Erweiterung Herten-Forum

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der

Hutley Ltd. & Co. KG, Bielefeld

- Projekt-Nr. 1033 -

Dr.-Ing. Harald Blanke

Dipl.-Ing. Stefan Tiemann

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Wühle

September 2010

blanke ambrosius

verkehr . infrastruktur

INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Telefon 0234 / 9130-0
Fax 0234 / 9130-200
email info@ambrosiusblanke.de
web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG 2

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION 4

3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE 10

3.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE 10

3.1.1 KUNDEN- UND BESUCHERVERKEHR 10

3.1.2 BESCHÄFTIGTENVERKEHR 14

3.1.3 GÜTERVERKEHR / LIEFERVERKEHR 15

3.2 ZUSATZVERKEHR HERTEN-FORUM 16

4. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE 22

5. PROGNOSE-VERKEHRSBELASTUNGEN 25

6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG DER KNOTENPUNKTE 27

6.1 FELDSTRASSE / ZUFAHRT HERTEN-FORUM 32

6.2 FELDSTRASSE / GARTENSTRASSE 33

6.3 KAISERSTRASSE / FELDSTRASSE / SCHÜTZENSTRASSE 36

6.4 KONRAD-ADENAUER-STRASSE / THEODOR-HEUSS-STRASSE 39

6.5 KONRAD-ADENAUER-STRASSE / ZUFAHRT HERTEN-FORUM 40

7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE 44

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN 50

VERZEICHNIS DER TABELLEN 50

LITERATURHINWEISE 52

VERZEICHNIS DES ANHANGS 53

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Herten ist eine Erweiterung des Herten-Forums und damit verbunden eine Aufstockung des Stellplatzangebotes vorgesehenen. Im Rahmen einer im Jahr 2007 durchgeführten Verkehrsuntersuchung wurde bereits der Nachweis einer angemessenen Erschließung erbracht. Grundlage dieser Untersuchung war das Bestreben der Stadt Herten und des Investors, die Stellplatzanlagen künftig auch von der Feldstraße zu erschließen. Darüber hinaus wurde für alle maßgeblich zu betrachtenden Knotenpunkte die bestehende Signalisierung berücksichtigt.

Durch die weiteren Entwicklungen in der Stadt Herten ergeben sich nunmehr insbesondere durch die Konkretisierung der Planungen zur Neugestaltung des zentralen Omnibusbahnhofes ZOB wesentliche Änderungen für die verkehrliche Erschließung des Herten-Forums, da eine Umgestaltung des zentralen Knotenpunktes Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße / Schützenstraße zu einem Kreisverkehrsplatz eine zwingende Restriktion für die Realisierung des ZOB darstellt. Darüber hinaus haben sich die Nutzflächen der geplanten Einzelhandelserweiterungen verändert. Zusätzlich ergeben sich veränderte Rahmenbedingungen durch die Überlegungen für eine veränderte Querschnittsgestaltung der Konrad-Adenauer-Straße nach Vorgaben des Landesbetrieb Straßenbau NRW.

Abbildung 1: Lage des geplanten Vorhabens mit Bezug zum umgebenden Straßennetz
(Quelle: Hutley Investments, August 2010)

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die heutige Vorbelastung der maßgeblich betroffenen Knotenpunkte zu ermitteln und mit den Zusatzverkehren der geplanten Erweiterung des Herten-Forums Nutzungen zu maß-

gebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Bei den Prognose-Belastungen sind auch die geplanten Veränderungen in den umgebenden Verkehrsanlagen zu berücksichtigen. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der angrenzenden Knotenpunkte Feldstraße / Kaiserstraße / Schützenstraße und Feldstraße / Gartenstraße, des Knotenpunktes Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße / Theodor-Heuss-Straße sowie der Anbindung der Zufahrt des Herten-Forums an die Konrad-Adenauer-Straße und an die Feldstraße zu bewerten.

Für eine qualifizierte Leistungsüberprüfung sind Angaben über die derzeit vorhandenen Analyse-Verkehrsbelastungen des umgebenden Straßennetzes erforderlich, mit einer Differenzierung der Verkehrsströme nach Fahrzeugarten (Pkw, Lkw, Busse, Lastzüge, motorisierte Zweiräder). Da diese Einflüsse der durch die geplanten Einzelhandelsnutzungen auf das allgemeine Verkehrsgeschehen während der üblichen Morgenspitzen im Berufsverkehr vernachlässigbar gering sind, konzentriert sich die Betrachtung der Leistungsfähigkeit für einen Normalwerktag zunächst auf die Nachmittagsstunden.

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Knotenpunkt Kaiserstraße / Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße am Donnerstag, den 13. September 2007 im Zeitraum zwischen 15.00 - 19.00 Uhr sowie an den Knotenpunkten Feldstraße / Gartenstraße sowie Feldstraße / Kaiserstraße / Schützenstraße am Dienstag, den 9. Oktober 2007 im Zeitraum zwischen 15.00 - 18.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die erhobenen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw, Lieferwagen und motorisierte Zweiräder, Lkw und Bussen, Lastzügen sowie Fahrrädern erhoben. Am Knotenpunkt Kaiserstraße / Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße wurde darüber hinaus auch die querenden Verkehrsströme erfasst.

Die Werte für die Kapazitäten, für die zulässigen Verkehrsstärken und für die Kapazitätsreserven, die bei der Leistungsfähigkeitsüberprüfung für vorfahrtgeregelte Knotenpunkte nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS, FGSV 2001* ermittelt werden, gelten für Pkw-Verkehr. Zur Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufes sind daher die Bemessungsverkehrsstärken in Pkw-Einheiten umzurechnen. Bei der Umrechnung der erhobenen Fahrzeugzahlen in Pkw-Einheiten wurden nach *HBS 2001* Personenkraftwagen und Lieferwagen mit 1,0 Pkw-E, Lastkraftwagen und Busse mit 1,5 Pkw-E, Lkw mit Anhänger und Lastzüge mit 2,0 Pkw-E, motorisierte Zweiräder mit 1,0 Pkw-E und Fahrräder mit 0,5 Pkw-E in Ansatz gebracht.

Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Pkw-E/h sowie die Anteile des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen an den relevanten Knotenpunkten sind in den Anhängen 1 bis 3 jeweils als Stundenwerte dokumentiert.

Zur Bestimmung der tatsächlichen Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen an den zu untersuchenden Knotenpunkten in 15-Minuten-Intervallen. Im Ergebnis zeigt sich, dass an den Knotenpunkten Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße und Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße die Spitzenstunde am Nachmittag eines Normalwerktages im Zeitraum zwischen 16.30 und 17.30 Uhr auftritt. Am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße wurde die maximale Belastung im Kfz-Verkehr bereits früher im Zeitraum zwischen 16.15 und 17.15 Uhr ermittelt. Im vorliegenden Fall wird für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an allen Knotenpunkten einheitlich das Verkehrsgeschehen im Zeitraum zwischen 16.30 und 17.30 Uhr zugrunde gelegt.

Feldstraße / **Gartenstraße** (Tabelle 1)

15.00 – 16.00 Uhr:..... 1.465 Kfz/h

15.15 – 16.15 Uhr..... 1.532 Kfz/h

15.30 – 16.30 Uhr..... 1.565 Kfz/h

15.45 – 16.45 Uhr:..... 1.628 Kfz/h

16.00 – 17.00 Uhr:..... 1.648 Kfz/h

16.15 – 17.15 Uhr: ..... 1.685 Kfz/h

16.30 – 17.30 Uhr:..... 1.677 Kfz/h

16.45 – 17.45 Uhr:..... 1.584 Kfz/h

17.00 – 18.00 Uhr:..... 1.578 Kfz/h

Kaiserstraße / **Feldstraße** / **Schützenstraße** (Tabelle 2)

15.00 – 16.00 Uhr:..... 1.995 Kfz/h

15.15 – 16.15 Uhr..... 1.981 Kfz/h

15.30 – 16.30 Uhr..... 2.005 Kfz/h

15.45 – 16.45 Uhr:..... 2.102 Kfz/h

16.00 – 17.00 Uhr:..... 2.101 Kfz/h

16.15 – 17.15 Uhr:..... 2.136 Kfz/h

16.30 – 17.30 Uhr: ..... 2.174 Kfz/h

16.45 – 17.45 Uhr:..... 2.074 Kfz/h

17.00 – 18.00 Uhr:..... 2.040 Kfz/h

Konrad-Adenauer-Straße / **Theodor-Heuss-Straße** / **Kaiserstraße** (Tabelle 3)

Kfz-Verkehr	Fußgängerverkehr
15.00 – 16.00 Uhr:..... 1.588 Kfz/h	15.00 – 16.00 Uhr: ..... 1.036 Fg/h
15.15 – 16.15 Uhr..... 1.638 Kfz/h	15.15 – 16.15 Uhr: ..... 1.018 Fg/h
15.30 – 16.30 Uhr..... 1.611 Kfz/h	**15.30 – 16.30 Uhr:.....1.125 Fg/h**
15.45 – 16.45 Uhr:..... 1.647 Kfz/h	15.45 – 16.45 Uhr: ..... 1.073 Fg/h
16.00 – 17.00 Uhr:..... 1.705 Kfz/h	16.00 – 17.00 Uhr: ..... 1.063 Fg/h
16.15 – 17.15 Uhr..... 1.792 Kfz/h	16.15 – 17.15 Uhr ..... 1.058 Fg/h
16.30 – 17.30 Uhr ..... 1.826 Kfz/h	16.30 – 17.30 Uhr ..... 1.016 Fg/h
16.45 – 17.45 Uhr:..... 1.783 Kfz/h	16.45 – 17.45 Uhr: ..... 1.033 Fg/h
17.00 – 18.00 Uhr:..... 1.669 Kfz/h	17.00 – 18.00 Uhr: ..... 966 Fg/h
17.15 – 18.15 Uhr..... 1.558 Kfz/h	17.15 – 18.15 Uhr: ..... 946 Fg/h
17.30 – 18.30 Uhr..... 1.489 Kfz/h	17.30 – 18.30 Uhr: ..... 816 Fg/h
17.45 – 18.45 Uhr:..... 1.488 Kfz/h	17.45 – 18.45 Uhr: ..... 742 Fg/h
18.00 – 19.00 Uhr:..... 1.441 Kfz/h	18.00 – 19.00 Uhr: ..... 689 Fg/h

Die differenzierten Kfz-Verkehrsbelastungen an den erhobenen Knotenpunkten für die Nachmittagsspitzenstunde in den einzelnen Abbiegeströmen mit Angabe der Fahrzeuge im Schwerverkehr sind in der Abbildung 2 übersichtlich aufbereitet. Die übersichtliche Darstellung beinhaltet auch die heutigen Kfz-Frequenzen im Zu- und Abfluss der bestehenden Parkhausanbindung an die Konrad-Adenauer-Straße auf der Grundlage einer ergänzenden Erhebung vom 9. Oktober 2007.

	Feldstraße (Nord)			Gartenstraße (West)			Feldstraße (Süd)			Gartenstraße (Ost)			Σ
		→	↘	↰	↑	↱		←	↖	↳		↲	
15.00 - 15.15		126	47	31	4	2		125	1	-		7	343
15.15 - 15.30		113	51	54	3	2		120	1	8		22	374
15.30 - 15.45		123	54	53	1	-		127	2	-		19	379
15.45 - 16.00		111	75	47	1	5		120	2	2		6	369
16.00 - 16.15		104	81	57	4	6		131	4	6		17	410
16.15 - 16.30		95	99	47	3	1		136	1	5		20	407
16.30 - 16.45		142	69	51	3	-		156	1	1		19	442
16.45 - 17.00		120	63	56	4	4		109	-	9		24	389
17.00 - 17.15		124	65	56	9	-		157	2	5		29	447
17.15 - 17.30		131	56	54	3	4		133	2	4		12	399
17.30 - 17.45		116	39	54	4	2		112	1	3		18	349
17.45 - 18.00		126	51	60	6	2		112	2	3		21	383

Tabelle 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße

	Feldstraße			Kaiserstraße			Schützenstraße			Kaiserstraße			Σ
	↗	→	↘	↰	↑	↱	↙	←	↖	↳	↓	↲	
15.00 - 15.15	20	77	31	52	104	18	15	69	32	22	69	5	514
15.15 - 15.30	22	73	28	55	84	12	13	56	18	25	74	10	470
15.30 - 15.45	28	73	22	51	75	22	9	70	28	27	77	8	490
15.45 - 16.00	21	74	23	60	94	17	4	58	40	26	100	4	521
16.00 - 16.15	23	72	21	71	107	16	15	57	23	23	65	7	500
16.15 - 16.30	15	59	27	66	101	21	6	55	20	32	76	16	494
16.30 - 16.45	30	72	41	79	108	24	8	69	21	38	88	9	587
16.45 - 17.00	15	72	46	54	96	25	10	50	17	39	91	5	520
17.00 - 17.15	18	73	38	79	90	23	6	65	23	26	79	15	535
17.15 - 17.30	18	67	54	53	92	23	7	73	24	23	89	9	532
17.30 - 17.45	17	75	29	38	94	26	6	71	27	33	67	4	487
17.45 - 18.00	19	80	32	46	89	22	8	61	18	31	73	7	486

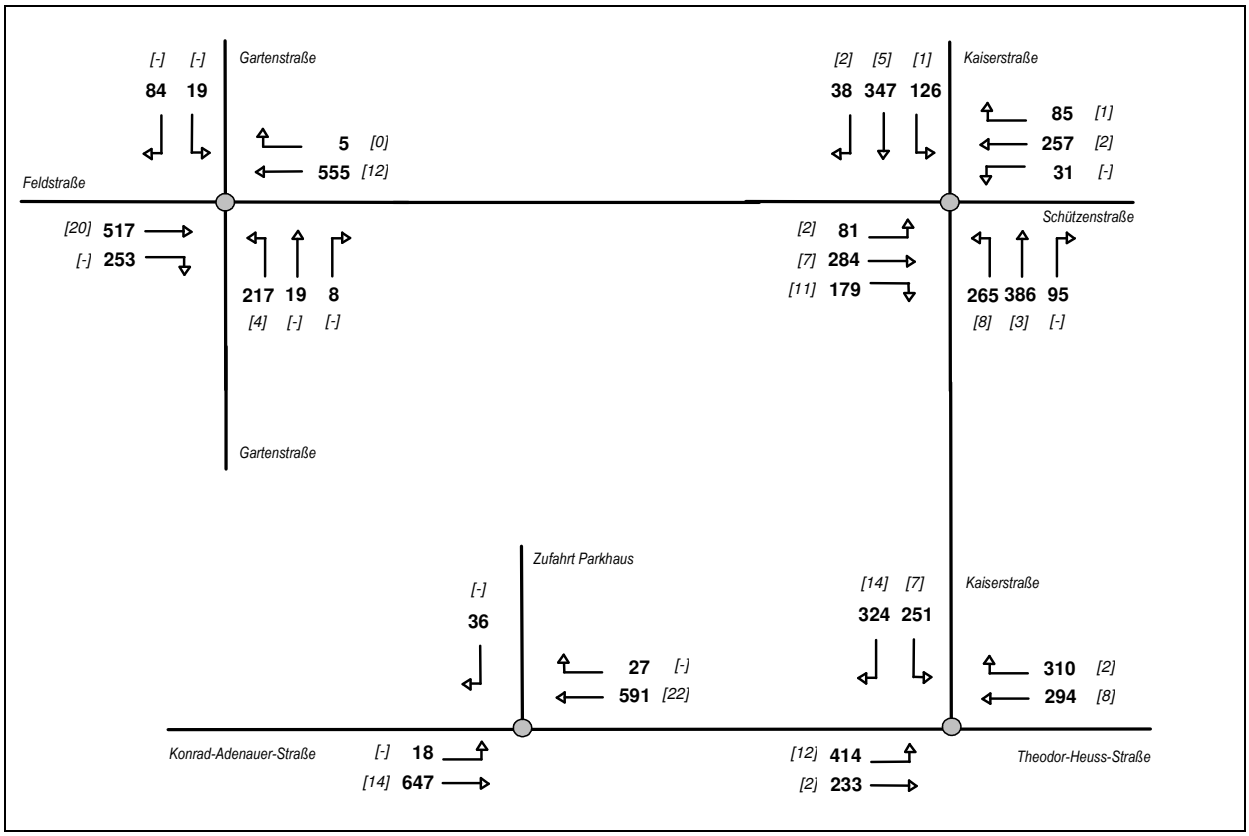
Tabelle 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

	Konrad-Adenauer-Straße		Kaiserstraße		Theodor-Heuss-Straße		Σ
	→	↑	↲	↳	↑	←	
15.00 - 15.15	55	67	85	50	55	56	368
15.15 - 15.30	53	112	85	68	63	48	429
15.30 - 15.45	49	90	76	53	57	59	384
15.45 - 16.00	56	87	96	43	59	66	407
16.00 - 16.15	58	101	68	52	68	71	418
16.15 - 16.30	59	71	76	65	60	71	402
16.30 - 16.45	64	101	71	51	71	62	420
16.45 - 17.00	58	92	95	83	79	58	465
17.00 - 17.15	63	113	81	67	79	102	505
17.15 - 17.30	48	108	77	50	81	72	436
17.30 - 17.45	58	108	53	39	70	49	377
17.45 - 18.00	51	104	73	39	39	45	351
18.00 - 18.15	62	94	73	40	72	53	394
18.15 - 18.30	53	89	67	43	63	52	367
18.30 - 18.45	36	101	55	50	75	59	376
18.45 - 19.00	47	78	45	31	55	48	304

Tabelle 3a: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße

	Konrad-Adenauer-Straße		Kaiserstraße		Theodor-Heuss-Straße		Σ
	↓	↑	→	←	↓	↑	
15.00 - 15.15	62	54	38	46	39	31	270
15.15 - 15.30	61	40	28	20	27	43	219
15.30 - 15.45	74	68	25	33	33	42	275
15.45 - 16.00	61	66	43	48	26	28	272
16.00 - 16.15	71	60	28	32	28	33	252
16.15 - 16.30	77	72	53	52	32	40	326
16.30 - 16.45	60	69	30	19	23	22	223
16.45 - 17.00	65	67	21	43	32	34	262
17.00 - 17.15	43	90	27	23	30	34	247
17.15 - 17.30	63	73	38	44	29	37	284
17.30 - 17.45	57	85	24	12	33	29	240
17.45 - 18.00	48	61	26	13	18	29	195
18.00 - 18.15	49	70	15	34	16	43	227
18.15 - 18.30	25	45	21	9	20	34	154
18.30 - 18.45	24	58	20	11	21	32	166
18.45 - 19.00	24	37	24	22	9	26	142

Tabelle 3b: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Fußgänger/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße



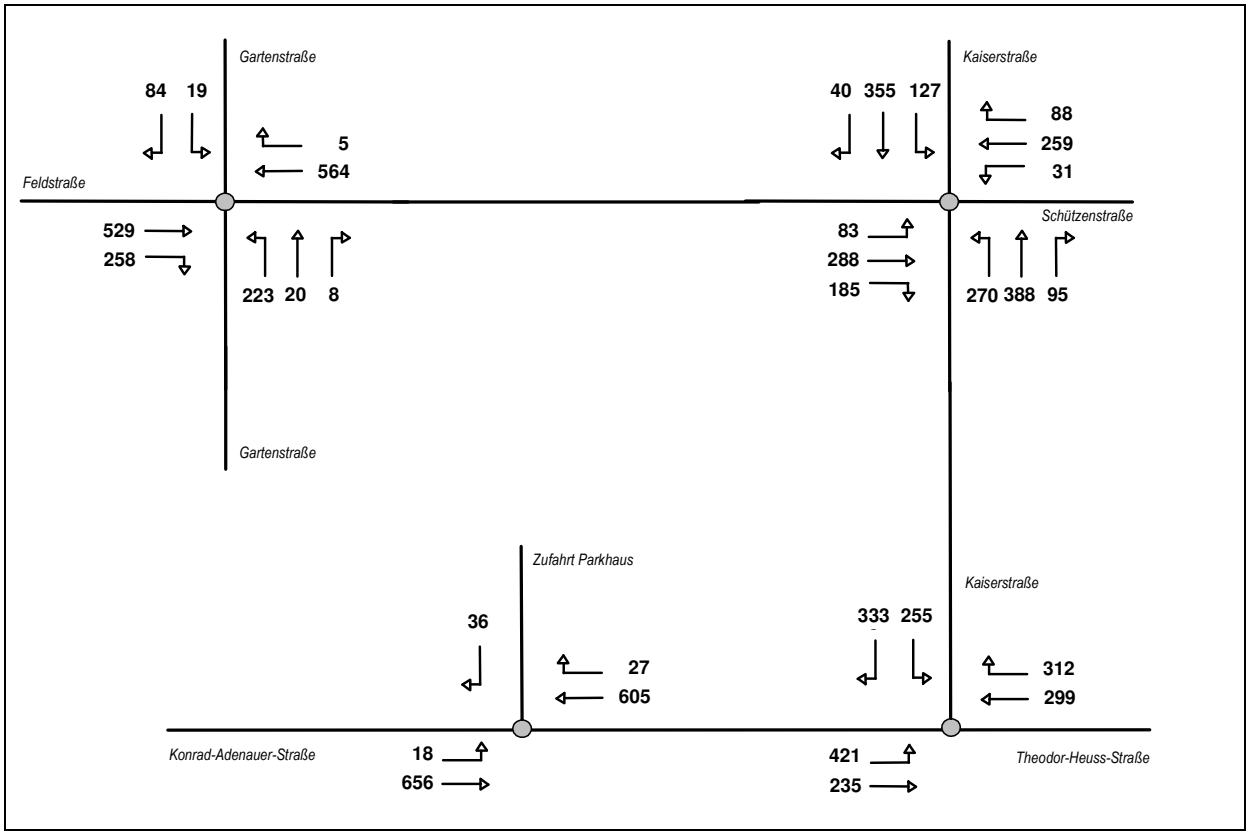


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Nachmittagsspitzenstunde 16.30 - 17.30 Uhr

(in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

- Ergebnisse der Verkehrszählungen vom 13. September und 9. Oktober 2007 -

3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE

3.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Einzelhandelsnutzungen werden neben den Erfahrungswerten der Gutachter die Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes und der praxisnahen Literatur herangezogen.

- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*
  Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs *(EAR 1991 / 1995 und EAR 05)*
  Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen *(FGSV, 2004)*
- *Bosserhoff, D.*
  Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Tagungsband AMUS *2000* – Stadt Region Land – Heft 69
- *Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen*
  Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung.
  Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, *2001 / 2005*.

Die Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV) „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung*“ veröffentlicht im Heft 42 der Schriftenreihe der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2005,* „enthält Grundsätze und Empfehlungen, was bei Vorhaben der Bauleitplanung zu berücksichtigen ist, wenn mit möglichst wenig neuem Straßenbau ein Maximum an verkehrlichem Nutzen zum Wohl aller Bürgerinnen und Bürger erreicht werden soll, und es erlaubt eine schnelle Abschätzung des durch die Planung erzeugten Verkehrsaufkommens. Diese Abschätzung ist vor allem erforderlich zur Beurteilung der verkehrserzeugenden Wirkung von Vorhaben der Bauleitplanung und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit ihrer Anbindung an das vorhandene Straßennetz. Der 1998 erstmals erstellte Leitfaden fand anfangs nur Verwendung bei Stellungnahmen der HSVV zu Vorhaben der räumlichen Planung. Da die Abschätzung des Verkehrsaufkommens eine häufige und wichtige Fragestellung ist, hierfür aber weder eine standardisierte integrierte Vorgehensweise unter Beachtung aller Verkehrsmittel noch aktuelle Kennwerte zur Verkehrserzeugung relevanter Flächennutzungen veröffentlicht sind, wird der Leitfaden inzwischen auch von Dritten in Hessen und bundesweit genutzt. Bei Vorhabenträgern und Planungsbüros entstand der Wunsch nach einer Veröffentlichung des Leitfadens. Mit dem Teil 2 des Heftes, der eine Aktualisierung des Leitfadens mit Stand Anfang 2000 darstellt und zusätzlich bundesweite Kennwerte enthält, trägt der *HSVV* diesem Wunsch Rechnung“.

Das Kfz-Verkehrsaufkommen von Einzelhandelsnutzungen ist gekennzeichnet durch die Fahrtzweck- / Nutzergruppen des Kunden- und Besucherverkehrs, des Beschäftigtenverkehrs sowie des Wirtschafts- und Lieferverkehrs. Das Verkehrsaufkommen im Beschäftigten-, Wirtschafts- und Lieferverkehr kann zumeist in den für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen maßgebenden Nachmittagsstunden eines Normalwerktages vernachlässigt werden.

3.1.1 KUNDEN- UND BESUCHERVERKEHR

Nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* (*FGSV 2004*) wird das Verkehrsaufkommen von Einrichtungen des Einzelhandels durch die Anzahl der Kunden

bestimmt. Die Anzahl der Kunden und Besucher ist bei Einrichtungen des Einzelhandels näherungsweise proportional zur Verkaufsfläche. Kunden setzen sich dabei aus Kassen- und Schaukunden zusammen. Im Mittel ergibt sich die Zahl der Kunden aus der Multiplikation der Kassenkunden mit dem Faktor 1,2. Branchenspezifisch sind auch höhere Werte anzusetzen; z.B. kommen bei Möbelhäusern auf einen Kassenkunden etwa 5 Schaukunden. Im großflächigen Einzelhandel treten im Kunden- und Besucherverkehr zwischen 0,1 und 2,0 Wege von Kunden und Besuchern je m^2 Verkaufsfläche auf. Die Kundenzahl ist von Art und Branche der Einzelhandelseinrichtung abhängig.

Kleinflächiger Einzelhandel (i.a. Geschäfte des täglichen Bedarfs) ist vorwiegend in Wohngebieten und Gebieten mit Mischnutzung vorhanden; großflächiger Einzelhandel mit i.d.R mehr als 1.200 m^2 Geschoßfläche (ca. 700 m^2 Verkaufsfläche) sind außer in Kerngebieten nur in Sondergebieten möglich, zum Teil auch in Gewerbegebieten.

Das Verkehrsaufkommen großflächiger Einzelhandelseinrichtungen sollte wegen seiner Höhe (durch große Verkaufsflächen) und des hohen MIV-Anteils (infolge umfangreichen Gepäcktransports und oft ungünstiger Erschließung im Umweltverbund) immer abgeschätzt werden. Unter großflächigem Einzelhandel sind nach *HSVV* zu verstehen:

- Waren- oder Kaufhäuser mit Waren verschiedener Branchen mit Bedienung; Lage in den Zentren der Städte.
- SB-Warenhäuser mit Waren verschiedener Branchen i.d.R. ohne Bedienung; Lage meist am Rand der Städte.
- Größere Supermärkte (ca. 700 - 1.200 m^2 Verkaufsfläche) mit Selbstbedienung; Lage i.d.R. nahe zu Wohngebieten, z.B. HL, miniMAL, Tengelmann, Edeka.
- Discounter: Geschäfte mit gegenüber Supermärkten eingeschränktem Warensortiment und günstigerem Preis, Größe klein- oder großflächig (z.B. Aldi, Lidl); Lage integriert in Wohngebieten oder mit zunehmender Tendenz am Rand von Wohngebieten mit hohem Parkplatzangebot.
- Verbrauchermärkte: Lebensmittelmärkte mit ergänzendem Sortiment an Gebrauchs- und Verbrauchsgütern und Selbstbedienung (z.B. toom, Massa, real, Wertkauf, Wal-Mart); Lage oft nur teilweise nahe zu Wohngebieten.
- Fachmärkte verschiedener Branchen (z.B. Bau-, Garten- und Möbelmärkte) mit Selbstbedienung; Lage nur teilweise nahe zu Wohngebieten.
- Einkaufszentren (räumlich konzentriertes Angebot überwiegend kleinteiliger Fach- und Spezialgeschäfte verschiedener Branchen, Gastronomie und andere Dienstleistungen, i.d.R. kombiniert mit Lebensmittelmärkten und Fachmärkten); Lage in Zentren oder am Rand.
- Factory-Qutlet-Center: Ansammlung von i.d.R. mehreren Ladeneinheiten mit einer Gesamtverkaufsfläche von ca. 5.000 bis 40.000 m^2, wo Warenhersteller ihre eigenproduzierten Sortimente (60-70% Bekleidung, 10-20% Schuhe und Lederwaren, nur ausnahmsweise Waren des kurzfristigen Bedarfs) direkt und deutlich (30-40%, z.T bis 80%) unter dem üblichen Ladenpreis an den Endverbraucher verkaufen; Lage an Kfz-orientierten Standorten meist „auf der grünen Wiese“ (nur z.T. fabriknah) mit einem Einzugsbereich von bis zu 90 Pkw-Fahrminuten.

