

Verkehrsgutachten

Flensburg / Fruerlund

Kurzbericht

Bearbeiter:

Prof. Dr.-Ing. Bodo Biedermann

November 2009

Anschrift:

Prof. Dr.-Ing. Bodo Biedermann

Marienstraße 13

24340 Eckernförde

Tel.: 04351-752145

E-Mail: biedermann@kabelmail.de

Inhaltsverzeichnis

1	Bearbeitungsgrundlagen	3
1.1	Derzeitige Situation.....	3
1.2	Aufgabe	3
1.3	Arbeitsprogramm	4
1.3.1	Verkehrsanalyse	4
1.3.2	Strukturdaten	4
1.3.3	Verkehrsberechnungsmodell	4
1.3.4	Planfälle	4
1.3.5	Beurteilung und Bewertung.....	5
1.3.6	Kurzbericht.....	5
2	Strukturen	5
2.1	Daten	5
2.2	Verkehrsinfrastruktur	7
3	Verkehrsanalyse.....	11
4	Planfälle	14
4.1	Ohne Einbahnstraßen.....	14
4.2	Einbahnstraßen - Richtungswechsel	16
4.3	Ohne Einbahnstraße Fruerlund	18
4.4	Straßensperrungen.....	20
4.5	Entlastungsstraße Osbektal.....	22
5	Beurteilung und Bewertung	24
5.1	Qualität des Verkehrsablaufs.....	24
5.2	Lärmuntersuchung.....	25
5.3	Trennwirkung	27
5.4	Geschwindigkeit.....	28
5.5	Unfälle.....	29
6	Empfehlung	30
	Literatur	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Planungsraum.....	5
Abb. 2: Einwohnerverteilung [1].....	6
Abb. 3: Zählstellenplan [3].....	7
Abb. 4: Verkehrszählung Knotenpunkte und Querschnitte [3].....	9
Abb. 5: Prozentuale Verkehrsverteilung über einen Werktag.....	9
Abb. 6: Verkehrsstärke Analyse, Kfz/24h (DTV).....	11
Abb. 7: Verkehrsstärken Analyse.....	12
Abb. 8: Typisierung der Straßen nach RASt [8].....	13
Abb. 9: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 1: Ohne Einbahnstraßen.....	14
Abb. 10: Verkehrsstärken, ohne Einbahnstraßen, Kfz/24h (DTV).....	15
Abb. 11: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 2: Einbahnstraßen- Richtungswechsel.....	16
Abb. 12: Verkehrsstärken, Einbahnstraßen-Richtungswechsel, Kfz/24h (DTV)	17
Abb. 13: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 3: Einbahnstraßen- Richtungswechsel.....	18
Abb. 14: Verkehrsstärken, ohne Einbahnstraße Fruerlundhof, Kfz/24h (DTV)..	19
Abb. 15: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 4: Straßensperrung.....	20
Abb. 16: Verkehrsstärken, Straßensperrung, Kfz/24h (DTV).....	21
Abb. 17: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 5: Entlastungsstraße Osbektal.....	22
Abb. 18: Verkehrsstärken, Entlastungsstraße Osbektal, Kfz/24h (DTV).....	23
Abb. 19: Beurteilung und Bewertung, Verkehrsstärken.....	25
Abb. 20: Beurteilung und Bewertung, Lärmbelastung.....	26
Abb. 21: Beurteilung und Bewertung, Trennwirkung.....	27
Abb. 22: Beurteilung und Bewertung, Geschwindigkeiten.....	28
Abb. 23: Beurteilung und Bewertung, Unfälle.....	29

1 Bearbeitungsgrundlagen

1.1 Derzeitige Situation

Der Stadtteil Fruerlund liegt in Flensburg im Osten der Förde. Der Planungsbereich umfasst den östlichen Bereich des Stadtteils und wird durch die folgenden Straßen begrenzt:

- Fruerlunder Bogen/Jordberg im Süden,
- Tilsiter Straße/Elbestraße im Norden,
- Elbestraße/Elbehof/Alsterbogen/Hesttoft im Osten,
- Eiderstraße/Alsterbogen/Fruerlundhof im Westen.

Im Planungsraum wohnen ca. 4000 Einwohner.

Im nordöstlichen Bereich befinden sich als wichtige verkehrserzeugende Quellen folgende Schulen:

- Fördergymnasium Flensburg,
 - Fridtjof-Nansen-Schule IGS,
 - Friholtschule, Schule für Körperbehinderte,
- mit zusammen ca. 1800 Schülern und 125 Lehrpersonen.

Die Nahversorgung wird durch einige Geschäfte in der Travestraße sicher gestellt.

Das Gebiet wird über die Knotenpunkte

- Mürwiker Straße/Tilsiter Straße,
 - Mürwiker Straße/Fichtestraße
- im Westen und
- Nordstraße/Jordberg
- im Süden erschlossen.

1.2 Aufgabe

Nach Fertigstellung des letzten Abschnittes der Osttangente (Nordstraße) wurde das Planungsgebiet über eine neue Straße (Jordberg) von Süden erschlossen. Hierdurch ergab sich eine neue Verkehrsverteilung im Planungsgebiet. Verkehre, die bisher von Westen über die Mürwiker Straße in den Stadtteil gefahren sind, haben sich zum Jordberg verlagert. Besonders der Bring- und Holverkehr zu und von den Schulen führte zu vermeintlichen Beeinträchtigungen im Wohngebiet.

Zur Entspannung der Situation hat die Stadt die besonders betroffenen Straßen Hesttoft und Alsterbogen seit Dezember 2009 zur Einbahnstraße in südlicher Richtung ausgeschildert. Der Verkehr vom Jordberg in nördlicher Richtung erfolgt seit dem Zeitpunkt über die Straße Fruerlundhof. Um eine zu hohe Verkehrsbelastung zu vermeiden, wurde diese Straße im nördlichen Bereich ebenfalls als Einbahnstraße ausgeschildert.

Durch die Erhöhung der Verkehrsstärken, besonders zu den Spitzenzeiten (Schulbeginn und Schulschluss) fordern die Anwohner der Straßen Fruerlund und Hesttoft (Süd) eine Aufhebung der Einbahnstraßenregelung. Alternativ wird eine Umgehungsstraße im Osten entlang des Osbehtals oder eine Schließung der Durchgangsstraßen im Wohngebiet (kein Durchgangsverkehr) gefordert.

Aufgabe des Gutachtens soll es sein, den derzeitigen Verkehr in den besonders betroffenen Straßen zu quantifizieren und mögliche Unverträglichkeiten aufzuzeigen. Weiterhin sind die verkehrlichen Auswirkungen durch eine Entlastungsstraße, Straßensperrungen und weitere Planfälle zu quantifizieren und zu bewerten.

1.3 Arbeitsprogramm

Das Arbeitsprogramm gliedert sich in die im Folgenden aufgelisteten und erläuterten Arbeitsschritte:

1.3.1 Verkehrsanalyse

Die derzeitigen Verkehrsstärken, die sich aus der unterschiedlichen Nutzung ergeben, sind bekannt. Eine Verkehrserhebung und Befragung im Mai 2009 liefern eine ausreichende Basis für die Aufstellung eines Verkehrsberechnungsmodells. Die Stichproben werden auf den maßgebenden Bemessungszeitraum nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [4] hochgerechnet. Für die Folgeberechnungen bezieht die Untersuchung sich auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV, Jahresmittelwert) und die Bemessungsverkehrsstärke (Tageshöchstwert). Die Berechnungen erfolgen getrennt für den Kfz-Verkehr und den Schwerverkehr.

