

STADT HEMER

VERKEHRSUNTERSUCHUNG

ZUR

URBECKER STRASSE

1996/97

1996/97

Bearbeitung: Dipl.-Ing. W. Christ

Prof.-Dr. Ing. H. Ruske

Ingenieurgruppe IVV - Aachen

Verkehrsuntersuchung Urbecker Straße

1. Aufgabenstellung

Die Planungsabsichten im Ortsteil Becke gemäß Bebauungsplan 62 "Urbecker Straße" und Bebauungsplan 63 "Höcklingsen", die zum einen die Ansiedlung neuer Strukturen, zum anderen die damit einhergehende Ausbaunotwendigkeit der Urbecker Straße im Planungsbereich beinhalten, lassen eine erhöhte Verkehrsbelastung auf dem gesamten Straßenzug der Urbecker Straße erwarten.

Die durch die Strukturveränderungen entstehenden Zusatzverkehre zu quantifizieren und ihre Wirkungen unter den Aspekten "Leistungsfähigkeit" und "Zumutbarkeit" auf ihr unmittelbares Umfeld, die Urbecker Straße, wie auch auf das stark vorbelastete, übergeordnete Straßennetz aufzuzeigen und zu bewerten, ist Aufgabe dieser Untersuchung.

2. Beschreibung der Ausgangssituation der Urbecker Straße im derzeitigen (Dezember 1996) Straßennetz

Der Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Hemer weist die Urbecker Straße in ihrem ausgebauten Bereich der Straßenkategorie "Sammelstraße" zu; das bedeutet, daß die Urbecker Straße in erster Linie die Erschließungsaufgabe des sie umgebenden Quartiers, das mit Wohnen und Schule sehr empfindliche Nutzung aufweist, zu erfüllen hat. Der VEP zeigt aber gleichzeitig auf, daß die Urbecker Straße über diese reine Erschließungsaufgabe hinaus heute schon die Funktion einer Hauptsammelstraße zu übernehmen hat, die benachbarte städtische Quartiere verbindet. Die historische Wegeverbindung ist auch im (Ur-) Kataster belegt. Trotz eines im anbaufreien Streckenabschnitt der Urbecker Straße auf ca. 3,50 m verengten Querschnittes, der nicht nur kaum einen Pkw-Begegnungsfall zuläßt, sondern auch eine starke Neigung wie eine desolate Fahrbahnoberflächenbeschaffenheit aufweist, und trotz eines Durchfahrverbotes für Fremdverkehre, wird von ca. 1.750 Fahrzeugen pro Tag und Querschnitt die kürzeste Verbindung von und nach Becke über die Urbecker Straße gesucht. Ca. 70 % dieser Fahrten starten und enden jedoch im unmittelbaren Umfeld der Urbecker Straße, so daß dieser "Schleichverkehr" weitestgehend als hausgemacht bezeichnet werden kann. Die restlichen 30 % der Verkehre stammen im wesentlichen aus den Bereichen "Kasernenviertel", "Kernstadt" und "Deilinghofen" (über Ennertsweg) und wählen diesen verbotswidrigen Weg, weil er ihnen günstiger als der über die zwar gut ausgebauten, aber sehr stark belasteten Hauptverkehrsachsen Bahnhofstraße (L 683) und Mendener Straße (B7) erscheint.

Der in **Bild 1** dargestellte Verkehrsbelastungsplan vermittelt die **bei derzeitigem Netz (Dez. 1996) und ohne Realisierung der beiden Bebauungspläne 62 und 63** zukünftig (2005/2010) zu erwartende Belastungssituation; zur Ermittlung dieser Belastungen wurden die unter Berücksichtigung aktueller Zählungen angepaßten Verflechtungswerte des VEP genutzt.

Dabei nimmt die **Urbecker Straße** auf ihrem Südabschnitt zwischen (Ostenschlahstraße und Rembrandtstraße) Belastungen in einer Größenordnung von 2.000 bis 3.500 Kfz/Tag und Querschnitt ein, im Bereich Becke hat sie Belastungen von 2.900 bis 6.700 Kfz/Tag und Querschnitt zu bewältigen. Die starken Belastungen im Nordabschnitt der Urbecker Straße unmittelbar südlich der B 7 sind auf den in Becke dominierenden Verkehrserzeuger Verbrauchermarkt Realkauf zurückzuführen, dessen Verkehrsaufkommen nach seiner generellen Herkunft in **Bild 2** und nach seiner netzbezogenen Orientierung in **Bild 3** dargestellt ist.

Die Aussage des Bildes 3 beinhaltet zum einen, daß von den knapp 4.000 Kfz-Bewegungen, die pro Tag und Querschnitt vom Realkauf ausgelöst werden, ca. 88 % über die B 7 abgewickelt werden und lediglich 12 % nach Süden orientiert sind, zum anderen, daß eine — wenn auch nur mit 100 Fahrten geringfügige — Umorientierung dergestalt stattfindet, daß auf der Hinfahrt zum Einkaufszentrum die B 7, auf der Rückfahrt aber (stadteinwärts) die Urbecker Straße genutzt wird. Erklären läßt sich diese Besonderheit dadurch, daß der Widerstand des Linksabbiegers von der Mendener Straße in Richtung Stadtmitte am neuralgischen Knotenpunkt "Niederhemer" (B 7/L 683/K 16) ein Maximum erreicht hat, während die Gegenrichtung (Rechtsabbieger von der L 683 in die B 7) noch Reserven aufweist. Diese Reserven allerdings sind ermöglicht durch Verdrängungsverkehre, die der nach Norden einbahnig geführte Höcklinger Weg aufnehmen muß.

Da der Verkehrsknotenpunkt "Niederhemer" aufgrund seiner Lage im Netz und seiner außerordentlich hohen Belastungen großräumig im Hemeraner Stadtgebiet das Verkehrsgeschehen bestimmt und letztendlich Auslöser für Verdrängungsverkehre — Verkehre, die vom Hauptverkehrsstraßennetz auf das untergeordnete Netz wie Bredestraße, Bräuckerstraße/Höcklinger Weg und Urbecker Straße verdrängt werden — ist, ist eine Leistungsfähigkeitsbetrachtung für diesen Knoten durchgeführt worden. Die wesentlichen Basisdaten für den Leistungsnachweis wie Knotenstrombelastungen (Pkw-E/h), vorhandene Spuren, Phasenablauf, Umlaufzeit und Zeitbedarfswert sowie das Ergebnis der Berechnung sind im **Bild 4** zusammengestellt und dokumentiert.

