Stadt Bad Nauheim

Verkehrsuntersuchung zum Anschluss des Plangebietes „Schwalheimer Straße“ an die Schwalheimer Straße

Prof. Norbert Fischer-Schlemm
35 398 Gießen-Allendorf
Tel. 06403/3280
E-Mail: n.fischer-schlemm@t-online.de

11. Juli 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabenstellung 3

2. Ermittlung der zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken der geplanten Nutzungen 4

3. Dimensionierungsbelastungen des Anschlussknotenpunkts 10

4. Kapazitätsberechnungen 14

5. Zusammenfassung 17

LITERATURVERZEICHNIS

[1] „Handbuch für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik", Heft 53/1-2006 der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)

[2] „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006

[3] „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

[4] „Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06)" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1 Berechnung der Ziel-/ Quellverkehrsstärken des geplanten Lebensmittelmarktes auf der Grundlage des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik", Heft 53/1-2006 [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2006 [2]

Anlage 2 desgleichen für das Küchenstudio

Anlage 3 desgleichen für Fitnessstudio

Anlage 4 desgleichen für die Dienstleistungsbetriebe

Anlage 5 desgleichen für das Café

Anlage 6 desgleichen für die Klinik

Anlage 7 Ergebnisse der Verkehrserhebung vom Dienstag, 30. August 2016, von 15.00 bis 19.00 Uhr in 15-Minuten-Intervallen

1. Aufgabenstellung

In der Stadt Bad Nauheim ist auf dem „Stollgelände“ der Bau eines tegut-Marktes, eines Küchenstudios, eines Fitnessstudios, zwei kleinerer Dienstleistungsbetriebe und eines Cafés durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan "Schwalheimer Straße" sowie eine Rehaklinik durch einen gesonderten Bebauungsplan "Klinik an der Usa" geplant. Die verkehrliche Anbindung an das öffentliche Straßennetz soll über den in **Abbildung 1** eingetragenen Kreisverkehr an die Schwalheimer Straße hergestellt werden.

Aufgabe der vorliegenden Verkehrsuntersuchung war es, die zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken der oben genannten Nutzungen zu berechnen, die Dimensionierungsverkehrsstärken mit dem Prognosehorizont des Jahres 2030 zu ermitteln und damit den Kreisverkehr auf seine Kapazität (Leistungsfähigkeit) hin zu überprüfen. Als Grundlage für die Ermittlung der Dimensionierungsbelastungen war eine Verkehrserhebung an einem repräsentativen Zähltag von 15.00 bis 19.00 Uhr durchzuführen.

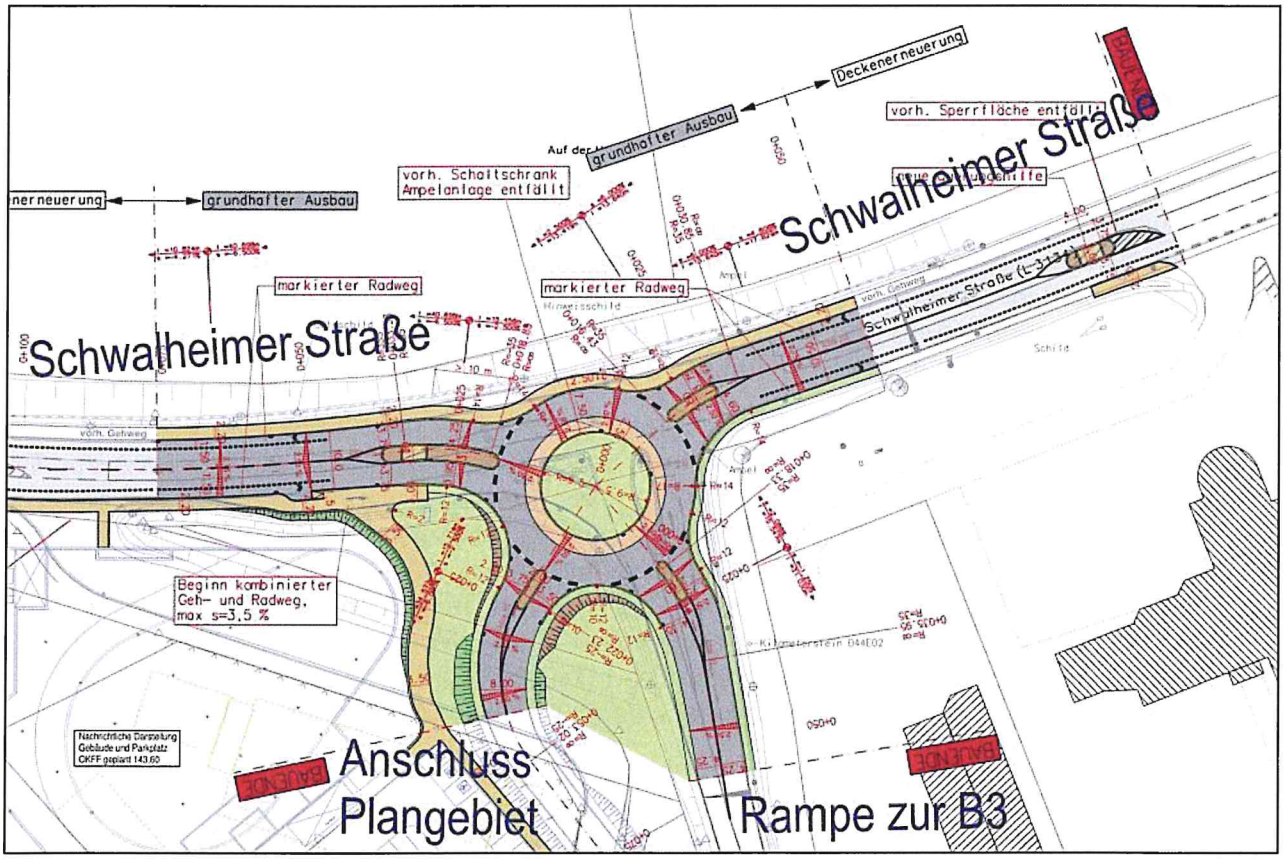


Abbildung 1 Anschlussknotenpunkt des Plangebiets an die Schwalheimer Straße (Ausschnitt aus der Entwurfsplanung für den Kreisverkehr als Form des Anschlussknotenpunkts (Vorschlag der Ingenieurgesellschaft rebo Consult vom April 2017) – blaue Beschriftung ergänzt)

2. Ermittlung der zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken der geplanten Nutzungen

Die zu erwartenden Quell- und Zielverkehrsstärken der geplanten Nutzungen wurden auf der Basis des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik", Heft 53/1-2006 [1], der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006 [2] sowie nach Angaben von Bosserhoff ermittelt. Die Erfahrungswerte dieser Grundlagen basieren auf umfangreichen Untersuchungen u. a. der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. Sie stellen eine allgemein erprobte Zusammenfassung des Fachwissens dar.

Entsprechend den oben genannten Angaben wurden in den **Anlagen 1 bis 6** die Abschätzungen der verkehrlichen Auswirkungen des Plangebiets mit den minimalen, den mittleren und den maximalen Werten der Verkehrserzeugung ermittelt. Anlage 1 bezieht sich auf den Lebensmittelmarkt mit einer Verkaufsfläche (VKF) von 2500 m^2, Anlage 2 auf das Küchenstudio (VKF = 2000 m^2), Anlage 3 auf das Fitnessstudio auf einer Nutzfläche von 1600 m^2, Anlage 4 auf die beiden kleinen „handelsaffinen" Dienstleistungsbetriebe mit Nutzflächen von jeweils 60 m^2 und das Café mit einer Bruttogeschossfläche von 250 m^2 (Anlage 5). In Anlage 6 sind die zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken der zusätzlich geplanten Rehaklinik mit 300 Betten berechnet, die u. a. Abhängigkeitserkrankte aufnehmen wird.

Die Maximalwerte der Anlagen 1 bis 6 stellen das Verkehrsaufkommen bei maximaler Erzeugung von Kfz-Verkehr dar. Die Minimalwerte würden sich ergeben, wenn die Bauflächen nicht vollständig ausgenutzt werden und minimaler Kfz-Verkehr entsteht. Beide Annahmen sind im vorliegenden Fall unrealistisch. Entsprechend der Einwohnerstruktur der Stadt Bad Nauheim und des zu erwartenden Einzugsgebiets können die geplanten Nutzungen als höchstens „mittel" eingestuft werden.

