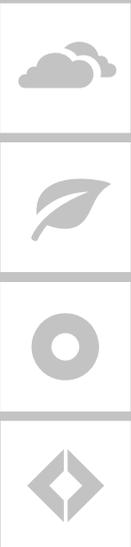


Stadt Bopfingen (Stadtteil Kerkingen)

# Bebauungsplan “Mooswiesen West”

Fachbeitrag Verkehr

Bericht



Karlsruhe  
November 2023



Stadt Bopfingen (Stadtteil Kerkingen)

# Bebauungsplan

## “Mooswiesen West”

Fachbeitrag Verkehr

Bericht

**Bearbeiter**

Dr.-Ing. Frank Gericke (Projektleitung)

Dipl.-Ing. (FH) Sven Anker

M. Sc. Henri Wieland

**Verfasser**

**MODUS CONSULT** Gericke GmbH & Co. KG

Pforzheimer Straße 15b

76227 Karlsruhe

0721 / 86009-0

Erstellt im Auftrag der Stadt Bopfingen

im November 2023



## Inhalt

<b>1. Aufgabenstellung</b> .....	<b>7</b>
<b>2. Datengrundlagen</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Verkehrliche Grundlagen</b> .....	<b>8</b>
3.1 Analyse 2023 .....	8
3.2 Prognose-Nullfall 2035 .....	9
<b>4. Prognose-Planfall 2035</b> .....	<b>10</b>
4.1 Beschreibung der Nutzungskonzeption .....	10
4.2 Prognose der neuen Verkehrsnachfrage .....	12
4.3 Tagesbelastungen .....	14
4.4 Knotenstrombelastungen Vor- und Nachmittag .....	14
4.5 Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte .....	15
<b>5. Kennwerte für die schalltechnische Berechnung</b> .....	<b>16</b>
<b>6. Zusammenfassung</b> .....	<b>17</b>

## Abbildungen

Abb. 1: Tagesganglinie der L 1060 nordwestlich des Plangebietes (8)

## Tabellen

Tab. 1: Verkehrsmengenzusammenstellung für Sollzustand in Jahreswerten (12)

Tab. 2: Verkehrsmengen Abtransport mit Fahrtrichtung als Tagesdurchschnittswerte (13)

## Pläne

- Plan 1 Zählstellenplan
- Plan 2 Analyse 2023 – Knotenstrombelastungen Kfz und SV über 24 Stunden
- Plan 3 Analyse 2023 – Knotenstrombelastungen Kfz und SV Vormittag über 4 Stunden
- Plan 4 Analyse 2023 – Knotenstrombelastungen Kfz und SV Nachmittag über 4 Stunden
- Plan 5 Analyse 2023 – Querschnittsbelastungen Kfz und SV/d
- Plan 6 Analyse 2023 – Querschnittsbelastungen Kfz und SV/8h in der Nacht
- Plan 7 Nullfall 2035 – Querschnittsbelastungen Kfz und SV/d
- Plan 8 Nullfall 2035 – Knotenstrombelastungen Kfz und SV Vormittag über 4 Stunden
- Plan 9 Nullfall 2035 – Knotenstrombelastungen Kfz und SV Nachmittag über 4 Stunden
- Plan 10 Planfall – Knotenstrombelastungen Kfz und SV Vormittag über 4 Stunden
- Plan 11 Planfall – Knotenstrombelastungen Kfz und SV Nachmittag über 4 Stunden
- Plan 12 Planfall – Querschnittsbelastungen Kfz und SV/d
- Plan 13 Analyse – Verteilung der Lkw-Fahrten im umliegenden Straßennetz
- Plan 14 Planfall – Verteilung der Lkw-Fahrten im umliegenden Straßennetz
- Plan 15 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsbewertung

## Pläne

Anlage 1 – Verkehrsmengen als Grundlage für schalltechnische Berechnungen

## 1. Aufgabenstellung

Mit dem Bebauungsplan "Mooswiesen West" soll die Erweiterung des ortsansässigen holzverarbeitenden Betriebs ermöglicht werden. Die Firma Ladenburger betreibt am Standort ein Sägewerk für ca. 1 Mio Festmeter Holz im Jahr und plant mit der Erweiterung, die Abfuhr von 'Verarbeitungsresten' durch eine Endverarbeitung mit Pelletproduktion und Heizanlage zu optimieren. Durch die Optimierung am Standort sollen insbesondere Lkw-Bewegungen eingespart werden.

Die Aufgabe der Verkehrsuntersuchung besteht in der Erfassung der Ausgangssituation im Bestand und der in der Prognose zu erwartenden Verkehrsmengen, die sich ohne die geplante Flächenentwicklung einstellen wird. Aus diesen Erkenntnissen wird die Beurteilungsgrundlage geschaffen, die für die geplanten Verkehrsmengen herangezogen wird. Die Veränderungen, die sich durch die Planung ergeben, werden zusammengestellt und hinsichtlich der Belastungen des Straßennetzes aufgezeigt und bewertet.

## 2. Datengrundlagen

Die folgenden Datengrundlagen werden beim vorliegenden Fachbeitrag Verkehr verwendet:

- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS Ausgabe 2015), als Basis für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knoten.
- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (Ausgabe 2006), zur Abschätzung des Tagesganglinie für die Parkplätze.
- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt '06), für die Beurteilung der Erschließungsanlagen.
- ▶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (Ausgabe 2012), für die Beurteilung der Anbindung an die Landesstraße 1060.
- ▶ Angaben der Firma Ladenburger.
- ▶ Angaben aus dem Verkehrsmonitoring für den Bestand und Straßenverkehrsmodell des Landkreises für Bestand und Prognose 2035.

### 3. Verkehrliche Grundlagen

#### 3.1 Analyse 2023

Plan 1 Das bestehende Werk der Firma Ladenburger wird von der L 1060 erschlossen und liegt nordwestlich der Ortslage von Kerkingen. Mit dem Zählstellenplan (Plan 1) wird dokumentiert, dass der heutige Verkehr des Werks in Verbindung mit dem Verkehr auf der L 1060 mit zwei Knotenpunktzählungen erfasst werden kann. Die Zählungen werden am Donnerstag, den 16. März 2023 über 24 Stunden mit Videogeräten der Fa. Miovision durchgeführt. Die Auswertung erfolgt im 15-Minuten-Intervall und trennt die Verkehrsmittel Motorrad, Pkw (Pkw mit Anhänger), Bus, Lkw >3,5t sowie Lkw mit Anhänger. Am Tag der Erhebung lagen keine besonderen, den Fahrverkehr beeinträchtigende Bedingungen vor.

#### 3.1.1 Knotenstrombelastungen Vor- und Nachmittag

Plan 2-4 Die ermittelten Verkehrsmengen werden als Knotenstrombelastungen in den Zeiteinheiten 24 Stunden (Plan 2), Vormittag von 6 bis 10 Uhr (Plan 3) und Nachmittag von 15 bis 19 Uhr (Plan 4) getrennt für Kfz und Schwerverkehr dokumentiert. Die Knotenstrompläne geben die Verkehrsmengen in den gewählten Zeitintervallen für jede Abbiegebeziehung an und erlauben daher eine gute Interpretation der Ausgangssituation.

#### 3.1.2 Tagesbelastungen / Querschnittbelastungen

Plan 5 Die 24 Stunden-Werte eines Normalwerktags werden als Straßenquerschnittmenge vereinfacht in Plan 5 dargestellt und in Verbindung mit dem SV-Anteil angegeben. Für die L 1060 wird danach ein Schwerververkehrsanteil von knapp 20% in Richtungen Zöbingen bei insgesamt rd. 4.500 Kfz/d ermittelt. In Richtung Kerkingen liegt der SV-Anteil bei 19% bei insgesamt rd. 4.700 Kfz/d. Auf den zwei Zufahrten zur Firma Ladenburger werden am Zähltag rd. 1.200 Kfz/d und rd. 800 SV/d (entspricht ca. 67% SV-Anteil) gezählt.

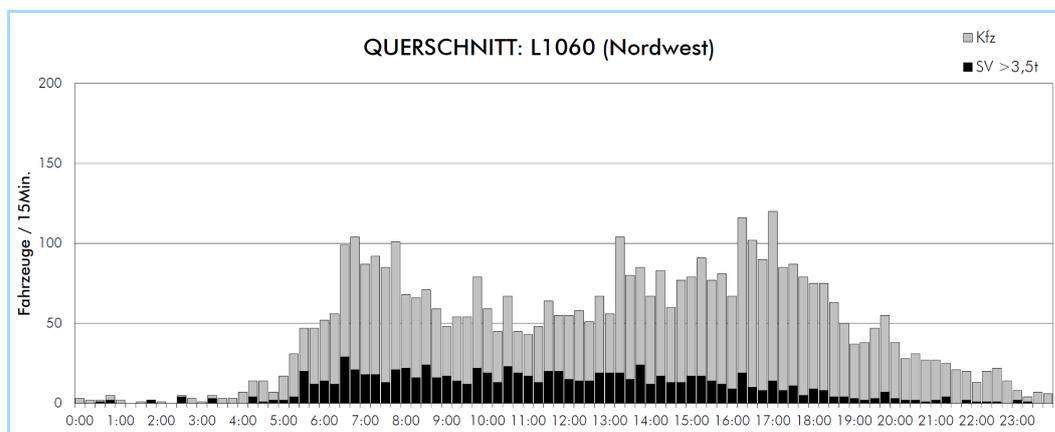


Abb. 1: Tagesganglinie der L 1060 nordwestlich des Plangebietes

Mit der Tagesganglinie für die L 1060 wird für den Querschnitt der Straße aufgezeigt, dass sich das Verkehrsaufkommen im Morgenintervall und im Nachmittagsintervall deutlich erhöht, sodass die Bedeutung der Landesstraße u.a. für Berufspendlerverkehr belegt ist. In der Nacht von 22 bis 6 Uhr ist das Verkehrsaufkommen vergleichsweise niedrig und beträgt rd. 7% des Gesamttagungsverkehrs. Auffällig ist das Schwerverkehrsaufkommen, welches mit dem schwarzen Anteil im Belastungsbalken visualisiert wird. Es nimmt mit rd. 800 SV-Fahrten knapp 20% des Gesamtverkehrs ein. Aufgrund der Zählung der Abbiegeströme kann festgestellt werden, dass der Durchgangsverkehr von Schwerverkehr auf der L 1060 in diesem Bereich – d.h. Schwerverkehr, der nicht mit dem Werk in Zusammenhang steht – bei rd. 600 SV/d liegt und somit rd. 75% des gesamten SV-Verkehrs ausmacht.

Plan 6 Die Nachtbelastungen werden für den Zeitraum von 22 bis 6 Uhr als Querschnittbelastungen für den Kfz- und Schwerverkehr angegeben. Für die Werkszufahrten der Firma Ladenburger wird die gesamte Nachtbelastung zwischen 5:30 und 6:00 Uhr erfasst.

### 3.1.3 Spitzenstundenbelastungen

Aus der Verkehrszählung kann für die einzelnen Spitzenstunden festgestellt werden, zu welchen Tageszeiten sie auftreten und welchen Anteil diese jeweils an den 4-Stunden-Intervallen des Vormittags oder Nachmittags haben. Diese Feststellung wird für die Ermittlung der Spitzenstunden im Prognosefall benötigt. Es ergeben sich demnach folgende Umrechnungsfaktoren der 4-Stundenwerte auf die Spitzenstunde:

- ▶ Vormittag (6:30-7:30 Uhr):            0,33 bei Kfz und            0,25 bei SV.
- ▶ Nachmittag (16:15-17:15 Uhr):    0,32 bei Kfz und            0,30 bei SV.

### 3.2 Prognose-Nullfall 2035

Als Basis für die Bewertung der verkehrlichen Entwicklung im Planungsgebiet wird eine Nullfallprognose für das Jahr 2035 verwendet, mit der die zukünftige Verkehrsbelastung ohne Erweiterung durch das Plangebiet angegeben wird. Für die Firma Ladenburger würde in diesem Fall die Verarbeitungsmenge wie im Bestand anzunehmen sein, d.h. die Belastungen bleiben unverändert.

Für den Zeithorizont 2035 wird die allgemeine Mobilitätsentwicklung berücksichtigt. Diese orientiert sich an den im Verkehrsmodell des Landkreises hinterlegten Entwicklungsfaktoren. So ergibt sich für jeden Querschnitt ein fahrzeugart-spezifischer Entwicklungsfaktor vom Jahr 2023 auf das Jahr 2035.

In der Prognose werden als konservative Abschätzung noch nicht Wirkungen von Maßnahmen berücksichtigt, die in der Umgebung geplante Veränderungen im Straßennetz hervorrufen können, sodass u.a. der Ausbau der B 29n, der entlastend wirken wird sowie die Ortsumgehungen von Zöbingen und Röhlingen im Zuge der L 1060 noch nicht enthalten sind.

### 3.2.1 Tagesbelastungen

Plan 7 Im Kfz-Verkehr wird nach den Prognoseannahmen im Nullfall eine Zunahme von rund 200 Kfz/d (+4%) bzw. rd. 60 SV/d (+6,7%) auf der L 1060 prognostiziert. Damit liegt die Prognose im Plangebiet etwas unter den allgemein anzuwendenden Entwicklungsfaktoren, da für das Werksgelände in der Nullfallprognose keine Entwicklung angenommen ist.

### 3.2.2 Knotenstrombelastungen Vor- und Nachmittag

Plan 8-9 Die Knotenstrombelastungen des Nullfalls 2035 an den relevanten Knotenpunkten werden für einen Werktagsvormittag in Plan 8 und für einen Werktagsnachmittag in Plan 9 jeweils für Kfz und SV>3,5t dargestellt.

