

Gemeinde Meckenbeuren

**Neubau der Verbindungsstraße zwischen der B 30 und der L 329
Detailuntersuchung/Leistungsfähigkeitsuntersuchung**

**Knotenpunkt B 30/Verbindungsstraße/
geplante Erschließung westlich der B 30**

Durchgeführt im Auftrag der Gemeinde Meckenbeuren

MODUS CONSULT ULM 
GmbH

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

Neue Straße 3
89077 Ulm
0731/399494-0

24.01.2011

Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	1
1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation	1
1.2 Grundlagen	1
2. Verkehrsdaten	2
2.1 Bezugsfall	2
2.2 Geplante Erschließung westlich der B 30	2
3. Leistungsfähigkeitsuntersuchung	3
3.1 Kreuzung mit Lichtsignalanlage	3
3.2 Kreisverkehr	5
4. Diskussion der Ergebnisse, Empfehlung	8

Verzeichnis der Pläne und Anlagen

Plan 1: Übersichtslageplan

Plan 2: Planungsfall 1.2
Straßenbelastungen 2010
Meckenbeuren
Kfz / 24 Stunden

Anlage 1: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 30/Verbindungsstraße/Erschließung westl. B 30
Prognoseverkehr 2015, Planungsfall 1.2
Seite 1: Zeitbedarfsverfahren
Seite 2: Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Seite 3: Erläuterung der Formelzeichen aus Formblatt 3a/HBS 2001

Anlage 2: Leistungsfähigkeitsermittlung Kreisverkehrsplatz
Knotenpunkt B 30/Verbindungsstraße/Erschließung westl. B 30
Prognoseverkehr 2015, Planungsfall 1.2
Blatt 1: Skizze der Kreisgeometrie
Blatt 2: Verkehrsflussdiagramm als Kreuzung
Blatt 3: Verkehrsflussdiagramm als Kreis
Blatt 4: Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

1. Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation

Der Anschluß der Verbindungsstraße (Industriestraße) an die B 30 erfolgt über einen von der Gemeinde Meckenbeuren zu bauenden Lückenschluß zur Daimlerstraße.

Im Zusammenhang mit dem Neubau der Realschule soll über den Knotenpunkt B 30/ Verbindungsstraße das Gebiet westlich der B 30 mit Schulzentrum, Rathaus und geplanter Bebauung entlang der B 30 angebunden werden.

Für diesen Knotenpunkt werden zunächst die zu erwartenden Knotenpunktbelastungen auf der Basis der künftigen Straßennetsituation (noch **ohne B 30-neu**) und unter Berücksichtigung der geplanten baulichen Entwicklungen westlich der B 30 zu ermittelt. Für die möglichen Umbauvarianten – Kreuzung mit Lichtsignalanlage bzw. Kreisverkehr – wird die Leistungsfähigkeit der Verkehrsabwicklung geprüft und verkehrstechnisch bewertet.

Das Untersuchungsgebiet ist in **Plan 1** dargestellt.

1.2 Grundlagen

Grundlage der Untersuchung bilden nachfolgend aufgeführte Unterlagen:

- /1/ Verkehrsuntersuchung Meckenbeuren
Detailuntersuchung zur Industriestraße – K 7723 neu OU Reute
MODUS CONSULT ULM GmbH MODUS CONSULT ULM GmbH ULM GmbH
03.11.2004
- /2/ Verkehrsuntersuchung Meckenbeuren
Neubau der Verbindungsstraße zwischen der B 30 und der L 329
Detailuntersuchung/Leistungsfähigkeitsuntersuchung
Knotenpunkt B 30/nördliche Daimlerstraße
MODUS CONSULT ULM GmbH
14.03.2007
- /3/ Ingenieurbüro Wassermüller, Biberach
Neubau der Realschule mit Erschließungskonzept (Planstand: Nov. 2010)
- /4/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen,
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS, Ausgabe 2001

2. Verkehrsdaten

2.1 Bezugsfall

Als verkehrliche Grundlage wird die Verkehrsprognose für den Planungsfall 1.2, Verkehrsaufkommen 2015 /1/ herangezogen (**Plan 2**). In diesem Planungsfall werden folgende Maßnahmen im Hauptstraßennetz berücksichtigt:

- Verbindungsstraße (Industriestraße mit Weiterführung über die Daimlerstraße zur B 30)
- K 7723 neu OU Reute mit Anbindung der K 7725 neu von Pfingsweid
- Südumfahrung Tettnang
- K 7725 neu OU Kehlen (südlich Kehlen)
- B 467 AS K 7723
- Messezubringer Nord

Die prognostizierte Querschnittsbelastung am betrachteten Knotenpunkt im Zuge der B 30 liegt bei rd. 22.000 Kfz/24 Stunden. Die Belastung des Knotenpunkts als Einmündung mit der geplanten Verbindungsstraße beträgt rd. 24.400 Kfz/24 Stunden (Summe aller Zufahrten).

2.2 Geplante Erschließung westlich der B 30

Das Gebiet westlich der B 30 und nördlich der Theodor-Heuss-Schule und des Rathauses soll über eine neue Anbindung an die B 30 angeschlossen werden. Anhand der geplanten Nutzungen und der vorgesehenen Erschließungskonzeption wird das Verkehrsaufkommen und die Verteilung in Bezug auf den geplanten Knotenpunkt an der B 30 ermittelt.

