

Erläuterungsbericht

1. Veranlassung

In der Gemeinde Hennstedt ist die Erschließung eines neuen Baugebietes nördlich der Fedderinger Straße vorgesehen. Erschließungsträger der Maßnahme ist die Gemeinde Hennstedt, die die Ingenieurgemeinschaft Sass & Kollegen mit der Bauleit- und Erschließungsplanung beauftragt hat.

Nachfolgend wird die Prüfung der Leistungsfähigkeit des geplanten Knotenpunktes Fedderinger Straße / Planstraße gemäß der geltenden Regelwerke und anhand aktueller Verkehrszählungen sowie den Verkehrsprognosen vorgenommen.

1.1 Lage und örtliche Verhältnisse

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 20 liegt im westlichen Teil des Siedlungskörpers der Gemeinde Hennstedt, unmittelbar südlich des Bebauungsplangebiets Nr. 10 "Wiesengrund" und nördlich der "Fedderinger Straße" (K 50). Die Ortsmitte von Hennstedt ist ca. 700 m Luftlinie entfernt.

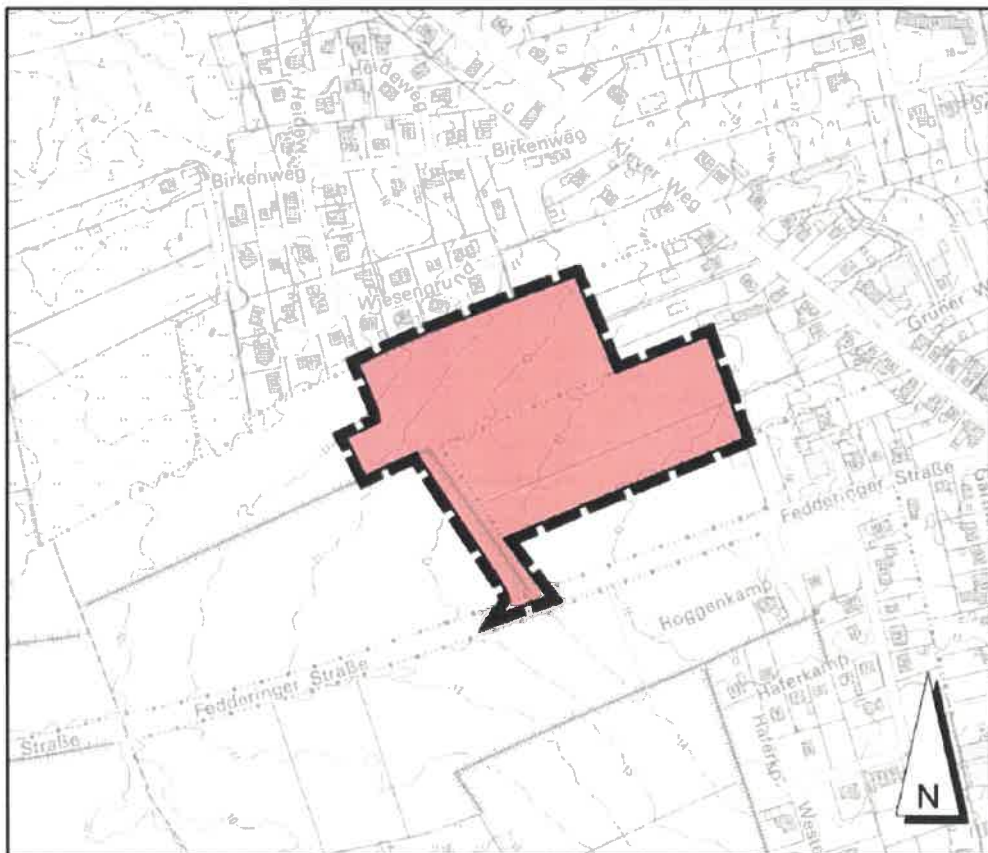


Abbildung 1: Übersichtskarte

Das Plangebiet wird über eine Zufahrt an die Fedderinger Straße angebunden, über die der Verkehr aus dem geplanten B.-Plan Nr. 20 dem überörtlichen Verkehrsnetz zugeführt wird. Die Planstraße bindet nahezu rechtwinklig an die Fedderinger Straße an und wird im Einmündungsbereich als Trompete ausgebildet.

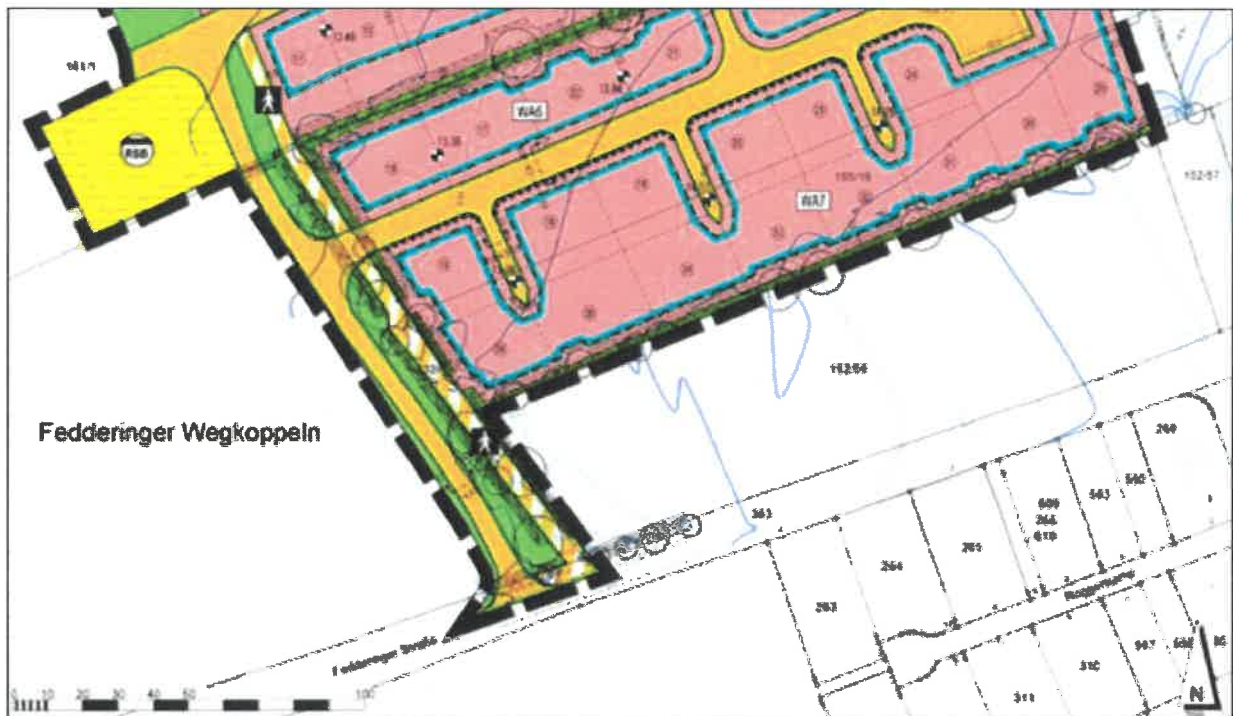


Abbildung 2: Knotenpunkt Fedderinger Straße / Planstraße

Ein weiterer Anschluss an das gemeindliche Straßenverkehrsnetz des B.-Plans Nr. 20 ist nördlich zur Straße Wiesengrund an den bereits bestehenden B.-Plan Nr. 10 vorgesehen.

1.2 Verkehrsaufkommen

Die Planstraße mündet von Norden in die Fedderinger Straße (K50) ein. Die Einmündung befindet sich außerhalb der geschlossenen Ortschaft, eine Geschwindigkeitsbegrenzung liegt nicht vor, sodass die Höchstgeschwindigkeit am Knotenpunkt zurzeit 100 km/h beträgt.

Für den vorliegenden Knotenpunkt gilt es zu prüfen, ob die Qualitätsstufe beim auftretenden Verkehrsaufkommen des neuen Knotenpunktes Fedderinger Straße / Planstraße A aus dem neuen B.-Plan Nr. 20 ausreichend ist. Hierzu werden für das Verkehrsaufkommen auf der Fedderinger Straße die Daten aus der durch das Ingenieurbüro Sass & Kollegen durchgeführten Verkehrszählung von August 2018 zugrunde gelegt (siehe Anlage 5). Da es für die Fedderinger Straße noch keinen Leistungsfähigkeitsnachweis am Knotenpunkt gibt und daher auch keine Daten hieraus zugrunde gelegt werden können, wurde zu-

nächst das Verkehrsaufkommen aus dem geplanten B.-Plan Nr. 20 gemäß der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ (Ausgabe 2006) des FGSV ermittelt.

Für den geplanten B.-Plan ergeben sich bei 36 Grundstücken mit maximal angesetzten 72 Wohneinheiten und angenommen 2,2 Einwohnern pro Wohneinheit rd. 158 Einwohner. Für die Berechnung wurden 200 Einwohner zugrunde gelegt. Für den Verkehr in der Spitzenstunde ergeben sich demnach, gemäß der Berechnung in **Anlage 1**, für den Zielverkehr 32 Kfz/h und für den Quellverkehr 32 Kfz/h. Der zusätzliche Verkehr aus dem schon bestehenden nördlich gelegenen Wohngebiet Wiesengrund, der nach dem Bau der Anbindung an die Fedderinger Straße diese auch nutzen würde, wird in dieser Berechnung vernachlässigt. Es wird angenommen, dass die Verkehrsmenge des vorhandenen Wohngebiets, die die südliche neue Zuwegung zusätzlich nutzen würde, nahezu identisch mit der Verkehrsmenge ist, die aus dem neuen B.-Plan Nr. 20 die nördliche Zuwegung nutzt.

