
Verkehrstechnische Untersuchung

Bebauungsplan 139 – Bonsfelder Straße –

Juni 2004

**TECHNISCHE BETRIEBE
VELBERT**

**IV.4.31
Verkehr, Planen und Bau**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Ausgangssituation	3
2. Verkehrsbelastungen – Verkehrserzeugung	4
2.1 Vorhandene Verkehrsbelastungen und Prognose	4
2.2 Verkehrserzeugung durch die geplante Flächennutzung	5
2.3 Verkehrsbelastungen durch die geplante Flächennutzung	6
3. Verkehrsverteilung	7
4. Verkehrstechnische Berechnung	8
4.1 Knotenpunkt Bonsfelder Straße / Plangebiet – Variante I	10
4.2 Knotenpunkt Bonsfelder Straße / Plangebiet – Variante II	11
5. Zusammenfassung und Stellungnahme	12

Verkehrstechnische Untersuchung der Erschließungssituation des Bebauungsplangebiet 139 „Bonsfelder Straße“

1. Ausgangssituation

Die Stadt Velbert beabsichtigt auf dem Industriegelände der ehemaligen Firma Laakmann Karton GmbH an der Bonsfelder Straße ein Gewerbegebiet anzusiedeln. Hierzu sollen im Rahmen eines Bebauungsplanes die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden.

Durch diese geplante Nutzungsänderung der Fläche werden sich Änderungen in der Verkehrsnachfrage ergeben. In einer verkehrstechnischen Untersuchung sollen die Auswirkungen auf die angrenzende Bonsfelder Straße untersucht werden. Hierzu wird auf der Grundlage der heutigen Verkehrsbelastung der Bonsfelder Straße eine Belastungsprognose für das Jahr 2015 aufgestellt. Daraufhin wird gemäß HBS 2001 die neu entstehende Zufahrt zum Gewerbegebiet bewertet und ein Vorschlag zur Verkehrsabwicklung vorgenommen.

