

Stadt Speyer

Bebauungsplan 'Industriehof'

Fachbeitrag Mobilität – Verkehrsuntersuchung

Bericht



Karlsruhe
Juli 2024



Stadt Speyer

Bebauungsplan 'Industriehof'

Fachbeitrag Mobilität – Verkehrsuntersuchung

Bericht

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleiter)

Sebastian Gericke B.Sc. (Projektbearbeiter)

Verfasser

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 86009-0

Erstellt im Auftrag der Stadt Speyer
im Juli 2024

Inhalt

1. Aufgabenstellung	8
2. Datengrundlagen	8
3. Analyse 2022	9
3.1 Knotenstrombelastungen.....	9
3.2 Ruhender Verkehr	10
3.3 Erschließungsnetz Fuß- und Radverkehr.....	10
3.4 Erschließung durch den ÖPNV.....	11
3.5 Straßencharakteristik.....	12
3.6 Bewertung der Erreichbarkeit.....	12
4. Prognose-Entwicklung zum Nullfall 2035	13
4.1 Netzkonzept Nullfall	13
4.2 Knotenstrombelastungen Nullfall	13
4.3 Veränderung der äußeren Erschließung	13
5. Leitbild und Ziele für die Mobilität im Quartier	14
5.1 Leitbilder der Mobilitätskonzeption.....	14
6. Prognose des Verkehrsaufkommens im Quartier	17
6.1 Szenario 1 – geringer MIV-Anteil und höherer Gewerbeanteil.....	18
6.2 Szenario 2 – hoher MIV-Anteil und höherer Gewerbeanteil.....	19
6.3 Szenario 3 – hoher MIV-Anteil und Maximum Wohnen.....	26
7. Verkehrliche Bewertung	34
7.1 Bewertung des Straßennetzes.....	34
7.2 Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte.....	35
7.3 Bewertung hinsichtlich Ruhender Verkehr	36
7.4 Bewertung hinsichtlich Fußgänger- und Radwegenetz.....	38
7.5 Bewertung hinsichtlich ÖPNV-Anbindung.....	39
7.6 Empfehlungen für weitere Mobilitätsangebote	41
8. Kennwerte für die Schalltechnische Bewertung	43
9. Zusammenfassung	44

Abbildungen

- Abb. 1: Radwegenetz Bestand (Quelle OSM) (11)
- Abb. 2: Buslinien Bestand (Quelle VRN) (11)
- Abb. 3: Modal Split aller Wege in Szenario 1 – geringer MIV-Anteil (19)
- Abb. 4: Modal Split aller Wege in Szenario 2 – hoher MIV-Anteil (26)
- Abb. 5: Modal Split aller Wege in Szenario 3 – Maximum Wohnen (32)
- Abb. 6: Möglichkeiten der zukünftigen ÖPNV-Erschließung (40)

Tabellen

- Tab. 1: Verkehrserzeugung für Wohnen im Gebiet Industriedorf – Szenario 2 (21)
- Tab. 2: Verkehrserzeugung für Wohnen im Gebiet Rheinufer Nord (21)
- Tab. 3: Verkehrserzeugung für Büro und Dienstleistung – Szenario 2 (22)
- Tab. 4: Verkehrserzeugung für Einzelhandel – Szenario 2 (23)
- Tab. 5: Verkehrserzeugung für Handwerk – Szenario 2 (24)
- Tab. 6: Verkehrserzeugung für Lagerhallen – Szenario 2 (25)
- Tab. 7: Verkehrserzeugung – Szenario 2 gesamt (25)
- Tab. 8: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Wohnen im Gebiet Industriedorf (27)
- Tab. 9: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Wohnen im Gebiet Rheinufer Nord (28)
- Tab. 10: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Büro und Dienstleistung (29)
- Tab. 11: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Einzelhandel (30)
- Tab. 12: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Handwerk (31)
- Tab. 13: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Lagerhalle (32)
- Tab. 14: Verkehrserzeugung in Szenario 3 gesamt (32)

Pläne

- Plan 1 Zählstellenplan
- Plan 2 Knotenstromplan_Analyse-2022_4h-vormittags_Kfz
- Plan 3 Knotenstromplan_Analyse-2022_4h-vormittags_SV
- Plan 4 Knotenstromplan_Analyse-2022_4h-nachmittags_Kfz
- Plan 5 Knotenstromplan_Analyse-2022_4h-nachmittags_SV
- Plan 6 Querschnittsbelastung_Analyse-2022_24h_Kfz
- Plan 7 Querschnittsbelastung_Analyse-2022_24h_SV
- Plan 8 Knotenstromplan_Nullfall-2035_4h-vormittags_Kfz
- Plan 9 Knotenstromplan_Nullfall-2035_4h-vormittags_SV
- Plan 10 Knotenstromplan_Nullfall-2035_4h-nachmittags_Kfz
- Plan 11 Knotenstromplan_Nullfall-2035_4h-nachmittags_SV
- Plan 12 Querschnittsbelastung_Nullfall-2035_24h_Kfz
- Plan 13 Querschnittsbelastung_Nullfall-2035_24h_SV
- Plan 14 Straßenhierarchieplan Planung
- Plan 15 Verkehrszellen Planung
- Plan 16 Knotenstromplan_Planfall-2035: Szenario 3, 4h-vormittags_Kfz
- Plan 17 Knotenstromplan_Planfall-2035: Szenario 3, 4h-vormittags_SV
- Plan 18 Knotenstromplan_Planfall-2035: Szenario 3, 4h-nachmittags_Kfz
- Plan 19 Knotenstromplan_Planfall-2035: Szenario 3, 4h-nachmittags_SV
- Plan 20 Querschnittsbelastung_Planfall-2035: Szenario 2, 24h_Kfz
- Plan 21 Querschnittsbelastung_Planfall-2035: Szenario 2, 24h_SV
- Plan 22 Leistungsfähigkeitsbewertung Planfall 2035: Szenario 3
- Plan 23 Verkehrsbelastungen im Industriebhof: Szenario 2, Kfz/24h
- Plan 24 Gestaltungsplan der Haupteerschließung, M 1:500
- Plan 25 Tagesganglinie der Ein-und Ausfahrten am Industriebhof

Anlagen

Anlage 1 – Verkehrsmengen als Grundlage für schalltechnische Berechnungen

1. Aufgabenstellung

Am nördlichen Stadtrand von Speyer wird das an der Franz-Kirrmeier-Straße gelegene alte Industriefhofgelände unter Denkmalschutzauflagen zu einem modernen und nachverdichteten Wohn- /Arbeitsquartier umgestaltet. Unterschiedliche Wohn- und Arbeitsformen sowie kleinflächiger Einzelhandel bilden ein belebtes Urbanes Gebiet.

Die Aufgabe der Verkehrsuntersuchung besteht in der Prognose der zukünftigen Verkehrsmengen unter Darlegung einer zeitgerechten Mobilitätskonzeption im Quartier und der Einbettung der zukünftigen Situation in das Verkehrsangebot auf dem umliegenden Straßennetz bzw. die erschließenden Systeme des Umweltverbunds mit dem Ziel einer angemessenen und leistungsfähigen Erschließung.

Für den Fachbeitrag wird auf das Verkehrskonzept der Stadt Speyer zurückgegriffen, welches die äußeren Rahmenbedingungen für die Entwicklung des neuen Quartiers vorgibt. Die Verkehrsentwicklung und die Verkehrsmengen des geplanten Baugebiets werden auf Basis der aktuellen Planungen prognostiziert. Anhand der Richtlinie zur Anlage von Stadtstraßen (RASt '06) werden die Anforderungen an den Straßenraum und die Leistungsfähigkeit der Erschließungsknoten geprüft. Die Mobilitätsangebote für den Fußgänger, Radfahrer und den ÖPNV werden ergänzend geprüft und bewertet, sodass eine Einbindung in das umliegende Netzangebot erkennbar wird und weitere Empfehlungen zur Gestaltung der Mobilität im Quartier abgeleitet werden können, um dem Ziel einer verkehrsarmen Struktur gerecht zu werden. In diesem Sinn und mit Blick auf den städtebaulichen Charakter der denkmalgeschützten Anlage, wird auch das Angebot an Stellplätzen prognostiziert und zu einer Empfehlung aufbereitet.

Zusätzlich zu den dokumentierten Verkehrsmengen eines Normalwerktages, werden die Angaben der Verkehrsmengen für schalltechnische Berechnungen im DTV zur Verfügung gestellt.

2. Datengrundlagen

Die folgenden Datengrundlagen werden bei der vorliegenden Verkehrsuntersuchung verwendet:

- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS Ausgabe 2015), als Basis für die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes.

- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (Ausgabe 2006), als Basis für die Ermittlung der Verkehrserzeugung des Baugebiets für den Gesamttag.
- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, Ausgabe 2006, Korrektur 2009 (RASt '06).
- ▶ Verkehrsmodell der Stadt Speyer für Analyse 2022 und Prognose 2035. Ergänzt durch eine eigene Zählung am 24.11.2022
- ▶ Planungsstand der Nutzflächen von den Hille+Tesch Architekten und Stadplaner vom 18.10.2022

3. Analyse 2022

Plan 1 Das Plangebiet liegt nördlich der Innenstadt in einer fußläufig noch akzeptablen und per Rad idealen Entfernung von rund 1,5 km. Es wird über die Franz-Kirrmeier-Straße (K 2) erschlossen. Die Planfläche ist von der historischen Industrienutzung geprägt, allerdings hat das Verkehrsaufkommen der heute eher gewerblich geprägten Struktur aus dem Plangebiet in den letzten Jahren bereits stark nachgelassen, sodass die früher dort vorherrschende Belastung schon länger nicht mehr durch Zählungen erfasst werden konnte. Als Grundlage für die Verkehrsuntersuchung wird dennoch eine Verkehrszählung vorgenommen, die durch einen Knoten der städtischen Zählung vom Donnerstag, 15. September 2022 und einer eigenen Zählung vom Donnerstag, 24. November 2022 erfolgt. Aufgrund der bauzeitlichen Sperrung der Zufahrt aus dem Industriebhof zur Franz-Kirrmeier-Straße wurde die einzige befahrbare Notausfahrt über die Hasenpfühlerweide gezählt. Im Ergebnis der Planung ist dieser Verkehr wieder auf die normale Zufahrt zur Franz-Kirrmeier-Straße umgelegt worden.

3.1 Knotenstrombelastungen

Plan 2-7 Das Ergebnis der Verkehrszählung vom Donnerstag den 15.09.2022 und Donnerstag 24.11.2022 bilden den Analysezustand im Jahr 2022 ab. Dargestellt sind die Verkehrsmengen für den Vormittag und Nachmittag getrennt nach Kfz und SV>3,5t. Es wird der Knoten Franz-Kirrmeier-Straße / Ziegelofenweg vor der Zufahrt des Industriebhofes gezählt und der Kreisverkehr Franz-Kirrmeier-Straße / Auestraße beim Lidl nach der Zufahrt des Industriebhofes. Die Hauptzufahrt des Industriebhofgeländes ist am 24.11.2022 durch eine Baustelle gesperrt und nicht passierbar, weshalb eine Querschnittszählung an der Notzufahrt von der Hasenpfühlerweide den ein- und ausfahrenden Verkehr zählt.

Die Knotenstrompläne zeigen, dass auf der Franz-Kirrmeier-Straße kein eindeutiges Richtungsübergewicht am Morgen oder am Nachmittag erkennbar ist. Auffällig ist, dass in den Nachmittagstunden (15:00 - 19:00 Uhr) im Querschnitt mit rd. 3.600 Kfz/h rund 1.300 Kfz/4h mehr fahren als zu den Vormittagstunden (rd. 2.300 Kfz/4h). Dies spiegelt sich bei der Zufahrt zum Industriebhof auch wieder, maßgeblich ist der Nachmittag mit rund 280 Kfz/4h von und zum Industriebhof. Für den Gesamttag sind die Belastungen als Querschnittssumme in Plan 6 für Kfz und Plan 7 für Schwerverkehr über 3,5 t Gesamtgewicht dargestellt und ergeben für die Franz-Kirrmeier-Straße rund 10.000 Kfz/d und 350 SV/d (entspricht rund 3,5 % SV-Anteil).

Die für die Bewertung der Leistungsfähigkeit maßgebliche Spitzenstunde lässt sich aus dem 4-Stunden-Intervall mit den folgenden Faktoren ermitteln:

- ▶ Vormittag Sph-f: Kfz 0,32, SV 0,28.
- ▶ Nachmittag Sph-f: Kfz 0,31, SV 0,32.

3.2 Ruhender Verkehr

Der Industriebhof als Plangebiet bietet durch seine gewachsene und historische Struktur innerhalb des Plangebietes viele nicht ausgeschilderte Abstellmöglichkeiten am Straßenrand und in einzelnen Höfen. Es sind keine gesonderten Parkplätze ausgewiesen, sodass keine Angabe zu den vorhandenen Stellplätzen gemacht werden kann. Es kann festgestellt werden, dass das Angebot größer als der Bedarf ist.

Im nördlichen Gebietsteil befindet sich eine Große Abstellmöglichkeit, auf der momentan viele Wohnwagen stehen. Auf dem Pfirrmangelände, welches durch eine separate Zufahrt von der Franz-Kirrmeier-Straße erschlossen wird, stehen großzügige Stellflächen für den Ruhenden Verkehr zur Verfügung.

3.3 Erschließungsnetz Fuß- und Radverkehr

Das Planungsgebiet ist über den bestehenden Fuß- und Radweg entlang der Franz-Kirrmeier-Straße zu erreichen, dabei quert der Geh- und Zweirichtungs-Radweg die Haupteerschließung des Industriebhofgeländes. Südlich des Industriebhofgeländes ist durch einen Pfad im Grünen (Grüne Fuge) die Franz-Kirrmeier-Straße mit der Hasenpfühlerweide und dem Mäuseweg verbunden. Festzustellen ist, dass sich gegenüber der Industriebhofeinfahrt ein Trampelpfad über den Damm zum Rheinufer gebildet hat.

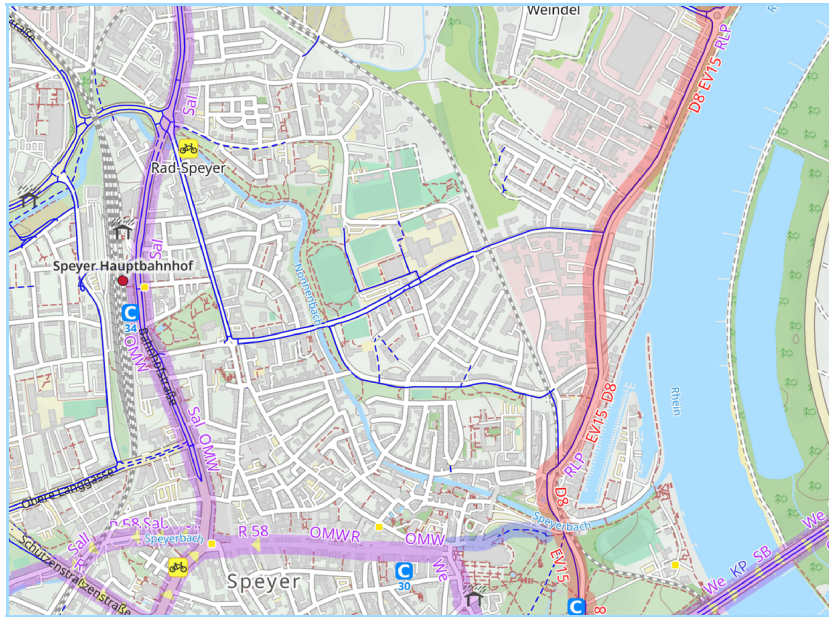


Abb. 1: Radwegenetz Bestand (Quelle OSM)

3.4 Erschließung durch den ÖPNV

Über die Franz-Kirrmeier-Straße verkehrt aktuell keine Buslinie, weshalb die Erschließung des Plangebietes durch den ÖPNV im Bestand nur bedingt erfolgt. Die nächstgelegene Bushaltestelle 'Carl-Dupré-Straße' liegt südlich im Bereich des Ziegelofenwegs (Linie 565, 30 Minutentakt) mit etwa 450m Entfernung zum Plangebiet. Nördlich des Plangebietes befinden sich zwei weitere Bushaltestellen an der Austraße (Linie 567, 30 Minutentakt) 'Hasenpfühlerweide' mit etwa 550m und 'Franz-Kirrmeier-Straße' mit etwa 500m zum Plangebiet.

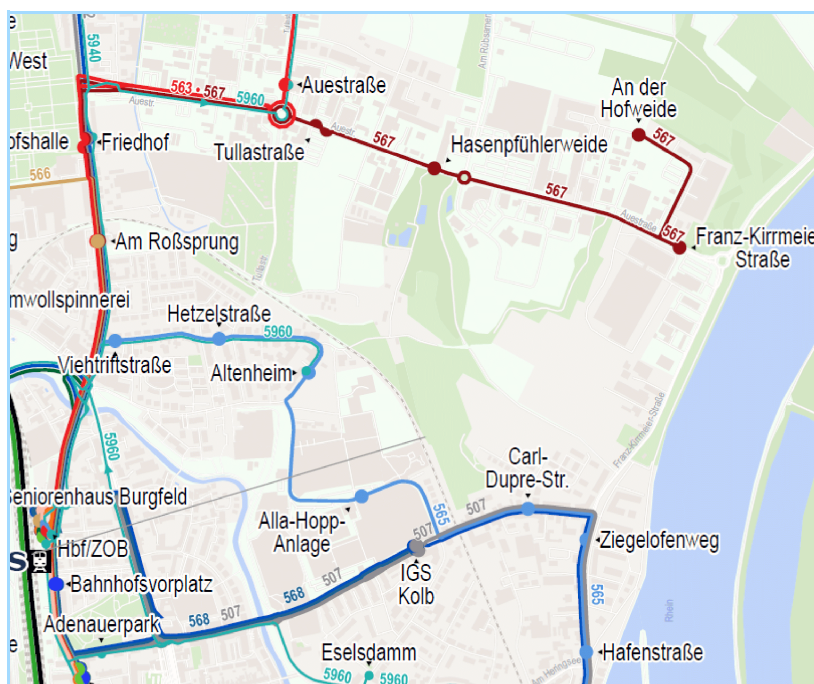


Abb. 2: Buslinien Bestand (Quelle VRN)

3.5 Straßencharakteristik

Die Haupteinschließung des Plangebietes erfolgt im Osten über die Franz-Kirrmeier-Straße. Der Anschluss ist aktuell als dreiarmer Knoten mit Vorfahrtsregelung ausgebaut, wobei die Zufahrt zum Plangebiet untergeordnet ist. Auf der Franz-Kirrmeier-Straße befinden sich keine gesonderten Abbiegestreifen für die Einfahrt in das Plangebiet.