## 4. Prognose-Planfall 2035

### 4.1 Beschreibung der Nutzungskonzeption

Der Bebauungsplan wird in enger Abstimmung mit den Planungen der Firma Ladenburger aufgestellt, die auf der Fläche südlich des Plangebietes bereits eine Firmenfläche betreibt und die Synergieeffekte aus der Nähe nutzbar machen möchte, um Verkehr und Emissionen zu mindern.

Der übergeordnete Beweggrund für die Planungen ist es, am Standort Kerkingen die gesetzlichen Vorgaben einer CO<sub>2</sub> neutralen Produktion durch entsprechende Maßnahmen umzusetzen. Weitere Zielvorgaben, die es in diesem Zuge zu erfüllen gilt, sind u.a. innerbetriebliche Frachten einzusparen bzw. bestehende Warenströme zu optimieren.

Als erster und naheliegendster Baustein wurde die Investition in ein Biomasse-Heizkraftwerk definiert und bereits in Angriff genommen. In diesem Kraftwerk wird die am Standort Kerkingen anfallende Rinde verbrannt und dabei in mechanische Energie sowie in nutzbare Wärme umgewandelt. Die mechanische Energie (in diesem Fall in Form von Dampf) treibt eine Turbine an, wodurch sich regenerativer Strom erzeugen lässt. Allerdings hat dies zur Folge, dass am Standort Kerkingen deutlich mehr Wärme (als Abfallprodukt im Zuge der Stromproduktion

anfällt) als die bereits bestehende Schnittholz-Trocknung benötigt. Deshalb soll in weitere Wärmeverbraucher investiert werden, um die Ressourcen optimal zu nutzen.

Als zweite, essenzielle Komponente plant die Firma Ladenburger die Schnittholztrocknung zu zentralisieren. Hierfür werden die Trocknungskapazitäten der beiden anderen Standorte (Bopfingen und Aufhausen) nach Kerkingen verlagert, damit die dort im Prozess anfallende Wärme sinnvoll genutzt wird. In den beiden anderen Standorten wird die Prozesswärme derzeit noch mit zusätzlichem Aufwand (Kosten, innerbetriebliche Frachten usw.) erzeugt. Die zentrale Schnittholztrocknung wird mit Hilfe von fünf zusätzlichen, kontinuierlich arbeitenden Kanaltrocknern realisiert, die in zwei getrennten Bauabschnitten umgesetzt werden.

Ein weiterer Planungsbaustein ist die Trocknung der Sägeresthölzer (Sagespäne und Hackschnitzel) sowie die anschließende Herstellung von Holz-Pellets. Diese Bearbeitungsschritte dienen hauptsächlich der Steigerung der Wertschöpfung innerhalb des Unternehmens. Jedoch lässt sich auch durch die Rohdichte-Erhöhung vom Sägespan ( $160 \text{ kg/m}^3$ ) bzw. Hackschnitzel ( $200 \text{ kg/m}^3$ ) zum trockenen Holz-Pellet (ca.  $680 \text{ kg/m}^3$ ) der LKW-Verkehr signifikant reduzieren.

Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung des LKW-Verkehrs ist die Bündelung der Hobelwerkskapazitäten am Standort Kerkingen mit dazu gehöriger Lagerfläche. Hierbei handelt es sich nicht um zusätzliche Kapazitäten, sondern vielmehr um eine Ersatzinvestition, durch die die Kapazitäten vom Standort Aufhausen kompensiert und am Standort Kerkingen gebündelt werden. Die dort erzeugte Hobelware wird zu großen Teilen direkt an den Kunden ausgeliefert und nicht mehr zur Lagerung oder Versand nach Bopfingen und / oder Aufhausen transportiert.

Innerhalb der Bebauungsplanfläche plant die Ladenburger GmbH die Errichtung einer Pelletierung für die Erzeugung von ENplus A1-Pellets, welche insbesondere für den Hausbrand geeignet sind. Die Pellets werden vorrangig lose verkauft, wofür eine LKW-Verladung vorgesehen werden soll.

Die geplante Pelletierung soll bis zu ca. 160.000 Tonnen Pellets pro Jahr erzeugen. Die Einsparungen im LKW-Verkehr kann nach aktuellen Berechnungen auf insgesamt knapp 7.180 LKW-Fahrten pro Jahr beziffert werden, sobald die gesamte Pelletierung umgesetzt ist und nur noch 40% der Holzhackschnitzel wie bisher ausgeliefert werden, d.h. dass 60% der Auslieferungen eingespart werden. Die gesamte Einsparung von rund 25% der Lkw-Bewegungen im Jahr setzt sich aus einer Reihe von Fahrten zusammen, die in nachfolgender Tabelle zusammengefasst dargestellt sind.

Transportleistungen im Jahr am Standort Kerkingen	Bestand	Sollzustand (-60% Hackschnitzel)	Veränderung
	Lkw/a	Lkw/a	Lkw/a
1 Sägespäne	6.000	-	-6.000
2 Hackschnitzel (inkl. F4)	12.200	4.400	-7.800
3 Pellets	-	7.000	7.000
4 Verkauf Rinde	1.100	-	-1.100
5 Restholz Weiterverarbeitung	3.600	3.600	0
6 Fertigware	6.000	6.720	720
<b>Summe</b>	<b>28.900</b>	<b>21.720</b>	<b>-7.180</b>

Tab. 1: Verkehrsmengenzusammenstellung für Sollzustand in Jahreswerten

Die mengenmäßig mit Abstand größte Frachtersparnis ist auf die bereits beschriebene Rohdichte-Erhöhung des transportierten Materials nach der Pelletierung zurückzuführen.

Es wird außerdem nach der Planung der gesamte Rindentransport von Kerkingen in die beiden anderen Werke von Ladenburger in Bopfingen Industriestraße und Aufhausen mit 1.100 Lkw-Fahrten im Jahr entfallen, da die Rinde zukünftig komplett am Standort verbraucht wird. Zudem entfallen noch insgesamt 6.000 LKW-Fahrten im Jahr, die derzeit zwischen den Werken oder zu anderen Zielen abgefahren werden, da die Verarbeitungskapazitäten am Standort genutzt werden.

#### 4.2 Prognose der neuen Verkehrsnachfrage

Nachfolgend werden die zukünftigen Verkehrsmengen dokumentiert, die sich für den zu beurteilenden Werktagsverkehr ergeben, die dann die Grundlage für die weitere Ausarbeitung der Leistungsfähigkeitsbewertungen und die Gesamtbewertung bilden. Bei der Darstellung der Verkehrsmengen muss beachtet werden, dass hierdurch keine exakte und für jeden Werktag gültige Verkehrsmengenangabe vorgelegt werden kann, da es tagesübliche Schwankungen in Belieferung, Produktion und Auslieferung geben wird, die sich im Verlauf eines Jahres nivellieren, aber am Werktag zu Veränderungen führen können, die hier in einer Schwankungsbreite bei Schwerverkehr bis zu 10% betragen kann und insofern angesetzt wird, um eine verlässliche Bewertung der Leistungsfähigkeit des Anschlusspunktes der neuen Fläche an die L 1060 zu erreichen.

Die Grundlage für die Ermittlung der zu erwartenden Verkehrsmengen bildet die Angabe der Firma Ladenburger, da die Prognose für das Plangebiet keine weiteren allgemeinen oder unbekannteren Entwicklungen zu beachten hat. Insofern muss auch nicht auf die allgemeingültigen Annahmen nach dem FGSV-Papier zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen zurückgegriffen werden.

Die Verkehrsnachfrage umfasst die Verkehrsmengen, die am Werkstandort Quelle oder Ziel einer Fahrt haben. Die Verkehrsmengen sind für den Bestand durch die Zählung im März 2023 erfasst worden und werden für die Prognose anhand der Angaben der Firma angesetzt. Entscheidend ist dabei neben der Angabe der Verkehrsmenge insbesondere die Verteilung im Straßennetz der Umgebung. Zur Erläuterung dieser Verteilung wird aus der Verkehrszählung und in Abstimmung mit der Firma Ladenburger eine plausible Annahme hinsichtlich der Verteilung der Schwerverkehrsfahrten in der Umgebung erarbeitet, die anhand der Lieferscheine und der Lage der maßgeblichen Lieferanten und Kunden entstanden ist. Auch bei dieser Annahme liegen Schwankungsbreiten in der werktäglichen Nutzung von bis zu 30% vor, sodass die folgenden Angaben lediglich zur Einschätzung dienen können.

Die Zeilen 1 bis 5 beziehen sich auf Auslieferungen aus dem Werk in Kerkingen und die Zeilen 6 und 7 auf Werksfahrten zwischen dem Werk in Kerkingen und den Werken in Bopfingen-Industriestraße (rd. 65% der Fahrten) und Aufhausen (rd. 35% der Fahrten).

Fahrrichtungen am Werktag am Standort Kerkingen	Bestand	Sollzustand (-60% Hackschnitzel)	Veränderung
	Lkw/d	Lkw/d	Lkw/d
1 West (Ellwangen)	26	23	-3
2 Südwest (Lauchheim)	17	14	-3
3 Ost (Augsburg)	51	26	-25
4 Nord (B 25)	15	15	0
5 Süd (Herbrechtingen)	11	12	1
<b>Zwischensumme A (Kundenwege)</b>	<b>120</b>	<b>90</b>	<b>-30</b>
6 Werk Bopfingen	60	44	-16
7 Werk Aufhausen	36	21	-15
<b>Zwischensumme B (Werksverkehr)</b>	<b>96</b>	<b>65</b>	<b>-31</b>
<b>Summe A und B</b>	<b>216</b>	<b>155</b>	<b>-61</b>

Tab. 2: Verkehrsmengen Abtransport mit Fahrtrichtung als Tagesdurchschnittswerte

Die Auslieferungsfahrten werden demnach um rund 25% (-30 Lkw/d) und die Fahrten zwischen den Werken um rund 33% (-31 Lkw/d) abnehmen, wobei die angegebenen Werte als Zu- und Abfahrt auftreten und demnach zweifach auftreten, sodass rund 120 Lkw-Fahrten/d reduziert werden. Der Großteil der Reduzierung wird auf der B 25 in Richtung Augsburg sowie auf den Strecken zwischen den Werken erzielt.

Die Anfuhr der Rundhölzer wird sich nicht verändern und erfolgt im Bestand wie in der Planung gleich, denn auch die Verarbeitungskapazität von rd. 1 Mio Festmeter wird durch die Planung nicht verändert. Bei den folgenden Zahlenwerten muss beachtet werden, dass sich die Fahrtrichtungen eng nach der Marktlage

orientieren, sodass hier nur eine Größenordnung abgeleitet werden kann. Am Normalwerktag kann mit durchschnittlich 180 Lkw-Fahrten zum Werk durch Anfuhr der Rundhölzer gerechnet werden (d.h. 360 Lkw-Fahrten bei An- und Abfahrt). Aus Richtung West (Ellwangen) werden 81 Lkw/d angenommen, aus Richtung Südwest (Lauchheim) rund 33 Lkw/d, aus Richtung Ost (Augsburg) rund 21 Lkw/d, aus Richtung Nord (B 25) rund 15 Lkw/d und aus Richtung Süd (Herbrechtingen) rund 30 Lkw/d.

Zusätzlich zu den angegebenen Transportfahrten, die an einem Werktag als An- und Abfahrt zu verdoppeln sind, treten weitere Schwerverkehrsfahrten am Werk aufgrund von typischen betriebsbedingten Lieferverkehren aus Postversand, Reparaturtätigkeiten, Versorgungsfahrten etc. auf, die durchschnittlich rund 40 Schwerverkehrsfahrten bei An- und Abfahrt umfassen. Auch Mitarbeiter haben am Standort Privatfahrzeuge, die als Schwerverkehr über 3,5t einzustufen sind, allerdings bei der hier aufgeführten Zusammenstellung nicht enthalten sind.

Plan 13-14 Grafisch auf das umliegende Straßennetz verteilt, werden die relevanten Schwerverkehrsmengen aus An- und Abfuhr in den Plänen 13 für den Bestand und 14 für die Planung für eine Fahrtrichtung dargestellt, die Gegenrichtung ist der Firma Ladenburger weniger bekannt, kann aber als Spiegelung angenommen werden. Die Verteilung in der Umgebung zeigt im Vergleich von Bestand und Planung die erzielbaren Reduzierungen der Schwerverkehrsmengen. Bei der Verteilung wird berücksichtigt, dass die Wahl der Fahrtrouten abhängig ist von Maut-Effekten, der Länge des Fahrtwegs und den Zeitbedarf der Fahrtstrecke, wobei dies bei Lkws zu anderen Fahrtstrecken führt, als dies bei Pkw-Fahrten zu erwarten ist.

### 4.3 Tagesbelastungen

Plan 12 Im Kfz-Verkehr wird nach den Prognoseannahmen im Planfall eine Entlastung von rund 50 Kfz/d (0% bis -1%) bzw. rd. 60 SV/d (-0,5 % bis -6,5%) auf der L 1060 prognostiziert. Damit liegt die Prognose im Plangebiet am durchschnittlichen Normalwerktag etwas unter den Nullfallwerten, da dies durch die Synergieeffekte in der Produktion bei Schwerverkehr erreicht wird. Bei Kfz-Werten wird eine geringfügige Zunahme der Mitarbeiterfahrten und eine Umverteilung von Tor 2 zum neuen Plangebiet erwartet. Für die Beurteilung maßgebliche Größenordnungen werden dadurch auf der L 1060 allerdings nicht erreicht.