Wie der Darstellung entnommen werden kann, ist unter der Annahme einer Umlaufzeit von $t_u = 120$ s (die der heutigen entspricht) und eines Zeitbedarfswertes von $t_g = 1,8$ s (setzt eine sehr zügige Fahrweise im Knoten voraus) eine geringfügige Leistungsreserve von 5 s zu verzeichnen. Es muß jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß sich die Verkehrssituation zu Verkehrsspitzenzeiten in einem labilen Zustand befindet, da jedes individuelle Fehlverhalten der Verkehrsteilnehmer, das zur Minderung des Verkehrsflusses führt, die Leistungsfähigkeit des Knotens gefährdet.

3. Veränderte Situation der Urbecker Straße durch Modifizierung des Straßennetzes

Mit der Abhängung der Breddestraße von der B 7 zum Abbau eines Unfallschwerpunktes wird die vorhin beschriebene Problematik des Verkehrsknotens "Niederhemer" so weit verschärft und auf die Spitze getrieben, daß er, obwohl er allenfalls die Hälfte der 1.700 Durchgangsverkehre der Breddestraße noch aufnehmen kann — d.h. es wird unterstellt, daß die Reserve von 5 s gänzlich dem Linkseinbieger von der L 683 in die B 7 zuzuschlagen sein wird —, bis an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit belastet ist. Lediglich der Rechtseinbieger von der L 683 in die B 7 hat aufgrund der vorgesehenen Phasenaufteilung noch geringfügige Leistungsreserven.

Die äußerst kritische Verkehrssituation im Knotenpunkt "Niederhemer" hat zur Folge, daß nicht nur die Straßen "An der Werthwiese" (zu ca. 75 %) und "Grafschaftsweg" (zu ca. 25 %) Zusatzbelastungen in einer Größenordnung von insgesamt + 1.350 Kfz/Tag (850 Kfz als ehemalige Durchgangsverkehre der Breddestraße und ca. 500 Kfz/Tag als Verkehre des unmittelbaren Umfeldes der Breddestraße wie der Breddestraße selbst, die sich umorientieren müssen, um in Richtung Iserlohn/Hagen zu fahren) erhalten werden, sondern auch die Urbecker Straße — insbesondere in Richtung Süden — zusätzlich entstehende Verkehre, wie sie beispielsweise durch die Realisierung eines Baumarktes OBI zu erwarten sind, als Verdrängungsverkehre aufzunehmen haben wird.

4. Zusätzliches Verkehrsaufkommen durch die Realisierung der Bebauungspläne 62 und 63

4.1 Bebauungsplan 62

Der Bebauungsplan 62 sieht vor, im Umfeld einer im Bereich zwischen Hausnr. 85 und Einmündung "Am Urberg" neu trassierten Urbecker Straße ein Wohngebiet anzusiedeln, das ca. 70 bis zu zweigeschossige Häuser in offener Bauweise mit ca. 110 Wohneinheiten enthalten soll. Unter dem Ansatz, daß im Durchschnitt jeder Wohneinheit 2,5 Personen zuzurechnen sind, und daß das Wohngebiet durch ÖPNV erschlossen wird, läßt sich ein Verkehrsaufkommen im motorisierten Individualverkehr (MIV) von ca. 420 Kfz-Fahrten/Tag ermitteln. Für die im Bebauungsplanbereich integrierte Abfallabgabestelle werden zusätzlich 50 Kfz-Fahrten/Tag festgesetzt, womit sich somit ein Gesamtverkehrsaufkommen von 470 Kfz-Fahrten pro Tag ergibt. Ca. 190 Kfz-Fahrten davon sind Richtung Norden (Becke) und 280 Kfz-Fahrten Richtung Süden (Stadtmitte) orientiert.

Im **Bild 5** sind einmal systematisiert die Verteilung der nach Bebauungsplan 62 geplanten Hauseinheiten incl. ihrer Erschließungssituation sowie die in Abhängigkeit der Einwohner in den Einzelbereichen entstehenden Verkehrsaufkommen im MIV zusammenfassend dargestellt.

4.2 Bebauungsplan 63

Der Bebauungsplan 63 sieht auf dem heute brachliegenden Grundstück der Urbecker Straße gegenüber dem Verbrauchermarkt Realkauf die Errichtung eines Baumarktes (OBI) vor.

Für die Ermittlung des Verkehrsaufkommens dieses Baumarktes ist die Stellungnahme der Baumarktgruppe selbst (vom 28.06.1995) zum erwarteten Kundenpotential zugrunde gelegt worden. Demnach ist am Tag mit 785 Kunden zu rechnen, von denen aber ca. 20 % heute schon als Realkaufkunden auftreten. Unter der Annahme, daß ca. 95 % der Einkäufe mit dem Pkw durchgeführt werden, ergibt sich ein durch den Baumarkt zusätzlich hervorgerufenes Verkehrsaufkommen von ca. 1.200 Pkw-Fahrten pro Tag und Querschnitt. Hinzukommend sind 60 Pkw-Fahrten für Be-

dienstete und 40 Lkw-Fahrten pro Tag und Querschnitt durch Lieferverkehre in Ansatz gebracht worden.

Über eine Verteilungsberechnung sind diese Verkehre des OBI-Marktes — unter Berücksichtigung seiner Konkurrenzunternehmen in Hemer und den Nachbarstädten - ihren Herkunftsbereichen zugeordnet und in **Bild 6** dokumentiert worden.

4.3 Belastungsmäßige Wirkung der durch die Bebauungspläne 62 und 63 hervorgerufenen Verkehre im Netz (Bebauungsplanvariante)

Wie in den Kapiteln 4.1 und 4.2 erläutert, werden durch die Realisierung der Bebauungspläne 62 und 63 insgesamt ca. 1.750 Kfz/Tag als zusätzliche Verkehrsbelastung in das Straßennetz eingebracht. Dem **Bild 7**, das die zukünftige Gesamtverkehrsbelastungssituation aufzeigt, kann entnommen werden, daß der Straßenzug der Urbecker Straße Belastungen in einer Größenordnung erfährt, die im heute schon angebauten südlichen Bereich zwischen Ostenschlahstraße und Rembrandtstraße bei 2.700 bis 4.000 Kfz/24 h und Querschnitt, im Planbereich des Bebauungsplanes 62 bei 2.400 Kfz/24 h und Querschnitt und im Bereich Becke bei 3.700 bis 7.400 Kfz/24 h und Querschnitt liegen.