In der Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2005)* werden für unterschiedliche Branchen im Einzelhandel folgende Größenordnungen genannt:

Großflächiger Einzelhandel:

Bau-/Gartenmarkt:	0,15 – 0,45 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,30 Kunden/m^2 VK
Büroartikelmarkt:	0,450 – 0,95 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,70 Kunden/m^2 VK
Getränkemarkt:	0,65 – 0,75 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,70 Kunden/m^2 VK
Elektronikmarkt:	0,20 – 0,40 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,30 Kunden/m^2 VK
Möbelmarkt:	0,06 – 0,12 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,09 Kunden/m^2 VK
IKEA-Möbelmarkt:	0,35 – 0,50 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,425 Kunden/m^2 VK
Schuhmarkt:	0,25 – 0,40 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,325 Kunden/m^2 VK
Spielwarenmarkt:	0,40 – 0,55 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,475 Kunden/m^2 VK
Sport-/Freizeitmarkt:	0,20 – 0,30 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,25 Kunden/m^2 VK
Teppichbodenmarkt:	0,10 – 0,20 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,15 Kunden/m^2 VK
Textilmarkt:	0,15 – 0,25 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,20 Kunden/m^2 VK
Verbrauchermarkt:	0,40 – 0,60 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,50 Kunden/m^2 VK
Supermarkt über 800 m^2:	1,00 – 1,20 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 1,10 Kunden/m^2 VK
Einkaufszentrum:	0,30 – 0,80 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,55 Kunden/m^2 VK
Waren-/Kaufhaus:	0,60 – 1,00 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,80 Kunden/m^2 VK
SB-Warenhaus:	0,50 – 0,60 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,55 Kunden/m^2 VK
Factory-Outlet-Center:	0,30 – 0,50 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 0,40 Kunden/m^2 VK

Kleinflächiger Einzelhandel:

ALDI-Märkte:	2,00 – 2,50 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 2,25 Kunden/m^2 VK
Andere Discounter:	1,30 – 1,70 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 1,50 Kunden/m^2 VK
SB-Läden bis 400 m^2:	1,90 – 2,40 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 2,15 Kunden/m^2 VK
Supermarkt bis 800 m^2:	1,40 – 2,00 Kunden/m^2 VK	→ Mittelwert 1,70 Kunden/m^2 VK

Wieviele der Wege mit dem MIV zurückgelegt werden, hängt vor allem ab von der Notwendigkeit des Transportes größeren Gepäcks, d.h. der Art der Einzelhandelseinrichtung, der Erschließung des Gebietes durch die Verkehrsmittel des Umweltverbundes, dem Angebot an Kurzzeitparkplätzen und dem Angebot an Wohnungen im Umfeld, von denen aus die Einzelhandelseinrichtungen auf kurzen Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können. Hauptkriterien sind die Art und Lage der Einzelhandelseinrichtung:

- Kleinflächiger Einzelhandel hat anders als großflächiger Einzelhandel weniger umfangreichen Gepäcktransport zur Folge und erfordert wegen der Nähe zu Wohnungen selten eine Pkw-Nutzung.
- Eine integrierte Lage, d.h. Lage innerhalb von Gebieten mit Wohnnutzung oder angrenzend an Gebiete mit Wohnnutzung, hat einen geringeren MIV-Anteil zur Folge, weil wegen kurzer Wege Einkäufe auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad erledigt werden. In der Regel ist auch eine akzeptable ÖPNV-Erschließung vorhanden. Dies gilt insbesondere für die in zentralen Bereichen gelegenen Warenhäuser.
- Eine nicht-integrierte Lage, d.h. Lage in größerer Entfernung zu Wohngebieten (z.B. an Stadtein-/ausfallstraßen) oder „auf der grünen Wiese“ hat einen sehr hohen MIV-Anteil zur Folge, weil der NMIV-Anteil nahezu gleich Null ist. Teilweise ist selbst bei akzeptabler ÖPNV-Erschließung der ÖPNV-Anteil gering.

Folgende Faktoren sind für die Verkehrsmittelwahl der Kunden wichtig:

- Art der Einzelhandelseinrichtung, z.B. bei Möbel-Märkten mit Selbstbedienung wie IKEA wegen des Gepäcktransportes MIV-Anteil nahezu 100%.
- Lage der Einzelhandelseinrichtung (integriert / nicht-integriert bzw. Innenstadt / Wohngebiet / Randlage / „Grüne Wiese“, d.h. Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Wohnungen im Plangebiet oder Umfeld.
- Umfang und Häufigkeit des Einkaufs je Nutzer, bei integrierter Lage häufige Einkäufe mit kleinen Warenmengen und geringem Bedarf für die Pkw-Nutzung, bei nicht-integrierter Lage wenige Einkäufe mit dafür großen Warenmengen und hohem Bedarf für die Pkw-Nutzung.
- Qualität der Erschließung im ÖPNV, z.B. Entfernung zur Haltestelle, Bus- oder Schienenverkehr, Einsatz von Zubringerbussen zur Einzelhandelseinrichtung durch den Investor.
- Qualität des ÖPNV-Angebotes, z.B. Bedienungshäufigkeit zu Verkaufszeiten, Reisezeiten zu den wichtigen Zielen.
- Parkraumangebot und Kosten, vor allem ausreichende Kurzzeitparkplätze für den Kundenverkehr.
- Vorhandensein und Attraktivität eines Lieferservice, d.h. keine Notwendigkeit zur Pkw-Benutzung, weil die gekauften Waren durch den Verkäufer oder Dritte zum Wohnort des Käufers gebracht werden.

Bei Lage der Einzelhandelseinrichtungen in Wohngebieten oder Gebieten mit Mischnutzung (i.d.R. kleinflächiger Einzelhandel oder Warenhäuser) ist der MIV-Anteil wegen der geringen Entfernung zu Wohnungen, besserer ÖPNV-Erschließung und geringerem Parkraumangebot deutlich niedriger als bei Lage in Gewerbe- und Sondergebieten „auf der grünen Wiese“ mit hohem Parkraumangebot (großflächiger Einzelhandel).

Beim kleinflächigen Einzelhandel (i.d.R. Einkaufsverkehr für den täglichen Bedarf) beträgt der MIV-Anteil in Abhängigkeit von der Lage der Geschäfte zu den Wohnungen 10-60%; bei Einrichtungen mit guter Erschließung im Umweltverbund, d.h. zentrale, Haltestellenentfernung max. 300 m, mit ausreichendem Parkplatzangebot können i.d.R. 40% angenommen werden. Beim großflächigen Einzelhandel in nicht-integrierter Lage werden fast alle Wege mit dem Pkw abgewickelt. In integrierter Lage sind bei Supermärkten / Discountern, Lebensmittelverbrauchermärkten, Einkaufszentren und Waren-/Kaufhäusern sowie bestimmten Fachmärkten hohe Anteile im Umweltverbund möglich. Der MIV-Anteil beträgt in Abhängigkeit von der Art der Einzelhandelseinrichtung und Lage und damit verbunden der Erschließung im Umweltverbund 30-100%. In zentralen Lagen von Großstädten mit attraktivem ÖPNV-Anschluss und geringem Parkraumangebot sind deutlich niedrigere Anteile von bis zu nur 10% möglich.

Für unterschiedliche Branchen im Einzelhandel werden von der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* folgende Größenordnungen für die Verkehrsanteile im MIV und den Pkw-Besetzungsgrad angegeben:

<u>Großflächiger Einzelhandel</u>:

Bau-/Gartenmarkt:	65 – 100 % MIV	1,2 – 1,5 Personen / Pkw
Büroartikelmarkt:	60 – 100% MIV	1,2 – 1,4 Personen / Pkw
Elektronikmarkt:	60 – 100% MIV	1,2 – 1,5 Personen / Pkw
Möbelmarkt:	80 – 100% MIV	1,8 – 2,3 Personen / Pkw

IKEA-Möbelmarkt:	100% MIV	1,8 – 2,0 Personen / Pkw
Schuhmarkt:	60 – 90% MIV	1,2 – 1,5 Personen / Pkw
Spielwarenmarkt:	60 – 90% MIV	1,3 – 1,6 Personen / Pkw
Textilmarkt:	60 – 90% MIV	1,2 – 1,5 Personen / Pkw
Verbrauchermarkt:	50 – 90% MIV	1,2 – 1,6 Personen / Pkw
Supermarkt / Discounter:	40 – 60% MIV	1,2 – 1,4 Personen / Pkw
Einkaufszentrum:	50 – 95% MIV	1,4 – 1,6 Personen / Pkw
SB-Warenhaus:	70 – 100% MIV	1,3 – 1,6 Personen / Pkw
Waren-/Kaufhaus:	30 – 60% MIV	1,4 – 1,6 Personen / Pkw
Factory-Outlet-Center:	80 – 100% MIV	2,0 – 2,9 Personen / Pkw
Kleinflächiger Einzelhandel:	10 – 60% MIV	1,2 Personen / Pkw

3.1.2 BESCHÄFTIGTENVERKEHR

Der Beschäftigtenverkehr im Einzelhandel ergibt sich durch Multiplikation der Beschäftigtenzahl mit einer mittleren Wegehäufigkeit von 2,5 - 3,0 Wegen pro Beschäftigtem und Werktag. Bei großflächigen Einzelhandelseinrichtungen ist der Anteil der Teilzeitbeschäftigten hoch; er liegt im Bereich von 40 - 60%. Hierdurch ist wegen geringerer Anwesenheitsquote das Verkehrsaufkommen geringer als bei nur Vollzeitbeschäftigten. gekennzeichnet. Die Zahl der Beschäftigten ergibt sich aus der Beschäftigtendichte mit den Ansätzen für unterschiedliche Branchen nach *FGSV (2004), Bosserhoff (2000),* und *Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2001/2005).*

Es wird eine mittlere Wegehäufigkeit von 2,5 Wegen pro Beschäftigtem und Werktag unterstellt. In dieser spezifischen Wegehäufigkeit sind Zu- und Abschläge, z.B. für Teilzeitarbeit, Schichtarbeit, Mittagspendeln und Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz beispielsweise für Urlaub, Krankheit und Fortbildung sowie Wege in Ausübung des Berufes enthalten.

Großflächiger Einzelhandel:

Bau-/Gartenmarkt:	1 Besch. / 90 - 150 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 120 m^2 VK
Büroartikelmarkt:	1 Besch. / 60 - 80 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 70 m^2 VK
Elektronikmarkt:	1 Besch. / 40 - 60 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 50 m^2 VK
Möbelmarkt:	1 Besch. / 110 - 200 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 155 m^2 VK
IKEA-Möbelmarkt:	1 Besch. / 50 - 65 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 57,5 m^2 VK
Schuhmarkt:	1 Besch. / 70 - 80 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 75 m^2 VK
Spielwarenmarkt:	1 Besch. / 50 - 60 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 55 m^2 VK
Teppichbodenmarkt:	1 Besch. / 200 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 200 m^2 VK
Textilmarkt:	1 Besch. / 60 - 80 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 70 m^2 VK
Getränkemarkt:	1 Besch. / 60 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 60 m^2 VK
Verbrauchermarkt:	1 Besch. / 50 - 70 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 60 m^2 VK
Shops im Verbr.markt:	1 Besch. / 10 - 30 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 20 m^2 VK
Supermarkt über 800 m^2:	1 Besch. / 40 - 60 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 50 m^2 VK
Einkaufszentrum:	1 Besch. / 20 - 40 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 30 m^2 VK
SB-Warenhaus:	1 Besch. / 65 - 75 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 70 m^2 VK

Waren-/Kaufhaus:	1 Besch. / 30 - 55 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 42,5 m^2 VK
Factory-Outlet-Center:	1 Besch. / 30 - 40 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 35 m^2 VK

Kleinflächiger Einzelhandel:

Discounter:	1 Besch. / 70 - 90 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 80 m^2 VK
SB-Läden bis 400 m^2:	1 Besch. / 30 - 35 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 32,5 m^2 VK
Supermarkt bis 800 m^2:	1 Besch. / 40 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 40 m^2 VK
Lebensmittel:	1 Besch. / 30 - 40 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 35 m^2 VK
Sonstiges:	1 Besch. / 20 - 40 m^2 VK	→ Mittelwert 1 Besch./ 30 m^2 VK

Der MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr liegt in der Regel zwischen 30 und 90% und hängt stark von der Erreichbarkeit im Umweltverbund und damit von der Lage des Gebietes ab. Bei innenstadtnaher Lage (i.d.R kleinflächiger Einzelhandel in Wohngebieten oder Warenhäuser in Gebieten mit Mischnutzung) mit attraktiver ÖV- bzw. NMIV-Erschließung und oft ungünstigem Angebot an Dauerparkplätzen wird der MIV-Anteil am unteren Wert der Bandbreite liegen, bei Lage auf der „Grünen Wiese" (z.B. großflächiger Einzelhandel in Gewerbe- oder Sondergebieten) ohne attraktive ÖV-Erschließung mit ausreichendem Angebot an Dauerparkplätzen am oberen Wert. Der Pkw-Besetzungsgrad sollte entsprechend den Vorgaben in den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen* (*FGSV 2004*) und vom *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2001/2005)* mit 1,1 Personen/Pkw angesetzt werden.

3.1.3 GÜTERVERKEHR / LIEFERVERKEHR

Der Güterverkehr umfasst die Warenanlieferung und die Entsorgung (z.B. Papier, Restmüll). Die Höhe des Güterverkehrs hängt vor allem von der Art des Logistikkonzeptes ab, d.h. in welchem Umfang die verschiedenen Güter gesammelt in wenigen Lkw (i.d.R von einem Zentrallager) oder in vielen verschiedenen Lkw (direkt von jedem Hersteller) angeliefert werden, und davon, ob täglich frische Waren im Angebot sind. Der Güterverkehr kann über die Geschoß-/Verkaufsfläche oder über die Anzahl der Beschäftigten ermittelt werden. Wegen des kausalen Zusammenhangs zwischen dem Güterverkehr und der Fläche sowie möglicher Ungenauigkeiten durch den hohen Anteil an Teilzeit-Beschäftigten wird vom *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2001/2005)* die Abschätzung über die Geschoß-/Verkaufsfläche empfohlen.

Großflächiger Einzelhandel:

Bau-/Gartenmarkt:	0,20 - 0,25 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
Möbelmarkt:	0,15 - 0,20 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
IKEA-Möbelmarkt:	0,10 - 0,15 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
Verbrauchermarkt:	0,50 - 1,10 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
Einkaufszentrum:	0,50 - 0,60 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
Waren-/Kaufhaus:	0,35 - 0,45 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK

Kleinflächiger Einzelhandel:

Discounter:	0,55 - 0,75 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
Lebensmittel:	3 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK
Sonstiges:	0,75 - 2,25 Lkw-Fahrten/100 m^2 VK

3.2 ZUSATZVERKEHR HERTEN-FORUM

Nach Angaben der Projektentwickler mit Stand 23. August 2010 sind innerhalb des Herten-Forum folgende Nutzungen und Geschäfte vorgesehen:

Edeka-Verbrauchermarkt:	2.165 m^2 VK
Siemes Schuh-Center:	1.000m^2 VK
dm Drogerie:	735 m^2 VK
Tedi:	450 m^2 VK
easy Apotheke:	269 m^2 VK
Apollo Optik:	152 m^2 VK
Vestische Tickets:	184 m^2 VK
Mc Paper:	140 m^2 VK
Backwerk:	105 m^2 VK
essanelle Frisör:	125 m^2 VK
NN:	145 m^2 VK
Unit 1 Cecil men, Street one:	300 m^2 VK
Unit 2 Cup & Cino:	100 m^2 VK
Bistro:	49 m^2 VK
Insgesamt:	5.919 m^2 VK

KUNDEN- UND BESUCHERVERKEHR

Auf der Grundlage der Mittelwertbetrachtung der in Tabelle 4, Abschnitt 3.1 genannten Spannbreiten ergeben sich für die einzelnen Nutzungsbereiche folgende Kundenzahlen:

Edeka-Supermarkt:	2.165 m^2 VK · 1,10 Kunden/m^2 VK =	2.382 Kunden
Siemes Schuh-Center:	1.000 m^2 VK · 0,325 Kunden/m^2 VK =	325 Kunden
dm Drogerie:	735 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	404 Kunden
Tedi:	450 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	248 Kunden
easy Apotheke:	269 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	148 Kunden
Apollo Optik:	152 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	84 Kunden
Vestische Tickets:	184 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	101 Kunden
Mc Paper:	140 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	77 Kunden
Backwerk:	105 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	58 Kunden
essanelle Frisör:	125 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	69 Kunden
NN:	145 m^2 VK · 0,55 Kunden/m^2 VK =	80 Kunden
Unit 1 Cecil men, Street one:	300 m^2 VK · 0,20 Kunden/m^2 VK =	60 Kunden
Insgesamt:	3.855,00 m^2 VK	4.036 Kunden

Trotz der attraktiven Lagegunst und besonderen Anbindung an den ÖPNV durch den unmittelbar angrenzenden Busbahnhof sowie einer attraktiven Erreichbarkeit für Fußgänger und Radfahrer aus dem engeren Einzugsbereich des Objektes werden für den Besetzungsgrad die Mittelwerte der in Abschnitt 3.1 angegebenen Spannweiten in Ansatz gebracht:

Edeka-Supermarkt:	2.382 Kunden · 80% MIV / 1,30 Pers./Pkw =	1.466 Kfz
Siemes Schuh-Center:	325 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	157 Kfz
dm Drogerie:	404 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	195 Kfz
Tedi:	248 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	120 Kfz
easy Apotheke:	148 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	71 Kfz
Apollo Optik:	84 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	41 Kfz
Vestische Tickets:	101 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	49 Kfz
Mc Paper:	77 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	37 Kfz
Backwerk:	58 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	28 Kfz
essanelle Frisör:	69 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	33 Kfz
NN:	80 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	39 Kfz
Unit 1 Cecil men:	60 Kunden · 70% MIV / 1,45 Pers./Pkw =	29 Kfz
Insgesamt:	3.625 Kunden	2.265 Kfz

Auf der Grundlage der vorgenannten Berechnungsansätze ergibt sich somit für die Erweiterung des Herten-Forums im Kunden- und Besucherverkehr an einem Normalwerktag ein Tagesverkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr von insgesamt 2.265 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr.

Mit diesem Ansatz werden praktisch die nutzungsbedingten Kfz-Verkehrsbelastungen vollständig als Neuverkehre angesehen. Dies würde im vorliegenden Fall bedeuten, dass durch die geplanten Einzelhandelsnutzungen nur Kundenfrequenzen erzeugt werden, die heute noch nicht die Innenstadt von Herten befahren. Aus wirtschaftlicher Sicht steht dem jedoch gegenüber, dass Investoren und Betreiber von Einzelhandelseinrichtungen ihre Standorte in besonderem Maß auch unter dem Aspekt der Verkehrslagegunst auswählen, mit dem Bestreben, einen möglichst hohen Anteil der Kfz-Nutzer des bereits vorhandenen Straßennetzes als Kunden zu gewinnen. Insbesondere zu Spitzenverkehrszeiten muss daher für Einzelhandelseinrichtungen generell von einem entsprechenden Fahrtunterbrecheranteil ausgegangen werden.

Hinsichtlich der Abschätzung des Verkehrsaufkommens im Kundenverkehr mit Abgrenzung zwischen dem durch das Bauvorhaben hervorgerufenen Kfz-Verkehrsaufkommen und dem reinen Neuverkehrsanteil sind auch nach den Berechnungsvorgaben des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2001 / 2005)* unterschiedliche Aspekte zu beachten.

Mitnahmeeffekt:

Bei Wegen / Fahrten zu einer neuen Einzelhandelseinrichtung, insbesondere in integrierter Lage, handelt es sich in der Regel nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel, z.B. Fahrt von der Arbeit nach Hause, und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstop. Dieser Anteil kann in Abhängigkeit der Lage des Standortes (d.h. Länge des erforderlichen Umwegs im Vergleich zum normalen Fahrtweg) und der Güte der Anbindung an das vorhandenen Verkehrsnetz mit 5 – 35% angenommen werden. In Einzelfällen sind bis zu 50% möglich. Der Anteil ist (teil)integrierten Einrichtungen höher als bei nicht-integrierten Einrichtungen und an Normalwerktagen (Montag – Freitag) höher als an Samstagen. Darüber hinaus ist der Anteil branchenabhängig. Bei Einrichtungen mit Angeboten für die Alltagsversorgung (Lebensmittel) bzw. den Alltagsgebrauch (Baumarkt) liegt er eher am oberen Wert der Bandbreite.

Verbundeffekt:

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche (z.B. Lebensmittel-, Möbel- und Bau-/Gartenmarkt) abgeschätzt werden. Da eine Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebiets mehrere dort vorhandene Märkte aufsucht, ist das gesamte Kundenaufkommen um einen Faktor von 10 – 30% geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Bei nicht-integrierter Lage und großem Einzugsbereich (d.h. langen Entfernungen zu den Wohnungen) ist der Wert höher als bei integrierter Lage. Ein Verbundeffekt ist für Einkaufszentren nicht anzusetzen, wenn der Kundenverkehr gemäß den o.a. spezifischen Verkehrserzeugungswerten (d.h. nicht für die einzelnen Geschäfte getrennt) abgeschätzt wird. Einkaufszentren umfassen zwar per Definition Geschäfte verschiedner Branchen, der Verbundeffekt ist jedoch bereits bei den spezifischen Verkehrserzeugungswerten für die Einrichtungen berücksichtigt. Ein Verbundeffekt kann auch eintreten bei räumlich zugeordneten Einzelhandels- und Freizeiteinrichtungen.

Konkurrenzeffekt:

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt (z.B. ein zusätzlicher Baumarkt oder ein zusätzliches Schuh- bzw. Textilgeschäft), kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotential der Branche z.T bereits ausgeschöpft ist. Daher ist bei der Abschätzung des Aufkommens des hinzukommenden Marktes ein Abschlag von mindestens 15% anzunehmen. Die Höhe des Abschlags hängt vor allem ab von der Größe des Einzugsbereichs bzw. der Anzahl potentieller Kunden.

Im vorliegenden Fall erschient eine Abminderung um mindestens 20% als üblicher Mittelwert für den Verbundeffekt gerechtfertigt. Im Kunden- und Besucherverkehr wird daher an einem Normalwerktag ein Tagesverkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr von

2.265 · 80% = 1.815 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr zugrunde gelegt.

BESCHÄFTIGTENVERKEHR

Der Beschäftigtenverkehr im Einzelhandel ergibt sich durch Multiplikation der mittleren Beschäftigtenzahl nach Abschnitt 3.1 mit einer mittleren Wegehäufigkeit von 2,5 Wegen pro Beschäftigten – wobei Zu- und Abschläge, z.B. für Teilzeitarbeit, Schichtarbeit, Mittagspendeln und Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz beispielsweise für Urlaub, Krankheit und Fortbildung sowie Wege in Ausübung des Berufes enthalten sind – unter Berücksichtigung des für den Berufsverkehr geltenden Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 Personen/Pkw. Der MIV-Anteil wird mit 50% angesetzt.

Edeka-Supermarkt:	2.165 m^2 VK · 1 Besch. / 50 m^2 VK =	44 Beschäftigte
Siemes Schuh Center:	1.000 m^2 VK · 1 Besch. / 75 m^2 VK =	14 Beschäftige
dm Drogerie:	735 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	11 Beschäftigte
Tedi:	450 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	7 Beschäftigte
easy Apotheke:	269 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	4 Beschäftigte
Apollo Optik:	152 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	3 Beschäftigte
Vestische Tickets:	184 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	3 Beschäftigte

Mc Paper:	140 m^2 VK · 1 Besch. / 30 m^2 VK =	5 Beschäftigte
Backwerk:	105 m^2 VK · 1 Besch. / 30 m^2 VK =	4 Beschäftigte
essanelle Frisör:	125 m^2 VK · 1 Besch. / 30 m^2 VK =	5 Beschäftigte
NN:	145 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	3 Beschäftigte
Unit 1 Cecil men, Street one:	300 m^2 VK · 1 Besch. / 70 m^2 VK =	5 Beschäftigte
Unit 2 Cup&Cino	100 m^2 VK · 1 Besch. / 30 m^2 VK =	4 Beschäftigte
Bistro	49 m^2 VK · 1 Besch. / 30 m^2 VK =	2 Beschäftigte
Insgesamt:		114 Beschäftigte

Im Beschäftigtenverkehr ergibt sich somit an einem Normalwerktag ein Tagesverkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr von

114 Beschäftigte · 2,5 Wege · 50% MIV / 1,1 Pers/Fz = 130 Fahrzeugbewegungen pro Tag, d.h. 65 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

GÜTERVERKEHR / LIEFERVERKEHR

Der Güterverkehr ist im Einzelhandel gegenüber dem Kunden- und Besucherverkehr von untergeordneter Bedeutung. Die Höhe des Güterverkehrs hängt unter anderem davon ab, ob täglich frische Waren angeboten werden und in welchem Umfang die verschiedenen Waren gesammelt wenigen Lkw (in der Regel von einem Zentrallager) oder in vielen verschiedenen Lkw (direkt vom Hersteller) angeliefert werden. Zu beachten ist auch, dass zur Berücksichtigung von hintereinanderliegenden Zielen bei der Tourenplanung z.B. von Paketdiensten, Abfallentsorgung, Belieferung von Märkten gleicher Sorte durchaus gewisse Abminderungsanteile zwischen einzelnen Nutzungen auftreten können.

Im vorliegenden Fall wird der in Abschnitt 3.1 aufgeführte Mittelwert bei einer Betrachtung des Herten-Forums als Einkaufszentrum in Ansatz gebracht. Im Güterverkehr (Lieferverkehr) ergibt sich somit an einem Normalwerktag ein Tagesverkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr von

5.919 m^2 VK · 0,55 Lkw-Fahrten/100m^2 VK ≈ 30 Fahrten pro Tag,
d.h. 15 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

In der Überlagerung unterschiedlicher Fahrtzweckgruppen ist für die geplante Erweiterung innerhalb des Herten-Forum insgesamt an einem **Normalwerktag** ein Zusatzverkehrsaufkommen (Neuverkehr) im Kfz-Verkehr von

1.815 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr

\+ 65 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr

\+ 15 Kfz/Tag im Güterverkehr / Lieferverkehr

1.895 Kfz/Tag insgesamt jeweils im Ziel- und Quellverkehr

zu erwarten, mit der in der Tabelle 4 und 5 dargestellten tageszeitlichen Verteilung.