### 4.4 Knotenstrombelastungen Vor- und Nachmittag

Plan 10-11 Die Knotenstrombelastungen des Planfalls an den relevanten Knotenpunkten werden für einen Werktagsvormittag in Plan 10 und für einen Werktagsnach-

mittag in Plan 11 jeweils für Kfz und SV>3,5t dargestellt. Für die Beurteilung maßgebliche Größenordnungen werden dadurch allerdings nicht für die Knotenströme erreicht.

#### 4.5 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 von Tor 1 und der Zufahrt zur Planfläche mit der L 1060 bewertet.

Am Werktag führen die Belastungen am Nachmittag gegenüber denen des Vormittags zu unterschiedlichen Hauptbelastungsströmen, sodass der Nachweis für die maßgebende Spitzenstunde am Vormittag und Nachmittag erfolgt.

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 15 Der zu untersuchende Knotenpunkt wird im Bestandsausbau geprüft. Die Anbindung des Wirtschaftswegs als vierter Knotenarm wird aufgrund der untergeordneten Verkehrsmenge nicht in der Bewertung berücksichtigt. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung werden für den Planfall 2035 mit der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs und den entsprechenden Rückstaulängen in Plan 15 dokumentiert. Zusammenfassend ergibt sich eine gute Bewertung mit der QSV B für den Vormittag und Nachmittag sowie kurze Rückstaulängen von einem Fahrzeug, die hier systembedingt mit 6m angegeben werden, aber auf die Länge eines Lkw mit Anhänger anzupassen ist und insofern bis zu rd. 20 m betragen kann.

## 5. Kennwerte für die schalltechnische Berechnung

Für schalltechnische Berechnungen werden die Verkehrsmengen bezogen auf den DTV zugrunde gelegt, das heißt für einen durchschnittlichen täglichen Verkehr aller Tage eines Jahres. Damit liegt dieser Wert in der Regel unter dem ermittelten Werktagwert. Für die Umrechnung der ermittelten Verkehrsmengen auf den DTV werden die Querschnitte der Straßenverkehrszählung bzw. des Verkehrsmonitorings im Umkreis vom Planungsgebiet mit ähnlicher Lage / Charakteristik ausgewertet. Für die vorhandenen Straßen wird aus diesen Querschnitten über den gewichteten Mittelwert ein Faktor getrennt für Kfz und SV>3,5t ermittelt. 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:

- ▶ Landesstraßen: Kfz: 0,912; SV: 0,69.

Für den Tag- und Nachtzeitraum werden die Verkehrsmengen anhand der Verkehrszählungen (Analyse) und der Prognoseannahmen getrennt nach Leicht- und Schwerverkehr ohne und mit Anhänger für den Nullfall 2035 und den Planfall ermittelt und in die Einheit DTV umgerechnet.

Anlage 1 Die für schalltechnische Berechnungen zur Verfügung gestellten Querschnittsbelastungen für den Gesamttag und die Nachtstunden getrennt für Kfz-Verkehr, Kraftrad und Schwerverkehr (SV 1 und SV 2) sind in Tabellenform in der Anlage 1 für den Nullfall und Planfall 2035 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 Krad, SV1 und SV2, die Fahrzeuggruppe Kraftrad ist für die schalltechnische Bewertung als nicht relevant ermittelt, aber dennoch dargestellt.

## 6. Zusammenfassung

Mit dem Bebauungsplan "Mooswiesen West" soll die Erweiterung des ortsansässigen holzverarbeitenden Betriebs ermöglicht werden. Die Firma Ladenburger betreibt am Standort ein Sägewerk für ca. 1 Mio Festmeter Holz im Jahr und plant mit der Erweiterung, die Abfuhr von 'Verarbeitungsresten' durch eine Endverarbeitung mit Pelletproduktion und Heizanlage zu optimieren und zu reduzieren. Durch die Optimierung am Standort sollen insbesondere Lkw-Bewegungen eingespart werden.

Die Aufgabe der Verkehrsuntersuchung besteht in der Erfassung der Ausgangssituation im Bestand und der in der Prognose 2035 zu erwartenden Verkehrsmengen, die sich ohne die geplante Flächenentwicklung einstellen wird. Dabei zeigt sich, dass die Verkehrsbelastung auf der L 1060 im Nullfall bei einer Zunahme von rund 200 Kfz/d (+4%) bzw. rd. 60 SV/d (+6,7%) liegen wird..

Die Veränderungen, die sich durch die Planung ergeben, werden zusammengestellt und hinsichtlich der Belastungen des Straßennetzes aufgezeigt und bewertet. Nach Angaben der Firma Ladenburger werden am Werktag rund 120 SV-Fahrten eingespart, die sich im wesentlichen zwischen den Werken in Kerkingen, Aufhausen und Bopfingen Industriestraße bewegen sowie auf der Relation in Richtung B 25 Ost (Augsburg). Die Veränderungen auf den anderen Relationen sind geringer und werden durch tages- bzw. jahreszeitübliche Schwankungen überlagert, sodass auf den restlichen Strecken von einer unveränderten Situation gesprochen werden kann.

Mit der prognostizierten Verkehrsmenge wird die Leistungsfähigkeit des Anschlussknotenpunktes an die L 1060 nach dem HBS bewertet. Im Ergebnis zeigt

sich eine gute Bewertung mit der Qualitätsstufe B und einer durchschnittlichen Rückstaulänge für ein Fahrzeug.

Der Planung stehen aus verkehrlicher Sicht keine Bedenken entgegen.

Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

## Zählstellenplan

**2** Knotenstromzählung (0:00-24:00 Uhr)

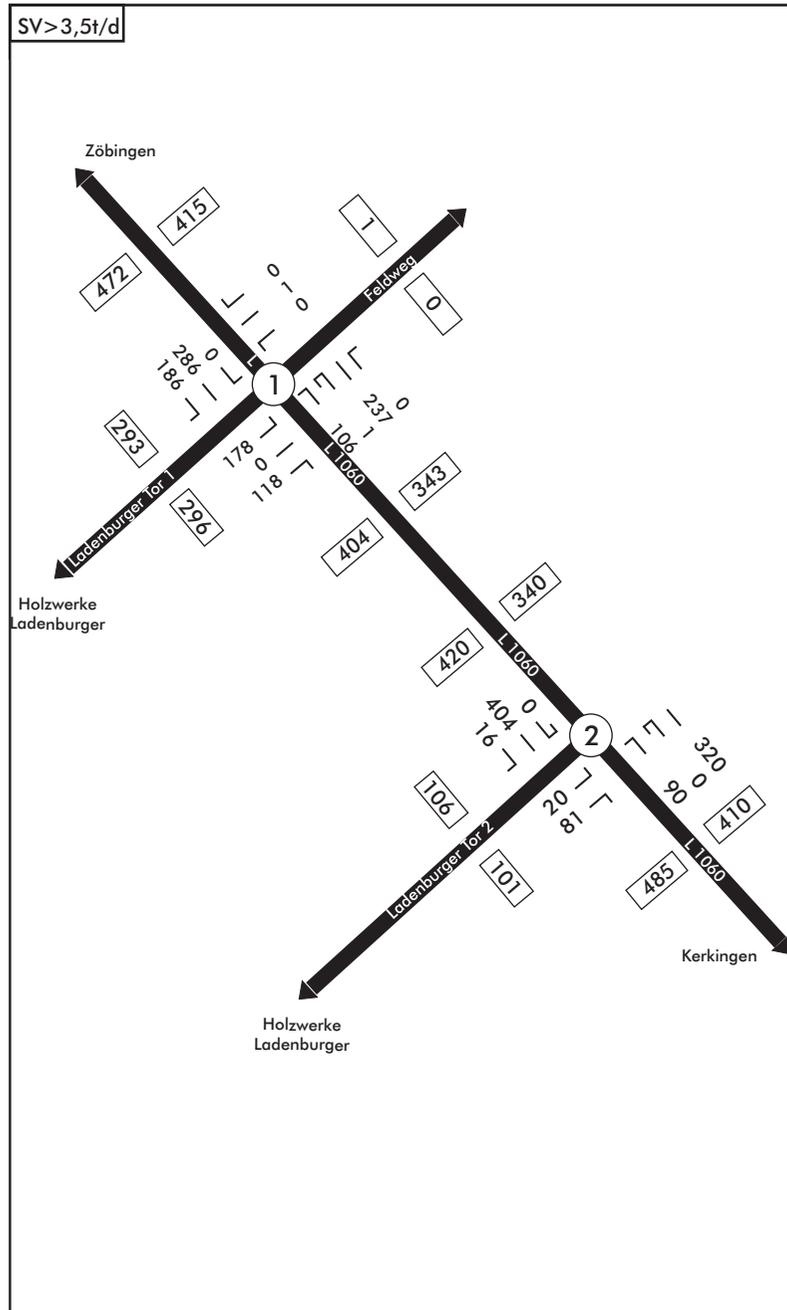
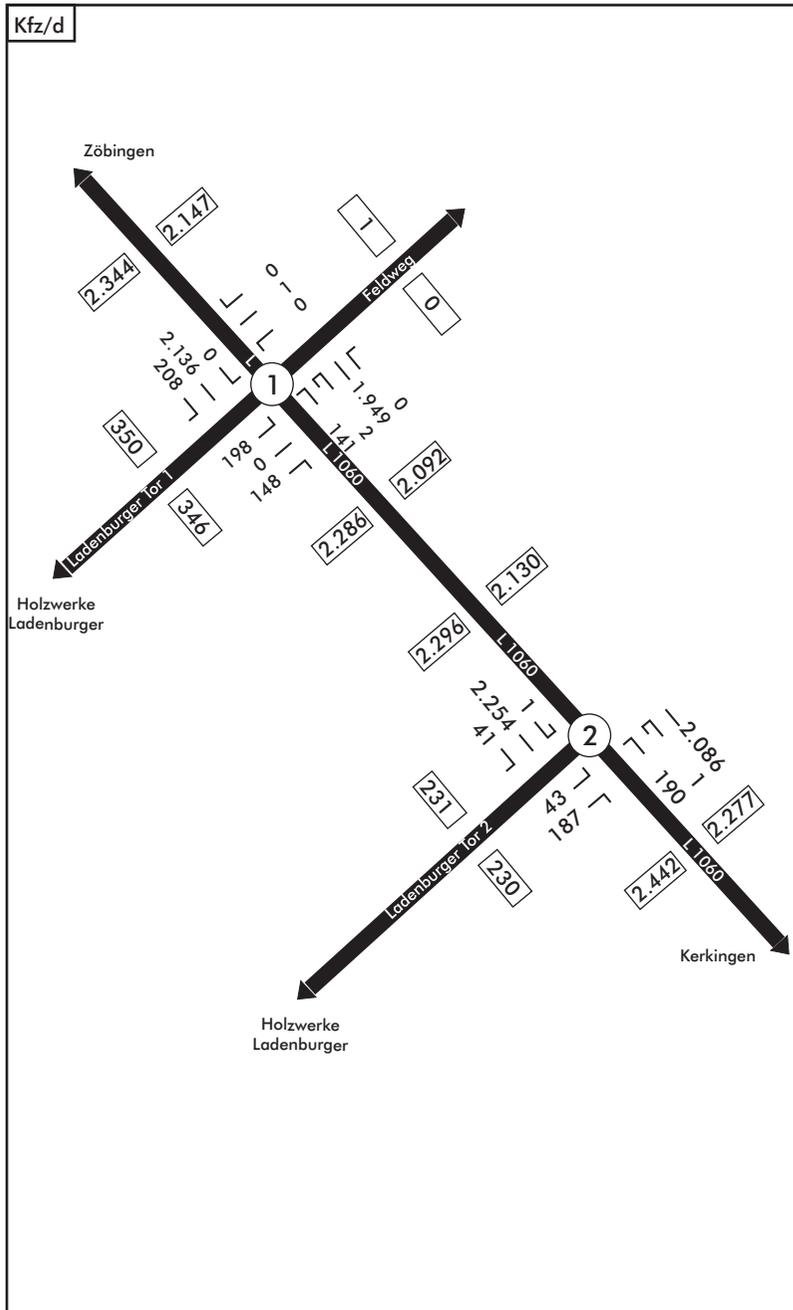


Erhebung: Do. 16.03.23, 0:00 - 24:00 Uhr

Plan

1





Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastung  
[Kfz/d] und [SV > 3,5t/d]

Analyse 2023

- 2 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 1
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 10

