

**VERKEHRSUNTERSUCHUNG (VU)  
IM RAHMEN DES BERGRECHTES  
ÄNDERUNG UND ERWEITERUNG DES KIESSANDTAGEBAUS  
"FRESDORFER HEIDE"**

Auftraggeber: **BAUZUSCHLAGSTOFFE & RECYCLING GMBH  
SAARMUNDER WEG 50  
14552 MICHENDORF OT WILDENBRUCH**

Auftragnehmer: **PGT UMWELT UND VERKEHR GMBH  
SEDANSTRASSE 48, 30161 HANNOVER  
TELEFON: 0511/ 38 39 4-0  
TELEFAX: 0511/ 33 22 82  
EMAIL: POST@PGT-HANNOVER.DE**

Bearbeitung: **DIPL.-ING. R. LOSERT  
B. HAASLER B.Sc.**

Typoscript: **M. HEINE-MENKE**

Hannover, 15. Januar 2019

P3130\_T\_191120 Kiesabbau Fresdorfer Heide.docx

## INHALTSVERZEICHNIS:

1.	Anlass und Ziel der Untersuchung .....	7
2.	Analyseverkehrsmengen.....	9
2.1	Straßenverkehrszählung (SVZ).....	9
2.2	Verkehrszählung 2018 .....	12
2.3	Vergleich der Ergebnisse der Verkehrserhebungen .....	18
3.	Verkehrsprognose.....	21
3.1	Allgemeine Verkehrsprognose .....	21
3.2	Vorhabenbezogene Verkehrszunahme .....	22
3.2.1	Kiesabbau .....	22
3.2.3	Brecheranlage.....	23
3.2.4	Prognoseaufkommen .....	25
4.	Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung.....	27
5.	Leistungsfähigkeitsüberprüfung .....	32
5.1	Grundlagen .....	32
5.2	Beurteilung der Verkehrsqualität .....	32

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abb. 1.1	Lage des Kiesabbaugebietes und Einbindung im Straßennetz .....	7
Abb. 1.2	Straßennetz im Untersuchungsbereich .....	8
Abb. 2.1	Lage der SVZ-Zählstellen .....	9
Abb. 2.2	Gültigkeitsabschnitt Lage der SVZ-Zählstellen.....	10
Abb. 2.3	DTV - Verkehrsmengen 2010 .....	11
Abb. 2.4	DTV - Verkehrsmengen 2015 .....	11
Abb. 2.5	Lage der Zählstellen .....	12
Abb. 2.6	Baustellenbereich der A 10.....	13
Abb. 2.7	Gesamtverkehrsmengen Analyse 2018 (Kfz/24 h).....	15
Abb. 2.8	Schwerverkehrsmengen Analyse 2018 (Kfz/24 h).....	15
Abb. 2.9	Knotenströme L 77 / Erschließungsstraße Analyse 2018 (Kfz/24 h).....	16
Abb. 2.10	Tagesganglinie L 77.....	17
Abb. 2.11	Tagesganglinie Erschließungsstraße .....	17
Abb. 2.12	Verkehrsverteilung Lkw Analyse 2018 (Lkw/24 h).....	18
Abb. 2.13	Veränderung der Schwerverkehrsstärken (Quelle /5/).....	20
Abb. 3.1	Prognostizierte Veränderung der Schwerverkehrsstärken (Quelle /5/).....	21
Abb. 3.2:	Verkehrsverteilung Kiesabbau (Lkw/24 h).....	23
Abb. 3.4	Verkehrsverteilung Brecheranlage (Lkw/24 h).....	24
Abb. 3.5	Verkehrsverteilung Gesamtaufkommen (Lkw/24 h).....	26
Abb. 4.1:	Tonnageklassen der Lkw (Stand 2014) (Quelle: /3/) .....	27
Abb. 4.2:	Anteil der Fahrzeugklassen mit einer Gesamttonnage von 2,8 t bis 3,5 t (Stand 2014) (Quelle: /3/).....	28
Abb. 4.3	Abschnittseinteilung .....	29
Abb. 5.1	Verkehrsströme vormittägliche Spitzenstunde Knotenpunkt L 77 / Erschließungsstraße [Kfz/h] .....	33
Abb. 5.2	Verkehrsströme nachmittägliche Spitzenstunde Knotenpunkt L 77 / Erschließungsstraße [Kfz/h] .....	35

## TABELLENVERZEICHNIS:

Tab. 2.1:	Verkehrsstärken (DTV) auf den Landesstraßen L 77 und L 78 .....	10
Tab. 2.2:	Vergleich der Verkehrsstärken auf der L 77 .....	19
Tab. 3.1:	Berechnung des Lkw-Aufkommens infolge des Kiesabbaus .....	22
Tab. 3.3:	Berechnung des Lkw-Aufkommens infolge der Brecheranlage .....	24
Tab. 3.4:	Lkw-Gesamtaufkommen je Werktag .....	25
Tab. 4.1:	Maßgebende Verkehrsstärke Mt und maßgebende Lkw-Anteile pt entsprechend RLS-90 /2/ – Prognosegrundbelastung (Analyse ohne Kiesabbau)....	30
Tab. 4.2:	Maßgebende Verkehrsstärke Mt und maßgebende Lkw-Anteile pt entsprechend RLS-90 /2/ – Prognose (mit Kiesabbau).....	30
Tab. 4.3:	Maßgebende Verkehrsstärke Mn und maßgebende Lkw-Anteile pn entsprechend RLS-90 /2/ – Prognosegrundbelastung (Analyse ohne Kiesabbau)....	31
Tab. 4.4:	Maßgebende Verkehrsstärke Mn und maßgebende Lkw-Anteile pn entsprechend RLS-90 /2/ – Prognose (mit Kiesabbau).....	31
Tab. 5.1:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: HBS 2015) .....	32
Tab. 5.2	Qualität des Verkehrsablaufes - morgendliche Spitzenstunde .....	34
Tab. 5.3	Qualität des Verkehrsablaufes - nachmittägliche Spitzenstunde .....	36

<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	
1	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS – Köln, 2015
2	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Köln 1990
3	Kraftfahrtbundesamt : Statistische Mitteilungen, Flensburg, 01.Januar 2014
4	BPS GmbH: Signalprogramm KNOBEL, Version 7, Karlsruhe 2017
5	Lkw-Konzept für den Landkreis Potsdam-Mittelmark Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und –systeme Dresden 2105
6	Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Berlin März 2017

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS:**

AS	Anschlussstelle
bast	Bundesanstalt für Straßenwesen
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres
DTV <sub>w</sub>	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Werktage des Jahres
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	motorisierter Individualverkehr
MSV	maßgebende stündliche Verkehrsstärke (Verkehrsstärke der 50. Stunde der Dauerlinie)
Pkw	Personenkraftwagen
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes
RAL	Richtlinien für die Anlage von Landstraßen
Ri	Richtung
Sph	Spitzenstunde
SV	Schwerverkehr
SVZ	Straßenverkehrszählung

## 1. Anlass und Ziel der Untersuchung

Die BZR Bauzuschlagstoffe & Recycling GmbH betreibt eine Kiesgrube in der Fresdorfer Heide im Ortsteil Wildenbruch der Gemeinde Michendorf.

Für den Kiesabbau sollen neue Flächen erschlossen werden. Dafür ist eine Genehmigung nach dem Bergrecht erforderlich, die eine Prüfung der Auswirkungen auf den Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen (Schallimmissionsprognose nach 7.4 TA-Lärm) beinhaltet.

Das vorliegende Gutachten analysiert die Verkehrsströme im direkten Umfeld des Betriebsgeländes und prognostiziert die zukünftigen Verkehrsbebewegungen auf der Grundlage der vom Betreiber genannten Abbaumengen. Auf dieser Basis werden die verkehrlichen Kennwerte für die Schallimmissionsprognose ermittelt.

Die Lage des Kiesabbaugebiets im regionalen Straßennetz kann der Abbildung 1.1 entnommen werden.

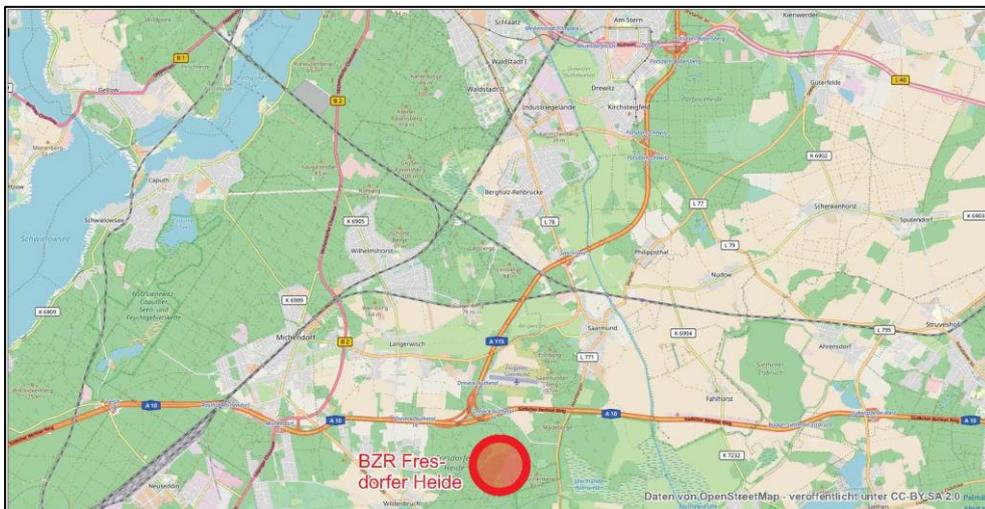


Abb. 1.1 Lage des Kiesabbaugebietes und Einbindung im Straßennetz

## 1. Anlass und Ziel der Untersuchung

Das Straßennetz, das der Untersuchung zugrunde liegt, ist der Abbildung 1.2 zu entnehmen.

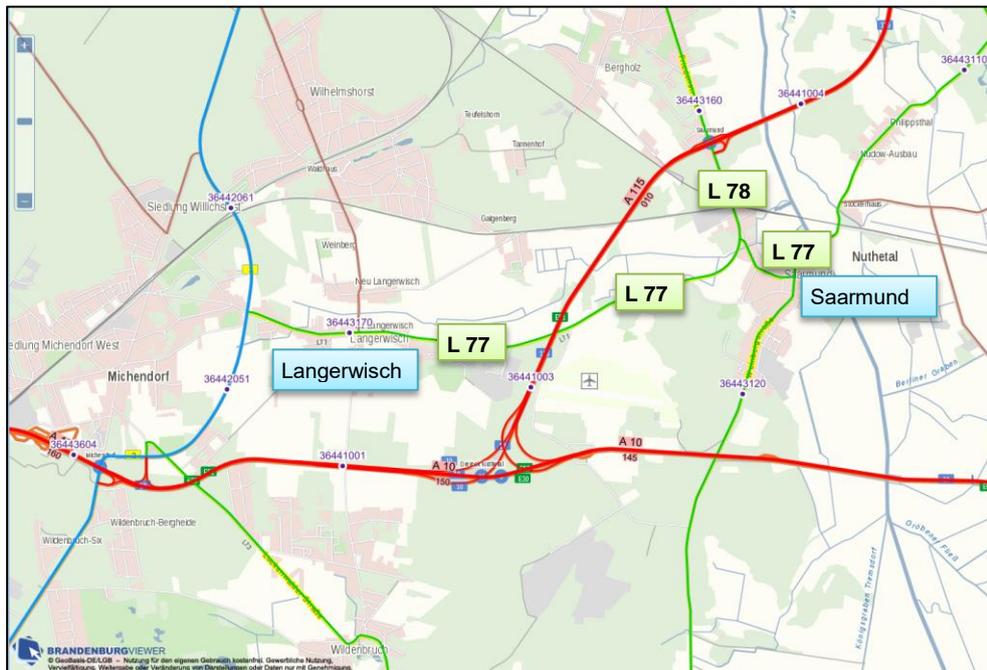


Abb. 1.2 Straßennetz im Untersuchungsbereich

Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/strassennetz/> - letzter Zugriff 05.01.2019

## 2. Analyseverkehrsmengen

### 2.1 Straßenverkehrszählung (SVZ)

Ergebnisse aus der Straßenverkehrszählung (SVZ), die alle fünf Jahre auf Autobahnen und Bundes- und Landesstraßen durchgeführt werden, stehen für die L 77 (Zählstelle 3644 3170) und für die L 78 (Zählstelle 3644 3160) zur Verfügung.