Als Grundlage für die Ermittlung der zu erwartenden Ziel- und Quellverkehrsstärken des Plangebiets dienen die Vorgaben der oben genannten Literatur [1] und [2] sowie von Bosserhoff. Nach den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006" [2] kann das Kundenaufkommen des Lebensmittelmarkts mit 1,0 bis 1,2 Kunden pro m^2 und Tag für „große Supermärkte" gerechnet werden. Dieser Wert deckt sich mit einer Einordnung des Marktes zwischen einem Verbrauchermarkt mit einem Wert zwischen 0,4 bis 0,6 Kunden pro m^2 und Tag und einem Discounter (Typ LIDL) mit 1,3 bis 1,9 Kunden pro m^2 und Tag. Daraus ergibt sich eine Spanne, die der des zuvor genannten „großen Supermarktes" ähnelt.

Die Werte des MIV-Anteils (MIV = motorisierter Individualverkehr) bestimmen sich nach dem Handbuch [1]. Um alle witterungsbedingten Einflüsse abzudecken, wurde der MIV-Anteil von „50 bis 90 %" auf „70 bis 90 %" erhöht. Der Besetzungsgrad von 1,2 bis 1,4 Personen / Pkw entspricht den Werten der Hinweise [1].

Zu den verwendeten spezifischen Werten der anderen Nutzungen folgende Ergänzungen:

Für Küchenstudios liegen keine Erfahrungswerte bezüglich deren spezifischen Werte vor. Der künftige Betreiber rechnet täglich mit 30 Besuchern. Um auf der sicheren Seite zu dimensionieren, wurde in Anlage 2 von den abgeminderten Werten eines Elektromarktes und damit von 150 Kunden pro Tag (mittlerer Ansatz) ausgegangen.

In der Klinik sind ca. 300 Betten auf einer Bruttogeschossfläche von ca. 26.000 m² geplant. Nach Angaben des künftigen Betreibers werden deutlich unter 30 % der Patienten mit dem eigenen PKW anreisen. Die Patienten sind durchschnittlich 5 bzw. 12 Wochen in der Klinik. Die 5-Wochen-Patienten haben keine Heimfahrt, die 12-Wochen-Patienten (74 %) haben eine Heimfahrt. Es werden ca. 160 Mitarbeiter in der Klinik tätig sein, für die eine gleitende Arbeitszeit zwischen 6.00 und 18.00 Uhr gilt.

Nach dem „Handbuch“ [1] sind folgende „Effekte“ bei der Ermittlung der Ziel- und Quellverkehrsstärken von Verkaufsflächen zu berücksichtigen (*wörtliche Übernahmen*):

Konkurrenzeffekt:

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt, kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotenzial der Branche z. T. bereits ausgeschöpft ist. Daher ist bei der Abschätzung des Aufkommens durch den hinzukommenden Markt ein Abschlag von 15-30 % anzunehmen. Die Höhe des Abschlags hängt vor allem ab von der Größe des Einzugsbereichs bzw. der Anzahl potenzieller Kunden.

Verbundeffekt:

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Lebensmittelmarktseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche (z. B. Verbraucher- und Baumarkt) abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebiets dort mehrere Märkte aufsucht, ist das Kundenaufkommen des Gebiets geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Bei integrierter Lage beträgt die Verringerung 5-35 %, bei nichtintegrierter Lage und großem Einzugsbereich bis zu 60%.

Mitnahmeeffekt:

Bei Wegen/Fahrten zu einer neuen Lebensmittelmarktseinrichtung, vor allem in integrierter Lage, handelt es sich i. d. R. nicht ausschließlich um Neuverkehr. Der Mitnahmeeffekt berücksichtigt, dass ein entsprechender Anteil der Einkaufsfahrten nicht als eigenständige neue Fahrt, sondern als Unterbrechung von vor Realisierung der geplanten Lebensmittelmarktseinrichtung bereits durchgeführten Fahrten stattfindet; hierdurch ist das induzierte Kfz-Aufkommen geringer, als wenn alle Fahrten neu entstehen. Der Anteil ist in Abhängigkeit der Lage des Standortes und der Güte der Anbindung an das vorhandene Verkehrsnetz mit i. d. R. 5-35 % anzunehmen.

Die in den Anlagen 1 bis 6 enthaltenen Abminderungsfaktoren durch die oben genannten Effekte wurden auf der Grundlage des „Handbuchs“ [1] angesetzt. Dieses Handbuch erschien 2006, seine Grundlagen basieren auf Untersuchungen, die teilweise bis auf das Jahr 1990 zurückgehen. Zu dieser Zeit bestanden wesentlich weniger Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten als heute, sodass die damals festgelegten und im Handbuch 2006 [1] angegebenen Abminderungen als unterer Grenzbereiche anzusehen sind.

Zu den Effekten „Konkurrenz“ und „Verbund“ werden nachfolgend die jeweils gewählten Abminderungen für das Plangebiet „Schwalheimer Straße“ in der Stadt Bad Nauheim dargelegt und begründet.

Vorbemerkung zu den berücksichtigten Effekten: In der Stadt Bad Nauheim mit seinen ca. 31.000 Einwohnern gibt es ca. Einzelhandelsgeschäfte, hinzu kommen diejenigen aus dem nur 3 Kilometer entfernten Friedberg. Dieses große Angebot unterstreicht die nachfolgend begründeten Abminderungen.

<u>Konkurrenzeffekte:</u>

1. Konkurrenzeffekt für den geplanten tegut-Markt: angesetzte Abminderung 30% durch starke Konkurrenz infolge:
    - tegut in der Stresemannstraße,
    - LIDL in der Frankfurter Straße,
    - Netto in der Frankfurter Straße,
    - Aldi in der Hubert-Vergöst-Straße,
    - Biomarkt in der Hubert-Vergöst-Straße,
    - EDEKA im Wilhelm-Jost-Ring,
    - REWE in der Georg-Scheller-Straße .....
2. Konkurrenzeffekt für das geplante Küchenstudio: angesetzte Abminderung 25% durch Konkurrenz:
    - Küchenstudio Kern, „An der Birkenkaute“,
    - Küchen Schell in Ober-Mörlen,
- mehrere Möbelhäuser (Opti-Wohnwelt in Butzbach, Möbel Straube in Florstadt, Segmüller u. a.) ....

3. Konkurrenzeffekt für das geplante Fitnesscenter: angesetzte Abminderung 30 % durch starke Konkurrenz im engeren Stadtbereich:
    - Fitness „Optimum und Maximum“ in der Frankfurter Straße 23 / Ernst-Moritz-Arnd-Straße 2,
    - Fitnesstreff, „An der Birkenkaute“,
    - San-Fit, „Am Taubenbaum“ ....

4. Keine Abminderung (Faktor 1) durch den Konkurrenzeffekt für die beiden kleinen „handelsaffinen“ Dienstleistungsbetriebe, da deren Nutzung noch nicht festliegt.

5. Konkurrenzeffekt für das geplante Café: angesetzte Abminderung 25 % durch starke Konkurrenz im engeren Bereich:
   - Konditor Michel Rolf Friedberger Straße,
   - Konditorei Café Bäckerei Karl Stark Hauptstraße ,
   - Stehcafés im tegut-Markt und in den oben genannten Alternativen ....

6. Klinik „ohne Konkurrenz“, deshalb keine Abminderung durch den Konkurrenzeffekt.

Verbundeffekte:

1. Verbundeffekt für den geplanten tegut-Markt: angesetzte Abminderung 30% durch starken Verbund
   - mit den Patienten, Besucher und Beschäftigten der Klinik,
   - der Besucher des Küchencenters, des Fitnesscenters und des Cafés.

2. Verbundeffekt für das geplante Küchenstudio durch Verbund mit dem tegut-Markt, den Patienten, Besucher und Beschäftigten der Klinik: angesetzte Abminderung nur 20%, da Küchenstudios oft „gezielt“ angefahren werden.

3. Verbundeffekt für das geplante Fitnessstudio: angesetzte Abminderung 30% durch starken Verbund
   - mit den Kunden des tegut-Marktes,
   - mit den Besucher und Beschäftigten der Klinik ....

4. Verbundeffekt für die beiden kleinen „handelsaffinen“ Dienstleistungsbetriebe: angesetzte Abminderung 25%! Begründung: Dienstleister werden sich dort nur niederlassen, wenn sie von der verkehrsanziehenden Wirkung der geplanten Verkaufsflächen und der Klinik profitieren können.

5. Verbundeffekt für das geplante Café: angesetzte Abminderung 30% durch starken Verbund
   - mit den Patienten, Besuchern und Beschäftigten der Klinik,
   - mit den Kunden des tegut-Marktes ....

6. Verbundeffekt für die geplante Klinik: angesetzte Abminderung 10% durch den Verbund der Besucher und der Beschäftigten
   - mit dem tegut-Markt,
   - mit dem Café....

