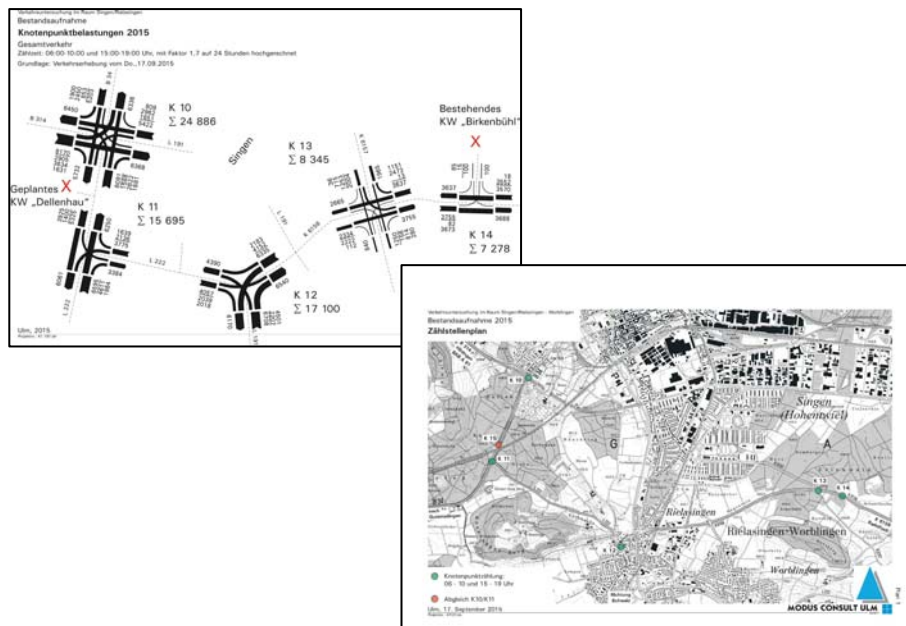


Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG

Verkehrsuntersuchung im Raum Singen/ Rielasingen-Worblingen

- Standortverlagerung Kieswerk Birkenbühl -> Dellenhau -



Durchgeführt im Auftrag der Kieswerk Birkenbühl GmbH & Co. KG,
78224 Singen-Überlingen a. R.

MODUS CONSULT ULM 
GmbH

Prof. Kh. Schaechterle
Dipl.-Ing. H. Siebrand
Dipl.-Ing. (FH) R. Neumann

Schillerstraße 18
89077 Ulm
0731/399494-0

Mai 2016

Inhalt

	Seite
Einleitung – Aufgabenstellung	1
1. Grundlage	1
1.1 Untersuchungsgebiet	1
1.2 Verkehrserhebung 2015	2
2. Bestandsanalyse	3
2.1 Ergebnisse der Knotenpunktzählung 2015	3
2.2 Zwischenzustand	4
2.3 Prognose 2030	4
3. Grundlage der Leistungsfähigkeitsbetrachtungen	5
3.1 Qualität des Verkehrsablaufs ohne Lichtsignalanlage	5
3.2 Qualität des Verkehrsablaufs mit Kreisverkehrsplatz	7
4. Leistungsfähigkeitsberechnungen	9
4.1 Kreisverkehr (KVP) L 191 / L 222	9
4.1.1 Analyse Nullfall 2015 – Ist-Situation	9
4.1.2 Prognose Zwischenzustand	9
4.1.3 Prognose 2030	9
4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung B 34 / Zufahrt Kieswerk „Dellenhau“	10
5. Fazit und Empfehlung	12

Verzeichnis der Pläne

- | | | |
|------|----|---|
| Plan | 1: | Lageplan der Knotenpunktzählung |
| Plan | 2: | Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2015
im Raum Singen/Rielasingen
Kfz/24 h |
| Plan | 3: | Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2015
im Raum Singen/Rielasingen
Bus, Lkw > 3,5t + Lz/24 h |
| Plan | 4: | Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung Zwischenzustand
im Raum Singen/Rielasingen
Bus, Lkw > 3,5t + Lz/24 h |
| Plan | 5: | Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2030
im Raum Singen/Rielasingen
Bus, Lkw > 3,5t + Lz/24 h |

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1: Knotenpunkt K 12 (KVP) L 191 Hauptstr. / L 222 Gottmadinger Str.
Analyse Nullfall 2015
Morgenspitze
Verkehrsfluss Diagramm als Kreis
Verkehrsfluss Diagramm als Kreuzung
Kapazitäten
- Anlage 2: Knotenpunkt K 12 (KVP) L 191 Hauptstr. / L 222 Gottmadinger Str.
Analyse Nullfall 2015
Abendspitze
Verkehrsfluss Diagramm als Kreis
Verkehrsfluss Diagramm als Kreuzung
Kapazitäten
- Anlage 3: Knotenpunkt K 12 (KVP) L 191 Hauptstr. / L 222 Gottmadinger Str.
Prognose Zwischenzustand
Abendspitze
Verkehrsfluss Diagramm als Kreis
Verkehrsfluss Diagramm als Kreuzung
Kapazitäten
- Anlage 4: Knotenpunkt K 12 (KVP) L 191 Hauptstr. / L 222 Gottmadinger Str.
Prognose 2030
Abendspitze
Verkehrsfluss Diagramm als Kreis
Verkehrsfluss Diagramm als Kreuzung
Kapazitäten
- Anlage 5: Knotenpunkt K 15 B 34 / Zufahrt Kieswerk „Dellenhau“
Prognose 2030
Spitzenstunde 11%
Verkehrsfluss Diagramm als Kreuzung
Kapazitäten

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle	1:	Ergebnisse der Knotenpunktauswertung
Tabelle	2:	Anteil des Kieswerkschwerverkehrs am Gesamtverkehr
Tabelle	3:	Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten ohne LSA (Kfz-Verkehr)
Tabelle	4:	Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit KVP (Kfz-Verkehr)

Text

Einleitung – Aufgabenstellung

Zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen der Standortverlagerung des Kieswerkes Birkenbühl (Bestand) nach Dellenhau (Planung) ist die bestehende Planung auf der Grundlage einer aktuellen Verkehrsdatenbasis untersucht und bewertet worden.

Zur Ermittlung des heutigen Verkehrsaufkommens wurde eine Bestandsaufnahme mittels Knotenpunktzählungen an den wesentlichen Verteilerknoten des Kiesverkehrs im Raum Singen / Rielasingen-Worblingen (Untersuchungsgebiet) durchgeführt.

Grundlage bildet die am Donnerstag, den 17. September 2015 durchgeführte Verkehrserhebung mit Knotenpunktzählungen.

Unter Berücksichtigung eines pauschalen Ansatzes, für die allgemeine Verkehrsentwicklung zwischen den zwei Szenarien („Zwischenzustand“ und „Endzustand“), wurde das Verkehrsaufkommen bis zum Planjahr 2030 abgeschätzt und mit diesem die Leistungsfähigkeit ausgewählter Knotenpunkte bewertet.

Die vorliegenden Verkehrsdaten der Stadt Singen und der Gemeinde Rielasingen-Worblingen (GVP und LAP) aus den Jahren 2009/2011 wurden zur Plausibilisierung herangezogen. Die Daten sind jedoch hinsichtlich der geforderten Aufgabenstellung für belastbare verkehrstechnische Aussagen nicht geeignet.

Die Bearbeitung erfolgte in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber.

1. Grundlage

1.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst das klassifizierte Straßennetz zwischen dem bestehenden Kieswerk Birkenbühl und dem geplanten Kieswerk Dellenhau.

- B 34 Gottmadingen – Singen – Bodman-Ludwigshafen
- L 191 Singen – Rielasingen-Worblingen – Schweiz
- L 222 B 34 – Rielasingen-Worblingen – Moos
- K 6158 Rielasingen-Worblingen – Überlingen am Ried

1.2 Verkehrserhebung 2015

Die Knotenpunktzählung fand am Donnerstag, den 17. September 2015 im Raum Singen / Rielasingen-Worblingen statt.

Zur Ermittlung der normalwerktäglichen Verkehrsstruktur 2015 wurden folgende Erhebungen durchgeführt:

Knotenpunktzählungen (Plan 1)

Zählstellen: **K 10** B 34 / B 314,
K 11 B 34 / L 222,
K 12 L 222 / L 191,
K 13 K 6157 / K 6158,
K 14 K 6158 / Zufahrt Kieswerk Birkenbühl
Zähltag: Donnerstag, 17. September 2015
Zählzeit: 06 – 10 und 15 – 19 Uhr

Die Fahrzeuge wurden getrennt nach Abbiegebeziehungen, unterteilt in Halbstundenintervallen und unterschieden nach den Verkehrsmitteln Rad, Krad, Pkw, Bus, Lkw < 3,5 t, Lkw > 3,5 t sowie Lastzüge und landwirtschaftliche Fahrzeuge erfasst.

Die Zählergebnisse der 8 Stunden-Zählung wurden auf den normalwerktäglichen 24 Stunden-Tagesverkehr $DTV_{(w)}$ hochgerechnet (Faktor 1,7 für KFZ und 1,56 für SV von 8 auf 24 Stunden als Mittelwert).

Soweit vorliegend und relevant wurden Ergebnisse der von der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg durchgeführten Zählungen (Verkehrsmonitoring 2014) berücksichtigt. Zusätzlich wurden vorliegende Verkehrsdaten der Stadt Singen und der Gemeinde Rielasingen-Worblingen (GVP und LAP) aus den Jahren 2009/2011 zur Plausibilisierung einbezogen.