Die Lage der Zählstellen ist der nächsten Abbildung zu entnehmen.



Abb. 2.1 Lage der SVZ-Zählstellen

Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/strassennetz/> - letzter Zugriff 05.01.2019

Die Zählstelle 3644 3170 liegt im Zuge der L 77 im Abschnitt zwischen der B 2 und der K 6905. Von der Straßenbauverwaltung wird der Gültigkeitsabschnitt für diese Zählstelle jedoch sowohl für die L 77 westlich als auch östlich der K 6905 angegeben.

Im Zuge der L 78 liegt die Zählstelle 3644 3160 nördlich der AS Saarmund. Dennoch wird der Gültigkeitsbereich nicht nur für die L 78 nördlich der A 115 sondern auch in Saarmund (Potsdamer Straße) benannt.

Aufgrund der abzweigenden Straßen können die Gültigkeitsabschnitte jedoch nur für die Teilbereiche, in denen die Zählstellen liegen, als gültig angesehen werden.

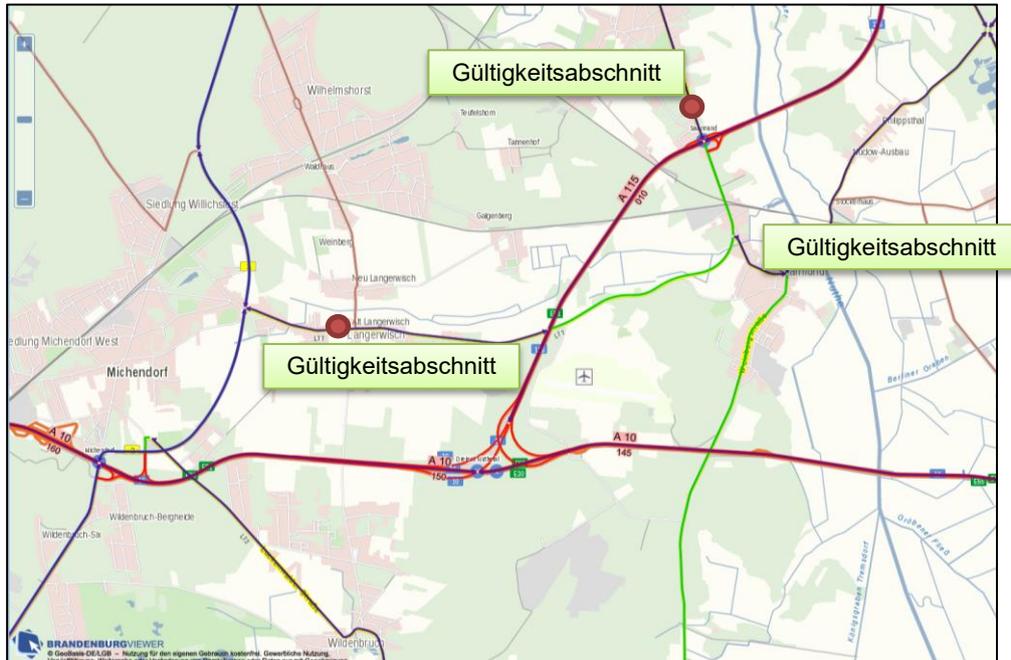


Abb. 2.2 Gültigkeitsabschnitt Lage der SVZ-Zählstellen  
 Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/strassennetz/> - letzter Zugriff 05.01.2019

Bei den Angaben der folgenden Abbildungen handelt es sich um die Jahresmittelwerte (DTV).

Straße	Zählstelle	Gesamtverkehr Kfz/24 h		Schwerverkehr Lkw/24 h	
		2010	2015	2010	2015
L 77	3644 3170	5.234	5.777	265	513
L 78	3644 3160	9.624	10.214	335	271

Tab. 2.1: Verkehrsstärken (DTV) auf den Landesstraßen L 77 und L 78



Abb. 2.3 DTV - Verkehrsmengen 2010

Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/strassennetz/> - letzter Zugriff 05.01.2019

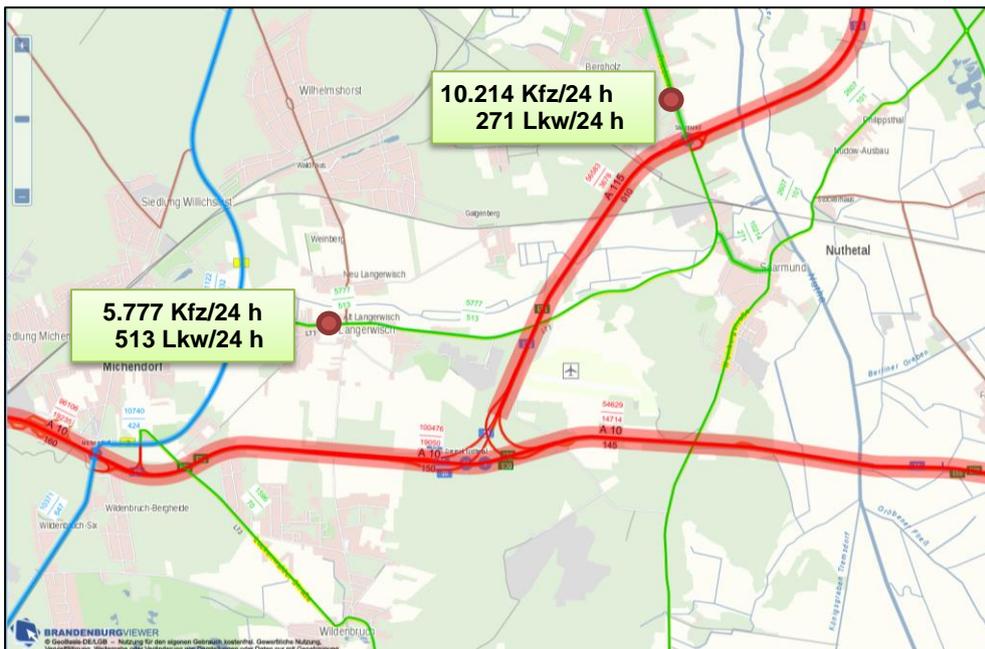


Abb. 2.4 DTV - Verkehrsmengen 2015

Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/strassennetz/> - letzter Zugriff 05.01.2019

## 2.2 Verkehrszählung 2018

Als Grundlage für die vorliegende Untersuchung erfolgten umfangreiche Verkehrserhebungen in Form von videogestützten Knotenstromerhebungen. Die Lage dieser Zählstellen sind der Abbildung 2.5 zu entnehmen.

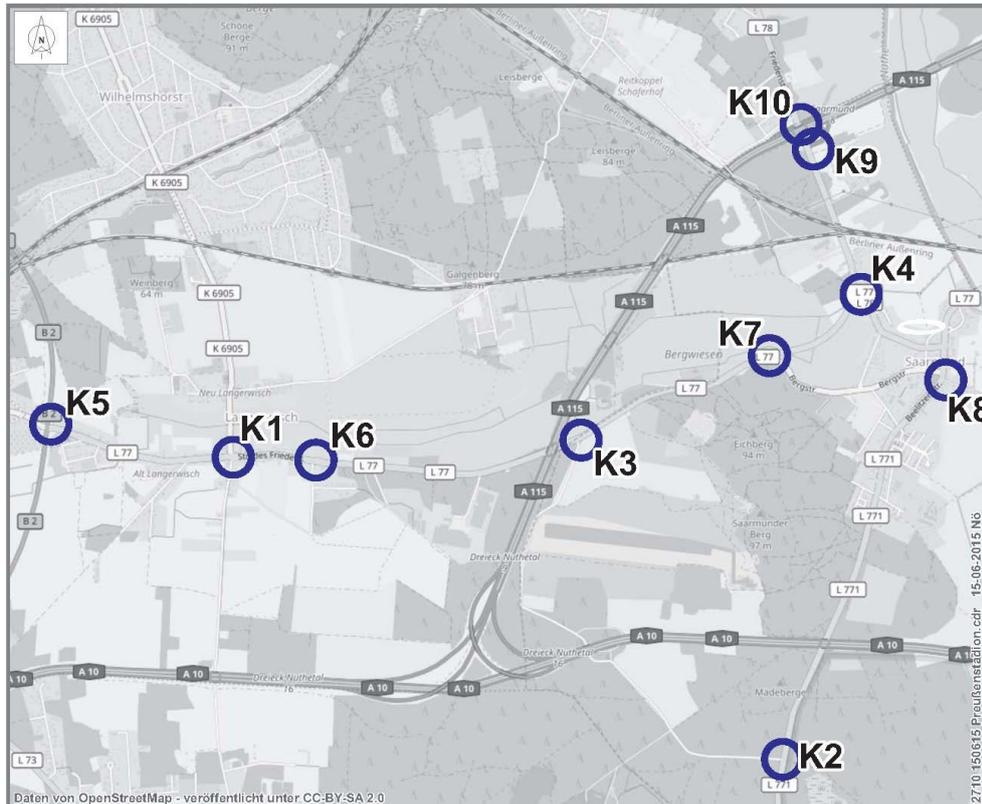


Abb. 2.5 Lage der Zählstellen

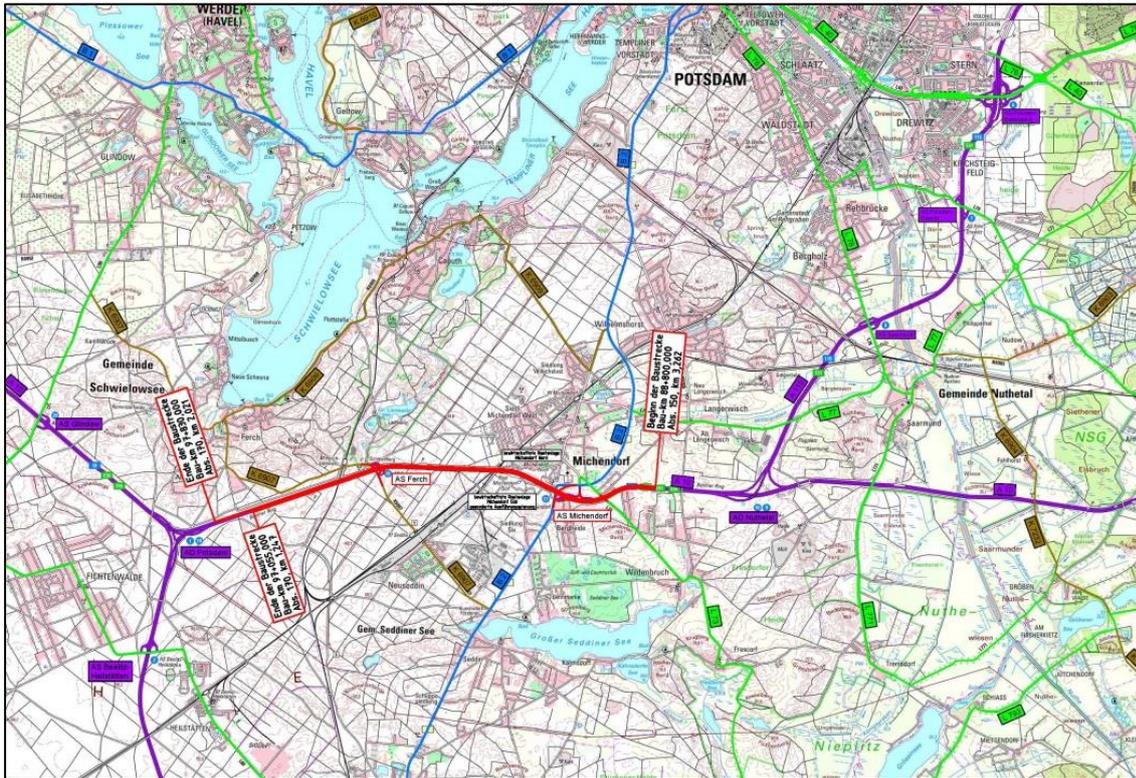
Die Verkehrserhebungen wurden von Dienstag, dem 29. Mai bis Donnerstag, den 31. Mai 2018 durchgeführt. Aufgrund einer Straßensperrung der L 77 im Abschnitt zwischen der B 2 und der K 6905 lieferten diese Daten keine ausreichende Grundlage für die Untersuchung.

