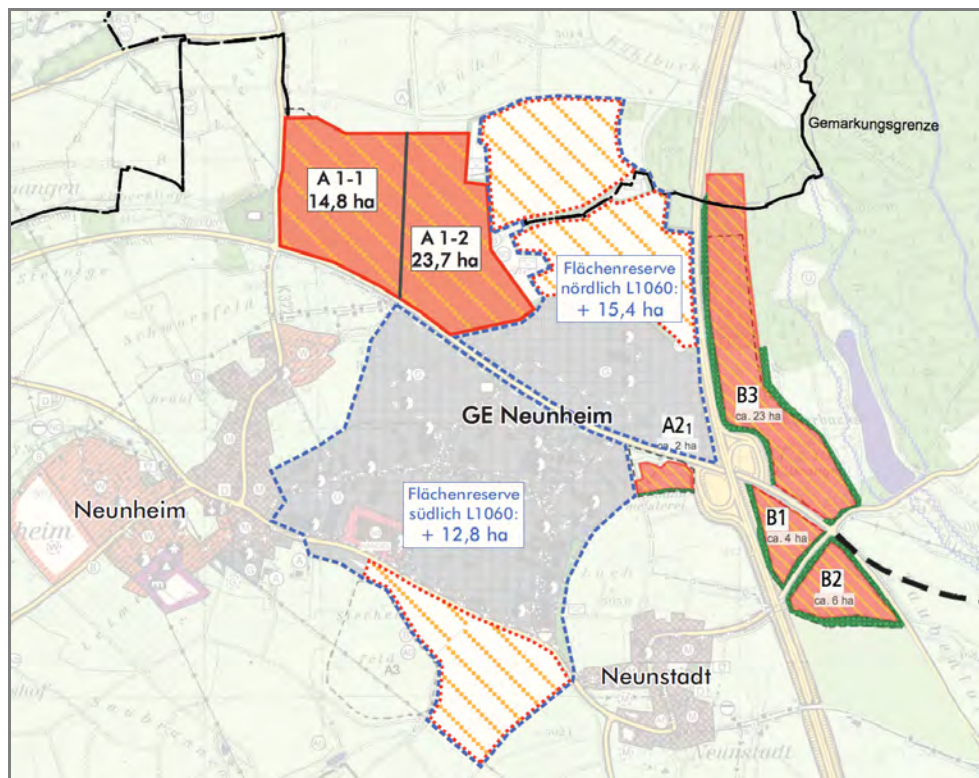


Stadt Ellwangen

Gewerbegebiet Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung als Fachbeitrag zum Bebauungsplan



Karlsruhe
April 2022

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG



Stadt Ellwangen

Gewerbegebiet Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung als Fachbeitrag zum Bebauungsplan

Bearbeiter

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleiter)

Dipl.-Ing. Sven Anker (Verkehrsingenieur)

Verfasser

MODUS CONSULT Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721/ 94006-0

Erstellt im Auftrag der Stadt Ellwangen

im April 2022

Inhalt

1. Aufgabenstellung	5
2. Datengrundlagen	6
3. Verkehrlicher Bestand	7
3.1 Analyse	7
4. Prognose und Planfälle	10
4.1 Prognose-Nullfall-0 – nur Mobilität	10
4.2 Prognose-Nullfall 2035	11
4.3 Prognose-Planfall ohne B-Flächen	12
4.4 Prognose-Planfall 2035	14
4.5 Grundlagen für schalltechnische Berechnungen	15
5. Leistungsfähigkeitsbewertung	18
5.1 Allgemeine Hinweise	18
5.2 Prognose-Nullfall – 0 – nur Mobilität	19
5.3 Prognose-Planfall ohne B-Flächen	20
5.4 Prognose-Planfall 2035	22
6. Zusammenfassung	28

Pläne

Plan 1	Zählstellenplan
Plan 2	Knotenstromplan Analyse 2020 - morgens Kfz/4h
Plan 3	Knotenstromplan Analyse 2020 - morgens SV/4h
Plan 4	Knotenstromplan Analyse 2020 - nachmittags Kfz/4h
Plan 5	Knotenstromplan Analyse 2020 - nachmittags SV/4h
Plan 6	Tagesganglinie Q1 (L 1060)
Plan 7	Gebietsentwicklungen Prognose-Nullfall-0 2035 (nur Mobilität)
Plan 8	Knotenstromplan Prognose-Nullfall-0 2035 – morgens Kfz/4h und SV/4h
Plan 9	Knotenstromplan Prognose-Nullfall-0 2035 – nachmittags Kfz/4h und SV/4h
Plan 10	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Prognose-Nullfall-0 2035
Plan 11	Gebietsentwicklungen Prognose-Nullfall 2035 (für BPlan-Gebiet)
Plan 12	Knotenstromplan Prognose-Nullfall 2035 – morgens Kfz/4h und SV/4h
Plan 13	Knotenstromplan Prognose-Nullfall 2035 – nachmittags Kfz/4h und SV/4h
Plan 14	Querschnittbelastungsplan Prognose-Nullfall 2035 – DTV
Plan 15	Gebietsentwicklungen Prognose-Planfall – ohne B-Flächen
Plan 16	Knotenstromplan Prognose-Planfall – ohne B-Flächen – morgens Kfz/4h und SV/4h
Plan 17	Knotenstromplan Prognose-Planfall – ohne B-Flächen – nachmittags Kfz/4h und SV/4h
Plan 18	Querschnittbelastungsplan Prognose- Planfall – ohne B-Flächen – DTVw
Plan 19	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Prognose-Planfall – ohne B-Flächen (Vorfahrt)
Plan 20	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Prognose-Planfall – ohne B-Flächen (LSA)
Plan 21	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Prognose-Planfall – ohne B-Flächen (KVP)
Plan 22	Gebietsentwicklungen Prognose-Planfall 2035 (Gesamtentwicklung)
Plan 23	Knotenstromplan Prognose-Planfall – morgens Kfz/4h und SV/4h
Plan 24	Knotenstromplan Prognose-Planfall – nachmittags Kfz/4h und SV/4h
Plan 25	Querschnittbelastungsplan Prognose-Planfall 2035 – DTV
Plan 26	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Planfall – Vorfahrt
Plan 27	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Planfall – Lichtsignalanlagen
Plan 28	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs Planfall – Kreisverkehrsplätze

Anhang:

Anlage 1 Schallgrundlagen für Nullfall und Planfall 2035

1. Aufgabenstellung

Die Stadt Ellwangen plant die Erweiterung der Gewerbeflächen im Gewerbegebiet Neunheim IX. Zwei Flächen mit zusammen etwa 38,5 ha Netto-Gewerbe-Entwicklungsfläche werden zusätzlich zu den bereits planungsrechtlich gesicherten Gewerbeflächen hinzukommen. Die Erschließung ist über die L 1060 vorgesehen.

Für die Beurteilung werden verschiedene Teilaufgabestellungen bearbeitet, die sich aus verschiedenen Beurteilungszusammenhängen ergeben und hier im Gesamtkontext zusammengestellt werden. Folgende Teilaufgabenstellungen werden behandelt:

1. Analyse der bestehenden Verkehrsmengen im Untersuchungsbereich.
2. Darstellung der Verkehrsentwicklung allein aufgrund der zu erwartenden Veränderungen der Mobilität und ohne Berücksichtigung der im Umfeld geplanten Gebietsentwicklungen (Prognose-Nullfall-0 – nur Mobilität). Diese Aufgabenstellung wird nur für die Anschlussrampen an die A 7 behandelt.
3. Darstellung der Verkehrsentwicklung aufgrund der zu erwartenden Veränderungen der Mobilität und der im Umfeld geplanten Gebietsentwicklungen (Prognose-Nullfall-2035). Diese Aufgabenstellung wird nur für die Knotenpunkte im Zusammenhang mit dem Plangebiet behandelt.
4. Prognose der Gebietsentwicklung im Plangebiet, allerdings ohne Berücksichtigung der Verkehrsentwicklungen aus den sogenannte B-Flächen östlich der Autobahn (Prognose-Planfall – ohne B-Flächen). Diese Aufgabenstellung wird nur für die Anschlussrampen an die A 7 behandelt.
5. Prognose der Gebietsentwicklung im Plangebiet mit Berücksichtigung der Verkehrsentwicklungen aus den sogenannte B-Flächen östlich der Autobahn (Prognose-Planfall 2035) als Gesamtprognose. Diese Aufgabenstellung wird für die Knotenpunkte im Zusammenhang mit dem Plangebiet und für die Anschlussrampen an die A 7 behandelt.

Die Aufgabe der Verkehrsuntersuchung besteht in dem Nachweis der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Anbindungsknotenpunkte und der gesamten Streckenlänge der L 1060 zwischen Rattstadt und der Autobahnanschlussstelle Ellwangen. Der Nachweis wird für das Prognosejahr 2035 geführt, sodass in der Verkehrsuntersuchung neben der Erfassung und Darstellung der bestehenden Verkehrssituation eine Verkehrsprognose für das Jahr 2035 erstellt wird, in der neben der allgemeinen Verkehrsentwicklung vor allem die Aufsiedlung der bereits planungsrechtlich gesicherten Gewerbeflächen angenommen wird. Aus verkehrlicher Sicht wird mit der Gesamtprognose gemäß Ziffer 5 ein Worst Case

gebildet, der die Grundlage für die Ermittlung der Dimensionierungsanforderungen sein soll. Mit den weiteren Zwischenstufen der Entwicklung werden weitere Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knoten vorgenommen, die für einzelne Fragestellungen relevant sind. Die Bewertung wird für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde getrennt geführt.

Für das Bebauungsplanverfahren ist zu ermitteln, ob die Knotenpunktsdimensionierungen im Prognosejahr weitere Flächen beanspruchen und ob ggf. andere Knotenpunktformen planungsrechtlich zu sichern sind. Dabei gehören die Anschlusspunkte des Plangebietes an die L 1060 ebenso in die Bewertung wie die Anschlussknoten an die A 7, die das geplante Verkehrsaufkommen sicher aufnehmen und keine negativen Rückstaueffekte zur Autobahn aufweisen dürfen.

2. Datengrundlagen

Folgende Quellen werden bei der vorliegenden Verkehrsuntersuchung verwendet:

- a) 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.
- b) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS Ausgabe 2015), als Basis für die Bewertung der Leistungsfähigkeiten der Knoten.
- c) Verflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), zur Abschätzung der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2035.
- d) Gewerbeflächenentwicklungskonzept der Stadt Ellwangen (Stand 26.10.2020) sowie weitere Angaben zur weiteren Entwicklung der Bestandsflächen, für die Ermittlung der zukünftigen Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2035.
- e) Angaben zur Plangebiet GE Neunheim IX wie Flächengröße, Anbindungen, Art der Nutzung.
- f) Abstimmungsgespräche mit den Straßenbaulastträgern (Regierungspräsidium Stuttgart für die L 1060 und Die Autobahn GmbH für die A 7).

3. Verkehrlicher Bestand

3.1 Analyse

3.1.1 Verkehrserhebung

Plan 1 Als Basis für den verkehrs- und schalltechnischen Nachweis des geplanten Gewerbegebiets ‚Neunheim IX‘ wird der Verkehr an verschiedenen Kreuzungen und Einmündungen entlang der L 1060 zwischen Rattstadt und Röhlingen über einen Zeitraum von 8 Stunden (6-10 Uhr und 15-19 Uhr) gezählt. Zusätzlich findet an einem Straßenquerschnitt, westlich der Autobahn-Anschlussstelle Ellwangen, eine Erhebung von 24 Stunden statt, um die Einbettung der Erhebungsintervalle in den Gesamttag zu ermitteln.

Der Erhebungstag (Dienstag, 17.11.2020) liegt nicht in den Schulferien und weist darüber hinaus aufgrund der vorhandenen Wetterbedingungen keine gravierenden verkehrsbeeinflussenden Besonderheiten auf. Bei der Knotenstrom-, bzw. Querschnittszählung werden alle Fahrbeziehungen, jeweils getrennt nach den Verkehrsmitteln Rad, Krad, Pkw, Lieferwagen (2,8t - 3,5t), Bus, leichte Lkw (3,5t - 7,5t), schwere Lkw (>7,5t) sowie Lastzüge und Sattelschlepper im 15-Minuten-Rhythmus erfasst.

3.1.2 Ausgleichsfaktor aufgrund Covid-19

Aufgrund der zum Zeitpunkt der Erhebung vorhandenen Einschränkungen im öffentlichen Leben, verursacht durch den Beginn der zweiten Welle von Covid-19, können die Erhebungsergebnisse auf Werte eines Normalwerktages hochgerechnet werden, da noch wenige starke Einschränkungen vorlagen.

Als Datenbasis zur Ermittlung des Ausgleichsfaktors dienen die hochgerechneten Erhebungsergebnisse einer selbst durchgeführten Verkehrserhebung in Röhlingen aus dem gleichen Jahr und die Zählwerte der Dauerzählstelle an der B 290 Ellwangen (68268827 Crailsheim-Süd genannt).

Da der beginnende Lockdown im Grunde alle Relationen gleichartig betroffen hat, kann der so ermittelte Faktor einheitlich für alle Fahrbeziehungen herangezogen werden. Die Erhebungswerte in den nachfolgenden Plänen sind mit folgenden Annahmen auf Normalwerte erhöht:

- Umrechnung für LV: +10,3%
- Umrechnung für SV>3,5t: +1,8%

3.1.3 Vor- und nachmittägliche Knotenstrombelastung Analyse 2020

Plan 2-5 Die Knotenstrombelastungen des Vor-, bzw. Nachmittagszeitraums sind für die im Nahbereich des geplanten Gewerbegebiets liegenden Kreuzungen und Einmündungen, getrennt für alle Kraftfahrzeuge und den Schwerverkehr, in den Plänen 2 bis 5 dargestellt. Plan 2 zeigt die Knotenströme für den Kfz-Verkehr am Vormittag, Plan 3 die entsprechenden Belastungszahlen für den Schwerverkehr >3,5t. Die hochgerechneten Zählergebnisse des Nachmittagszeitraums werden in den Plänen 4 (Kfz) und 5 (SV >3,5t) dargestellt. In der Darstellung sind die einzelnen Abbiegebeziehungen am Knoten abgebildet und beschriftet sowie die Summe der in den Knoten einfahrenden oder aus dem Knoten ausfahrenden Verkehrsmenge, damit auch der richtungsbezogene Verkehr leicht abgelesen werden kann. So zeigt sich, dass z.B. am Knoten 4 aus Richtung Autobahn am Nachmittag 1.348 Kfz/4h rechts abbiegen und 1.098 Kfz/4h geradeaus Richtung Ellwangen fahren.

Anhand dieser Pläne lässt sich die Verteilung der Fahrzeugströme gut visualisieren. Am Vormittag bewegen sich aus Richtung des Knotenpunkt 1 (Einmündung L 1060 / L 2220 südlich von Eigenzell) bis hin zum Kreisverkehr im Gewerbegebiet Neunheim am Knotenpunkt 6, aufsteigend zwischen 1.000 und 2.000 Fahrzeuge. Aus Richtung der Anschlussstelle Ellwangen (bzw. aus Richtung Röhlingen) sind hingegen zwischen 2.000 und 3.300 Fahrzeuge in Fahrtrichtung Gewerbegebiet (Knoten 7) unterwegs. Das Gewerbegebiet ist demnach am Vormittag das maßgebliche Ziel im Verkehrsnetz und nicht, wie ggf. zu vermuten war, die Stadt Ellwangen oder die Autobahn.

Am Nachmittag ergibt sich ein gegensätzliches Bild. Die Verkehrsströme flachen ab mit zunehmender Entfernung vom Gewerbegebiet. In Richtung des Knotenpunktes 1 werden absteigend zwischen 2.500 und 1.700 Fahrzeuge gezählt, in Richtung AS Ellwangen-West 2.700, bzw. AS Ellwangen-Ost ca. 2.200 Fahrzeuge und weiter in Fahrtrichtung Ellwangen-Röhlingen zwischen 1.900 und 1.700 Kraftfahrzeuge.

Plan 6 Die Tagesganglinie für den Querschnitt Q1 wird in Plan 6 dargestellt. Für den ausgewählten Querschnitt wird wie bei den Knotenpunkten der Verkehrsverlauf vom Dienstag, den 17.11.2020 abgebildet. Ausgewählte Kennwerte für bestimmte Zeitintervalle werden in den Tabellen auf der Plandarstellung gesondert aufgezeigt. Dabei wird in der Zeile 'Gesamt' der 24-Stunden-Wert ausgegeben und in der Zeile 'Tag (6-22)' der Zeitbereich von 6-22 Uhr bzw. 'Nacht (22-6)' der Zeitbereich von 22-6 Uhr. Außerdem wird für den ausgewerteten Tag die jeweilige Spitzenstunde (sowohl die vormittägliche als auch die nachmittägliche) richtungsgetrennt sowie im Querschnitt wiedergegeben. In der Grafik wird jeweils die gezählte Verkehrsmenge im Zeitintervall von 15 Minuten in einem Balken abgetra-

gen. Die schwarz eingefärbten Balken weisen den Schwerverkehrsanteil >3,5t und die grauen Balken den Leichtverkehr bis 3,5t aus. Übereinander gesetzt lässt sich somit der Gesamtverkehr im 15-Minuten-Takt ablesen.

Im Tagesverlauf kann u.a. beobachtet werden, wie sich die Belastungen in der Mittagszeit und im Nachtzeitraum gegenüber den vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenzeiten verändern. Der Ganglinienverlauf zeigt ein typisches Verhalten des Pendlerverkehrs in eine Richtung.

Am Vormittag ist zwischen 7:00 und 8:00 Uhr ein deutlicher Spitzenausschlag in Fahrtrichtung Nordwest (GE Neunheim, Ellwangen an der Jagst) festzustellen - zwischen 180 und 200 Fahrzeuge im 15-Minuten-Intervall. Am Nachmittag zeigt sich hingegen ein flacher und gleichmäßiger Kurvenverlauf in dieser Fahrtrichtung: maximal 120 Fzg./15 min, im Minimum sind es 80 Fzg./15 min.

In Richtung Südost (AS Ellwangen, Ellwangen-Röhlingen) hingegen ist am Vormittag eine gleichmäßige Verteilung des Verkehrsstroms zu erkennen, zwischen 80 und 100 Fahrzeuge lassen sich in den 15-Minuten-Intervallen ablesen. Am Nachmittag allerdings gibt es hier den größten Ausschlag: ungefähr 800 Fahrzeuge in der Spitzenzeit (16:15 bis 17:15 Uhr), bezogen auf diese Fahrtrichtung.

Von besonderer Bedeutung ist der hohe Schwerlastverkehrsanteil, bei rund 20% über 24 Stunden liegt, denn der Anteil der Lastzüge und Sattelschlepper nimmt einen Anteil von rund 66% am Schwerlastverkehr ein. Im Nachtzeitraum liegt der Schwerlastanteil sogar bei rd. 33% und der Anteil der Lastzüge und Sattelschlepper erreicht mehr als 80% am Schwerlastverkehr.

Insgesamt fahren am Beobachtungstag rund 13.400 Kfz/24h über den Querschnitt, davon 12.400 Kfz/16h im Zeitraum zwischen 6 und 22 Uhr (rund 92%) und rund 1.000 Kfz/8h in der Nacht (ca. 8%). Für die Hochrechnung der erhobenen 8 Stunden auf den 24 Stundenwert eines Normalwerktags werden die Faktoren mit 1,82 für Kfz und 2,14 für SV ermittelt.

4. Prognose und Planfälle

In der Regel werden bei der Beurteilung von Verkehrsplanungsprojekten die Prognosewerte herangezogen, damit sichergestellt werden kann, dass die Wahl der baulichen Dimensionen auch mittel- bis langfristig ausreichend sein wird. Das Prognosejahr ist aktuell das Jahr 2035. Für dieses Prognosejahr werden die Veränderungen im Straßen- / Mobilitätsangebot abgefragt und berücksichtigt. Zusätzlich werden die Veränderungen der Strukturdaten, hier Einwohner und Arbeitsplätze, sowie die Lage von Neubaugebieten im nahen Umfeld berücksichtigt, da sich daraus ggf. lokale Verkehrsveränderungen ergeben können, die für die Beurteilung der Planungssituation von Bedeutung sein können.

Für den hier zu untersuchenden Themenkomplex kommen noch weitere Teilaspekte hinzu, die sich durch unterschiedliche Konstellationen von Annahmen in der Verkehrsentwicklung bzw. der entwickelten Flächen unterscheiden. Die einzelnen Fallkonstellationen werden im Folgen vorgestellt.

4.1 Prognose-Nullfall-0 – nur Mobilität

Als Basis für die Bewertung der verkehrlichen Entwicklung an der Anschlussstelle Ellwangen zur A 7 wird eine Nullfallprognose für das Jahr 2035 verwendet, bei der die zukünftige Netzbelastung ohne die durch Ellwangen geplanten Gewerbegebietsentwicklungen angegeben wird. In der Prognose wird nur die allgemeine Fortschreibung der Verkehrsnachfrage vom Analysejahr 2020 auf den Prognosehorizont 2035 vorgenommen, die sich an den in der Verflechtungsprognose 2030 des BMVI hinterlegten Entwicklungsfaktoren zwischen 2010 und 2030 für den Ostalbkreis orientiert. Dabei wird für den in dieser Untersuchung relevanten Zeitbereich von 2020 bis 2030 von einer linearen Entwicklung der Faktoren ausgegangen und für den über die Verflechtungsprognose hinausgehenden Zeitbereich bis 2035 nur noch die Hälfte der jährlichen Entwicklung der Jahre zuvor angesetzt. Die Entwicklung des Verkehrsaufkommens der betrachteten Straßen wird somit mit +3,6% im Leichtverkehr und +10,2% im Schwerverkehr zwischen Analyse 2020 und Prognose 2035 erwartet.

- Plan 7 Mit der Übersichtsdarstellung wird für die Prognose im Nullfall-0 dargestellt, dass keine der im nahen Umfeld geplanten Gewerbeflächenentwicklung berücksichtigt sind.

4.1.1 Verkehrsbelastungen Prognose-Nullfall-0 – nur Mobilität

- Plan 8-9 Die Verkehrsmengen werden für die hier zu bewertenden Knotenpunkte an der Anschlussstelle Ellwangen als Knotenstrombelastungen für die beiden relevanten

4-Stunden-Zeitbereiche am Vormittag (6-10 Uhr) und am Nachmittag (15-19 Uhr) dargestellt, jeweils für Kfz und SV>3,5t.

Durch die allgemeine Verkehrsentwicklung erhöht sich die Verkehrsbelastung beispielsweise auf der L 1060 westlich der Anschlussstelle in dem Prognose-Nullfall-0 gegenüber der Analyse um ca. +5% (ca. 10% im SV) am Vormittag und ca. +4% (ca. 10% im SV) am Nachmittag.

4.2 Prognose-Nullfall 2035

Als Basis für die Bewertung der verkehrlichen Entwicklung im Untersuchungsraum für das zu bewertende Projekt wird eine Nullfallprognose für das Jahr 2035 verwendet, bei der die zukünftige Netzbelastung ohne die Umsetzung des geplanten Gewerbegebiets Neunheim IX (Projekt), d.h. die Flächen A1-1 und A 1-2, angegeben wird. Die allgemeine Fortschreibung der Verkehrsnachfrage vom Analysejahr 2020 auf den Prognosehorizont 2035 orientiert sich an den in der Verflechtungsprognose 2030 des BMVI hinterlegten Entwicklungsfaktoren zwischen 2010 und 2030 für den Ostalbkreis und ist im Nullfall-0 bereits angenommen worden.

Plan 11 Des Weiteren wird für die Prognose 2035 gemäß dem Gewerbeflächenentwicklungskonzept der Stadt Ellwangen die zukünftige Verkehrsmenge für folgende Gebiete im Nahbereich des geplanten GE Neunheim IX (vgl. Plan 11) abgeschätzt und im Prognose-Nullfall 2035 berücksichtigt:

- ▶ Fläche A2 mit +2 ha,
- ▶ Flächen B1, B2 und B3 mit insgesamt +33,0 ha,
- ▶ In Aufsiedlung befindliche Flächen und Baulücken in Privatbesitz in den bestehenden Gewerbegebieten nördlich (15,4 ha) und südlich (12,8 ha) der L 1060 (die Flächenangaben wurden sehr großzügig aufgerundet, um bei der Abschätzung der Verkehrserzeugung auf der sicheren Seite zu liegen).

Für die Ermittlung der künftigen Verkehrsmengen aus diesen Flächen wird die Annahme getroffen, dass die Verkehrsdichte der Aufsiedlungsbereiche gleich der bereits bestehenden Gewerbeflächen nördlich der L 1060 ist. Sie bemisst sich im durchschnittlichen Verkehrsaufkommen pro Fläche (in Hektar) innerhalb eines Tages (24 Stunden) und wird aus den Verkehrszählungsdaten heraus mit rund 132 Kfz/ha bzw. 24 SV/ha in 24h bestimmt. Daraus ergibt sich für die Gewerbeflächen B1, B2 und B3 eine tägliche Verkehrsmenge von rund +4.370 Kfz/d bzw. +790 SV/d sowie für die Verdichtung der bestehenden Gewerbeflächen an der L 1060 zusammen mit der Fläche A2 eine Verkehrsmenge von rund +4.000 Kfz/d bzw. +720 SV/d.

Analog werden die künftigen Quell- und Zielverkehrsmengen der einzelnen Gebiete jeweils für die beiden Zeitbereiche 6-10 Uhr und 15-19 Uhr ermittelt und auf das Verkehrsnetz verteilt. Die Verteilung der zusätzlichen Verkehrsströme im Netz orientiert sich dabei zum Einen am Straßenverkehrsmodell des Ostalbkreises und zum Anderen an den erhobenen Verkehrsmengen der einzelnen Abbiegeströme im Bestand.

4.2.1 Verkehrsbelastungen Prognose-Nullfall 2035

Plan 12-14 Die Verkehrsmengen als Knotenstrombelastungen der beiden relevanten 4-Stunden-Zeitbereiche am Vormittag (6-10 Uhr) und am Nachmittag (15-19 Uhr) im Prognose-Nullfall 2035 ohne das geplante Gewerbegebiet "Neunheim IX" werden in Plan 12 für den Vormittag und in Plan 13 für den Nachmittag jeweils für Kfz und SV>3,5t dokumentiert. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV) wird in Plan 14 für die gewählten Querschnitte dokumentiert. So erreicht die L 1060 Verkehrsbelastungen bis zu rd 17.000 Kfz/d im DTV.