2. Bestandsanalyse

2.1 Ergebnisse der Knotenpunktzählung 2015

Im Einzelnen ergeben sich am Normalwerktag folgende maßgebende Verkehrsbelastungen an den ausgewählten Knotenpunkten als Summe der Ein- bzw. Ausfahrten aller zuführenden Straßen:

Zählstelle Nr.	Bezeichnung	Kfz/ 24 Stunden	Bus, Lkw > 3,5t + Lz/ 24 Stunden	Kfz/h Morgenspitze	Kfz/h Abendspitze
K 10	B 34 / B 314	24 886	1 089	2 152	2 226
K 11	B 34 / L 222	15 695	674	1 450	1 444
K 12	L 222 / L 191	17 100	813	1 328	1 638
K 13	K 6157 / K 6158	8 345	268	796	855
K 14	K 6158 / Zufahrt Kieswerk Birkenbühl	7 278	261	688	675

Tabelle 1 : Ergebnisse der Knotenpunktauswertung

Die ermittelten Verkehrsbelastungen der einzelnen Abbiegeströme sind für den Gesamtverkehr in Kfz/24 Stunden in **Plan 2** und für den Schwerverkehr in **Plan 3** dargestellt.

Für die notwendigen Leistungsfähigkeitsnachweise wurden die maßgebenden Spitzenstunden an den relevanten Knotenpunkten ermittelt.

Am betrachteten KVP (K12), konnte die morgendliche Spitzenstunde im Gesamtverkehr zwischen 07:00 und 08:00 Uhr mit 1.328 Kfz/h (SV rd. 6,0 %) festgestellt werden. Die Abendspitzenstunde wurde mit 1.638 Kfz/h (SV rd. 2,0 %) im Zeitraum von 17:00 bis 18:00 Uhr ermittelt. Somit betragen die Anteile der maßgeblichen Spitzenbelastungen am Tagesverkehrsaufkommen morgens rd. 8% und abends rd. 9,5%.

Die Analyse des Schwerverkehrs zeigt, dass sich die Spitzenzeiten im Schwerverkehr während der maßgeblichen Morgen- und Abendspitze nicht mit den Spitzenzeiten im Gesamtverkehr überlagern.

Für die Leistungsfähigkeitsberechnung wird die jeweilige morgendliche und abendliche Spitzenstunde (Kfz) herangezogen und mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren in Pkw-Einheiten, in Abhängigkeit vom Lkw-Anteil, dargestellt.

2.2 Zwischenzustand

Der Zwischenzustand beschreibt die Zeitspanne des Umzuges vom bestehenden Kieswerk Birkenbühl, inklusive der Rekultivierung, in das neue Kieswerk Dellenhau. Die Ergebnisse der Prognose sind jeweils auf 5er und 10er gerundet.

Für den Prognosefall Zwischenzustand wird von einer allgemeinen Verkehrsentwicklung von pauschal 1,5 % sowie einem zusätzlichen Werkverkehr in beiden Richtungen ausgegangen. Die Zunahme des Schwerverkehrs und die Verteilung des Werkverkehrs können in **Plan 4** nachvollzogen werden.

2.3 Prognose 2030

Der Prognosehorizont beträgt in der Verkehrsplanung aufgabenspezifisch zwischen 5 und 15 Jahren. Darüber hinaus ist aufgrund einer Vielzahl an Einflussgrößen (Motorisierungsentwicklung, Entwicklung der Fahrleistungen, strukturelle Entwicklungen in der Raumschaft, Benzinpreisentwicklung, u.v.m.) mit entsprechenden Unsicherheiten zu rechnen. Umso weiter der Planungshorizont entfernt ist umso größer werden diese Unsicherheiten.

In diesem Fall stellt die Prognose 2030 den sog. „Endzustand“ dar. Das Kieswerk Birkenbühl ist komplett geschlossen und das Kieswerk Dellenhau hat den vollen Betrieb aufgenommen. Die Ergebnisse der Prognose sind jeweils auf 5er und 10er gerundet.

Es wird, bis zum Prognosehorizont, eine allgemeine Verkehrsentwicklung von pauschal 3,0 % angenommen. Die Verteilung des Betriebsverkehrs (Verkauf, Aushub) wurde mit dem Betreiber des Kieswerkes Birkenbühl GmbH & Co. KG abgestimmt und ist in **Plan 5** dokumentiert. Aus der Ist-Situation bedingt sind die zukünftigen Einzugs- und Verkaufsgebiete als plausibel einzustufen.

Die Tabelle zeigt die Querschnittsbelastung, Prognose 2030, an ausgewählten Straßenquerschnitten mit dem Anteil des Kieswerkschwerverkehrs am Gesamtverkehr:

Lage der Querschnittsbelastung	Gesamtverkehr Kfz/24 Stunden	Schwerverkehr SV/24 Stunden		Anteil KW-Verkehr am Gesamtverkehr	
B 314	15 000	870	6 %	40	0,3 %
B 34 Krankenhaus	11 900	250	2 %	30	0,3 %
L 191 Singen	12 100	590	5 %	20	0,2 %
B 34 Waldfriedhof	12 200	630	5 %	80	0,7 %
L 222 KVP	8 700	410	5 %	90	1 %
L 191 KVP Schweiz	13 300	690	5 %	80	0,6 %
L 191 KVP	13 300	540	4 %	20	0,2 %
K 6158 geschlossenes KW Birkenbühl	7 600	140	2 %	20	0,3 %

Tabelle 2 : Anteil des Kieswerkschwerverkehrs am Gesamtverkehr

Insgesamt ist der Anteil des Kieswerkverkehrs am gesamten Schwerverkehr, auf den betrachteten Querschnitten, als gering zu beurteilen.

3. Grundlage der Leistungsfähigkeitsbetrachtungen

Bei der Frage nach der verkehrlichen Leistungsfähigkeit kann zwischen der Leistungsfähigkeit auf Streckenabschnitten sowie der von Knotenpunkten (mit / ohne Lichtsignalanlage, Kreisverkehrsplatz) differenziert werden. Der Nachweis der Leistungsfähigkeit gibt Aufschlüsse über den potentiellen Handlungsbedarf an baulichen oder verkehrstechnischen Veränderungen. Ausschlaggebend für die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt ist der schlechteste Verkehrsstrom. Auch wenn alle anderen Verkehrsströme die beste Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs erreichen.

Während sich die Leistungsfähigkeit und Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs auf Streckenabschnitten aus errechneten oder empirisch gemessenen Verkehrsstärke-Geschwindigkeits-Relationen ableiten und beurteilen lässt, kann für die Ermittlung der knotenpunktbezogenen Leistungsfähigkeit als maßgebende Größe die Wartezeit herangezogen werden. In der vorliegenden Untersuchung sind insbesondere die Knotenpunktleistungsfähigkeiten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätze von Bedeutung.

3.1 Qualität des Verkehrsablaufs ohne Lichtsignalanlage

Die Leistungsfähigkeiten der **Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage** werden nach den Formblättern des HBS 2001, Ausgabe 2009, Handbuch für die Bemessung von Straßen-

verkehrsanlagen, ermittelt. Die Berechnungen werden für den Nachweis herangezogen, ob die vorhandene bzw. die zu erwartende Verkehrsnachfrage ohne Lichtsignalanlage abgewickelt werden kann.

Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem KNOBEL, Version 6.1.

Zur Beurteilung der Qualität der Verkehrsabläufe dieser Knotenpunkte wird die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme angesetzt. Das HBS nimmt dabei folgende Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) vor:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	$10 < w \leq 20$
C	$20 < w \leq 30$
D	$30 < w \leq 45$
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 3 : Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten ohne LSA (Kfz-Verkehr)

Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsstufen stellt sich wie folgt dar:

- 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.

3.2 Qualität des Verkehrsablaufs mit Kreisverkehrsplatz

Der Leistungsfähigkeitsnachweis an einem **Kreisverkehrsplatz** (KVP) wurde an den betrachteten Knotenpunkten jeweils für eine einstreifige Kreisfahrbahn mit einstreifigen Kreiszufahrten durchgeführt. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem KREISEL, Version 8.1.

Als Berechnungsgrundlagen werden für die Kapazität das deutsche Verfahren nach Merkblatt Kreisverkehre 2006 – Korrekturen nach Brilon, Wu (2008), für die Wartezeitermittlung das Verfahren nach HBS 2001, Ausgabe 2009 sowie HBS 2015, für die Staulängenermittlung die Methode nach Wu und für die Einstufung der Verkehrsqualitäten ebenfalls das HBS 2001, Ausgabe 2009 sowie HBS 2015 angesetzt.

Maßgebende Größen im Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeitsbetrachtung sind dabei:

X [-]...	Auslastungsgrad
Mittl. Wz. [s]...	Mittlere Wartezeit
L [Pkw-E]...	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95 [Pkw-E]...	95%-Percentilwert ¹ des Rückstaus
L-99 [Pkw-E]...	99%-Percentilwert ¹ des Rückstaus
LOS...	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Das Programmsystem Kreisel nimmt in Anlehnung an das HBS 2015 zur Charakterisierung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) folgende Einteilung vor:

¹ Die 95%/99%-Percentilwerte haben dabei folgende Bedeutung: Während 95% (bzw. 99%) der Zeit ist der Rückstau kürzer oder gleich den angegebenen Werten.

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	$10 < w \leq 20$
C	$20 < w \leq 30$
D	$30 < w \leq 45$
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 4 : Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit KVP (Kfz-Verkehr)

Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsstufen stellt sich wie folgt dar:

- 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.

4. Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.1 Kreisverkehr (KVP) L 191 / L 222

Der Knotenpunkt L 191 Hauptstraße Süd / L 191 Hauptstraße Ost / L 222 Gottmadinger Straße (K 12) ist ein dreiarmer Kreisverkehr mit einer Kreisfahrbahn. Beschreibung der Qualitätsstufen nach HBS 2001 für KVP. Für den Kreisverkehr L 191 / L 222 (K12) wurden für die definierten Lastfälle und Prognoseszenarien rechnerische Nachweise zur Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität erbracht.

4.1.1 Analyse Nullfall 2015 – Ist-Situation

Für die Analyse 2015 ist am Knotenpunkt eine Belastung von rd. 17.100 Kfz/24 Stunden mit einem Schwerverkehrsanteil von rd. 5,0 % ermittelt worden. Die Eingangsdaten und detaillierte Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung können in der **Anlage 1 und 2** nachvollzogen werden.

Für alle Zufahrten können während der morgendlichen und der abendlichen Verkehrsspitze ausreichende Kapazitätsreserven nachgewiesen werden. Die mittleren Wartezeiten für die einzelnen Zufahrten liegen morgens zwischen 5 und 8 Sekunden und am Abend zwischen 8 und 9 Sekunden. Damit kann für den Kreisverkehrsplatz eine insgesamt ausgezeichnete Verkehrsqualität mit der **Qualitätsstufe A** des Verkehrsablaufs (QSV = A) bescheinigt werden.

4.1.2 Prognose Zwischenzustand

Für den Prognose Zwischenzustand wird während der maßgebenden abendlichen Spitzenstunde, von einer Verkehrszunahme, von umgerechnet 55 PKW-Einheiten am Knotenpunkt ausgegangen. Auch während der Umzugsphase im Prognose Zwischenzustand kann das zu erwartende Verkehrsaufkommen über den Kreisverkehr mit kurzen Wartezeiten und Rückstaulängen bei sehr guter Verkehrsqualität (**QSV A**) abgewickelt werden.

Die Eingangsdaten und die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Lastfall Prognose Zwischenzustand können der **Anlage 3** entnommen werden.

4.1.3 Prognose 2030

Es wird von einer Zunahme von rd. 60 Pkw-Einheiten in der maßgeblichen abendlichen Spitzenstunde ausgegangen. Im Prognosefall 2030, mit den unterstellten Verkehrszunahmen, kann eine noch sehr gute Verkehrsqualität bescheinigt werden. Die mittleren zu erwartenden Wartezeiten betragen zwischen 8 und 10 Sekunden. Es sind ausreichende Kapazitätsreserven vorhanden und die maximale mittlere Rückstaulänge wurde im Zulauf 1

(Hauptstraße Süd) mit rd. 675 Pkw-Einheiten berechnet, was einer Rückstaulänge von rd. 30 m entspricht.

Die Eingangsdaten und die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung können in der **Anlage 4** nachvollzogen werden.

Der Kreisverkehrsplatz erhält auch für die zugrunde gelegte Verkehrsprognose 2030 die **Qualitätsstufe A**.

4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung B 34 / Zufahrt Kieswerk „Dellenhau“

Der Knotenpunkt B 34 / Zufahrt geplantes Kieswerk Dellenhau (K 15) wurde bei der Knotenpunktzählung vom 17. September 2015 nicht erfasst. Die einzelnen Ströme wurden durch einen Abgleich des Knotenpunktes B 34 / B 314 (K 10) mit dem Knotenpunkt B 34 / L 222 (K 11) ermittelt. Anhand dieser Grundlage und den plausiblen Angaben zur Verteilung des Kieswerkschwerverkehrs vom Kieswerksbetreiber, wurde das Verkehrsaufkommen für die Prognose 2030 ermittelt. Hierzu wurde eine pauschale Spitzenstunde von 11,0 %, von der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV), für die Leistungsfähigkeitsberechnung berücksichtigt.

Der Nachweis wurde für den künftig zu erwartenden Verkehr (Prognose 2030) mit dem Kieswerk Dellenhau geführt.

Die Beschreibung der Qualitätsstufen erfolgte nach HBS 2001, Ausgabe 2009 für KP ohne LSA. Für den Knotenpunkt ergibt sich die mangelhafte Verkehrsqualitätsstufe **QSV E**. In der ermittelten Spitzenstunde können die Wartezeiten für den Linkseinbieger aus der Zufahrt Kieswerk Dellenhau vereinzelt hohe Werte annehmen. Dennoch bildet sich aufgrund der insgesamt geringen Verkehrsmengen kein nennenswerter Rückstau.

Die Ergebnisse weisen für den nachgeordneten Linkseinbieger aus dem Kieswerk Dellenhau die mangelhafte Verkehrsqualitätsstufe **QSV E** aus. Die mittlere rechnerisch ermittelte Wartezeit für den Linkseinbieger beträgt rd. 50 Sekunden.

Aus verkehrstechnischer Sicht werden die Wartezeiten für den Verkehr aus dem Kieswerk als hinnehmbar beurteilt. Entscheidend ist jedoch die Beurteilung der Einmündung hinsichtlich der Verkehrssicherheit. Mit dem Verkehrsaufkommen und dem Geschwindigkeitsniveau im Verlauf der B 34 ergeben sich für den aus dem Kieswerk auf die Bundesstraße einbiegenden Verkehr nur kurze Zeitlücken.

Ohne diese baulichen Maßnahmen ist mit einem erhöhten Konfliktpotenzial am Knotenpunkt B 34 / Zufahrt Kieswerk Dellenhau (K 15) zu rechnen.

Die ermittelten Eingangsdaten und differenzierten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen für die maßgebende Spitzenstunde im Prognosejahr 2030 können der **Anlage 5** entnommen werden.

5. Fazit und Empfehlung

Die Verkehrserhebung vom 17. September 2015 bildet eine wesentliche Grundlage für diese Untersuchung. Durch die Auswertung der Knotenpunktzählungen und der möglichen Fahrten vom und zum Kieswerk, wurde der Bestand analysiert und graphisch dargestellt.

Für die Prognose wurde die Verkehrsverteilung, durch die Standortverlagerung des Kieswerkes vom „Birkenbühl“ in das Gebiet „Dellenhau“, abgeschätzt und bewertet. Das ermittelte Prognoseverkehrsaufkommen wurde graphisch für den Zwischenzustand und den Zustand der Standortverlagerung im Prognosejahr 2030 dargestellt.

Die Knotenpunkte (KVP) L 191 / L 222 (K 12) und B 34 / Zufahrt KW Dellenhau (K 15) sind anhand von Leistungsfähigkeitsbetrachtungen überprüft worden. Hier ergeben sich Änderungen in den Verkehrsströmen zu den jeweiligen betrachteten Lastfällen.

Für die überprüften drei Lastfälle ergibt sich für den Knotenpunkt L 191 Hauptstraße Süd / L 191 Hauptstraße Ost / L 222 Gottmadinger Straße (K 12) eine ausgezeichnete Verkehrsqualität. Hier sind keine baulichen Maßnahmen notwendig. Der Knotenpunkt ist als funktional einzustufen.

Die verkehrstechnische Überprüfung der künftigen Anbindung des Standorts KW Dellenhau ergab für den nachgeordneten Verkehr (Linkseinbieger) in die B 34 eine mangelhafte Verkehrsqualität. Für die restlichen Verkehrsströme auf der Bundesstraße ist die Verkehrsqualität ausgezeichnet.

Zur Verbesserung der Verkehrssicherheit auf der B 34 (hier abbiegende Schwerverkehre) wird empfohlen eine Linksabbiegerspur im Zuge der B 34 zum geplanten Kieswerk zu bauen. Hierzu sollte die Zufahrt Kieswerk Dellenhau, aufgrund des Brückenbauwerkes, Richtung Norden verlegt werden.

Bei der Planung ist die Führung des Radverkehrs entsprechend anzupassen. Unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Verkehrssicherheit wird der Knotenpunkt ebenfalls als funktional eingestuft. Die Notwendige Planung ist durch eine Verkehrsschau in Abstimmung mit dem Baulastträger zu begleiten.

Generell sind die mit der Verlagerung des Kieswerkes auf freier Strecke zu erwartenden verkehrlichen Veränderungen in Relation zu den vorhandenen Verkehrsbelastungen als gering einzustufen.

Ulm/Donau, 30. Mai 2016

(Kiener)