Grundlage für die überschlägige Ermittlung der notwendigen Kennwerte bilden dabei die Angaben und Informationen der Gemeinde Meckenbeuren über die vorgesehenen Nutzungen.

- Neubau Realschule (rd. 300 Schüler)
- Parkplatzneubau für Schule und Rathaus (rd. 160 Stellplätze)
- geplante gewerbliche bzw. gemischte Nutzungen entlang der B 30
- Berücksichtigung eines Bahnhaltdepunktes in Höhe der Schulen (Bahnstrecke Friedrichshafen – Ravensburg) mit Parkierungsmöglichkeiten (rd. 60 Stellplätze)
- Busverkehr über die neue Anbindung

Demnach wird das gebietsbezogene vorhandene Verkehrsaufkommen mit dem Neuverkehrsaufkommen aus den geplanten baulichen Entwicklungen überlagert.

Gemäß der vorgesehenen Neuordnung und dem erweiterten Angebot für den ruhenden Verkehr sowie einer Umorientierung vorhandener Verkehrsbeziehungen auf den neuen Anschluss an der B 30 wurden für das Gebiet westlich der B 30 folgende Verkehrsrelationen ermittelt.

Für das gebietsbezogene Verkehrsaufkommen werden rd. 1.000 bis 1.200 Kfz-Fahrten pro Werktag prognostiziert. Es wird unterstellt, dass sich rd. 70 % auf den neuen Anschluss an der B 30 orientieren und rd. 30 % weiterhin über die Max-Eyth-Straße auf die B 30 gelangen.

Mit Hilfe des vorliegenden Straßennetzmodells und den ermittelten Verkehrszahlen infolge der vorgesehenen Erschließung westlich der B 30 wurden die maßgebenden Verkehrsrelationen mit den dazugehörigen Spitzenstundenbelastungen und Schwerverkehrsanteilen als Eingangsgrößen für die Leistungsfähigkeitsnachweise des Knotenpunktes B 30/ Verbindungsstraße/Erschließung westlich der B 30 (Prognoseverkehrsaufkommen im Jahr 2015) ermittelt.

3. Leistungsfähigkeitsuntersuchung

3.1 Kreuzung mit Lichtsignalanlage

Die Qualitätsstufen von **Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage** werden bei nicht koordiniertem Verkehr in Abhängigkeit von der Wartezeit definiert. Es sind die Qualitätsstufen von A bis F möglich. "A" steht für sehr gute Verkehrsqualität und "F" für unbefriedigende Verkehrsqualität. Für den Kraftfahrzeugverkehr gelten gemäß HBS /4/ folgende Einteilungen der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV):

	Nicht koordinierte Zufahrten
QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 20
B	$20 < w \leq 35$
C	$35 < w \leq 50$
D	$50 < w \leq 70$
E	$70 < w \leq 100$
F	> 100

Tabelle 1: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit LSA (Kfz-Verkehr)

Die einzelnen Qualitätsstufen sagen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) folgendes aus:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
- Stufe B: Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Stufe C: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- Stufe D: Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E: Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Zunächst wurde an dem untersuchten Knotenpunkt mittels dem so genannten Zeitbedarfsverfahren überschlägig der Zeitbedarf pro Verkehrsstrom bzw. Signalgruppe ermittelt. Der Nachweis der Verkehrsqualität erfolgt anhand von Formblättern, deren Berechnungsgrundlagen dem HBS 2001/2009 entnommen sind. Die angestrebte Qualitätsstufe beträgt jeweils mindestens "D" oder besser (Wartezeit ≤ 70 Sekunden). Zur Beurteilung der Verkehrsqualität wurde an dem Knotenpunkt ein virtueller Signalzeitenplan mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden unter Berücksichtigung der überschlägig ermittelten Zwischenzeiten herangezogen.

Für die zugrunde gelegte Verkehrsbelastung in der Spitzenstunde kann für eine Lichtsignalanlage an der betrachteten Kreuzung insgesamt (bezogen auf die gewichteten Mittelwerte) die Qualitätsstufe „B“ erwartet werden. (vgl. **Anlage 1, Blatt 2**).

Die verwendeten Formelzeichen aus dem Formblatt 3 a) / HBS 2001/2009 sind in **Anlage 1, Blatt 3** zusammengefasst.

3.2 Kreisverkehr

Die Leistungsfähigkeit konventioneller, einstreifiger Kreisverkehre kann bis zu einer Belastung von ca. 15.000 Kfz/24h als gesichert angenommen werden. Bei Belastungen zwischen ca. 15.000 und ca. 20.000 Kfz/24h ist die Leistungsfähigkeit im allgemeinen auch noch gegeben, hier empfiehlt sich jedoch eine detaillierte Untersuchung bzw. der rechnerische Nachweis. Bei im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit günstigen Bedingungen (Verteilerknoten mit in etwa gleichmäßig verteilten Belastungen der einzelnen Zuläufe, geringe Linksabbieger, etc.) sind, je nach angestrebter bzw. akzeptierter Verkehrsqualität, Kapazitäten von über 25.000 Kfz/24h zu erreichen.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für einen **Kreisverkehrsplatz** (KVP) wurden an dem betrachteten Knotenpunkt für eine einstreifige Kreisfahrbahn mit einstreifigen Kreiszufahrten durchgeführt. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mit dem Programmsystem KREISEL, Version 7.1.

