

Verkehrsuntersuchung zum Rahmenplan „Innenstadt Süd“ in der Stadt Bremervörde



Auftraggeber: Stadt Bremervörde

Auftragnehmer: Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert
Am Friedenstal 1-3
30627 Hannover
Tel: 0511 / 571079
Fax: 0511 / 563443
E-Mail: schubert-ing.gem@t-online.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Müller

Hannover, November 2009



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Ziel und Grundlagen der Untersuchung	2
2. Analyse.....	3
2.1 Verkehrserhebungen	3
2.2 Analysebelastungen 2008 im vorhandenen Straßennetz	3
2.3 Straßenräumliche Situation.....	4
3. Probleme und Chancen.....	6
3.1 Ergebnisse der Arbeitskreissitzungen.....	6
3.2 Analyse der Unfalldaten.....	7
4. Planungsmaßnahmen	8
4.1 Radverkehrskonzept.....	8
4.2 Verkehrliche Wirkung von Einzelmaßnahmen im Straßennetz.....	8
4.3 Bewertung der Einzelmaßnahmen und Zusammenstellung von Verkehrs- konzepten.....	11
4.4 Fazit zu den Verkehrskonzepten und Wahl eines Ausführungsvorschlags	12
5. Auswirkungen des Bahnübergangs Bremer Straße / Gnarrenburger Straße auf die Verkehrsabwicklung im Sanierungsgebiet	13
5.1 Analyse der vorhandenen Situation	13
5.2 Zukünftige Situation	14
5.3 Fazit	14
6. Gestaltung der Knotenpunkte im Zuge der Alten Straße und Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Knoten Alte Straße / Ernst-Bode-Straße / Ritterstraße.....	16
6.3 Knoten Alte Straße / Bremer Straße / Rathausplatz	17
7. Zusammenfassende Schlussbemerkungen	18
Verzeichnis der Unterlagen.....	20

1. Ziel und Grundlagen der Untersuchung

Die Stadt Bremervörde stellt einen städtebaulichen Rahmenplan für das Sanierungsgebiet „Innenstadt Süd“ auf. Das Sanierungsgebiet umfasst im Wesentlichen das Gebiet zwischen Alte Straße, Bremer Straße, Am Bahnhof Süd und Johann-Kleen-Straße einschließlich des Gewerbebereiches am Bahnhof. Die Grenzen des Sanierungsgebietes können dem Übersichtsplan in **Unterlage 1, Blatt 1** entnommen werden.

Die Stadt Bremervörde hat die Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert mit einer Verkehrsuntersuchung zum Rahmenplan beauftragt. Die Untersuchung wird auf der Grundlage des Verkehrsentwicklungsplans der Stadt Bremervörde durchgeführt, der gerade aktualisiert wird. Die Verkehrsuntersuchung soll insbesondere die aufgetretenen Fragen hinsichtlich der verkehrlichen Wirkungen von möglichen Maßnahmen im Sanierungsgebiet beantworten und im Rahmen eines Gesamtkonzeptes Lösungsmöglichkeiten für die vorhandenen Problembereiche aufzeigen.

Alte Straße und Bremer Straße sind im Verkehrsentwicklungsplan als kommunale Hauptverkehrsstraßen ausgewiesen, Ernst-Bode-Straße und Am Bahnhof als verkehrswichtige innerörtliche Straße und die anderen Straßen im Untersuchungsbereich als Sammel- oder Erschließungsstraßen (**Unterlage 1, Blatt 2**). Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung ist zu prüfen, ob diese Straßennetzhierarchie beizubehalten ist oder ob Anpassungen vorzunehmen sind. Darüber hinaus ist aufzuzeigen, welche Wirkungen durch Sperrungen, Einbahnstraßen oder Verkehrsberuhigungsmaßnahmen im Hauptverkehrsnetz (Alte Straße / Bremer Straße) entstehen.

Ein Problempunkt im Straßennetz ist nach wie vor der Bahnübergang in der Gnarrenburger Straße, der im Sanierungsgebiet zu erheblichen Rückstaus führt. Unter Berücksichtigung des geplanten Anstiegs des Güterverkehrs auf der Bahnstrecke der EVB durch Hinterlandverkehre der Häfen sollen die Auswirkungen auf den Verkehrsablauf im Straßennetz des Sanierungsgebietes abgeschätzt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung ist die Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs. Die im Verkehrsentwicklungsplan aufgezeigten Problempunkte im Rahmenplangebiet sind bis heute nicht gelöst. Angestrebt wird weiterhin die Ausweisung einer Alternativroute zur Bremer Straße / Gnarrenburger Straße mit neuer Bahnquerung. Auch für die Alte Straße sind Varianten zur heutigen Radverkehrsführung zu untersuchen, um die Probleme mit den Fußgängern sowie mit dem Kfz-Verkehr an den Knotenpunkten zu lösen.

Für den ruhenden Verkehr werden die Konzepte für die Innenbereiche hinsichtlich der Erreichbarkeit (An- und Abfahrt) überprüft und Aussagen zu den verkehrlichen Auswirkungen getroffen.

2. Analyse

2.1 Verkehrserhebungen

Zur Ermittlung der heutigen Verkehrssituation im Sanierungsgebiet wurden im Oktober 2008 Verkehrszählungen an insgesamt 6 Knotenpunkten und Querschnitten über einen Zeitraum von 2 x 3 Stunden durchgeführt. Die auf Tageswerte hochgerechneten Zählergebnisse sowie die Ergebnisse der 2007 durchgeführten Zählungen im Rahmen der Fortschreibung des Verkehrsentwicklungsplans sind in **Unterlage 2, Blatt 1** dargestellt.

Die höchsten Verkehrsbelastungen im Sanierungsgebiet mit 10.000 bis 11.500 Kfz/Tag weist der Straßenzug Bremer Straße / Gnarrenburger Straße auf. Über die Alte Straße fließen 7.000 bis 9.000 Kfz/Tag. Innerhalb des Gebietes sind die Bahnhofstraße mit rd. 3.000 Kfz/Tag und die Ernst-Bode-Straße mit rd. 2.800 Kfz/Tag im Anschluss an die Alte Straße am höchsten belastet. Der Straßenzug Am Bahnhof nimmt bis zu 2.300 Kfz/Tag auf. In der Hagenahstraße wurden zwischen 500 und 1.000 Kfz/Tag, in der Ludwigstraße zwischen 400 und 700 Kfz/Tag und in der Johann-Kleen-Straße rd. 300 Kfz/ Tag gezählt.

Zusätzlich zum Kfz-Verkehr ist an den Zählstellen auch die Größenordnung des Radverkehrs erhoben worden. Der **Unterlage 2, Blatt 2** ist zu entnehmen, dass über den Bahnübergang Gnarrenburger Straße bis zu 1.800 Radf./Tag fahren. Der parallel dazu vorhandene Bahnübergang am Bahnhof wird von rd. 950 Radf./Tag genutzt. Somit queren an einem normalen Werktag während der Schulzeit rd. 2.750 Radf./Tag die Bahnstrecke.

Nördlich der Bahnanlagen fließen die Radverkehrsströme über Bremer Straße, Bahnhofstraße und Am Bahnhof in Richtung Norden bzw. Westen. Diese Straßenzüge nehmen zwischen 500 und 1.000 Radf./Tag auf. Auch in der Alten Straße wurden über 600 Radf./Tag gezählt. Hagenahstraße, Ernst-Bode-Straße, Ludwigstraße und Johann-Kleen-Straße werden von 250 bis 400 Radf./Tag befahren.

2.2 Analysebelastungen 2008 im vorhandenen Straßennetz

Aufbauend auf den Ergebnissen der neuen Verkehrserhebungen und aktueller Strukturdaten wurden die Verkehrsabläufe im Sanierungsgebiet auf den Stand von 2008 aktualisiert. Die Parameter des Modells sind weiter verfeinert worden, bis eine hohe Übereinstimmung



zwischen errechneten und gezählten Verkehrsmengen auf den einzelnen Straßenabschnitten erreicht werden konnte. Die errechneten Modellwerte weichen nur noch geringfügig von den Zählwerten ab. Das Verkehrsmodell spiegelt die normalen werktäglichen Verkehrsabläufe im Sanierungsgebiet „Innenstadt-Süd“ wieder.

Die Ergebnisse der Verkehrsumlegung sind als Analysebelastungen 2008 im vorhandenen Straßennetz in der **Unterlage 2, Blatt 3** dargestellt.

Im Vergleich zur Verkehrsanalyse 1999 im Verkehrsentwicklungsplan von 2001 ist festzustellen, dass der Bau der westlichen Entlastungsstraße zu einer deutlichen Reduzierung der Verkehrsbelastungen in der Bremer Straße / Gnarrenburger Straße und Alte Straße / Dammstraße geführt hat. Ein Vergleich der entsprechenden Streckenabschnitte zeigt Entlastungen zwischen 2.000 und 3.000 Kfz/Tag auf. Unter Berücksichtigung der zwischen 1999 und 2008 stattgefundenen Verkehrsentwicklung ist die Entlastungswirkung mit 3.000 bis 4.000 Kfz/Tag anzusetzen.

So zeigen auch die Verkehrsspinnen für Dammstraße und Gnarrenburger Straße in **Unterlage 2, Blatt 4 und 5**, dass der auf das Sanierungsgebiet bezogene „Durchgangsverkehr“ auf dieser Verkehrsbeziehung mit 1.300 Kfz/Tag nur noch relativ gering ist. Im Vergleich dazu fließen zwischen Gnarrenburger Straße und Großer Platz rd. 4.500 Kfz/Tag (**Unterlage 2, Blatt 5 und 6**). Die Verkehrsspinnen für Dammstraße und Großer Platz zeigen auch, dass zwischen diesen beiden Straßenabschnitten kein „Durchgangsverkehr“ vorhanden ist.

Als Ergebnis der Verkehrsanalyse ist neben den Belastungszahlen festzuhalten, dass der Verkehr im Sanierungsgebiet – abgesehen von einem starkem „Durchgangsverkehr“ in Süd-Ost-Richtung – im Wesentlichen aus Quell-, Ziel- und Binnenverkehr der südlichen Innenstadt von Bremervörde besteht. Weder der „Durchgangsverkehr“ in Süd-Ost-Richtung – mangels alternativer Verkehrswege – noch der Quell-, Ziel- und Binnenverkehr können in größerem Umfang verlagert werden.

2.3 Straßenräumliche Situation

Neben der verkehrlichen Analyse sind auch die straßenräumlichen Situationen im Sanierungsgebiet abschnittsweise aufgenommen worden. In der Alten Straße und der Bremer Straße sind sehr viele unterschiedliche Straßenrandnutzungen vorhanden. Andere Straßen, wie z. B. Ludwigstraße und Johann-Kleen-Straße weisen fast ausschließlich eine Wohnnutzung auf. Für vier wesentliche Straßenabschnitte ist die Straßenraumsituation im Folgenden näher ausgeführt.

Alte Straße:

In der Alten Straße sind neben der zweistreifigen Fahrbahn auf der Südseite ein Gehweg sowie ein Radweg vorhanden, der für Zweirichtungsverkehr freigegeben ist. Der Seitenraum auf der Nordseite ist als Gehweg ausgewiesen. Die Bebauung weist beidseitig im Erdgeschoss zahlreiche Geschäftsnutzungen auf. Parkmöglichkeiten sind zwischen Ernst-Bode-Straße und Bremer Straße im Straßenraum nicht vorhanden.



Bild 1: Alte Straße

Bahnhofstraße:

Die Bahnhofstraße weist beidseitig der Fahrbahn Parkstreifen auf, die durch Baumstandorte unterteilt werden. Beidseitig sind befestigte Gehwege vorhanden. Der Radverkehr findet auf der Fahrbahn statt. Der insgesamt großzügig wirkende Straßenraum ist im Einmündungsbereich der Alten Straße durch Bebauung stark eingengt.



Bild 2: Bahnhofstraße

Ernst-Bode-Straße:

In der Ernst-Bode-Straße sind südlich der Hagenahstraße beidseitig der Fahrbahn nur schmale Gehwege vorhanden, die abschnittsweise vom ruhenden Verkehr mit benutzt werden. Beidseitig der Straße stehen überwiegend Wohnhäuser. Nördlich der Hagenahstraße ist der Straßenraum deutlich breiter und die angrenzende Bebauung wird teilweise gewerbliche genutzt.



Bild 3: Ernst-Bode-Straße

Hagenahstraße:

Auch die Hagenahstraße weist beidseitig der Fahrbahn nur schmale Gehwege auf, die abschnittsweise nur wassergebunden befestigt sind. Die Gehwege werden teilweise vom ruhenden Verkehr belegt, so dass sie den Fußgängern nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Die Hagenahstraße ist abschnittsweise als Tempo-30-Zone ausgewiesen. Die Bebauung weist überwiegend eine Wohnnutzung auf.