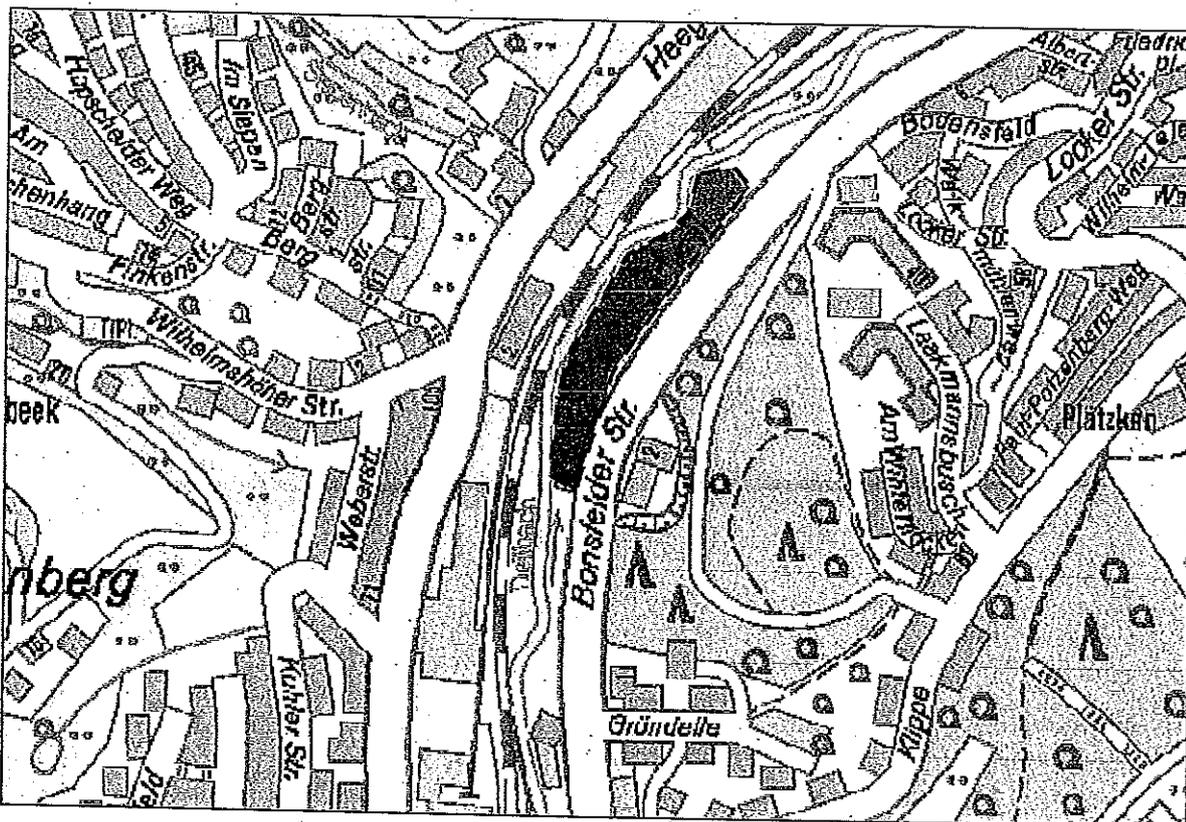


Abbildung 1: Lage des Plangebietes im angrenzenden Straßennetz

Die derzeitige Planung sieht eine Neubebauung von 16.036 qm Gewerbegebiet vor. Dabei ist eine Überbauung vom maximal 12.830 qm Bruttogeschossfläche vorgesehen, von denen maximal 3.000 qm für einen Einzelhandel vorgesehen sind.

2. Verkehrsbelastungen - Verkehrserzeugung

2.1 Vorhandene Verkehrsbelastungen und Prognose

Die zur Verfügung stehenden Verkehrsstärken stammen aus dem Jahr 1998 und sind mit den einschlägigen Werten auf das Jahr 2004 hochgerechnet worden. Diese Zählergebnisse wurden als Grundlage für die Herleitung der maßgebenden Belastungsfälle verwendet, die anschließend zur verkehrstechnischen Berechnung herangezogen wurden. Folgende Umrechnungen wurden hierzu vorgenommen:

- Die gezählten Verkehrsstärken wurden pauschal um 10% erhöht, um die zukünftige, von der geplanten Maßnahme unabhängige Steigerung der Verkehrsnachfrage zu berücksichtigen. Diese Vorgehensweise entspricht annähernd den Angaben aus der Shell-Prognose 2001.
- Der prognostizierte Lieferverkehr wurde durch Multiplikation der gezählten Werte [Kfz/h] mit dem Umrechnungsfaktor 1,5 gemäß HBS 2001 berücksichtigt. Weiterhin wurde angenommen, dass die Fahrten der Kunden und Beschäftigten überwiegend mit dem Pkw vorgenommen werden. Die gezählten Werte auf der Bonsfelder Straße wurden dagegen pauschal mit dem Faktor 1,1 multipliziert

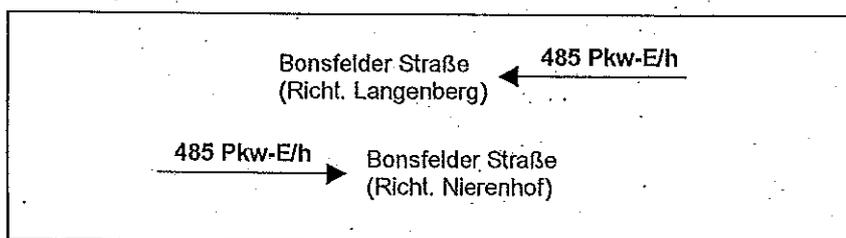


Abbildung 2 : Verkehrsbelastung Bonsfelder Straße [Pkw-E/h]
(Nachmittagsspitze) ohne Gewerbegebiet - Prognose

Aufgrund der zahlreichen Baustellen und den damit verbundenen Umleitungen und Umwegfahrten in der näheren Umgebung des Plangebietes ist eine Überprüfung der hochgerechneten Zählergebnisse aus dem Jahr 1998 zur Zeit nicht möglich. Es empfiehlt sich diese ergänzende Verkehrszählung zu einem späteren Zeitpunkt nachzuholen und somit die, aus dem Jahr 1998 stammenden, Verkehrsdaten zu überprüfen.

2.2 Verkehrserzeugung durch die geplante Flächennutzung

Zur Abschätzung der Verkehrsbelastungen, die durch die geplanten Maßnahmen voraussichtlich verursacht werden, wurden die folgenden Verkehrserzeugungsraten verwendet (vgl. u.a. Hess. Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2000). Es handelt sich dabei um Werte, welche die vorgesehene Flächennutzung im größtmöglichen Umfang berücksichtigen, wobei zwischen den Mindest- und Höchstwerten das arithmetische Mittel gebildet wurde. Bei den Annahmen zum Modal-Split wurde dagegen die Wahl des Pkws überdurchschnittlich berücksichtigt.