3.6 Bewertung der Erreichbarkeit

Das Plangebiet ist durch den bestehenden Radweg an der Franz-Kirrmeier-Straße gut an die Innenstadt angebunden, welche in ca. 1,5 km Entfernung mit dem Fahrrad in 6 Minuten erreicht werden kann. Durch die geringe Entfernung ist die Innenstadt auch zu Fuß in ca. 20 Minuten zu erreichen. Die Erreichbarkeit des Plangebietes durch den ÖPNV ist mit zwei Buslinien im 30 Minutentakt ausreichend, dennoch hat der ÖPNV eine geringe Attraktivität durch die großen Entfernungen der Bushaltestellen zum Plangebiet.

4. Prognose-Entwicklung zum Nullfall 2035

Als Basis für die Bewertung der verkehrlichen Entwicklung im Planungsgebiet wird eine Nullfallprognose für das Jahr 2035 verwendet, bei der die zukünftige Verkehrsbelastung ohne das neue Quartier angegeben wird.

Für den Zeithorizont 2035 wird die allgemeine Mobilitätsentwicklung für die Stadt aus dem Verkehrsmodell der Stadt (Prognosejahr 2035) berücksichtigt. Dies ergibt folgende Prognosefaktoren:

- Zunahme im Kfz-Verkehr: 6,3 %.
- Zunahme im Schwerverkehr: 18,8%.

4.1 Netzkonzept Nullfall

Der Prognose-Nullfall stellt den Vergleichsfall für die Bewertung der Planfallsituation dar, um daraus die Projektwirkung eindeutig erkennen zu können. Das Verkehrsnetz im Nullfall entspricht dem heutigen Verkehrsangebot. Auch räumlich werden keine Veränderungen im Straßennetz angenommen.

Im Prognose-Nullfall wird die Verkehrsmenge für den Industriebhof deshalb auf Null gesetzt, d.h. dass auch der heutige Verkehr aus dem Areal heraus gerechnet ist, da in der projektspezifischen Prognose im Sinne der Angebotsplanung des Bebauungsplans auch davon ausgegangen werden muss, dass selbst die heute schon vorhandenen Nutzungen ersetzt werden könnten.

4.2 Knotenstrombelastungen Nullfall

Das Ergebnis der Verkehrsumlegung zeigt die Verkehrsmengen, wie sie sich in dem oben beschriebenen Netzfall ergeben werden. Maßgeblich für den Vergleich und die Bewertung der vorgelegten Planfälle ist der Abschnitt der Franz-Kirrmeier-Straße.

Plan 8-13 Dargestellt sind die Verkehrsmengen für den Vormittag und Nachmittag und den Normalwerktag getrennt nach Kfz und SV>3,5t. Dabei steigen die Kfz am Gesamttag im Querschnitt um ca. 7% in der Prognose 2035 auf der Franz-Kirrmeier-Straße auf rund 11.200 bis 11.500 Kfz/d (ca. 400-500 SV; ca. 4% SV-Anteil).

4.3 Veränderung der äußeren Erschließung

In der äußeren Erschließung des Plangebiets werden keine Veränderungen angenommen. Es bestehen im Nullfall die gleichen Erschließungsmöglichkeiten für den Kfz-Verkehr, den ÖPNV, den Radverkehr und den Fußverkehr.

5. Leitbild und Ziele für die Mobilität im Quartier

Der Planung der Verkehrssituation für das Quartier geht eine generelle Überlegung hinsichtlich der relevanten Planungsziele voraus, die Basis für die konkreten Planungsempfehlungen für das Quartier werden, aber nicht allein im Quartier beeinflusst werden können. Es werden daher folgende Leitbilder zugrunde gelegt.

5.1 Leitbilder der Mobilitätskonzeption

- a) Der Schutz des Klimas ist eine große, globale Herausforderung. Nur wenn es gelingt die Temperaturerhöhungen und sonstigen Wirkungen des Klimawandels durch eine schnelle und globale Reduktion der CO₂-Emissionen zu begrenzen, besteht eine Chance die Lebensgrundlagen aller Menschen weitgehend zu erhalten. Vor allem im Sektor Verkehr würde ein "Weiter so" die globalen und lokalen Lebensgrundlagen zerstören. Ein umfassender Wandel zu einer nachhaltigen "enkelgerechten" Mobilität ist erforderlich.
- b) Die Möglichkeit der Teilhabe am gesellschaftlichen, kulturellen und wirtschaftlichen Leben erfordert ein für alle Menschen zugängliches Verkehrssystem. Verkehr findet im öffentlichen Raum statt. Dieser ist ein knappes Gut, dessen Verteilung nach dem Prinzip der Chancengerechtigkeit in der Abwägung aller Erforderlichkeiten, Bedürfnisse und Interessen erfolgt und nicht nach dem Recht des Stärkeren. Chancengerechtigkeit kann nur verwirklicht werden, wenn die so genannten "schwachen" Verkehrsteilnehmer einen besonderen Schutz genießen und eine geeignete Förderung erhalten. Die Verkehrssysteme sind barrierefrei zu gestalten und die Mobilitätsangebote sollen für jede Person zugänglich und nutzbar sein.
- c) Durch städtebauliche und verkehrliche Maßnahmen soll die Mobilität der "kurzen Wege" gefördert werden. Diese '15-Minuten-Wege' können und sollen zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit dem Bus zurückgelegt werden, was zu einer Reduzierung des Kfz-Verkehrs und der Kfz-Emissionen in der Stadt führt. Der öffentliche Raum soll attraktiv gestaltet sein und Begegnungsmöglichkeiten für alle Menschen bieten.
- d) Alle Ziele in der Stadt, die Naherholungs-, Sport- und Freizeitziele in der Umgebung sowie die Nachbarstädte sollen insbesondere mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes auf sicheren und komfortablen Wegen gut erreichbar sein.
- e) Die vorhandenen Verkehrsnetze sind im Laufe vieler Generationen entwickelt und gebaut worden. Sie bilden im wörtlichen Sinne die "Infrastruktur", auf der

andere gesellschaftliche Strukturen aufbauen. Nicht zuletzt sollen die Verkehrsnetze sicher sein. Dies bedeutet sowohl die Erhöhung der Verkehrssicherheit als auch die Beseitigung von Räumen und Situationen, in denen Menschen sich unsicher fühlen.

- f) Die Freiheit der Menschen, sich jederzeit, überall und mit einem Verkehrsmittel der eigenen Wahl fortbewegen zu können, ist ein elementares Recht. Die Förderung umweltfreundlicher Formen der Mobilität durch Infrastrukturmaßnahmen, Angebotsverbesserungen und politische Entscheidungen darf weder grundsätzliche Freiheiten einschränken noch kann sie den Einzelnen von seiner Verantwortung entlasten, die Verkehrsmittelwahl nach umweltgerechten Kriterien zu treffen.

5.2 Ziele der Mobilitätskonzeption für das Quartier

Der Planungsempfehlung liegen folgende Ziele zugrunde.

5.2.1 Verkehrssicherheit für Fußgänger erhöhen

Der Bewegungsraum für Fußgänger wird durch das Konzept des teils autoarmen Quartiers in den von Wohnen geprägten Bereichen verstärkt. Gleichzeitig wird die Verkehrssicherheit durch Freihaltung von ausreichenden Sichtbereichen in Kreuzungs- und Querungssituationen, insbesondere Anlieferzonen, erhöht.

5.2.2 Barrierefreiheit ermöglichen

Die Verkehrsangebote sind barrierefrei zu gestalten, insbesondere für mobilitäts eingeschränkte Personen, sodass die Querung der Straßen, die Erreichbarkeit der öffentlichen Einrichtungen, der Dienstleistungen und des Handels und vor allem der Wohnungen gesichert sind.

5.2.3 Gut vernetzte Radverbindungen

Das Fahrrad soll als Alltagsverkehrsmittel für Berufspendler, Schüler, Einkaufs- und Freizeitverkehr etabliert werden. Dazu gehören direkte Verbindungen, die mit der Führung des Radverkehrs zur Innenstadt etabliert werden. Die Angebotsstandards auf diesen Wegen orientieren sich am Grundsatz „attraktiv und schnell“.

5.2.4 Fahrradparken verbessern

Die Möglichkeit, das Fahrrad sicher und bequem abzustellen, ist eine wichtige Voraussetzung der Fahrradnutzung. Die Abstellmöglichkeiten sollen im halb-öffentlichen Raum, d.h. auf der öffentlich zugänglichen privaten Grundstücksflä-

che ebenerdig im Quartier (z.B. vor Einzelhandel, Gastronomie), und im privaten Bereich im ausreichenden Umfang geschaffen werden. Die Planung der Fahrrad-abstellanlagen orientiert sich demnach an dem Motto 'leicht erreichbar' und 'sicher abschließbar', wobei die Möglichkeit für E-Lademöglichkeiten oder das Abstellen von größeren Fahrrädern (z.B. Lastenrad) bei den halb-öffentlichen und vor allem den privaten Abstellanlagen vorzusehen ist.

5.2.5 Geordnetes Parken in der Garage

Das Parken der Fahrzeuge muss in dem Quartier für den Bedarf aus der Bewohnerschaft, der Dienstleistungen und der Gewerbenutzungen ermöglicht werden. Es wird dabei zur Minimierung des Flächenbedarfs von einer großen Anzahl an Stellplätzen in Garagengebäuden ausgegangen und von einer tagesezeitlichen Doppelnutzung der Stellplätze z.B. für Anwohner in der Nacht und Mitarbeiter und Besucher der Gewerbebetriebe am Tag. Die Nutzung der Parkgaragen ist komfortabel und gut anfahrbar zu gestalten, damit diese auch im täglichen Gebrauch genutzt werden. Ergänzend ist ein digitales Erfassungs- und Steuerungssystem in Teilbereichen sinnvoll, welches Ein- und Ausfahrt automatisch erfasst und Doppelnutzungen von Stellflächen durch ein geeignetes Buchungssystem unterstützt. Das ebenerdige Parken wird auf ein Minimum reduziert und weist vor allem Lieferzonen an den Gebäuden für einen kurzfristigen Halt auf.

5.2.6 Umweltgerechte Mobilität fördern

Die Angebote im Umweltverbund sind für das Quartier als gut zu bezeichnen. Auch mit dem Pkw ist eine umweltgerechtere Mobilität möglich. Dazu gehört das Bilden von Fahrgemeinschaften, Carsharing und der Umstieg auf alternative Antriebe (z.B. Elektromobilität) oder die Nutzung neuer Mobilitätsangebote des Umweltverbunds (z.B. Lastenrad). Unterstützungen der genannten Angebote sind im Quartier zu schaffen bzw. Angebote zur Verfügung zu stellen. Für Privathaushalte im Quartier soll der Verzicht auf den eigenen Pkw durch geeignete Anreize unterstützt werden und öffentliche Dienstleistungen und gewerbliche Betriebe sind in diesem Sinne zu ermutigen, eigene Anreize zu entwickeln. Somit ist für die zukünftige Nutzung eine Bushaltestelle innerhalb oder direkt anschließend zu dem Plangebiet zu empfehlen.

5.2.7 Verkehrsvermeidung durch lokale Angebote

Jede Fahrt – egal mit welchem Verkehrsmittel – die nicht durchgeführt wird, ist ein positiver Beitrag zur CO₂-Vermeidung. Kürzere, innerörtliche Wege lassen sich wesentlich leichter zu Fuß oder mit dem Fahrrad durchführen.

Eine solche Verkehrsvermeidung ist nur möglich, wenn vor Ort ein umfangreiches und breites Angebot vorhanden ist. Deshalb werden die oben genannten Ziele zur Minderung von Wegen u.a. durch lokale Einzelhandelsangebote und Co-Working-Arbeitsplätze ergänzt. Bei der Wahl der Nutzungen wird darauf geachtet, dass nur solche Nutzungen angenommen werden, die eine geringe zusätzliche Verkehrsmenge mit dem motorisierten Individualverkehr verursachen.

6. Prognose des Verkehrsaufkommens im Quartier

Die Planungen im Plangebiet sehen im wesentlichen einen Erhalt der Industriehofstruktur mit ergänzender Aufstockung und einige ergänzenden Nachverdichtungen vor. Dabei entstehen einzelne offene Bauweisen mit Hofstrukturen für Wohnungen und Dienstleistungen sowie vereinzelte Plätze mit anliegendem Einzelhandel. Die hauptverkehrliche Erschließung erfolgt über den bereits bestehenden Anschlussknoten an der Franz-Kirrmeier-Straße im Osten des Plangebietes. Ausnahmen bilden die Zufahrt für die 'Villa' und das 'Pfirrmanngelände' im Norden des Gebietes, welche eine eigene Zufahrt an der Franz-Kirrmeier-Straße haben. Innerhalb des Industriehofs wird der Verkehr über eine öffentliche Trasse im südlichen Teil abgewickelt. Die Trasse im nördlichen Teil wird als 'freibefahrbar' Privatstraße geplant. Die Prognose des zu erwartenden Verkehrsaufkommens basiert auf den Planungsannahmen zum Nutzungsmix vom Planungszwischenstand vom 18.10.2022 für Szenario 1 und 2 sowie der Annahmen zum aktuell vorliegenden Bebauungsplan in Szenario 3.

Mit den folgenden Angaben werden die Annahmen zur Prognose des Verkehrsaufkommens durch die geplanten Nutzungen dokumentiert. Einzelne Nutzungen führen dabei zu Verkehr mit dem Pkw, der eventuell nicht durch Parkplätze auf dem eigenen Grundstück abgedeckt werden kann und soll – in diesen Fällen wird davon ausgegangen, dass die Parkplätze im Plangebiet vorhanden sind und der Bewohner, der Kunde oder der Besucher zu Fuß zu den Zielen gelangt.

Die Abschätzung des durch das Gebiet erzeugten Quell- und Zielverkehrs erfolgt mit Hilfe der FGSV-Richtlinie "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" (2006) unter Anpassung der vorgegebenen Parameter auf die besondere örtliche Situation am Standort. Zur Ermittlung der erzeugten Fahrten pro Werktag werden entsprechend der folgenden Tabellen die Annahmen zur Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens des Gebietes zugrunde gelegt. In den Tabellen sind grau hinterlegte Zeilen Eingaben, die auf den Angaben zur Planung beruhen. Die blau und weiß hinterlegten Zeilen darunter geben die

jeweiligen Erzeugungsparameter an. Die erzeugten Verkehrsmengen werden für die Verkehrsmittel Fahrrad, Schwerverkehr über 3,5 Tonnen und Kfz angegeben.

Aufgrund der unterschiedlichen Angebote innerhalb des Quartiers ist auch von einem Verbundeffekt auszugehen, d.h. dass mehrere Nutzungen bei einer Fahrt aufgesucht werden. Der Konkurrenzeffekt wird angesetzt, wenn in der näheren Umgebung gleiche Nutzungen vorhanden sind und man von einer Konkurrenzsituation ausgehen muss. Die Angabe in Kfz/d bzw. SV/d zeigen die Fahrten über 24 Stunden in beiden Richtungen. Zusätzlich werden noch die Angaben für die vier Stunden am Nachmittag zwischen 15 und 19 Uhr dokumentiert, die bei der weiteren Leistungsfähigkeitsbewertung auf die maßgebliche Spitzenstunde umgerechnet werden können.

6.1 Szenario 1 – geringer MIV-Anteil und höherer Gewerbeanteil

Vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass der Verkehrssektor einen höheren Beitrag zur Dekarbonisierung leisten sollte, wird das Szenario 1 gebildet. Es unterstellt, dass die Verkehrswende auf gesamtgesellschaftlicher Ebene und in der Stadtgesellschaft durch einen breiten Strauß aus Möglichkeiten unterstützt wird. Insofern hat dies auch Auswirkungen auf den Verkehr im Industriebhof, indem einerseits weniger Wege insgesamt und insbesondere mit motorisierten Fahrzeugen zurück gelegt werden. Diese grundlegenden Annahmen stehen im Hintergrund und beeinflussen die Faktoren bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens im Quartier.

Im Ergebnis wird mit Szenario1 aufgezeigt, in welche Richtung sich das Verkehrsaufkommen im Quartier entwickeln könnte, wenn alle Parameter günstig umgesetzt werden. Insofern zeigt sich im Ergebnis eine geringere Verkehrsmenge, die als 'Untergrenze' herangezogen werden könnte. Da es bei allen Überlegungen zur Dimensionierung der Verkehrsanlagen aber zumeist um die Frage geht, ob die Leistungsfähigkeit einer Verkehrsanlage dauerhaft gesichert werden kann, findet das Szenario 1 in der weiteren Ausarbeitung keine Anwendung, solange es sich im Ergebnis der Bewertungen der Anforderungen an die Infrastruktur nach dem Szenario 2 um keine erheblichen Sprünge bei der Dimensionierung der Verkehrsanlagen handelt. Die Dimensionierung wird demnach als 'auf der sicheren Seite' beurteilt.

Das Kfz-Aufkommen kann für alle Nutzungen im Plangebiet in Szenario 1 in Summe bei rund **2.600 Kfz- Fahrten/Tag** bzw. **46 SV-Fahrten/Tag** und **1.700 Fahrrad-Fahrten/Tag** liegen. Für die Quell- und Zielmengen am Nachmittag ergibt sich, dass die Kfz-Fahrten bei etwa 411 Kfz/4h im Quell- und 372 Kfz/4h im

Zielverkehr liegen. Der **Modal Split** der Personenwege wird in der folgenden Abbildung dargestellt und zeigt auf, dass der Umweltverbund bei 62% liegt.

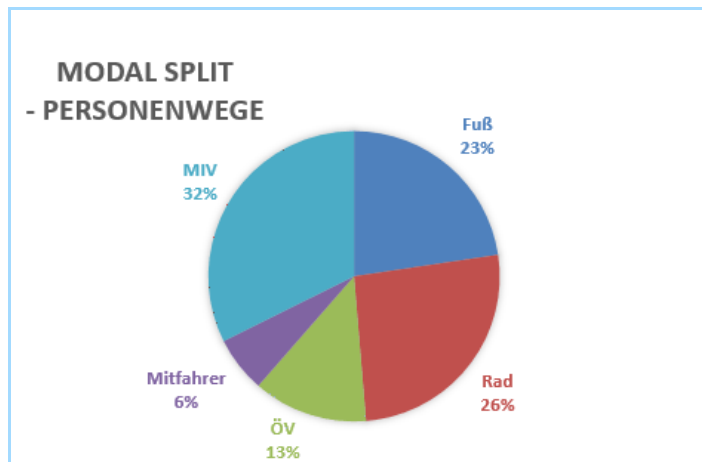


Abb. 3: Modal Split aller Wege in Szenario 1 – geringer MIV-Anteil

6.2 Szenario 2 – hoher MIV-Anteil und höherer Gewerbeanteil

Mit dem Bebauungsplan wird ein Angebot für bauliche Entwicklungen geschaffen, welches im Einzelnen nicht genau auf die Nutzungen oder die Nutzungsdichte blicken kann. Es wird mit dem Szenario 2 ein stark gewerblich geprägter Nutzungsmix mit einem MIV-Anteil im Trend angenommen und bewertet. Für andere Dichtewerte und geändertes Mobilitätsverhalten besteht aber grundsätzlich die Möglichkeit, sodass hier nur aufzuzeigen ist, welche Verkehrsmengen im sogenannten 'Worst Case' erreicht werden könnten, um daraus ableiten zu können, in wie weit sich dies auf die Dimensionierung der Verkehrsanlagen auswirken kann.

