

BV Schnellermühle

**Untersuchung und
Bewertung der
Verkehrsqualität am
Knotenpunkt
Schnellermühle/ B10**



SCHÖNFUSS

Planungsbüro
StadtVerkehr

Bernd Schönfuß
Dipl.-Ing. Verkehrsplaner
Achterwaldstraße 29
70794 Filderstadt
Telefon 0711.99772344

info@schoenfuss.de
www.schoenfuss.de

März 2023

1. Grundlagen

- [1] Programm Ver_Bau: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, aktualisierte Fassung 2019, Bosserhoff
- [2] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, aktuelle Fassung 2015, Köln

2. Aufgabenstellung

Die Neubebauung Schnellermühle soll über die bereits vorhandene Einmündung an die B10 angeschlossen werden. Es ist zu prüfen, ob der Anschluss mit dem durch die Neubebauung erzeugten Kfz-Verkehrsaufkommen leistungsfähig ist oder ob auf der B10 eine Linksabbiegespur in das Neubaugebiet erforderlich sein wird und/oder bei der Ausfahrt aus dem Gebiet Schnellermühle zwei getrennte Abfahrtsspuren notwendig werden.

Um dazu Aussagen zu treffen ist das Kfz-Verkehrsaufkommen der Neubebauung abzuschätzen. Da für die B10 keine aktuellen Verkehrsmengen vorhanden sind wurde vom RP Karlsruhe eine aktuelle Verkehrserhebung gefordert.

3. Verkehrsaufkommen der Neubebauung

Das Gesamtverkehrsaufkommen des BV Schnellermühle an einem Werktag setzt sich aus dem Einwohnerverkehr, dessen Besucher- und Lieferverkehr, dem Verkehr der Gastronomie, dem Verkehr des GAP-Supermarktes, einer kleinen Werkstatt und dem Veranstaltungsverkehr zusammen. Zum Lieferverkehr zählen Ver- und Entsorgungsverkehr wie z.B. Müllabfuhr, Paketdienste, Handwerker etc.

Der Abschätzung des voraussichtlichen Kfz-Verkehrsaufkommens wird das von Bosserhoff entwickelte Verfahren der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung „Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“ zu Grunde gelegt - Berechnungsprogramm „Ver_Bau“ [1], welches sich nutzungsspezifischer Erfahrungswerte bedient. Dieses Verfahren ist zur Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens bundesweit anerkannt. Es basiert auf der getrennten Betrachtung der Mobilitätsmerkmale verschiedener verkehrserzeugender Nutzergruppen.

3.1. Einwohnerverkehr

Grundlage der Abschätzung des Verkehrsaufkommens der Einwohner bildet die zukünftige Einwohnerzahl, die durch die geplanten Wohneinheiten zu ermitteln ist. Die Planung der Wohnbebauung sieht eine Mischung kleiner bis großer Wohnungen vor.

Nach Bosserhoff [1] werden so pro Wohneinheit 2,5 Einwohner je Wohneinheit angesetzt.

Somit ergeben sich bei insgesamt 65 Wohneinheiten geschätzte und gerundete 163 Einwohner für die gesamte Neubebauung.

Wegehäufigkeit/Werktag

Die Wegehäufigkeit Montags - Freitags bezieht sich auf alle Einwohner ab 0 Jahre der Neubebauung. In den Werten sind Abschläge für Abwesenheit von der Wohnung (z.B. Urlaub, Krankheit) enthalten.

Nach [1] liegt die Bandbreite bei neueren Wohngebieten zwischen 3,5 und 4,0 Wege/Werktag. Angesetzt wird der mittlere Wert mit 3,8 Wege/Werktag.

Damit ergeben sich für die angenommenen 163 Einwohner der Neubebauung geschätzte 620 Wege bzw. Ortsveränderungen an einem Werktag. Einige dieser Ortsveränderungen finden außerhalb des Wohngebietes statt, d.h. Quelle und Ziel sind nicht die eigene Wohnung. Nach [1] sind dies maximal 20%. Angesetzt wird hier wieder der mittlere Wert mit 10%.

Damit reduziert sich die Wegeanzahl mit Bezug auf die Wohnbebauung auf 558 Wege/Werktag.

Normalerweise werden nicht alle dieser Wege mit einem Pkw durchgeführt. Aufgrund der örtlichen Lage der Schnellermühle, einem fehlenden ÖPNV-Anschluss und um bei der Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens den schlechtesten Fall zu berücksichtigen – „Worst Case Szenario“ wird ein MIV-Anteil von 100% angesetzt.