\*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

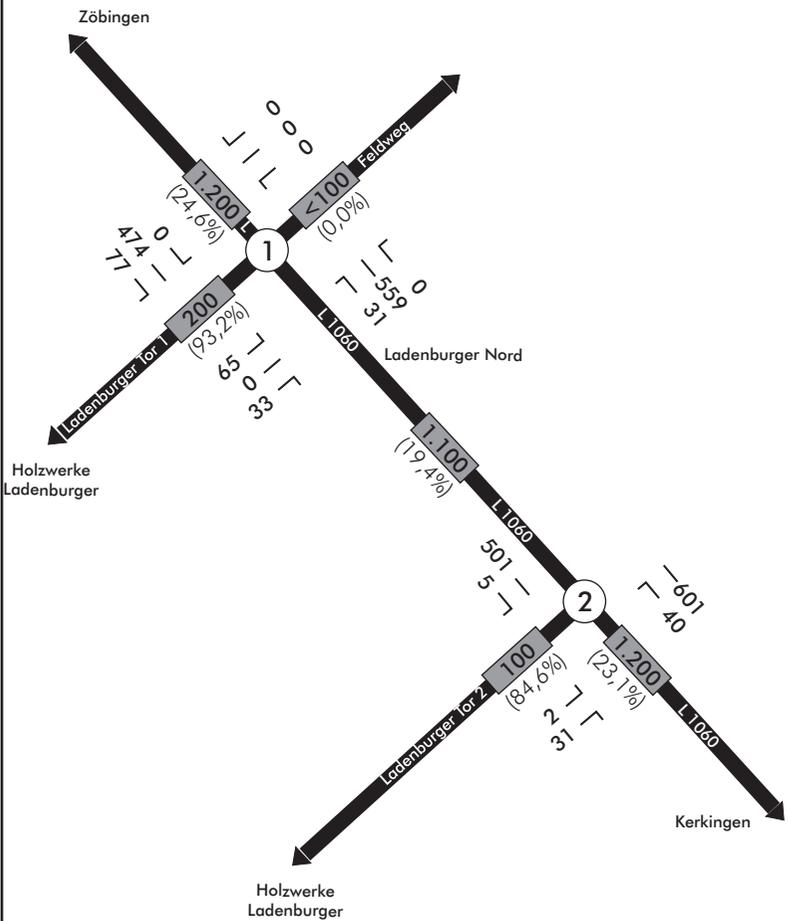
Erhebung: Do., 16.03.2023



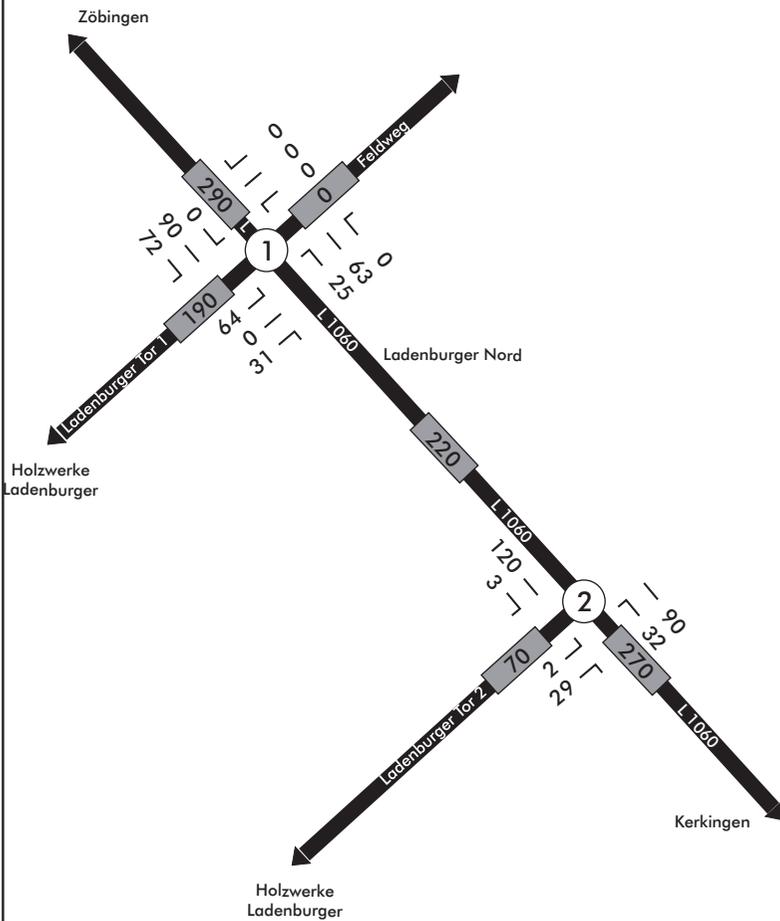
Plan

2

Kfz/4h



SV > 3,5t/4h



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen  
Vormittags 06:00 - 10:00 Uhr  
[Kfz/4h] und [SV > 3,5t/4h]

Analyse 2023

- ② Knotenpunkt mit Nummer
- 200** Anzahl Kfz/SV im Querschnitt\*  
(2,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- ┌ 1
- └ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- ┘ 10

\*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

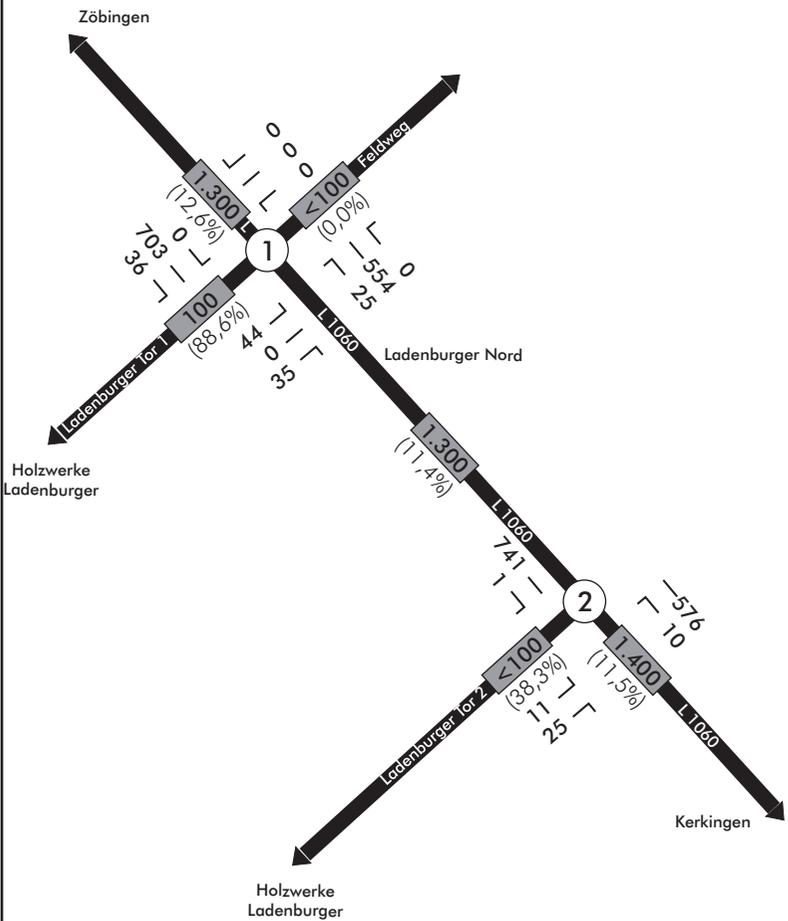
Erhebung: Do., 16.03.2023



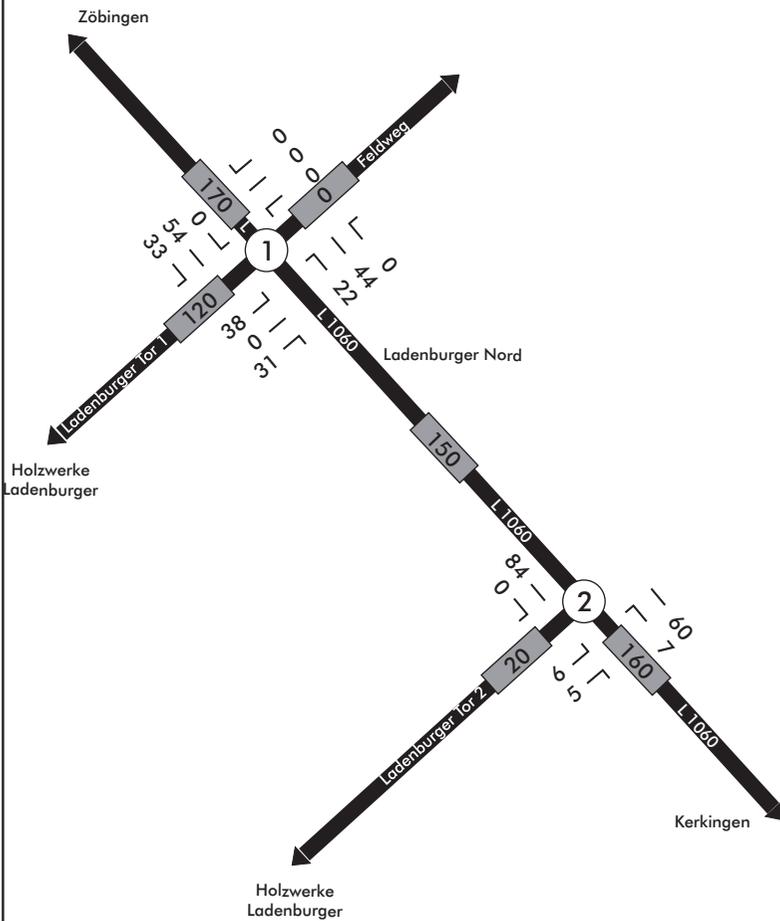
Plan

3

Kfz/4h



SV > 3,5t/4h



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen  
Nachmittags 15:00 - 19:00 Uhr  
[Kfz/4h] und [SV > 3,5t/4h]

Analyse 2023

- ② Knotenpunkt mit Nummer
- 200 Anzahl Kfz/SV im Querschnitt\*
- (2,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- ┌ 1
- └ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- └ 10

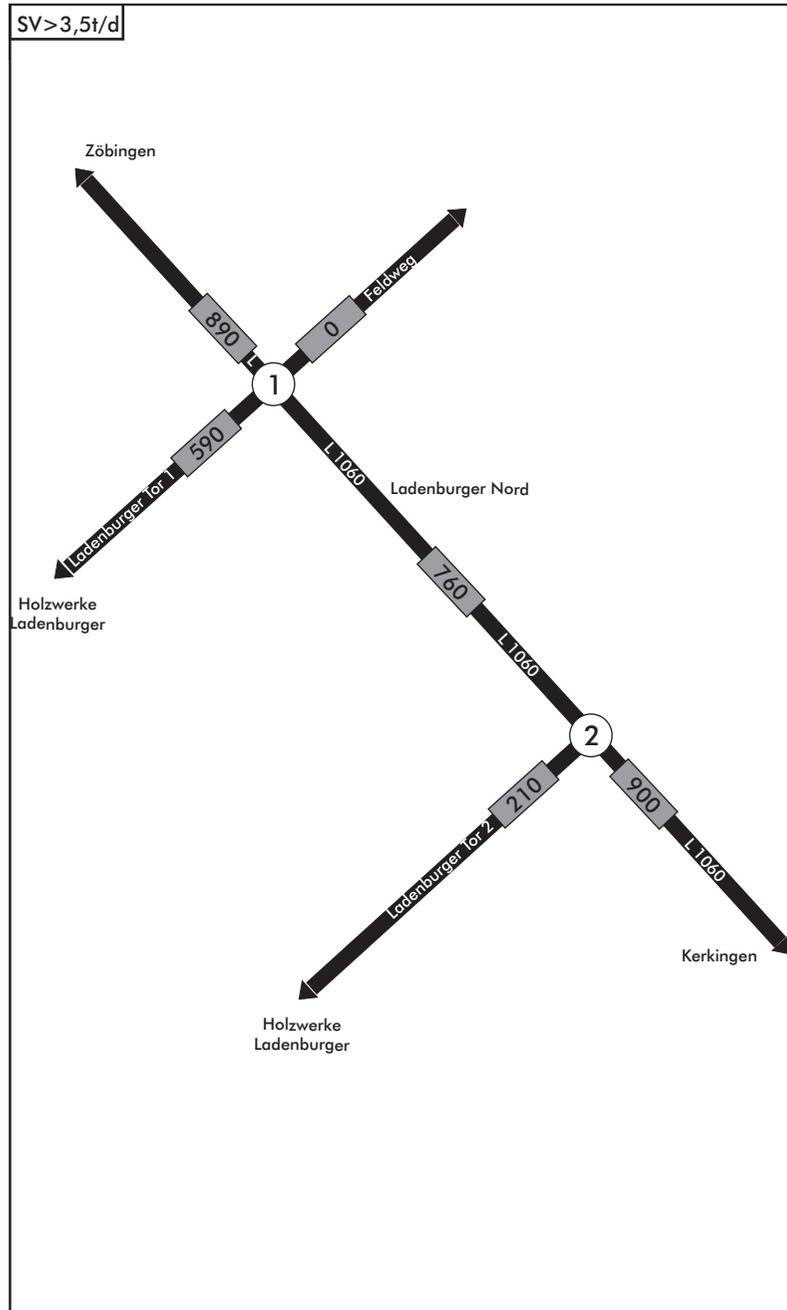
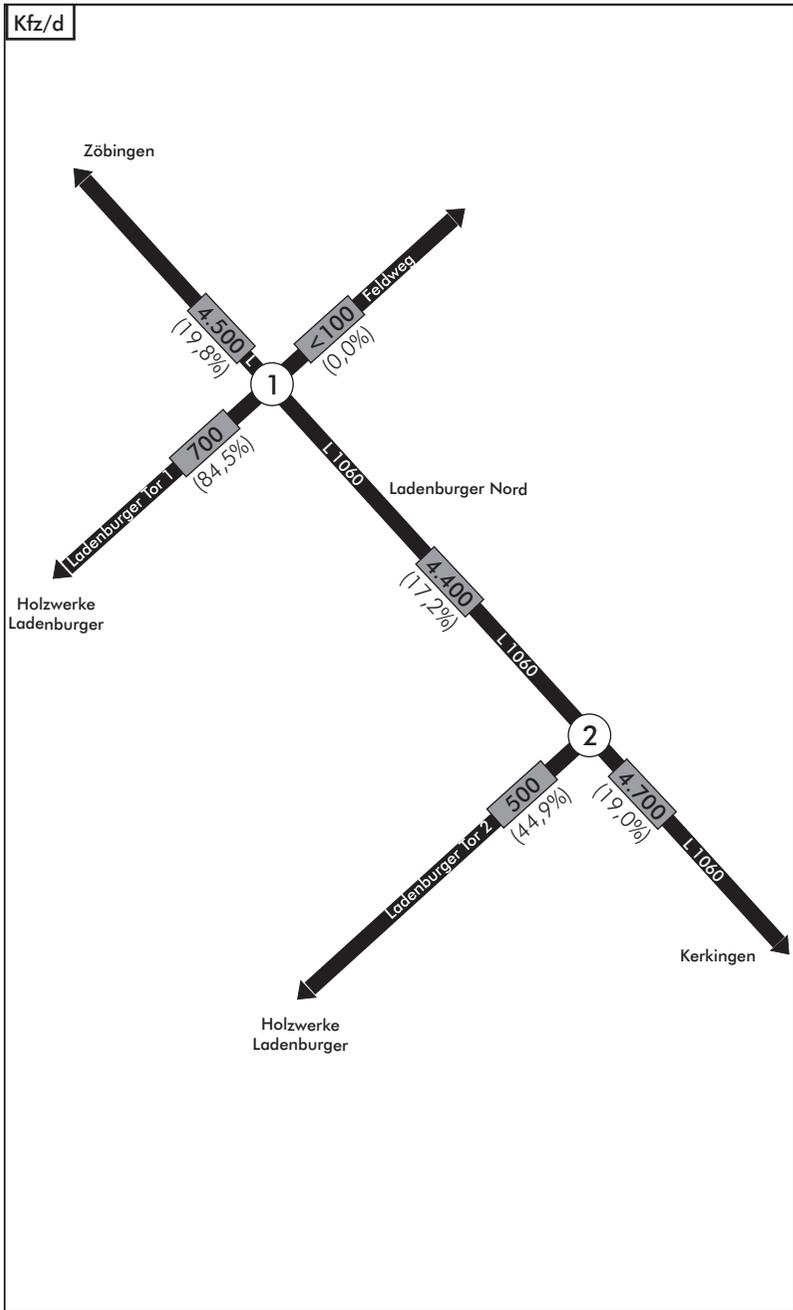
\*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

