



Paderborn

Verkehrsgutachten im Rahmen der Über-
planung des B-Plans Nesthauser See

- Entwurf -

Paderborn – Verkehrsgutachten B-Plan Nesthauser See

– Bericht zum Projekt Nr. 21002 –

Auftraggeber:
Stadt Paderborn
Stadtplanungsamt
Am Hoppenhof 33
33104 Paderborn

Auftragnehmer:
SHP Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
Tel.: 0511.3584-450
Fax: 0511.3584-477
info@shp-ingenieure.de
www.shp-ingenieure.de

Projektleitung:
Prof. Dr.-Ing. Daniel Seebo

Bearbeitung:
Fabienne Korte M.Sc.

unter Mitarbeit von:
Stefanie Auchter

Hannover, November 2021

Inhalt

Seite

1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
2	Grundlagenermittlung	2
2.1	Lage des Untersuchungsgebietes	2
2.2	Bestandsaufnahme	2
2.3	Verkehrserhebung	4
3	Verkehrliche Ausgangssituation (Ist-Zustand)	10
3.1	Freizeitverkehre Wasserskianlage	10
3.2	Stellplatzbedarf im Kfz- und Radverkehr	16
3.3	Analyse- und Prognosezustände (Szenarien)	18
4	Verkehrserzeugung	19
5	Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030	20
6	Leistungsfähigkeitsnachweise	21
6.1	Methodik nach HBS 2015	21
6.2	Analysezustand	22
6.3	Prognosezustand	28
7	Erschließungskonzept	35
8	Lärmtechnische Kennwerte	39
9	Fazit	42
Anhang	Strombelastungspläne	45

1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Am nördlichen Rand des Paderborner Stadtteils Elsen liegt der Nesthauser See, der neben einer Wasserski-Anlage auch eine Reihe weiterer Nutzungen beherbergt. Derzeit gibt es auf dem Nesthauser See zwei Wasserskibahnen, zukünftig soll die Anlage um eine dritte Bahn erweitert werden (Abb. 1).



Abb. 1 Wasserskianlage am Nesthauser See

Anlässlich der beabsichtigten Erweiterung soll der B-Plan „Nesthauser See“ überarbeitet werden. Zur Unterstützung der Änderung des B-Plans soll ein Verkehrsgutachten erstellt werden. Dieses soll Aussagen über die zu erwartenden verkehrlichen Auswirkungen liefern und zudem den Stellplatzbedarf im Kfz- und Radverkehr quantifizieren.

2 Grundlagenermittlung

Zu Beginn der Untersuchung werden in diesem Kapitel zunächst die verkehrlichen Grundlagen beschrieben. Dabei wird auf die Lage des Planungsgebietes eingegangen, eine Bestandsaufnahme der Erschließungssituation gemacht und die durchgeführten Verkehrserhebungen dargestellt.

2.1 Lage des Untersuchungsgebietes

Der Nesthauser See liegt im Westen der Stadt Paderborn zwischen den Stadtteilen Elsen und Sande (Abb. 2). Nördlich des Sees verläuft die B 64 (Münsterstraße), die in Richtung Westen nach Delbrück und in Richtung Osten in die Paderborner Innenstadt sowie zur nahegelegenen Anschlussstelle der BAB 33 führt. Westlich des Sees verläuft die Sander Straße, an der sich auch die Zuwegung zum Gelände des Nesthauser Sees befindet, auf dem neben den beiden Wasserskibahnen auch eine Badestelle sowie mehrere Grillhütten vorhanden sind.

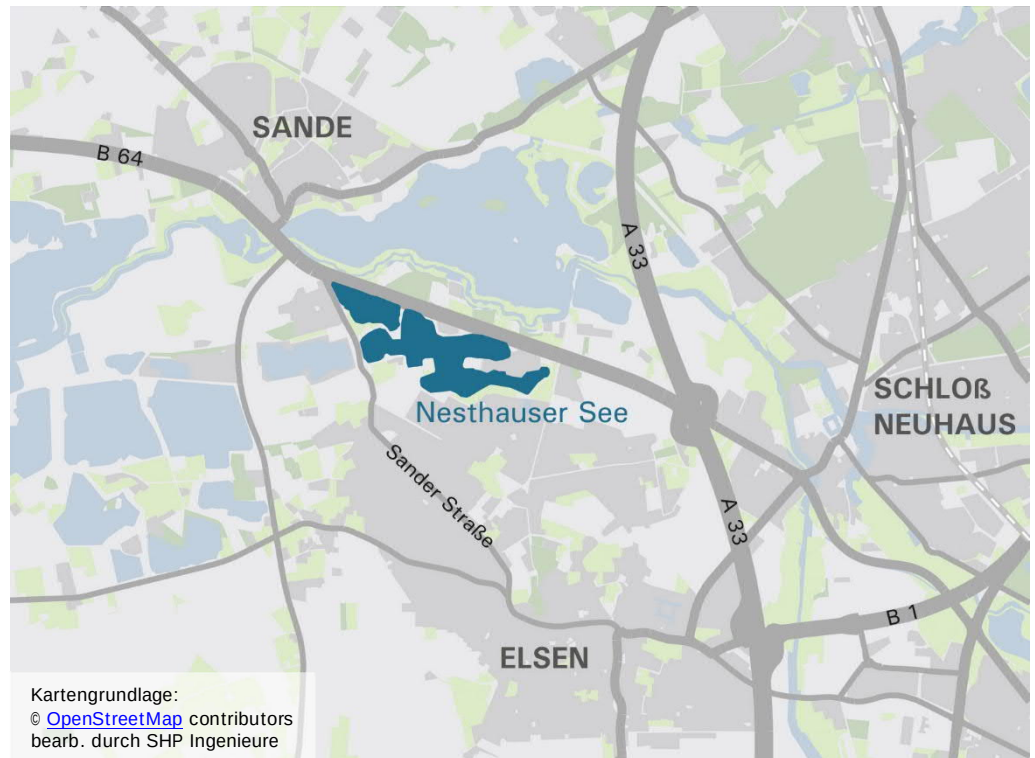


Abb. 2 Lage Nesthauser See

2.2 Bestandsaufnahme

Kfz-Verkehr

Die Wasserskianlage wird im Kfz-Verkehr über die Sander Straße erschlossen. Auf Höhe des Haupteingangs befindet sich auf der gegenüberliegenden Straßenseite ein unbefestigter Parkplatz, der von den Besuchenden der Anlage kostenlos genutzt werden kann (Abb. 3).



Abb. 3 Erschließung der Wasserskianlage am Nesthauser See

Die Anzahl der vorhandenen Pkw-Stellplätze kann aufgrund der Beschaffenheit des Parkplatzes nur grob abgeschätzt werden, da auf der unbefestigten Parkfläche keine Stellplätze markiert sind (Abb. 4). Es ist davon auszugehen, dass insgesamt etwa 700 Pkw auf dem Parkplatz parken können. Diese Einschätzung basiert auf Erfahrungswerten, nach denen beim freien Parken (ohne Markierung) ein Stellplatz mit etwa 3 m Breite angesetzt werden kann (z. B. Referenz Norddeich Inselfarker). Ein vom Betreiber der Anlage zur Verfügung gestelltes Luftbild deckt sich mit dieser Einschätzung.



Abb. 4 Parkplatz am Nesthauser See

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Etwa 250 m nördlich des Haupteingangs der Anlage befindet sich die Bushaltestelle „Hoher Kamp“ (vgl. Abb. 3). Die Haltestelle wird von den Linien 6 und 68 bedient, die zwischen dem Ortsteil Sande und der Innenstadt verkehren. Beide Linien verkehren im 30-Minuten-Takt, durch die Taktüberlagerung der Linien wird die Haltestelle in der Hauptverkehrszeit jedoch in beide Richtungen im 15-Minuten-Takt bedient. Montags bis samstags erfolgt die Bedienung zwischen 06 und 23 Uhr, sonn- und feiertags zwischen 09 und 23 Uhr und nur mit halbem Takt.

Nahmobilität (Rad- und Fußverkehr)

Entlang der Sander Straße befinden sich straßenbegleitende Gehwege, die trotz ihrer geringen Breite für den Radverkehr freigegeben sind (Abb. 5, links). Während im nördlichen Bereich der Sander Straße beidseitige Gehwege vorhanden sind, gibt es im südlichen Bereich nur auf der Ostseite einen straßenbegleitenden Gehweg (vgl. Abb. 3). Der Gehweg ist in diesem Abschnitt in beiden Fahrtrichtungen für den Radverkehr freigegeben.



Abb. 5 Gehwege (Rad frei) entlang der Sander Straße (links); Radabstellanlagen am Eingang zur Wasserskianlage (rechts)

Fahrradabstellanlagen sind unmittelbar vor dem Eingang zum Wasserskisee angeordnet. Insgesamt befinden sich hier 39 Anlehnbügel in einfacher Qualität, an denen bis zu 78 Fahrräder sicher angeschlossen werden können (Abb. 5, rechts).

2.3 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung der Grundverkehrsaufkommens ohne die Freizeitverkehre des Wasserskisees wurden im März 2021 Verkehrszählungen durchgeführt. Der Knotenpunkt B 64/Sander Straße wurde dabei zwischen 11 und 14 Uhr sowie 16 und 20 Uhr in 15-Minuten-Intervallen erhoben, ergänzend wurde eine 24h-Querschnittszählung der Sander Straße auf Höhe der Wasserskianlage durchgeführt. Als geeignete Erhebungstermine wurden dafür der 20. (Samstag), 21. (Sonntag) und 23. März 2021 (Dienstag) ausgewählt, um sowohl den werktäglichen Normalverkehr, als auch den Wochenendverkehr zu erfassen. Die Erhebung erfolgte mittels Videotechnik.

Querschnittszählung Sander Straße (Höhe Wasserskianlage)

Die verkehrliche Grundbelastung auf der Sander Straße ist mit etwa 3.740 Kfz/24h im Querschnitt am Dienstag am höchsten. In der Spitzenstunde am Dienstag wurden zwischen 16 und 17 Uhr etwa 340 Kfz/h gezählt. Am Samstag beträgt der Tagesverkehr etwa 3.380 Kfz/24h im Querschnitt, in der Spitzenstunde von 13 bis 14 Uhr wurden etwa 310 Kfz/h gezählt. Mit etwa 2.220 Kfz/24h wurde am Sonntag die geringste Tagesverkehrsstärke gemessen. Die Spitzenstunde liegt am Sonntag zwischen 15 und 16 Uhr, in der Erhebung wurden in diesem Zeitraum etwa 200 Kfz/h gezählt. Die zeitliche Verteilung der Verkehre über den Tagesverlauf ist in Abb. 6 dargestellt:

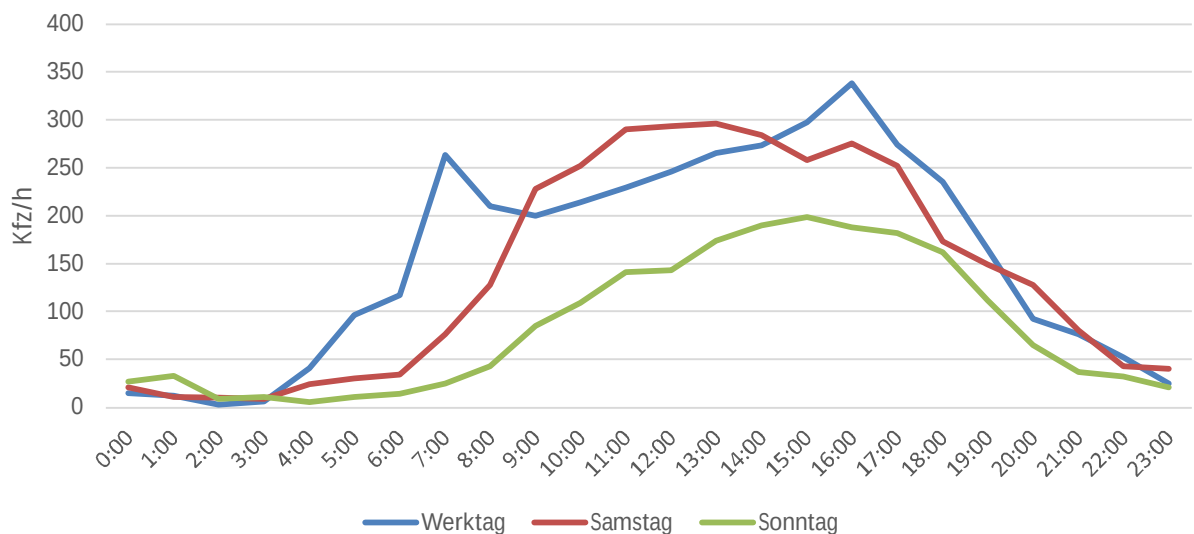


Abb. 6 Ganglinie der Sander Straße im Tagesverlauf der Erhebungstage Dienstag, Samstag und Sonntag [Kfz/h]

Knotenpunkterhebung Münsterstraße (B 64)/Sander Straße

Zur Ermittlung der Tagesverkehre am Knotenpunkt B 64/Sander Straße, der nur im Zeitraum von 11 bis 14 Uhr und 16 bis 20 Uhr erhoben wurde, werden die erhobenen Zählzeiten analog zur ermittelten Tagesganglinie an der Sander Straße hochgerechnet. So ergeben sich folgende Hochrechnungsfaktoren für den Knotenpunkt B 64/Sander Straße:

- Dienstag: 2,14 für den Kfz-Verkehr bzw. 2,62 für den Schwerverkehr
- Samstag: 1,96 für den Kfz-Verkehr bzw. 2,55 für den Schwerverkehr
- Sonntag: 1,83 für den Kfz-Verkehr bzw. 2,16 für den Schwerverkehr

Aus der Hochrechnung ergeben sich folgende Tagesverkehrsstärken für den Knotenpunkt Münster Straße (B 64)/Sander Straße für Dienstag den 23.03.2021 (Abb. 7), Samstag den 20.03.2021 (Abb. 8) und Sonntag den 21.03.2021 (Abb. 9). Dargestellt sind jeweils die Kfz- und Schwerverkehrsstärken.

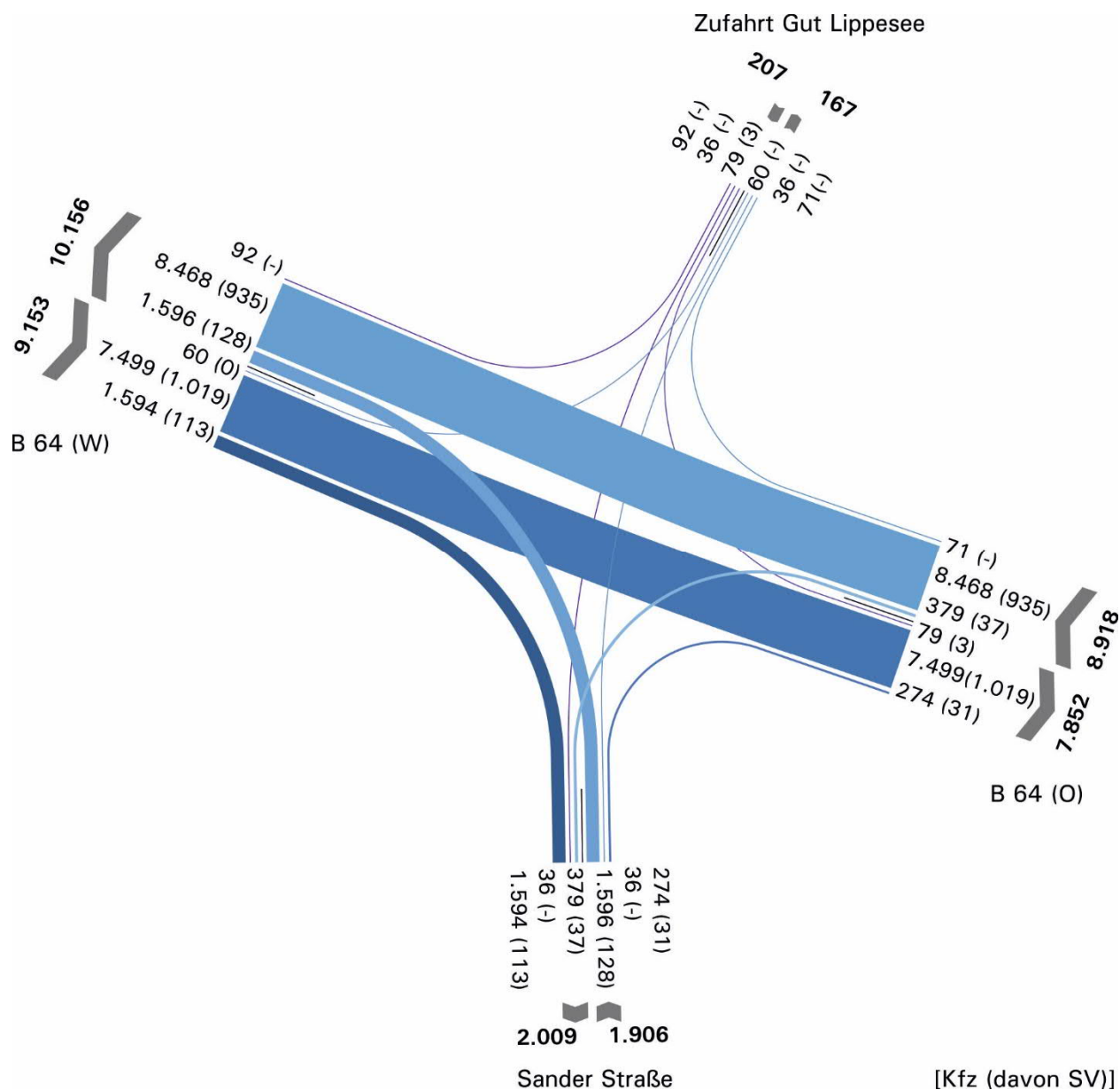


Abb. 7 Tagesverkehr am KP Münsterstraße (B 64)/Sander Straße am Dienstag, den 23.03.2021 (Hochrechnung) [Kfz/24h]