Daher wurde die Erhebung erneut von Dienstag, dem 18. September bis zum Donnerstag, den 20. September 2018 wiederholt.

Im Zuge der Landesstraßen L 77 und L 78 war während dieser Tage ein baustellenfreier Zustand.

Grundsätzlich ist jedoch die Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet infolge der Baustelle im Zuge des achtstreifigen Ausbaus der A 10 zwischen

den Autobahndreiecken Potsdam und Nuthetal beeinflusst. Dieser Abschnitt umfasst die Anschlussstellen AS Michendorf und AS Ferch. Da es aufgrund der langen Bauzeit und der abschnittswisen Sperrung von Richtungsfahrbahnen zu starken Beeinträchtigungen des Verkehrs kommt, umfahren viele Verkehrsteilnehmer diesen Abschnitt der A 10 weiträumig. Vor diesem Hintergrund sind die analysierten Verkehrsmengen im Zuge der L 77 und L 78 einzuordnen.



Quelle Vermessung : Schüller-Pag Ingenieurgesellschaft mbH Hofweg 51 A 14176 Potsdam	
Höhenystem : Deutsches Hauptkriemnetz 1972 (DHN 10) Lageystem : Bonn - Kriger, STN Ausgabung 1983 Höhenstatus : NS 100 Lagestatus : LS 100	
<b>IBV</b> <b>Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH</b> Reichardtstr. 7, 06114 Halle (Saale)	bearbeitet 10.04.2014 Mey/Sch gezeichnet 10.04.2014 Sch/Thal geprüft 10.04.2014 Meyer freigegeben <i>[Signature]</i> Geschäftsführer
	<b>DEGES</b> Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH Zimmerstraße 54 10117 Berlin im Auftrag des Landes <b>Brandenburg</b>
Straße : A 10 Bau-Länge : 9.070 km Bau-tx : 88+800,00 bis 97+430,00 nächster Ort : Michendorf Betriebs-lm : von Michendorf 364,5 km bis Nuthetal 374,3 km Abschnitl : 100 km Abschnitl : 170 km 2.021	Unterlage: 2 Blatt-Nr.: 1
Ausführungsplanung Achtstreifiger Ausbau A 10, VKE 114.1, AD Nuthetal bis AD Potsdam, km 88,8 bis km 97,8	Datum Zeichen aufgestellt geprüft Übersichtskarte Maßstab: 1 : 50.000
aufgestellt: Berlin, den ..... DEGES	fachlich geprüft: Berlin, den ..... DEGES
zur Bauausführung freigegeben. Berlin, den ..... DEGES	<b>Arbeitsstand: 17.12.14</b>

Abb. 2.6 Baustellenbereich der A 10  
 Quelle: <http://www.deges.de/Projekte/Bundesfern-und-Landesstrassenprojekte/in-Brandenburg/A-10-suedlicher-Berliner-Ring-VDE-Nr.-11/A-10-suedlicher-Berliner-Ring-VDE-Nr.-11-8-streifige-Erweiterung-K318.htm> - letzter Zugriff 05.01.2019

Während der Verkehrserhebung im September 2018 war die Verkehrssituation und der Behinderungsgrad im Baustellenbereich der A 10 vergleichsweise entspannt. Dies wurde anhand der Verkehrslagedarstellung bei Google Maps beobachtet.

Dennoch ist davon auszugehen, dass aufgrund der über mehrere Monate andauernden Behinderungen im Zuge der A 10 viele Verkehrsteilnehmer den Baustellenbereich umfahren haben. Insofern spiegeln die erhobenen Daten für die L 77 und L 78 nicht den Normalverkehr wieder, sondern zeigen ein Verkehrsbelastungsbild, das durch baustellenbedingte Verlagerungsverkehre erhöht ist.

Für die Untersuchung wurden die erhöhten analysierten Verkehrsmengen zu Grunde gelegt, was dazu führt, dass die verkehrlichen Grundlagen für die Lärmberechnung einer Worst Case Betrachtung entsprechen.

In der folgenden Abbildung sind die werktäglichen Querschnittsbelastungen dargestellt.

Die L 77 wird im Abschnitt westlich der K 6905 von 8.690 Kfz/24 h befahren. Weiter östlich steigt die Verkehrsmenge auf 10.930 Kfz/24 h an.

Die höchste Querschnittsbelastung wurde im Zuge der L 78 mit 12.270 Kfz/24 h südlich der A 115 erfasst.

Die Schwerverkehrsmengen liegen im Zuge der L 77 in der Größenordnung zwischen 310 und 360 Lkw/24 h.

Im Zuge der L 78 steigt die Schwerverkehrsmenge auf 430 Lkw/24 h an.

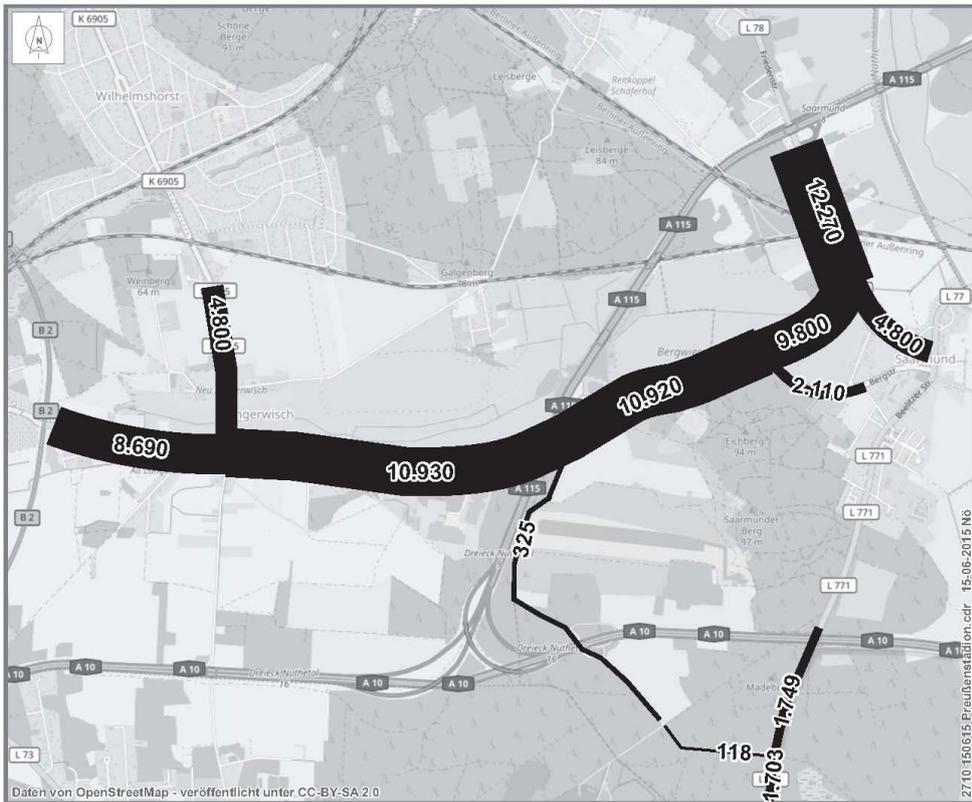


Abb. 2.7 Gesamtverkehrsmengen Analyse 2018 (Kfz/24 h)

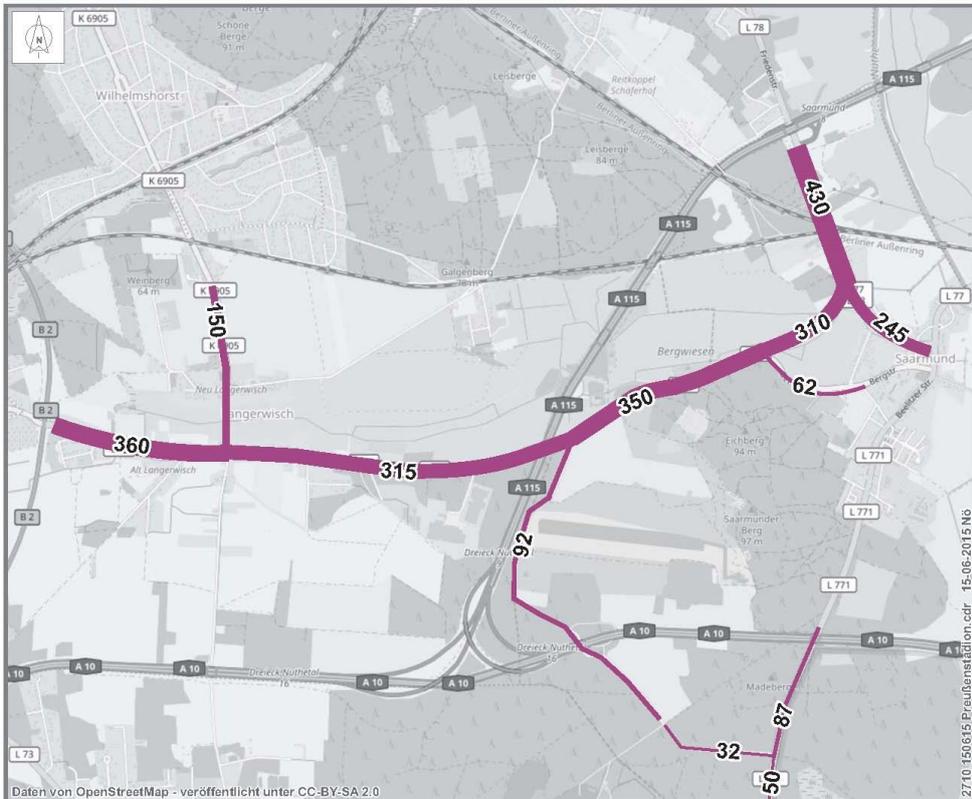


Abb. 2.8 Schwerverkehrsmengen Analyse 2018 (Kfz/24 h)

Anhand der Darstellung der Knotenströme ist die Verteilung des Verkehrs von der Erschließungsstraße, die zum Betriebsgelände führt, zu entnehmen. Der Kfz-Verkehr verteilt sich nahezu gleichmäßig in Richtung West und Ost auf die L 77. Demgegenüber ist der Schwerverkehr wesentlich stärker in Richtung Osten ausgerichtet.