1.3.2 Strukturdaten

Die Schüler- und Lehrerzahlen der Schulen liegen vor. Hieraus kann das Verkehrsaufkommen dieser Verkehrserzeuger ermittelt und den Schulen zugeordnet werden. Der übrige Verkehr wird entsprechend den Einwohnerzahlen auf die einzelnen Straßenabschnitte verteilt.

1.3.3 Verkehrsberechnungsmodell

Jede Straße innerhalb des Planungsraumes bildet einen Verkehrsbezirk. Hier entstehen oder enden die Fahrten. Das Verkehrsaufkommen von oder zu diesem Bezirk richtet sich nach der Einwohnerzahl oder Schulgröße. So kann eine Verkehrsbeziehungsmatrix aufgestellt werden, die alle Kfz-Fahrten im Planungsgebiet beinhaltet. Durch die Befragungen kann zudem der Durchgangsverkehr mit in die Matrix integriert werden.

Alle Fahrten werden anschließend durch ein Simulationsprogramm auf das Straßennetz verteilt. Dabei gehen die Kapazitäten, Straßenlängen und Fahrgeschwindigkeiten mit in das Rechenmodell ein. Anschließend werden die theoretisch ermittelten Verkehrsstärken auf den Straßenabschnitten mit den tatsächlich gezählten und hochgerechneten Verkehrsstärken (DTV) verglichen. Der Vergleich sollte eine möglichst gute Übereinstimmung zeigen.

1.3.4 Planfälle

Über das Verkehrsberechnungsmodell können anschließend die gewünschten Planfälle (neue Straße, Straßensperrung, etc.) berechnet werden. Als Ergebnis zeigen sich die Verkehrsverlagerungen im Straßennetz.

1.3.5 Beurteilung und Bewertung

Auf Grundlage der Verkehrsberechnungen werden für die relevanten Straßenabschnitte die Verkehrsdaten aufgelistet und die Folgewirkungen wie

- Lärm,
 - Trennwirkung,
 - Geschwindigkeiten
 - Unfälle,
- qualitativ oder quantitativ aufgezeigt und bewertet.

1.3.6 Kurzbericht

In diesem Kurzbericht werden die Arbeitsschritte und Ergebnisse der Untersuchung aufgeführt. Dieses umfasst alle Ergebnisse der Analyse, die Planfälle einschließlich einer Bewertung and abschließenden Empfehlung.

2 Strukturen

2.1 Daten

Eine Übersicht des Planungsraumes zeigt die Abbildung 1.

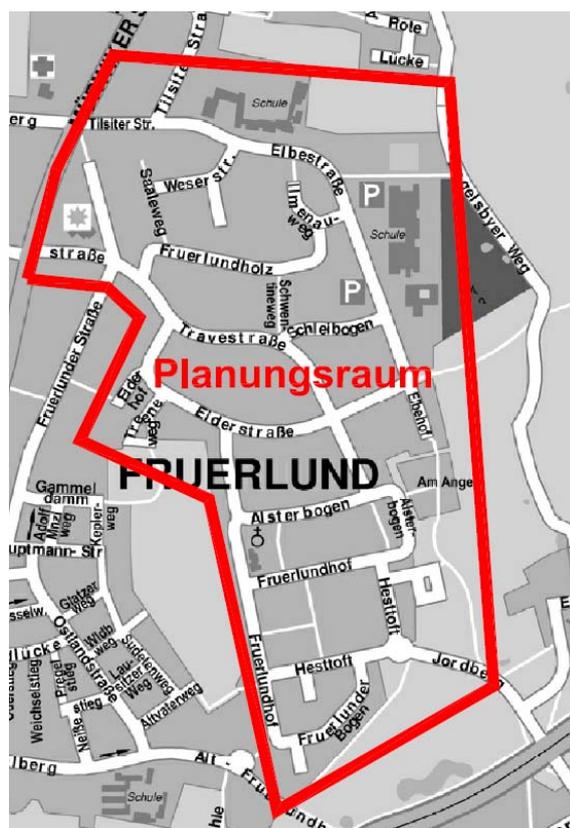


Abb. 1: Planungsraum

In diesem Planungsraum wohnen zurzeit 3951 Einwohner. Diese teile sich wie folgt auf die Straßenbezirke auf:

Bezirk	Straßen	Einwohner
1	Tilsiter Straße	127
2	Elbestraße Ost	213
3	Elbestraße Nord	27
4	Elbehof	49
5	Fruelunder Straße Süd	105
6	Fruelunder Straße Nord	89
7	Weserstraße	147
8	Ilmenauweg	36
9	Fruerlundholz	183
10	Schleibogen	328
11	Fichtestraße	39
12	Travestraße Nord	253
13	Travestraße Mitte	226
14	Travestraße Süd	190
15	Eiderhof	32
16	Treeneweg	34
17	Eiderstraße West	249
18	Eiderstraße Mitte	249
19	Eiderstraße Ost	249
20	Alsterbogen West	86
21	Alsterbogen Mitte	121
22	Alsterbogen Ost	119
23	Fruerlundhof West	113
24	Fruerlundhof Ost	227
25	Hestoft Ost	130
26	Hestoft Süd	215
27	Fruerlunder Bogen	67
28	Engelsby	48
Summe		3951

Abb. 2: Einwohnerverteilung [1]

Hinzu kommen als wesentliche verkehrserzeugende Einrichtungen die Schulen und Kindergärten mit folgenden Daten:

- Fördergymnasium Flensburg,
- Fridtjof-Nansen-Schule IGS,
- Friholtschule, Schule für Körperbehinderte,

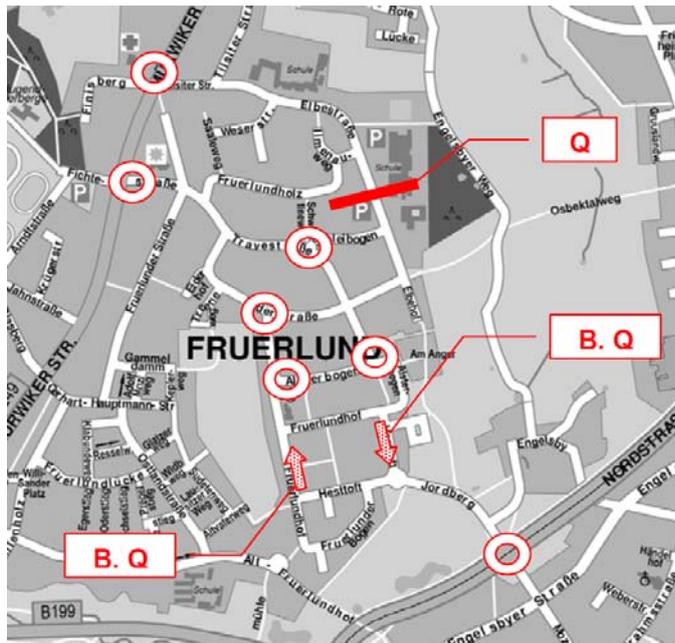
mit zusammen ca. 1760 Schüler und 125 Lehrer (Internet, Übersicht über die Schulen der Stadt Flensburg [2]).

Kindergärten und sonstige soziale Einrichtungen sind hinsichtlich des Kfz-Verkehrsaufkommens von untergeordneter Bedeutung.

2.2 Verkehrsinfrastruktur

Das Verkehrsaufkommen wurde durch die Stadt am Dienstag, dem 26. Mai 2009 von 06.00 Uhr bis 10.00 Uhr und 15.00 Uhr bis 19.00 Uhr erfasst [3]. Zähltag, Zählmonat und Zählzeitraum sind repräsentativ (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS Fassung 2005 [4]).