Bild 4: Hagenahstraße

3. Probleme und Chancen

3.1 Ergebnisse der Arbeitskreissitzungen

Die Anwohner im Sanierungsgebiet haben an der Erstellung des Rahmenplans in vier Arbeitskreisen mitgewirkt. In der jeweils ersten Sitzung dieser Arbeitskreise sind u. a. die Stärken und Schwächen der einzelnen Quartiere zusammengetragen worden, wobei der Verkehr eine zentrale Rolle einnahm.

Folgende verkehrliche Problempunkte wurden am häufigsten genannt:

Fußgänger- und Radverkehr:

- Konflikte mit Kfz-Verkehr am Knotenpunkt Alte Straße / Bahnhofstraße
- Konflikte mit Kfz-Verkehr am Knotenpunkt Bremer Straße / Am Bahnhof
- Bahnübergang Bremer Straße / Gnarrenburger Straße
- Befestigung der Gehwege

Kfz-Verkehr:

- Starke Trennwirkung der Alte Straße durch Verkehrsbelastung
- Hohe Verkehrsbelastung Bremer Straße
- Behinderungen durch Lieferverkehr in der Alte Straße

Ruhender Verkehr:

- Stellplätze in Alter Straße für ortsunkundige Kunden nur schwer zu finden

Als mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der verkehrlichen Situation („Chancen“) sind in den Arbeitskreisen zusammengefasst die folgenden Vorschläge genannt worden:

- Umgestaltung der Alte Straße zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität
- Ausweisung der Alte Straße von Nr. 77-88 als Fußgängerzone
- Umgestaltung der Bahnhofstraße von Nr. 13-14 als verkehrsberuhigte Zone
- Ausweisung der Bahnhofstraße von Nr. 14 bis zum Bahnhof als Einbahnstraße
- Sperrung der Zufahrt Bahnhofstraße zur Alten Straße
- Förderung des Radverkehrs
- Ausbau einer Wegeverbindung zum Vörder See über die Bahnhofstraße
- Zusammenfassung der Innenflächen zu einem Parkplatz

3.2 Analyse der Unfalldaten

Objektive Daten über die Konflikte zwischen Kfz-Verkehr und nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmern lassen sich anhand der Unfallsteckkarten der Polizei ermitteln. Diese wurden für die Jahre 2004 bis 2008 ausgewertet.

Die Knotenpunkte im Zuge der Alten Straße und der Bremer Straße weisen jedes Jahr in der Summe zwischen 10 und 20 Unfälle des Typs 2 (Abbiege-Unfall) und des Typs 3 (Einbiege / Kreuzen-Unfall) auf. Unfälle mit Radfahrerbeteiligung sind dabei wiederholt (mindestens zwei) an den Knoten

- Alte Straße / Bremer Straße / Rathausplatz
- Alte Straße / Bahnhofstraße
- Alte Straße / Ernst-Bode-Straße
- Alte Straße / Johann-Kleen-Straße
- Bremer Straße / Am Bahnhof und
- Bremer Straße / Hagenahstraße

festgestellt worden. Die in den Arbeitskreissitzungen genannten Problempunkte für Fußgänger und Radfahrer werden somit durch die Unfallstatistik bestätigt.

Es ist zu vermuten, dass die Unfallhäufung mit Radfahrerbeteiligung an den Knotenpunkten im Zuge der Alten Straße auch im Zusammenhang mit dem Zweirichtungsverkehr auf dem Radweg steht. Hier ist im Rahmen der Planung zu prüfen, ob alternative Möglichkeiten zur Radverkehrsführung geschaffen werden können.

4. Planungsmaßnahmen

4.1 Radverkehrskonzept

Die Ergebnisse der Verkehrsanalyse haben gezeigt, dass insbesondere zwischen den Wohngebieten im Süden und der Innenstadt sowie zwischen den Wohngebieten im Norden und dem Schulzentrum starke Radverkehrsbeziehungen bestehen. Diese werden über die Bahnübergänge im Zuge der Gnarrenburger Straße und am Bahnhof abgewickelt. Der Bahnübergang Gnarrenburger Straße stellt im Zusammenhang mit der Einmündung der Straße Am Bahnhof – insbesondere in den Spitzenzeiten des Radverkehrs – eine problematische Engstelle im Radverkehrsnetz dar. Auch der Bahnübergang am Bahnhof ist für starke Radverkehrsströme nicht ausgelegt und sein Bestand langfristig nicht gesichert.

Der Bau einer neuen Bahnquerung für Fußgänger und Radfahrer ist daher schon seit längerem in der Diskussion, zumal eine höhenfreie Bahnquerung im Zuge der Bremer Straße / Gnarrenburger Straße als nicht realisierbar eingeschätzt wird. Der **Unterlage 3, Blatt 1** ist zu entnehmen, dass die geplante Radverkehrsrouten über die Bahnhofstraße eine direkte Anbindung der südlichen Wohngebiete an die Innenstadt und darüber hinaus bis zum Vörder See herstellen würde. Die Schüler aus den nördlichen Wohngebieten könnten – abseits der Hauptverkehrsstraßen – auf direktem Wege das Schulzentrum erreichen. Die Querungsstellen Alte Straße und Neue Straße sind heute bereits signalgesichert.

Der Radverkehr in Nord-Süd-Richtung wird sich z. B. von der Bremer Straße auf die geplante Radverkehrsrouten verlagern. Die Umsetzung des Radverkehrskonzeptes wird daher im Zuge der Bahnhofstraße zu deutlich höheren Radverkehrsmengen führen, was bei der Gestaltung des Straßennetzes im Sanierungsgebiet zu berücksichtigen ist.

4.2 Verkehrliche Wirkung von Einzelmaßnahmen im Straßennetz

Zur Verbesserung der verkehrlichen Situation sind zunächst die verkehrlichen Wirkungen von Einzelmaßnahmen im Straßennetz mit Hilfe des Analyseverkehrsmodells untersucht worden (**Unterlage 3, Blatt 2**):

- Abbiegeverbot Bremer Straße – Alte Straße
- Verkehrsberuhigung Alte Straße (Bahnhofstraße bis Bremer Straße)
- Verkehrsberuhigung Alte Straße (Ernst-Bode-Straße bis Bremer Straße)
- Einbahnsystem Ernst-Bode-Straße / Bahnhofstraße

Darüber hinaus diskutierte Maßnahmen wie Ausweisung der Alte Straße als Fußgängerzone oder Sperrung der Bremer Straße wurden aufgrund der unverträglichen Verkehrsverlagerungen ins nachgeordnete Straßennetz nicht weiterverfolgt.

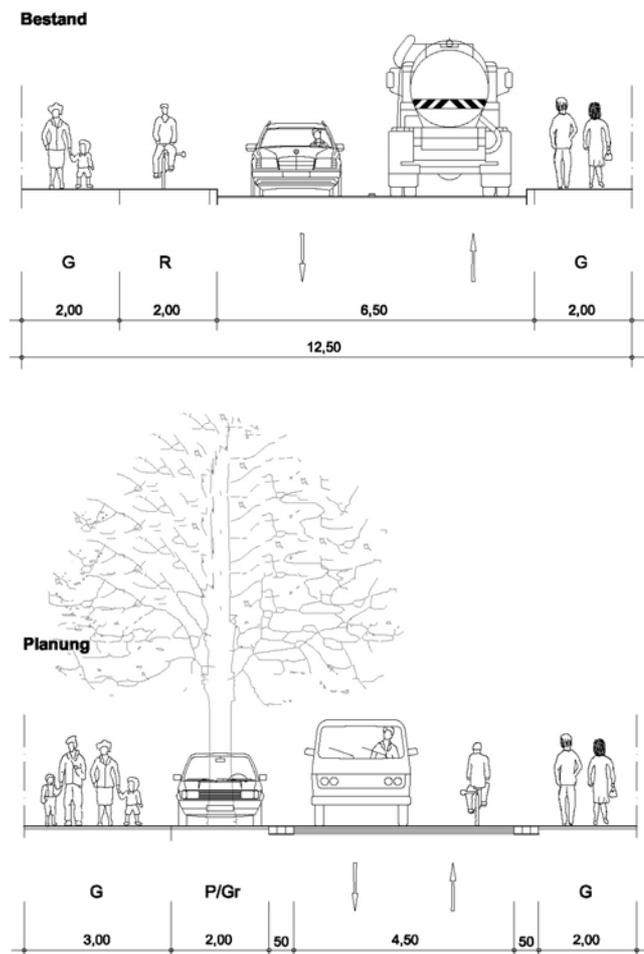
Abbiegeverbot Bremer Straße – Alte Straße:

Ein Abbiegeverbot von der Bremer Straße in die Alte Straße ist bereits im Rahmen der Verkehrsentwicklungsplanung 2001 diskutiert worden. Dem Belastungsbild in **Unterlage 3, Blatt 3** sowie den Belastungsdifferenzen in **Blatt 4** ist zu entnehmen, dass diese Maßnahme sowohl die Bremer Straße um 600 bis 950 Kfz/Tag als auch die Alte Straße um 650 bis 1.150 Kfz/Tag entlasten würde. Bahnhofstraße, Ernst-Bode-Straße, Am Bahnhof und Hagenahstraße werden mit 100 bis 550 Kfz/Tag höher belastet.

Verkehrsberuhigung Alte Straße (Bahnhofstraße bis Bremer Straße)

Die Umgestaltung der Alte Straße in einen „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ (Tempo-20-Zone) soll zu einer Reduzierung der Verkehrsbelastungen und einer Erhöhung der Aufenthaltsqualität führen. Vorstellbar ist die Verringerung der Fahnbahnbreite auf 4,50 m und die Abgrenzung durch Muldenrinnen, die Aufgabe des Radwegs und die Anlage wechselseitiger Park- oder Ladestreifen mit Bäumen und Begrünung.

Die Maßnahme führt zu einer Entlastung des Abschnitts um 2.000 Kfz/Tag (**Unterlage 3, Blatt 5 und 6**). Auch die Bremer Straße wird um rd. 1.000 Kfz/Tag entlastet. Zusätzliche Belastungen in einer Größenordnung von 850 bis 1.000 Kfz/Tag ergeben sich für die Bahnhofstraße und Am Bahnhof. Auch die Neue Straße würde einen Teil des sich verlagernden Verkehrs aufnehmen.



Schnitte 1 und 2: Alte Straße

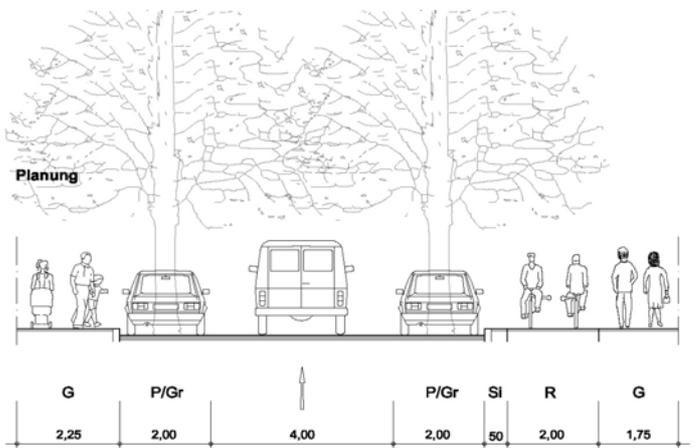
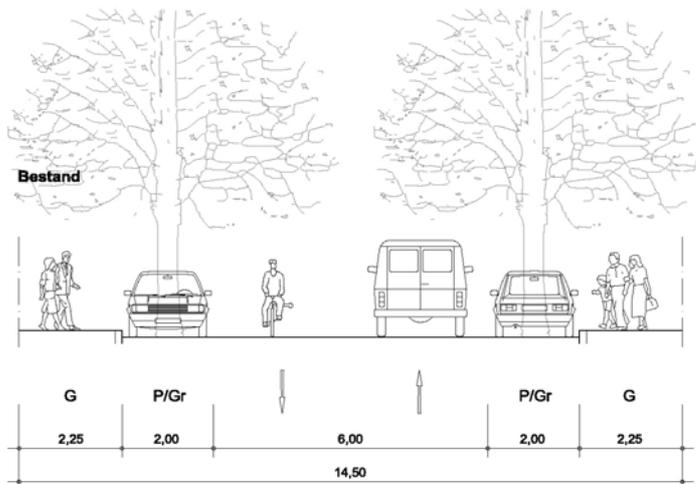
Verkehrsberuhigung Alte Straße (Ernst-Bode-Straße bis Bremer Straße)

Die Umgestaltung der Alte Straße in einen „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ (Tempo-20-Zone) über einen längeren Abschnitt führt zu einer entsprechend stärkeren Entlastung des Abschnitts. Das Belastungsbild in **Unterlage 3, Blatt 7** sowie die Belastungsdifferenzen in **Blatt 8** zeigen, dass eine Reduzierung der Belastungen um rd. 3.000 Kfz/Tag zu erreichen ist. Große Teile dieses Verkehrs verlagern sich auf die Ernst-Bode-Straße und Am Bahnhof sowie auf die Neue Straße.