Als Alternative zu Szenario 1 wird im Plangebiet der Anteil an MIV höher angesetzt, sodass im Gegenzug weniger Fuß- und Radwege bzw. ÖPNV-Wege entstehen. Für deutlich mehr gewerbliche Ansiedlungen aus Handwerk und kleinteiliger Produktion wird es aufgrund der hohen Ausnutzung der Flächen und durch Mehrgeschossigkeit der Bebauung sehr wahrscheinlich keinen Spielraum geben, sodass eher mit weniger gewerblichen Nutzungen – wie in Szenario 3 angenommen – zu rechnen ist. Szenario 2 wird unter dem Aspekt der gewerblichen Nutzung als worst case anzusehen sein. Bei dem Unterschied der Szenarien 1 und 2 wird herausgestellt, wie deutlich die Verkehrswende wirken könnte.

Zusätzlich werden noch die Angaben für die vier Stunden am Vormittag (6-10 Uhr) und Nachmittag (15-19 Uhr) für das Gesamtgebiet dokumentiert, die bei der weiteren Leistungsfähigkeitsbewertung mit den Faktoren gemäß Kapitel 3.1 auf die maßgebliche Spitzenstunde umgerechnet werden können.

Für die Verkehrsprognose werden folgende Eckdaten für den Nutzungsmix der Nettogeschossflächen mit vom Stand 2022 übernommen und angesetzt:

- Wohnen: 326 WE auf 26.027 m² (aus Bruttogeschossfläche von 32.533 m²)
- Wohnen Rheinufer Nord: 52 WE auf 4.208 m² (BGF von 5.260 m²).
- Dienstleistung / Büro: 15.416 m² (BGF von 19.270 m²).
- Einzelhandel (Restaurant / Café): 960 m² (BGF von 1.200 m²).
- Handwerk: 13.140 m² (BGF von 16.425 m²).
- Lagernutzungen: 16.872 m² (BGF von 21.128 m²).

Plan 15 Das Plangebiet wird in 23 Verkehrszellen eingeteilt, die in Plan 15 dargestellt sind.

6.2.1 Verkehrsprognose Szenario 2

Die Umrechnung von Bruttogeschossfläche auf Nutzfläche wird für die Nutzungen differenziert vorgenommen, wobei für ein mehrstöckiges Gebäude eine höherer Verkehrsflächenanteil angenommen wird.

■ Wohnen

Bei der Nutzung für Wohnungen wird am Standort von einem Mix an Wohnungen ausgegangen, die im Durchschnitt etwa 80 m² groß sind und im Durchschnitt zwei bis drei Zimmer aufweisen, sodass sie für durchschnittlich 2,1 Personen geeignet sind. Die Bruttogeschossfläche wird mit 32.533 m² angenommen mit einer Nutzfläche von 26.027 m² für rd. 326 Wohneinheiten. Es ergeben sich demnach rd. 685 Einwohner. Mit den folgenden Annahmen wird die Nutzung angesetzt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Wohnen-Industrie- und Gewerbehof		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		32.533
Wohneinheiten		326
Einwohner		685
Rad-Anteil [%]	< 90	10
MIV-Anteil [%]	< 90	60
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,3	1,20
Wegehäufigkeit [Fahrten/EW]	2,0-4,0	3,50
Abschlag Binnenverkehr [%]	0,1-0,15	0,100
Besucher		60
Rad-Anteil [%]		20
MIV-Anteil [%]	< 90	35
Besucherwege [Wege/Besucher]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,10
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Wohnen-Industrie- hof		Kfz/d oder [Einheit]
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/EW]	0,5-1,0	0,20
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<25	0,05
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		264
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		7
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		1.254

Tab. 1: Verkehrserzeugung für Wohnen im Gebiet Industrie-
hof – Szenario 2

Für den Verkehr aufgrund der Wohnnutzungen im Industrie-
hofgelände ergibt sich somit ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **1.254 Kfz/d (7 SV>3,5t/d) und 264 Rad/d**.

Die Bruttogeschossfläche für den Bereich Rheinufer Nord wird mit 5.260 m² angenommen (Nutzfläche von 4.208 m²) für 52 Wohneinheiten. Es ergeben sich demnach 110 Einwohner. Die Annahmen für die Nutzung sind:

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Wohnen-RUN		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		4.208
Wohneinheiten		52
Einwohner		110
Rad-Anteil [%]	< 90	10
MIV-Anteil [%]	< 90	60
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,3	1,30
Wegehäufigkeit [Fahrten/EW]	2,0-4,0	3,50
Abschlag Durchgangsverkehr[%]	0,1-0,15	0,140
Besucher		10
Rad-Anteil [%]		25
MIV-Anteil [%]	< 90	30
Besucherwege [Wege/Besucher]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,10
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/EW]	0,5-1,0	0,25
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<25	0,05
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		34
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		2
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		172

Tab. 2: Verkehrserzeugung für Wohnen im Gebiet Rheinufer Nord – Szenario 2

Für den Verkehr aufgrund der Wohnnutzungen im Gebiet Rheinufer Nord ergibt sich somit ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **172 Kfz/d (2 SV>3,5t/d) und 34 Rad/d**.

■ Dienstleistungen / Büro

Bei der Nutzung für Verwaltung, Büro oder Dienstleistung ist die Bandbreite der möglichen Verkehrsmengen abhängig von der konkreten Nutzung. Mit den folgenden Annahmen wird eine Nutzung mit dem Schwerpunkt auf Desk-Jobs (34,5 m²/ Beschäftigter) mit geringem Kundenverkehr (0,25 Kunden/Beschäftigter) gelegt. Die BGF ist 19.270 m², wobei die Nutzfläche 15.416 m² beträgt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Büro/Dienstleistung		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		19.270
Beschäftigte		447
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-3,0	2,25
Nutzfläche		15.416
Kunden		112
Rad-Anteil [%]		10
MIV-Anteil [%]	< 90	70
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,20
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	1,0
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr Büro [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,4
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<10	0,12
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		224
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		19
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		732

Tab. 3: Verkehrserzeugung für Büro und Dienstleistung – Szenario 2

Für den Verkehr aufgrund der Büro- und Dienstleistungsflächen ergibt sich somit ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **732 Kfz/d (19 SV>3,5t/d) und 224 Rad/d**.

■ Einzelhandel

Bei der Nutzung im Einzelhandel ist die Bandbreite der möglichen Verkehrsmengen sehr groß, da je nach konkreter Nutzung mit mehr oder weniger Kundenverkehr oder Lkw-Andienungen gerechnet werden kann. Mit den folgenden Annahmen wird eine Bruttofläche von 1.200 m² (rd. 960 m² Nutzfläche) mit 768 m² Verkaufsfläche für eine Mischnutzung aus Handel und Café mit mittlerem Kundenaufkommen (1,5 Kunden/m² Nutzfl. bzw. Verkaufsfläche) angesetzt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Einzelhandel		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		960
Beschäftigte		24
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-2,5	2,25
Nutz- / Verkaufsfläche		768
Kunden		1.152
Rad-Anteil [%]		40
MIV-Anteil [%]	< 90	10
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,20
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	0,80
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,50
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<10	0,2
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		748
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		2
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		190

Tab. 4: Verkehrserzeugung für Einzelhandel – Szenario 2

Für den Verkehr aufgrund der Handelsnutzung ergibt sich nach den getroffenen Annahmen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **190 Kfz/d (2 SV>3,5t/d) und 748 Rad/d**.

■ Handwerk

Die Nutzung des Handwerks wird auf Grundlage der Flächengröße von 16.425 m² (BGF) und 13.140 m² Nutzfläche berechnet. Mit den folgenden Annahmen wird die Nutzung bei geringem Kundenaufkommen angesetzt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Handwerk		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		16.425
Beschäftigte		197
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-2,5	2,25
Nutzfläche		13.140
Kunden		148
Rad-Anteil [%]		12
MIV-Anteil [%]	< 90	75
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,25
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	0,90
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,50
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<10	0,02
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		121
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		2
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		461

Tab. 5: Verkehrserzeugung für Handwerk – Szenario 2

Für den Verkehr aufgrund der Nutzung Handwerk ergibt sich nach den getroffenen Annahmen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **461 Kfz/d** (**2 SV>3,5t/d**) und **121 Rad/d**.

■ Lagerhallen

Bei der Nutzung der Lagerhallen wird ein geringes tägliches Verkehrsaufkommen angenommen, da schon im Bestand von einem sehr geringen Umschlag an Lagergütern auszugehen ist. Mit folgenden Annahmen wird der Verkehr durch die Lagerhallen mit 16.872 m² (19.850 m² BGF) und einem geringen Anteil an Wirtschaftsverkehr, der lang liegende Lagerware abholt und anliefert.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Lagerhalle		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		19.850
Beschäftigte		124
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-2,5	2,25

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Lagerhalle		Kfz/d oder [Einheit]
Nutzfläche		1.400
Kunden		109
Rad-Anteil [%]		5
MIV-Anteil [%]	< 90	80
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,25
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	0,90
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,65
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<20	0,17
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		66
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		14
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		333

Tab. 6: Verkehrserzeugung für Lagerhallen – Szenario 2

Für den Verkehr aufgrund der Lagertätigkeiten ergibt sich nach den getroffenen Annahmen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **333 Kfz/d (14 SV>3,5t/d) und 66 Rad/d**.

6.2.2 Gesamttabelle Szenario 2

Das Kfz-Aufkommen kann für alle Nutzungen im Plangebiet in Szenario 2 in Summe bei rund **3.140 Kfz- Fahrten/Tag** (ca. 500 Kfz/d mehr als in Szenario 1) bzw. **46 SV-Fahrten/Tag** und **1.460 Fahrrad-Fahrten/Tag** (ca. 240 Rad/d weniger als in Szenario 1) liegt.

	Handel	Büro	Handwerk	Lager	Wohnen	Summe
Verkehrsmengen 24 Stunden (Normalwerktag)						
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]	748	224	121	66	298	1.460
Anzahl SV-Fahrten [<3,5t/d]	2	19	2	14	9	46
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]	190	732	461	333	1.426	3.140

Tab. 7: Verkehrserzeugung – Szenario 2 gesamt

Für die maßgeblichen Quell- und Zielmengen am Nachmittag ergibt sich, dass die Kfz-Fahrten bei etwa 461 Kfz/4h (+ 12% ggü. Szenario 1) im Quell- und 443Kfz/4h (+19% ggü. Szenario 1) im Zielverkehr liegen. Der **Modal Split** der Personenwege wird in der folgenden Abbildung dargestellt und zeigt auf, dass der Umweltverbund bei 53 % (-9%-Punkte ggü. Szenario 1) liegt.

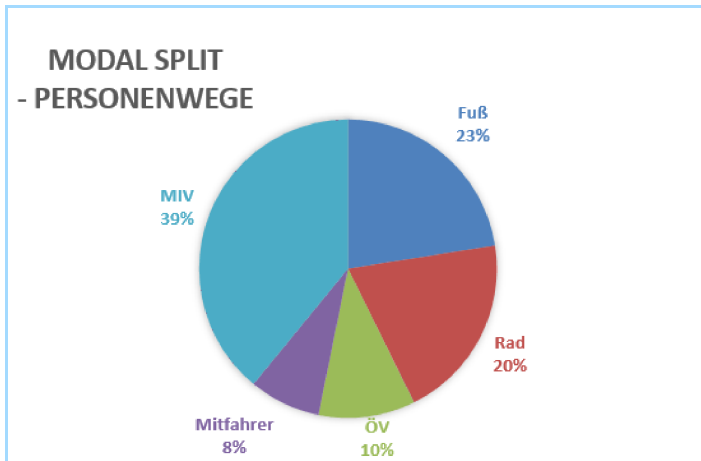


Abb. 4: Modal Split aller Wege in Szenario 2 – hoher MIV-Anteil

6.2.3 Stellplatzbelegung pro Normalwerktag in Szenario 2

Plan 25 Der Stellplatzbelegung wird anhand der durchschnittlich zu erwartenden täglichen Neubelegungsraten von Stellplätzen (Umschlagshäufigkeit) spezifisch für die Verkehrszellen ermittelt und als Anhaltsgröße in Plan 25 zur Verfügung gestellt, sodass eine Plausibilitätsprüfung mit den Anforderungen an verfügbare Stellplätze vorgenommen werden kann. Für die Wohnnutzung ist mit einer festen Versorgung der Wohnungen mit einem Pkw-Platz je Wohnung kalkuliert und einer durchschnittlichen Zahl von 1,35 Pkw pro Wohneinheit.

In Summe ergibt sich aufgrund der typischerweise zu erwartenden tageszeitlichen Quell- und Zielfahrten der unterschiedlichen Nutzungen im Gesamtgebiet auf Basis der Verkehrserzeugung über einen Normalwerktag eine maximale Belegung an Pkw-Stellplätzen mit 723 in der Stunde zwischen 8 und 9 Uhr.

6.3 Szenario 3 – hoher MIV-Anteil und Maximum Wohnen

Für die Verkehrsprognose in Szenario 3 wird die Annahme getroffen, dass die zur Verfügung stehenden Flächen mit einem Maximum an Wohnnutzung entwickelt werden und der Modal Split ungefähr dem von Szenario 2 ähnelt. Folgende Eckdaten für die Nettogeschossfläche werden demnach angesetzt:

- ▶ Wohnen: 559 WE auf 44.777 m² (aus Bruttogeschossfläche von 55.927 m²)
- ▶ Wohnen Rheinufer Nord: 52 WE auf 4.208 m² (BGF von 5.260 m²).
- ▶ Dienstleistung / Büro: 7.196 m² (10.280 m² BGF).
- ▶ Einzelhandel (Restaurant / Café): 893 m² (1.020 m² BGF).
- ▶ Handwerk: 6.875 m² (9.821 m² BGF).
- ▶ Lagernutzungen: 9.456 m² (13.508 m² BGF).

6.3.1 Verkehrsprognose Szenario 3

Die Umrechnung von Bruttogeschossfläche auf Nutzfläche wird für die Nutzungen differenziert vorgenommen, wobei für ein mehrstöckiges Gebäude eine höherer Verkehrsflächenanteil angenommen wird.

■ Wohnen

Bei der Nutzung für Wohnungen wird am Standort von einem Mix an Wohnungen ausgegangen, die im Durchschnitt etwa 80 m² groß sind und im Durchschnitt zwei bis drei Zimmer aufweisen, sodass sie für durchschnittlich 2,1 Personen geeignet sind. Die Bruttogeschossfläche wird mit 55.927 m² angenommen mit einer Nutzfläche von 44.777 m² für 559 Wohneinheiten. Es ergeben sich demnach 1.175 Einwohner. Mit den folgenden Annahmen wird die Nutzung angesetzt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Wohnen-Industriegebiet		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		55.927
Wohneinheiten		559
Einwohner		1.174
Rad-Anteil [%]	< 90	10
MIV-Anteil [%]	< 90	60
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,3	1,25
Wegehäufigkeit [Fahrten/EW]	2,0-4,0	3,50
Abschlag Binnenverkehr [%]	0,1-0,15	0,13
Besucher		103
Rad-Anteil [%]		20
MIV-Anteil [%]	< 90	30
Besucherwege [Wege/Besucher]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,10
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/EW]	0,2-1,0	0,20
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<25	0,05
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		452
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		12
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		2.008

Tab. 8: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Wohnen im Gebiet Industriegebiet

Für den Verkehr aufgrund der Wohnnutzungen im Industriegebietgelände ergibt sich somit ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **2.008 Kfz/d (12 SV>3,5t/d) und 452 Rad/d.**

Die Bruttogeschossfläche für den Bereich Rheinufer Nord wird mit 5.260 m² angenommen (Nutzfläche von 4.208 m²) für 52 Wohneinheiten. Es ergeben sich demnach 110 Einwohner. Die Annahmen für die Nutzung sind:

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Wohnen-RUN		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		5.260
Wohneinheiten		52
Einwohner		110
Rad-Anteil [%]	< 90	10
MIV-Anteil [%]	< 90	60
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,3	1,30
Wegehäufigkeit [Fahrten/EW]	2,0-4,0	3,00
Abschlag Durchgangsverkehr[%]	0,1-0,15	0,130
Besucher		8
Rad-Anteil [%]		25
MIV-Anteil [%]	< 90	30
Besucherwege [Wege/Besucher]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,10
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/EW]	0,2-1,0	0,30
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<25	0,25
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		37
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		8
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		170

Tab. 9: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Wohnen im Gebiet Rheinufer Nord

Für den Verkehr aufgrund der Wohnnutzungen im Gebiet Rheinufer Nord ergibt sich somit ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **170 Kfz/d (8 SV>3,5t/d) und 37 Rad/d**.

■ Dienstleistungen / Büro

Bei der Nutzung für Verwaltung, Büro oder Dienstleitung ist die Bandbreite der möglichen Verkehrsmengen abhängig von der konkreten Nutzung. Mit den folgenden Annahmen wird eine Nutzung mit dem Schwerpunkt auf Desk-Jobs (34,5 m²/ Beschäftigter) mit geringem Kundenverkehr (0,25 Kunden/Beschäftigter) gelegt. Die BGF ist 10.280 m², wobei die Nutzfläche 7.196 m² beträgt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Büro/Dienstleistung		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		10.280
Beschäftigte		298
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-3,0	2,25
Nutzfläche		7.196
Kunden		75
Rad-Anteil [%]		10
MIV-Anteil [%]	< 90	70
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,20
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	1,0
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr Büro [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,5
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<10	0,15
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		149
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		22
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		515

Tab. 10: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Büro und Dienstleistung

Für den Verkehr aufgrund der Büro- und Dienstleistungsflächen ergibt sich somit ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **515 Kfz/d (22 SV>3,5t/d) und 149 Rad/d**.

■ Einzelhandel

Bei der Nutzung im Einzelhandel ist die Bandbreite der möglichen Verkehrsmengen sehr groß, da je nach konkreter Nutzung mit mehr oder weniger Kundenverkehr oder Lkw-Andienungen gerechnet werden kann. Mit den folgenden Annahmen wird eine Bruttofläche von 1.020 m² (rd. 893 m² Nutzfläche) mit 714 m² Verkaufsfläche für eine Mischnutzung aus Handel und Café mit mittlerem Kundenaufkommen (1,5 Kunden/m² Nutzfl. bzw. Verkaufsfläche) angesetzt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Einzelhandel		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		1.020
Beschäftigte		26
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-2,5	2,25

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Einzelhandel		Kfz/d oder [Einheit]
Nutz- / Verkaufsfläche		714
Kunden		1.071
Rad-Anteil [%]		40
MIV-Anteil [%]	< 90	10
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,20
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	0,80
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,50
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<10	0,3
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		697
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		3
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		182

Tab. 11: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Einzelhandel

Für den Verkehr aufgrund der Handelsnutzung ergibt sich nach den getroffenen Annahmen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **182 Kfz/d (3 SV>3,5t/d) und 697 Rad/d**.