	Einzelhandel	Gewerbe
Fläche	3.000 qm BGF (~ 2.400 qm VKF)	10.000 qm BGF
Arbeitsplätze	1 Beschäftigter / 50 qm BGF	1 Beschäftigter auf 50 qm BGF
	= 60 Beschäftigte	= 200 Beschäftigte
Kunden	1,00 Kunden / qm VKF	s.u.
	= 2.400 Kunden	s.u.
Wege durch Beschäftigte	2,50 Wege/Tag u. Beschäftigtem	2,50 Wege/Tag u. Beschäftigtem
	= 150 Wege/Tag	= 500 Wege/Tag
Wege durch Kunden	2,00 Wege/Tag u. Kunde	1,50 Wege/Tag u. Beschäftigtem
	= 4.800 Wege/Tag	= 300 Wege/Tag
Wege durch Lieferanten	1,0 Wege/Tag u. Beschäftigtem	1,00 Wege/Tag u. Beschäftigtem
	= 60 Wege/Tag	= 200 Wege/Tag
Wege mit Pkw/Lkw (Kunden)	90 %	90 %
Wege mit Pkw/Lkw (Beschäftigte)	70 %	70 %
Besetzungsgrad des Pkw (Kunden)	1,4 Pers./Pkw	1,4 Pers./Pkw
Besetzungsgrad des Pkw (Besch.)	1,1 Pers./Pkw	1,1 Pers./Pkw

Tabelle 1: Übersicht über die getroffenen Annahmen zur Verkehrserzeugungsraten und zum Modal-Split

2.3 Verkehrsbelastungen durch die geplante Flächennutzung

Aus den in Tabelle 1 aufgelisteten Annahmen ergibt sich für die Zu- und Ausfahrt auf die Bonsfelder Straße die folgende zusätzliche Verkehrsbelastung aufgrund der geplanten Bebauung und der damit verbundenen Nutzungsänderung.

	Einzelhandel	Gewerbe	Summe Quell- und Zielverkehr	Anteil Quellverkehr	Anteil Zielverkehr
Wege durch Beschäftigte	96 Fahrten/Tag	319 Fahrten/Tag	415 Fahrten/Tag	208 Fahrten/Tag	208 Fahrten/Tag
Wege durch Kunden	3.086 Fahrten/Tag	193 Fahrten/Tag	3.279 Fahrten/Tag	1.640 Fahrten/Tag	1.640 Fahrten/Tag
Wege durch Lieferanten	60 Fahrten/Tag	200 Fahrten/Tag	260 Fahrten/Tag	130 Fahrten/Tag	130 Fahrten/Tag
Gesamt	3.242 Fahrten/Tag	712 Fahrten/Tag	3.954 Fahrten/Tag	1.978 Fahrten/Tag	1.978 Fahrten/Tag

Tabelle 2 : Verkehrsbelastungen durch Gewerbepark [Fahrten/Tag]

3. Verkehrsverteilung

Im Abschnitt Verkehrsverteilung wird nun die Aufspaltung und Zuordnung eines Quellverkehrsaufkommens Q_i des Quellverkehrsbezirks i auf die möglichen Zielverkehrsbezirke j bzw. eines Zielverkehrsaufkommens Z_j des Zielverkehrsbezirkes j auf die möglichen Quellverkehrsbezirke i vorgenommen.

Gemäß den normierten Tagesganglinien des Quell- und Zielverkehrs [EAR 91] kann für jede Nachfragegruppe der Spitzenstundenanteil am Tagesquell- bzw. zielverkehrsaufkommen im individuellen Kraftfahrzeugverkehr bestimmt werden.

Für die hier vorliegende Nutzungskombination wird die Nachmittagsspitzenstunde von 17.00 bis 18.00 Uhr maßgebend.

	Beschäftigte	Kunden	Lieferverkehr
Anteil Quellverkehr nachmittags 17-18 Uhr	14 %	18 %	7 %
Anteil Zielverkehr nachmittags 17-18 Uhr	1 %	17 %	5 %

Tabelle 3 : Spitzenstundenanteile gem. EAR 91

Mit den in Tabelle 2 ermittelten zusätzlichen Fahrten pro Tag und den aus Ganglinien ermittelten Werten der Tabelle 3 ergibt sich somit das zusätzliche Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden.

