



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

Stadt Fehmarn

B-Plan Nr. 149 „Reitsportzentrum“

Verkehrsgutachten

Bearbeitungsstand: 26. Juli 2019

Auftraggeber:

Stadt Fehmarn
FB Bauen und Häfen
c/o Planungsbüro Ostholstein
Tremskamp 24
23611 Bad Schwartau

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs-Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Victor
Dipl.-Ing. (FH) Michael Hinz

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Darstellung der Vorgehensweise	5
2	Verkehrsanalyse 2018	7
2.1	Verkehrserhebung.....	7
2.2	Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV _{sv} , DTV _w , DTV _u	8
2.3	Bemessungsverkehrsstärke MSV	8
3	Verkehrsprognose 2030	10
3.1	Allgemeine Verkehrsentwicklung.....	10
3.2	Verkehrsaufkommen und Verkehrsverteilung des Vorhabens	12
3.3	Verkehrsbelastung – Prognose-Planfall 2030	13
4	Nachweis der Leistungsfähigkeit gemäß HBS 2015	14
4.1	Grundlagen	14
4.2	Leistungsfähigkeitsberechnung.....	15
5	Beurteilung der äußeren Erschließung	16
5.1	Einstufung der Straßenfunktion gemäß RIN	16
5.2	Gestaltungsmerkmale gemäß RAL	17
5.3	Gestaltungsempfehlung Wirtschaftsweg	19
6	Zusammenfassung und Empfehlung	21
6.1	Zusammenfassung.....	21
6.2	Empfehlung	22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bild 1.1:	Übersichtslageplan	5
Bild 1.2:	B-Plan Nr. 149 (Planungsbüro Ostholstein, Stand 21. November 2017).....	6
Bild 2.1:	Verkehrsstärken 15.03.2018, 6:00 bis 10:00 Uhr und 15:00 bis 19:00 Uhr	7
Bild 2.2:	Verkehrsstärken 15.03.2018, Spitzenstunden vormittags / nachmittags.....	8
Bild 2.3:	Formblatt L2-1 HBS zur Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke	9
Bild 2.4:	maßgebende stündliche Verkehrsstärke (MSV).....	9
Bild 3.1:	Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung.....	11
Bild 3.2:	zukünftiges Verkehrsaufkommen der Reitsportanlage in der Spitzenstunde	12
Bild 3.3:	Verkehrsstärken – Prognose-Planfall 2030	13
Bild 5.1:	Verbindungsfunktion, Kreisstraße K 49.....	17
Bild 5.2:	Konzept zur Gestaltung der Einmündung des Wirtschaftsweges zum Niendorfer Weg (K 49)	Fehler! Textmarke nicht definiert.

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4.1:	Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV	14
Tabelle 4.2:	Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten	15

ANLAGENVERZEICHNIS

Berechnung des DTV / DTV_{SV}Anlage 1

Leistungsfähigkeitsberechnung.....Anlage 2

Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe – Analyse 2018..... Anlage 2.1

Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe – PPF 2030 Anlage 2.2

Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe – PPF 2030 Max Anlage 2.3

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Der Fehmarnsche Ringreiterverein plant den Bau eines Reitsportzentrums, um optimale Bedingungen für den Reitsport im Außenbereich zu schaffen und eine Hallensaison von Oktober bis März zu ermöglichen. Hierfür ist eine etwa 6,8 ha große Fläche vorgesehen, dessen Zufahrt sich ca. 250 m nördlich des bebauten Bereiches des Ortsteils Burg auf Fehmarn auf der östlichen Seite des *Niendorfer Wegs* (K 49) befinden soll. Das Reitsportzentrum ist sowohl für den Trainingsbetrieb, als auch als Ausrichtungsort ganzjähriger Turniere vorgesehen. Die Anlage besteht zum jetzigen Planungsstand aus zwei Reithallen, sowie einem Reitplatz.

Die Erschließung erfolgt über die Kreisstraße K 49 (*Niendorfer Weg*) und den bestehenden Wirtschaftsweg gegenüber der Gewerbebetriebe. Bis zur Einfahrt der Stellplatzanlage des Reitsportzentrums werden etwa 100 m des Wirtschaftsweges zurückgelegt. Am östlichen Rand des Geltungsbereiches ist eine Nebenzufahrt vorgesehen, die dem Rettungsdienst sowie als Notzufahrt zur Verfügung steht. Eine regelmäßige Erschließung des Reitsportzentrums über die Nebenzufahrt ist nicht vorgesehen.

Die Erschließung der ansässigen Kleingärten ist auch zukünftig über den Wirtschaftsweg gesichert.

Im Rahmen der hier vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist zu klären, ob das vorhandene Straßennetz in der Lage ist, das zusätzliche Verkehrsaufkommen zu bewältigen. Es sind die Leistungsfähigkeiten der bestehenden Straßenverkehrsanlagen zu untersuchen und ggf. Empfehlungen zur äußeren Erschließung auszusprechen und grafisch darzulegen.

Das folgende **Bild 1.1** zeigt die Lage des Untersuchungsraumes, das klassifizierte Straßennetz sowie die Lage der Zählstelle der Verkehrserhebung.



Bild 1.1: Übersichtslageplan

1.2 Darstellung der Vorgehensweise

Die vorhandenen Verkehrsstärken wurden durch eine aktuelle Verkehrserhebung erfasst. Eine Ermittlung der durchschnittlichen Tagesverkehrsstärke (DTV) aus den Erhebungsdaten erfolgt entsprechend des *Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009* [1].

Die allgemeine Verkehrsentwicklung im Straßennetz für den Prognosehorizont 2030 wird auf Grundlage von strukturellen und demografischen Daten sowie statistischen Daten zum Verkehrsverhalten prognostiziert. Hieraus ergibt sich zunächst der Prognose-Nullfall d.h. ohne Entwicklungsmaßnahme.

Für den Prognose-Planfall mit Entwicklungsmaßnahme wird das Verkehrsaufkommen des Vorhabens auf Grundlage der größten geplanten Reitveranstaltung abgeschätzt. Die Spitzenstunde wird zum Veranstaltungsende angesetzt, da hier mit der dichtesten Verkehrskonzentration gerechnet werden kann. Die Verkehrsverteilung der äußeren Erschließung wird bestimmt und mit dem Prognose-Nullfall überlagert.

Auf Basis dieser Überlegungen werden die Leistungsfähigkeiten der Verkehrsanlagen berechnet (Verkehrsfluss, Wartezeiten, Staulänge, etc.). Als Berechnungsverfahren dient hier das *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [2].

Das folgende Bild 1.2 stellt die geplante Anlage des Reitsportzentrums des B-Planes Nr. 149 dar.

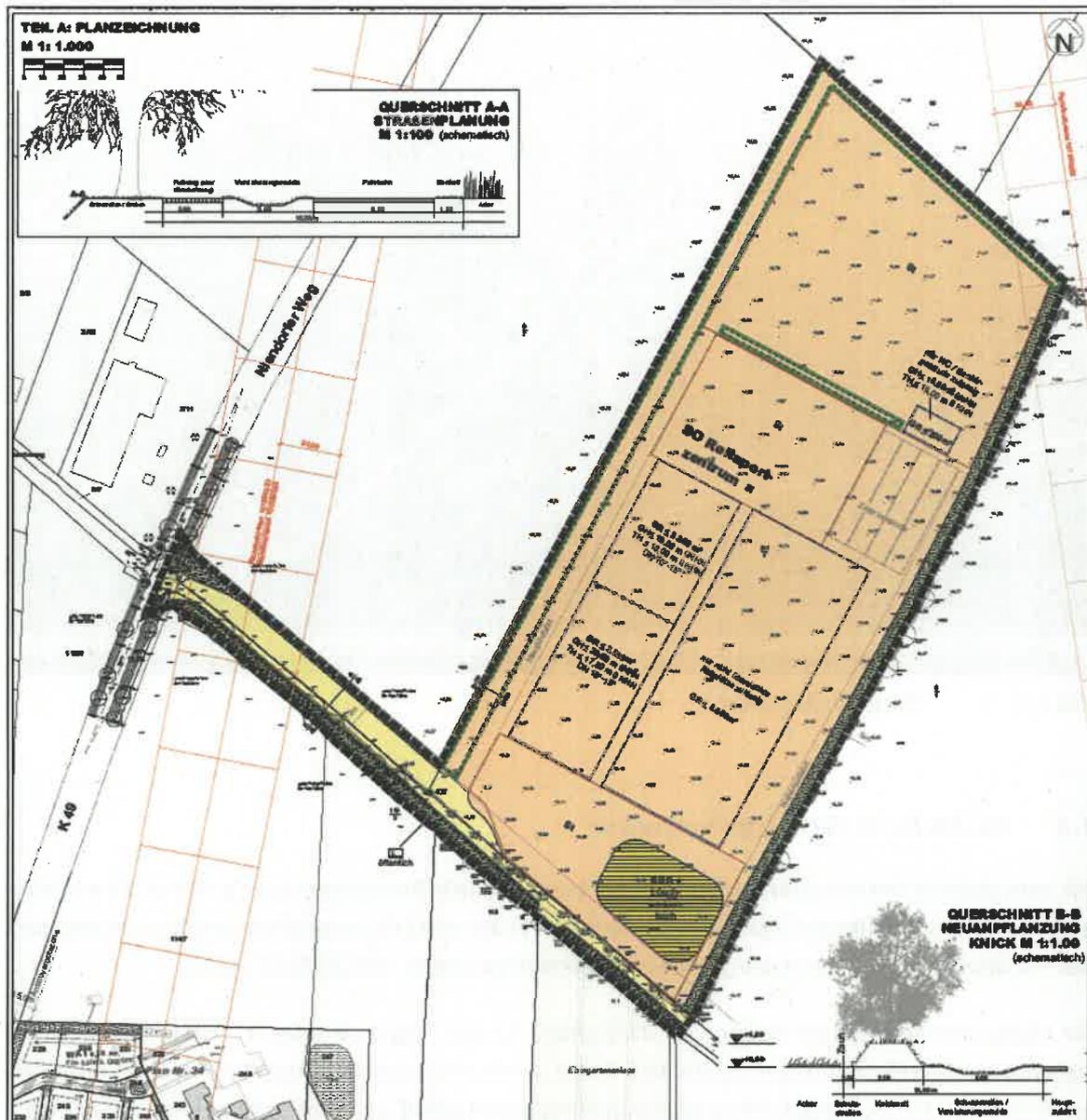


Bild 1.2: B-Plan Nr. 149 (Planungsbüro Ostholstein, Stand 28. Juni 2019)

2 Verkehrsanalyse 2018

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens wurde am Donnerstag, dem 15.03.2018 durch die Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH eine videoautomatische Verkehrserhebung am Knotenpunkt *Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe* gemäß den *Empfehlungen für Verkehrserhebungen, EVE 12* [3] und unter Einhaltung der Datenschutzrichtlinien durchgeführt. Der Zähltag kann als repräsentativer Normalwerktag betrachtet werden, da keine relevanten Beeinflussungen durch Witterung, Verkehrsbehinderungen, Ferienzeit oder Feiertage vorlagen. Als Zeitraum der Verkehrserhebung wurden gemäß *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [4] die morgendliche Spitzenverkehrszeit von 6.00 bis 10.00 Uhr und die nachmittägliche Spitzenverkehrszeit von 15.00 bis 19.00 Uhr berücksichtigt.