Anhand der Verkehrsströme im Zuge der L 77 wird deutlich, dass in Fahrtrichtung Westen wesentlich mehr Fahrzeuge fahren als in der Gegenrichtung. Aufgrund der Videoanalyse ist bekannt, dass diese Fahrzeuge schwerpunktmäßig von der A 115 (AS Saarmund) kommen. Daher ist davon auszugehen, dass diese Fahrzeuge die Baustelle im Zuge der A 10 umfahren wollen. Für die spätere Berechnung der Grundbelastung der L 77 werden daher in Fahrtrichtung Westen 850 Kfz/24 h abgezogen.

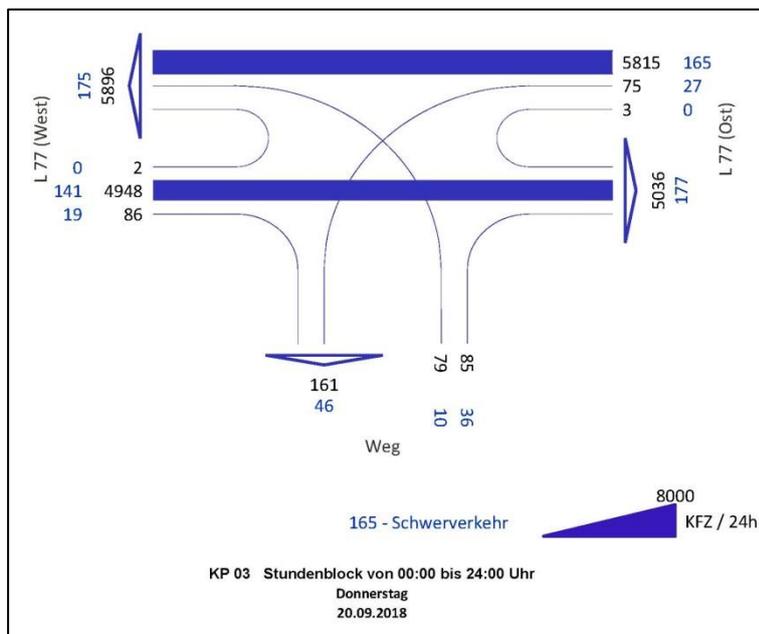


Abb. 2.9 Knotenströme L 77 / Erschließungsstraße Analyse 2018 (Kfz/24 h)

In der folgenden Abbildung ist die tageszeitliche Verteilung des Verkehrs auf der L 77 dargestellt. Diese ist durch ausgeprägte Spitzenbelastungen morgens und nachmittags geprägt.

Die richtungsbezogenen Spitzenbelastungen liegen in Fahrtrichtung Osten bei 620 Kfz/h und in Richtung Westen bei 780 Kfz/h.

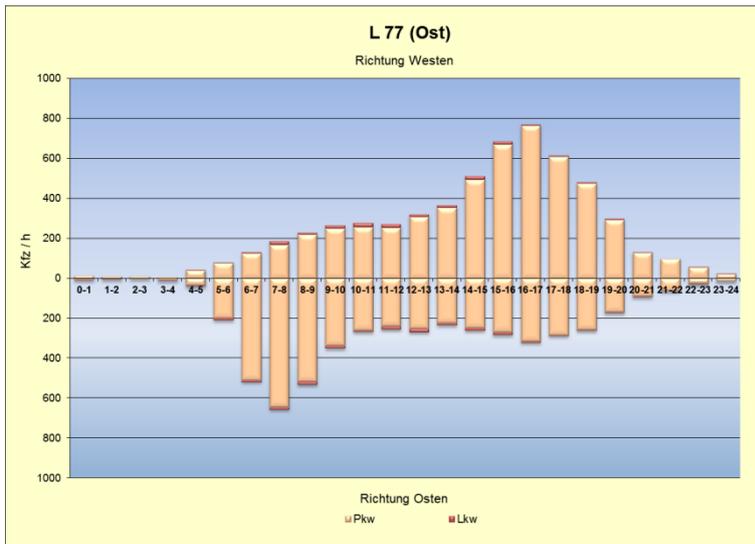


Abb. 2.10 Tagesganglinie L 77

Die Erschließungsstraße, die zum Betriebsgelände führt, wird vornehmlich im Zeitraum zwischen 05:00 und 19:00 Uhr befahren. Die stündlichen Verkehrsmengen liegen richtungsbezogen unter 20 Kfz/h.

In der morgendlichen Stunde zwischen 05:00 und 6:00 Uhr wurden ausschließlich Pkw erfasst.

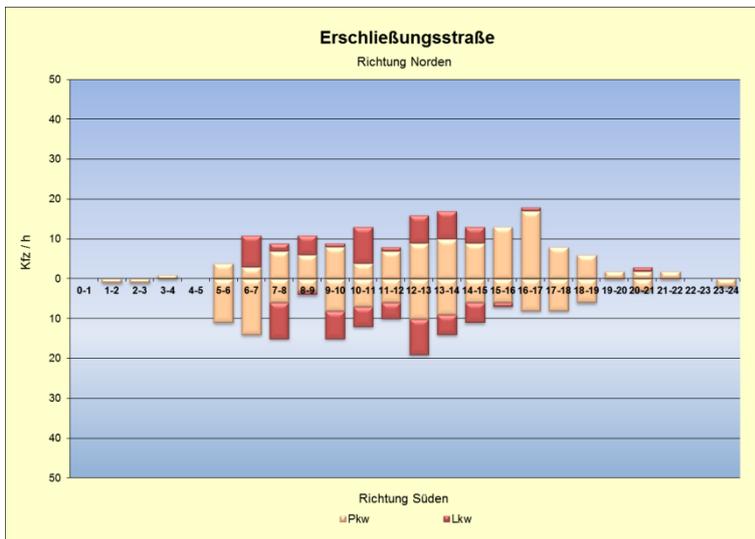


Abb. 2.11 Tagesganglinie Erschließungsstraße

Aufgrund der videogestützten Verkehrserhebung konnten die Fahrrouten der Lkw nachverfolgt werden. 67 % aller Lkw, die in die L 77 einbiegen, fahren in Richtung Nord-Osten.

32 Lkw/24 h nutzen die L 771, wobei der überwiegende Anteil nach Norden (Richtung Saarmund) einbiegt.

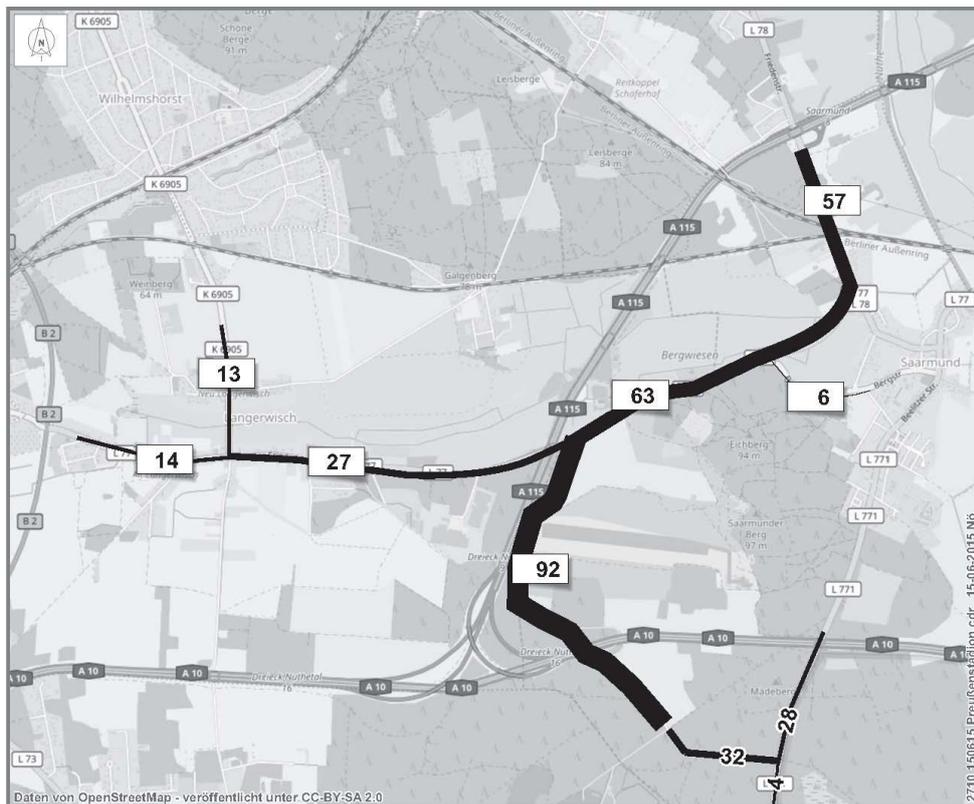


Abb. 2.12 Verkehrsverteilung Lkw Analyse 2018 (Lkw/24 h)

Die ermittelten Schwerverkehrsbelastungen von 124 Lkw/24h könnten den BZR und der Deponie STEP Potsdam zugeordnet werden. Es ist davon auszugehen, dass diese nach Umsetzung des Planvorhabens entfallen.

### 2.3 Vergleich der Ergebnisse der Verkehrserhebungen

Die Ergebnisse der SVZ beziehen sich auf die Jahresmittelwerte (DTV-Wert). Diese sind im Vergleich zu den Werktagswerten ( $DTV_w$ ) in der Regel kleiner ( $DTV_w \rightarrow DTV$  Gesamtverkehr Faktor 0,90 und Schwerverkehr Faktor 0,81).

Im Vergleich zu den im Jahr 2018 gezählten Verkehrsmengen am Werktag ist die Gesamtverkehrsbelastung im Zuge der L 77 gegenüber der SVZ 2015 wesentlich niedriger und im Schwerverkehr wesentlich höher.

Straße	Zählstelle	Gesamtverkehr Kfz/24 h		Differenz PGT -SVZ	
		SVZ 2015	PGT 2018	abs.	rel.
L 77	3644 3170	6.419	8.690	2.271	35%

Straße	Zählstelle	Schwerverkehr Lkw/24 h		Differenz PGT -SVZ	
		SVZ 2015	PGT 2018	abs.	rel.
L 77	3644 3170	633	360	-273	-43%

Tab. 2.2: Vergleich der Verkehrsstärken auf der L 77

Die Ergebnisse im Zuge der L 78 können nicht direkt miteinander verglichen werden, da die SVZ Zählstelle nördlich der AS Saarmund liegt.

Aus dem Abschlussbericht zum Lkw-Konzept im Landkreis Potsdam-Mittelmark wird ersichtlich, dass die Schwerverkehrsstärken auf den Landesstraßen in den Jahren von 2000 bis 2010 gesunken sind.

Sieht man sich die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung aus den Jahren 2010 und 2015 an, so stimmt diese Tendenz für die Zählstelle im Zuge der L 78. Erstaunlicherweise ist der Lkw-Verkehr auf der L 77 im Jahr 2015 mit 513 Lkw/24 h doppelt so hoch wie im Jahr 2010 (265 Lkw/24 h) angegeben.