Durch die allgemeine Verkehrsentwicklung sowie durch die Berücksichtigung der weiteren bis 2035 anberaumten Gewerbeflächenentwicklungen im Nahbereich des geplanten GE Neunheim IX (Flächen A2, B1, B2 und B3) bzw. Berücksichtigung der bislang noch nicht aufgesiedelten Flächen in den bestehenden Gewerbegebieten nördlich und südlich der L 1060, erhöht sich die Verkehrsbelastung beispielsweise auf der L 1060 im Bereich des bestehenden Gewerbegebietes im Prognose-Nullfall 2035 gegenüber der Analyse um ca. +26% bis +32%.

4.3 Prognose-Planfall ohne B-Flächen

Als Basis für die Bewertung der verkehrlichen Entwicklung an der Anschlussstelle Ellwangen zur A 7 wird eine Planfallprognose für das Jahr 2035 verwendet, bei der die zukünftige Netzbelastung zwar mit den von Ellwangen westlich der Autobahn geplanten Gewerbegebietsentwicklungen angegeben wird, aber die östlich der Autobahn befindlichen Flächen, die sogenannte B-Flächen nicht mit berücksichtigt werden, da für diese Flächen die planerische Absicht noch nicht konkret ist und somit die Auswirkungen dieser Verkehrsmengenzunahmen an der Anschlussstelle Ellwangen erst dann zu beurteilen sind, wenn die Planungsabsicht konkret sein wird.

Plan 15 In Ergänzung zum 'Nullfall-0 – nur Mobilität' werden in dieser Planfallkonstellation die folgenden Gebiete im Nahbereich des geplanten GE Neunheim IX (Plan 15) abgeschätzt und im Prognose-Nullfall 2035 berücksichtigt:

- Fläche A2 mit +2 ha,

- Flächen A 1-1 und A 1-2, insgesamt +38,5 ha,
- In Aufsiedlung befindliche Flächen und Baulücken in Privatbesitz in den bestehenden Gewerbegebieten nördlich (15,4 ha) und südlich (12,8 ha) der L 1060 (die Flächenangaben wurden sehr großzügig aufgerundet, um bei der Abschätzung der Verkehrserzeugung auf der sicheren Seite zu liegen).

Für das geplante Gewerbegebiet "Neunheim IX" wird eine Größe von insgesamt 38,5 ha angenommen, dessen Lage in Plan 15 dokumentiert ist. Die Teilfläche West (A1-1) soll dabei im Westen an die L 1060 im Abschnitt zwischen der Neunheimer Straße und der Schloßstraße und zusätzlich im Süden an die L 1060 östlich der Rattstadter Straße (K 3223) angebunden werden. Die Teilfläche Ost (A1-2) soll ebenfalls im Süden an die L 1060 zwischen der Anbindung der Teilfläche West und der Max-Eyth-Straße und zusätzlich im Osten an die Felix-Wankel-Straße im bestehenden Gewerbegebiet angebunden werden. Zwischen den Gebieten wird eine Verbindung angenommen.

Es wird für diese Untersuchung für die Fläche A1-1 und für die Fläche A1-2 die zukünftige Verkehrsmenge über die Anzahl der Fahrten pro Gewerbeflächengröße analog der Baugebietsflächen im Prognose-Nullfall getroffen. Das heißt, dass das Neubaugebiet die gleiche Anzahl an Fahrten pro Hektar Bauland erzeugt wie das bestehende Gewerbegebiet.

Für das Plangebiet (Fläche A1-1 und für die Fläche A1-2) ergibt sich somit insgesamt ein **tägliches Verkehrsaufkommen** von rund **5.100 Kfz/d, davon ca. 920 SV/d**. Davon entfallen ca. 2.000 Kfz/d bzw. 360 SV/d auf die Fläche A1-1 und 3.100 Kfz/d bzw. 560 SV/d auf die Fläche A1-2.

Analog der Gesamttagesmenge werden die künftigen Quell- und Zielverkehrsmengen der einzelnen Gebiete jeweils für die beiden Zeitbereiche 6-10 Uhr und 15-19 Uhr ermittelt und auf das Verkehrsnetz verteilt. Die Verteilung der zusätzlichen Verkehrsströme im Netz orientiert sich dabei zum Einen am Straßenverkehrsmodell des Ostalbkreises und zum Anderen an den erhobenen Verkehrsmengen der einzelnen Abbiegeströme im Bestand. Lediglich die Verteilung des Verkehrs aus der Fläche A1-2 über die beiden Anbindungsstrecken ist aufgrund der Kenntnisse der künftigen Nutzung mit 70% Süd-Anbindung und 30% Ost-Anbindung vorgegeben.

4.3.1 Verkehrsbelastungen Prognose-Planfall ohne B-Flächen

Plan 16-17 Die Verkehrsmengen werden für die hier zu bewertenden Knotenpunkte an der Anschlussstelle Ellwangen als Knotenstrombelastungen für die beiden relevanten 4-Stunden-Zeitbereiche am Vormittag (6-10 Uhr) und am Nachmittag (15-19 Uhr) dargestellt, jeweils für Kfz und SV>3,5t.

Durch die Verkehrsentwicklungen erhöht sich die Verkehrsbelastung beispielsweise auf der L 1060 westlich der Anschlussstelle in dem Planfall ohne B-Flächen gegenüber dem Prognose-Nullfall-0 um ca. +24% (ca. 35% im SV) am Vormittag und ca. +27% (ca. 40% im SV) am Nachmittag.

Die Verkehrsbelastung eines Tages wird bei der hier vorliegenden Bewertung nicht für den DTV sondern für die durchschnittliche werktägliche Verkehrsbelastung (DTV_w) in Plan 18 für die gewählten Querschnitte dokumentiert. So erreicht die L 1060 Verkehrsbelastungen bis zu rd 19.000 Kfz/d im DTV_w bei 21 % SV-Anteil.

4.4 Prognose-Planfall 2035

Aufbauend auf dem Prognose-Nullfall 2035 werden die durch die Gewerbeflächenentwicklung im Plangebiet (Flächen A 1-1 und A 1-2) zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsströme prognostiziert und auf die Belastung des Prognose-Nullfalls hinzugerechnet. Dies bildet dann den Prognose-Planfall 2035, der die allgemeine Verkehrsentwicklung (inkl. der sonstigen Gewerbeflächenentwicklungen) zusammen mit der für das geplante Gewerbegebiet ermittelten Verkehrsbelastung darstellt und somit nur die Wirkung des Plangebietes ableiten lässt.

Insgesamt erfolgt eine Betrachtung der folgenden zwei Teilbereiche:

- ▶ Fläche West (A1-1): +14,8 ha,
- ▶ Fläche Ost (A1-2): +23,7 ha.

Plan 22 Für das geplante Gewerbegebiet "Neunheim IX" wird eine Größe von insgesamt 38,5 ha angenommen, dessen Lage in Plan 22 dokumentiert ist. Die Teilfläche West (A1-1) soll dabei im Westen an die L 1060 im Abschnitt zwischen der Neunheimer Straße und der Schloßstraße und zusätzlich im Süden an die L 1060 östlich der Rattstadter Straße (K 3223) angebunden werden. Die Teilfläche Ost (A1-2) soll ebenfalls im Süden an die L 1060 zwischen der Anbindung der Teilfläche West und der Max-Eyth-Straße und zusätzlich im Osten an die Felix-Wankel-Straße im bestehenden Gewerbegebiet angebunden werden. Zwischen den Gebieten wird eine Verbindung angenommen.

Es wird für diese Untersuchung für die Fläche A1-1 und für die Fläche A1-2 die zukünftige Verkehrsmenge über die Anzahl der Fahrten pro Gewerbeflächengröße analog der Baugebietsflächen im Prognose-Nullfall getroffen. Das heißt, dass das Neubaugebiet die gleiche Anzahl an Fahrten pro Hektar Bauland erzeugt wie das bestehende Gewerbegebiet.

Für das Plangebiet ergibt sich somit insgesamt ein **tägliches Verkehrsaufkommen** von rund **5.100 Kfz/d, davon ca. 920 SV/d**. Davon entfallen ca. 2.000 Kfz/d bzw. 360 SV/d auf die Fläche A1-1 und 3.100 Kfz/d bzw. 560 SV/d auf die Fläche A1-2.

Analog der Gesamttagesmenge werden die künftigen Quell- und Zielverkehrsmengen der einzelnen Gebiete jeweils für die beiden Zeitbereiche 6-10 Uhr und 15-19 Uhr ermittelt und auf das Verkehrsnetz verteilt. Die Verteilung der zusätzlichen Verkehrsströme im Netz orientiert sich dabei zum Einen am Straßenverkehrsmodell des Ostalbkreises und zum Anderen an den erhobenen Verkehrsmengen der einzelnen Abbiegeströme im Bestand. Lediglich die Verteilung des Verkehrs aus der Fläche A1-2 über die beiden Anbindungsstrecken ist aufgrund der Kenntnisse der künftigen Nutzung mit 70% Süd-Anbindung und 30% Ost-Anbindung vorgegeben.

4.4.1 Verkehrsbelastungen Prognose-Planfall 2035

Plan 23-25 Die Verkehrsmengen als Knotenstrombelastungen der beiden relevanten 4-Stunden-Zeitbereiche am Vormittag (6-10 Uhr) und am Nachmittag (15-19 Uhr) im Prognose-Nullfall 2035 ohne das geplante Gewerbegebiet "Neunheim IX" werden in Plan 23 für den Vormittag und in Plan 24 für den Nachmittag jeweils für Kfz und SV > 3,5t dokumentiert. Die durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastung (DTV) wird in Plan 25 für die gewählten Querschnitte dokumentiert. So erreicht die L 1060 Verkehrsbelastungen bis zu rd 19.000 Kfz/d im DTV. Dies bedeutet für die L 1060 im Bereich des bestehenden Gewerbegebietes im Prognose-Planfall eine Mehrbelastung gegenüber dem Prognose-Nullfall von +8% bis +14% (+9 bis +35% im SV).

4.5 Grundlagen für schalltechnische Berechnungen

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 den ermittelten Werktagswerten. Für die Umrechnung der ermittelten Verkehrsmengen des Werktags auf den DTV werden die Querschnitte der Straßenverkehrszählung bzw. des Verkehrsmonitorings im Planungsraum ausgewertet und für die passenden Querschnitte angewendet. Speziell für Landesstraßen und Kreisstraßen bzw. Gemeindestraßen wird aus diesen Querschnitten ein Mittelwert als Faktor für die Anwendung bei den nicht im Verkehrsmonitoring enthaltenen Querschnitten getrennt für Kfz und SV ermittelt. Durch die Auswertung ergeben sich folgende Faktoren, die für die Umrechnung der Verkehrsmengen am Gesamttag auf den DTV für den Bereich herangezogen werden:

- ▶ Landesstraßen: Kfz mit 0,900 SV mit 0,650.
- ▶ Nebenstrecken: Kfz mit 0,900 SV mit 0,650.

Für den Nachtzeitraum werden die Anteile der Verkehrsmengen für den Nachtzeitraum zwischen 22 und 6 Uhr für Kfz und Schwerverkehr aus der Zählung ermittelt und für alle Querschnitte gleich angesetzt.

Für die Berechnung des Emissionspegels gemäß RLS 90 ist der Gesamtverkehr lärmtechnisch in die beiden Fahrzeuggruppen 'Pkw' und 'Lkw' aufzuteilen. Der Lärmtyp 'Pkw' umfasst dabei sämtliche Kfz, die nach StVO (ohne Anhänger) auf Bundesautobahnen keiner Geschwindigkeitsbeschränkung unterliegen. Bei der Berechnung des Emissionspegels wird berücksichtigt, dass von einem 'Lkw' grundsätzlich ein höherer Lärmpegel als von einem 'Pkw' ausgeht. Dies liegt an den höheren Geräuschen durch Fahrtwind, den deutlich größeren Reifenrollgeräuschen und den lauterem Motorengeräuschen. Die unterschiedlichen Geräuschpegel bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten werden bei der jeweiligen Fahrzeuggruppe auch durch einen Geschwindigkeitskorrekturwert berücksichtigt, wobei die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Fahrzeuggruppe im Streckenabschnitt zu Grunde gelegt wird.

Im Jahr 1990 unterlagen Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 2,8t gemäß der StVO einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h. In diesem Zusammenhang ist auch der ergänzende Hinweis 'Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 2,8t' in der RLS 90 zu sehen. Im Jahr 1997 erfolgte in der StVO eine Anhebung der Tonnagegrenze für die Festlegung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf ein zulässiges Gesamtgewicht von über 3,5t. Aus umfassenden Untersuchungen der BAST aus dem Jahr 2002 geht hervor, dass es keine signifikanten Unterschiede beim Mittelungspegel (Lm25) zwischen den Berechnungsergebnissen der Tonnagegrenze von 2,8t und 3,5t gibt. Dies wurde in der Mitteilung 1/2009 der BAST ausführlich beschrieben.

Da das Berechnungsverfahren der RLS 90 nach wie vor mit Ausnahme bei Neubaustrecken angewendet wird, ist die Aufteilung des Gesamtverkehrs in der Fahrzeuggruppe 'Pkw' und 'Lkw' anhand dem Kriterium der zulässigen Höchstgeschwindigkeit weiterhin sinnvoll und wird für den Planungsbereich angewandt. Bei schalltechnischen Untersuchungen wird daher der Schwerverkehr mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 3,5t dem Lärmtyp 'Lkw' zugeordnet.

Plan 14,25 Die einzelnen schalltechnisch relevanten Verkehrsmengen für den Prognose-Nullfall 2035 sind für die maßgeblichen Querschnitte tabellarisch in der Anlage und in der Übersicht der Querschnittstellen im Plan 14 dokumentiert. Der Planfall

wird in Plan 25 sowie den Tabellen in der Anlage 1 dokumentiert. Die ausgewiesenen Werte enthalten den DTV alle Tage und gemäß Definition der RLS-90 die maßgebliche Tagstunde (M_t) und Nachtstunde (M_n), den Nachtanteil des Kfz-Verkehrs (a_n), den Schwerverkehrsanteil am Kfz-DTV sowie den jeweiligen Schwerverkehrsanteil im Tagzeitraum (p_t) und im Nachtzeitraum (p_n).

5. Leistungsfähigkeitsbewertung

5.1 Allgemeine Hinweise

Es werden die Auswirkungen des geplanten Gewerbegebiets 'Neunheim IX' auf die verkehrliche Leistungsfähigkeit der bestehenden Knoten, insbesondere der Autobahnanschlussstelle Ellwangen, und der neu geplanten Anschlüsse bewertet. Der Nachweis erfolgt für die Spitzenstunden am Vormittag und am Nachmittag an einem Normalwerktag ggf. für mehrere Ausbauvarianten mit dem Ziel, eine leistungsfähige Dimensionierung darlegen zu können.

Die Untersuchung der Leistungsfähigkeit hat verschiedene Knotenpunktsformen einbezogen, für die Bewertung der Ergebnisse werden hier maßgebliche Lösungspakete vorgestellt, die je Knotenpunkt austauschbar sein können. Andere Lösungen, wie z.B. LSA-Lösungen ohne weiteren Ausbau der Knoten oder einstreifige Kreisverkehrsplätze sind geprüft, müssen aber ohne Leistungsfähigkeit ausgeschlossen werden.

Zur Ermittlung der Knotenströme in den Spitzenstunden am Vormittag und am Nachmittag werden, als Ergebnis der Modellrechnung und aus statistischen Gründen (um die Grundgesamtheit zu erhöhen), die Verkehrsmengen der maßgebenden vier Stunden am Vormittag und am Nachmittag für den Planfall herangezogen. Die Umrechnung der 4-Stunden-Werte aus dem Verkehrsmodell auf die vormittägliche bzw. nachmittägliche Spitzenstunde (50. Stunde nach HBS) erfolgt über Faktoren, die aus den Stundengruppenzählungen der Analyse ermittelt werden. Es ergeben sich für die Straßen im Untersuchungsgebiet aufgrund der ausgeprägten Berufsspitzen folgende Umrechnungsfaktoren von 4-h zur Spitzenstunde:

- Vormittag (0,32).
- Nachmittag (0,31).

Für die einzelnen Knotenpunkte werden für den Planfall sowohl für die Spitzenstunde am Vormittag als auch für die Spitzenstunde am Nachmittag berechnet. Es wird die aus den Planungen zu Knotenpunktsform und Ausbauzustand resultierende Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nach dem HBS ermittelt und zusammen mit den resultierenden Rückstaulängen dokumentiert. Der Abgleich mit dem Bestandsausbau zeigt auf, ob Anzahl und Länge der Fahrstreifen ausreichend bemessen sind oder ob Ausbaumaßnahmen in Bezug auf die Anzahl an Fahrstreifen oder die Länge von Fahrstreifen erforderlich sind; diese Veränderungen werden in den Plänen mit einer Fettdarstellung der einzelnen Abbiegestreifen vorgenommen.

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der zu untersuchenden Knotenpunkte wird nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) durchgeführt, wobei eine Sicherheit gegen Überstauen von 95% zu Grunde gelegt wird. Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs nach der Größe der mittleren Wartezeit der einzelnen Fahrstreifen beurteilt und in sogenannte Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F eingeteilt, die bei folgendes bedeuten:

- ▶ **Stufe A:** Die Qualität des Verkehrsablaufs ist **sehr gut**. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind sehr kurz.
- ▶ **Stufe B:** Die Verkehrsbedingungen sind **gut**. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind kurz. Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- ▶ **Stufe C:** Der Verkehrsablauf hat eine **zufriedenstellende** Qualität. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- ▶ **Stufe D:** Die Verkehrsqualität ist **ausreichend**. Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Im Kraftfahrzeugverkehr tritt am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- ▶ **Stufe E:** Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind lang. Im Kraftfahrzeugverkehr tritt am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf. Die Verkehrsqualität ist **mangelhaft**.
- ▶ **Stufe F:** Die Wartezeiten für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sind sehr lang. Die Kapazität im Kraftfahrzeugverkehr wird überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken. Die Qualität des Verkehrsablaufs ist **ungenügend**.

5.2 Prognose-Nullfall – 0 – nur Mobilität

Für diese Aufgabenstellung wird untersucht, ob die Knotenpunkte an den Anschlussrampen zur A 7 ohne weitere bauliche Veränderungen den zusätzlichen Verkehr aufnehmen können, der sich allein aus der allgemeinen Verkehrsentwicklung ergeben wird, also noch ohne die teils planungsrechtlich gesicherten Gebietsentwicklungen in Ellwangen bzw. den im Gesamtkontext noch vorgesehenen weiteren Entwicklungen.

5.2.1 Ergebnis der HBS-Bewertung

Plan 10 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für die heute bestehende Knotenpunktsform als vorfahrt-geregelte Einmündung.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der westliche Knoten eine Qualitätsstufe E erreicht und damit nach den Kriterien des Straßenbaulastträgers (Bund) im Prognosejahr als nicht mehr leistungsfähig eingestuft werden muss und Maßnahmen zum Ausbau einzuplanen sind. Der östliche Knotenpunkt wird nach diesem Prognose-szenario mit der Qualitätsstufe C bewertet.

5.3 Prognose-Planfall ohne B-Flächen

Für diese Aufgabenstellung wird untersucht, ob die Knotenpunkte an den Anschlussrampen zur A 7 ohne weitere bauliche Veränderungen den zusätzlichen Verkehr aufnehmen können, der sich allein aus der allgemeinen Verkehrsentwick-lung und den planungsrechtlich gesicherten Gebietsentwicklungen in Ellwangen ergeben wird, also noch ohne die planungsrechtlich nicht gesicherten Gebiets-entwicklungen östlich der Autobahn, den sogenannte B-Flächen, da diese in deutlich späteren Entwicklungsstufen in Angriff genommen werden. In diesem Planfall sind allerdings die im Plangebiet des Bebauungsplanverfahrens enthal-ten Gewerbeflächen zu Neunheim IX mit enthalten.

5.3.1 Ergebnis der HBS-Bewertung für Vorfahrtsregelungen

Plan 19 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für die heute bestehende Knotenpunktsform als vorfahrt-geregelte Einmündung.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der westliche Knoten eine Qualitätsstufe F erreicht und damit nach den Kriterien des Straßenbaulastträgers (Bund) im Prognosejahr als nicht mehr leistungsfähig eingestuft werden muss. Insbesondere der Rückstau in Richtung Autobahn erreicht in dieser Prognoseannahme die durchgehende Fahrbahn der Autobahn, was als sehr hohes Sicherheitsrisiko eingestuft wird.

Der östliche Knotenpunkt wird nach diesem Prognoseszenario am Vormittag mit der Qualitätsstufe D bewertet und am Nachmittag mit der nicht mehr leistungsfähigen Qualitätsstufe E, sodass auch für den östlichen Knotenpunkt weiterge-hende Lösungen an zudenken sind, wenn weitere Gebietsentwicklungen hinzu kommen.

5.3.2 Ergebnis der HBS-Bewertung für LSA-Regelungen

Plan 20 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für die heute bestehende Knotenpunktsform allerdings mit einer Lichtzeichenregelung der Knotenpunkte, um den Rückstau zur Autobahn signaltechnisch zu verhindern. Bei den Berechnungen zeigt sich, dass der westliche Knotenpunkt ohne bauliche Erweiterung auch mit einer LSA nicht leistungsfähig betrieben werden kann. Aufgrund der geringen Knotenpunktsabstände zum östlichen Knoten, hat dies auch Auswirkungen auf den östlichen Knotenpunkt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der westliche Knoten eine Qualitätsstufe B und keine zu langen Rückstaueffekte erreicht, wenn er einen zusätzlichen Geradeausstreifen in Fahrtrichtung Osten erhält; die Untervariante mit einem zusätzlichen Rechtsabbiegestreifen von der Autobahnrampe führt nicht zu einem ausreichenden Ergebnis, da der Rückstau in Richtung Ellwangen weiterhin zu lang bleibt.

Der östliche Knotenpunkt kann nach diesem Prognoseszenario ohne bauliche Veränderung signalisiert werden, allerdings wird ein zusätzlicher Geradeausstreifen in Fahrtrichtung Osten aufgrund der besseren Orientierung und Sicherheit im Knotenpunktsbereich empfohlen.

5.3.3 Ergebnis der HBS-Bewertung für Kreisverkehrsplätze

Plan 21 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für Knotenpunktsform als Kreisverkehrsplatz. Bei den Berechnungen zeigt sich, dass der westliche Knotenpunkt mit einstreifigen Zufahrten und Kreisfahrbahn nicht leistungsfähig betrieben werden kann. Aufgrund der geringen Knotenpunktsabstände zum östlichen Knoten, hat dies auch Auswirkungen auf den östlichen Knotenpunkt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der westliche Knoten eine Qualitätsstufe B und keine zu langen Rückstaueffekte erreicht, wenn er einen zusätzlichen Geradeausstreifen in Fahrtrichtung Osten erhält, der als Bypass zur Autobahn oder als Turbo-Lösung mit teils 2-streifige Kreisfahrbahn bzw. in Fahrtrichtung Westen mit Bypass oder als Turbo-Lösung ausgebildet werden kann.

Der östliche Knotenpunkt kann nach diesem Prognoseszenario als einstreifiger Kreisverkehr ausgebildet werden und erhält die Qualitätsstufe B. Sofern die baulichen Zusammenhänge zum westlichen Knoten eine Beurteilungsrolle spielen sollten, kann der Knoten auch mit Bypass oder Turbo-Lösung in Fahrtrichtung Osten mit zwei Fahrstreifen ausgestattet werden; dann erhält er die Qualitätsstufe A.

5.4 Prognose-Planfall 2035

Für diese Aufgabenstellung wird untersucht, wie die Knotenpunkte an den Anschlussrampen zur A 7 baulich verändert werden müssen, um den zusätzlichen Verkehr im Gesamtkonzept aufnehmen zu können. In diesem Planfall sind die im Plangebiet des Bebauungsplanverfahrens enthalten Gewerbeflächen zu Neunheim IX vollständig enthalten und alle weiteren mittelfristig geplanten Gebietsentwicklungen in Ellwangen.

In den Variante 1 ("Variante LSA") werden alle zu untersuchenden Knotenpunkte mit LSA-Regelung geprüft, während in der Variante 2 ("Variante teils Turbo-KVP") alle zu untersuchenden Knotenpunkte als Kreisverkehrsplätze, teils mit der Sonderform als Turbo-KVP geprüft. Dabei werden die Ausbauzustände bzw. bei Bestandsknoten der Ausbauzustand im Bestand zu Grunde gelegt. Die Dimensionierungsanforderungen an die Anschlussstellen der L 1060 werden ermittelt.

5.4.1 Ergebnis der HBS-Bewertung für Vorfahrtsregelungen

Plan 26 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für die heute bestehende Knotenpunktsform als vorfahrt-geregelte Einmündung.

Im Ergebnis zeigt sich, dass beide Knoten eine Qualitätsstufe F erreichen. Insbesondere der Rückstau in Richtung Autobahn erreicht in dieser Prognoseannahme die durchgehende Fahrbahn der Autobahn auf beiden Seiten der Autobahn, was als sehr hohes Sicherheitsrisiko eingestuft wird. Diese bauliche Variante muss als Lösungsmöglichkeit vollständig ausgeschlossen werden.

5.4.2 Ergebnis der HBS-Bewertung für LSA-Regelungen

Plan 27 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für die heute bestehende Knotenpunktsform allerdings mit einer Lichtzeichenregelung der Knotenpunkte. Bei den Berechnungen zeigt sich, dass der westliche Knotenpunkt an der Autobahn und alle Knoten am Planbereich nicht ohne bauliche Erweiterung mit einer LSA leistungsfähig betrieben werden können. Aufgrund der teils geringen Knotenpunktsabstände, hat dies auch Auswirkungen auf die Ausbauvorschläge der benachbarten Knotenpunkte.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der westliche Knoten eine Qualitätsstufe B und keine zu langen Rückstaueffekte erreicht, wenn er einen zusätzlichen Geradeausstreifen in Fahrtrichtung Osten erhält; die Untervariante mit einem zusätzlichen

Rechtsabbiegestreifen von der Autobahnrampe führt nicht zu einem ausreichenden Ergebnis, da der Rückstau in Richtung Ellwangen weiterhin zu lang bleibt.