1.3 Qualitätsstufe am Knotenpunkt

Für die Fedderinger Straße (K50) wurden die aktuellen Zahlen von der Verkehrszählung aus **Anlage 5** von 2018 zugrunde gelegt. Die heranzuziehende Zählstelle liegt nahe des Ortseingangs an der Einmündung der Straße Westerweide in den B.-Plan Nr. 12. Das maßgebliche Verkehrsaufkommen der Spitzenstunde liegt im Bereich der Zählstelle bei 66 Kfz/h für den Fahrstreifen von Ost nach West und bei 74 Kfz/h für den Fahrstreifen von West nach Ost. Der Schwerverkehrsanteil liegt bei 0,74%.

Für den einbiegenden Kfz-Verkehr aus der Planstraße A des B.-Plans Nr. 20 und den Abbiegenden Kfz-Verkehr aus der Fedderinger Straße in die Planstraße A, wurden die gemäß Berechnung in **Anlage 1** bestimmten Verkehrszahlen zugrunde gelegt. Dabei wurde angenommen, dass 80% des Verkehrs aus der Planstraße in Richtung Osten auf die Fedderinger Straße einbiegt und 20% in Richtung Westen. Die gleiche prozentuale Verteilung wurde auch für die von der Fedderinger Straße einbiegenden Fahrzeuge angenommen. 80% der einbiegenden Fahrzeuge kommen aus Richtung Osten und 20% aus Richtung Westen. Diese Annahme wurde getroffen, da die örtlichen Nahversorgungszentren und der Einzelhandel in Hennstedt vom Knotenpunkt aus über die Fedderinger Straße in Richtung Osten angefahren werden. Weiterhin liegt die Kreisstadt Heide des Kreises Dithmarschen als nächstes Mittelzentrum rd. 12 km südlich von der Gemeinde Hennstedt und ist vom Knotenpunkt aus am schnellsten über die K 50 Richtung Osten zu erreichen.

Die Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität am geplanten, neu herzustellen- den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt Fedderinger Straße / Planstraße A wurde gemäß HBS unter Zuhilfenahme des Programms Knobel in der Version 7.1.7 der BPS GmbH aus Ettlingen durchgeführt (siehe **Anlage 2 und 3**).

Für den Knotenpunkt ergibt sich insgesamt eine erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$ **A** mit einer maximalen mittleren Wartezeit von 3,28 Sekunden. Eine Visualisierung der Verkehrsströme sowie die Berechnung und die daraus hervorgehenden Ergebnisse sind **Anlage 2** zu entnehmen. Legt man in einem zweiten Schritt noch die Prognosewerte für das Jahr 2030 zugrunde, so steigt das Verkehrsaufkommen gegenüber dem Aufkommen im Jahr 2010 um 4,6%. Die Prognosewerte wurden dabei dem Schlussbericht der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 vom 11. Juni 2014, die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur erstellt wurde, entnommen (siehe **Anlage 4**). Die erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$ bleibt bei **A**, die maximale mittlere Wartezeit erhöht sich auf 3,33 Sekunden. Die Berechnung ist **Anlage 3** zu entnehmen.

Ergebnis:

Es kommt zu einer insgesamt am Knotenpunkt erreichten Qualitätsstufe **A**, die nach HBS, auch bei der bisher erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, zu nur sehr geringen Wartezeiten führt. Es ist jedoch zu empfehlen, die derzeitige Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h auf Außerortsstraßen vor der geplanten Zufahrt zum B.-Plan Nr. 20 auf 70 km/h zu beschränken, da somit die Sicherheit des Verkehrs im Ortseingangsbereich gesteigert werden würde. Zugleich erhöht sich die Verkehrsqualität bei einer geringeren Geschwindigkeit am Knotenpunkt. Die Gemeinde Hennstedt steht einer Absenkung der Höchstgeschwindigkeit auf 70 km/h positiv gegenüber (Aussage Bürgermeisterin Frau Riecke). Hinzu kommt, dass sich eine geringere Geschwindigkeit positiv auf die Lärmimissionen, nicht nur im geplanten B.-Plan, sondern auch auf die vorhandene Bebauung südlich der Fedderinger Straße, auswirken würde. Zudem würde eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 70 km/h den Verkehrsfluss im Ortseingangsbereich sogar verbessern.

Die Herstellung einer Linksabbiegespur im Bereich der Kreisstraße ist durch die geringe Verkehrsmenge und die daraus resultierende Qualitätsstufe **A** nicht erforderlich. Hinzu kommen die in diesem Bereich aufgrund der geraden Straßenführung sehr guten Sichtverhältnisse. Auch die unverhältnismäßig große Versiegelung eines Linksabbiegestreifens und die dadurch resultierenden Eingriffe in die Natur sprechen gegen eine Neuanlage einer Linksabbiegespur.

Auch für die zu erwartenden Verkehrsmengen bis zum Jahr 2030 erreicht der Knotenpunkt in seiner geplanten Form die bestmögliche Qualitätsstufe.

aufgestellt: Albersdorf, 15.08.2019



Dualer Student Lasse Muth



B. Eng. Arndt von Drathen

Ingenieurgemeinschaft Sass & Kollegen GmbH
Beratende Ingenieure VBI
Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Anhang zum Erläuterungsbericht

Die folgenden Grundlagen und Berechnungsergebnisse sind dem Anhang beigefügt:

- Anlage 1: Berechnung Verkehrsaufkommen B.-Plan Nr. 20
- Anlage 2: Qualitätsstufenberechnung
- Anlage 3: Qualitätsstufenberechnung Prognose 2030
- Anlage 4: Verkehrsverflechtungsprognose 2030
- Anlage 5: Verkehrszählung Fedderinger Straße

Schätzung des Verkehrsaufkommens

BV: Knotenpunkt Fedderinger Str. B-Plan 20 (Planung)

Ort: Hennstedt

Grundlage: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (Ausgabe 2006)

lt. Abs. 3.1.5

Einwohnerzahl nach Anzahl Wohneinheiten

Plangebiet	36 Grd-Stck	2 WE	2,2 Pers/WE	158 Einw.	gewählt	200 Einw.
------------	-------------	------	-------------	-----------	---------	-----------

lt. Abs. 3.2.2

4	Wege/Einw. pro Werktag
---	------------------------

lt. Abs. 3.2.3

0,1	10% Abminderung für Quell- und Zielverkehr
-----	--

lt. Abs. 3.2.4

0,05	5% Zulage für Besucherverkehr
------	-------------------------------

lt. Abs. 3.2.5

0,7	Anteil Wege mit PKW 70%
-----	-------------------------

lt. Abs. 3.2.6

	Binnenverkehr kann vernachlässigt werden
--	--

lt. Abs. 3.2.7

1,3	Besetzungsgrad PKW: 1,3 Pers./Pkw
-----	-----------------------------------

lt. Abs. 3.2.8

0,1	Zulage Wirtschaftsverkehr: 0,1 KFZ-Fahrten/Einw.
-----	--

lt. Abs. 3.2.9

0,15	Spitzenstunde 15%
------	-------------------

0,5	Zielverkehr 50%
-----	-----------------

0,5	Quellverkehr 50%
-----	------------------

Berechnung Plangebiet:

(Abs. 3.1.5)	Einwohnerzahl gewählt	200 Einw.
(Abs. 3.2.2)	Einw. * Wege/d	800 Wege
(Abs. 3.2.3)	Abminderung Ziel-u.Quellverkehr	720 Wege
(Abs. 3.2.4)	Zulage Besucherverkehr	760 Wege
(Abs. 3.2.5)	Anteil Wege mit PKW	532 Wege
(Abs. 3.2.7)	Besetzungsgrad PKW (Pers/Pkw)	409 Fahrten
(Abs. 3.2.8)	Zulage Wirtschaftsverkehr	429 Fahrten
(Abs. 3.2.9)	Verkehr in der Spitzenstunde	64 Kfz/Std
	Zielverkehr	32 Kfz/Std
	Quellverkehr	32 Kfz/Std

Aufteilung des einbiegenden Verkehrs in die Fedderinger Str.:

20 % in Richtung Fedderingen

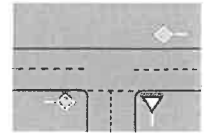
80 % in Richtung Hennstedt

Aufgestellt:

Albersdorf, den 13.08.2019

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Hennstedt B-Plan 20
 Knotenpunkt : Fedderinger Straße - B-Plan 20
 Stunde : Spitzenstunde 17:00 - 18:00
 Datei : HENNSTEDT B-PLAN 20.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		66				1800						A
3		26				1600						A
Misch-H		92				1739	2 + 3	2,2	1	1	1	A
4		26	7,4	3,4	160	817		4,6	1	1	1	A
6		7	7,3	3,1	79	1024		3,5	1	1	1	A
Misch-N												
8		75				1800						A
7		7	5,9	2,6	92	1231		2,9	1	1	1	A
Misch-H		82				1800	7 + 8	2,1	1	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunkte : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