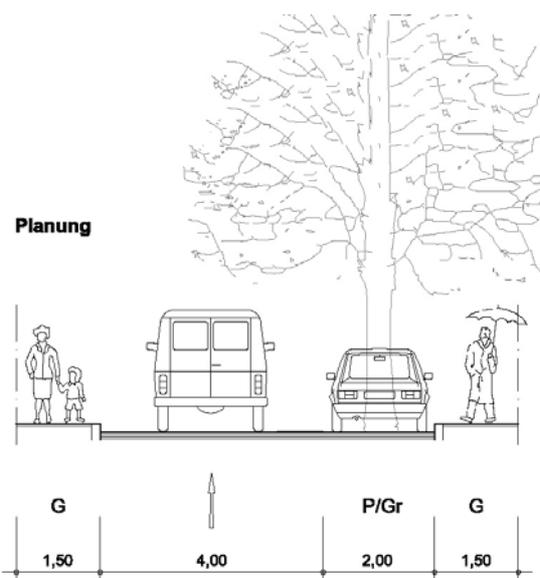
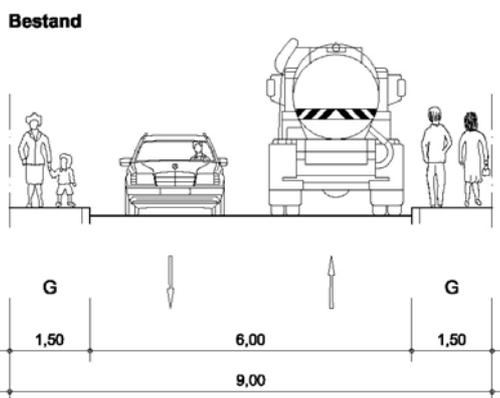
Einbahnsystem Ernst-Bode-Straße (Süd) / Bahnhofstraße

Ein Einbahnsystem Ernst-Bode-Straße / Bahnhofstraße kann die vorhandenen Konflikte am Knoten Alte Straße / Bahnhofstraße lösen und in den Straßenräumen zu einer geringeren Fahrbahnbreite führen. Die so zur Verfügung stehenden Flächen können in der Bahnhofstraße – als Teil der geplanten Radverkehrsrouten – zum Bau eines Radwegs verwendet werden. In der Ernst-Bode-Straße stehen bei einer Reduzierung der Fahrbahnbreite auf 4,0 m Flächen für den ruhenden Verkehr und Begrünung zur Verfügung.

Das Belastungsbild und die Belastungsdifferenzen sind in **Unterlage 3, Blatt 9 und Blatt 10** dargestellt. Die Maßnahmen entlasten den Einmündungsbereich der Bahnhofstraße in die Alte Straße. In der Bremer Straße sowie in der Alten Straße führt das Einbahnsystem zu einer geringen Mehrbelastung.



Schnitte 3 und 4: Bahnhofstraße



Schnitte 5 und 6: Ernst-Bode-Straße

4.3 Bewertung der Einzelmaßnahmen und Zusammenstellung von Verkehrskonzepten

Die Untersuchung der Einzelmaßnahmen hat gezeigt, dass das Linksabbiegeverbot in der Bremer Straße zu mehr Linksabbiegern an den Knoten Bremer Straße / Am Bahnhof und Alte Straße / Bahnhofstraße führt. Die Mehrbelastung dieser Knotenpunkte durch Linksabbieger würde eine Verschärfung der bestehenden Probleme bewirken, so dass diese Maßnahme nicht weiterverfolgt wird.

Die Umgestaltung der Alte Straße in einen „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ (Tempo-20-Zone) führt zu der angestrebten Entlastung des Straßenabschnitts und wird daher positiv bewertet. Als nachteilig ist – je nach Länge – die Mehrbelastung der Bahnhofstraße bzw. der Ernst-Bode-Straße einzustufen. In der Bahnhofstraße ist diese Mehrbelastung im Einmündungsbereich in die Alte Straße als kritisch zu bewerten, in der Ernst-Bode-Straße auf dem südlichen Abschnitt mit angrenzender Wohnbebauung.

Das untersuchte Einbahnsystem kann in erster Linie punktuell zu Verbesserungen im Verkehrsablauf führen und eine alternative Straßenraumaufteilung ermöglichen.

Verkehrskonzept im Planfall A

Das Verkehrskonzept im Planfall A sieht daher einen „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ in der Alten Straße zwischen Ernst-Bode-Straße und Bremer Straße in Verbindung mit dem Einbahnsystem Bahnhofstraße / Ernst-Bode-Straße vor (**Unterlage 4, Blatt 1**). Ergänzend ist zur Erschließung des Gewerbebereiches am Bahnhof ein Straßenneubau westlich der Ernst-Bode-Straße vorgesehen. Eine Durchfahrmöglichkeit für Kfz zwischen der Planstraße und Ludwigstraße / Johann-Kleen-Straße ist nicht geplant.

Dem Belastungsbild in **Unterlage 4, Blatt 2** sowie den Belastungsdifferenzen in **Blatt 3** ist zu entnehmen, dass die Maßnahmen zu einer deutlichen Entlastung der Alte Straße führen. Mehrbelastungen treten insbesondere Am Bahnhof und in der Neue Straße auf. Eine höhere Belastung des südlichen Abschnitts der Ernst-Bode-Straße ist nur zu vermeiden, wenn der mittlere Abschnitt der Hagenahstraße als Einbahnstraße in Richtung Westen ausgewiesen wird.

Die Diskussionen in den Arbeitskreisen zum Planfall A zeigten, dass eine Ausweisung der Bahnhofstraße als Einbahnstraße auf gesamter Länge von den Anwohnern mehrheitlich abgelehnt wird. Die heutige Situation und der vorhandene Ausbauquerschnitt werden – abgesehen vom Einmündungsbereich in die Alte Straße – überwiegend positiv beurteilt. Aufbauend auf dem Planfall A ist daher ein alternatives Verkehrskonzept entwickelt worden, das die Diskussionsergebnisse aus den Arbeitskreisen berücksichtigt.

Verkehrskonzept im Planfall B

Das Verkehrskonzept im Planfall B umfasst neben dem „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ in der Alten Straße zwischen Ernst-Bode-Straße und Bremer Straße, der Ausweisung von Einbahnstraßen in der Ernst-Bode-Straße (Süd) und der Hagenahstraße (Mitte) in der Bahnhofstraße nur ein kurzes Stück Einbahnstraße im Einmündungsbereich zur Alten Straße. Darüber hinaus wird die Bahnhofstraße auf gesamter Länge in die westlich vorhandene Tempo-30-Zone integriert (**Unterlage 4, Blatt 4**). Der Radverkehr findet – wie in Tempo-30-Zonen vorgeschrieben – auf der Fahrbahn statt. Analog zum Planfall A wird zur Erschließung des Gewerbebereiches am Bahnhof der Straßenneubau westlich der Ernst-Bode-Straße berücksichtigt.

Das Belastungsbild sowie die Belastungsdifferenzen in **Unterlage 4, Blatt 5 und 6** zeigen, dass die verkehrlichen Wirkungen insgesamt mit Planfall A vergleichbar sind. Die Entlastung der Alten Straße erfolgt ohne eine Mehrbelastung des Straßennetzes in besonders sensiblen Bereichen. Das Verkehrskonzept führt auch zu einer geringen Entlastung des Bahnübergangs Bremer Straße / Gnarrenburger Straße, da die westliche Entlastungsstraße etwas stärker angenommen wird.

Verkehrskonzept im Planfall C

Das Verkehrskonzept im Planfall C berücksichtigt – aufbauend auf dem Planfall B – eine Anbindung der geplanten Gewerbeerschließungsstraße am Bahnhof an die Ludwigstraße (**Unterlage 4, Blatt 7**). Durch die Planstraße entsteht somit eine neue Verbindung zwischen der Alten Straße und der Bremer Straße.

Die Ergebnisse der Verkehrsumlegung im Planfall C zeigen, dass die Planstraße mit bis zu 1.750 Kfz/Tag deutlich mehr Verkehr aufnimmt (**Unterlage 4, Blatt 8 und 9**). Dadurch werden auch Ludwigstraße und Am Bahnhof mit 1.100 bis 1.350 Kfz/Tag zusätzlich belastet. Entlastungen ergeben sich für weitere Abschnitte der Alten Straße sowie für die Bremer Straße.

4.4 Fazit zu den Verkehrskonzepten und Wahl eines Ausführungsvorschlags

Die Gemeinsamkeit der 3 Verkehrskonzepte liegt in erster Linie in der Entlastung der Alten Straße und der Umgestaltung in einen „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ zwischen Ernst-Bode-Straße und Bremer Straße. Die Integration der Bahnhofstraße in die Tempo-30-Zone unter Beibehaltung des vorhandenen Straßenquerschnitts stieß in den Arbeitskreisen insgesamt auf Zustimmung. Der nördliche Abschnitt kann dabei als unechte Einbahnstraße ausgewiesen werden. Im südlichen Abschnitt der Ernst-Bode und in der Hagenahstraße kann durch den Einrichtungsverkehr Raum für Stellplätze und Straßenraumbegrünung ge-

wonnen werden. Die Gehwege, die heute z. T. durch parkende Kfz belegt werden, stehen dann ausschließlich den Fußgängern zur Verfügung.

Die Anbindung des Gewerbebereiches an die Bremer Straße über die Straße Am Bahnhof kann nur als Stichstraße erfolgen. Eine Anbindung an die Ludwigstraße führt zu einer nicht hinnehmbaren Mehrbelastung des Wohngebietes. Als Verkehrskonzept für das Sanierungsgebiet wird daher der **Planfall B** empfohlen.

5. Auswirkungen des Bahnübergangs Bremer Straße / Gnarrenburger Straße auf die Verkehrsabwicklung im Sanierungsgebiet

5.1 Analyse der vorhandenen Situation

Zur Ermittlung der vorhandenen Situation am Bahnübergang Bremer Straße / Gnarrenburger Straße sind am 27.01.2009 in der morgendlichen und nachmittäglichen Hauptverkehrszeit Erhebungen zu den Rückstaulängen während der Schrankenschließungszeiten durchgeführt worden. In den Zufahrten Bremer Straße, Gnarrenburger Straße und Am Bahnhof wurden bei jeder Schrankenschließung die Anzahl der rückstauenden Kfz erhoben.

Die Rückstaulängen am Bahnübergang sind in der **Unterlage 5, Blatt 1** als Säulengrafik dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass während der 8-stündigen Erhebung die maximale Rückstaulänge in der Bremer Straße rd. 180 m betrug. Auch in der Gnarrenburger Straße wurde nur ein Rückstau mit einer Länge > 180 m erhoben, der jedoch mit rd. 300 m Länge deutlich von der mittleren Rückstaulänge abwich. In der Straße Am Bahnhof ist häufig gar kein Rückstau, teilweise ein kurzer Rückstau von 1 oder 2 Kfz und im Maximalfall ein Rückstau von 42 m Länge festgestellt worden.

In der **Unterlage 5, Blatt 2** sind die maximalen und die mittleren Rückstaulängen im Lageplan aufgetragen. Im Norden belegt der mittlere Rückstau mit 95 m Länge rd. die Hälfte der Straßenabschnitts bis zur Hagenahstraße. Im Süden reichen die mittleren Rückstaulängen mit 105 m bis zur Einmündung Am Bahnhof Süd. Insbesondere am Nachmittag steigen die Rückstaulängen in der Bremer Straße an. Der längste Rückstau reichte in etwa bis zur Hagenahstraße. Im Süden standen die Kfz maximal bis zum Oereleer Kanal.

Die erhobenen Rückstaulängen sind repräsentativ für die überwiegende Anzahl an Werktagen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die erhobenen maximalen Rückstaulängen an einigen Tagen im Jahr noch überschritten werden.

5.2 Zukünftige Situation

Die EVB geht mittelfristig von einer Zunahme des Güterverkehrs im Zuge der Hafenhinterlandanbindung von ca. 20 Zügen pro Tag bzw. ca. einem Zug pro Stunde aus. Die Anzahl der Schrankenschließungen steigt damit tagsüber im Mittel von 3 auf 4 pro Stunde. Unter Berücksichtigung der Annahme der EVB, die von einer Schrankenschließungszeit von 5 Minuten ausgeht, wird die mittlere Schließungszeit tagsüber von heute 6,5 Minuten auf 11,5 Minuten pro Stunde ansteigen.

Anhand der Erhebungsergebnisse und der vorhandenen Verkehrsbelastungen in den Straßenabschnitten ist ein Modell zur Berechnung von Rückstaulängen aufgestellt und geeicht worden. Mit Hilfe dieses Modells können die zukünftigen Rückstaulängen während der zusätzlichen Schrankenschließungszeiten abgeschätzt werden.