Da der „Mitnahmeeffekt", der berücksichtigt, dass Kraftfahrer auf ihrem Weg ihre Fahrt unterbrechen und im Plangebiet einkaufen werden, schlecht abzuschätzen ist, wurde dieser abmindernde Effekt bei der Ermittlung der Dimensionierungsbelastungen weder in den Anlagen 1 bis 6 noch in den Abschnitten 3 und 4 in Ansatz gebracht. Dadurch entsehen zusätzliche Reserven zur nachgewiesenen Leistungsfähigkeit. Im vorliegenden Fall könnten die Verkehrsstärken der Schwalheimer Straße und der B3-Rampe um bis zu 35% der Ziel- und Quellverkehrsstärken zumindest des tegut-Marktes und des Fitnessstudios reduziert werden. Dieser nicht berücksichtigte Abzug stellt einen Sicherheitszuschlag zur Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs dar. Die tatsächliche Verkehrsqualität des Kreisels ist damit besser, als sie die Kapazitätsnachweise im Abschnitt 4 zeigen.

Die in den Anlagen 1 bis 6 ermittelten Werte der täglich zu erwartenden Kunden, Pkw und Lkw der geplanten Nutzungen sind in der nachfolgenden **Tabelle 1** zusammengestellt. Die Umrechnung des andienenden Schwerverkehrs in Pkw-Einheiten erfolgte durch einen gemittelten Faktor von 1,8 [Pkw-E/Lkw].

	Lebensmittel (s. Anl. 1)	Küchenm. (s. Anl. 2)	Fitness (s. Anl. 3)	Dienstleistg (s. Anl. 4)	Café (s. Anl. 5)	Klinik (s. Anl. 6)	**Summe**	
Kunden u.a./ Tag	2750	150	280	35	113	443	**3771**	**K/d**
Kunden-Pkw / Tag	829	55	94	16	37	163	**1194**	**Pkw/d**
Beschäftigten-Pkw	37	24	15	3	4	87	**170**	**Pkw/d**
gesamt Pkw	866	79	109	19	41	250	**1364**	**Pkw/d**
Güterverkehr-Lkw	19	5	2	0	1	78	**105**	**Lkw/d**
Güterverk. in PkwE	34	9	4	0	2	156	**205**	**PkwE/d**

Tabelle 1: Zusammenstellung der in den Anlagen 1 bis 6 ermittelten täglichen Werte der geplanten Nutzungen im Plangebiet „Schwalheimer Straße"

Während der morgendlichen Spitzenstundenbelastung des Kraftfahrzeugverkehrs der geplanten Verkaufsflächen werden nur ca. 5 % des täglichen Ziel- und Quellverkehrs zu den Nutzungen fahren bzw. sie verlassen (s. Abbildung 23 des Handbuchs [1] – abgedruckt in der nachfolgenden **Abbildung 2**). Die nachmittäglichen Spitzenbelastungen sind deutlich größer, sodass sich die Kapazitätsnachweise auf diese Zeit, in denen sich Berufs-, Einkaufs- und Freizeitverkehr zur maximalen Spitze überlagern, beschränken können.

Aus mehreren Verkehrserhebungen u. a. im Bereich von Lebensmittelmärkten, Discountern und anderen Verkaufsflächen, die der Verfasser der vorliegenden Untersuchung durchgeführt hat, wurde festgestellt, dass nur geringe Unterschiede zwischen den nachmittäglichen Spitzenbelastungen im Zeitraum von 15.00 bis 19.00 Uhr bestehen. Die Spitzenstundenanteile dieser maximalen Belastungen lagen in den meisten Fällen zwischen 11 und 12 %.

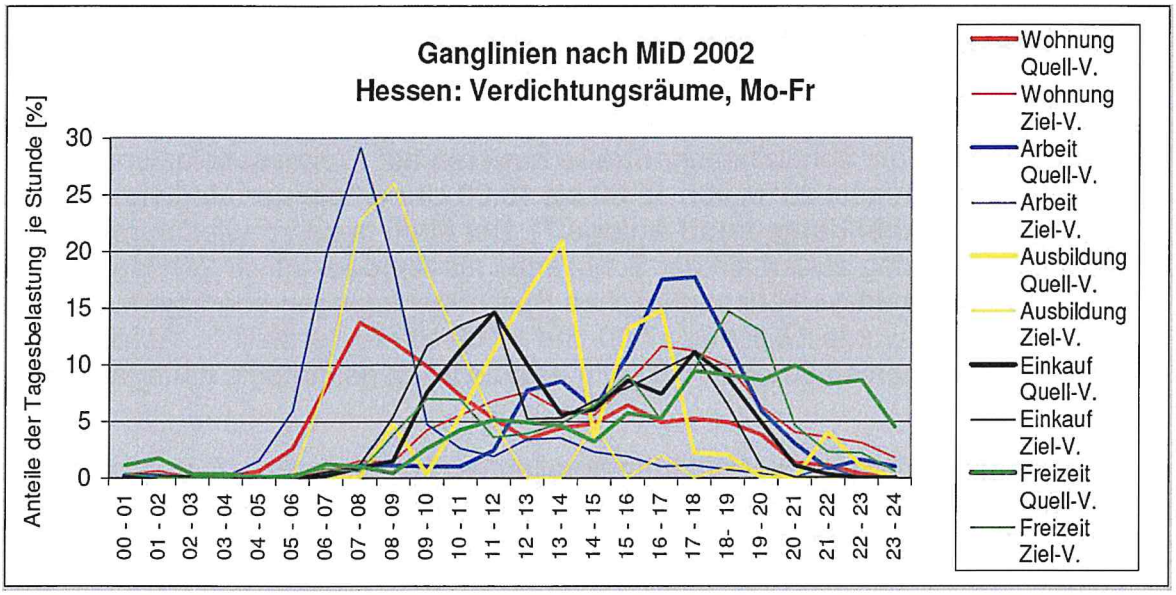


Abbildung 2 Stundenanteile [%] des werktäglichen Pkw-Aufkommens für Hessen (aus [1])

Die Ganglinien des Handbuchs [1] in Abbildung 2 weisen den Maximalwert am täglichen Verkehr mit 12 % zwischen 17 bis 18 Uhr aus. Da sich dieser Wert mit den Erfahrungen des Verfassers der vorliegenden Untersuchung deckt, basieren die nachmittäglichen Spitzenbelastungen in den Anlagen 1 bis 3 auf diesem Prozentsatz von 12 %. Die Spitzenstundenwerte aller Nutzungen sind in **Tabelle 2** für die nachmittägliche Spitzenstunde zusammengestellt, in der maximal ca. 174 [Pkw-E/h] zu- und abfließen werden.

Der Spitzenstundenanteil des Lkw-Verkehrs von 10 % des täglichen Verkehrs wurde in Anlehnung an die alten „Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil Querschnitte (RAS-Q 96)“ gewählt, obgleich die Andienung der Verkaufsflächen überwiegend außerhalb der nachmittäglichen Haupteinkaufszeiten erfolgt.

max. stündlicher	Lebensmittel (s. Anl. 1)	Küchenm. (s. Anl. 2)	Fitness (s. Anl. 3)	Dienstleistg (s. Anl. 4)	Café (s. Anl. 5)	Klinik (s. Anl. 6)	**Summe**	
Pkw-Quellverkehr	104	9	13	3	4	23	**156**	**PkwE/h**
Pkw-Zielverkehr	104	9	13	3	4	23	**156**	**PkwE/h**
Lkw-Quellverkehr	3	1	0	0	0	14	**18**	**PkwE/h**
Lkw-Zielverkehr	3	1	0	0	0	14	**18**	**PkwE/h**
Summe Quellverkehr	**107**	**10**	**13**	**3**	**4**	**37**	**174**	**PkwE/h**
Summe Zielverkehr	**107**	**10**	**13**	**3**	**4**	**37**	**174**	**PkwE/h**

Tabelle 2: Zusammenstellung der in den Anlagen 1 bis 6 ermittelten maximalen Stundenbelastungen der geplanten Nutzungen

3. Dimensionierungsbelastungen des Anschlussknotenpunkts

Die Dimensionierungsbelastungen des Anschlussknotenpunkts des Plangebiet „Schwalheimer Straße“ an die Schwalheimer Straße basieren auf Prognosebelastungen, denen die am Dienstag, 30. August 2016, von 15.00 bis 19.00 Uhr erhobenen Verkehrsstärken zugrunde liegen (s. **Abbildung 3 und Anlage 7**). Der oben genannte Zeitraum wurde gewählt, da ein Dienstag außerhalb der Schulferien als repräsentativer Zähltag gilt und sich Berufs- und Wirtschaftsverkehr zu täglichen Spitzenbelastungen überlagern. Die maximale Stundenbelastung wurde zwischen 17.00 und 18.00 Uhr festgestellt (s. Abbildung 3). Mit den Werten zwischen 16.00 und 17.00 Uhr ergaben sich geringfügig geringere Verkehrsstärken.