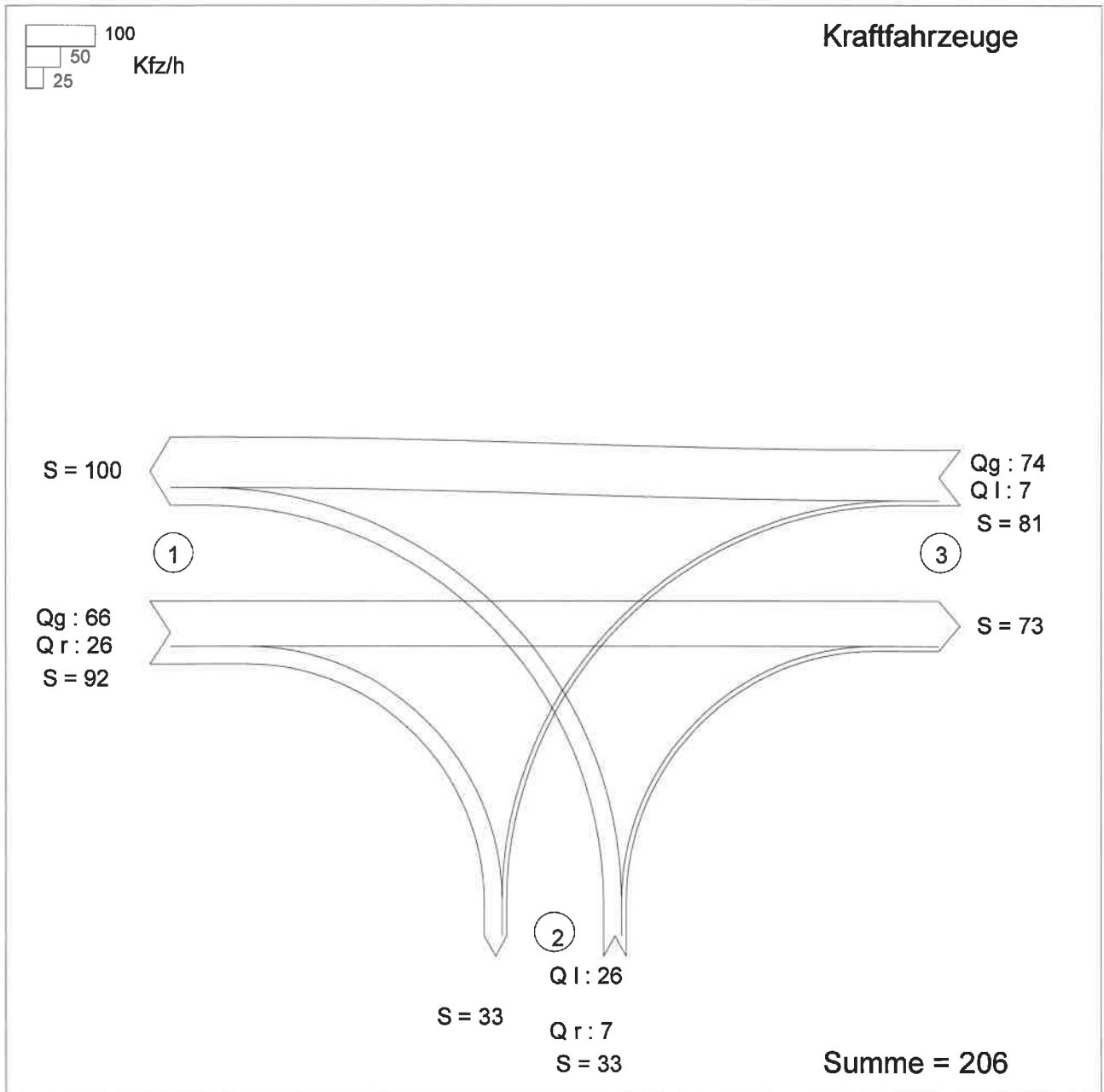
Hauptstrasse : Fedderinger Straße Ost
 Fedderinger Straße West
 Nebenstrasse : Planstraße

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.7

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

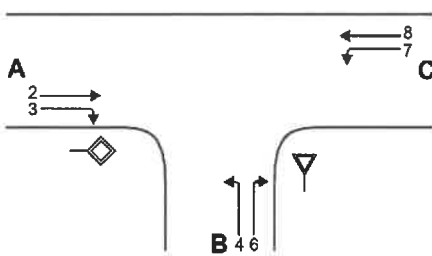
Projekt : Hennstedt B-Plan 20
 Knotenpunkt : Fedderinger Straße - B-Plan 20
 Stunde : Spitzenstunde 17:00 - 18:00
 Datei : HENNSTEDT B-PLAN 20.kob



Zufahrt 1: Fedderinger Straße Ost
 Zufahrt 2: Planstraße
 Zufahrt 3: Fedderinger Straße West

Formblatt L5-1a:

Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)



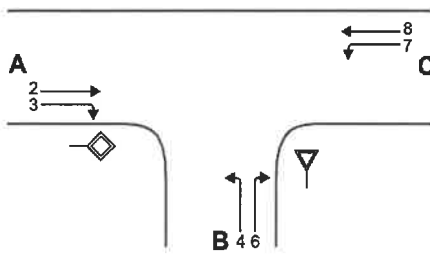


Knotenpunkt: A-C: Fedderinger Straße / B:Planstraße
 Verkehrsdaten: Datum Planung Analyse
 Uhrzeit
 Lage: außerhalb von Ballungsräumen
 innerhalb eines Ballungsraums
 Verkehrsregelung: Zufahrt B: STOP
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D

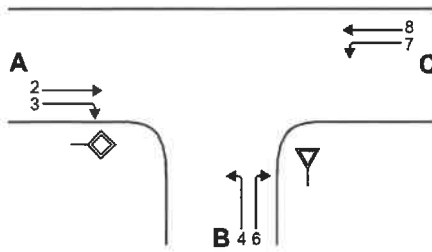
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	2	1	---	---
	3	0	---	nein
B	4	1		---
	6	0	1	nein
C	7	0	0	---
	8	1	---	---

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp. 4 + Sp.5 + Sp. 6)	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4))	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8))
		$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	66	0	0	66	1,000	66
	3	26	0	0	26	1,000	26
B	4	26	0	0	26	1,000	26
	6	7	0	0	7	1,000	7
C	7	7	0	0	7	1,000	7
	8	73	1	0	74	1,007	74,5

Formblatt L5-1b:		Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)	
		Knotenpunkt: A-C: Fedderinger Straße / B: Planstraße Verkehrsdaten: Datum <input type="checkbox"/> Planung <input type="checkbox"/> Analyse Uhrzeit Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb eines Ballungsraums Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D	
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8			
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11) x_i [-]
	10	11	12
2	66	1800	0,037
8	75	1800	0,041
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7			
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-2) $q_{p, i}$ [Fz/h]	Grundkapazität (Bild L5-2 bis Bild L5-4 mit Sp. 14) $G_{PE, i}$ [Pkw-E/h]
	13	14	15
		ohne RA mit RA	ohne RA mit RA
3	26	0	1600
7	7	92	1231
6	7	79	1024
4	26	160	822
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7			
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-7) bzw. Sp. 15) $C_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-8) mit Sp. 2, 12 und 17) $P_{0, 7}$ [-]
	16	17	18
3	1600	0,016	---
7	1231	0,006	0,994
6	1024	0,007	---
Kapazität des Verkehrsstroms 4			
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-9)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18) $C_{PE, 4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 19) x_4 [-]	
	19	20	
4	817	0,032	

Formblatt L5-1c:
Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)


Knotenpunkt: A-C: Fedderinger Straße / B: Planstraße

Verkehrsdaten: Datum Planung Analyse
Uhrzeit

Lage: außerhalb von Ballungsräumen
 innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D

Kapazität der Mischströme

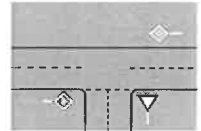
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp. 12, 17, 20)	Aufstellplätze (Sp. 2)	Verkehrsstärke (Sp. 9)	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11))	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8) $f_{PE,m}$ [-]
		x_i [-]	n [Pkw-E]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	
		21	22	23	24	25
B	4	0,032	1	33	1014	1,000
	6	0,007				
C	7	0,006	0	82	1800	1,006
	8	0,041				

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp. 8 und 25)	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11, 16, 19 und 24)	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.27 / Sp.26)	Kapazitätsreserve (Gl. (L5-27)) Sp.28 - Sp.7)	mittlere Wartezeit (Bild L5-22)	Qualitätsstufe Tabelle L5-1 mit Sp. 30) QSV _i
		$f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	$C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	C_i bzw. C_m [Fz/h]	R_i bzw. R_m [Fz/h]	$t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,000	1800	1800	1734	2,1	A
	3	1,000	1600	1600	1574	2,3	A
B	4	1,000	817	817	791	4,6	A
	6	1,000	1024	1024	1017	3,5	A
C	7	1,000	1231	1231	1224	2,9	A
	8	1,007	1800	1788	1714	2,1	A
B	4+6	1,000	1014	1014	981	3,7	A
C	7+8	1,006	1800	1789	1708	2,1	A
erreichbare Qualitätsstufe						QSV_{ges}	A

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Hennstedt B-Plan 20
 Knotenpunkt : Fedderinger Straße - B-Plan 20
 Stunde : Spitzenstunde 17:00 - 18:00
 Datei : HENNSTEDT B-PLAN 20 PROGNOSE 2030.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-90	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2	→	69				1800						A
3	↘	28				1600						A
Misch-H		97				1737	2 + 3	2,2	1	1	1	A
4	↙	28	7,4	3,4	169	805		4,6	1	1	1	A
6	↗	8	7,3	3,1	83	1017		3,6	1	1	1	A
Misch-N												
8	←	79				1800						A
7	↘	8	5,9	2,6	97	1223		3,0	1	1	1	A
Misch-H		87				1800	7 + 8	2,1	1	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunkte : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