Bei einer Schrankenschließungszeit von 5 Minuten werden die Rückstaus in der Bremer Straße und der Gnarrenburger Straße im Regelfall auf Längen von 200 bis 300 m ansteigen. Sollten die zusätzlichen Schrankenschließungen in die Zeiten der absoluten Verkehrsspitzen fallen – z. B. zum Schulanfang zwischen 7³⁰ und 8⁰⁰ Uhr oder am Nachmittag zwischen 16⁰⁰ und 18⁰⁰ Uhr – ist mit Rückstaulängen von bis zu 400 m zu rechnen. Für die Bremer Straße folgt daraus, dass die Rückstaus regelmäßig mehrmals am Tag bis zur Alten Straße, in seltenen Fällen (1-2 mal pro Tag) auch darüber hinaus reichen werden. Die prognostizierten Rückstaulängen können dem Lageplan in **Unterlage 5, Blatt 3** entnommen werden.

Für die Straße Am Bahnhof werden Rückstaus von bis zu 75 m Länge prognostiziert. Diese Rückstaulänge wird jedoch nur in seltenen Fällen während der nachmittäglichen Hauptverkehrszeit erreicht. Bei den Berechnungen wurde berücksichtigt, dass aufgrund der geplanten Veränderungen im Straßennetz des Rahmenplangebietes die Verkehrsbelastungen des Straßenabschnitts ansteigen werden.

5.3 Fazit

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass zusätzliche Schrankenschließungen grundsätzlich kein Problem darstellen, wenn sie eine Dauer von 3 Minuten nicht wesentlich überschreiten. Eine Schließungsdauer von 5 Minuten führt dagegen zu deutlich längeren Rückstaus als heute. In den Hauptverkehrszeiten sind diese Rückstaus problematisch, da sie in der Bremer Straße über den Knoten mit der Alten Straße hinaus reichen können. Es sollte daher angestrebt werden, die zusätzlichen Güterverkehre nach Möglichkeit außerhalb der Hauptverkehrszeiten durch Bremervörde fahren zu lassen und die Schrankenschließungszeiten zu optimieren.

Eine weitere nennenswerte Entlastung der Bremer Straße / Gnarrenburger Straße ist in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. Die Verkehrsprognosen für 2020 aus dem Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Bremervörde weisen Werte in Höhe der vorhandene Verkehrsbelastung auf, da sich die weitere Verkehrsentwicklung und Entlastungswirkungen durch geplante Maßnahmen im Straßennetz in etwa aufheben werden. Es kann jedoch der Effekt eintreten, dass die Entlastungsstraße aufgrund der zusätzlichen (längeren) Schrankenschließungszeiten noch stärker angenommen wird.

6. Gestaltung der Knotenpunkte im Zuge der Alten Straße und Untersuchungen zur Leistungsfähigkeit

6.1 Allgemeines

Aufbauend auf dem Verkehrskonzept im Planfall B sind Untersuchungen zur Gestaltung und zur Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte im Zuge der Alten Straße durchgeführt worden. Grundlage der Berechnungen sind die prognostizierten Knotenströme, die der **Unterlage 6, Blatt 1** zu entnehmen sind.

Für die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden die prognostizierten Spitzenstundenbelastungen am Nachmittag verwendet. Die Spitzenstundenanteile werden aus der Analyse übernommen bzw. anhand von Erfahrungswerten abgeschätzt.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlage (HBS)“, Ausgabe 2001/2005 der FGSV durchgeführt. Zur Beurteilung der Verkehrssituation werden an Knotenpunkten ohne LSA die Kapazitätsreserven und die damit verbundenen mittleren Wartezeiten der Nebenstromfahrzeuge ermittelt. An Knotenpunkten mit LSA erfolgt die Berechnung der mittleren Wartezeiten über den Sättigungsgrad der Fahrstreifen.

Aus der mittleren Wartezeit ergibt sich die Qualität des Verkehrsablaufs, die im folgenden mit den Qualitätsstufen A (sehr gut) bis F (ungenügend) beschrieben wird:

	Knotenpunkte ohne LSA	Knotenpunkte mit LSA
Stufe A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind kurz.
Stufe B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kfz werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.

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.	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kfz-Verkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
Stufe D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Kfz 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.	Im Kfz-Verkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
Stufe E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
Stufe F	Die Anzahl der Kfz, 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. Die Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	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.

Als Zielvorgabe wird für alle Knotenpunkte die Qualitätsstufe D angestrebt, was mittleren Wartezeiten von maximal 45 Sekunden (Knoten ohne LSA) bzw. maximal 70 Sekunden (Knoten mit LSA) entspricht.

6.2 Knoten Alte Straße / Ernst-Bode-Straße / Ritterstraße

Das Verkehrskonzept im Planfall B führt zu Veränderungen in den Verkehrsströmen am Knotenpunkt. Insbesondere der linkseinbiegende Verkehrsstrom aus der Ernst-Bode-Straße wird aufgrund des Einbahnsystems deutlich stärker belastet, so dass überprüft wurde, ob dieser Verkehr unter Berücksichtigung des bestehenden Knotenausbaus mit einer ausreichenden Verkehrsqualität abgewickelt werden kann. Den Berechnungen in **Unterlage 6, Blatt 2** ist zu entnehmen, dass für die Knotenzufahrt Ernst-Bode-Straße ein Ver-

kehrsablauf der Qualitätsstufe „C“ zu erzielen ist. Die mittleren Wartezeiten der Linkseinsieger in Richtung Westen erreichen 20 bis 30 Sekunden.

Der Knoten stellt aus Richtung Westen die Eingangssituation in den geplanten „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ im Zuge der Alten Straße dar. Es ist daher geprüft worden, ob eine Knotenform eingesetzt werden kann, die zu einer Geschwindigkeitsdämpfung im Zuge der Alten Straße führt. Da ein „normaler“ Kreisverkehrsplatz aufgrund der baulichen Randbedingungen nicht realisierbar ist – und eine Signalanlage kein reduziertes Geschwindigkeitsniveau erzeugt – ist ein „Minikreisel“ untersucht worden. Minikreisel haben einen Durchmesser zwischen 12 und 22 m mit einer überfahrbaren Mittelinsel. Die verkehrlichen Randbedingungen mit einer Gesamtbelastung kleiner 15.000 Kfz/Tag mit relativ geringem Schwerverkehrsanteil werden eingehalten.

Der Gestaltungsvorschlag in **Unterlage 6, Blatt 3** zeigt, dass ein Minikreisel mit einem Durchmesser von 18 m realisiert werden kann. In den Zufahrten Ernst-Bode-Straße und Alte Straße-West sind Mittelinseln vorgesehen. Der östliche Abschnitt der Alten Straße wird entsprechend dem in Abschnitt 4.2 vorgestellten Querschnitt verkehrsberuhigt umgestaltet. Radverkehr findet auf der Fahrbahn statt, wozu der Radweg aus Richtung Westen kommend vor dem Minikreisel endet und der Radverkehr auf die Fahrbahn geführt wird. Auch die Radfahrer in Richtung Westen fahren auf der Fahrbahn, was im weiteren Verlauf der Alten Straße durch die Anlage eines Schutzstreifens unterstützt werden kann.

Die Leistungsfähigkeit des Knotens als Minikreisel ist in **Unterlage 6, Blatt 4** berechnet worden. Für alle vier Knotenzufahrten errechnet sich ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „A“, was insbesondere für die Zufahrt Ernst-Bode-Straße gegenüber der Kreuzung eine deutliche Qualitätsverbesserung darstellt.

6.3 Knoten Alte Straße / Bremer Straße / Rathausplatz

Der Knotenpunkt wird auch zukünftig als signalgeregelte Kreuzung bestehen bleiben und ist aus Richtung Osten die Eingangssituation in den geplanten „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ im Zuge der Alten Straße. Außer einer Umgestaltung der westlichen Knotenzufahrt sind keine weiteren Maßnahmen geplant.

Den Berechnungen in **Unterlage 6, Blatt 5** ist zu entnehmen, dass der Knoten mit den prognostizierten Verkehrsbelastungen im Planfall B eine gute Leistungsfähigkeit aufweist. Bei einer Umlaufzeit von 70 Sekunden errechnet sich ein Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „B“. Die mittleren Wartezeiten aller Verkehrsströme liegen unterhalb von 35 Sekunden.

7. Zusammenfassende Schlussbemerkungen

In der hier durchgeführten Verkehrsuntersuchung zum Rahmenplan Innenstadt-Süd ist aufbauend auf einer detaillierten Analyse ein verkehrliches Gesamtkonzept für das Rahmenplangebiet erstellt worden. Die untersuchten Maßnahmen wurden in den Arbeitskreissitzungen mit den Anwohnern diskutiert und ergänzende bzw. alternative Vorschläge aufgenommen. Das jetzt zur Umsetzung empfohlene Verkehrskonzept im **Planfall B** fand weitgehende Zustimmung.

Ein wichtiger Bestandteil der Planungen ist das Radverkehrskonzept, dass eine neue Radverkehrsrouten in Nord-Süd-Richtung über die Bahnhofstraße mit neuer Bahnquerung für Fußgänger und Radfahrer vorsieht. Der Radverkehr wird im Zuge der Bahnhofstraße – die in die westlich angrenzende Tempo-30-Zone integriert wird – auf der Fahrbahn geführt. Die Problempunkte im Zuge der Bremer Straße können so zukünftig vom Radverkehr umfahren werden.

In der Alten Straße sieht das Verkehrskonzept eine Umgestaltung des Straßenraums in einen „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ (Tempo-20-Zone) vor. Die damit einhergehende Verringerung der Verkehrsbelastungen und des Geschwindigkeitsniveaus wird zu einer Verbesserung der Aufenthaltsqualität führen und den Bereich als Einkaufsstraße stärken. Die Aufgabe des Radwegs und eine Verringerung der Fahrbahnbreite ermöglichen die Anlage von Stellplätzen / Ladestreifen und eine Begrünung des Straßenraums. Durch die Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn können die Probleme mit den Ein- und abbiegenden Kfz an den Knotenpunkten abgebaut werden.

Der Knoten Alte Straße / Ernst-Bode-Straße / Ritterstraße kann als Eingangspunkt in den „Verkehrsberuhigten Geschäftsbereich“ als Minikreisel ausgebaut werden. Neben einer gleichmäßig hohen Verkehrsqualität für alle Verkehrsströme wird durch das stark reduzierte Geschwindigkeitsniveau eine hohe Verkehrssicherheit erreicht.

Die Ausweisung von Straßenabschnitten zu Einbahnstraßen hat in erster Linie verkehrlenkende Funktion. Darüber hinaus kann der ruhende Verkehr in den Straßenräumen neu geordnet werden, so dass auch den Fußgängern mehr Raum zur Verfügung steht. Der Gewerbebereich an der Bahn erhält über die Straße Am Bahnhof eine neue Anbindung an das Hauptverkehrsnetz. Ohne Anbindung an Ludwigstraße oder Johann-Kleen-Straße ist eine Mehrbelastung des Wohngebietes auszuschließen.

Für den ruhenden Verkehr sollen in den beiden Quartieren südlich der Alten Straße größere Stellplatzeinheiten geschaffen werden. Es ist vorgesehen die Stellplatzanlagen über Bremer Straße, Bahnhofstraße und Ernst-Bode-Straße zu erschließen und fußläufige Anbindungen an die Alte Straße zu schaffen. Die geplanten Parkplatzzufahrten in den ge-

nannten Straßenabschnitten werden grundsätzlich als unproblematisch eingestuft, zumal die Größenordnung der Stellplatzanlagen begrenzt ist.

Die Untersuchungen zum Bahnübergang Bremer Straße / Gnarrenburger Straße haben gezeigt, dass zusätzliche Schrankenschließungen grundsätzlich kein Problem darstellen, wenn sie eine Dauer von 3 Minuten nicht wesentlich überschreiten. Eine Schließungsdauer von 5 Minuten führt dagegen zu Rückstaus, die in den Hauptverkehrszeiten in der Bremer Straße über den Knoten mit der Alten Straße hinaus reichen können. In der Straße Am Bahnhof sind die Rückstaus dagegen unproblematisch.

Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass die zusätzlichen Güterverkehre nach Möglichkeit außerhalb der Hauptverkehrszeiten durch Bremervörde fahren sollten. Ggf. kann auch eine Optimierung der Schrankenschließungszeiten die Rückstauproblematik verbessern.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch das vorgeschlagene Verkehrs- und Gestaltungskonzept für die in den Arbeitskreisen zusammengetragenen Problembereiche im Saniierungsgebiet weitgehend Lösungsmöglichkeiten gefunden werden konnten. Die neuen verkehrlichen Rahmenbedingungen bilden eine wesentliche Grundlage zur Verbesserung der städtebaulichen Situation und zur Nutzung der vorhandenen „Chancen“.