Besetzungsgrad:

Der Besetzungsgrad ist je nach Fahrtzweck unterschiedlich groß. So ist nach Bosserhoff [1] bei Berufsverkehr der Wert 1,0 – 1,2 und bei Freizeitverkehr bis 1,9.

Angesetzt wird hier ein Wert von 1,3.

Somit ergeben sich insgesamt abgeschätzte 428 Pkw-Fahrten/Werktag, also 214 Pkw-Quellfahrten und 214 Pkw-Zielfahrten.

3.2 Besucherverkehr

Für den Besucherverkehr werden nach [1] maximal 15% angegeben. Die Zahl der Besucherwege ist proportional zur Einwohnerzahl und wird deshalb über einen Anteil an den Einwohnerwegen insgesamt, also nicht nur auf das Gebiet bezogene Einwohnerwege, abgeschätzt. Zum Besucherverkehr wird auch der Geschäftsverkehr dazugezählt. Da dieser für die Wohnbebauung sehr gering sein wird werden für Besucher- und Geschäftsverkehr nach [1] insgesamt 5% angesetzt. Mit der Annahme des gleichen MIV-Anteils wie beim Einwohnerverkehr ergeben sich gerundet 24 Pkw-Fahrten/Werktag.

3.3 Lieferverkehr

Der Lieferverkehr hat bei reiner Wohnbebauung nach [1] einen Anteil von 0,05 Fahrten/ Einwohner.

Somit ergeben sich für die Wohnbebauung abgeschätzt 8 Lieferfahrten/Werktag.

Die folgende Tabelle zeigt nochmals übersichtlich die Berechnungswerte.

Tab. 1: Abschätzung Kfz-Fahrten/Werktag für Wohnbebauung Schnellermühle

Ergebnis Programm Ver_Bau [1]	Wohnen
Wohneinheiten	65
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	2,5 Einw. je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	163
Wegehäufigkeit Einwohner	3,8
Wege Einwohner	619
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
Wege der Einwohner gebietsbezogen	557
MIV-Anteil [%]	100
Pkw-Besetzungsgrad	1,3
Pkw-Fahrten/Werktag	428
Besucherverkehr	
Anteil des Besucherverkehr [%](max. 15%)	5%
Wege Besucher	31
MIV-Anteil [%]	100
Pkw-Besetzungsgrad	1,3
Pkw-Fahrten/Werktag	24
Lieferverkehr	
Kennwert für Lieferverkehr	0,05 je Einwohner
Liefer-Fahrten/Werktag	8
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werktag	460
Kfz-Zielverkehr = Kfz-Quellverkehr	230

3.4 Verkehrsaufkommen Einzelhandelsmarkt

Für den geplanten GAP-Supermarkt mit einer Verkaufsfläche von 219 m² werden nach [1] pro m² Verkaufsfläche 1,0 bis 1,5 Kunden an einem Werktag abgeschätzt. Auch hier wird wieder der Mittelwert von 1,25 Kunden/m² Verkaufsfläche angesetzt, also $1,25 \times 219 = 274$ Kunden/Werktag. Somit ergeben sich bei 2 Wegen abgeschätzte 548 Wege/Werktag.

Der GAP-Supermarkt dient überwiegend der Nahversorgung der Wohnungen für den täglichen Bedarf. Eine gelegentliche Nutzung des Marktes durch vorbeifahrende Kunden auf der B10 kann angenommen werden, so dass ein MIV-Anteil von 30% realistisch ist.

Somit ergeben sich 164 Pkw-Fahrten/Werktag für den kleinen Supermarkt. Als Besetzungsgrad wird lediglich 1,1 gewählt, so dass also abgeschätzte 152 Fahrten/Werktag mit dem Pkw durchgeführt werden, aufgeteilt in Quell- und Zielverkehr.

Die Anzahl an Beschäftigten des Supermarktes beträgt nach [1] mit 1 Beschäftigtem je 40 m² abgeschätzte 5 Beschäftigte. Es wird angenommen, dass die Beschäftigten ausschließlich mit dem Pkw zur Arbeit fahren, also MIV-Anteil 100%. Somit ergeben sich 10 Fahrten/Werktag.

Für den Lkw-Verkehr ist nach [1] der Ansatz 0,5 -0,90 Lkw-Fahrten/Werktag je 100 m² Verkaufsfläche anzusetzen. Angesetzt wird 1 Lkw/Werktag, also 2 Lkw-Fahrten/Werktag.