Der östliche Knotenpunkt kann nach diesem Prognoseszenario ohne bauliche Veränderung signalisiert werden, allerdings wird ein zusätzlicher Geradeausstreifen in Fahrtrichtung Osten aufgrund der besseren Orientierung und Sicherheit im Knotenpunktsbereich empfohlen.

Plan 27 In einem ersten Schritt wird die Leistungsfähigkeit an den relevanten Knotenpunkten ohne Ausbau mit den prognostizierten Verkehrsmengen untersucht. Die jeweiligen Knotenpunktsausbildungen (Fahrstreifenzahl, Fahrstreifenaufteilungen etc.) werden aus den Luftbildern übernommen. Alle Nachweise erfolgen nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde.

■ Knotenpunkt 4 (Neunheimer Straße / K 3223)

An diesem Knoten ist eine Verlängerung des für den Rechtsabbieger in Richtung L 1060 vorhandenen kurzen Ausfahrkeils auf einen Fahrstreifen mit mindestens 80 m erforderlich, ohne diesen Ausbau wird der Knoten am Nachmittag überlastet und mit **QSV F** zu bewerten sein. Durch diese angenommene Maßnahme erreicht der Knotenpunkt eine ausreichende **QSV D** in den Spitzenstunden am Vormittag und am Nachmittag.

■ Knotenpunkt 6 (L 1060 / Benedikt-Wagner-Str.)

An diesem Knoten könnte in den Spitzenstunden am Vormittag und am Nachmittag als LSA mit den bestehenden Fahrstreifenaufteilungen keine ausreichende QSV erzielt werden. Dabei ergeben sich auch Rückstaulängen von bis zu rd. 750m.

Folgender Ausbau wird untersucht: Für die westliche Hauptrichtungzufahrt der L 1060 wird jeweils ein separater Linksabbiegestreifen und zwei Geradeausstreifen vorgesehen. Die südliche Nebenrichtungszufahrt hat zwei Fahrstreifen für Linkseinbieger und einen Mischfahrstreifen für Geradeausfahrer, Rechtseinbieger. Für die östliche Hauptrichtungszufahrt der L1060 wird eine separate Linksabbieger, zwei Geradeausstreifen und ein separater Rechtsabbieger vorgeschlagen. Für die nördliche Nebenrichtungszufahrt wird jeweils ein separater Fahrstreifen für Geradeausfahrer, Links- und Rechtseinbieger geplant.

Für diese Ausbauform ergibt sich in der Spitzenstunde am Vormittag eine befriedigende **QSV C**, während in der Spitzenstunde am Nachmittag eine ausreichende **QSV D** erreicht werden kann.

■ Knotenpunkt 7 (L 1060 / Max-Eyth-Straße)

Der Knoten (L 1060 / Max-Eyth-Straße) ist mit den bestehenden Fahrstreifenaufteilungen im Planfall mit **QSV D** am Vormittag ausreichend leistungsfähig, am Nachmittag wird der Knoten jedoch nur mit der ungenügenden **QSV F** bewertet.

Durch den Ausbau des Knotenpunktes mit einem zweiten Geradeausfahrstreifen für die westliche Hauptrichtungszufahrt der (L 1060), und mit einem Mischfahrstreifen für Geradeaus und Rechtsabbieger für die östliche Hauptrichtungszufahrt der (L 1060) kann in den Spitzenstunden am Vormittag und am Nachmittag eine ausreichende **QSV D** festgelegt werden.

■ Knotenpunkt 12 (L 1060 / Westliche Zufahrt-Planungsgebiet)

Folgender Ausbau wird untersucht: Für die südliche Hauptrichtungszufahrt der L1060 wird einen Mischfahrstreifen für Geradeaus und Rechtsabbieger vorgeschlagen. Für die östliche Nebenrichtungszufahrt wird einen Mischfahrstreifen für Links- und Rechtseinbieger vorgesehen. Für die nördliche Hauptrichtungszufahrt der L1060 wird ein separater Linksabbiegerstreifen und einen Geradeausfahrstreifen vorgesehen. Für diesen Ausbauform ergibt sich am Vormittag eine gute **QSV B**, während am Nachmittag der Knotenpunkt mit einer befriedigenden **QSV C** bewertet wird.

■ Knotenpunkt 13 und Knotenpunkt 14 (L 1060 / Zufahrten-Planungsgebiet)

Folgender Ausbau wird untersucht: Für die westliche Hauptrichtungszufahrten der L1060 wird jeweils ein separater Linksabbiegestreifen und einen Geradeausfahrstreifen vorgesehen. Für die östliche Hauptrichtungszufahrten der L1060 wird jeweils ein separater Rechtssabbieger und ein Geradeausfahrstreifen vorgesehen. Für die nördliche Nebenrichtungszufahrten wird jeweils einen Mischfahrstreifen für Links- und Rechtseinbieger vorgesehen. Für diesen Ausbauform ergibt sich am Knotenpunkt 13 für die vormittägliche Spitzenstunde eine gute **QSV B**, während am Nachmittag der Knotenpunkt mit einer befriedigenden **QSV C** bewertet wird.

Für den Knotenpunkt 14 ergibt sich am Vormittag eine befriedigende **QSV C**, während am Nachmittag der Knotenpunkt mit einer ausreichenden **QSV D** bewertet wird.

5.4.3 Ergebnis der HBS-Bewertung für Kreisverkehrsplätze

Eine Alternative zum Ausbau der LSA-Knoten stellt der Umbau der Knotenpunkte zu Kreisverkehrsplätzen dar. In einem ersten Schritt wurde die Leistungsfähigkeit für einen einstreifigen Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten geprüft. Da diese Ausbauf orm nicht überall ausreichend ist, wird der erforderliche Mindestausbau der Kreisverkehrsplätze mit Turbolösung ermittelt und im Plan 28 dokumentiert, um so eine einheitliche Knotenpunktsform im Streckenzug zu erreichen.

Plan 28 Der Nachweise erfolgt nach HBS 2015 für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde und für Knotenpunktsform als Kreisverkehrsplatz. Bei den Berechnungen zeigt sich, dass der westliche Knotenpunkt (K8) an der Autobahn mit einstreifigen Zufahrten und Kreisfahrbahn nicht leistungsfähig betrieben werden kann. Aufgrund der geringen Knotenpunktsabstände zum östlichen Knoten (K9), hat dies auch Auswirkungen auf den östlichen Knotenpunkt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass der westliche Knoten (K8) eine Qualitätsstufe B und keine zu langen Rückstaueffekte erreicht, wenn er einen zusätzlichen Geradeausstreifen in Fahrtrichtung Osten in der KVP-Einfahrt erhält, der als Bypass zur Autobahn oder mit der empfohlenen Turbo-Lösung mit teils 2-streifiger Kreisfahrbahn ausgebildet werden kann.

Der östliche Knotenpunkt (K9) kann nach diesem Prognoseszenario als einstreifiger Kreisverkehr ausgebildet werden und erhält die Qualitätsstufe B. Sofern die baulichen Zusammenhänge zum westlichen Knoten eine Beurteilungsrolle spielen sollten, kann der Knoten auch mit Turbo-Lösung in Fahrtrichtung Osten mit zwei Fahrstreifen ausgestattet werden; dann erhält er die Qualitätsstufe A.

■ Knotenpunkt 4 (Neunheimer Straße / K 3223)

Für einen einstreifigen Kreisverkehrsplatz mit einstreifigen Zufahrten ergibt sich in der Spitzenstunde am Vormittag eine gute **QSV B**, während sich in der Spitzenstunde am Nachmittag eine ungenügende **QSV F** ergibt. Aufgrund der prognostizierten Verkehrsmenge wird der östliche Knotenarm überlastet.

Um die verkehrliche Leistungsfähigkeit sicherzustellen, wird ein Bypass für die Relation von Ost nach Nord vorgesehen. Für die weiteren Richtungen ist jeweils eine Zufahrt und eine Ausfahrt geplant. Durch diese Knotenpunktsform verbessert sich das Ergebnis in den Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag auf eine sehr gute **QSV B**.

■ Knotenpunkt 6 (L 1060 / Benedikt-Wagner-Str.)

Im Bestandsausbau ergibt sich für den Knotenpunkt 6 in der Spitzenstunde am Vormittag eine ausreichende **QSV D**, während sich in der Spitzenstunde am Nachmittag mit der prognostizierten eine ungenügende **QSV F** ergibt. Da sich diese ungenügende Qualitätsstufe erst nach Aufsiedlung aller Flächen und unter der getroffenen konservativen Annahme der Verkehrsentwicklung ergeben wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Knotenpunkt mit den vorhandenen Bypässen den Verkehr noch lange aufnehmen kann.

Als Variante wird für den Knotenpunkt 6 ein Ausbauzustand mit einem mehrstreifig befahrbaren Kreisverkehr mit zweistreifigen Zufahrten unterstellt. Für die Nebenrichtungen (Benedikt-Wagner-Str. / Max-Eyth-Straße) ist jeweils eine Ausfahrt geplant. Durch diesen Ausbauform verbessert sich die QSV in den Spitzenstunden am Vormittag auf eine sehr gute **QSV A**, während in der Spitzenstunde am Nachmittag die **QSV B** (gut) erreicht werden kann. Die Staulänge wird am Kreisverkehr morgens mit maximal 36 m und nachmittags mit 46 m ermittelt.

■ Knotenpunkt 7 (L 1060 / Benedikt-Wagner-Str.)

Im Bestandsausbau ergibt sich für den Knotenpunkt 7 in der Spitzenstunde am Vormittag eine ausreichende **QSV D**, während sich in der Spitzenstunde am Nachmittag eine ungenügende **QSV F** ergibt.

Als Variante wird für den Knotenpunkt 7 ein Ausbauzustand mit einem mehrstreifig befahrbaren Kreisverkehr mit zweistreifiger Zufahrt in beiden Hauptrichtungen (L 1060) unterstellt. Für die Nebenrichtungen (Autobahnmeisterei / Max-Eyth-Str.) ist jeweils eine Zufahrt und eine Ausfahrt geplant.

Durch diese Ausbauform verbessert sich die QSV in den Spitzenstunden am Vormittag auf eine sehr gute **QSV A**, während in der Spitzenstunde am Nachmittag die **QSV B** (gut) erreicht werden kann. Die Staulänge wird am Kreisverkehr morgens mit maximal 36 m und nachmittags mit 60 m ermittelt.

■ Knotenpunkt 12 (L 1060 / Westliche Zufahrt-Planungsgebiet)

Für einen einstreifigen Kreisverkehrsplatz ergibt sich am Vormittag sowie am Nachmittag eine sehr gute **QSV A**.

■ Knotenpunkt 13 und Knotenpunkt 14 (L 1060 / Zufahrten-Planungsgebiet)

Als eine mögliche Variante wird die Ausgestaltung der Knotenpunkte als Turbo-kreis untersucht. Am Knotenpunkt 13 und Knotenpunkt 14 erhalten die östlichen

Hauptrichtungszufahrten der L 1060 zwei Einfahrten und in Fahrtrichtung West auch zwei Ausfahrten. Für die Nebenrichtungen ist jeweils eine Zufahrt und eine Ausfahrt geplant. Für diese Variante ergibt sich eine sehr gute **QSV A** am Vormittag, während in der Spitzenstunde am Nachmittag die Knotenpunkte mit einer guten **QSV B** bewertet sind.

6. Zusammenfassung

Die Stadt Ellwangen plant die Erweiterung der Gewerbeflächen im Gewerbegebiet Neunheim IX. Zwei Flächen mit zusammen 38,5 ha werden zusätzlich zu den bereits planungsrechtlich gesicherten Gewerbeflächen westlich der Autobahn und den weiter geplanten Gewerbeflächen östlich der Autobahn hinzu kommen. Die Erschließung ist über die L 1060 vorgesehen.

Die Aufgabe der Verkehrsuntersuchung besteht in dem Nachweis der verkehrlichen Leistungsfähigkeit der Anbindungsknotenpunkte und der gesamten Streckenlänge der L 1060 zwischen Rattstadt und der Autobahn. Zusätzlich soll geprüft und nachgewiesen werden, dass die Autobahnanschlussstelle Ellwangen das zusätzliche Verkehrsaufkommen leistungsfähig aufnehmen kann.

Der Nachweis wird für das Prognosejahr 2035 geführt, sodass in der Verkehrsuntersuchung neben der Erfassung und Darstellung der bestehenden Verkehrssituation eine Verkehrsprognose für das Jahr 2035 erstellt wird, in der neben der allgemeinen Verkehrsentwicklung vor allem die Aufsiedlung der bereits geplanten Gewerbeflächen angenommen wird. Aus verkehrlicher Sicht wird damit ein Worst Case gebildet, der die Grundlage für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knoten sein soll. Die Bewertung wird für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde getrennt geführt. Für das Bebauungsplanverfahren ist zu ermitteln, ob die Knotenpunktsdimensionierungen im Prognosejahr weitere Flächen beanspruchen und ob ggf. andere Knotenpunktformen planungsrechtlich zu sichern sind.

Für die Beurteilung werden verschiedene Teilaufgabestellungen bearbeitet, die sich aus verschiedenen Beurteilungszusammenhängen ergeben und hier im Gesamtkontext zusammengestellt werden. Folgende Ergebnisse werden zu den Teilaufgabenstellungen erarbeitet:

1. Darstellung der Verkehrsentwicklung allein aufgrund der zu erwartenden Veränderungen der Mobilität und ohne Berücksichtigung der im Umfeld geplanten Gebietsentwicklungen (Prognose-Nullfall-0 – nur Mobilität). Diese Aufgabenstellung wird nur für die Anschlussrampen an die A 7 behandelt und kommt zu dem Ergebnis, dass der westliche Knoten am Rampenfußpunkt eine Qualitätsstufe E erreicht und damit nach den Kriterien des Straßenbaulastträgers (Bund) im Prognosejahr als nicht mehr leistungsfähig eingestuft werden muss und Maßnahmen zum Ausbau einzuplanen sind. Der östliche Knotenpunkt wird nach diesem Prognoseszenario mit der Qualitätsstufe C bewertet. Die Ausbaumöglichkeiten werden hier im Zusammenhang mit den weiteren Gebietsentwicklungen erarbeitet.

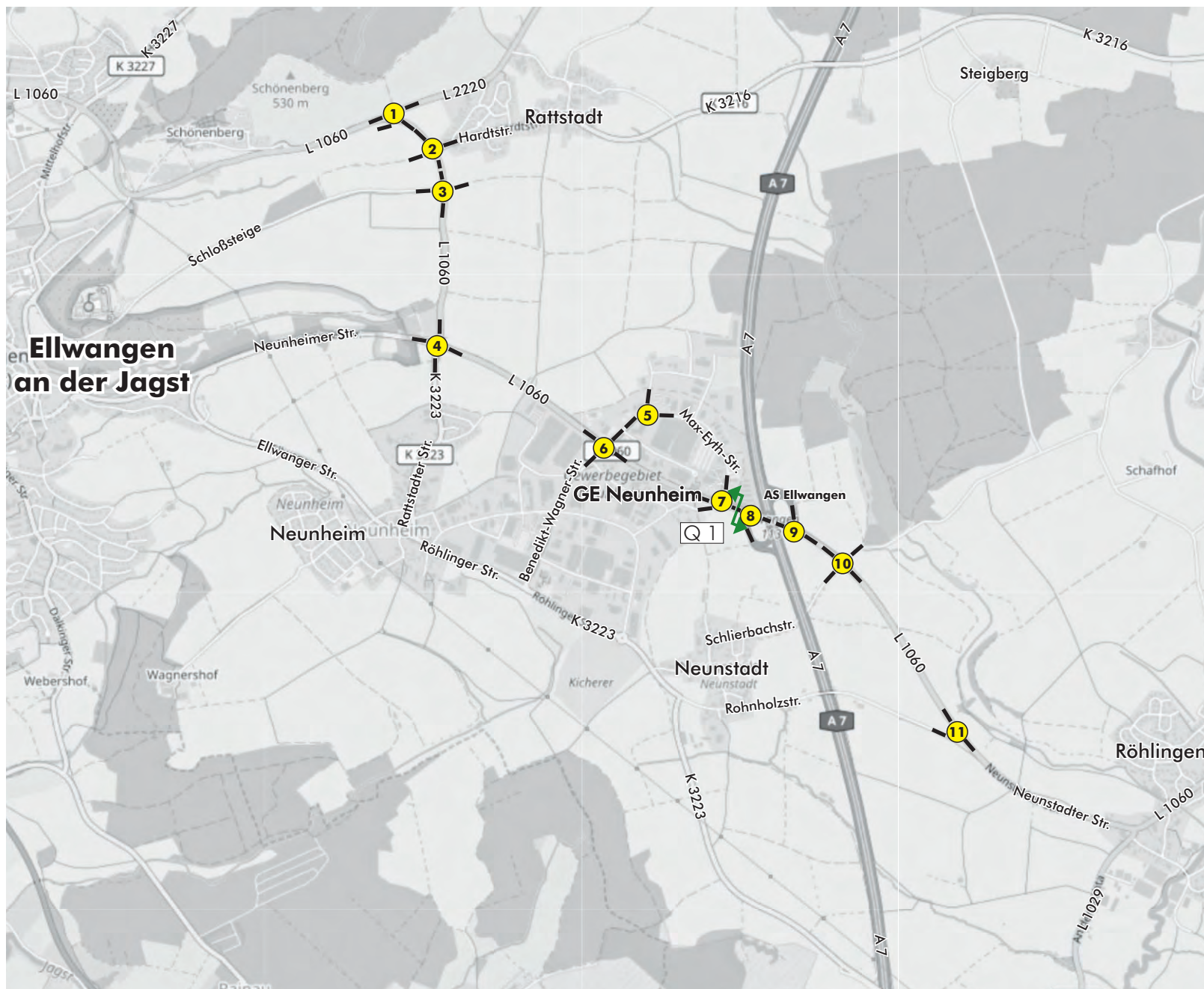
2. Darstellung der Verkehrsentwicklung aufgrund der zu erwartenden Veränderungen der Mobilität und der im Umfeld geplanten Gebietsentwicklungen (Prognose-Nullfall-2035). Diese Aufgabenstellung wird nur für die Knotenpunkte im Zusammenhang mit dem Plangebiet behandelt und dient als Vergleichsgröße für die Beurteilung der Veränderungen durch das Plangebiet.
3. Prognose der Gebietsentwicklung im Plangebiet, allerdings ohne Berücksichtigung der Verkehrsentwicklungen aus den sogenannte B-Flächen östlich der Autobahn (Prognose-Planfall – ohne B-Flächen). Diese Aufgabenstellung wird nur für die Anschlussrampen an die A 7 behandelt und kommt zu dem Ergebnis, dass der Ausbau beider Knotenpunkte die beste Leistungsfähigkeit im Zusammenhang mit Kreisverkehrsplätzen (teils mit 2-streifiger Turbolösung) erreichen wird.
4. Prognose der Gebietsentwicklung im Plangebiet mit Berücksichtigung der Verkehrsentwicklungen aus den sogenannte B-Flächen östlich der Autobahn (Prognose-Planfall 2035) als Gesamtprognose. Diese Aufgabenstellung wird für die Knotenpunkte im Zusammenhang mit dem Plangebiet und für die Anschlussrampen an die A 7 behandelt und kommt zu dem Ergebnis, dass die Knoten im Zuge der L 1060 die beste Qualitätsstufe durch Kreisverkehrsplätze (teils mit 2-streifiger Turbolösung) erhalten werden, die nach diesen Ergebnissen noch Spielraum für weitere Verkehrsveränderungen aufweisen.

Im Ergebnis der Verkehrsuntersuchung zeigt sich, dass durch die bereits geplanten Gewerbeflächen außer dem Plangebiet und der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2035 ungefähr +26% bis +32% Mehrverkehr zu erwarten ist. Zusätzlich kann das Plangebiet einen Mehrverkehr in Höhe von ungefähr +8% bis +14% zum Nullfall 2035 verursachen. Die L 1060 erreicht im Prognosejahr danach eine werktägliche Belastung von knapp 20.000 Kfz/d.

Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte kann für den Prognose-Planfall nur nachgewiesen werden, wenn ein entsprechender Ausbau vorgenommen wird. Untersucht sind verschiedene Ausbaumöglichkeiten, wobei sich grundsätzlich ein Ausbau mit Lichtsignalanlagen oder mit Kreisverkehrsplätzen untersucht ist. Aufgrund der hohen Auslastung der Lichtsignalknoten, die mit einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs von D als "noch ausreichend" bewertet sind, jedoch sehr lange Rückstaulängen an mehreren Knoten von bis zu 287 m in der Spitzenstunde verursachen und künftig keine ausreichenden Leistungsreserven mehr bieten, wird der Neubau der Anschlussknoten und der Umbau der bestehenden Knoten zu Kreisverkehrsplätzen empfohlen, die eine Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nicht schlechter als QSV B erreichen und damit ein gutes Maß bieten, Verkehrsschwankungen in den Spitzenstunden aufzunehmen und keine Rückstau-

erscheinungen verursachen. Auch vor dem Hintergrund möglicher 'Schleichfahrten' über parallele Strecken, ist die Lösung mit geringer Stauanfälligkeit von besonderer Bedeutung, um den 'Schleichverkehr' zu verhindern.

Eine Entwicklung der gewerblichen Flächen kann aus verkehrlicher Sicht erfolgen, wenn parallel der ermittelte Ausbau der Knotenpunkte vorgenommen wird.



Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Zählstellenplan

11 8h-Knotenstromzählung
(6:00-10:00 Uhr und 15:00-19:00 Uhr)

Q 1
24h-Querschnittszählung
(0:00-24:00 Uhr)

Erhebung: Di., 17.11.2020

Kartengrundlage: www.openstreetmap.org



Plan

1



Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

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

Analyse 2020

- ⑪ Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung*
- 23 Anzahl Kfz je Abbiegestrom**
- 1 60 Anzahl wendender Kfz**
- 8

*ohne Wendeverkehr an Vorfahrtsknoten
**Werte Corona-bedingt erhöht um Faktor 1,103 (LV) bzw. 1,018 (SV)

Erhebung: Di., 17.11.2020



Plan
2



Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen SV>3,5t/4h
Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Analyse 2020

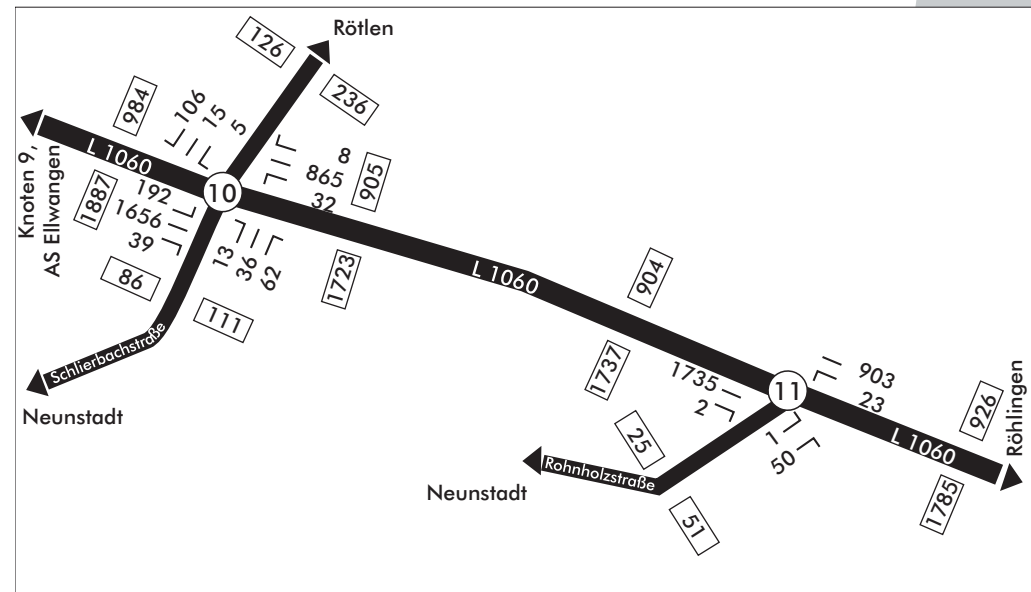
- ⑪ Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl SV je Fahrtrichtung*
- 23 Anzahl SV je Abbiegestrom**
- 60
- 8 Anzahl wendender SV**

*ohne Wendeverkehr an Vorfahrtsknoten
**Werte Corona-bedingt erhöht um Faktor 1,018 (SV)

Erhebung: Di., 17.11.2020



Plan
3



Stadt Ellwangen an der Jagst
GE Neunheim IX
Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen Kfz/4h
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Analyse 2020

- ⑪ Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz je Fahrtrichtung*
- └ 23 Anzahl Kfz je Abbiegestrom**
- └ 1
- └ 60
- └ 8 Anzahl wendender Kfz**

*ohne Wendeverkehr an Vorfahrtsknoten
**Werte Corona-bedingt erhöht um Faktor 1,103 (LV) bzw. 1,018 (SV)

Erhebung: Di., 17.11.2020





Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

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

Analyse 2020

- ⑪ Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl SV je Fahrrichtung*
- 23 Anzahl SV je Abbiegestrom**
- 1 60 Anzahl wendender SV**
- 8

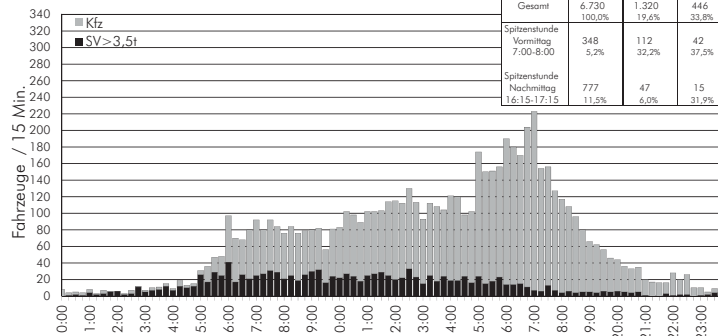
*ohne Wendeverkehr an Vorfahrtsknoten
**Werte Corona-bedingt erhöht um Faktor 1,018 (SV)