Hannover, im November 2009

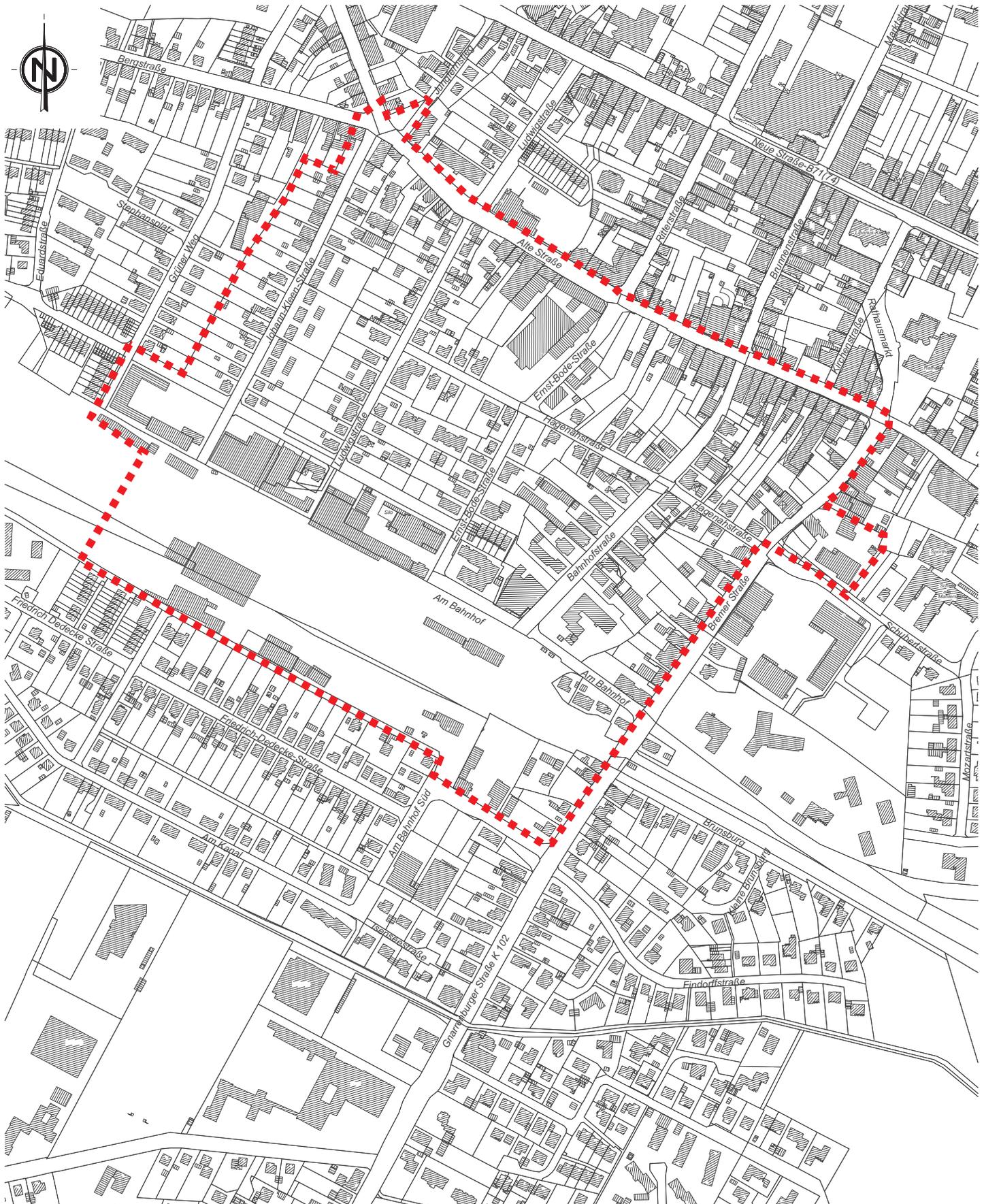
Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert

(Dipl.-Ing. Th. Müller)

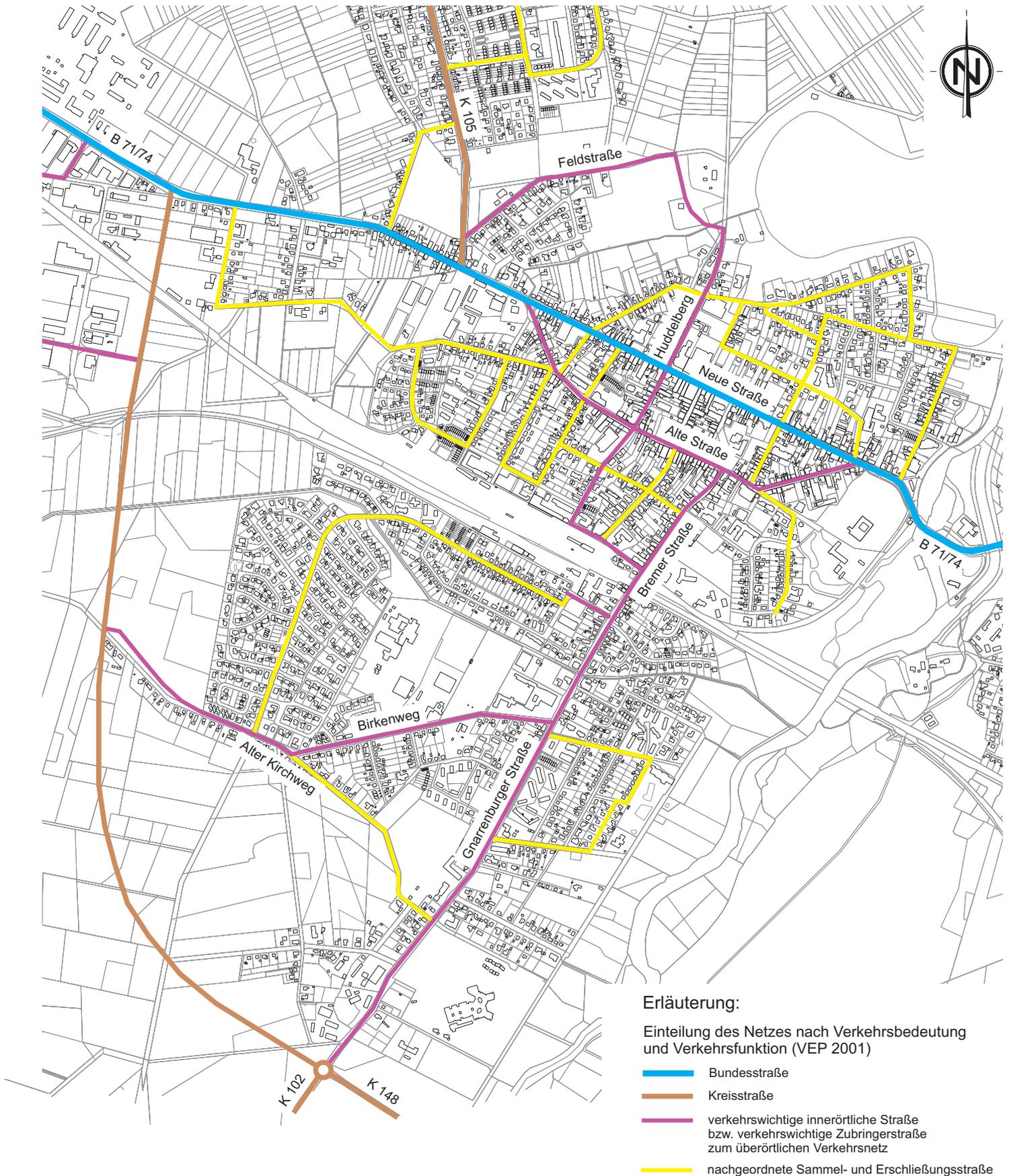
Verzeichnis der Unterlagen

Unterlage	Blatt	
1	1	Übersichtsplan mit Sanierungsgebiet Innenstadt-Süd
	2	Vorhandenes Straßennetz
2	1	Zählergebnisse Kfz-Verkehr im Sanierungsgebiet
	2	Zählergebnisse Radverkehr im Sanierungsgebiet
	3	Analysebelastungen 2008 im vorhandenen Straßennetz
	4	Verkehrsspinne Dammstraße
	5	Verkehrsspinne Gnarrenburger Straße
	6	Verkehrsspinne Großer Platz
3	1	Radverkehrskonzept
	2	Untersuchte Einzelmaßnahmen im Straßennetz
	3	Analysebelastungen 2008 im Planfall 1
	4	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 1 und Analyse
	5	Analysebelastungen 2008 im Planfall 2
	6	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 2 und Analyse
	7	Analysebelastungen 2008 im Planfall 3
	8	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 3 und Analyse
	9	Analysebelastungen 2008 im Planfall 4
	10	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 4 und Analyse
4	1	Verkehrskonzept im Planfall A
	2	Analysebelastungen 2008 im Planfall A
	3	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall A und Analyse
	4	Verkehrskonzept im Planfall B
	5	Analysebelastungen 2008 im Planfall B
	6	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall B und Analyse
	7	Verkehrskonzept im Planfall C
	8	Analysebelastungen 2008 im Planfall C
	9	Belastungsdifferenzen zwischen Planfall C und Analyse
5	1	Rückstaulängen am Bahnübergang Gnarrenburger Straße - Erhebungsergebnisse
	2	Rückstaulängen am Bahnübergang Gnarrenburger Straße – Analyse
	3	Rückstaulängen am Bahnübergang Gnarrenburger Straße – Prognose
6	1	Knotenströme im Zuge der Alten Straße im Planfall B
	2	Knoten Alte Straße / Ernst-Bode-Straße – Beurteilung als Kreuzung
	3	Knoten Alte Straße / Ernst-Bode-Straße – Gestaltung als Minikreisel
	4	Knoten Alte Straße / Ernst-Bode-Straße – Beurteilung als Minikreisel
	5	Knoten Alte Straße / Bremer Straße – Beurteilung als Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Übersichtsplan Sanierungsgebiet Innenstadt-Süd