Dabei können die am Knotenpunkt B 7/Urbecker Straße entstehenden Belastungen, wie der durchgeführte Leistungsfähigkeitsnachweis (s. **Bild 8**) belegt, bei einer Umlaufzeit von 70 s mit einer Reservekapazität von 9 s abgewickelt werden. Unterstellt wurde bei dieser Bewertung, daß durch Verlegung bzw. Anlage der Parkplätze- und ausfahrten der Verbrauchermärkte und durch Verbreiterung der Urbecker Straße Stauräume geschaffen werden, die eine Länge von > 70 m aufweisen. Desweiteren wurden der Berechnung Knotenstrombelastungen [Pkw/"Spitzenstunde"] zugrundegelegt, die jede für sich — auf volle 50 bzw. 100 aufgerundet — innerhalb der Nachmittagsstundengruppe das absolute Maximum darstellen.

Ein Vergleich der Belastungen der "Bebauungsplanvariante" mit den Belastungen des Rechenfalles "ohne Realisierung der Bebauungspläne 62 und 63" (s. **Bild 1**) ergibt, daß die im Bebauungsplanfall entstehenden Zusatzbelastungen sich relativ gleichmäßig verteilen, so daß quasi durchgängig auf der Urbecker Straße eine Belastungszunahme von ca. 700 Kfz/24 h und Querschnitt zu verzeichnen ist. Wenn dieser Zuwachs auch in keinsten Weise als unzumutbar oder gar als die Leistungsfähigkeit des Straßenzuges gefährdend bezeichnet werden kann, so macht sich dennoch durch die Tatsache, daß ca. 400 dieser 700 zusätzlichen Kfz-Fahrten als Verdrängungsverkehre — Verkehre, die gezwungenermaßen den völlig ausgelasteten Knoten "Niederhemer" umgehen und stattdessen die Urbecker Straße als einzige stadteinwärts führende Ausweichmöglichkeit nutzen — zu benennen sind, eine gefährliche Tendenz bemerkbar, der man eine gebührende Aufmerksamkeit widmen sollte. Diese Tendenz der Verkehrsverlagerungen auf das untergeordnete Straßennetz, die sich auch — wenn auch in bescheidenem Maße — in den Belastungszunahmen auf den Straßenzügen

- Bräuckerstraße/Höcklingser Weg
- Am Tannenkopf/Bräuckerstraße

widerspiegelt, kann im Extremfall bei Störungen im Knotenpunkt "Niederhemer" Ausmaße annehmen, die die Zusatzbelastungen, die durch die Realisierung der Bebauungspläne 62 und 63 ausgelöst werden, bei weitem überschreiten.

Es gilt also, diesem Problem frühzeitig entgegenzutreten und Maßnahmen zur Vermeidung zu ergreifen. Vordringlichste Maßnahme muß es dabei sein, den neuralgischen Knotenpunkt "Niederhemer" für den Zeitraum, in dem die Westtangente noch nicht realisiert ist, so umzubauen, daß unter möglichst geringem baulichen und finanziellen Aufwand mehr Spuren im Zu- und Abfluß geschaffen werden, die eine schnellere Abwicklung der Verkehre zulassen und damit die Aufnahmekapazität und Leistungsfähigkeit des Knoten erhöhen.

Begleitend muß dafür Sorge getragen werden, daß die Urbecker Straße **gemäß ihrer wesentlichen Aufgabe**, nämlich **als Wohnsammelstraße** und nicht als Verkehrsstraße mit Verbindungsaufgaben zu fungieren, auf ihrem neu trassierten Streckenabschnitt ausgebaut wird. In Anlehnung an die derzeit festzustellenden Widerstände der Urbecker Straße mit

- Aufpflasterung im Kreuzungsbereich mit der Schützenstraße incl. Rechts- vor Linksregelung
- Parken auf der Straße
- extreme Engpaßsituation auf dem anbaufreien Streckenabschnitt incl. Durchfahrverbot für Fremdverkehre
- Geschwindigkeitsreduzierung auf $v = 30 \text{ km/h}$ im Schulbereich

wird eine Querschnittsgestaltung vorgeschlagen, wie sie in **Bild 9** systematisiert aufskizziert ist. Demnach sollen auf dem im Bebauungsplan 62 mit 6 m Fahrbahnbreite vorgesehenen Neubauabschnitt Bereiche, in denen für den Begegnungsfall Bus/Bus oder Lkw/Lkw die volle Breite zur Verfügung steht, mit Bereichen, auf denen alternierend ein (geordnetes) Parken auf der Fahrbahn vorgesehen wird, abwechseln. In den Bereichen der Stellplatzflächen bleibt eine Fahrgassenbreite von 4 m erhalten, die für den Begegnungsfall Pkw/Pkw bei verminderter Geschwindigkeit ausreichend dimensioniert ist. Die im Umfeld der Einmündungen der Planstraßen A und B1 vorgesehenen Bushaltestellen auf der Urbecker Straße sollen als Buskap ausgebildet werden.

Um bei den teilweise starken Neigungsverhältnissen Lärminderungen zu erwirken und gleichzeitig den Fahrradverkehr sicherer auf der Fahrbahn zu führen, soll für den gesamten Streckenzug der Urbecker Straße die Geschwindigkeit auf $v = 30 \text{ km/h}$ festgesetzt werden. Für den ca. 25 m langen Streckenabschnitt der Urbecker Straße, der nur eine Breite von 3,5 m aufweist, ist über die Verkehrszeichen 208 und 308 der StVO die Verkehrsabwicklung so vorzusehen, daß der nach Norden Richtung Becke orientierte Verkehr vorfahrtberechtigt ist und somit der potentiellen Hauptdurchgangsverkehrsrichtung ein zusätzlicher Widerstand entgegengesetzt wird.

Eine mit solchen Widerständen behaftete Urbecker Straße weist im Zusammenspiel mit ihrer Anschlußsituation als untergeordnete Straße an eine stark belastete Ostenschlahstraße im unmittelbaren Einflußbereich der Einmündung in die Bahnhofstraße in keinsten Weise die Attraktivitätsmerkmale einer Straße auf, die in erhöhtem Maße Verbindungsfunktionen übernehmen kann.