Die Verkehrsstärken der Erhebungszeiträume und der nachmittäglichen Spitzenstunden werden in **Bild 2.1** und **Bild 2.2** dargestellt. Gezeigt werden die Verkehrsstärken als Kraftfahrzeuge (Kfz) und als der davon anteilige absolute Schwerverkehr über 3,5 t (SV).

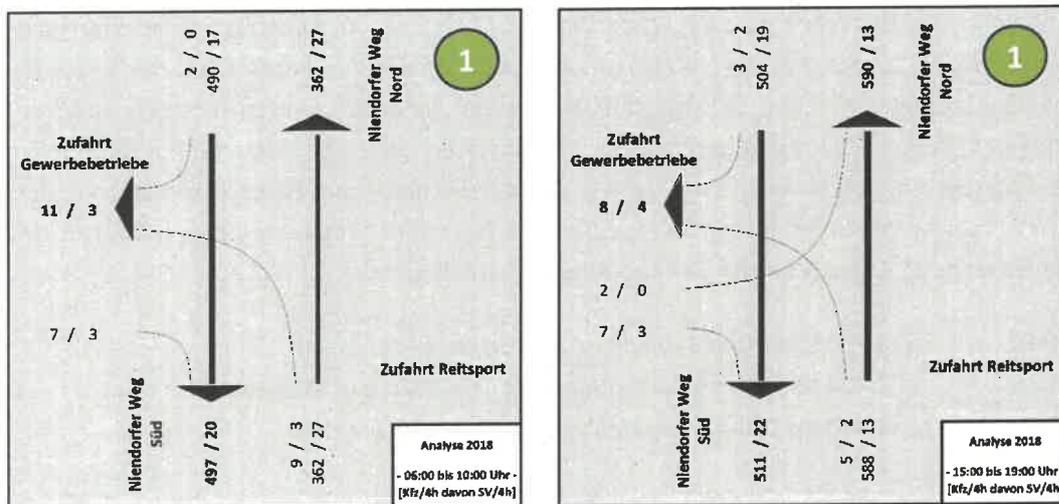


Bild 2.1: Verkehrsstärken 15.03.2018, 6:00 bis 10:00 Uhr und 15:00 bis 19:00 Uhr

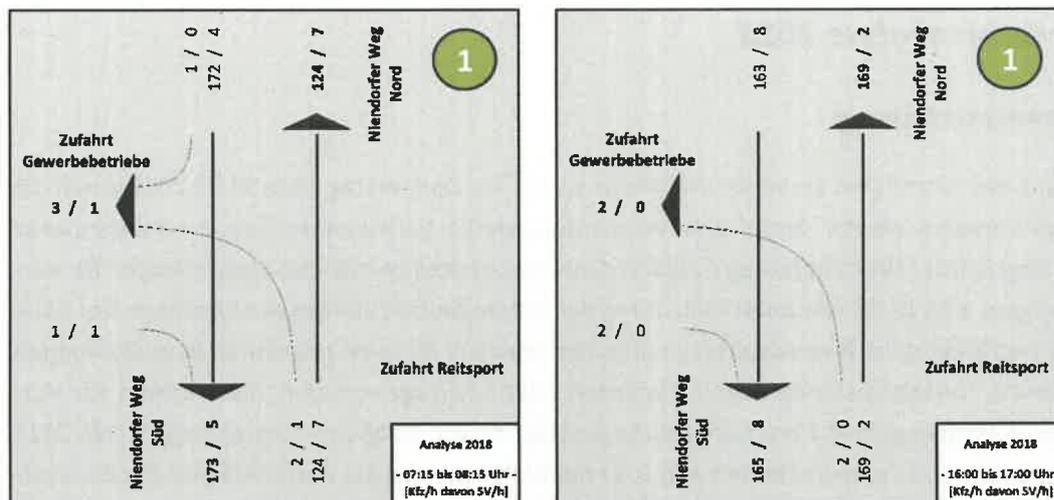


Bild 2.2: Verkehrsstärken 15.03.2018, Spitzenstunden vormittags / nachmittags

2.2 Bemessungsverkehrsstärke DTV, DTV_{SV}, DTV_W, DTV_U

Zur Berechnung des Durchschnittlichen Täglichen Verkehrs (DTV) am Knotenpunkt *Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe* werden die Analyse-Verkehrszahlen des 8-stündigen Erhebungszeitraumes gemäß des *Vereinfachten Hochrechnungsverfahrens für Außerorts-Straßenverkehrsählungen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V84, 2001* [5] auf die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke aller Tage (DTV), die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke der Werktage (DTV_W) sowie die durchschnittliche Tagesverkehrsstärke der Urlaubswerktage (DTV_U) umgerechnet (siehe Anlage 1). Danach beträgt die Knotenpunktverkehrsstärke:

- im DTV ca. 3.700 Kfz/24h mit einem Anteil von ca. 140 Lkw/24h,
- im DTV_W ca. 3.600 Kfz/24h mit einem Anteil von ca. 160 Lkw/24h sowie
- im DTV_U ca. 4.400 Kfz/24h mit einem Anteil von ca. 160 Lkw/24h.

2.3 Bemessungsverkehrsstärke MSV

Gemäß des *Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015, Teil L* [2] wird bei Landstraßen die 50. am höchsten belastete Stunde eines Jahres als Bemessungsverkehrsstärke herangezogen. Die Ermittlung dieser 50. Stunde ist nur dann möglich, wenn anhand von Dauerzählstellen alle 8.760 Stunden eines Jahres vorliegen. Dies ist beim *Niendorfer Weg (K 49)* nicht der Fall. Die Bemessungsverkehrsstärke und die zugehörigen SV-Anteile werden daher über Hochrechnung der Zählung geschätzt. Dabei wird die ermittelte Spitzenstunde vom 15.03.2018 über Korrekturfaktoren gemäß [2] auf die Verkehrscharakteristik „Freizeit“ und die maßgebende Jahreszeit der „Sommer“ umgerechnet. Der Anteil des Schwerverkehrs (SV) wird anhand des Medianwertes der 5 am stärksten belasteten Stunden der Zählung bestimmt und ebenfalls entsprechend der Verkehrscharakteristik „Freizeit“ korrigiert.

In Bild 2.3 ist die Berechnung der Bemessungsverkehrsstärke der Kreisstraße K 49 abgebildet. Daraus abgeleitet ergibt sich eine maßgebende stündliche Verkehrsstärke (MSV) wie in Bild 2.4 dargestellt:

Hochrechnung einer Kurzzeitzählung außerorts auf die Bemessungsverkehrsstärke gemäß HBS 2015		 <small>WASSER- UND VERKEHRS-MONITOR BEGLEITUNGSZEITEN FÜR DAS BAUWESEN Stand: 1. Mai 2017, 4.11.18 & 2019</small>	
Formblatt L2-1: Ableitung der Verkehrsnachfrage im Ausgangszustand nach eigenen Zählungen			
Strecke: Kreisstraße K 49			
0	Verkehrscharakteristik (Werktags-/Freizeitverkehr)	Freizeitverkehr	
1	Art der Zählung (Tages-/Wochenzählung)	Tageszählung	
2	für die Belastungsspitze maßgebende Jahreszeit (unspezifisch, Winter, Frühling, Sommer, Herbst)	Sommer	
3	gewählter Zählzeitraum	Apr-Jun/Sep-Okt	
4	gewähltes Zähldatum	Donnerstag, 15. März 2018	
5	gewählte Zählzeiten	15.00 - 19.00 Uhr	
Fahrtrichtung		Süd	Nord
6	maßgebende Spitzenstunde aus der Zählung	16:00 bis 17:00	16:00 bis 17:00
7	Verkehrsstärke in der Spitzenstunde $q_{S,Z,i}$ [Kfz/h]	165	169
8	Korrekturfaktor (Tabelle L2-3 oder Tabelle L2-4) f_q [-]	1,30	1,30
9	Bemessungsverkehrsstärke (Gl. (L2-3)) $q_{B,Az,i}$ [Kfz/h]	215	220
10	Median der SV-Anteile in den fünf am stärksten belasteten Stunden der Zählung $b_{SV,Z,i}$ [%]	4,7	1,2
11	Korrekturfaktor (Tabelle L2-5) f_{SV} [-]	0,72	0,72
12	bemessungsrelevanter SV-Anteil im Ausgangszustand (Gl. (L2-4)) $b_{SV,Az,i}$ [%]	3,4	0,9

Bild 2.3: Formblatt L2-1 HBS zur Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke

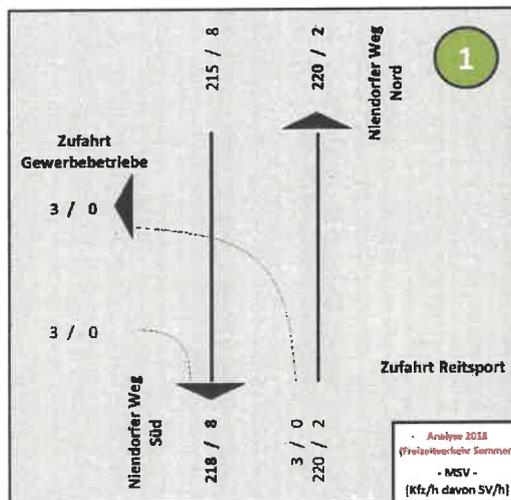


Bild 2.4: maßgebende stündliche Verkehrsstärke (MSV)

3 Verkehrsprognose 2030

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Als Prognosehorizont für die Verkehrsberechnung wird das Jahr 2030 angesetzt.