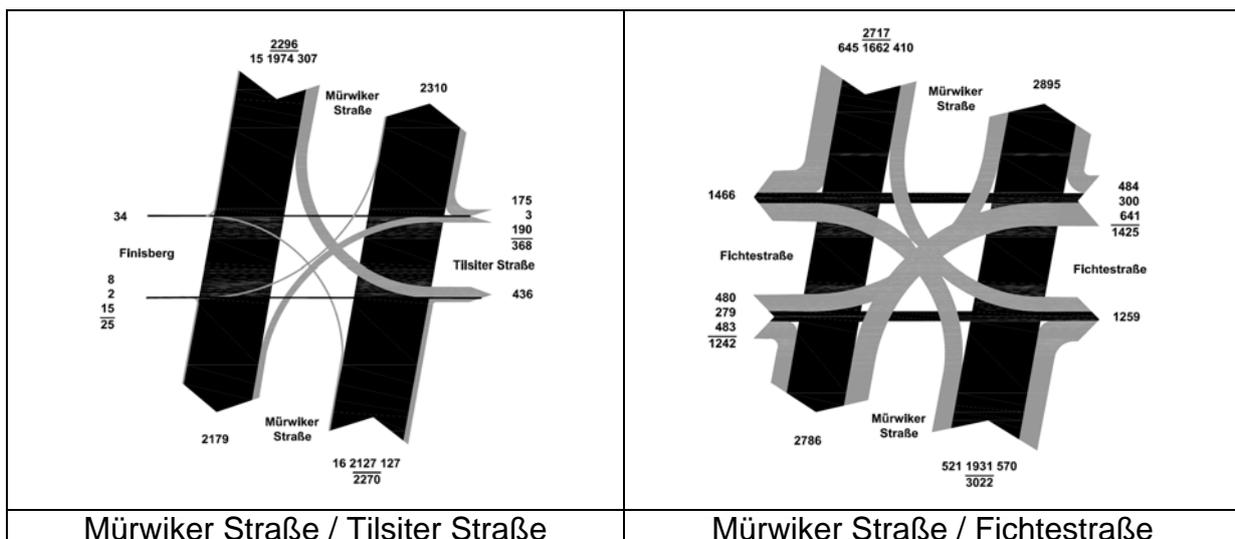
Die Zählstandorte zeigt die folgende Abbildung:

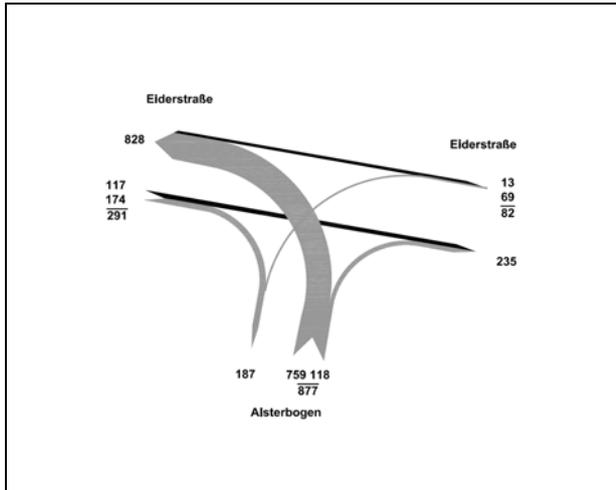


-  Knotenpunktzählung
-  Querschnittzählung
-  Querschnittzählung und Befragung

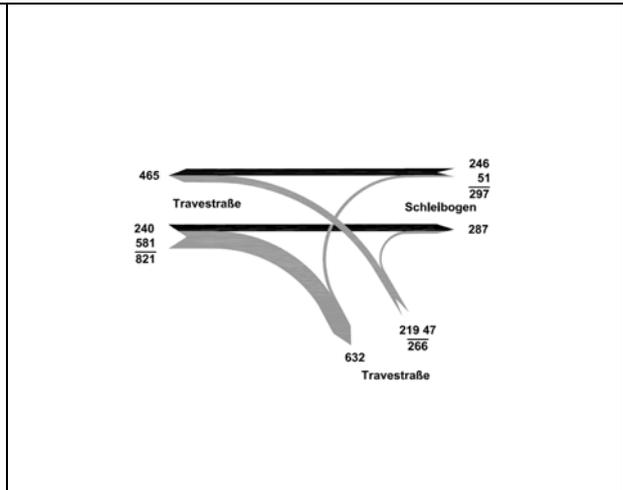
Abb. 3: Zählstellenplan [3]

Die Ergebnisse der 8-Stunden-Zählung zeigen die folgenden Graphiken:

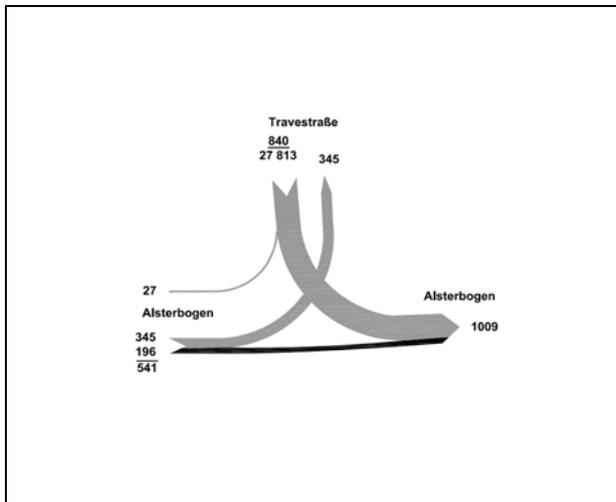




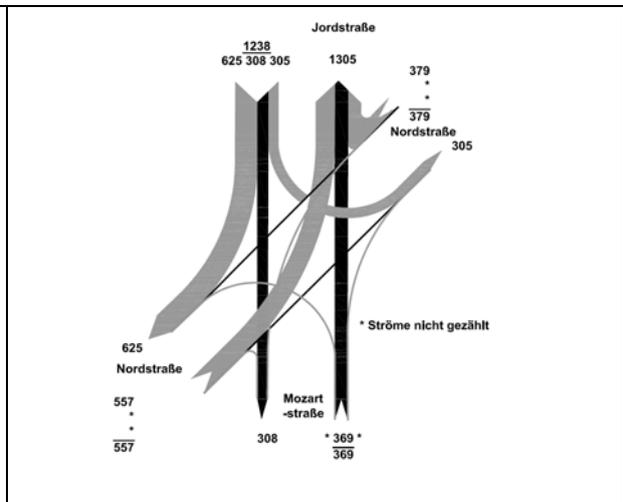
Eiderstraße / Alsterbogen



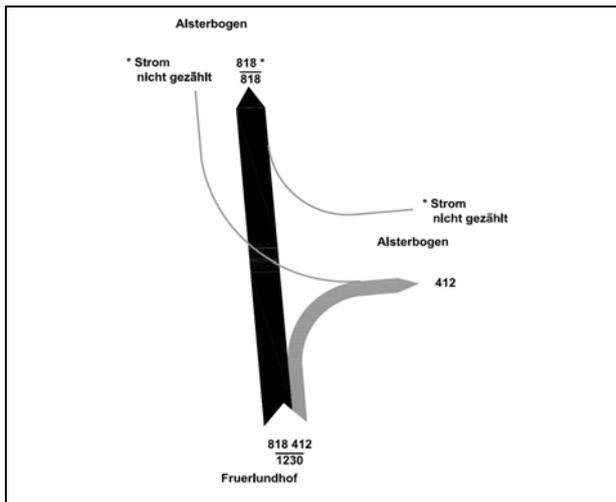
Travestraße / Schleibogen



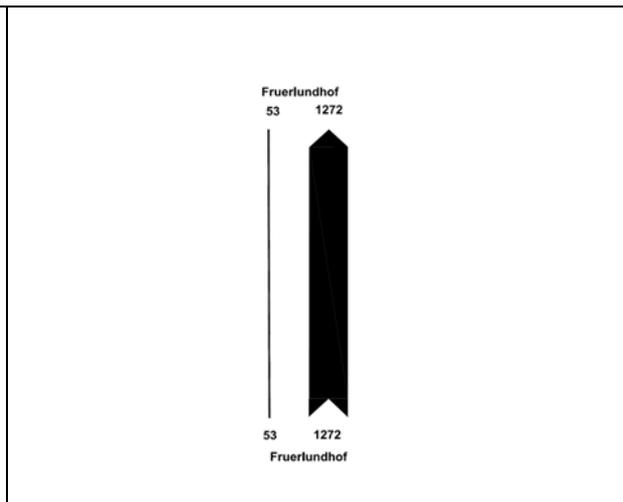
Travestraße / Alsterbogen



Nordstraße / Jordberg



Fruerlundhof / Alsterbogen



Querschnitt Fruerlundhof

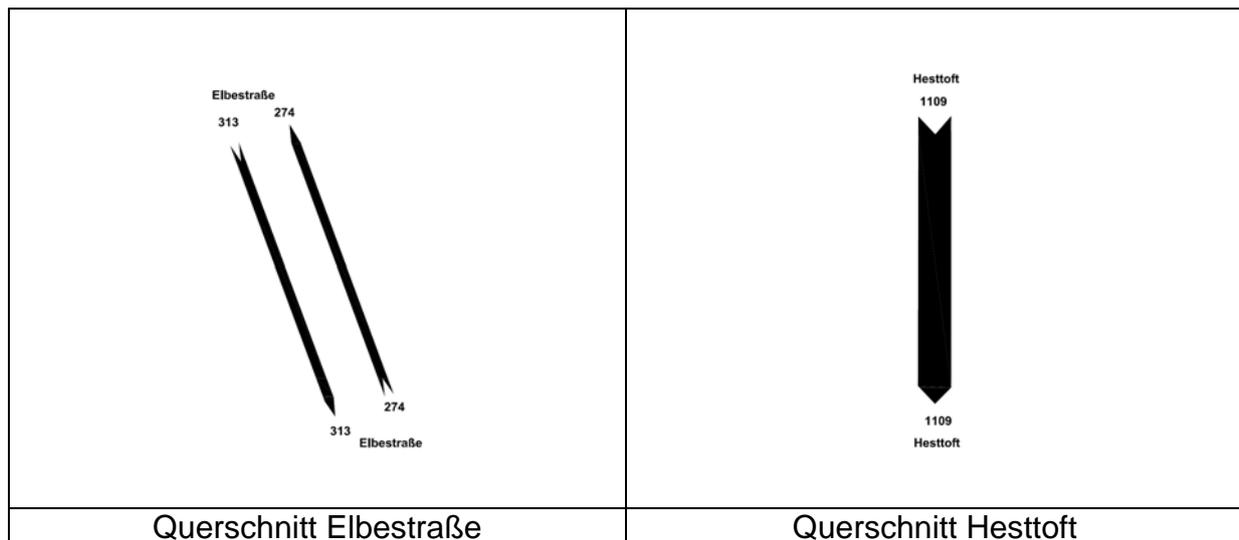


Abb. 4: Verkehrszählung Knotenpunkte und Querschnitte [3]

Zusätzlich liegt eine 24-Stunden-Erfassung für den Knotenpunkte Jordberg / Nordstraße vor. Diese Zählung liefert bezüglich der Stundengruppen 06.00 Uhr - 10 00 Uhr und 15.00 Uhr - 19.00 Uhr die gleichen Ergebnisse wie die Zählung vom 26. Mai 2009.

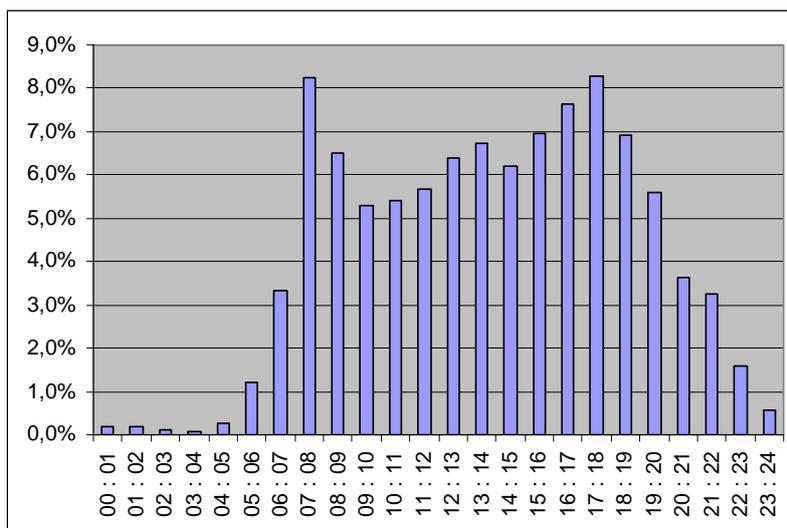


Abb. 5: Prozentuale Verkehrsverteilung über einen Werktag

Eine typische Tagesganglinie ausgewählter Straßen im Planungsraum zeigt die obige Abbildung. Die größten Spitzenwerte ergeben sich von 07.00-08.00Uhr (8,2%) und 17.00-18.00Uhr (8,3%).

Die morgendliche Spitzenstunde ergibt die folgende Unterteilung:

07:00-07:15 Uhr	12%
07:15-07:30 Uhr	19%
07:30-07:45 Uhr	36%
07:45-08:00 Uhr	33%
Summe	100,0%

Damit liegt die größte Spitzenviertelstunde zwischen 7:45Uhr und 08:00Uhr.

Um den Schüler-Verkehr besser abschätzen zu können, wurde am Dienstag, dem 22. September 2009 noch eine Kurzzeitzählung in der morgendlichen Spitzenstunde in der Elbestraße vor dem Fördegymnasium unter Einbeziehung der Zufahrten zu den Parkflächen durchgeführt.

Hochgerechnet auf alle drei Schulen in der Elbestraße ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von 530 Kfz/24h. Dieses beinhaltet den Hol- und Bringverkehr durch die Eltern, den Kleinbusverkehr (Friholtschule, Schule für Körperbehinderte), den Lehrerverkehr und sonstigen Lieferverkehr. Der gezählte Schülerverkehr stimmt mit den Angaben nach [5] und [6] gut überein.

Da bei dem Planfall „Straßensperrungen“ im Wohngebiet zur Vermeidung des Durchgangsverkehrs damit gerechnet werden muss, dass sich Verkehre auf den Adelbyer Kirchenweg und auf den Schottweg verlagern, wurde am 08.10.2009 zur morgendlichen Spitzenstunde (07.00 Uhr - 08.00Uhr) der Verkehr gezählt. Es ergaben sich 326 Kfz/h (davon 7 Lkw/h). Dieses entspricht ca. 3840 Kfz/d (DTV). Die Verkehrsmengenkarte Flensburg [7] weist für den Adelbyer Kirchenweg einen Wert von 3900 Kfz/24h aus. Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung.

Am 26. Mai 2009 wurden die Verkehrsteilnehmer auf den Straßen Fruerlundhof und Hesttoft befragt. Für das Planungsgebiet ergibt sich aus der Befragung bezogen auf den Planungsraum (Abb. 1) ein Durchgangsverkehr von 1210 Kfz/24h.