Tageszeit	ZIELVERKEHR			QUELLVERKEHR		
	Berufs-verkehr	Kunden-verkehr	Wirtschafts-verkehr	Berufs-verkehr	Kunden-verkehr	Wirtschafts-verkehr
0.00 - 1.00	-	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-	-	-
6.00 - 7.00	12,1	-	9,0	-	-	2,0
7.00 - 8.00	24,8		17,0	-	-	15,0
8.00 - 9.00	8,7	2,1	18,0	-	-	14,0
9.00 - 10.00	-	5,6	13,0	-	2,1	14,0
10.00 - 11.00	11,7	10,3	11,0	-	5,7	13,0
11.00 - 12.00	-	8,6	7,0	-	8,3	11,0
12.00 - 13.00	5,1	8,1	6,0	15,4	8,7	5,0
13.00 - 14.00	13,2	7,9	6,0	11,9	8,3	7,0
14.00 - 15.00	13,1	9,5	5,0	6,7	7,9	6,0
15.00 - 16.00	10,0	10,7	4,0	-	9,3	5,0
16.00 - 17.00	-	11,5	3,0	9,3	10,9	4,0
17.00 - 18.00	-	11,2	1,0	-	11,6	2,0
18.00 - 19.00	-	9,0	-	-	11,9	2,0
19.00 - 20.00	1,3	5,5	-	14,1	10,9	-
20.00 - 21.00	-	-	-	41,3	4,4	-
21.00 - 22.00	-	-	-	1,3	-	-
22.00 - 23.00	-	-		-	-	-
23.00 - 24.00	-	-		-	-	-
Σ	100 %	100%	100%	100%	100%	100%

Tabelle 4: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich Einzelhandel an Normalwerktagen

Tageszeit	ZIELVERKEHR				QUELLVERKEHR			
	Berufs-verkehr	Kunden-verkehr	Wirtschafts-verkehr	Σ	Berufs-verkehr	Kunden-verkehr	Wirtschafts-verkehr	Σ
0.00 - 1.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
1.00 - 2.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
2.00 - 3.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
3.00 - 4.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
4.00 - 5.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
5.00 - 6.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
6.00 - 7.00	8	-	1	**9**	-	-	-	**-**
7.00 - 8.00	16	-	3	**19**	-	-	2	**2**
8.00 - 9.00	6	38	3	**47**	-	-	2	**2**
9.00 - 10.00	-	102	2	**104**	-	38	2	**40**
10.00 - 11.00	8	187	2	**197**	-	103	2	**105**
11.00 - 12.00	-	156	1	**157**	-	151	2	**153**
12.00 - 13.00	3	147	1	**151**	10	158	1	**169**
13.00 - 14.00	9	144	1	**154**	8	151	1	**160**
14.00 - 15.00	8	172	1	**181**	4	143	1	**148**
15.00 - 16.00	7	194	-	**201**	-	169	1	**170**
16.00 - 17.00	-	209	-	**209**	6	198	1	**205**
17.00 - 18.00	-	203	-	**203**	-	210	-	**210**
18.00 - 19.00	-	163	-	**163**	-	216	-	**216**
19.00 - 20.00	-	100	-	**100**	9	198	-	**207**
20.00 - 21.00	-	-	-	**-**	27	80	-	**107**
21.00 - 22.00	-	-	-	**-**	1	-	-	**1**
22.00 - 23.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
23.00 - 24.00	-	-	-	**-**	-	-	-	**-**
Σ	65	1.815	15	**1.895**	65	1.815	15	**1.895**

Tabelle 5: Verteilung des Neuverkehrs [Kfz/h] nach Fahrtzwecken für die Erweiterung innerhalb des Herten-Forums

4. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung des nutzungsbedingten Kfz-Verkehrs für die Erweiterung des Forum Herten mit zum Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht die geplante Parkierungsanlage zu

- 25 % aus nord-westlicher Richtung über die Feldstraße,
- 15 % aus nord-östlicher Richtung über die Kaiserstraße,
- 10 % aus südlicher Richtung über die Schützenstraße,
- 20 % aus südlicher Richtung über die Theodor-Heuss-Straße,
- 30 % aus westlicher Richtung über die Konrad-Adenauer-Straße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt die geplante Parkierungsanlage zu

- 25 % in nord-westliche Richtung über die Feldstraße,
- 15 % in nord-östliche Richtung über die Kaiserstraße,
- 10 % in südliche Richtung über die Schützenstraße,
- 20 % in südliche Richtung über die Theodor-Heuss-Straße,
- 30 % in westliche Richtung über die Konrad-Adenauer-Straße.

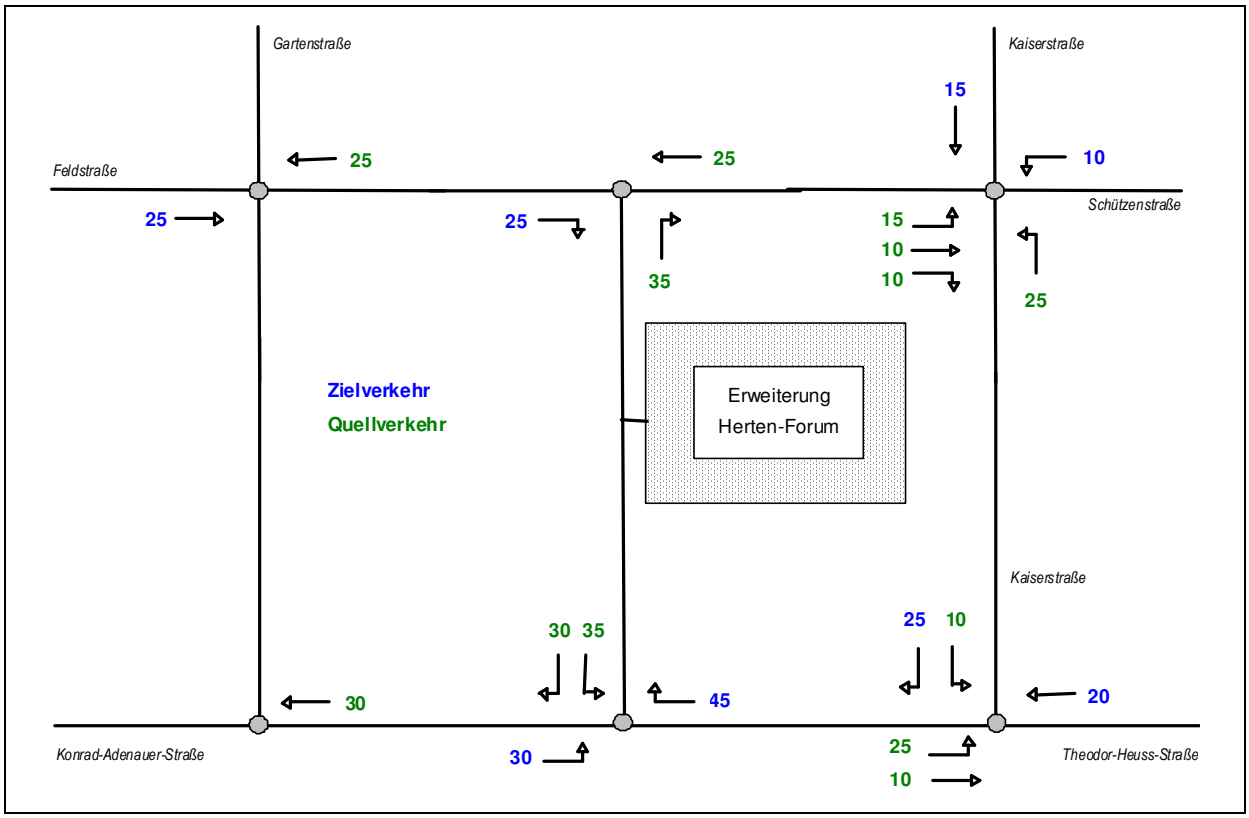


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs [%] an den umgebenden Knotenpunkten

Die aus diesem Verteilungsansatz resultierenden Zusatzverkehre in der Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages sind in der Abbildung 4 übersichtlich aufbereitet. Bei dem zugrunde gelegten Verteilungsansatz ist zu berücksichtigen, dass nach den Vorgaben der Stadt Herten eine zusätzliche

Belastung der Gartenstraße aufgrund der sensiblen Randnutzungen zwingend zu vermeiden ist. Insofern ergibt sich die Notwendigkeit zur Einrichtung einer zusätzlichen Linkseinbiegemöglichkeit von der Parkhausausfahrt des Herten-Forums auf die Konrad-Adenauer-Straße.

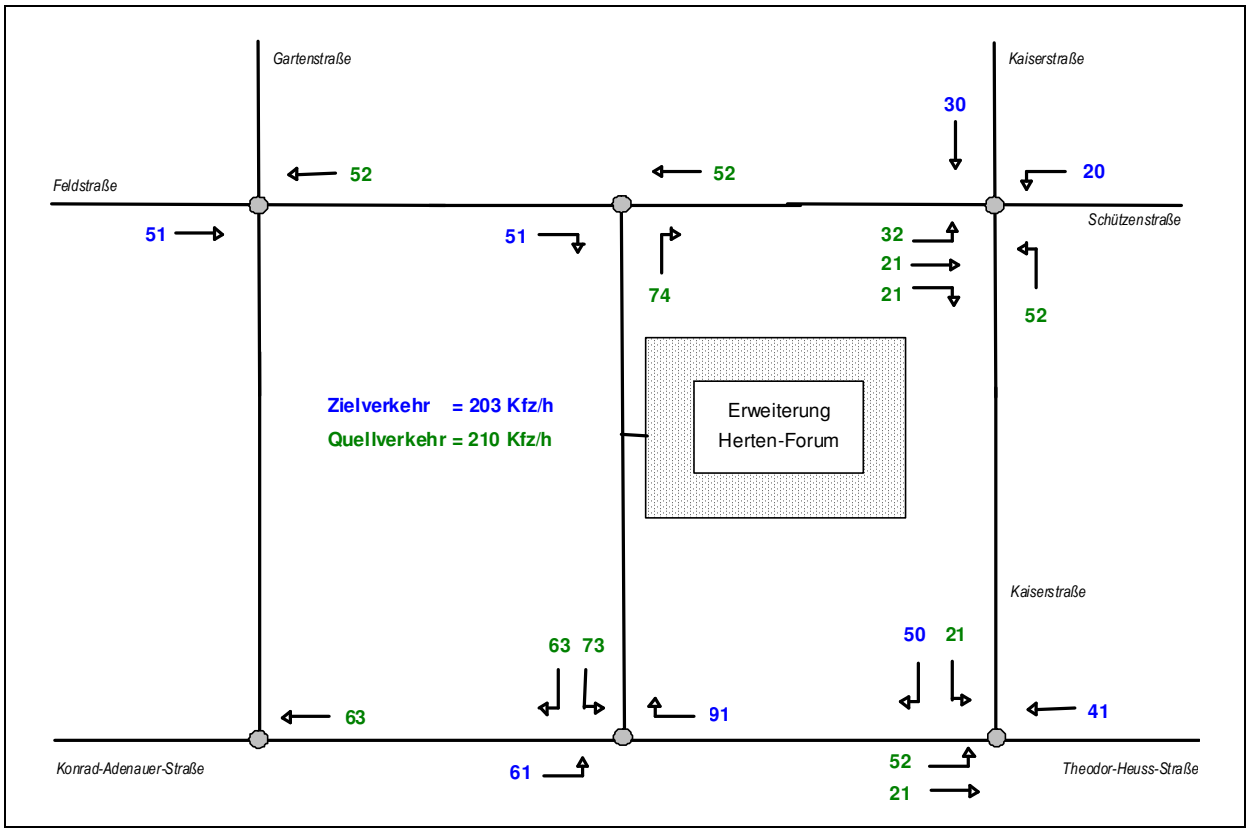


Abbildung 4: Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz/h] für die Erweiterung des Herten-Forums in der Nachmittagsspitzenstunde

Bei der Anbindung der Parkierungsanlagen des Herten-Forums an die Feldstraße sind neben den reinen Aspekten der Knotenleistungsfähigkeit aufgrund der räumlichen Nähe zum signalisierten Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße in besonderem Maße die Belange der Verkehrssicherheit und des Verkehrsablaufes zu berücksichtigen. Da die Feldstraße als Landesstraße L 638 in die Zuständigkeit des Landesbetrieb Straßenbau NRW fällt, wurden die grundsätzlich in Frage kommenden Varianten einer zusätzlichen Anbindung an die Feldstraße vorab mit Vertretern der zuständigen Regionalniederlassung Ruhr Bochum am 18. Januar 2008 diskutiert. Im Ergebnis dieses Abstimmungsgespräches ist festzuhalten, dass für die Erschließung des Vorhabens nur eine „Rechts-rein / Rechts-raus“-Verkehrsregelung in Betracht gezogen werden kann. Dies bedeutet, dass die Zufahrt zum Herten-Forum nur als Rechtsabbieger von der Feldstraße aus nördlicher Richtung kommend und die Ausfahrt von den Parkierungsanlagen nur als Rechtseinbieger in die Feldstraße in Richtung Kaiserstraße zugelassen werden kann.

Im Falle einer Linkseinbiegemöglichkeit von den Parkierungsanlagen auf die Feldstraße in nördliche Richtung wäre bei einer Vorfahrtregelung des zusätzlichen Einmündungsbereiches zu beachten, dass in den bevorrechtigten Geradeausströmen in beiden Fahrtrichtungen keine zufallsverteilte Verkehrszusammensetzung auftritt, die bei isoliert gelegenen Knotenpunkten üblicherweise unterstellt werden

kann, sondern im vorliegenden Fall fast durchweg mit Fahrzeugpulks gerechnet werden muss, bedingt durch die hintereinander geschalteten Grünzeiten der im Konflikt zueinander stehenden Abbiegeströme am signalisierten Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße. Für eine gesicherte Ausfahrt von den Parkierungsanlagen des Herten-Forums stehen somit lediglich die Zwischenzeiten aus dem benachbarten Knotenpunkt zur Verfügung. Aus diesen Besonderheiten des Verkehrsablaufes reduzieren sich somit die Zeitlücken für die erforderlichen Einbiegevorgänge. Diese Einschränkungen im Verkehrsablauf können dann auch dazu beitragen, dass von den Verkehrsteilnehmern zu geringe Zeitlücken in den übergeordneten Verkehrsströmen der Feldstraße genutzt werden und daraus Konflikte und ggfs. Unfälle, die sich ergeben, wenn einer der Verkehrsteilnehmer falsch oder zu spät reagiert, nicht ausgeschlossen werden können. Bei Einrichtung einer Linkseinbeigemöglichkeit müsste daher der Einmündungsbereich Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum aus Verkehrssicherheitsaspekten signalisiert werden. Aufgrund der bereits bestehenden Signalisierung im Zuge der Feldstraße in den Kreuzungsbereichen zur Gartenstraße und zur Kaiserstraße würden sich somit die Abstände zwischen den signalisierten Knotenpunkten bei Einrichtung einer weiteren Signalanlage deutlich verringern, mit entsprechenden negativen Auswirkungen auf den Verkehrsfluss und die Staulängen. Eine Umsetzung einer Linkseinbiegemöglichkeit von den Parkierungsanlagen auf die Feldstraße in nördliche Richtung kommt daher nicht in Betracht, da diese zwingend mit einer Signalisierung des zusätzlichen Einmündungsbereichens Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum verbunden wäre und daraus resultierend die Leichtigkeit des Kfz-Verkehrs in den beiden Hauptrichtungen der Feldstraße nicht gewährleistet werden kann.

Die Einrichtung einer Linksabbiegemöglichkeit von der Feldstraße in Richtung Herten-Forum würde unabhängig von der Stärke der Kfz-Frequenzen die Anlage einer separaten Linksabbiegespur erfordern, da Auswirkungen auf den Verkehrsablauf des Geradeausstroms der Feldstraße in nördlicher Richtung zwingend ausgeschlossen werden müssen. Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie der Planungen der Stadt Herten zur künftigen Einrichtung beidseitiger Geh- und Radwege kann diese Linksabbiegespur nur mit eingeschränkter Verziehungslänge und kurzer Aufstelllänge ausgebildet werden. Aufgrund des geringen Abstandes zum signalisierten Knotenpunkt mit der Kaiserstraße kann zu Zeiten maximaler Kunden- und Besucherfrequenzen ein Überstauen der Linksabbiegespur nicht ausgeschlossen werden, so dass die Sicherheit und Leichtigkeit des Kfz-Verkehrs für den Geradeausstroms der Feldstraße in der Fahrtrichtung von Süden nach Norden nicht gewährleistet ist. Linksabbiegende Fahrzeuge wären dann unter Umständen auf die Rücksichtsnahme des Gegengeradeausverkehrs mit Freihalten entsprechender Abstände angewiesen. Aufgrund der Rückstaugefahr und den sich daraus ergebenden Auswirkungen auf den Verkehrsablauf am stromabwärts gelegenen Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße ist daher eine Einrichtung einer Linksabbiegemöglichkeit von der Feldstraße in Richtung Herten-Forum nicht möglich.

Aus der Vorabstimmung mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr, kommt daher für die Erschließung des Vorhabens im Bereich des zusätzlichen Einmündungsbereiches Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum nur eine „Rechts-rein / Rechts-raus“-Verkehrsregelung in Betracht. Diese Vorgabe ist mit dem zugrunde gelegten Verteilungsansatz des Neuverkehrs entsprechend berücksichtigt.

5. PROGNOSE-VERKEHRSBELASTUNGEN

Die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch Überlagerung der durch Zählung vor Ort im September bzw. Oktober 2007 erhobenen ANALYSE-Verkehrsbelastungen mit den zuvor ermittelten Zusatzverkehren der geplanten Einzelhandelsnutzungen innerhalb des Herten-Forum.

Die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den zu betrachtenden Knotenpunkten in der Nachmittagsspitzenstunde sind in der Abbildung 5 übersichtlich dargestellt und es ergeben sich nachfolgende Veränderungen im Kfz-Verkehr gegenüber der ANALYSE-Verkehrssituation.

Feldstraße / Gartenstraße (Kfz/h/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.677	103	1.780	6,1

Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße (Kfz/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
2.174	176	2.350	8,1

Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße (Pkw-E/h)

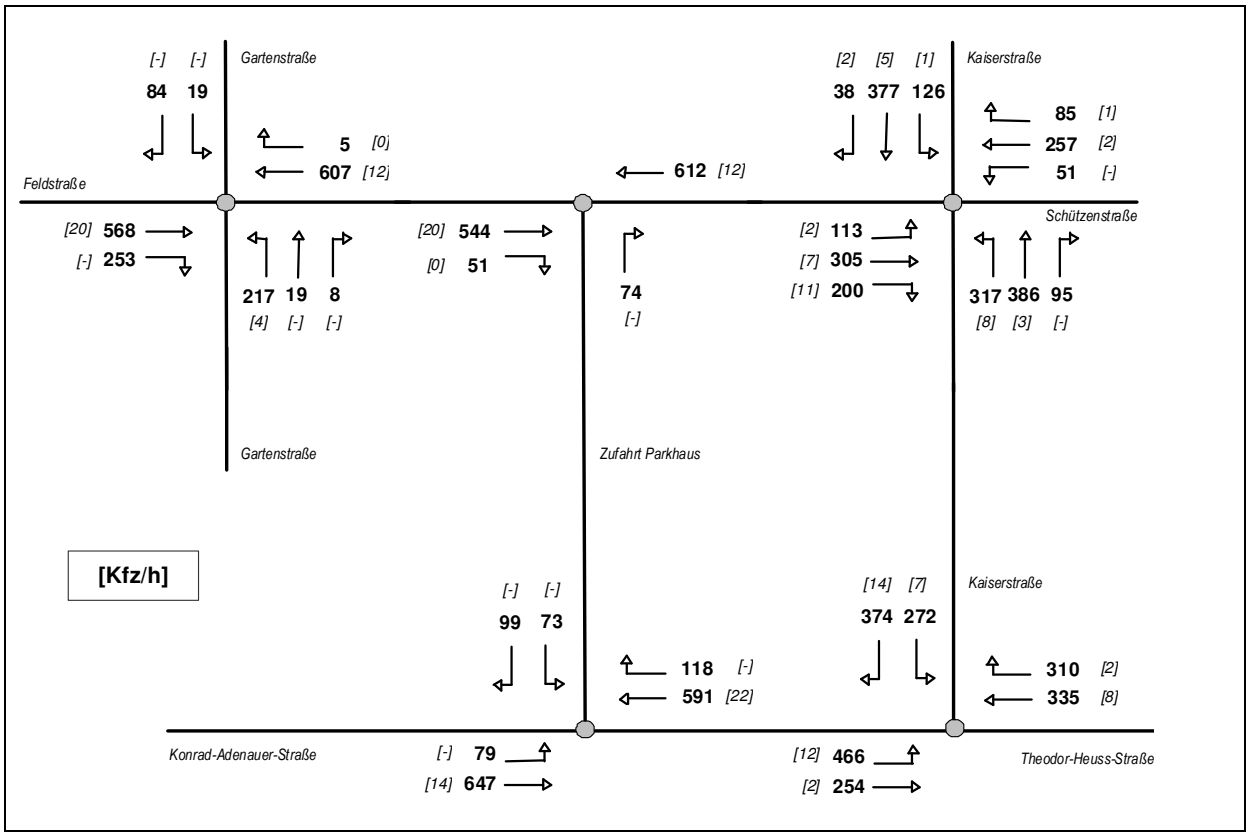
Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.855	185	2.040	10,0

Feldstraße / Anbindung Herten-Forum (Pkw-E/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.125	177	1.302	15,7

Konrad-Adenauer-Straße / Anbindung Herten-Forum (Kfz/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.319	288	1.607	21,8



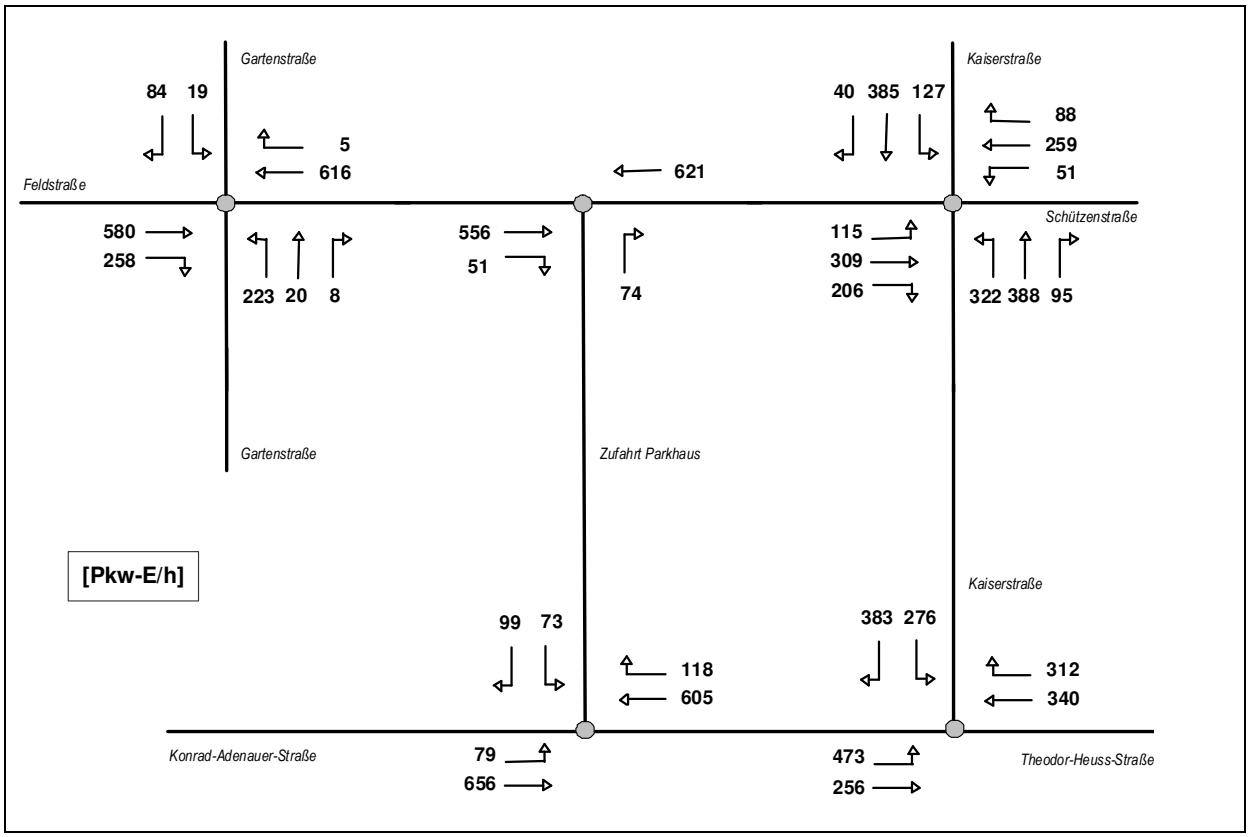


Abbildung 5: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Nachmittagsspitzenstunde 16.30 - 17.30 Uhr
(in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG DER KNOTENPUNKTE

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (*vgl. Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 6 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

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 Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit w [sec]
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 6: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen
(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2001)

Das Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001*) gilt nur für Kreuzungen und Einmündungen, an denen dem Verkehr auf einer durchgehenden Straße (Hauptstraße) durch Zeichen 301 oder Zeichen 306 der *Straßenverkehrsordnung* (*StVO, 1998*) die Vorfahrt gegeben wird und die vorfahrtrechtlich untergeordnete Straße (Nebenstraße) mit Zeichen 205 oder 206 StVO ausgewiesen ist. Das Verfahren gestattet es, für jeden einzelnen wartepflichtigen Verkehrsstrom einer Kreuzung oder Einmündung ohne Lichtsignalanlage die höchstmögliche abfließende Verkehrsstärke zu berechnen. Durch Vergleich mit der Stärke des zufließenden Verkehrs kann festgestellt werden, ob eine Kreuzung oder Einmündung für die einzelnen Teilströme ausreichend leistungsfähig ist.

Mit dem Berechnungsverfahren lässt sich der leistungsmindernde Einfluss, den Fußgänger und Radfahrer (auf separaten Radwegen) auf den Kraftfahrzeugverkehr an Kreuzungen oder Einmündungen haben können, nicht berücksichtigen. Die Qualität, welche Fußgänger und Radfahrer an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten vorfinden, lässt sich mit dem Verfahren ebenfalls nicht einschätzen. Das Berechnungsverfahren ist darüber hinaus nicht für Knotenpunkte mit der Vorfahrtregelung „rechts-vor-links“ (§ 8 StVO Abs. 1) geeignet. Als Anhaltswert für die Einsatzgrenze einer „rechts-vor-links“-Regelung kann eine Belastung von 600 bis 800 Kfz/h als Summe über alle Zufahrten eines Knotenpunktes verwendet werden.

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an <u>Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen</u> zwangsläufig Behinderungen (Wartevorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs ist deshalb die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) anzusehen. Je nach Eintreffenszeit und Zeitpunkt der Abfertigung an der Lichtsignalanlage ist die Dauer der Wartezeit für

die einzelnen Verkehrsteilnehmer unterschiedlich lang, d.h. die Wartezeit ist eine Zufallsgröße. Dabei wird jedoch aus praktischen Gründen meist nur mit dem Mittelwert der Wartezeit gearbeitet. Neben der Wartezeit können weitere Kenngrössen für die Qualitätsbewertung herangezogen werden, z.B. Anzahl der Fahrzeuge im Stau, Anzahl der Haltevorgänge oder der Durchfahrten, Sättigungsgrad, Anteil überlasteter Umläufe. Wichtig für die Verwendung einzelner Kenngrössen ist, dass sie analytisch berechnet (realistisches Berechnungsmodell muss dazu vorhanden sein) und/oder nach Möglichkeit auch einfach messtechnisch erfasst werden können. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird im Kraftfahrzeugverkehr für nicht koordinierte Zufahrten 70 s Wartezeit angesetzt (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001*).

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit w [sec]
A	≤ 20 sec
B	≤ 35 sec
C	≤ 50 sec
D	≤ 70 sec
E	≤ 100 sec
F	> 100

Tabelle 7: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen
(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2001)

Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 7 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

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. Die Wartezeiten sind kurz.

Stufe C: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur ein 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 Wartezeiten sind sehr lang. 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.

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der signalisierten Knotenpunkte wurden Formblätter nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001*) verwendet. Die Ergebnisprotokolle für die Nachmittagsspitzenstunde sind in den Anhängen dokumentiert, jeweils differenziert in folgenden Formblättern.

Formblatt: *Ausgangsdaten*

Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Kfz/h mit Anteil des Schwerverkehrs (SV) in % auf der Grundlage der Analyse- bzw. Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandenen Grünzeiten (tF) auf Basis des aktuellen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MIF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (qs).

Formblatt: *Mischfahrstreifen*

Die Sättigungsverkehrsstärke für Mischfahrstreifen wird im vorliegenden Fall aus den unterschiedlichen Parametern für den Geradeausverkehr und den Rechtsabbiegern berechnet. Neben den Angaben zur Verkehrsbelastung (q und SV) wird in der Berechnung im allgemeinen der Einfluss der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

Formblatt: *Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke*

Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Im vorliegenden Fall ergeben sich gewisse Einflüsse durch querende Fußgänger. Darüber hinaus ergeben sich auch aus der Längsneigung und der Fahrstreifenbreite keine leistungsmindernden Faktoren. Die Sättigungsverkehrsstärken werden in der vorliegenden Untersuchung allein durch die Grünzeiten und die Schwerverkehrsanteile bestimmt.

Formblatt: *Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr*

Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (tu), der Untersuchungszeitraum (i.a. T = 60 min), die vorhandenen Freigabezeiten (tF), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (qs). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt. Die Stauraumlänge wird auf volle 10 m gerundet.

Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (QSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Formblatt: *Formblatt Linksabbiegen mit Durchsetzen*

Dieses Formblatt wird verwendet für Linksabbiegeströme, denen keine eigene Phase zur Verfügung steht und die somit zusammen mit dem Gegenverkehr freigegeben werden.

In Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen im Linksabbiegstrom und im Gegenverkehr sowie den signaltechnischen Vorgaben (Vorlaufzeit für die Linksabbieger, Freigabezeit mit Durchsetzen und Nachlaufzeit für die Linksabbieger) werden u.a. die mittleren Wartezeiten, die Stufe der Verkehrsqualität und die Stauraumlänge berechnet.