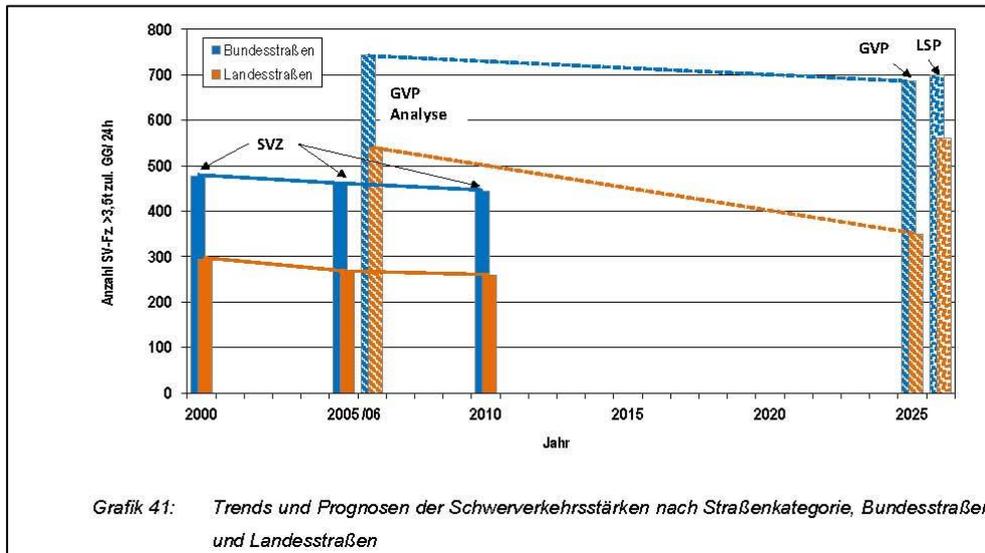


Abb. 2.13 Veränderung der Schwerverkehrsstärken (Quelle /5/)

Insgesamt differieren die Ergebnisse der SVZ und die der Erhebung aus dem Jahr 2018 sehr stark. Wie bereits erläutert, wird bei der Erhebung im Jahr 2018 der Umleitungsverkehr infolge der baustellenbedingten Verkehrsverlagerung von der A 10 auf das Landesstraßennetz eine wesentliche Rolle spielen. Dennoch wurde mit dem Auftraggeber vereinbart, dass diese vergleichsweise hohen Grundbelastungen für die weiteren Berechnungen herangezogen werden.

### 3. Verkehrsprognose

#### 3.1 Allgemeine Verkehrsprognose

Im Abschlussbericht zum Lkw-Konzept für den Landkreis Potsdam-Mittelmark heißt es, „die ausgewerteten Daten und Prognosen, auch im Kontext mit den Ergebnissen der Straßenverkehrszählungen und unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung sowie der Lage und Auslastung der Gewerbestandorte, lassen insgesamt den Schluss zu, dass im Mittel auf den Bundesstraßen und Landesstraßen von Potsdam-Mittelmark bis 2025 nicht mit einer Zunahme der Lkw Verkehrsstärken zu rechnen ist. Vielmehr ist mit leichten Rückgängen zu rechnen“ (Quelle /5/).

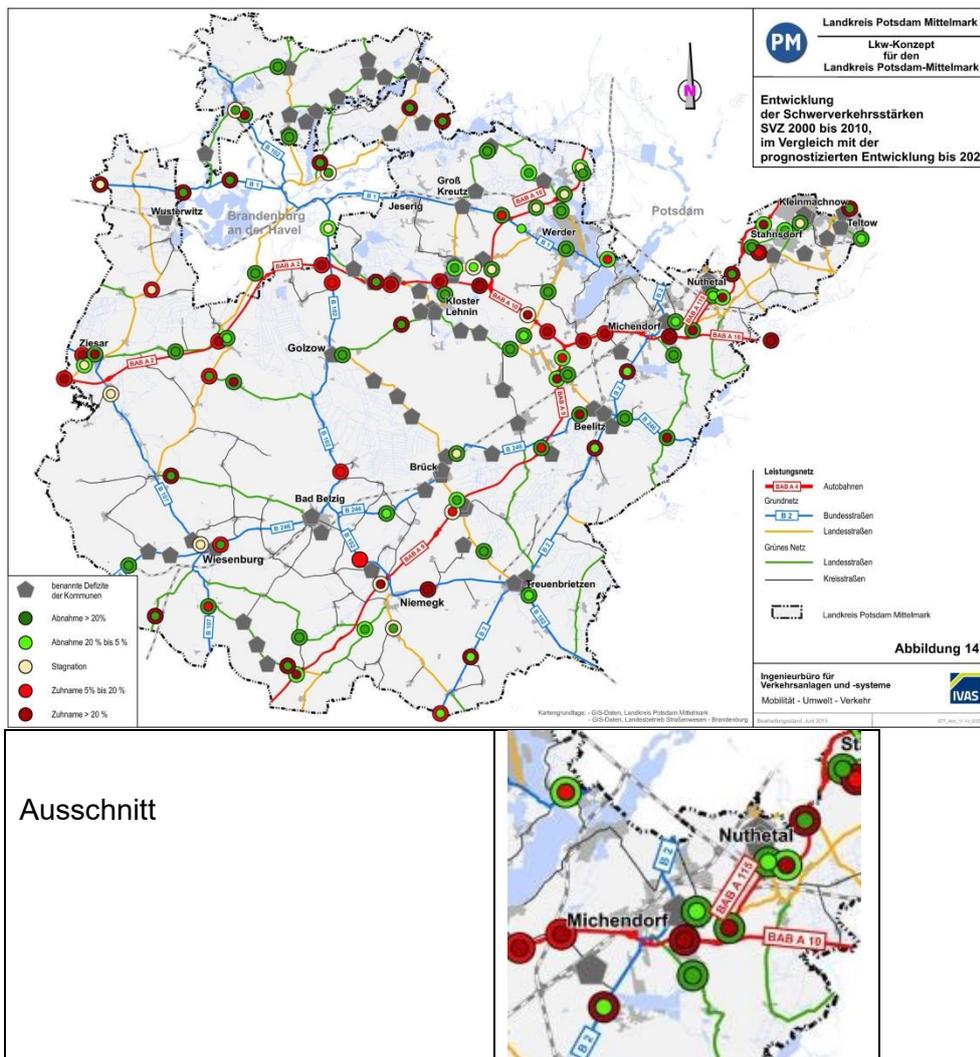


Abb. 3.1 Prognostizierte Veränderung der Schwerverkehrsstärken (Quelle /5/)

Aus der Abbildung 3.1, die dem Abschlussbericht entnommen wurde, wird deutlich, dass für die L 77 und L 78 eine weitere Abnahme des Schwerverkehrs erwartet wird.

Vor diesem Hintergrund wird bei den weiteren Berechnungen auf eine allgemeine Verkehrszunahme des Lkw-Verkehrs verzichtet, sodass von einer Stagnation im Landesstraßennetz ausgegangen wird.

### 3.2 Vorhabenbezogene Verkehrszunahme

Zur Ermittlung des vorhabenbezogenen Gesamtverkehrsaufkommens sind folgende Fahrzeugbewegungen zu ermitteln:

- Kiesabbau
- Betrieb der Brecheranlage.

Für die unterschiedlichen Nutzungen werden, ausgehend von den Jahresmengen, die werktäglichen Lkw-Bewegungen berechnet. Die mittlere Tonnage der Lkw wurde anhand der vom Betreiber zur Verfügung gestellten Wiegeergebnisse der Lkw ermittelt. Diese Daten liegen für die Tage, an denen die Verkehrserhebung stattfand, vor.

#### 3.2.1 Kiesabbau

Im Kiesabbau ist von einer jährlichen Abbaumenge von 150.000 t auszugehen. Davon verbleiben ca. 25 % als Abbauverlust auf dem Gelände.

Kiesabbau	150.000	t/a
Abbauverluste	37.500	t/a
Kies-Verladung	112.500	t/a
Lkw-Beladung	13	t/Lkw
Anzahl Lkw	8.654	Lkw/a
Arbeitstage	250	
Anzahl Lkw pro Richtung	35	Lkw/Tag
Lkw beide Richtungen	70	Lkw/Tag

Tab. 3.1: Berechnung des Lkw-Aufkommens infolge des Kiesabbaus

Unter Berücksichtigung von 250 Arbeitstagen ist mit 35 Lkw pro Tag und Richtung zu rechnen.

Die Verteilung der Lkw wird in Analogie zu den Analyseergebnissen angenommen.

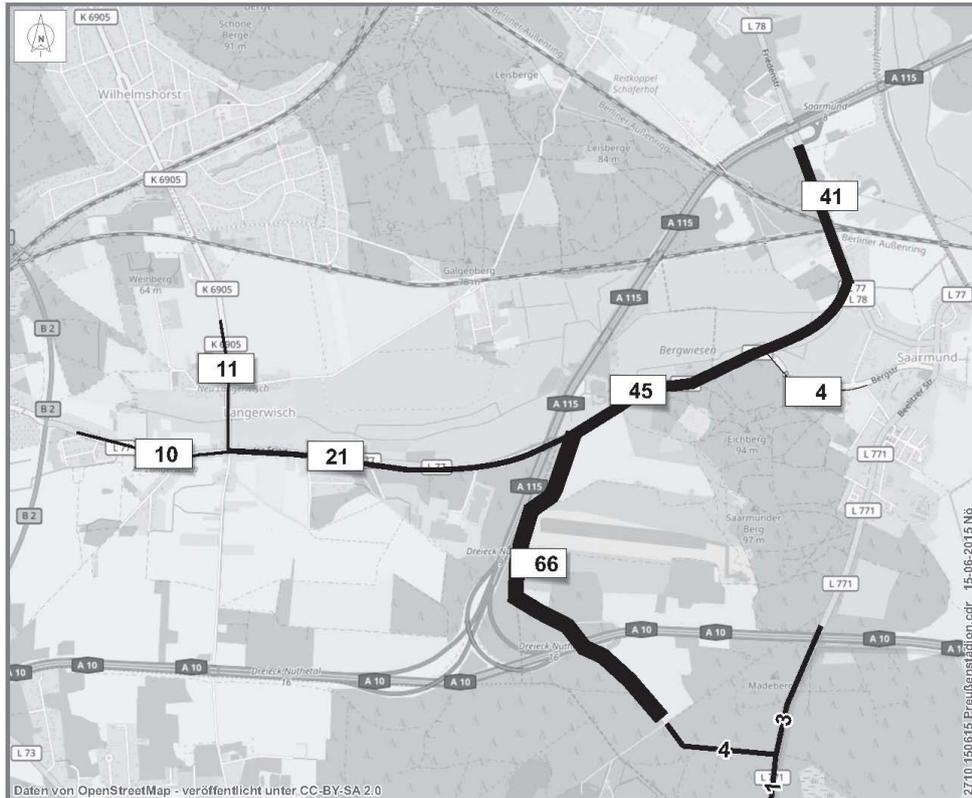


Abb. 3.2: Verkehrsverteilung Kiesabbau (Lkw/24 h)

### 3.2.3 Brecheranlage

Auf dem Betriebsgelände werden jährlich rund 125.000 t Material angefahren, das in der Brecheranlage zerkleinert wird. Dies bedeutet, dass in der Summe 250.000 t pro Jahr bewegt werden müssen.

Bei einem Ansatz von 250 Arbeitstagen pro Jahr ergeben sich hieraus 63 Lkw Fahrten pro Tag und Richtung.