Somit liegen alle Verkehrsdaten zur Beurteilung der Verkehrssituation im Planungsraum vor. Einen Überblick zeigt die folgende Zusammenstellung:

- Ausbildungsverkehre Schulen, Kindergärten etc. ⇒ 530 Kfz/24h
- Einwohnerverkehre ⇒ 8760 Kfz/24h
- Durchgangsverkehre ⇒ 1210 Kfz/24h

- Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV) ⇒ 10500 Kfz/24h
- Durchschnittlicher tägl. Verkehr, werktags (DTV_W) ⇒ 11700 Kfz/24h
- Maßgebende stündliche Verkehrsstärke (MSV_W) ⇒ 995 Kfz/h
- Lkw-Anteil (Schwerverkehr und Busse) ⇒ 1,9 %

Täglich befahren 10500 Kfz/24h den Planungsraum. In der höchstbelasteten Stunde an einem Werktag sind es 995 Kfz/h. Das entspricht 8,5% des durchschnittlichen Werktagverkehrs.

3 Verkehrsanalyse

Die Verkehrsstärken im Planungsraum sind bekannt und können den einzelnen Bezirken (Straßenabschnitten) zugeordnet werden. Hierauf aufbauend erfolgt eine Verkehrsberechnung für die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV, Kfz/24h)

Die folgende Abbildung zeigt die Analyseverkehrsstärken im Straßennetz des Planungsraumes.



Abb. 6: Verkehrsstärke Analyse, Kfz/24h (DTV)

Die folgende Abbildung zeigt die vier südlichen Straßenabschnitte, die im Wesentlichen von verkehrlichen Veränderungen betroffen sind.

Straßenabschnitt	Verkehrsstärke (DTV)	Verkehrsstärken MSV
Fruerlundhof	2310 Kfz/24h	200 Kfz/h
Hesttoft Süd	2350 Kfz/24h	200 Kfz/h
Alsterbogen	1790 Kfz/24h	150 Kfz/h
Hesttoft Ost	1880 Kfz/24h	160 Kfz/h

DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Jahresmittelwert)

MSV: Maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Bemessungsverkehrsstärke)

Abb. 7: Verkehrsstärken Analyse

Nach der Typisierung von Straßen in Wohngebieten ergibt sich nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) [8] die folgende Einteilung:

Wohnweg:

Bebauung mit Reihen- und Einzelhäusern

Ausschließlich Wohnen

Verkehrsstärke: < 150 Kfz/h

Nutzung: Aufenthalt

Wohnstraße:

Bebauung: Zeilenbebauung, Reihen-, Einzelhäuser

Ausschließlich Wohnen

Verkehrsstärke: <400 Kfz/h

Nutzung: Aufenthalt, Parken

Sammelstraße:

Bebauung: Zeilenbebauung, Punkthäuser

Nutzung: Wohnen mit einzelnen Geschäften, Gemeinbedarfseinrichtungen

Verkehrsstärke: 400-800 Kfz/h

Besondere Nutzungen: Fußgängerlängsverkehr, Überquerungsbedarf, meist Linienbusverkehr.

Anbaufreie Straße:

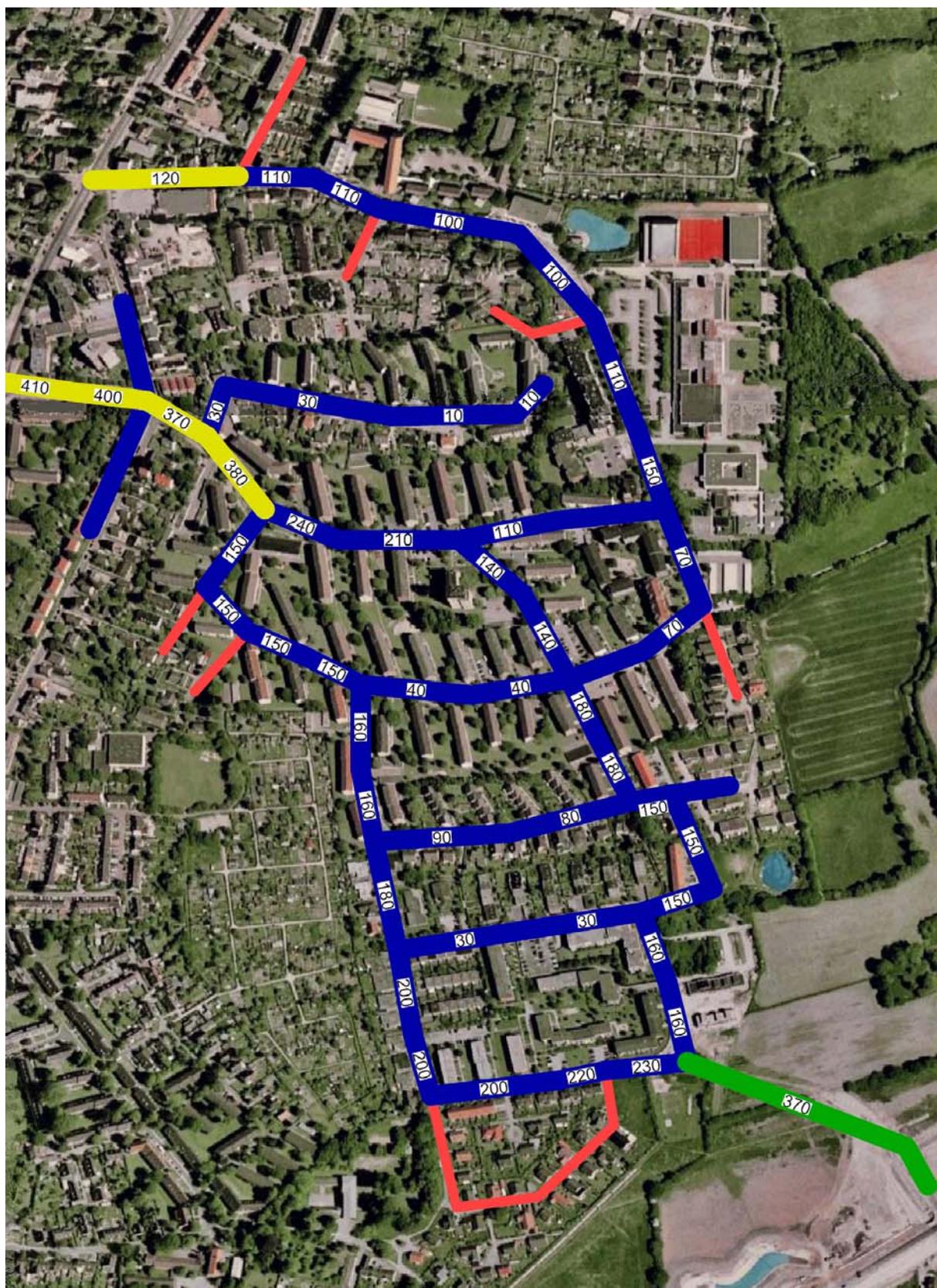
Straßenabgewandte Bebauung oder unbebaute Parzellen

Verkehrsstärke: 800-2600 Kfz/h

In der Regel Linienbusverkehr.

Die Typisierung in graphischer Form ist in folgender Abbildung dargestellt. Die betrachteten Straßenabschnitte sind aufgrund der Nutzung, der Wohnform und der Verkehrsstärken als Wohnstraßen zu klassifizieren.

Widersprüche oder Konflikte zwischen Nutzung des Wohnumfeldes und Straße (Verkehrsstärke) ergeben sich nicht.