■ Handwerk

Die Nutzung des Handwerks wird auf Grundlage der Flächengröße von 9.821 m² (BGF) und 6.875 m² Nutzfläche berechnet. Mit den folgenden Annahmen wird die Nutzung bei geringem Kundenaufkommen angesetzt.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Handwerk		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		9.821
Beschäftigte		103
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-2,5	2,25
Nutzfläche		6.875
Kunden		77
Rad-Anteil [%]		12
MIV-Anteil [%]	< 90	75
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,25
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	0,90
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Handwerk		Kfz/d oder [Einheit]
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,50
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<10	0,10
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		63
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		5
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		241

Tab. 12: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Handwerk

Für den Verkehr aufgrund der Nutzung Handwerk ergibt sich nach den getroffenen Annahmen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **241 Kfz/d** (**5 SV>3,5t/d**) und **63 Rad/d**.

■ Lagerhallen

Bei der Nutzung der Lagerhallen wird ein geringes tägliches Verkehrsaufkommen angenommen, da schon im Bestand von einem sehr geringen Umschlag an Lagergütern auszugehen ist. Mit folgenden Annahmen wird der Verkehr durch die Lagerhallen mit 9.456 m² (13.508 m² BGF) einem geringen Anteil an Wirtschaftsverkehr, der lang liegende Lagerware abholt und anliefert.

Verkehrserzeugung	Bandbreite	gewählt
– Lagerhalle		Kfz/d oder [Einheit]
Bruttogeschossfläche		13.508
Beschäftigte		44
Rad-Anteil [%]	< 90	20
MIV-Anteil [%]	< 90	50
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,2	1,1
Wegehäufigkeit [Fahrten/BG]	2,0-2,5	2,25
Nutzfläche		9.456
Kunden		39
Rad-Anteil [%]		5
MIV-Anteil [%]	< 90	80
Kundenwege [Wege/Kunde]	1,5-2,5	2,0
Besetzungsgrad [Pers./Fz.]	1,0-1,6	1,25
Verbundeffekt [Minderungsfaktor]	0,4-1,0	0,90
Konkurrenzeffekt [Minderungsfaktor]	0,6-1,0	1,0
Wirtschaftsverkehr (Lieferverkehr)		
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/BG]	0,5-1,0	0,65
SV-Anteil Wirtschaftsverkehr [%]	<20	0,17

Verkehrserzeugung – Lagerhalle	Bandbreite	gewählt Kfz/d oder [Einheit]
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]		23
Anzahl SV-Fahrten [SV>3,5t/d]		5
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]		119

Tab. 13: Verkehrserzeugung in Szenario 3 für Lagerhalle

Für den Verkehr aufgrund der Lagertätigkeiten ergibt sich nach den getroffenen Annahmen ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund **119 Kfz/d (5 SV>3,5t/d) und 23 Rad/d**.

6.3.2 Gesamttabelle Szenario 3

Das Kfz-Aufkommen kann für alle Nutzungen im Plangebiet in Szenario 3 in Summe bei rund **3.230 Kfz- Fahrten/Tag** (ca. 90 Kfz/d mehr als in Szenario 2) bzw. **55 SV-Fahrten/Tag** (ca. 9 SV/d mehr als in Szenario 2) und **1.420 Fahrrad-Fahrten/Tag** (ca. 140 Rad/d mehr als in Szenario 2) liegt.

	Handel	Büro	Handwerk	Lager	Wohnen	Summe
Verkehrsmengen 24 Stunden (Normalwerktag)						
Anzahl Rad-Fahrten [Rad/d]	697	149	63	23	489	1.420
Anzahl SV-Fahrten [<3,5t/d]	3	22	5	5	20	55
Anzahl Kfz-Fahrten [Kfz/d]	182	515	241	119	2.177	3.230

Tab. 14: Verkehrserzeugung in Szenario 3 gesamt

Für die maßgeblichen Quell- und Zielmengen am Nachmittag ergibt sich, dass die Kfz-Fahrten bei etwa 459 Kfz/4h (-0,5% ggü. Szenario 2) im Quell- und 567 Kfz/4h (+28% ggü. Szenario 2) im Zielverkehr liegen. Der **Modal Split** der Personenwege wird in der folgenden Abbildung dargestellt und zeigt auf, dass der Umweltverbund bei 54 % (+1%-Punkte ggü. Szenario 2) liegt.

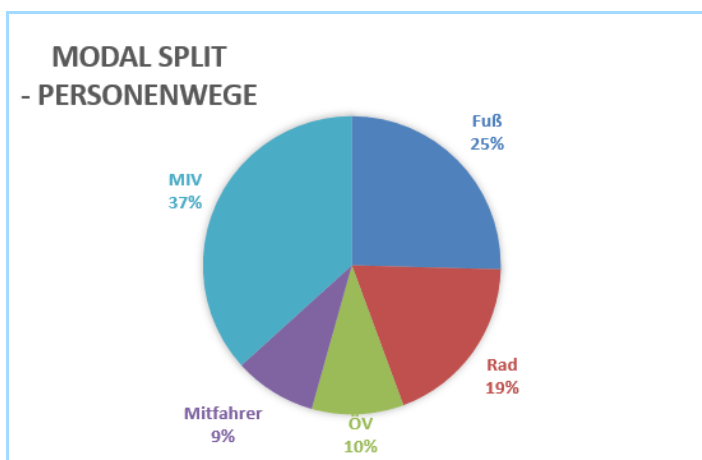


Abb. 5: Modal Split aller Wege in Szenario 3 – Maximum Wohnen

6.3.3 Stellplatzbedarf pro Normalwerktag in Szenario 3

- Plan 25 Der Stellplatzbelegung wird anhand der durchschnittlich zu erwartenden täglichen Neubelegungsraten von Stellplätzen (Umschlagshäufigkeit) spezifisch für die Verkehrszellen ermittelt und als Anhaltsgröße in Plan 25 zur Verfügung gestellt, sodass eine Plausibilitätsprüfung mit den Anforderungen an verfügbare Stellplätze vorgenommen werden kann. Für die Wohnnutzung ist mit einer festen Versorgung der Wohnungen mit einem Pkw-Platz je Wohnung kalkuliert und einer durchschnittlichen Zahl von 1,35 Pkw pro Wohneinheit.

In Summe ergibt sich aufgrund der typischerweise zu erwartenden tageszeitlichen Quell- und Zielfahrten der unterschiedlichen Nutzungen im Gesamtgebiet auf Basis der Verkehrserzeugung über einen Normalwerktag eine maximale Belegung an Pkw-Stellplätzen mit 855 in der Stunde zwischen 2 und 3 Uhr, da in diesem Szenario die Wohnnutzung deutlich überwiegt und die morgens weggehenden Pkw der Wohnnutzung nicht durch die Menge der zufahrenden Kfz der gewerblichen Nutzungen kompensiert werden.

Mit der dritten Grafik auf Plan 25 wird der Unterschied der tageszeitlichen Quell- und Zielfahrten als Saldo der Fahrten in einer Stunde für die beiden Szenarien aufgezeigt, sodass deutlich wird, dass für die Bewertung der Leistungsfähigkeit das Szenario 3 maßgeblich ist, da morgens deutlich mehr Fahrzeuge aus dem Gebiet ausfahren als in Szenario 2 und am Nachmittag in den Spitzenstunden deutlich mehr einfahren.

7. Verkehrliche Bewertung

Es werden vorrangig die Auswirkungen der geplanten Bebauung und deren Nutzung auf die verkehrliche Leistungsfähigkeit des Erschließungsknoten an der Franz-Kirrmeier-Straße beurteilt. Anschließend werden die Erschließungsstraßen im Plangebiet nach Kriterien der RASSt '06 auf ihre Eignung zur Erschließung der neuen Quartiersstruktur hinsichtlich Befahrbarkeit und Sichtweiten überprüft und ein Gestaltungsvorschlag vorgelegt.

7.1 Bewertung des Straßennetzes

- Plan 14,23 Die Hierarchie des Straßennetzes ergibt sich aus dem Planungsziel eines verkehrswarmen und denkmalgetreuen Quartiers und der Aufgabenstellung nach nur einer leistungsfähigen Anbindung an die Franz-Kirrmeier-Straße und ist in Plan 14 bzw. Plan 23 zusammen mit den prognostizierten Verkehrsmengen dargestellt. Die südliche Hauptverkehrsstraße innerhalb des Plangebietes übernimmt als öffentliche Trasse die Hauptverteilung des Verkehrs. Die nördliche Trasse fungiert als Privatstraße zur Erschließung der dort anliegenden Gewerbe. Von der öffentlichen Trasse können die EG-Garagen der Wohngebäude über gering befahrene Anliegerstraßen erreicht werden. Die öffentliche Trasse endet im Westen als Ringumfahrung, sodass keine Wendeanlage benötigt wird.
- Plan 24 Der Industriefhofcharakter, welcher durch eine gemeinsame Verkehrsfläche für alle Verkehrsbeteiligten bestimmt wird, soll durch den ebenerdigen Ausbau der öffentlichen Trasse nachempfunden werden. Die Gestaltung wird in Plan 24 vorgestellt und auf die ggf. unterschiedlich zu bewertenden Abschnitte im Industriefhof zu geordnet. So wird der Gehweg entlang der öffentlichen Trasse in vielen Bereichen nicht mehr von der Verkehrsfläche baulich angehoben bzw. gestalterisch in den Verkehrsberuhigten Bereich integriert. Der ebenerdige Ausbau ermöglicht ein sicheres und dennoch barrierearmes Quartier unter Rücksichtnahme aller Verkehrsteilnehmer. Bauliche Engstellen innerhalb der öffentlichen Trasse dienen zur Entschleunigung des Verkehrs. Ein Verkehrsberuhigter Bereich, welcher kurz vor dem 'Boulevard' beginnt und den Rest der öffentlichen Trasse umschließt, unterstreicht zur stärkeren Berücksichtigung des zu erwartenden Fußgänger- und Radverkehrs entlang des 'Boulevards' ins Zentrum des Industriefhofgeländes die Funktion und reagiert gleichzeitig auf das in diesem Bereich sehr geringe Verkehrsaufkommen von unter 800 Kfz/d.

Unter dem Aspekt einer Havariezufahrt für den Fall, dass der Knotenpunkt zur Franz-Kirrmeier-Straße nicht befahrbar sein sollte, kann das Plangebiet durch die Notzufahrt im Westen über die Hasenpfühlerweide erschlossen werden.

7.1.1 Rhein-Ufer-Nord

Die Erschließung der Bauflächen an der Heinrich-Narjes-Straße wird über die Carl-Dupré-Straße durch das vorhandene Wohngebiet erreicht. Mit der prognostizierten Verkehrsmenge von 85 Kfz-Fahrten pro Tag als Quell- und Zielverkehr ist die Belastung dort noch aufnehmbar. Aufgrund der geringen Straßenbreite der Heinrich-Narjes-Straße wird allerdings empfohlen, die Straßenbreite in der Bauleitplanung um 50 cm zu verbreitern.

Im Zusammenhang des Bebauungsplans wird die derzeit ungelöste Wendemöglichkeit für das Wohngebiet Rhein-Ufer-Nord mit aufgegriffen und zusammen mit einer Lösung für eine Notzufahrt behoben, die über den Boulevard baulich hergestellt wird.

7.2 Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte

Es werden die Auswirkungen der geplanten Veränderungen aus dem Plangebiet zusammen mit den schon vorhandenen Verkehrsmengen aus dem Nullfall 2035 auf die verkehrliche Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes an der Franz-Kirrmeier-Straße für den Planfall 2035 in Szenario 2 bewertet.

Am Werktag führen die Belastungen am Nachmittag zu den maßgeblichen Hauptbelastungsströmen. Der Nachweis wird dennoch für die maßgebende Spitzenstunde am Vormittag und Nachmittag geführt.

Die Leistungsfähigkeitsbewertung und die Berechnung der Rückstaulängen erfolgen auf Basis des HBS 2015 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen), wobei eine Sicherheit gegen Überstauen von 95 % zugrunde gelegt wird. Die Qualität des Verkehrsablaufs des Knotenpunktes wird nach HBS über die mittlere Wartezeit der Fahrzeuge der einzelnen Fahrstreifen des Knotens ermittelt. Die Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes erfolgt gemäß HBS anhand der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, die bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage folgendes bedeuten:

- ▶ **Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind **sehr gering**.
- ▶ **Stufe B:** Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind **gering**.
- ▶ **Stufe 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.

- ▶ **Stufe 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.
- ▶ **Stufe 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.
- ▶ **Stufe 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.

Plan 22 Der zu untersuchende Knotenpunkt wird im Bestandsausbau geprüft. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung werden für den Planfall 2035 mit der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs und den entsprechenden Rückstaulängen in Plan 22 dokumentiert. Zusammenfassend ergibt sich eine gute Bewertung mit der QSV B für den Vormittag und QSV D für den Nachmittag sowie kurze Rückstaulängen von ein bis zwei Fahrzeugen, die hier systembedingt mit 6 m angegeben werden. Aufgrund der wartenden Fahrzeuge des Linksabbiegeverkehrs kommt es auf der Franz-Kirrmeier-Straße zu dem ermittelten Rückstau von 1 bis 2 Fahrzeugen. Dies wird mit Blick auf die weiteren Linksabbiegevorgänge im Zuge der Franz-Kirrmeier-Straße als ortsübliche Störung verstanden und für die Innerortslage als Mittel zur Verkehrsberuhigung bewusst angesetzt.

7.3 Bewertung hinsichtlich Ruhender Verkehr

Der Ruhende Kfz-Verkehr wird in Parkgaragen, auf Parkplätzen und entlang der öffentlichen und privaten Trasse geplant. Im Folgenden soll die erforderliche Anzahl an Stellplätzen anhand der Annahmen zur Verkehrserzeugung und Verweildauer im Quartier ermittelt werden. Für An- und Ablieferungen stehen zusätzlich Lieferzonen an den Gebäuden zur Verfügung.

Im Sinne des Ruhenden Verkehrs werden auch die Stellplätze für Fahrräder in Bezug auf die ausreichende Menge ermittelt und mit Hinweisen zur attraktiven Ausgestaltung versehen, d.h., dass sie ebenerdig oder mit geringer Rampenneigung erreichbar sind und gut gesichert werden können. Hier ist insbesondere auf

die elektrische Lademöglichkeiten hinzuweisen, die auch bei Fahrrädern anzubieten sind. Insbesondere für Kunden und Besucher des Quartiers müssen diese Stellplätze direkt und gut erreichbar sein und selbst für die Bewohner wird angeregt, dass zumindest einer der für jede Wohnung erforderlichen Rad-Stellplätze die gleichen Angebotsstandards erfüllen wie für Besucher und Kunden und ggf. auch für die Mitarbeiter der Firmen im Quartier. Für Fahrräder wird empfohlen, 2 pro Wohneinheit zur Verfügung zu stellen und für die weiteren Nutzungen 50% der ermittelten Pkw-Stellplätze.

Für das Quartier bietet es sich bei der Nutzungsdichte an, ein Managementsystem für Pkw- und ggf. Fahrradstellplätze zu etablieren, welches die modernen digitalen Techniken nutzt, um eine Mehrfachnutzung von Stellplatzflächen zu ermöglichen und ggf. eine Buchbarkeit von Stellplätzen zulässt, die je nach Nutzerwunsch flexibel ist. Diese Applikation kann bedarfsgesteuert die Auslastung regeln und für die stark ausgelasteten Zeiten auch Stellplätze frei reservieren, sodass die Bedürfnisse der Nutzer zu einem guten Gesamtausgleich gelenkt werden können.

7.3.1 Stellplatzdoppelbelegung

Durch die unterschiedlichen Nutzungen innerhalb des Industriebetriebs ergeben sich nach den FGSV-Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebiets-typen auch Hinweise auf die tageszeitliche Verteilung der Zu- und Abfahrten aus dem Quartier. Anhand der Verkehrsprognose kann eine Tagesganglinie für den Quellverkehr (Verkehr der aus dem Gebiet fährt) und den Zielverkehr (Verkehr der von außerhalb in das Gebiet einfährt) für die Stundenintervalle erstellt werden. Die Überlagerung der Tagesganglinien gibt Auskunft darüber, wie viele Pkw zu einem bestimmten Zeitpunkt am Tag innerhalb des Plangebietes sein wollen.

Plan 25 In der Grafik in Plan 25 wird aufgezeigt, dass die meisten Zielfahrten (grüne Linie) am Vormittag zu Arbeitsbeginn in Szenario 2 und am Nachmittag in Szenario 3 auftreten werden und die meisten Quellfahrten (rote Linie) jeweils umgekehrt.

Durch Überlagerung der beiden Tagesganglinien kann für jedes Szenario ermittelt werden, zu welcher Stundengruppe die meisten Stellplätze benötigt werden. Als Lesehilfe ergibt sich, dass z.B. in Szenario 2 am Vormittag zwar viele Fahrzeuge einfahren, aber bis dahin auch schon viele Fahrzeuge weggefahren sind, sodass der maximale Stellplatzbedarf auf knapp 723 Stellplätze bis 9 Uhr steigt, wenn man unterstellt, dass alle privaten Stellplätze in der Nacht belegt sind.

Für Szenario 3 ergibt sich aufgrund der überwiegenden Nutzergruppe Wohnen ein Bild mit mehr Stellplatzbelegung in der Nacht und mehr ausfahrenden Fahrzeugen am Morgen als einfahrenden Fahrzeugen, sodass am Morgen der Quellverkehr maßgeblich ist und am Nachmittag der Zielverkehr.

Aufgrund der sich überlagernden Tagesganglinien der Nutzer im Quell- und Zielverkehr kann unter der Annahme, dass es keine festen Stellplatzzuordnungen gibt, ein Stellplatz mehrfach am Tag von unterschiedlichen Nutzern belegt werden. Mit den Kurven in Plan 25 wird der Fall unterstellt, dass pro Wohnung 1,35 Pkw vorhanden sind und in der maßgeblichen Nacht auch im Gebiet abgestellt sind. Nach dieser Annahme wird deutlich, dass nicht alle privat genutzten Stellplätze am Tag für andere Nutzungen benötigt werden, sodass es nahe liegt, bei der Bewertung von Doppelnutzungsmöglichkeiten von folgenden vereinfachten Prüfkriterien auszugehen:

- a) Für die Wohnnutzung ist es ausreichend, wenn 1 Stellplatz pro Wohneinheit für die Wohnung reserviert wird. Der weitere Stellplatzbedarf durch die Wohnnutzung kann durch flexibel nutzbare Stellplätze im Quartier gedeckt werden.
- b) Für Bewohner, Besucher und gewerbliche Fahrten sollten die weiteren, flexibel nutzbaren Stellplätze ohne Zeitbegrenzung zur Verfügung stehen. Nur bei Bedarf ist dann im Einzelfall eine Parkzeitbegrenzung erforderlich.