Als Berechnungsgrundlage wurde für die Kapazität das deutsche Verfahren nach HBS /4/ 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 ² des Rückstaus
LOS...	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Das Programmsystem Kreisel nimmt entsprechend der HBS 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

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.

Die Leistungsfähigkeitsberechnung (**Anlage 2**) ergibt bei einem unterstellten Spitzenstundenanteil von etwa 9% des Verkehrsaufkommens über 24 Stunden für eine Kreisverkehrslösung die Qualitätsstufe "E". Demnach wird rechnerisch während der Spitzenstunde die Kapazitätsgrenze eines Kreisverkehrs erreicht. Es muss mit längeren Wartezeiten und langen Rückstaus (rechnerisch bis 200 m) gerechnet werden. Eine Beeinflussung benachbarter Knotenpunkte im Zuge der Ortsdurchfahrt kann nicht ausgeschlossen werden. Der Einfluss von Fußgänger-/ Radfahrerquerungen bzw. geringfügigen Schwankungen in der Verkehrsbelastung können sich deutlich auf die Wartezeiten und Staulängen auswirken.

Die Leistungsfähigkeitsberechnung erfolgte bei kurz- bis mittelfristiger Betrachtung nach dem für deutsche Verhältnisse entwickelten Berechnungsverfahren (HBS 2001/2009 /4/). Es konnte allerdings in den vergangenen Jahren ein verändertes Fahrverhalten beobachtet werden, was im Hinblick auf die Kapazitäten von Kreisverkehrsanlagen für die Zukunft etwas günstigere Werte erwarten lässt, als dies die gegenwärtig für deutsche Verhältnisse verwendeten Berechnungsverfahren wiedergeben.

Zusätzlich ist zu beachten, dass gerade bei hohem Verkehrsdruck und einem hohem Anteil ortskundiger Verkehrsteilnehmer insbesondere während der Verkehrsspitzen im Berufs- bzw. Feierabendverkehr ein gegenüber sonstigen Tageszeiten verändertes Fahrverhalten zu beobachten ist und deswegen kurzzeitig durchaus ein sprunghafter Anstieg der Leistungsfähigkeit unterstellt werden kann.

Deswegen erscheint es legitim eine gewisse Veränderung bzw. Verbesserung des Verkehrsverhaltens zu unterstellen und die rechnerischen Ergebnisse entsprechend zu werten.

Außerhalb der Spitzenzeiten wird mit einer funktionalen Verkehrsabwicklung bei hoher Auslastung gerechnet.

4. Diskussion der Ergebnisse, Empfehlung

Angesichts der Schwankungsbreite der Prognose- wie Modellansätze sind die Ergebnisse der Verkehrs- und Leistungsfähigkeitsuntersuchung generell als eine Näherung anzusehen und die absoluten Angaben zum Verkehrsaufkommen, Auslastungsgraden etc. zu relativieren. Gegenüber der sich nach Realisierung tatsächlich einstellenden Verkehrssituation ist hinsichtlich der absoluten Größe der Belastungen mit einer gewissen Abweichung zu rechnen. Allerdings lassen die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung durchaus eine fachlich qualifizierte Einschätzung und damit qualitative Bewertung der künftig zu erwartenden Verkehrssituation zu.

Bei der erwarteten Größenordnung der Knotenpunktbelastung von über 24.000 Kfz/24h, muss die Verkehrsabwicklung, wie im Istzustand im freien Verkehrsfluss als Einmündung/Kreuzung ohne Lichtsignalanlage bei bevorrechtigter B 30, als nicht ausreichend leistungsfähig beurteilt werden /1/.

Mit der Ausstattung einer Lichtsignalanlage kann die geplante Kreuzung auch während der Spitzenstunde mit hinreichender Verkehrsqualität abgewickelt werden. Im Zuge der B 30 kann mit noch vertretbaren Rückstaulängen und für die Nebenstraßenzufahrten mit verträglichen Wartezeiten gerechnet werden. Aufgrund der relativ geringen Nachfrage aus den Nebenstraßenzufahrten wird eine verkehrsabhängige Steuerung empfohlen. Fußgänger und Radfahrer können teilverträglich über entsprechende Fußgängersignalgruppen im Kreuzungsbereich geführt werden.

Im Zusammenhang mit einer Lichtsignalsteuerung des Knotenpunktes wurde auch die Option einer Lückenampel (vgl. /1/) in Betracht gezogen. Jedoch werden bei der Abwicklung der nachgeordneten Ströme bei einer Kreuzung mit nicht vollständiger Signalisierung (Lückenampel) Defizite in der Verkehrssicherheit gesehen. Für die Fahrtbeziehungen aus den Nebenstraßen wird dabei eine erhöhte Aufmerksamkeit notwendig um sowohl die Nebenstraßenrelationen untereinander als auch die bevorrechtigten Ströme auf der B 30 zu berücksichtigen.