Die Fahrzeuge wurden in 15-Minuten-Intervallen gezählt (s. Anlage 7) und in Abbildung 3 in [Pkw-E/h] zusammengefasst. Die Umrechnung von [Kfz/h] in [Pkw-E/h] erfolgte auf der Grundlage des Handbuchs [3].

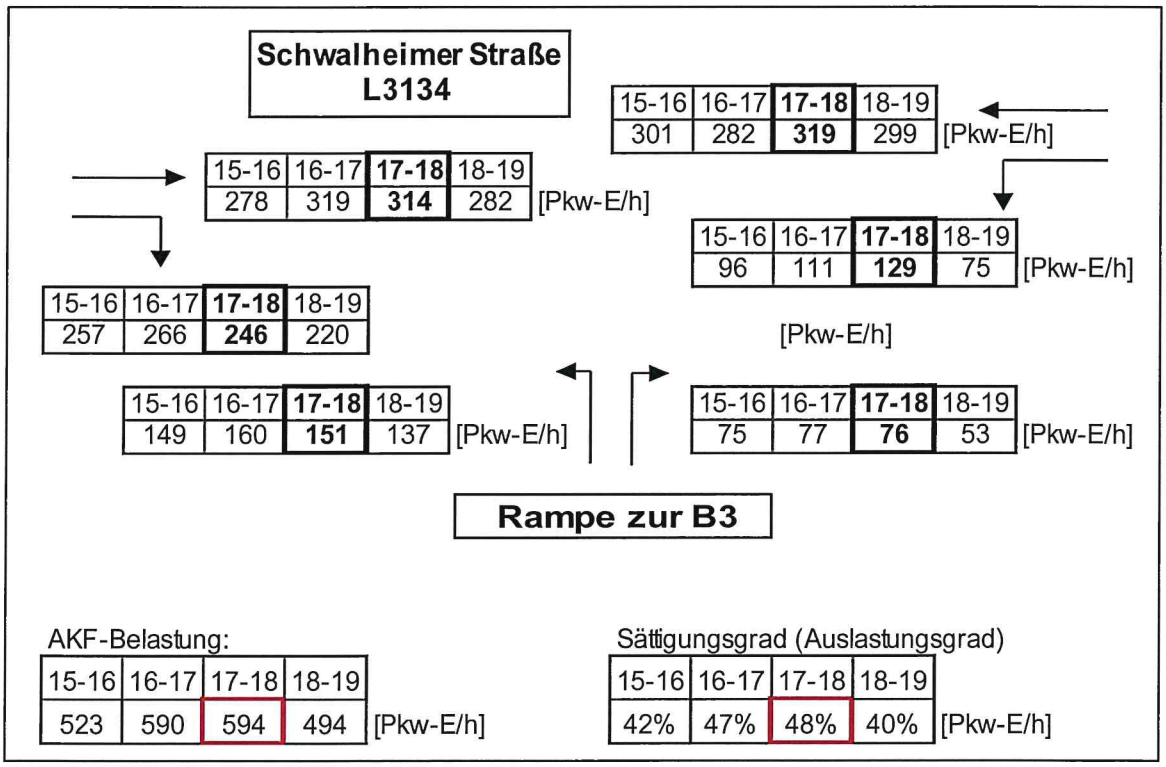


Abbildung 3 Ergebnisse der Verkehrserhebungen vom Dienstag, 30. August 2016, 15.00 bis 19.00 Uhr, des Knotenpunkts Schwalheimer Straße / Rampe zur B3

Im Zählzeitraum von 15.00 bis 19.00 Uhr traten keine Rückstaus auf, die nicht durch die nachfolgende Freigabezeit abgebaut wurden. Diese Beobachtung deckt sich mit dem errechneten „Ist“-Auslastungsgrad der lichtsignalgeregelten Einmündung von knapp 50 % in Abbildung 3.

Um mögliche künftige Entwicklungen des Verkehrs zu berücksichtigen, wurden für den Dimensionierungsverkehr drei Szenarien zugrunde gelegt (s. **Abbildung 6**):

1. „Prognose 2030“

Der Fall „Prognose 2030“ basiert auf den Zählergebnissen vom 30. August 2016 der Abbildung 3 und geht davon aus, dass keine größeren baulichen oder verkehrlichen Veränderungen vorgenommen werden. Er berücksichtigt einen „normalen“ Zuwachs von jährlich 0,5 % von 2016 bis zum Jahr 2030 (Zunahme insgesamt: 7 %) auf der Grundlage der maximalen Ist- Verkehrsstärken zwischen 17.00 und 18.00 Uhr.

2. „Prognose-Null-Fall 2025“

Der „Prognose-Null-Fall 2025“ des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Bad Nauheim wurde von der Ingenieurgruppe IVV Aachen erstellt. Er geht ebenfalls davon aus, dass keine größeren baulichen oder verkehrlichen Veränderungen vorgenommen werden. Die Prognosewerte von IVV liegen lediglich als tägliche DTV-Belastungen (DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr) in [Kfz/d] vor (s. **Abbildung 4**).

In Anlehnung an die alten „Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil Querschnitte (RAS-Q 96)“, kann die Umrechnung in maximale Stundenintervalle mit 10% am täglichen Verkehr erfolgen. (s. **Abbildung 6**).

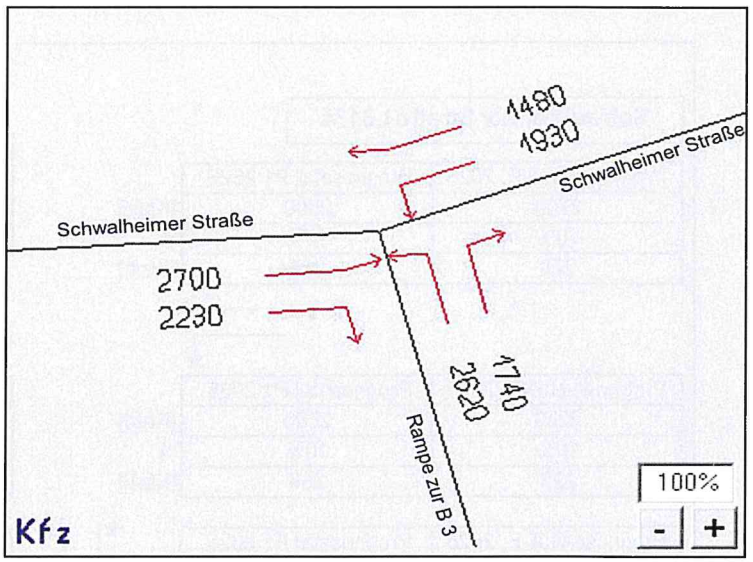


Abbildung 4

Verkehrsstärken des „Prognose-Null-Falls 2025“ des Knotenpunkt Schwalheimer Straße / Rampe zur B3a aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Bad Nauheim – Angaben in Kraftfahrzeugen pro Tag –

3. „Prognosefall P1 2025“

Der „Prognosefall P1 2025“ des Verkehrsentwicklungsplans Bad Nauheim der Ingenieurgruppe IVV Aachen berücksichtigt u. a. folgende Maßnahmen: zwei Kreisverkehrsplätze und eine Temporeduzierung in der Frankfurter Straße auf ca. 40 [km/h], die Öffnung der Benekestraße, Tempo 20 [km/h] in der Parkstraße sowie Tempo 30 in der Innenstadt. Die von IVV angegebenen Tageswerte (s. **Abbildung 5**) wurden analog zum „Prognose-Null-Fall 2025“ in Stundenbelastungen in [Kfz/d] umgerechnet (s. **Abbildung 6**).