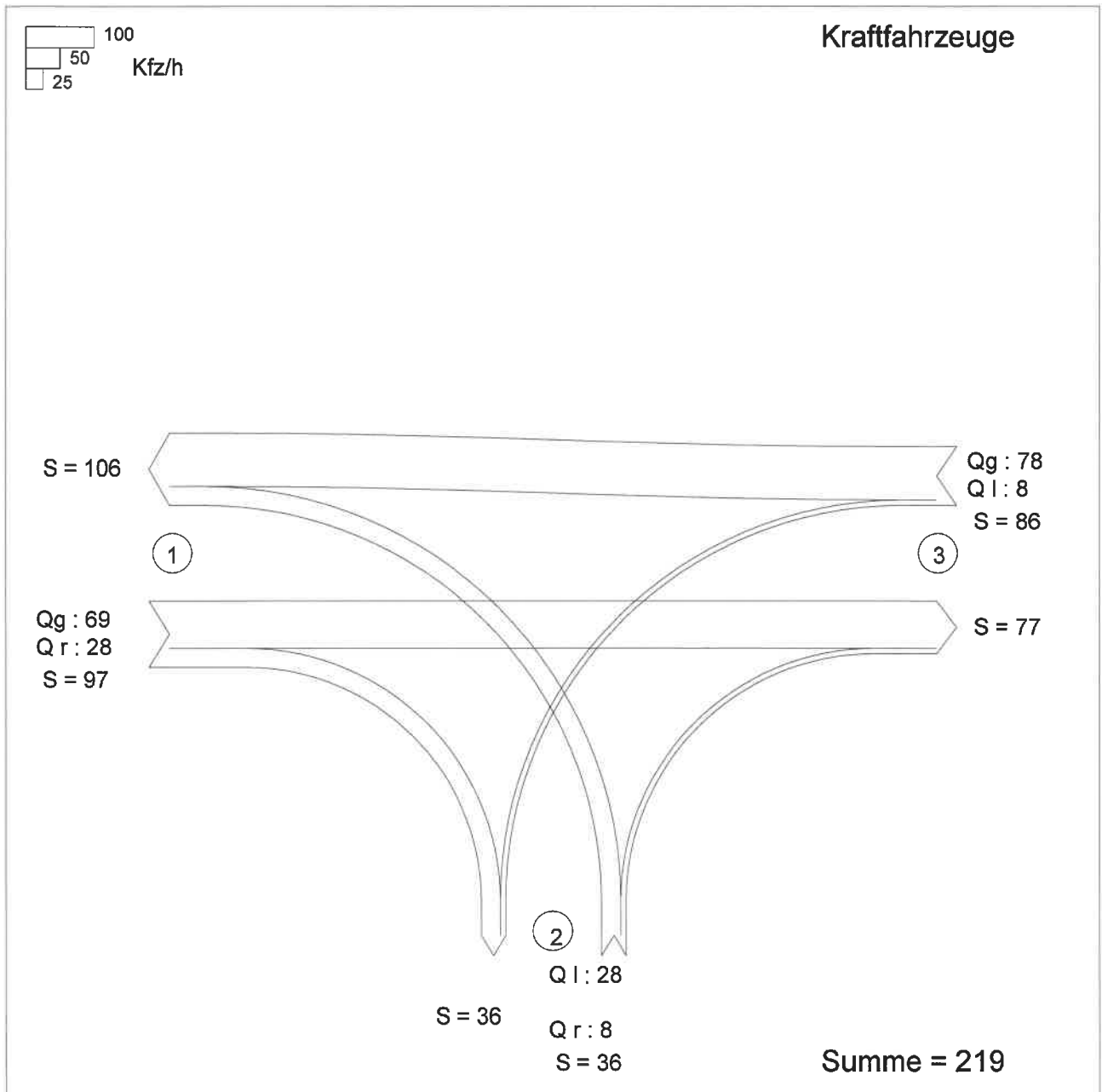
Hauptstrasse : Fedderinger Straße Ost
 Fedderinger Straße West
 Nebenstrasse : Planstraße

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.7

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

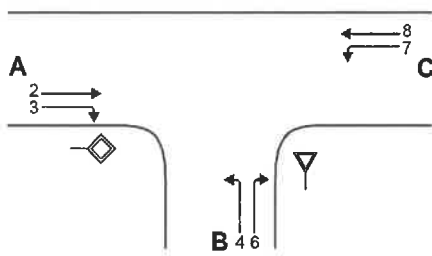
Projekt : Hennstedt B-Plan 20
 Knotenpunkt : Fedderinger Straße - B-Plan 20
 Stunde : Spitzenstunde 17:00 - 18:00
 Datei : HENNSTEDT B-PLAN 20 PROGNOSE 2030.kob



Zufahrt 1: Fedderinger Straße Ost
 Zufahrt 2: Planstraße
 Zufahrt 3: Fedderinger Straße West

Formblatt L5-1a:

Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)



Knotenpunkt: A-C: Fedderinger Straße / B: Planstraße
 Verkehrsdaten: Datum Planung Analyse
 Uhrzeit
 Lage: außerhalb von Ballungsräumen
 innerhalb eines Ballungsraums
 Verkehrsregelung: Zufahrt B: STOP
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	2	1	---	---
	3	0	---	nein
B	4	1		---
	6	0	1	nein
C	7	0	0	---
	8	1	---	---

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	LV	Lkw+Bus	LkwK	Fz (Sp. 4 + Sp.5 + Sp. 6)	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4))	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)
		$q_{LV,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	$q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$f_{PE,i}$ [-]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	69	0	0	69	1,000	69
	3	28	0	0	28	1,000	28
B	4	28	0	0	28	1,000	28
	6	8	0	0	8	1,000	8
C	7	8	0	0	8	1,000	8
	8	77	1	0	78	1,006	78,5

Formblatt L5-1b:	Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)
	Knotenpunkt: A-C: Fedderinger Straße / B: Planstraße Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planung <input type="checkbox"/> Analyse Lage: <input checked="" type="checkbox"/> außerhalb von Ballungsräumen <input type="checkbox"/> innerhalb eines Ballungsraums Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8			
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11) x_i [-]
	10	11	12
2	69	1800	0,038
8	79	1800	0,044

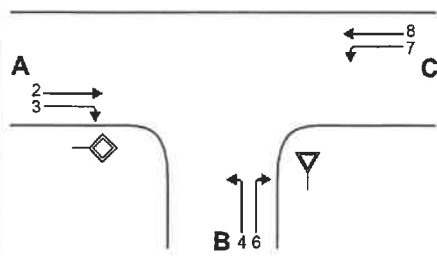
Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7					
Verkehrsstrom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-2) $q_{p, i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-2 bis Bild L5-4 mit Sp. 14) $G_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
		ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA
3	28	0		1600	
7	8	97		1223	
6	8	83		1017	
4	28	169		810	

Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7			
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-7) bzw. Sp. 15) $C_{PE, i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-8) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,7}$ [-]
	16	17	18
3	1600	0,018	---
7	1223	0,007	0,993
6	1017	0,008	---

Kapazität des Verkehrsstroms 4		
Verkehrsstrom	Kapazität (Gl. (L5-9)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18) $C_{PE, 4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 19) x_4 [-]
	19	20
4	805	0,035

Formblatt L5-1c:

Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)



Knotenpunkt: A-C: Fedderinger Straße / B: Planstraße
 Verkehrsdaten: Datum Planung Analyse
 Uhrzeit Analyse
 Lage: außerhalb von Ballungsräumen
 innerhalb eines Ballungsraums
 Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp. 12, 17, 20)	Aufstellplätze (Sp. 2)	Verkehrsstärke (Sp. 9)	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11))	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8)
		x_i [-]	n [Pkw-E]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$f_{PE,m}$ [-]
		21	22	23	24	25
B	4	0,035	1	36	1009	1,000
	6	0,008				
C	7	0,007	0	87	1800	1,006
	8	0,044				

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp. 8 und 25)	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11, 16, 19 und 24)	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.27 / Sp.26)	Kapazitätsreserve (Gl. (L5-27)) Sp.28 - Sp.7)	mittlere Wartezeit (Bild L5-22)	Qualitätsstufe
		$f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	$C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	C_i bzw. C_m [Fz/h]	R_i bzw. R_m [Fz/h]	$t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Tabelle L5-1 mit Sp. 30)
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,000	1800	1800	1731	2,1	A
	3	1,000	1600	1600	1572	2,3	A
B	4	1,000	805	805	777	4,6	A
	6	1,000	1017	1017	1009	3,6	A
C	7	1,000	1223	1223	1215	3,0	A
	8	1,006	1800	1789	1711	2,1	A
B	4+6	1,000	1009	1009	973	3,7	A
C	7+8	1,006	1800	1790	1704	2,1	A
erreichbare Qualitätsstufe						QSV_{ges}	A

Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Zusammenfassung der Ergebnisse

11. Juni 2014

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr und digitale
Infrastruktur

Forschungsbericht FE-Nr.: 96.0981/2011

Thema: Verkehrsverflechtungsprognose 2030
Los 3: Erstellung der Prognose der
deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen
unter Berücksichtigung des Luftverkehrs

Federführend verantwortlich: Dr.-Ing. Markus Schubert
Intraplan Consult GmbH

Bearbeitung: Intraplan Consult GmbH:

Dr.-Ing. Markus Schubert
Dipl.-Math. oec. Tobias Kluth
Dipl.-Geogr. Gregor Nebauer
Dipl.-Kfm. Ralf Ratzenberger

BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt
GmbH:

Dipl.-Vw. Stefanos Kotzagiorgis
Dipl.-Math. Bernd Butz
Dipl.-Math. Walter Schneider
Technischer Dipl.-Vw. Markus Leible

Datum: 11. Juni 2014

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabenstellung

Für den geplanten Bundesverkehrswegeplan (BVWP) 2015 ist eine aktuelle und belastbare langfristige Prognose des **Personen- und des Güterverkehrs** erstellt worden, die die Verkehrsverflechtungen **innerhalb Deutschlands** auf Kreisebene sowie **mit dem Ausland** für alle **Verkehrsträger** zum Gegenstand hat. Darauf aufbauend wurden auch die durch den Verkehr erzeugten Treibhausgasemissionen, insbesondere die CO₂-Emissionen, prognostiziert.

Zweck der Prognose mit dem **Basisjahr 2010** und dem **Prognosejahr 2030** ist es,

- einen allgemeinen **Orientierungsrahmen** für die langfristige Verkehrspolitik in Deutschland zu geben,
- die Ausgangsbasis für die **volkswirtschaftliche und raumordnerische Bewertung** von Einzelprojekten im Rahmen des BVWP zu erstellen sowie
- die Entwicklung des **Endenergieverbrauchs** und der **CO₂-Emissionen** im Verkehrssektor darzustellen.

Einbezogen wurden alle **Verkehrsarten** mit Ausnahme der Rohrfernleitungen, nämlich

- der Straßenverkehr (Personen- und Güterverkehr), im Personenverkehr weiter unterschieden in Öffentlichen Straßenpersonenverkehr (ÖSPV) und in Individualverkehr,
- der Eisenbahnverkehr (Personen- und Güterverkehr),
- die Binnenschifffahrt (nur Güterverkehr) und
- der Luftverkehr (Personen- und Güterverkehr).

Die **räumliche Differenzierung** erfolgte innerhalb Deutschlands nach den 412 Kreisen (Stadt- und Landkreisen, NUTS 3, Stand 31.12.2010). Außerhalb Deutschlands wurde im Grenzgebiet zu Deutschland ebenfalls nach NUTS 3-Regionen differenziert, mit zunehmender Entfernung wird höher aggregiert (NUTS 2-, NUTS 1- bzw. NUTS 0-Regionen). Singuläre Aufkommenschwerpunkte, insbesondere Seehäfen und Flughäfen, wurden dabei als "eigene Zellen" berücksichtigt.