Erhebung: Di., 17.11.2020



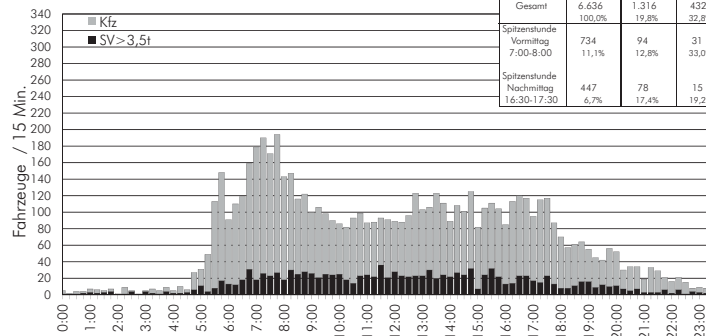
Q1: L 1060 in Fahrtrichtung Süd

ZEIT	KFZ	SV > 3,5t gesamt	SV 1 (Anteil an SV)
6-10 Uhr	1.277 19,0%	410 32,1%	142 34,6%
15-19 Uhr	2.436 36,2%	186 7,6%	77 41,4%
Tag (6-22)	6.281 93,3%	1.095 17,4%	412 37,6%
Nacht (22-6)	449 6,7%	225 50,1%	34 15,1%
Gesamt	6.730 100,0%	1.320 19,6%	446 33,8%
Spitzenstunde Vormittag 7:00-8:00	348 5,2%	112 32,2%	42 37,5%
Spitzenstunde Nachmittag 16:15-17:15	777 11,5%	47 6,0%	15 31,9%



Q1: L 1060 in Fahrtrichtung Nord

ZEIT	KFZ	SV > 3,5t gesamt	SV 1 (Anteil an SV)
6-10 Uhr	2.135 32,2%	365 17,1%	146 40,0%
15-19 Uhr	1.503 22,6%	269 17,9%	60 22,3%
Tag (6-22)	6.069 91,5%	1.207 19,9%	406 33,6%
Nacht (22-6)	567 8,5%	109 19,2%	26 23,9%
Gesamt	6.636 100,0%	1.316 19,8%	432 32,8%
Spitzenstunde Vormittag 7:00-8:00	734 11,1%	94 12,8%	31 33,0%
Spitzenstunde Nachmittag 16:30-17:30	447 6,7%	78 17,4%	15 19,2%



Stadt Ellwangen an der Jagst

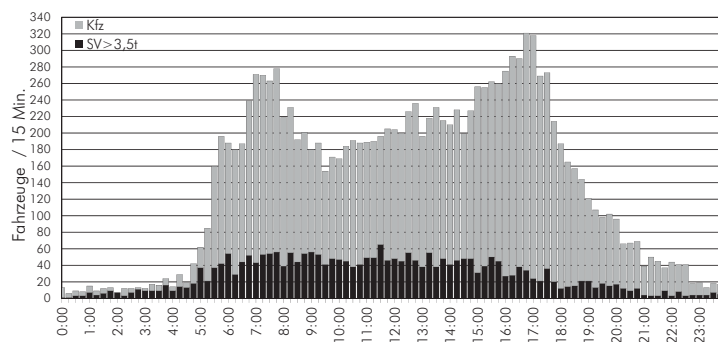
GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Tagesganglinie Q1

L 1060 zwischen Max-Eyth-Str.
und Rampe AS Ellwangen (West)

Q1: L 1060 Querschnitt

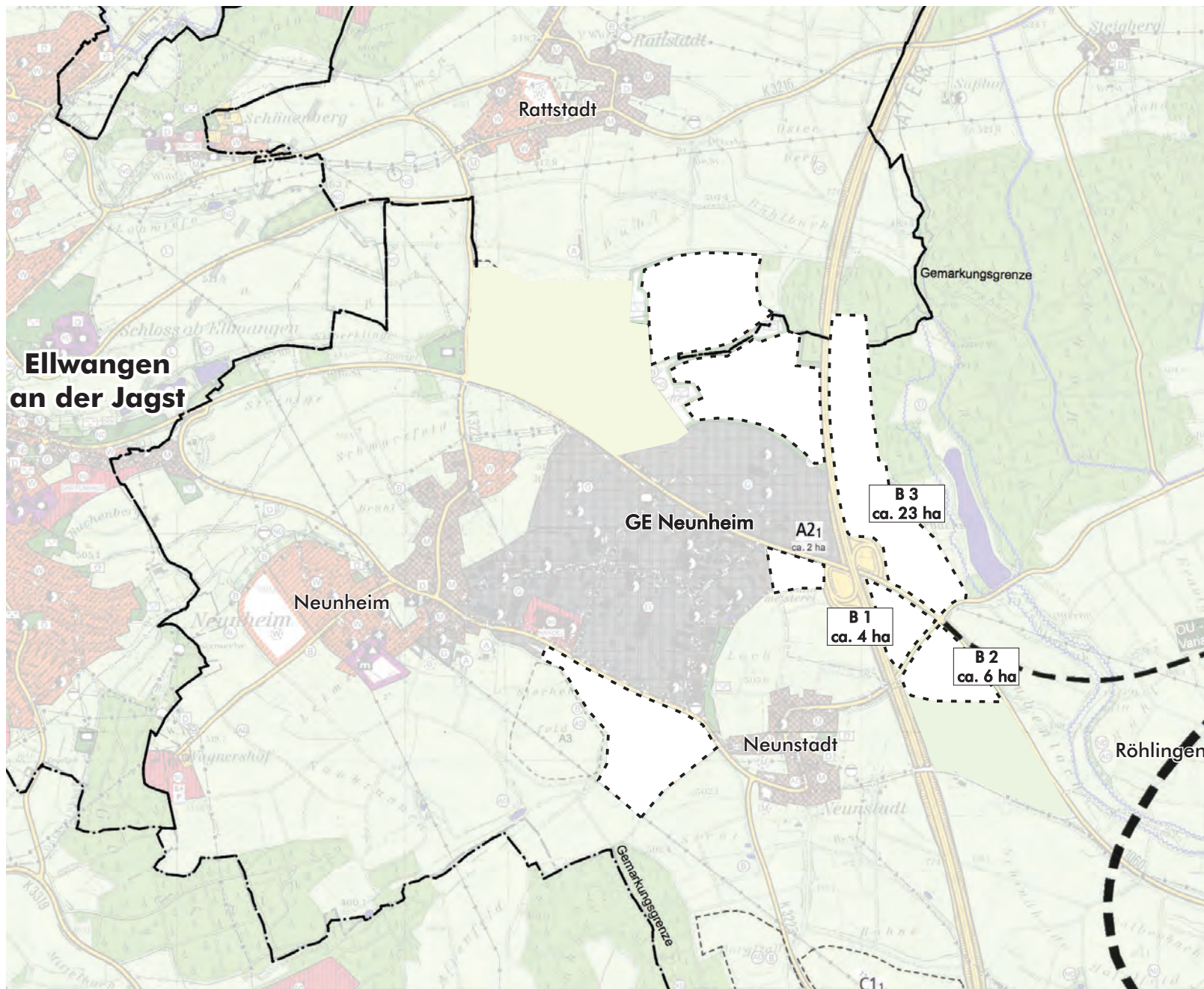


ZEIT	KFZ	Krad	Pkw & Lfw	Bus	Lkw > 3,5t	Lastzug/ Sattelzug	SV > 3,5t gesamt	SV 1 (Anteil an SV)
6-10 Uhr	3.412 25,5%	3 0,1%	2.634 77,2%	11 0,3%	277 8,1%	487 14,3%	775 22,7%	288 37,2%
15-19 Uhr	3.939 29,5%	4 0,1%	3.480 88,3%	1 0,0%	136 3,5%	318 8,1%	455 11,6%	137 30,1%
Tag (6-22)	12.350 92,4%	15 0,1%	10.033 81,2%	22 0,2%	796 6,4%	1.484 12,0%	2.302 18,6%	818 35,5%
Nacht (22-6)	1.016 7,6%	2 0,2%	680 66,9%	0 0,0%	60 5,9%	274 27,0%	334 32,9%	60 18,0%
Gesamt	13.366 100,0%	17 0,1%	10.713 80,2%	22 0,2%	856 6,4%	1.758 13,2%	2.636 19,7%	878 33,3%
Spitzenstunde Vormittag 7:00-8:00	1.082 8,1%	2 0,2%	874 80,8%	6 0,6%	67 6,2%	133 12,3%	206 19,0%	73 35,4%
Spitzenstunde Nachmittag 16:15-17:15	1.222 9,1%	0 0,0%	1.098 89,9%	0 0,0%	29 2,4%	95 7,8%	124 10,1%	29 23,4%

Erhebung: Di., 17.11.2020

Plan

6




Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Gebietsentwicklungen im
Nullfall-0 2035 (nur Mobilität)

 nicht betrachtete Flächen

allgemeine Mobilitätsentwicklung 2020-2035
Ostalbkreis (Verflechtungsprognose):
LV: + 3,6%
SV: + 10,2%

Gebietsentwicklung Gewerbe bis 2035:
Summe: + 0 ha

Kartengrundlage:
Gewerbeflächenentwicklungskonzept
Stadt Ellwangen a. d. Jagst



Plan

7

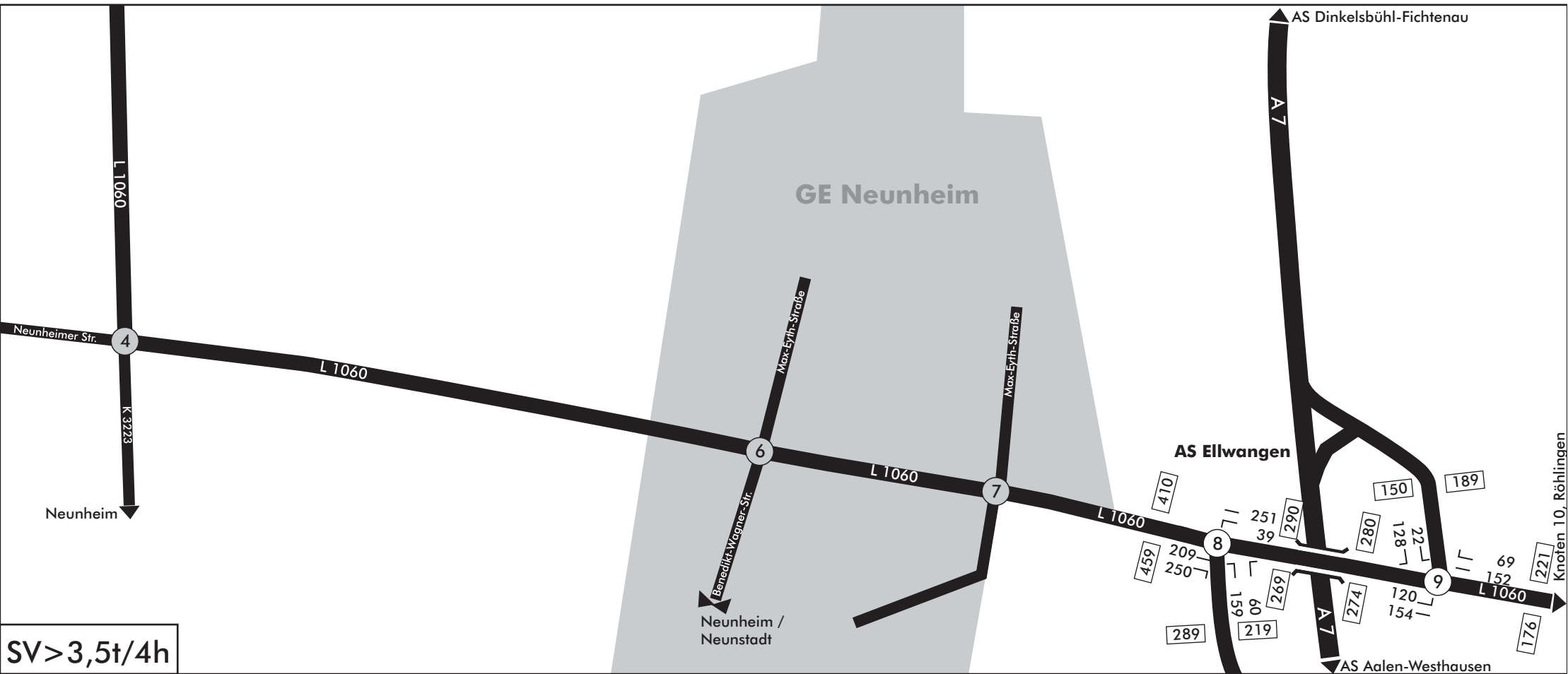
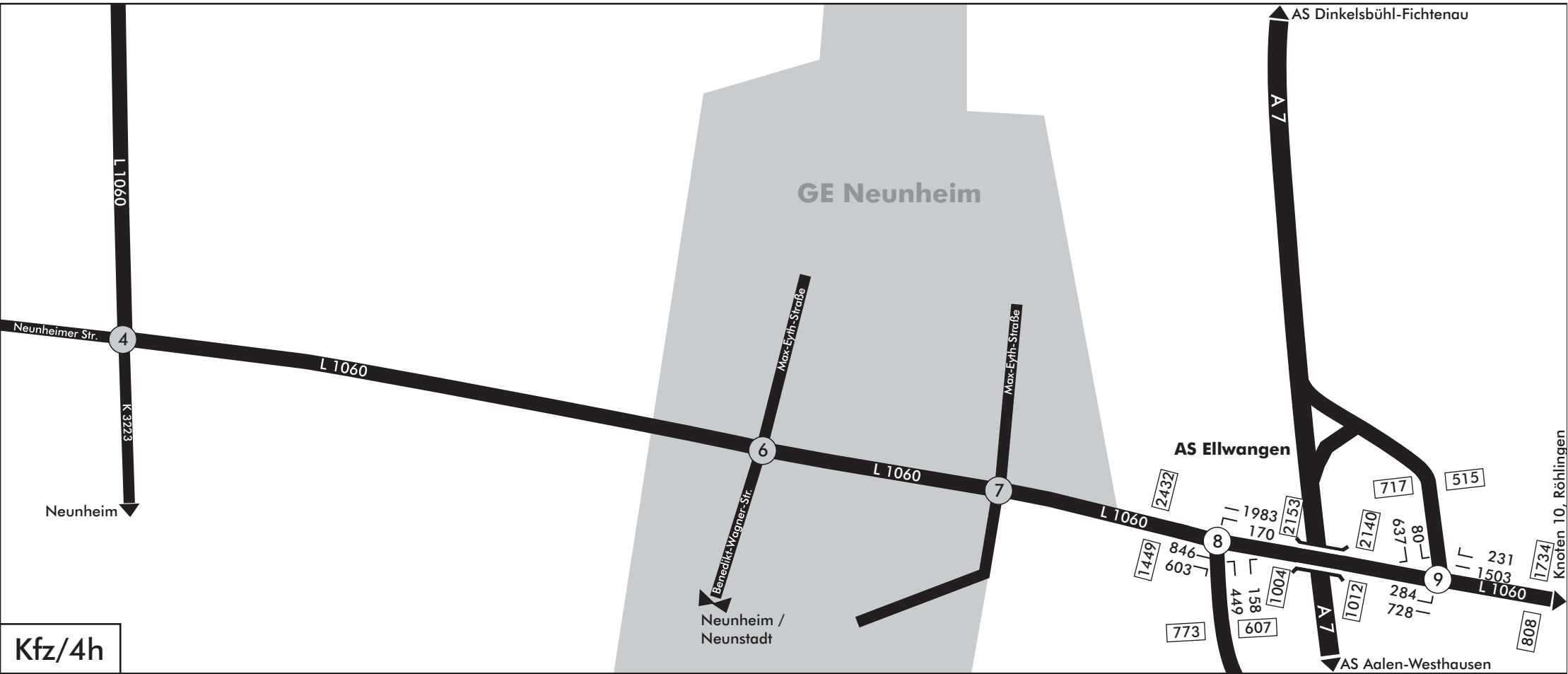
GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Nullfall-0 2035

- ② Knotenpunkt mit Nummer
- ③ Knotenpunkt, nicht untersucht
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 160 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 8 Anzahl wendender Kfz/SV



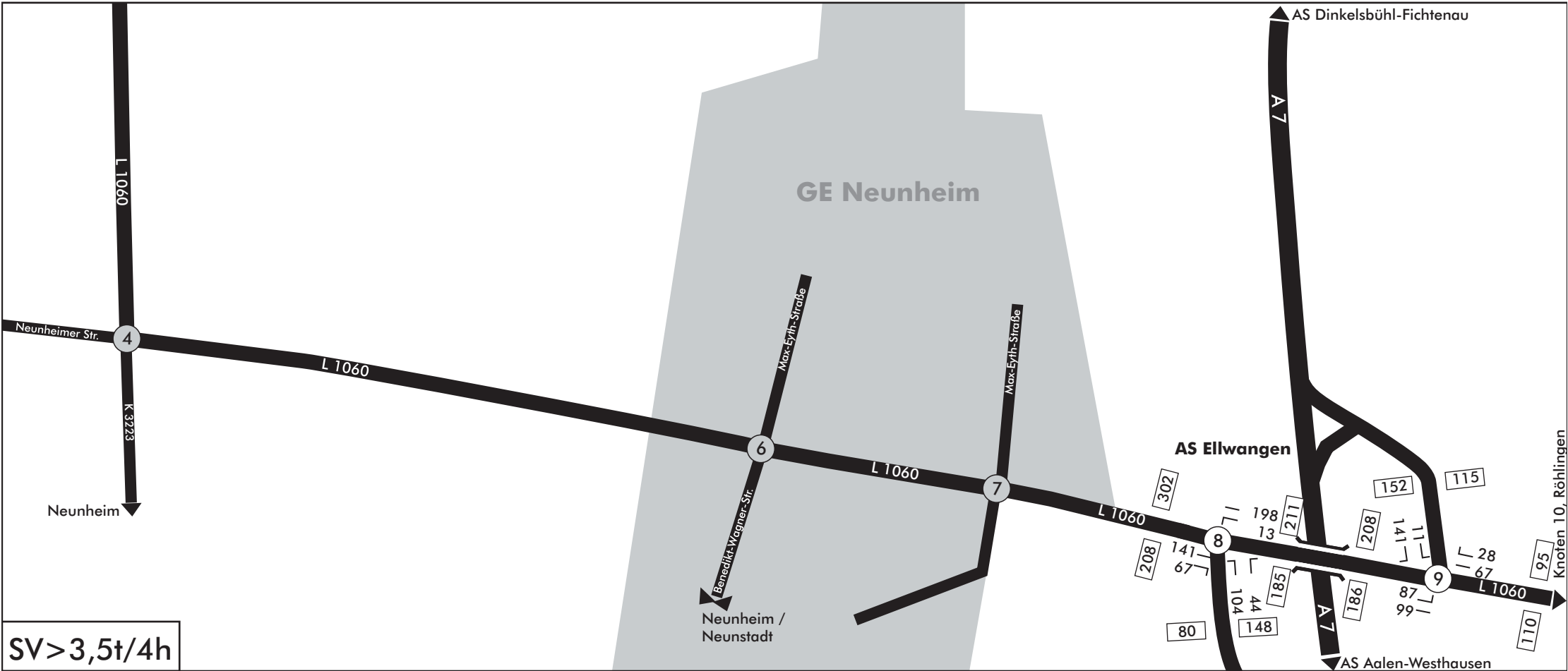
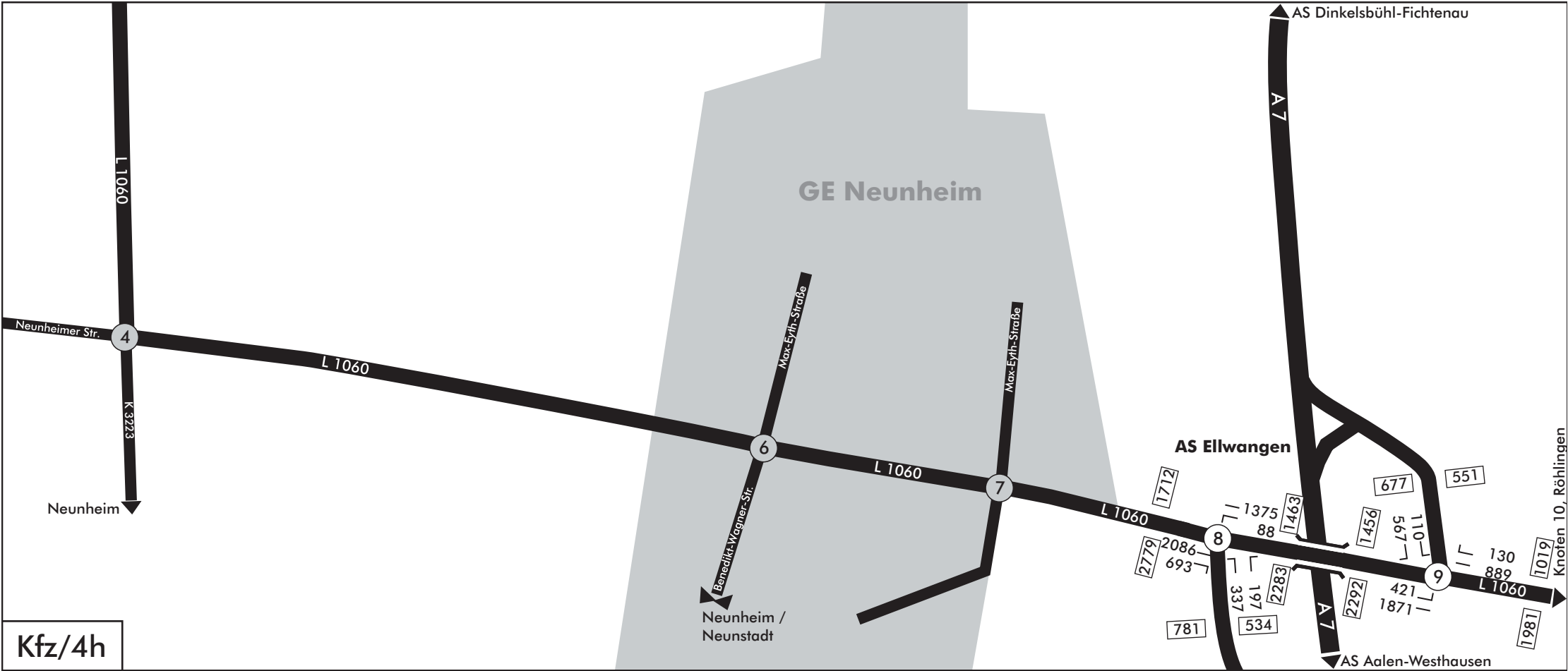
GE Neunheim IX

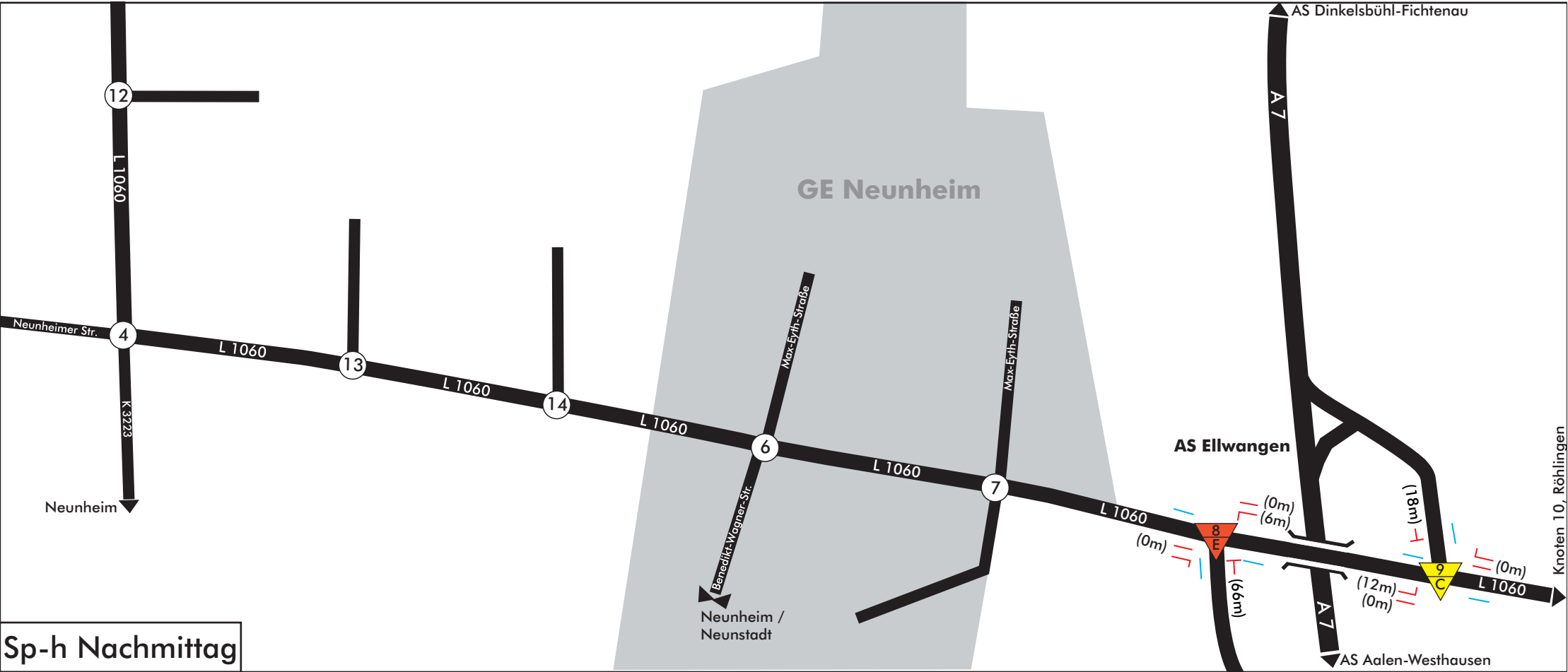
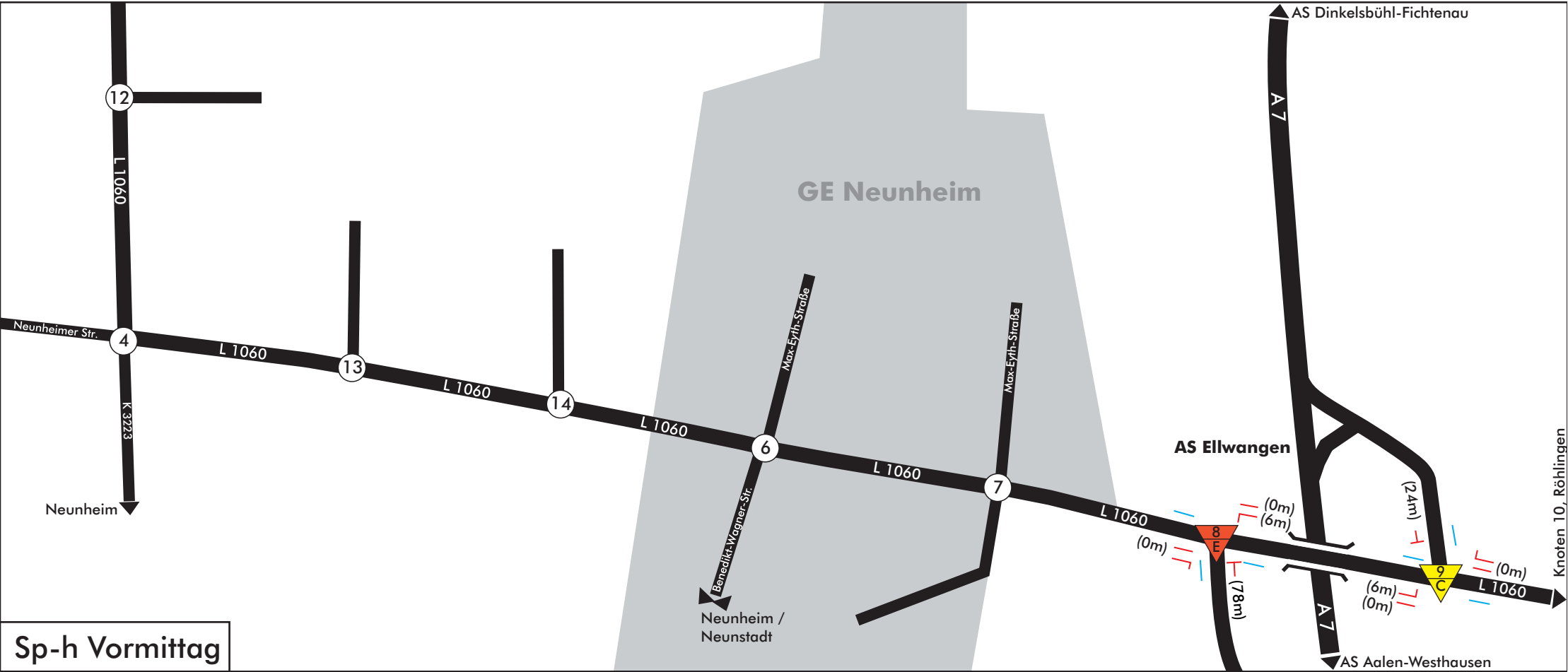
Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Nullfall-0 2035