In Summe werden rund 850 Stellplätze im Industriedhof geplant, zuzüglich der Stellplätze im Gebiet Rheinufer Nord und dem Bestandsgebäude an der Franz-Kirrmeier-Straße. Die Prüfung der möglichen Doppelbelegung zeigt dabei für jede Verkehrszelle einzeln auf, dass ein freigewordener Stellplatz außerhalb der privat zugeordneten Stellplätze innerhalb einer Verkehrszelle wieder von einer Nutzung innerhalb der gleichen Verkehrszelle belegt wird. Damit wird sichergestellt, dass die Fußwege zwischen Parkplatz und Nutzungsziel gering sind.

7.4 Bewertung hinsichtlich Fußgänger- und Radwegenetz

Die Anbindung des Quartiers an das vorhandene Wegenetz für Fußgänger und Radfahrer gelingt unkompliziert. Mit der 'Grünen Fuge', südlich entlang des Industriedhofs, wird eine passende und attraktive Rad- und Fußwegeverbindung in Ost-West-Richtung geschaffen. Es wird empfohlen am Ende der 'Grünen Fuge' an der Franz-Kirrmeier-Straße eine Straßenüberquerung einzurichten, um eine Verbindung zum Rhein-Ufer herzustellen. Für die Verbindung aus dem Quartier zur Innenstadt wird eine neue Verbindung über den 'Boulevard' hin zur Carl-Dupré-Straße geschaffen, der eine kurze und verkehrsberuhigte Verbindungsachse im Quartier und eine direkte Erreichbarkeit der Innenstadt ermöglicht.

Mit der Durchwegung des Planungsgebietes, dem barrierearmen Ausbau und einer großzügigen Freiraumnutzung zwischen den Gebäuden wird die Attraktivität für Fußgänger und Radfahrer im Quartier auf einem hohen Niveau erreicht, zumal die Belastung der Verkehrswege sich auf die öffentlichen Trassen konzentrieren wird und dort als verkehrsarm zu bezeichnen sind.

7.5 Bewertung hinsichtlich ÖPNV-Anbindung

Die ÖPNV-Erschließung muss im Sinne der anzustrebenden Verkehrswende zusammen mit der Aufsiedlung im Gebiet verbessert werden. Dies kann nur gelingen, wenn der Buslinienverkehr über die Franz-Kirrmeier-Straße geführt wird und ggf. auch in das Quartier geführt wird. Aufgrund der geringen Nachfrage aktuell, kann dieser Ansatz erst mit steigender Einwohnerzahl weiter verfolgt werden.

Es ergeben sich grundsätzlich drei Denkansätze, die im Folgenden kurz bewertet werden:

1. Im städtebaulichen Rahmenplan wird eine Bushaltestelle an der Hauptzufahrt in das Quartier vorgeschlagen. Diese Lage hat verschiedene Nachteile, die sich im Wesentlichen auf den Flächenbedarf beziehen und eine deutlich komplexere Knotenpunktslösung erfordern würde. Der größte Nachteil ergibt sich allerdings aus der Lage der Franz-Kirrmeier-Straße direkt am Hochwasserdamm zum Rhein, denn auf dieser Fläche östlich der Straße kann keine Haltestelle angelegt werden. Mit der Lösung 1 könnte insofern nur eine Haltestelle in Fahrtrichtung Süd hergestellt werden, was für die Nutzungsqualität im Öffentlichen Verkehr eine erhebliche Einschränkung darstellt, wenn die 'Gegenrichtung' nicht angedient werden kann.
2. Eine Haltestelle wird nun in Verlängerung der 'Grünen Fuge' empfohlen, da in diesem Bereich mit den Positionen Nr. 2 und 3 in der Abbildung 6 nachgewiesen ist, dass Haltestellen auf beiden Straßenseiten räumlich möglich sind, auf der östlichen Seite muss die Grundstücksverfügbarkeit geklärt werden. Außerdem kann der Platz geschaffen werden, dass eine sichere Querung der Franz-Kirrmeier-Straße mit einer Mittelinsel hergestellt werden kann.
3. Eine Führung des Buslinienverkehr in das Quartier hätte die größten Wirkungen hinsichtlich der Verkehrswende und der Akzeptanz der Nutzer, da die Erschließungsqualität im Quartier damit auf ein Normalmaß von rund 300 m verbessert wird. Mit dem Vorschlag Nr. 4 in der Abbildung 6 wird dargelegt, wie die Fahrstrecke im Gebiet aussehen könnte und wo die Haltestelle in der Quartiersmitte an einer Platzsituation beispielhaft hergestellt werden könnte.

Es wird empfohlen, diese Fahrbeziehung und die Fläche für eine Haltestelle konzeptionell und planerisch frei zu halten.



Abb. 6: Möglichkeiten der zukünftigen ÖPNV-Erschließung

7.6 Empfehlungen für weitere Mobilitätsangebote

■ Bereits erprobte umweltgerechte Mobilitätsangebote

Von den derzeit bereits entwickelten und erprobten Angebotsformen einer modernen Mobilität werden folgende für das Quartier empfohlen:

- a) Car-sharing in den Parkgaragen mit festen Vertragsregelungen speziell für die Nutzer und Bewohner des Areals mit einem Anbieter, der für einen sich dynamisch entwickelnden Bedarf mit angepasstem Angebot von unterschiedlichen Fahrzeugtypen und Mengen flexibel zur Verfügung steht.
- b) Ladeinfrastruktur in den Parkgaragen mit dynamischem Lastmanagement. Idealerweise werden alle Plätze schon in der Planung mit der Option für E-Lademöglichkeiten ausgestattet und rd. 30% der Plätze schon mit Ladegeräten zur Verfügung gestellt.
- c) Ladeinfrastruktur an öffentlichen Straßen. Ein Teil der öffentlichen Stellplätze wird für Elektroladen vorgesehen und jeweils an den Bedarf angepasst. Empfohlen werden kurzfristig 2-4 AC-Ladestationen und 1 CCS-Station.
- d) Fahrradplätze sollten in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Ein Teil der Plätze, z.B. die ebenerdig erreichbaren, könnten wie bei Pkw-Plätzen nutzerbezogen buchbar sein, um eine Mehrfachbelegung zu ermöglichen und so flexibel dem Bedarf zur Verfügung stehen. Die restlichen Rad-Stellplätze sollten auch bequem und über nicht zu steile Rampen erreichbar sein – die Erreichbarkeit ausschließlich über Aufzüge oder steile Treppenrampen sollte vermieden werden. Die Stellplätze sollten einzeln oder in kleinen Gruppen abschließbar sein, ggf. mit Boxen für E-Ladung, eine helle Beleuchtung und Sauberkeit in Räumen und Fluren aufweisen. Auch der Aspekt der sozialen Kontrolle durch gute Einsehbarkeit und Notrufmöglichkeiten, sollte nicht vernachlässigt werden.
- e) Die Pkw-Stellplätze in den Parkgaragen sollten in angemessener Übergröße zur Verfügung stehen, damit die Anfahrbarkeit gut funktioniert und das Beschädigungsrisiko der Fahrzeuge untereinander gemindert wird. So können alle Bewegungsmittel einfach und kompakt abgestellt werden.
- f) Mit dem Lastenrad-Sharing sollte insbesondere für Nutzer im Quartier ein ergänzendes Angebot zur Verfügung stehen, um den Bedarf zu bündeln und den Flächenverbrauch zu mindern. Mit einem guten Angebot an E-Lastenrädern können mehrere Transportwünsche gut gedeckt und der Verzicht auf den eigenen Pkw unterstützt werden.
- g) Ein angemessener Werkstadtraum sollte für die Bewohner zur Verfügung stehen, um eigene Fahrrad-Reparaturen durchführen zu können. Ggf. kann es

dazu auch ein abgestimmtes Angebot mit einem Fahrradhändler vor Ort zur Unterstützung geben.

- h) Ein E-Scooter-Verleih kann für flexible und kurze Fahrten im Quartier eine attraktive Ergänzung bieten, um den Verzicht auf das Auto zu erleichtern.
- i) Mit quartiersbezogenen Mitfahrerangeboten, die digital gesteuert werden können, wird die Alternative zum eigenen Pkw noch weiter ausgebaut.
- j) Ein Mobilitäts-Hub mit Paketstation dient den Bewohnern auch außerhalb der normalen Geschäftszeiten.
- k) Mit einem Hol- und Bring-Service für besondere Erledigungen kann ein sehr spezifisches Angebot für Bewohner oder Besucher und Kunden des Quartiers aufgebaut werden.
- l) Dieser Service kann erweitert werden um einen Auslieferungsservice von Gastronomie und Handel im Quartier.

■ Neue Ansätze für Minderung umweltgefährdender Mobilität

Weitere neue Ansätze für eine Beeinflussung der Mobilität in einem Quartier basieren auf dem Gedanken, Nutzungen selbstorganisiert zu teilen und durch gemeinsame Nutzungen den Platzbedarf für die Verkehrsmittel oder die Bewegungen weiter zu minimieren.

- a) Eine Beeinflussung des Nutzungsmixes im Quartier kann durch Nutzungen mit geringerer Mobilität förderlich sein.
- b) Weitere Anreize für Verzicht auf den eigenen Pkw bei Bewohnern können aus Sicht der Vermietung und Organisation entwickelt und ausgearbeitet werden. So könnte z.B. ein Quartiers-Ticket zum ÖPNV für die Bewohner vergleichbar zu einem Job-Ticket angeboten werden.
- c) Der Anreiz auf Verzicht von festgebuchten Pkw-Mitarbeiterstellplätzen kann bei Mitarbeitern direkt mit einem Job-Ticket unterstützt werden oder ebenfalls durch Aufnahme der Mitarbeiter in das Angebot des Quartiers-Tickets.
- d) Mit einer speziell für das Quartier konzipierten digitalen Mobilitätslösung kann über eine Quartiers-App die Stellplatzmiete geregelt werden, die Mitnahmeangebote ausgetauscht oder Sharing-Angebote gebucht werden.
- e) Mit einem Quartiersmanager (Concierge-Service) können weitere Optionen für verschiedene Dienstleistungen angeboten werden, z.B. Parkservice in der Garage, Verwaltung von Fahrradplätzen oder Leihrädern, Reparatur-Service, Ride-Pooling der Bewohner / Nutzer, Paketannahmestelle etc..

8. Kennwerte für die Schalltechnische Bewertung

Für schalltechnische Berechnungen werden die Verkehrsmengen bezogen auf den DTV zugrunde gelegt, dass heißt für einen durchschnittlichen täglichen Verkehr aller Tage eines Jahres. Damit liegt dieser Wert in der Regel unter dem ermittelten Werktagswert. Für die Umrechnung der ermittelten Verkehrsmengen auf den DTV werden die Querschnitte der Straßenverkehrszählung bzw. des Verkehrsmonitorings im Umkreis von Speyer mit ähnlicher Lage / Charakteristik ausgewertet. Durch die Auswertung ergeben sich folgende Faktoren, die für die Umrechnung der Verkehrsmengen am Gesamttag vom Werktag auf den DTV für den relevanten Wirkungsbereich herangezogen werden:

- Gemeindestraßen: Kfz: 0,9; SV: 0,76.

Für den Nachtzeitraum werden die Verkehrsmengen getrennt nach Leicht- und Schwerverkehr aus den Zählungen abgeleitet.

Anlage 1 Die für schalltechnische Berechnungen zur Verfügung gestellten Querschnittsbelastungen für den Gesamttag und die Nachtstunden getrennt für Kfz-Verkehr und Schwerverkehr (SV 1 und SV 2) sind in Tabellenform in Anlage 1 für den maßgeblichen Planfall Szenario 2 mit erhöhter Pkw-Menge in der Nacht gegenüber Szenario 3 für die gewählten Querschnitte enthalten. Die Werte sind gemäß den Anforderungen der RLS-19 dokumentiert.

Die ausgewiesenen Werte enthalten den DTV alle Tage und gemäß Definition der RLS-19 die maßgebliche Tagstunde (Mt) und Nachtstunde (Mn), den Kfz-Nachtanteil am DTV (an) sowie den jeweiligen Schwerverkehrsanteil im Tagzeitraum (pt) und im Nachtzeitraum (pn), zusätzlich getrennt nach SV1 und SV2 sowie die Fahrzeuggruppe Krad.

9. Zusammenfassung

Nördlich der Innenstadt von Speyer wird das teils denkmalgeschützte Gelände des ehemaligen Industriedhofes zu einem modernen Wohn- / Arbeitsquartier umgestaltet. Unterschiedliche Wohn- und Arbeitsformen sowie gewerbliche Nutzungen bilden ein belebtes Stadtquartier.

Die Aufgabe der Verkehrsuntersuchung besteht in der Prognose der zukünftigen Verkehrsmengen, der Darlegung einer zeitgerechten Mobilitätskonzeption im Quartier und der Einbettung der zukünftigen Situation in das Verkehrsangebot auf dem umliegenden Straßennetz bzw. in die erschließenden Systeme des Umweltverbunds. Zusätzlich zu den dokumentierten Verkehrsmengen eines Normalwerktages, werden die Angaben der Verkehrsmengen für schalltechnische Berechnungen zur Verfügung gestellt.

Im Ergebnis zeigt sich einerseits, dass die Entwicklungsbandbreite innerhalb der durch den Bebauungsplan zulässigen Nutzungen durch den Unterschied von Szenario 2 und 3 sehr groß ist und im Angebotsbebauungsplan eine maximale Flächenausnutzung prognostiziert werden muss und andererseits eine große Unbekannte in Bezug auf die zukünftige Verkehrsmittelwahl besteht, welche im Vergleich von Szenario 1 zu Szenario 2 aufgezeigt wird.

Es werden hier deshalb drei Szenarien der möglichen Entwicklung erarbeitet. Ziel der Szenarien ist es, die äußeren Ränder der möglichen Entwicklung abzudecken, sodass die wahrscheinliche Entwicklung innerhalb dieser Grenzen liegt und durch die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung belegt sind. Mit dem Szenario 3 wird der vermutlich realistische Ansatz in Bezug auf den Modal Split mit einem hohen Anteil an Wohnnutzungen prognostiziert und mit Szenario 2 der vermutlich realistische Ansatz mit einem hohen Anteil an gewerblicher Nutzung.

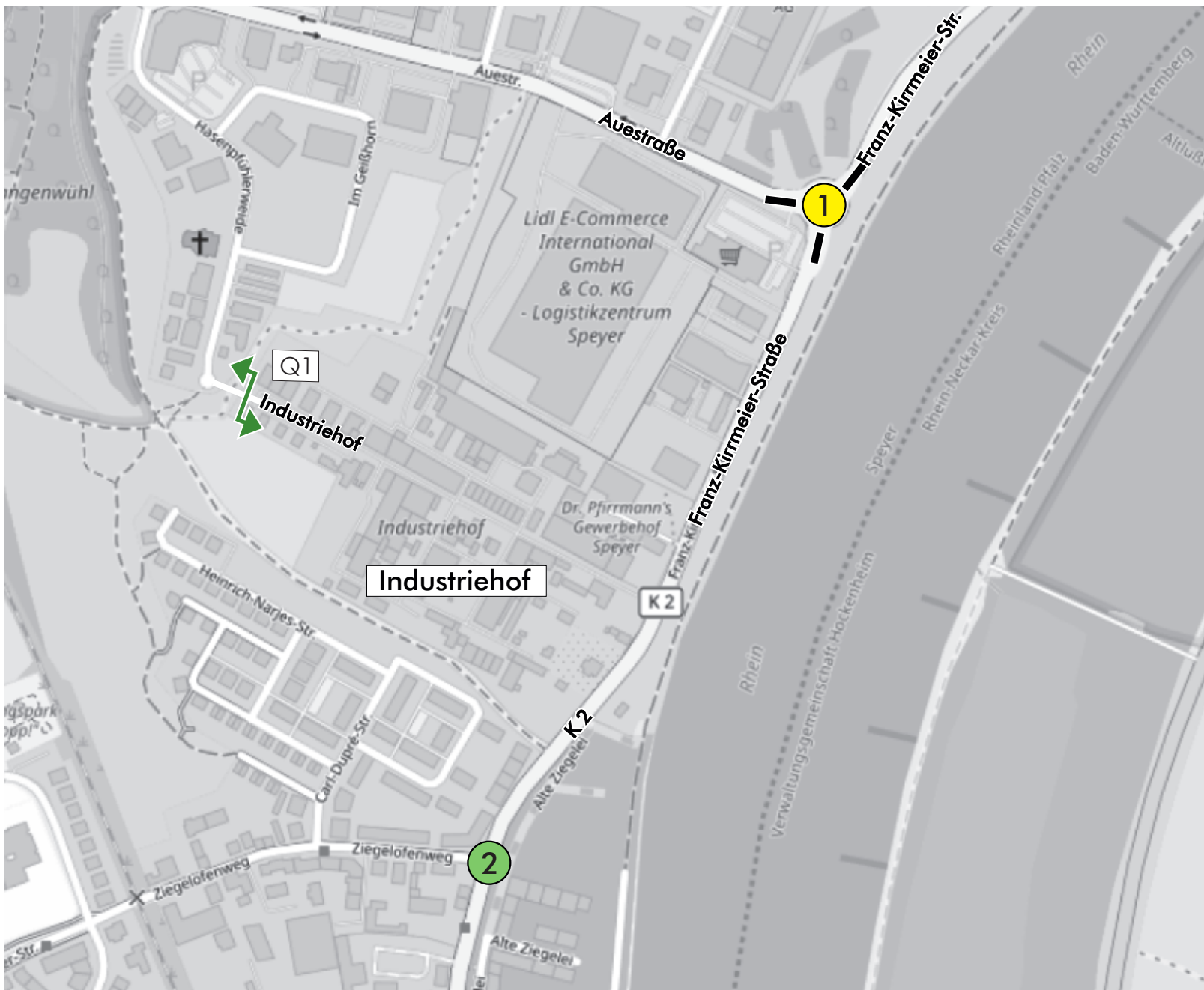
Insgesamt liegt das Verkehrsaufkommen beider Szenarien bei rund 3.200 Kfz-Fahrten/Tag (ca. 500 Kfz/d mehr als in Szenario 1) bzw. rd. 50 SV-Fahrten/Tag und 1.600 Fahrrad-Fahrten/Tag (ca. 100 Rad/d weniger als in Szenario 1).

Für das Szenario 3 mit höherem Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden wird der Nachweis dargelegt, dass die Leistungsfähigkeit des Anschlussknotenpunkts an die Franz-Kirrmeier-Straße und auf den Straßen im Quartier gesichert ist.

Mit dem Fachbeitrag wird auch aufgezeigt, dass bereits gute Voraussetzungen für die Erschließung durch den Umweltverbund aus ÖPNV, Fahrrad und Fußwegen gegeben sind, wobei die Verlegung der ÖPNV-Linien erst nach einer weiteren Aufsiedlung im Gebiet empfohlen wird. Mit moderaten Anpassungen und Ergänzungen im Angebot kann der Modal Split im Quartier beeinflusst und auf einem geringen Niveau für den MIV gehalten werden, sodass das Ziel eines autoredu-

zierten Quartiers erreichbar wird. In diesem Sinne wird auch aufgezeigt, wie der Bedarf an Abstellplätzen für Pkw im Quartier reduziert werden kann, um den Flächenverbrauch zu mindern. Hintergrund dieser Überlegungen ist die Feststellung, dass der Bedarf an Stellplätzen für Wohn- und Gewerbenutzungen im Tagesverlauf teilweise nicht gleichzeitig vorliegt und einige Stellplätze doppelt genutzt werden können.