Rahmenbedingungen

Die **demographischen** Leitdaten der Prognose wurden vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) prognostiziert. Demnach wird die gesamte **Einwohnerzahl** Deutschlands von 80,2 Mio. (2010) bis 2030 auf 78,2 Mio., d.h. um gut 2 %, abnehmen (vgl. Tab. 1). Darunter wird die Anzahl der Kinder im Alter von unter 10 Jahren nur mehr relativ schwach sin-

ken (-4 %), die derjenigen im Alter von 10 bis unter 18 Jahren dagegen noch kräftig (-14 %). Die Anzahl der Einwohner im Alter von über 18 Jahren, die sog. "fahrfähige" Bevölkerung, wird insgesamt nur relativ schwach (-1 %) zurückgehen. Innerhalb der Erwachsenen wird die Anzahl der Einwohner im Erwerbsalter (18 bis 64 Jahren) um 12 % ab-, die der älteren Personen (65 und mehr) dagegen weit überdurchschnittlich zunehmen (+31 %). Die Anzahl der **Schüler**, die vor allem für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) eine hohe Bedeutung besitzt, wird auf Grund der Entwicklung der entsprechenden Jahrgänge um 14 % sinken. Der Rückgang der Anzahl der Einwohner im erwerbsfähigen Alter wird erstens durch steigende Erwerbsquoten vor allem in den höheren Altersgruppen und zweitens durch die Erhöhung des Renteneintrittsalters spürbar abgeschwächt, so dass die Zahl der **Erwerbspersonen** mit gut 4 % wesentlich schwächer abnimmt.

Tab. 1: Zentrale Leitdaten der Verkehrsprognose

	Absolute Werte		2030/10 (%)	
	2010	2030	Insg.	p.a.
Einwohner (Mio. Personen) ¹⁾	80,210	78,249	-2,4	-0,1
darunter im Alter von				
- 0 – 9	6,898	6,637	-3,8	-0,2
- 10 – 17	6,324	5,419	-14,3	-0,8
- 18 – 44	27,292	23,570	-13,6	-0,7
- 45 – 64	23,199	20,973	-9,6	-0,5
- 65 +	16,496	21,651	31,2	1,4
Schüler (Mio. Personen) ²⁾	11,078	9,496	-14,3	-0,8
Erwerbspersonen (Mio. Personen) ³⁾	41,549	39,734	-4,4	-0,2
BIP (Mrd. Euro) ⁴⁾	2178	2732	25,4	1,1
Exporte (Mrd. Euro) ⁴⁾	658	1342	103,9	3,6
Importe (Mrd. Euro) ⁴⁾	548	1198	118,7	4,0
Erwerbstätige (Mio. Personen)	39,8	39,0	-2,0	-0,1
Pkw-Bestand (Mio.) ⁵⁾	42,302	45,909	8,5	0,4
Pkw-Dichte (Pkw pro 1000 Einw. 18+)	631	694	9,8	0,5
1) Auf Basis des Zensus 2011 2) An allgemeinbildenden Schulen gemäß BBSR, an berufsbildenden gemäß KMK (2011) 3) 2030 unter Berücksichtigung der Anhebung des Renteneintrittsalters 4) Reale Werte, in Preisen von 2000 5) Zum 1. Januar des Folgejahrs, ohne vorübergehend stillgelegte Fahrzeuge				

Die **gesamtwirtschaftlichen** Strukturdaten wurden vom ifo Institut, Niederlassung Dresden, in Kooperation mit der Helmut-Schmidt-Universität (Hamburg) prognostiziert. Für das **BIP** Deutschlands wird demnach ein Wachstum um 1,14 % p.a. erwartet (vgl. Tab. 1). Der moderate Anstieg ist auf den Rückgang der Zahl der Erwerbspersonen zurückzuführen, weshalb auch die Zahl der **Erwerbstätigen** (-0,1 % p.a.) begrenzt wird. Für den **Außenhandel** Deutschlands wurden Zuwächse in Höhe von 3,6 % bzw. 4,0 % p.a. prognostiziert.

Ausgangspunkt für die Annahmen zur Entwicklung der **Verkehrsinfrastruktur** Deutschlands des Jahres 2030 ist der gültige **Bundesverkehrswegeplan 2003**. Zwar ist es nach der derzeitigen Finanzierungslage eher wahrscheinlich, dass nur ein Teil der dort geplanten Maßnahmen tatsächlich fertiggestellt werden kann. Da aber nicht abgeschätzt werden kann, für welche Maßnahmen dies zutrifft und zudem dies teilweise quasi dem nun anstehenden Bundesverkehrswegeplan 2015 vorgreifen würde, wurde die Realisierung **aller** im "Vordringlichen Bedarf" festgelegten Maßnahmen unterstellt, und zwar für alle Verkehrswege. Im Ergebnis wurden vor allem für das Angebot im **Schieneverkehr** spürbare Verbesserungen zu Grunde gelegt. Für die neuerliche Bewertung der noch nicht realisierten Projekte des BWVP 2003 ist es daher erforderlich, eine separate Bezugsfallprognose zu bilden.

Hinsichtlich der **Verkehrsmittelnutzerkosten** wurde im **Personenverkehr** für alle Verkehrsarten mit Ausnahme des Luftverkehrs, für den eine Konstanz unterstellt wird, ein realer Anstieg um 0,5 % (Individual- und Eisenbahnverkehr) bzw. 1 % (ÖSPV) pro Jahr angenommen. Im **Güterverkehr** wurde für den Lkw-Verkehr und für den Einzelwagen- und den Ganzzugverkehr der Eisenbahnen von einer Preisstabilität sowie für den Kombinierten Verkehr (-0,5 % p.a.) und für die Binnenschifffahrt (-0,6 % p.a.) von einem Rückgang der realen Transportkosten ausgegangen.

Der **Pkw-Bestand** stellt eine zentrale Einflussgröße des Individual- und damit auch des gesamten Personenverkehrs dar. Die auf die fahrfähige Bevölkerung bezogene **Pkw-Dichte** erhöht sich im Prognosezeitraum von 631 auf 694 Pkw pro 1000 Einwohner, d.h. um rund 10 % (vgl. Tab. 1). Infolge der leicht sinkenden Zahl der Erwachsenen wächst der **Pkw-Bestand** etwas schwächer, nämlich von 42,3 Mio. auf 45,9 Mio. oder um 8,5 %. Inhaltlich ist die Bestandsausweitung zum einen auf die Personengruppen zurückzuführen, deren Motorisierungsgrad derzeit noch unterdurchschnittlich ausgeprägt ist, d.h. die älteren Personen, die Frauen und die Zuwanderer. Zum anderen gehen von der zunehmenden Zweitwagenausstattung bestandserweiternde Effekte aus.

Personenverkehr

Gesamtergebnis nach Verkehrsarten

Im **gesamten Personenverkehr** (einschließlich der nichtmotorisierten Fahrten) wächst das **Verkehrsaufkommen** zwischen 2010 und 2030 von 101,8 Mrd. auf 103,0 Mrd. Fahrten oder um 1,2 % (vgl. Tab. 2). Der motorisierte Verkehr nimmt dabei um 3,8 % zu. Die **Verkehrsleistung**, die wichtigste Kenngröße zur Bestimmung der Verkehrsentwicklung, erhöht sich aufgrund des überproportional wachsenden Fernverkehrs und steigender Fahrtweiten deutlich stärker, nämlich insgesamt von 1.184 Mrd. Pkm in 2010 auf 1.329 Mrd. oder um 12,2 %. Bei Betrachtung allein des motorisierten Verkehrs liegt der Zuwachs bei 12,9 %, was einem durchschnittlich jährlichen Wachstum von 0,6 % p.a. entspricht.

Die **Hauptgründe** für die Zunahme der Mobilität liegen auch künftig im **Wirtschaftswachstum** und in der Individualmotorisierung. Bei ersterem ist mit jahresdurchschnittlich 1,14 % im Prognosezeitraum ein moderateres Wachstum unterstellt worden als bei der vergangenen Bundesprognose (1,7 % zwischen 2004 und 2025). Die Veränderung der **Altersstruktur** wirkt zwar dämpfend auf das Verkehrswachstum, wird aber deutlich überkompensiert durch das Mobilitätswachstum innerhalb der Alters- bzw. Lebenszyklusgruppen, das wiederum von der Einkommensentwicklung abhängt.

Im motorisierten **Individualverkehr** wächst die **Fahrtanzahl** von 56,5 auf 59,1 Mrd., d.h. um 4,6 %. Dessen Dominanz wird sich damit nochmals geringfügig erhöhen, indem sein Anteil am motorisierten Verkehr von 82,7 % auf 83,3 % wächst. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestands die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die **Verkehrsleistung** steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10 % stärker als das Aufkommen, und zwar von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm. Da der expandierende Luftverkehr und der ebenfalls zunehmende Bahnverkehr an der Leistung einen weit größeren Anteil besitzen als am Aufkommen, nimmt der Anteil des Individualverkehrs hier – im Gegensatz zur Fahrtanzahl – etwas ab, nämlich von 80,8 % auf 78,6%.

Im **Eisenbahnverkehr** ist für das **Verkehrsaufkommen** mit einer **Steigerung** um 6,9 % auf das Niveau von ca. 2,6 Mrd. Fahrten zu rechnen. Damit steigt dessen Marktanteil am gesamten motorisierten Personenverkehr von 3,6 auf 3,7 %. Bezogen auf die **Verkehrsleistung** steigt der Bahnverkehr um 19,2 % und damit deutlich stärker als die anderen landgebundenen Verkehrszweige. Dies ist insbesondere auf die **erheblichen Angebotsverbesserungen** aufgrund des

hier unterstellten Ausbaus des Schienennetzes vor allem im Fernverkehr, aber auch aufgrund des deutlich erhöhten Angebots im Nahverkehr zurückzuführen. Wenn diese Maßnahmen realisiert werden, kann die Eisenbahn ihren Marktanteil an der motorisierten Verkehrsleistung von 7,5 % auf 7,9 % ausweiten.