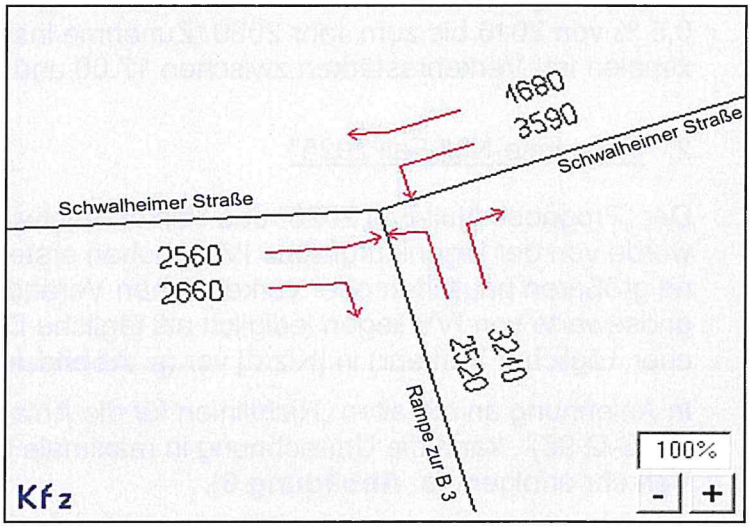


Abbildung 5

Verkehrsstärken „Prognosefall P1 2025“ des Knotenpunkts Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Bad Nauheim – Angaben in Kraftfahrzeugen pro Tag –

Schwalheimer Straße L3134

Prognose-Null-F. 2025	Prognosefall P1 2025	
2700	2560	[Kfz/d]
10%	10%	%
270	256	[Kfz/h]

Schwalheimer Straße L3134

Prognose-Null-F. 2025	Prognosefall P1 2025	
1480	1620	[Kfz/d]
10%	10%	%
148	162	[Kfz/h]

Prognose-Null-F. 2025	Prognosefall P1 2025	
2230	2660	[Kfz/d]
10%	10%	%
223	266	[Kfz/h]

Prognose-Null-F. 2025	Prognosefall P1 2025	
1930	3590	[Kfz/d]
10%	10%	%
193	359	[Kfz/h]

Prognose-Null-F. 2025	Prognosefall P1 2025	
2620	2520	[Kfz/d]
10%	10%	%
262	252	[Kfz/h]

Prognose-Null-F. 2025	Prognosefall P1 2025	
1740	3210	[Kfz/d]
10%	10%	%
174	321	[Kfz/h]

Rampe zur B3

Abbildung 6 Tägliche und maximale stündliche Belastungen des Knotenpunkts Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 der Prognosefälle „Prognose-Null-Fall 2025“ und „Prognosefall P1 2025“

Mit den stündlichen Spitzenbelastungen der „Prognose 2030“ aus der Zählung 2016 sowie den maximalen Stundenbelastungen der Fälle „Prognose-Null-Fall 2025“ und „Prognosefall P1 2025“ ergeben sich die Dimensionierungsverkehrsstärken des Knotenpunkts Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 / Anschluss Plangebiet in **Abbildung 7**.

Die geplanten Nutzungen werden Verkehrsströme aus allen Richtungen des Knotenpunkts „Schwalheimer Straße / Rampe B3“ anziehen. Höher werden die stärker belasteten Anschlüsse der Schwalheimer Straße werden. Um mögliche Ungenauigkeiten bei der Verkehrsverteilung zu erfassen, wurde in Abbildung 6 ein 10%iger Zuschlag zu den im Abschnitt 2 berechneten Ziel- und Quellverkehrsstärken gewählt (40 % in und aus den beiden Anschlüssen der Schwalheimer Straße + 30 % der Rampe von und zur B3 = 110 %).

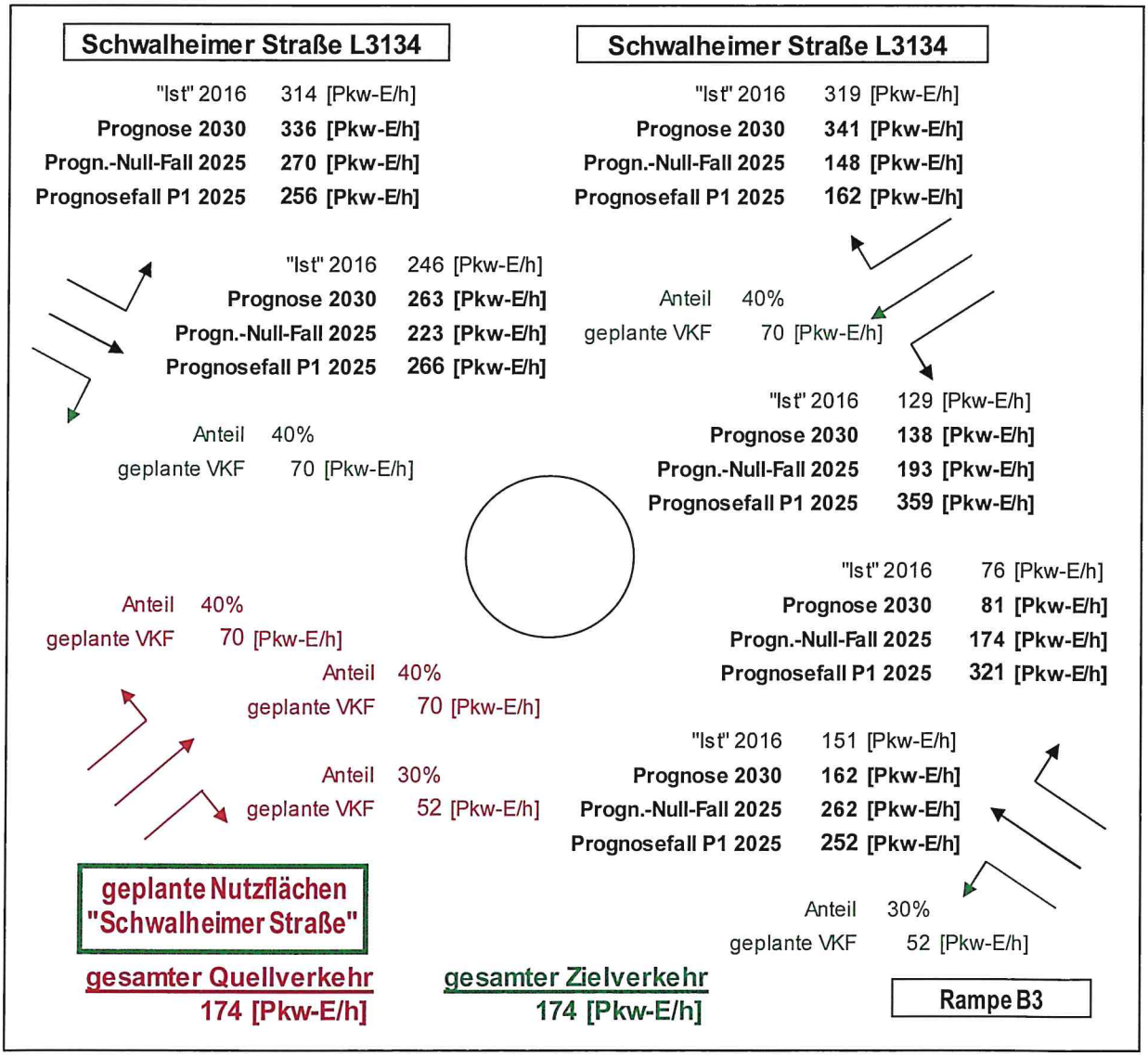


Abbildung 7 „Ist“- und Prognosebelastungen des Anschlussknotenpunkts der geplanten Nutzungen an die Schwalheimer Straße / Rampe zur B3

Wie der Entwurf des Kreisverkehrs Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 / Anschluss Plangebiet in Abbildung 1 zeigt, ist eine Fußgängerquerung im Bereich des Kreisels lediglich im westlichen Anschluss der Schwalheimer Straße vorgesehen. Da den Fußgängern und Radfahrern über die Schwalheimer Straße zusätzlich im östlichen Teil dieser Straße die eingetragene deutlich abgesetzte Querungsmöglichkeit angeboten wird, werden die in den Kapazitätsnachweisen berücksichtigten 60 Fußgänger und 20 Radfahrer über den westlichen Fahrbahnteiler der Schwalheimer Straße mit großer Sicherheit nicht erreicht.

Wie bereits im Abschnitt 2 dargelegt, wird der abmindernde „Mitnahmeeffekt", der berücksichtigt, dass Kraftfahrer auf ihrem Weg über die Schwalheimer Straße oder die Rampe der B3 ihre Fahrt unterbrechen und im Plangebiet einkaufen werden, bei der Ermittlung der Dimensionierungsbelastungen nicht in Ansatz gebracht. Im vorliegenden Fall könnten die Verkehrsstärken der Schwalheimer Straße und der B3-Rampe um bis zu 35% der Ziel- und Quellverkehrsstärken zumindest des tegut-Marktes und des Fitnessstudios reduziert werden. Dieser nicht berücksichtigte Abzug stellt einen Sicherheitszuschlag zur Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs dar. Die tatsächliche Verkehrsqualität des Kreisels ist damit besser, als sie die nachfolgenden Kapazitätsnachweise zeigen.