Sofern Linksabbiegen mit Durchsetzen zu berücksichtigen ist, sind die Ergebnisse für die entsprechende Signalgruppe in dem Formblatt „*Nachweis der Verkehrsqualität*“ nicht enthalten, da hier die Wartepflicht gegenüber dem Gegenverkehr innerhalb der Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die maßgebenden Berechnungsergebnisse (Wartezeiten, Staulängen, Qualitätsstufen) sind dann in dem Formblatt „*Linksabbiegen mit Durchsetzen*“ dokumentiert. Dieser Einfluss wird jeweils in einer zusammenfassenden Tabelle der Berechnungsprotokolle berücksichtigt.

6.1 FELDSTRASSE / ZUFAHRT HERTEN-FORUM

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum wird eine Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtregelung und folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Feldstraße:

- kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Südliche Zufahrt Feldstraße:

- Geradeausfahrspur

Zufahrt Herten-Forum (Vorfahrt achten):

- Rechtseinbiegespur

Das Berechnungsprotokoll der Leistungsfähigkeitsberechnung in der Nachmittagsspitzenstunde für den Lastfall PROGNOSE ist im Anhang 4 dokumentiert.

⇒ Für den wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt vom Herten-Forum ergibt sich nur eine geringere mittlere Wartezeiten unterhalb von 10 sec/Fz. Die Mehrzahl der ausfahrenden Verkehrsteilnehmer den Knotenpunkt somit nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesem Verkehrsstrom ist als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

⇒ Darüber hinaus weist die Berechnung für die Nachmittagsspitzenstunde in der PROGNOSE eine Kapazitätsreserve von 385 Pkw-E/h auf sowie eine geringe 95%-Staulänge von einem Fahrzeug (6 m) auf.

⇒ Der Einmündungsbereich Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum ist daher unter Beachtung der eingeschränkten Fahrbeziehungen mit einer Vorfahrtregelung ausreichend leistungsfähig.

6.2 FELDSTRASSE / GARTENSTRASSE

Grundlage der Leistungsüberprüfung ist das vorhandene Signalprogramm (Signalzeitenplan 3F) mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 2-Phasen-System (Anhang 5). In der ersten Phase werden alle Fahrbeziehungen in den beiden Hauptrichtungen der Feldstraße, in der zweiten Phase die Verkehrsströme in beiden Zufahrt der Gartenstraße freigegeben. Alle Signalgruppen im Zuge der Feldstraße werden konfliktfrei ohne bedingte Verträglichkeit mit anderen Verkehrsströmen geschaltet. Demgegenüber werden die Linksabbieger in beiden Zufahrten Gartenstraße bedingt verträglich geschaltet und müssen sich jeweils mit dem Gegenverkehr durchsetzen.

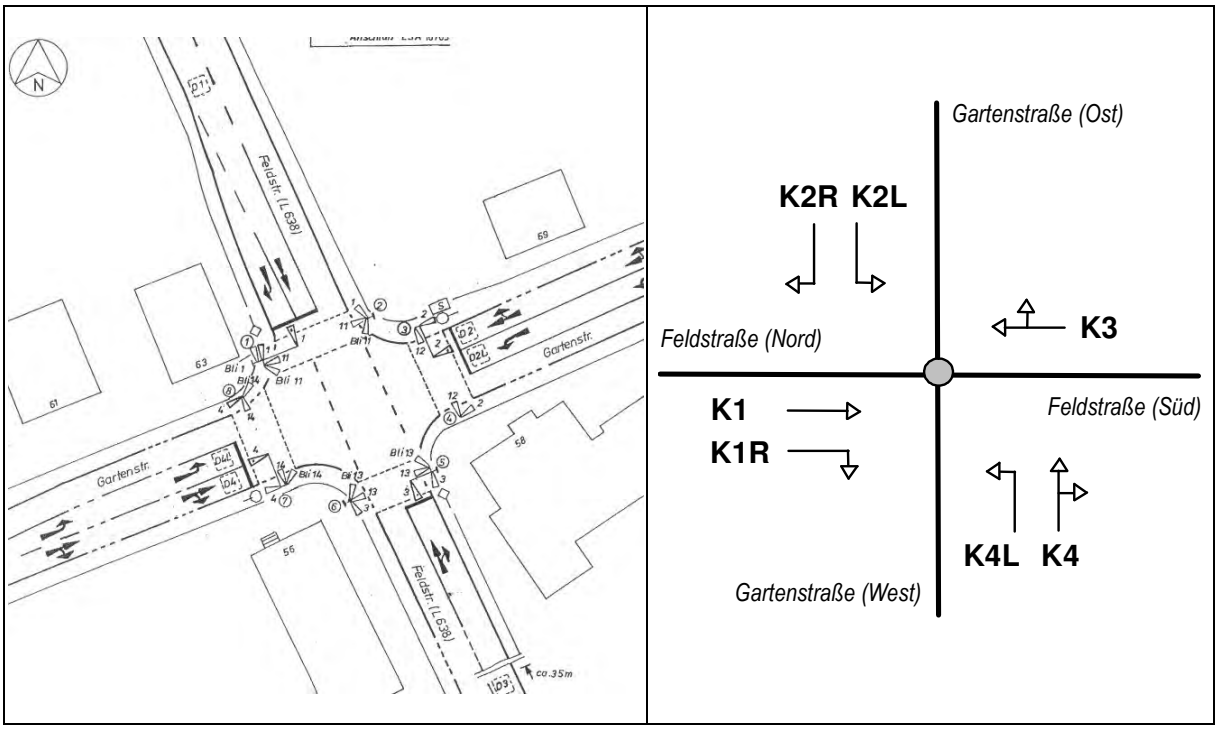


Abbildung 6: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauform und auf Basis des vorhandenen Signalprogramms werden folgende Freigabezeitdauern (Grünzeiten) in den einzelnen Signalgruppen zugrunde gelegt:

Signalgruppe K1: Geradeausstrom Feldstraße Nord
Grünzeitdauer 61 sec

Signalgruppe K1R: Rechtsabbiegestrom Feldstraße Nord
Grünzeitdauer 61 sec

Signalgruppe K3: Geradeaus / Rechtsabbieger Feldstraße Süd
Grünzeitdauer 61 sec
Mischfahrspur

Signalgruppe K2R: Rechtsabbiegestrom Gartenstraße Ost
Grünzeitdauer 15 sec

Signalgruppe K2L:	Linksabbiegestrom Gartenstraße Ost Grünzeitdauer 15 sec *Separate Fahrspur / Linksabbiegen mit Durchsetzen*
Signalgruppe K4:	Geradeaus / Rechtsabbieger Gartenstraße West Grünzeitdauer 15 sec *Mischfahrspur*
Signalgruppe K4L:	Linksabbiegestrom Gartenstraße West Grünzeitdauer 15 sec *Separate Fahrspur / Linksabbiegen mit Durchsetzen*

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung in der Erschließungsvariante C für die Nachmittagsspitzenstunde zwischen 16.30 - 17.30 Uhr auf der Basis des bestehenden Signalprogramms (Verteilung der Grünzeiten) sind in den Anhängen 6 (ANALYSE) und 7 (PROGNOSE) umfassend dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 12 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ Der signalisierte Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße weist demnach in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages sowohl in der ANALYSE als auch in der PROGNOSE der Erschließungsvariante C in der Gesamtbewertung eine insgesamt sehr gute Verkehrsqualität auf (vgl. letzte Zeile in den Anhängen 6 und 7 im Formblatt „*Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr*“, QSV = A). Die mittlere Wartezeit aller Kraftfahrzeuge, die den Knotenpunkt passieren, liegt in einer Größenordnung von ca. 7 sec/Fz.

⇒ In der Betrachtung der einzelnen Signalgruppen bzw. Fahrspuren sind die Geradeaus- und Rechtsabbiegeströme in beiden Fahrtrichtungen der Feldstraße durch eine sehr gute Verkehrsqualität (Stufe A) gekennzeichnet.

⇒ Deutliche Qualitätseinbußen sind bereits in der ANALYSE für den Linkseinbiegestrom der westlichen Zufahrt Gartenstraße zu erkennen. Aufgrund der bedingten Verträglichkeit mit dem Gegenverkehr liegen die mittleren Wartezeiten hier bereits über 140 sec/Fz mit einer insgesamt unzureichenden Verkehrsqualität (Stufe F). Grundsätzlich ist eine Verbesserung der Verkehrsqualität durch Anpassungen des Signalprogramm, d.h. Verlängerung der Grünzeit bei gleichzeitiger Verkürzung der Grünzeiten im Zuge der Feldstraße, möglich. Hier ist jedoch aus der Sicht der Stadt Herten zu beachten, dass aufgrund der sensiblen Randnutzungen an der Gartenstraße die Attraktivität für den Kfz-Verkehr möglichst gering gehalten werden sollte. Durch bewusst kurze Grünzeit in dem kritischen Linksabbiegestrom wird durchaus eine weiträumigere Verlagerung des Kfz-Verkehrs angestrebt.

⇒ Die Verkehrsqualität in dem kritischen Linkseinbiegestrom der westlichen Zufahrt Gartenstraße wird von den zusätzlichen Kfz-Frequenzen in der PROGNOSE nicht verschlechtert.

⇒ Durch die geplante Erweiterung des Herten-Forums wird die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße unter Beibehaltung der bestehenden Signalprogrammstruktur nicht signifikant verschlechtert.

	ANALYSE			PROGNOSE		
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Rückstau-längen [m]	Qualitäts-stufe	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Rückstau-längen [m]	Qualitäts-stufe
Signalgruppe K1	6,3	50	**A**	6,6	50	**A**
Signalgruppe K1R	5,3	30	**A**	5,3	30	**A**
Signalgruppe K3	6,5	50	**A**	6,8	60	**A**
Signalgruppe K2R	32,6	30	**B**	32,6	30	**B**
Signalgruppe K2L	28,9	10	**B**	28,9	10	**B**
Signalgruppe K4	31,7	20	**B**	31,7	20	**B**
Signalgruppe K4L	146,4	90	**F**	146,4	90	**F**
Gesamtbewertung Gewichtete Mittelwerte	7,1		**A**	7,2		**A**

Tabelle 8: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße bei vorhandenem Signalprogramm in der Nachmittagsspitzenstunde

6.3 KAISERSTRASSE / FELDSTRASSE / SCHÜTZENSTRASSE

Am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße muss bedingt durch die Planungen des zentralen Omnibusbahnhofes in der Kaiserstraße eine Veränderung der Fahrspuraufteilung vorgenommen werden. In beiden Fahrtrichtungen Zufahrt der Kaiserstraße stehen im Bestand jeweils eine Geradeausfahrspur und eine kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur zur Verfügung. Im Zuge des ZOB-Umbaus wird der Geradeausverkehr in beiden Richtungen der Kaiserstraße künftig nur noch auf einer Fahrspur und der Rechtsabbieger jeweils auf einer separaten Fahrspur geführt.

Als Grundlage der Leistungsüberprüfung wird das vorhandene Signalprogramm (Signalzeitenplan 3F) mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 3-Phasen-System (Anhang 8) herangezogen. In der ersten Phase werden die Geradeaus- und Rechtsabbiegeströme in den beiden Hauptrichtungen der Kaiserstraße, in der zweiten Phase alle Verkehrsströme in den Zufahrten Feldstraße und Gartenstraße und in der dritten Phase die Linksabbiegeströme in beiden Zufahrt der Kaiserstraße freigegeben. Alle Signalgruppen im Zuge der Kaiserstraße werden konfliktfrei ohne bedingte Verträglichkeit mit anderen Verkehrsströmen geschaltet. Die Linksabbieger in den beiden Zufahrten Feldstraße und Schützenstraße werden bedingt verträglich geschaltet und müssen sich jeweils mit dem Gegenverkehr durchsetzen. Die Linksabbieger in der Zufahrt Schützenstraße werden zusammen mit dem Geradeausverkehr auf einer kombinierten Fahrspur geführt. Um Anhaltswerte für die Verkehrsqualität (Wartezeiten, Staulängen) in diesem Linkseinbiegestrom zu erhalten, werden im Rahmen der Berechnungen fiktiv separate Fahrspuren zugrunde gelegt, da sich die Linkseinbieger im Knotenpunktsbereich aufstellen können und somit der Geradeausverkehr an ggfs. aufgestauten Fahrzeugen vorbeifahren kann.

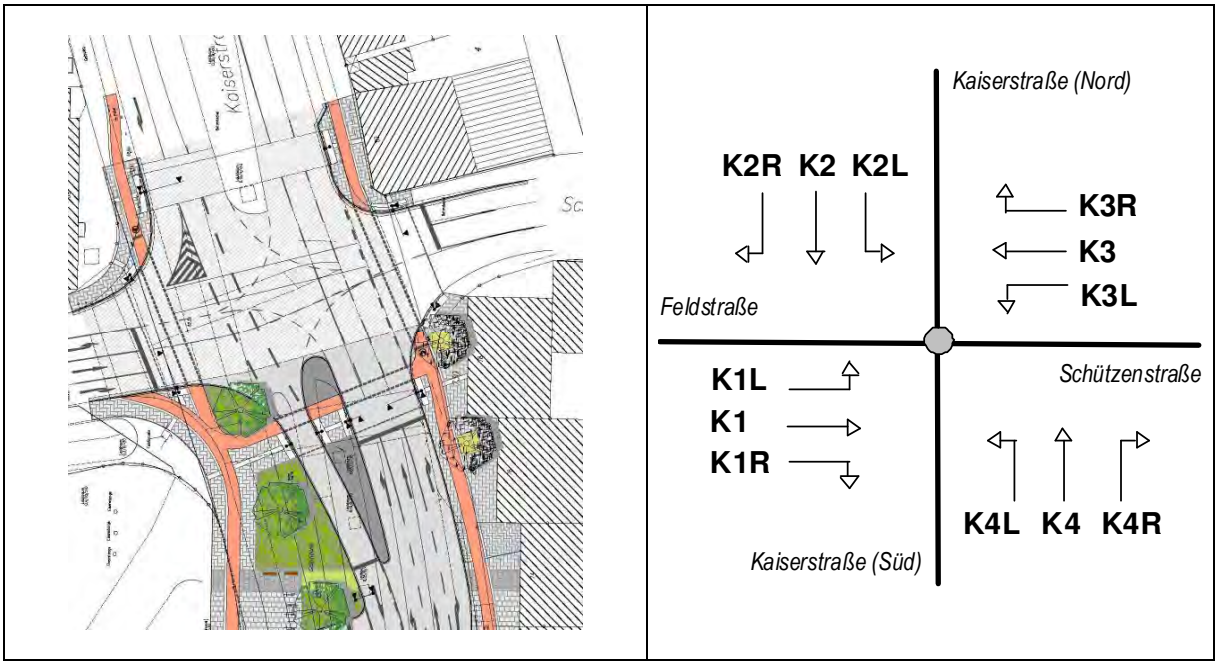


Abbildung 7: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der künftigen Ausbauform und auf Basis des vorhandenen Signalprogramms werden folgende Freigabezeitdauern (Grünzeiten) in den einzelnen Signalgruppen zugrunde gelegt:

Signalgruppe K1L:	Linksabbieger Feldstraße Grünzeitdauer 25 sec (ohne Bus), *Separate Fahrspur / Linksabbiegen mit Durchsetzen*
Signalgruppe K1:	Geradeausstrom Feldstraße Grünzeitdauer 25 sec (ohne Bus), *Separate Fahrspur*
Signalgruppe K1R:	Rechtsabbieger Feldstraße Grünzeitdauer 25 sec (ohne Bus), *Separate Fahrspur*
Signalgruppe K2L:	Linksabbieger Kaiserstraße Nord Grünzeitdauer 10 sec, *Separate Fahrspur / eigene Signalgruppe*
Signalgruppe K2:	Geradeausspur Kaiserstraße Nord Grünzeitdauer 22 sec, *Separate Fahrspur*
Signalgruppe K2R:	Rechtsabbieger Kaiserstraße Nord Grünzeitdauer 22 sec, *Separate Fahrspur*
Signalgruppe K3L:	Linksabbieger Schützenstraße Grünzeitdauer 25 sec, *Separate Fahrspur fiktiv / Linksabbiegen mit Durchsetzen*
Signalgruppe K3:	Geradeausstrom Schützenstraße Grünzeitdauer 25 sec, *Separate Fahrspur fiktiv*
Signalgruppe K3R:	Rechtsabbieger Schützenstraße Grünzeitdauer 25 sec, *Separate Fahrspur*
Signalgruppe K4L:	Linkseinbieger Kaiserstraße Süd Grünzeitdauer 21 sec, *Separate Fahrspur / eigene Signalgruppe*
Signalgruppe K4:	Geradeausspur Kaiserstraße Süd Grünzeitdauer 34 sec, *Separate Fahrspur*
Signalgruppe K4R:	Rechtsabbieger Kaiserstraße Süd Grünzeitdauer 34 sec, *Separate Fahrspur*

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung für die Nachmittagsspitzenstunde zwischen 16.30 - 17.30 Uhr auf der Basis des bestehenden Signalprogramms (Verteilung der Grünzeiten) sind in den Anhängen 9 (ANALYSE) und 10 (PROGNOSE) umfassend dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 9 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ Der signalisierte Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße weist demnach in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages sowohl in der ANALYSE als auch in der PROGNOSE in der Gesamtbewertung eine insgesamt gute Verkehrsqualität auf (vgl. letzte Zeile in den Anhängen 9 und 10 im Formblatt „*Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr*“, QSV = B bzw. C). Die mittlere Wartezeit aller Kraftfahrzeuge, die den Knotenpunkt passieren, liegt in einer Größenordnung zwischen 27 und 28 sec/Fz.

⇒ Eine signifikante Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der Verkehrssituation für den Lastfall ANALYSE ist in keiner Fahrbeziehung bzw. Signalgruppe festzustellen.

⇒ Insgesamt verdeutlichen Berechnungen, dass die Zusatzfrequenzen im Kfz-Verkehr durch die geplante Erweiterung des Herten-Forums am signalisierten Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße zu keinen signifikant spürbaren Auswirkungen führen werden.

	ANALYSE			PROGNOSE		
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Rückstau-längen [m]	Qualitäts-stufe	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Rückstau-längen [m]	Qualitäts-stufe
Signalgruppe K1L	37,2	30	**C**	37,9	40	**C**
Signalgruppe K1	27,4	60	**B**	27,8	60	**B**
Signalgruppe K1R	26,2	40	**B**	26,5	50	**B**
Signalgruppe K3R	24,6	30	**B**	24,6	30	**B**
Signalgruppe K3	26,9	60	**B**	26,9	60	**B**
Signalgruppe K3L	37,0	20	**C**	37,8	20	**C**
Signalgruppe K2	36,6	80	**C**	42,7	90	**C**
Signalgruppe K2R	26,2	20	**B**	26,2	20	**B**
Signalgruppe K4	21,6	70	**B**	21,6	70	**B**
Signalgruppe K4R	18,3	30	**A**	18,3	30	**A**
Signalgruppe K2L	37,5	40	**C**	37,5	40	**C**
Signalgruppe K4L	30,6	60	**B**	35,4	70	**C**
Gesamtbewertung Gewichtete Mittelwerte	26,7		**B**	28,0		**B**

Tabelle 9: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße bei vorhandenem Signalprogramm und geplantem Knotenausbau in der Nachmittagsspitzenstunde

6.4 KONRAD-ADENAUER-STR. / THEODOR-HEUSS-STR. / KAISERSTRASSE

Für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung des Knotenpunktes Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße wurde der aus den Planungen des zentralen Omnibusbahnhofes (ZOB) zwingend erforderliche Umbau der bestehenden signalisierten Einmündung zu einem Kreisverkehrsplatz zugrunde gelegt. Grundlage der Überprüfung ist ein Kreisverkehrsplatz mit jeweils einspurigen Kreiszufahrten und zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn. In den Berechnungen wurden auch die erhobenen Fußgängerfrequenzen berücksichtigt. Als ungünstige Berechnungsannahme wurden im Lastfall PROGNOSE die Analyse-Zählwerte in allen Kreiszufahrten pauschal um 10% erhöht angesetzt.

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 11 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität sind in der Tabelle 10 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ Unter den bestehenden Verkehrsbelastungen (ANALYSE) ist der Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße bei einem Umbau zu einem Kreisverkehr als uneingeschränkt leistungsfähig zu bezeichnen. In allen Kreisverkehrszufahrten ergeben sich mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Verkehrsqualität ist in allen Kreiszufahrten zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

⇒ Bedingt durch die Erweiterung des Herten-Forum und den daraus resultierenden Zusatzverkehren wird sich die Verkehrsqualität insbesondere in der Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße spürbar verschlechtern. Die mittleren Wartezeiten werden sich auf ca. 30 sec/Fz gegenüber der bestehenden Verkehrssituation nahezu verdoppeln, verbunden mit einem Sprung der Verkehrsqualität in die Stufe C.

ANALYSE	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Pkw-E/h]
Konrad-Adenauer-Straße	15,7	**B**	226
Theodor-Heuss-Straße	11,3	**B**	317
Kaiserstraße	8,9	**A**	401
PROGNOSE	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Pkw-E/h]
Konrad-Adenauer-Straße	29,6	**C**	112
Theodor-Heuss-Straße	15,3	**B**	232
Kaiserstraße	12,5	**B**	285

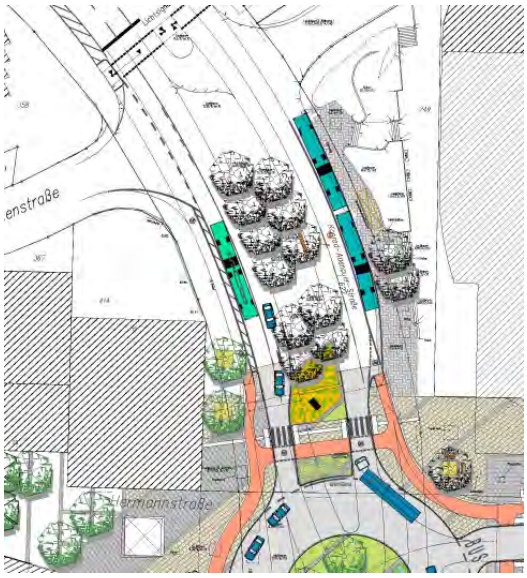
Tabelle 10: Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen und Kapazitätsreserven am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße bei einem zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr

⇒ Dennoch wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec/Fz in allen Kreiszufahrten auch unter den PROGNOSE-Verkehrsbelastungen deutlich unterschritten.

⇒ Insofern weisen die Berechnungen auch nach Realisierung der geplanten Erweiterung des Herten-Forum eine im Grundsatz angemessene Leistungsfähigkeit für einen Kreisverkehr mit jeweils einspurigen Kreiszufahrten und zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn auf.

6.5 KONRAD-ADENAUER-STRASSE / ZUFAHRT HERTEN-FORUM

Nach den Vorgaben der Stadt Herten ist im Zusammenhang mit der Erweiterung des Herten-Forums anzustreben, den Bereich der Gartenstraße im möglichst geringem Umfang durch vorhabenbedingte Zusatzverkehre zu belasten. Dies führt in der Konsequenz zu der Forderung, eine zusätzliche Linksabbiegemöglichkeit bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum auf die Konrad-Adenauer-Straße in Richtung des geplanten Kreisverkehrs einzurichten. Die Anbindung der Zufahrt Herten-Forum an die Konrad-Adenauer-Straße ist darüber hinaus zu signalisieren. Hinsichtlich der Straßenraumaufteilung der Konrad-Adenauer-Straße ist ergänzend zu den vorliegenden Planungen im Zusammenhang mit dem zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) zu beachten, dass die Stadt Herten zur Stärkung des Umweltverbundes eine Reduzierung der Kfz-Verkehrsflächen anstrebt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die jeweils in beiden Fahrtrichtungen rechte Fahrspur künftig als Busspur mit Freigabe des Radverkehrs ausgewiesen wird. Für die verkehrstechnischen Berechnungen wird daher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass durch entsprechenden Rückbau künftig in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße nur noch eine Geradeausfahrspur und ein Linksabbiegespur in Richtung des Herten-Forum und in der südlichen Zufahrt aus Richtung Kreisverkehr nur noch eine kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur zur Verfügung stehen wird.



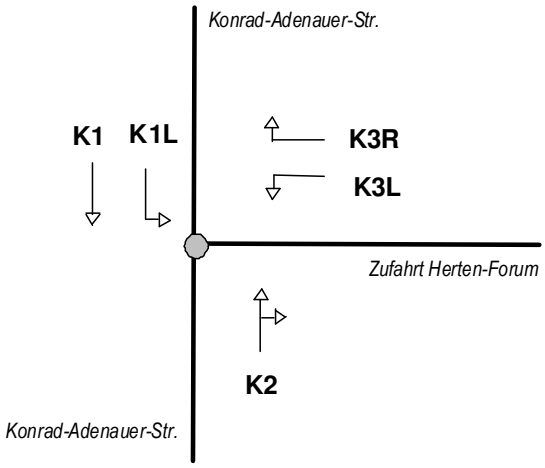


Abbildung 11: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum nach Ausbau

Als Grundlage der Leistungsüberprüfung wird zunächst ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 3-Phasen-System herangezogen. In der ersten Phase werden die Geradeaus- und Rechtsabbiegeströme in den beiden Hauptrichtungen der Konrad-Adenauer-Straße, in der zweiten Phase der Linksabbiegestrom in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße und in der dritten Phase die Ausfahrt aus dem Herten-Forum freigegeben. Alle Signalgruppen werden somit konfliktfrei ohne bedingte Verträglichkeit mit anderen Verkehrsströmen geschaltet. Die Summe der Zwischenzeiten wird mit 15 sec angesetzt. Somit stehen insgesamt 75 sec Grünzeiten zur Verfügung. Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit werden folgende Freigabezeitdauern (Grünzeiten) in den einzelnen Signalgruppen zugrunde gelegt:

Signalgruppe K1:	Geradeausstrom Konrad-Adenauer-Straße Nord Grünzeitdauer 61 sec
Signalgruppe K1L:	Linksabbiegestrom Konrad-Adenauer-Straße Nord Grünzeitdauer 7 sec
Signalgruppe K2:	Geradeaus-/Rechtsabbieger Konrad-Adenauer-Straße Süd Grünzeitdauer 61 sec
Signalgruppe K3L:	Linkseinbieger Zufahrt Herten-Forum Grünzeitdauer 7 sec
Signalgruppe K3R:	Rechtseinbieger Zufahrt Herten-Forum Grünzeitdauer 7 sec

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung für die Nachmittagsspitzenstunde zwischen 16.30 - 17.30 Uhr auf der Basis der angenommen Grünzeitenverteilung mit einem 3-Phasen-System sind im Anhang 12 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 11 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ Der signalisierte Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Forum-Herten weist in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages in der PROGNOSE in der Gesamtbewertung eine sehr gute Verkehrsqualität auf (vgl. letzte Zeile im Anhang 12 im Formblatt „*Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr*“, QSV = A). Die mittlere Wartezeit aller Kraftfahrzeuge, die den Knotenpunkt passieren, liegt in einer Größenordnung von ca. 12 sec/Fz.

⇒ Bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum und für den Linksabbieger von der Konrad-Adenauer-Straße aus nördlicher Richtung liegen die mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 40 sec/Fz mit einer befriedigenden Verkehrsqualität der Stufe C und 95%-Rückstaulängen von jeweils 30 m.

⇒ In den Hauptströmen in beiden Richtungen der Konrad-Adenauer-Straße ergeben sich demgegenüber mit weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Wartezeiten.

⇒ Zu beachten ist jedoch die 95%-Rückstaulänge in der südlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße. Diese liegt in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde bei 60 m. Insofern kann ein Überstauen des Fußgängerüberweges am stromabwärts gelegenen Kreisverkehr mit der Kaiserstraße zu Spitzenzeiten nicht ausgeschlossen werden.

	PROGNOSE		
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Rückstaulängen [m]	Qualitätsstufe
Signalgruppe K1	7,0	60	**A**
Signalgruppe K2	7,7	60	**A**
Signalgruppe K1L	39,4	30	**C**
Signalgruppe K3R	39,6	30	**C**
Signalgruppe K3L	39,3	30	**B**
Gesamtbewertung Gewichtete Mittelwerte	12,4		**A**

Tabelle 11: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum in der Nachmittagsspitzenstunde bei einem 3-Phasen-System

Zur Verringerung der Rückstauerscheinungen in der südlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße kann grundsätzlich eine Reduzierung auf ein 3-Phasen-System in Betracht gezogen werden. In der ersten Phase werden dann alle Fahrbeziehungen in beiden Zufahrten der Konrad-Adenauer-Straße und in der zweiten Phase die Ausfahrt aus dem Herten-Forum freigegeben. Der Linksabbieger in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße wird somit bedingt verträglich geschaltet und muss sich mit dem Gegengeradeausverkehr aus südlicher Richtung durchsetzen. Die Summe der Zwischenzeiten wird bei einem 2-Phasen-System mit 10 sec angesetzt. Somit stehen insgesamt 80 sec Grünzeiten zur Verfügung. Davon werden 73 sec auf die Konrad-Adenauer-Straße und 7 sec für die Ausfahrt Herten-Forum angenommen.