Alternativ wird ein Ausbau der Kreuzung zu einem Kreisverkehr in Erwägung gezogen. Für die ermittelten Verkehrsrelationen während der Spitzenstunde wird jedoch bei einem Kreisverkehr rechnerisch lediglich die Qualitätsstufe "E" erreicht. Hier ist bei hoher Verkehrslast im Zuge der B 30 zeitweise das Erreichen der Auslastungsgrenze des Kreisverkehrs zu erwarten. Dabei müssen gemäß den Berechnungen längere Wartezeiten und entsprechende Rückstaulängen in Kauf genommen werden. Die Verkehrssicherheit für den nichtmotorisierten Verkehr (Fußgänger/Radfahrer) ist bei hoch ausgelasteten Kreisverkehren im Vergleich zu einer Lichtsignalregelung eher kritisch zu beurteilen.

Beim Vergleich der Ausbauvarianten Lichtsignalanlage/Kreisverkehr sind zu berücksichtigen und abzuwägen:

- Leistungsfähigkeit bzw. Verkehrsqualität
- Verkehrssicherheit
- Städtebauliche Akzentsetzung
- Kosten bzw. Wirtschaftlichkeit
- Umweltbelange

Die Abwägung nach den vorgenannten Kriterien ist in nachfolgender **Tabelle** zusammengefasst.

Kriterium	Lichtsignalanlage	Kreisverkehr
Leistungsfähigkeit bzw. Verkehrsqualität	<p>Auslastung bevorrechtigte Straße: 80 - 90%</p> <p>Mit einer Lichtsignalanlage können die Anforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität erfüllt werden.</p> <p>Ein Kreisverkehr erreicht während der Spitzenzeiten rechnerisch die Kapazitätsgrenze. Kleine Verkehrsstörungen oder Schwankungen in der Spitzenstundenbelastung beeinflussen deutlich die Verkehrsqualität.</p> <p>Ein Kreisverkehr besitzt außerhalb der Verkehrsspitzen, in den verkehrsärmeren Zeiten, gewisse Vorteile (kürzere Wartezeiten, Aufrechterhaltung Verkehrsfluss). Aber auch eine moderne, verkehrsmengenabhängig gesteuerte Lichtsignalanlage optimiert den Verkehrsfluss bzw. minimiert die Haltevorgänge in den verkehrsärmeren Zeiten.</p>	<p>Auslastung Hauptachse: 96 - 97%/QSV B</p>
Verkehrssicherheit	<p>Es wird ein erhöhtes Geschwindigkeitsniveau im Bereich der Stadtausfahrt erwartet, deshalb ist hier im Konfliktfall eine erhöhte Unfallschwere zu befürchten. Für Fußgänger und Radfahrer können signalgeschützte Querungsmöglichkeiten angeboten werden.</p>	<p>Das Geschwindigkeitsniveau im Zuge der Ortsdurchfahrt kann vermindert werden, d.h. im Konfliktfall wird i.d.R. von einer geringeren Unfallschwere ausgegangen. Bei hoher Verkehrslast werden für Fußgänger und Radfahrer Nachteile gegenüber einer LSA gesehen (Schulweg)</p>
Städtebaulicher Aspekt	negative Bewertung	Möglichkeit zur städtebaulichen Aufwertung im Zuge der Ortsdurchfahrt
Kosten bzw. Wirtschaftlichkeit Investitionskosten (Umbau) Betreiberkosten Straßennutzerkosten	keine Aussage ohne weitere Untersuchung möglich	<p>geringer</p> <p>Unfallkosten, Wartezeiten und Kraftstoffverbrauch (volkswirtschaftliche Kosten) geringer</p>
Umweltbelange		Kreisverkehr günstiger