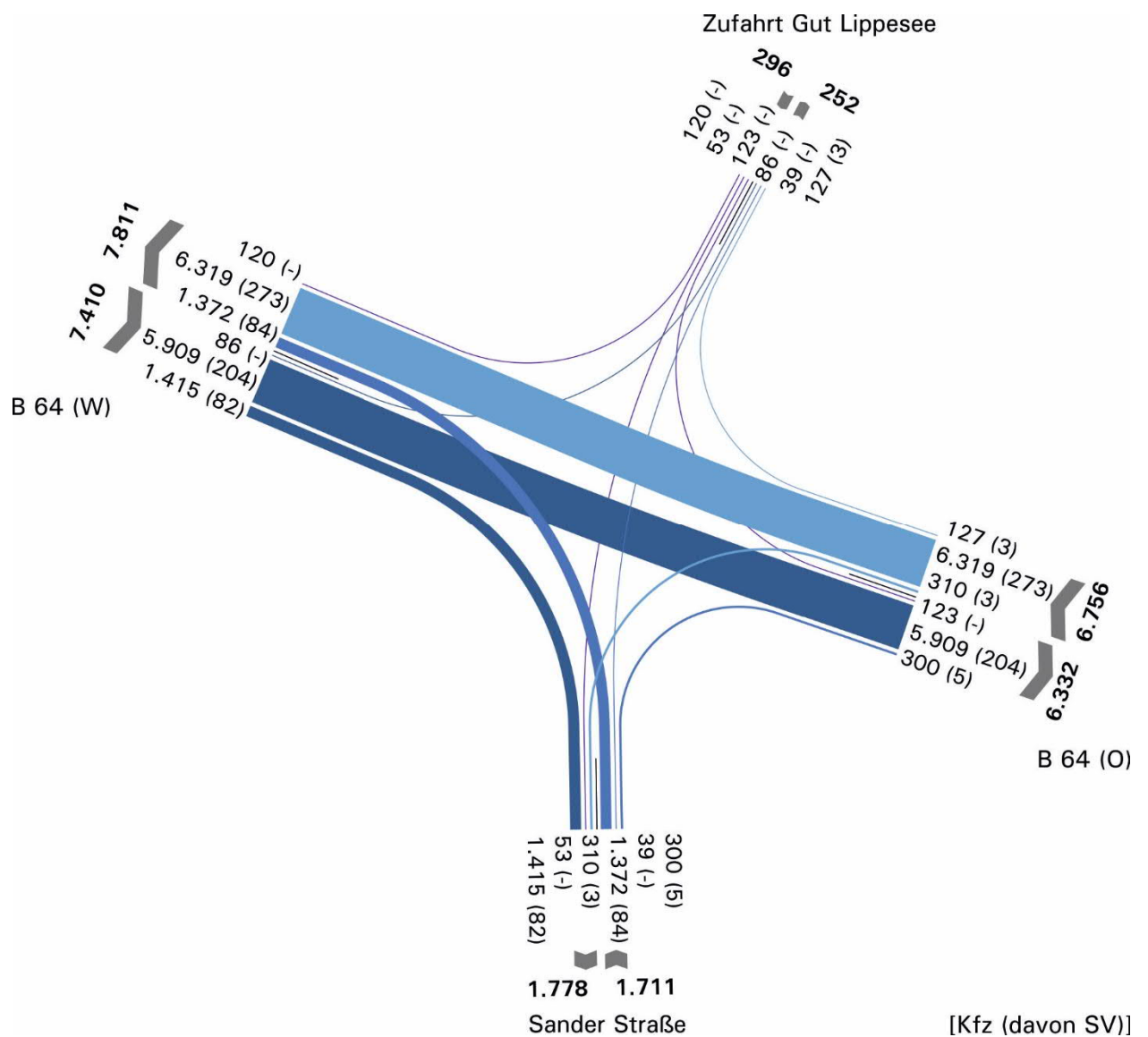


Abb. 8 Tagesverkehr am KP Münsterstraße (B 64)/Sander Straße am Samstag, den 20.03.2021 (Hochrechnung) [Kfz/24h]

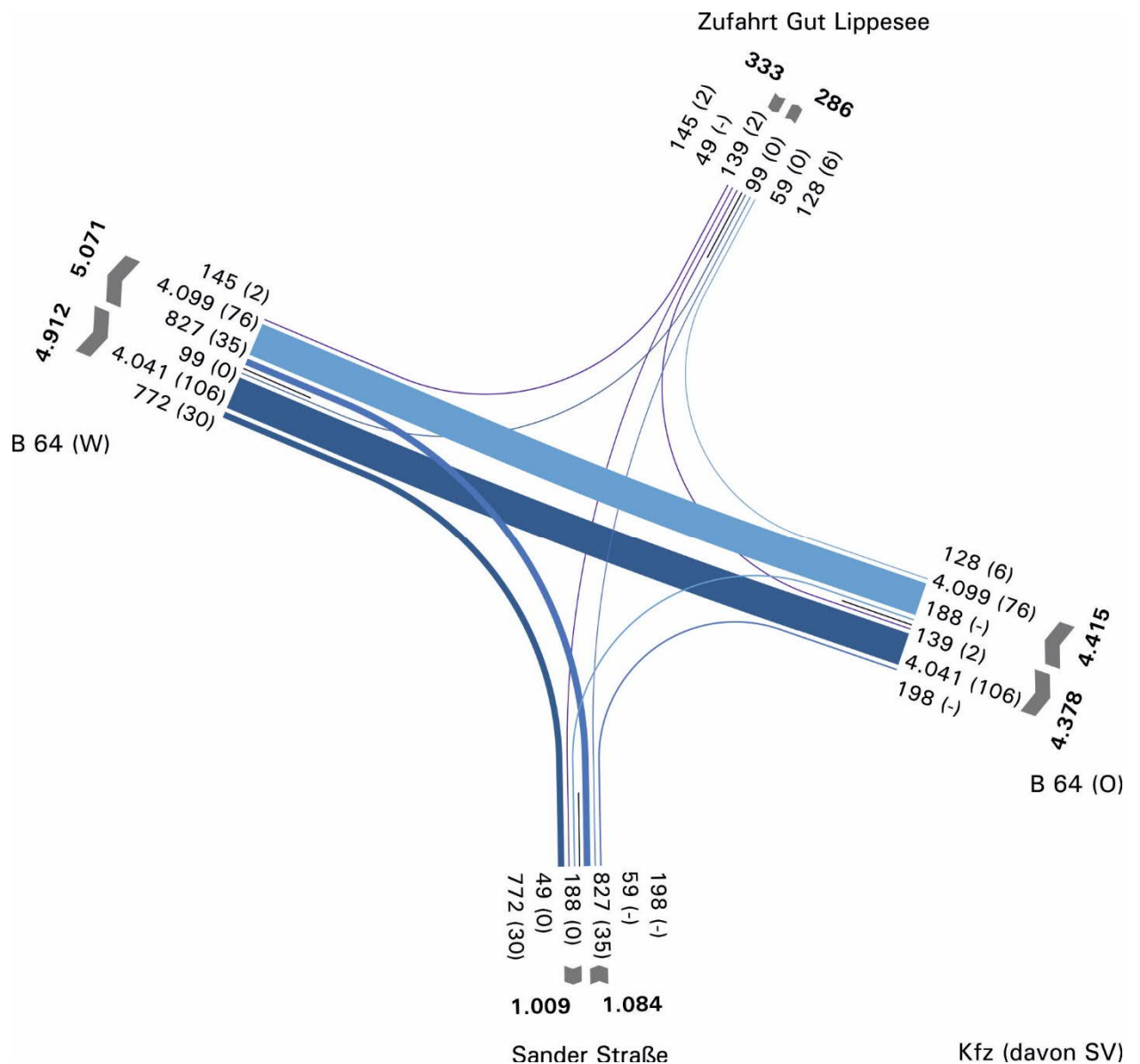


Abb. 9 Tagesverkehr am KP Münsterstraße (B 64)/Sander Straße am Sonntag, den 21.03.2021 (Hochrechnung) [Kfz/24h]

Da die Spitzenstunde am Sonntag außerhalb des Erhebungszeitraums liegt, wird der Spitzenstundenanteil am Tagesverkehr aus der 24-Zählung abgeleitet und in der weiteren Bearbeitung mit 10% angesetzt.

Einfluss der Corona-Pandemie

Zu beachten ist an dieser Stelle außerdem, dass die Verkehrserhebungen während der Corona-Pandemie durchgeführt wurden und die ermittelten Verkehrsstärken dadurch beeinflusst sein könnten. Um dennoch eine belastbare Datengrundlage zu erhalten, werden die Verkehrsstärken mit früheren Erhebungen auf der B 64 sowie der Sander Straße abgeglichen. Darüber hinaus liegen auch Vergleichsdaten aus dem Verkehrsmodell der Stadt Paderborn vor (Bezugsjahr 2018). Der Vergleich der erhobenen Verkehre mit Verkehrsdaten aus früheren Jahren zeigt, dass die im März 2021 erhobenen

Verkehrsstärken deutlich geringer sind als Zählergebnisse aus früheren Jahren (Tab. 1).

[DTV]	Erhebung (03/2021)	Zählung 2010	Zählung 2012	Zählung 2015	Verkehrs- modell (2018)
B 64	15.071*	18.193	-	18.231	17.775
Sander Str.	3.370*	3.619	4.008	4.613	3.510

* Ermittlung des DTV aus dem Tagesverkehr der Erhebung gem. Arnold et al. (2008)¹

Tab. 1 Vergleich der Verkehrsstärken aus dem März 2021 mit Zählungen aus früheren Jahren [DTV]

Nach Absprache mit dem AG wird ein Mittelwert aus den vorliegenden Zählungen gebildet und zur Hochrechnung verwendet. Für die B 64 ergibt sich aus dem Vergleich der Daten ein Hochrechnungsfaktor von 1,208, für die Sander Straße ein Faktor von 1,211. Um die pandemiebedingt geringeren Analyseverkehrsstärken der Erhebung auszugleichen, wird daher auf alle Verkehrsströme ein pauschaler Aufschlag von 20% gewählt. Aus dieser Betrachtung ergibt sich der zu betrachtende Analysezustand ohne Freizeitverkehre, der nachfolgend als „Analyse_0“-Fall beschrieben wird (s. Anhang).

¹ Arnold et al., hrsg. vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen an Hauptverkehrsstraßen in Großstädten (Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1007)
Bonn, Dezember 2008

3 Verkehrliche Ausgangssituation (Ist-Zustand)

Da in den erhobenen Verkehrsstärken keine Freizeitverkehre des Wasserskisees vorhanden sind, werden im folgenden Kapitel aus den Besucherzahlen der letzten Jahre verschiedene Modelltage und typische Verkehrsaufkommen abgeleitet. Anschließend wird der Stellplatzbedarf im Kfz- und Radverkehr abgeschätzt und die zu betrachtenden Analyse- und Prognosezustände (Szenarien) dargestellt.

3.1 Freizeitverkehre Wasserskianlage

Auswertung der Besucherzahlen

Während der Hauptsaison vom 01. Mai bis 30. September des Jahres ist die Wasserskianlage von 08:00 bis 22:00 Uhr in Betrieb. Zur Ermittlung der Verkehre, die durch die Badegäste, Wassersportler und sonstige Freizeitnutzungen in diesem Zeitraum am Nesthauser See hervorgerufen werden, wurden die Besucherdaten der letzten fünf Jahre (2016 bis 2020) ausgewertet (Abb. 10). Die vom Betreiber zur Verfügung gestellten Daten wurden an der Eintrittskasse ermittelt und enthalten jeweils die Besucherzahlen für einen ganzen Tag. An den Tagen, für die keine Daten verfügbar sind, war die Kasse des Badesees nicht besetzt. Die Besucherzahlen werden hier auf etwa 10 bis 300 Besucher pro Tag geschätzt.

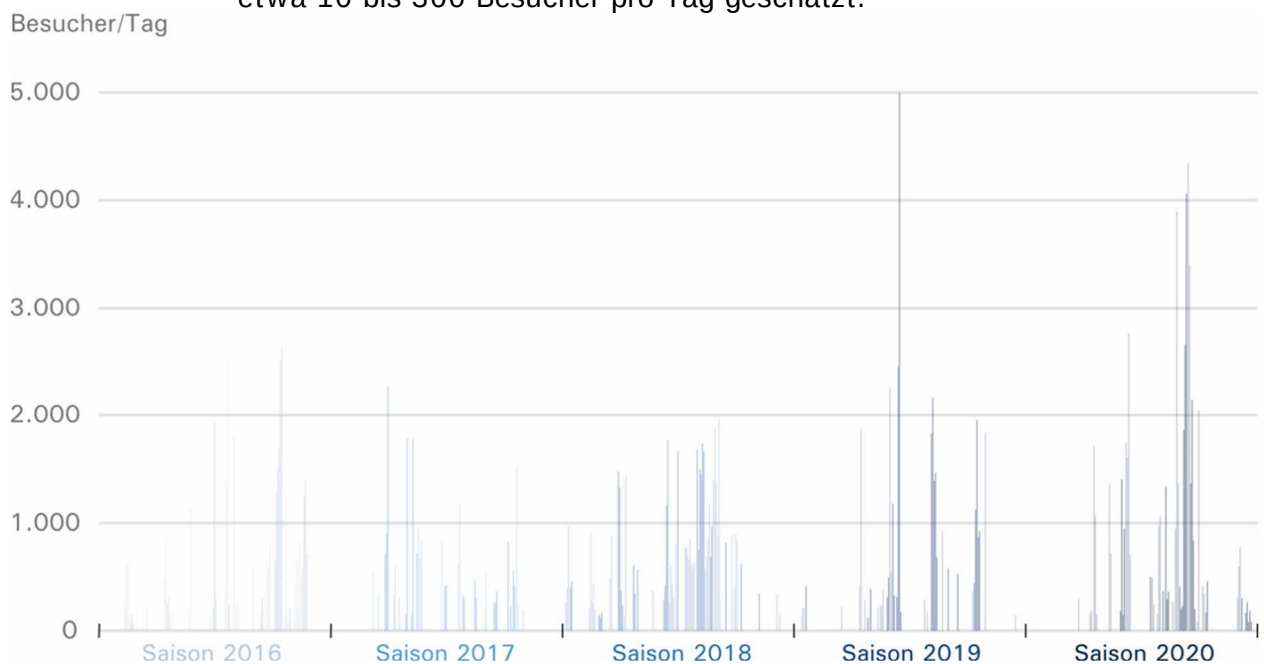


Abb. 10 Vorliegende Besucherzahlen der Jahre 2016-2020

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf den insgesamt 54 Datensätzen aus dem Jahr 2016, 38 Datensätzen aus 2017, 70 Datensätzen aus 2018, 41 Datensätzen aus 2019 und 57 Datensätzen aus 2020. Tage, an denen keine Besucherzahlen erhoben wurden und an denen die Besucherzahl auf max. 300 Besuchende pro Tag geschätzt wird, werden nicht in der Auswertung berücksichtigt. Zwar wurden an einzelnen Tagen bis zu 5.000 Besuchende gezählt, dennoch liegt die Besucherzahl an 97% der

betrachteten Tage bei weniger als 2.500 Besuchenden pro Tag. 94% der Datensätze liegen unter 2.000 Besuchenden pro Tag (Abb. 11).

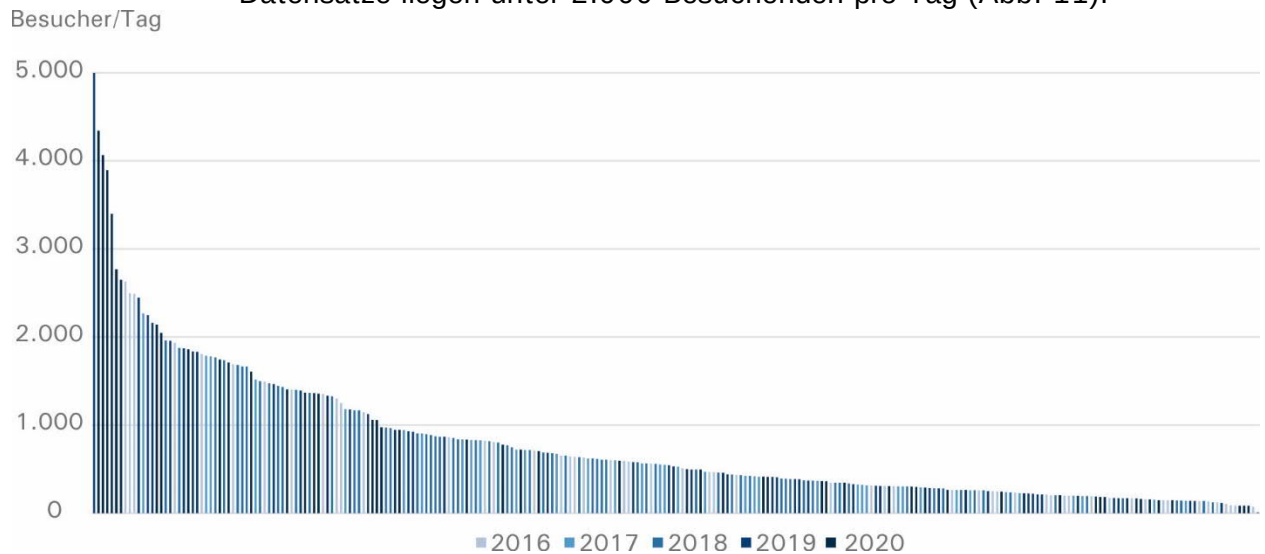


Abb. 11 Vorliegende Besucherzahlen der Jahre 2016-2020 (sortiert)

In Abb. 12 ist jeweils die Anzahl der Tage angegeben, an denen eine bestimmte Besucheranzahl überschritten ist, da diese besucherstarken Tage letztlich maßgebend für die nachfolgenden Abschätzung des Stellplatzbedarfs sowie die Berechnungen zur Leistungsfähigkeit sind. Insgesamt fällt auf, dass der Wasserskisee in den Jahren 2019 und 2020 (an den besucherstarken Tagen) deutlich besser besucht war, als in den Jahren zuvor. Auch gab es in den Jahren 2019 und 2020 stark ausgeprägte Spitzentage, an denen bis zu 5.000 Besucher pro Tag den See besuchten. Bei der weiteren Untersuchung werden dennoch alle Datensätze der letzten fünf Jahre betrachtet, um einen möglichen Einfluss der Corona-Pandemie im Jahr 2020 (weniger Reisen, mehr Urlaub in der Heimat) nicht überzubewerten.

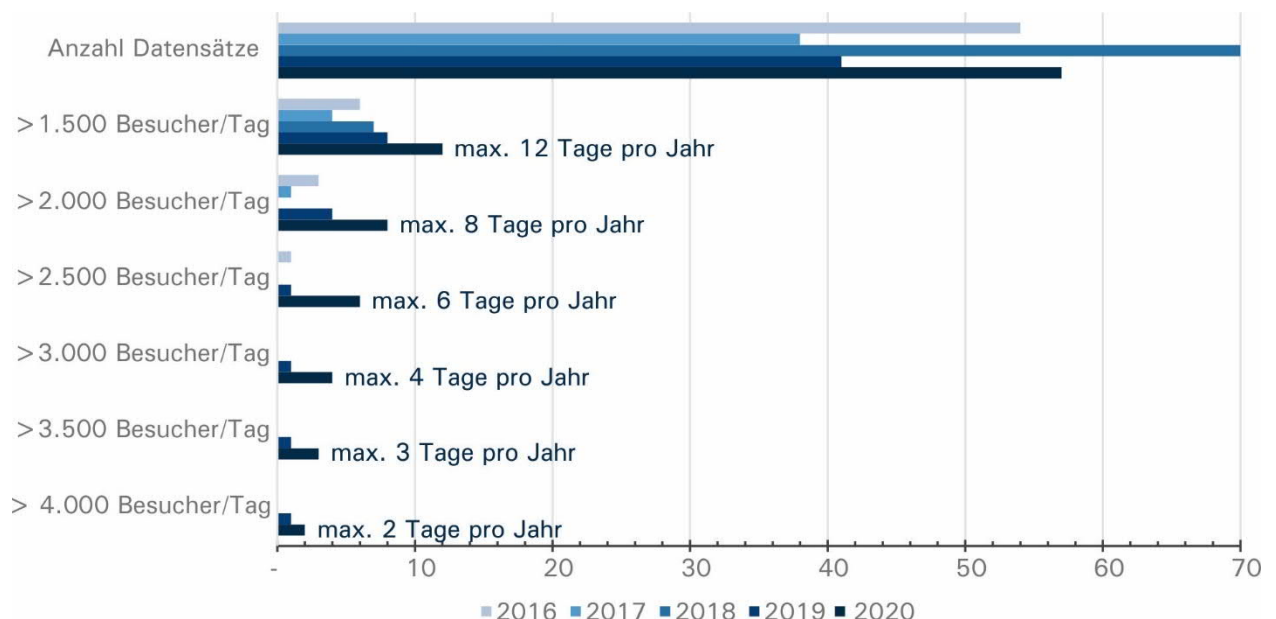


Abb. 12 Besucherzahlen der Wasserskianlage (2016 bis 2020)

Aus der Datengrundlage können 16 Datensätze mit einer besonders hohen Besucherzahl von mehr 2.000 Besuchern/Tag identifiziert werden. Während ein Großteil der besucherstarken Tage auf Wochenend- oder Feiertage entfällt, gab es im Jahr 2020 auch mehrere Werktage mit einem sehr hohen Besucheraufkommen. Mit einer Ausnahme handelt es hier jedoch um Werktage innerhalb der Schulferien (Abb. 13).