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung für die Nachmittagsspitzenstunde zwischen 16.30 - 17.30 Uhr auf der Basis der angenommen Grünzeitenverteilung mit einem 2-Phasen-System sind im Anhang 13 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 12 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ Der signalisierte Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Forum-Herten weist demnach in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages in der PROGNOSE in der Gesamtbewertung eine insgesamt sehr gute Verkehrsqualität auf (vgl. letzte Zeile im Anhang 13 im Formblatt „*Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr*“, QSV = A). Die mittlere Wartezeit aller Kraftfahrzeuge, die den Knotenpunkt passieren, liegt in einer Größenordnung von ca. 6 sec/Fz.

⇒ Bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum liegen die mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 40 sec/Fz mit einer befriedigenden Verkehrsqualität der Stufe C und 95%-Rückstaulängen von jeweils 30 m.

⇒ Für den Linksabbieger von der Konrad-Adenauer-Straße aus nördlicher Richtung können die mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 32 sec/Fz und einer guten Verkehrsqualität der Stufe B gegenüber einem 2-Phasen-System leicht verbessert werden.

⇒ In den Hauptströmen in beiden Richtungen der Konrad-Adenauer-Straße ergeben sich wiederum mit weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Wartezeiten.

⇒ Deutliche Verbesserungen ergeben sich nach den vorliegenden Berechnungen jedoch für den kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom in der südlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße hinsichtlich der 95%-Rückstaulängen. Diese können gegenüber einem 3-Phasen-System von 60 m auf 40 m reduziert werden.

⇒ Zur Vermeidung von Störeinflüssen am Kreisverkehr Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße und unter Berücksichtigung der vorgesehenen Flächenreduzierung für den Kfz-Verkehr auf nur noch eine Fahrspur in beiden Richtungen der Konrad-Adenauer-Straße wird somit vorgeschlagenen, am künftig zu signalisierenden Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum ein 2-Phasen-System zu schalten mit maximaler Grünzeit für die Hauptströme im Zuge der Konrad-Adenauer-Straße und Mindestgrünzeit bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum.

⇒ Zur Maximierung der Grünzeiten sollten dann auch die Freigabe der Fußgänger in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße nur auf Anforderung erfolgen.

⇒ Darüber hinaus sollten auch – wie bereits in den Berechnungen dargestellt – in der Zufahrt Herten-Forum separate Fahrspuren für den Linkseinbieger und den Rechtseinbieger mit Aufstelllängen von jeweils mindestens 30 m hergestellt werden.

	PROGNOSE		
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Rückstaulängen [m]	Qualitätsstufe
Signalgruppe K1	2,4	40	**A**
Signalgruppe K2	2,6	40	**A**
Signalgruppe K1L	31,7	30	**B**
Signalgruppe K3R	39,6	30	**C**
Signalgruppe K3L	39,3	30	**B**
Gesamtbewertung Gewichtete Mittelwerte	6,4		**A**

Tabelle 12: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum in der Nachmittagsspitzenstunde bei einem 2-Phasen-System

7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Herten ist eine Erweiterung des Herten-Forums und damit verbunden eine Aufstockung des Stellplatzangebotes vorgesehenen. Im Rahmen einer im Jahr 2007 durchgeführten Verkehrsuntersuchung wurde bereits der Nachweis einer angemessenen Erschließung erbracht. Grundlage dieser Untersuchung war das Bestreben der Stadt Herten und des Investors, die Stellplatzanlagen künftig auch von der Feldstraße zu erschließen. Darüber hinaus wurde für alle maßgeblich zu betrachtenden Knotenpunkte die bestehende Signalisierung berücksichtigt.

Durch die weiteren Entwicklungen in der Stadt Herten ergeben sich nunmehr insbesondere durch die Konkretisierung der Planungen zur Neugestaltung des zentralen Omnibusbahnhofes ZOB wesentliche Änderungen für die verkehrliche Erschließung des Herten-Forums, da eine Umgestaltung des zentralen Knotenpunktes Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße / Schützenstraße zu einem Kreisverkehrsplatz eine zwingende Restriktion für die Realisierung des ZOB darstellt. Darüber hinaus haben sich die Nutzflächen der geplanten Einzelhandelserweiterungen verändert. Zusätzlich ergeben sich veränderte Rahmenbedingungen durch die Überlegungen für eine veränderte Querschnittsgestaltung der Konrad-Adenauer-Straße nach Vorgaben des Landesbetrieb Straßenbau NRW.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die heutige Vorbelastung der maßgeblich betroffenen Knotenpunkte zu ermitteln und mit den Zusatzverkehren der geplanten Erweiterung des Herten-Forums Nutzungen zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Bei den Prognose-Belastungen sind auch die geplanten Veränderungen in den umgebenden Verkehrsanlagen zu berücksichtigen. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der angrenzenden Knotenpunkte Feldstraße / Kaiserstraße / Schützenstraße und Feldstraße / Gartenstraße, des Knotenpunktes Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße / Theodor-Heuss-Straße sowie der Anbindung der Zufahrt des Herten-Forums an die Konrad-Adenauer-Straße und an die Feldstraße zu bewerten.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Knotenpunkt Kaiserstraße / Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße am Donnerstag, den 13. September 2007 im Zeitraum zwischen 15.00 - 19.00 Uhr sowie an den Knotenpunkten Feldstraße / Gartenstraße sowie Feldstraße / Kaiserstraße / Schützenstraße am Dienstag, den 9. Oktober 2007 im Zeitraum zwischen 15.00 - 18.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die erhobenen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw, Lieferwagen und motorisierte Zweiräder, Lkw und Bussen, Lastzügen sowie Fahrrädern erhoben. Am Knotenpunkt Kaiserstraße / Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße wurde darüber hinaus auch die querenden Verkehrsströme erfasst.

Nach Angaben der Projektentwickler mit Stand 23. August 2010 sind innerhalb des Herten-Forum folgende Nutzungen und Geschäfte vorgesehen:

Edeka-Verbrauchermarkt: ..... 2.165 m^2 VK
Siemes Schuh-Center: ..... 1.000 m^2 VK
dm Drogerie: ..... 735 m^2 VK
Tedi: ..... 450 m^2 VK
easy Apotheke: ..... 269 m^2 VK
Apollo Optik: ..... 152 m^2 VK
Vestische Tickets: ..... 184 m^2 VK

Mc Paper: ..... 140 m^2 VK
Backwerk: ..... 105 m^2 VK
essanelle Frisör: ..... 125 m^2 VK
NN: ..... 145 m^2 VK
Unit 1 Cecil men, Street one: ..... 300 m^2 VK
Unit 2 Cup & Cino: ..... 100 m^2 VK
Bistro: ..... 49 m^2 VK

Insgesamt: ..... 5.919 m^2 VK

In der Überlagerung unterschiedlicher Fahrtzweckgruppen ist für die geplante Erweiterung innerhalb des Herten-Forum insgesamt an einem Normalwerktag ein Zusatzverkehrsaufkommen (Neuverkehr) im Kfz-Verkehr von

1.815 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr
+ 65 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr
+ 15 Kfz/Tag im Güterverkehr / Lieferverkehr
1.895 Kfz/Tag insgesamt jeweils im Ziel- und Quellverkehr zu erwarten.

Die PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch Überlagerung der durch Zählung vor Ort im September bzw. Oktober 2007 erhobenen ANALYSE-Verkehrsbelastungen mit den ermittelten Zusatzverkehren der geplanten Einzelhandelsnutzungen innerhalb des Herten-Forum und es ergeben sich folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr gegenüber der ANALYSE-Verkehrssituation.

Feldstraße / Gartenstraße (Kfz/h/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.677	103	1.780	6,1

Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße (Kfz/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
2.174	176	2.350	8,1

Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße (Pkw-E/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.855	185	2.040	10,0

Feldstraße / Anbindung Herten-Forum (Pkw-E/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.125	177	1.302	15,7

Konrad-Adenauer-Straße / Anbindung Herten-Forum (Kfz/h)

Analyse	Zusatz	Prognose	Zunahme [%]
1.319	288	1.607	21,8

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung zur Erweiterung des Herten-Forum ergeben sich für die unmittelbar betroffenen Knotenpunkte folgende Bewertungen und Empfehlungen.

Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum wird eine Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtregelung zugrunde gelegt.

Für den wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt vom Herten-Forum ergibt sich nur eine geringere mittlere Wartezeiten unterhalb von 10 sec/Fz. Die Mehrzahl der ausfahrenden Verkehrsteilnehmer den Knotenpunkt somit nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesem Verkehrsstrom ist als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

Darüber hinaus weist die Berechnung für die Nachmittagsspitzenstunde in der PROGNOSE eine Kapazitätsreserve von 385 Pkw-E/h auf sowie eine geringe 95%-Staulänge von einem Fahrzeug (6 m) auf.

Der Einmündungsbereich Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum ist daher unter Beachtung der eingeschränkten Fahrbeziehungen mit einer Vorfahrtregelung ausreichend leistungsfähig.

Feldstraße / Gartenstraße

Grundlage der Leistungsüberprüfung ist das vorhandene Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 2-Phasen-System.

In der Betrachtung der einzelnen Signalgruppen bzw. Fahrspuren sind die Geradeaus- und Rechtsabbiegeströme in beiden Fahrtrichtungen der Feldstraße durch eine sehr gute Verkehrsqualität (Stufe A) gekennzeichnet.

Deutliche Qualitätseinbußen sind bereits in der ANALYSE für den Linkseinbiegestrom der westlichen Zufahrt Gartenstraße zu erkennen. Aufgrund der bedingten Verträglichkeit mit dem Gegenverkehr liegen die mittleren Wartezeiten hier bereits über 140 sec/Fz mit einer insgesamt unzureichenden Verkehrsqualität (Stufe F). Grundsätzlich ist eine Verbesserung der Verkehrsqualität durch Anpassungen des Signalprogramm, d.h. Verlängerung der Grünzeit bei gleichzeitiger Verkürzung der Grünzeiten im Zuge der Feldstraße, möglich. Hier ist jedoch aus der Sicht der Stadt Herten zu beachten, dass aufgrund der sensiblen Randnutzungen an der Gartenstraße die Attraktivität für den Kfz-Verkehr möglichst gering gehalten werden sollte. Durch bewusst kurze Grünzeit in dem kritischen Linksabbiegestrom wird durchaus eine weiträumigere Verlagerung des Kfz-Verkehrs angestrebt.

Die Verkehrsqualität in dem kritischen Linkseinbiegestrom der westlichen Zufahrt Gartenstraße wird von den zusätzlichen Kfz-Frequenzen in der PROGNOSE nicht verschlechtert.

Durch die geplante Erweiterung des Herten-Forums wird die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße unter Beibehaltung der bestehenden Signalprogrammstruktur nicht signifikant verschlechtert.

Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

Am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße muss bedingt durch die Planungen des zentralen Omnibusbahnhofes in der Kaiserstraße eine Veränderung der Fahrspuraufteilung vorgenommen werden. In beiden Fahrtrichtungen Zufahrt der Kaiserstraße stehen im Bestand jeweils eine Geradeausfahrspur und eine kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur zur Verfügung. Im Zuge des ZOB-Umbaus wird der Geradeausverkehr in beiden Richtungen der Kaiserstraße künftig nur noch auf einer Fahrspur und der Rechtsabbieger jeweils auf einer separaten Fahrspur geführt. Im Zuge dieser Ausbauplanung des zentralen Omnibusbahnhofes sollte dann auch eine Anpassung der Signalprogramme entsprechend des veränderten Straßenraumes vorgenommen werden. In der vorliegenden Untersuchung wird als Grundlage der Leistungsüberprüfung das vorhandene Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 3-Phasen-System herangezogen.

Der signalisierte Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße weist demnach in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages sowohl in der ANALYSE als auch in der PROGNOSE in der Gesamtbewertung eine insgesamt gute Verkehrsqualität auf. Die mittlere Wartezeit aller Kraftfahrzeuge, die den Knotenpunkt passieren, liegt in einer Größenordnung zwischen 27 und 28 sec/Fz.

Eine signifikante Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der Verkehrssituation für den Lastfall ANALYSE ist in keiner Fahrbeziehung bzw. Signalgruppe festzustellen.

Insgesamt verdeutlichen Berechnungen, dass die Zusatzfrequenzen im Kfz-Verkehr durch die geplante Erweiterung des Herten-Forums am signalisierten Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße zu keinen signifikant spürbaren Auswirkungen führen werden.

Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße

Für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung des Knotenpunktes Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße wurde der aus den Planungen des zentralen Omnibusbahnhofes (ZOB) zwingend erforderliche Umbau der bestehenden signalisierten Einmündung zu einem Kreisverkehrsplatz zugrunde gelegt. Grundlage der Überprüfung ist ein Kreisverkehrsplatz mit jeweils einspurigen Kreiszufahrten und zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn. In den Berechnungen wurden auch die erhobenen Fußgängerfrequenzen berücksichtigt. Als ungünstige Berechnungsannahme wurden im Lastfall PROGNOSE die Analyse-Zählwerte in allen Kreiszufahrten pauschal um 10% erhöht angesetzt.

Unter den bestehenden Verkehrsbelastungen (ANALYSE) ist der Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße bei einem Umbau zu einem Kreisverkehr als uneingeschränkt leistungsfähig zu bezeichnen. In allen Kreisverkehrszufahrten ergeben sich mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Verkehrsqualität ist in allen Kreiszufahrten zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

Bedingt durch die Erweiterung des Herten-Forum und den daraus resultierenden Zusatzverkehren wird sich die Verkehrsqualität insbesondere in der Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße spürbar verschlech-

tern. Die mittleren Wartezeiten werden sich auf ca. 30 sec/Fz gegenüber der bestehenden Verkehrssituation nahezu verdoppeln, verbunden mit einem Sprung der Verkehrsqualität in die Stufe C.

Dennoch wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec/Fz in allen Kreiszufahrten auch unter den PROGNOSE-Verkehrsbelastungen deutlich unterschritten.

Insofern weisen die Berechnungen auch nach Realisierung der geplanten Erweiterung des Herten-Forum eine im Grundsatz angemessene Leistungsfähigkeit für einen Kreisverkehr mit jeweils einspurigen Kreiszufahrten und zweistreifig befahrbarer Kreisfahrbahn auf.

Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum

Nach den Vorgaben der Stadt Herten ist im Zusammenhang mit der Erweiterung des Herten-Forums anzustreben, den Bereich der Gartenstraße im möglichst geringem Umfang durch vorhabenbedingte Zusatzverkehre zu belasten. Dies führt in der Konsequenz zu der Forderung, eine zusätzliche Linksabbiegemöglichkeit bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum auf die Konrad-Adenauer-Straße in Richtung des geplanten Kreisverkehrs einzurichten. Die Anbindung der Zufahrt Herten-Forum an die Konrad-Adenauer-Straße ist darüber hinaus zu signalisieren. Hinsichtlich der Straßenraumaufteilung der Konrad-Adenauer-Straße ist ergänzend zu den vorliegenden Planungen im Zusammenhang mit dem zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) zu beachten, dass die Stadt Herten zur Stärkung des Umweltverbundes eine Reduzierung der Kfz-Verkehrsflächen anstrebt. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die jeweils in beiden Fahrtrichtungen rechte Fahrspur künftig als Busspur mit Freigabe des Radverkehrs ausgewiesen wird. Für die verkehrstechnischen Berechnungen wird daher im Rahmen der vorliegenden Untersuchung davon ausgegangen, dass durch entsprechenden Rückbau künftig in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße nur noch eine Geradeausfahrspur und ein Linksabbiegespur in Richtung des Herten-Forum und in der südlichen Zufahrt aus Richtung Kreisverkehr nur noch eine kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur zur Verfügung stehen wird.

Als Grundlage der Leistungsüberprüfung wird zunächst ein Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 3-Phasen-System herangezogen.

Bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum und für den Linksabbieger von der Konrad-Adenauer-Straße aus nördlicher Richtung liegen die mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 40 sec/Fz mit einer befriedigenden Verkehrsqualität der Stufe C und 95%-Rückstaulängen von jeweils 30 m.

In den Hauptströmen in beiden Richtungen der Konrad-Adenauer-Straße ergeben sich demgegenüber mit weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Wartezeiten.

Zu beachten ist jedoch die 95%-Rückstaulänge in der südlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße. Diese liegt in der betrachteten Nachmittagsspitzenstunde bei 60 m. Insofern kann ein Überstauen des Fußgängerüberweges am stromabwärts gelegenen Kreisverkehr mit der Kaiserstraße zu Spitzenzeiten nicht ausgeschlossen werden.

Zur Verringerung der Rückstauerscheinungen in der südlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße kann grundsätzlich eine Reduzierung auf ein 3-Phasen-System in Betracht gezogen werden. In der ersten Phase werden dann alle Fahrbeziehungen in beiden Zufahrten der Konrad-Adenauer-Straße und in der zweiten Phase die Ausfahrt aus dem Herten-Forum freigegeben. Der Linksabbieger in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße wird somit bedingt verträglich geschaltet und muss sich mit dem Gegengeradeausverkehr aus südlicher Richtung durchsetzen.

Für den Linksabbieger von der Konrad-Adenauer-Straße aus nördlicher Richtung können die mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 32 sec/Fz und einer guten Verkehrsqualität der Stufe B gegenüber einem 2-Phasen-System leicht verbessert werden.

In den Hauptströmen in beiden Richtungen der Konrad-Adenauer-Straße ergeben sich wiederum mit weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Wartezeiten.

Deutliche Verbesserungen ergeben sich nach den vorliegenden Berechnungen jedoch für den kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom in der südlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße hinsichtlich der 95%-Rückstaulängen. Diese können gegenüber einem 3-Phasen-System von 60 m auf 40 m reduziert werden.

Zur Vermeidung von Störeinflüssen am Kreisverkehr Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße und unter Berücksichtigung der vorgesehenen Flächenreduzierung für den Kfz-Verkehr auf nur noch eine Fahrspur in beiden Richtungen der Konrad-Adenauer-Straße wird somit vorgeschlagenen, am künftig zu signalisierenden Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum ein 2-Phasen-System zu schalten mit maximaler Grünzeit für die Hauptströme im Zuge der Konrad-Adenauer-Straße und Mindestgrünzeit bei der Ausfahrt aus dem Herten-Forum.

Zur Maximierung der Grünzeiten sollten dann auch die Freigabe der Fußgänger in der nördlichen Zufahrt Konrad-Adenauer-Straße nur auf Anforderung erfolgen.

Darüber hinaus sollten auch – wie bereits in den Berechnungen dargestellt – in der Zufahrt Herten-Forum separate Fahrspuren für den Linkseinbieger und den Rechtseinbieger mit Aufstelllängen von jeweils mindestens 30 m hergestellt werden.

Zusammengefaßt und abschließend ergeben sich unter Berücksichtigung der genannten Hinweise und Empfehlungen aus gutachterlicher Sicht keine Bedenken gegen die geplante Erweiterung des Herten-Forums.

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1 Lage des geplanten Vorhabens mit Bezug zum umgebenden Straßennetz 2

2 ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten.....9
in der Nachmittagsspitzenstunde 16.30 - 17.30 Uhr

3 Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs an den umgebenden Knotenpunkten.....22

4 Verteilung des Zusatzverkehrs für die Erweiterung des Herten-Forums.....23
in der Nachmittagsspitzenstunde

5 PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten 26
in der Nachmittagsspitzenstunde 16.30 - 17.30 Uhr

6 Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße.....33

7 Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Kaiserstraße/ Feldstraße / 36
Schützenstraße

8 Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße /.....40
Zufahrt Herten-Forum nach Ausbau

10 Mögliche Grünzeiten am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt.....45
Herten-Forum in Abhängigkeit der Grünzeitverteilung am benachbarten
Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße

11 Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße /.....46
Zufahrt Herten-Forum nach Ausbau

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1 ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt 6
Feldstraße / Gartenstraße

2 ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt 6
Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

3 ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt 7/8
Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße

4 Prozentuale Aufteilung des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich Einzelhandel 20
an Normalwerktagen

5 Verteilung des Neuverkehrs nach Fahrtzwecken für die Erweiterung.....21
innerhalb des Herten-Forums

6 Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage 28
und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen

7 Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage 29
für verschiedene Qualitätsstufen

8 Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität 35
am signalisierten Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße
bei vorhandenem Signalprogramm in der Nachmittagsspitzenstunde

9 Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität 38
am signalisierten Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
bei vorhandenem Signalprogramm und geplantem Knotenausbau
in der Nachmittagsspitzenstunde

10 Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen und Kapazitätsreserven 39
am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße
Kaiserstraße bei einem zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr
in der Nachmittagsspitzenstunde

11 Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität 42
am signalisierten Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
in der Nachmittagsspitzenstunde bei einem 3-Phasen-System

12 Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität 43
am signalisierten Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
in der Nachmittagsspitzenstunde bei einem 3-Phasen-System

LITERATURHINWEISE

Bosserhoff, D.
Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.
Tagungsband AMUS – Stadt Region Land – Heft 69, 2000.

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald
Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen.
Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen,* 2004
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsablagen,* 2001
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR),* 1991/1995
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen,* 1991

Hessische Straßen- und Verkehrswaltung
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.
Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2001 / 2005.

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1: ANALYSE – Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt
Feldstraße / Gartenstraße
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Abbildung 1: 15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 2: 16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 3: 17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 4: 16.30 - 17.30 Uhr

ANHANG 2: ANALYSE – Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt
Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Abbildung 1: 15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 2: 16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 3: 17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 4: 16.30 - 17.30 Uhr

ANHANG 3: ANALYSE – Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt
Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 13. September 2007

Abbildung 1: 15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 2: 16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 3: 17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 4: 16.30 - 17.30 Uhr

ANHANG 4: Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum -PROGNOSE Nachmittagsspitze

ANHANG 5: Feldstraße / Gartenstraße
Vorhandene Signalsteuerung
Abbildung 1: Signallageplan Bestand
Abbildung 2: Signalzeitenplan Nr. 3F

ANHANG 6: Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Feldstraße / Gartenstraße
ANALYSE Nachmittagsspitze
Formblatt Ausgangsdaten
Formblatt Ermittlung der maßgebenden Ströme und der Sättigungsverkehrsstärke
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K3
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K4
Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Formblatt Linksabbiegen mit Durchsetzen

ANHANG 7: Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Feldstraße / Gartenstraße
PROGNOSE Nachmittagsspitze
Formblatt Ausgangsdaten
Formblatt Ermittlung der maßgebenden Ströme und der Sättigungsverkehrsstärke
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K3
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K4
Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Formblatt Linksabbiegen mit Durchsetzen

ANHANG 8: Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Vorhandene Signalsteuerung
Abbildung 1: Signallageplan Bestand
Abbildung 2: Signalzeitenplan Nr. 3F

ANHANG 9: Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
ANALYSE Nachmittagsspitze - Vorhandenes Signalprogramm
Formblatt Ausgangsdaten
Formblatt Ermittlung der maßgebenden Ströme und der Sättigungsverkehrsstärke
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K2M
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K4M
Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Formblatt Linksabbiegen mit Durchsetzen

ANHANG 10: Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
PROGNOSE Nachmittagsspitze - Vorhandenes Signalprogramm
Formblatt Ausgangsdaten
Formblatt Ermittlung der maßgebenden Ströme und der Sättigungsverkehrsstärke
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K2M
Formblatt Mischfahrstreifen Signalgruppe K4M
Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Formblatt Linksabbiegen mit Durchsetzen

ANHANG 11: Leistungsfähigkeitsnachweis Kreisverkehr
Konrad-Adenauer-Straße / Thoedor-Heuss-Straße / Kaiserstraße
Tabelle 1: ANALYSE Nachmittagsspitze
Tabelle 2: PROGNOSE Nachmittagsspitze

ANHANG 12: Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
PROGNOSE Nachmittagsspitze – 3-Phasen-System
Formblatt Ausgangsdaten

Formblatt Ermittlung der maßgebenden Ströme und der Sättigungsverkehrsstärke
Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

ANHANG 13: Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
PROGNOSE Nachmittagsspitze – 2-Phasen-System
Formblatt Ausgangsdaten
Formblatt Ermittlung der maßgebenden Ströme und der Sättigungsverkehrsstärke
Formblatt Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