Vergleich Lichtsignalanlage – Kreisverkehr nach verschiedenen Kriterien

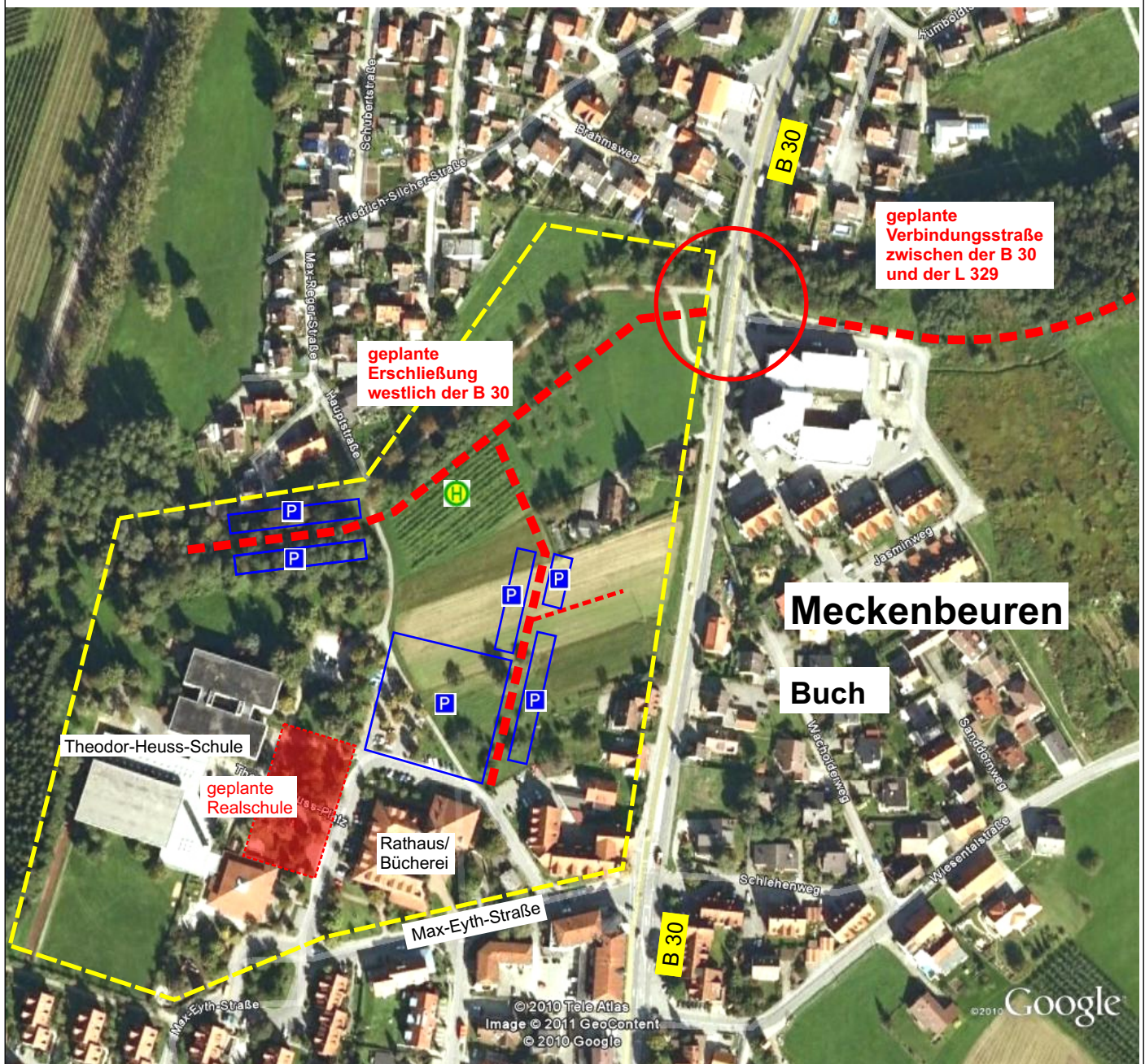
Im Ergebnis der vergleichenden Bewertung ist festzustellen, dass bei dem kurz- bis mittelfristig zu erwartendem Verkehrsaufkommen ohne B 30-neu aus verkehrstechnischer Sicht und aus Gründen der Verkehrssicherheit für den nichtmotorisierten Verkehr einer Kreuzung mit Lichtsignalanlage der Vorzug zu geben ist.

Nach Entlastung der Ortsdurchfahrt durch die B 30-neu werden jedoch für die Abwicklung des Knotenpunktes mit einem Kreisverkehr Vorteile gesehen. Neben der Möglichkeit einer städtebaulichen Aufwertung, ist ein vermindertes Geschwindigkeitsniveau im Zuge der Ortsdurchfahrt und eine leistungsfähige und sichere Verkehrsabwicklung über den Tagesverlauf zu erwarten.

Unter diesem Aspekt wird vorgeschlagen eine Kreisverkehrslösung unter Abwägung der angestrebten bzw. einer kurz- bis mittelfristig zu akzeptierenden Verkehrsqualität/ Verkehrssicherheit während der Spitzenzeiten mit dem zuständigen Straßenbaulastträger zu diskutieren und abzustimmen.



(Siebrand)



Entwurfsbearbeitung:

MODUS CONSULT ULM

GmbH
Prof. Dipl.-Ing. Kh. Schaechterle
Dipl.-Ing. H. Siebrand
Dipl.-Ing.(FH) R. Neumann
Neue Straße 3
89077 Ulm
Tel.: 0731 / 39 94 94 0
Fax: 0731 / 39 94 94 25
eMail: mail@modusconsult-uhl.de

Gemeinde Meckenbeuren

Knotenpunkt B 30 / Verbindungsstraße /
geplante Erschließung westlich der B 30

Übersichtslageplan

Plan: 1

bearbeitet:

21.01.2011

Preuß

Proj.Nr.: 40943

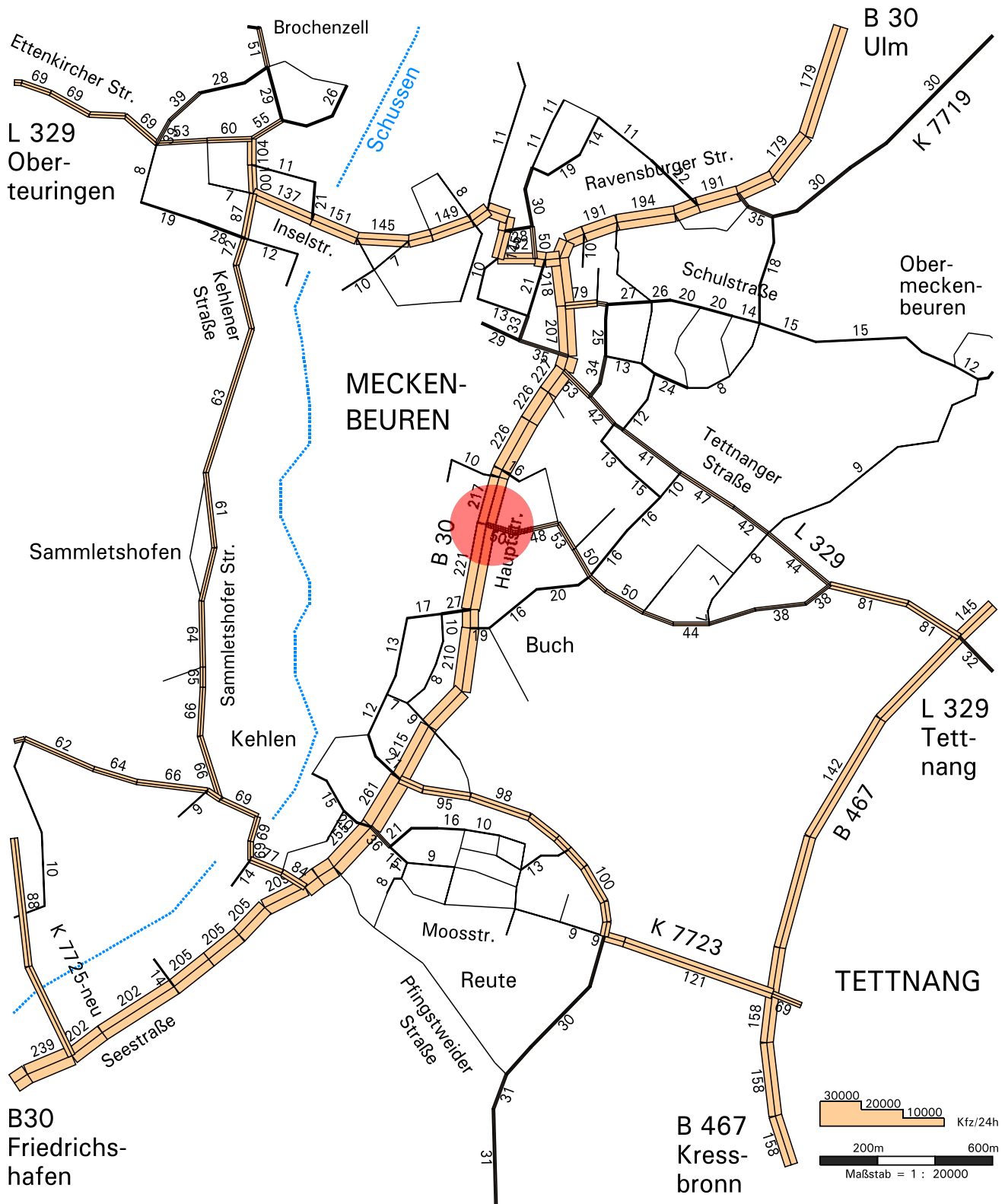
Übersicht.cdr

Planungsfall 1.2

Straßenbelastung 2015

Meckenbeuren

Kfz / 24 Stunden



Überschlägige Leistungsfähigkeitsberechnung (Zeitbedarfsverfahren)

Projekt:

Verkehrsuntersuchung Meckenbeuren

Knotenpunkt:

B 30 / Verbindungsstraße / Erschließung westliche B 30

Verkehrsaufkommen:

Spitzenstunde 2015 (Planungsfall 1.2)

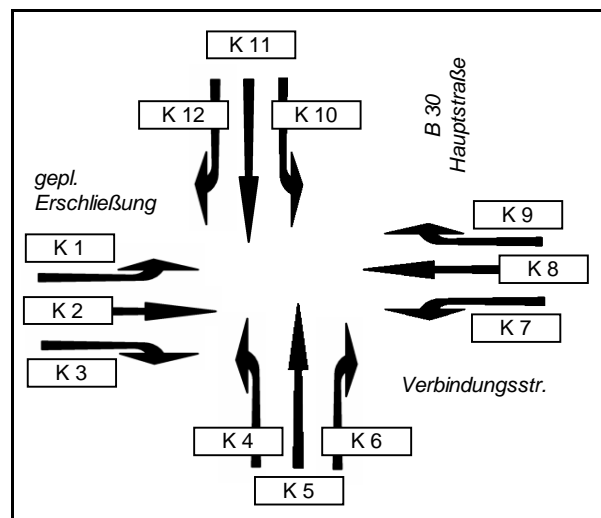
1,00 Dimensionierungsfaktor (-)

90 Umlaufzeit (s) \longrightarrow 40 Umläufe in der Stunde

Verkehr in Kfz/h und

Umrechnungsfaktoren in Pkw-E:

Strom Nr.:	Kfz/h	fPkw-E	Pkw-E/h
K1			40
K2			20
K3			40
K4			40
K5			900
K6			130
K7			130
K8			20
K9			110
K10			110
K11			900
K12			40
			2480