Pläne

Zählstellenplan

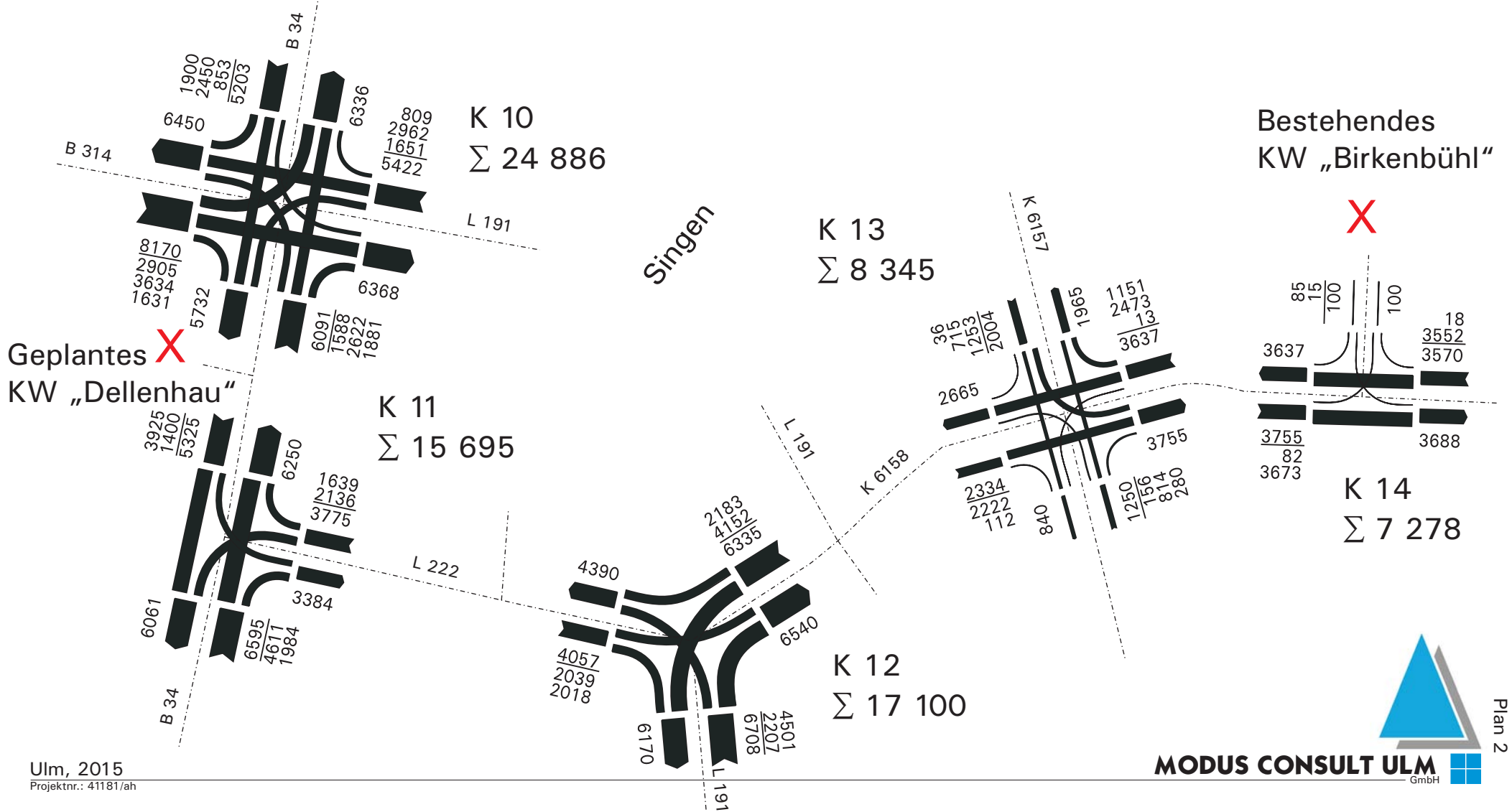


Knotenpunktbelastungen 2015

Gesamtverkehr

Zählzeit: 06:00-10:00 und 15:00-19:00 Uhr, mit Faktor 1,7 auf 24 Stunden hochgerechnet

Grundlage: Verkehrserhebung vom Do., 17.09.2015

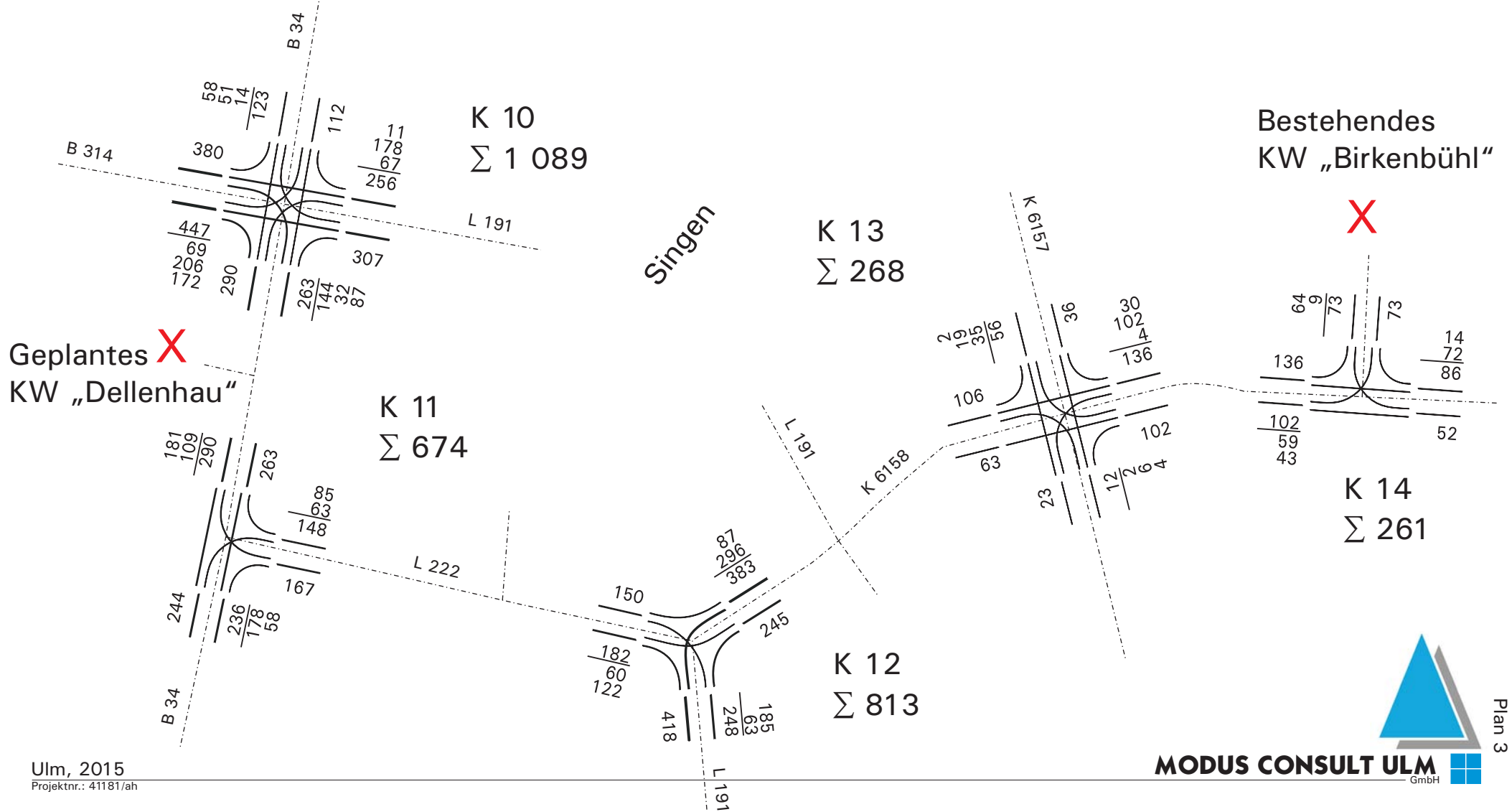


Knotenpunktbelastungen 2015

Schwerverkehr

Zählzeit: 06:00-10:00 und 15:00-19:00 Uhr, mit Faktor 1,56 auf 24 Stunden hochgerechnet

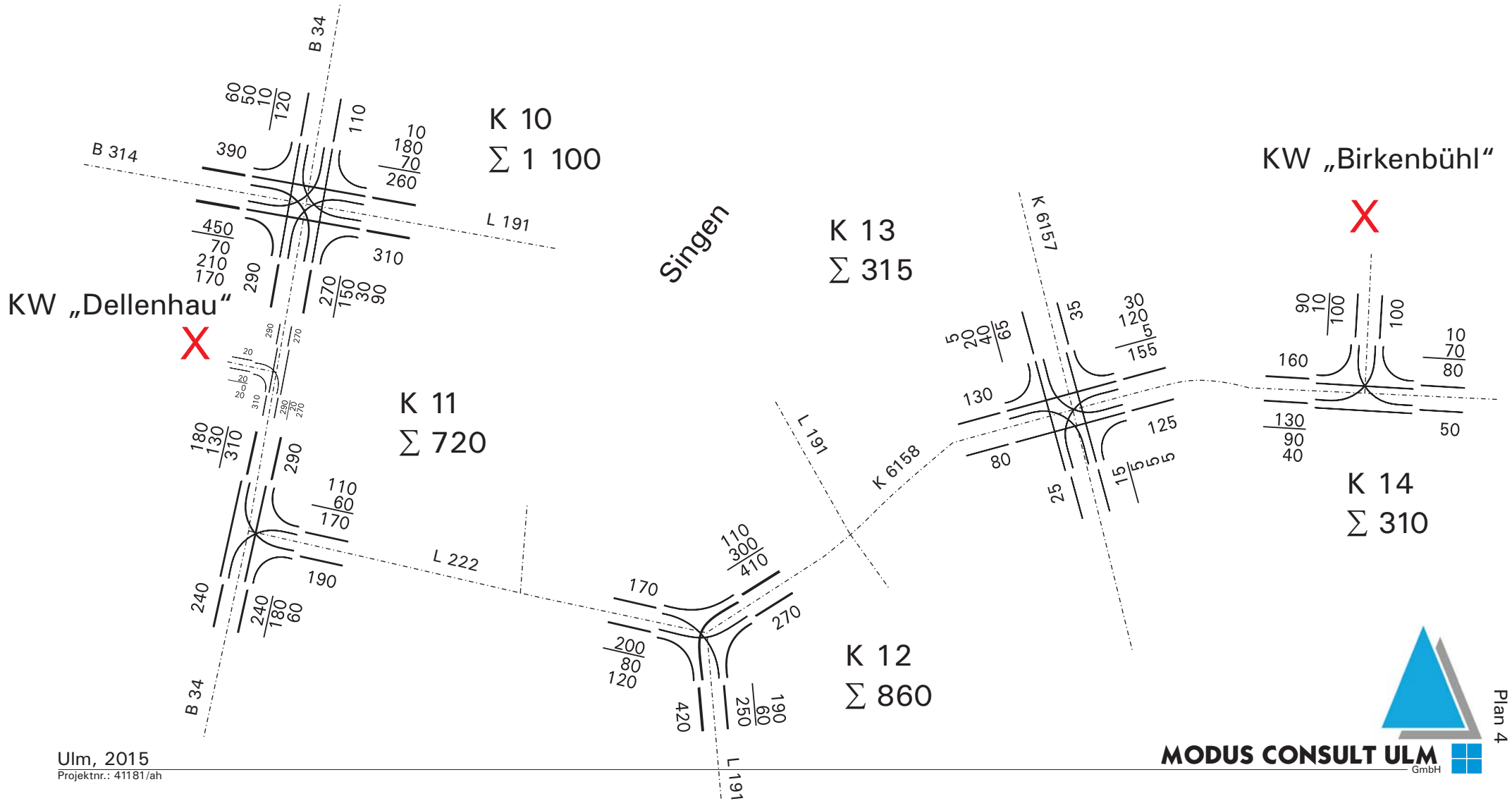
Grundlage: Verkehrserhebung vom Do., 17.09.2015