Erläuterungen: Siehe vorige Seite, Verkehrsstärken in Kfz/h (MSV)

Abb. 8: Typisierung der Straßen nach RASt [8]

4 Planfälle

Es werden 5 Planfälle berechnet:

1. Ohne Einbahnstraßen
2. Einbahnstraßen, Richtungswechsel
3. Ohne Einbahnstraße Fruerlundhof
4. Straßensperrungen
5. Entlastungsstraße Osbektal

Diese Planfälle ergeben sich aus den bisherigen Überlegungen der Stadt Flensburg und den Anregungen der Bürger anlässlich der Bürgerversammlung vom 11.11.09.

Alle Planfälle werden vergleichend bewertet. Der Planungsnullfall (Analyse 2009) wird mit einbezogen.

4.1 Ohne Einbahnstraßen

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderungen in den ausgewählten Straßen auf.

Fruerlundhof	
Analyse:	2310 Kfz/24h
Planfall:	740 Kfz/24h
Differenz:	-1570 Kfz/24h
Hesttoft Süd	
Analyse:	2350 Kfz/24h
Planfall:	770 Kfz/24h
Differenz:	-1580 Kfz/24h
Alsterbogen	
Analyse:	1790 Kfz/24h
Planfall:	2920 Kfz/24h
Differenz:	+1130 Kfz/24h
Hesttoft Ost	
Analyse:	1880 Kfz/24h
Planfall:	3190 Kfz/24h
Differenz:	+1310 Kfz/24h

Abb. 9: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 1: Ohne Einbahnstraßen

Durch Aufhebung der Einbahnstraßen findet eine deutliche Verlagerung auf die östlich gelegenen Straßen Alsterbogen und Hesttoft Ost statt. Die Straßen Fruerlundhof und Hesttoft Süd werden entlastet.



Abb. 10: Verkehrsstärken, ohne Einbahnstraßen, Kfz/24h (DTV)

4.2 Einbahnstraßen - Richtungswechsel

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderungen in den ausgewählten Straßen auf.

Fruerlundhof	
Analyse:	2310 Kfz/24h
Planfall:	2060 Kfz/24h
Differenz:	-250 Kfz/24h
Hesttoft Süd	
Analyse:	2350 Kfz/24h
Planfall:	2090 Kfz/24h
Differenz:	-260 Kfz/24h
Alsterbogen	
Analyse:	1790 Kfz/24h
Planfall:	2110 Kfz/24h
Differenz:	+320 Kfz/24h
Hesttoft Ost	
Analyse:	1880 Kfz/24h
Planfall:	2130 Kfz/24h
Differenz:	+250 Kfz/24h

Abb. 11: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 2: Einbahnstraßen-Richtungswechsel

Durch einen Wechsel der Einbahnstraßenrichtungen lagern sich auch die Verkehrsstärken in den betroffenen Straßen um. Es ergeben sich geringe Abnahmen auf den Straßen Fruerlundhof und Hesttoft Süd und entsprechenden Zunahmen auf den Straßen Alsterbogen und Hesttoft Ost.



Abb. 12: Verkehrsstärken, Einbahnstraßen-Richtungswechsel, Kfz/24h (DTV)

4.3 Ohne Einbahnstraße Fruerlund

Durch die Aufhebung der Einbahnstraßenrichtung im Fruerlundhof soll die Erreichbarkeit des Gemeindezentrums verbessert werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderungen in den ausgewählten Straßen auf.

Fruerlundhof	
Analyse:	2310 Kfz/24h
Planfall:	2640 Kfz/24h
Differenz:	+330 Kfz/24h
Hesttoft Süd	
Analyse:	2350 Kfz/24h
Planfall:	2670 Kfz/24h
Differenz:	+320 Kfz/24h
Alsterbogen	
Analyse:	1790 Kfz/24h
Planfall:	1330 Kfz/24h
Differenz:	-460 Kfz/24h
Hesttoft Ost	
Analyse:	1880 Kfz/24h
Planfall:	1550 Kfz/24h
Differenz:	-330 Kfz/24h

Abb. 13: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 3: Einbahnstraßen-Richtungswechsel

Durch die Aufhebung der Einbahnstraßenrichtungen erhöhen sich die Verkehrsstärken auf den Straßen Fruerlundhof und Hesttoft Süd; entsprechende Abnahmen ergeben sich auf den Straßen Alsterbogen und Hesttoft Ost.



Abb. 14: Verkehrsstärken, ohne Einbahnstraße Fruerlundhof, Kfz/24h (DTV)

4.4 Straßensperrungen

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderungen in den ausgewählten Straßen auf.

Fruerlundhof	
Analyse:	2310 Kfz/24h
Planfall:	230 Kfz/24h
Differenz:	-2080 Kfz/24h
Hesttoft Süd	
Analyse:	2350 Kfz/24h
Planfall:	420 Kfz/24h
Differenz:	-1930 Kfz/24h
Alsterbogen	
Analyse:	1790 Kfz/24h
Planfall:	380 Kfz/24h
Differenz:	-1410 Kfz/24h
Hesttoft Ost	
Analyse:	1880 Kfz/24h
Planfall:	880 Kfz/24h
Differenz:	-1000 Kfz/24h
Adelbyer Kirchenweg	
Analyse:	3970 Kfz/24h
Planfall:	5620 Kfz/24h
Differenz:	+1650 Kfz/24h
Schottweg	
Analyse:	8400 Kfz/24h
Planfall:	10530 Kfz/24h
Differenz:	+2130 Kfz/24h

Abb. 15: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 4: Straßensperrung

Die Straßensperrungen werden so angeordnet, dass das Wohngebiet in einen nördlichen und einen südlichen Teil untergliedert wird. Der Norden ist über die Mürwiker Straße erschlossen; der Süden über die Nordstraße/Jordberg.

Durch die Sperrungen findet eine deutliche Verlagerung auf den Schottweg (+2130Kfz/24h) östlich des Planungsraumes und den Adelbyer Kirchenweg (+1650Kfz/24h) südlich des Planungsraumes statt.



Abb. 16: Verkehrsstärken, Straßensperrung, Kfz/24h (DTV)

4.5 Entlastungsstraße Osbektal

Die Entlastungsstraße beginnt am Jordberg im Süden und endet an der Elbestraße im Norden. Sie verläuft östlich des Wohngebietes.

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderungen in den ausgewählten Straßen auf.

Fruerlundhof	
Analyse:	2310 Kfz/24h
Planfall:	880 Kfz/24h
Differenz:	-1430 Kfz/24h
Hesttoft Süd	
Analyse:	2350 Kfz/24h
Planfall:	920 Kfz/24h
Differenz:	-1430 Kfz/24h
Alsterbogen	
Analyse:	1790 Kfz/24h
Planfall:	670 Kfz/24h
Differenz:	-1120 Kfz/24h
Hesttoft Ost	
Analyse:	1880 Kfz/24h
Planfall:	780 Kfz/24h
Differenz:	-1100 Kfz/24h
Osbektalstraße	
Planfall:	2540 Kfz/24h

Abb. 17: Verkehrsstärken und Vergleich, Planfall 5: Entlastungsstraße Osbektal

Durch die Entlastungsstraße findet eine deutliche Abnahme auf allen Wohnstraßen gleichermaßen statt.

Die Entlastungsstraße selbst zeigt eine Verkehrsstärke von 2540 Kfz/24h auf. Diese geringe Verkehrsbelastung rechtfertigt nicht den Neubau einer Straße. Die Eingriffe in Natur und Landschaft und die hohen Baukosten rechtfertigen den Bau einer Entlastungsstraße erst ab einer Verkehrsstärke von ca. 8000 Kfz/24h (bei besonderen städtebaulichen Verhältnissen ab 3000 Kfz/24h).