Maßgebende Verkehrsmengen während der Spitzenstunde, Grünzeitbedarf:

	Pkw-E/h	Pkw-E/U	Anzahl Fahrspuren	Zeitbedarf s/Fz	Zeitbedarf s/U incl. f_{Dim}
K1	40	1	1	2,0	2
K2	20	1	1	2,0	2
K3	40	1	1	2,0	2
K4	40	1	1	2,0	2
K5	900	23	1	2,0	46
K6	130	3	1	2,0	6
K7	130	3	1	2,0	6
K8	20	1	1	2,0	2
K9	110	3	1	2,0	6
K10	110	3	1	2,0	6
K11	900	23	1	2,0	46
K12	40	1	1	2,0	2
Summe	2480	64			

Bei Mischspuren sind die ermittelten erforderlichen Grünzeiten der einzelnen Fahrstreifen zu addieren

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																						
		a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																						
Projekt: Verkehrsuntersuchung Meckenbeuren		Gemeinde: Meckenbeuren																						
Knotenpunkt: B 30 / Verbindungsstraße / Erschließung westliche B 30		Datum: 20.01.2011																						
Zeitabschnitt: Spitzenstunde 2015 (Planungsfall 1.2)		Bearbeiter: Hangleiter																						
Nr.	Bez.	t _u =	90 s	t _f	f	t _s	q	m	60 min	t _B	n _C	C	g	N _{GE}	n _H	h	S	N _{RE}	I _{Stau}	w	OSV			
			[s]	[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]			
1	K1/2/3	6	0,0667	84	100	2,5	3000	1,20	5,0	200,0	0,500	0,00	2,4	96,6	95	4,9	30	40,6	C					
2	K4	6	0,0667	84	40	1,0	3000	1,20	5,0	200,0	0,200	0,00	0,9	94,6	95	2,6	20	39,7	C					
3	K5/6	52	0,5778	38	1030	25,8	2000	1,80	28,9	1155,6	0,891	2,24	25	96,3	95	19,2	120	23,5	B					
4	K7	8	0,0889	82	130	3,3	2700	1,33	6,0	240,0	0,542	0,00	3,1	95,7	95	5,9	40	39,2	C					
5	K8/9	8	0,0889	82	130	3,3	2700	1,33	6,0	240,0	0,542	0,00	3,1	95,7	95	5,9	40	39,2	C					
6	K10	6	0,0667	84	110	2,8	3000	1,20	5,0	200,0	0,550	0,00	2,7	96,9	95	5,3	40	40,7	C					
7	K11/12	52	0,5778	38	940	23,5	2000	1,80	28,9	1155,6	0,813	1,57	20	85,6	95	17,2	110	20,0	B					
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
Knotensummen:		q _K =	2480 [Fz/h]	C _K =										3391 [Fz/h]										
Gewichtete Mittelwerte:		g =	0,7831 [-]	g _{maßg} =										w = 25,5 [s]										

Erläuterung der Formelzeichen aus Formblatt 3 a) / HBS 2001

$t_U =$	Umlaufzeit [s]		$T =$	Betrachteter Zeitraum [min]
$t_F =$	Freigabezeit [s]		$f =$	Freigabezeitanteil [-]
$t_S =$	Sperrzeit [s]		$Q =$	Verkehrsstärke [Fz/h]
$m =$	Mittlere Eintreffenzahl [Fz]		$q_S =$	Sättigungsverkehrsstärke [Fz/h]
$t_B =$	Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Fz]		$n_C =$	Abflusskapazität pro Umlauf [Fz]
$C =$	Kapazität des Fahrstreifens [Fz/h]		$g =$	Sättigungsgrad [-]
$N_{GE} =$	Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Grünende [Fz]		$n_H =$	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf [Fz]
$h =$	Anteil der haltenden Fahrzeuge [%]		$S =$	Statistische Sicherheit [%]
$N_{RE} =$	Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende [Fz]		$l_{Stau} =$	Staulänge [m]
$w =$	Wartezeit [s]		$QSV =$	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]
$q_K =$	Gesamtverkehrsstärke des Knotenpunktes [Fz/h]		$C_K =$	Gesamtkapazität des Knotenpunktes [Fz/h]
$\bar{g} =$	Mittlerer Sättigungsgrad des Knotenpunktes [-]		$g =$	Mittlerer Sättigungsgrad der maßgebenden Fahrstreifen [-]

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: PLF1_2V1.krs
Projekt: Meckenbeuren
Projekt-Nummer: 40943
Knoten: B 30/Verbindungsstraße/geplante Erschließung
Stunde: Planungsfall 1.2, 2015 Spitzenstunde 9%TV

Anlage 2
Blatt 1

Zufahrt 4

0 5 m
| | | | |

Zufahrt 1

Zufahrt 3

Zufahrt 2

Zufahrt 1: geplante Erschließung
Zufahrt 2: B 30 Süd
Zufahrt 3: Verbindungsstraße
Zufahrt 4: B 30 Nord

MODUS CONSULT ULM GmbH

89077 Ulm

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: PLF1_2V1.krs
 Projekt: Meckenbeuren
 Projekt-Nummer: 40943
 Knoten: B 30/Verbindungsstraße/geplante Erschließung
 Stunde: Planungsfall 1.2, 2015 Spitzenstunde 9%TV