4. Kapazitätsberechnungen

Die Kapazitätsnachweise des zu untersuchenden Kreisverkehrs als Form des Anschlussknotenpunkts der geplanten Nutzungen an die Schwalheimer Straße wurden mit dem Programm „KREISEL“ in der neuesten Version 8.1.7 durchgeführt, das auf dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ [3] aufbaut. Ergebnisse, die mit diesem Programm berechnet wurden, werden von der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung anerkannt.

Das „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ [3] teilt die Güte des zu erwartenden Verkehrsablaufs von nicht lichtsignalgeregelten Knotenpunkten in die „Qualitätsstufen“ A bis F ein (**s. Tabelle 3**). Bis zur Qualitätsstufe D ist die Einrichtung einer Verkehrsanlage zulässig.

Als Bemessungsgrundlage sind bei den Berechnungsverfahren für nicht lichtsignalgeregelte Knotenpunkte und Kreisverkehren die maximalen stündlichen Dimensionierungsverkehrsstärken zu verwenden. Die ungefähre Proportionalität der Ein- und Abbiegevorgänge gestattet die vorherige Umrechnung in [Pkw-E/h].

Qualitätsstufe A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
Qualitätsstufe B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
Qualitätsstufe C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern 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.
Qualitätsstufe D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge 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.
Qualitätsstufe 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 führen. Die Kapazität wird erreicht.
Qualitätsstufe F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Tabelle 3 Qualitätsstufen für nicht lichtsignalgeregelte Knotenpunkte und Kreisverkehre nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ [3]

Tabelle 4 enthält den Kapazitätsnachweis auf der Grundlage der Dimensionierungsbelastungen der „Prognose 2030“, die mit einem Prognosezuschlag von jährlich 0,5% bis zum Jahr 2030 auf der Zählung 2016 aufbaut. Die ausgewiesene Gesamt-Qualitätsstufe B mit einer maximalen mittleren Wartezeit von 11 [s] zeigt auf, dass ein Kreisel als Form des Knotenpunkts Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 die zu erwartenden Verkehrsstärken des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ in einer guten Verkehrsqualität mit Reserven bis zur ausreichenden Qualitätsstufe D für außergewöhnliche Entwicklungen und Verkehrsspitzen aufnehmen kann. Bypässe sind nicht erforderlich.

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: KREISEL_BAD_NAUHEIM_2030_NEU.KRS
Projekt: Plangebiet Schwalheimer Straße
Projekt-Nummer: 1000
Knoten: Schwalheimer Straße L3134 / Rampe B3
Stunde: 17.00 bis 18.00 Uhr

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Schwalheimer Straße .	1	80	260	669	994	0,67	325	11,0	B
2	Plangebiet	1	0	737	192	617	0,31	425	8,5	A
3	Rampe B3	1	0	476	295	824	0,36	529	6,8	A
4	Schwalheimer Straße .	1	0	284	549	985	0,56	436	8,2	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Schwalheimer Straße.	1	80	260	669	994	1,4	6	9	B
2	Plangebiet	1	0	737	192	617	0,3	1	2	A
3	Rampe B3	1	0	476	295	824	0,4	2	3	A
4	Schwalheimer Straße.	1	0	284	549	985	0,9	4	6	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1705	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1705	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	4,3	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	9,1	s pro Fz

Tabelle 4: Berechnung der Kapazität des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ an die Schwalheimer Straße / Rampe B3 in Form eines Kreisverkehrs mit den Dimensionierungsbelastungen der „Prognose 2030“ der Abbildung 7

Der Kapazitätsnachweis in **Tabelle 5** mit den Vorgaben des Verkehrsentwicklungsplans 2025 der Stadt Bad Nauheim in Form des „Prognose-Null-Falls 2025“, der ebenfalls keine baulichen oder betrieblichen Veränderungen in der Stadt Bad Nauheim voraussetzt, bestätigt mit der besten Qualitätsstufe A die Ergebnisse des guten Verkehrsablaufs und der Reserven des Planfalls „Prognose 2030“.

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: PROGN_NULLFALL_A.KRS
Projekt: Plangebiet Schwalheimer Straße
Projekt-Nummer: 1000
Knoten: Schwalheimer Straße L3134 / Rampe B3
Stunde: 17.00 bis 18.00 Uhr

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Schwalheimer Straße .	1	80	315	563	948	0,59	385	9,3	A
2	Plangebiet	1	0	686	192	657	0,29	465	7,7	A
3	Rampe B3	1	0	410	488	878	0,56	390	9,2	A
4	Schwalheimer Straße .	1	0	384	411	900	0,46	489	7,4	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Schwalheimer Straße.	1	80	315	563	948	1,0	4	7	A
2	Plangebiet	1	0	686	192	657	0,3	1	2	A
3	Rampe B3	1	0	410	488	878	0,9	4	6	A
4	Schwalheimer Straße.	1	0	384	411	900	0,6	2	4	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1654	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1654	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	4,0	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	8,6	s pro Fz

Tabelle 5: Berechnung der Kapazität des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ an die Schwalheimer Straße / Rampe B3 in Form eines Kreisverkehrs mit den Dimensionierungsbelastungen des „Prognose-Null-Falls 2025“ der Abbildung 7

Der „Prognosefall P1 2025“ des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Bad Nauheim, der beispielsweise zwei Kreisverkehrsplätze und eine Tempore duzierung in der Frankfurter Straße auf ca. 40 [km/h], die Öffnung der Benekestraße, Tempo 20 [km/h] in der Parkstraße sowie Tempo 30 in der Innenstadt sowie Tempo 30 in der Innenstadt beinhaltet, zeigt mit der guten Qualitätsstufe B die Leistungsfähigkeit und gute Verkehrsqualität eines Kreisverkehrs als Form des Anschlussknotenpunkts der geplanten Nutzungen an die Schwalheimer Straße auf. Die Reserven bis zur ausreichenden Qualitätsstufe D decken außergewöhnliche Zuwächse und Verkehrsspitzen aller zuführenden Straßen ab.

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: PROGNOSEFALL_P1_A.KRS
Projekt: Plangebiet Schwalheimer Straße
Projekt-Nummer: 1000
Knoten: Schwalheimer Straße L3134 / Rampe B3
Stunde: 17.00 bis 18.00 Uhr

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Schwalheimer Straße .	1	80	481	592	811	0,73	219	16,2	B
2	Plangebiet	1	0	881	192	509	0,38	317	11,3	B
3	Rampe B3	1	0	396	625	890	0,70	265	13,4	B
4	Schwalheimer Straße .	1	0	374	591	908	0,65	317	11,3	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Schwalheimer Straße.	1	80	481	592	811	1,8	8	11	B
2	Plangebiet	1	0	881	192	509	0,4	2	3	B
3	Rampe B3	1	0	396	625	890	1,6	7	10	B
4	Schwalheimer Straße.	1	0	374	591	908	1,3	5	8	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2000	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2000	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	7,4	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	13,4	s pro Fz

Tabelle 6: Berechnung der Kapazität des Anschlussk notenpunkts des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ an die Schwalheimer Straße / Rampe B3 in Form eines Kreisverkehrs mit den Dimensionierungsbelastungen des „Prognosefalls P1 2025“ der Abbildung 7

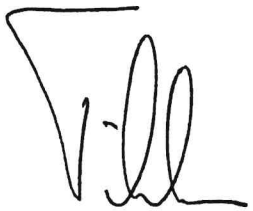
5. Zusammenfassung

Aufbauend auf den Werten des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik“ der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV) [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) 2006 [2] (s. Abschnitt 2), den Werten von Bosserhoff sowie drei Prognoseszenarien wurden im Abschnitt 3 die Dimensionierungsbelastungen des Anschlussknotenpunkts des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ an die Schwalheimer Straße ermittelt.

Die auf der Grundlage dieser Prognosen ohne und mit baulichen und betrieblichen Veränderungen in der Stadt Bad Nauheim durchgeführten Kapazitätsnachweise nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS“ [3] ergaben, dass der Anschlussknotenpunkt des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ an den Knotenpunkt Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 in Form eines Kreisverkehrs die zu erwartenden Ziel- und Quellverkehre des Plangebiets sowie der zusätzlich geplanten, südlich angrenzenden Klinik in guter Verkehrsqualität mit deutlichen Reserven zur Abdeckung außergewöhnlicher Zuwächse und Verkehrsspitzen in allen zuführenden Straßen aufnehmen kann. Bypässe sind nicht erforderlich.