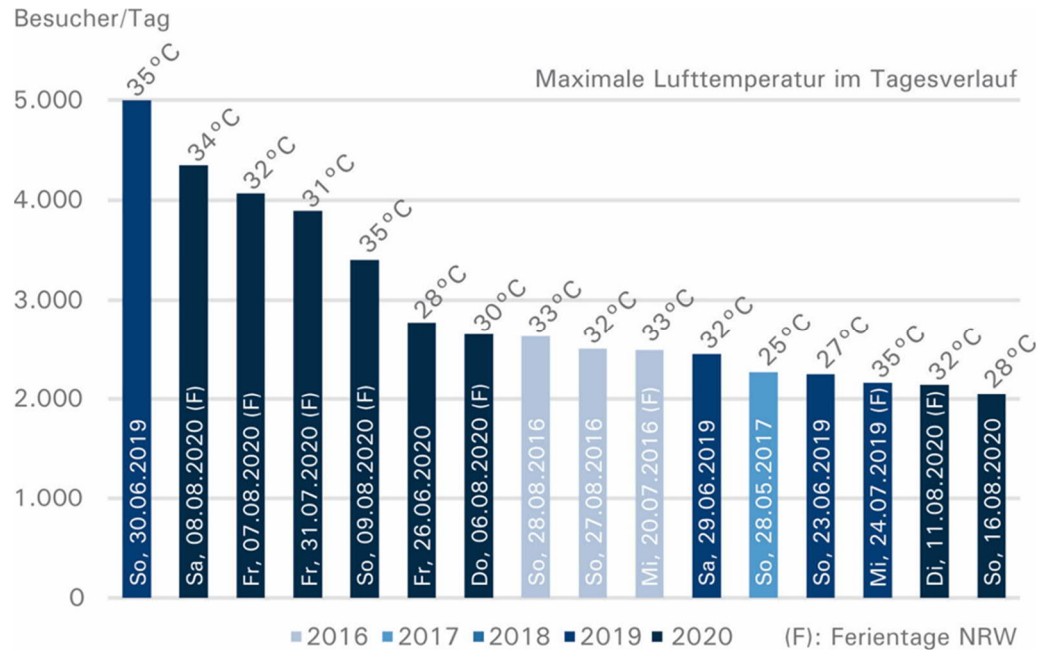


Abb. 13 Datensätze mit besonders hohem Besucheraufkommen

Die fünf besucherstärksten Tage (Besucheraufkommen von mehr als 3.000 Besuchern/Tag) werden als Extremtage eingestuft und nicht für die Bemessung herangezogen.

Ableitung typischer Verkehrsaufkommen (Modelltage)

Aus den vorliegenden Datensätzen werden typische Besucheraufkommen abgeleitet und in folgende Modellgruppen eingeordnet (Tab. 2):

- Extremtag: Ausnahmetag → nicht bemessungsrelevant
- Designtag: Besonders hohes Besucheraufkommen (Wetter, Ferien, Wochenende) → erfordert besondere Handlungsmaßnahmen
- Starker Tag: Hohes Besucheraufkommen → bemessungsrelevant
- Normaler Tag: Durchschnittliches Besucheraufkommen
- Schwacher Tag: Geringes Besucheraufkommen

	Extremtag	Designtag	Starker Tag	Normaler Tag	Schwacher Tag
Besucherzahl	> 2.800	2.800 - 2.001	2.000 - 1.001	1.000 - 301	≤ 300
Tage	5	11	48	119	77 + x*

* Sämtliche Tage, für die keine Besucherdaten vorhanden sind, fallen ebenfalls in diese Kategorie.

Tab. 2 Vorkommen von Modelltagen

Jeweils der Tag mit dem höchsten Besucheraufkommen in der betrachteten Gruppe gilt als repräsentativer Modelltag (Abb. 14). Für die weitere Untersuchung sind somit folgende Besucheraufkommen bzw. Modelltage relevant:

- Designtag (2.800 Besucher/Tag) → tritt unter bestimmten Voraussetzungen auf
- Starker Tag (2.000 Besucher/Tag) → kann jederzeit auftreten



Abb. 14 Bemessungsrelevante Modelltage

In den vergangenen fünf Jahren trat nur einer dieser Designtage an einem Werktag (Freitag) außerhalb der Ferien auf. Für die Bemessung wäre daher eine Überlagerung mit den Grundverkehrsaufkommen an Ferientagen bzw. Wochenenden vorzusehen. Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung an Werktagen in den Ferien wurden die Daten der nahegelegenen Dauerzählstelle an der B 64 ausgewertet². Für das Jahr 2019 war die werktägliche Verkehrsbelastung in den Ferien hier um 14% geringer (Faktor 0,86) als an Normalwerktagen.

Aus der Differenzierung nach Wochentagen und Schulferien geht hervor, dass stark besuchte Tage mit bis zu 2.000 Besuchern/Tag in allen betrachteten Szenarien mehrfach vorkommen. Der Modelltag starker Tag ist somit bemessungsrelevant und muss mit dem werktäglichen Verkehrsaufkommen überlagert werden.

Verkehrsmittelwahl der Besuchenden

Um aus den Besucherzahlen typische Verkehrsaufkommen ableiten zu können, sind Informationen über die spezifische Verkehrsmittelwahl der Besuchenden erforderlich. Einen Anhaltspunkt hierfür liefert der Modal

² Bundesanstalt für Straßenwesen (bast):
Dauerzählstelle Delbrück West (TK/Zst.-Nr.: 4217 5355), Jahr 2019
Online verfügbar unter https://www.bast.de/BAST_2017/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Aktuell/zaehl_aktuell_node.html?nn=1819516&cms_detail=5355&cms_map=0 (abgerufen am 23.07.2021)

Split der Stadt Paderborn, jedoch wäre der Fußverkehrsanteil mit 27% für die Lage des Nesthauser Sees (Stadtrandgebiet, zwischen den Ortsteilen Elsen und Sande) deutlich zu hoch angesetzt.

Aus diesem Grund wurde am Samstag, den 19.06.2021 von 10 bis 20 Uhr eine Erhebung der Verkehrsmittelwahl in Form einer Befragung der Besuchenden durchgeführt. Alle ankommenden und abfahrenden Gäste wurden

- nach dem Zweck ihres Besuchs (Wasserski oder Badesees),
- dem für die Anreise genutzten Verkehrsmittel sowie
- (bei Anreise mit dem Pkw) dem Besetzungsgrad ihres Pkw gefragt.

Während des Erhebungszeitraumes wurden etwa 3.150 ankommende Personen (Zielverkehr) und etwa 2.460 Personen beim Verlassen des Geländes befragt (Quellverkehr)³. Der Erhebungstag kann somit als „Extremtag“ eingestuft werden (> 2.800 Besuchende). Auswirkungen auf die Verkehrsmittelwahl sind dadurch jedoch nicht zu erwarten. Insgesamt gaben etwa 92% der Befragten an, mit dem Pkw angereist zu sein; etwa 5% kamen mit dem Fahrrad. Die Anteile der zu Fuß Gehenden und ÖPNV-Nutzenden liegen jeweils bei unter 2% (Abb. 15). Es wurde ein durchschnittlicher Pkw-Besetzungsgrad von 2,74 Personen/Pkw ermittelt.

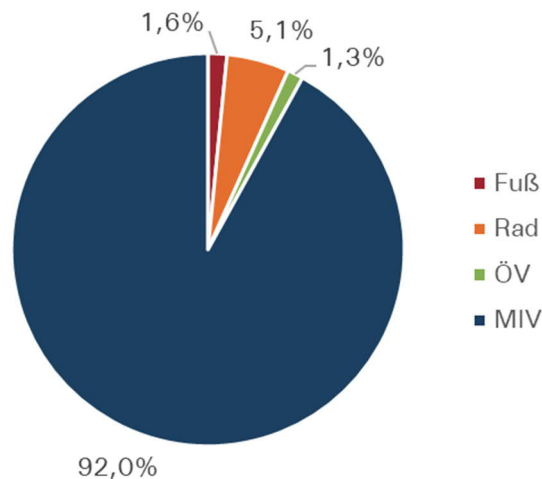


Abb. 15 Verkehrsmittelwahl der Besuchenden des Wasserskisees

Die Auswertung der Tagesganglinien zeigt, dass sich die Ziel- und Quellverkehre über den gesamten Tagesverlauf verteilen. Ein Peak im Zielverkehr konnte während der Mittagszeit beobachtet werden (12 bis 14 Uhr), im Quellverkehr von 16 bis 18 Uhr (Abb. 16 und Abb. 17).

³ Bei der Differenz von knapp 700 Personen handelt es sich vermutlich um Gäste, die das Gelände zum Ende der Befragung (20 Uhr) noch nicht verlassen hatten. Maßgebend für die Ermittlung der Verkehrsmittelwahl ist daher der Zielverkehr.

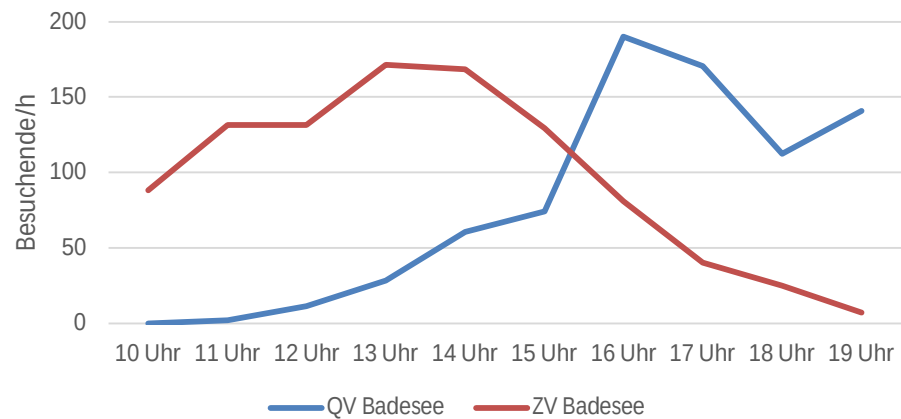


Abb. 16 Tagesganglinie Badeseesee

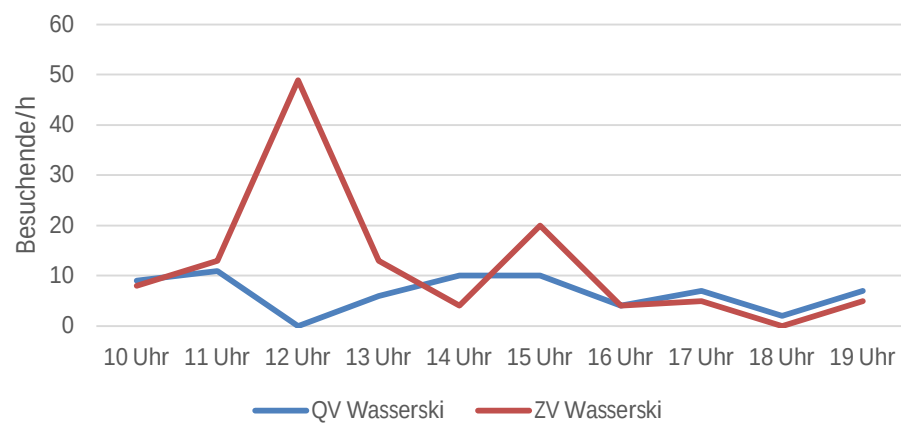


Abb. 17 Tagesganglinie Wasserski

Aufgrund des Deutschland-Spiels (Fußball-EM) um 18 Uhr könnte die Spitze im Quellverkehr am Nachmittag ggf. früher aufgetreten sein als an anderen Tagen. Da die Abendstunden für die verkehrliche Betrachtung jedoch nicht bemessungsrelevant sind, erfolgt die Berechnung somit auf der sicheren Seite.

Während der Befragung konnte zudem beobachtet werden, dass der Parkplatz zu den Spitzenzeiten am Nachmittag sehr hoch ausgelastet war. Einige der Besuchenden berichteten, dass sie deshalb auch auf die (ebenfalls kostenlosen) Parkplätze am Lippesee sowie an der Kirche ausgewichen sind. Auch die Radabstellanlagen waren zu Spitzenzeiten sehr hoch ausgelastet (Abb. 18).



Abb. 18 Hohe Auslastung des Parkplatzes (links) und der Radabstellanlagen (rechts)

Zu beachten ist jedoch, dass es sich beim Erhebungstag mit über 3.000 Besuchenden um einen nicht repräsentativen „Extremtag“ handelte.

Verteilung der Freizeitverkehre im umliegenden Straßennetz

Zur Berechnung der Verkehrsqualität müssen die ermittelten Kfz-Fahrten der bestehenden Freizeitnutzungen räumlich auf das umliegende Netz verteilt werden. Da in den erhobenen Analyseverkehrsstärken keine Freizeitverkehre enthalten sind (Erhebungszeitpunkt außerhalb der Saison), muss für die räumliche Verkehrsverteilung eine plausible Annahme getroffen werden.



Es wird daher davon ausgegangen, dass etwa 30% der Verkehre aus Richtung Süden (Ortsteil Elsen) kommen und etwa 70% aus Richtung Norden (Anschluss B 64). Am Knotenpunkt B 64/Sander Straße wird eine Verteilung von 1:1 in Richtung Osten (B 64 Richtung Höxter, Anschluss BAB 33 und B 1) und Westen (B 64 Richtung Delbrück und Rheda-Wiedenbrück) angenommen. Die Verteilung des Quellverkehrs erfolgt analog (Abb. 19).

Abb. 19 Verkehrsverteilung Freizeitverkehre

3.2 Stellplatzbedarf im Kfz- und Radverkehr

Stellplatzbedarf Pkw

Aus den erhobenen Rahmenbedingungen für die Stellplatzermittlung (92% MIV-Anteil, 2,74 Pers./Pkw) ergibt sich ohne die Berücksichtigung einer Doppelbelegung von Stellplätzen ein theoretischer Stellplatzbedarf von 670 Stellplätzen an einem starken Tag und 940 Stellplätzen an einem Designtag. Unter der Annahme, dass freiwerdende Stellplätze unmittelbar wieder

belege werden, beträgt der Stellplatzbedarf 430 Stellplätze an einem starken Tag und 610 Stellplätze an einem Designtag (Abb. 20).

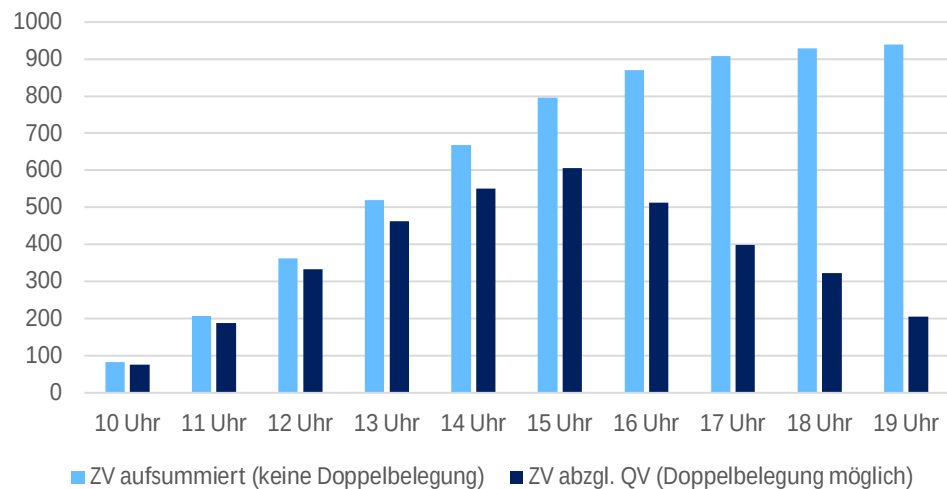


Abb. 20 Parkplatzbelegung Designtag (modifizierte Ganglinie mit späterem Peak im Quellverkehr⁴)

Stellplatzbedarf Fahrrad

Aus dem erhobenen Radverkehrsanteil von 5% ergibt sich ohne die Berücksichtigung einer Doppelbelegung ein theoretischer Stellplatzbedarf von 100 Stellplätzen an einem starken Tag und 140 Stellplätzen an einem Designtag. Unter der Annahme, dass freiwerdende Stellplätze unmittelbar wieder belegt werden, beträgt der Stellplatzbedarf für Fahrräder 70 Radabstellplätze an einem starken Tag und 100 Radabstellplätze an einem Designtag (Abb. 21).

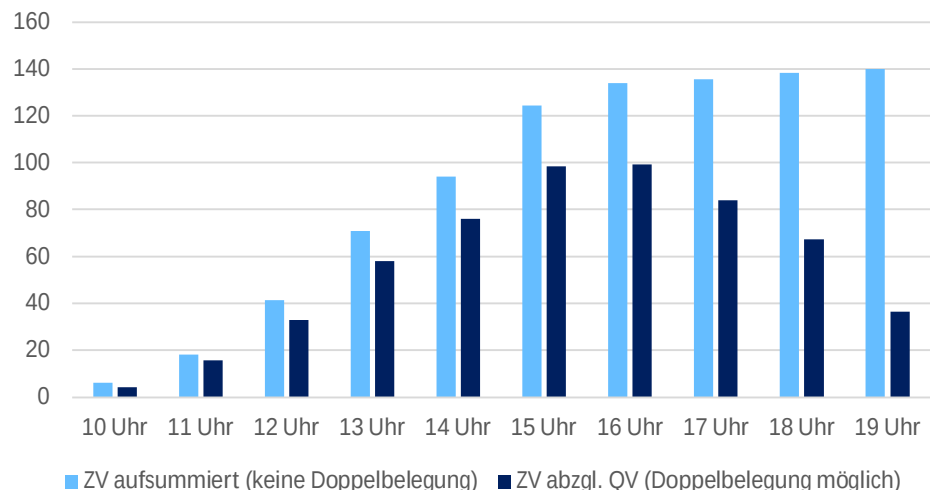


Abb. 21 Parkplatzbelegung Designtag

⁴ Um die Stellplatzbemessung aufgrund des möglicherweise durch das Deutschland-Spiel (Fußball-EM) früher auftretenden Peaks im Quellverkehr am Nachmittag nicht zu unterschätzen, wurde die Ganglinie für die Stellplatzbemessung leicht modifiziert (späterer Peak im Quellverkehr).