Tab. 2: Entwicklung des gesamten Personenverkehrs nach Verkehrszweigen

	Absolute Werte		Modal-Split (%)		Veränderung 2030 : 2010	
	2010	2030	2010	2030	insgesamt in %	in % p.a.
Verkehrsaufkommen (Mio. Personen)						
			des motorisierten Verkehrs			
Motor. Individualverkehr	56.503	59.080	82,7	83,3	4,6	0,2
Eisenbahnverkehr	2.435	2.603	3,6	3,7	6,9	0,3
ÖSPV	9.280	9.068	13,6	12,8	-2,3	-0,1
Luftverkehr	132	209	0,2	0,3	58,3	2,3
Summe Motoris. Verkehr	68.350	70.960	100	100,0	3,8	0,2
			des gesamten Verkehrs			
Summe Motoris. Verkehr	68.350	70.960	67,1	68,9	3,8	0,2
Fahrradverkehr	9.479	9.913	9,3	9,6	4,6	0,2
Fußwegverkehr	24.011	22.140	23,6	21,5	-7,8	-0,4
Insgesamt	101.840	103.013	100	100,0	1,2	0,1
Verkehrsleistung (Mrd. Pkm)						
			des motorisierten Verkehrs			
Motor. Individualverkehr	902,4	991,8	80,8	78,6	9,9	0,5
Eisenbahnverkehr	84,0	100,1	7,5	7,9	19,2	0,8
ÖSPV	78,1	82,8	7,0	6,6	6,0	0,3
Luftverkehr	52,8	87,0	4,7	6,9	64,8	2,5
Summe Motoris. Verkehr	1.117,3	1.261,7	100,0	100,0	12,9	0,6
			des gesamten Verkehrs			
Summe Motoris. Verkehr	1.117,3	1.261,7	94,3	95,0	12,9	0,6
Fahrradverkehr	32,4	35,0	2,7	2,6	8,0	0,4
Fußwegverkehr	34,6	32,0	2,9	2,4	-7,5	-0,4
Insgesamt	1.184,3	1.328,7	100,0	100,0	12,2	0,5

Der Anstieg wäre noch stärker, würde nicht der **Fernlinienbus** einen Teil des Fernverkehrsmarktes erobern, wie das ja schon derzeit sichtbar ist. Ohne dessen Expansion würde der **Öffentliche Straßenpersonenverkehr (ÖSPV)** nicht nur beim Verkehrsaufkommen (- 2,3 %) von 9,28 auf 9,07 Mrd. Personenfahrten, sondern auch bei der Verkehrsleistung abnehmen. So aber steigt die Verkehrsleistung des ÖSPV insgesamt um 6 % von 78,1 auf 82,8 Mrd. Pkm an. Davon entfallen auf den Fernlinienbusverkehr 8,8 Mrd. Pkm bei 25 Mio. Personenfahrten (in 2010: 1,2 Mrd. Pkm bei ca. 3 Mio. Personenfahrten, hauptsächlich im Berlin-Verkehr und auf einigen 2010 schon bestehenden internationalen Linien). Dabei gewinnt der Fernlinienbus **nicht nur Marktanteile auf Kosten der Eisenbahn**, sondern auch vom Motorisierten Individualverkehr (MIV), und zudem ist „Neuverkehr“ aufgrund der günstigen Angebote festzustellen.

Im **Luftverkehr** findet das mit Abstand **stärkste Wachstum** statt. Er profitiert neben dem anhaltenden Trend zu Fernreisen im Urlaubsverkehr und der international zunehmenden Verflechtung der Wirtschaft vor allem auch vom Wachstum des sonstigen Privatverkehrs (Kurzreisen, Verwandten-/Bekanntensbesuche, vor allem auch von Personen mit Migrationshintergrund, sowie vom zunehmenden Reiseverkehr zwischen Freizeit- und Heimatwohnsitz). Das Wachstum ist mit durchschnittlich 2,3 % p.a. beim Aufkommen und 2,5 % bei der Leistung deutlich geringer als in der Vergangenheit (zwischen 1995 und 2013 Wachstum von durchschnittlich 3,6 % p.a.). Dies liegt an dem schwächer angenommenen Wirtschaftswachstum, das auf den Luftverkehr einen besonders starken Einfluss hat.

Beim **nichtmotorisierten Verkehr** nehmen die **Fußwege** deutlich ab (- 7,8 %), was zum Teil auf die zurückgehenden Schülerzahlen zurückzuführen ist, aber auch auf siedlungsstrukturelle Faktoren (z.B. Konzentration des Einzelhandels). Dagegen wächst der **Fahrradverkehr** um 4,6 % beim Aufkommen und um 8 % bei der Leistung, weil dieses Verkehrsmittel im innerstädtischen Verkehr gegenüber dem MIV (Parkraum, Parkkosten, niedrige Geschwindigkeiten), z.T. auch gegenüber dem Busverkehr Vorteile hat und gegenüber dem Fußgänger eine höhere Mobilität gewährleisten kann. Hinzu kommt die hohe Attraktivität als Freizeit-Verkehrsmittel.

Entwicklung nach Fahrtzwecken

Differenziert nach **Fahrtzwecken** weist innerhalb des gesamten, d.h. über die Verkehrszweige aggregierten, Personenverkehrs der **Privatverkehr** mit 39,3 % am Aufkommen und sogar 40,6 % an der Leistung im Jahr 2010 den größten Anteil aller Fahrtzwecke auf. In diesem Fahrtzweck ist auch der absolute Anstieg der Nachfrage am stärksten. So entfallen von der Gesamtzunahme (über alle Fahrtzwecke) der Verkehrsleistung in Höhe von 144 Mrd. Pkm allein 82,5 Mrd. oder 52,7 % auf den Privatverkehr. Somit erhöht sich dessen Anteil am Gesamtver-

kehr weiter, auf 42,4 %. Der Fahrtzweck mit der zweitstärksten absoluten Zunahme der Verkehrsleistung ist der **Geschäftsverkehr** mit einem Plus von 32 Mrd. Pkm. Die **Urlaubsreisen** fallen bei der Fahrtenzahl angesichts des Anteils von 0,2 % nicht ins Gewicht, bei der Leistung dagegen schon (+10 Mrd. Pkm). In allen **anderen** Fahrtzwecken wächst die Nachfrage schwächer bzw. geht sogar zurück, nämlich im Ausbildungsverkehr und aufkommensbezogen auch im Berufsverkehr.

Regionale Struktur der Verkehrsentwicklung

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft), daneben auch mit den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teilen Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des **Verkehrsaufkommens** zu rechnen ist. Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München/Oberbayern übertroffen wird.

Diese Aussagen beziehen sich auf die Fahrtenzahl im Quell-/Ziel- und Binnenverkehr der Verkehrszellen. Rückschlüsse auf den gesamten Verkehr, d.h. die **Belastung der Verkehrsinfrastruktur**, in den einzelnen Regionen können daraus **nicht unmittelbar gezogen** werden. Denn zum einen fehlt der jeweilige **Durchgangsverkehr**, der in vielen Gebieten sehr bedeutend ist und von Region zu Region lage- und netzbedingt stark schwankt. Außerdem können auch die durchschnittlichen **Fahrtweiten** zunehmen, so dass auch bei einer Stagnation des Verkehrsaufkommens häufig Steigerungen der Verkehrsleistungen und damit der Auslastung der Infrastruktur möglich sind. Über derartige, aus der Prognose resultierende Belastungen geben die verkehrsträgerspezifischen Umlegungen Auskunft, die im weiteren Fortgang des Prognoseprozesses erstellt werden.

Güterverkehr

Gesamtergebnis nach Verkehrsträgern

Insgesamt, d.h. in der **Summe der Verkehrsträger**, steigt das Transportaufkommen um 18 % und die Transportleistung auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland um 38 %. Sowohl im Schienen- als auch im Straßengüterverkehr wachsen die Transportleistungen deutlich stärker als das Transportaufkommen, da sich die Tendenz zu länger laufenden Transporten weiter fortsetzen wird. Im gesamten Güterverkehr wachsen die mittleren **Transportweiten** um 17 % von 164 Kilometer im Jahr 2010 auf 192 Kilometer im Jahr 2030.

Tab. 3: Entwicklung des Güterverkehrs nach Verkehrsträgern

	2010		2030		Veränderung 2010-2030 in %			
	Mio. t	Anteil in %	Mio. t	Anteil in %				
Transportaufkommen								
Schiene	358,9	9,7%	443,7	10,2%	23,6%			
Straße	3.116,1	84,1%	3.639,1	83,5%	16,8%			
Binnenschiff	229,6	6,2%	275,6	6,3%	20,0%			
Summe	3.704,7	100,0%	4.358,4	100,0%	17,6%			
	2010		2030		Veränderung 2010-2030 in %	Transportweite in km		
	Mrd. tkm	Anteil in %	Mrd. tkm	Anteil in %		2010	2030	Veränd. 2010- 2030 in %
Transportleistung								
Schiene	107,6	17,7%	153,7	18,4%	42,9%	300	347	15,6%
Straße	437,3	72,0%	607,4	72,5%	38,9%	140	167	18,9%
Binnen- schiff	62,3	10,3%	76,5	9,1%	22,8%	271	277	2,3%
Summe	607,1	100,0%	837,6	100,0%	38,0%	164	192	17,3%

Die **Transportintensität**, d.h. die auf das BIP bezogenen Transportleistung ausgedrückt in tkm pro Euro, steigt zwischen 2010 und 2030 um 13 % an. Die gleichzeitig sinkende Transportelastizität signalisiert andererseits, dass sich diese Entwicklung einer Sättigungsgrenze nähert, da sich die Wachstumsraten von tkm und BIP annähern.