Der von der Ingenieurgesellschaft rebo Consult vorgeschlagene und in Abbildung 1 wiedergegebene Kreisverkehr stellt mit dem zusätzlichen Anschluss des Plangebiets „Schwalheimer Straße“ an den bestehenden Knotenpunkt Schwalheimer Straße / Rampe zur B3 eine leistungsfähige und durch seine gut begreifbare Vorfahrtsregelung „nur Rechtsab- und Rechtseinfahren“ sichere und damit empfehlenswerte Ausbauform dar.

Aufgestellt: Gießen, den 11. Juli 2017



Anlage 1

Stadt Bad Nauheim

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 42 "Schwalheimer Straße"

Ziel- und Quellverkehr des Lebensmittelmarktes

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" FGSV 2006 [2]

geplante Verkaufsfläche (VKF) **2500 qm**

	minimal	mittel	maximal	
Kunden/qm Verkaufsfläche (VKF)	1,00	1,10	1,20	s. Erläuterungen
Kunden aus VKF	2500	2750	3000	Kunden pro Tag
MIV-Anteil Kunden	70%	80%	90%	Handbuch [1] erhöht
Pkw-Besetzungsgrad (Pers/Pkw)	1,40	1,30	1,20	Handbuch [1]
Verkaufsfläche / Beschäftigte	60	55	50	nach Bosserhoff
Beschäftigte	42	45	50	aus gepl. Verkaufsfläche
Wege/Beschäftigtem (Faktor)	1,00	1,13	1,25	je Richtung
Pkw-Besetzungsgrad Beschäft.	1,10	1,10	1,10	nach [1] und [2]
MIV-Anteil Beschäftigte	0,70	0,80	0,90	Handbuch [1] erhöht
Güterverkehr	0,50	0,75	1,00	Lkw/100 qm Verkaufsfläche
Verbundeffekt	0,70	0,70	0,70	s. Erläuterungen
Konkurrenzeffekt	0,70	0,70	0,70	s. Erläuterungen
Mitnahmeeffekt	1,00	1,00	1,00	o.Mitnahmeeff. (s. Erläuterungen)
Kunden-Pkw pro Tag	613	829	1103	Pkw/Tag
Beschäftigten-Pkw	27	37	51	Pkw/Tag
gesamt Pkw	640	866	1154	Pkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	13	19	25	Lkw/Tag
	23	34	45	Lkw-Fahrten/Tag in Pkw-E
	2	3	5	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E

stündlicher Quellverkehr: (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)

Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	77	104	138	Pkw/h

stündlicher Zielverkehr: (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)

Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	77	104	138	Pkw/h

Anlage 2

Stadt Bad Nauheim

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 42 "Schwalheimer Straße"

Ziel- und Quellverkehr des Elektrofachmarktes

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" FGSV 2006 [2]

geplante Verkaufsfläche (VKF) **2000 qm**

	minimal	mittel	maximal	
Kunden/qm Verkaufsfläche (VKF)	0,05	0,08	0,10	20% eines Elektromarkts
Kunden aus VKF	100	150	200	Kunden pro Tag
MIV-Anteil Kunden	0,70	0,80	0,90	Handbuch [1] erhöht
Pkw-Besetzungsgrad (Pers/Pkw)	1,40	1,30	1,20	Handbuch [1]
Verkaufsfläche / Beschäftigte	100	70	40	nach Bosserhoff
Beschäftigte	20	29	50	aus gepl. Verkaufsfläche
Wege/Beschäftigtem (Faktor)	1,00	1,13	1,25	nach [1] und [2]
Pkw-Besetzungsgrad Beschäft.	1,10	1,10	1,10	nach [1] und [2]
MIV-Anteil Beschäftigte	0,70	0,80	0,90	Handbuch [1] erhöht
Güterverkehr Lkw/100 qm VKF	0,20	0,23	0,25	20% eines Elektromarkts
Verbundeffekt	0,80	0,80	0,80	mit anderen VKF, s. Erläuterungen
Konkurrenzeffekt	0,75	0,75	0,75	Konkurrenzeffekt s. Erläuterungen
Mitnahmeeffekt	1,00	1,00	1,00	o.Mitnahmeeff. (s. Erläuterungen)
Kunden-Pkw pro Tag	30	55	90	Pkw/Tag
Beschäftigten-Pkw	13	24	51	Pkw/Tag
gesamt Pkw	43	79	141	Pkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	4	5	5	Lkw/Tag
	7	9	9	Lkw-Fahrten/Tag in Pkw-E
	1	1	1	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E

stündlicher Quellverkehr: (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)

Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	5	9	17	Pkw/h

stündlicher Zielverkehr: (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)

Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	5	9	17	Pkw/h

Anlage 3

Stadt Bad Nauheim

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 42 "Schwalheimer Straße"

Ziel- und Quellverkehr des Fitnessstudios

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" FGSV 2006 [2]

geplante Nutzfläche **1600 qm**

	minimal	mittel	maximal	
geplante Geschossfläche	2000	2000	2000	qm Geschossfläche
Kunden/qm Bruttogeschossfläche (BGF)	0,15	0,18	0,20	nach Bosserhoff
Kunden aus BGF	240	280	320	Kunden pro Tag
MIV-Anteil Kunden	0,70	0,75	0,80	nach Bosserhoff
Pkw-Besetzungsgrad (Pers/Pkw)	1,20	1,10	1,00	nach Bosserhoff
Beschäftigte/100 qm BGF	0,80	0,80	0,80	nach Bosserhoff
Beschäftigte	16	16	16	aus gepl. Geschossfläche
Wege/Beschäftigtem (Faktor)	1,00	1,25	1,50	nach Bosserhoff
Pkw-Besetzungsgrad Beschäft.	1,10	1,10	1,10	nach Bosserhoff
MIV-Anteil Beschäftigte	0,50	0,80	0,80	nach Bosserhoff erhöht
Güterverkehr	0,10	0,10	0,10	Lkw/100 qm Nutzfläche
Verbundeffekt	0,70	0,70	0,70	mit den VKF, s. Erläuterungen
Konkurrenzeffekt	0,70	0,70	0,70	Konkurrenzeffekt s. Erläuterungen
Mitnahmeeffekt	1,00	1,00	1,00	o.Mitnahmeeff. (s. Erläuterungen)
Kunden-Pkw pro Tag	69	94	125	Pkw/Tag
Beschäftigten-Pkw	7	15	17	Pkw/Tag
gesamt Pkw	76	109	142	Pkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	2	2	2	Lkw/Tag
	4	4	4	Lkw-Fahrten/Tag in Pkw-E
	0	0	0	Lkw-Fahrten/Stunde in Pkw-E

stündlicher Quellverkehr: (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)

Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	9	13	17	Pkw/h

stündlicher Zielverkehr: (Kunden- und Beschäftigten-Pkw)

Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	9	13	17	Pkw/h

Stadt Bad Nauheim

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 42 "Schwalheimer Straße"

Ziel- und Quellverkehr der **Dienstleistungsbetriebe (Friseur, Reisebüro)**

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" FGSV 2006 [2]

Nutzfläche für Dienstleistung		**120**	**qm**	
	minimal	mittel	maximal	
Bruttogeschossfläche BGF	90%	90%	90%	Nutzfläche/Geschossfläche %
Bruttogeschossfläche	133	133	133	qm Geschossfläche
BGF / je Beschäftigte	50	38	25	nach Bosserhoff
Beschäftigte aus BGF	3	4	6	Beschäftigte
MIV-Anteil der Beschäftigten	0,70	0,80	0,90	Handbuch [2]
Pkw-Besetzungsgrad (Pers/Pkw)	1,10	1,10	1,10	Handbuch [2]
Besucherwege / Beschäftigtem	10	18	25	n. Bosserhoff (beide Richtungen)
Besucher	15	35	75	
Besucherwege je Richtung	15	35	75	Besucherwege pro Richtung
MIV-Anteil der Besucher	70%	80%	90%	
Pkw-Besetzungsgrad d. Besucher	1,40	1,30	1,20	
Güterverkehr	0,10	0,10	0,10	Lkw/100 qm Verkaufsfläche
Verbundeffekt	0,75	0,75	0,75	Verbundeffekt s. Erläuterungen
Konkurrenzeffekt	1,00	1,00	1,00	Konkurrenzeffekt s. Erläuterungen
Mitnahmeeffekt	1,00	1,00	1,00	o.Mitnahmeeff. (s. Erläuterungen)
BeschäftigtPkw pro Tag	2	3	5	Pkw/Tag
Besucher-Pkw	6	16	42	Pkw/Tag
gesamt Pkw	**8**	**19**	**47**	Pkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	**0**	**0**	**0**	Lkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	0	0	0	Lkw/Stunde

stündlicher Quellverkehr:	(Kunden- und Beschäftigten-Pkw)			
Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	20%	20%	20%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	2	3	9	Pkw/h

stündlicher Zielverkehr:	(Kunden- und Beschäftigten-Pkw)			
Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	20%	20%	20%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	2	3	9	Pkw/h