Die allgemeine Verkehrsentwicklung ist bedingt durch strukturelle Veränderungen außerhalb des Planungsraumes. Dazu gehören:

- a) die Jahresfahrleistung je Pkw,
- b) das Transportaufkommen im Güterverkehr,
- c) der Motorisierungsgrad je Einwohner sowie
- d) die Bevölkerungsanzahl.

Zur Abschätzung dieser Strukturmerkmale werden die *Shell-Pkw-Szenarien bis 2040* [6] sowie der *Wegweisers Kommune* [7] der Bertelsmann Stiftung herangezogen. Demnach ist im Pkw-Verkehr annähernd mit einer unveränderten Grundbelastung zu rechnen (ca. -0,7%).

Im Schwerverkehr wird entsprechend der *Verkehrsverflechtungsprognose* [8] bundesweit von einer Zunahme des Transportaufkommens von 2010 bis 2030 um bis zu 20 % ausgegangen. Bei linearem Entwicklungsansatz entspricht dieses ausgehend vom Basisjahr 2018 einer Verkehrszunahme um 11,1 % im Schwerverkehr (> 3,5 t).

Für den gesamten Kfz-Verkehr ergibt sich demnach bei einem erhobenen Schwerverkehrsanteil von ca. 3,0 % in der Spitzenstunde rechnerisch eine nahezu konstante Grundverkehrsbelastung bis zum Prognosejahr 2030 (- 0,3 %) bei einem leicht erhöhten Schwerverkehrsanteil von ca. 3,6 %.

Im folgenden Bild 3.1 werden die herangezogenen Eingangsdaten sowie die rechnerische Ermittlung der Entwicklungsfaktoren aufgeführt.

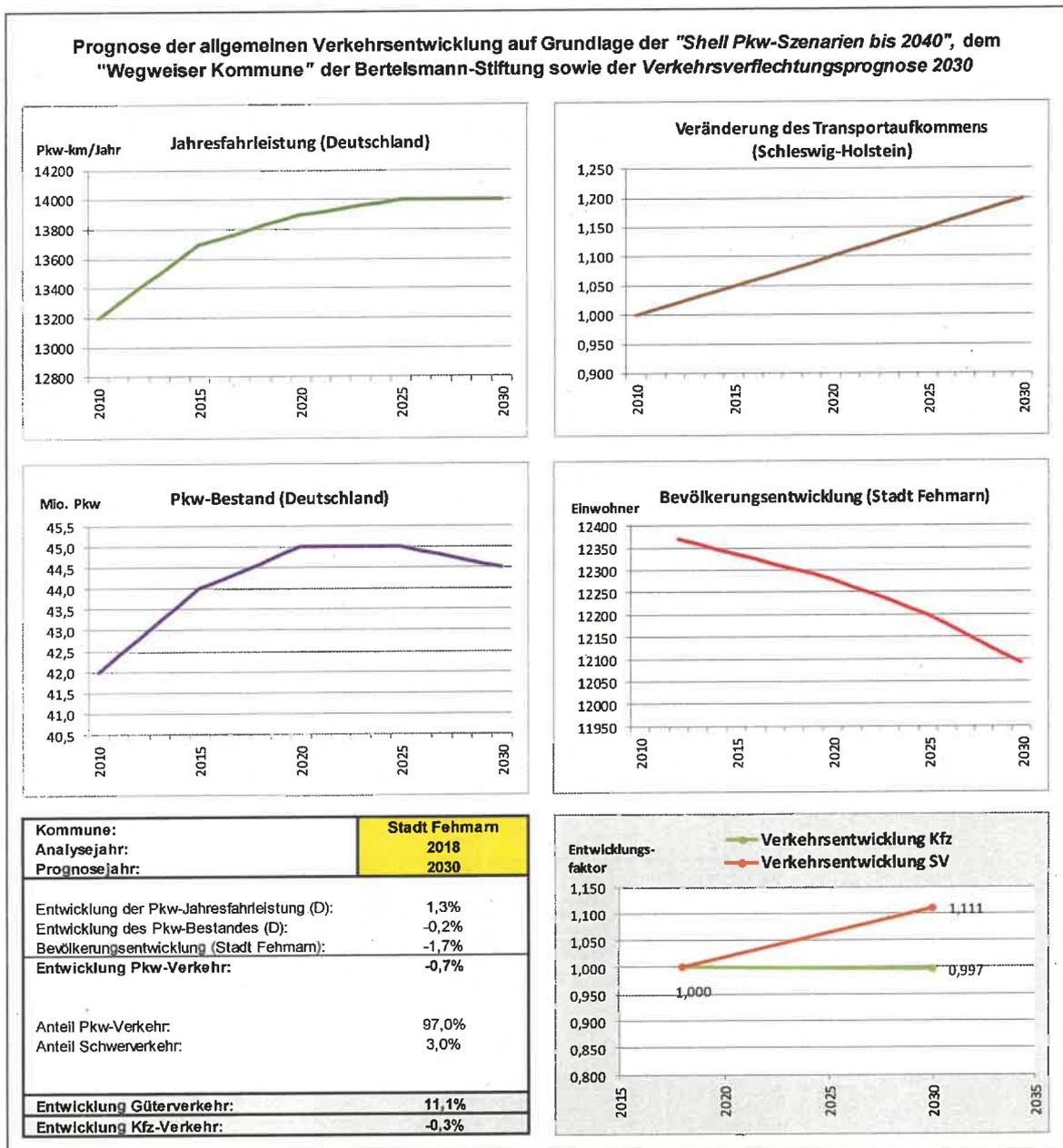


Bild 3.1: Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung

3.2 Verkehrsaufkommen und Verkehrsverteilung des Vorhabens

Die Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen [9] benennen keine Parameter einer Reitsportanlage in der geplanten Form. Für das bemessungsrelevante Verkehrsaufkommen des B-Planes Nr. 149 wird daher der ungünstigste denkbare Fall angenommen („Worst-Case-Szenario“). Das größte Verkehrsaufkommen ist während der Durchführung eines Reitsportturniers zu erwarten, welches üblicherweise an einem Wochenende veranstaltet wird. Hierfür könnte gemäß Angaben des Veranstalters eine zusätzliche Parkplatzfläche im nördlichen Bereich der Anlage eingerichtet werden, so dass neben den regulären Stellplätzen im südlichen Bereich weitere temporäre Stellplätze zur Verfügung stehen und eine Größenordnung von rund 320 Stellplätzen erreicht wird.

Bei einem nahezu gleichzeitigen Abfließen des Besucherverkehres nach Veranstaltungsende verlassen somit ca. 320 Fahrzeuge in der Stunde das Reitsportanlagengelände. Zusätzlich wird ein „Hol- und Bring-Verkehr“ von ca. 10% angesetzt, welcher im selben Zeitraum das Gelände anfährt und wieder verlässt.

Hinsichtlich der Verkehrsverteilung wird aufgrund des Bevölkerungsschwerpunktes und der geografischen Nähe zur Zufahrt der Bundesstraße B 207 (Richtung Festland) unterstellt, dass der Großteil des Quell- und Zielverkehrs der geplanten Reitsportanlage in bzw. aus Richtung Burg auf Fehmarn fahren wird. Das oben angegebene Verkehrsaufkommen wird demnach hauptsächlich als Linkeinbieger aus der Zufahrt der Reitsportanlage in den *Niendorfer Weg (K 49)* und damit als allen anderen Verkehrsströmen untergeordneter Strom auftreten.

Im nachfolgenden **Bild 3.2** wird die unter den beschriebenen Randparametern angenommene Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens zur Bemessungsverkehrsstärke *MSV* nach Erschließung des geplanten Reitsportzentrums über den Wirtschaftsweg an den *Niendorfer Weg (K 49)* dargestellt:

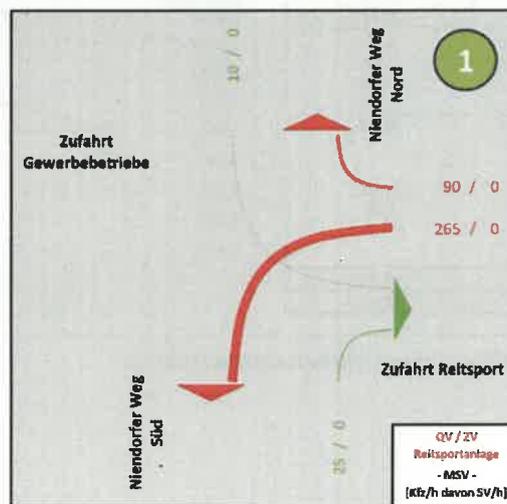


Bild 3.2: zukünftiges Verkehrsaufkommen der Reitsportanlage in der Spitzenstunde

3.3 Verkehrsbelastung – Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030 gemäß Abschnitt 3.1. Des Weiteren wird das Verkehrsaufkommen des B-Planes Nr. 149 als zusätzlicher Neuverkehr angesetzt. Die Verkehrsstärken stellen sich im Prognose-Planfall 2030 am maßgebenden Knotenpunkt *Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe* folgendermaßen dar:

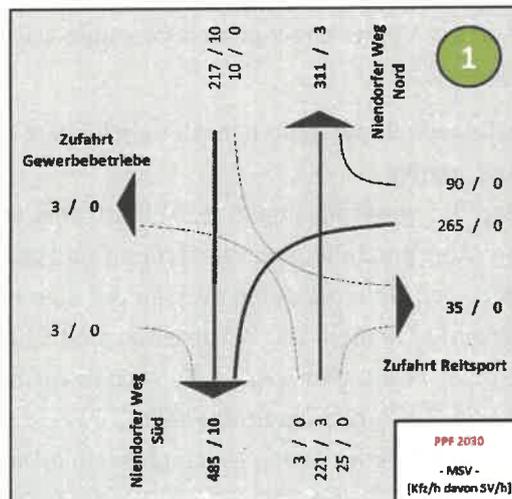


Bild 3.3: Verkehrsstärken – Prognose-Planfall 2030

Folgende Worst-Case-Szenarien werden somit zusammengeführt:

- Erhöhte Gesamtverkehrsbelastung durch Berücksichtigung der touristischen Freizeitverkehre (siehe Abschnitt 2.3),
- Vollbelegung der Stellplatzflächen der Reitsportanlage inkl. Bedarfsstellplatz,
- Gleichzeitiges Verlassen aller auf den Stellplätzen befindlichen Fahrzeuge (innerhalb einer Stunde),
- Zeitliche Überschneidung des von der Reitsportanlage abfließenden Verkehrs mit der Spitzenstundenbelastung des allgemeinen Verkehrs,
- Hauptsächliche Verteilung des von der Reitsportanlage abfließenden Verkehrs als allen anderen Verkehrsströmen untergeordneter Linkseinbiegerstrom (Strom 4. Ranges).

Der Ansatz befindet sich damit „auf der sicheren Seite“.

4 Nachweis der Leistungsfähigkeit gemäß HBS 2015

4.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte erfolgt nach dem *Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [4]. Entsprechend des Handbuchs erfolgt eine Einstufung der Leistungsfähigkeit in Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV). Diese werden mit den Buchstaben „A“ bis „F“ bezeichnet. Die Zuordnung einer Verkehrsanlage in eine Qualitätsstufe erfolgt anhand der berechneten mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmer. Folgende Darstellung beschreibt die, den Stufen zugeordneten, Verkehrsqualitäten.

QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

QSV B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

QSV C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmer achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.

QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

QSV E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

QSV F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

QSV	zulässige mittlere Wartezeit w [s] ohne Lichtsignalanlage
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	$> 45 + \text{Kapazitätsüberschreitung}$

Tabelle 4.1: Zuordnung der Verkehrsanlagen zur QSV

Die Bewertung des gesamten Knotenpunktes erfolgt immer entsprechend der schwächsten Leistungsfähigkeit eines Fahrzeugstromes. In der hier durchgeführten Berechnung der Leistungsfähigkeit sollte die Qualitätsstufe QSV D mit einer Wartezeit von ≤ 45 s bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage als höchstens zulässige Verkehrsqualität angestrebt werden. Die Qualitätsstufen QSV E und QSV F sind ein Indikator für eine nicht vorhandene Leistungsfähigkeit.

4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung

Die bauliche Grundlage des Knotenpunktes entspricht der Grundform einer vorfahrtgeregelten Kreuzung und berücksichtigt in allen Knotenpunktarmen ausschließlich Mischfahrstreifen. Die Vorfahrtstraße ist die Kreisstraße K 49 (Niendorfer Weg).

Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnung sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der Analyse 2018 (MSV) sowie des oben genannten Prognose-Planfalls 2030 und zusätzlich einer fiktiven Maximalbelastung 2030, die bis zum Erreichen der oberen Qualitätsstufe „D“ möglich ist.

Gemäß dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015* [4] wird die Staulänge berücksichtigt, die in 95 % der Zeit während eines Bemessungsintervalls von einer Stunde nicht überschritten wird. Die folgende Tabelle 4.2 fasst die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung zusammen und stellt die mittlere Wartezeit, die Auslastung sowie die rechnerische Staulänge für den jeweils maßgebenden Verkehrsstrom dar. Die vollständige Berechnung ist der **Anlage 2** zu entnehmen.

Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten							
Betrachtungsfall	Bezeichnung	maßgebender Verkehrsstrom	mittl. Wartezeit [s]	Auslastung [%]	Staulänge [Kfz]	QSV [-]	Anlagennr.
Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe							
Analyse 2018 (MSV)	Mischfahrstreifen	Linkseinbieger aus Zufahrt Gewerbebetrieb	8	0	0	A	Anl. 2.1
PPF 2030 (MSV)	Mischfahrstreifen	Mischfahrstreifen aus Zufahrt Reitsportanlage	18	64	5	B	Anl. 2.2
PPF 2030 (MSV Max)	Mischfahrstreifen	Mischfahrstreifen aus Zufahrt Reitsportanlage	45	87	15	D	Anl. 2.3

Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeiten

Es zeigt sich, dass der geplante Anbindungspunkt des B-Plan Nr. 149 im Zuge des *Niendorfer Weges* in der Lage ist, die zukünftigen Verkehre ohne bauliche Veränderung des übergeordneten *Niendorfer Weges* mit einer ausreichenden Qualitätsstufe *QSV B* des Verkehrsablaufes langfristig leistungsfähig abzuwickeln.

Zur Abschätzung der Leistungsfähigkeitsreserve (Tabelle 4.2 Zeile 3) wurde die Verkehrsmenge des von der Reitsportanlage abfließenden Verkehrs (zuzüglich 10 % Zielverkehr) iterativ bis zur Leistungsfähigkeitsgrenze des Knotenpunktes (*QSV D*) angehoben. Danach sind bis zu 480 Kfz/h auf dem Mischfahrstreifen der Zufahrt der Reitsportanlage verträglich. Das entspricht einer Leistungsreserve von rund 35 %.

Aus Gründen der Leistungsfähigkeit sind keine baulichen Maßnahmen im Straßenraum der *Kreisstraße K 49 (Niendorfer Weg)* erforderlich. Die Leistungsfähigkeit ist sichergestellt, Kapazitätsreserven sind vorhanden.

5 Beurteilung der äußeren Erschließung

5.1 Einstufung der Straßenfunktion gemäß RIN

Die Stadt Fehmarn ist seit 2003 ein Zusammenschluss der Stadt Burg auf Fehmarn mit der Landschaft Fehmarn. Der Ortsteil Burg auf Fehmarn hat dabei seine zentralörtliche Funktion als Unterzentrum innerhalb der die Insel Fehmarn umschließenden Nahbereichsgrenze behalten. Die *Kreisstraße K 49* verbindet somit die Ortsteile Puttgarden und Niendorf mit dem Unterzentrum Ortsteil Burg auf Fehmarn und besitzt gemäß der *Richtlinien für integrierte Netzgestaltung, RIN* [10] die Verbindungsfunktion „IV“ (nahräumig). Als anbaufreie, einbahnige Straße außerhalb bebauter Gebiete mit einer zulässigen Geschwindigkeit von 100 km/h und einer ausgeprägten Versorgungsfunktion ist die *Kreisstraße K 49* in die Kategoriengruppe LS (Landstraße) einzuordnen. Es ergibt sich die Verkehrswegekategorie „LS IV“

Da der B-Plan Nr. 149 der Stadt Fehmarn aufgrund seiner Lage abseits der *Kreisstraße K 49* in diesem Abschnitt keine direkt angrenzende Bebauung aufweist bzw. aufweisen wird, behält der Streckenabschnitt seinen außerörtlichen Charakter. Somit ist die *Kreisstraße K 49* in diesem Abschnitt auch zukünftig in die Kategorie LS IV einzustufen, so dass die *Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, RAL* [11] gelten. Der untergeordnete Wirtschaftsweg bzw. die geplante Zufahrtsstraße zum Reitsportzentrum ist aufgrund seiner Verbindungsfunktion von Grundstücken an eine Straße der Verbindungsfunktion „IV“ der kleinräumigen Verbindungsfunktion „V“ zuzuordnen. Mit dem geplanten Reitsportzentrum und der Zuwegung zum Kleingartenbereich übernimmt die Zufahrtsstraße unmittelbaren Erschließungscharakter und ist als Verkehrswegekategorie „ES V“ einzustufen.