3.3 Analyse- und Prognosezustände (Szenarien)

Ist-Zustand im Untersuchungsgebiet

Um die heutige Verkehrssituation während der Wasserski- und Badesaison analysieren zu können, werden den erhobenen Verkehrsstärken nach Berücksichtigung des Corona-Faktors noch die Freizeitverkehre der ermittelten Modelltage hinzuaddiert.

Zum Nachweis der Leistungsfähigkeit wird das Grundverkehrsaufkommen an Samstag, Sonntagen und Ferientagen mit den Freizeitverkehren eines Designtages überlagert. Die Verkehrsbelastung eines starken Tages ist dagegen auch mit dem Grundverkehrsaufkommen eines regulären Werktages zu überlagern. Insgesamt werden für die Bewertung des Analysezustandes daher folgende Szenarien unterschieden:

- Analyse_0: Analysenullfall (Werktag/Samstag/Sonntag) ohne Freizeitverkehr
- Analyse_S: Analysenullfall (Werktag/Samstag/Sonntag) mit den Freizeitverkehren des Modelltages starker Tag
- Analyse_D: Analysenullfall (Werktag Ferien/Samstag/Sonntag) mit den Freizeitverkehren des Modelltages Designtag

Zu untersuchende Prognosezustände

Für die Bewertung des Prognosezustandes werden ebenfalls drei Szenarien als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung gebildet:

- Prognose_0: Prognosenullfall (Werktag/Samstag/Sonntag)
 - o ohne Freizeitverkehre; berücksichtigt eine allgemeine Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030
- Prognose_S: Prognoseplanfall (Werktag/Samstag/Sonntag)
 - o mit den Freizeitverkehren des Modelltages starker Tag
 - o mit Neuverkehren durch die Erweiterung
 - o berücksichtigt eine allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030
- Prognose_D: Prognoseplanfall (Werktag/Samstag/Sonntag)
 - o mit den Freizeitverkehren des Modelltages Designtag
 - o mit Neuverkehren durch die Erweiterung
 - o berücksichtigt eine allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030

Die Knotenstrompläne mit den jeweiligen Verkehrsstärken (Spitzenstunde) der betrachteten Szenarien befinden sich im Anhang des Gutachtens (S. 45ff.).

4 Verkehrserzeugung

Neuverkehre durch die Erweiterung der Anlage um eine dritte Bahn
Das durch die Erweiterung der Freizeitanlage am Nesthauser See zusätzlich entstehende Verkehrsaufkommen wird als gering eingeschätzt. Die dritte Wasserskibahn soll ausschließlich von vorangemeldeten Gruppen genutzt werden, sodass eine Attraktivitätssteigerung der gesamten Anlage durch die Erweiterung eher nicht zu erwarten ist.

Nach Angaben des Betreibers beträgt die Kapazität der neuen Bahn bis zu 25 Personen (pro zwei Stunden). Für die Verkehrserzeugung wird von einem Besucherwechsel in der Spitzenstunde ausgegangen, also jeweils 25 ankommenden und abfahrenden Personen. Insgesamt ergeben sich durch den Bau der dritten Bahn demnach nur etwa 14 zusätzliche Kfz-Fahrten in der Spitzenstunde, je zur Hälfte im Quell- und Zielverkehr (50 Wege/Spitzenstunde * 92% MIV-Anteil / 2,74 Personen/Pkw).

Die räumliche Verkehrsverteilung der Neuverkehre erfolgt analog zur angenommenen Verteilung der bestehenden Freizeitverkehre (vgl. S. 16). Insgesamt ergibt sich so folgende Verteilung der Neuverkehre auf das umliegende Straßennetz für die jeweiligen Spitzenstunden (Abb. 22):

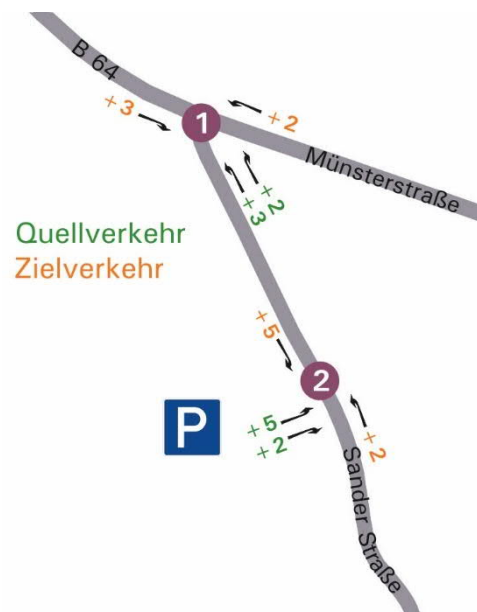


Abb. 22 Neuverkehre durch die Erweiterung der Wasserskianlage um eine dritte Bahn

Auswirkungen der Erweiterung auf den Stellplatzbedarf

Auch die Auswirkungen auf den Stellplatzbedarf sind vernachlässigbar gering. Rechnerisch ergibt sich entsprechend der ermittelten Verkehrsmittelwahl (vgl. S. 14) ein Mehrbedarf von sieben Kfz-Stellplätzen und einem zusätzlichen Fahrradstellplatz.

5 Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2030

Verkehrsverflechtungsprognose 2030

In der Verkehrsverflechtungsprognose des BMVI⁵ wird bis zum Jahr 2030 für den Kreis Paderborn im Personenverkehr eine geringe Zunahme des motorisierten Verkehrs zwischen null und 10% prognostiziert, sodass an dieser Stelle der Mittelwert von einer 5%-igen Zunahme bis 2030 angesetzt wird. Da sich die Verflechtungsprognose auf das Referenzjahr 2010 bezieht, ist davon auszugehen, dass etwa die Hälfte dieser Verkehrszunahme bereits stattgefunden hat und in den erhobenen Verkehrsstärken enthalten ist. Die weitere Verkehrszunahme bis zum Jahr 2030 wird daher mit 2,5% gegenüber den erhobenen Verkehrsstärken abgeschätzt.

Für den Güterverkehr prognostiziert die Verkehrsverflechtungsprognose des BMVI dagegen eine Zunahme des motorisierten Schwerverkehrs, der in der allgemeinen Verkehrsentwicklung zu berücksichtigen ist. Bis zum Jahr 2030 wird für den Kreis Paderborn eine Zunahme des motorisierten Verkehrs zwischen 10 und 20% erwartet (gegenüber dem Referenzjahr 2010). Unter der Annahme, dass auch hier etwa die Hälfte der Zunahme bereits erfolgt ist und in den erhobenen Analyseverkehrsstärken enthalten ist, wird für die Ermittlung des Schwerverkehrs bis 2030 eine Zunahme von 7,5% angesetzt.

Prognose der Stadt Paderborn

Die Stadt Paderborn geht in ihrer allgemeinen Prognose der Verkehrsentwicklung im Stadtgebiet bezogen auf die Fahrleistung im Kfz-Verkehr ebenfalls von einer geringen Steigerung des Verkehrsaufkommens aus. Gegenüber dem Ausgangsjahr 2018 wird bis zum Jahr 2025 von einer Zunahme des Kfz-Verkehrsaufkommens um 4% und bis zum Jahr 2035 um 9% ausgegangen.

Unter der Annahme, dass zum Erhebungszeitpunkt (2021) bereits eine anteilige Zunahme stattgefunden hat, ergibt sich bis zum Jahr 2030 eine Zunahme von etwa 5%. Da sich dieser Wert auch in etwa mit der Verkehrsverflechtungsprognose des BMVI deckt, wird die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Prognosehorizont 2030 mit + 5% angesetzt. Weitere Entwicklungen im Umfeld des Planungsgebietes sind nach Angaben der Stadt nicht zu berücksichtigen.

⁵ Schubert et al., hrsg. vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur:
Verkehrsverflechtungsprognose 2030 – Schlussbericht Los 3
Juni 2014

6 Leistungsfähigkeitsnachweise

In diesem Kapitel wird zunächst auf die Methodik zur Ermittlung der Verkehrsqualität eingegangen, bevor die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte für die zu betrachtenden Planfälle im Analyse- und Prognosezustand überprüft wird.

6.1 Methodik nach HBS 2015

Die Ermittlung der Verkehrsqualitäten erfolgt auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsstärken sowie der Geometrie der Knotenpunkte bzw. Zufahrten. Beide Größen fließen in das Verfahren zur Berechnung von Verkehrsqualitäten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁶ ein. Maßgebend für die Verkehrsqualität am Knotenpunkt ist jeweils der schlechteste Knotenstrom.

Die Verkehrsqualität wird nach dem HBS 2015 in sechs Stufen eingeteilt (vgl. Tab. 3). Die Stufengrenzen im Kfz-Verkehr sind in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmenden an die Bewegungsfreiheit festgelegt und orientieren sich an den zu erwartenden mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme. Die Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr werden dagegen über die maximalen Wartezeiten bewertet. Bei den Stufen A bis D liegt ein stabiler Verkehrsablauf vor. In Stufe A werden Verkehrsteilnehmende äußerst selten von außen beeinflusst, bei Stufe D kommt es durch die hohe Verkehrsbelastung zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit. Bei Stufe E treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmenden auf. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität, wobei bereits kleine Verschlechterungen der Einflussgrößen zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen können. Bei Stufe F ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet. Bei den Stufen A bis D liegt eine ausreichende Verkehrsqualität vor.

Qualitäts- Stufe (QSV)			
	Kfz 	Fußgänger/ Radfahrer 	Kfz 
	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 20 s	≤ 30 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 40 s	≤ 20 s
C	≤ 50 s	≤ 55 s	≤ 30 s
D	≤ 70 s	≤ 70 s	≤ 45 s
E	> 70 s	≤ 85 s	> 45 s
F	--- *	> 85 s	Auslastung > 1

Tab. 3 Qualitätsstufen nach dem HBS

⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Köln, Ausgabe 2015

6.2 Analysezustand

Analysezustand ohne Freizeitverkehr (Analyse_0)

Der Analysezustand Analyse_0 basiert auf den erhobenen Verkehrsstärken zzgl. des Pandemiezuschlages von 20%. Ohne die Freizeitverkehre des Wasserskisees ist der Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße in der werktäglichen Spitzenstunde leistungsfähig, es wird die Qualitätsstufe D erreicht (Abb. 23). Die Rückstaulängen sind mit über 200 m auf der Hauptverbindung (B 64) sehr lang.

Spitzenstunde Dienstag (16:00 - 17:00 Uhr)

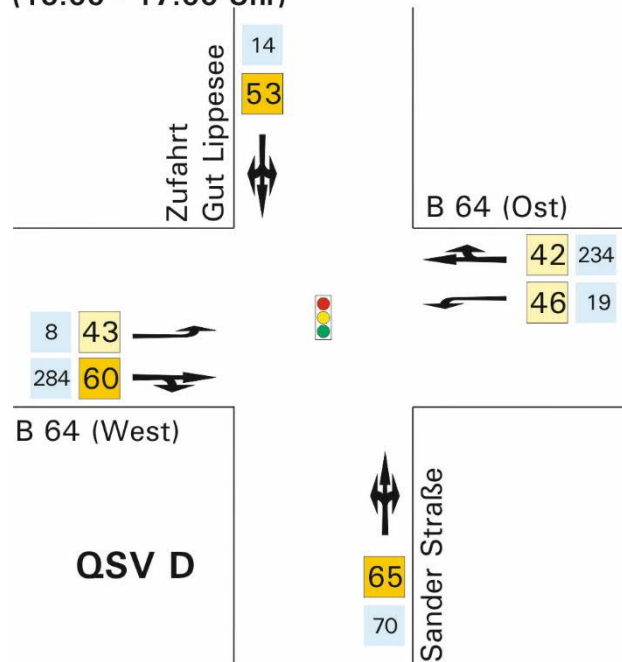


Abb. 23 Verkehrsqualität im Analysezustand ohne Freizeitverkehre (Analyse_0, Werktag)

Da in dieser Betrachtung keine Freizeitverkehre berücksichtigt werden, entfällt in diesem Szenario die Betrachtung des zweiten Knotenpunktes, da es keine Abbiegebeziehungen vom bzw. zum Parkplatz der Wasserskianlage gibt.

In den Spitzenstunden am Wochenende ist die Verkehrsqualität besser. Am Samstag wird im Kfz-Verkehr die Qualitätsstufe C erreicht (Abb. 24), am Sonntag die Qualitätsstufe B (Abb. 25).

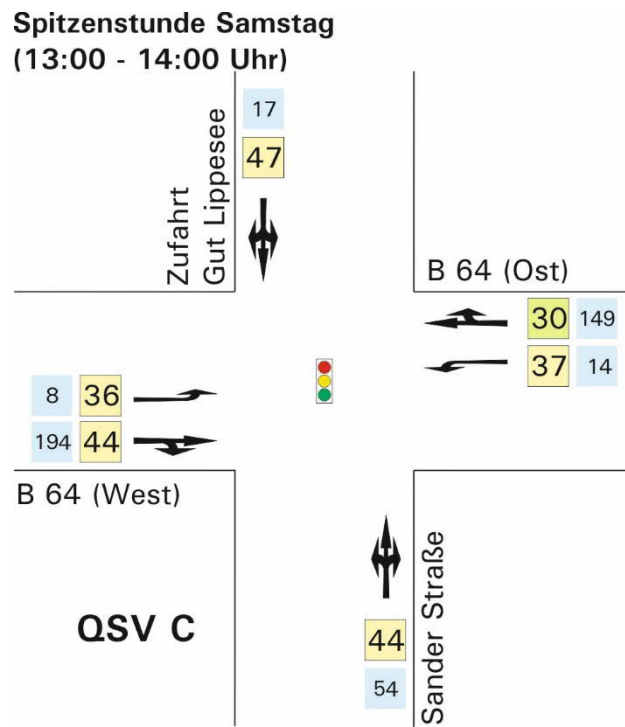


Abb. 24 Verkehrsqualität im Analysezustand ohne Freizeitverkehre (Analyse_0, Samstag)

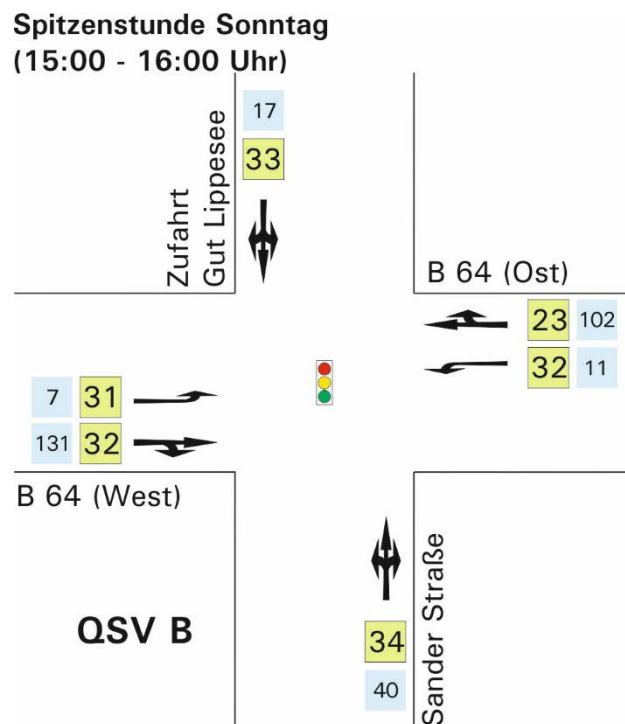


Abb. 25 Verkehrsqualität im Analysezustand ohne Freizeitverkehre (Analyse_0, Sonntag)

Analysezustand starker Tag (Analyse_S)

An einem Werktag mit hohem Besucheraufkommen (starker Tag) wird am Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße nur noch eine mangelhafte Verkehrsqualität (QSV E) erreicht (Abb. 26). Die Wartezeiten und Rückstaulängen sind auf den Geradeausfahrstreifen der B 64 sowie in der südlichen Zufahrt (Sander Straße) sehr groß, der Knotenpunkt ist allerdings noch knapp leistungsfähig. Die Verkehrsqualität in der Zufahrt des Parkplatzes ist gut (QSV B).

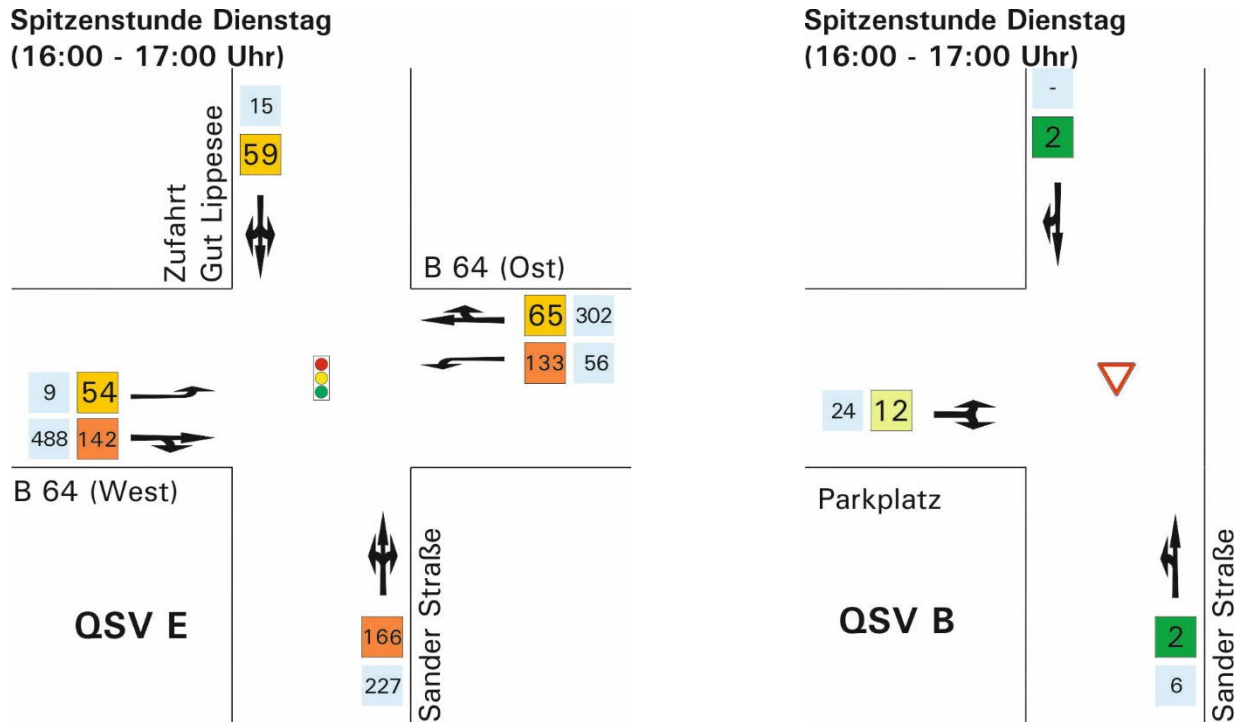
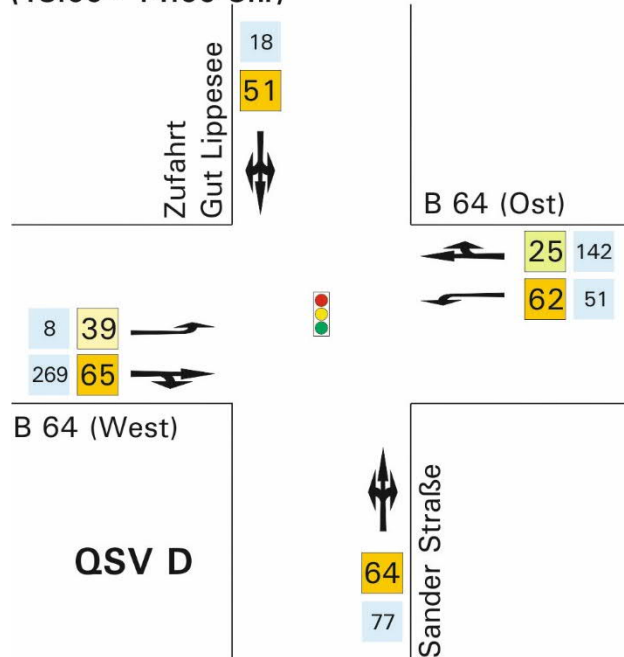


Abb. 26 Verkehrsqualität im Analysezustand an einem starken Tag (Analyse_S, Werktag)

Aufgrund der verkehrsabhängigen Steuerung der Lichtsignalanlage ist davon auszugehen, dass sich die Verkehrsqualität in der Realität etwas besser darstellt, als sie in statischen Berechnung nach HBS abgebildet werden kann. Die nördliche Zufahrt erhält aufgrund der geringen Verkehrsstärke voraussichtlich nicht in jedem Umlauf eine Freigabe, was sich wiederum günstig auf die Wartezeiten und Rückstaulängen in den anderen Zufahrten auswirken würde. Außerdem ist bei der Betrachtung dieses Szenarios zu beachten, dass die Überlagerung des werktäglichen Verkehrsaufkommens mit den Freizeitverkehren des Modelltages starker Tag in der Vergangenheit nur sehr selten vorgekommen ist.