3.5 Verkehrsaufkommen Werkstatt

Für die Werkstatt beträgt die Anzahl der beschäftigten 1 Beschäftigter je 40 – 80 m² Werkstattfläche. Für die geplante Werkstattfläche vom 142 m² werden 2 Beschäftigte angesetzt.

3.6 Kfz-Verkehrsaufkommen Gastronomie

Aufgrund der geplanten Gastronomiefläche werden nach [1] 8 Beschäftigte angesetzt.

Pro Beschäftigter werden nach [1] 60 Kunden/Beschäftigtem angesetzt, was 480 Kundenwege ergibt. Für die Gastronomie wird im Vergleich zu den Einwohnern ein geringerer MIV-Anteil angenommen, da nach Aussage der Planer viele Kunden auch mit dem Fahrrad kommen werden. Somit wird ein MIV-Anteil von 60% angesetzt. Damit ergeben sich abgeschätzte und gerundete 200 Pkw-Fahrten/Werktag.

3.7 Veranstaltung

Große Veranstaltungen sollen nach Angabe des Betreibers nur am Wochenende stattfinden. Werktags werden kleinere Veranstaltungen stattfinden. Da konkrete Zahlen über Teilnehmer nicht absehbar sind wird angenommen:

20 Fahrten Zufahrt Schnellermühle (Zielverkehr) Spitzenstunde vormittags

20 Fahrten Zufahrt, 20 Fahrten Abfahrt Spitzenstunde nachmittags

Ansatz Spitzenstunde, da Leistungsfähigkeit des Anschlusses an die B10 für die jeweiligen Spitzenstunden vormittags und nachmittags ermittelt wird (vgl. Kapitel 4).

4. Kfz-Verkehrsaufkommen B10

Zur Ermittlung des Kfz-Verkehrsaufkommens auf der B 10 wurde wegen fehlender aktueller Verkehrsmengen vom RP Karlsruhe die Durchführung einer Verkehrszählung gefordert. In Abstimmung mit dem RP lagen die Zählzeiten wie auch sonst bei Verkehrszählungen üblich zwischen 6 und 10 Uhr zur Ermittlung der morgendlichen Spitzenstunde und zwischen 15 und 19 Uhr zur Ermittlung der nachmittäglichen Spitzenstunde. Die Verkehrszählung wurde manuell mit 2 Zählern am Mittwoch den 25.01.2023 durchgeführt,

Die morgendliche Spitzenstunde im Querschnitt der B10 in Höhe Anschlusses Schnellermühle ist zwischen 07.30 und 08.30 Uhr mit einem Kfz-Verkehrsaufkommen von 685 Kfz/Std.

Die nachmittägliche Spitzenstunde im Querschnitt der B10 in Höhe des Anschlusses Schnellermühle ist zwischen 16.45 und 17.45 Uhr mit einem Kfz-Verkehrsaufkommen von 872 Kfz/Std.

5. Leistungsfähigkeitsberechnung des Knotenpunkts Schnellermühle / B10

Die Berechnungen wurden in Abstimmung mit dem RP Karlsruhe mit dem Softwareprogramm KNOBEL durchgeführt.

Die Berechnungen erfolgen grundsätzlich für die beiden Spitzenstunden vormittags und nachmittags des Kfz-Verkehrsaufkommens.

Angenommen wurde wie gegenwärtig im Ist-Zustand keine eigene Linksabbiegespur von der B10 in das Gebiet Schnellermühle und bei der Ausfahrt von der Schnellermühle nur eine Mischspur, also keine eigene Fahrspuren für Rechts- und Linkseinbieger in die B10.

Die folgenden Tabellen zeigen das abgeschätzte Kfz-Verkehrsaufkommen der Schnellermühle für die Spitzenstunde bezogen auf die Spitzenstunden auf der B10.