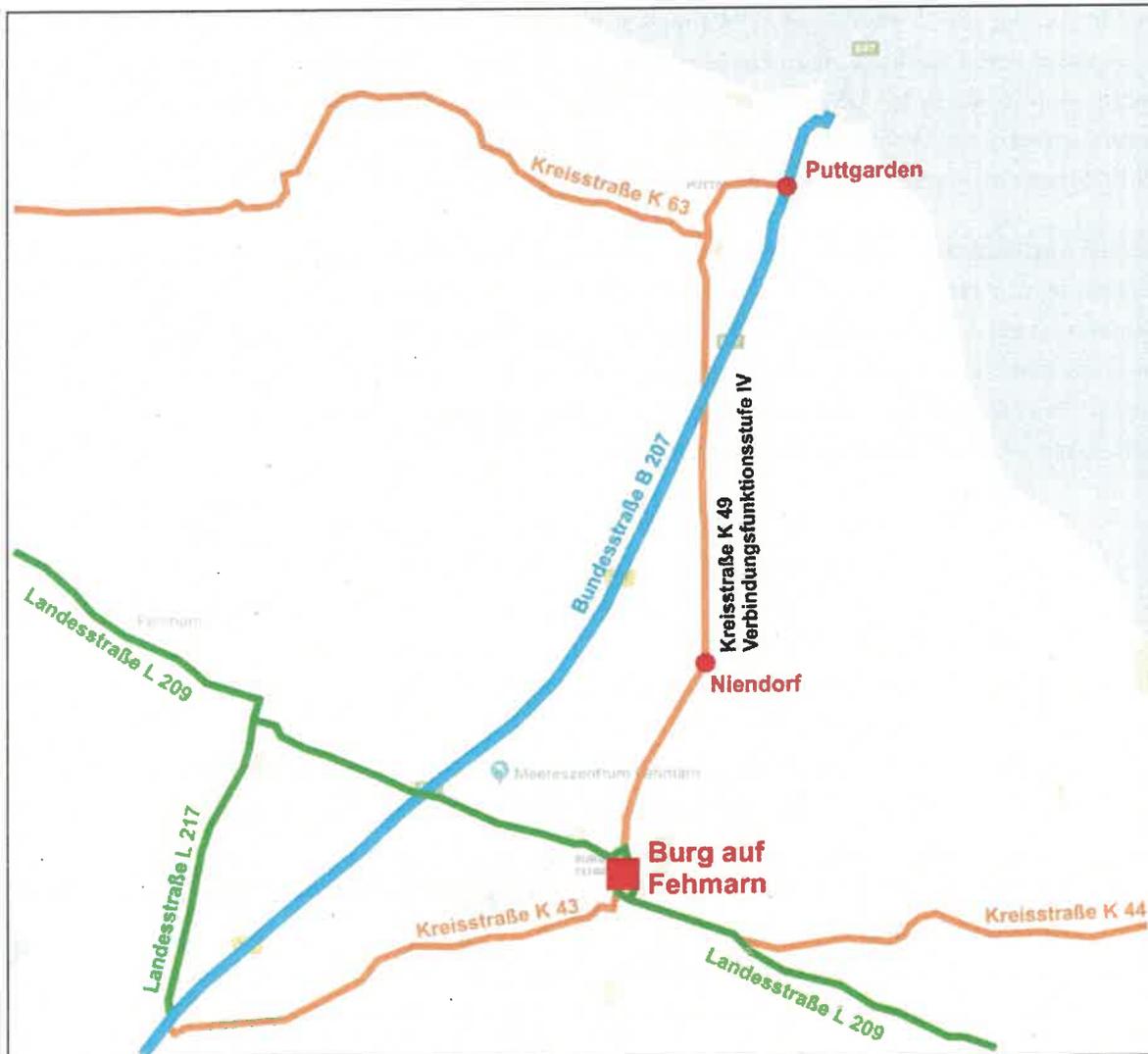


Bild 5.1: Verbindungsfunktion, Kreisstraße K 49

5.2 Gestaltungsmerkmale gemäß RAL

Der gemäß RIN [10] ermittelten Verbindungsfunktionsstufe LS IV der Kreisstraße K 49 (Niendorfer Weg) wird nach den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, RAL [11] die Entwurfsklasse EKL 4 zugeordnet. Deren im Regelquerschnitt RQ 9 vorgesehene Fahrbahnbreite von 6,00 m wäre mit der heute vorhandenen Fahrbahnbreite der Kreisstraße K 49 eingehalten. Aufgrund der vorherrschenden Verkehrsstärke von über 3.000 Kfz/24h im DTV ist jedoch die Einstufung in eine höherrangige Entwurfsklasse EKL 3 geboten, deren Regelfahrbahnbreite des RQ 11 von 8,00 m nicht erreicht wird. Aufgrund der Planung im baulichen Bestand ist eine nur punktuelle Anpassung der Fahrbahn im Knotenpunktbereich nicht vorzusehen.

Entsprechend der RAL [11] wird der an der Kreuzung einzusetzende Knotenpunkttyp nach Abschnitt 6.3.2 Tabelle 21 als vorfahrtgeregelter Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage ausgebildet, da die verkehrstechnische Leistungsfähigkeit als vorfahrtgeregelter Knotenpunkt nachgewiesen wurde.

Der anzuwendende Linksabbiegetyp bestimmt sich nach Abschnitt 6.4.5 Tabelle 28 aufgrund der Entwurfsklasse (EKL 4 hochgestuft zu EKL 3) bzw. der Verbindungsfunktion (ES V analog LS V) der untergeordneten Straße zu Typ LA3. Er entspräche damit zunächst einem Linksabbiegestreifen ohne Verzögerungsstrecke. Dies kommt dann zum Einsatz, wenn kein nennenswerter Rückstau ($N_{95} \leq 1$ Fz.) der Linksabbieger zu erwarten ist, was hier der Fall ist (siehe Abschnitt 4.2).

Gemäß Abschnitt 6.4.5, Absatz „Linksabbiegen ohne bauliche Veränderung“ der RAL [11] darf eine Erschließung von gering belasteten Wirtschaftswegen oder Grundstückszufahrten an Straßen der Entwurfsklasse EKL 4 regelmäßig und an Straßen der Entwurfsklasse EKL 3 in begründeten Ausnahmefällen auch ohne bauliche Veränderung erfolgen. Im Falle des Knotenpunktes *Niendorfer Weg (K 49) / Zufahrt Reitsportzentrum* kann unter Berücksichtigung der unten genannten Gesichtspunkte von einem solchen Ausnahmefall ausgegangen werden:

- Die Grundbelastung des *Niendorfer Weges (K 49)* liegt mit ca. 3.700 Kfz/24h im durchschnittlichen täglichen Verkehr bzw. 4.400 Kfz/24h als durchschnittlicher Verkehr des Urlaubswerktags im unteren Einsatzbereich der Entwurfsklasse EKL 3 und ist damit verhältnismäßig schwach ausgeprägt,
- das Verkehrsaufkommen des B-Planes Nr. 149 kann außerhalb von Veranstaltungszeiträumen als gering betrachtet werden,
- die Verkehrsverteilung erfolgt voraussichtlich zu 75 % von und zum südlich gelegenen Ortsteil Burg auf Fehmarn und der *Landesstraße L 209*, so dass kaum Linksabbieger aus nördlicher Richtung in das B-Plan-Gebiet auftreten,
- die Wahrscheinlichkeit des Rückstaufreien Zustandes im *Niendorfer Weg (K 49)* beträgt $N_{95} = 1,0$ Fahrzeuge,
- die Streckencharakteristik des *Niendorfer Weges (K 49)* ist geprägt von Knotenpunkten ohne Linksabbiegehilfen, wie z.B. die drei vorfahrtgeregelten Knotenpunkte zur Erschließung des Ortsteils Niendorf ,
- die bereits bestehende Kreuzung liegt außerhalb von Kuppen im sehr gestreckten Streckenabschnitt des *Niendorfer Weges (K 49)*, mit guten Sichtverhältnissen auf abbiegende Fahrzeuge sowie sich an den Knotenpunkt annähernde Fahrzeuge.

Es wird daher die Ausgestaltung des Knotenpunktes mit „Linksabbiegen ohne bauliche Veränderung“ empfohlen.

5.3 Gestaltungsempfehlung Wirtschaftsweg

Der heute vorhandene Wirtschaftsweg verläuft nördlich am Fuß des mit Überhängern bestandenen Landschaftswalles, so dass dortige Eingriffe in den Straßenraum eine mögliche Gefährdung des Baumbestandes bedeuten können. Da im Zuge der Erschließung des B-Planes Nr. 149 ohnehin eine Führung des Fußgängerverkehrs notwendig ist, wird empfohlen diesen über den vorhandenen Wirtschaftsweg zu führen. Die für die Erschließung durch den Kraftfahrzeugverkehr notwendige Fahrbahn wird nördlich von diesem, getrennt durch einen Trennstreifen neu angelegt. Durch eine Abkröpfung wird die Fahrbahn an den vorhandenen Anschlusspunkt zurückgeführt, so dass ein Linksversatz vermieden wird und eine Kreuzung erhalten bleibt. Östlich der Zufahrt zum Reitsportzentrum wird der Fahrbahnquerschnitt auf das heute vorhandene Breitenmaß des Wirtschaftsweges reduziert und wieder auf diesen zurückgeführt, damit er weiterhin seiner heutigen Funktion zur Erschließung der Kleingartenanlage und der landwirtschaftlichen Flächen gerecht werden kann.

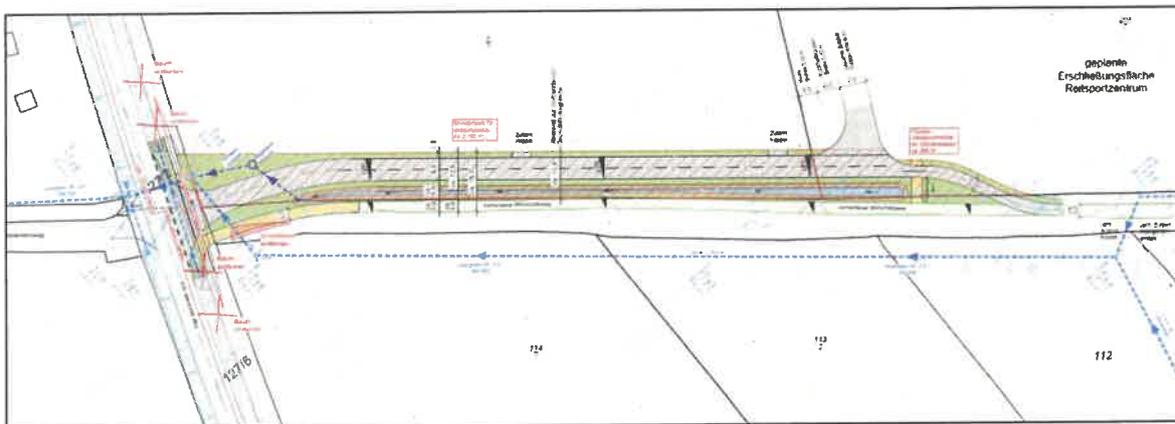


Bild 5.2: straßenbauliches Erschließungskonzept, Lageplan

Aufgrund der alleinigen Erschließungsfunktion (ES V) des Wirtschaftsweges wird eine dem Verkehrsraum entsprechende Fahrbahnbreite von 6,00 m mit beidseitigem Bankett von 1,50 m empfohlen. Diese Gestaltung entspricht einem Regelquerschnitt RQ 9 der RAL [11], wie er bei Straßen der Entwurfsklasse EKL 4 zum Einsatz kommt. Dieser Straßenquerschnitt ist bis zu einer Schwerverkehrsstärke von 150 Fz/24h möglich. Der Begegnungsfall Lkw/Lkw erfolgt bei verminderter Geschwindigkeit.