Der **Straßengüterverkehr** wächst beim Transportaufkommen von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030, d.h. um 17 %. Die Verkehrsleistung steigt um 39 % von 437 Mrd. tkm auf 607 Mrd. tkm. Von dem gesamten absoluten Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen damit 80 % (523 Mio. t) bzw. 74 % (170 Mrd.

tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt. Bei der Verkehrsleistung ist zwar ein deutlich stärkeres Wachstum gegenüber der Binnenschifffahrt zu erkennen, dafür jedoch ein leicht niedrigeres als im Schienengüterverkehr, so dass der Marktanteil an der Verkehrsleistung leicht von 72,0 % auf 72,5 % ansteigt.

Das Transportaufkommen der **Schiene** wächst bis 2030 gegenüber 2010 mit 24 % deutlich weniger als die Transportleistung, für die aufgrund der wachsenden Transportentfernungen eine erhebliche Steigerung um insgesamt 43 % prognostiziert wird. Der Marktanteil der Eisenbahn steigt beim Aufkommen aufgrund dieses dynamischen Wachstums von 9,7 % im Jahr 2010 auf 10,2 % im Jahr 2030 und bei den Leistungen von knapp 17,7 % auf 18,4 %.

Die gegenüber der Straße leicht günstigere Entwicklung bei der Eisenbahn (aber auch beim Binnenschiff) ist auf die Entwicklung des **kombinierten Verkehrs** zurückzuführen. Der gesamte kombinierte Verkehr (KV) per Bahn und Binnenschiff wird um rd. 79 % auf Aufkommensbasis und 73 % auf Verkehrsleistungsbasis ansteigen und damit deutlich stärker entwickeln als die nicht im KV abgewickelten Transportgüter (+8 %). Insbesondere der mit dem Seehafenhinterlandverkehr in Verbindung stehende KV wird mit 86 % (Aufkommen) deutlich stärker ansteigen als der restliche KV. Innerhalb des kombinierten Verkehrs wird sich die Schiene mit einem Aufkommenswachstum von 82 % deutlich günstiger entwickeln als das Binnenschiff (72 %). Damit erhöht sich der Anteil des KV beim Aufkommen von 21 % auf 31 % und bei der Leistung von 35 % auf 43 %, so dass im Jahre 2030 ein Drittel des Transportaufkommens und fast die Hälfte der Transportleistung der Bahn im kombinierten Verkehr erbracht werden.

Das Aufkommen der **Binnenschifffahrt** steigt von 230 Mio. t auf 276 Mio. t, d.h. um 20 % und somit stärker als der Straßenverkehr und überproportional zum relevanten Gesamtmarkt. Zum einen ist dies auf Rückholeffekte durch eingetretene singuläre Ereignisse in der Vergangenheit (Rheinspernung durch Verkehrsunfälle bzw. Niedrigwasser) zurückzuführen, aber insbesondere durch das Wachstum im Containerverkehr, welches durch den überdurchschnittlichen Seehafenhinterlandverkehr getrieben wird. Während im Containerverkehr per Binnenschiff (kombinierter Verkehr) ein Zuwachs von 72 % erwartet wird, liegt das Wachstum der konventionellen Güter bei der Binnenschifffahrt bei 15 %. Dadurch steigt der Anteil des Containerverkehrs am Binnenschifffahrtsaufkommen von 9,5 % auf 13,6 % bzw. von 9,8 % auf 13,1 % an der Verkehrsleistung. Die Verkehrsleistung per Binnenschiff steigt leicht stärker als das Aufkommen (+23 %;

bzw. von 62,3 Mrd. tkm auf 76,5 Mrd. tkm), aber deutlich niedriger als der Gesamtmarkt, so dass die durchschnittliche Transportweite nur leicht zunimmt und der Marktanteil zurückgeht.

Entwicklung nach Hauptverkehrsbeziehungen

Das Aufkommen des **Binnenverkehrs** wächst im Vergleich zu den anderen Verkehrsbeziehungen deutlich unterproportional um 11 % von 2,9 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,2 Mrd. t im Jahr 2030 und die Leistung um 31 % von 324 auf 425 Mrd. tkm. Wie schon in den letzten Jahren wird das Verkehrswachstum weiterhin überwiegend im **grenzüberschreitenden Verkehr** stattfinden, der mit 4 % beim Aufkommen (von 0,8 auf 1,1 Mrd. t) und 46 % bei der Leistung (von 283 auf 412 Mrd. tkm) deutlich stärker zunimmt. Damit entfallen knapp 53 % des gesamten Aufkommens- und 56 % des gesamten Leistungszuwachses im Güterverkehr auf dieses Verkehrssegment. Der Anteil des grenzüberschreitenden Verkehrs am Transportaufkommen wird sich bis zum Jahr 2030 von 21 % auf 26 % erhöhen, der Anteil an der Transportleistung von 47 % auf 49 %. Innerhalb des grenzüberschreitenden Verkehrs wächst der **Transitverkehr** am stärksten, und zwar sowohl Aufkommen (+53 %) als auch Leistung (+52 %). Dessen Anteil am gesamten Güterverkehr steigt somit von 4 % auf 6 % bezogen auf das Aufkommen und von 16 % auf 18 % bezogen auf die Leistung. Beide Größen nehmen im grenzüberschreitenden **Versand** (43 % bzw. 44 %) etwas stärker zu als im grenzüberschreitenden **Empfang** (40,5 % bzw. 41 %).

Regionale Struktur der Verkehrsentwicklung

Von allen **Bundesländern** wächst der Güterverkehr bedingt durch den Seehafenumschlag am stärksten in den Hafenstädten Hamburg und Bremen. Aufgrund der im Ausgangszustand großen Bedeutung von Massengütern, die sich nur unterproportional entwickeln bzw. sogar regional teilweise zurückgehen können, sinken die Güterverkehre der Länder Sachsen-Anhalts und des Saarlandes. Auch nimmt bedingt durch die schwächere Wirtschaftsentwicklung der Güterverkehr in den ostdeutschen Bundesländern (mit Ausnahme von Berlin) nur verhalten zu, in Thüringen gar nicht.

Der Wachstumsvorsprung der Hafenstädte zeigt sich bei Bahn und Straße noch ausgeprägter als im Gesamtdurchschnitt. Die große Bedeutung Nordrhein-Westfalens für Bahn und Binnenschiff wird deutlich. Die Bahn wickelt ein gutes Viertel ihres Aufkommens in Deutschland in Nordrhein-Westfalen ab, das Binnenschiff sogar knapp die Hälfte, bei der Straße kommt etwa ein Fünftel des Aufkommens aus Nordrhein-Westfalen. Das Bahnaufkommen in den von Mineralöl- und Montangütern geprägten Ländern Saarland, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt stagniert bzw. geht zurück.

CO₂-Emissionen

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen des Verkehrs wurde zum einen in der für das **Kyoto-Monitoring** maßgeblichen Definition prognostiziert. Danach sind erstens nur die direkten Emissionen ohne Vorkette enthalten und somit nicht die der Stromerzeugung. Zweitens ist auch der Biokraftstoffverbrauch nicht enthalten. Drittens geht der Luftverkehr nur mit dem innerdeutschen Anteil ein. Zum anderen wurden die CO₂-Emissionen gemäß der **TREMODO-Definition**, d.h. der gesamte Ausstoß einschließlich der Emissionen aus der Vorkette, sowie einschließlich der Biokraftstoffe und des gesamten Luftverkehrs vorausgeschätzt.

Die CO₂-Emissionen des **Straßenverkehrs**, auf den in allen Definitionen der weitaus größte Teil des Gesamtausstoßes aller Verkehrsträger entfällt, nehmen in der **Kyoto-Definition** zwischen 2010 und 2030 um 23 % ab (vgl. Tab. 4). Der Ausstoß des (dominierenden) Pkw-Verkehrs geht zwar stärker zurück. Dies wird jedoch von dem Anstieg der Emissionen der Güterverkehrsfahrzeuge gedämpft. Verantwortlich für den Gesamtrückgang sind sowohl Reduktionen der spezifischen Verbräuche als auch Verlagerungen zu energieeffizienteren Antriebsarten. Die **gesamten** Emissionen einschließlich der (steigenden) aus der Stromerzeugung und aus Biokraftstoffen gehen mit 21 % etwas schwächer zurück.

Der **direkte** CO₂-Ausstoß des **Schieneverkehrs**, der nur die Emissionen von dieselbetriebenen Fahrzeugen umfasst, sinkt vor allem auf Grund des rückläufigen Anteils dieser Traktionsart stark (17 %). Die **gesamten** Emissionen verzeichnen ebenfalls ein starkes Minus um 23 %. Bei den hier dominierenden Emissionen aus der Stromerzeugung (Anteil 2010: 89 %) schlägt der Rückgang des Emissionsfaktors in Höhe von 29 % zu Buche, der durch die geänderte Struktur der Stromproduktion in Richtung CO₂-freier Energieträger zustande kommt.

Die CO₂-Emissionen des **Luftverkehrs** werden sich in allen Definitionen **erheblich schwächer** entwickeln als die – nach wie vor kräftig steigende – Verkehrsleistung, weil der spezifische Verbrauch, wie seit geraumer Zeit, spürbar sinkt. Hier geht sowohl von Steigerungen der Auslastung als auch von technologischen Effizienzverbesserungen ein spürbarer Effekt aus. Gemäß der für das **Kyoto-Monitoring** verwendeten Definition, nach der nur der innerdeutsche Luftverkehr betrachtet wird, werden die Emissionen sogar um 15 % sinken. Bei den Emissionen des **gesamten** Verkehrs, die um den Faktor 13 höher sind, überwiegt dagegen das Nachfragewachstum den Rückgang des spezifischen Verbrauchs immer noch deutlich, so dass diese Größen um 19 % zunehmen.