5 Beurteilung und Bewertung

Kriterien für die Beurteilung und Bewertung sind:

1. Qualität des Verkehrsablaufs (Verkehrsstärke),
2. Lärmbelastung,
3. Trennwirkung,
4. Geschwindigkeit,
5. Unfälle.

Der Qualität des Verkehrsablaufs liegen die Verkehrsstärken der Berechnungen zu Grunde. Die Lärmbelastungen werden nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS [9] berechnet. Für die Trennwirkung werden die Wartezeiten vor dem Überqueren der Straße einschließlich der Überquerungszeit der Fahrbahn berücksichtigt. Die Geschwindigkeiten wurden vom Ordnungsamt der Stadt gemessen. Die Unfalldaten werden bei der örtlichen Polizeistation registriert.

5.1 Qualität des Verkehrsablaufs

Bei Wohnstraßen sollte die Verkehrsstärke nicht über 400 Kfz/h liegen (RASt, [8]). Lkw-Anteile unter 4% sind unbedenklich und führen zu keinen unzumutbaren Belästigungen. Der Lkw-Anteil (Fahrzeuge über 3,5 t) liegt bei 1,9%. Diese sind primär die Linienbusse, die als Ringlinie die Straßen dreimal pro Stunde befahren.

Die Beurteilung und Bewertung zeigt die folgende Abbildung.

Belastung	Verkehrsstärke	Lkw-Anteil
sehr hoch	> 800 Kfz/h	> 8%
hoch	600...800 Kfz/h	6...8%
mittel	400...600 Kfz/h	4...6%
gering	150...400 Kfz/h	2...4%
sehr gering	0...150 Kfz/h	0...2%

Straße	Analyse	1. ohne Einbahn- straße	2. Einbahnstraßen, Richtungs- wechsel	3. ohne Einbahn- straße Fruer- lundhof	4. Straßensperrung	5. Entlastungs- straße Osbektal
Fruerlundhof	200 Kfz/h	60 Kfz/h	180 Kfz/h	220 Kfz/h	20 Kfz/h	70 Kfz/h
Hesttoft Süd	200 Kfz/h	70 Kfz/h	180 Kfz/h	230 Kfz/h	40 Kfz/h	80 Kfz/h
Alsterbogen	150 Kfz/h	250 Kfz/h	180 Kfz/h	110 Kfz/h	30 Kfz/h	60 Kfz/h
Hesttoft Ost	160 Kfz/h	270 Kfz/h	180 Kfz/h	130 Kfz/h	70 Kfz/h	70 Kfz/h
Adelbyer Kirchenweg	340 Kfz/h	340 Kfz/h	340 Kfz/h	340 Kfz/h	480 Kfz/h	340 Kfz/h
Osbektalstraße	/	/			/	220 Kfz/h **

** 220 Kfz/h (2540 Kfz/24h) rechtfertigen nur unter besonderen, schwerwiegenden Voraussetzungen den Neubau einer Straße.

Abb. 19: Beurteilung und Bewertung, Verkehrsstärken

Fast alle Verkehrsstärke innerhalb des Wohngebietes sind als "gering" oder "sehr gering" einzustufen. Lediglich bei Planfall 4 ergibt sich im Adelbyer Kirchenweg eine Verkehrsstärke, die über dem Richtwert der RAS_t liegt (480 Kfz/h).

220 Kfz/h auf der Entlastungsstraße Osbektal rechtfertigen aus Sicht der Qualität des Verkehrsablaufes nicht den Bau dieser Straße.

5.2 Lärmuntersuchung

Basis für die Lärmuntersuchung sind die berechneten Verkehrsstärken (Kfz/24h) nach Kapitel 3 und 4. Die Berechnung erfolgt nach den Richtlinien für den Lärm-schutz an Straßen [9]. Zugrunde gelegt wird eine Gemeindestraße mit Fahrzeugge-schwindigkeiten von zulässigen 30 km/h. Die Fahrbahnen bestehen aus Asphaltbeton. Sie sind 6,50m oder 6,00m breit. Der Abstand Emissionsort zu Immissionsort wird Planunterlagen der Stadt entnommen. Die Höhe des Immissionsortes wird ein-heitlich mit 3,00m [Oberkante Fenster] angesetzt.

Für die Beurteilung wird der Beurteilungspegel (Tag) genutzt.

Die Beurteilung und Bewertung zeigt die folgende Abbildung.

Belastung	Lärm (Tag)
sehr hoch	> 70 dB(A)
hoch	65...70 dB(A)
mittel	60...65 dB(A)
gering	55...60 dB(A)
sehr gering	0...55 dB(A)

Straße	Analyse	1. ohne Einbahn- straße	2. Einbahnstraßen, Richtungs- wechsel	3. ohne Einbahn- straße Fruerlund- hof	4. Straßensperrung	5. Entlastungs- straße Osbektal
Fruerlundhof	58 dB(A)	53 dB(A)	58 dB(A)	59 dB(A)	48 dB(A)	54 dB(A)
Hesttoft Süd	58 dB(A)	53 dB(A)	57 dB(A)	58 dB(A)	50 dB(A)	54 dB(A)
Alsterbogen	57 dB(A)	59 dB(A)	57 dB(A)	55 dB(A)	50 dB(A)	52 dB(A)
Hesttoft Ost	56 dB(A)	58 dB(A)	56 dB(A)	55 dB(A)	52 dB(A)	52 dB(A)
Adelbyer Kirchenweg	61 dB(A)	61 dB(A)	61 dB(A)	61 dB(A)	62 dB(A)	61 dB(A)
Osbektalstraße	/	/			/	57 dB(A)

Abb. 20: Beurteilung und Bewertung, Lärmbelastung

Es ergeben sich in der Analyse und auch in den Planfällen sehr geringe oder geringe Lärmbelastigungen.

Die Lärmbelastung ist im unteren Bereich. Zum Vergleich liegt der Grenzwert der 16. Bundes-Immissionsschutzverordnung für "reine und allgemeine Wohngebiete" bei 59 dB(A) am Tag [10].

Im Adelbyer Kirchenweg wird der Grenzwert überschritten.

Die berechneten Werte innerhalb des Planungsraumes liegen alle unter 59 dB(A).

Die Belastungen für die Anwohner durch Lärm sind niedrig.

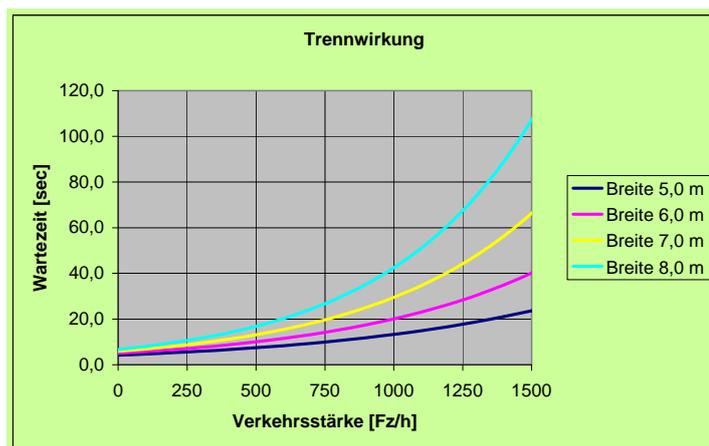
5.3 Trennwirkung

Basis für die Trennwirkung sind die Wartezeiten vor dem Überqueren der Straße einschließlich der Überquerungszeit. Für den Fußgänger wird eine Gehgeschwindigkeit von 1,2m/s angesetzt. Die unterschiedlichen Straßenbreiten (6,00m oder 6,50m) werden ebenfalls berücksichtigt.

Für die Ermittlung der Trennwirkungen werden die Verkehrsstärken der Spitzenstunde herangezogen.

Die Beurteilung und Bewertung zeigt die folgende Abbildung.