- 2 Knotenpunkt mit Nummer
- 3 Knotenpunkt, nicht untersucht
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 1 60 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 8 Anzahl wendender Kfz/SV





Stadt Ellwangen an der Jagst
GE Neunheim IX
Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs
Spitzenstunde Vor- und Nachmittag

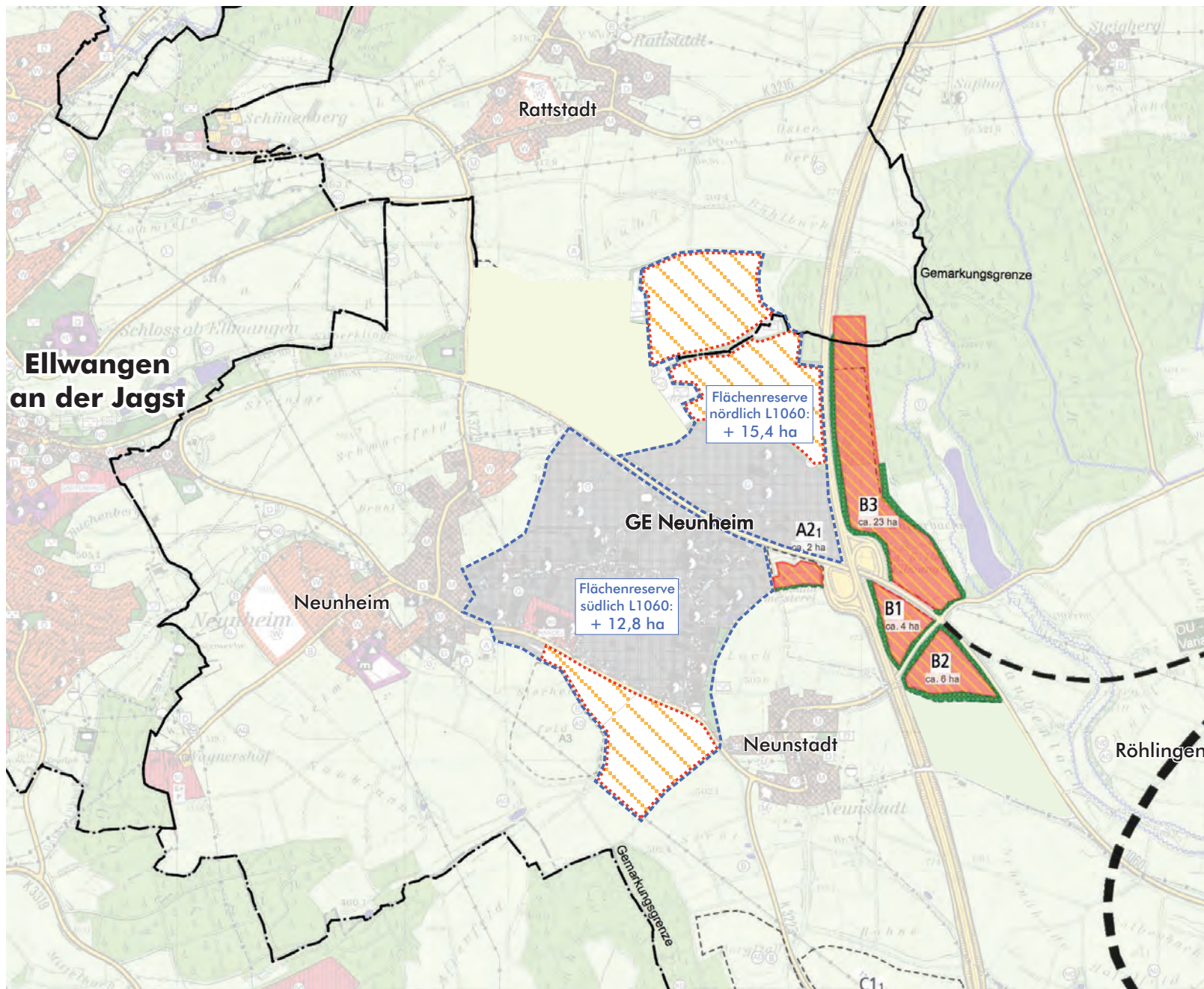
Nullfall-0 2035

- Knotenpunkt mit Vorfahrtsregelung
- Knotennummer QSV⁽¹⁾
- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Freier Abbieger / Bypass
- rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Vorhandene Stauraumlänge unzureichend
- Entfall
- Änderung zu Bestand

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







Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Gebietsentwicklungen im Nullfall 2035

-  Gebietsentwicklung Gewerbe (derzeit in Aufsiedlung)
-  weitere Gebietsentwicklung Gewerbe

allgemeine Mobilitätsentwicklung 2020-2035
Ostalbkreis (Verflechtungsprognose):
LV: + 3,6%
SV: + 10,2%

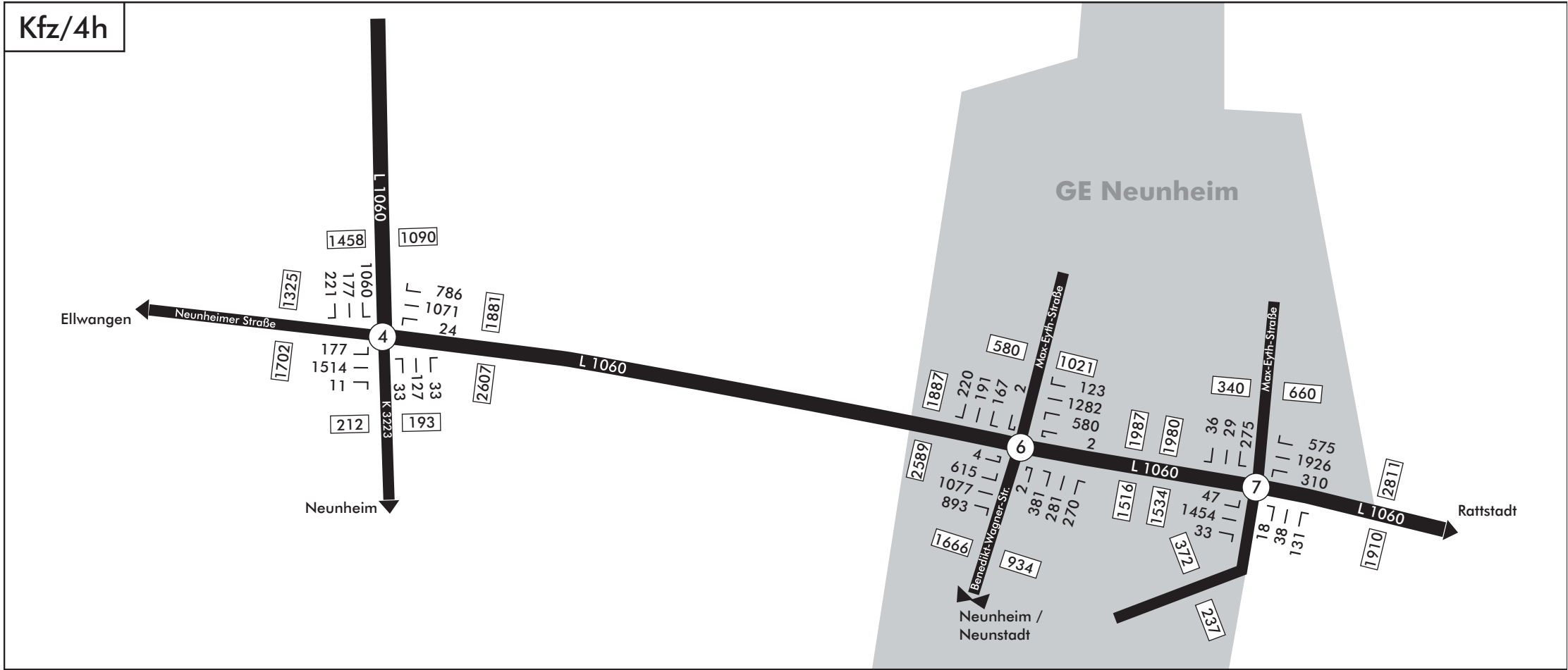
Gebietsentwicklung Gewerbe bis 2035:
Summe: + 63,2 ha

Kartengrundlage:
Gewerbeflächenentwicklungskonzept
Stadt Ellwangen a. d. Jagst



Plan

11



Stadt Ellwangen an der Jagst

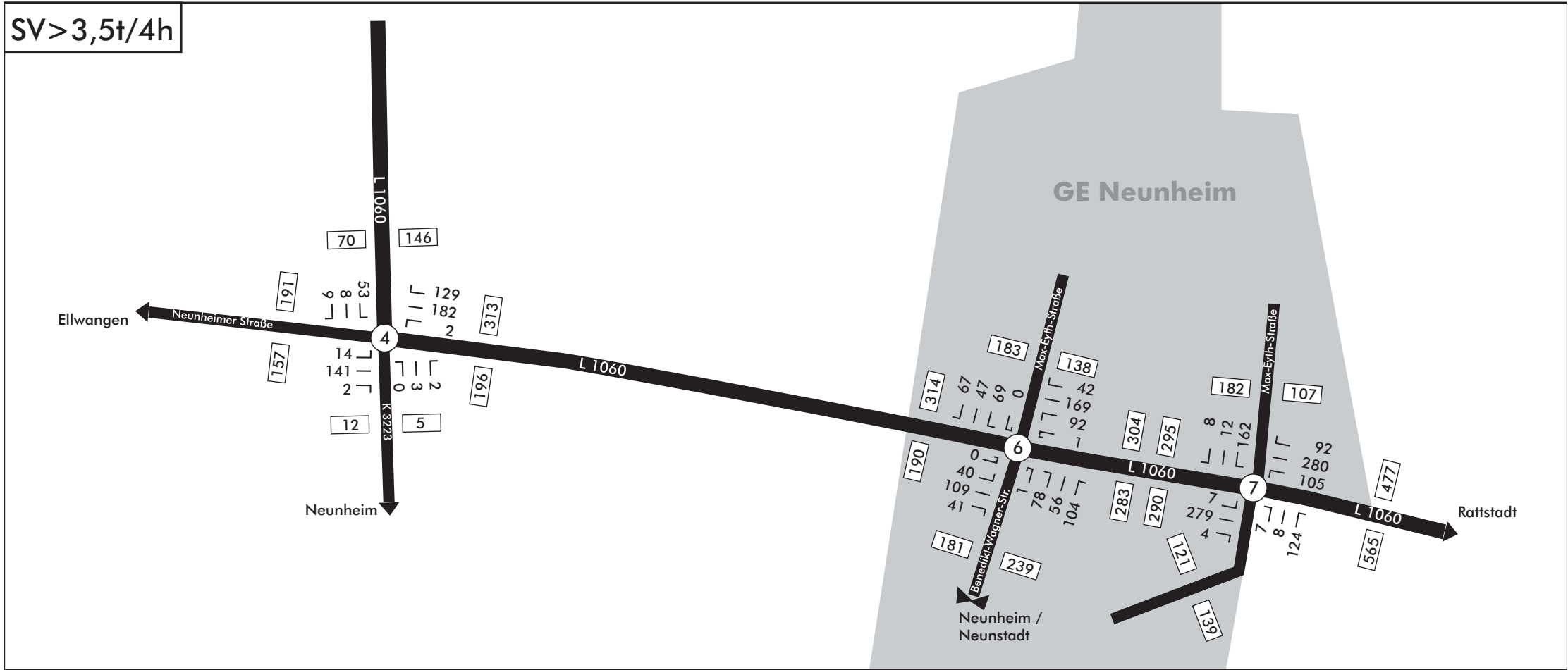
GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

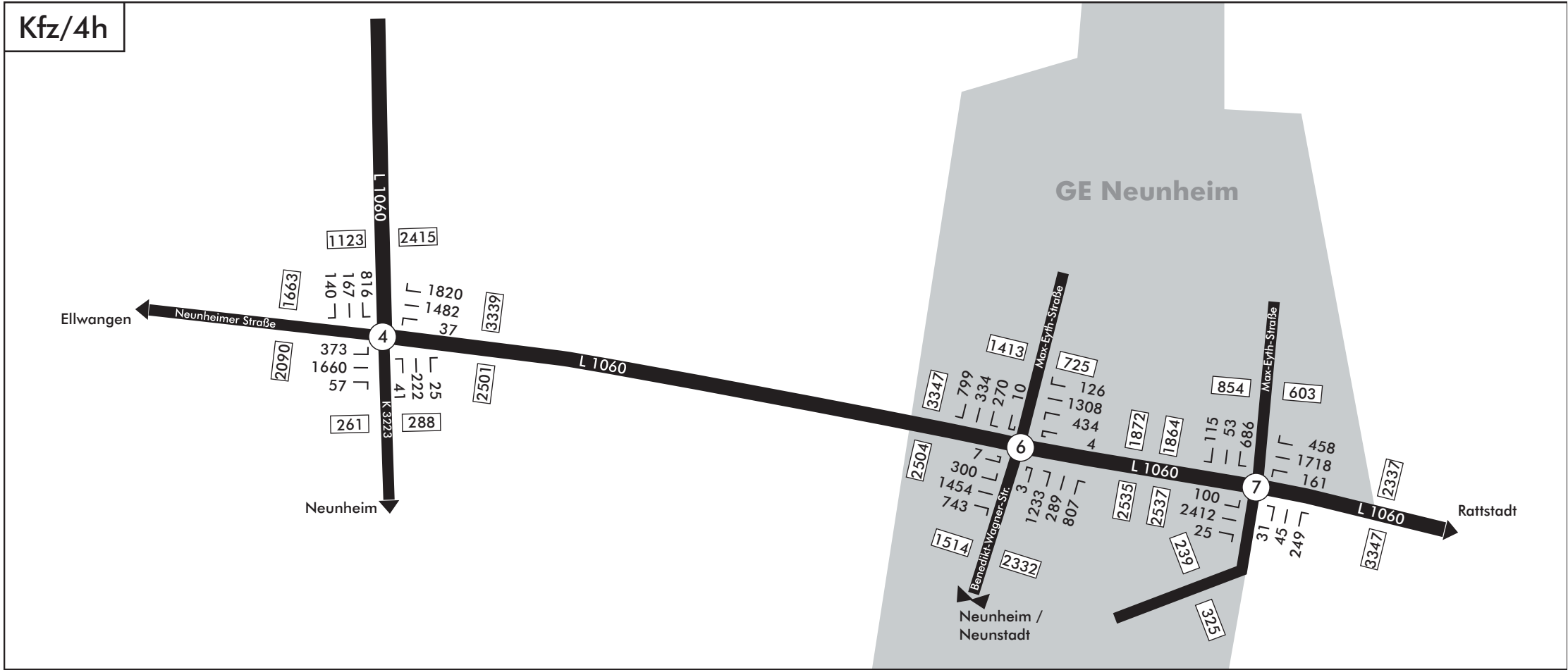
Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Nullfall 2035

- ③ Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 1 60 Anzahl wendender Kfz/SV



Kfz/4h



Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

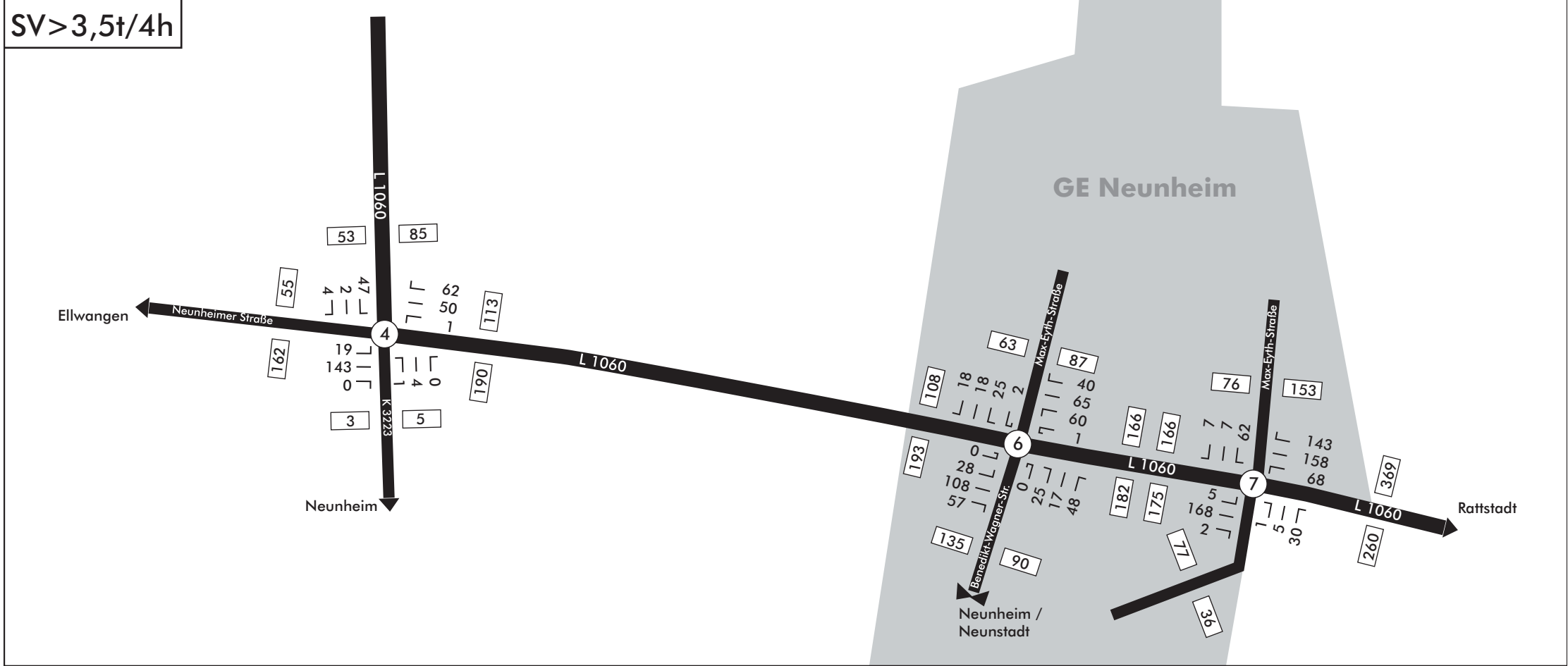
Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Nullfall 2035

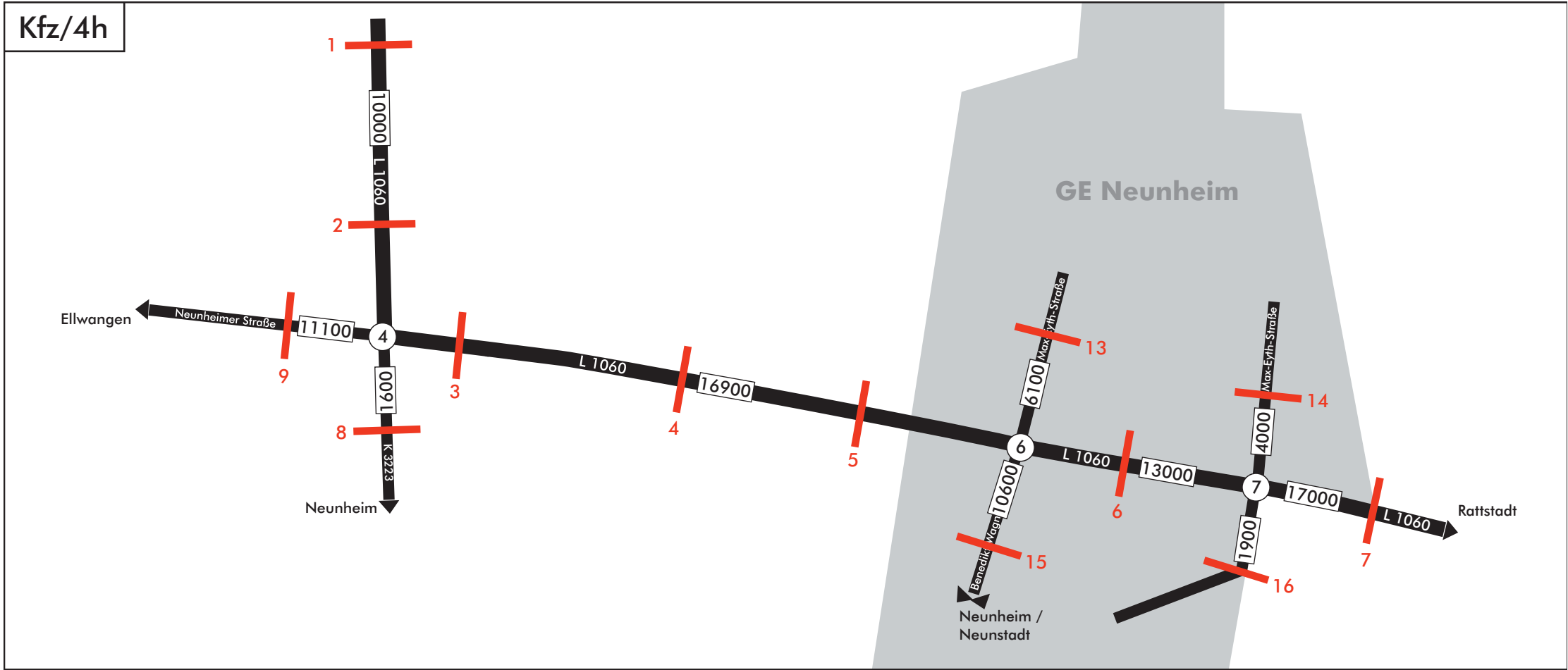
- ③ Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 1 60 Anzahl wendender Kfz/SV

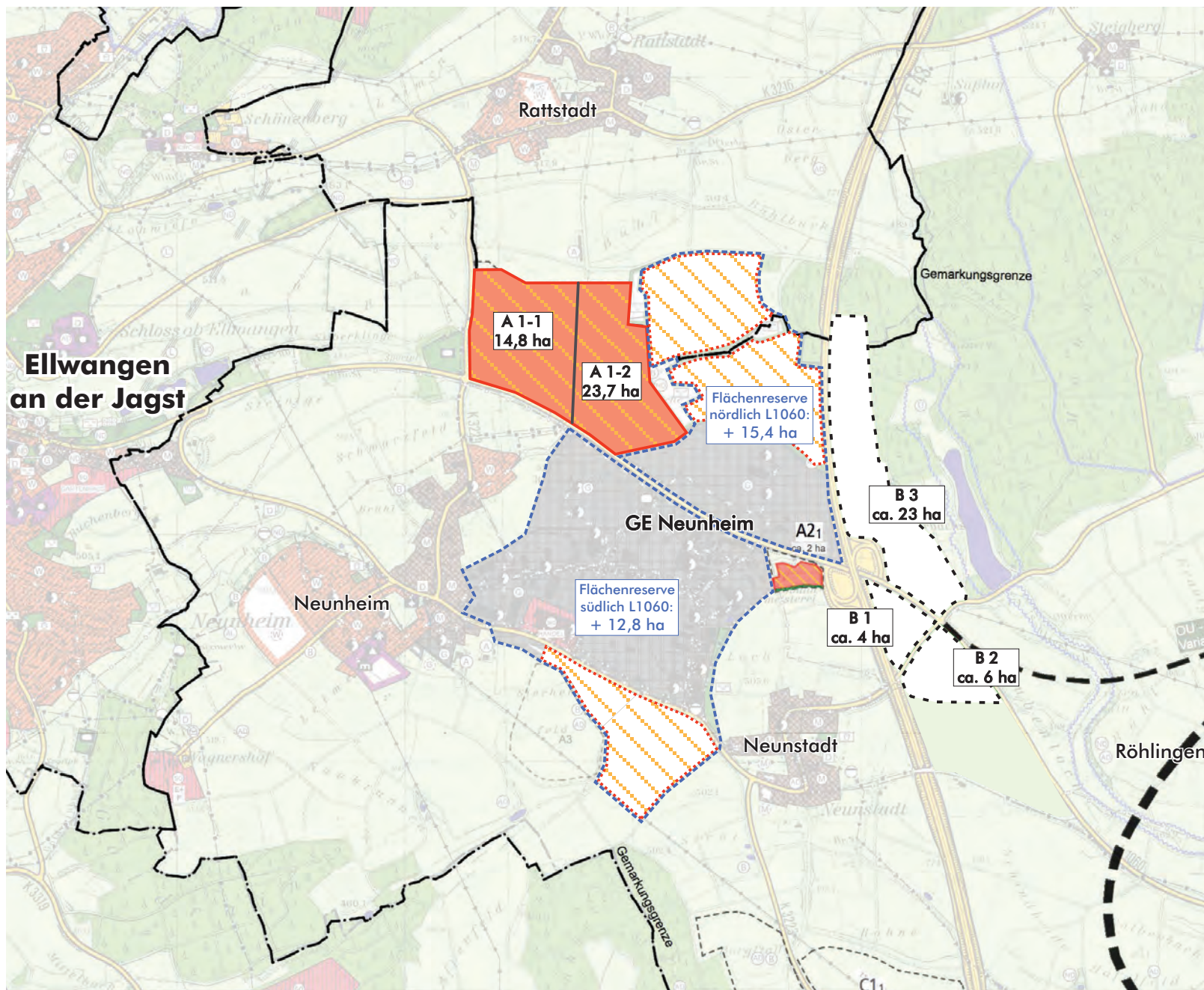
SV>3,5t/4h



Plan

13








Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Gebietsentwicklungen im Planfall 2035 - ohne B-Flächen