Brechermaterial	250.000	t/a
Brechermaterial	16	t/Lkw
Anzahl Lkw	15.625	Lkw/a
Arbeitstage	250	
Anzahl pro Richtung	63	Lkw/Tag
Lkw beide Richtungen	126	Lkw/Tag

Tab. 3.3: Berechnung des Lkw-Aufkommens infolge der Brecheranlage

Die Verteilung der Fahrten erfolgt in Analogie der Analyseergebnisse.

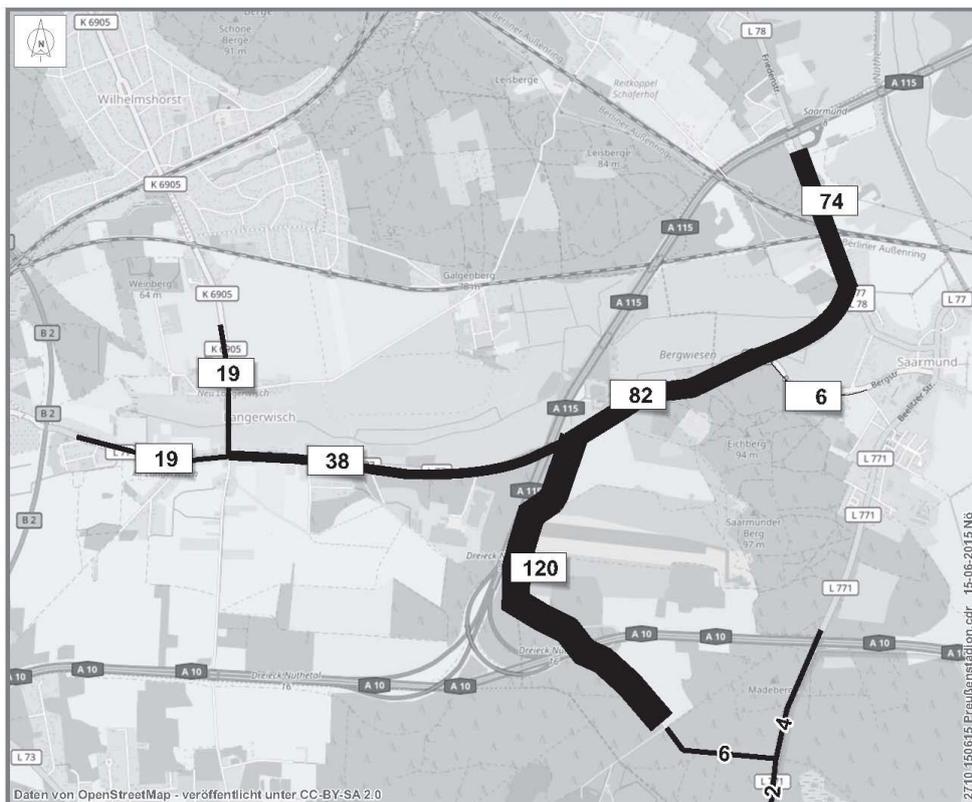


Abb. 3.4 Verkehrsverteilung Brecheranlage (Lkw/24 h)

### 3.2.4 Prognoseaufkommen

Durch die Optimierung von Betriebsabläufen kann die Anzahl der Lkw-Nutzungen reduziert werden.

Im Zusammenhang mit dem Kiesabbau und der Zufuhr von Material zur Brecheranlage können Leerfahrten vermieden werden. Gleiches gilt beim An- und Abtransport des Materials zur Brecheranlage.

Um verkehrlich auf der sicheren Seite zu liegen, wird zunächst nur ein geringer Anteil einer solchen Nutzungsverknüpfung angenommen. Somit wird zugrunde gelegt, dass lediglich 20 % der Lkw, die Material zur Brecheranlage bringen, auf der Rückfahrt vollbeladen mit Kies das Betriebsgelände verlassen. Dies bedeutet, dass beim Kiestransport 13 Lkw pro Tag und Richtung eingespart werden können.

Daraus ergibt sich, dass beim Zu- und Abfluss mit jeweils 86 Lkw pro Tag und Richtung zu rechnen ist. Das Lkw-Gesamtaufkommen liegt daher bei 172 Lkw/24 h.

Zufluss Lkw Kiesabbau <i>(reduziert durch bessere Lkw-Nutzung)</i>	23	Lkw/Tag
Zufluss Lkw Brecheranlage	63	Lkw/Tag
Summe Zufluss Lkw	86	Lkw/Tag
Abfluss Lkw Kiesabbau <i>(reduziert durch bessere Lkw-Nutzung)</i>	23	Lkw/Tag
Abfluss Lkw Brecheranlage	63	Lkw/Tag
Summe Abfluss Lkw	86	Lkw/Tag
<b>Gesamtaufkommen Lkw</b>	<b>172</b>	<b>Lkw/Tag</b>

Tab. 3.4: Lkw-Gesamtaufkommen je Werktag

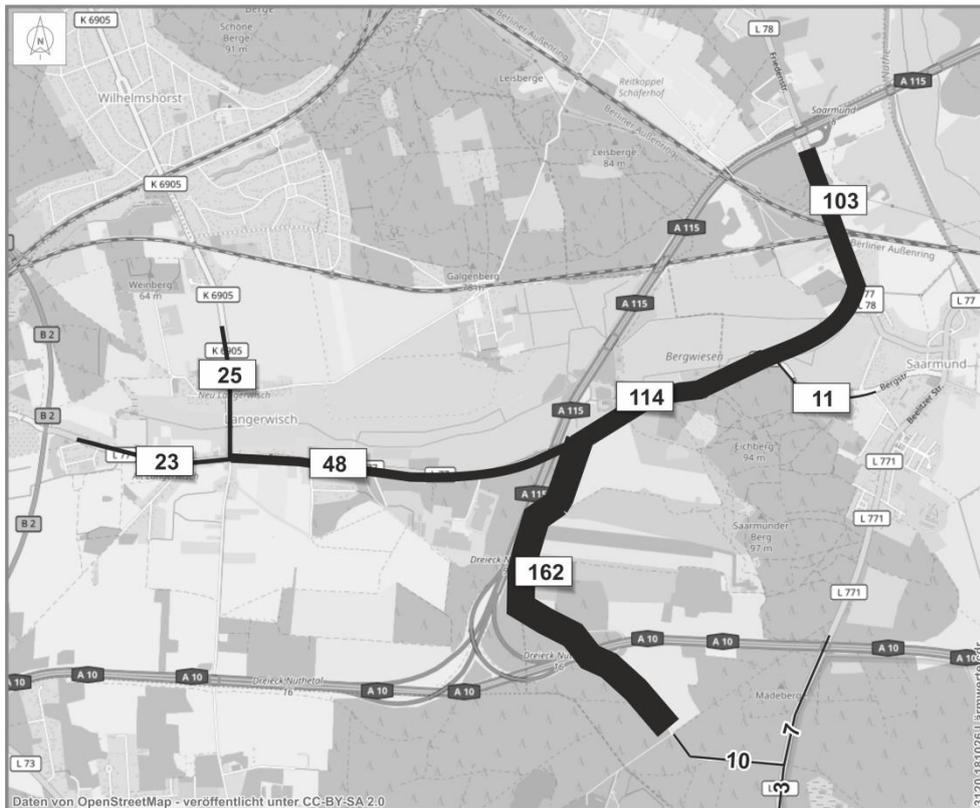


Abb. 3.5 Verkehrsverteilung Gesamtaufkommen (Lkw/24 h)

Die L 771 weist einen geringen Ausbaustandard auf. Daher soll mittels einer Betriebsvorgabe die Zu- und Abfahrt im Wesentlichen über die L 77 erfolgen. Da bei Fremdfahrzeugen, die zum Betriebsgelände fahren, diese Vorgaben nicht vollständig überprüft werden können, wird bei der Verkehrsverteilung davon ausgegangen, dass zukünftig 10 Lkw/24 h in Richtung L 771 fahren werden.

#### 4. Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung

Für die akustische Bewertung der Neubaumaßnahme sind die verkehrlichen Kennwerte im Tagesbeurteilungszeitraum (6.00 – 22.00 Uhr) und im Nachtbeurteilungszeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) differenziert nach dem Gesamtverkehrs- und dem Schwerverkehrsanteil heranzuziehen.

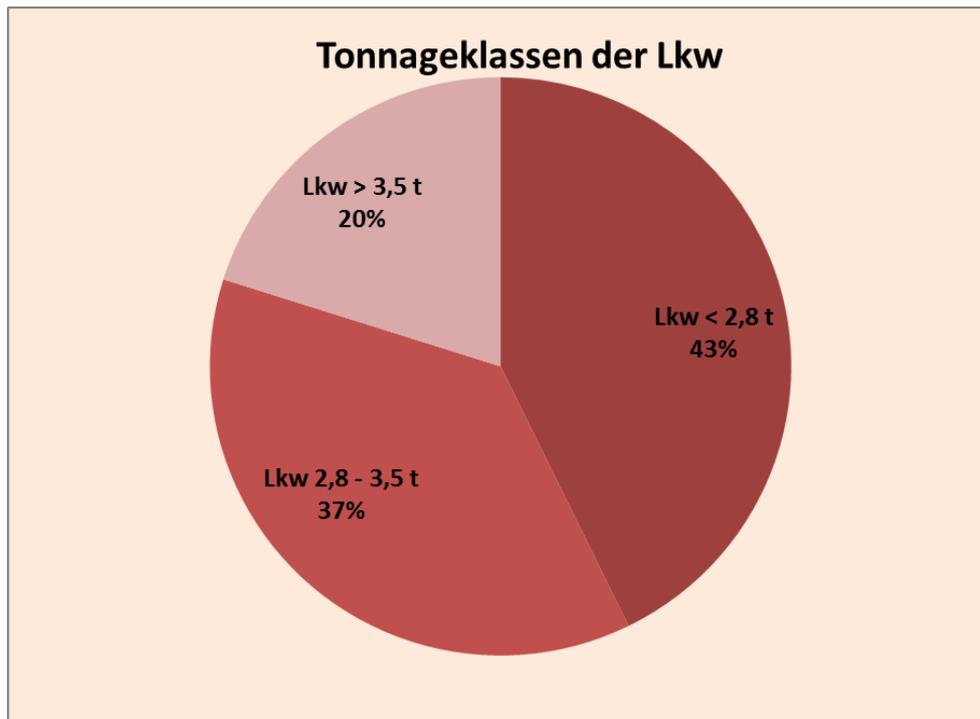


Abb. 4.1: Tonnageklassen der Lkw (Stand 2014) (Quelle: /3/)

Die Umrechnung der  $DTV_w$ -Werte auf DTV-Werte erfolgt gemäß dem HBS /1/. (Anmerkung: Das „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015“ beinhaltet keine Berechnungsalgorithmen für die Umrechnung auf  $DTV_w$ -Werte bzw. DTV-Werte. Daher wird auf das Vorgehen des HBS 2009 zurückgegriffen). Infolge der EU-Harmonisierung wurde im Jahr 1995 die Abgrenzung der Fahrzeuge bezüglich des zulässigen Gesamtgewichtes (zul. GG) für Lkw von 2,8 auf 3,5 t angehoben. Daher werden bei den Erhebungen als Schwerverkehr (SV) alle Fahrzeuge > 3,5 t definiert.

In den Berechnungen nach RLS 90 /2/ sind beim Lkw-Verkehr jedoch Fahrzeuge ab 2,8 t zu berücksichtigen. Aus der Abbildung 5.2 wird deutlich,

#### 4. Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung

dass bei den Fahrzeugen mit einem zul. Gesamtgewicht von 2,8 bis 3,5 t Güterfahrzeuge und Wohnmobile überwiegen.