Belastung	Trennwirkung
sehr hoch	> 20 sec
hoch	15...20 sec
mittel	10...15 sec
gering	5...10 sec
sehr gering	0...5 sec



Straße	Analyse	1. ohne Einbahnstraße	2. Einbahnstraßen, Richtungswechsel	3. ohne Einbahnstraße Fruerlundhof	4. Straßensperrung	5. Entlastungsstraße Osbektal
Fruerlundhof	7,3 sec	5,9 sec	7,1 sec	7,5 sec	5,6 sec	6,0 sec
Hesttoft Süd	7,3 sec	6,0 sec	7,1 sec	7,7 sec	5,8 sec	6,1 sec
Alsterbogen	6,2 sec	7,1 sec	6,4 sec	5,8 sec	5,2 sec	5,4 sec
Hesttoft Ost	6,9 sec	8,1 sec	7,1 sec	6,6 sec	6,0 sec	6,0 sec
Adelbyer Kirchenweg	9,0 sec	9,0 sec	9,0 sec	9,0 sec	11,2 sec	9,0 sec
Osbektalstraße	/	/			/	7,5 sec

Abb. 21: Beurteilung und Bewertung, Trennwirkung

Es ergeben sich in der Analyse und auch in den Planfällen sehr geringe oder geringe Trennwirkungen.

Die Belastungen für die Anwohner durch Trennwirkungen sind vertretbar.

5.4 Geschwindigkeit

Vom Ordnungsamt der Stadt Flensburg wurden im Jahr 2009 insgesamt 15139 Kfz auf den vier betrachteten Straßenabschnitten erfasst. Hiervon fuhren 1261 Kfz schneller als 30 km/h. Die schnellste gefahrene Geschwindigkeit lag bei 45 km/h. Als Mittelwert ergeben sich 28,5km/h.

Belastung	Geschwindigkeitsüberschreitung (>30km/h) Prozentanteil der Fahrzeuge
sehr hoch	> 20%
hoch	15...20%
mittel	10...15%
gering	5...10%
sehr gering	0...5 %

Straße	Analyse	1. ohne Einbahnstraße	2. Einbahnstraßen, Richtungswechsel	3. ohne Einbahnstraße Fruerlundhof	4. Straßensperrung	5. Entlastungsstraße Osbektal
Fruerlundhof	7,8%	/	/	/	/	/
Hesttoft Süd	6,9%	/	/	/	/	/
Alsterbogen	11,3%	/	/	/	/	/
Hesttoft Ost	8,4%	/	/	/	/	/
Adelbyer Kirchenweg	8,2%	/	/	/	/	/
Osbektalstraße	/	/	/	/	/	/

Abb. 22: Beurteilung und Bewertung, Geschwindigkeiten

Insgesamt sind die Geschwindigkeiten (Analyse) niedrig. Dieses wird sich auch bei den Planfällen nicht verändern. Wenn Überschreitungen der zulässigen Geschwindigkeiten (>30 km/h) auftreten, dann liegen diese zwischen 30 km/h und 35 km/h.

5.5 Unfälle

Die Unfalldaten der letzten vier Jahre lieferte die Polizei Flensburg [11]. Insgesamt haben sich in den vergangenen vier Jahren 14 Unfälle ereignet. Hiervon entfallen 4 Unfälle auf die Knotenpunkte der Eingangsbereiche zum Wohngebiet. Davon ereigneten sich in den betrachteten Abschnitten 6 Unfälle. Das Ergebnis der Beurteilung und Bewertung, umgerechnet auf die Streckenlänge und ein Jahr, zeigt die folgende Zusammenstellung.

Belastung	Unfälle
sehr hoch	> 12 U/(km*Jahr)
hoch	10...12 U/(km*Jahr)
mittel	8...10 U/(km*Jahr)
gering	6...8 U/(km*Jahr)
sehr gering	0...6 U/(km*Jahr)

Straße	Analyse	1. ohne Einbahnstraße	2. Einbahnstraßen, Richtungswechsel	3. ohne Einbahnstraße Fruerlundhof	4. Straßensperrung	5. Entlastungsstraße Osbektal
Fruerlundhof	0,0	/	/	/	/	/
Hesttoft Süd	3,1	/	/	/	/	/
Alsterbogen	2,3	/	/	/	/	/
Hesttoft Ost	1,7	/	/	/	/	/
Adelbyer Kirchenweg	2,0	/	/	/	/	/
Osbehtalstraße	/	/	/	/	/	/

Abb. 23: Beurteilung und Bewertung, Unfälle

Die Bewertung zeigt, dass die Unfallraten sehr gering sind und es keine Unfallschwerpunkte gibt. Bei den Planfällen sind keine Veränderungen zu erwarten.

6 Empfehlung

Die Verkehrserhebungen haben ergeben, dass die derzeitigen Verkehrsbelastungen in allen Straßen des Wohngebietes keine negativen Auswirkungen auf das Wohnumfeld besitzen.

Durch die Einbahnstraßenführungen ergibt sich eine gleichmäßige Verteilung des Verkehrs auf die Straßen Fruerlundhof in Richtung Norden und Alsterbogen/Hesttoft in Richtung Süden.

Eine Aufhebung der Einbahnstraßenführung (Planfall 1) hat eine stärkere Verkehrsbelastung im Straßenzug Alsterbogen/Hesttoft zur Folge.

Eine Umkehrung der Einbahnstraßenrichtungen (Planfall 2) führt zu einer etwas geringeren Verkehrsbelastung im Fruerlundhof und zu einer entsprechenden Erhöhung in den Straßen Alsterbogen und Hesttoft Ost.

Die Aufhebung der Einbahnstraßenregelung im Fruerlundhof (Planfall 3) führt zu einer Verkehrszunahme auf dieser Straße. Das Gemeindezentrum wird ist dadurch aus Norden kommend besser erreichbar.

Eine Sperrung von Straßen (Planfall 4) (zur Vermeidung des Durchgangsverkehrs) führt zu einer Verkehrserhöhung im Adelbyer Kirchenweg und Schottweg. Hierdurch verringert sich die Wohnqualität um eine Stufe (von geringer Belastung zur mittleren Belastung).

Der Neubau einer Straße östlich des Wohngebietes (Planfall 5) (Osbehtal) führt zu einer verkehrlichen Entlastung. Mit einer Verkehrsstärke von 2540Kfz/24h ist eine „Bauwürdigkeit“ nicht gegeben.

Die Untersuchung hat ergeben, dass die Straßenräume verträglich sind. Es ergeben sich keine unzumutbaren Belästigungen für die Anwohner durch den Verkehr.

Weiterführende verkehrsplanerische, verkehrsrechtliche oder bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung sind für die untersuchten Straßen (Hesttoft, Alsterbogen, Fruerlundhof und Adelbyer Kirchenweg) nicht erforderlich.

Literatur

- [1] Einwohnerverteilung Freurlund, Stadt Flensburg, Fachbereich Umwelt und Planen, 2009
- [2] Internet: Übersicht über die Schulen der Stadt Flensburg, <http://www.flensburg.de/bildung-kultur/bildung/uebersicht-staedtischer-schulen/index.php>
- [3] Verkehrserhebung Stadt Flensburg, Fachbereich Umwelt und Planen, 26. Mai 2009
- [4] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2005
- [5] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Heft 42, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden 2000
- [6] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2006, Köln
- [7] Verkehrsmengenkarte Flensburg, Fachbereich 4.4 Verkehrsplanung, 2009
- [8] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RASt, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006
- [9] Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln
- [10] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verkehrslärmschutzverordnung, 16. BImSchV, 1990
- [11] Polizeibezirksrevier Flensburg -SB 13- Neustadt 30, Flensburg