-  Gebietsentwicklung Gewerbe (derzeit in Aufsiedlung)
-  weitere Gebietsentwicklung Gewerbe
-  nicht betrachtete Flächen

allgemeine Mobilitätsentwicklung 2020-2035
Ostalbkreis (Verflechtungsprognose):
LV: + 3,6%
SV: +10,2%

Gebietsentwicklung Gewerbe bis 2035:
Summe: +68,7 ha

Kartengrundlage:
Gewerbeflächenentwicklungskonzept
Stadt Ellwangen a. d. Jagst



Plan

15

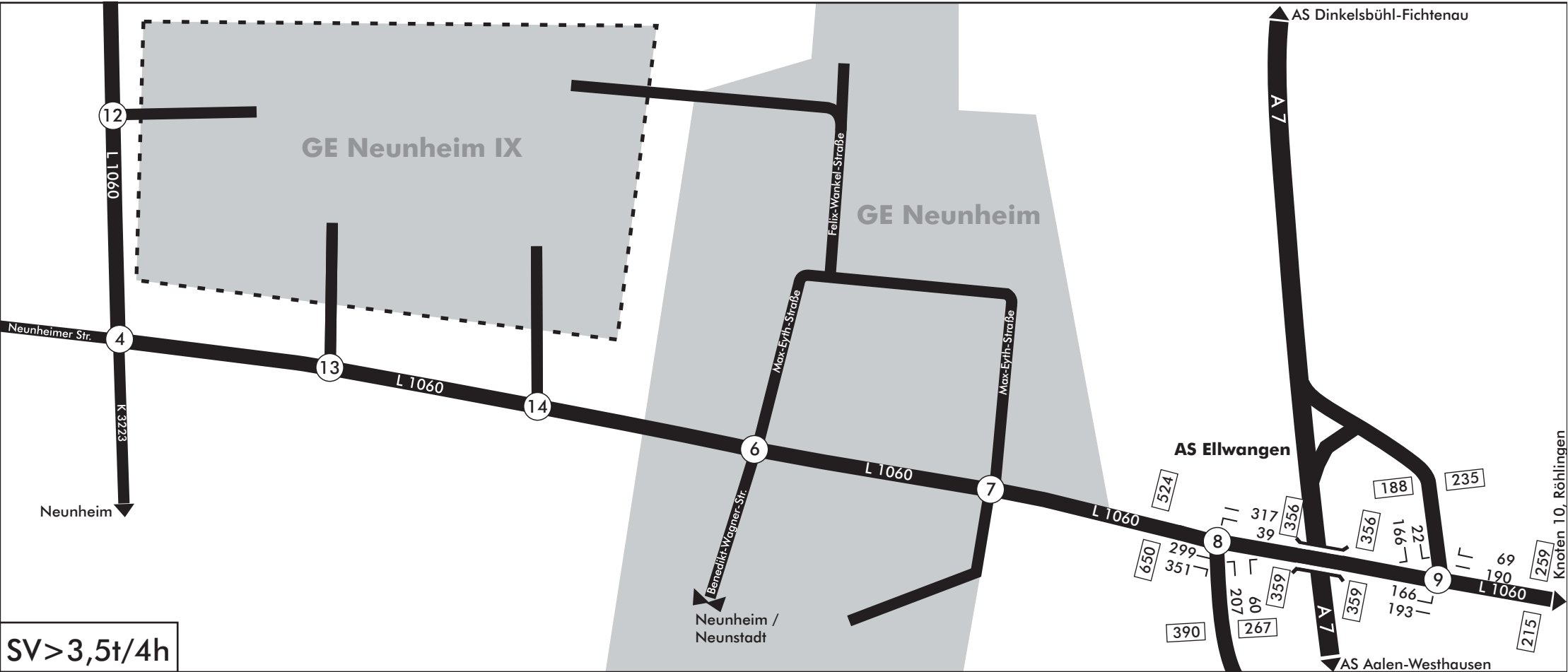
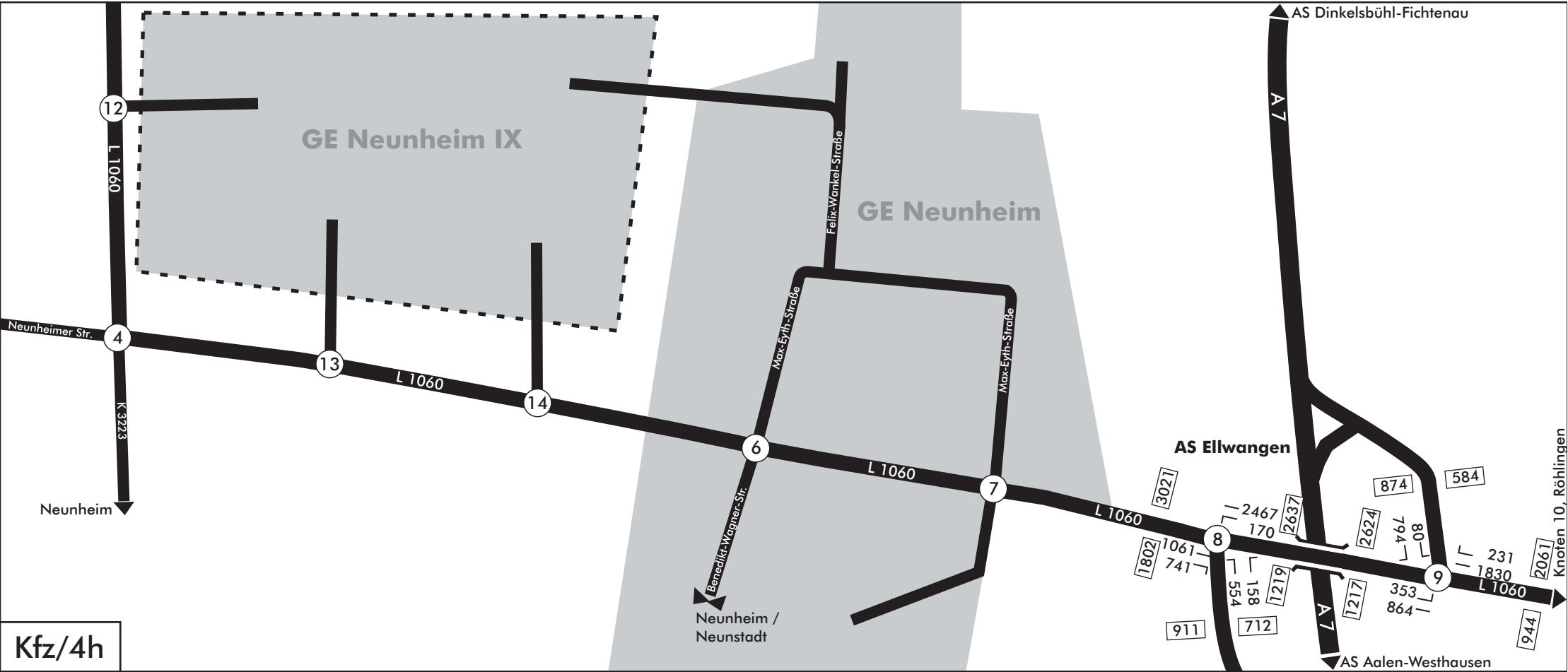
GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Planfall 2035 - ohne B-Flächen

- 8 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 60
- 8 Anzahl wendender Kfz/SV



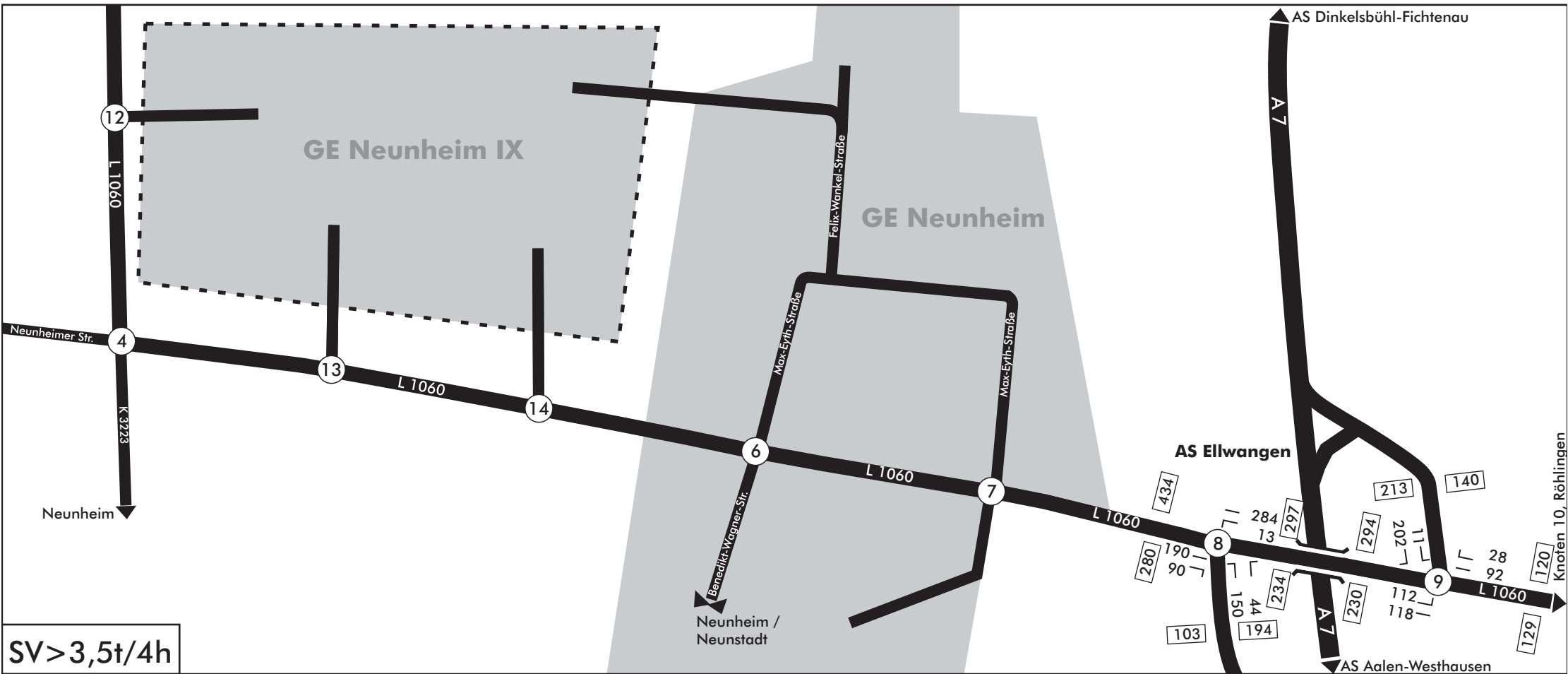
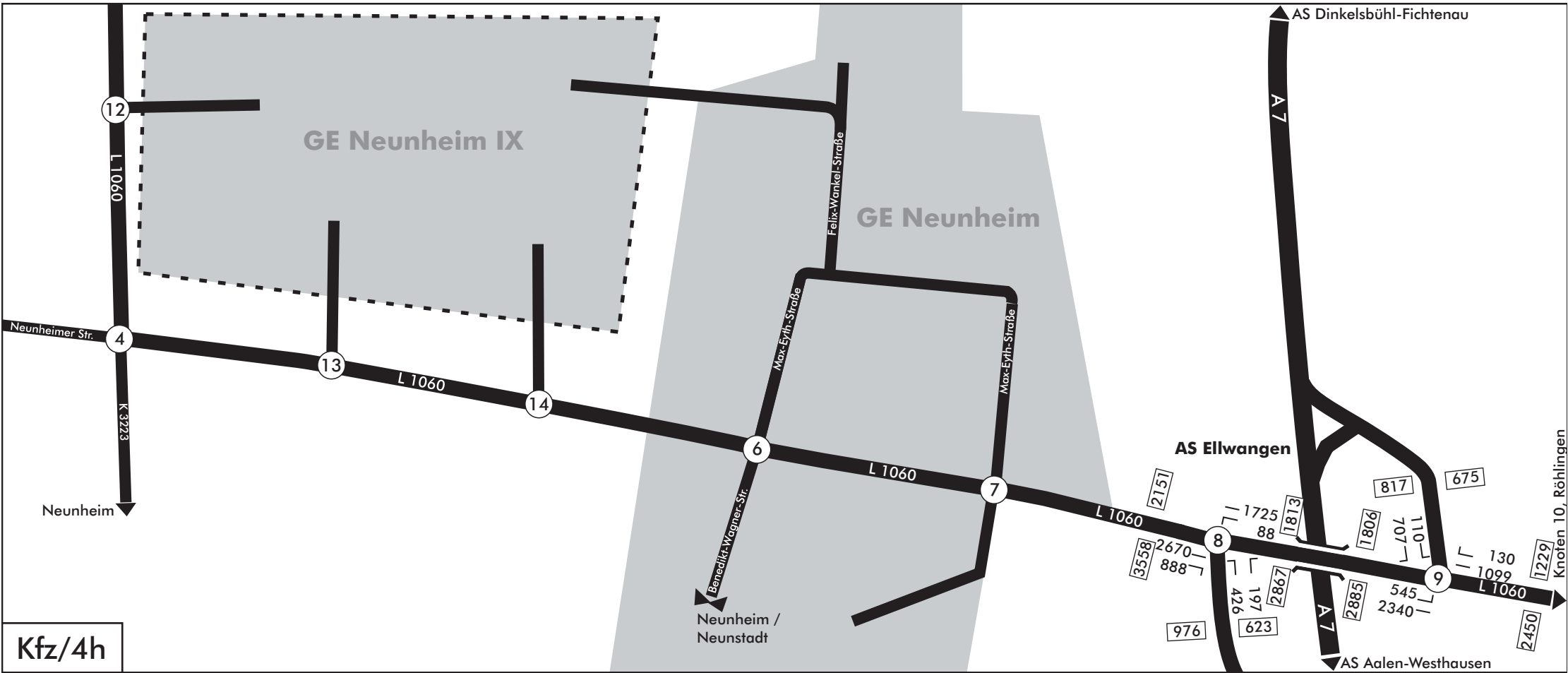
GE Neunheim IX

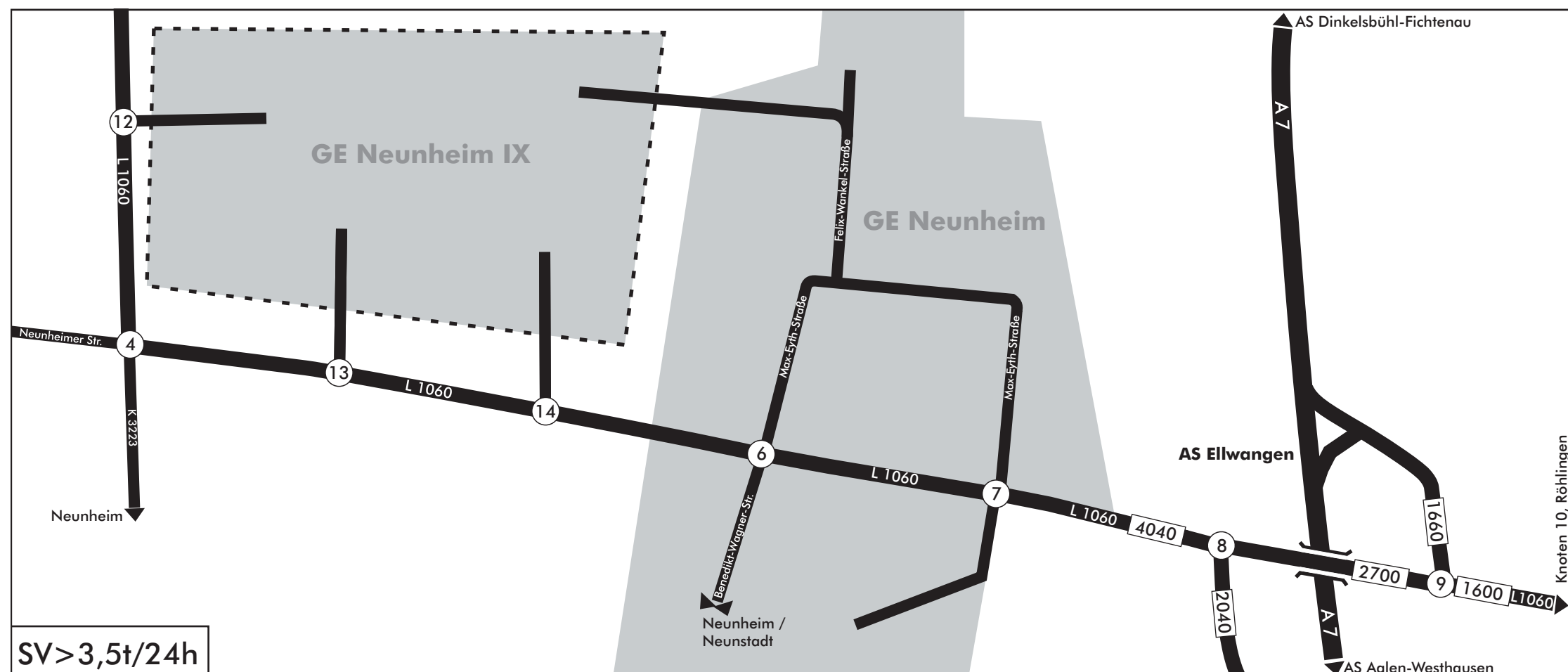
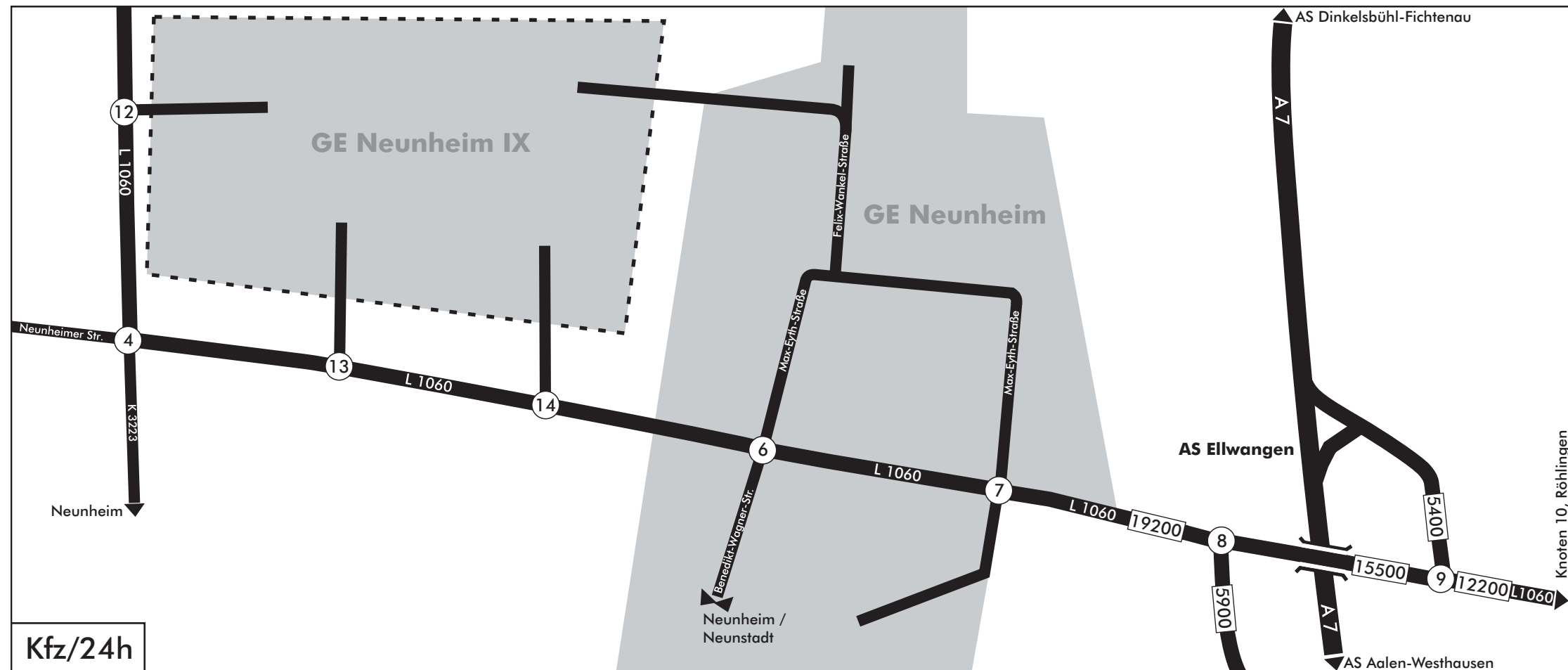
Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Planfall 2035 - ohne B-Flächen

- 8 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 1 60 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 8 Anzahl wendender Kfz/SV





Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen (DTVw)
Kfz/24h bzw. SV>3,5t/24h

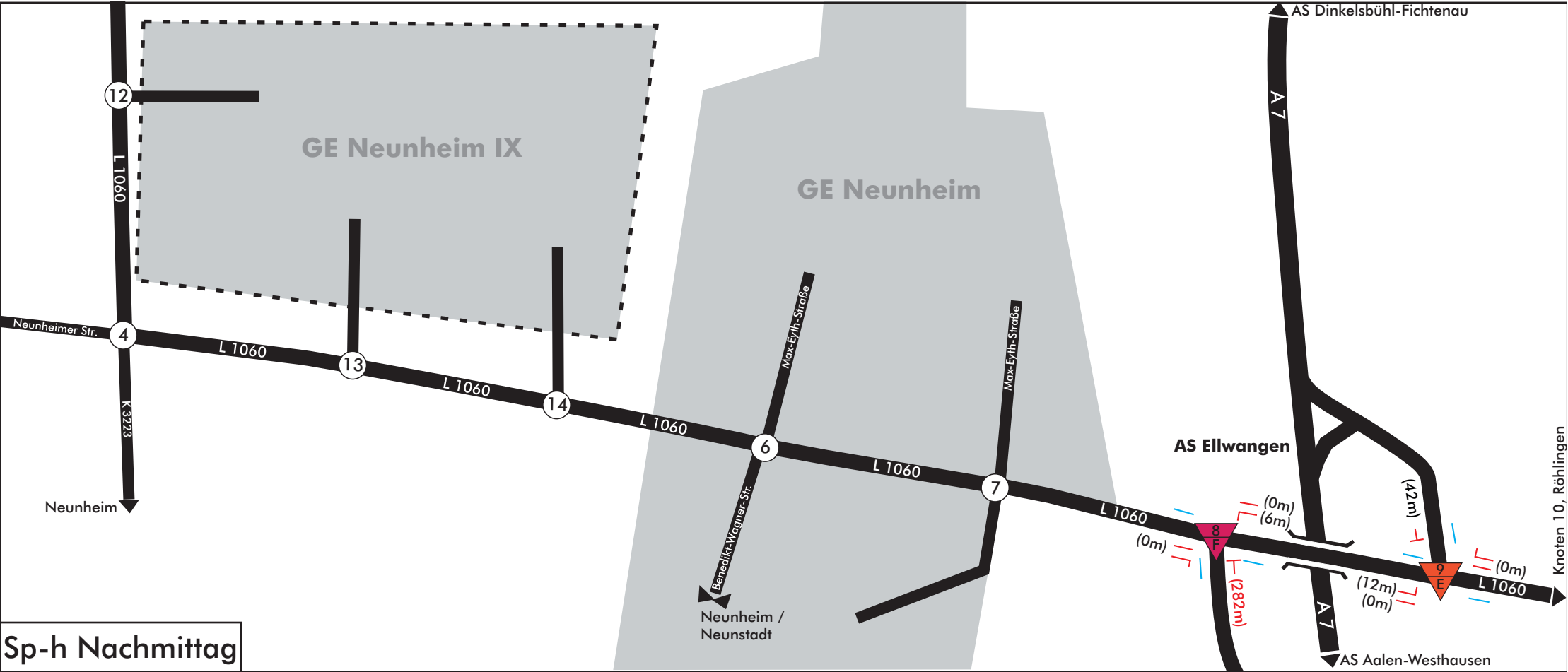
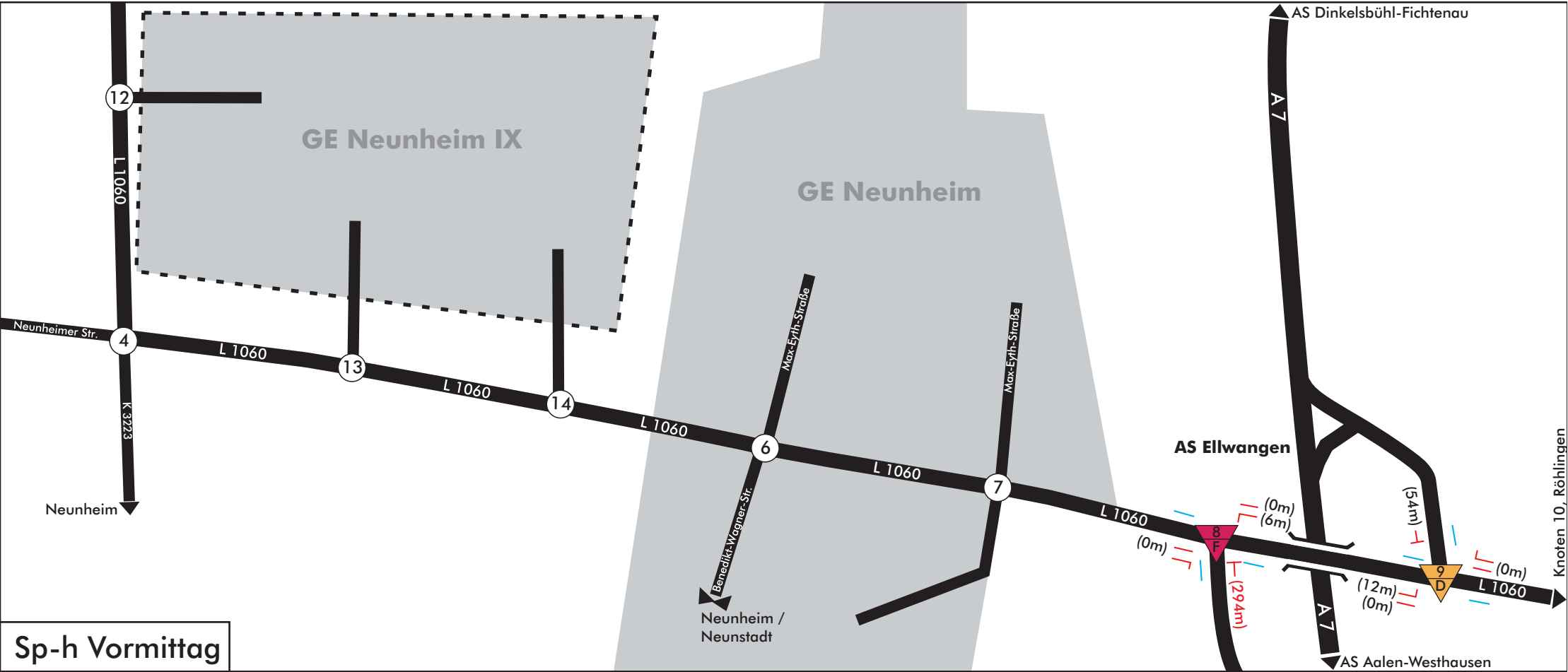
Planfall 2035 - ohne B-Flächen