	Beschäftigte	Kunden	Lieferverkehr
Anteil Quellverkehr nachmittags 17-18 Uhr	$0,14 \times 208 =$ 30 Kfz/h	$0,18 \times 1.640 =$ 296 Kfz/h	$0,07 \times 130 =$ 10 Kfz/h
Anteil Zielverkehr nachmittags 17-18 Uhr	$0,01 \times 208 =$ 3 Kfz/h	$0,17 \times 1.640 =$ 279 Kfz/h	$0,05 \times 415 =$ 7 Kfz/h

Tabelle 4 : zusätzliches Verkehrsaufkommen [Kfz/h] (aufgerundet)

4. Verkehrstechnische Berechnung

Die Berechnungen zur Qualität des Verkehrsablaufes an den maßgebenden Knotenpunkten wurden mit den Verfahren des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001 durchgeführt.

Die Qualität des Verkehrsablaufes wird durch Stufen der Verkehrsqualität beschrieben. Die Stufen wurden dem HBS 2001 entsprechend festgelegt.

Zur Unterteilung der sechs Qualitätsstufen werden die in Tabelle 6 dargestellten Grenzwerte der mittleren Wartezeiten angesetzt. In Tabelle 5 werden die Stufen der Verkehrsqualität gemäß HBS 2001 näher charakterisiert.

Stufe	Beschreibung des Verkehrsablaufes	Qualität
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	sehr gut
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeuge werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	gut
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.	befriedigend
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.	ausreichend
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.	mangelhaft
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 Strom. 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.	ungenügend

Tabelle 5: Stufen der Verkehrsqualität an einem vorfahrtsregeltem Knotenpunkt nach HBS [FGSV, 2001]

Qualitätsstufe	mittlere Wartezeit
A	≤ 10 s
B	≤ 20 s
C	≤ 30 s
D	≤ 45 s
E	> 45 s
F	---

Tabelle 6: Grenzwerte für die Stufen der Verkehrsqualität an einem vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt gemäß HBS [FGSV, 2001]

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen werden die folgenden zwei Knotenpunkte untersucht:

- Bonsfelder Straße / Zufahrt zum Gewerbegebiet
- Bonsfelder Straße / Ausfahrt vom Gewerbegebiet

Die zusätzlichen Fahrten während der maßgebenden Spitzenstunden wurden auf das Straßennetz umgelegt. Dabei wurde angenommen, dass die zusätzlichen Fahrten, die mit dem neuen Gewerbegebiet in Zusammenhang stehen, wie folgt aufgeteilt werden:

- in/aus Richtung Süden (Velbert-Langenberg) 60 %
- in/aus Richtung Norden (Velbert-Nierenhof) 40 %

Gemäß HBS 2001 werden die Verkehrsströme nach folgendem Schema definiert:

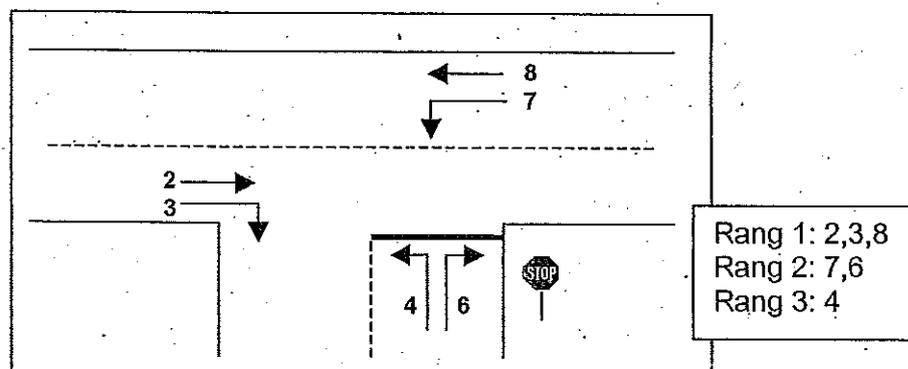


Abbildung 3: Bezeichnung der Verkehrsströme an einer Einmündung

4.1 Knotenpunkte Bonsfelder Straße / Plangebiet – Variante I

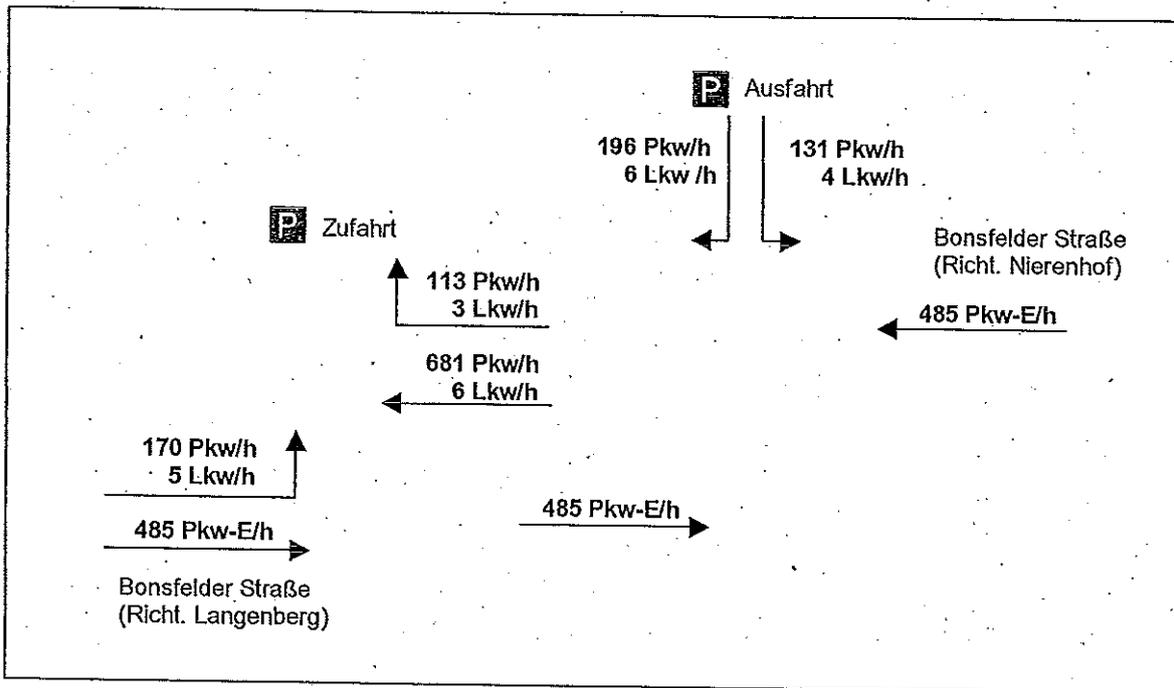


Abbildung 4: Verkehrsbelastung Knotenpunkt Bonsfelder Straße / baulich getrennte Zu- und Ausfahrt

Die verkehrstechnische Bemessung nach HBS 2001 hat die folgenden Werte für die oben betrachteten Knotenpunkte ergeben:

Knoten	Strom	q [Pkw-E/h]	Kapazität [Pkw-E/h]	mittl. Wartezeit [s]	QSV
Bonsfelder Str. / Zufahrt	2	690	1.800	0,0	A
	3	118	1.800	0,0	A
	7	178	543	9,8	A
	8	485	1.800	0,0	A
	2 + 3	808	1.800	0,0	A
	7 + 8	663	1.110	8,0	A
Bonsfelder Str. / Ausfahrt	2	485	1.800	0,0	A
	4	137	267	27,4	C
	6	205	520	11,4	B
	8	485	1.800	0,0	A
	4 + 6	342	619	19,0	B

Tabelle 7: Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse für die baulich getrennte Zu- und Ausfahrt