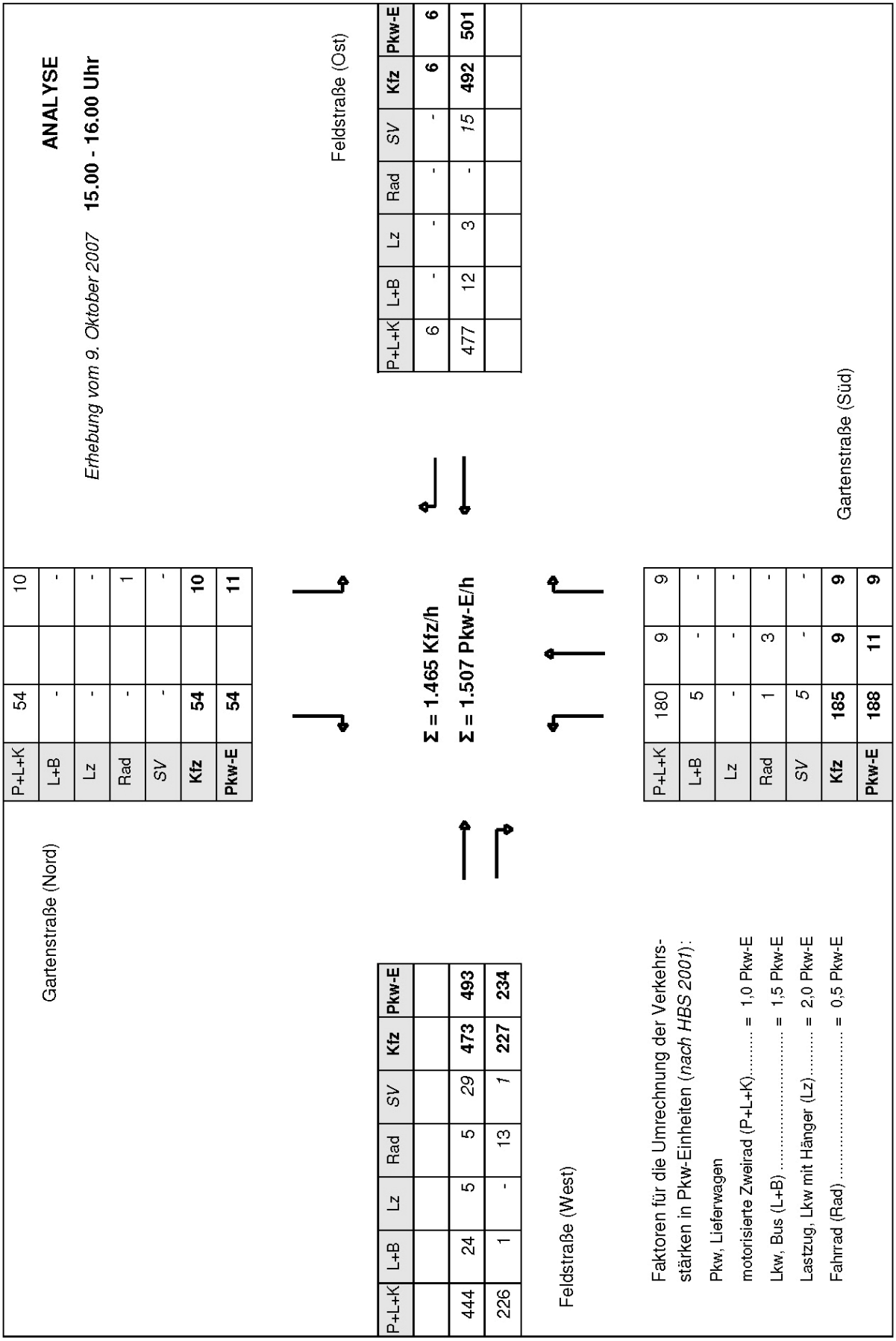


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 1

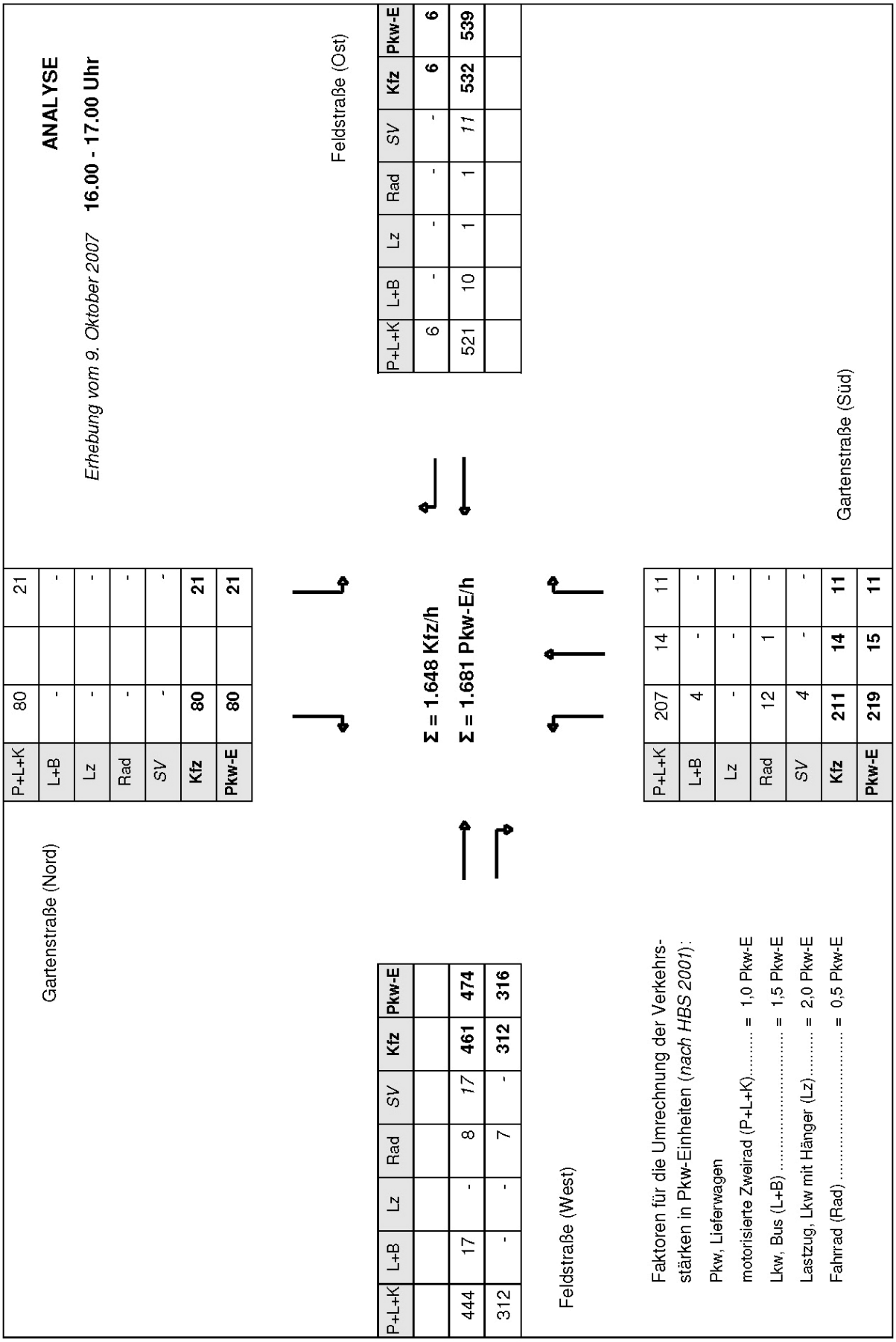


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 1

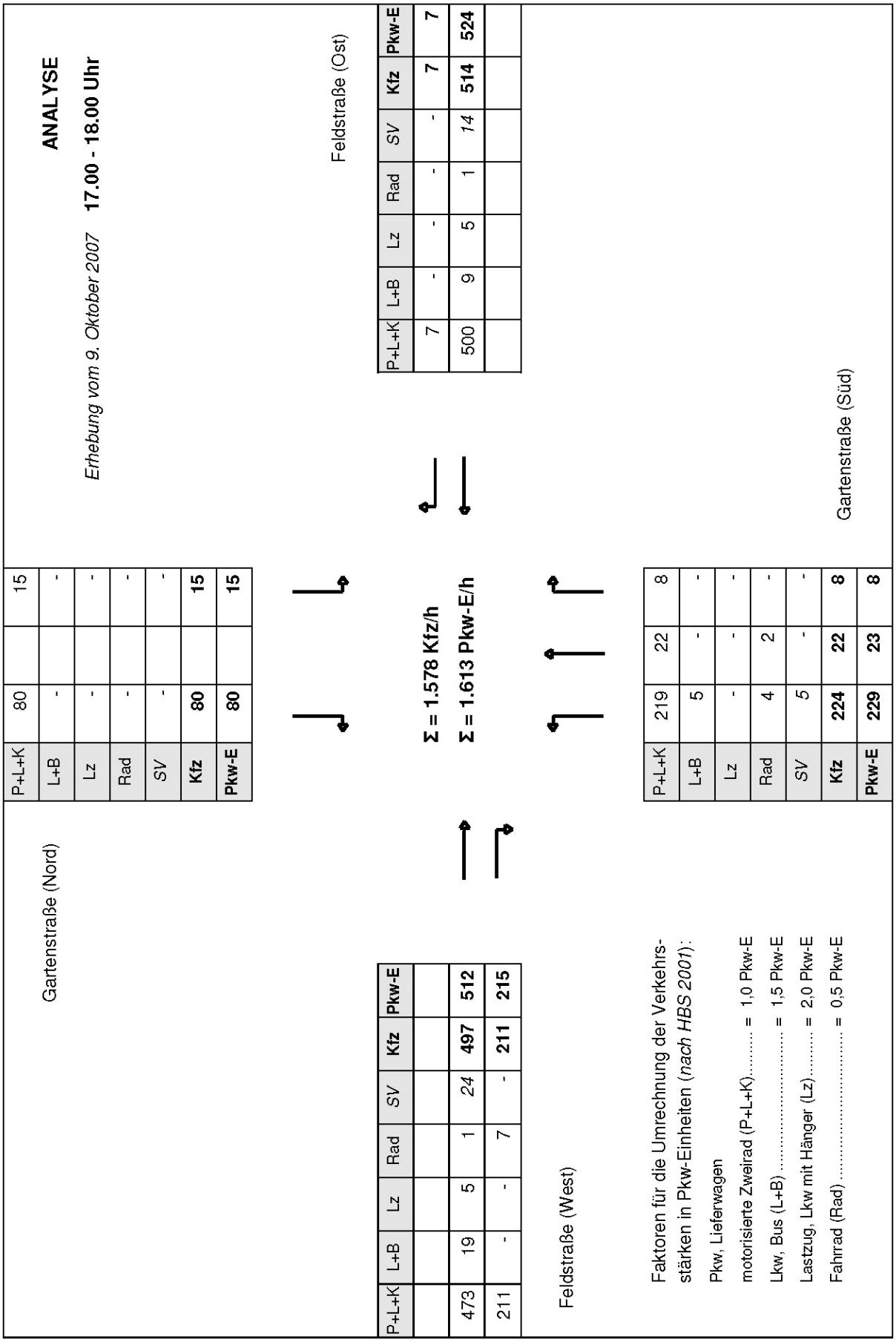


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 1

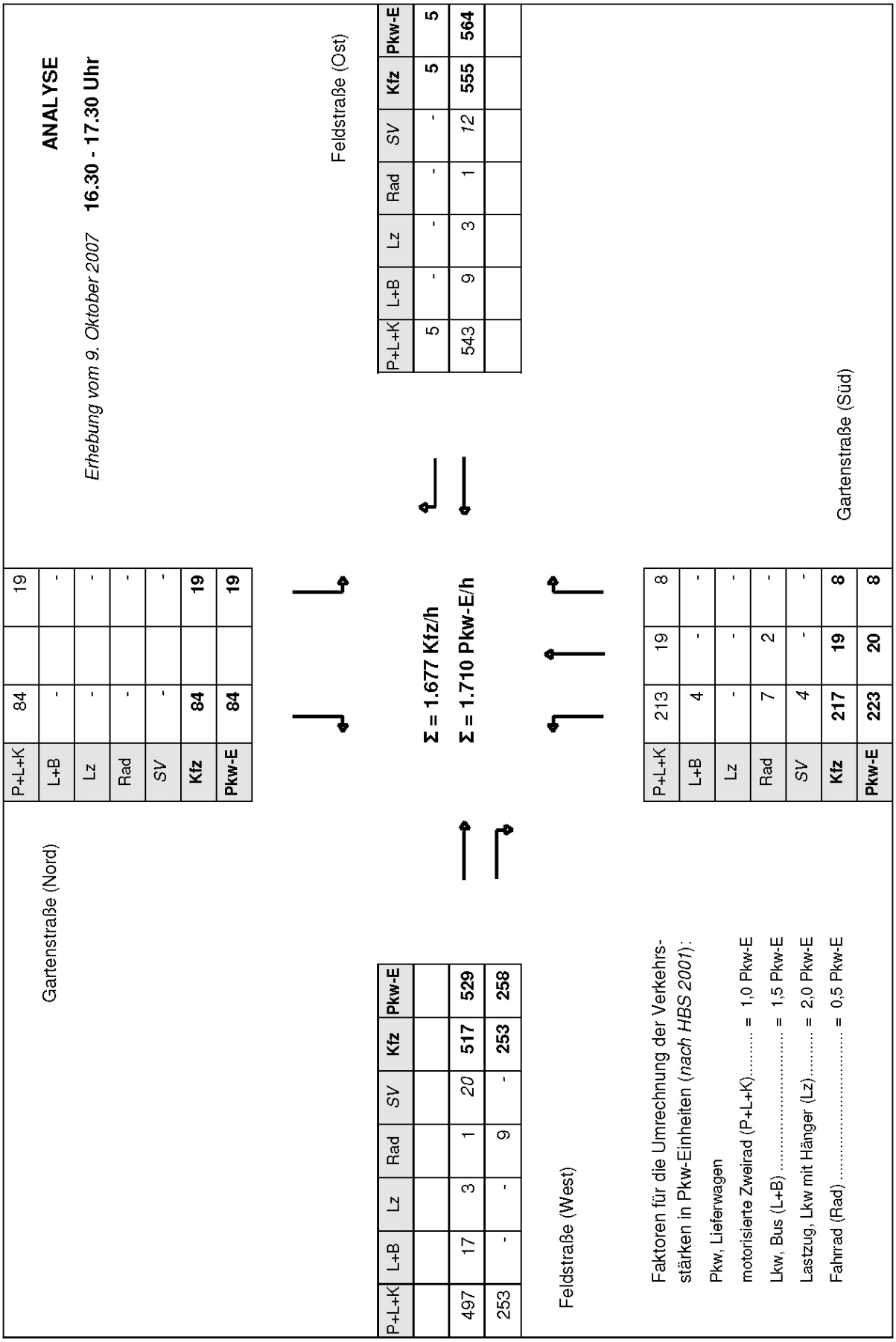
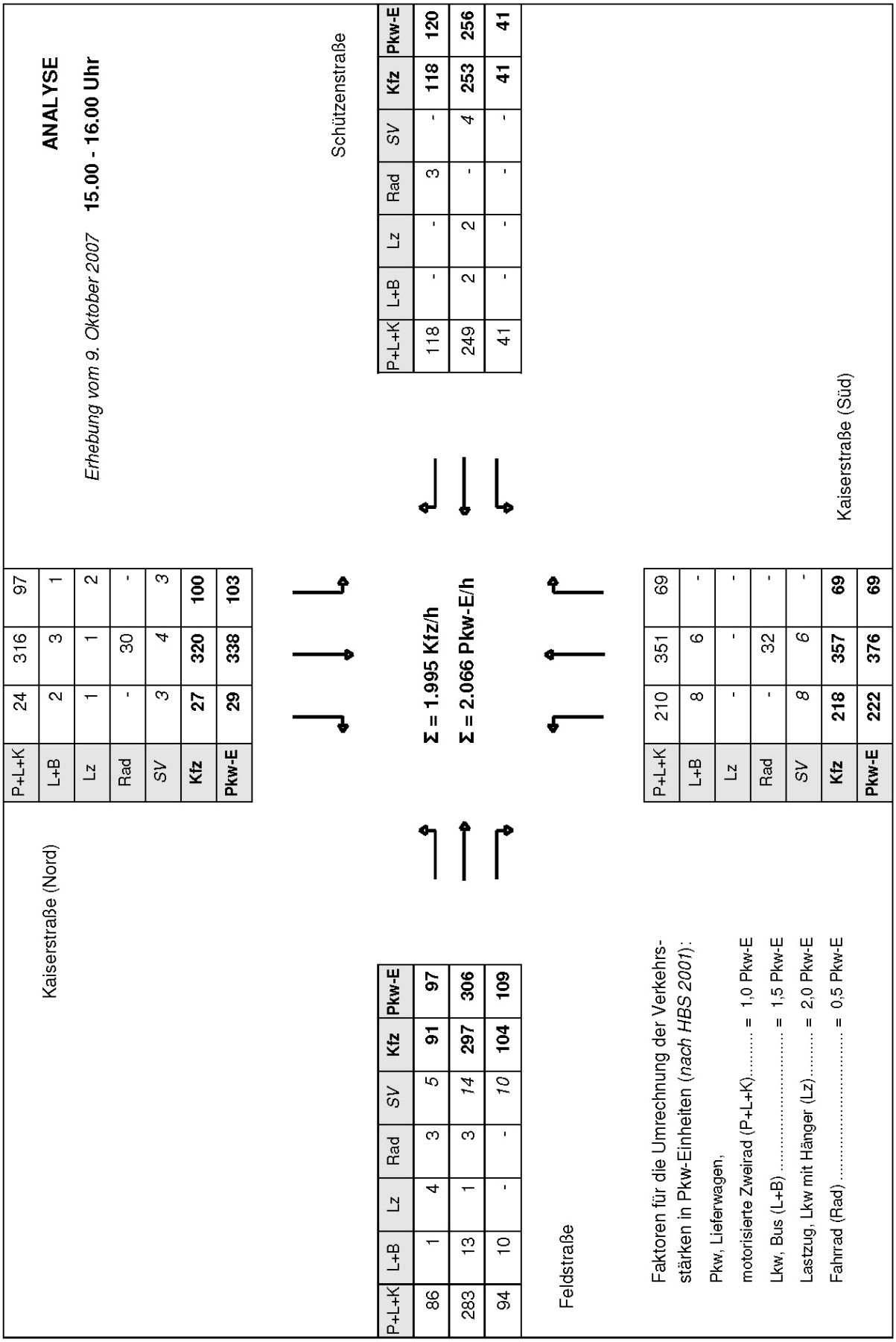


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Feldstraße / Gartenstraße im Zeitraum 16.30 - 17.30 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 1



P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
24	2	1	-	3	27	29
316	3	1	30	4	320	338
97	1	2	-	3	100	103

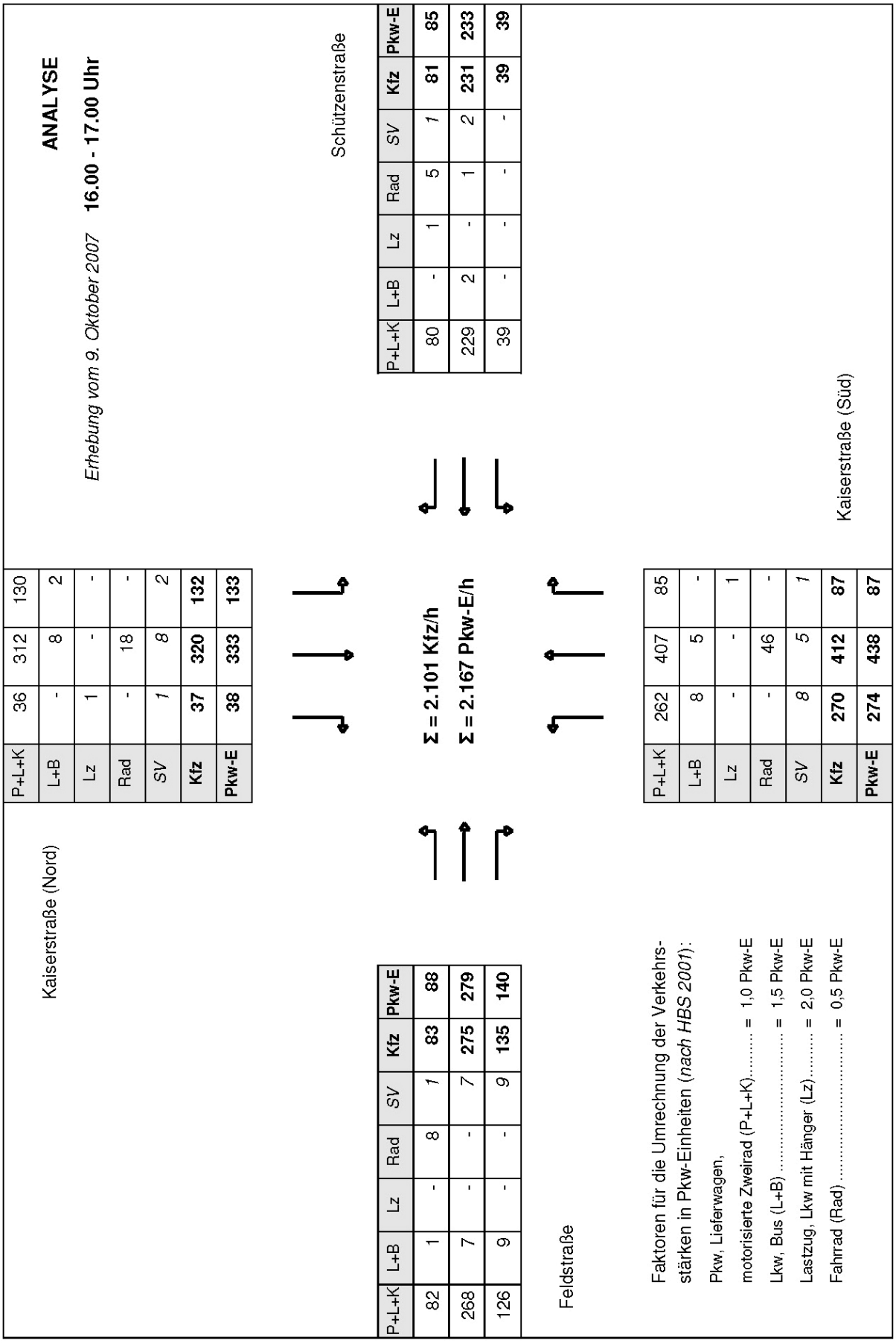
P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
118	-	-	3	-	118	120
249	2	2	-	4	253	256
41	-	-	-	-	41	41

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
86	1	4	3	5	91	97
283	13	1	3	14	297	306
94	10	-	-	10	104	109

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
210	8	-	-	8	218	222
351	6	-	32	6	357	376
69	-	-	-	-	69	69

Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 2



P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
36	-	1	-	1	37	38
312	8	-	18	8	320	333
130	2	-	-	2	132	133

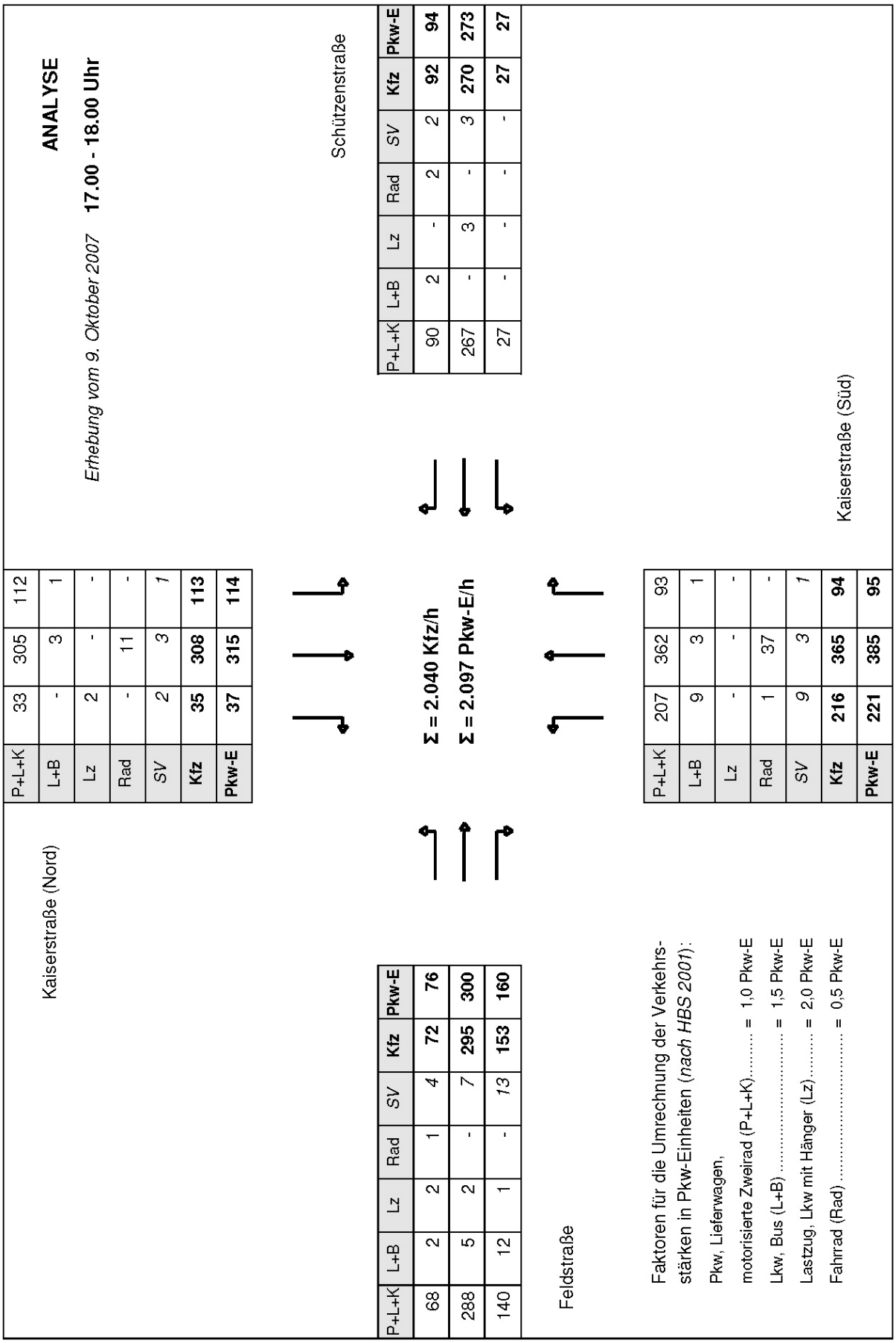
P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
82	1	-	8	1	83	88
268	7	-	-	7	275	279
126	9	-	-	9	135	140

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
80	-	1	5	1	81	85
229	2	-	1	2	231	233
39	-	-	-	-	39	39

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
262	8	-	-	8	270	274
407	5	-	46	5	412	438
85	-	1	-	1	87	87

Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 2



P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
68	2	2	1	4	72	76
288	5	2	-	7	295	300
140	12	1	-	13	153	160

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
90	2	-	2	2	92	94
267	-	3	-	3	270	273
27	-	-	-	-	27	27

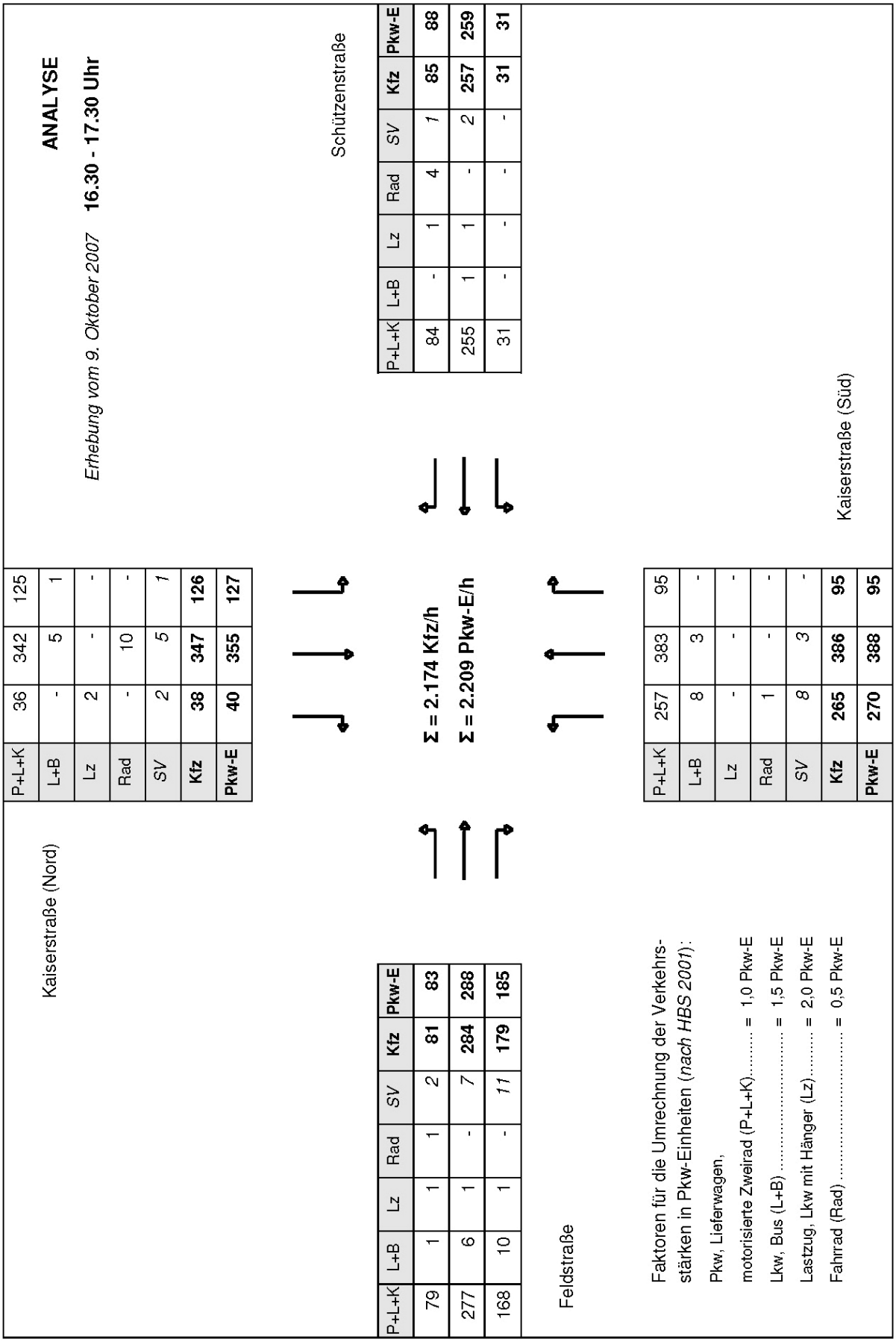
P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
33	-	2	-	2	35	37
305	3	-	11	3	308	315
112	1	-	-	1	113	114

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
207	9	-	1	9	216	221
362	3	-	37	3	365	385
93	1	-	-	1	94	95

Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 2



P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
36	342	125				
-	5	1				
2	-	-				
-	10	-				
2	5	1				
38	347	126				
40	355	127				

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
84	-	1	4	1	85	88
255	1	1	-	2	257	259
31	-	-	-	-	31	31

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
79	1	1	1	2	81	83
277	6	1	-	7	284	288
168	10	1	-	11	179	185

P+L+K	L+B	Lz	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
257	383	95				
8	3	-				
-	-	-				
1	-	-				
8	3	-				
265	386	95				
270	388	95				

Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße im Zeitraum 16.30 - 17.30 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 9. Oktober 2007