Anlage 2
 Blatt 2

0 800 PKW / h



PKW

Ql : 110
 Qg : 900
 Qr : 30
 Qw : 0
 S = 1040

S = 1040

S = 70

Ql : 30
 Qg : 10
 Qr : 30
 Qw : 0
 S = 70

Ql : 130
 Qg : 10
 Qr : 110
 Qw : 0
 S = 250

S = 250

S = 1060

Ql : 30
 Qg : 900
 Qr : 130
 Qw : 0
 S = 1060

Zufahrt 1: geplante Erschließung
 Zufahrt 2: B 30 Süd
 Zufahrt 3: Verbindungsstraße
 Zufahrt 4: B 30 Nord

Sum = 2420

MODUS CONSULT ULM GmbH

89077 Ulm

Datei: PLF1_2V1.krs
 Projekt: Meckenbeuren
 Projekt-Nummer: 40943
 Knoten: B 30/Verbindungsstraße/geplante Erschließung
 Stunde: Planungsfall 1.2, 2015 Spitzenstunde 9%TV

Anlage 2
 Blatt 3

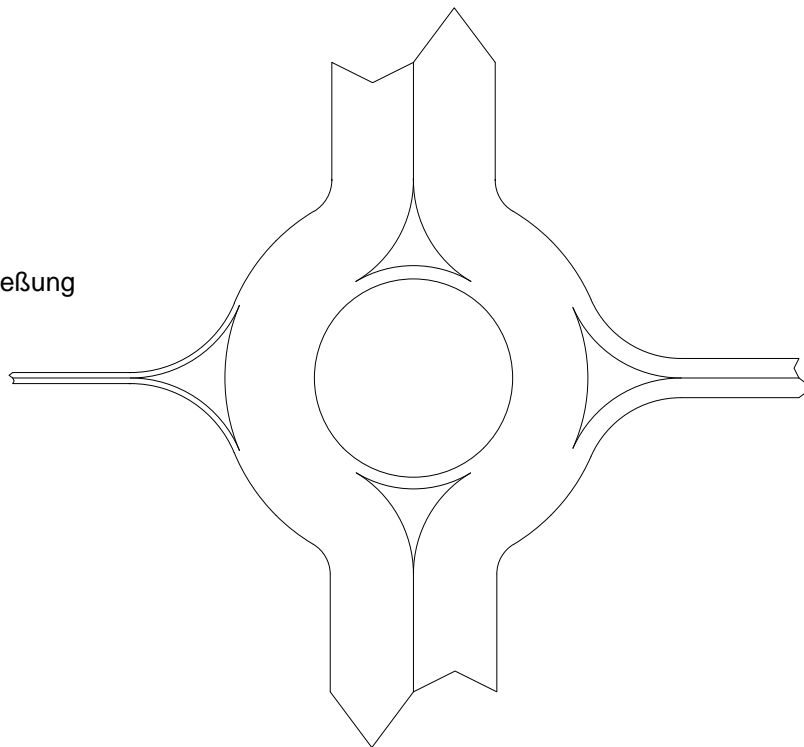
0 1000 PKW / h


PKW

4 : B 30 Nord
 Qa = 1040
 Qe = 1040
 Qc = 170

1 : geplante Erschließung
 Qa = 70
 Qe = 70
 Qc = 1140

3 : Verbindungsstraße
 Qa = 250
 Qe = 250
 Qc = 960



2 : B 30 Süd
 Qa = 1060
 Qe = 1060
 Qc = 150

Sum = 2420



Datei: PLF1_2V1.krs
 Projekt: Meckenbeuren
 Projekt-Nummer: 40943
 Knoten: B 30/Verbindungsstraße/geplante Erschließung
 Stunde: Planungsfall 1.2, 2015 Spitzenstunde 9%TV

Anlage 2
 Blatt 4

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	mittl. Wz	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	-	PKW-E/h	s	-
1	geplante Erschließung	1	70	1140	70	349	0,20	279	13	B
2	B 30 Süd	1	70	150	1060	1096	0,97	36	53	E
3	Verbindungsstraße	1	70	960	250	472	0,53	222	16	B
4	B 30 Nord	1	70	170	1040	1079	0,96	39	52	E

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	LOS
	Name	-	/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E/h	PKW-E	PKW-E	PKW-E	-
1	geplante Erschließung	1	70	1140	70	349	0,2	1	1	B
2	B 30 Süd	1	70	150	1060	1096	12,2	32	41	E
3	Verbindungsstraße	1	70	960	250	472	0,8	3	5	B
4	B 30 Nord	1	70	170	1040	1079	11,6	31	40	E

Gesamt-Qualitätsstufe : E

Gesamter Verkehr
im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2420 PKW-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 2420 Kfz/h

Summe aller Wartezeiten : 31,9 Kfz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 47,5 s pro Kfz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: Verfahren nach HBS 2001
 Wartezeit : HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit $F_{kh} = 0,8$ / $T = 3600$
 Staulängen : Wu, 1997
 Fußgänger : Stuwe, 1992
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)