4.2 Knotenpunkte Bonsfelder Straße / Plangebiet – Variante II

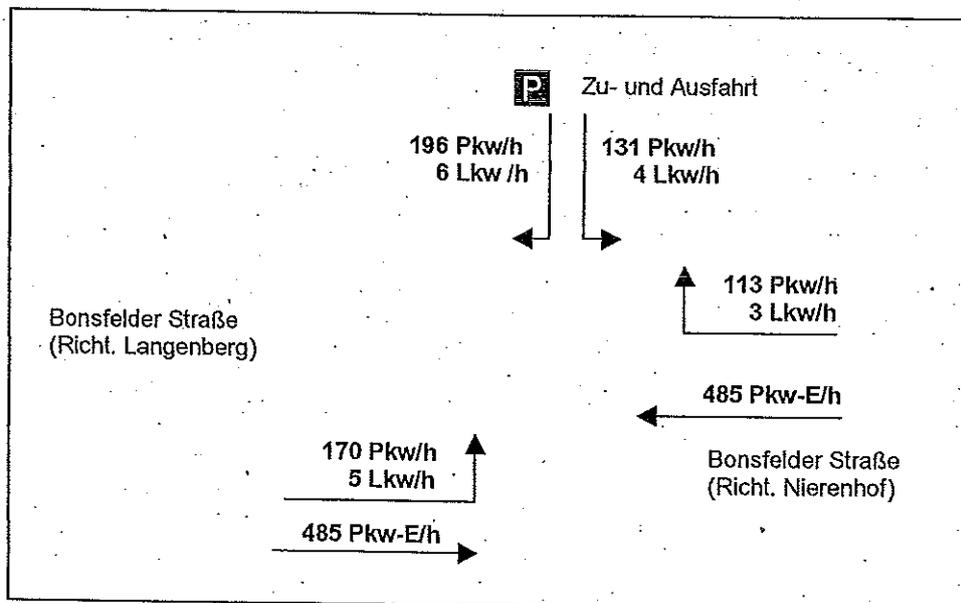


Abbildung 5: Verkehrsbelastung Knotenpunkt Bonsfelder Straße / gemeinsame Zu- und Ausfahrt

Die verkehrstechnische Bemessung nach HBS 2001 hat die folgenden Werte für die oben betrachteten Knotenpunkte ergeben:

Knoten	Strom	q [Pkw-E/h]	Kapazität [Pkw-E/h]	mittl. Wartezeit [s]	QSV
Bonsfelder Str. / Zufahrt	2	485	1.800	0,0	A
	3	118	1.800	0,0	A
	4	137	197	1.199,2	F
	6	205	483	12,9	B
	7	178	687	7,1	A
	8	485	1.800	0,0	A
	2 + 3	603	1.800	0,0	A
	4 + 6	342	230	989,1	F
	7 + 8	663	1.254	6,1	A

Tabelle 8: Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse für die gemeinsame Zu- und Ausfahrt

5. Zusammenfassung und Stellungnahme

Im Rahmen der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung wurde geprüft, welche Auswirkungen die geplante Flächennutzung des Bebauungsplangebietes 139 auf die Bonsfelder Straße hat.

Ausgehend von Daten einer Verkehrszählung aus dem Jahr 1998 wurde eine Prognose für die Verkehrszunahme ohne das geplante Bebauungsplangebiet aufgestellt. Diese Zahlen wurden mit der ermittelten zusätzlichen Verkehrsnachfrage, aufgrund der Nutzungsänderung der Gewerbefläche, überlagert und bildeten so die Grundlage für die verkehrstechnische Berechnung gemäß HBS 2001.

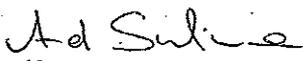
Untersucht wurden hierbei zwei Erschließungsvarianten, in Variante I wurde die Zu- und Ausfahrt des Plangebietes baulich getrennt voneinander vorgesehen, das bedeutet, dass der Abstand zwischen den beiden Einmündungen so groß ist, dass eine gegenseitige Beeinflussung weitestgehend ausgeschlossen werden kann. Die Variante II geht von einer gemeinsamen Zu- und Ausfahrt aus.

Die Berechnungen zeigen, dass, bei der Anlage einer baulich getrennten Zu- und Ausfahrt der Verkehr an diesen beiden dreiarmligen, vorfahrtsgeregelten Knotenpunkten mit befriedigender Qualität abgewickelt werden kann. Maßgebend für die Beurteilung wird dabei der Verkehrsstrom 4, der Linkseinbieger vom Plangebiet auf die Bonsfelder Straße. Dieser Verkehrsstrom kann nur mit spürbaren Wartezeiten abgewickelt werden. Um diesen negativen Einfluß vom Strom 6 weitestgehend fernzuhalten, ist die Aufweitung der Ausfahrt mit der Anlage von nebeneinander liegenden Aufstellplätzen für Links- und Rechtsabbieger dringend zu empfehlen.

Die Verkehrsqualität an einer gemeinsamen Zu- und Ausfahrt ist mit ungenügend zu beurteilen. Der Verkehrsstrom 4 kann nicht mehr abgewickelt werden, da mehr Fahrzeuge in diesem Verkehrsstrom zufließen, als auf die Bonsfelder Straße abfließen können.

Daher kann aus verkehrstechnischer Sicht empfohlen werden, die Zu- und Ausfahrt baulich zu trennen und entsprechend weit voneinander abzurücken. Die Anlage einer Linksabbiegespur auf der Bonsfelder Straße ist nicht notwendig, würde jedoch den prognostizierten Verkehrsfluß auf der Bonsfelder Straße, mit zu erwartenden Wartezeiten der Mischspur von ca. acht Sekunden, weiter verbessern.

I.A.


(Arnd Sulimma)
Dipl.-Ing.