Erhebung: Do., 16.03.2023



Plan

4



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen  
[Kfz/d] und [SV>3,5t/d]

Analyse 2023

② Knotenpunkt mit Nummer

200 Anzahl Kfz/SV im Querschnitt\*

(2,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr

\*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

Erhebung: Do., 16.03.2023



Plan

5

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

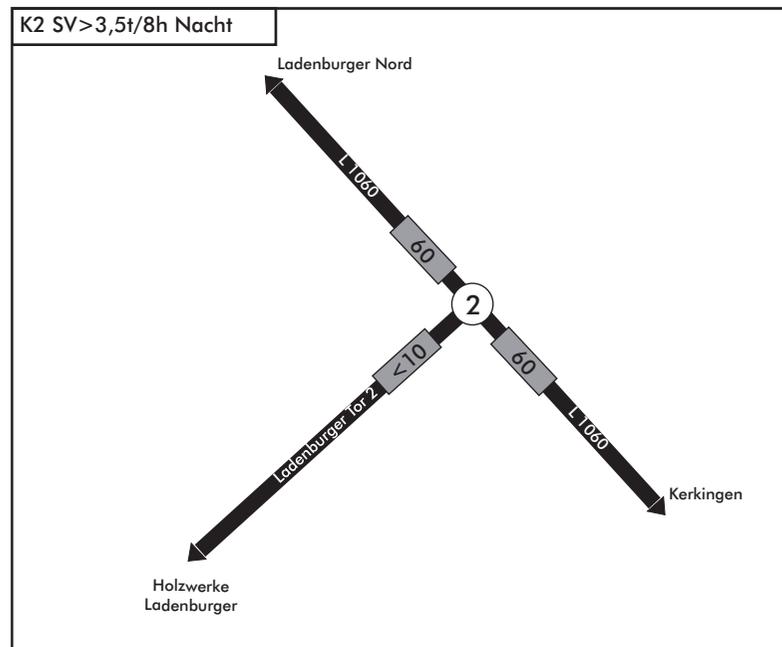
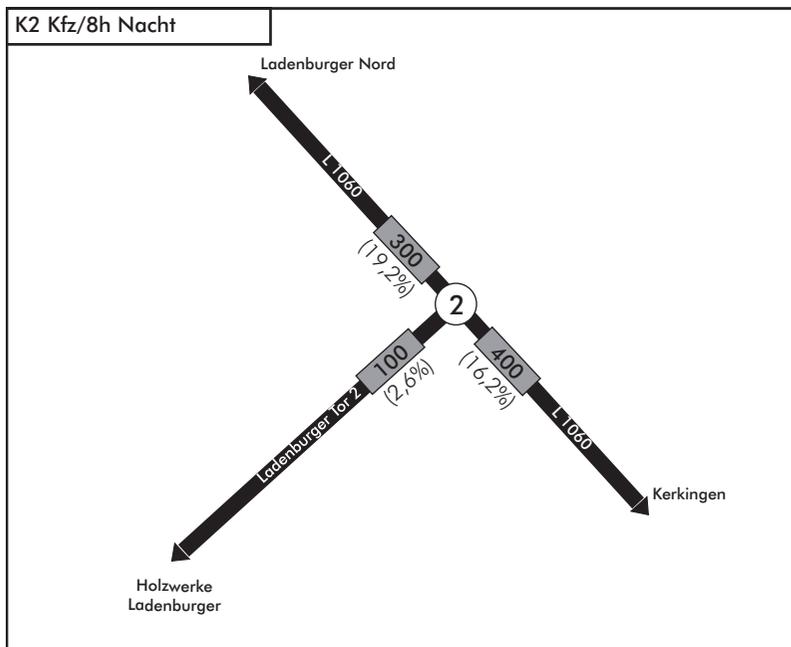
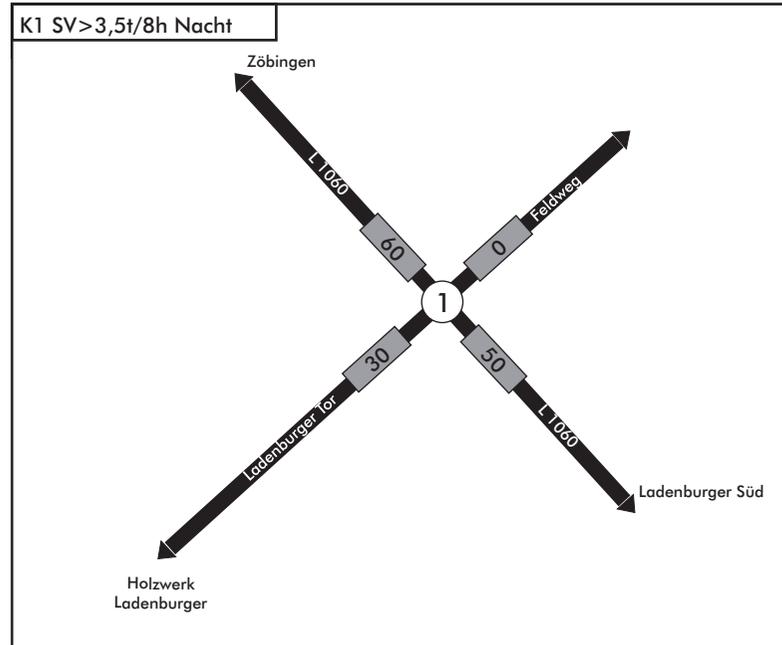
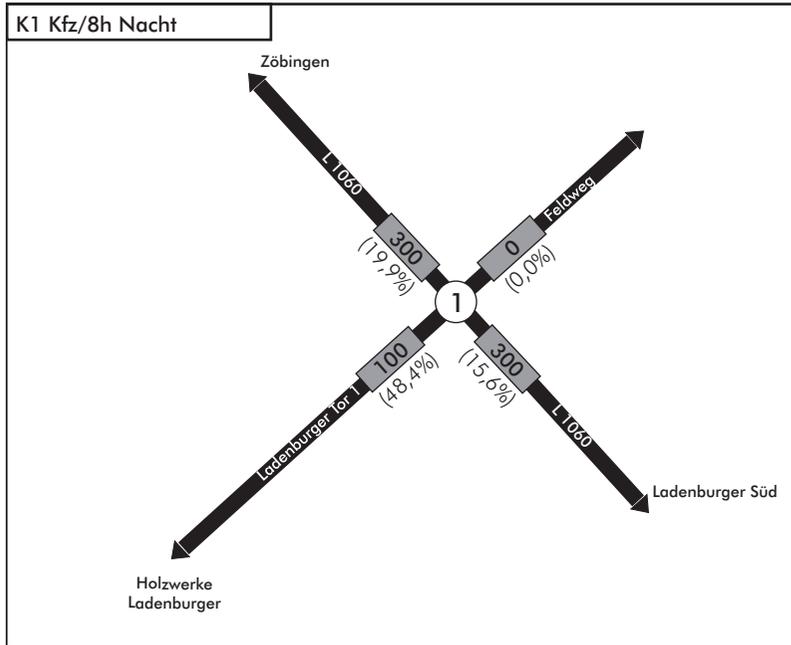
Querschnittsbelastungen  
[Kfz/8h] und [SV>3,5t/8h]  
Nacht 22:00 - 06:00 Uhr

Analyse 2023

② Knotenpunkt mit Nummer

200 Anzahl Kfz/SV im Querschnitt\*

(2,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr



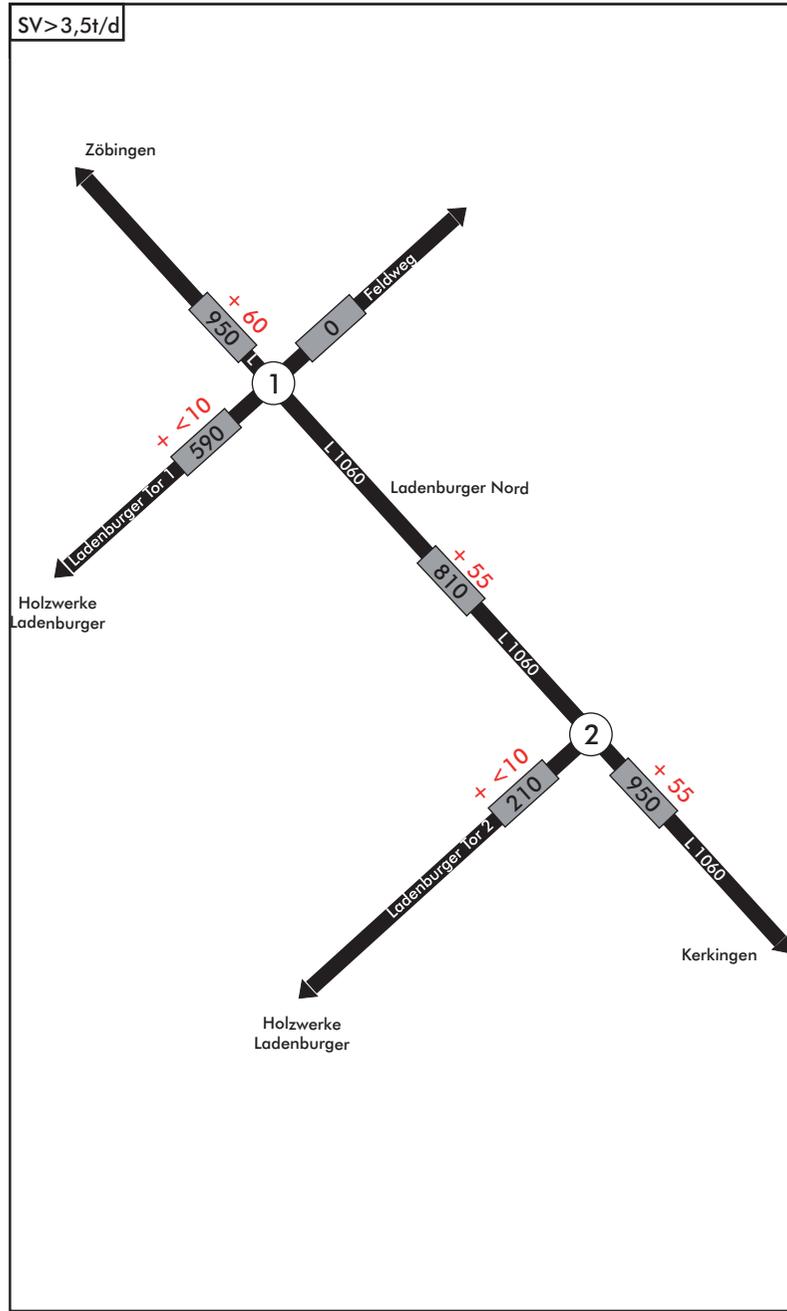
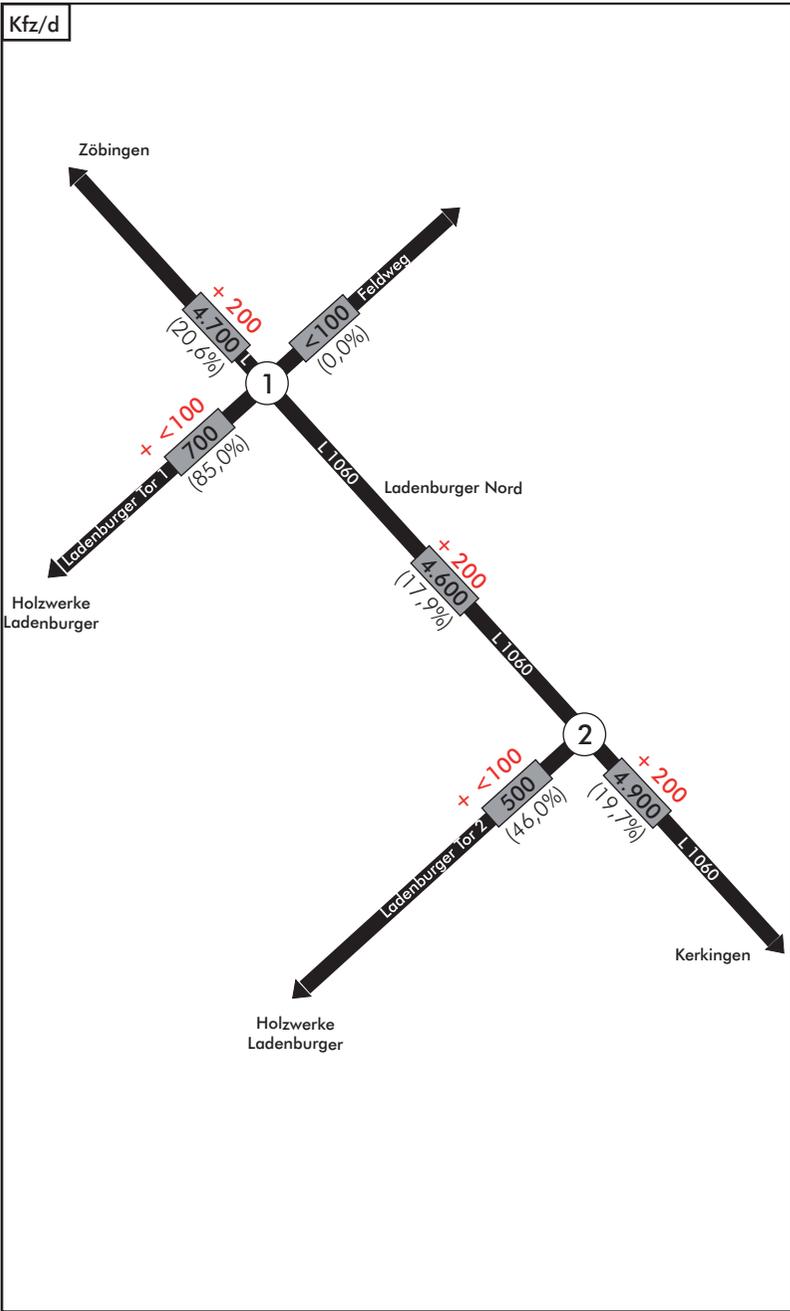
\*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet

Erhebung: Do., 16.03.2023



Plan

6



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Querschnittsbelastungen  
[Kfz/d] und [SV > 3,5t/d]

## Nullfall 2035

- 2** Knotenpunkt mit Nummer
- 200** Anzahl Kfz/SV im Querschnitt\*  
(2,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- + 100** Differenzen Nullfall 2035 / Analyse 2023

Allg. Mobilitätsentwicklung 2023-2035  
Ostalbkreis (Verflechtungsprognose):

Leichtverkehr: +2,71%  
Schwerverkehr: +7,75%

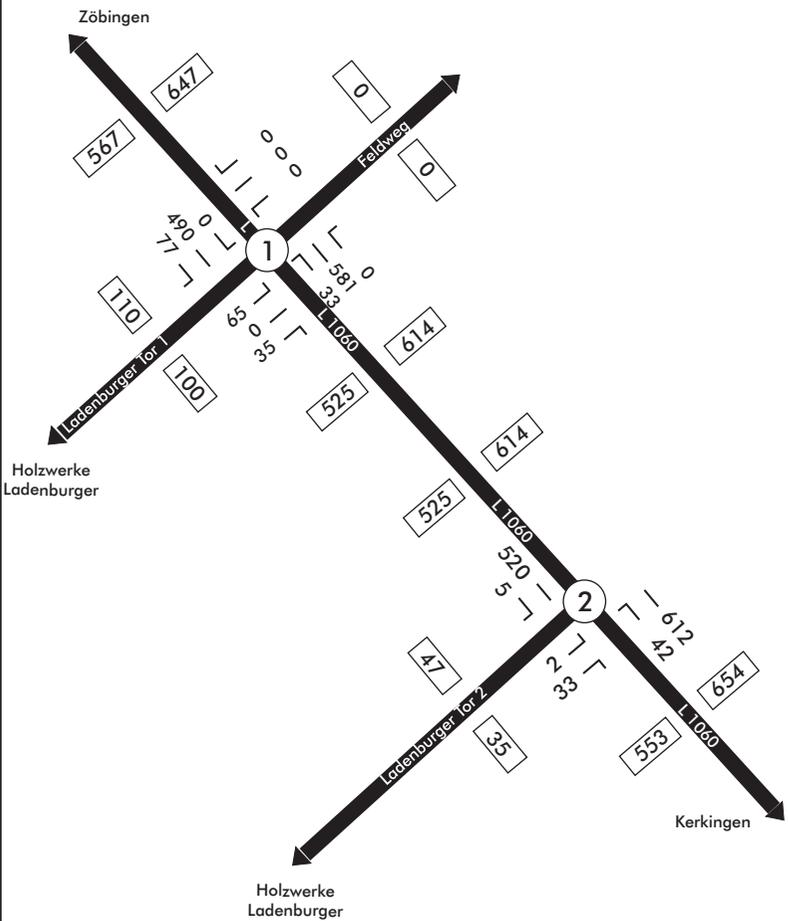
\*Kfz-Werte auf 100 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 10 Fzg. gerundet



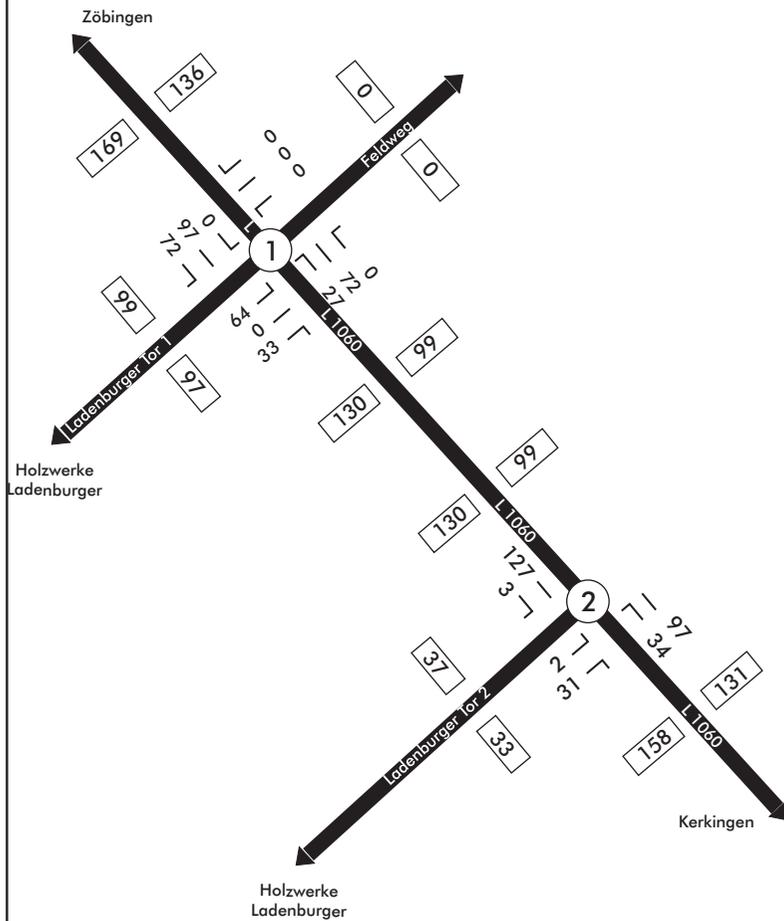
Plan

7

Kfz/4h



SV > 3,5t/4h



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

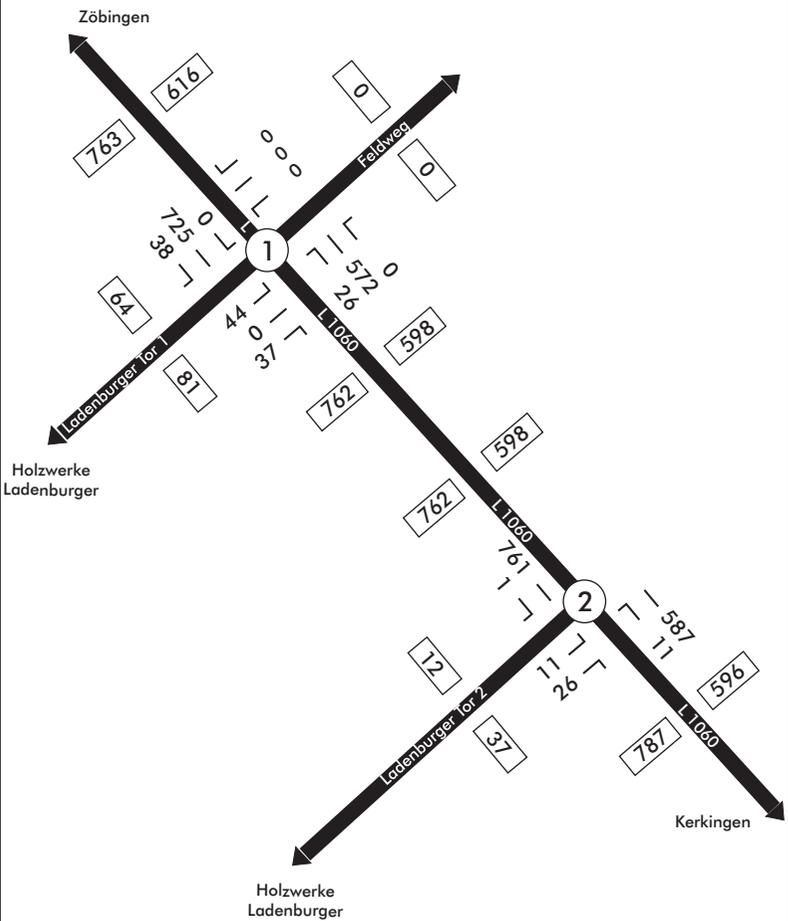
Knotenstrombelastung  
Vormittag 06:00 - 10:00 Uhr  
[Kfz/4h] und [SV > 3,5t/4h]

Nullfall 2035

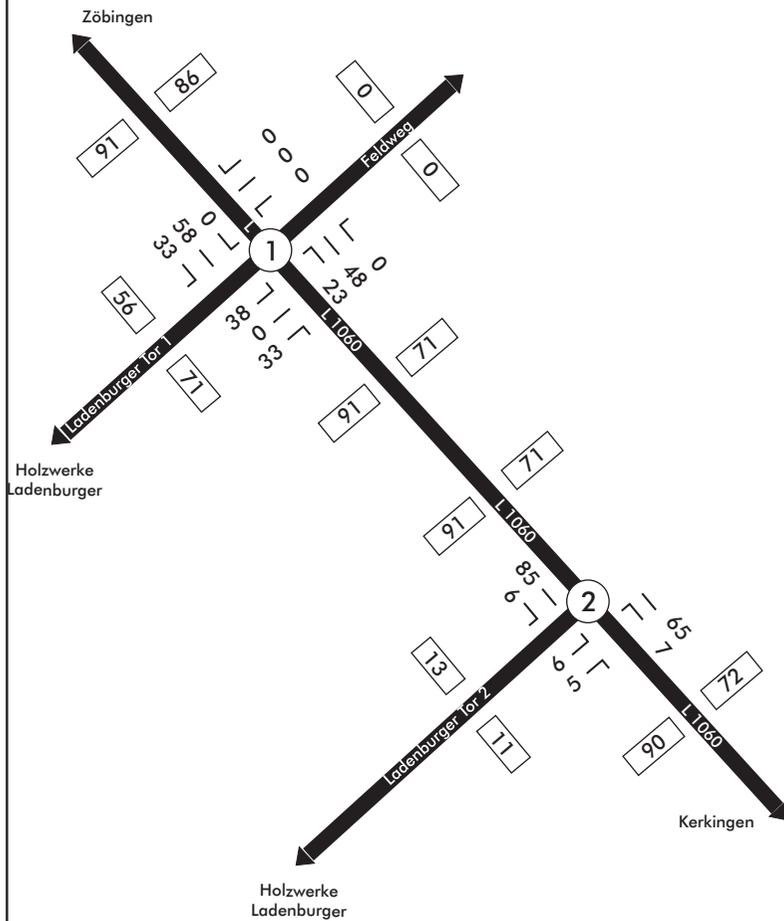
- ② Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- ┌ 1
- ├ 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- └ 10



Kfz/4h



SV>3,5t/4h



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Knotenstrombelastung  
Nachmittags 15:00 - 19:00 Uhr  
[Kfz/4h] und [SV>3,5t/4h]