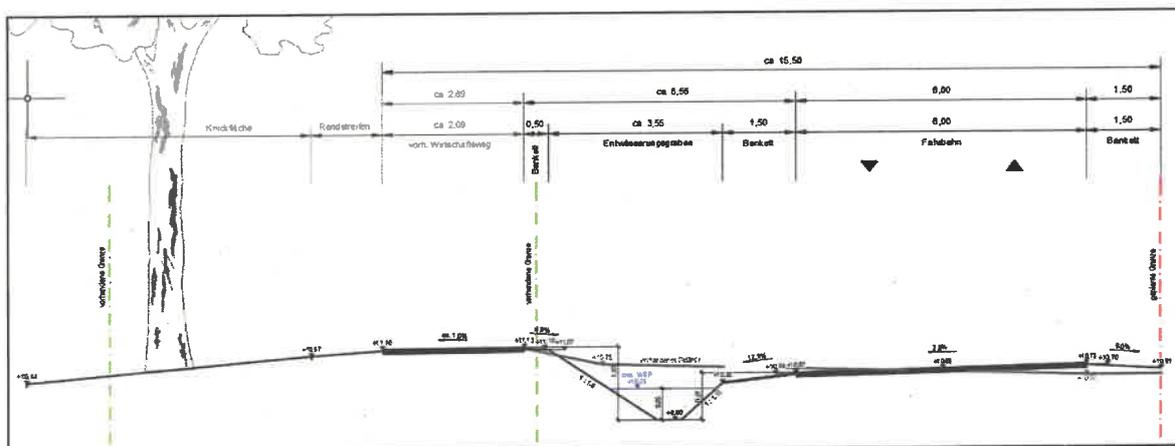


Bild 5.3: straßenbauliches Erschließungskonzept, Straßenquerschnitt

Die Erschließung des B-Planes Nr. 149 durch den Fußgängerverkehr erfolgt über den straßenbegleitenden alten Wirtschaftsweg mit einer Bestands von bis zu 3,00 m erfolgen. Der Gehweg liegt auf der südlichen Seite der geplanten Straße, um Konflikte mit dem motorisierten Verkehr am Knotenpunkt *Niendorfer Weg (K 49)* weitestgehend zu vermeiden. Querende Fußgängerverkehre zum Reitsportanlage sind hinter der Grundstückszufahrt leichter und deutlich risikoärmer abzuwickeln. Auf eine sichere Führung der Fußgänger über die private Stellplatzanlage zu den Reithallen ist in der Objektplanung der Reitsportanlage zu achten.

Der Radverkehr wird richtlinienkonform auf der Fahrbahn geführt.

Die Entwässerung der Fahrbahn erfolgt oberflächlich in eine Mulde/Graben im Trennstreifen zwischen Gehweg und Fahrbahn. Die Entwässerungssituation des Gehweges wird aufgrund der Nutzung des bestehenden Wirtschaftsweges nicht verändert.

Insgesamt wird damit eine Breite des Straßengrundstücks von ca. 15,50 m erforderlich.

6 Zusammenfassung und Empfehlung

6.1 Zusammenfassung

Aufgabenstellung

Auf der etwa 6,8 ha großen Fläche nördlich des Ortsteils Burg auf Fehmarn, östlich des *Niendorfer Wegs (K 49)* ist die Anlage eines Reitsportzentrums geplant. Dieses ist sowohl für den ganzjährigen Trainingsbetrieb, als auch als Ausrichtungsort mehrtägiger Turniere vorgesehen. Die Anlage wird nach jetzigem Planungsstand aus zwei Reithallen sowie einem Reitplatz bestehen.

Die Erschließung erfolgt über die Kreisstraße *K 49 (Niendorfer Weg)* und den bestehenden Wirtschaftsweg gegenüber der Gewerbebetriebe. Die Zufahrt zu den Stellplätzen der Reitsportanlage ist etwa 100 m vom Knotenpunkt am *Niendorfer Weg (K 49)* entfernt. Die Erschließung der ansässigen Kleingärten bleibt bestehen.

Im Rahmen der hier vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist zu klären, ob das vorhandene Straßennetz in der Lage ist, das zusätzliche Verkehrsaufkommen zu bewältigen. Es ist die Leistungsfähigkeit der bestehenden Straßenverkehrsanlage zu untersuchen und ggf. Empfehlungen zur äußeren Erschließung auszusprechen.

Datengrundlage

Zur Ermittlung des derzeitigen Verkehrsgeschehens im Untersuchungsraum wurden am Donnerstag, dem 15.03.2018 videoautomatische Verkehrserhebungen am Knotenpunkt *Niendorfer Weg (K 49) / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe* durchgeführt. Die Spitzenstunde liegt demnach zwischen 16:00 und 17:00 Uhr.

Für den Standort der geplanten Reitsportanlage ist zu beachten, dass touristisch geprägte Verkehre einen bedeutenden Einfluss auf die Verkehrslage haben und diese vor allem an Wochenenden zu erwarten sind. Ebenso ist für die Reitsportanlage am Wochenende mit der höchsten Verkehrsbelastung zu rechnen. Für die Bemessungsverkehrsstärke wurde daher die Verkehrscharakteristik „Freizeit“ und die maßgebende Jahreszeit „Sommer“ gewählt.

Prognose-Planfall 2030

Der Prognose-Planfall 2030 berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosejahr 2030. Des Weiteren wird der zusätzliche Verkehr des B-Planes Nr. 149 zum Ende einer Großveranstaltung mit Abfahrt aller Fahrzeuge von den Stellplatzanlagen als Neuverkehr in der Spitzenstunde angesetzt:

- Quellverkehr: 320 Kfz/h,
- Zielverkehr: 35 Kfz/h.

Leistungsfähigkeit

Es zeigt sich, dass der Knotenpunkt *Niendorfer Weg (K 49) / Erschließungsstraße B-Plan Nr. 149* im Prognose-Planfall 2030 in der Lage ist, die Verkehre mit einer guten Qualitätsstufe „B“ langfristig leistungsfähig abzuwickeln. Für den Linksabbieger aus dem *Niendorfer Weg (K 49)* in die Erschließungsstraße liegt die Wahrscheinlichkeit eines rückstaufreien Zustandes (N_{95}) bei 1 Fahrzeug in der Spitzenstunde. Es bestehen darüber hinaus deutliche Kapazitätsreserven, so dass bis zu 360 Linkseinbieger von der *Erschließungsstraße des B-Planes Nr. 149* in den *Niendorfer Weg (K 49)* vorfahrtgeregelt abgewickelt werden können, ehe die Leistungsfähigkeitsgrenze erreicht wird.

6.2 Empfehlung

Aufgrund der guten Leistungsfähigkeits-Qualitätsstufe „B“ und der geringen Rückstauwahrscheinlichkeit der Linksabbieger aus dem *Niendorfer Weg (K 49)* ist keine bauliche Veränderung des *Niendorfer Weg (K 49)* notwendig. Die Ausgestaltung des Anschlusses der Zufahrtstraße zur geplanten Reitsportanlage erfolgt nach *Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL)* [11]. Aufgrund der dortigen Regelungen zur Gestaltung von plangleichen Knotenpunkten wird hier aufgrund der besonderen Gegebenheiten auf die Anlage eines Linksabbiegestreifens verzichtet. Die zu dieser Entscheidung führenden Gesichtspunkte aus Abschnitt 5.2 werden hier nochmals wiedergegeben:

- Die Grundbelastung des *Niendorfer Weges (K 49)* liegt mit ca. 3.700 Kfz/24h im durchschnittlichen täglichen Verkehr bzw. 4.400 Kfz/24h als durchschnittlicher Verkehr des Urlaubswerktags im unteren Einsatzbereich der Entwurfsklasse EKL3 und ist damit verhältnismäßig schwach ausgeprägt,
- das Verkehrsaufkommen des B-Planes Nr. 149 kann außerhalb von Veranstaltungszeiträumen als gering betrachtet werden,
- die Verkehrsverteilung erfolgt voraussichtlich zu 75 % von und zum südlich gelegenen Ortsteil Burg auf Fehmarn und der *Landesstraße L 209*, so dass kaum Linksabbieger aus nördlicher Richtung in das B-Plan-Gebiet auftreten,
- die Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustandes im *Niendorfer Weg (K 49)* beträgt $N_{95} = 1,0$ Fahrzeuge,
- die Streckencharakteristik des *Niendorfer Weges (K 49)* ist geprägt von Knotenpunkten ohne Linksabbiegehilfen, wie z.B. die drei vorfahrtgeregelteten Knotenpunkte zur Erschließung des Ortsteils Niendorf ,
- die bereits bestehende Kreuzung liegt außerhalb von Kuppen im sehr gestreckten Streckenabschnitt des *Niendorfer Weges (K 49)*, mit guten Sichtverhältnissen auf abbiegende Fahrzeuge sowie sich an den Knotenpunkt annähernde Fahrzeuge.

Es wird daher die Ausgestaltung des Knotenpunktes mit „Linksabbiegen ohne bauliche Veränderung“ empfohlen.

Für den Querschnitt der Zufahrtstraße zur geplanten Reitsportanlage wird empfohlen den Wirtschaftsweg als Gehweg umzuwidmen und die Fahrbahn nördlich von diesem neu anzulegen. Gehweg und Fahrbahn werden durch einen Trennstreifen getrennt, der die Entwässerungseinrichtungen aufnehmen sollte.

Die Fahrbahn erhält einen Regelquerschnitt RQ 9 entsprechend der Entwurfsklasse EKL 4 der RAL [11] mit einer Fahrbahnbreite bzw. Breite des Verkehrsraumes von 6,00 m zuzüglich beidseitigem Bankett von 1,50 m.

Für das Straßengrundstück wird bei diesem Gestaltungskonzept eine Breite von ca. 15,50 m erforderlich.