Der Planung stehen aus verkehrlicher Sicht keine Bedenken entgegen.



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Zählstellenplan

- 1 8h-Knotenstromzählung,
(6:00-10:00 Uhr und 15:00-19:00 Uhr)
- Q1 8h-Querschnittszählung
(6:00-10:00 Uhr und 15:00-19:00 Uhr)
- 1 Zählung der Stadt am Do., 15.09.22

Erhebung: Do. 24.11.2022
 Kartengrundlage: www.openstreetmap.org



Plan
 1



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
 [Kfz/4h]
 Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Analyse 2022

- ② Knotennummer
- 350 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung
- └ 45
├ 16
└ 30 Anzahl Kfz je Abbiegestrom
- └ Q 1
└ 23 Querschnittszählung
- ① Zählung der Stadt am Do., 15.09.22

Erhebung: Do. 15.9.2022 und Do. 24.11.2022



Plan

2



Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen

[SV > 3,5t/4h]

Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Analyse 2022

②

Knotennummer

350

Anzahl SV je Fahrtrichtung

└ 45
├ 16
└┘ 30
└ 23

Anzahl SV je Abbiegestrom



Querschnittszählung

①

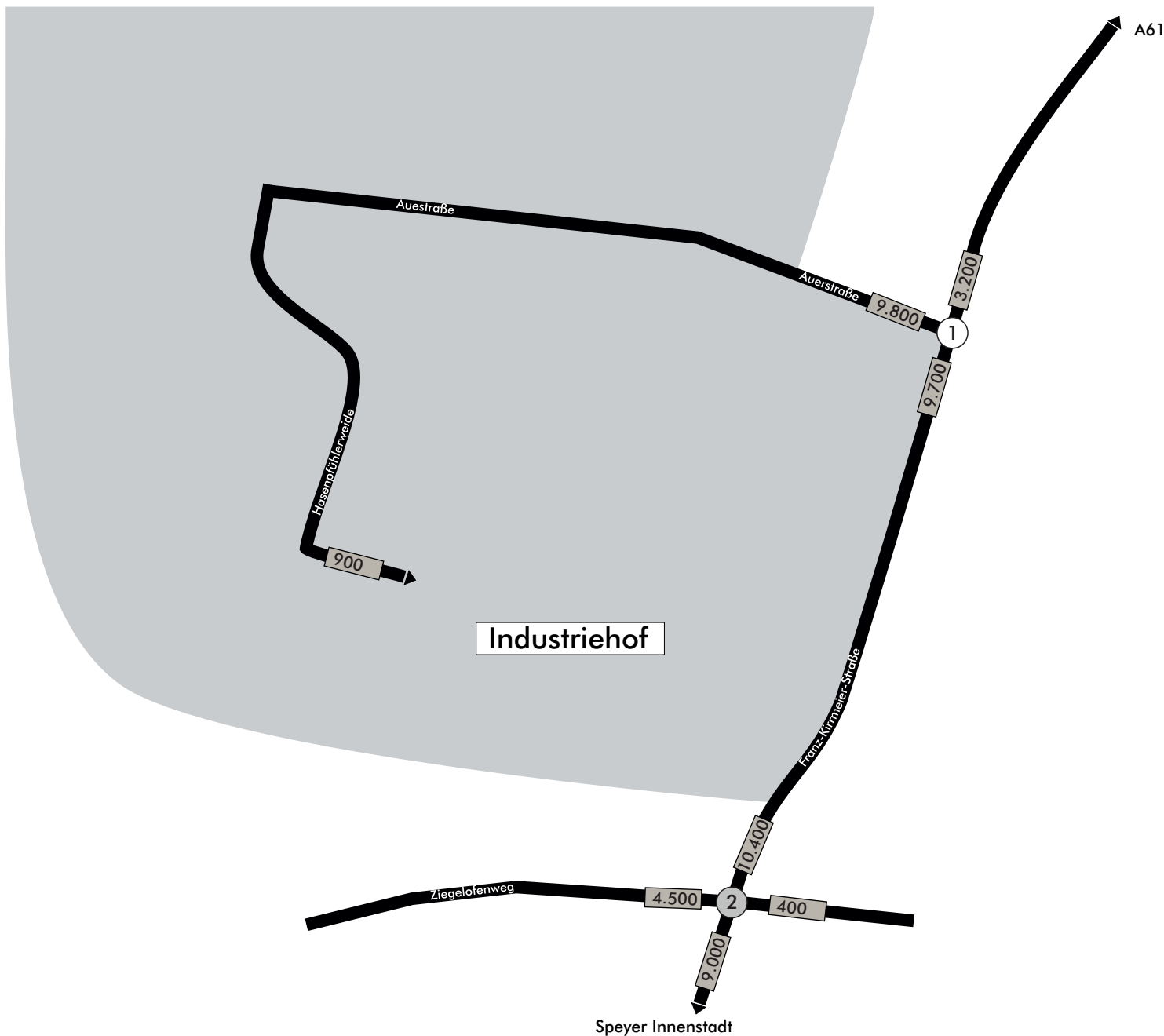
Zählung der Stadt am Do., 15.09.22

Erhebung: Do. 15.9.2022 und Do. 24.11.2022

Plan



5



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
 [Kfz/d]
 (0:00-24:00 Uhr)

Analyse 2022

- ② Knotennummer
- ① Zählung der Stadt am Do., 15.09.22
- 200 Anzahl Kfz im Querschnitt*

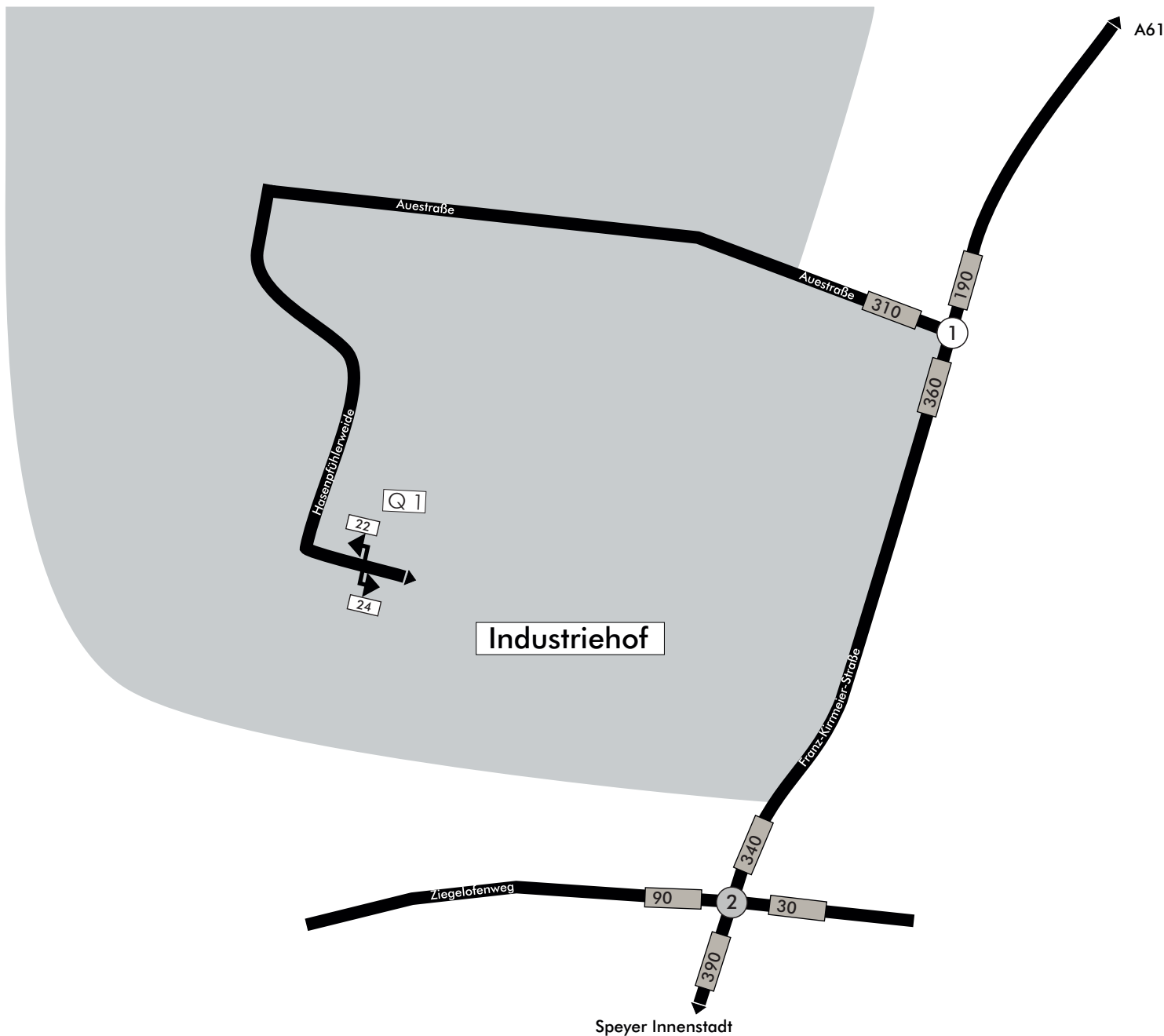
*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet

Erhebung: Do. 15.9.2022 und Do. 24.11.2022



Plan

6



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
 [SV > 3,5t/d]
 (0:00-24:00 Uhr)

Analyse 2022

- ② Knotennummer
- Q 1 Querschnittszählung
- 210 Anzahl SV im Querschnitt*
- ① Zählung der Stadt am Do., 15.09.22

*SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

Erhebung: Do. 15.9.2022 und Do. 24.11.2022



Plan

7



Plan
8



Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen

[SV > 3,5t/4h]

Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Nullfall 2035

②

Knotennummer

350

Anzahl SV je Fahrtrichtung

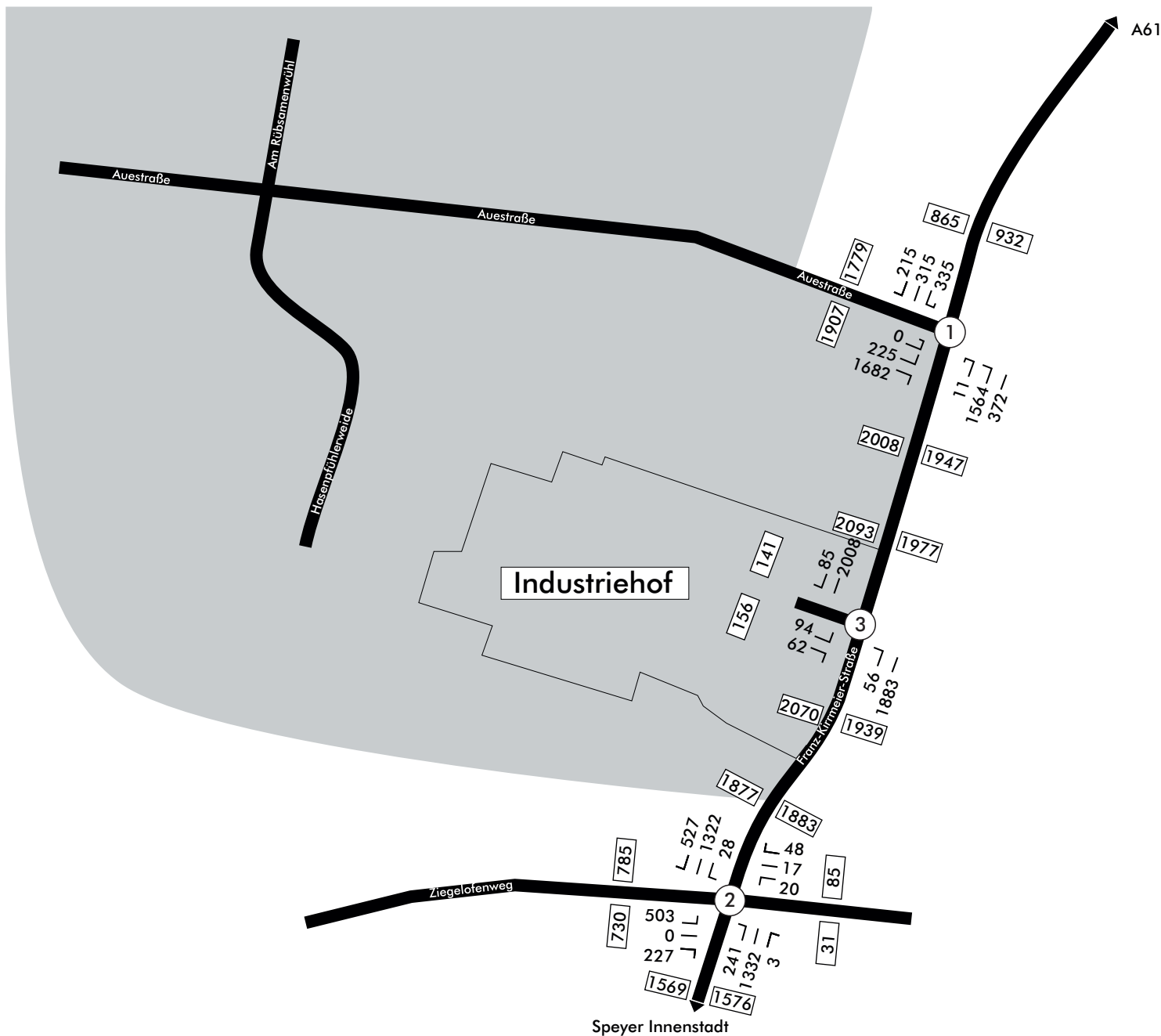
└ 45
├ 16
└ 30
└ 23

Anzahl SV je Abbiegestrom

Plan

9





Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen

[Kfz/4h]

Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Nullfall 2035

- ② Knotennummer
- 350 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung
- └ 45
- └ 16
- └ 30 Anzahl Kfz je Abbiegestrom
- └ 23

Erhebung: Do. 15.9.2022 und Do. 24.11.2022

Plan



10



Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen

[SV > 3,5t/4h]

Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Nullfall 2035

②

Knotennummer

350

Anzahl SV je Fahrtrichtung

└ 45

┌ 16

└┐ 30

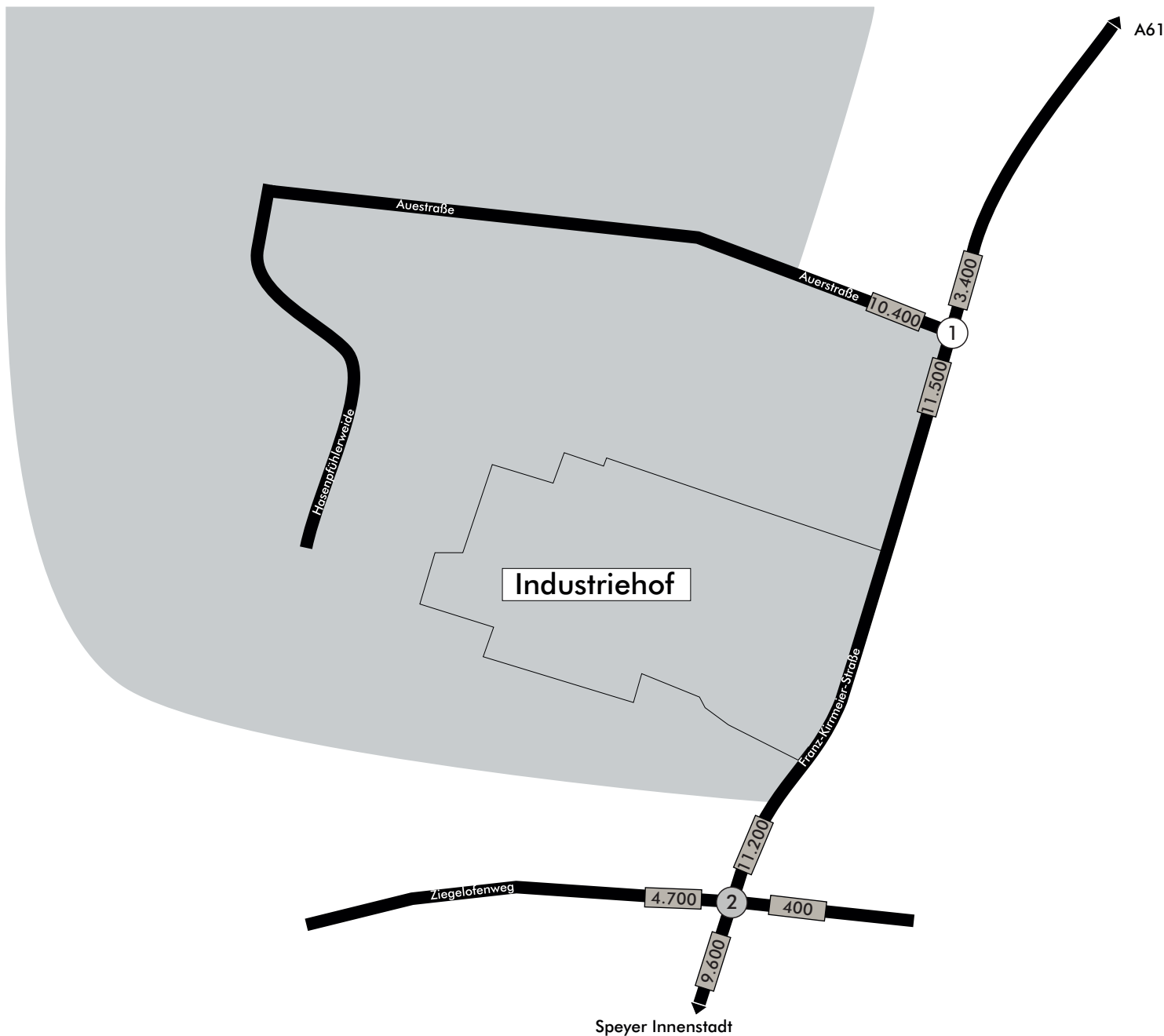
└┐ 23

Anzahl SV je Abbiegestrom



Plan

11



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
 [Kfz/d]
 (0:00-24:00 Uhr)