An einem Samstag mit hohem Besucheraufkommen (starker Tag) wird am Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße noch eine ausreichende Verkehrsqualität (QSV D) in der betrachteten Spitzenstunde erreicht (Abb. 27). Die Rückstaulängen sind jedoch insbesondere auf der Hauptbeziehung (B 64) mit bis zu 140 bzw. 270 m sehr groß. In der Zufahrt des Parkplatzes wird die Qualitätsstufe A erreicht, die Verkehrsqualität ist sehr gut.

**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**

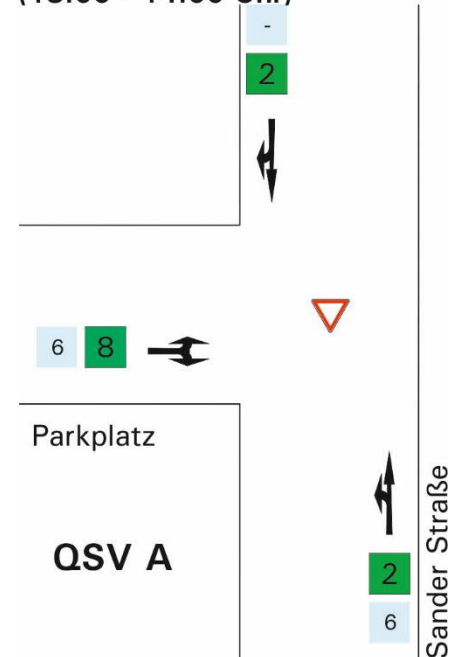
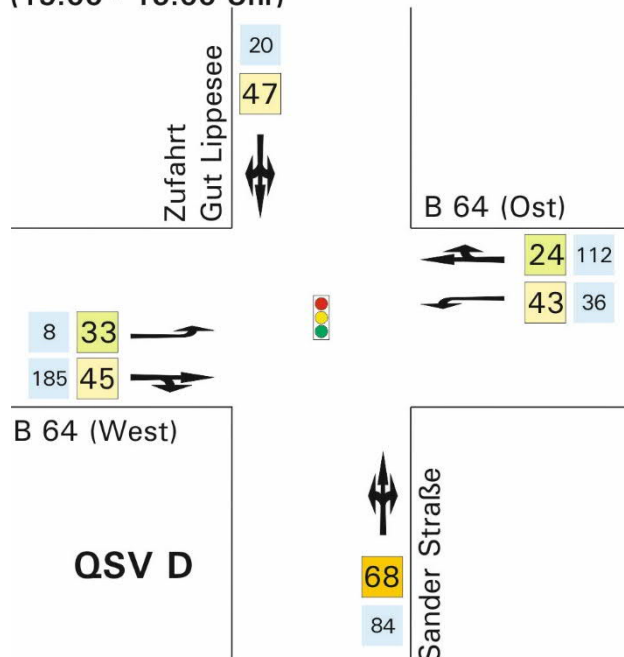


Abb. 27 Verkehrsqualität im Analysezustand an einem starken Tag (Analyse_S, Samstag)

An einem Sonntag mit hohem Besucheraufkommen (starker Tag) wird am Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße ebenfalls noch eine ausreichende Verkehrsqualität (QSV D) erreicht (Abb. 28). Maßgebend ist hier die südliche Zufahrt von der Sander Straße.

**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**

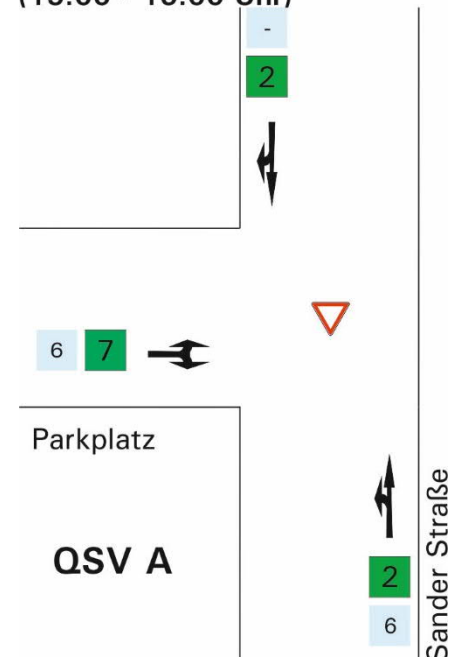


Abb. 28 Verkehrsqualität im Analysezustand an einem starken Tag (Analyse_S, Sonntag)

Analysezustand Designtag (Analyse_D)

Für einen Werktag mit sehr hohem Besucheraufkommen (Designtag) wird der reduzierte Ferienwerktagsverkehr der Bemessung zugrunde gelegt. Am Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße wird in diesem Szenario dennoch nur noch eine mangelhafte Verkehrsqualität (QSV E) erreicht (Abb. 29).

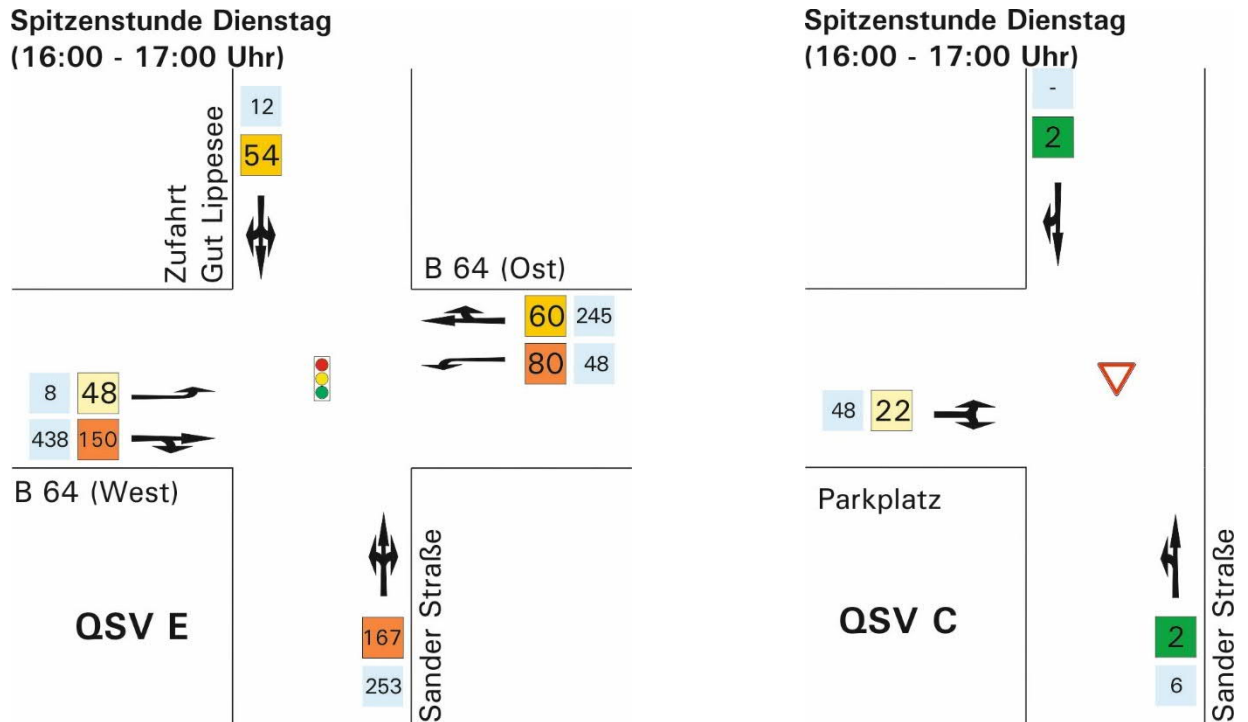
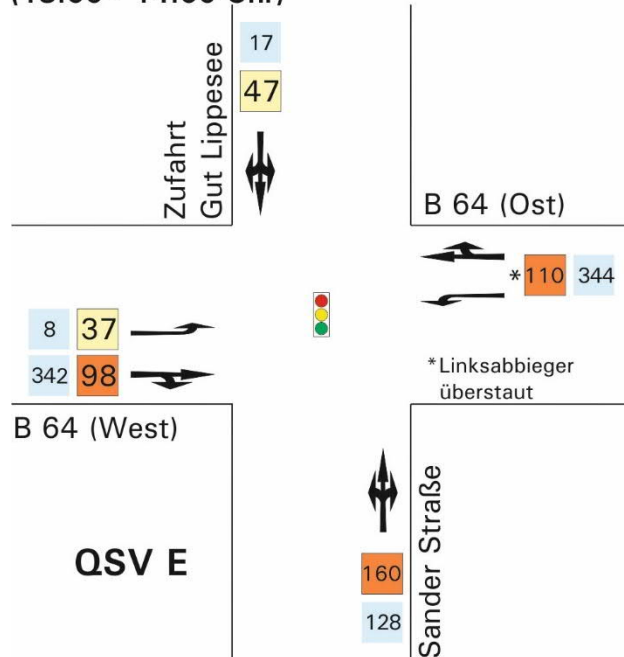


Abb. 29 Verkehrsqualität im Analysezustand an einem Designtag (Analyse_D, Werktag Ferien)

Der Knotenpunkt ist in dieser Betrachtung maximal ausgelastet und an seiner Kapazitätsgrenze (Auslastungsgrad = 1,0). Die Wartezeiten und Rückstaulängen sind auf den Geradeausfahrstreifen der B 64 sowie in der südlichen Zufahrt (Sander Straße) sehr groß. Die Einmündung zum Parkplatz der Wasserskianlage ist leistungsfähig, hier wird die Qualitätsstufe C erreicht.

In der Spitzenstunde am Samstag wird bei Überlagerung mit dem Freizeitverkehr eines Designtages ebenfalls nur eine mangelhafte Verkehrsqualität (QSV E) erreicht. Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Münsterstraße (B 64)/Sander Straße ist eingeschränkt, der Linksabbiegestreifen im östlichen Knotenarm ist überstaut (Abb. 30). In der Zufahrt des Parkplatzes an der Sander Straße ist die Verkehrsqualität gut, es wird die Qualitätsstufe B erreicht.

**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**

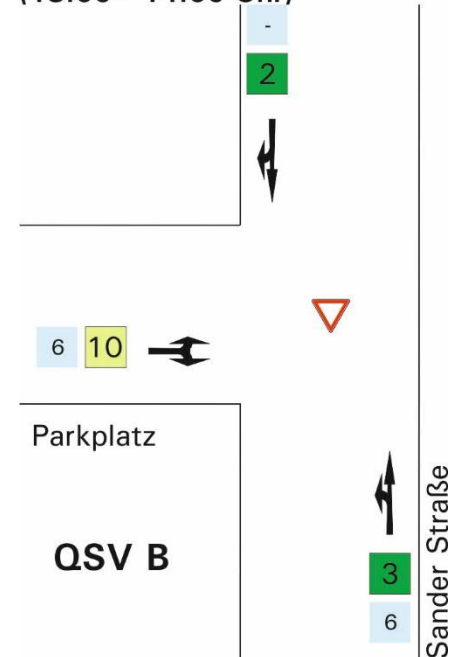
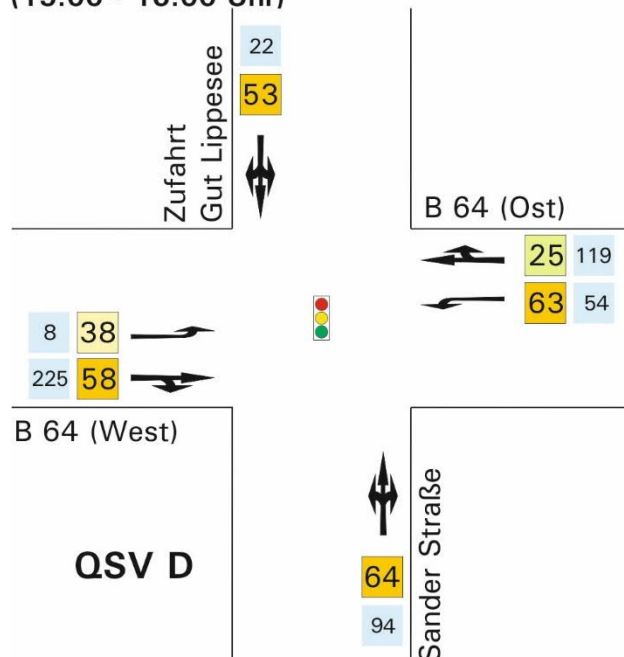


Abb. 30 Verkehrsqualität im Analysezustand an einem Designtag (Analyse_D, Samstag)

Bei der Überlagerung der Spitzenstunde am Sonntag mit dem Freizeitverkehrsaufkommen eines Designtages ist der Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße noch leistungsfähig (QSV D). In der Zufahrt des Parkplatzes können die Verkehre mit der Qualitätsstufe A abgewickelt werden.

**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**

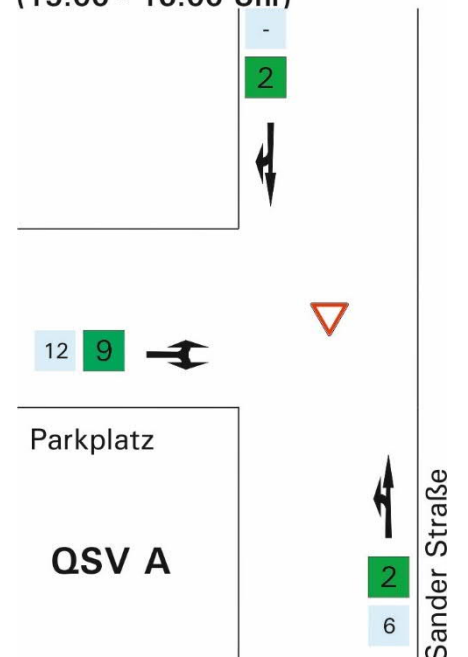


Abb. 31 Verkehrsqualität im Analysezustand an einem Designtag (Analyse_D, Sonntag)

6.3 Prognosezustand

Prognosezustand ohne Freizeitverkehre – Prognosenullfall (Prognose_0)

Im Prognosenullfall (Prognose_0) wird der Analysezustand (Analyse_0) mit der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 (+ 5%) überlagert. Es werden weder bestehende noch hinzukommende Freizeitverkehre berücksichtigt.

Auch ohne die Freizeitverkehre des Wasserskisees ist der Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße in der werktäglichen Spitzenstunde im Prognosenullfall nur noch eingeschränkt leistungsfähig, es wird die Qualitätsstufe E erreicht (Abb. 32). Insbesondere in der Hauptrichtung auf der B 64 bilden sich sehr lange Rückstaulängen.

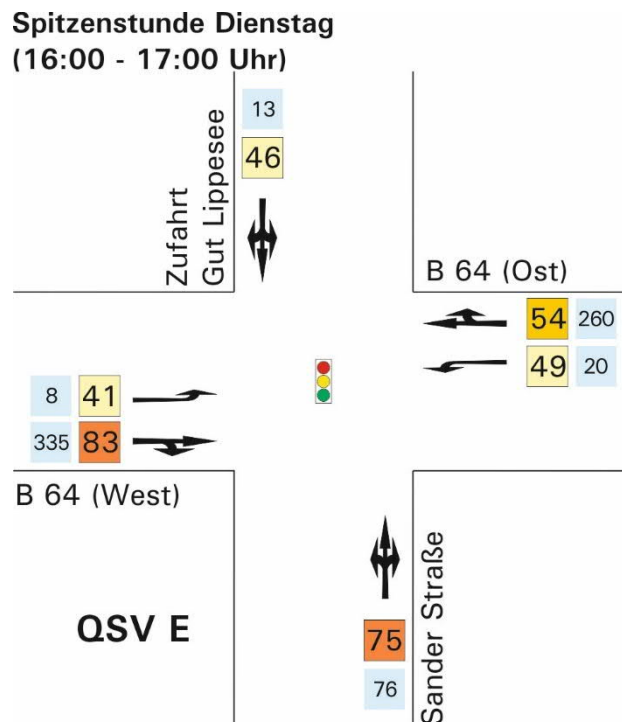


Abb. 32 Verkehrsqualität im Prognosezustand ohne Freizeitverkehre (Prognose_0, Werktag)

Da in dieser Betrachtung keine Freizeitverkehre berücksichtigt werden, entfällt die Betrachtung des zweiten Knotenpunktes in diesem Szenario, da es keine Abbiegebeziehungen vom bzw. zum Parkplatz der Wasserskianlage an der Sander Straße gibt.

In den Spitzenstunden am Wochenende ist die Verkehrsqualität dagegen gut, im Prognosenullfall wird hier in der Spitzenstunde am Samstag ebenso wie am Sonntag die Qualitätsstufe C erreicht (Abb. 33 und Abb. 34).