Tabelle 2: Spitzenstunde Kfz/h vormittags 7.30 bis 8.30 Uhr, Schnellermühle

Verkehrserzeugung	Spitzenstunde ZV		Spitzenstunde QV	
	Anteil am Tagesverkehr	Kfz/h	Anteil am Tagesverkehr	Kfz/h
Wohnbebauung	5,00%	12	15,00%	35
Einzelhandel Kunden	8,30%	6	3,30%	3
Beschäft.		5		0
Gastro	10%	20	0%	0
Veranstaltung	nicht relevant*	20		0
Werkstatt	nicht relevant*	2		0
Summe Kfz-Fahrten		65		38

Tabelle 3: Spitzenstunde Kfz/h nachmittags 16.45 bis 17.45 Uhr, Schnellermühle

Verkehrserzeugung	Spitzenstunde ZV		Spitzenstunde QV	
	Anteil am Tagesverkehr	Kfz/h	Anteil am Tagesverkehr	Kfz/h
Wohnbebauung	20,00%	46	15,00%	35
Einzelhandel Kunden	6,60%	3	9,10%	7
Beschäft.		0		0
Gastro	10%	20	10%	20
Veranstaltung	nicht relevant*	20		20
Werkstatt	nicht relevant*	0		2
Summe Kfz-Fahrten		89		84

Die Kfz-Verkehrsströme des Knotenpunktes Schnellermühle / B10 sind für die Spitzenstunde vormittags in Anlage 1 und für Spitzenstunde nachmittags in Anlage 2 dargestellt.

Die Berechnungsergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind für die Spitzenstunde vormittags in Anlage 3 und für die Spitzenstunde nachmittags in Anlage 4 dargestellt.

6. Beurteilung der Verkehrsqualität des Knotenpunktes Schnellermühle / B10

Die Verkehrsqualität des Anschlusses Schnellermühle an die B10 wurde wie allgemein üblich auf Basis des HBS 2015 [2] ermittelt.

Tabelle 4: Qualitätsstufen nach HBS 2015

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV)	ohne Signalanlage	mit Signalanlage		Definition
	mittlere Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	
	Kfz	Kfz	Fußgänger / Radfahrer	
A	≤ 10	≤ 20	≤ 30	Freier Verkehrsfluss
B	≤ 20	≤ 35	≤ 40	Nahezu freier Verkehrsfluss
C	≤ 30	≤ 50	≤ 55	Stabiler Verkehrsfluss
D	≤ 45	≤ 70	≤ 70	Noch stabiler Verkehrsfluss
E	> 45	> 70	≤ 85	Instabiler Verkehrsfluss
F	-- *	-- *	>85	Blockierter Verkehrsfluss

Für die vormittägliche Spitzenstunde ergibt sich für alle Knotenpunktarme die QSV A. In der nachfolgenden Tabelle sind die mittleren Wartezeiten dargestellt.

Tabelle 5: Qualitätsstufen QSV nach HBS 2015 (mittlere Wartezeit in s)

Strom	2	3	4	6	7	8	Gesamt
Vormittags	2,6	2,4	9,6	5,0	4,8	2,5	A
Nachmittags	2,5	2,4	15,2	5,4	5,0	2,8	B

In der nachmittäglichen Spitzenstunde verschlechtern sich die Ergebnisse für den Verkehr aus dem Neubaugebiet leicht. Der mittlere Wartezeit für den Linkseinbieger von der Schnellermühle auf die B10 verschlechtert sich von 9,6 s auf 15,2 s. Die QSV für den Knotenpunkt verschlechtert sich auf B, was aber immer noch einem nahezu freiem Verkehrsfluss entspricht.



7. Zusammenfassung

Auf der Basis von aktuellen Verkehrserhebungen im Querschnitt der B10 am geplanten Knotenpunkt/Einmündung Schnellermühle und einer Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens für die Neubebauung Schnellermühle wurde die Leistungsfähigkeit berechnet und die Verkehrsqualität für den Knotenpunkt ermittelt.