Stadt Bad Nauheim

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 42 "Schwalheimer Straße"

Ziel- und Quellverkehr des Cafés

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" FGSV 2006 [2]

Bruttogeschossfläche		**250**	**qm**	
	minimal	mittel	maximal	
Bruttogeschossfläche BGF	100%	100%	100%	Nutzfläche/Geschossfläche %
Bruttogeschossfläche	250	250	250	qm Geschossfläche
BGF / je Beschäftigte	80	60	40	nach Bosserhoff
Beschäftigte aus BGF	4	5	7	Beschäftigte
MIV-Anteil der Beschäftigten	0,70	0,80	0,90	Handbuch [2]
Pkw-Besetzungsgrad (Pers/Pkw)	1,10	1,10	1,10	Handbuch [2]
Besucherwege / Beschäftigtem	30	45	60	n. Bosserhoff (beide Richtungen)
Besucher	60	113	210	
Besucherwege je Richtung	60	113	210	Besucherwege pro Richtung
MIV-Anteil der Besucher	70%	80%	90%	
Pkw-Besetzungsgrad d. Besucher	1,40	1,30	1,20	
Güterverkehr	0,20	0,20	0,20	Lkw/100 qm Verkaufsfläche
Verbundeffekt	0,70	0,70	0,70	Verbundeffekt s. Erläuterungen
Konkurrenzeffekt	0,75	0,75	0,75	Konkurrenzeffekt s. Erläuterungen
Mitnahmeeffekt	1,00	1,00	1,00	o.Mitnahmeeff. (s. Erläuterungen)
BeschäftigtPkw pro Tag	3	4	6	Pkw/Tag
Besucher-Pkw	16	37	83	Pkw/Tag
gesamt Pkw	**19**	**41**	**89**	Pkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	**1**	**1**	**1**	Lkw/Tag
Güterverkehr-Lkw	0	0	0	Lkw/Stunde

stündlicher Quellverkehr:	(Kunden- und Beschäftigten-Pkw)			
Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Quellverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	2	4	11	Pkw/h

stündlicher Zielverkehr:	(Kunden- und Beschäftigten-Pkw)			
Stundenfaktor 17.00 bis 18.00 Uhr	12%	12%	12%	bezogen auf den Tagesverkehr
Zielverkehr 17.00 bis 18.00 Uhr	2	4	11	Pkw/h

Stadt Bad Nauheim

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 42 "Schwalheimer Straße"

Ziel- und Quellverkehr die geplanten Klinik

Berechnung der Ziel-/Quellverkehre auf der Grundlage der spezifischen Werte des „Handbuchs für Verkehrssicherheit und Verkehrstechnik" [1] und der „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" FGSV 2006 [2]

Bruttogeschossfläche (BGF)		**26000**	**qm Bruttogeschossfläche**	
		300	**Betten**	
	minimal	mittel	maximal	
Beschäftigte	160	160	160	Beschäftigte pro Tag
Wege / Bechäftigem	2,0	3,00	4,0	Bosserhoff
Beschäftigtenwege	320	480	640	Beschäftigtenwege pro Tag
MIV-Anteil Beschäftigte	0,30	0,50	0,70	Bosserhoff
Pkw-Besetzungsgrad Beschäft.	1,05	1,05	1,05	Bosserhoff
Anwesenheitsfaktor	0,80	0,85	0,90	Bosserhoff
Patientenwege / Bett	0,05	0,08	0,10	auf Grundlage v.Bosserhoff
Patienten	15	23	30	Patienten pro Tag
Pkw-Besetzungsgrad Patienten	1,00	1,20	1,20	aus [2]
MIV-Anteil Patienten	0,40	0,55	0,70	Bosserhoff
Besucher / Bett	1,00	1,40	1,80	Bosserhoff
Besucher	300	420	540	Besucher pro Tag
Pkw-Besetzungsgrad Besucher	1,50	1,35	1,20	aus [2]
MIV-Anteil Besucher	0,40	0,55	0,70	Bosserhoff
Verbundeffekt	0,90	0,90	0,90	s. Erläuterungen
Konkurrenzeffekt	1,00	1,00	1,00	keine Berücksichtigung
Mitnahmeeffekt	1,00	1,00	1,00	o.Mitnahmeeff. (s. Erläuterungen)
Güterverkehr	0,20	0,30	0,40	Bosserhoff
Güterverkehr	52	78	104	Lkw-Fahrten pro Tag
Beschäftigten-Pkw pro Tag	33	87	173	Pkw/Tag
Patienten-Pkw pro Tag	5	9	16	
Besucher-Pkw pro Tag	72	154	284	Pkw/Tag
gesamt Pkw	**110**	**250**	**473**	**Pkw/Tag**
Güterverkehr-Lkw	**52**	**78**	**104**	**Lkw/Tag**
Güterverkehr-Lkw	5	8	10	Lkw-Fahrten ZV+QV [Lkw/h]
Güterverkehr-Lkw	9	14	19	Lkw-Fahrten ZV+QV [Pkw-E/h]
Pkw-Verkehr:				
stündlicher Quellverkehr:	17.00 bis 18.00 Uhr (Beschäftigten- und Besucher-Pkw)			
Stundenfaktor **Beschäftigte**	8%	8%	8%	gleitende Arbeitszeit
Stundenfaktor **Besucher u. Patienten**	10%	10%	10%	10% des täglichen Verkehrs
Quellverkehr ges.17 bis 18 Uhr	10	23	44	Pkw/h
stündlicher Zielverkehr:	17.00 bis 18.00 Uhr (Beschäftigten- und Besucher-Pkw)			
Stundenfaktor **Beschäftigte**	8%	8%	8%	5% des täglichen Verkehrs
Stundenfaktor **Besucher u. Patienten**	10%	10%	10%	10% des täglichen Verkehrs
Zielverkehr ges.17 bis 18 Uhr	10	23	44	Pkw/h

Stadt Bad Nauheim

Verk.-Stärken Di, 30.8.2016, 15.00-19.00 Uhr [Kfz/15 min]

Anlage 7

Kapazitätsnachweis des Knotenpunkts Schwalheimer Straße L3134 / Rampe zur B3

Verkehrsstrom 2 (durchgehender Verkehr der Schwalbacher Straße L3134 Richtung West)

Zeit	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
Krad		1	3	2	1	2	3	5	1	3	2	2		3	1	1	6
Pkw		58	73	59	66	70	77	72	84	80	81	72	67	61	80	65	59
Bus+Lkw		4	1	1	2		2	1			1	2			1	1	1
Lz		1										1					

Verkehrsstrom 3 (Rechtsabbieger der Schwalbacher Straße L3134 Richtung West)

Zeit	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
Krad			1	2	1		1	3	1			1	1			1	1
Pkw		78	54	62	55	69	63	66	59	62	80	47	55	70	59	40	47
Bus+Lkw		1	1				1		1								
Lz														1			

Verkehrsstrom 4 (Linksabbieger der Rampe von der B3)

Zeit	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
Krad							1		1			2					
Pkw		38	37	26	44	34	43	42	39	36	27	41	45	27	39	26	41
Bus+Lkw		1			1												
Lz														1			1

Verkehrsstrom 6 (Rechtsabbieger der Rampe von der B3)

Zeit	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
Krad				1		1				1				1		1	
Pkw		19	11	17	23	15	19	23	15	17	21	17	18	16	14	10	11
Bus+Lkw		1					1	1				1					
Lz			1														

Verkehrsstrom 7 (Linksabbieger der Schwalbacher Straße L3134 Richtung Ost)

Zeit	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
Krad				1			1	1									
Pkw		34	26	21	14	24	23	31	27	22	36	36	33	25	15	16	15
Bus+Lkw						1			1				1		1	1	
Lz																	

Verkehrsstrom 8 (durchgehender Verkehr der Schwalbacher Straße L3134 Richtung Ost)

Zeit	15.00	15.15	15.30	15.45	16.00	16.15	16.30	16.45	17.00	17.15	17.30	17.45	18.00	18.15	18.30	18.45	19.00
Krad		2	1	2	1		1	1		3		1	1	3		2	
Pkw		77	58	70	79	61	65	68	80	71	70	77	87	86	80	57	64
Bus+Lkw		2	2	2	1	1		1	1	2	1	1		1		2	1
Lz													1				

Anlage 7