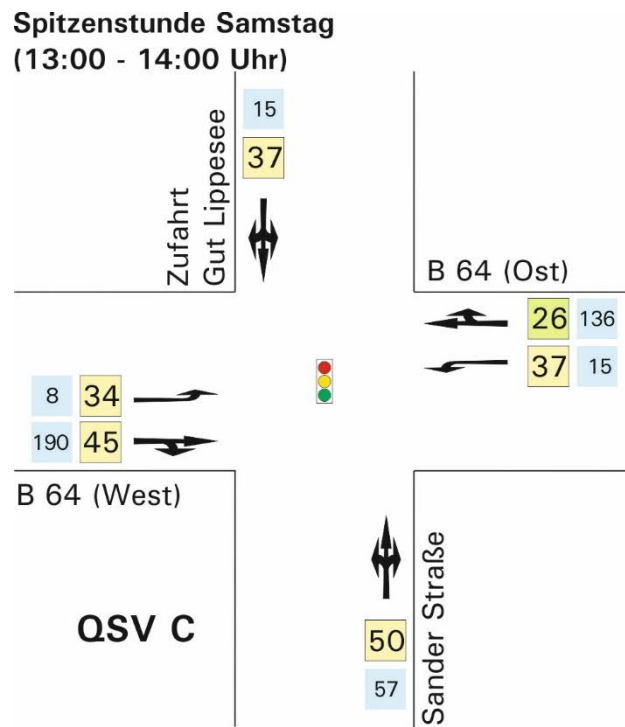


Abb. 33 Verkehrsqualität im Prognosezustand ohne Freizeitverkehre (Prognose_0, Samstag)

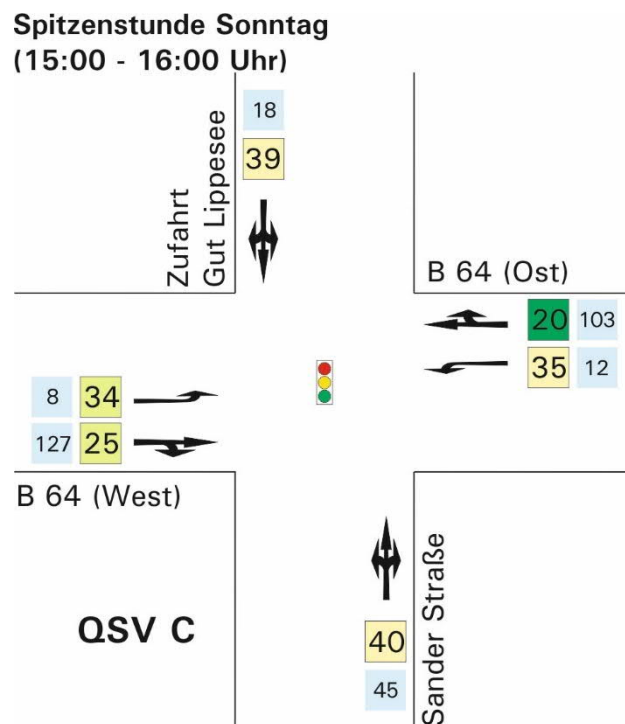


Abb. 34 Verkehrsqualität im Prognosezustand ohne Freizeitverkehre (Prognose_0, Sonntag)

Prognosezustand starker Tag (Prognose_S)

Für den nachfolgend betrachteten Prognoseplanfall (Prognose_S) wird der Analysezustand an einem starken Tag (Analyse_S) zum einen mit der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 (+ 5%) überlagert, zum anderen sind nun auch die durch die Entwicklung der Anlage zukünftig hinzukommenden Freizeitverkehre berücksichtigt.

In diesem Szenario ist der Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße an einem Werktag nicht mehr leistungsfähig, die Kapazitätsgrenze ist überschritten (Abb. 35). In der Zufahrt des Parkplatzes an der Sander Straße ist die Verkehrsqualität gut (QSV B).

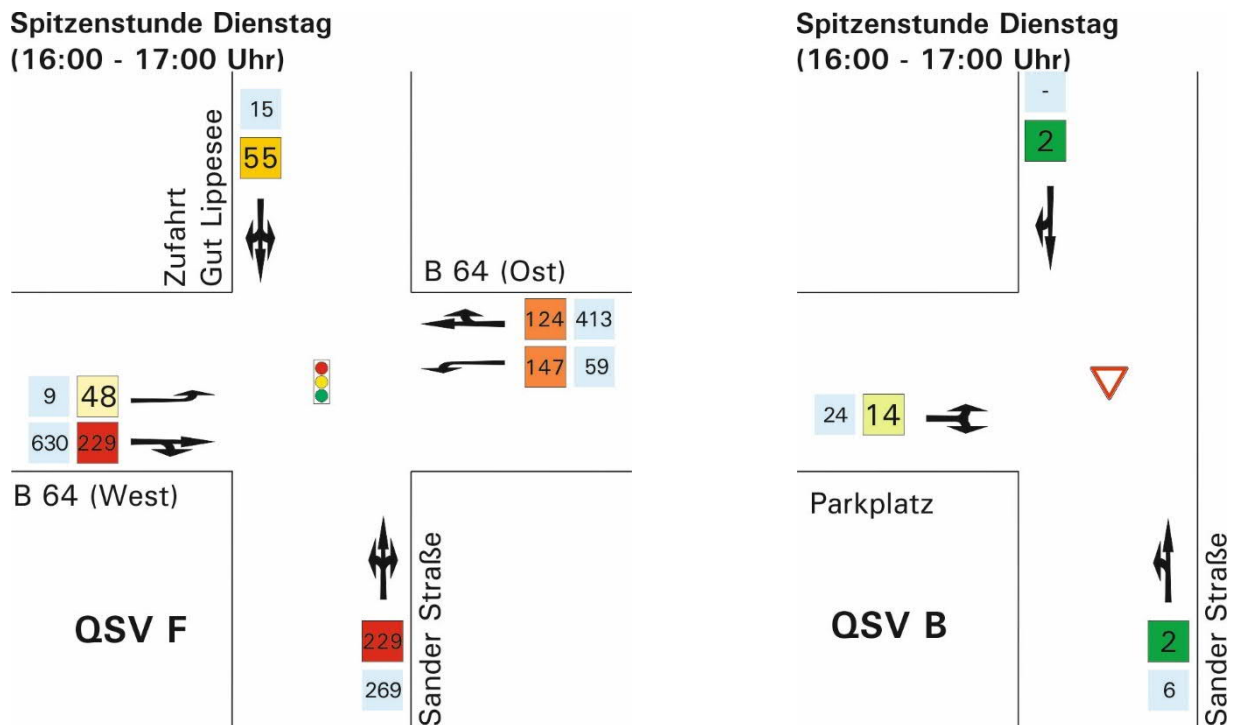
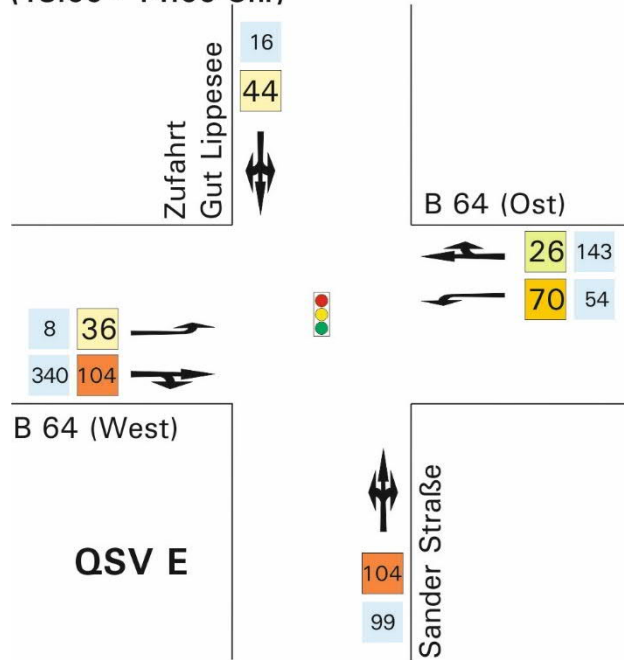


Abb. 35 Verkehrsqualität im Prognosezustand starker Tag (Prognose_S, Werktag)

Aus der Überlagerung des Prognosezustandes mit dem Grundverkehrsaufkommen eines Samstages ergibt sich die Verkehrsqualitätsstufe E (Abb. 36). Die Wartezeiten liegen in der westlichen und südlichen Zufahrt mit 104 s sehr hoch, die Verkehrsqualität ist mangelhaft. In der Zufahrt vom Parkplatz können die Verkehrsmengen dagegen leistungsfähig abgewickelt werden (QSV A), Wartezeiten und Rückstaulängen sind sehr gering.

**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**

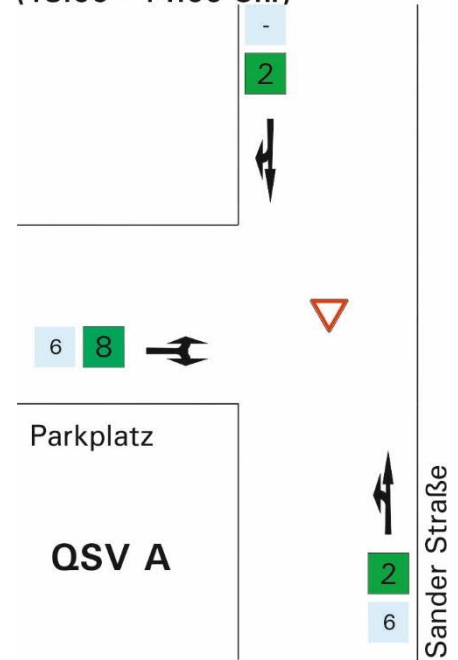
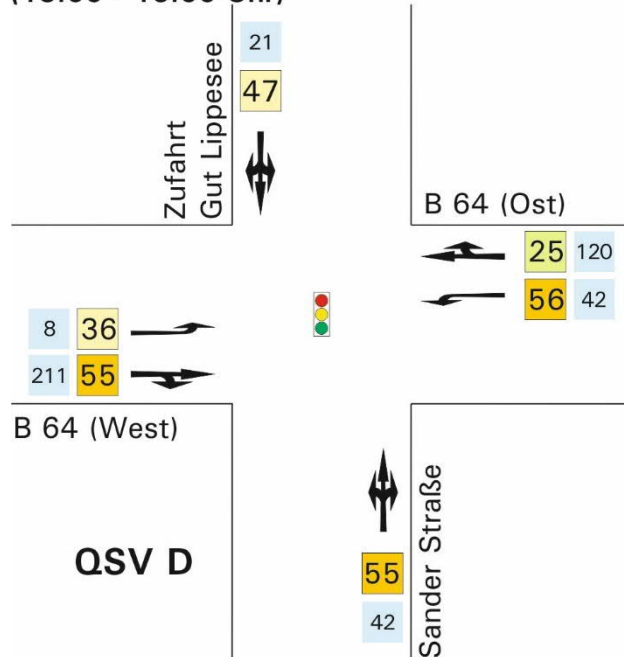


Abb. 36 Verkehrsqualität im Prognosezustand starker Tag (Prognose_S, Samstag)

In der Spitzenstunde am Sonntag können die Besucherverkehre eines starken Tages auch im Prognosefall leistungsfähig abgewickelt werden (QSV D, Abb. 37). In der Zufahrt vom Parkplatz wird die Qualitätsstufe A erreicht.

**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**

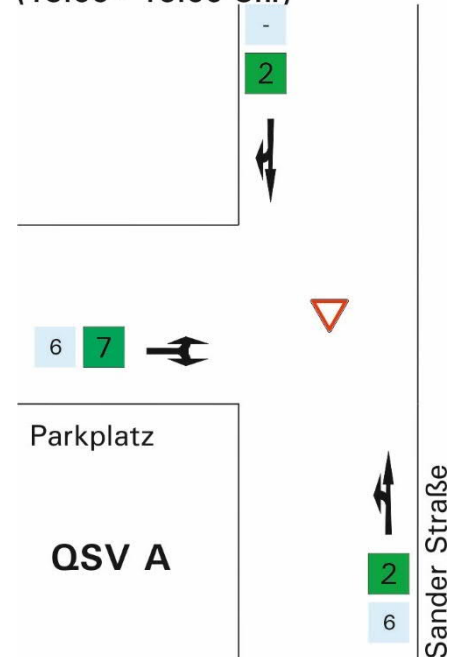


Abb. 37 Verkehrsqualität im Prognosezustand starker Tag (Prognose_S, Sonntag)

Prognosezustand Designtag (Prognose_D)

Der Prognoseplanfall Designtag (Prognose_D) berücksichtigt neben dem Analysefall an einem stark besuchten Designtag (Analyse_D) die prognostizierte allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 (+ 5%) sowie die durch die Entwicklung der Anlage zukünftig hinzukommenden Freizeitverkehre.

Da die Kapazität des Knotenpunktes Münsterstraße (B 64)/Sander Straße im Prognosezustand bereits an einem starken Tag überschritten wurde, ergibt sich auch für den Designtag an Werktagen in den Ferien nur die Verkehrsqualitätsstufe F (Abb. 38). Der Knotenpunkt ist überlastet (Auslastungsgrad 1,12). Die Zufahrt vom Parkplatz an der Sander Straße ist jedoch auch mit dem sehr hohen Besucheraufkommen in der Prognose am Designtag leistungsfähig, es wird die Qualitätsstufe C erreicht.

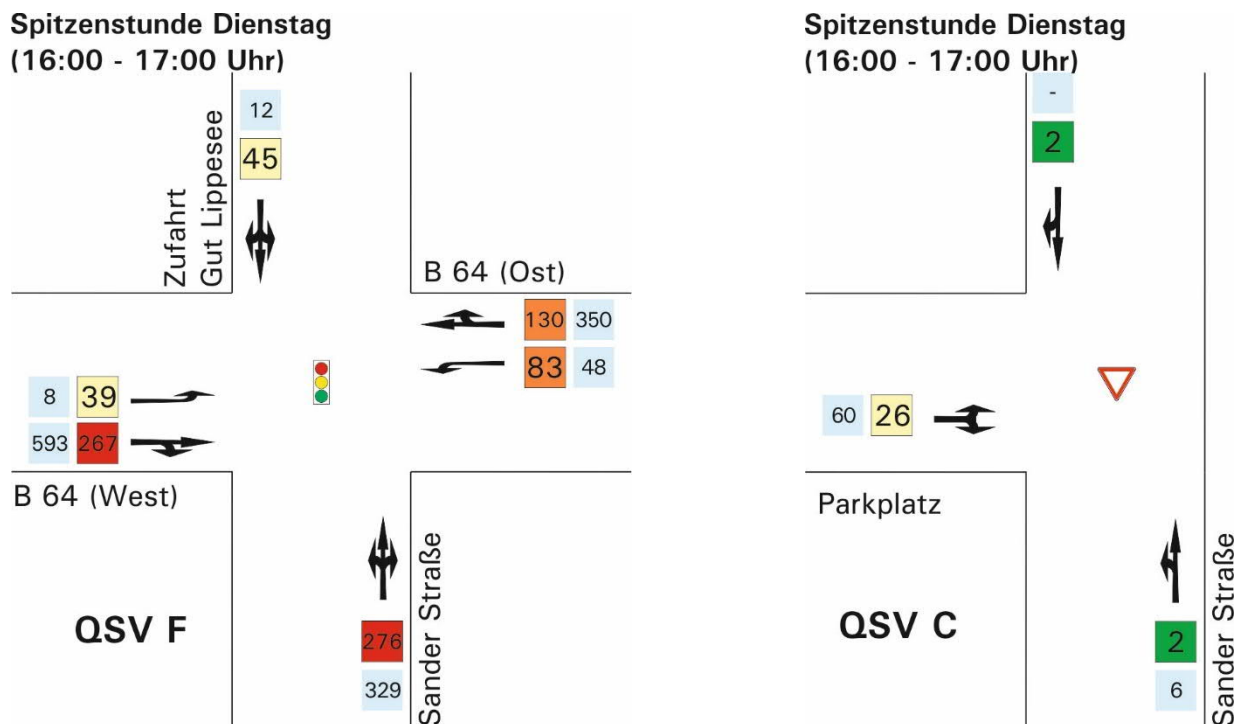
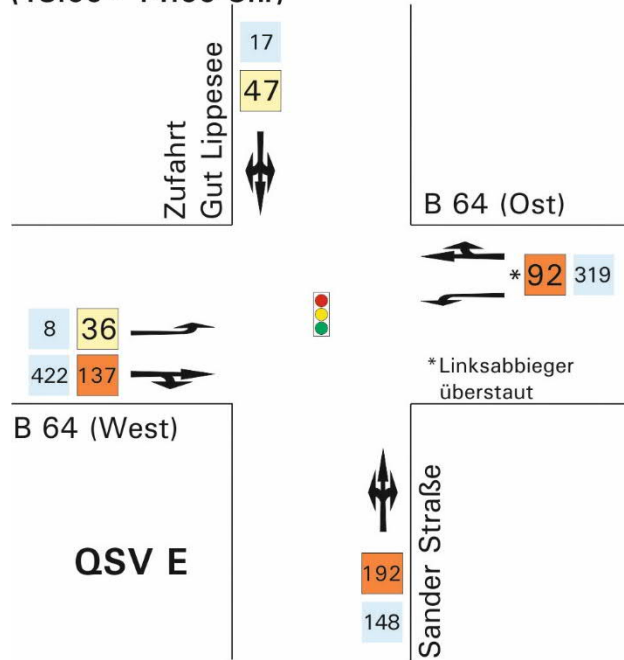


Abb. 38 Verkehrsqualität im Prognosezustand Designtag (Prognose_D, Werktag)

Auch in der Spitzeneindeung am Samstag ist die Verkehrsqualität an einem Designtag im Prognosezustand unzureichend. Es wird die Verkehrsqualitätsstufe E erreicht, die Wartezeiten und Rückstaulängen sind sehr lang, der Linksabbiegestreifen in der westlichen Zufahrt ist zudem überstaut (Abb. 39). In der Parkplatzzufahrt wird die gute Qualitätsstufe B erreicht.

**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Samstag
(13:00 - 14:00 Uhr)**

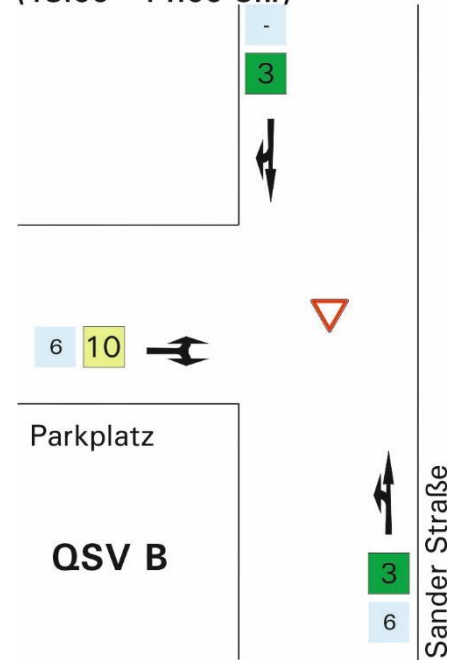
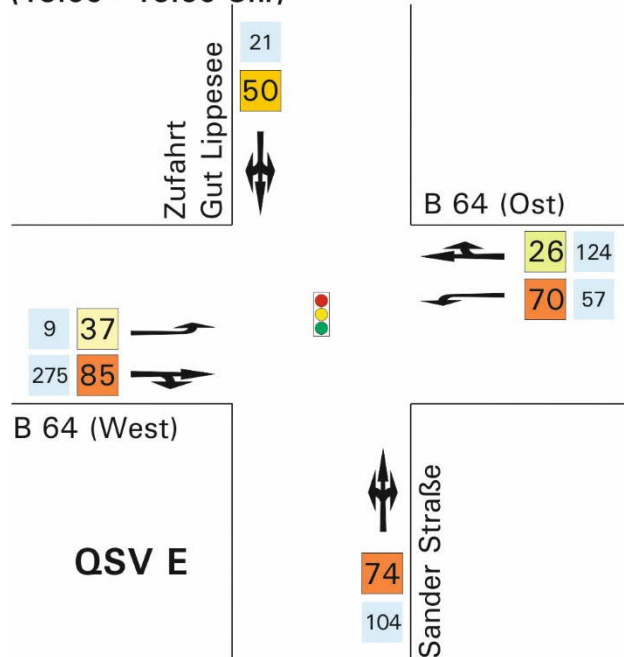


Abb. 39 Verkehrsqualität im Prognosezustand Designtag (Prognose_D, Samstag)

In der Spitzenstunde am Sonntag wird am Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße ebenfalls nur die Qualitätsstufe E erreicht (Abb. 40). Die Zufahrt des Parkplatzes ist leistungsfähig (QSV B).