Alternativmaßnahmen verkehrslenkender Art wie z.B.

- Einrichtung eines Einbahnstraßenabschnittes auf der Urbecker Straße südlich der Einmündung "Am Tannenkopf" oder
- Öffnung des "Höcklingser Weges" für den Zweirichtungsverkehr

sind durchdacht worden, letztendlich aber als nicht empfehlenswert eingestuft worden, da durch sie teilweise erhebliche Umwegfahrten initiiert werden und/oder die Probleme nicht gelöst, sondern nur verlagert werden.

5. Zusammenfassung

Eine wie vorgeschlagen ausgebaute Urbecker Straße kann die durch die Realisierung der Bebauungspläne 62 und 63 ausgelösten Zusatzverkehre problemlos verkraften, ohne ihre Funktion als Wohnsammelstraße aufgeben zu müssen. Nur wenn der Verkehrsdruck, der durch den hohen Auslastungsgrad des Verkehrsknotens "Niederhemer" auf ein weit gestecktes Umfeld ausgeübt wird, nicht kurzfristig durch Umbaumaßnahmen im Knoten abgebaut werden kann, wird unvermeidbar eine Verdrängung des Verkehrs auf das untergeordnete Straßennetz einsetzen, die insbesondere in den allesamt als empfindlich einzustufenden Straßen

- Urbecker Straße
- Bräuckerstraße/Höcklingser Weg
- An der Werthwiese
- Grafenschaftsweg

spürbar negative Einwirkungen zur Folge hat.

STADT HEMER

VERKEHRSUNTERSUCHUNG
URBECKER STRASSE

STRECKENBELASTUNGEN
[Kfz/24 h und Querschnitt]

HEUTIGES NETZ (Dez. 96) +
ZUKÜNFTIGES VERKEHRSAUFKOMMEN
ohne Realisierung der
Bebauungspläne 62 und 63

IVV-Aachen

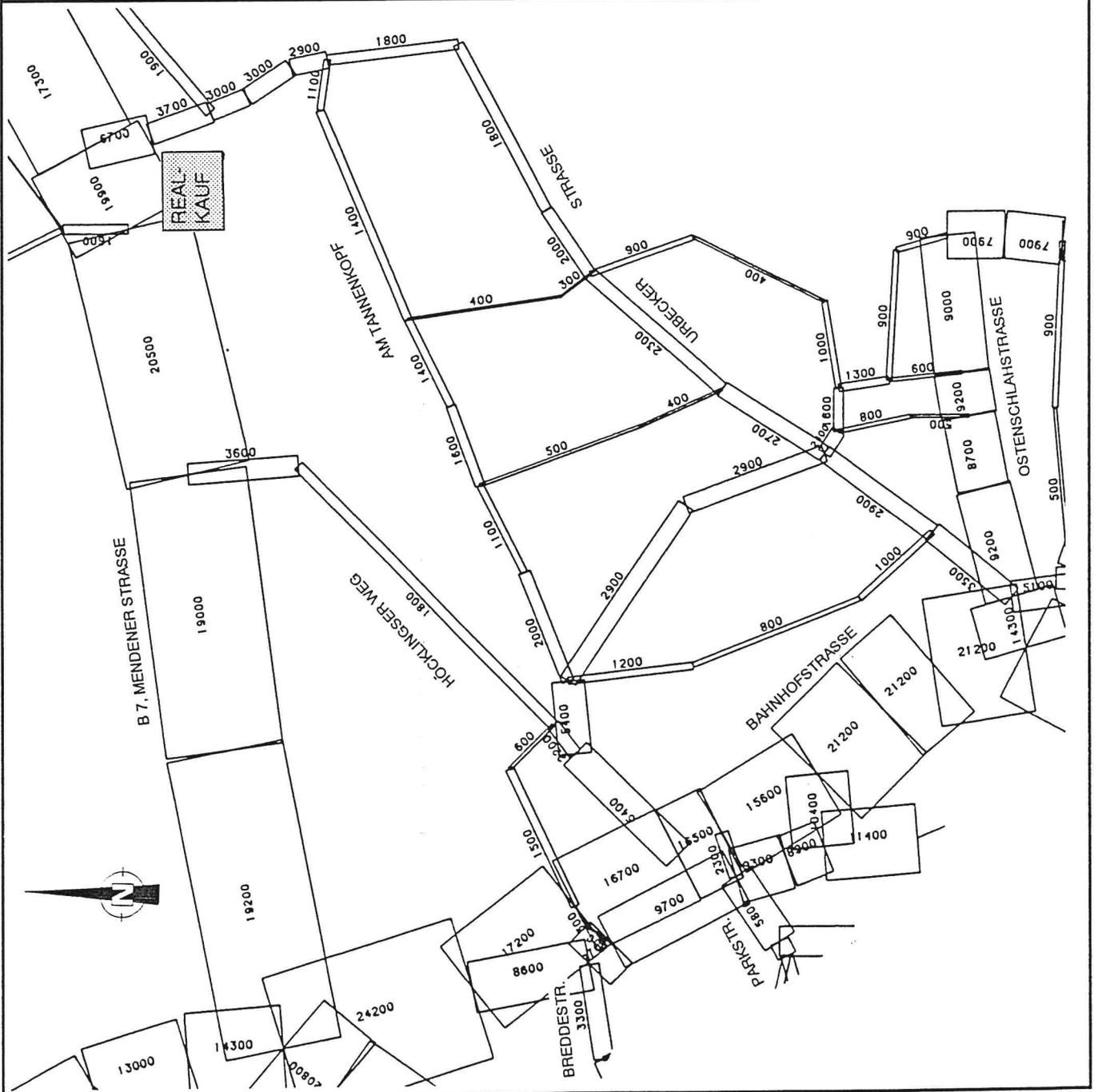
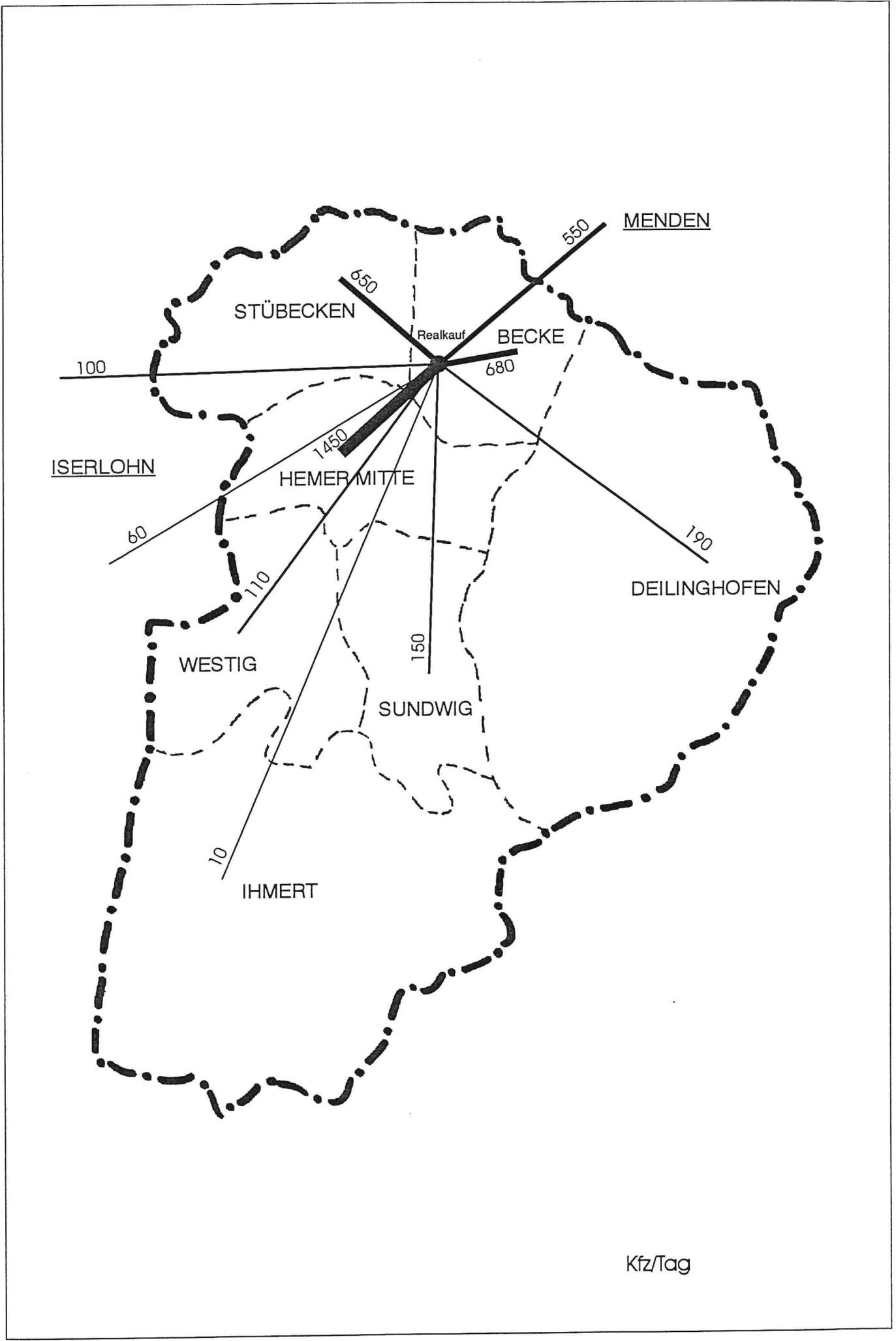