Knotenpunktbelastungen Zwischenzustand

Schwerverkehr

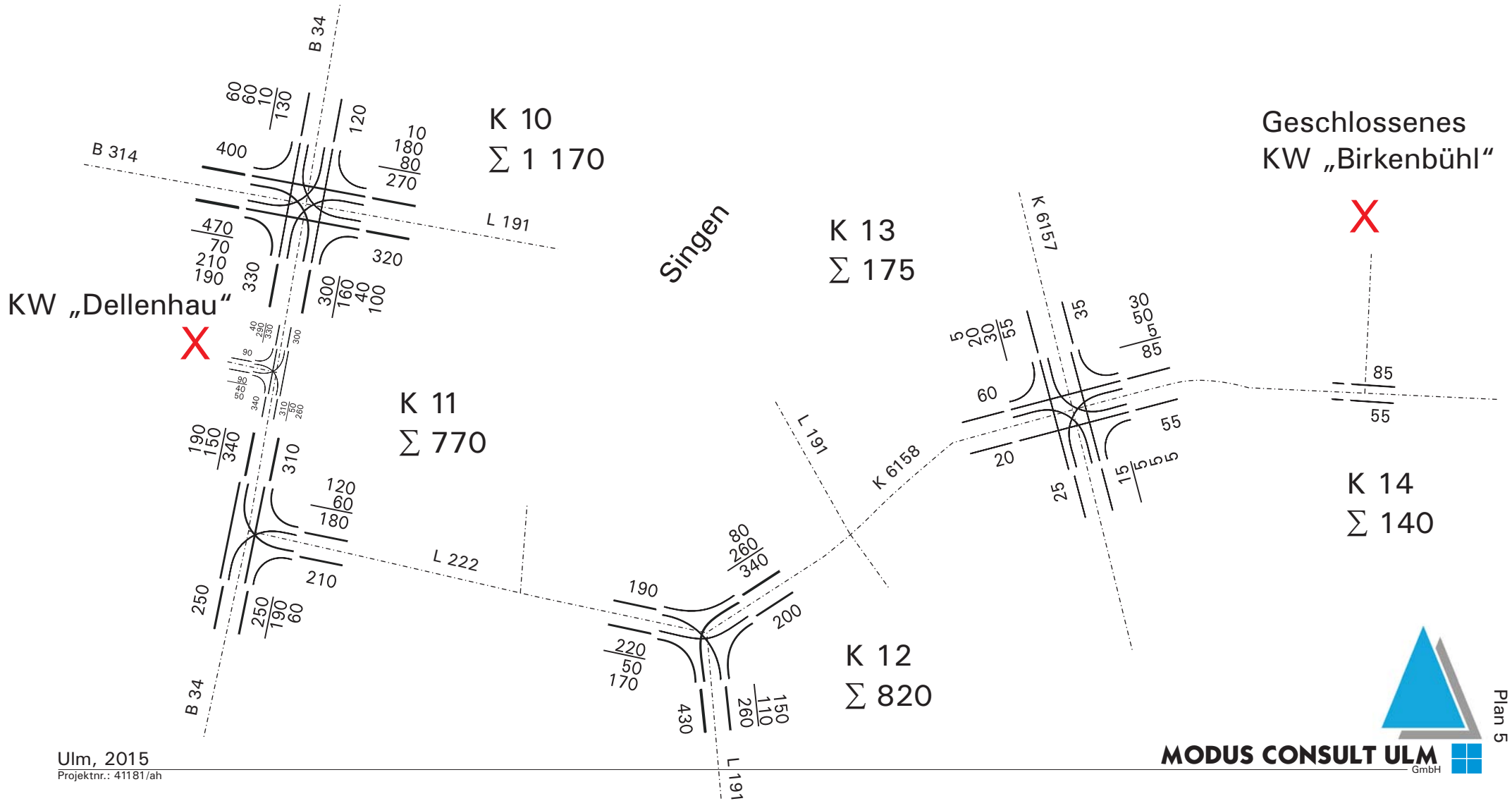
Allgemeine Verkehrsentwicklung pauschal 1,5 % und Werksverkehr zwischen den Kieswerken „Birkenbühl“ und „Dellenhau“, gerundet



Knotenpunktbelastungen 2030

Schwerverkehr

Allgemeine Verkehrsentwicklung pauschal 3,0 % und Kieswerk „Birkenbühl“ geschlossen und KW „Dellenhau“ in Betrieb, gerundet

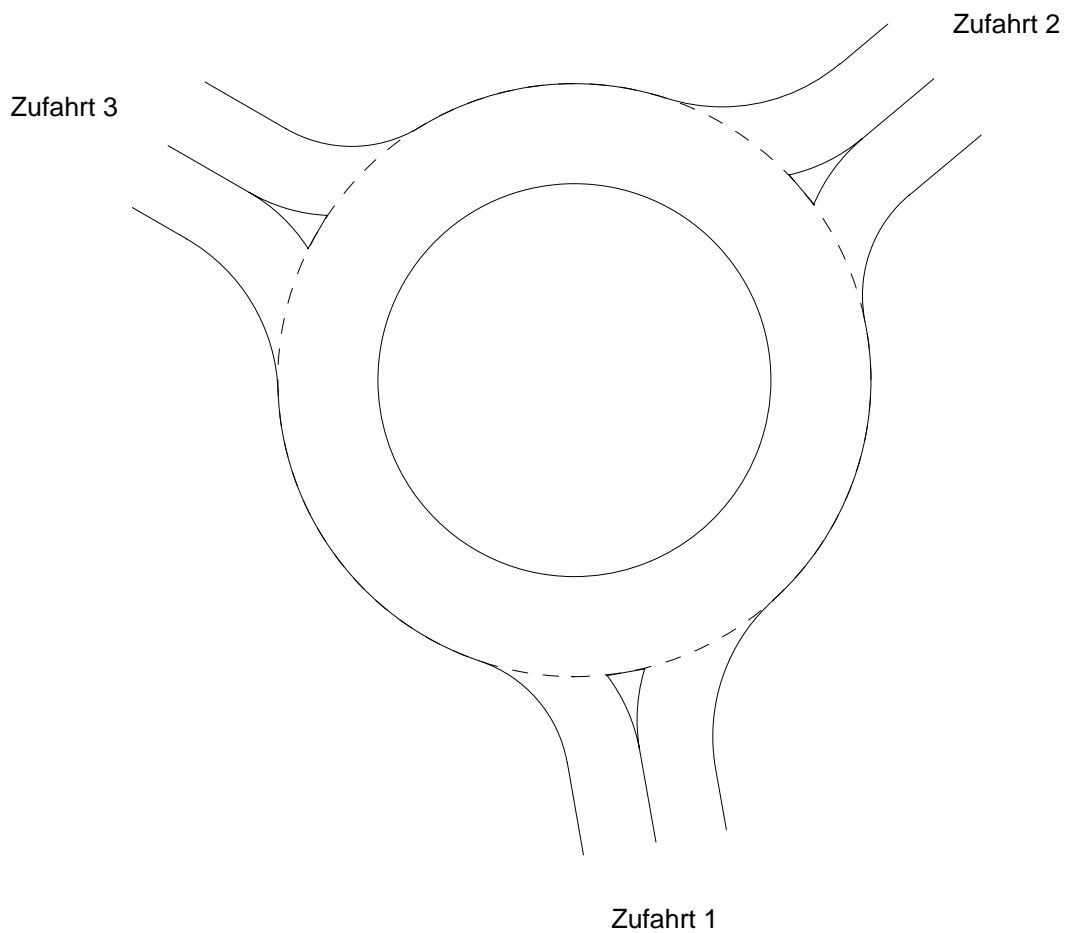


Anlagen

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: k12_AM.krs
Projekt: Singen Kieswerk
Projekt-Nummer: 41181
Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
Stunde: Analyse 2015, Morgenspitze

0 5 m
| | | | |



Zufahrt 1: Hauptstraße Süd
Zufahrt 2: Hauptstraße Ost
Zufahrt 3: Gottmadinger Straße