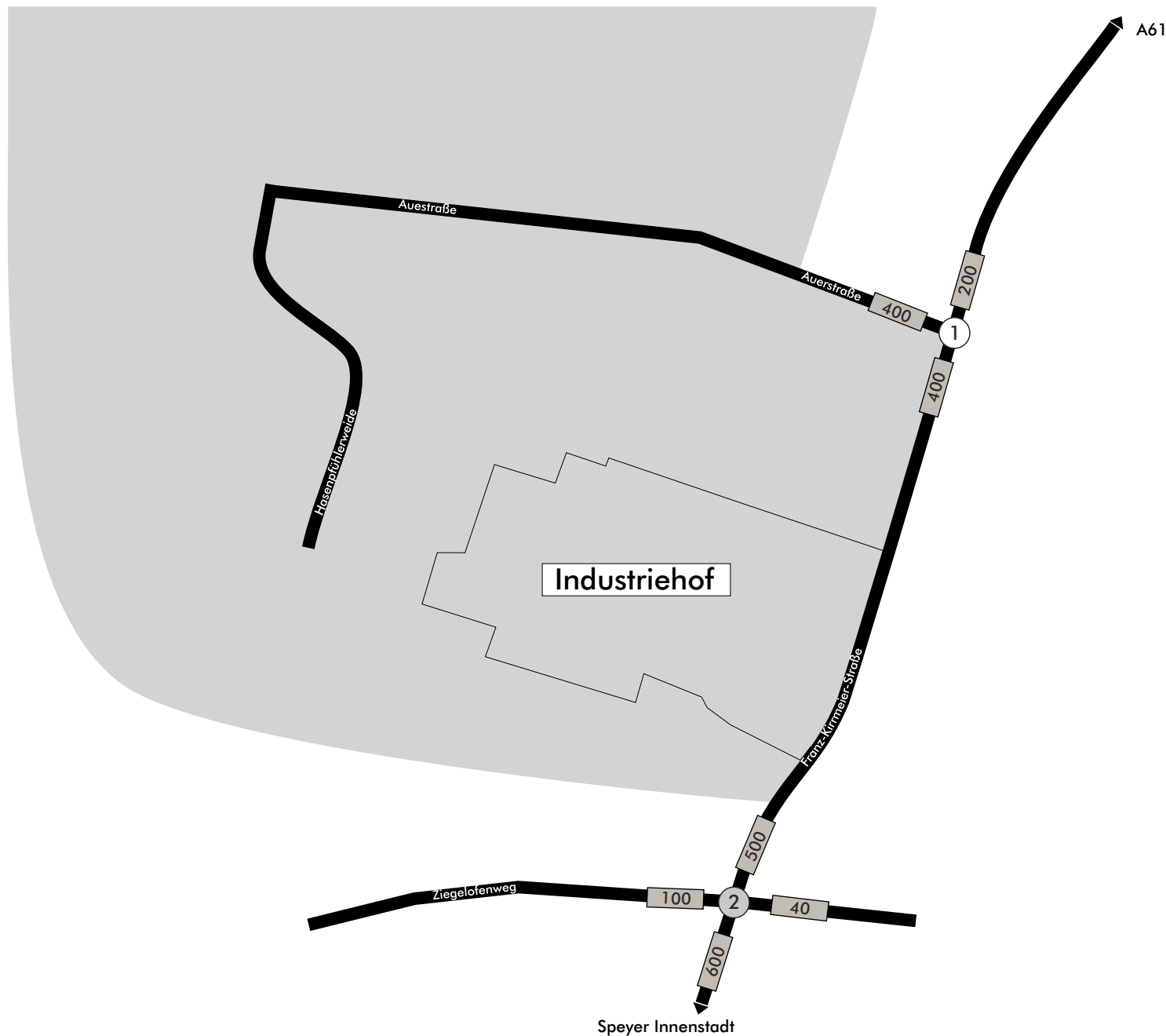
Nullfall 2035

- ② Knotennummer
- ↕ Q 1 Querschnittszählung
- 200 Anzahl Kfz im Querschnitt*

*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet



Plan
 12



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
 [SV/d]
 (0:00-24:00 Uhr)

Nullfall 2035

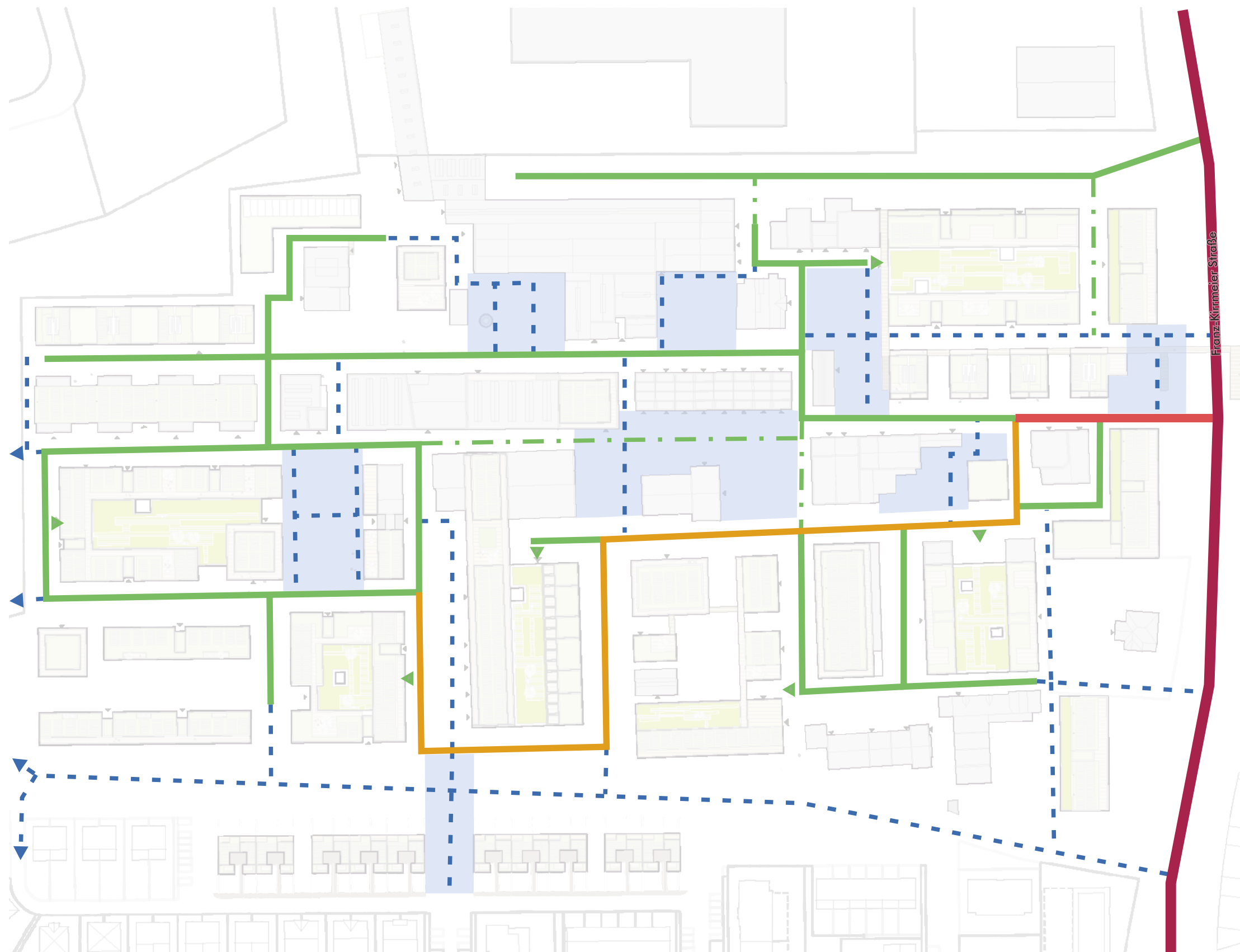
- ② Knotennummer
- 200 Anzahl SV im Querschnitt*

*SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet



Plan
 13

Straßenhierarchieplan



- Vorhandene Hauptverkehrsstraße
- Quartiersanbindung
- Erschließungsrouten
- Private Straße / Wohnweg
- Fuß- / Radweg / Kfz-reduziert
- Fuß- / Radweg
- Einfahrt Garage
- Platzfläche

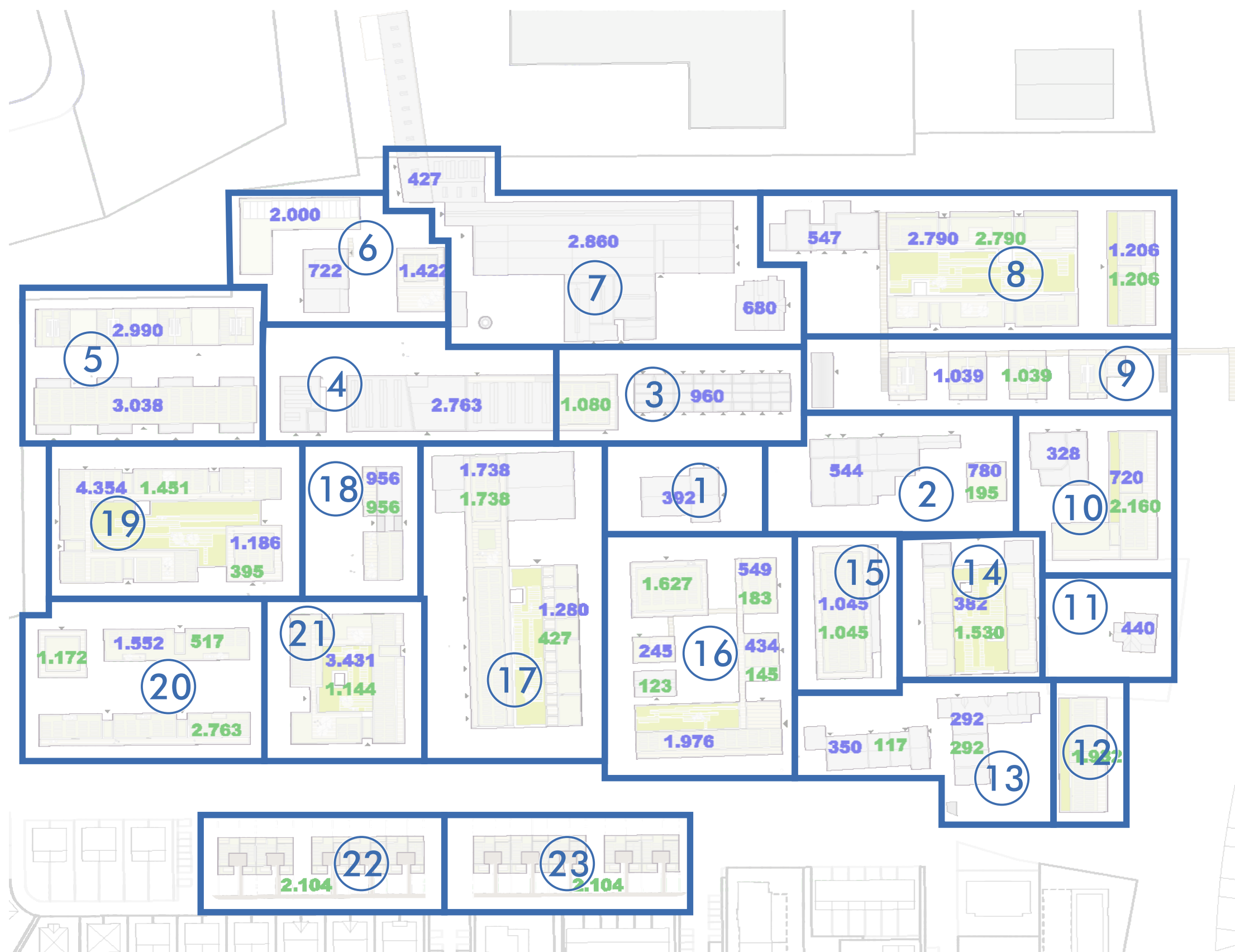
Kartengrundlage: Lageplan Industriehof (Stand 2022)



Plan

14

Verkehrszellen

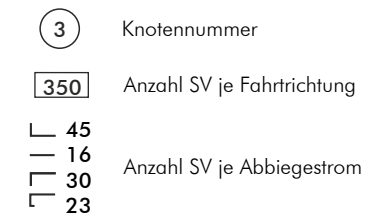


-  Zellenbegrenzung
-  Zellennummer
- 1.206** Nettonutzfläche Gewerbe (Stand 2022)
- 1.206** Nettonutzfläche Wohnen (Stand 2022)

Kartengrundlage: Lageplan Industriehof Nutzungsaufteilung (Stand 2022)



Planfall 2035 Szenario 3





Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen

[SV > 3,5t/4h]

Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Planfall 2035 Szenario 3

3

Knotennummer

350

Anzahl SV je Fahrtrichtung

└ 45

└ 16

└ 30

└ 23

Anzahl SV je Abbiegestrom



Plan

17



Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen

[Kfz/4h]

Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Planfall 2035 Szenario 3

3

Knotennummer

350

Anzahl SV je Fahrtrichtung

45

16

30

23

Anzahl SV je Abbiegestrom

Plan

18





Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

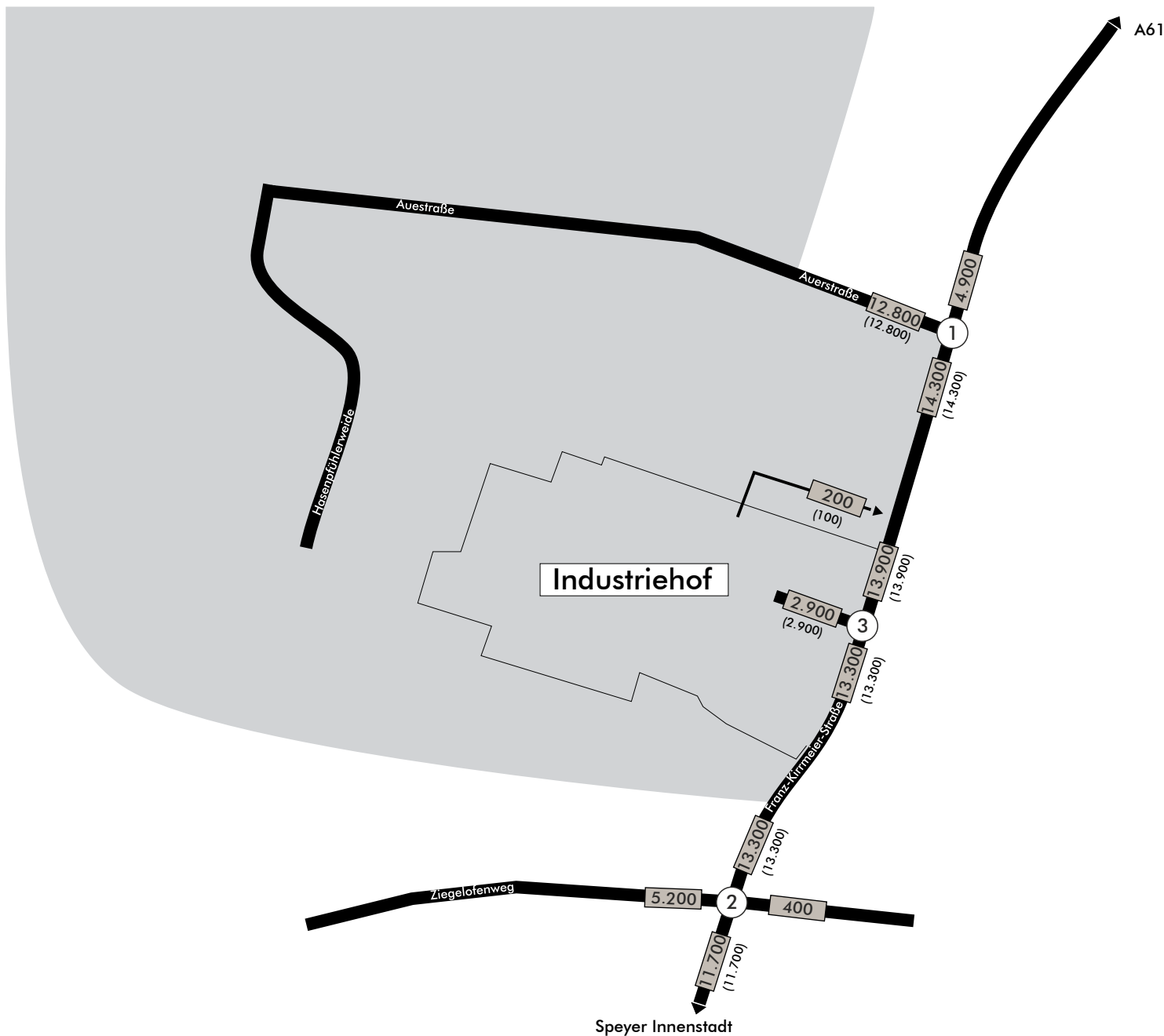
Knotenstrombelastungen
 [SV > 3,5t/4h]
 Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Planfall 2035 Szenario 3

- ③ Knotennummer
 - 350 Anzahl SV je Fahrtrichtung
 - └ 45
 - └ 16
 - └ 30
 - └ 23
- Anzahl SV je Abbiegestrom



Plan
 19



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen
 [Kfz/d] (0:00-24:00 Uhr)

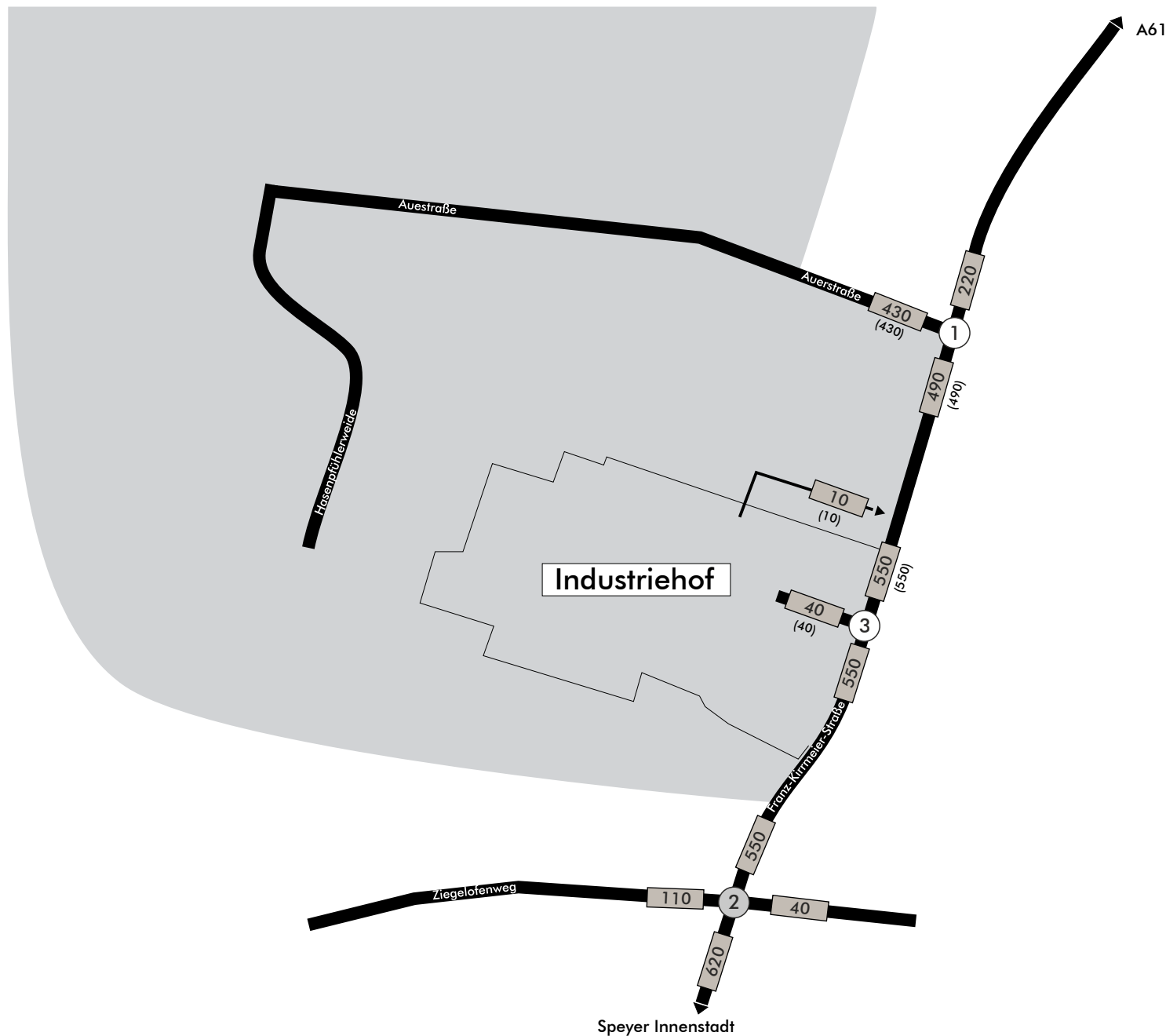
Planfall 2035 Szenario 3

- 3 Knotennummer
- 200 Anzahl Kfz im Querschnitt*
- (200) Szenario 2 Anzahl Kfz im Querschnitt*