Vorhandenes Straßennetz



Zählergebnisse Kfz-Verkehr



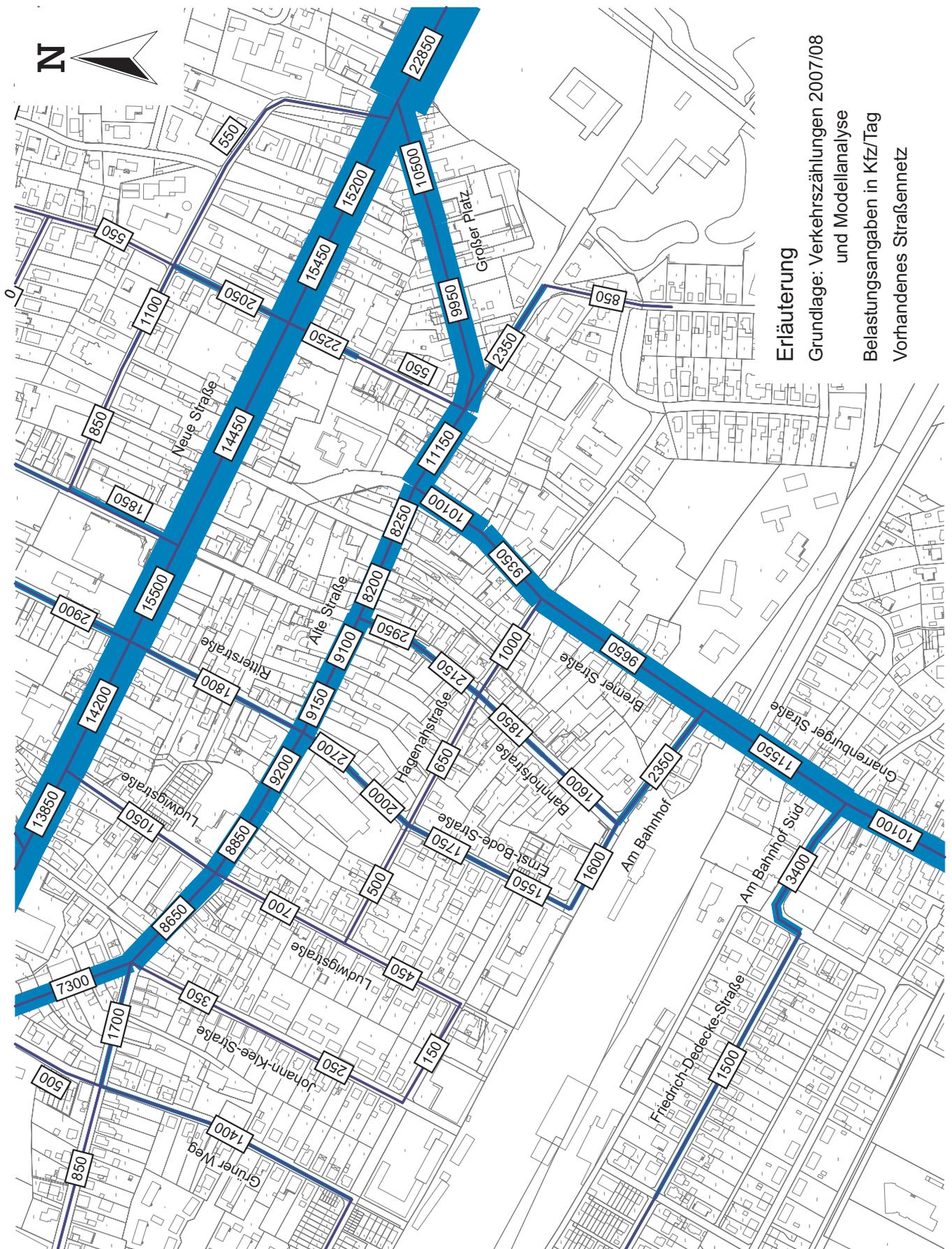
Zählergebnisse Radverkehr



20.11.2008

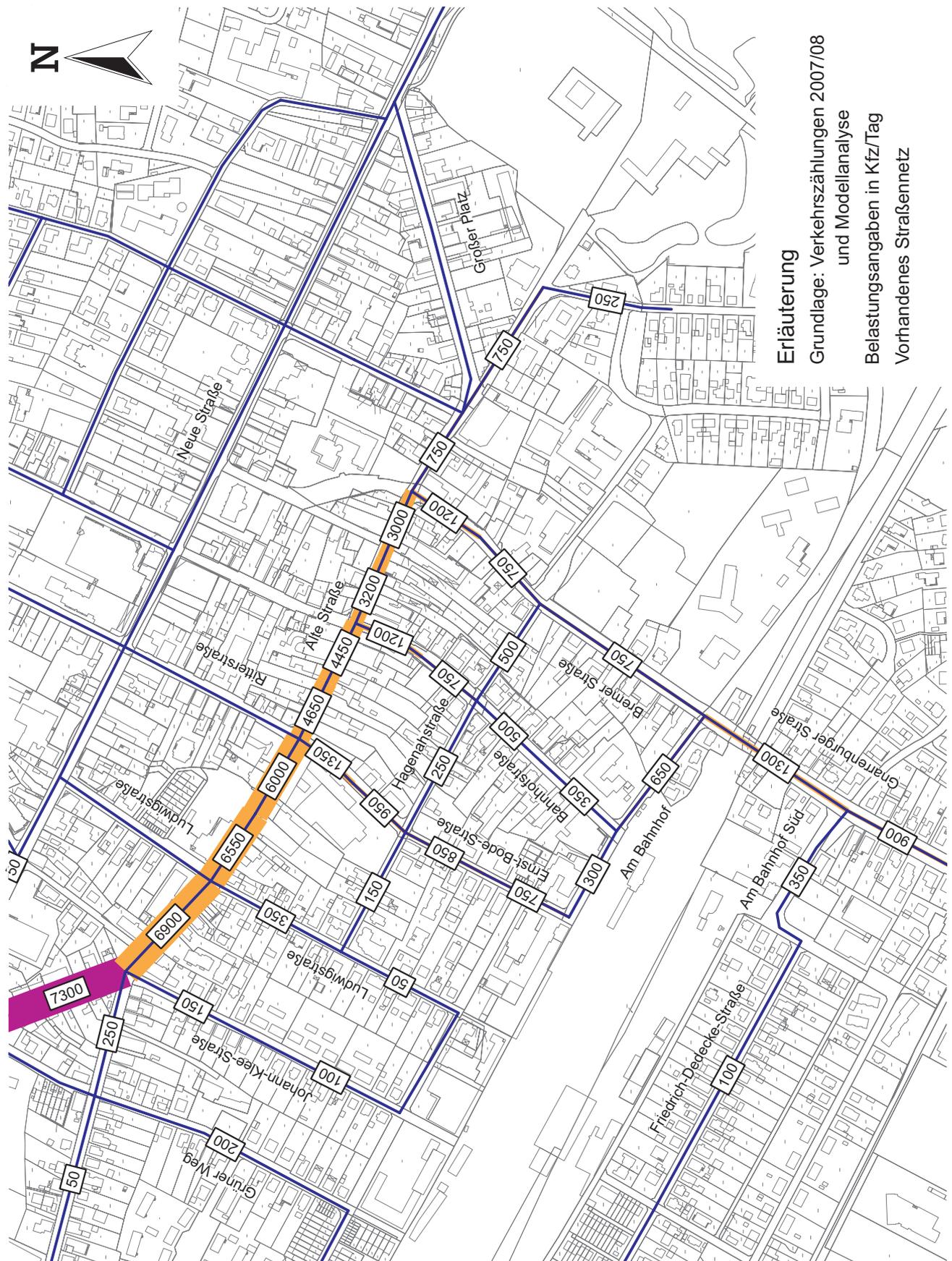


Analysebelastungen 2008 im vorhandenen Straßennetz



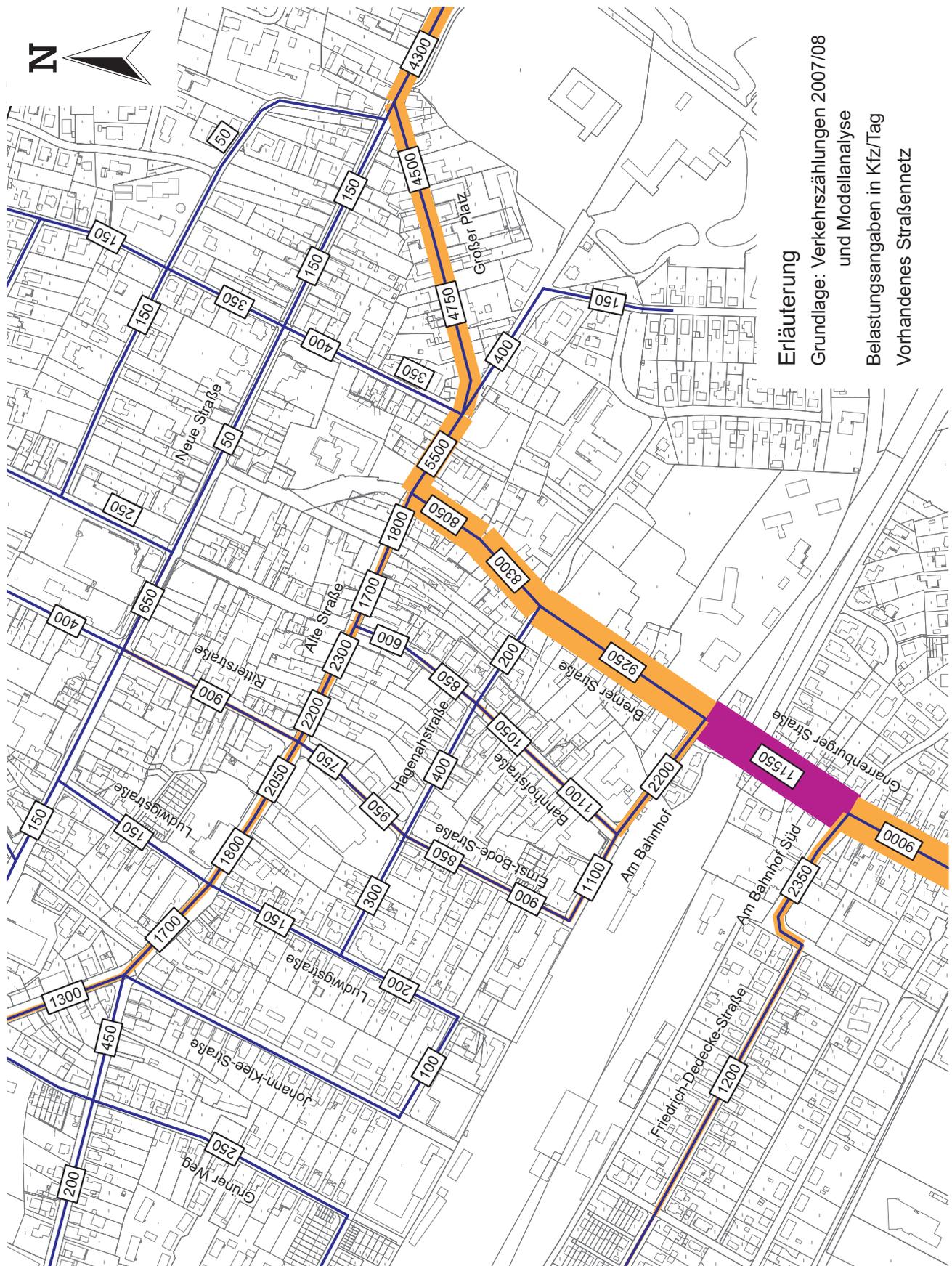
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungangaben in Kfz/Tag
Vorhandenes Straßennetz

Analyse 2008 - Verkehrsspinne Dammstraße



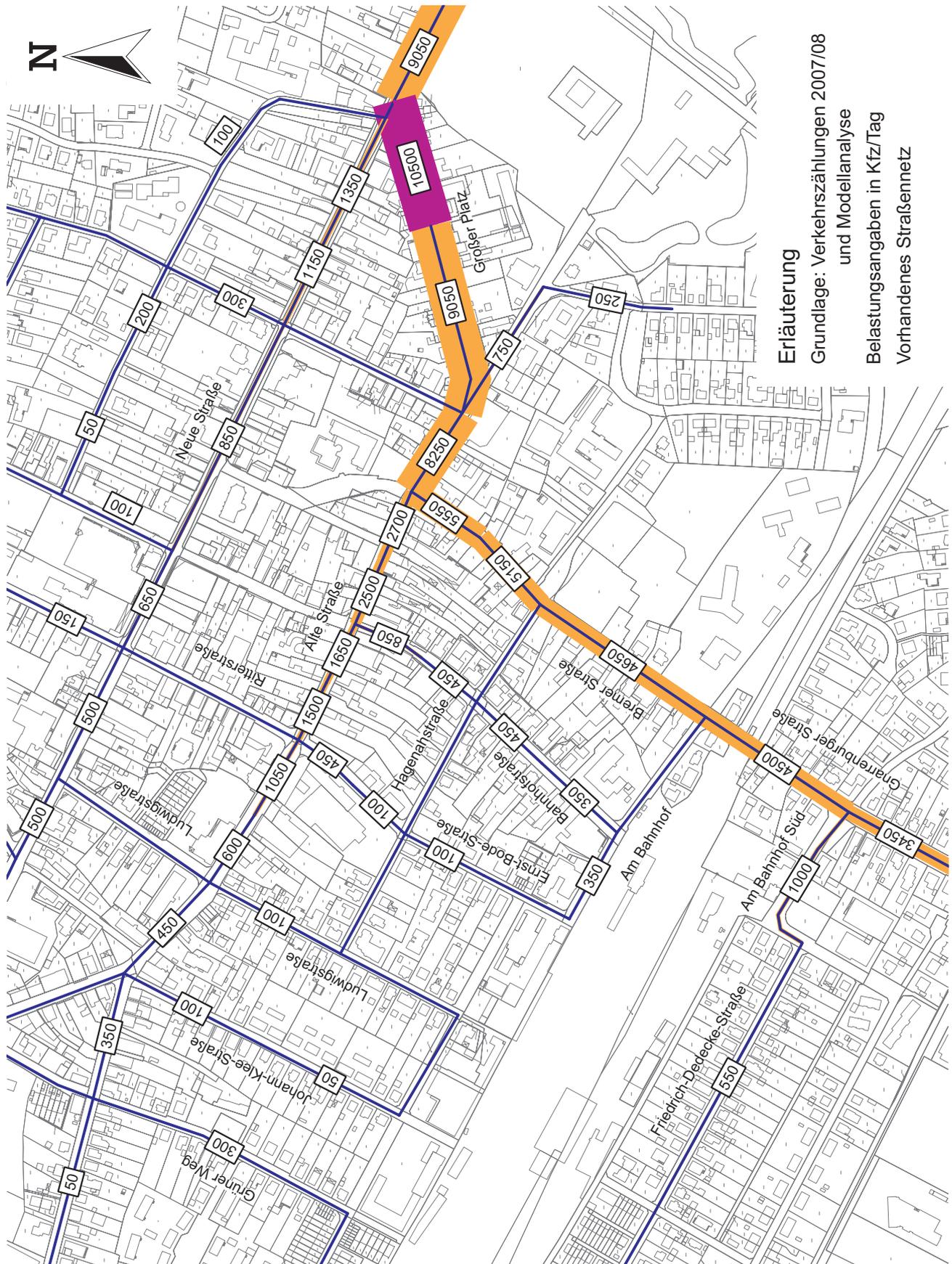
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Vorhandenes Straßennetz