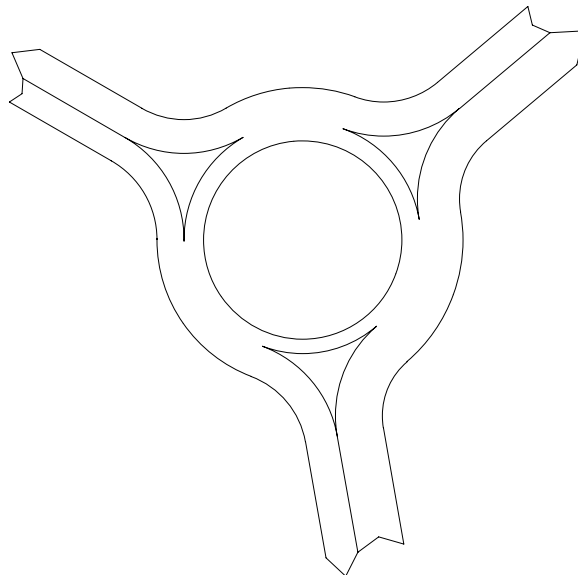
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: k12_AM.krs
Projekt: Singen Kieswerk
Projekt-Nummer: 41181
Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
Stunde: Analyse 2015, Morgenspitze

0 1000 Pkw-E / h
| | | | |

3 : Gottmadinger Straße
Qa = 430
Qe = 345
Qc = 250

2 : Hauptstraße Ost
Qa = 535
Qe = 435
Qc = 245



1 : Hauptstraße Süd
Qa = 410
Qe = 595
Qc = 185

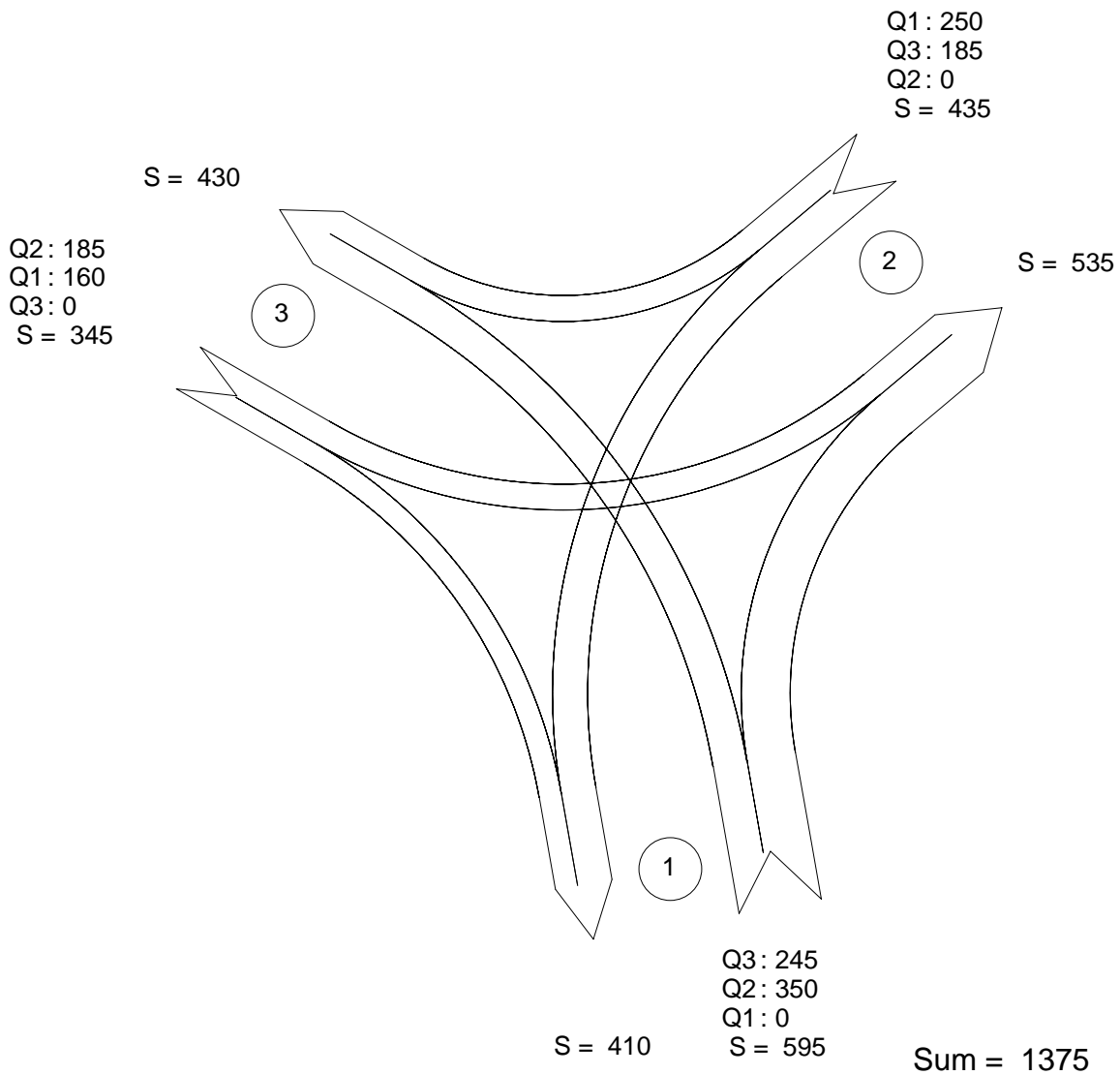
Sum = 1375

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: k12_AM.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Analyse 2015, Morgenspitze

0 700 Pkw-E / h



Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Hauptstraße Süd
 Zufahrt 2: Hauptstraße Ost
 Zufahrt 3: Gottmadinger Straße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: k12_AM.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Analyse 2015, Morgenspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	185	595	1061	0,56	466	7,7	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	245	435	1009	0,43	574	6,3	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	250	345	1004	0,34	659	5,5	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	185	595	1061	0,9	4	6	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	245	435	1009	0,5	2	3	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	250	345	1004	0,4	2	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

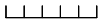
Zufluss über alle Zufahrten : 1375 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1375 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 2,6 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 6,7 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

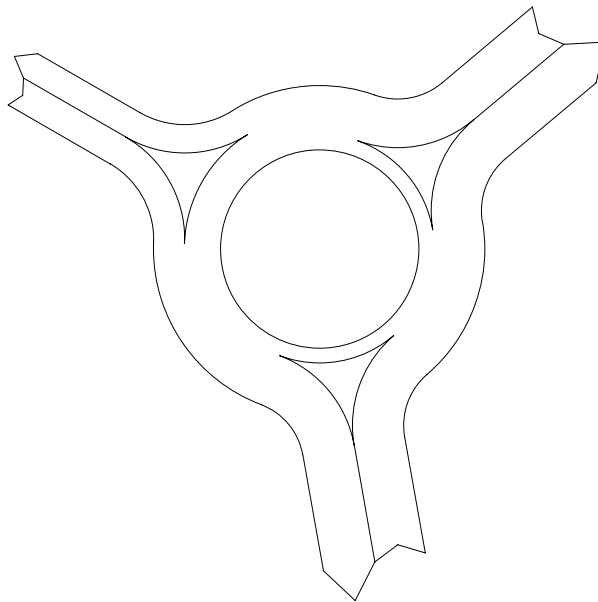
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: k12_AA.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Analyse 2015, Abendspitze