*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet



Plan
20



Stadt Speyer
Industriehof
 Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
 [Kfz/d]
 (0:00-24:00 Uhr)

Planfall 2035 Szenario 3

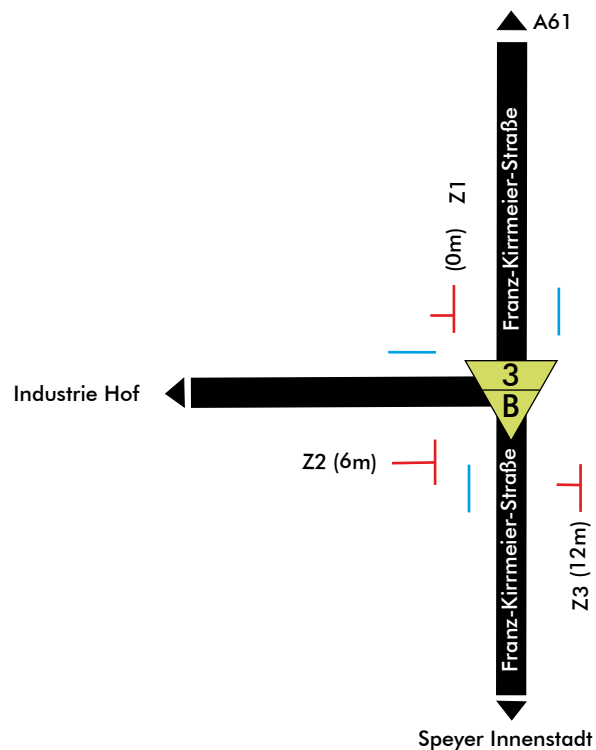
- ① Knotennummer
- 200** Anzahl SV im Querschnitt*
- (200) Szenario 2 Anzahl SV im Querschnitt*

*SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

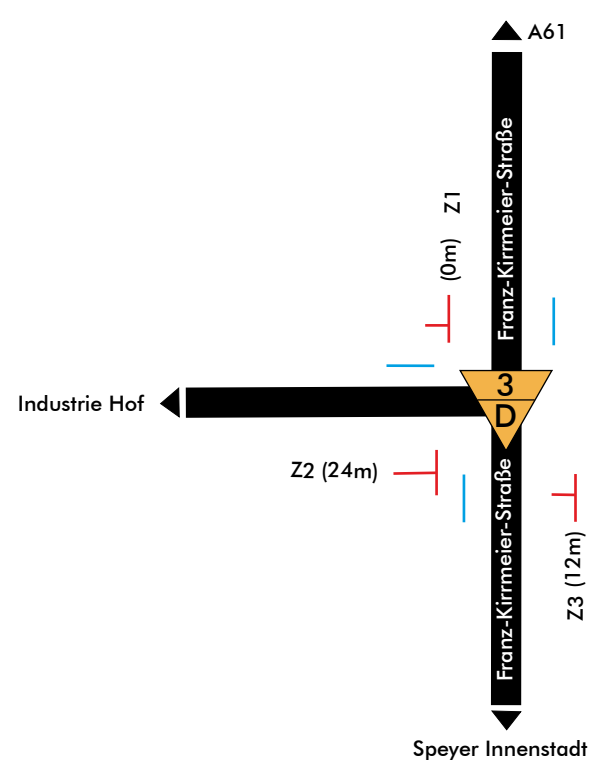


Plan
21

Sp-h Vormittag



Sp-h Nachmittag



Stadt Speyer

Industriehof

Verkehrsuntersuchung

Planfall 2035 (Szenario 3)

Qualität des Verkehrsablaufs

- Knotennummer / QSV⁽¹⁾,
Vorfahrtsknoten
- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge
bei 95% Sicherheit gegen Überstauung

QSV ⁽¹⁾	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
E	Die Wartezeiten sind sehr lang. Stau wird nicht mehr abgebaut. Die Kapazität wird erreicht.
F	Der Knotenpunkt ist überlastet. Wachsende Staus bilden sich.

⁽¹⁾Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015

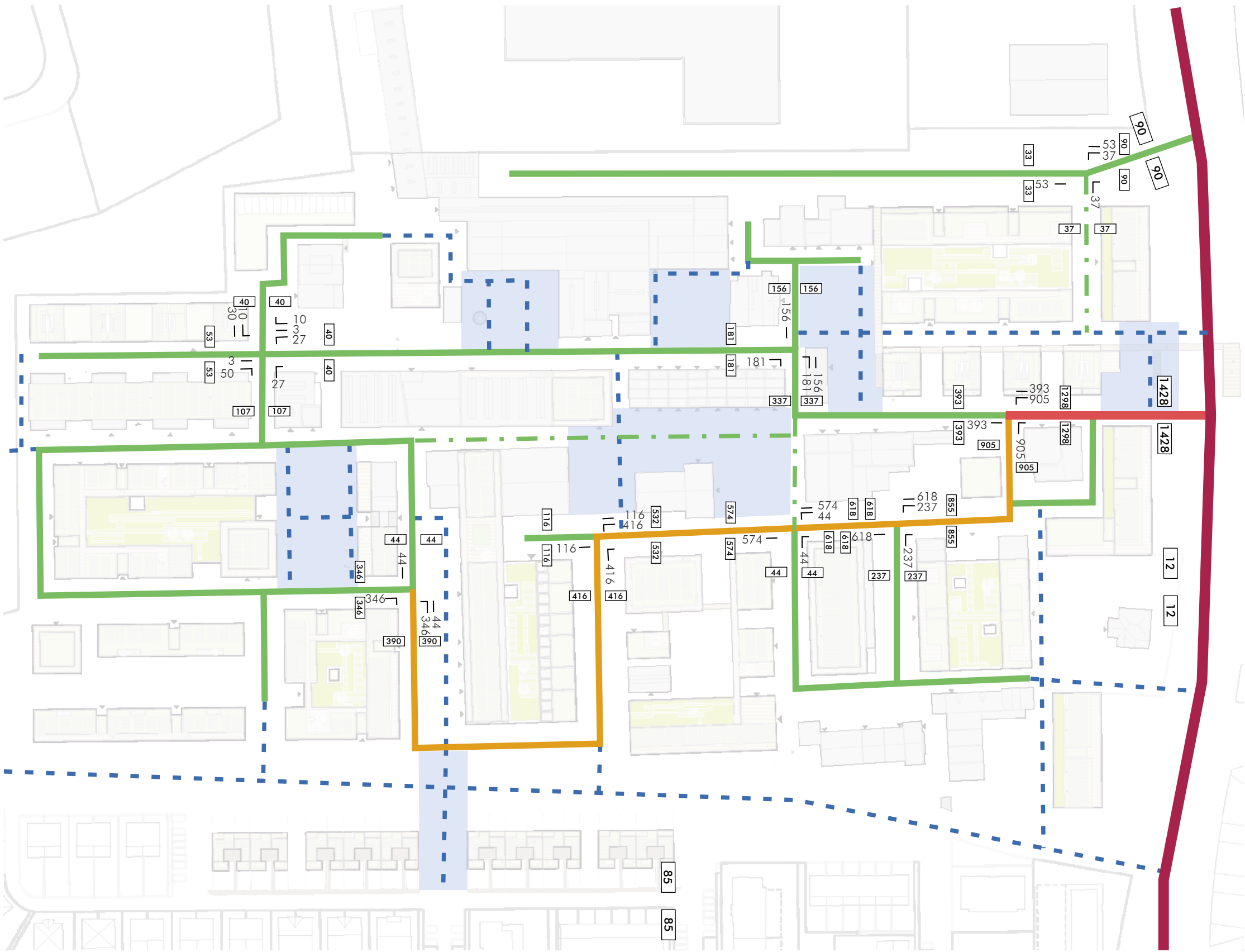


Plan

22

Planfall Szenario 3

Tagesbelastungen Kfz / 24h



- 350 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung
- 45
- 16
- 30
- 23
- Anzahl Kfz je Abbiegestrom
- Vorhandene Hauptverkehrsstraße
- Quartiersanbindung
- Erschließungsroute
- Privat Straße / Wohnweg
- Fuß- / Radweg / Kfz-reduziert
- Fuß- / Radweg

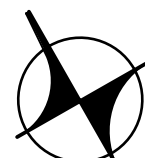
Kartengrundlage: Lageplan Industriehof (Stand 2023)



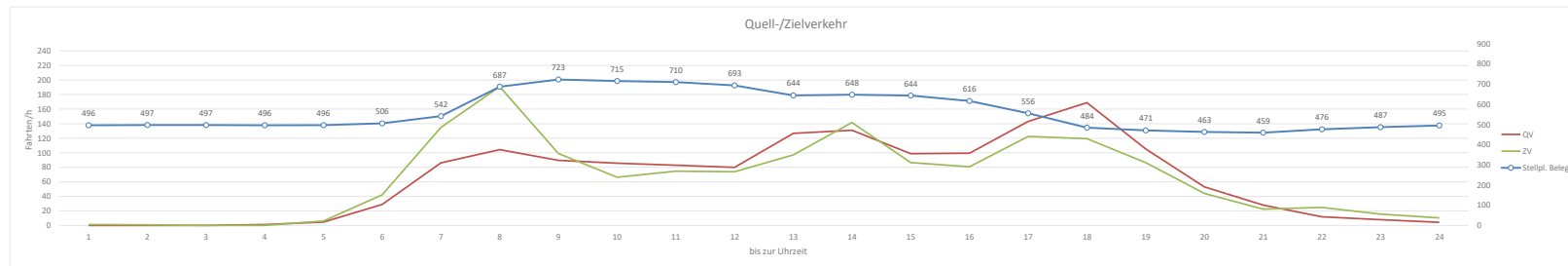


LEGENDE

- Fahrbahn
- Fahrbahn Privat
- Mischverkehr
- Gehweg
- Stellplätze
- Belagswechsel/Aufpflasterung
- Grünflächen
- Gehwegzone Mischverkehr
- Gebäudekante
- Baum Neupflanzung

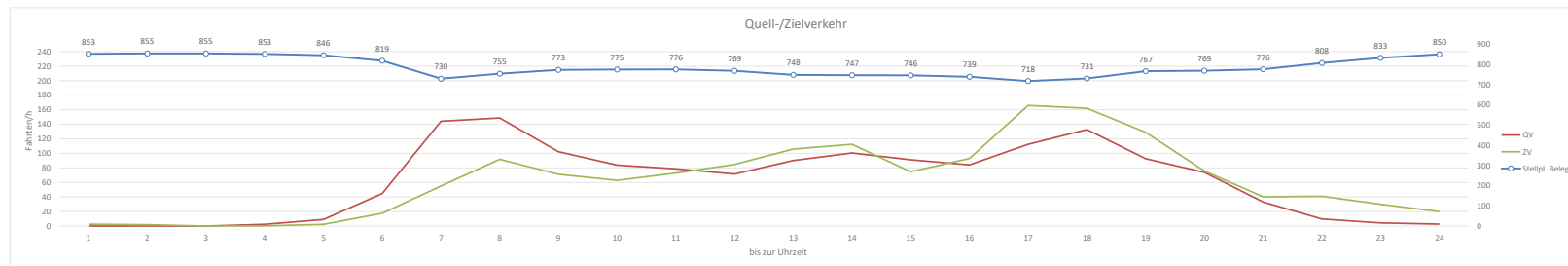
Auftraggeber			Industriehof Speyer GmbH		
Projekt			Speyer Industriehof Umgestaltung Straße		Projekt-Nr. 51060-3
			Vorplanung Gestaltungsplan		Maßstab 1:500
	Name	Datum	MODUS CONSULT Grafisch GmbH & Co. KG Pforzheimer Straße 15b, 76227 Karlsruhe Tel. 0721/86009-0 Fax. 0721/86009-11		
bearb.	am	05.04.2024			
gez.	am	26.02.2024			
gepr.	fg	05.04.2024			
			Plan 24		

Szenario 2 Stellplatzdoppelbelegung 378 gesicherte Stellplätze für die Wohnnutzung (1/WE)

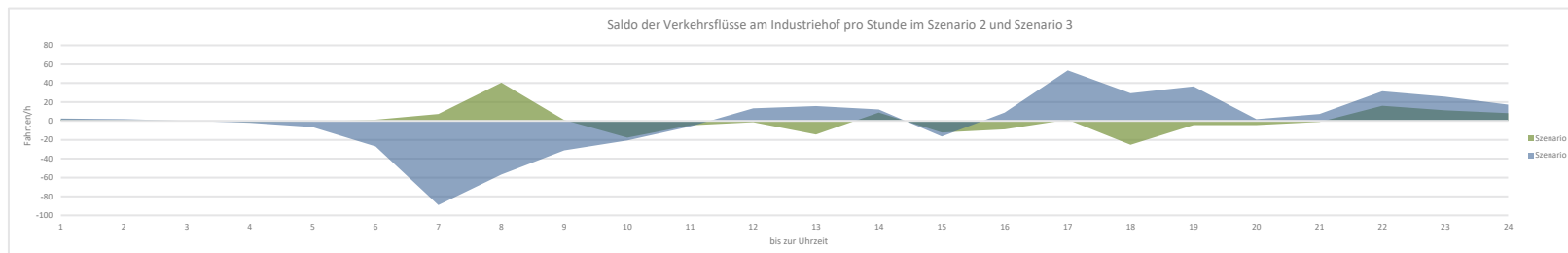


Tagesganglinien Planfall 2035

Szenario 3 Stellplatzdoppelbelegung 642 gesicherte Stellplätze für die Wohnnutzung (1/WE)



Vergleich Verkehrsaufkommen Szenario 2 zu Szenario 3



Schallgrundlagen nach RLS-19: Analyse 2022

Q	Kfz/24h (DTV)	M _T	M _n	a _n	SV1-Anteil (DTV)	P _{T,SV1}	P _{n,SV1}	SV2-Anteil (DTV)	P _{T,SV2}	P _{n,SV2}	Krad-Anteil (DTV)	P _{T,Krad}	P _{n,Krad}
1	8.700	522	48	4,4%	3,2%	2,8%	8,9%	1,0%	0,7%	6,6%	1,6%	1,4%	2,5%
2	8.700	522	48	4,4%	3,2%	2,8%	8,9%	1,0%	0,7%	6,6%	1,6%	1,4%	2,5%
3	9.400	559	51	4,4%	2,8%	2,4%	7,7%	0,9%	0,6%	5,7%	1,6%	1,4%	2,5%
4	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	800	49	3	3,2%	4,4%	3,9%	16,7%	1,4%	1,0%	12,4%	1,6%	1,4%	3,4%
6	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Schallgrundlagen nach RLS-19: Nullfall

Q	Kfz/24h (DTV)	M _T	M _n	a _n	SV1-Anteil (DTV)	P _{T,SV1}	P _{n,SV1}	SV2-Anteil (DTV)	P _{T,SV2}	P _{n,SV2}	Krad-Anteil (DTV)	P _{T,Krad}	P _{n,Krad}
1	10.300	612	68	5,3%	3,2%	2,8%	7,4%	1,0%	0,7%	5,5%	1,6%	1,4%	2,1%
2	10.300	612	68	5,3%	3,2%	2,8%	7,4%	1,0%	0,7%	5,5%	1,6%	1,4%	2,1%
3	10.100	596	67	5,3%	3,9%	3,4%	9,0%	1,2%	0,9%	6,6%	1,6%	1,4%	2,1%
4	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Schallgrundlagen nach RLS-19: Planfall

Q	Kfz/24h (DTV)	M _T	M _n	a _n	SV1-Anteil (DTV)	P _{T,SV1}	P _{n,SV1}	SV2-Anteil (DTV)	P _{T,SV2}	P _{n,SV2}	Krad-Anteil (DTV)	P _{T,Krad}	P _{n,Krad}
1	12.900	763	85	5,3%	3,0%	2,7%	6,9%	0,9%	0,7%	5,1%	1,6%	1,4%	2,1%
2	12.500	739	83	5,3%	3,4%	3,0%	7,9%	1,1%	0,8%	5,9%	1,6%	1,4%	2,1%
3	12.000	710	79	5,3%	3,6%	3,1%	8,2%	1,1%	0,8%	6,1%	1,6%	1,4%	2,1%
4	300	20	2	4,1%	0,9%	0,8%	2,8%	0,3%	0,2%	2,0%	1,6%	1,4%	2,7%
5	2.500	153	13	4,1%	1,4%	1,2%	4,1%	0,4%	0,3%	3,1%	1,6%	1,4%	2,7%
6	700	42	4	4,1%	3,7%	3,3%	11,0%	1,2%	0,8%	8,2%	1,6%	1,4%	2,7%
7	1.600	98	8	4,1%	0,6%	0,5%	1,7%	0,2%	0,1%	1,3%	1,6%	1,4%	2,7%
8	1.100	67	6	4,1%	0,7%	0,6%	2,1%	0,2%	0,2%	1,5%	1,6%	1,4%	2,7%
9	1.000	62	5	4,1%	0,6%	0,5%	1,8%	0,2%	0,1%	1,3%	1,6%	1,4%	2,7%
10	700	45	4	4,1%	0,6%	0,5%	1,8%	0,2%	0,1%	1,4%	1,6%	1,4%	2,7%
11	700	42	4	4,1%	0,7%	0,6%	2,0%	0,2%	0,1%	1,5%	1,6%	1,4%	2,7%
12	600	37	3	4,1%	0,4%	0,3%	1,1%	0,1%	0,1%	0,8%	1,6%	1,4%	2,7%
13	100	5	0	4,1%	2,9%	2,6%	8,7%	0,9%	0,6%	6,5%	1,6%	1,4%	2,7%