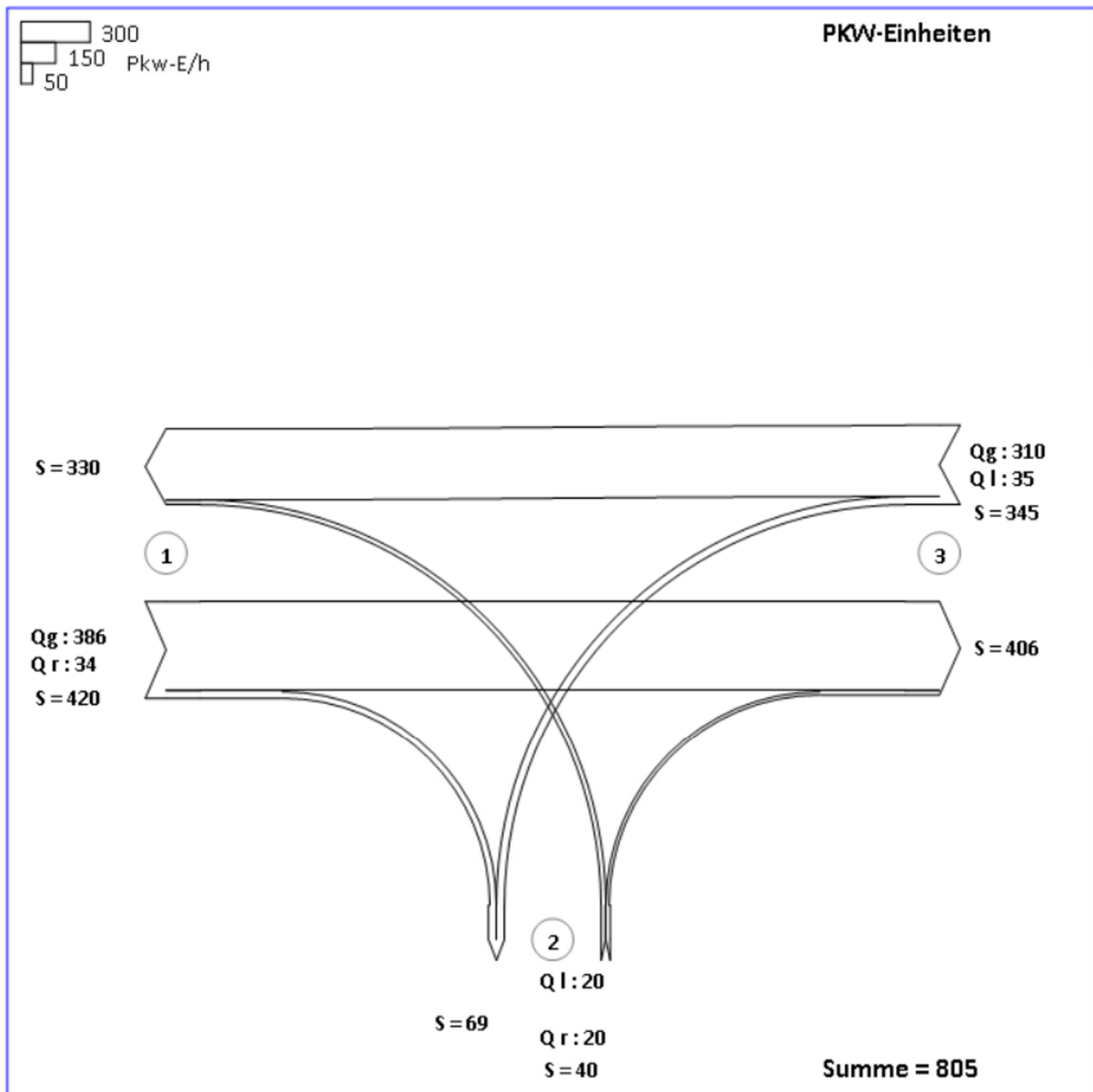
Der Knotenpunkt hat als Ergebnis der Berechnungen zukünftig die Qualitätsstufe B in einer Skala von A bis F, was einem nahezu freiem Verkehrsfluss mit niedrigen Wartezeiten des Abbiegeverkehrs entspricht.

Somit ist eine bauliche Erweiterung des Anschlusses mit einer Linksabbiegespur auf der B10 und einer zweistreifigen Ausfahrt aus dem Gebiet Schnellermühle nicht erforderlich.