Nullfall 2035

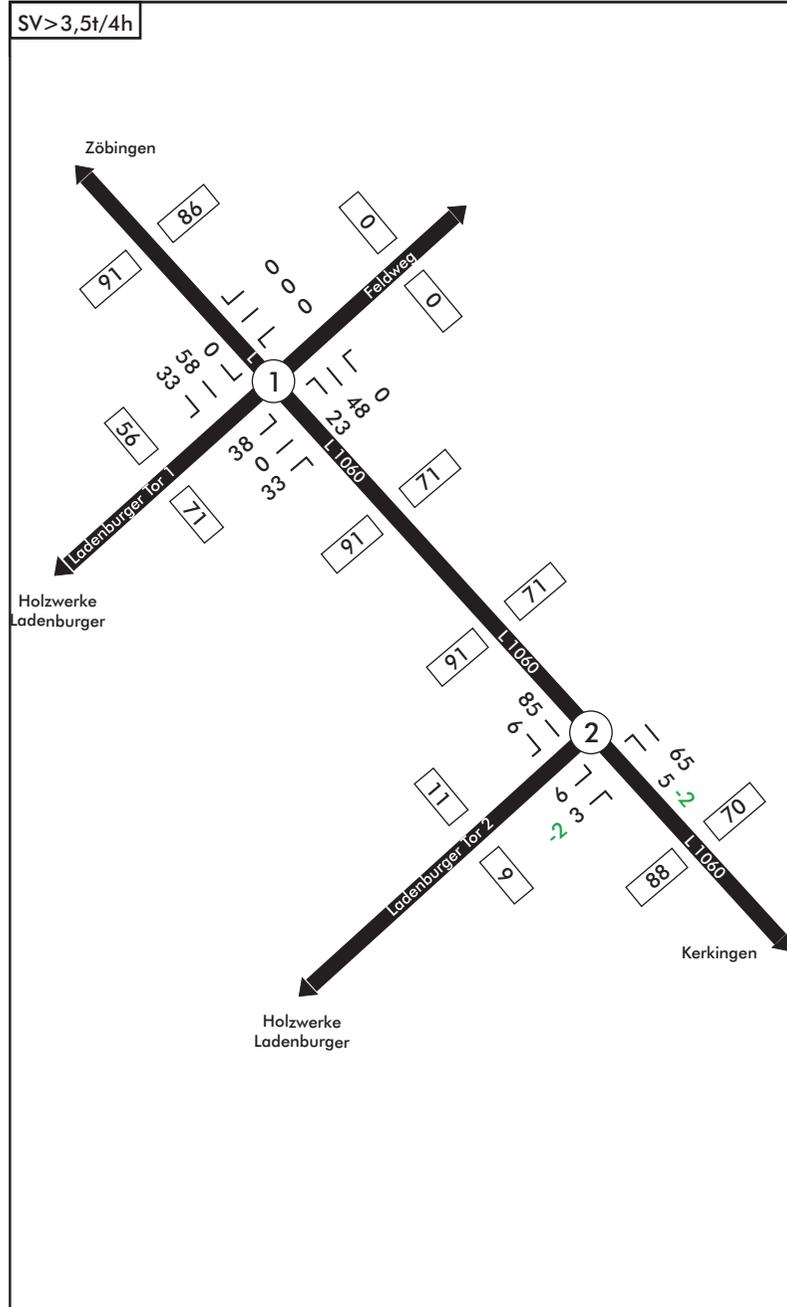
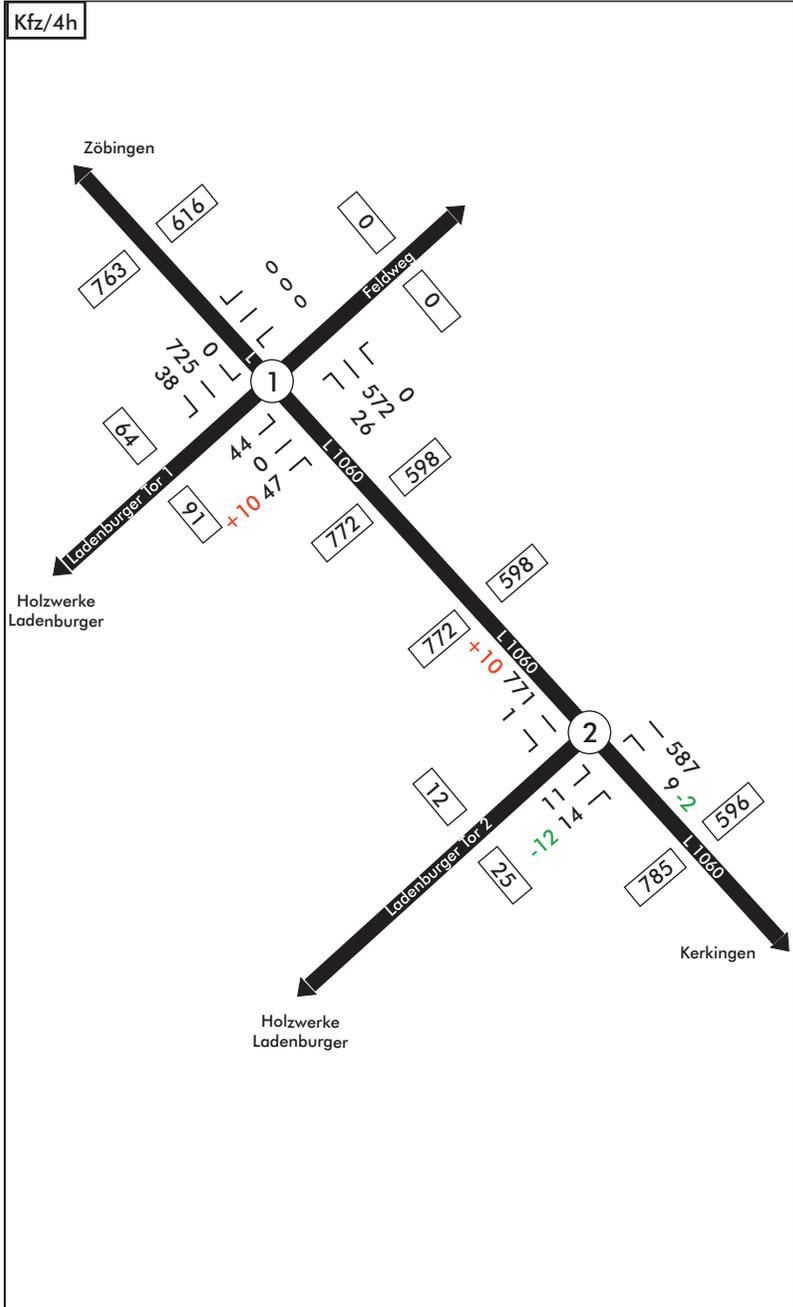
- 2 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 1
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 10

Plan

9







Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

**Knotenstrombelastung**  
Nachmittags 15:00 - 19:00 Uhr  
[Kfz/4h] und [SV>3,5t/4h]

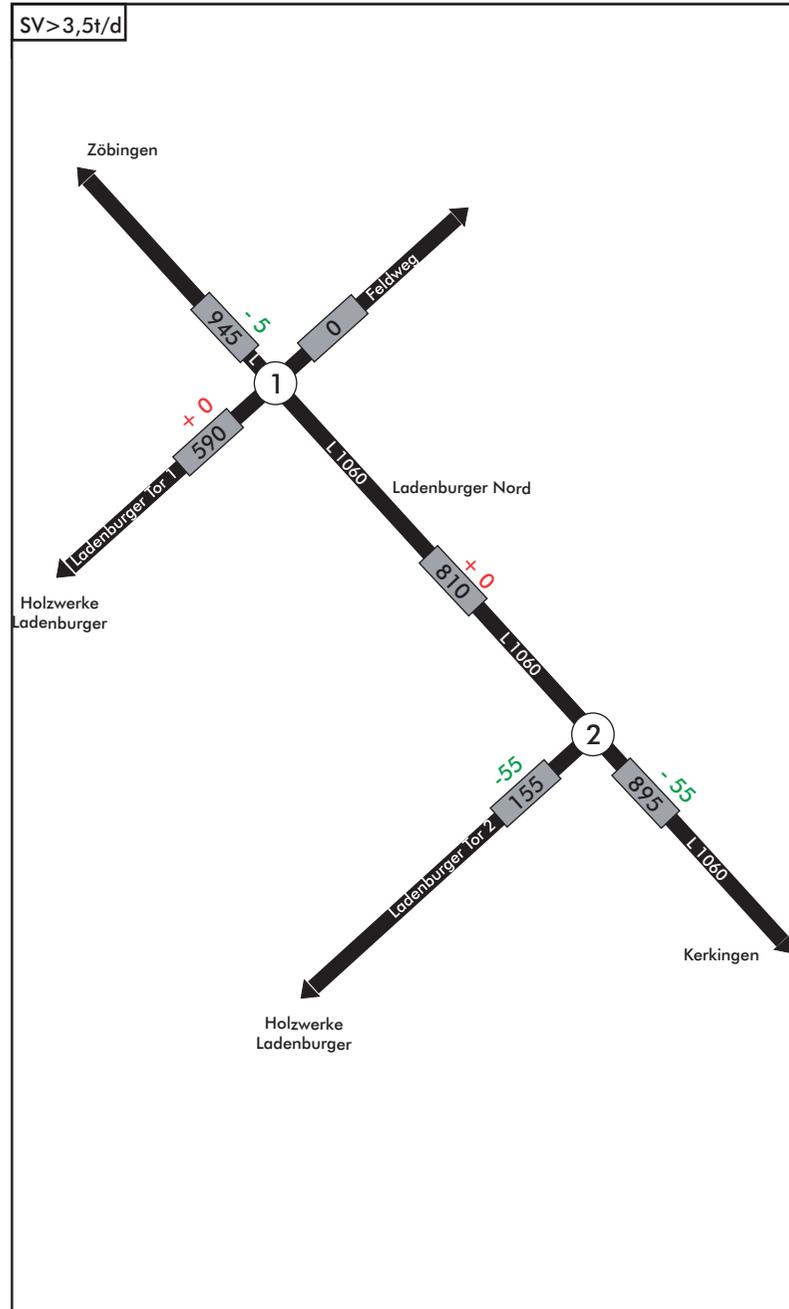
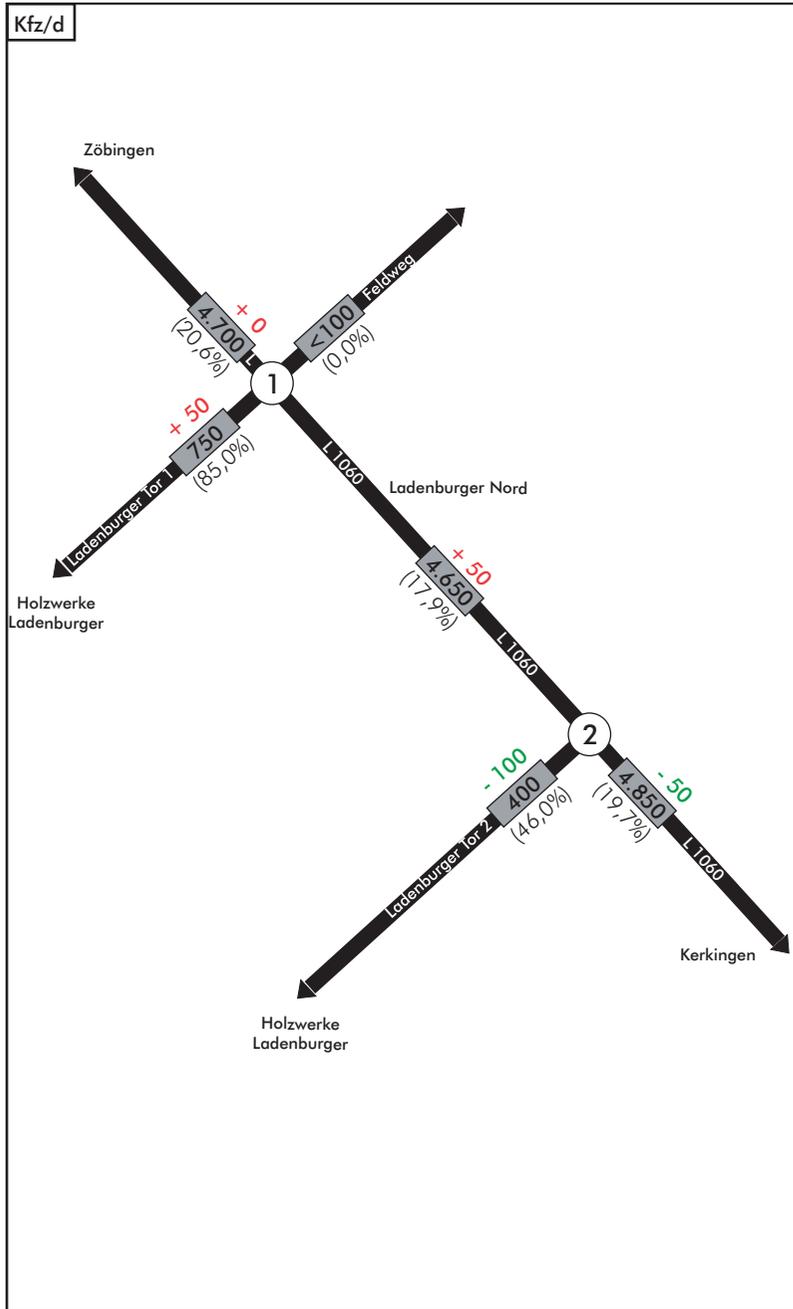
Planfall 2035

- 2 Knotenpunkt mit Nummer
- 112 Anzahl Kfz/SV je Fahrtrichtung
- 1
- 23 Anzahl Kfz/SV je Abbiegestrom
- 10
- +3/-3 Differenzen Planfall 2035 / Nullfall 2035