0  1000 Pkw-E / h

3 : Gottmadinger Straße
 Qa = 360
 Qe = 395
 Qc = 460

2 : Hauptstraße Ost
 Qa = 640
 Qe = 620
 Qc = 200



1 : Hauptstraße Süd
 Qa = 665
 Qe = 650
 Qc = 190

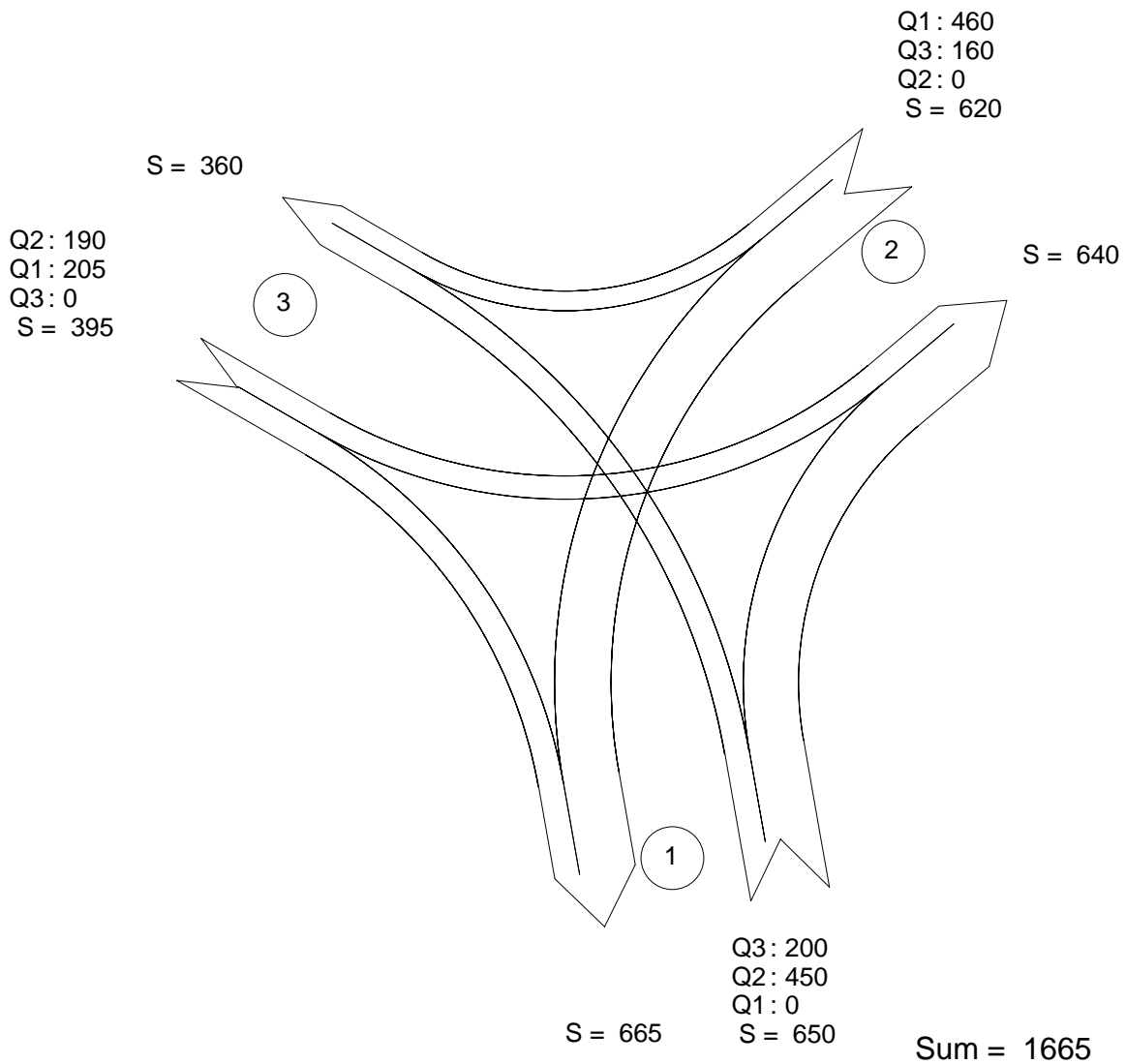
Sum = 1665

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: k12_AA.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Analyse 2015, Abendspitze

0 800 Pkw-E / h



Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Hauptstraße Süd
 Zufahrt 2: Hauptstraße Ost
 Zufahrt 3: Gottmadinger Straße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: k12_AA.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Analyse 2015, Abendspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	190	650	1056	0,62	406	8,8	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	200	620	1048	0,59	428	8,4	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	460	395	829	0,48	434	8,3	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	190	650	1056	1,1	5	7	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	200	620	1048	1,0	4	6	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	460	395	829	0,6	3	4	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

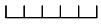
Zufluss über alle Zufahrten : 1665 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1665 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 3,9 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,5 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

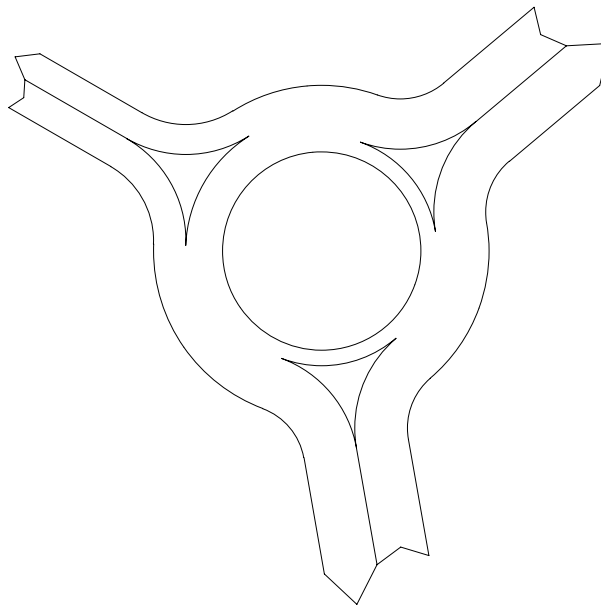
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: k12_PAZ.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Prognose Zwischenstand, Abendspitze

0  1000 Pkw-E / h

3 : Gottmadinger Straße
 Qa = 380
 Qe = 410
 Qc = 470

2 : Hauptstraße Ost
 Qa = 660
 Qe = 640
 Qc = 210



1 : Hauptstraße Süd
 Qa = 680
 Qe = 670
 Qc = 200

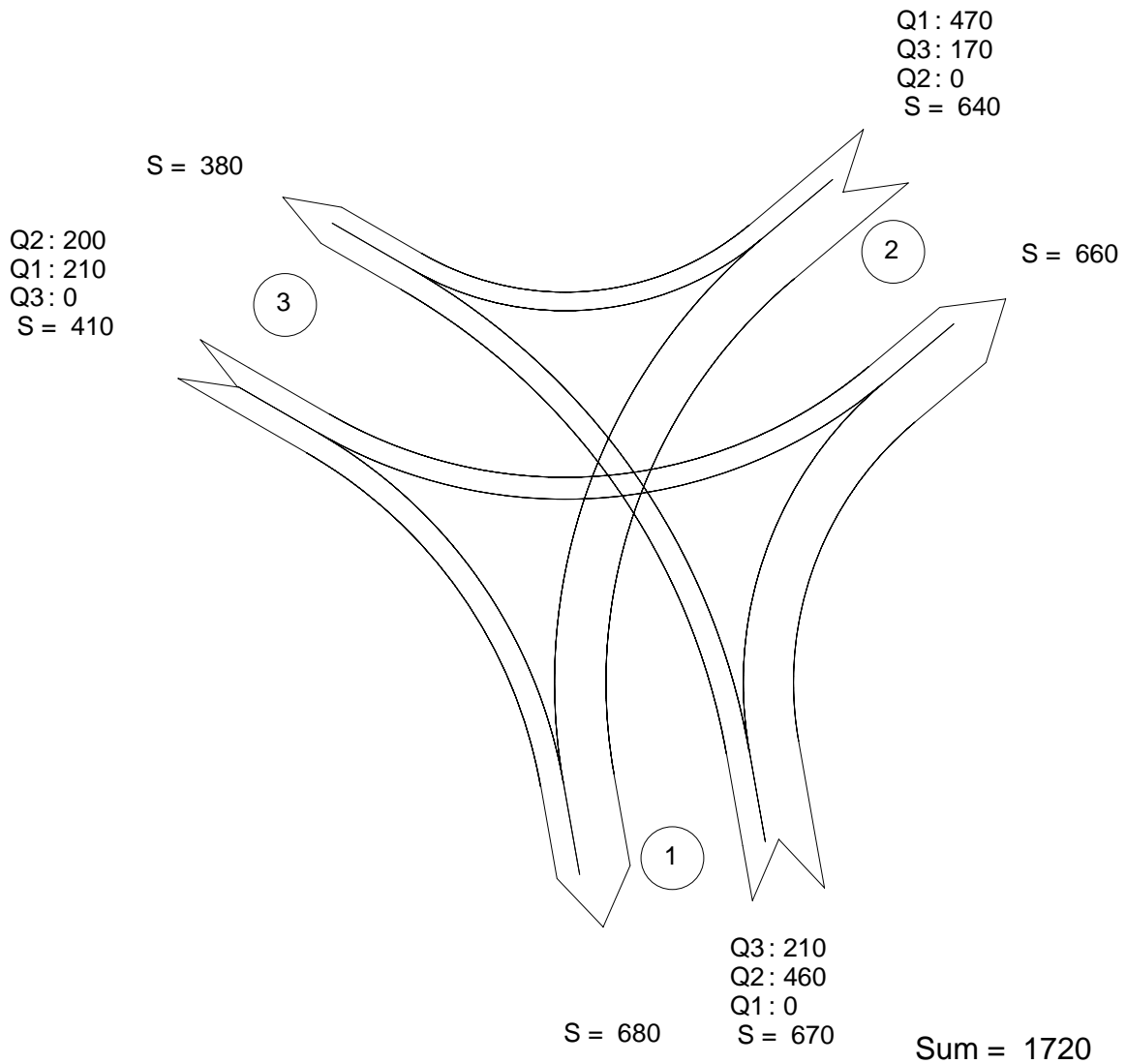
Sum = 1720

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: k12_PAZ.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Prognose Zwischenstand, Abendspitze

0 900 Pkw-E / h



Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Hauptstraße Süd
 Zufahrt 2: Hauptstraße Ost
 Zufahrt 3: Gottmadinger Straße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: k12_PAZ.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Prognose Zwischenstand, Abendspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	200	670	1048	0,64	378	9,5	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	210	640	1039	0,62	399	9,0	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	470	410	821	0,50	411	8,7	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	200	670	1048	1,2	5	8	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	210	640	1039	1,1	5	7	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	470	410	821	0,7	3	4	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1720 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1720 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 4,4 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 9,1 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

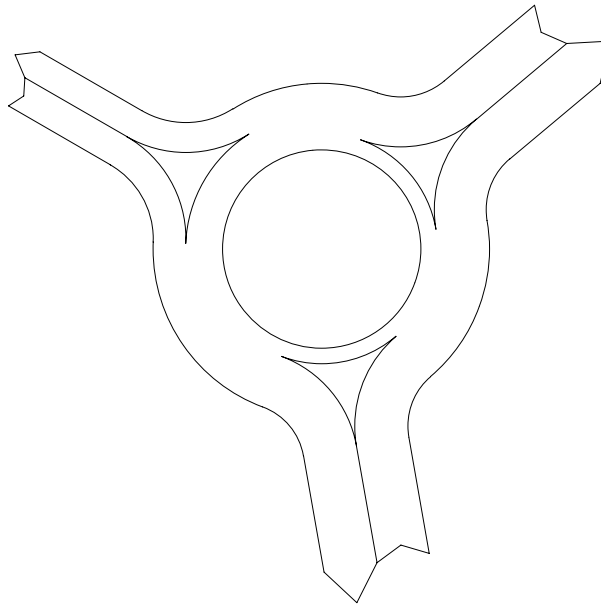
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: k12_PA2030.krs
Projekt: Singen Kieswerk
Projekt-Nummer: 41181
Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
Stunde: Prognose 2030, Abendspitze