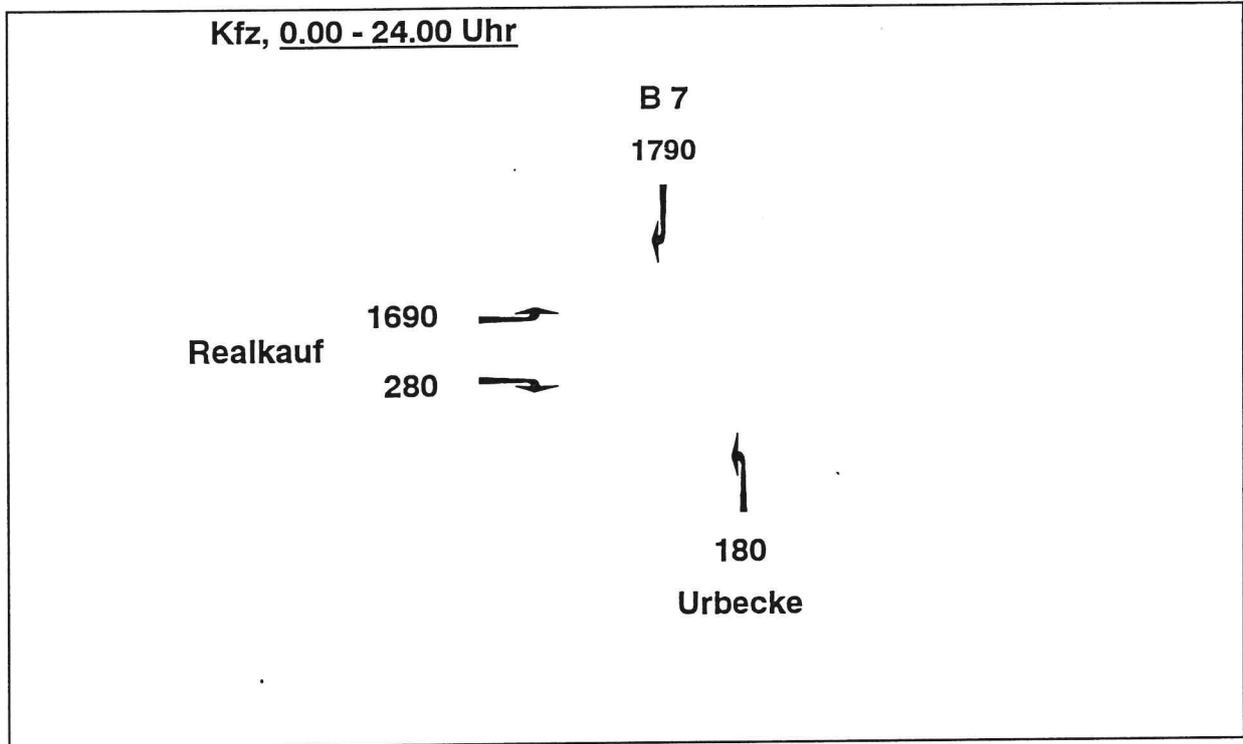
Bild 1



VERTEILUNG DER VERKEHRE DES REALKAUF-MARKTES

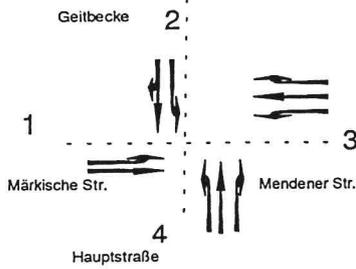
Bild 2

Verkehrsaufkommen Realkauf

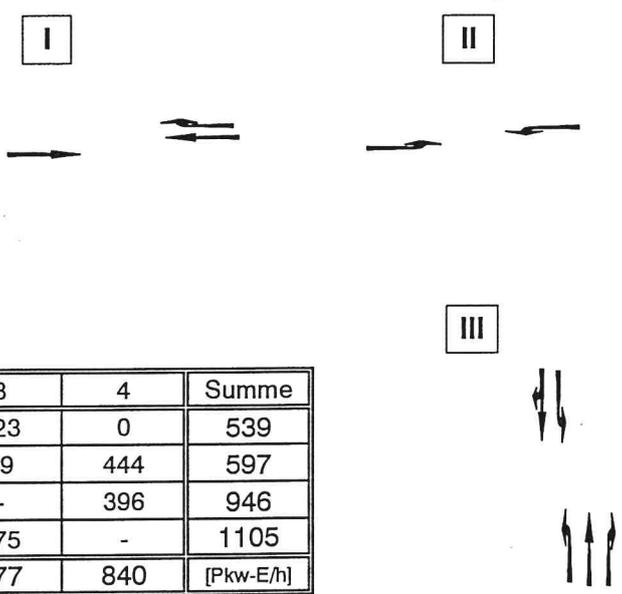


HEMER: KNOTEN B7/HAUPSTR./GEITBECKE

Zufahrtskodierung



Phasenplan



Belastungsmatrix

nach

[Pkw-E/h]	1	2	3	4	Summe
1	-	116	423	0	539
2	74	-	79	444	597
3	423	127	-	396	946
4	317	513	275	-	1105
Summe	814	756	777	840	[Pkw-E/h]

v
o
n

Ermittlung der erforderlichen Freigabezeit tgr nach RiLSA '92

$$\text{erf. tgr} = \frac{\text{maßg. M} \cdot t_B \cdot \text{gew. tu}}{N \cdot 3.600}$$

$$\text{erf. tu} = \frac{\sum \text{erf. tz} + t_{MB}}{1 - (\sum \text{maßg. M} \cdot t_B / 3.600)}$$

$$\text{maßg. M} = 1 \cdot M$$

$$\text{gew. tu} = 120 \text{ [s]} \quad \text{erf. tz} = 13 \text{ [s]}$$

Leistungsnachweis

R	N	M	maßg. M	tB	erf. tgr
Zufahrt	Spuren	[Pkw-E/h]	[Pkw-E/h]	[s]	[s]
1-2	1	116	116	1,8	7
1-3	1	423	423	1,8	26
1-4		-	-		-
2-3	1	79	79	1,8	5
2-4	1	444	444	1,8	27
2-1	1	74	74	1,8	5
3-4	1	396	396	1,8	24
3-1	1	423	423	1,8	26
3-2	1	127	127	1,8	8
4-1	1	317	317	1,8	20
4-2	1	513	513	1,8	31
4-3	1	275	275	1,8	17

Phasenplan

Phase	gew. tgr	maßg. tgr
	[s]	[s]
II	7	
I	26	26
III	5*	
III	27*	
II	5	
II	24	24
I	26	
I	8	
III	20*	
III	31	52*
III	17	

Bedingung:

$$\text{erf. tu} = \sum \text{maßg. tgr} + \sum \text{erf. tz} < \text{gew. tu}$$

$$\sum \text{erf. tz} = 13$$

$$\text{erf. tu} = 115$$

Bemerkungen:

* bedeutet: $\sum \text{gew. tgr}^* \rightarrow \text{maßg. tgr}^*$

HE	Pers.	VA	Q	Z
4	16	[Kfz/T]	12	12

HE	Pers.	VA	Q	Z
10	39	[Kfz/T]	30	30

HE	Pers.	VA	Q	Z
17	67	[Kfz/T]	51	51

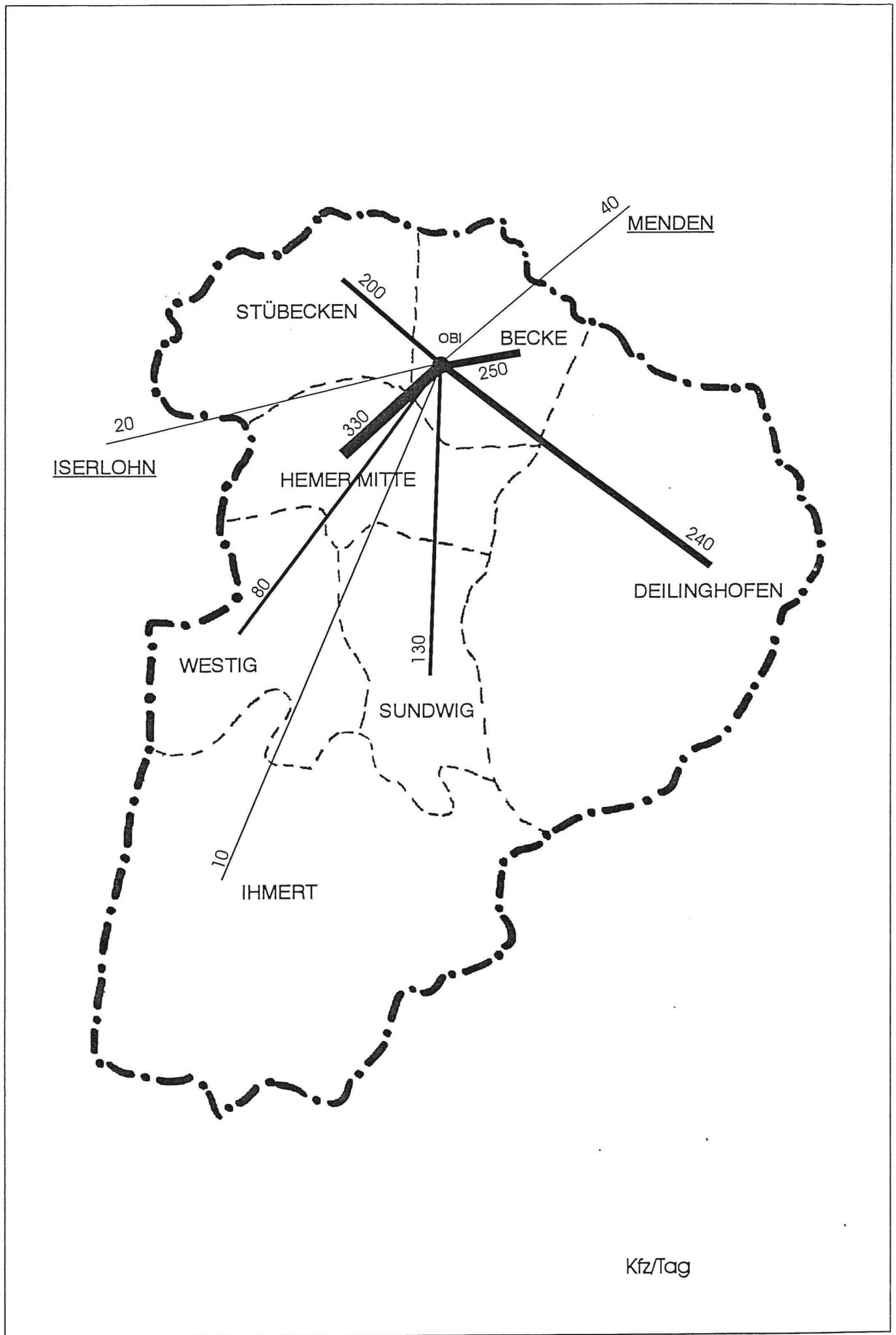
HE	Pers.	VA	Q	Z
20	79	[Kfz/T]	60	60

HE	Pers.	VA*	Q	Z
19	75	[Kfz/T]	82	82

* incl. VA-Abfallabgabestelle

Legende:

- HE =Hauseinheiten
- Pers.=Personen
- VA =Verkehrsaufkommen [Kfz/Tag]
- Q =Quellverkehr
- Z =Zielverkehr



Kfz/Tag

VERTEILUNG DER VERKEHRE DES OBI-MARKTES

STADT HEMER

VERKEHRSUNTERSUCHUNG
URBECKER STRASSE

STRECKENBELASTUNGEN
[Kfz/24 h und Querschnitt]

HEUTIGES NETZ
incl. Sperrung Bredestraße +
ZUKÜNFTIGES VERKEHRSAUFKOMMEN
incl. Realisierung der
Bebauungspläne 62 und 63

IW-Aachen

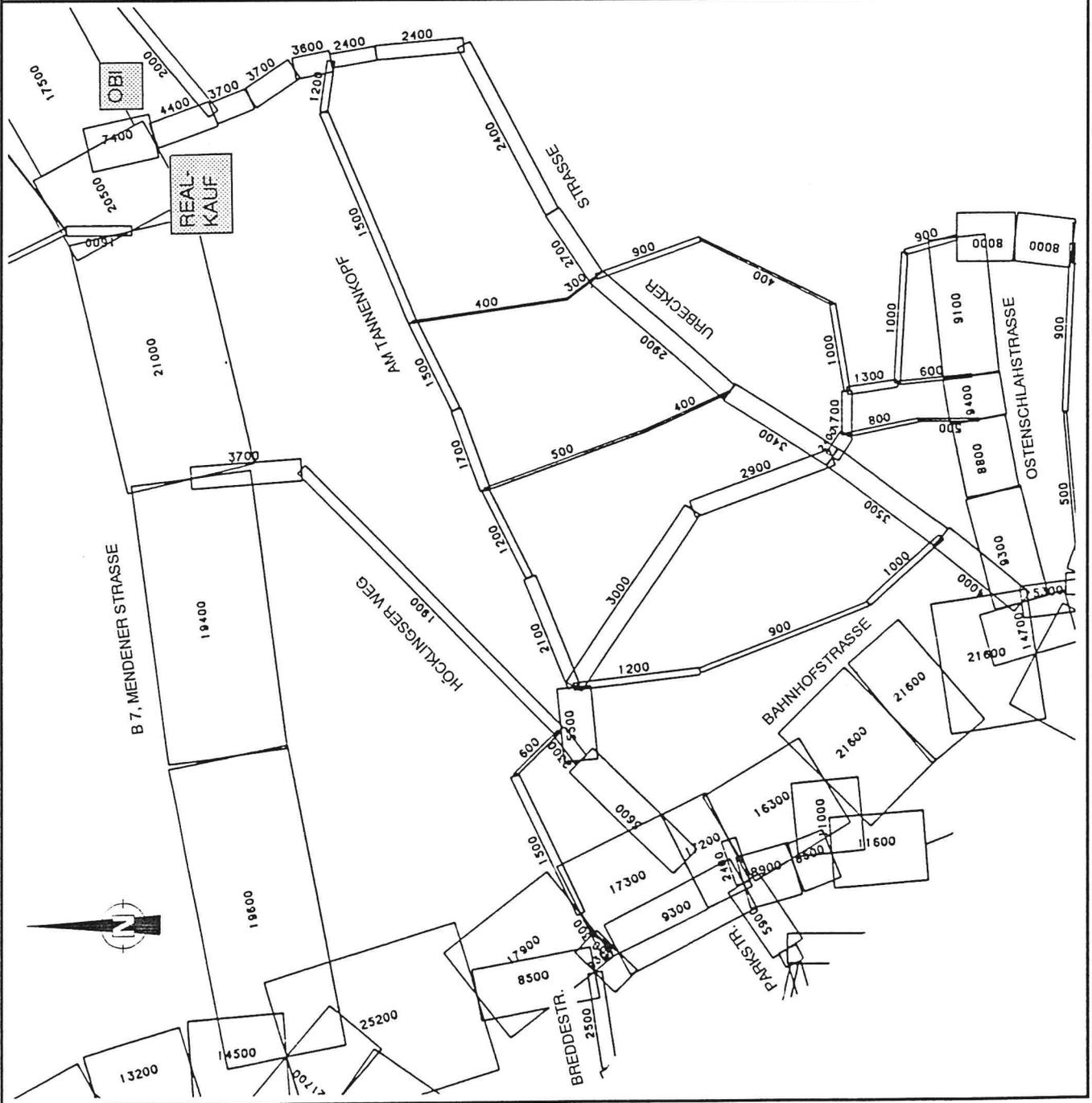
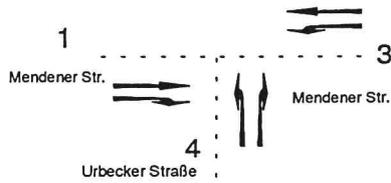