Plan

11



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

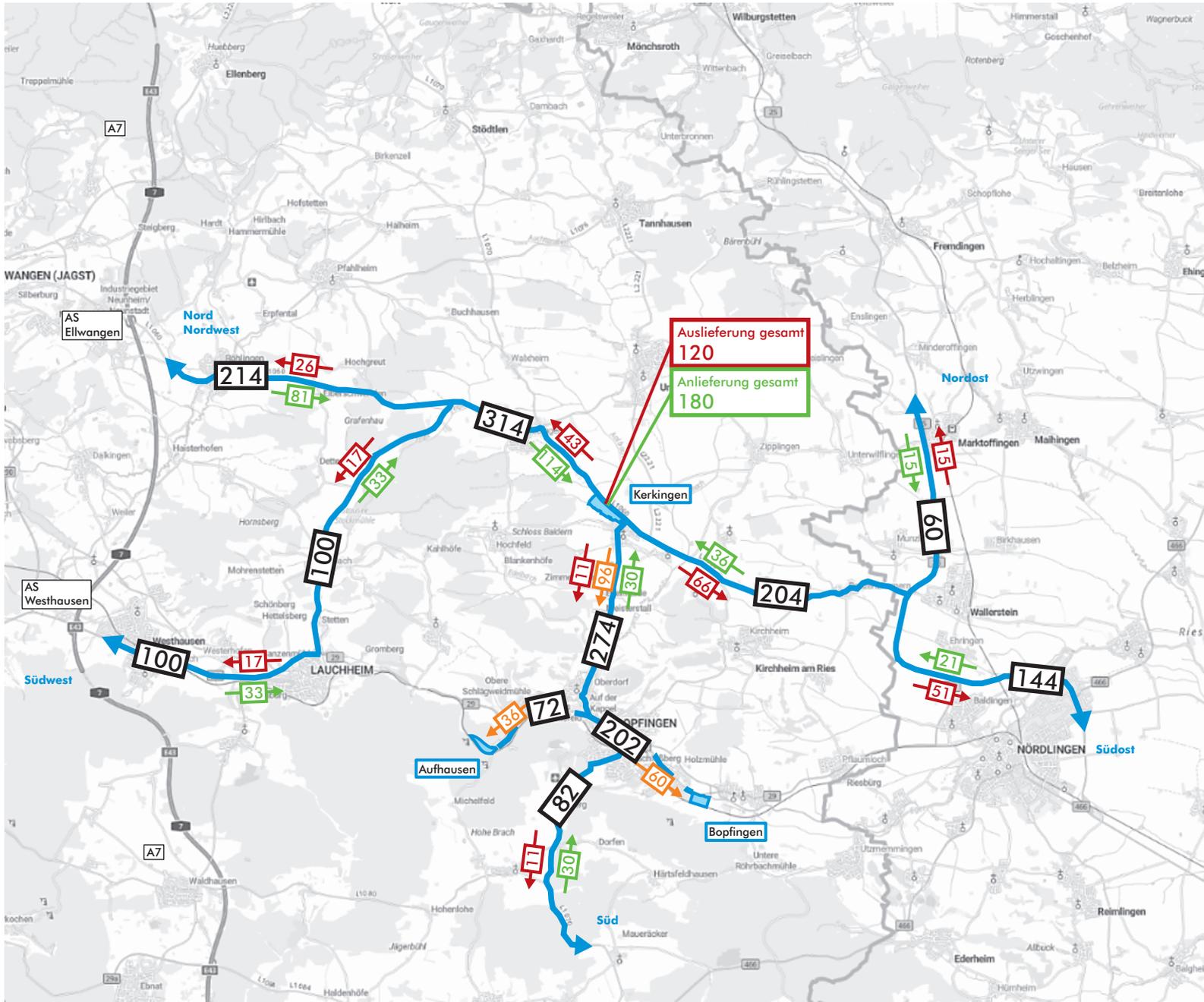
Querschnittsbelastungen  
[Kfz/d] und [SV > 3,5t/d]

Planfall 2035

- 2 Knotenpunkt mit Nummer
- 200 Anzahl Kfz/SV im Querschnitt\*
- (2,5%) SV-Anteil am Gesamtverkehr
- + 100 Differenzen Planfall 2035 / Nullfall 2035
- 45

\*Kfz-Werte auf 50 Fzg. gerundet,  
SV-Werte auf 5 Fzg. gerundet



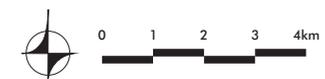


Bopfingen-Kerkingen  
**Mooswiesen-West**  
**FB zu Bebauungsplan**  
 Verkehrsuntersuchung

**Lieferverkehr Bestand**

-  Standorte Ladenburger
-  Maßgebliche Fahrtrouten
-  214 Querschnittbelastung SV pro Tag Firma Ladenburger
-  65 Anlieferungsverkehr SV pro Tag
-  42 Auslieferungsverkehr SV pro Tag
-  53 Auslieferungsverkehr zu anderen Standorten SV pro Tag

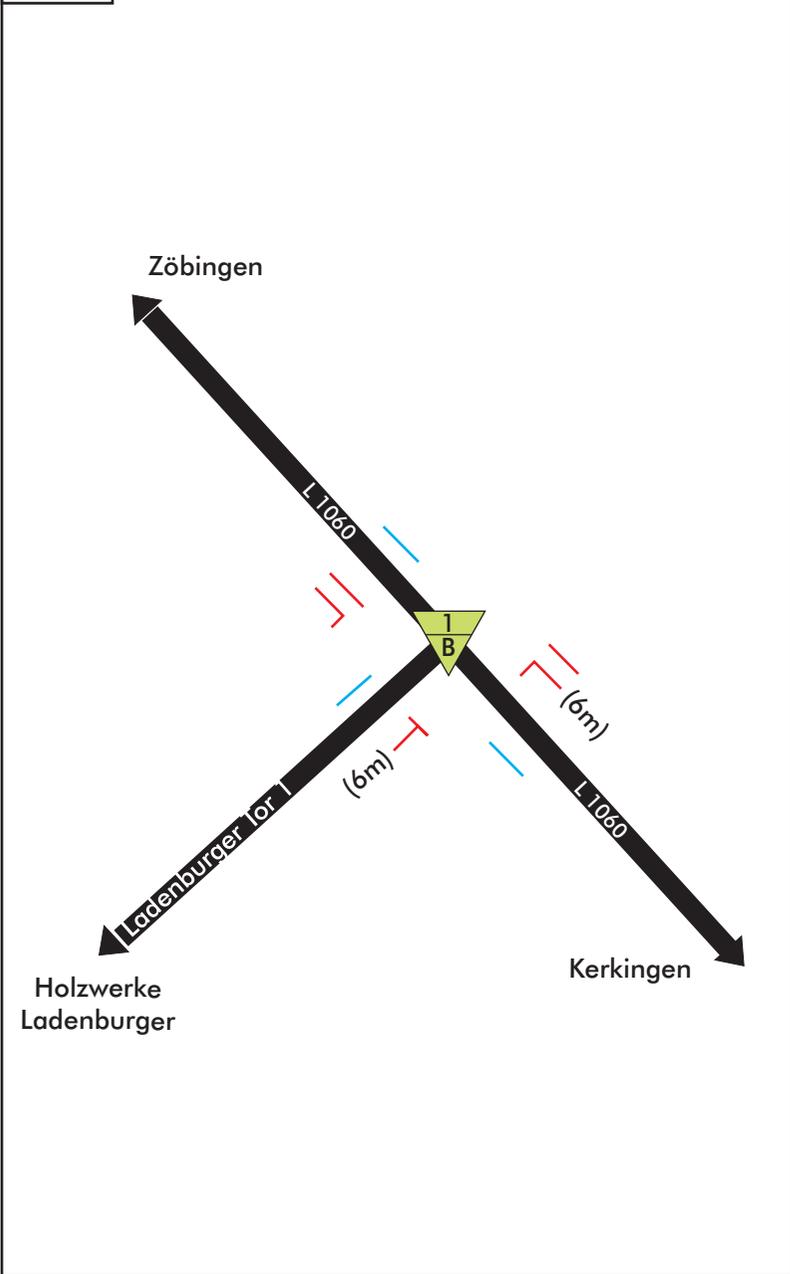
Hintergrundkarte: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023)



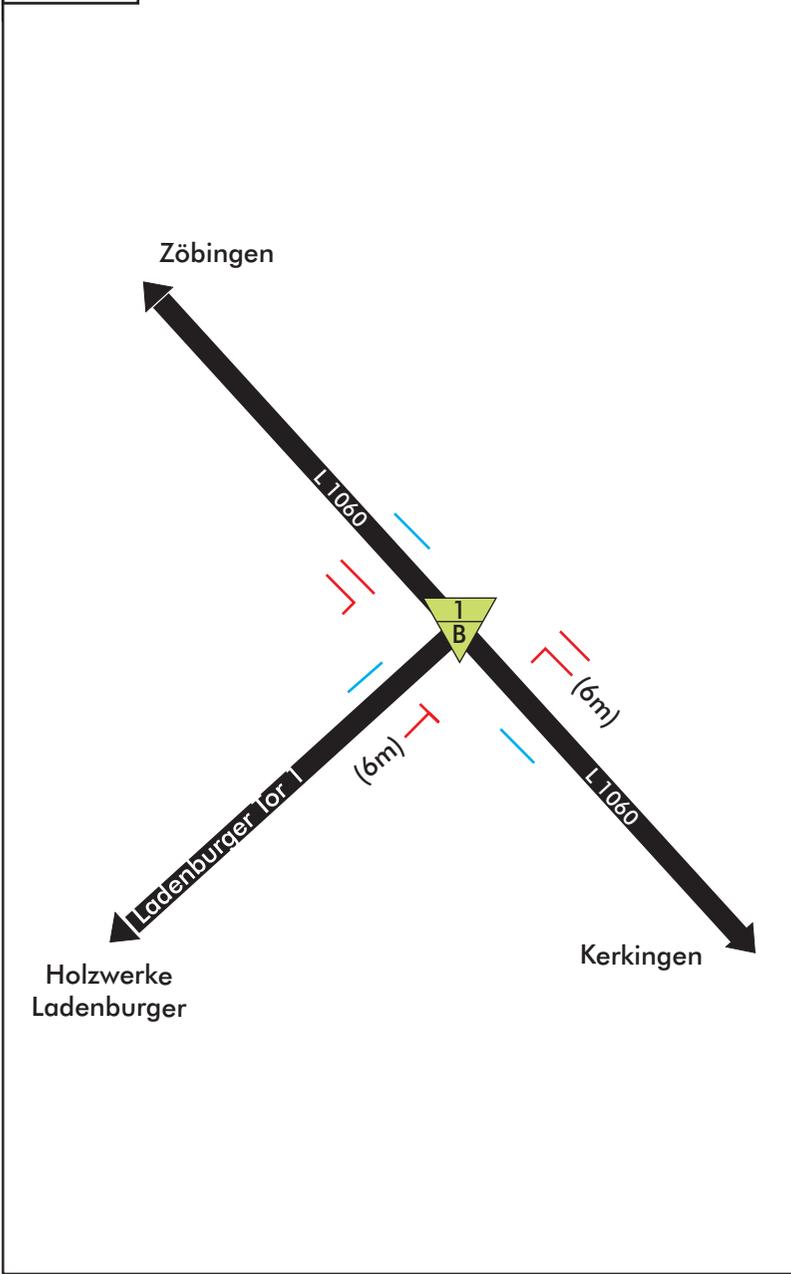
Plan  
 13



Vormittag



Nachmittag



Bopfingen-Kerkingen

# Mooswiesen-West FB zu Bebauungsplan

Verkehrsuntersuchung

Qualität des Verkehrsablaufs  
Vormittags und Nachmittags

Planfall 2035

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

QSV <sup>(1)</sup>	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.

<sup>(1)</sup>Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach HBS 2015



Plan

15

Stadt Bopfingen

**Mooswiesen West**

Schallgrundlagen Verkehr (RLS-19)

**Analyse**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	a <sub>n</sub>	SV1-Anteil (DTV)	P <sub>t,sv1</sub>	P <sub>n,sv1</sub>	SV2-Anteil (DTV)	P <sub>t,sv2</sub>	P <sub>n,sv2</sub>	Krad-Anteil (DTV)	P <sub>t,Krad</sub>	P <sub>n,Krad</sub>
1	4.100	237	40	7,7%	4,0%	4,1%	2,2%	10,9%	10,3%	17,7%	0,1%	0,1%	0,3%
2	4.000	231	39	7,7%	4,0%	4,1%	2,6%	8,9%	8,5%	13,0%	0,1%	0,1%	0,3%
3	600	36	8	10,0%	5,0%	5,4%	1,6%	58,6%	59,9%	46,9%	0,0%	0,0%	0,0%

**Nullfall 2035**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	a <sub>n</sub>	SV1-Anteil (DTV)	P <sub>t,sv1</sub>	P <sub>n,sv1</sub>	SV2-Anteil (DTV)	P <sub>t,sv2</sub>	P <sub>n,sv2</sub>	Krad-Anteil (DTV)	P <sub>t,Krad</sub>	P <sub>n,Krad</sub>
1	4.300	248	41	7,7%	4,1%	4,2%	2,3%	11,1%	10,5%	18,1%	0,1%	0,1%	0,3%
2	4.200	242	40	7,7%	4,1%	4,3%	2,7%	9,1%	8,8%	13,3%	0,1%	0,1%	0,3%
3	600	36	8	10,0%	5,0%	5,4%	1,6%	58,6%	59,9%	46,9%	0,0%	0,0%	0,0%

**Planfall 2035**

Q	Kfz/24h (DTV)	M <sub>t</sub>	M <sub>n</sub>	a <sub>n</sub>	SV1-Anteil (DTV)	P <sub>t,sv1</sub>	P <sub>n,sv1</sub>	SV2-Anteil (DTV)	P <sub>t,sv2</sub>	P <sub>n,sv2</sub>	Krad-Anteil (DTV)	P <sub>t,Krad</sub>	P <sub>n,Krad</sub>
1	4.300	248	41	7,7%	4,1%	4,2%	2,3%	11,1%	10,5%	18,1%	0,1%	0,1%	0,3%
2	4.200	245	40	7,6%	4,1%	4,2%	2,7%	9,0%	8,7%	13,3%	0,1%	0,1%	0,3%
3	700	39	8	9,4%	4,7%	5,0%	1,6%	54,6%	55,4%	46,9%	0,0%	0,0%	0,0%