Die Zufahrtstraße beginnt am *Niendorfer Weg (K 49)* und wird östlich der Zufahrt zu den Stellplatzanlagen der Reitsportanlage in den bestehenden Wirtschaftsweg zurückgeführt. Hier sollte die Querungsstelle des Fußgänger Verkehrs zur Reitsportanlage liegen. Es wird empfohlen im Rahmen der Objektplanung der Stellplatzanlage eine Fußgängerführung auf der Stellplatzanlage zu konzipieren.

Aufgestellt:

Neumünster, den 26. Juli 2019

i.A. Oliver Victor

i.A. Oliver Victor
Dipl.-Ing. (FH)

ppa. Michael Hinz
Dipl.-Ing. (FH)

Wasser- und Verkehrs- Kontor



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
T: 04321-260 27-0 F: 04321-260 27-99

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2001/2009.
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Teil L, Landstraßen,“ FGSV Verlag, Köln, 2015.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, „Empfehlungen für Verkehrserhebungen,“ 2012.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Teil S, Stadtstraßen,“ 2015.
- [5] N. Lensing, G. Mavridis, D. Täuber, Büro für angewandte Statistik, Aachen, Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen - BAST-Bericht V 84, Aachen: Carl Schünemann Verlag GmbH, 2001.
- [6] Shell Deutschland Oil GmbH, „Shell Pkw-Szenarien bis 2040 - Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität,“ 2014.
- [7] Bertelsmann Stiftung, „wegweiser-kommune.de,“ 2018.
- [8] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Los 3: Erstellung der Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen unter Berücksichtigung des Luftverkehrs,“ 11.06.2014.
- [9] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006.
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Richtlinie für die integrierte Netzgestaltung (RIN), 2008.
- [11] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, „Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, RAL,“ 2012.

DTV-Schätzung ohne Kenntnis der Wochen- und Jahreganglinien, Berechnung des MSV

Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V84, 2001

Hochrechnung: Stundenzählung --> Tagesverkehr Zähltag													
morgens													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad													0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	0	0	4	6	335	0	0	0	0	0	473	2	820
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	1	2	27	0	0	0	0	0	17	0	47
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	0	0	7	9	352	0	0	0	0	0	490	2	870
mittags													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad													0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nachmittags													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad													0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	2	0	4	3	575	0	0	0	0	0	485	1	1.070
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	17	1	31
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	2	1	8
	2	0	7	5	588	0	0	0	0	0	504	3	1.109
Tagesverkehr Zähltag [Fz/24h]													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	4	0	15	17	1.685	0	0	0	0	0	1.774	6	3.501
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	4	4	68	0	0	0	0	0	60	2	138
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	8	6	2	0	0	0	0	0	4	2	22
	4	0	23	27	1.753	0	0	0	0	0	704	10	3.661

Stundenanteile (a) zur Berechnung von Stunde-/Tag-Faktoren (a)						
Donnerstag					von	bis
Zeit	06:00	07:00	08:00	09:00	06:00	10:00
$\frac{z_a}{z_{sp}}$	1	2	3	4		
8	0,095	0,073	0,040	0,035		0,243
9	0,095	0,073	0,040	0,035		0,243
10	0,054	0,072	0,057	0,049		0,232
11	0,069	0,067	0,065	0,066		0,267
12	0,076	0,080	0,068	0,062		0,286
13	0,054	0,079	0,086	0,084		0,303
14	0,052	0,065	0,073	0,075		0,265
Zeit	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	
$\frac{z_a}{z_{sp}}$	5	6	7	8	9	
8	0,036	0,040	0,050	0,058	0,068	0,000
9	0,036	0,040	0,050	0,058	0,068	0,000
10	0,048	0,048	0,051	0,055	0,060	0,000
11	0,056	0,058	0,064	0,076	0,068	0,000
12	0,062	0,061	0,057	0,060	0,062	0,000
13	0,086	0,085	0,074	0,082	0,082	0,000
14	0,079	0,078	0,073	0,073	0,073	0,000
Zeit	15:00	16:00	17:00	18:00	15:00	19:00
$\frac{z_a}{z_{sp}}$	10	11	12	13		
8	0,083	0,110	0,098	0,074		0,365
9	0,083	0,110	0,098	0,074		0,365
10	0,069	0,085	0,083	0,071		0,308
11	0,068	0,078	0,076	0,067		0,289
12	0,071	0,087	0,075	0,052		0,285
13	0,075	0,063	0,043	0,026		0,207
14	0,069	0,060	0,049	0,036		0,214

Summe	Faktor
0,608	1,645
0,608	1,645
0,540	1,852
0,556	1,799
0,571	1,751
0,510	1,961
0,479	2,088

DTV-Schätzung ohne Kenntnis der Wochen- und Jahresganglinien, Berechnung des MSV

Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V84, 2001

Hochrechnung: Tagesverkehr Zähltag --> DTVw und DTVs Zählmonat													
DTVw Zählmonat (Werktage, Mo-Sa) [Fz/24h]													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	4	0	14	16	1.606	0	0	0	0	0	1.691	6	3.337
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	4	4	62	0	0	0	0	0	55	2	127
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	7	6	2	0	0	0	0	0	4	2	21
3.485													
DTVv Zählmonat, (Sonntage) [Fz/24h]													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	3	0	11	12	1.238	0	0	0	0	0	1.304	4	2.572
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	1	1	16	0	0	0	0	0	14	0	32
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
2.608													

Hochrechnung: DTVw Zählmonat --> DTVw Jahr													
DTVw Jahr (Werktage, Mo-Sa außerhalb der Ferien) [Fz/24h]													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	4	0	15	17	1.665	0	0	0	0	0	1.754	6	3.461
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	4	4	67	0	0	0	0	0	59	2	136
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	8	6	2	0	0	0	0	0	4	2	22
3.619													

Hochrechnung: DTVs Zählmonat --> DTVs Jahr													
DTVv Jahr, (Sonntage) [Fz/24h]													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	3	0	11	12	1.266	0	0	0	0	0	1.334	4	2.630
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	1	1	22	0	0	0	0	0	19	0	43
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5
2.678													

Faktoren	Aw
	1,034
	1,034
	0,953
	0,958
	0,918
	0,918
	0,918

Faktoren	Aw
	0,785
	0,785
	0,735
	0,485
	0,230
	0,230
	0,230

zugeordnete Zählstelle der SVZ			
Straße:	K 49		
Zst.-Nr.:	1533 0514		
Zähljahr:	2015		
	DTV	MSV	MSV / DTV
alle Tage	4 314	573	13,3%
Werktage	4 313		0,0%
Urlaub	5 094		0,0%
Sonntage	3 282		0,0%
Ferienfaktor fer	1,18		
Sonntagsfaktor bso	0,70		
Freitagsfaktor bfr			

Monat: 3			
Monat-/Jahr-Faktoren DTVw			
Ze	Tabelle:	A5j	A7j
2			1,256
3			1,256
4		1,037	
5		1,037	
6			1,074
7			1,074
8			1,074

Monat-/Jahr-Faktoren DTVs			
Ze	Tabelle:	A6j	A7j
2			1,256
3			1,256
4		1,023	
5		1,023	
6			1,366
7			1,366
8			1,366

DTV-Schätzung ohne Kenntnis der Wochen- und Jahresganmlinien, Berechnung des MSV

Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V84, 2001

Hochrechnung: DTVw Zählmonat --> DTVu Jahr													
DTVu Jahr (Werktage, Mo-Sa innerhalb der Ferien) [Fz/24h]													
Strom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Summe
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	5	0	18	20	2.027	0	0	0	0	0	2.134	8	4.212
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	4	4	66	0	0	0	0	0	58	2	134
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	7	6	2	0	0	0	0	0	4	2	21
	4.367												

Monat-/Jahr-Faktoren DTVu			
Z _a	Tabelle:	A6 _j	A8 _j
2			1,420
3			1,420
4		1,262	
5		1,262	
6			1,062
7			1,062
8			1,062

Hochrechnung: DTV alle Tage des Jahres													
alle Tage des Jahres [Fz/24h]													
Strom	Zufahrt Gewerbebetriebe			Niendorfer Weg Süd			Zufahrt Reitsport			Niendorfer Weg Nord			Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Rad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Krad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pkw	4	0	15	17	1.705	0	0	0	0	1.796	6		3.543
Bus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lkw bis 3,5t	0	0	3	3	59	0	0	0	0	52	2		119
Lkw über 3,5t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lastzüge ü. 3,5t	0	0	7	5	2	0	0	0	0	3	2		19
Zufluss	29			1.791			0			1.861			
Abfluss	35			1.876			0			1.770			
Summe	64			3.667			0			3.631			3.681

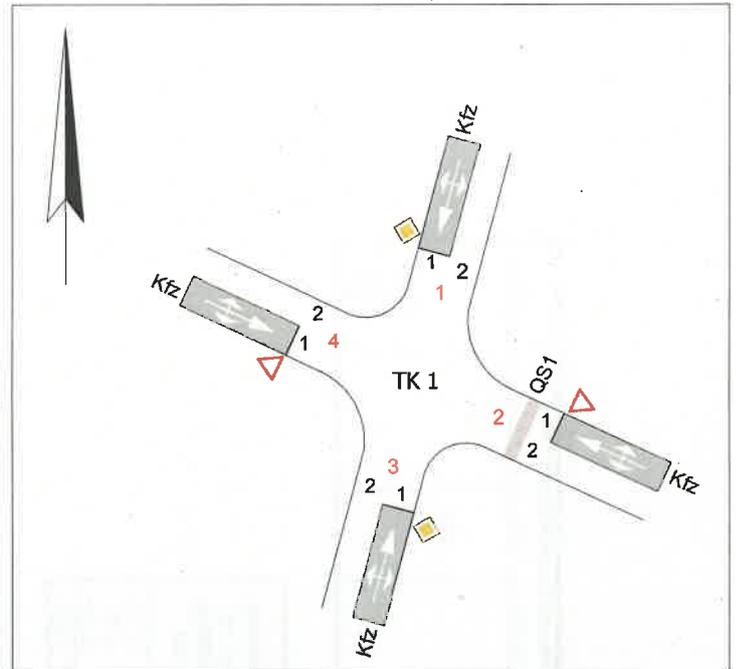
Anteil Werktag, Sonntag und Ferienwerktage am Jahr	
DTVw	0,526
DTVs	0,173
DTVu	0,301
	1,000