Bild 7

HEMER: KNOTEN B7/URBECKER STRASSE

Zufahrtskodierung



Phasenplan



Belastungsmatrix

nach

[Pkw-E/h]	1	2	3	4	Summe
1	-	0	700	300	1000
2	0	-	0	0	0
3	650	0	-	150	800
4	300	0	150	-	450
Summe	950	0	850	450	[Pkw-E/h]

Ermittlung der erforderlichen Freigabezeit tgr nach RiLSA '92

$$\text{erf. tgr} = \frac{\text{maßg. M} \cdot t_B \cdot \text{gew. tu}}{N \cdot 3.600}$$

$$\text{erf. tu} = \frac{\sum \text{erf. tz} + t_{MB}}{1 - (\sum \text{maßg. M} \cdot t_B / 3.600)}$$

$$\text{maßg. M} = 1 \cdot M$$

$$\text{gew. tu} = 70 \text{ [s]} \quad \text{erf. tz} = 15 \text{ [s]}$$

Leistungsnachweis

R	N	M	maßg. M	t _B	erf. tgr
Zufahrt	Spuren	[Pkw-E/h]	[Pkw-E/h]	[s]	[s]
1-2		-	-		-
1-3	1	700	700	2,0	28
1-4	1	300	300	2,0	12
2-3		-	-		-
2-4		-	-		-
2-1		-	-		-
3-4	1	150	150	2,0	6
3-1	1	650	650	2,0	26
3-2		-	-		-
4-1	1	300	300	2,0	12
4-2		-	-		-
4-3	1	150	150	2,0	6

Phasenplan

Phase	gew. tgr	maßg. tgr
	[s]	[s]
I	28*	34*
I	12	
I	6*	
I	26	
II	12	12
II	6	

Bedingung:

$$\text{erf. tu} = \sum \text{maßg. tgr} + \sum \text{erf. tz} < \text{gew. tu}$$

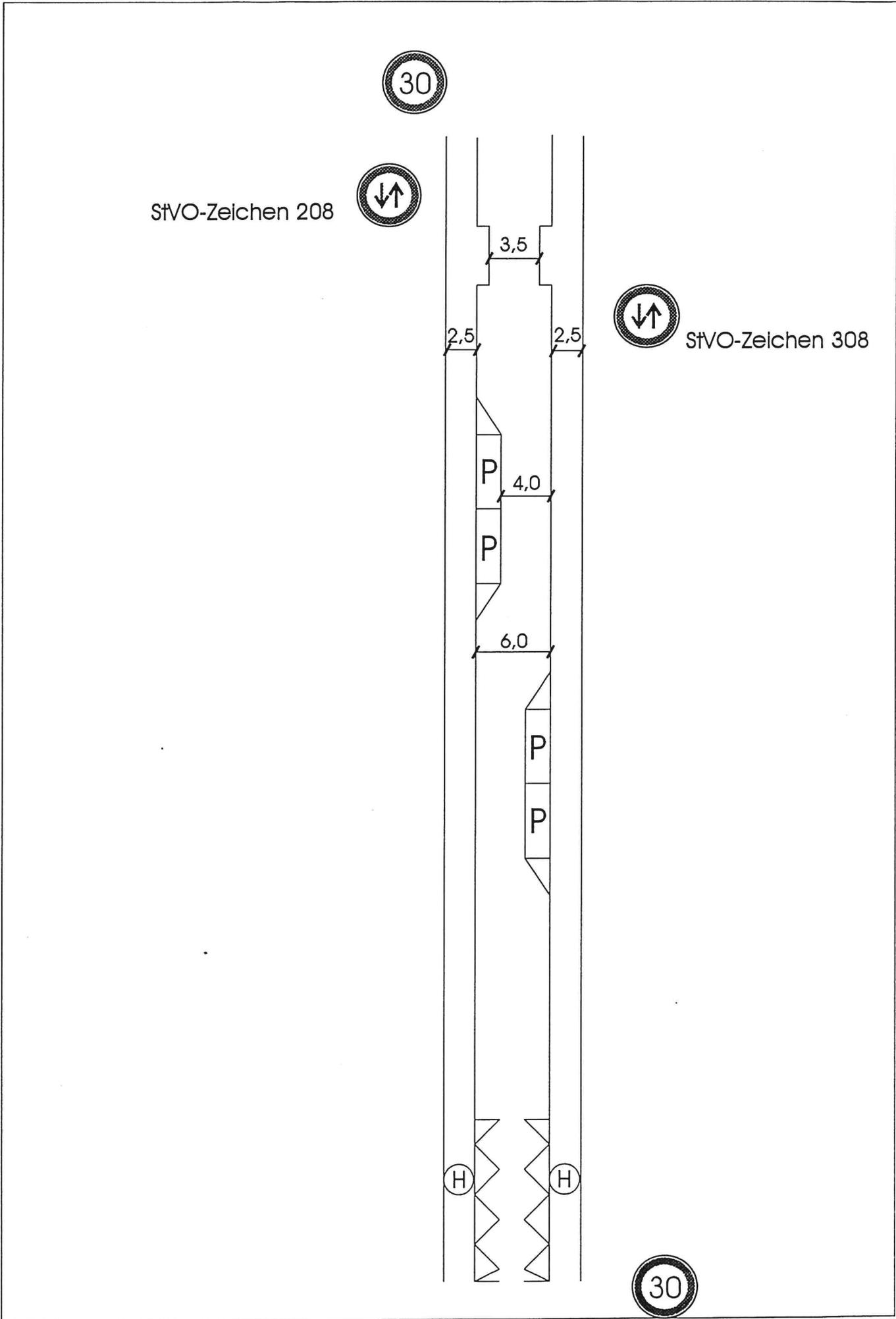
$$\sum \text{erf. tz} = 15$$

$$\text{erf. tu} = 61$$

Bemerkungen:

Leistungsfähigkeit ist gewährleistet mit einer Reservekapazität von 9 s.

* bedeutet: $\sum \text{gew. tgr}^* \rightarrow \text{maßg. tgr}^*$



Vorschlag zur Straßenquerschnittsgestaltung der Urbecker Straße