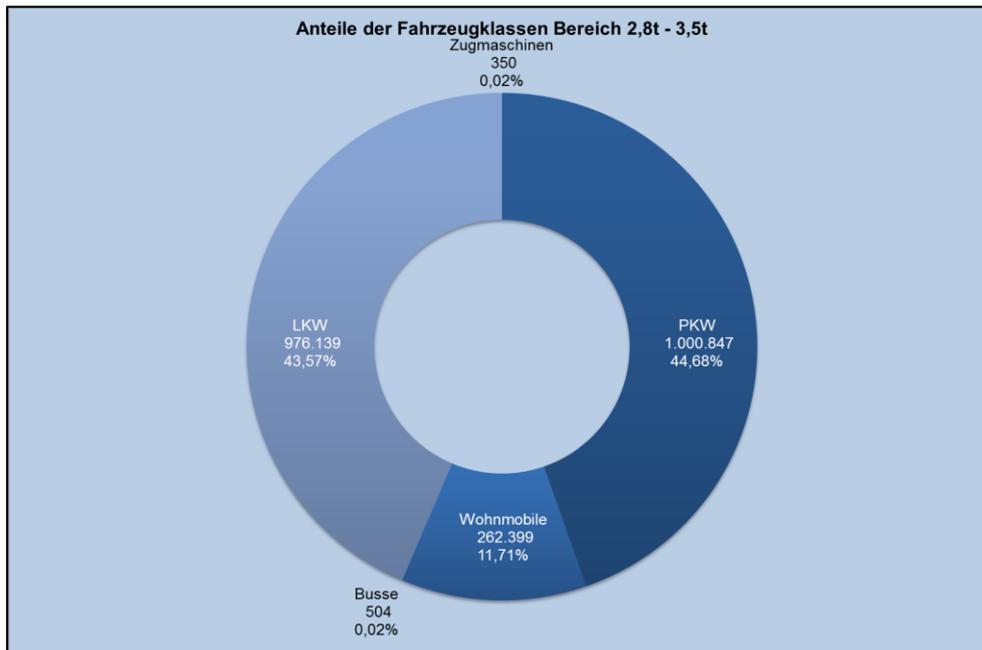


Abb. 4.2: Anteil der Fahrzeugklassen mit einer Gesamttonnage von 2,8 t bis 3,5 t (Stand 2014) (Quelle: /3/)

Anteil der Fahrzeuge von 2,8 bis 3,5 t an allen Fahrzeugen (Stand: 2014)

$$\begin{aligned}
 \text{Kfz}_{2,8-3,5\text{ t}} &= (\text{Pkw}_{2,8-3,5\text{ t}} + \text{Lkw}_{2,8-3,5\text{ t}}) / (\text{Pkw}_{\text{gesamt}} + \text{Lkw}_{\text{gesamt}}) \\
 &= (1.263.246 + 976.139) / (43.851.230 + 2.629.209) \\
 &= 4,82 \%
 \end{aligned}$$

Nach der Grundklassifizierung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) werden als Lieferwagen die Güterfahrzeuge und Wohnmobile mit einem zul. Gesamtgewicht von max. 3,5 t definiert.

Der Anteil der  $\text{Lkw}_{2,8-3,5\text{ t}}$  ergibt sich somit:

$$\begin{aligned}
 \text{Lkw}_{2,8-3,5\text{ t}} &= (\text{Wohnmobile}_{2,8-3,5\text{ t}} + \text{Lkw}_{2,8-3,5\text{ t}}) / (\text{Pkw}_{\text{gesamt}} + \text{Lkw}_{\text{gesamt}}) \\
 &= (262.399 + 976.139) / (43.851.230 + 2.629.209) \\
 &= 2,66 \%
 \end{aligned}$$

Da bei den Lärmberechnungen lediglich  $\text{Lkw} > 2,8\text{ t}$  zu berücksichtigen sind, ist dieser Anteil bei der Ermittlung anzusetzen:

$$\text{Lkw}_{> 2,8\text{ t}} = \text{SV}_{> 3,5\text{ t}} + \text{DTV}_{\text{Kfz}} * 0,0266$$

mit

$\text{DTV}_{\text{Kfz}}$  = Gesamtverkehrsstärke [Kfz/24 h]

$\text{SV}_{> 3,5\text{ t}}$  = Schwerverkehrsstärke > 3,5 t [Fz/24 h]

#### 4. Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung

Die Angaben der verkehrlichen Kennwerte für die Berechnung nach RLS 90 /2/ erfolgen für einzelne Streckenabschnitte.

DTV	Gesamtverkehr (Mittelwert über <b>alle Tage</b> des Jahres)
$M_t$	maßgebende stündliche Verkehrsbelastung im Tagesbeurteilungszeitraum (in Kfz/h)
$p_t$	Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 t) im Tagesbeurteilungszeitraum (in %)
$M_n$	maßgebende stündliche Verkehrsbelastung im Nachtbeurteilungszeitraum (in Kfz/h)
$p_n$	Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 t) im Nachtbeurteilungszeitraum (in %)

Die im Abschnitt 3 ermittelten Lkw-Fahrten, die sich auf einen mittleren Werktag beziehen, müssen im Folgenden auf den Jahresmittelwert umgerechnet werden.

Die Verkehrsmengen werden für die einzelnen Straßenabschnitte differenziert ermittelt.

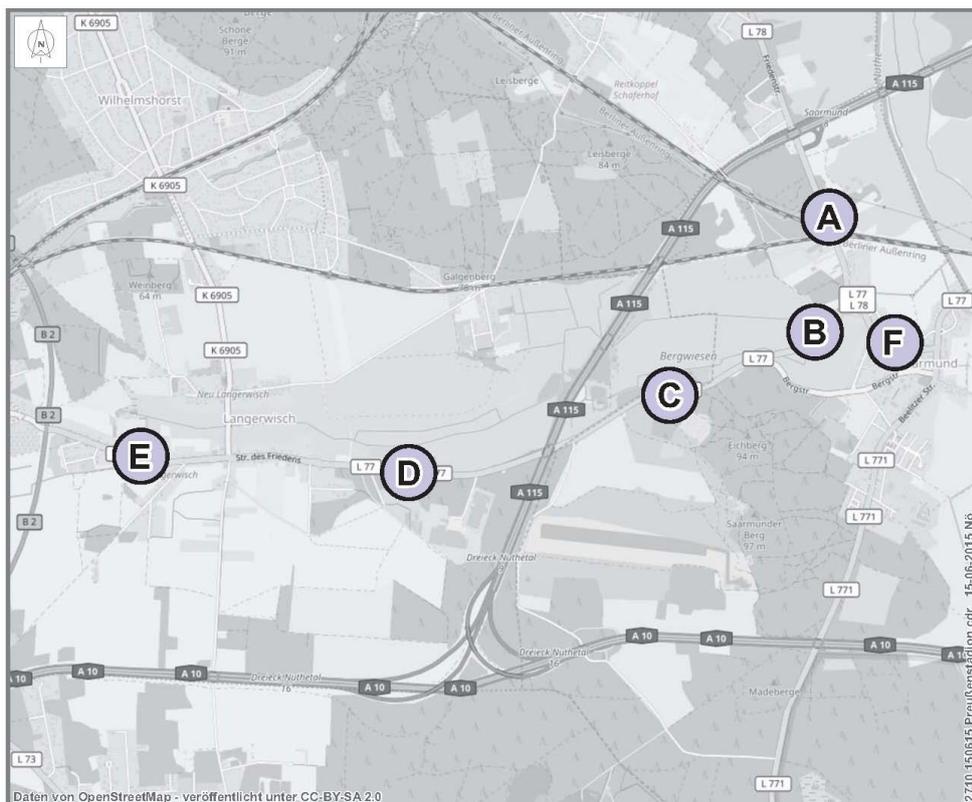


Abb. 4.3 Abschnittseinteilung

Nach Vorgaben der TA-Lärm ist zunächst das Verkehrsaufkommen ohne Betriebsanlage zu ermitteln. Daher wurden die im Jahr 2018 analysierten

#### 4. Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung

Fahrten, die über die Erschließungsstraße zum Betriebsgelände der BZR und zur benachbarten Deponie der Stadt Potsdam fahren, eliminiert.

In einem zweiten Arbeitsschritt werden die prognostizierten Lkw-Fahrten für das Betriebsgelände BZR berücksichtigt. Für diesen Prognosefall wird davon ausgegangen, dass die Deponie der Stadt Potsdam zukünftig geschlossen ist und somit keine Anlieferungen mehr vorhanden sind.

Die verkehrlichen Kennwerte werden differenziert für den Tageszeitraum (06:00 bis 22:00 Uhr) und den Nachtzeitraum (22:00 bis 06:00 Uhr) angegeben.

Abschnitt			DTV Pkw	DTV Lkw	Mt	pt
	von	bis	Pkw/16 h	Lkw/16 h	Kfz/h	%
A	K 9	K 4	9.190	474	604,0	4,90%
B	K 4	K 7	7.313	338	478,2	4,42%
C	K 7	K 3	8.233	388	538,8	4,50%
D	K 3	K 1	8.208	389	537,3	4,52%
E	K 1	K 5	6.313	373	417,9	5,58%
F	K 4	Ost	3.775	270	252,8	6,66%

Tab. 4.1: Maßgebende Verkehrsstärke Mt und maßgebende Lkw-Anteile pt entsprechend RLS-90 /2/ – Prognosegrundbelastung (Analyse ohne Kiesabbau)

Abschnitt			DTV Pkw	DTV Lkw	Mt	pt
	von	bis	Pkw/16 h	Lkw/16 h	Kfz/h	%
A	K 9	K 4	9.253	551	612,8	5,62%
B	K 4	K 7	7.376	415	486,9	5,33%
C	K 7	K 3	8.294	472	547,9	5,38%
D	K 3	K 1	8.312	424	546,0	4,86%
E	K 1	K 5	6.380	391	423,2	5,78%
F	K 4	Ost	3.775	270	252,8	6,66%

Tab. 4.2: Maßgebende Verkehrsstärke Mt und maßgebende Lkw-Anteile pt entsprechend RLS-90 /2/ – Prognose (mit Kiesabbau)

#### 4. Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung

Abschnitt			DTV Pkw	DTV Lkw	Mn	pn
	von	bis	Pkw/8 h	Lkw/8 h	Kfz/h	%
A	K 9	K 4	543	13	69,5	2,42%
B	K 4	K 7	439	10	56,1	2,24%
C	K 7	K 3	488	12	62,5	2,35%
D	K 3	K 1	489	11	62,5	2,15%
E	K 1	K 5	386	10	49,5	2,61%
F	K 4	Ost	208	7	26,9	3,19%

Tab. 4.3: Maßgebende Verkehrsstärke Mn und maßgebende Lkw-Anteile pn entsprechend RLS-90 /2/ – Prognosegrundbelastung (Analyse ohne Kiesabbau)

Abschnitt			DTV Pkw	DTV Lkw	Mn	pn
	von	bis	Pkw/8 h	Lkw/8 h	Kfz/h	%
A	K 9	K 4	552	15	70,9	2,73%
B	K 4	K 7	448	12	57,5	2,62%
C	K 7	K 3	499	14	64,1	2,68%
D	K 3	K 1	502	13	64,4	2,48%
E	K 1	K 5	394	12	50,8	3,04%
F	K 4	Ost	208	7	26,9	3,19%

Tab. 4.4: Maßgebende Verkehrsstärke Mn und maßgebende Lkw-Anteile pn entsprechend RLS-90 /2/ – Prognose (mit Kiesabbau)

## 5. Leistungsfähigkeitsüberprüfung

### 5.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit, ausgedrückt durch die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) (vgl. Tabelle 5.1). Grundsätzlich ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten zu erreichen, d.h. die **QSV muss für alle Ströme mindestens D** sein.