Anlage 1

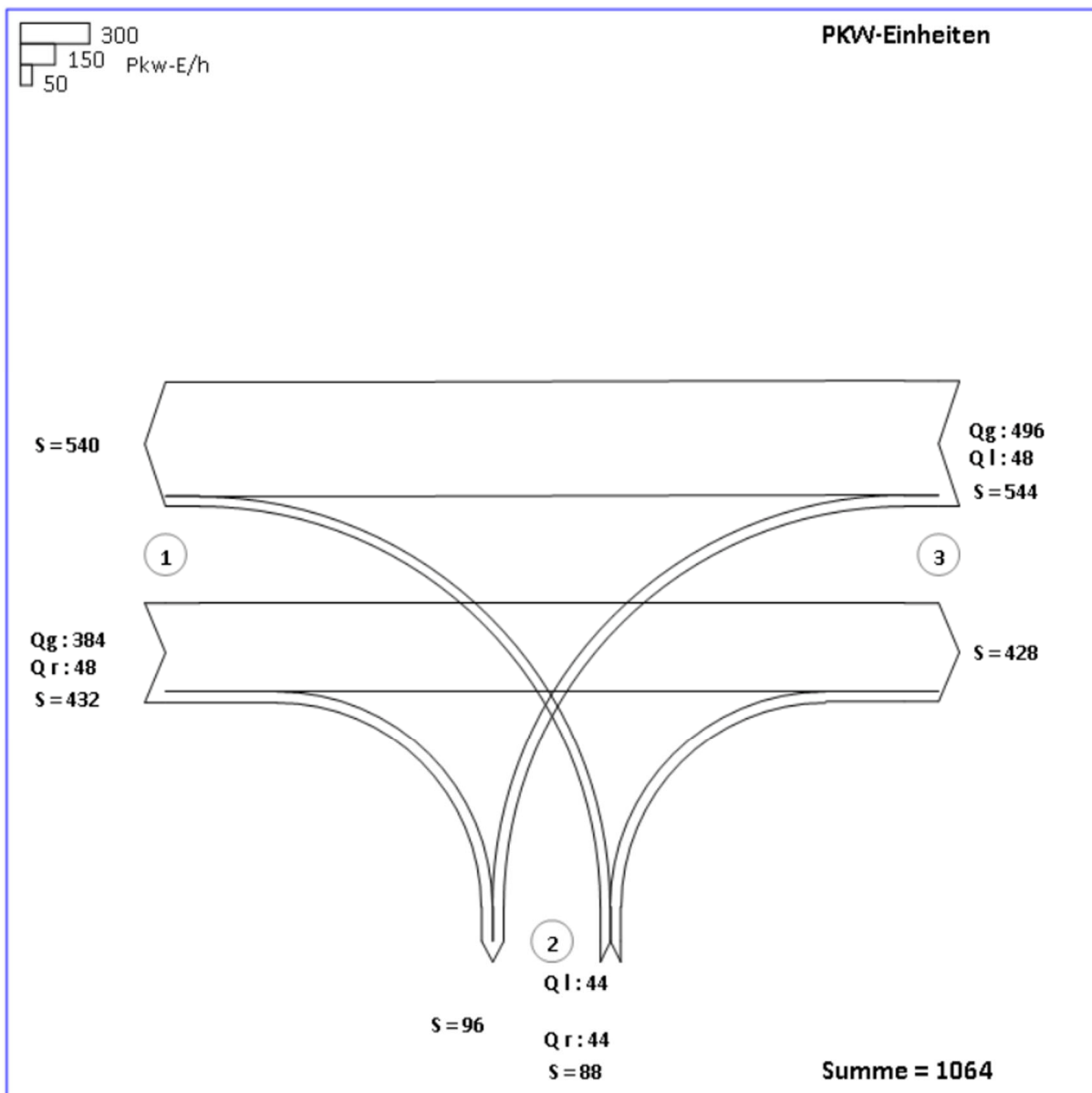
Knotenpunkt Schnellermühle / B10 – Knotenströme Spitzenstunde vormittags





Anlage 2

Knotenpunkt Schnellermühle / B10 – Knotenströme Spitzenstunde nachmittags





Anlage 3

Knotenpunkt Schnellermühle / B10 – Leistungsfähigkeit vormittags

Formblatt S5-1c der HBS 2015 (Vormittags)

Formblatt S5-1c: Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (S5)							
		Knotenpunkt: A-C B10 /B Planstraße Verkehrsdaten: Datum _____ Uhrzeit _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planung <input type="checkbox"/> Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> STOP Zufahrt D: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> STOP Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe <u>D</u>					
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 24) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-10) bzw. (S5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5) mit Sp.9 und 11) $f_{PE,m}$ [-]	
		25	26	27	28	29	
B	4	0,051	0	40	515	1,000	
	6	0,027					
C	7	0,044	10				
	8	0,172					

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 29) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23 und 28) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31) (Sp.31/Sp.30) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32) (Sp.32-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.34) QSV
		30	31	32	33	34	35
A	2	1,013	1800	1777	1396	2,6	A
	3	1,030	1600	1553	1520	2,4	A
B	4	1,000	396	396	376	9,6	A
	6	1,000	738	738	718	5,0	A
C	7	1,029	802	779	745	4,8	A
	8	1,023	1800	1759	1456	2,5	A
B	4+6	1,000	515	515	475	7,6	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV Fz_{ges}							A