⑥ Knotenpunkt mit Nummer

110 Anzahl Kfz/SV je Querschnitt



18












Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs
Spitzenstunde Vor- und Nachmittag

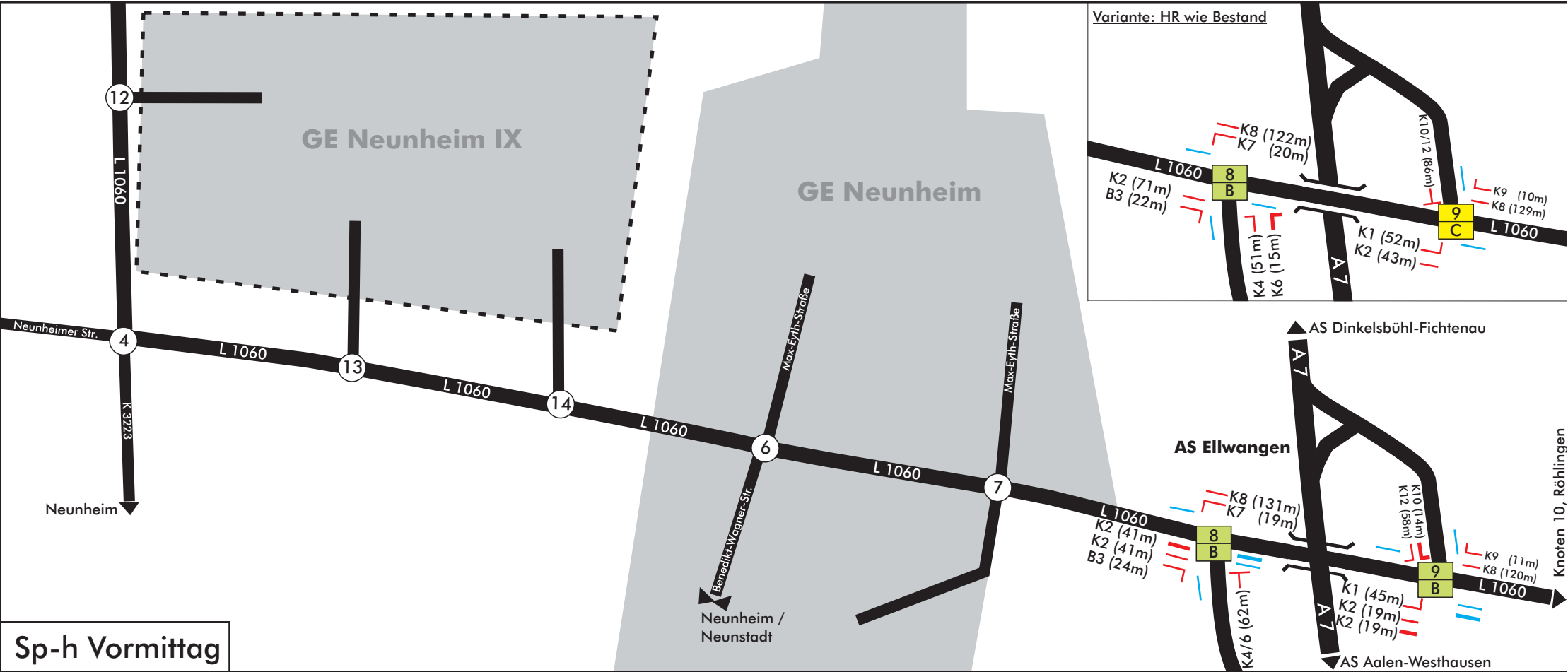
Planfall 2035 - ohne B-Flächen
(Variante: Vorfahrtsregelung)

-  Knotenpunkt mit Vorfahrtsregelung
-  Knotennummer QSV⁽¹⁾
-  Fahrstreifen in Knotenausfahrt
-  Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
-  Freier Abbieger / Bypass
-  rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
-  Vorhandene Stauraumlänge unzureichend
-  Entfall
-  Änderung zu Bestand

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





Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs
Spitzenstunde Vor- und Nachmittag

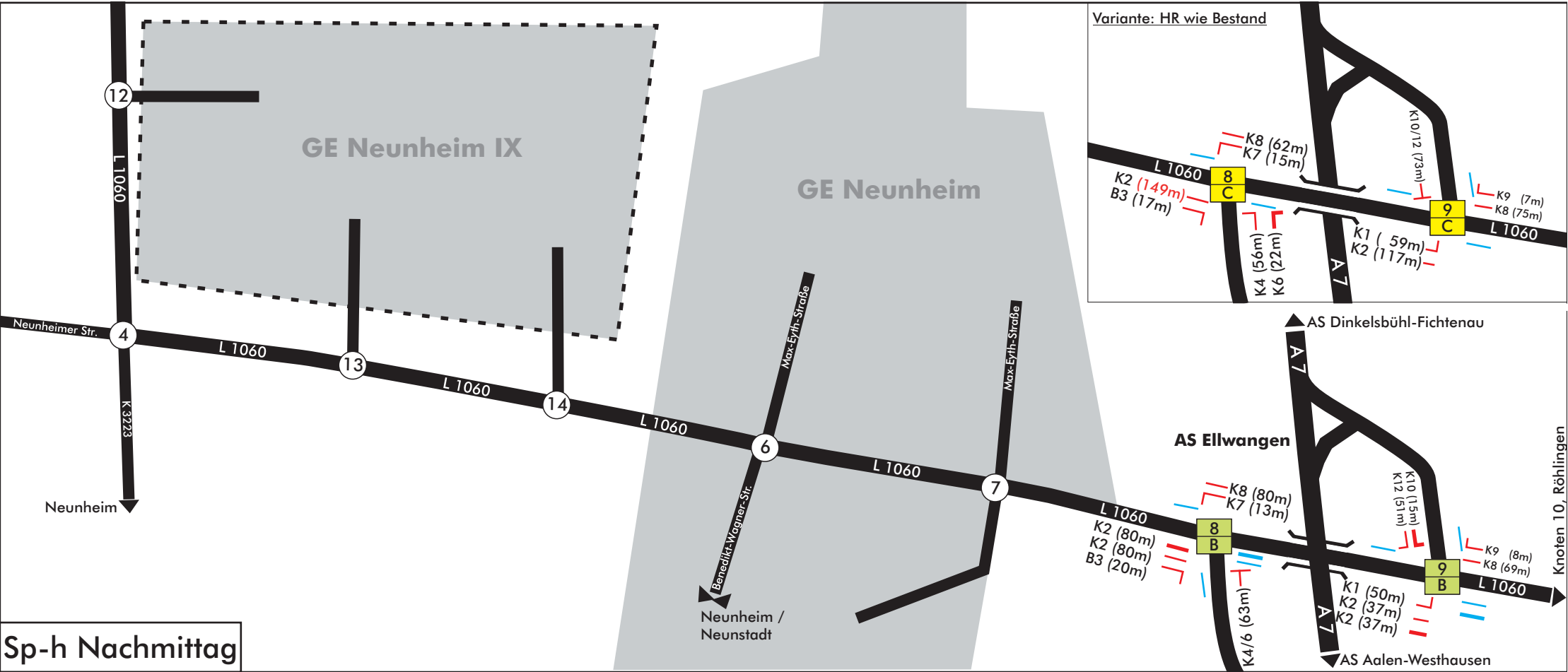
Planfall 2035 - ohne B-Flächen
(Variante: LSA)

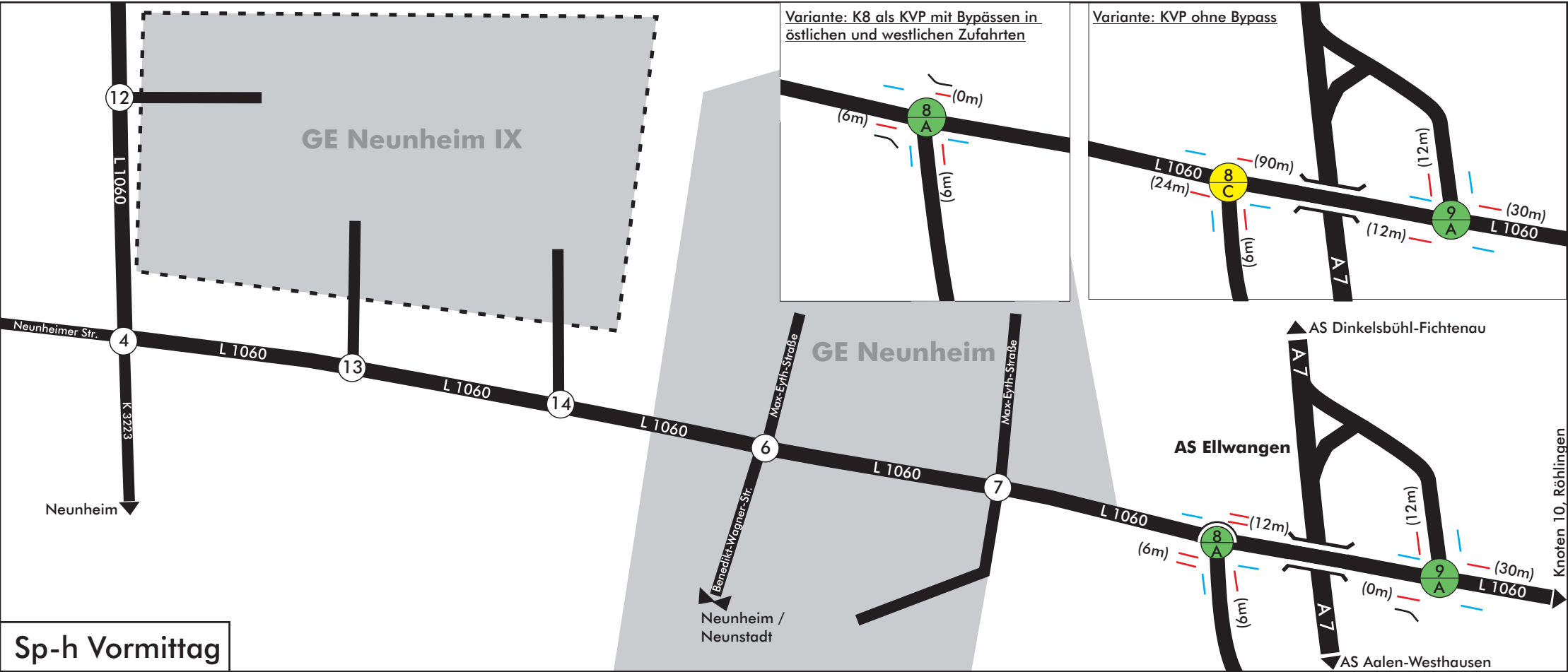
- Knotenpunkt mit LSA-Regelung
- Knotennummer
QSV⁽¹⁾

- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Freier Abbieger / Bypass
- rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- (120m) Vorhandene Stauraumlänge unzureichend
- Entfall
- Änderung zu Bestand

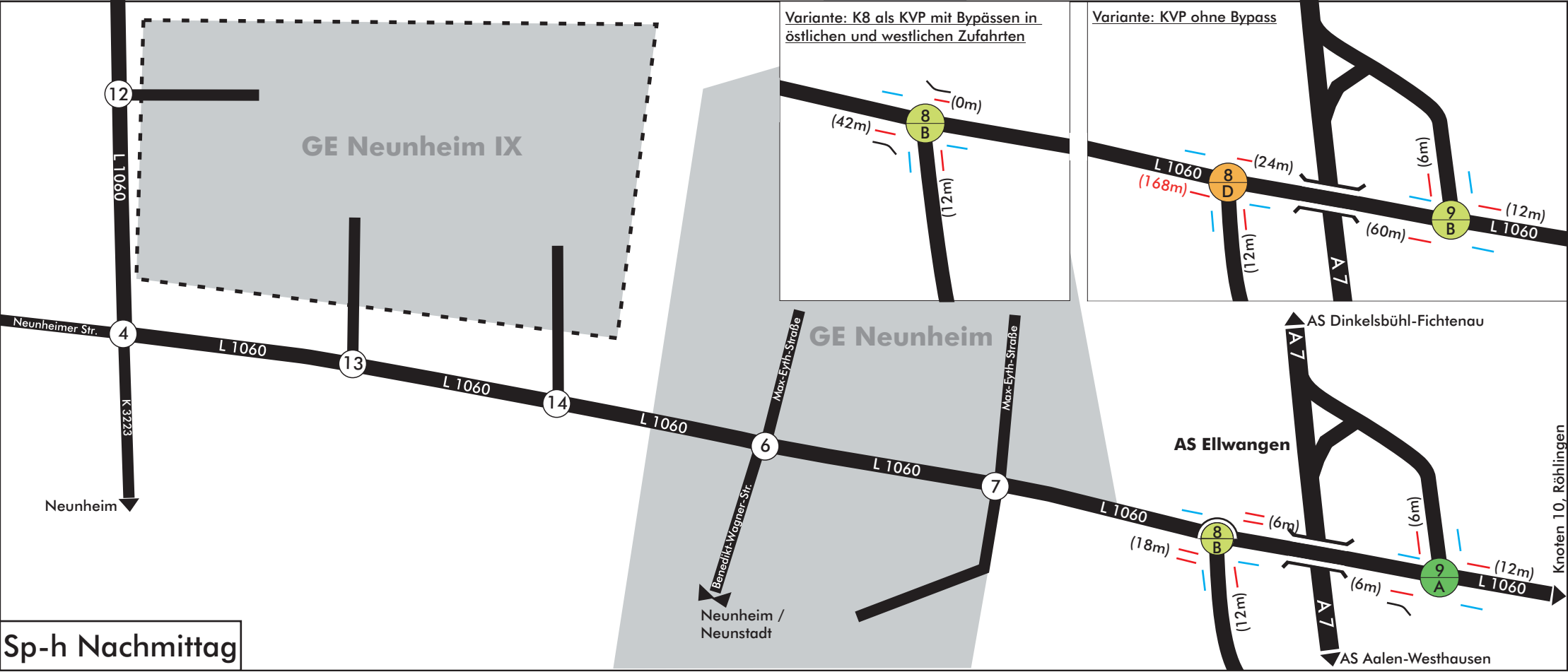
QSV ⁽¹⁾	Qualität - Mittlere Wartezeit
A	QSV sehr gut. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	QSV gut. Die Wartezeiten sind kurz.
C	QSV befriedigend. Die Wartezeiten sind spürbar. Stau mit geringer Beeinträchtigung.
D	QSV ausreichend. Wartezeiten beträchtlich. Ständiger Reststau. Verkehrszustand noch stabil.
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





Sp-h Vormittag



Sp-h Nachmittag

Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs
Spitzenstunde Vor- und Nachmittag

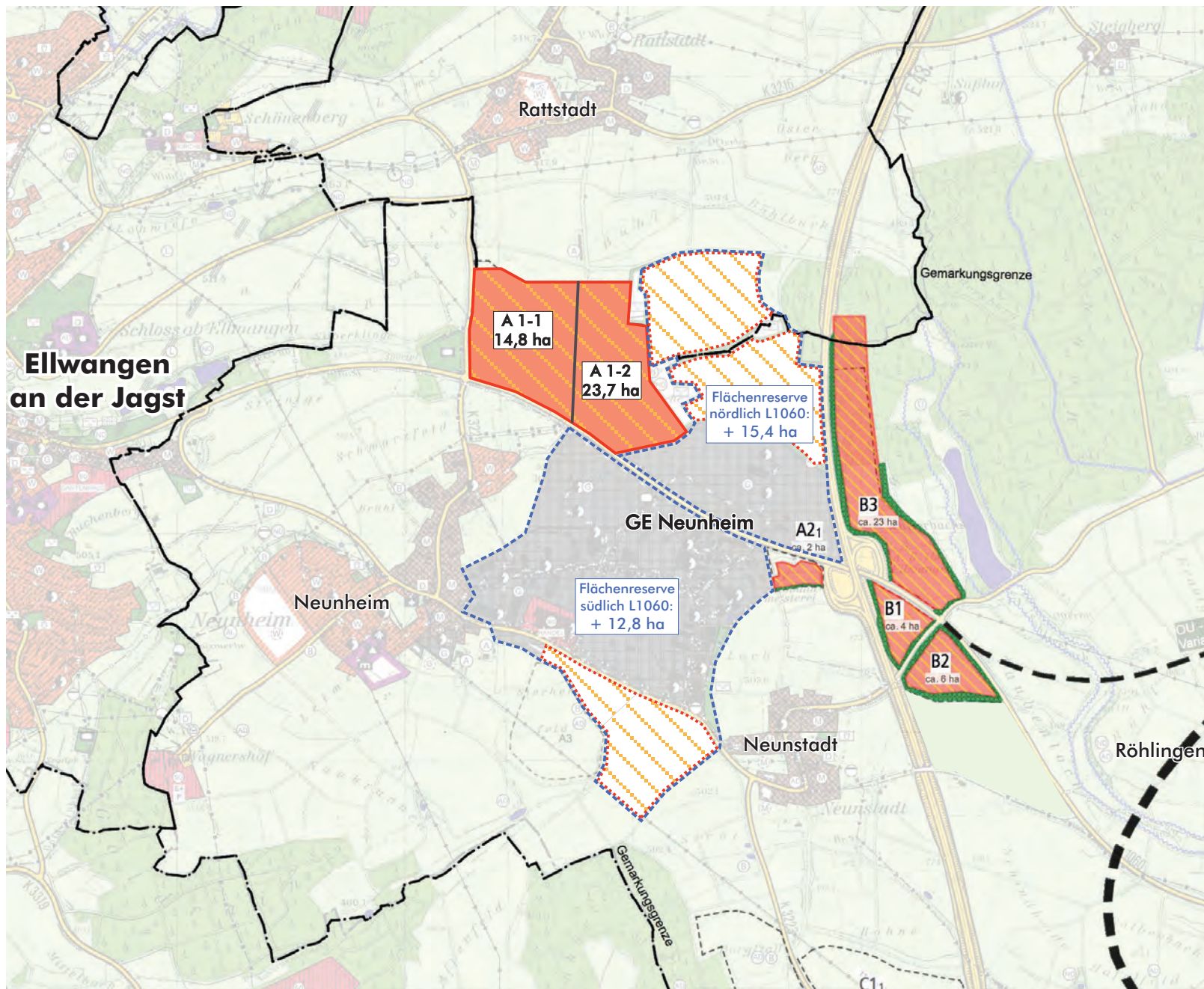
Planfall 2035 - ohne B-Flächen
(Variante: KVP)

- 3 Knotennummer / QSV⁽¹⁾,
D Kreisverkehr (einstreifige Kreisfahrbahn)
- 13 Knotennummer / QSV⁽¹⁾,
A KVP (teilweise zweistreifige Kreisfahrbahn)
- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- ↗ Freier Abbieger / Bypass
- (12m) rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- (120m) Vorhandene Stauraumlängen unzureichend
- Entfall
- Änderung zu Bestand

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







Stadt Ellwangen an der Jagst

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Gebietsentwicklungen im Planfall 2035

-  Gebietsentwicklung Gewerbe (derzeit in Aufsiedlung)
-  weitere Gebietsentwicklung Gewerbe

allgemeine Mobilitätsentwicklung 2020-2035
Ostalbkreis (Verflechtungsprognose):
LV: + 3,6%
SV: +10,2%

Gebietsentwicklung Gewerbe bis 2035:
Summe: +101,7 ha

Kartengrundlage:
Gewerbeflächenentwicklungskonzept
Stadt Ellwangen a. d. Jagst



Plan

22

GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

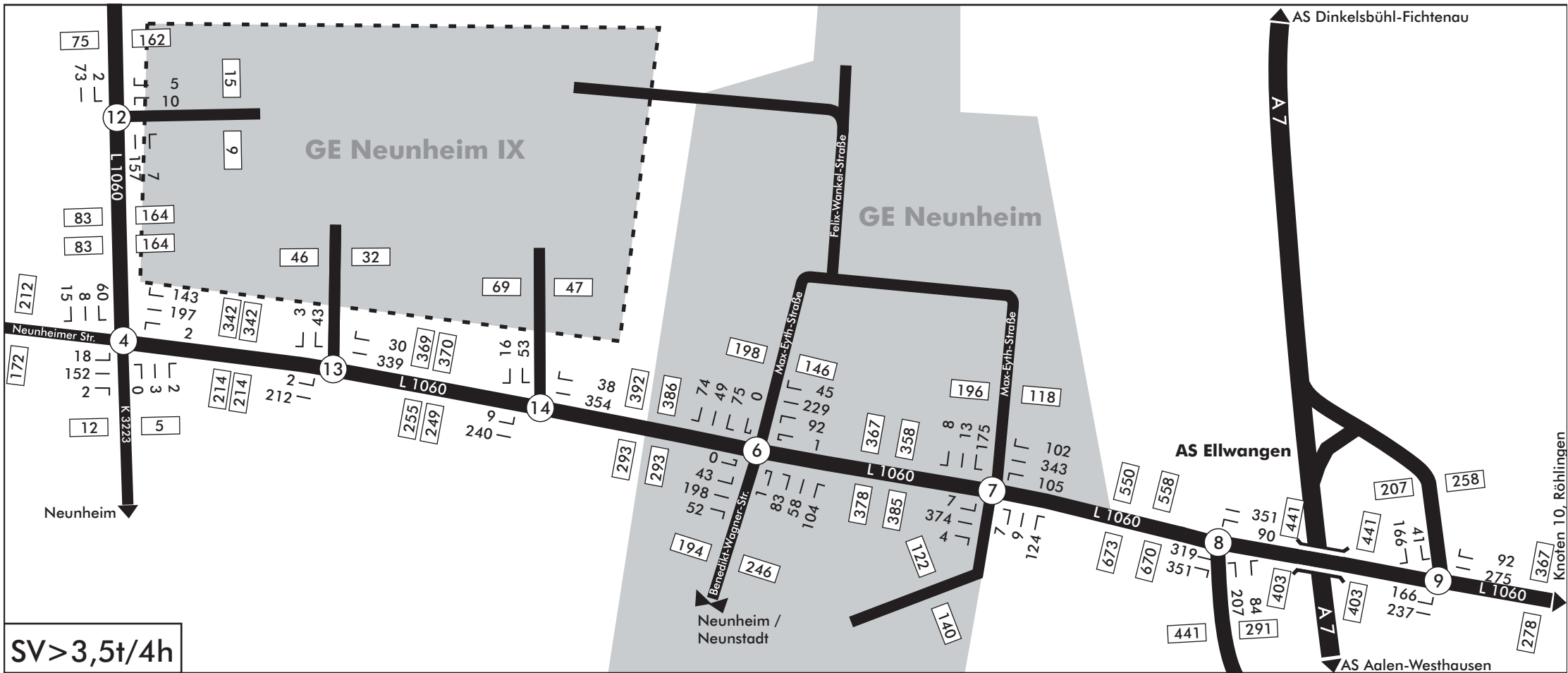
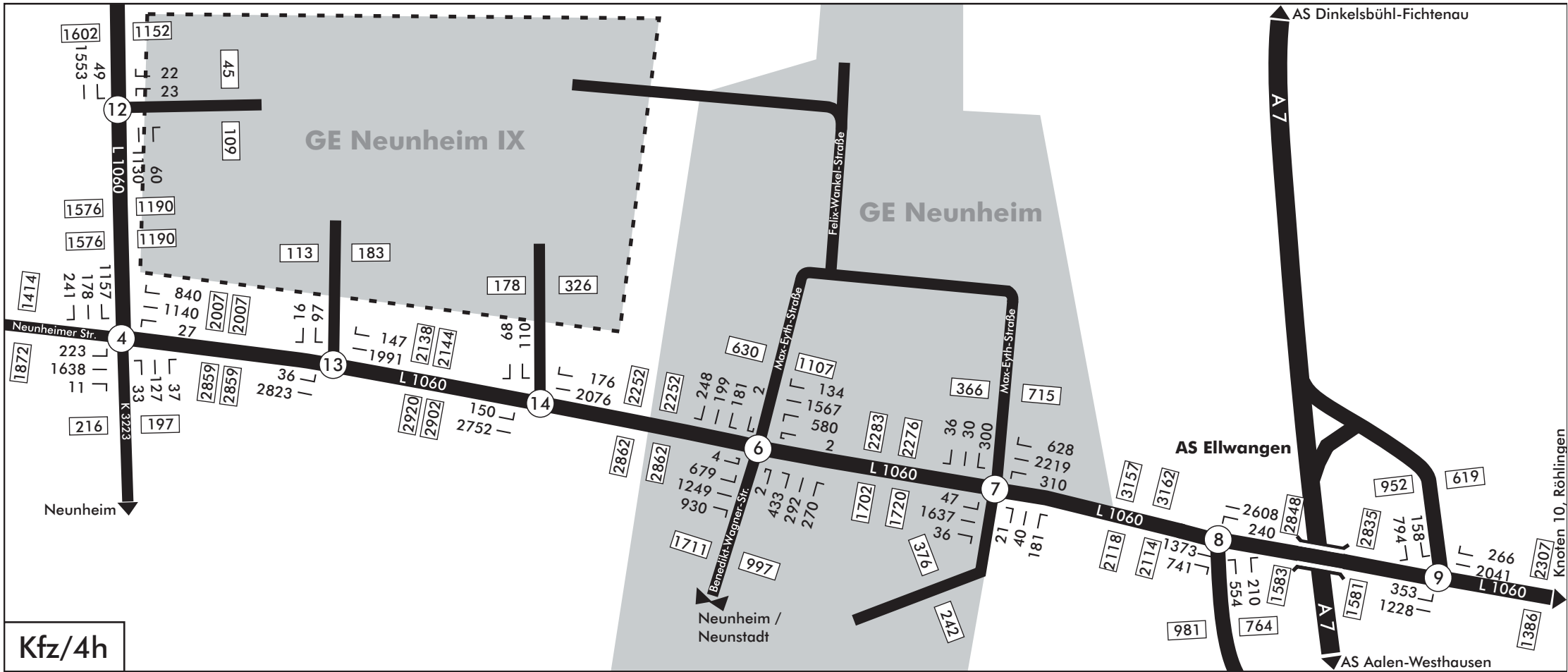
Knotenstrombelastungen

Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h

Vormittag (6:00-10:00 Uhr)

Planfall 2035

- 8 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 1 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 60 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 8 Anzahl wendender Kfz/SV



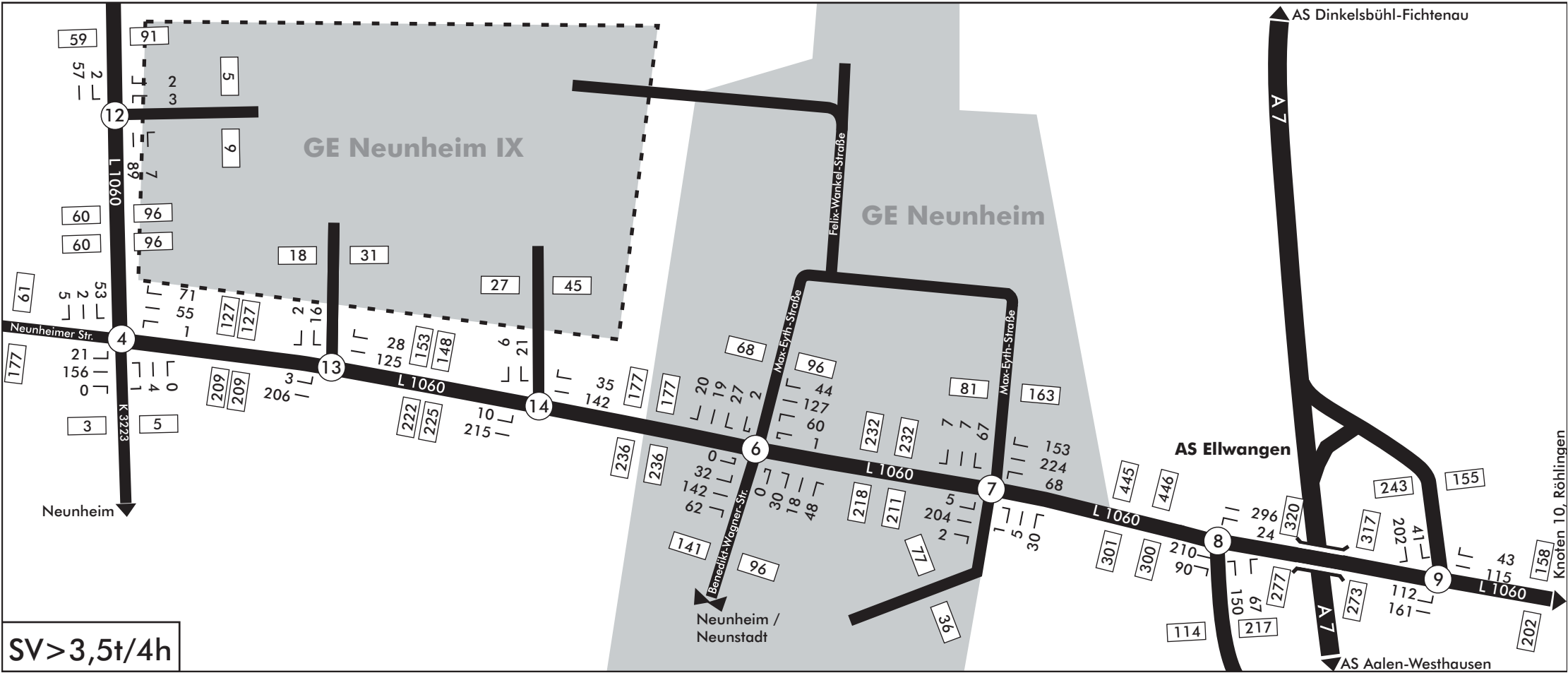
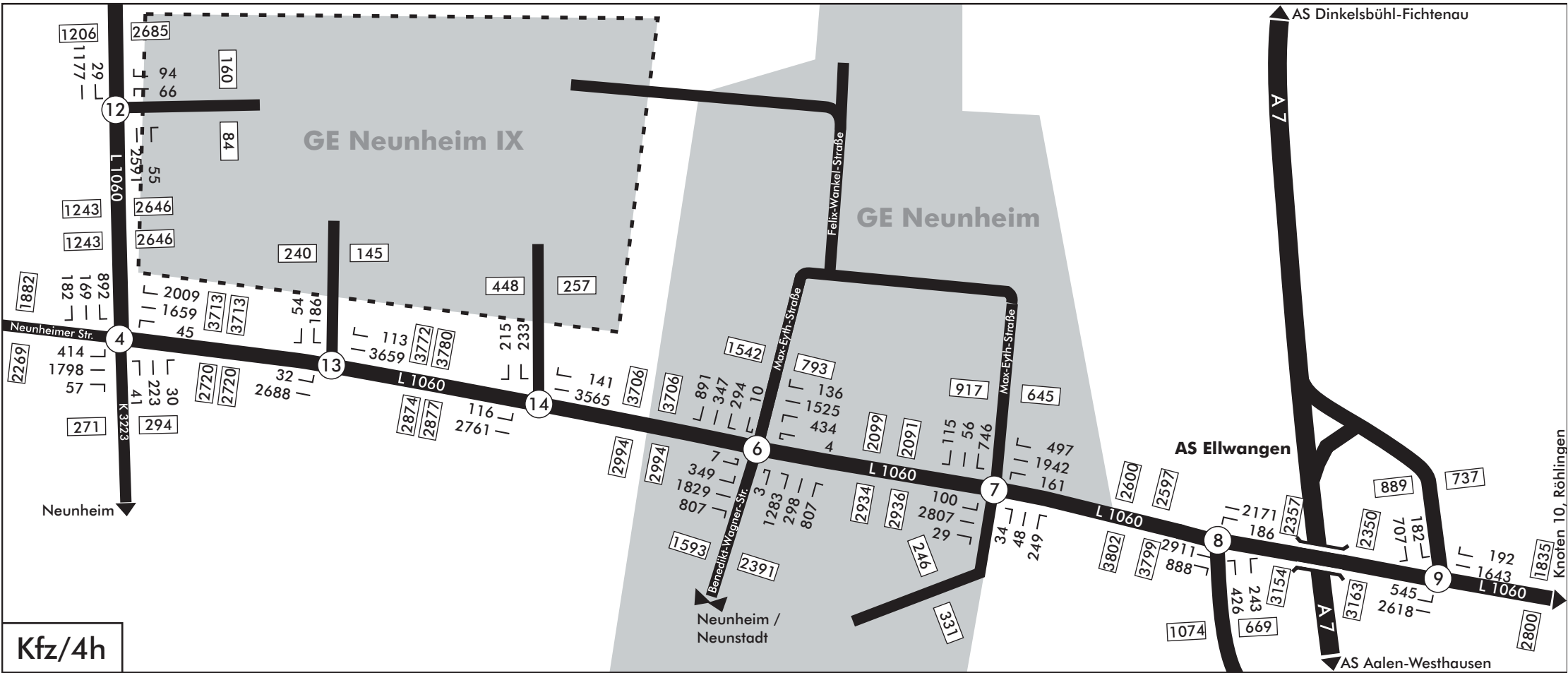
GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastungen
Kfz/4h bzw. SV>3,5t/4h
Nachmittag (15:00-19:00 Uhr)

Planfall 2035

- 8 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 1 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 60 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 8 Anzahl wendender Kfz/SV



Kfz/4h

GE Neunheim IX

GE Neunheim

Ellwangen

Neunheim

Neunheim / Neunstadt

Rattstadt

Neunheimer Straße

Felix-Wankel-Straße

Max-Eyth-Straße

Benedikt-Yagel-Straße

L 1060

10900

12200

18500

19200

19300

19000

14800

19000

700

1100

2000

6700

4300

1900

12

4

13

14

6

7

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

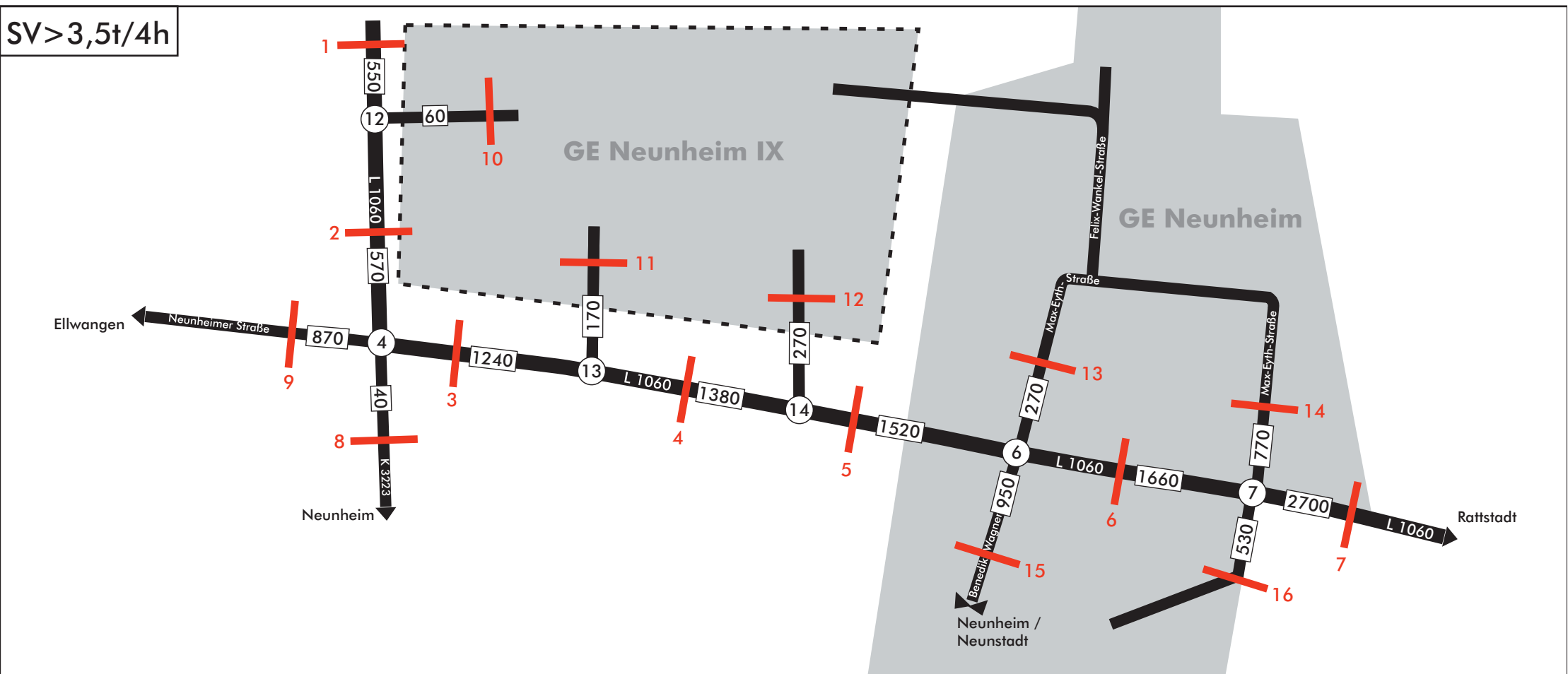
13

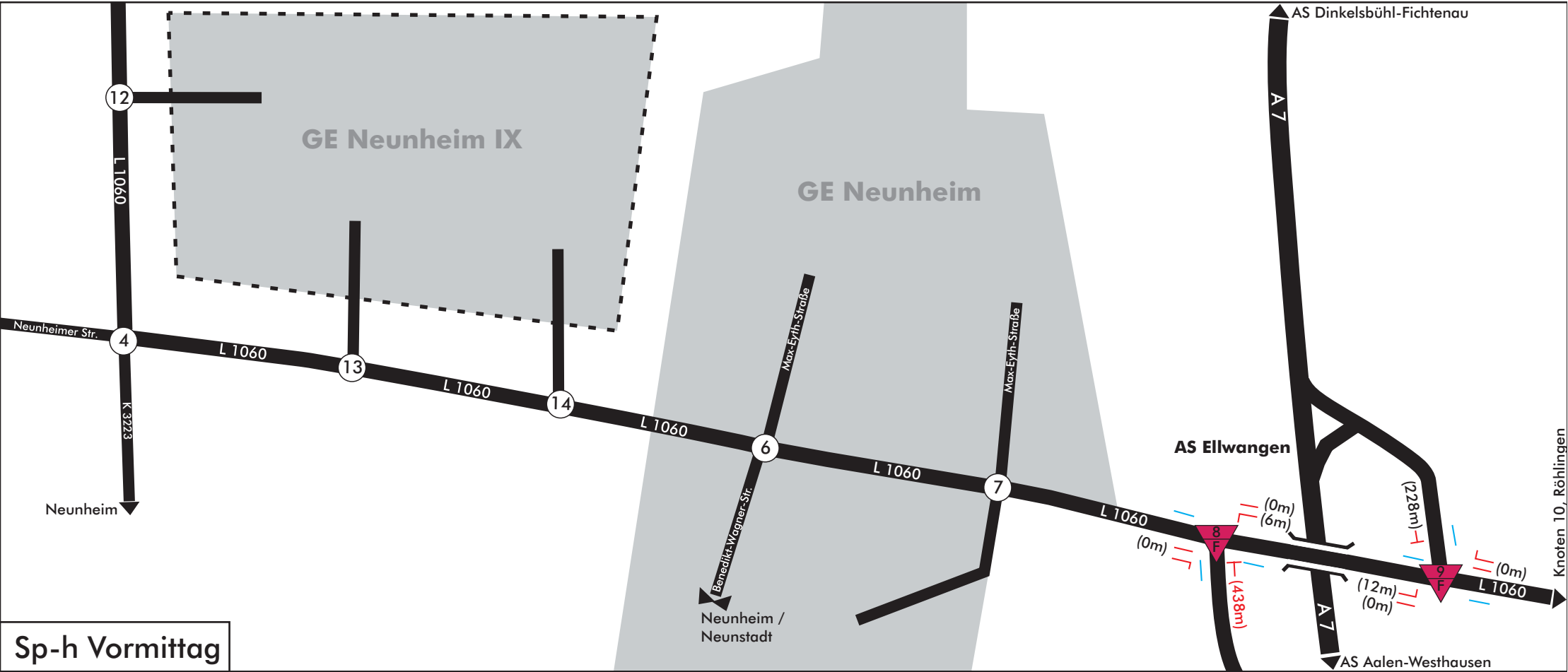
14

15

16

K 3223





Stadt Ellwangen an der Jagst

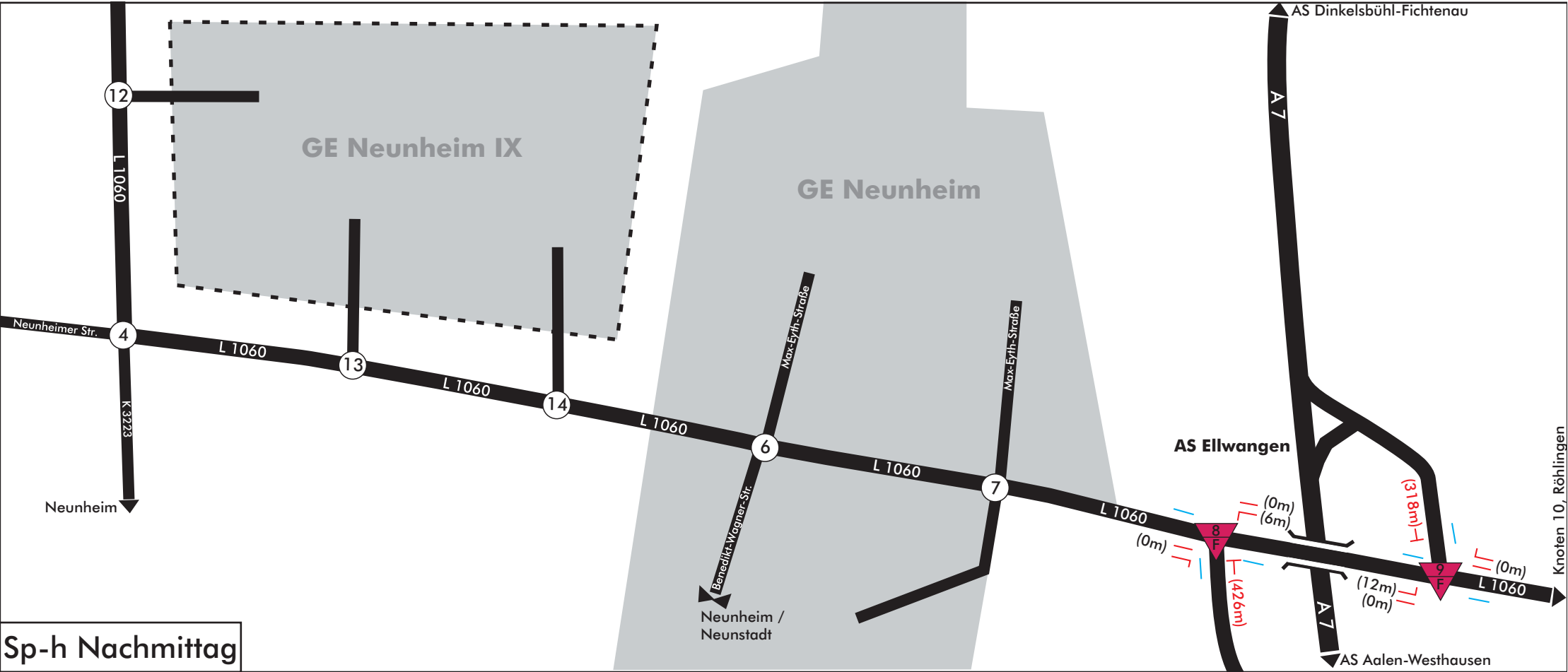
GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs
Spitzenstunde Vor- und Nachmittag

Planfall 2035 (Variante: VFK)

- Knotenpunkt mit Vorfahrtsregelung
- Knotennummer QSV⁽¹⁾
- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Freier Abbieger / Bypass
- rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Vorhandene Stauraumlänge unzureichend
- Entfall
- Änderung zu Bestand



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



GE Neunheim IX

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs
Spitzenstunde Vor- und Nachmittag

Planfall 2035 (Variante: LSA)

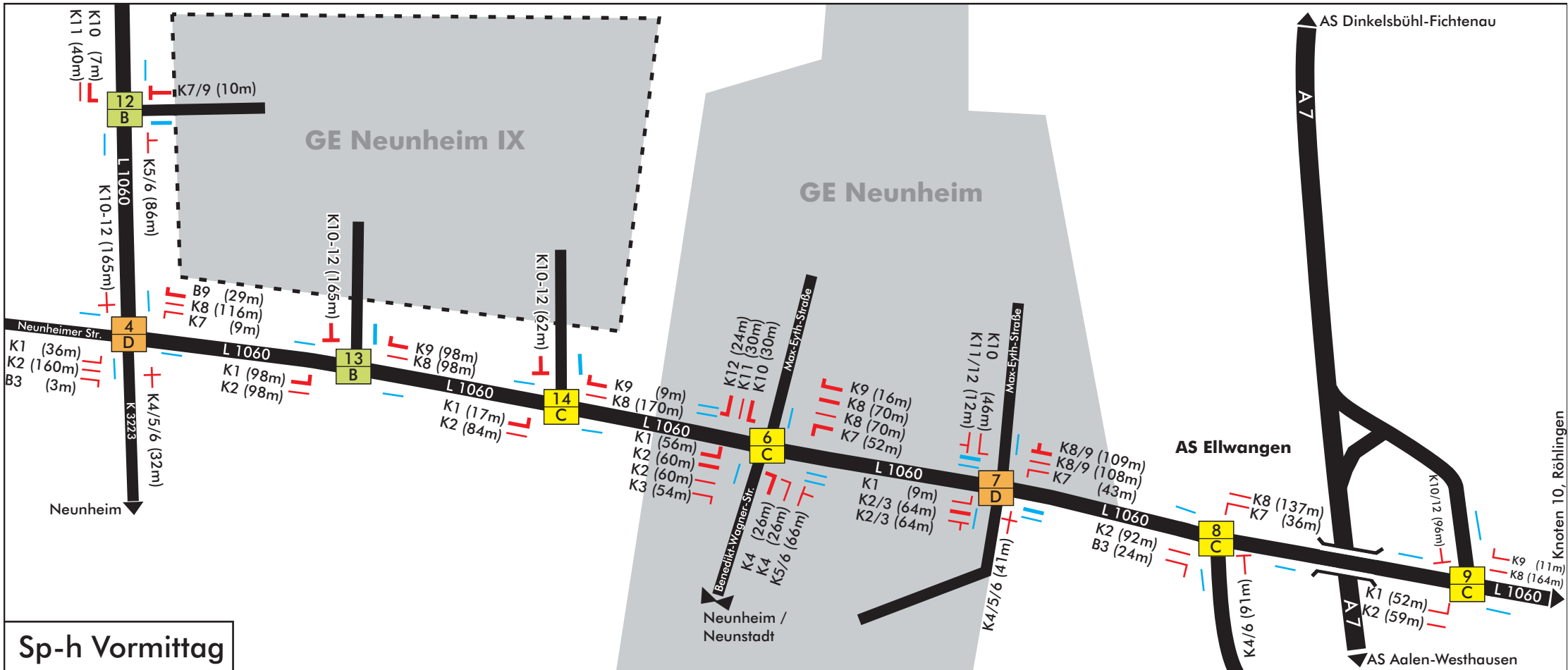
Knotenpunkt mit LSA-Regelung

Knotennummer
 QSV⁽¹⁾

- Fahrstreifen in Knotenausfahrt
- Fahrstreifen in Knoteneinfahrt
- Freier Abbieger / Bypass
- rechnerisch ermittelte Rückstaulänge bei 95% Sicherheit gegen Überstauung
- Vorhandene Stauräumlänge unzureichend
- Entfall
- Änderung zu Bestand

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



Nullfall 2035

Q	Kfz/24h (DTV)	M _t	M _n	a _n	SV-Anteil (DTV)	P _t	P _n
1	10.000	590	65	5,2%	4,9%	5,0%	3,4%
2	10.000	590	65	5,2%	4,9%	5,0%	3,4%
3	16.900	982	151	7,1%	6,7%	6,5%	9,6%
4	16.900	982	151	7,1%	6,7%	6,5%	9,6%
5	16.900	982	151	7,1%	6,7%	6,5%	9,6%
6	13.000	752	116	7,1%	9,9%	9,6%	14,4%
7	17.000	989	152	7,1%	13,6%	13,2%	19,7%
8	1.600	93	10	5,2%	2,3%	2,3%	1,2%
9	11.100	645	99	7,1%	7,1%	6,8%	10,2%
10	Querschnitt im Nullfall nicht vorhanden						
11	Querschnitt im Nullfall nicht vorhanden						
12	Querschnitt im Nullfall nicht vorhanden						
13	6.100	355	55	7,1%	10,7%	10,3%	15,3%
14	4.000	234	36	7,1%	18,0%	17,3%	25,8%
15	10.600	613	94	7,1%	8,5%	8,2%	12,2%
16	1.900	112	17	7,1%	27,1%	26,1%	38,7%

Planfall 2035

Q	Kfz/24h (DTV)	M _t	M _n	a _n	SV-Anteil (DTV)	P _t	P _n
1	10.900	645	71	5,2%	5,0%	5,0%	3,3%
2	10.900	646	72	5,2%	5,2%	5,2%	3,5%
3	18.500	1.074	165	7,1%	6,7%	6,5%	9,7%
4	19.200	1.113	171	7,1%	7,2%	7,0%	10,4%
5	19.300	1.123	173	7,1%	7,9%	7,6%	11,3%
6	14.800	858	132	7,1%	11,2%	10,8%	16,1%
7	19.000	1.105	170	7,1%	14,2%	13,7%	20,4%
8	1.600	95	11	5,2%	2,2%	2,2%	1,2%
9	12.200	707	109	7,1%	7,1%	6,9%	10,3%
10	700	38	6	7,1%	8,2%	7,9%	10,9%
11	1.100	65	10	7,1%	15,9%	15,3%	22,8%
12	2.000	115	18	7,1%	13,3%	12,8%	19,1%
13	6.700	387	59	7,1%	10,6%	10,2%	15,4%
14	4.300	251	39	7,1%	17,9%	17,3%	25,9%
15	11.000	636	98	7,1%	8,6%	8,3%	12,4%
16	1.900	109	17	7,1%	27,9%	26,9%	40,3%