0 1000 Pkw-E / h
| | | | |

3 : Gottmadinger Straße
Qa = 380
Qe = 415
Qc = 470

2 : Hauptstraße Ost
Qa = 660
Qe = 635
Qc = 215



1 : Hauptstraße Süd
Qa = 685
Qe = 675
Qc = 200

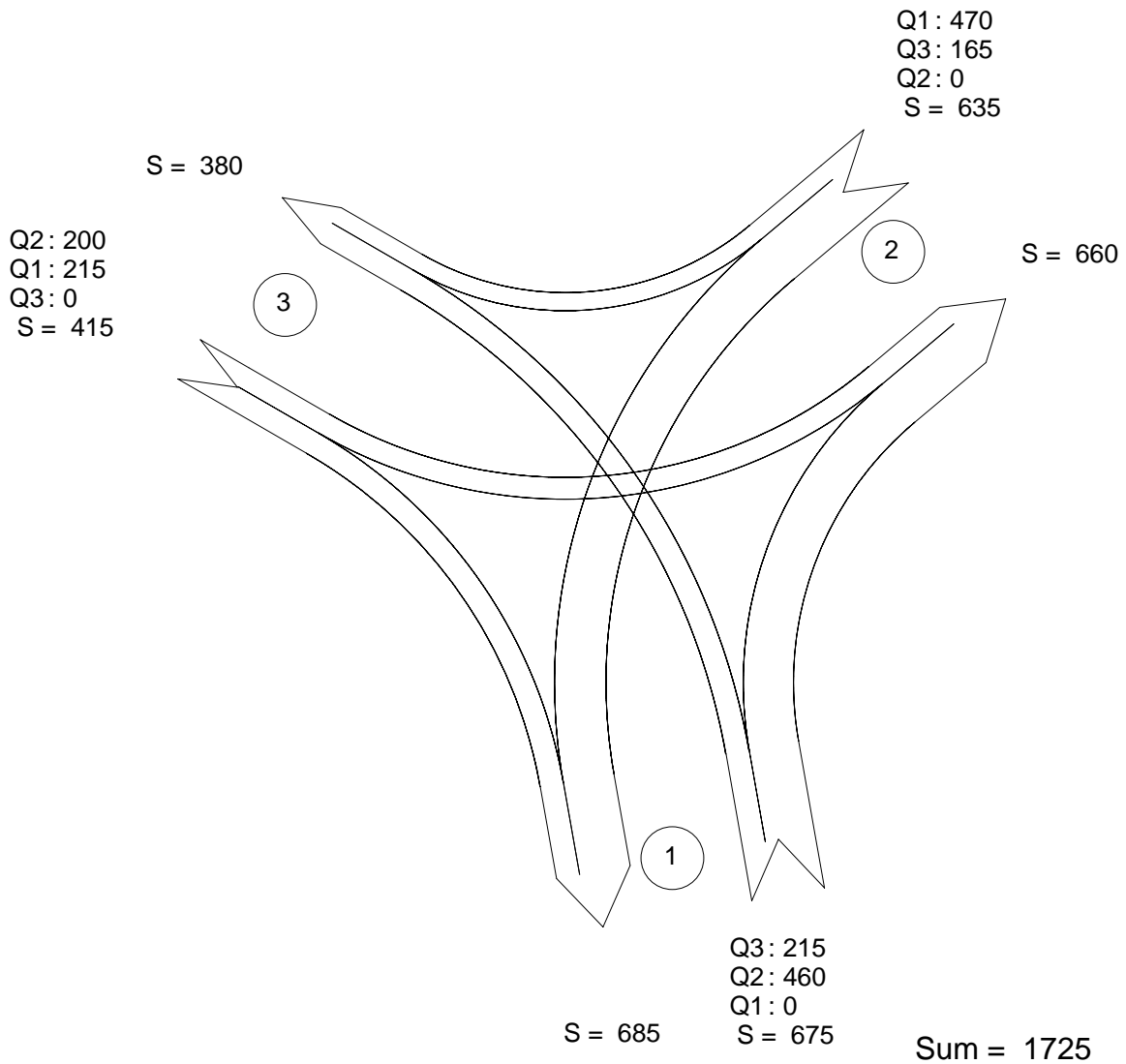
Sum = 1725

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: k12_PA2030.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Prognose 2030, Abendspitze

0 900 Pkw-E / h



Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Hauptstraße Süd
 Zufahrt 2: Hauptstraße Ost
 Zufahrt 3: Gottmadinger Straße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss



Datei: k12_PA2030.krs
 Projekt: Singen Kieswerk
 Projekt-Nummer: 41181
 Knoten: L191 Hauptstr./L222 Gottmadinger Str.
 Stunde: Prognose 2030, Abendspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	200	675	1048	0,64	373	9,6	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	215	635	1035	0,61	400	9,0	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	470	415	821	0,51	406	8,8	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hauptstraße Süd	1	70	200	675	1048	1,2	5	8	A
2	Hauptstraße Ost	1	70	215	635	1035	1,1	5	7	A
3	Gottmadinger Straße	1	70	470	415	821	0,7	3	5	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1725 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1725 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 4,4 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 9,2 s pro Fz

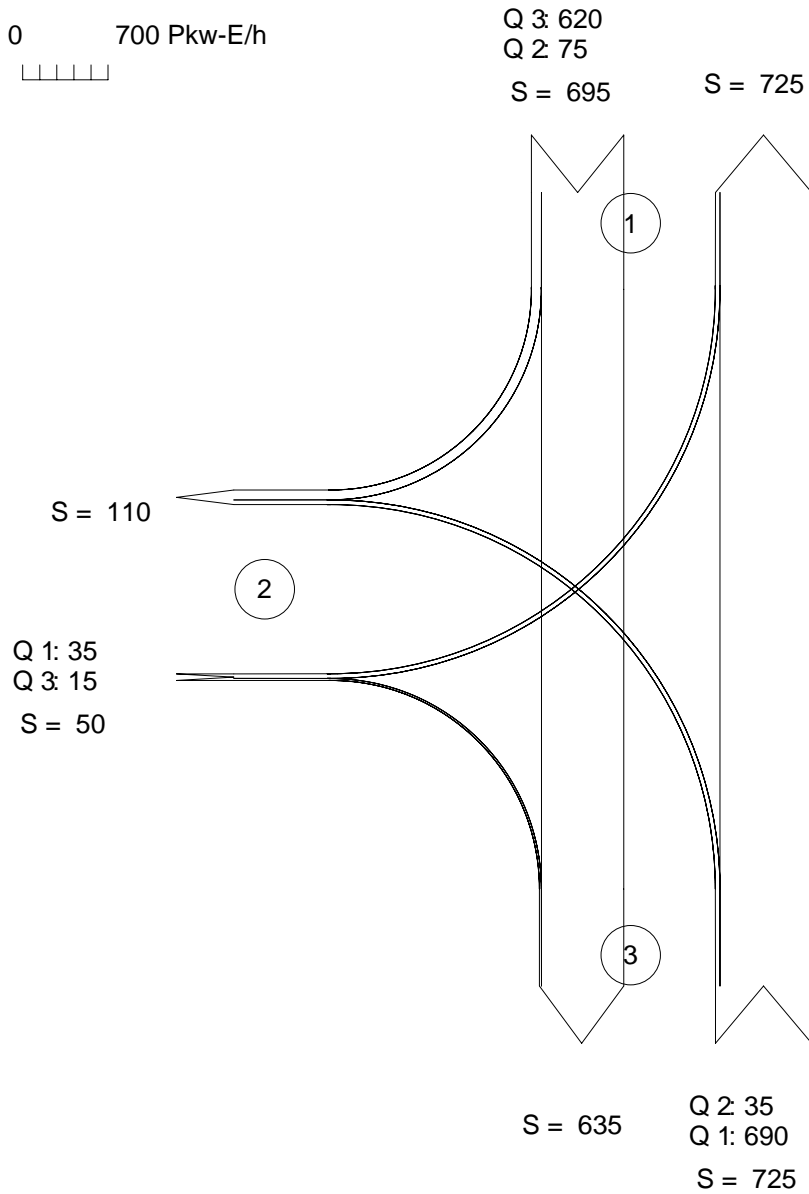
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei : K 15.kob
 Projekt : Singen KW Dellenhau
 Knoten : KW Dellenhau/B 34
 Stunde : Spitzenstunde 11%

PKW-Einheiten



Summe = 1470

Zufahrt 1: B34 Waldfriedhof
 Zufahrt 2: Richtung Kieswerk Dellenhau
 Zufahrt 3: B34 Süd

HBS 2001 Ausgabe 2009, Kapitel 7 : Kapazität und Verkehrsqualität

Datei : K 15.kob
 Projekt : Singen KW Dellenhau
 Knoten : KW Dellenhau/B 34
 Stunde : Spitzenstunde 11%



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch- strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	620				1800					A
3	75				1800					A
Misch-H	695				1800	2 + 3	3,2	2	3	A
4	35	7,4	3,4	1383	107		49,9	1	2	E
6	15	7,3	3,1	658	406		9,1	0	0	A
Misch-N	50				152	4 + 6	35.0	1	2	D
8	690				1800					A
7	35	5,9	2,6	695	570		6,7	0	0	A
Misch-H	725				1630	7 + 8	3,9	2	4	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerh. Ballungsgebiet

Alle Einstellungen nach : HBS 2001 Ausgabe 2009

Strassennamen : Hauptstrasse : B34 Waldfriedhof
 B34 Süd

Nebenstrasse : Richtung Kieswerk Dellenhau