Anhang 2

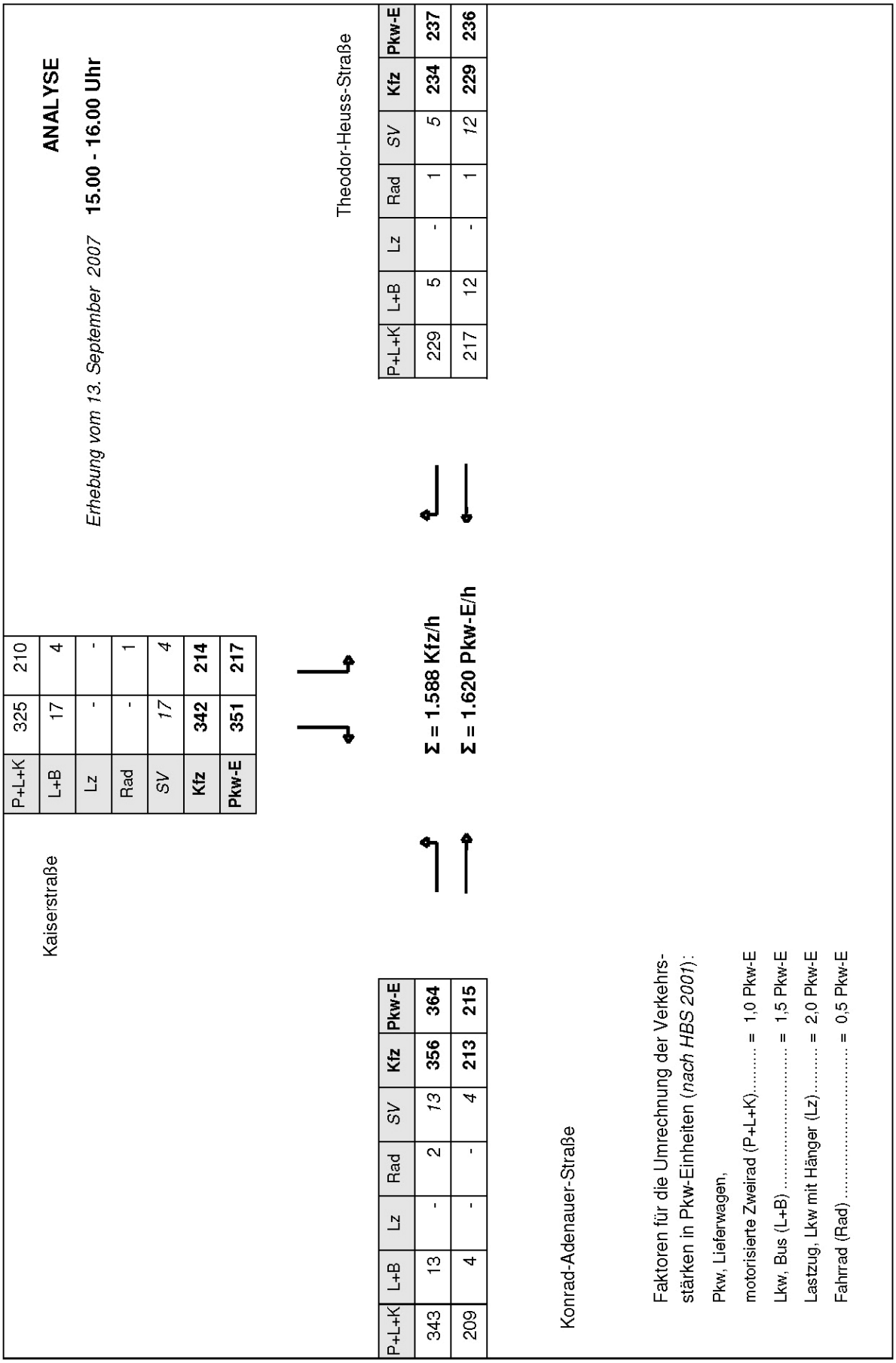


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 13. September 2007

ANALYSE

Erhebung vom 13. September 2007 **16.00 - 17.00 Uhr**

Kaiserstraße

P+L+K	294	245
L+B	16	6
Lz	-	-
Rad	1	-
SV	*16*	*6*
Kfz	**310**	**251**
Pkw-E	**319**	**254**

Theodor-Heuss-Straße

P+L+K	L+B	Lz	Rad	*SV*	**Kfz**	**Pkw-E**
354	10	1	-	*10*	365	**371**
238	1	-	1	*1*	239	**240**

Σ = 1.705 Kfz/h

Σ = 1.730 Pkw-E/h

P+L+K	L+B	Lz	Rad	*SV*	**Kfz**	**Pkw-E**
276	2	-	-	*2*	**278**	**279**
254	7	1	-	*8*	**262**	**267**

Konrad-Adenauer-Straße

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen,

motorisierte Zweirad (P+L+K)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B) ..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 13. September 2007

ANALYSE

Erhebung vom 13. September 2007 **17.00 - 18.00 Uhr**

Kaiserstraße

P+L+K	269	190
L+B	15	5
Lz	-	-
Rad	3	-
SV	*15*	*5*
Kfz	**284**	**195**
Pkw-E	**293**	**198**

Theodor-Heuss-Straße

P+L+K	L+B	Lz	Rad	*SV*	**Kfz**	**Pkw-E**
421	12	-	1	*12*	433	**440**
218	2	-	-	*2*	220	**221**

Σ = 1.669 Kfz/h

Σ = 1.696 Pkw-E/h

P+L+K	L+B	Lz	Rad	*SV*	**Kfz**	**Pkw-E**
268	1	-	1	*1*	**269**	**270**
258	10	-	1	*10*	**268**	**274**

Konrad-Adenauer-Straße

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrs-stärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen,

motorisierte Zweirad (P+L+K)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B) ..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 13. September 2007

ANALYSE

Erhebung vom 13. September 2007 **16.30 - 17.30 Uhr**

Kaiserstraße

P+L+K	310	244
L+B	14	7
Lz	-	-
Rad	3	-
SV	*14*	*7*
Kfz	**324**	**251**
Pkw-E	**333**	**255**

Σ = 1.826 Kfz/h

Σ = 1.855 Pkw-E/h

Theodor-Heuss-Straße

P+L+K	L+B	Lz	Rad	*SV*	**Kfz**	**Pkw-E**
308	2	-	1	*2*	**310**	**312**
286	7	1	-	*8*	**294**	**299**

Konrad-Adenauer-Straße

P+L+K	L+B	Lz	Rad	*SV*	**Kfz**	**Pkw-E**
402	11	1	-	*12*	414	**421**
231	2	-	1	*2*	233	**235**

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweirad (P+L+K)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B) ..... = 1,5 Pkw-E

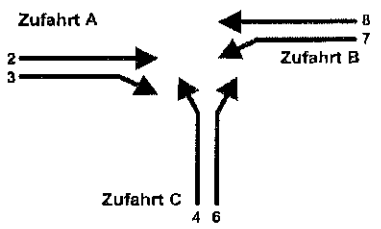
Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Theodor-Heuss-Straße / Kaiserstraße im Zeitraum 16.30 - 17.30 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 13. September 2007

Anhang 3

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt:		*Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum*
Verkehrsdaten:	Datum:	*PROGNOSE*
	Uhrzeit:	*16.30 - 17.30 Uhr*
Lage:		*innerorts*
Verkehrsregelung:	Zufahrt C:	*Z 205 - Vorfahrt beachten*
Knotenverkehrsstärke:		*1302* Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{P,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit rückstaufreier Zustand p_0, p_0* oder p_0** [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
2 (1)	556	0	1800	1800	0,31	1,000	0,0	A
3 (1)	51	0	1800	1800	0,03	1,000	0,0	A
6 (2)	74	582	459	459	0,16	-	9,3	A
8 (1)	621	0	1800	1800	0,34	1,000	0,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g [-]	Kapazitätsreserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV	Stauraumbemessung S [%]	N_S [Pkw-E]	l_{STAU} [m]
2 + 3	607	1800	0,34	1193	0,0	A			
6	74	459	0,16	385	9,3	A	95	1	6
8	621	1800	0,34	1179	0,0	A			

Zufahrt A: *Feldstraße - aus nördlicher Richtung*
Zufahrt B: *Feldstraße - aus südlicher Richtung*
Zufahrt C: *Zufahrt Herten-Forum (Vorfahrt achten)*

LEISTUNGSFÄHIGKEITSNACHWEIS VORFAHRT

Feldstraße / Zufahrt Herten-Forum

PROGNOSE-Verkehrsbelastungen Nachmittagsspitze

Anhang 4

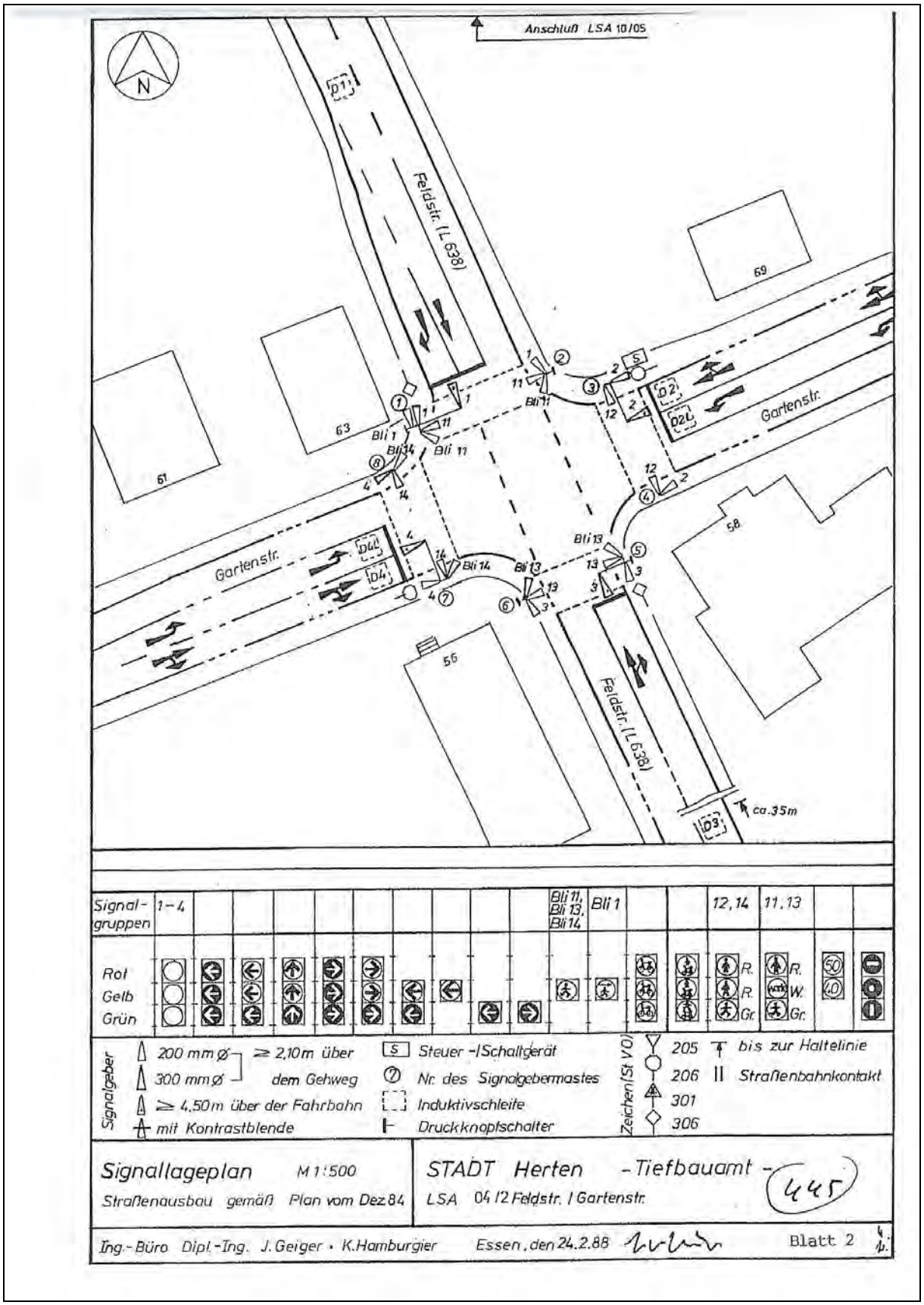


Abbildung 1: Signallageplan Bestand
Feldstraße / Gartenstraße

Anhang 5

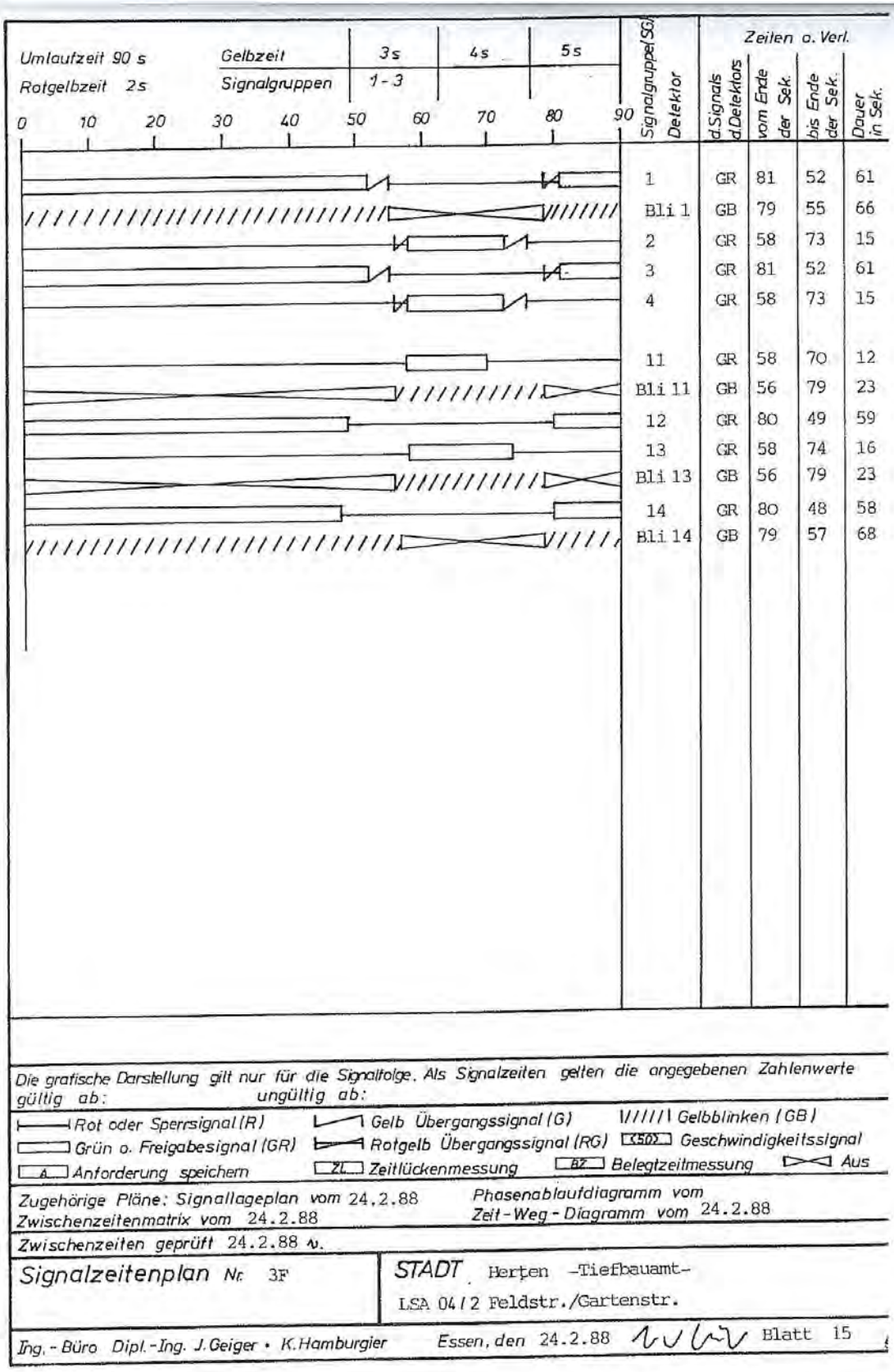


Abbildung 2: Signalzeitenplan Nr. 3F
Feldstraße / Gartenstraße

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ausgangsdaten

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
T_Z =	[s]

Nr.	Bez.	MIF	q	$t_{F,min}$	t_F	$t_{F,const}$	$g_{gew.}$	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	Bemerkungen
			[Fz/h]	[s]	[s]	[s]	[-]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Phase 1														
1	K1		517		61			3,9						
2	K1R		253		61			0						
3	K3		560		61									Mischfahrstreifen
4														
5														
6														
7														
Phase 2														
8	K2R		84		15			0						
9	K2L		19		15			0						LA mit Durchsetzen
10	K4		27		15									Mischfahrstreifen
11	K4L		217		15			1,8						LA mit Durchsetzen
12														
13														
14														
Phase 3														
15														
16														
17														
18														
19														
Phase 4														
20														
21														
22														
23														
24														
Phase 5														
25														
26														
27														
Phase 6														
28														
29														
30														
		Summe:	1677											

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
B = 0,3720	[-]

Nr.	Bez.	q	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S	b	$b_{maßg}$	maßg.	Bemerkungen
		[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]	[-]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)
Phase 1																
1	K1	517	2000	0,98					0,98	1,00	1,00	1962	0,2635	0,2635	1	
2	K1R	253	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1265			
3	K3	560	2000													Mischfahrstreifen
4																
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K2R	84	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0420			
9	K2L	19	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0095			LA mit Durchsetzen
10	K4	27	2000													Mischfahrstreifen
11	K4L	217	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1085	0,1085	4	LA mit Durchsetzen
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage										
Mischfahrstreifen										
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten									
Stadt:	Herten									
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße									
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr, Signalgruppe K3									
Bearbeiter:	bl									
Ausgangsdaten										
Ri.	q	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	a	Bez./Bem.	
	[Fz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
GF	555	2,2						0,9911		
RA	5	0				1		0,0089		
LA										
Sättigungsverkehrsstärken der Einzelströme										
Ri.	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S
	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
GF	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1974
RA	2000	1,00				1,00	1,00	1,00	1,00	2000
LA										
Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens										
q_{SM} =	1974	[Fz/h]								
Richtung: GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger										

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage	
Mischfahrstreifen	
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr, Signalgruppe K4
Bearbeiter:	bl

Ausgangsdaten

Ri.	q	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	a	Bez./Bem.
	[Fz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	[-]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
GF	19	0						0,7037	
RA	8	0				1		0,2963	
LA									

Sättigungsverkehrsstärken der Einzelströme

Ri.	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S
	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
GF	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000
RA	2000	1,00				1,00	1,00	1,00	1,00	2000
LA										

Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens

q_{SM} = 2000 [Fz/h]

Richtung: GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
t_U =	90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	t_S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_S [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	H [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	l_{Stau} [m]	w [s]	QSV [-]
1	K1	61	0,6778	29	517	12,9	1962	1,83	33,2	1330	0,3888	0,00	5,7	43,8	95	7,6	50	6,3	A
2	K1R	61	0,6778	29	253	6,3	2000	1,80	33,9	1356	0,1866	0,00	2,3	36,9	95	4,5	30	5,3	A
3	K3	61	0,6778	29	560	14,0	1974	1,82	33,4	1338	0,4186	0,00	6,3	45,0	95	8,1	50	6,5	A
4	K2R	15	0,1667	75	84	2,1	2000	1,80	8,3	333	0,2520	0,00	1,8	87,0	95	4,0	30	32,6	B
5	K2L	15	0,1667	75	19	0,5													
6	K4	15	0,1667	75	27	0,7	2000	1,80	8,3	333	0,0810	0,00	0,6	84,5	95	1,8	20	31,7	B
7	K4L	15	0,1667	75	217	5,4													
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Knotensummen:	q_K = 1677 [Fz/h]	C_K = 4690 [Fz/h]	
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,3017 [-]	w = 7,1 [s]	QSV = A

ANALYSE
Nachmittagsspitze
Vorhandenes
Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Linksabbiegen mit Durchsetzen								
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten							
Stadt:	Herten							
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße							
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr							
Bearbeiter:	bl							
t_U =	78	[s]		T =	60	[min]		
			Nr.	1	2	3	4	5
			Bezeichnung	K2L	K4L			
			Bemerkungen					
LA	q	[Fz/h]	(1)	19	217			
	q_S	[Fz/h]	(2)	2000	2000			
	N_A	[Fz]	(3)	2	2			
	$t_{F\,V}$	[s]	(4)	0	0			
	$t_{F\,D}$	[s]	(5)	15	15			
	$t_{F\,N}$	[s]	(6)	0	0			
GV	q	[Fz/h]	(7)	27	84			
	n_{FS}	[-]	(8)	1	1			
LA	C_V	[Fz/h]	(9)	0,0	0,0			
	C_D	[Fz/h]	(10)	194,0	124,3			
	C_N	[Fz/h]	(11)	0,0	0,0			
	C_{PW}	[Fz/h]	(12)	92,3	92,3			
	C	[Fz/h]	(13)	286,3	216,6			
	g	[-]	(14)	0,0664	1,0020			
	t_F	[s]	(15)	11,17	8,45			
	t_F / t_U	[-]	(16)	0,1432	0,1083			
	N_{GE}	[Fz]	(17)	0,00	6,72			
	w	[s]	(18)	28,9	146,4			
	QSV	[-]	(19)	B	F			
	S	[%]	(20)	95	95			
	N_{RE}	[Fz]	(21)	1,4	14,1			
	l_{Stau}	[m]	(22)	10	90			

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ausgangsdaten

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
T_Z =	[s]

Nr.	Bez.	MiF	q	$t_{F,min}$	t_F	$t_{F,const}$	$g_{gew.}$	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	Bemerkungen
			[Fz/h]	[s]	[s]	[s]	[-]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Phase 1														
1	K1		568		61			3,5						
2	K1R		253		61			0						
3	K3		612		61									Mischfahrstreifen
4														
5														
6														
7														
Phase 2														
8	K2R		84		15			0						
9	K2L		19		15			0						LA mit Durchsetzen
10	K4		27		15									Mischfahrstreifen
11	K4L		217		15			1,8						LA mit Durchsetzen
12														
13														
14														
Phase 3														
15														
16														
17														
18														
19														
Phase 4														
20														
21														
22														
23														
24														
Phase 5														
25														
26														
27														
Phase 6														
28														
29														
30														
		Summe:	1780											

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
B = 0,3975	[-]

Nr.	Bez.	q	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S	b	$b_{maßg}$	maßg.	Bemerkungen
		[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]	[-]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)
Phase 1																
1	K1	568	2000	0,98					0,98	1,00	1,00	1965	0,2890	0,2890	1	
2	K1R	253	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1265			
3	K3	612	2000													Mischfahrstreifen
4																
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K2R	84	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0420			
9	K2L	19	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0095			LA mit Durchsetzen
10	K4	27	2000													Mischfahrstreifen
11	K4L	217	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1085	0,1085	4	LA mit Durchsetzen
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage										
Mischfahrstreifen										
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten									
Stadt:	Herten									
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße									
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr, Signalgruppe K3									
Bearbeiter:	bl									
Ausgangsdaten										
Ri.	q	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	a	Bez./Bem.	
	[Fz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
GF	607	2						0,9918		
RA	5	0				1		0,0082		
LA										
Sättigungsverkehrsstärken der Einzelströme										
Ri.	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S
	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
GF	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1975
RA	2000	1,00				1,00	1,00	1,00	1,00	2000
LA										
Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens										
q_{SM} =	1975	[Fz/h]								
Richtung: GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger										

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage										
Mischfahrstreifen										
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten									
Stadt:	Herten									
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße									
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr, Signalgruppe K4									
Bearbeiter:	bl									
Ausgangsdaten										
Ri.	q	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	a	Bez./Bem.	
	[Fz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
GF	19	0						0,7037		
RA	8	0				1		0,2963		
LA										
Sättigungsverkehrsstärken der Einzelströme										
Ri.	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S
	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
GF	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000
RA	2000	1,00				1,00	1,00	1,00	1,00	2000
LA										
Sättigungsverkehrsstärke des Mischfahrstreifens										
q_{SM} =	2000	[Fz/h]								
Richtung:	GF	Geradeausfahrer	RA	Rechtsabbieger	LA	Linksabbieger				

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1	61	0,6778	29	568	14,2	1965	1,83	33,3	1332	0,4265	0,00	6,4	45,3	95	8,2	50	6,6	A
2	K1R	61	0,6778	29	253	6,3	2000	1,80	33,9	1356	0,1866	0,00	2,3	36,9	95	4,5	30	5,3	A
3	K3	61	0,6778	29	612	15,3	1975	1,82	33,5	1339	0,4572	0,00	7,1	46,7	95	8,7	60	6,8	A
4	K2R	15	0,1667	75	84	2,1	2000	1,80	8,3	333	0,2520	0,00	1,8	87,0	95	4,0	30	32,6	B
5	K2L	15	0,1667	75	19	0,5													
6	K4	15	0,1667	75	27	0,7	2000	1,80	8,3	333	0,0810	0,00	0,6	84,5	95	1,8	20	31,7	B
7	K4L	15	0,1667	75	217	5,4													
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Knotensummen:	q_K = 1780 [Fz/h]	C_K = 4693 [Fz/h]			
Gewichtete Mittelwerte:	g = 0,3329 [-]	w = 7,2 [s]	QSV = A		

PROGNOSE
Nachmittagsspitze
Vorhandenes
Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Linksabbiegen mit Durchsetzen								
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten							
Stadt:	Herten							
Knotenpunkt:	Feldstraße / Gartenstraße							
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr							
Bearbeiter:	bl							
t_U =	78	[s]		T =	60	[min]		
			Nr.	1	2	3	4	5
			Bezeichnung	K2L	K4L			
			Bemerkungen					
LA	q	[Fz/h]	(1)	19	217			
	q_S	[Fz/h]	(2)	2000	2000			
	N_A	[Fz]	(3)	2	2			
	$t_{F\,V}$	[s]	(4)	0	0			
	$t_{F\,D}$	[s]	(5)	15	15			
	$t_{F\,N}$	[s]	(6)	0	0			
GV	q	[Fz/h]	(7)	27	84			
	n_{FS}	[-]	(8)	1	1			
LA	C_V	[Fz/h]	(9)	0,0	0,0			
	C_D	[Fz/h]	(10)	194,0	124,3			
	C_N	[Fz/h]	(11)	0,0	0,0			
	C_{PW}	[Fz/h]	(12)	92,3	92,3			
	C	[Fz/h]	(13)	286,3	216,6			
	g	[-]	(14)	0,0664	1,0020			
	t_F	[s]	(15)	11,17	8,45			
	t_F / t_U	[-]	(16)	0,1432	0,1083			
	N_{GE}	[Fz]	(17)	0,00	6,72			
	w	[s]	(18)	28,9	146,4			
	QSV	[-]	(19)	B	F			
	S	[%]	(20)	95	95			
	N_{RE}	[Fz]	(21)	1,4	14,1			
	l_{Stau}	[m]	(22)	10	90			

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

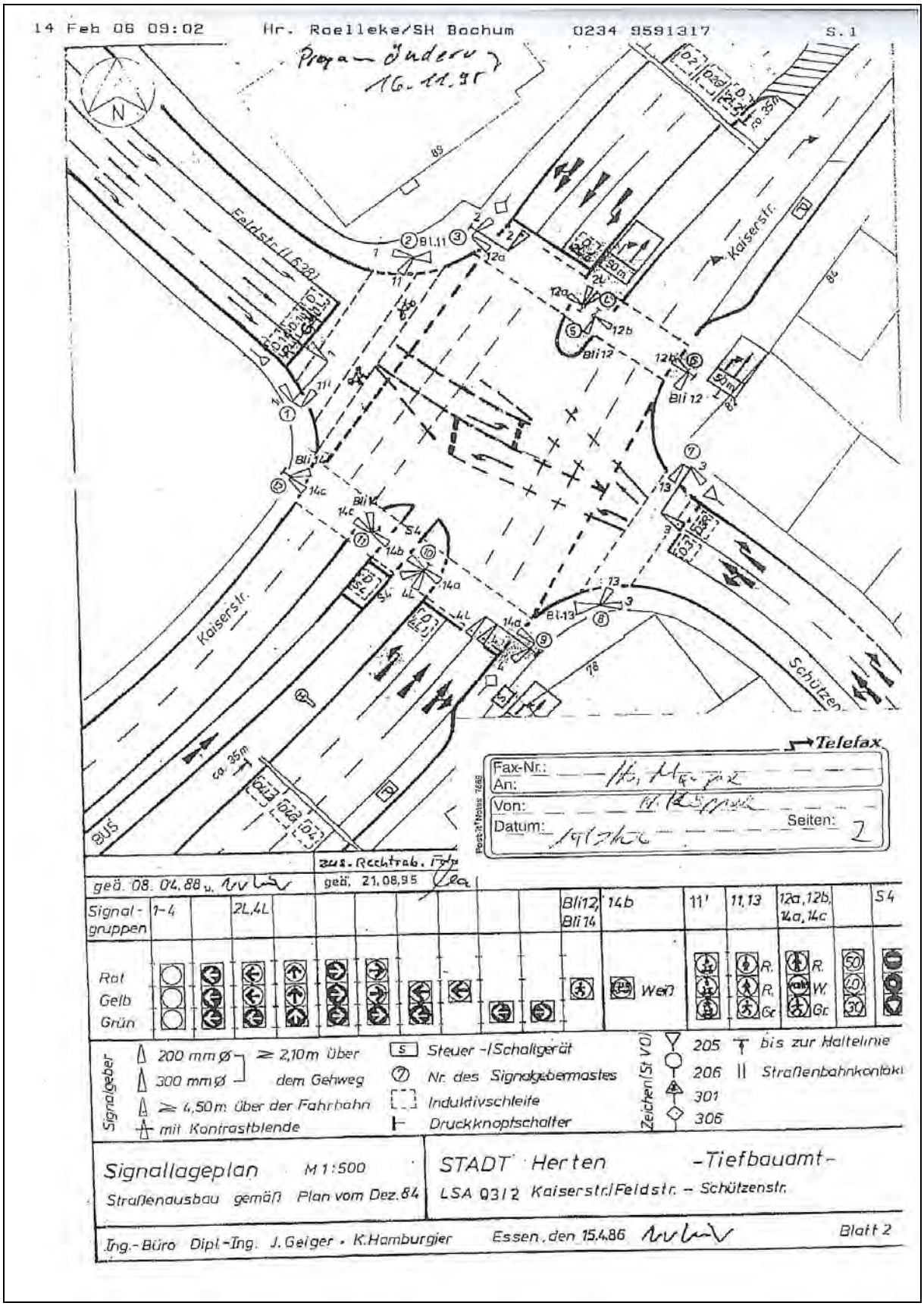


Abbildung 1: Signallageplan Bestand
Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