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes an der L 77, über den das Betriebsgelände erschlossen ist, erfolgt mit dem Programmsystemen KNOBEL, Version 7. Die Ergebnisse bezüglich der Wartezeiten, d.h. der Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) bzw. der Rückstau­längen werden gemäß dem Verfahren nach dem HBS 2015 /3/ ermittelt.

Qualitätsstufen des Verkehrs- ablaufes (QSV) innerorts	ohne Signalanlage		mit Signalanlage		
	mittlere Wartezeit [s]		mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	
	Kfz	Fuß / Rad	Kfz	Fuß / Rad	
<b>A</b>	≤ 10	≤ 5	≤ 20	≤ 30	
<b>B</b>	≤ 20	≤ 10	≤ 35	≤ 40	
<b>C</b>	≤ 30	≤ 15	≤ 50	≤ 55	
<b>D</b>	≤ 45	≤ 25	≤ 70	≤ 70	
<b>E</b>	> 45	≤ 35	> 70	≤ 85	
<b>F</b>	- *	> 35	- *	> 85	

\* = Die QSV F ist erreicht, wenn  $q > C$  gilt. Mit  $q$  = nachgefragte Verkehrsstärke und  $C$  = Kapazität

Tab. 5.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: HBS 2015)

### 5.2 Beurteilung der Verkehrsqualität

Bei den Berechnungen der Leistungsfähigkeiten wurden die Verkehrsströme in den verkehrlichen Spitzenstunden vormittags und nachmittags berechnet.

Bei den Berechnungen wird von einer Außerortslage außerhalb von Ballungsräumen ausgegangen.

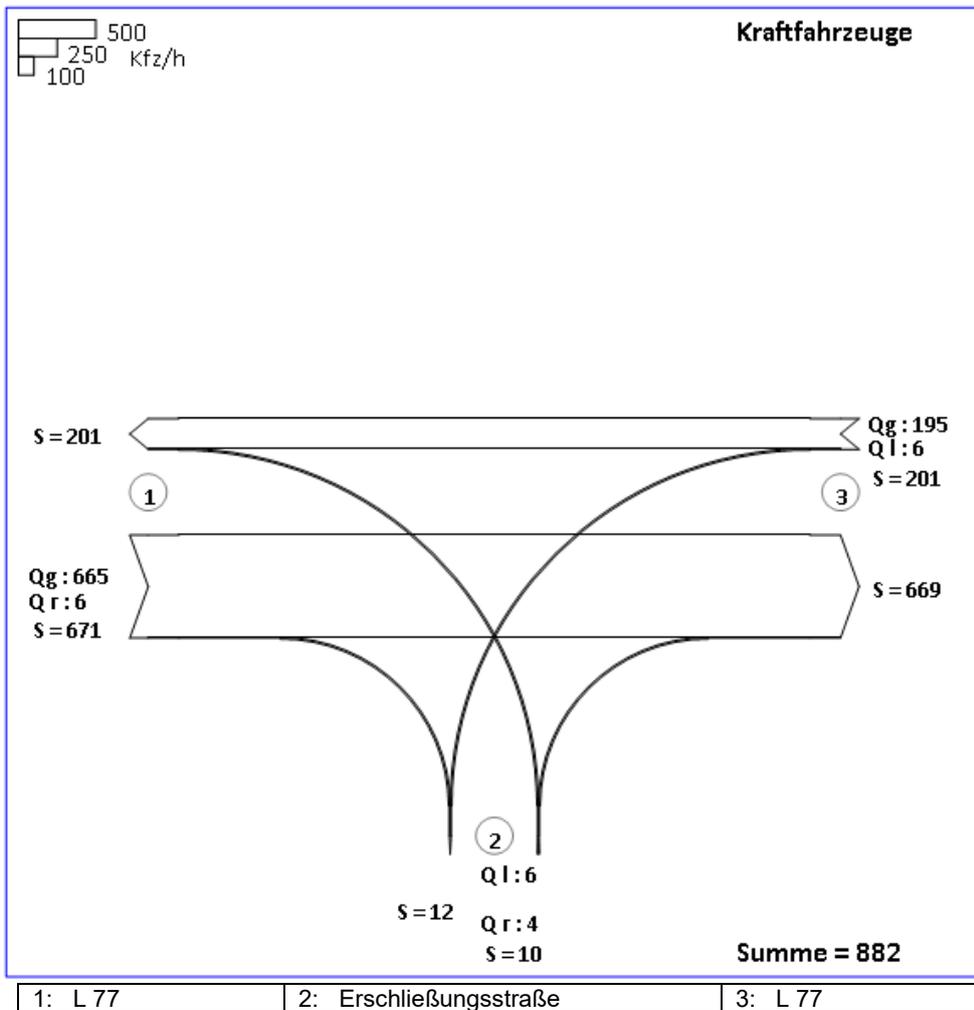


Abb. 5.1 Verkehrsströme vormittägliche Spitzenstunde Knotenpunkt L 77 / Erschließungsstraße [Kfz/h]

Formblatt L5-1c:		Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)					
		Knotenpunkt: A-C: L 77 / B: Erschließungsst					
		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 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	0,027	0	13	312	1,300	
	6	0,015					
C	7	0,017	3	222	---	1,104	
	8	0,118	---				
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]	$QSV_i$
		26	27	28	29	30	31
A	2	1,020	1800	1765	1100	3,3	A
	3	1,667	1600	960	954	3,8	A
B	4	1,167	263	225	219	16,4	B
	6	1,500	400	266	262	13,7	B
C	7	1,667	587	352	346	10,4	B
	8	1,087	1800	1656	1461	2,5	A
B	4+6	1,300	312	240	230	15,7	B
C	7+8	--	--	--	--	--	--
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{ges}$							B

Tab. 5.2 Qualität des Verkehrsablaufes - morgendliche Spitzenstunde

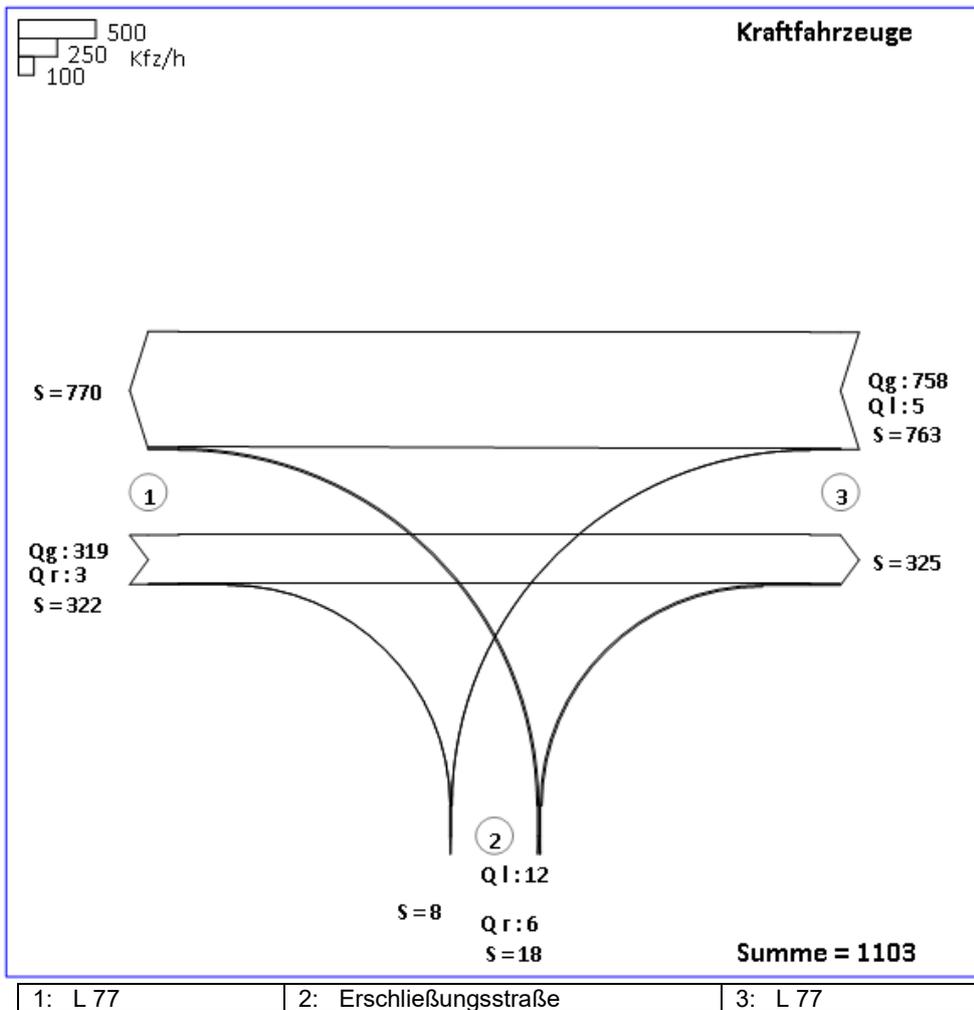


Abb. 5.2 Verkehrsströme nachmittägliche Spitzenstunde Knotenpunkt L 77 / Erschließungsstraße [Kfz/h]

Formblatt L5-1c:		Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)					
		Knotenpunkt: A-C: L 77 / B: Erschließungsst 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"/> <input type="checkbox"/> Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $w = 45$ s Qualitätsstufe D					
		<b>Kapazität der Mischströme</b>					
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	<b>0,069</b>	0	20	254	1,111	
	6	<b>0,010</b>					
C	7	<b>0,007</b>	3	771	---	1,010	
	8	<b>0,425</b>	---				
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)
		$f_{PE,i}$ 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]	$QSV_i$
		26	27	28	29	30	31
A	2	<b>1,016</b>	<b>1800</b>	<b>1772</b>	<b>1453</b>	<b>2,5</b>	<b>A</b>
	3	<b>1,333</b>	<b>1600</b>	<b>1200</b>	<b>1197</b>	<b>3,0</b>	<b>A</b>
B	4	<b>1,083</b>	<b>189</b>	<b>175</b>	<b>163</b>	<b>22,1</b>	<b>C</b>
	6	<b>1,167</b>	<b>696</b>	<b>597</b>	<b>591</b>	<b>6,1</b>	<b>A</b>
C	7	<b>1,200</b>	<b>918</b>	<b>765</b>	<b>760</b>	<b>4,7</b>	<b>A</b>
	8	<b>1,009</b>	<b>1800</b>	<b>1784</b>	<b>1026</b>	<b>3,5</b>	<b>A</b>
B	4+6	<b>1,111</b>	<b>254</b>	<b>229</b>	<b>211</b>	<b>17,1</b>	<b>B</b>
C	7+8	--	--	--	--	--	--
<b>erreichbare Qualitätsstufe</b>						<b>QSV<sub>ges</sub></b>	<b>C</b>

Tab. 5.3 Qualität des Verkehrsablaufes - nachmittägliche Spitzenstunde

Für den Knotenpunkt werden morgens eine gute Verkehrsqualität (Stufe B) und nachmittags eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) berechnet.

*Ralf Lose*

Hannover, 15. Januar 2019  
PGT Umwelt und Verkehr GmbH