Tab. 4: Entwicklung der CO₂-Emissionen aller Verkehrsträger

Verkehrsträger	Mio. t			2030/10 (%)		30/90 (%)
	1990	2010	2030	Insg.	p.a.	Insg.
Direkte Emissionen, Kyoto-Mon.¹⁾						
Straßenverkehr ²⁾	150,4	145,5	112,3	-22,8	-1,3	-25,3
Schienenverkehr	2,9	1,1	0,9	-17,4	-1,0	-69,0
Luftverkehr ³⁾	2,3	2,1	1,8	-15,0	-0,8	-23,6
Binnenschifffahrt ²⁾	2,1	0,8	0,8	-1,2	-0,1	-60,3
Übriger Verkehr	4,8	4,0	4,0	0,0	0,0	-15,2
Insgesamt	162,4	153,5	119,8	-22,0	-1,2	-26,2
Gesamte Emissionen, TREMOD⁴⁾						
Straßenverkehr ⁵⁾		182,8	144,0	-21,2	-1,2	
Schienenverkehr		10,4	8,0	-22,5	-1,3	
Luftverkehr ⁶⁾		30,3	36,1	19,3	0,9	
Binnenschifffahrt ⁵⁾		2,1	2,1	1,8	0,1	
Insgesamt		225,5	190,2	-15,6	-0,8	
1) Ohne Biokraftstoffe 2) Basis Kraftstoffabsatz 3) Nur innerdeutscher Verkehr 4) Einschl. Vorkette und Biokraftstoffe 5) Basis effektiver Verbrauch 6) Standortprinzip						

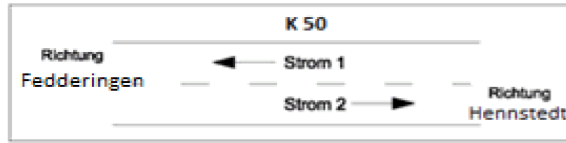
Bei der **Binnenschifffahrt** gleicht bereits der Rückgang des spezifischen Kraftstoffverbrauchs das Wachstum der Transportleistung nahezu aus. Hinzu kommt der steigende Anteil der Biokraftstoffe. In der **Kyoto-Definition** werden die Emissionen sogar leicht sinken (-1 %) und insgesamt leicht steigen (2 %).

Insgesamt, d.h. für die Emissionen aller Verkehrsträger, wird in der **Kyoto-Definition** ein Rückgang um 22 % prognostiziert. Dies gleicht der Entwicklung des – mit Abstand dominierenden – Straßenverkehrs (23 %) und ist auf die oben genannten Gründe zurückzuführen. Gegenüber dem Jahr 1990, dem Bezugsjahr der Minderungsverpflichtungen nach dem Kyoto-Protokoll beläuft sich die Abnahme auf 26 %. Die **gesamten** Emissionen einschließlich der Vorketten unterscheiden sich davon vor allem durch den Einbezug des Stromverbrauchs im Schienenverkehr sowie des Ausstoßes des gesamten Luftverkehrs. Da diese beiden Größen spürbar wachsen, ist der Rückgang der gesamten Emissionen mit 16 % schwächer als nach der Kyoto-Definition.

Verkehrserhebung in der Gemeinde Hennstedt

(Verkehrsgutachten zur Erschließung eines Bebauungsplans)

Verkehrsmengenzählung (Querschnittszählung) - ohne Kennzeichenerfassung



Lage der Zählstelle: K50
Name des Zählers: Muth

Zählstelle: Nr. 1
Datum: 22.08.2018

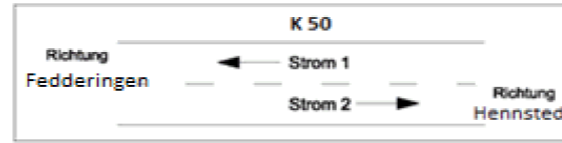
Strom 1
Blatt Nr.: 1 (06:00-10:00)

Uhrzeit	Strom 1					
	Rad	Krad	PKW	LKW	LZ	sonstige
06:00-06:15	-	-	7	-	-	-
06:15-06:30	-	-	11	-	-	-
06:30-06:45	-	-	18	-	-	-
06:45-07:00	-	-	6	1	-	1 B
Summe	0	0	42	1	0	1
07:00-07:15	2	1	24	-	-	-
07:15-07:30	1	-	11	-	-	-
07:30-07:45	-	-	14	-	-	-
07:45-08:00	-	-	6	-	-	-
Summe	3	1	55	0	0	0
08:00-08:15	-	-	10	-	-	1 B
08:15-08:30	1	-	13	-	-	-
08:30-08:45	-	-	10	1	-	1 B
08:45-09:00	-	-	8	-	-	-
Summe	1	0	41	1	0	2
09:00-09:15	-	-	7	-	-	-
09:15-09:30	-	-	4	1	-	-
09:30-09:45	-	-	7	1	-	-
09:45-10:00	1	-	17	2	-	-
Summe	1	0	35	4	0	0
06.00-10.00	5	1	173	6	0	3

gesamt	Krad	Pkw	Lkw	Lz	Bus
	3	339	10	0	5

(Verkehrsgutachten zur Erschließung eines Bebauungsplans)

Verkehrsmengenzählung (Querschnittszählung) - ohne Kennzeichenerfassung



Lage der Zählstelle: K50
Name des Zählers: Norgel

Zählstelle: Nr. 1
Datum: 22.08.2018

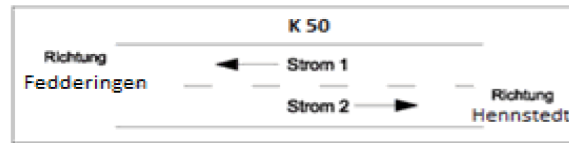
Strom 2
Blatt Nr.: 1 (06:00-10:00)

Uhrzeit	Strom 2					
	Rad	Krad	PKW	LKW	LZ	sonstige
06:00-06:15	-	-	6	-	-	-
06:15-06:30	-	-	5	-	-	-
06:30-06:45	1	-	7	-	-	-
06:45-07:00	-	-	7	-	-	-
Summe	1	0	25	0	0	0
07:00-07:15	1	-	9	-	-	-
07:15-07:30	7	-	15	-	-	1 B
07:30-07:45	8	1	18	-	-	-
07:45-08:00	1	-	12	2	-	-
Summe	17	1	54	2	0	1
08:00-08:15	2	-	11	-	-	-
08:15-08:30	-	-	14	-	-	1 B
08:30-08:45	1	-	11	-	-	-
08:45-09:00	-	-	13	-	-	-
Summe	3	0	49	0	0	1
09:00-09:15	-	1	6	-	-	-
09:15-09:30	-	-	5	-	-	-
09:30-09:45	1	-	12	1	-	-
09:45-10:00	1	-	15	1	-	-
Summe	2	1	38	2	0	0
06.00-10.00	23	2	166	4	0	2

Verkehrserhebung in der Gemeinde Hennstedt

(Verkehrsgutachten zur Erschließung eines Bebauungsplans)

Verkehrsmengenzählung (Querschnittszählung) - ohne Kennzeichenerfassung



Lage der Zählstelle: K50
Name des Zählers: Muth

Zählstelle: Nr. 1
Datum: 22.08.2018

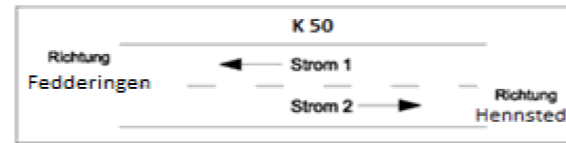
Strom 1
Blatt Nr.: 2 (15:00-19:00)

Uhrzeit	Strom 1 von Hennstedt nach Fedderingen						T=Traktor B=Bus
	Rad	Krad	PKW	LKW	LZ	sonstige	
15:00-15:15	-	1	7	-	-	1 T	
15:15-15:30	1	1	12	-	-	1 T	
15:30-15:45	4	1	9	-	-	1 T	
15:45-16:00	1	1	11	-	-	1 T	
Summe	6	4	39	0	0	4	
16:00-16:15	1	-	16	-	-	-	
16:15-16:30	2	-	12	-	-	-	
16:30-16:45	2	1	10	-	-	-	
16:45-17:00	2	-	17	-	-	-	
Summe	7	1	55	0	0	0	
17:00-17:15	-	1	14	-	-	-	
17:15-17:30	2	-	18	-	-	-	
17:30-17:45	-	3	13	-	-	-	
17:45-18:00	2	-	21	-	-	-	
Summe	4	4	66	0	0	0	
18:00-18:15	-	2	15	-	-	-	
18:15-18:30	-	1	12	-	-	-	
18:30-18:45	1	-	10	-	-	-	
18:45-19:00	1	-	8	-	-	-	
Summe	2	3	45	0	0	0	
15:00-19:00	19	12	205	0	0	4	

gesamt	Krad	Pkw	Lkw	Lz	Bus
	21	475	1	2	3

(Verkehrsgutachten zur Erschließung eines Bebauungsplans)

Verkehrsmengenzählung (Querschnittszählung) - ohne Kennzeichenerfassung



Lage der Zählstelle: K50
Name des Zählers: Norgel

Zählstelle: Nr. 1
Datum: 22.08.2018

Strom 2
Blatt Nr.: 2 (15:00-19:00)

Uhrzeit	Strom 2 von Fedderingen nach Hennstedt						T=Traktor B=Bus
	Rad	Krad	PKW	LKW	LZ	sonstige	
15:00-15:15	2	1	14	1	-	1 B 1 T	
15:15-15:30	3	1	16	-	-	-	
15:30-15:45	1	-	11	-	-	1 T	
15:45-16:00	1	1	19	-	-	-	
Summe	7	3	60	1	0	3	
16:00-16:15	-	1	21	-	-	-	
16:15-16:30	-	-	17	-	1	1B	
16:30-16:45	1	-	15	-	-	-	
16:45-17:00	2	-	19	-	-	-	
Summe	3	1	72	0	1	1	
17:00-17:15	1	-	26	-	1	-	
17:15-17:30	2	1	14	-	-	-	
17:30-17:45	-	-	17	-	-	-	
17:45-18:00	-	2	16	-	-	-	
Summe	3	3	73	0	1	0	
18:00-18:15	-	-	22	-	-	-	
18:15-18:30	3	1	18	-	-	-	
18:30-18:45	3	1	16	-	-	1 B	
18:45-19:00	1	-	9	-	-	-	
Summe	7	2	65	0	0	1	
15:00-19:00	20	9	270	1	2	5	