**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**



**Spitzenstunde Sonntag
(15:00 - 16:00 Uhr)**

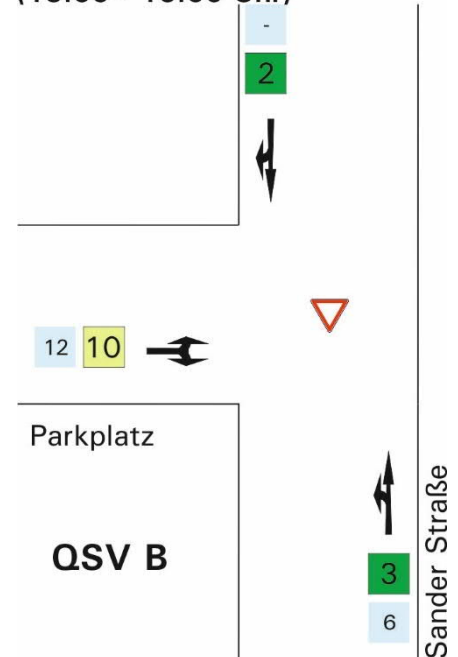


Abb. 40 Verkehrsqualität im Prognosezustand Designtag (Prognose_D, Sonntag)

Bewertung der verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens
 Durch die Erweiterung der Wasserskianlage um eine dritte Bahn ergeben sich in der Spitzenstunde nur etwa 14 zusätzliche Kfz-Fahrten, je zur Hälfte im Quell- und Zielverkehr (vgl. Kapitel 4). Auf die Leistungsfähigkeit der betrachteten Knotenpunkte haben diese Neuverkehre nur einen sehr geringen Einfluss, der sich in den Leistungsfähigkeitsuntersuchungen insbesondere dann bemerkbar macht, wenn die Verkehrsqualität bereits im Analysezustand mangelhaft ist. Deutlich wird dieses z. B. bei der Gegenüberstellung des Analysenullfalls und Analyseplanfalls an einem Samstag mit hohem Besucheraufkommen am Wasserskisee (starker Tag). Die Verkehrsqualität verschlechtert sich durch die Neuverkehre nicht, die Wartezeiten und Rückstaulängen vergrößern sich geringfügig (Abb. 41).

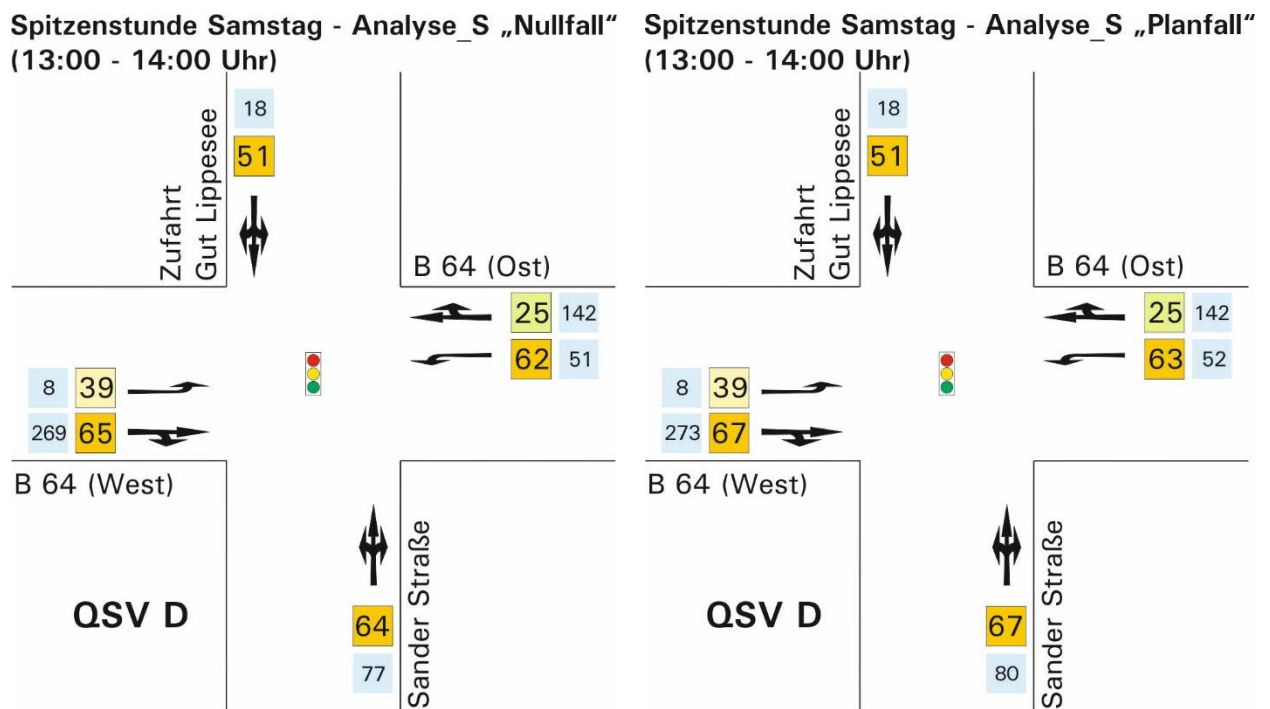


Abb. 41 Verkehrsqualität am Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße in der Spitzenstunde am Samstag (links: Analysenullfall starker Tag „Analyse_S“, rechts: Analyseplanfall starker Tag)

Die Verschlechterung der Verkehrsqualitäten im Prognosezustand ist daher vor allem auf die angesetzte allgemeine Verkehrsentwicklung (Zunahme um + 5%) zurückzuführen.

7 Erschließungskonzept

Im Rahmen der B-Plan-Aufstellung ist auch die Überarbeitung der Erschließung des Wasserskisees geplant. Zur besseren Überquerbarkeit der Sander Straße ist dabei die Einrichtung einer Mittelinsel als Überquerungshilfe vorgesehen, zudem sollen die Wegeverbindungen und Radabstellanlagen optimiert werden.

Kfz-Verkehr

Der Pkw-Stellplatz für Wasserski- und Badegäste des Nesthauser Sees befindet sich derzeit auf einer Wiese westlich der Sander Straße und wird über zwei Anbindungen erschlossen. Da die Parkplatzverkehre auch über eine Anbindung leistungsfähig abgewickelt werden können (vgl. Kapitel 6.3), ist aus verkehrstechnischer Sicht eine zweite Anbindung nicht zwingend erforderlich. Um die Parkplatzverkehre insbesondere zu Spitzenzeiten besser abwickeln zu können, ist die Beibehaltung der beiden Anbindungen dennoch zu empfehlen.

Angepasst werden sollte jedoch die Verkehrsregelung. Um Wendevorgänge und Parksuchverkehre zu minimieren, sollte die südliche Einmündung als Zufahrt zum Parkplatz fungieren, die nördliche Einmündung als Ausfahrt auf die Sander Straße (Abb. 42). Ankommende Fahrzeuge erreichen so als erstes die nahe des Eingangs gelegenen Stellplätze und können den Parkplatz von Süden nach Norden auffüllen. Entlang der Fahrgasse parallel zur Sander Straße kann zudem eine Haltebereich für Hol- und Bringverkehre eingerichtet werden (entsprechend der Rahmenentwicklungsplanung des Büros Gasse/Schuhmacher/Schramm vom 21.07.2020).

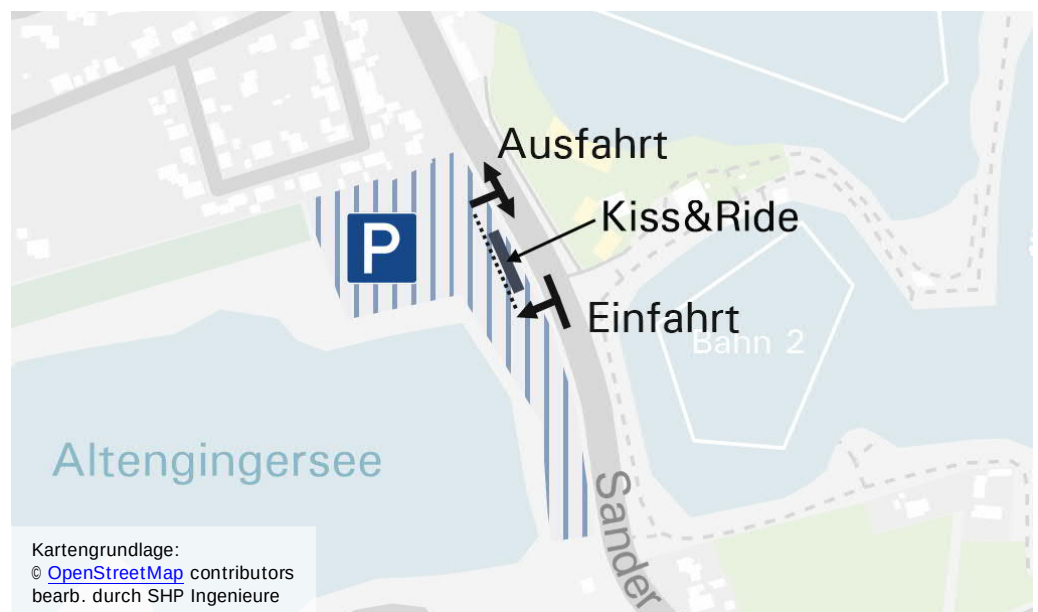


Abb. 42 Erschließung Parkplatz

Es wird davon ausgegangen, dass auf dem unbefestigten Stellplatz an der Sander Straße etwa 700 Pkw gleichzeitig parken können. Die Kapazität des vorhandenen Parkplatzes ist somit für den zuvor ermittelten Stellplatzbedarf (430 Stellplätze an einem starken Tag und 610 Stellplätze an einem

Designtag) ausreichend. Auch der zusätzliche Stellplatzbedarf durch die Erweiterung der Wasserskianlage (+ 7 Stellplätze) kann auf dem bestehenden Parkplatz abgedeckt werden.

ÖPNV

Die Anbindung an den ÖPNV über die Bushaltestelle „Hohe Kamp“ ist in Anbetracht der Lage des Planungsgebietes am Rande des Ortsteils Elsen grundsätzlich angemessen. Auch die Verbindung im 15-Takt in die Paderborner Innenstadt sowie die Bedienzeiten (bis 23 Uhr) sind als ausreichend zu beurteilen.

Um dennoch mehr Wege auf den ÖPNV zu verlagern, können ergänzende Angebote und ein entsprechendes Marketing zielführend sein. Während der Saison könnte bei gutem Wetter beispielsweise ein ergänzendes Nahverkehrsangebot eingerichtet werden. Diese Busverbindung würde sich explizit an die Wasserski- und Badegäste des Nesthauser Sees richten und könnte u.a. über die Website als „Wasserskisee-Shuttle“ beworben werden. Ein ähnliches Angebot gibt es zum Beispiel bei den Münchner Linien, die bei gutem Wetter den „badebus“ zum Langwieder See anbieten (www.badebus.com/). Eine Ampel auf der Website informiert potenzielle Kunden, ob der Bus in den nächsten Tagen fahren wird.

Weitere Anreize können beispielsweise durch die Kombination mit einem vergünstigten Ticket (Wasserskisee-Ticket) oder einer Reduktion auf den Eintrittspreis bei Anreise mit dem ÖPNV gesetzt werden.

Nahmobilität (Rad- und Fußverkehr)

Die Erreichbarkeit des Nesthauser Sees im Rad- und Fußverkehr ist im Bestand nur als mäßig zu beurteilen. Zwar gibt es einen straßenbegleitenden Gehweg, der auch für Radfahrende freigegeben ist, jedoch ist dieser mit einer Breite von etwa 1,20 m sehr schmal. Der westlich der Sander Straße verlaufende Gehweg endet zudem auf Höhe der Wasserskianlage, weshalb der Gehweg östlich der Sander Straße in Richtung Süden (Elsen, Paderborn Innenstadt) für Radfahrende in beide Richtungen freigegeben ist (Abb. 43). Die Gehwegbreite beträgt hier etwa 2,40 m.



Abb. 43 Straßenbegleitende Gehwege an der Sander Straße: Beidseitiger Gehweg Ri. Norden (links); einseitiger Gehweg Ri. Süden (rechts)

Aufgrund der geringen Breite der straßenbegleitenden Gehwege können zudem Maßnahmen zur Unterstützung des Radverkehrs auf der Fahrbahn im Mischverkehr sinnvoll sein. Bei einer Verkehrsstärke von bis zu 800 Kfz/h im Querschnitt auf der Sander Straße (Prognose_D) ist die Führungsform im Mischverkehr gem. ERA⁷ bei entsprechenden zusätzlichen Angeboten (z. B. nicht benutzungspflichtiger Führung im Seitenraum) gerade noch vertretbar (Abb. 44).

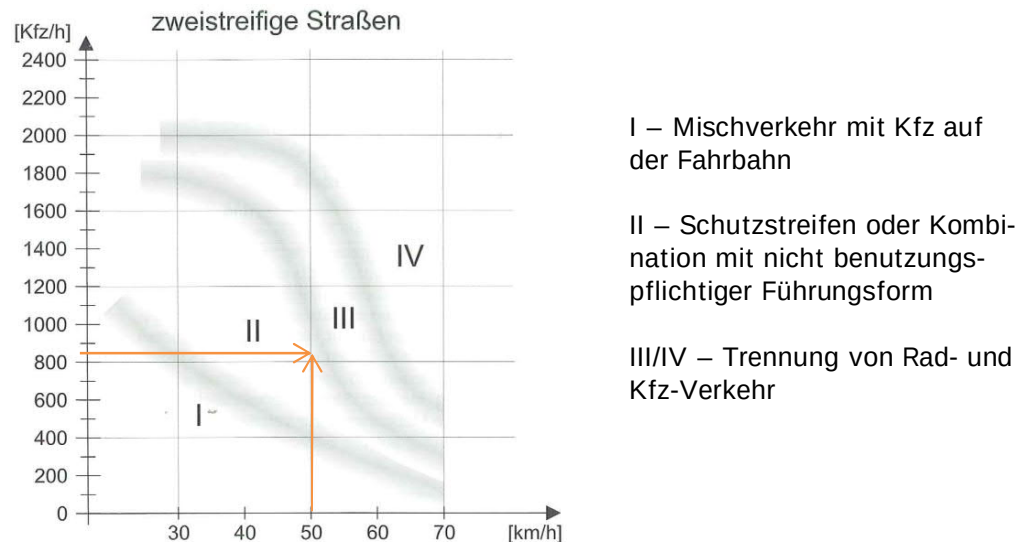


Abb. 44 Belastungsbereiche gem. ERA zur Vorauswahl von Radverkehrsführungen bei zweistreifigen Stadtstraßen (Quelle: FGSV)

Dennoch können ergänzende Maßnahmen das Fahrradfahren auf der Fahrbahn fördern und Konflikte im Seitenraum minimieren. Um die Präsenz Radfahrender auf der Fahrbahn zu verdeutlichen könnten bspw. Fahrradpiktogramme angeordnet werden (Abb. 45).



Abb. 45 Beispiele für Fahrradpiktogramme

⁷ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) Köln, Ausgabe 2010

Zum Erreichen des Geländes der Wasserskianlage aus Richtung Westen bzw. vom Parkplatz ist zudem die Überquerung der Sander Straße erforderlich (zul. Höchstgeschwindigkeit 50 km/h). Eine Überquerungshilfe gibt es derzeit nicht, allerdings gibt es Bestrebungen des Landkreises, die Überquerbarkeit durch die Einrichtung einer Mittelinsel zu verbessern. Diese Maßnahme ist grundsätzlich zu begrüßen, bei der Anordnung der Mittelinsel sollte jedoch darauf geachtet werden, diese möglichst umwegfrei zwischen dem Parkplatz und dem Eingang zum Wasserskisee anzuordnen, um eine hohe Akzeptanz bei den Besuchenden zu erreichen.

In der aktuellen Planungsvariante mit zwei Überquerungshilfen auf der Sander Straße (Abb. 46) sollte darauf geachtet werden, die südliche Insel möglichst weit nördlich anzuordnen, um die Umwegigkeit für ankommende Gäste gering zu halten. Vom Parkplatz sollte eine Fußwegeverbindung direkt auf die Verkehrsinsel zugeführt werden. Sofern der Haupteingang zukünftig weiter nördlich angeordnet wird, ist eine Verkehrsinsel in unmittelbarer Nähe dieses neuen Eingangs ebenfalls sinnvoll.

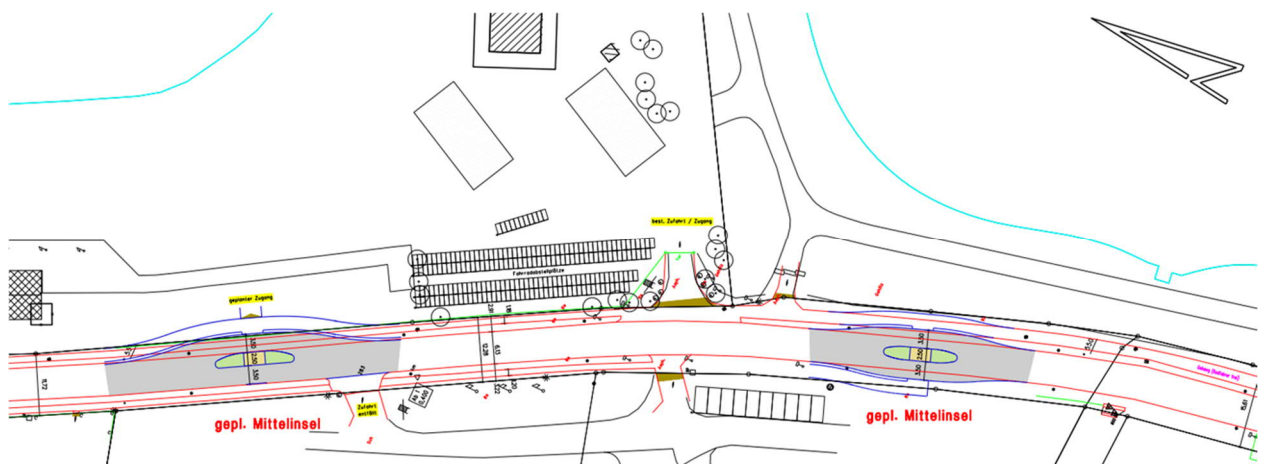


Abb. 46 Aktuelle Planung zur Einrichtung von zwei Mittelinseln auf der Sander Straße (Ingenieurbüro Hegers: Ausbau der K7 – Vorentwurf, Stand: 08/2018)

Die vorhandenen Fahrradabstellanlagen am Eingang der Wasserskianlage (39 Anlehnbügel für bis zu 78 Fahrräder) können den ermittelten Stellplatzbedarf von 70 Stellplätzen an einem starken Tag nur knapp decken, an einem Designtag übersteigt der Stellplatzbedarf (100 Abstellplätze) das vorhandene Angebot deutlich. Um die aktive Mobilität der Besuchenden zu fördern, sollte das Angebot an Fahrradabstellanlagen daher ausgeweitet werden. Hierbei sollte auch der erhöhte Platzbedarf von Lastenrädern und Fahrrädern mit (Kinder-)Anhängern berücksichtigt werden.