Anhang 8

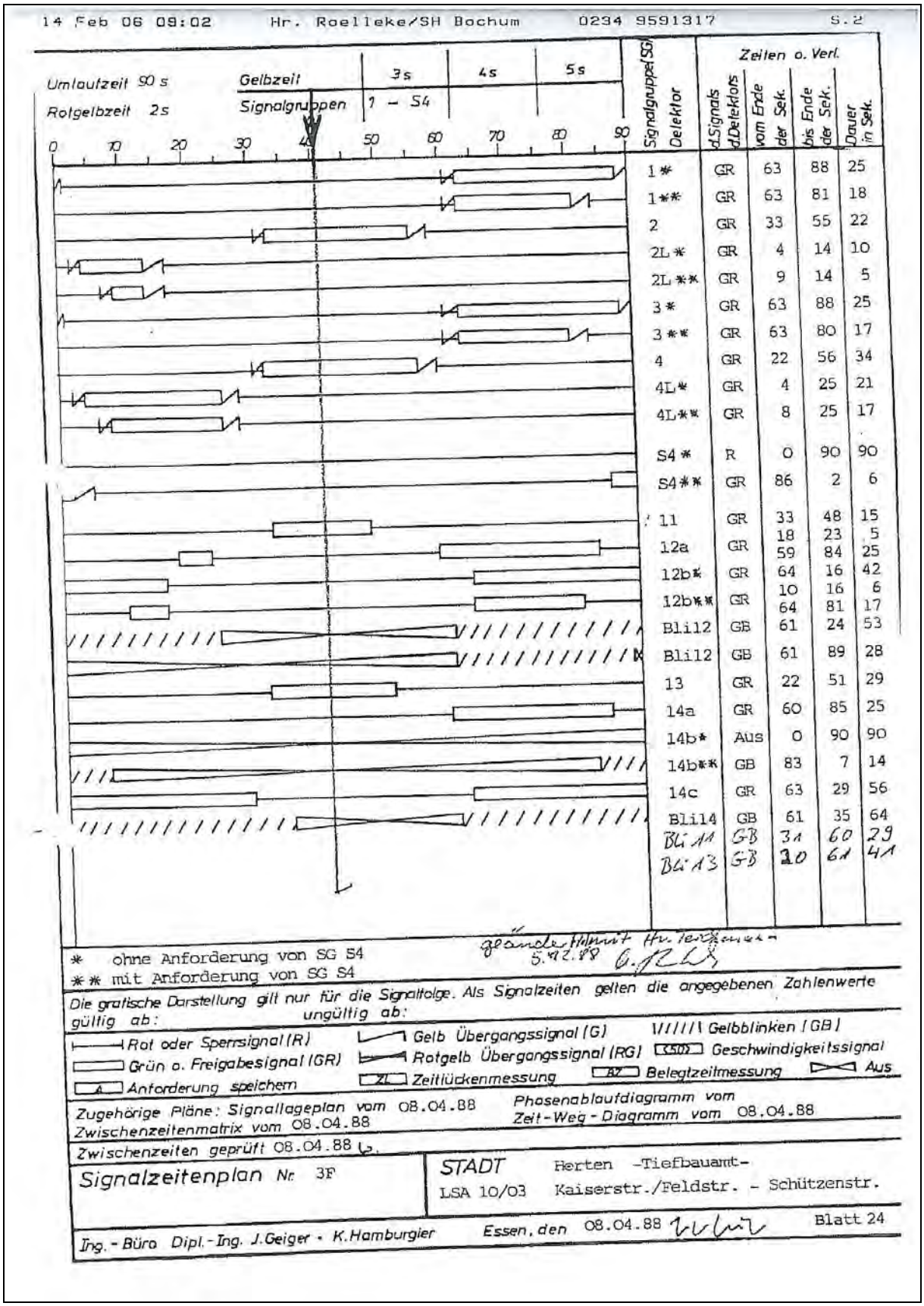


Abbildung 2: Signalzeitenplan Nr. 3F
Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

Anhang 8

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ausgangsdaten

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
T_Z =	[s]

Nr.	Bez.	MiF	q	$t_{F,min}$	t_F	$t_{F,const}$	$g_{gew.}$	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	Bemerkungen
			[Fz/h]	[s]	[s]	[s]	[-]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Phase 1														
1	K1L		81		25			2,5						LA mit Durchsetzen
2	K1		284		25			2,5						
3	K1R		179		25			6,1				2		
4	K3R		85		25			1,2				2		
5	K3		257		25			0,8						
6	K3L		31		25			0						LA mit Durchsetzen
7														
Phase 2														
8	K2R		38		22			5,3						
9	K2		347		22			1,4						
10	K2L		126		10			0,8						
11	K4L		265		21			3						
12	K4		386		34			0,8						
13	K4R		95		34			0						
14														
Phase 3														
15														
16														
17														
18														
19														
Phase 4														
20														
21														
22														
23														
24														
Phase 5														
25														
26														
27														
Phase 6														
28														
29														
30														
		Summe:	2174											

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
B = 0,3370	[-]

Nr.	Bez.	q	$q_{s,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_e	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S	b	$b_{maßg}$	maßg.	Bemerkungen
		[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]	[-]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)
									Phase 1							
1	K1L	81	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1972	0,0411			LA mit Durchsetzen
2	K1	284	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1972	0,1440	0,1440	2	
3	K1R	179	2000	0,97				0,90	0,90	0,97	1,00	1746	0,1025			
4	K3R	85	2000	1,00				0,90	0,90	1,00	1,00	1800	0,0472			
5	K3	257	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1285			
6	K3L	31	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0155			LA mit Durchsetzen
7																
									Phase 2							
8	K2R	38	2000	0,97					0,97	1,00	1,00	1949	0,0195			
9	K2	347	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1735			
10	K2L	126	2400	1,00					1,00	1,00	1,00	2400	0,0525			
11	K4L	265	2000	0,98					0,98	1,00	1,00	1969	0,1346			
12	K4	386	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1930	0,1930	5	
13	K4R	95	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0475			
14																
									Phase 3							
15																
16																
17																
18																
19																
									Phase 4							
20																
21																
22																
23																
24																
									Phase 5							
25																
26																
27																
									Phase 6							
28																
29																
30																

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1L	25	0,2778	65	81	2,0													
2	K1	25	0,2778	65	284	7,1	1972	1,83	13,7	548	0,5185	0,00	6,0	84,4	95	9,0	60	27,4	B
3	K1R	25	0,2778	65	179	4,5	1746	2,06	12,1	485	0,3691	0,00	3,6	80,5	95	6,3	40	26,2	B
4	K3R	25	0,2778	65	85	2,1	1800	2,00	12,5	500	0,1700	0,00	1,6	75,8	95	3,6	30	24,6	B
5	K3	25	0,2778	65	257	6,4	2000	1,80	13,9	556	0,4626	0,00	5,3	82,9	95	8,3	60	26,9	B
6	K3L	25	0,2778	65	31	0,8													
7	K2R	22	0,2444	68	38	1,0	1949	1,85	11,9	476	0,0798	0,00	0,7	77,1	95	2,2	20	26,2	B
8	K2	22	0,2444	68	347	8,7	2000	1,80	12,2	489	0,7098	0,75	8,1	93,2	95	11,9	80	36,6	C
9	K2L	10	0,1111	80	126	3,2	2400	1,50	6,7	267	0,4725	0,00	3,0	93,8	95	5,6	40	37,5	C
10	K4L	21	0,2333	69	265	6,6	1969	1,83	11,5	459	0,5768	0,00	5,9	88,6	95	8,9	60	30,6	B
11	K4	34	0,3778	56	386	9,7	2000	1,80	18,9	756	0,5109	0,00	7,4	77,1	95	10,1	70	21,6	B
12	K4R	34	0,3778	56	95	2,4	2000	1,80	18,9	756	0,1257	0,00	1,6	65,3	95	3,5	30	18,3	A
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Knotensummen:	q_K =	2174 [Fz/h]	C_K =	5291 [Fz/h]		
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,4680 [-]	w =	26,7 [s]	QSV =	B

ANALYSE
Nachmittagsspitze
Vorhandenes
Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Linksabbiegen mit Durchsetzen								
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten							
Stadt:	Herten							
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße							
Zeitabschnitt:	ANALYSE 16.30 - 17.30 Uhr							
Bearbeiter:	bl							
t_U =	90	[s]		T =	60	[min]		
			Nr.	1	2	3	4	5
			Bezeichnung	K1L	K3L			
			Bemerkungen					
LA	q	[Fz/h]	(1)	81	31			
	q_S	[Fz/h]	(2)	1972	2000			
	N_A	[Fz]	(3)	4	4			
	$t_{F\,V}$	[s]	(4)	0	0			
	$t_{F\,D}$	[s]	(5)	25	25			
	$t_{F\,N}$	[s]	(6)	0	0			
GV	q	[Fz/h]	(7)	257	284			
	n_{FS}	[-]	(8)	1	1			
LA	C_V	[Fz/h]	(9)	0,0	0,0			
	C_D	[Fz/h]	(10)	56,8	40,4			
	C_N	[Fz/h]	(11)	0,0	0,0			
	C_{PW}	[Fz/h]	(12)	160,0	160,0			
	C	[Fz/h]	(13)	216,8	200,4			
	g	[-]	(14)	0,3735	0,1547			
	t_F	[s]	(15)	9,90	9,02			
	t_F / t_U	[-]	(16)	0,1100	0,1002			
	N_{GE}	[Fz]	(17)	0,00	0,00			
	w	[s]	(18)	37,2	37,0			
	QSV	[-]	(19)	C	C			
	S	[%]	(20)	95	95			
	N_{RE}	[Fz]	(21)	4,1	2,1			
	l_{Stau}	[m]	(22)	30	20			

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ausgangsdaten

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
T_Z =	[s]

Nr.	Bez.	MiF	q	$t_{F,min}$	t_F	$t_{F,const}$	$g_{gew.}$	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	Bemerkungen
			[Fz/h]	[s]	[s]	[s]	[-]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
								Phase 1						
1	K1L		113		25			1,8						LA mit Durchsetzen
2	K1		305		25			2,3						
3	K1R		200		25			5,5				2		
4	K3R		85		25			1,2				2		
5	K3		257		25			0,8						
6	K3L		51		25			0						LA mit Durchsetzen
7														
								Phase 2						
8	K2R		38		22			5,3						
9	K2		377		22			1,3						
10	K2L		126		10			0,8						
11	K4L		317		21			2,5						
12	K4		386		34			0,8						
13	K4R		95		34			0						
14														
								Phase 3						
15														
16														
17														
18														
19														
								Phase 4						
20														
21														
22														
23														
24														
								Phase 5						
25														
26														
27														
								Phase 6						
28														
29														
30														
		Summe:	2350											

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken

Projekt: Erweiterung FORUM Herten

Stadt: Herten

Knotenpunkt: Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße

Zeitabschnitt: PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr

Bearbeiter: bl

B = 0,3476 [-]

Nr.	Bez.	q	$q_{s,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_a	f_F	f_1	f_2	f_3	q_s	b	$b_{maßg}$	maßg.	Bemerkungen
		[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]	[-]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)
									Phase 1							
1	K1L	113	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0565			LA mit Durchsetzen
2	K1	305	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1973	0,1546	0,1546	2	
3	K1R	200	2000	0,97				0,90	0,90	0,97	1,00	1753	0,1141			
4	K3R	85	2000	1,00				0,90	0,90	1,00	1,00	1800	0,0472			
5	K3	257	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1285			
6	K3L	51	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0255			LA mit Durchsetzen
7																
									Phase 2							
8	K2R	38	2000	0,97					0,97	1,00	1,00	1949	0,0195			
9	K2	377	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1885			
10	K2L	126	2400	1,00					1,00	1,00	1,00	2400	0,0525			
11	K4L	317	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1972	0,1608			
12	K4	386	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,1930	0,1930	5	
13	K4R	95	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0475			
14																
									Phase 3							
15																
16																
17																
18																
19																
									Phase 4							
20																
21																
22																
23																
24																
									Phase 5							
25																
26																
27																
									Phase 6							
28																
29																
30																

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1L	25	0,2778	65	113	2,8													
2	K1	25	0,2778	65	305	7,6	1973	1,82	13,7	548	0,5565	0,00	6,5	85,4	95	9,5	60	27,8	B
3	K1R	25	0,2778	65	200	5,0	1743	2,07	12,1	484	0,4131	0,00	4,1	81,6	95	6,8	50	26,5	B
4	K3R	25	0,2778	65	85	2,1	1800	2,00	12,5	500	0,1700	0,00	1,6	75,8	95	3,6	30	24,6	B
5	K3	25	0,2778	65	257	6,4	2000	1,80	13,9	556	0,4626	0,00	5,3	82,9	95	8,3	60	26,9	B
6	K3L	25	0,2778	65	51	1,3													
7	K2R	22	0,2444	68	38	1,0	1949	1,85	11,9	476	0,0798	0,00	0,7	77,1	95	2,2	20	26,2	B
8	K2	22	0,2444	68	377	9,4	2000	1,80	12,2	489	0,7711	1,50	9,1	96,8	95	13,6	90	42,7	C
9	K2L	10	0,1111	80	126	3,2	2400	1,50	6,7	267	0,4725	0,00	3,0	93,8	95	5,6	40	37,5	C
10	K4L	21	0,2333	69	317	7,9	1972	1,83	11,5	460	0,6889	0,50	7,3	92,6	95	10,9	70	35,4	C
11	K4	34	0,3778	56	386	9,7	2000	1,80	18,9	756	0,5109	0,00	7,4	77,1	95	10,1	70	21,6	B
12	K4R	34	0,3778	56	95	2,4	2000	1,80	18,9	756	0,1257	0,00	1,6	65,3	95	3,5	30	18,3	A
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Knotensummen: q_K = 2350 [Fz/h] C_K = 5291 [Fz/h]

Gewichtete Mittelwerte: g = 0,4964 [-] w = 28,0 [s] QSV = B

PROGNOSE
Nachmittagsspitze
Vorhandenes
Signalprogramm

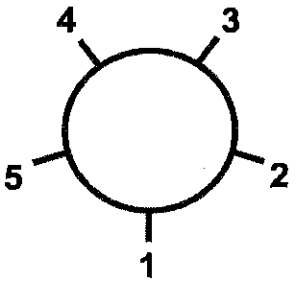
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Linksabbiegen mit Durchsetzen								
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten							
Stadt:	Herten							
Knotenpunkt:	Kaiserstraße / Feldstraße / Schützenstraße							
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr							
Bearbeiter:	bl							
t_U =	90	[s]		T =	60	[min]		
			Nr.	1	2	3	4	5
			Bezeichnung	K1L	K3L			
			Bemerkungen					
LA	q	[Fz/h]	(1)	113	51			
	q_S	[Fz/h]	(2)	2000	2000			
	N_A	[Fz]	(3)	4	4			
	$t_{F\,V}$	[s]	(4)	0	0			
	$t_{F\,D}$	[s]	(5)	25	25			
	$t_{F\,N}$	[s]	(6)	0	0			
GV	q	[Fz/h]	(7)	257	305			
	n_{FS}	[-]	(8)	1	1			
LA	C_V	[Fz/h]	(9)	0,0	0,0			
	C_D	[Fz/h]	(10)	56,8	29,7			
	C_N	[Fz/h]	(11)	0,0	0,0			
	C_{PW}	[Fz/h]	(12)	160,0	160,0			
	C	[Fz/h]	(13)	216,8	189,7			
	g	[-]	(14)	0,5211	0,2689			
	t_F	[s]	(15)	9,76	8,53			
	t_F / t_U	[-]	(16)	0,1084	0,0948			
	N_{GE}	[Fz]	(17)	0,00	0,00			
	w	[s]	(18)	37,9	37,8			
	QSV	[-]	(19)	C	C			
	S	[%]	(20)	95	95			
	N_{RE}	[Fz]	(21)	5,2	3,0			
	l_{Stau}	[m]	(22)	40	20			

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Vorhandenes Signalprogramm

Beurteilung von kleinen zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren



Knotenpunkt: *Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße*

Zufahrten:
Zufahrt 1: *Konrad-Adenauer-Straße*
Zufahrt 2: *Theodor-Heuss-Straße*
Zufahrt 3: *Kaiserstraße*
Zufahrt 4:
Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:
Datum: *ANALYSE*
Uhrzeit: *16.30 - 17.30 Uhr*

Knotenverkehrsstärke:
- Fz/h
1855 Pkw-E/h

Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	235	421	0	0	656	549
Zufahrt 2	299	0	312	0	0	611	262
Zufahrt 3	333	255	0	0	0	588	314
Zufahrt 4	0	0	0	0	0	0	0
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	632	490	733	0	0	1855	

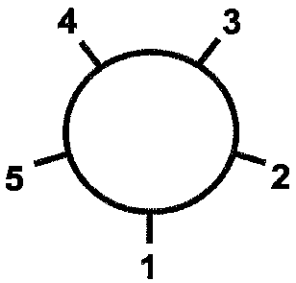
Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe
1	656	255	882	0,74	226	15,7	B
2	611	421	928	0,66	317	11,3	B
3	588	299	989	0,59	401	8,9	A

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]
1	656	255	1160	0,76	882
2	611	421	1008	0,92	928
3	588	299	1118	0,88	989

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	2
2	1	2
3	1	2

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	632	nicht ausgelastet
2	490	nicht ausgelastet
3	733	nicht ausgelastet

Beurteilung von kleinen zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren



Knotenpunkt: *Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße*

Zufahrten:
Zufahrt 1: *Konrad-Adenauer-Straße*
Zufahrt 2: *Theodor-Heuss-Straße*
Zufahrt 3: *Kaiserstraße*
Zufahrt 4:
Zufahrt 5:

Verkehrsdaten:
Datum: *PROGNOSE*
Uhrzeit: *16.30 - 17.30 Uhr*

Knotenverkehrsstärke:
- Fz/h
2040 Pkw-E/h

Verkehrsströme in Pkw-E/h							Fußgänger
von / nach	Ausfahrt 1	Ausfahrt 2	Ausfahrt 3	Ausfahrt 4	Ausfahrt 5	Summe	Fg/h
Zufahrt 1	0	256	473	0	0	729	604
Zufahrt 2	340	0	312	0	0	652	288
Zufahrt 3	383	276	0	0	0	659	346
Zufahrt 4	0	0	0	0	0	0	0
Zufahrt 5	0	0	0	0	0	0	0
Summe	723	532	785	0	0	2040	

Kapazität der Zufahrten und Verkehrsqualität							
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe
1	729	276	841	0,87	112	29,6	C
2	652	473	884	0,74	232	15,3	B
3	659	340	944	0,70	285	12,5	B

Grundkapazität und Einfluss des Fußgängerverkehrs					
Zufahrt	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{k,i}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]
1	729	276	1140	0,74	841
2	652	473	965	0,92	884
3	659	340	1080	0,87	944

Fahrstreifen Kreis und Zufahrt		
Zufahrt	Anzahl der Fahrstreifen	
	Zufahrt	Kreis
1	1	2
2	1	2
3	1	2

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	723	nicht ausgelastet
2	532	nicht ausgelastet
3	785	nicht ausgelastet

Leistungsfähigkeitsnachweis KREISVERKEHR **Konrad-Adenauer-Straße / Kaiserstraße**

Tabelle 2: Lastfall **PROGNOSE** Nachmitttagsspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ausgangsdaten

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
T_Z =	[s]

Nr.	Bez.	MIF	q	$t_{F,min}$	t_F	$t_{F,const}$	$g_{gew.}$	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	Bemerkungen
			[Fz/h]	[s]	[s]	[s]	[-]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Phase 1														
1	K1		647		61			2,2						
2	K2		709		61									Mischfahrspur
3														
4														
5														
6														
7														
Phase 2														
8	K1L		79		7			0						
9														
10														
11														
12														
13														
14														
Phase 3														
15	K3R		99		7			0						
16	K3L		73		7			0						
17														
18														
19														
Phase 4														
20														
21														
22														
23														
24														
Phase 5														
25														
26														
27														
Phase 6														
28														
29														
30														
		Summe:	1607											

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

3-Phasen-System

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
B = 0,3903	[-]

Nr.	Bez.	q	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S	b	$b_{maßg}$	maßg.	Bemerkungen
		[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]	[-]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)
Phase 1																
1	K1	647	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1974	0,3278	0,3278	1	
2	K2	709	2000													Mischfahrspur
3																
4																
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K1L	79	2850	1,00					1,00	1,00	1,00	2850	0,0277	0,0277	1	
9																
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15	K3R	99	2850	1,00					1,00	1,00	1,00	2850	0,0347	0,0347	1	
16	K3L	73	2850	1,00					1,00	1,00	1,00	2850	0,0256			
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

3-Phasen-System

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F [s]	t_F/t_U [-]	t_S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q_S [Fz/h]	t_B [s/Fz]	n_C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N_{GE} [Fz]	n_H [Fz]	H [%]	S [%]	N_{RE} [Fz]	l_{Stau} [m]	w [s]	QSV [-]
1	K1	61	0,6778	29	647	16,2	1974	1,82	33,4	1338	0,4836	0,00	7,8	47,9	95	9,1	60	7,0	A
2	K2	61	0,6778	29	709	17,7	1802	2,00	30,5	1221	0,5805	0,00	9,4	53,1	95	9,8	60	7,7	A
3	K1L	7	0,0778	83	79	2,0	2850	1,26	5,5	222	0,3564	0,00	1,9	94,9	95	4,1	30	39,4	C
4	K3R	7	0,0778	83	99	2,5	2850	1,26	5,5	222	0,4466	0,00	2,4	95,5	95	4,8	30	39,6	C
5	K3L	7	0,0778	83	73	1,8	2850	1,26	5,5	222	0,3293	0,00	1,7	94,6	95	3,9	30	39,3	C
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Knotensummen:	q_K =	1607 [Fz/h]	C_K =	3224 [Fz/h]		
Gewichtete Mittelwerte:	g =	0,5108 [-]	w =	12,4 [s]	QSV =	A

PROGNOSE
Nachmittagsspitze
3-Phasen-System

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ausgangsdaten

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
T_Z =	[s]

Nr.	Bez.	MIF	q	$t_{F,min}$	t_F	$t_{F,const}$	$g_{gew.}$	SV	Breite	Radius	Längsn.	Fußg.	q_S	Bemerkungen
			[Fz/h]	[s]	[s]	[s]	[-]	[%]	[m]	[m]	[%]	[0,1,2,3]	[Fz/h]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Phase 1														
1	K1		647		73			2,2						
2	K1L		79		73			0						
3	K2		709		73									Mischfahrspur
4														
5														
6														
7														
Phase 2														
8	K3R		99		7			0						
9	K3L		73		7			0						
10														
11														
12														
13														
14														
Phase 3														
15														
16														
17														
18														
19														
Phase 4														
20														
21														
22														
23														
24														
Phase 5														
25														
26														
27														
Phase 6														
28														
29														
30														
		Summe:	1607											

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

2-Phasen-System

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Ermittlung der maßgebenden Ströme und Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken

Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl
B = 0,3626	[-]

Nr.	Bez.	q	$q_{S,st}$	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_F	f_1	f_2	f_3	q_S	b	$b_{maßg}$	maßg.	Bemerkungen
		[Fz/h]	[Fz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[Fz/h]	[-]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		(15)
Phase 1																
1	K1	647	2000	0,99					0,99	1,00	1,00	1974	0,3278	0,3278	1	
2	K1L	79	2000	1,00					1,00	1,00	1,00	2000	0,0395			
3	K2	709	2000													Mischfahrspur
4																
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3R	99	2850	1,00					1,00	1,00	1,00	2850	0,0347	0,0347	1	
9	K3L	73	2850	1,00					1,00	1,00	1,00	2850	0,0256			
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

2-Phasen-System

Formblatt 3	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage
	a) Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten
Stadt:	Herten
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr
Bearbeiter:	bl

t_U = 90 [s] T = 60 [min]

Nr.	Bez.	t_F	t_F/t_U	t_S	q	m	q_S	t_B	n_C	C	g	N_{GE}	n_H	H	S	N_{RE}	l_{Stau}	w	QSV
		[s]	[-]	[s]	[Fz/h]	[Fz]	[Fz/h]	[s/Fz]	[Fz]	[Fz/h]	[-]	[Fz]	[Fz]	[%]	[%]	[Fz]	[m]	[s]	[-]
1	K1	73	0,8111	17	647	16,2	1974	1,82	40,0	1601	0,4041	0,00	4,5	28,1	95	6,0	40	2,4	A
2	K1L				79	2,0													
3	K2	73	0,8111	17	709	17,7	1802	2,00	36,5	1462	0,4851	0,00	5,5	31,1	95	6,4	40	2,6	A
4	K3R	7	0,0778	83	99	2,5	2850	1,26	5,5	222	0,4466	0,00	2,4	95,5	95	4,8	30	39,6	C
5	K3L	7	0,0778	83	73	1,8	2850	1,26	5,5	222	0,3293	0,00	1,7	94,6	95	3,9	30	39,3	C
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Knotensummen: q_K = 1607 [Fz/h] C_K = 3506 [Fz/h]

Gewichtete Mittelwerte: g = 0,4192 [-] w = 6,4 [s] QSV = A

PROGNOSE
Nachmittagsspitze
2-Phasen-System

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Linksabbiegen mit Durchsetzen								
Projekt:	Erweiterung FORUM Herten							
Stadt:	Herten							
Knotenpunkt:	Konrad-Adenauer-Straße / Zufahrt Herten-Forum							
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 16.30 - 17.30 Uhr							
Bearbeiter:	bl							
t_U =	90	[s]		T =	60	[min]		
			Nr.	1	2	3	4	5
			Bezeichnung	K1L				
			Bemerkungen					
LA	q	[Fz/h]	(1)	79				
	q_S	[Fz/h]	(2)	2000				
	N_A	[Fz]	(3)	4				
	$t_{F\,V}$	[s]	(4)	0				
	$t_{F\,D}$	[s]	(5)	73				
	$t_{F\,N}$	[s]	(6)	0				
GV	q	[Fz/h]	(7)	709				
	n_{FS}	[-]	(8)	1				
LA	C_V	[Fz/h]	(9)	0,0				
	C_D	[Fz/h]	(10)	194,6				
	C_N	[Fz/h]	(11)	0,0				
	C_{PW}	[Fz/h]	(12)	160,0				
	C	[Fz/h]	(13)	354,6				
	g	[-]	(14)	0,2228				
	t_F	[s]	(15)	15,96				
	t_F / t_U	[-]	(16)	0,1773				
	N_{GE}	[Fz]	(17)	0,00				
	w	[s]	(18)	31,7				
	QSV	[-]	(19)	B				
	S	[%]	(20)	95				
	N_{RE}	[Fz]	(21)	3,8				
	l_{Stau}	[m]	(22)	30				

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

2-Phasen-System