Anteil MSV von DTV:	13,3%
Anteil MSVw von DTVw:	0,0%
Anteil MSVu von DTVu:	0,0%
Anteil MSVs von DTVs:	0,0%

LISA+

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Außerorts
Belastung : Analyse 2018 U

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
2	B		Vorfahrt gewähren!	4
				5
				6
3	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3
4	D		Vorfahrt gewähren!	10
				11
				12



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	3,0	3,0	1.052,0	1.052,0	0,003	1.049,0	1,0	3,4	A
		3 → 1	2	220,0	221,0	1.800,0	1.791,0	0,123	1.571,0	-	2,3	A
		3 → 2	3	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	2,5	A
2	B	2 → 3	4	0,0	0,0	523,0	475,5	0,000	475,5	0,0	7,6	A
		2 → 4	5	0,0	0,0	541,5	492,5	0,000	492,5	0,0	7,3	A
		2 → 1	6	0,0	0,0	817,0	742,5	0,000	742,5	0,0	4,8	A
1	C	1 → 2	7	0,0	0,0	1.045,5	950,5	0,000	950,5	0,0	3,8	A
		1 → 3	8	215,0	219,0	1.800,0	1.766,5	0,122	1.551,5	-	2,3	A
		1 → 4	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	2,5	A
4	D	4 → 1	10	0,0	0,0	527,5	479,5	0,000	479,5	0,0	7,5	A
		4 → 2	11	0,0	0,0	541,5	492,5	0,000	492,5	0,0	7,3	A
		4 → 3	12	3,0	3,0	824,0	824,0	0,004	821,0	1,0	4,4	A
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	223,0	224,0	1.800,0	1.793,0	0,124	1.570,0	1,0	2,3	A
2	B	-	4+5+6	0,0	0,0	-	-	-	-	1,0	-	A
1	C	-	7+8+9	-	-	-	-	-	-	1,0	-	A
4	D	-	10+11+12	3,0	3,0	750,0	750,0	0,004	747,0	1,0	4,8	A
Gesamt QSV												A

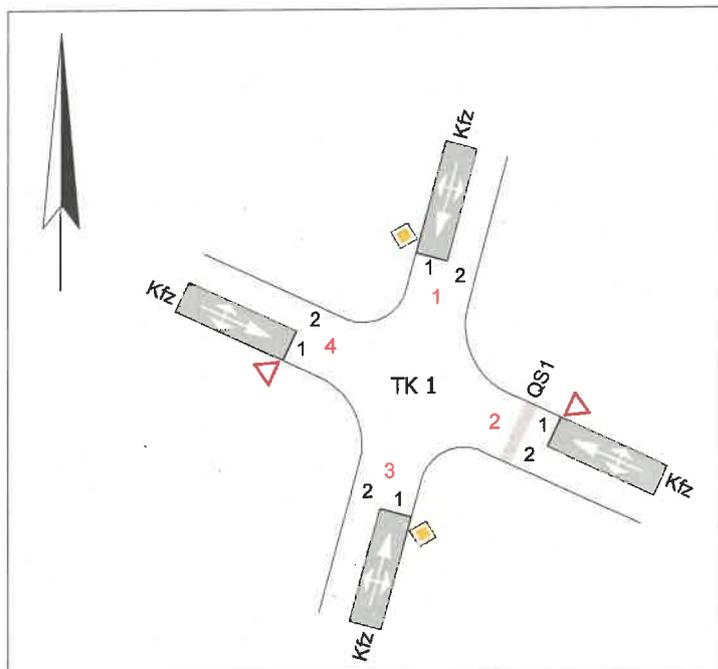
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	118.2208					
Knotenpunkt	Niendorfer Weg K 49 / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe					
Auftragsnr.		Variante	2018		Datum	29.05.2018
Bearbeiter		Abzeichnung			Blatt	2.1

LISA+

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Außerorts
Belastung : PPF 2030 U

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
2	B		Vorfahrt gewähren!	4
				5
				6
3	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3
4	D		Vorfahrt gewähren!	10
				11
				12



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	3,0	3,0	1.057,5	1.057,5	0,003	1.054,5	1,0	3,4	A
		3 → 1	2	215,0	216,5	1.800,0	1.787,5	0,120	1.572,5	-	2,3	A
		3 → 2	3	25,0	25,0	1.600,0	1.600,0	0,016	1.575,0	1,0	2,3	A
2	B	2 → 3	4	265,0	265,0	506,0	506,0	0,524	241,0	4,0	14,9	B
		2 → 4	5	0,0	0,0	525,0	477,5	0,000	477,5	0,0	7,5	A
		2 → 1	6	90,0	90,0	807,5	807,5	0,111	717,5	1,0	5,0	A
1	C	1 → 2	7	10,0	10,0	1.019,0	1.019,0	0,010	1.009,0	1,0	3,6	A
		1 → 3	8	211,0	216,0	1.800,0	1.758,0	0,120	1.547,0	-	2,3	A
		1 → 4	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	2,5	A
4	D	4 → 1	10	0,0	0,0	393,5	357,5	0,000	357,5	0,0	10,1	B
		4 → 2	11	0,0	0,0	515,5	468,5	0,000	468,5	0,0	7,7	A
		4 → 3	12	3,0	3,0	829,0	829,0	0,004	826,0	1,0	4,4	A
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	243,0	244,5	1.800,0	1.789,5	0,136	1.546,5	1,0	2,3	A
2	B	-	4+5+6	355,0	355,0	559,0	559,0	0,635	204,0	5,0	17,5	B
1	C	-	7+8+9	221,0	226,0	1.800,0	1.759,5	0,126	1.538,5	1,0	2,3	A
4	D	-	10+11+12	3,0	3,0	750,0	750,0	0,004	747,0	1,0	4,8	A
Gesamt QSV												B

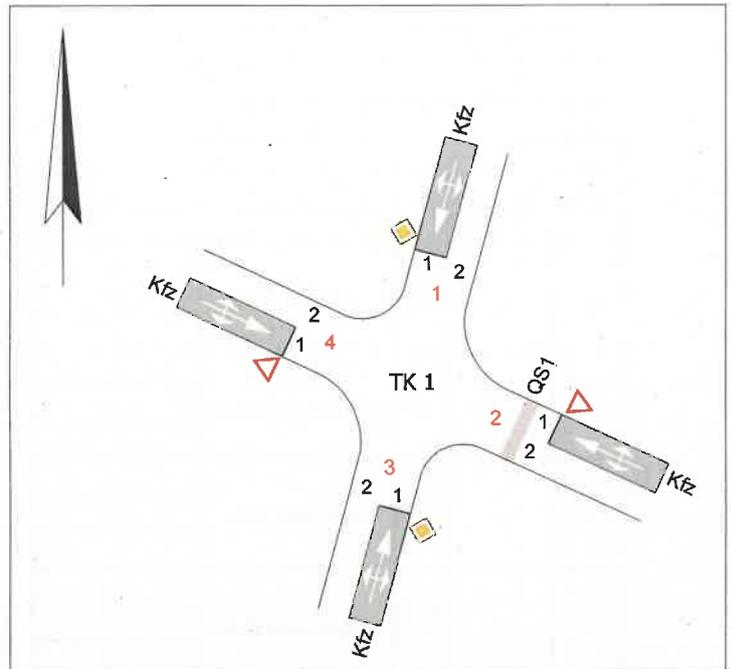
q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	118.2208		
Knotenpunkt	Niendorfer Weg K 49 / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe		
Auftragsnr.	Variante	2018	Datum 29.05.2018
Bearbeiter	Abzeichnung		Blatt 2.2

LISA+

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Außerorts
Belastung : PPF 2030 U Max

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
2	B		Vorfahrt gewähren!
			4
			5
3	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
4	D		Vorfahrt gewähren!
			3
			10
			11
			12



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	t _w [s]	QSV
3	A	3 → 4	1	3,0	3,0	1.057,5	1.057,5	0,003	1.054,5	1,0	3,4	A
		3 → 1	2	215,0	216,5	1.800,0	1.787,5	0,120	1.572,5	-	2,3	A
		3 → 2	3	36,0	36,0	1.600,0	1.600,0	0,023	1.564,0	1,0	2,3	A
2	B	2 → 3	4	360,0	360,0	498,5	498,5	0,722	138,5	8,0	25,3	C
		2 → 4	5	0,0	0,0	517,0	470,0	0,000	470,0	0,0	7,7	A
		2 → 1	6	120,0	120,0	800,5	800,5	0,150	680,5	1,0	5,3	A
1	C	1 → 2	7	12,0	12,0	1.004,5	1.004,5	0,012	992,5	1,0	3,6	A
		1 → 3	8	211,0	216,0	1.800,0	1.758,0	0,120	1.547,0	-	2,3	A
		1 → 4	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	2,5	A
4	D	4 → 1	10	0,0	0,0	353,5	321,5	0,000	321,5	0,0	11,2	B
		4 → 2	11	0,0	0,0	504,0	458,0	0,000	458,0	0,0	7,9	A
		4 → 3	12	3,0	3,0	829,0	829,0	0,004	826,0	1,0	4,4	A
Mischströme												
3	A	-	1+2+3	254,0	255,5	1.800,0	1.789,5	0,142	1.535,5	1,0	2,3	A
2	B	-	4+5+6	480,0	480,0	550,5	550,5	0,872	70,5	15,0	44,7	D
1	C	-	7+8+9	223,0	228,0	1.800,0	1.761,5	0,127	1.538,5	1,0	2,3	A
4	D	-	10+11+12	3,0	3,0	750,0	750,0	0,004	747,0	1,0	4,8	A
Gesamt QSV												D

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	118.2208				
Knotenpunkt	Niendorfer Weg K 49 / Wirtschaftsweg / Zufahrt Gewerbebetriebe				
Auftragsnr.		Variante	2018	Datum	29.05.2018
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	2.3