8 Lärmtechnische Kennwerte

Verkehrsstärken im Planungsgebiet

In der Verkehrserhebung am Dienstag, den 23. März 2021 konnten Tagesverkehrsstärken von etwa 3.750 Kfz/24h auf der Sander Straße und etwa 16.770 Kfz/24h auf der Münsterstraße (B 64). Betrachtet wird hier jeweils der Querschnitt auf Höhe der Wasserskianlage). Der Schwerverkehrsanteil beträgt auf der Sander Straße 7,2 %, auf der Münsterstraße (B 64) 12,1%. Um die ggf. pandemiebedingt geringeren Verkehrsstärken auszugleichen, wird ein Zuschlag von 20% auf die erhobenen Verkehrsstärken angenommen (vgl. S. 9).

Um aus dem erhobenen Tagesverkehr den durchschnittlichen, täglichen Verkehr (DTV) abzuleiten, wird ein Hochrechnungsverfahren von Arnold et al. angewendet⁸. Entsprechend diesem Verfahren wird der DTV in Abhängigkeit des Zählmonats und der Spitzenstundenbelastung durch Multiplikation des ermittelten Tagesverkehrs mit einem Wochenfaktor sowie einem Saisonfaktor berechnet. Für die Sander Straße ergibt sich somit ein DTV von etwa 3.960 Kfz/Tag und für die Münster Straße (B 64) ein DTV von 18.310 Kfz/Tag.

Für die Ermittlung des Analysenullfalls werden zudem die Freizeitverkehre im Jahresmittel abgeschätzt. Aus den vorliegenden Besucherverkehrsstärken kann ein Jahresmittel von etwa 130 Besuchern/Tag abgeleitet werden. Hieraus ergeben sich rechnerisch etwa 90 zusätzliche Kfz-Fahrten/Tag ($130 \text{ Pers./Tag} \cdot 2 \text{ Wege/Besucher} \cdot 0,92 \text{ MIV-Ant.} / 2,74 \text{ Pers./Pkw} = 87 \text{ Kfz-Fahrten/Tag}$). 70% dieser Verkehre verlassen den Parkplatz über die Sander Straße in Richtung Norden, 35% fahren am Knotenpunkt Münster Straße (B 64)/Sander Straße weiter in Richtung Osten (vgl. S. 16).

Im Prognosenullfall muss zudem die angesetzte allgemeine Verkehrszunahme von 5% bis 2030 berücksichtigt werden (vgl. S. 20). Für die Sander Straße ergeben sich so etwa 200 zusätzliche Kfz-Fahrten und für die Münsterstraße (B 64) etwa 920 zusätzliche Kfz-Fahrten pro Tag.

Für den Prognoseplanfall ist darüber hinaus ein Jahresmittelwert für die infolge der Erweiterung der Wasserskianlage hinzukommenden Neuverkehre anzusetzen. Hierzu wird die Annahme getroffen, dass während der Hauptsaison (Mai bis September) samstags und sonntags immer sechs Gruppen ($6 \text{ Gruppen} \cdot 14 \text{ Kfz-Fahrten/Gruppe} = 84 \text{ Kfz-Fahrten/Tag}$) den Wasserskisee besuchen und montags bis freitags jeweils vier Gruppen ($4 \text{ Gruppen} \cdot 14 \text{ Kfz-Fahrten/Gruppe} = 56 \text{ Kfz-Fahrten/Tag}$). Im Winterhalbjahr wird von zwei Gruppen pro Tag ausgegangen ($2 \text{ Gruppen} \cdot 14 \text{ Kfz-Fahrten/Gruppe} = 28$

⁸ Arnold et al., hrsg. vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung:
Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen an Hauptverkehrsstraßen in Großstädten (Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1007)
Bonn, Dezember 2008

Kfz-Fahrten/Tag). Gemittelt ergeben sich aus dieser Annahme 43 zusätzliche Kfz-Fahrten/Tag.

In der nachfolgenden Tabelle sind die relevanten Querschnittswerte der Verkehrsstärken auf der Münsterstraße (B 64) sowie der Sander Straße nochmal zusammengefasst dargestellt (Tab. 4):

	Münsterstraße (B 64)	Sander Straße (K 7)
Tagesverkehr	16.770 (2.025)	3.750 (270)
Tagesverkehr (inkl. Pandemiezuschlag)	20.120 (2.430)	4.500 (320)
DTV	18.310 (1.940)	3.960 (260)
Analysenullfall	18.340 (1.940)	4.020 (260)
Prognosenullfall	19.260 (2.040)	4.220 (270)
Prognoseplanfall	19.290 (2.040)	4.260 (270)

Tab. 4 Verkehrsstärken im Querschnitt [Kfz (davon SV)/24h]

Lärmtechnische Kennwerte gem. RLS-19⁹

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Erhebung und der getroffenen Annahmen können folgende Kennwerte für die schalltechnische Untersuchung bestimmt werden:

- stündliche Verkehrsstärke M [Kfz/h]
- Anteil p_1 (Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw₁ am Gesamtverkehr)
- Anteil p_2 (Anteil der Fahrzeuggruppe Lkw₂ am Gesamtverkehr)

Die Werte können als Mittelwert für alle Tage des Jahres herangezogen werden. Für die Anteile p_1 und p_2 werden dabei Standardwerte gem. RLS-19 angesetzt. Die Parameter für den Analysezustand sind in Tab. 5 dargestellt, die Parameter für den Prognosezustand in Tab. 6.

ANALYSE	Tag (06 – 22 Uhr)			Nacht (22 – 06 Uhr)		
	M _T [Kfz/h]	p _{T,1} [%]	p _{T,2} [%]	M _N [Kfz/h]	p _{N,1} [%]	p _{N,2} [%]
Münster Straße (B 64)	1.055	3	5	183	5	6
Sander Straße	231	3	5	40	5	6

Tab. 5 Lärmtechnische Kennwerte für den Analysenullfall

PROGNOSE	Tag (06 – 22 Uhr)			Nacht (22 – 06 Uhr)		
	M _T [Kfz/h]	p _{T,1} [%]	p _{T,2} [%]	M _N [Kfz/h]	p _{N,1} [%]	p _{N,2} [%]
Münster Straße (B 64)	1.107	3	5	193	5	6
Sander Straße	243	3	5	42	5	6

Tab. 6 Lärmtechnische Kennwerte für den Prognosenullfall

⁹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV):
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)
Köln, Ausgabe 2019

Parkplatzverkehre (13-15 Uhr und 20-22 Uhr)

Die Ermittlung der Fahrzeugbewegungen auf dem Parkplatz am Wasserskisee erfolgt auf Grundlage folgender Eingangsgrößen:

- Designtag mit sehr hohem Besucheraufkommen: 2.800 Besucher/Tag
- MIV-Anteil: 92%
- Besetzungsgrad: 2,74 Pers./Pkw

Für die Mittagszeit ergeben sich folgende Fahrzeugbewegungen im Zeitbereich zwischen 13 und 15 Uhr:

- $2.800 \text{ Besucher/Tag} * 0,92 / 2,74 = 940 \text{ Kfz-Fahrten im QV und ZV}$
- $940 \text{ Kfz-Fahrten im QV/Tag} * 0,096 = 90 \text{ Kfz-Fahrten im QV/2h}$
- $940 \text{ Kfz-Fahrten im ZV/Tag} * 0,326 = 306 \text{ Kfz-Fahrten im ZV/2h}$

Bei einem hohen Besucheraufkommen (Designtag) entstehen zwischen 13 und 15 Uhr etwa 400 Kfz-Fahrten im Quell- und Zielverkehr des Parkplatzes am Wasserskisee.

Für den abendlichen Betrachtungszeitraum ergeben sich zwischen 20 und 22 Uhr folgende Fahrzeugbewegungen:

- $2.800 \text{ Besucher/Tag} * 0,92 / 2,74 = 940 \text{ Kfz-Fahrten im QV und ZV}$
- $940 \text{ Kfz-Fahrten im QV/Tag} * 0,000 = \text{keine Kfz-Fahrten im QV/2h}$
- $940 \text{ Kfz-Fahrten im ZV/Tag} * 0,189 = 178 \text{ Kfz-Fahrten im ZV/2h}$

Bei einem hohen Besucheraufkommen (Designtag) entstehen zwischen 20 und 22 Uhr etwa 180 Kfz-Fahrten im Quell- und Zielverkehr des Parkplatzes am Wasserskisee.

Durch die Erweiterung der Anlage um eine dritte Wasserskibahn ist von etwa 14 zusätzlichen Kfz-Fahrten pro zwei Stunden auszugehen, die bei der Betrachtung des Prognosezustands zusätzlich zu berücksichtigen sind.

9 Fazit

Um die verkehrliche Ausgangssituation im Umfeld des Wasserskisees abbilden zu können, wurden neben einer Verkehrserhebung zur Analyse des Grundverkehrsaufkommens die Besucherzahlen der vergangenen fünf Jahre ausgewertet und daraus bemessungsrelevante Modelltage abgeleitet. Neben einer starken Wetterabhängigkeit zeigte sich bei der Auswertung auch, dass besucherstarke Tage in der Vergangenheit insbesondere in den Schulferien sowie an Wochenenden aufgetreten sind. Die fünf besucherstärksten Tage mit bis zu 5.000 Wasserski- und Badeseegästen wurden dabei als Extremtage eingestuft und nicht für die Bemessung herangezogen. Bemessungsrelevant für die verkehrliche Betrachtung sind dagegen ein Designtag mit 2.800 Besuchenden pro Tag, der i.d.R. unter bestimmten Voraussetzungen auftritt (Wochenende, Schulferien) sowie ein starker Tag mit 2.000 Tagesgästen, der auch an Normalwerktagen auftreten kann.

Um die Verkehrsmittelwahl der Wasserski- und Badeseegäste zu ermitteln, wurde ergänzend eine Befragung an einem repräsentativen Tag im Juni durchgeführt. In der Auswertung zeigte sich hier, dass trotz der integrierten Lage des Nesthauser Sees und der vorhandenen Anbindung an das Radverkehrsnetz sowie den ÖPNV, der überwiegende Anteil der Besuchenden mit dem Pkw angereist ist (92% MIV-Anteil). Etwa 5% kamen mit dem Fahrrad, jeweils weniger als 2% erreichten den Wasserskisee zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Der sehr geringe ÖPNV-Anteil könnte jedoch ein Effekt der Corona-Pandemie sein. Zwar gab es zum Zeitpunkt der Erhebung keine pandemiebedingten Einschränkungen mehr, dennoch liegt die Vermutung nahe, dass zur Kontaktvermeidung in dieser Zeit vermehrt der private Pkw für die Anreise genutzt wurde.

Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit

Aus den auf Grundlage dieser Daten durchgeführten Leistungsfähigkeitsuntersuchungen ergeben sich für den Analysezustand folgende Ergebnisse:

- Ohne die Freizeitverkehre des Wasserskisees ist der Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße in allen betrachteten Szenarien noch knapp leistungsfähig. In der werktäglichen Spitzenstunde wird die Qualitätsstufe (QSV) D erreicht, in der Spitzenstunde am Samstag die QSV C und am Sonntag die QSV B.
- An einem starken Tag mit hohem Besucheraufkommen ist die Verkehrsqualität in der werktäglichen Spitzenstunde nur noch mangelhaft (QSV E), der Knotenpunkt ist aber noch leistungsfähig. Am Wochenende wird eine ausreichende Verkehrsqualität (QSV D) erreicht.
- An einem Designtag mit sehr hohem Besucheraufkommen wird in der Spitzenstunde an Ferientagen sowie an Samstagen nur noch die QSV E erreicht, am Sonntag weiterhin die QSV D. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass Designtage nur sehr selten auftreten (insgesamt zehn Tage in den vergangenen fünf Jahren).
- Die Zufahrt vom Parkplatz ist in allen betrachteten Szenarien leistungsfähig. Es wird mindestens die QSV C erreicht.

Durch die Erweiterung der Wasserskianlage um eine dritte Bahn sind nur geringe verkehrliche Auswirkungen auf das umliegende Straßennetz zu erwarten. Insgesamt ergeben sich aus der Verkehrserzeugung nur wenige zusätzliche Kfz-Fahrten, die sich unwesentlich auf die Verkehrsqualität auswirken. Für die Bewertung des Prognosezustandes wurde jedoch auch eine allgemeine Verkehrsentwicklung von + 5% bis zum Jahr 2030 angenommen. Diese Betrachtung führt zu einer deutlichen Verschlechterung der Verkehrsqualitäten; in der werktäglichen Spitzenstunde ist der Knotenpunkt Münsterstraße (B 64)/Sander Straße hier nicht mehr leistungsfähig (QSV F). In der Zufahrt vom Parkplatz ist die Verkehrsqualität gut (QSV C).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass bereits im Analysezustand ohne Freizeitverkehre (Analyse_0) in der werktäglichen Spitzenstunde nur noch die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht wird. Unter Berücksichtigung des modellierten Freizeitverkehrsaufkommens eines starken Tages oder eines Design-tages verschlechtert sich die Verkehrsqualität, sodass sich in einigen Szenarien aus der Berechnung eine mangelhafte Verkehrsqualität (QSV E) bzw. in der Prognose werktags die Qualitätsstufe F ergibt.

Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrsqualität sind zum jetzigen Zeitpunkt aus gutachterlicher Sicht dennoch nicht erforderlich. Zum einen gibt es nur wenige Tage im Jahr, an denen das bemessungsrelevante Verkehrsaufkommen in dieser Höhe erreicht wird, zum anderen kann die vorhandene verkehrsabhängige Steuerung in der statischen Betrachtung nicht abgebildet werden, sodass sich die Verkehrsqualitäten in der Realität voraussichtlich etwas besser darstellen werden. Da die Verschlechterung der Verkehrsqualitäten im Prognosezustand in erster Linie auf die angenommene allgemeine Verkehrszunahme von + 5% bis 2030 zurückzuführen ist, sollte hier in den nächsten Jahren eine Überprüfung erfolgen, inwieweit sich die Prognose bestätigt.

Stellplatzbedarf im Kfz- und Radverkehr

Entsprechend der Abschätzung des Stellplatzbedarfs im Kfz-Verkehr werden an einem bemessungsrelevanten Designtag etwa 610 Pkw-Stellplätze benötigt. Das vorhandene Stellplatzangebot auf dem Parkplatz an der Sander Straße (etwa 700 Stellplätze) ist somit ausreichend. Ergänzend besteht an einem Designtag ein Bedarf an etwa 100 Fahrradabstellplätzen am Wasserskisee. Dieser Bedarf ist im Bestand nicht dargestellt. Im Rahmen der Erweiterung der Wasserskianlage sollten daher weitere Fahrradabstellanlagen, insbesondere auch für Lastenräder und Fahrräder mit Anhänger, geschaffen werden.

Hinweise zur Erschließung

In Bezug auf die Erschließung im Kfz-Verkehr ist die Beibehaltung der beiden Einmündungen empfehlenswert. Die Verkehrsregelung sollte so angepasst werden, dass die südliche Einmündung als Zufahrt zum Parkplatz und die nördliche Einmündung als Ausfahrt fungiert, sodass ankommende Fahrzeuge den Parkplatz von Süden nach Norden auffüllen können. Entlang der Fahrgasse erscheint die Einrichtung eines Haltebereiches für Hol- und Bringverkehre sinnvoll.

Optimierungsbedarf besteht insbesondere in den Wegeverbindungen für den Rad- und Fußverkehr. Die Einrichtung einer Überquerungshilfe in Form einer Mittelinsel auf der Sander Straße würde die Überquerbarkeit der Kreisstraße deutlich verbessern und die Verkehrssicherheit erhöhen. Um eine möglichst große Akzeptanz der Mittelinsel zu erreichen, sollte diese unmittelbar auf Höhe des Haupteingangs sowie nahe der Fahrradabstellanlagen angeordnet werden. Auch die Fußgängerverkehre vom Parkplatz sollten durch eine geeignete, umwegfreie Verbindung direkt auf die Mittelinsel zugeführt werden.

Aufgrund der geringen Breite der straßenbegleitenden Gehwege können zudem Maßnahmen zur Unterstützung des Radverkehrs auf der Fahrbahn im Mischverkehr sinnvoll sein. So kann bspw. die Anordnung von Fahrradpiktogrammen die Präsenz Radfahrender auf der Fahrbahn verdeutlichen und Radfahrende motivieren, diese anstelle des Gehweges zu nutzen. Mögliche Konflikte auf den schmalen Gehwegen könnten dadurch minimiert werden.

Anhang Strombelastungspläne

Analysefall ohne Freizeitverkehr (Analyse_0)

- Dienstag (Blatt 1)
- Samstag (Blatt 2)
- Sonntag (Blatt 3)

Analysefall starker Tag (Analyse_S)

- Dienstag, KP 1 (Blatt 4)
- Dienstag, KP 2 (Blatt 5)
- Samstag, KP 1 (Blatt 6)
- Samstag, KP 2 (Blatt 7)
- Sonntag, KP 1 (Blatt 8)
- Sonntag, KP 2 (Blatt 9)

Analysefall Designtag (Analyse_D)

- Dienstag, KP 1 (Blatt 10)
- Dienstag, KP 2 (Blatt 11)
- Samstag, KP 1 (Blatt 12)
- Samstag, KP 2 (Blatt 13)
- Sonntag, KP 1 (Blatt 14)
- Sonntag, KP 2 (Blatt 15)

Prognose(null)fall ohne Freizeitverkehr (Prognose_0)

- Dienstag (Blatt 16)
- Samstag (Blatt 17)
- Sonntag (Blatt 18)

Prognose(plan)fall starker Tag (Prognose_S)

- Dienstag, KP 1 (Blatt 19)
- Dienstag, KP 2 (Blatt 20)
- Samstag, KP 1 (Blatt 21)
- Samstag, KP 2 (Blatt 22)
- Sonntag, KP 1 (Blatt 23)
- Sonntag, KP 2 (Blatt 24)

Prognose(plan)fall Designtag (Prognose_D)

- Dienstag, KP 1 (Blatt 25)
- Dienstag, KP 2 (Blatt 26)
- Samstag, KP 1 (Blatt 27)
- Samstag, KP 2 (Blatt 28)
- Sonntag, KP 1 (Blatt 29)
- Sonntag, KP 2 (Blatt 30)

Dargestellt sind jeweils die Kfz-Verkehrsstärken in der Spitzenstunde [Kfz/h].