Analyse 2008 - Verkehrsspinne Gnarrenburger Straße



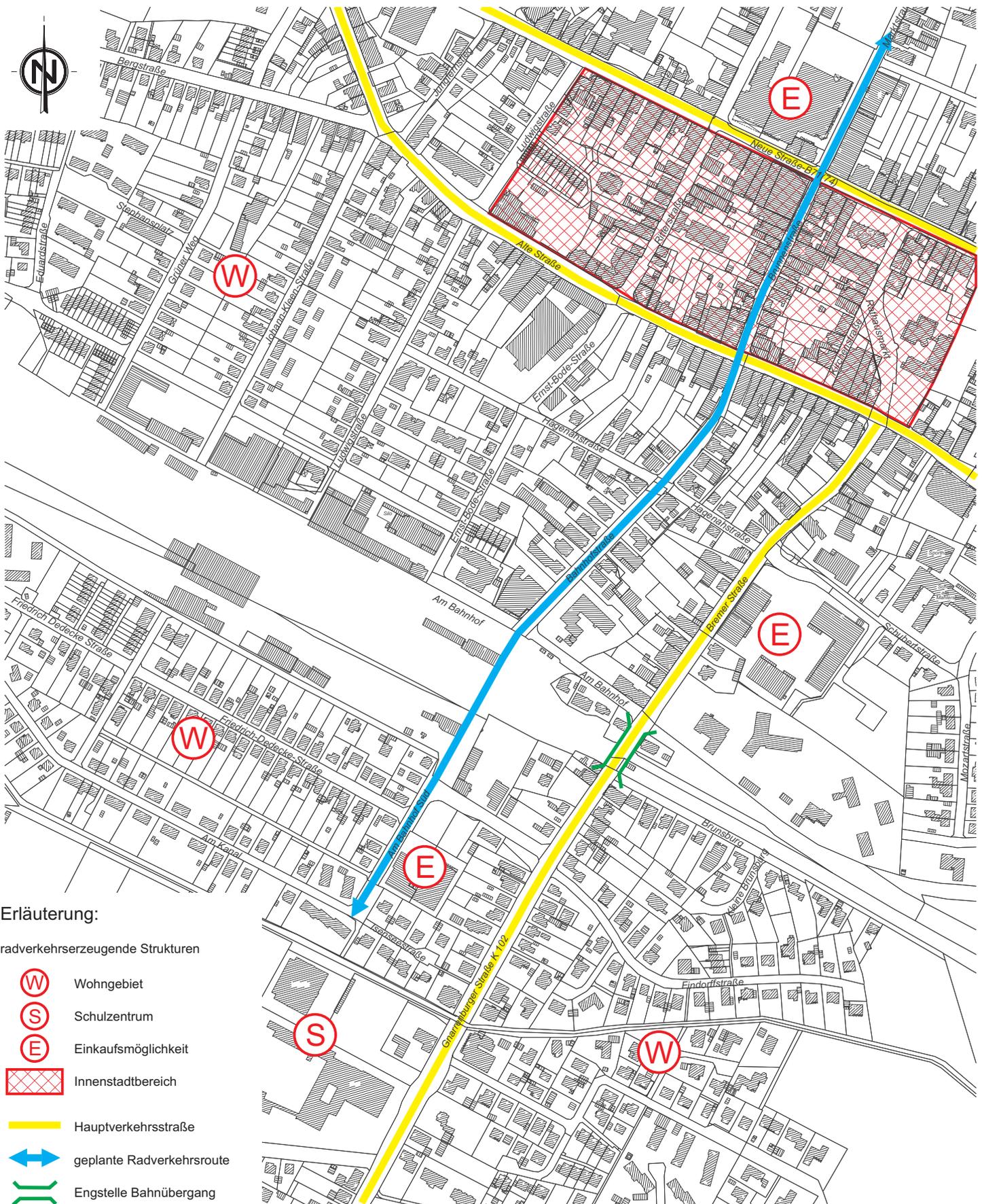
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Vorhandenes Straßennetz

Analyse 2008 - Verkehrsspinne Großer Platz



Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Vorhandenes Straßennetz

Radverkehrskonzept



Erläuterung:

radverkehrserzeugende Strukturen

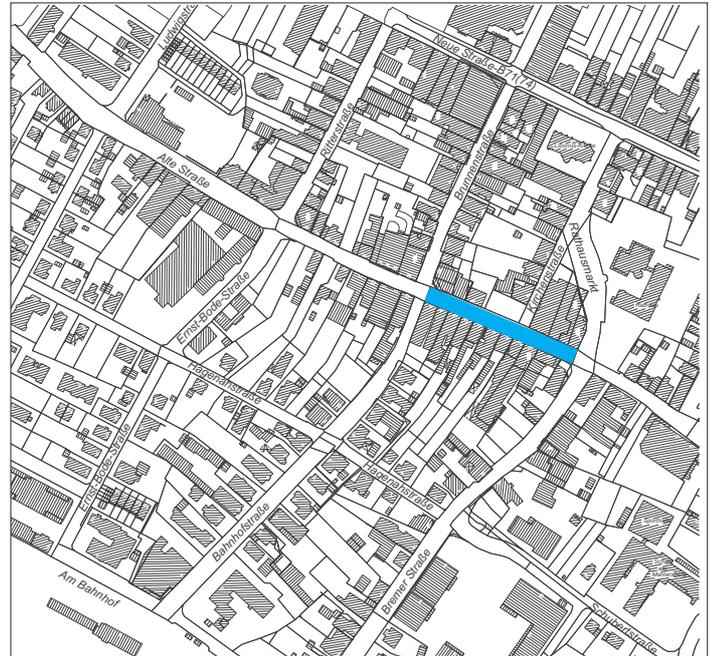
- W Wohngebiet
- S Schulzentrum
- E Einkaufsmöglichkeit
- Innenstadtbereich
- Hauptverkehrsstraße
- geplante Radverkehrsrouten
- Engstelle Bahnübergang



Untersuchte Einzelmaßnahmen im Straßennetz



Abbiegeverbot Bremer Straße - Alte Straße



Verkehrsberuhigung Alte Straße
(Bahnhofstraße bis Bremer Straße)

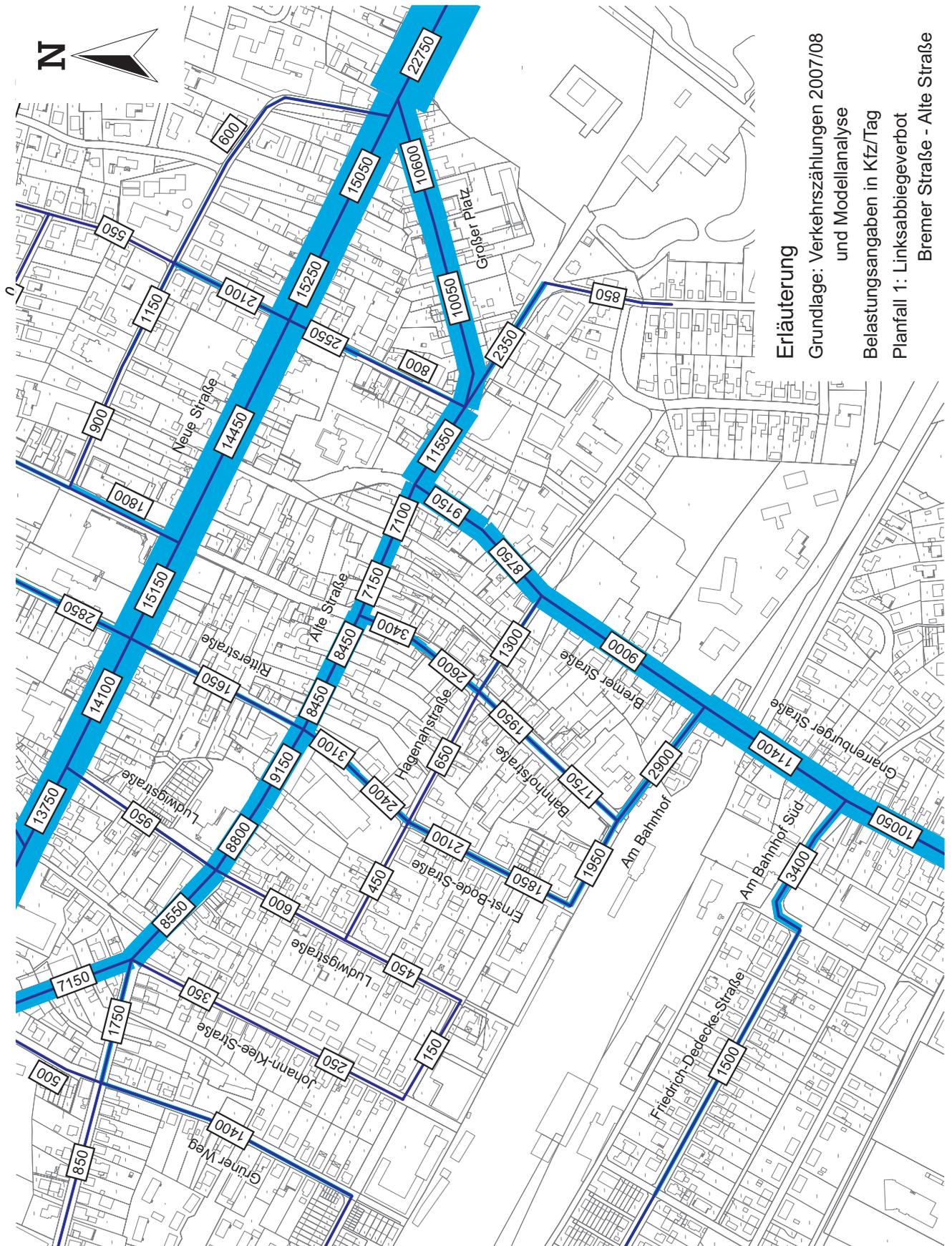


Verkehrsberuhigung Alte Straße
(Ernst-Bode-Straße bis Bremer Straße)



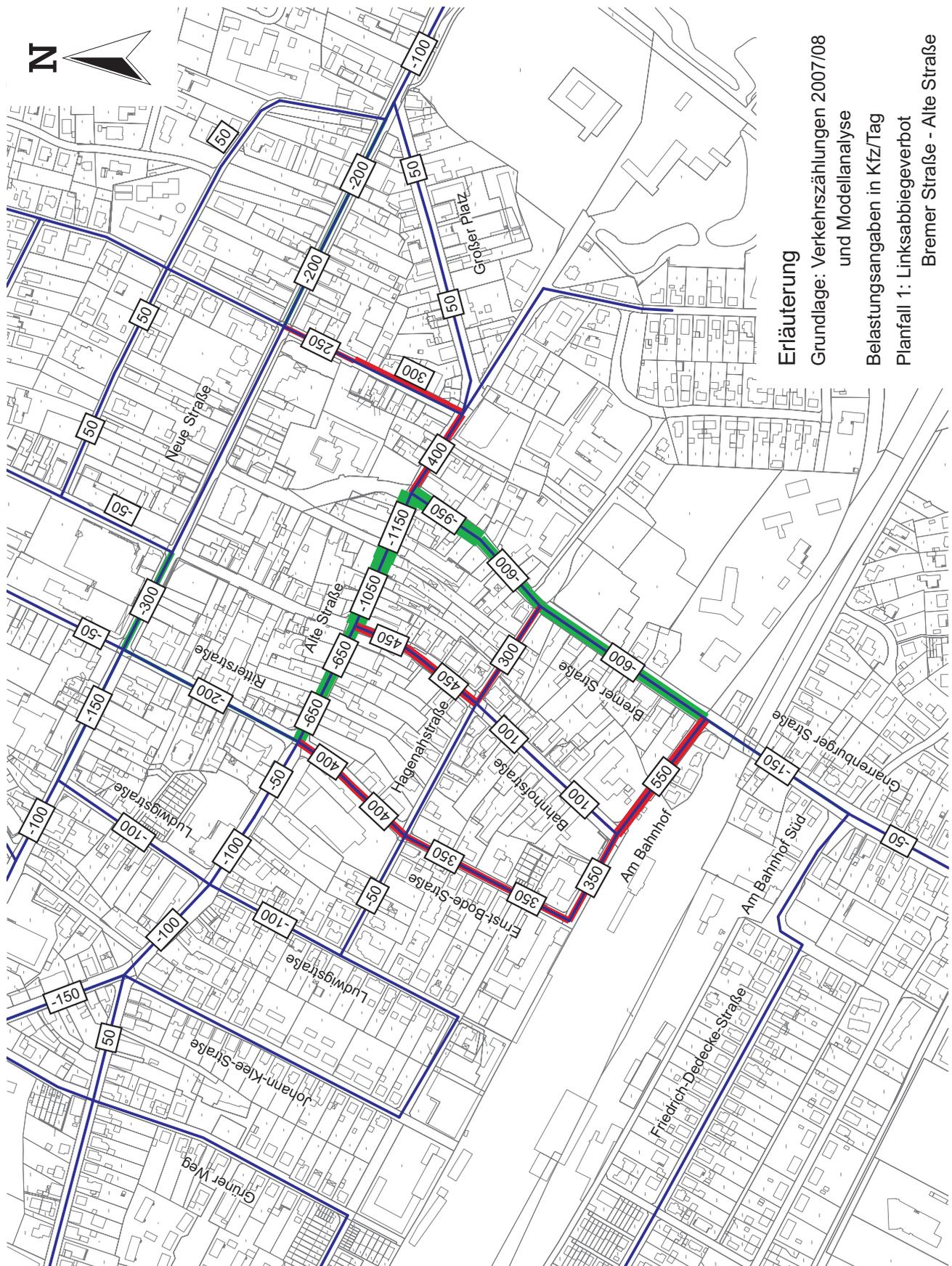
Einbahnsystem Ernst-Bode-Straße / Bahnhofstraße

Analysebelastungen 2008 im Planfall 1



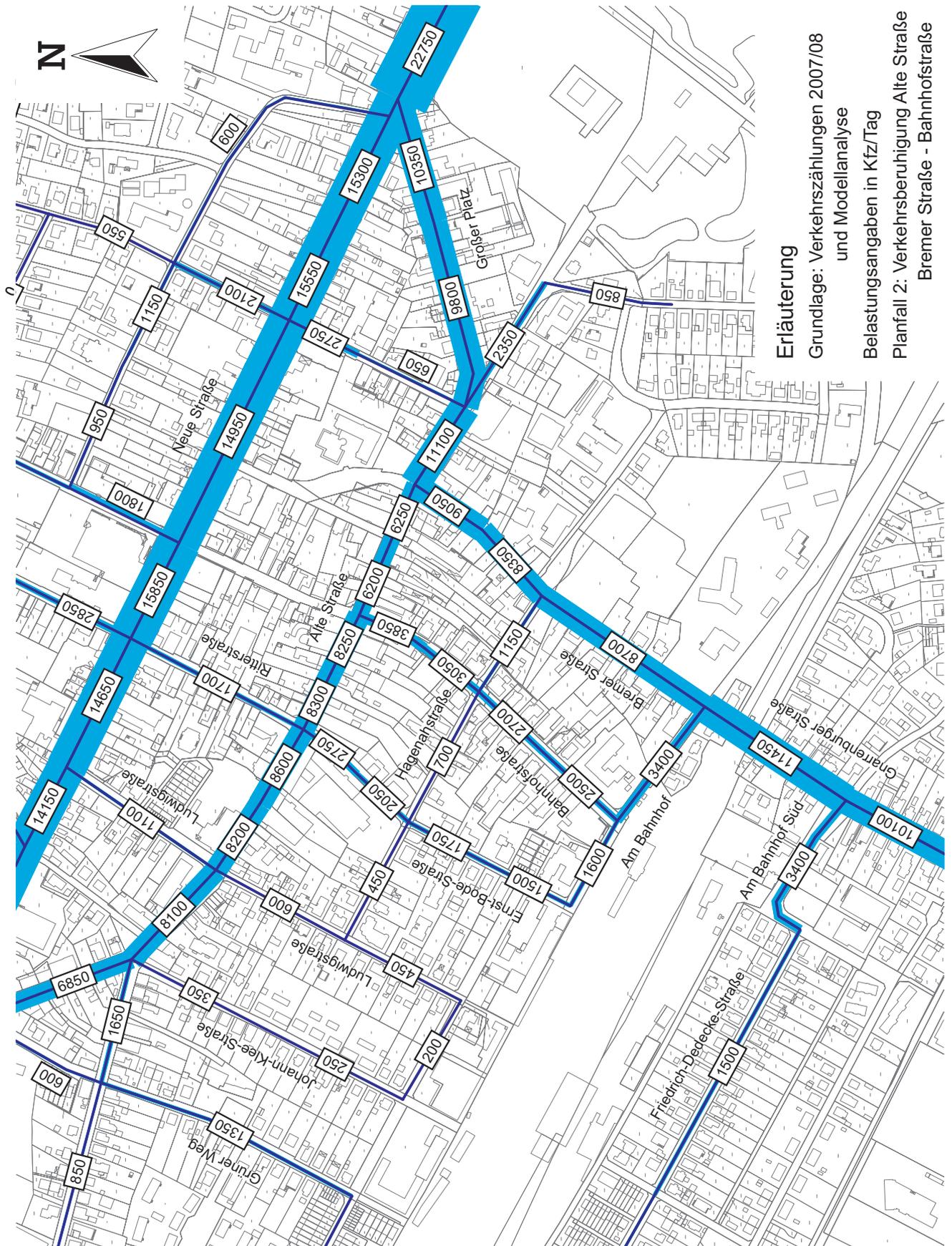
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 1: Linksabbiegeverbot
Bremer Straße - Alte Straße

Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 1 und Analyse



Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 1: Linksabbiegeverbot
Bremer Straße - Alte Straße

Analysebelastungen 2008 im Planfall 2

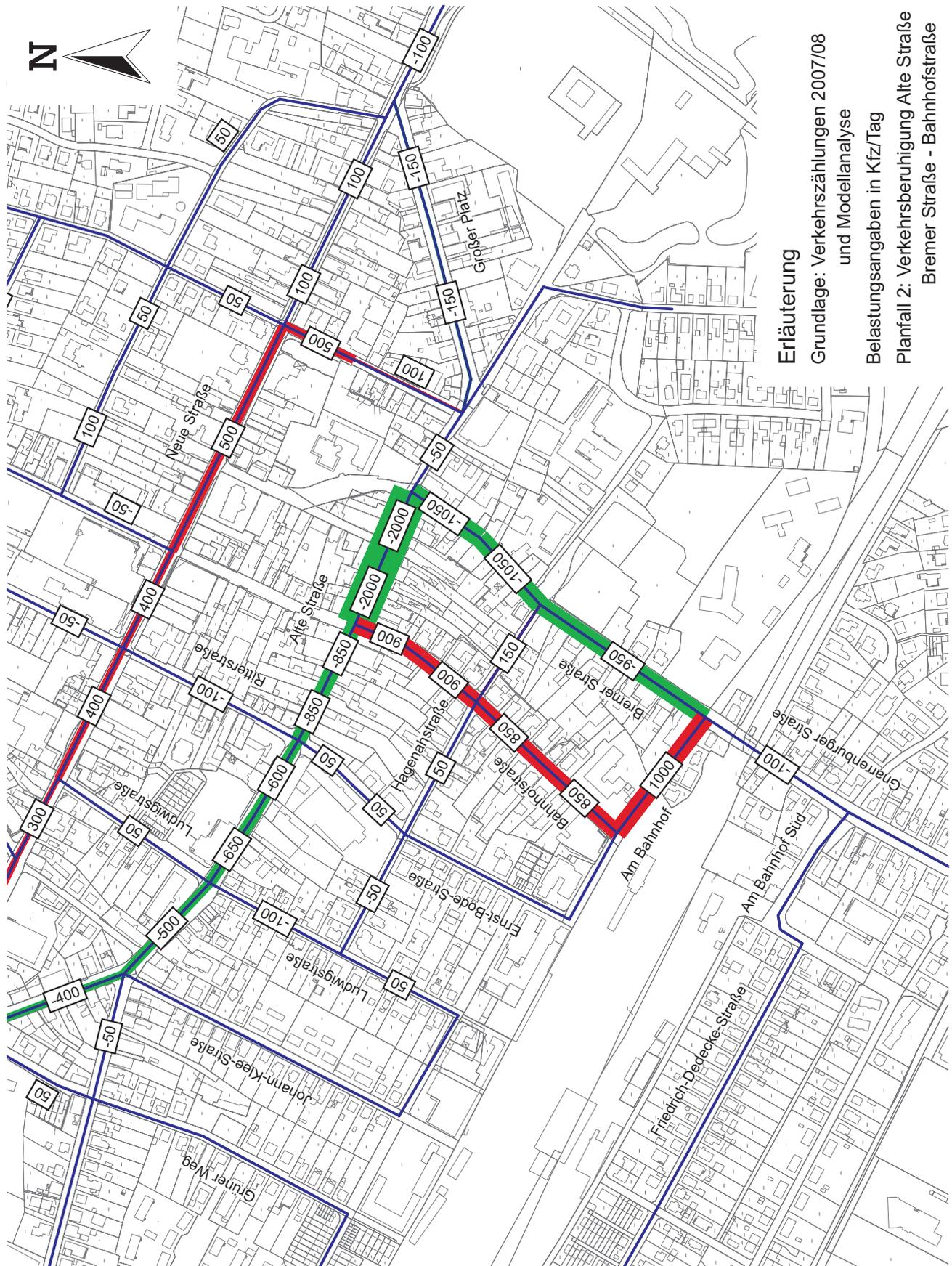


Erläuterung

Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse

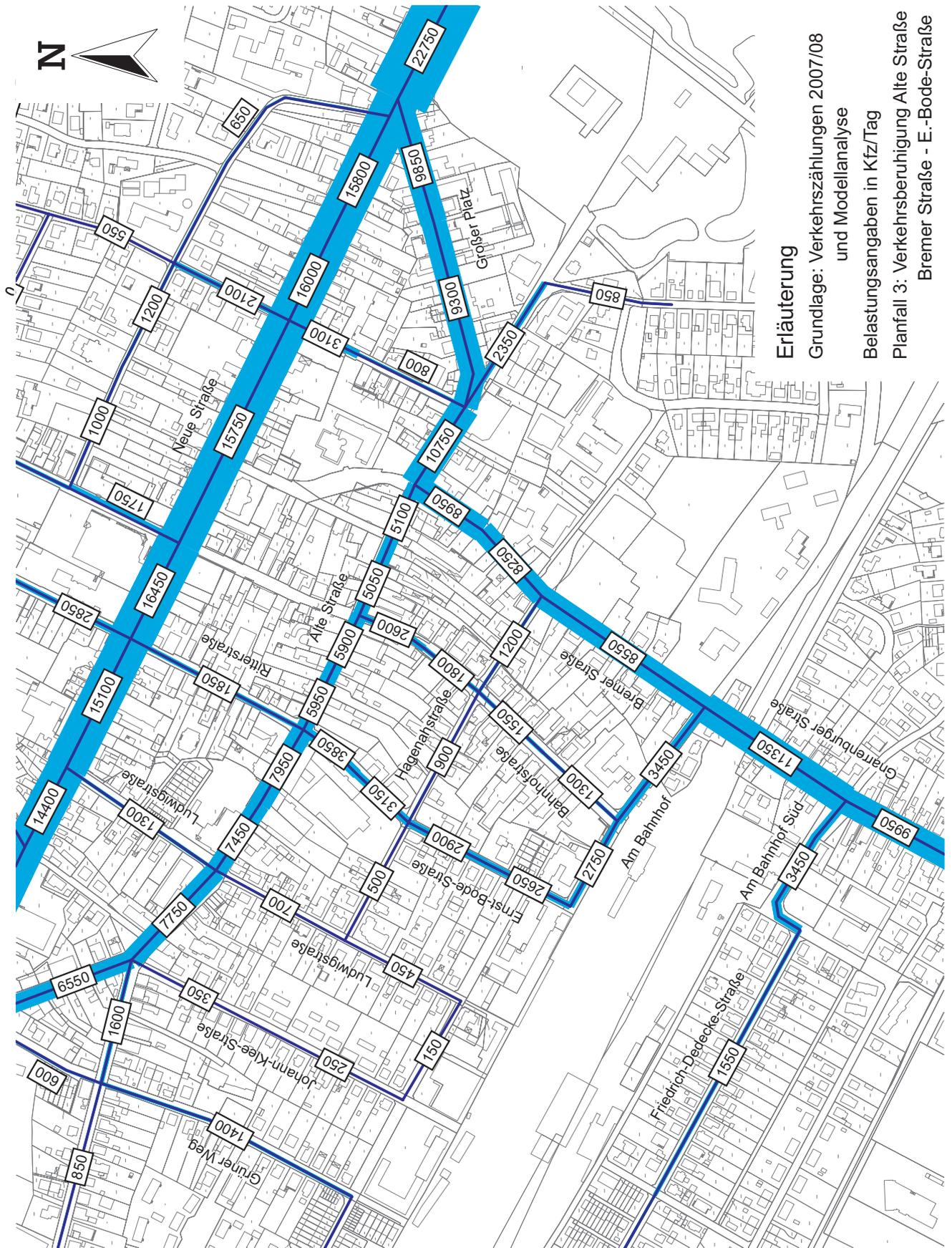
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 2: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Bremer Straße - Bahnhofstraße

Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 2 und Analyse



Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 2: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Bremer Straße - Bahnhofstraße

Analysebelastungen 2008 im Planfall 3

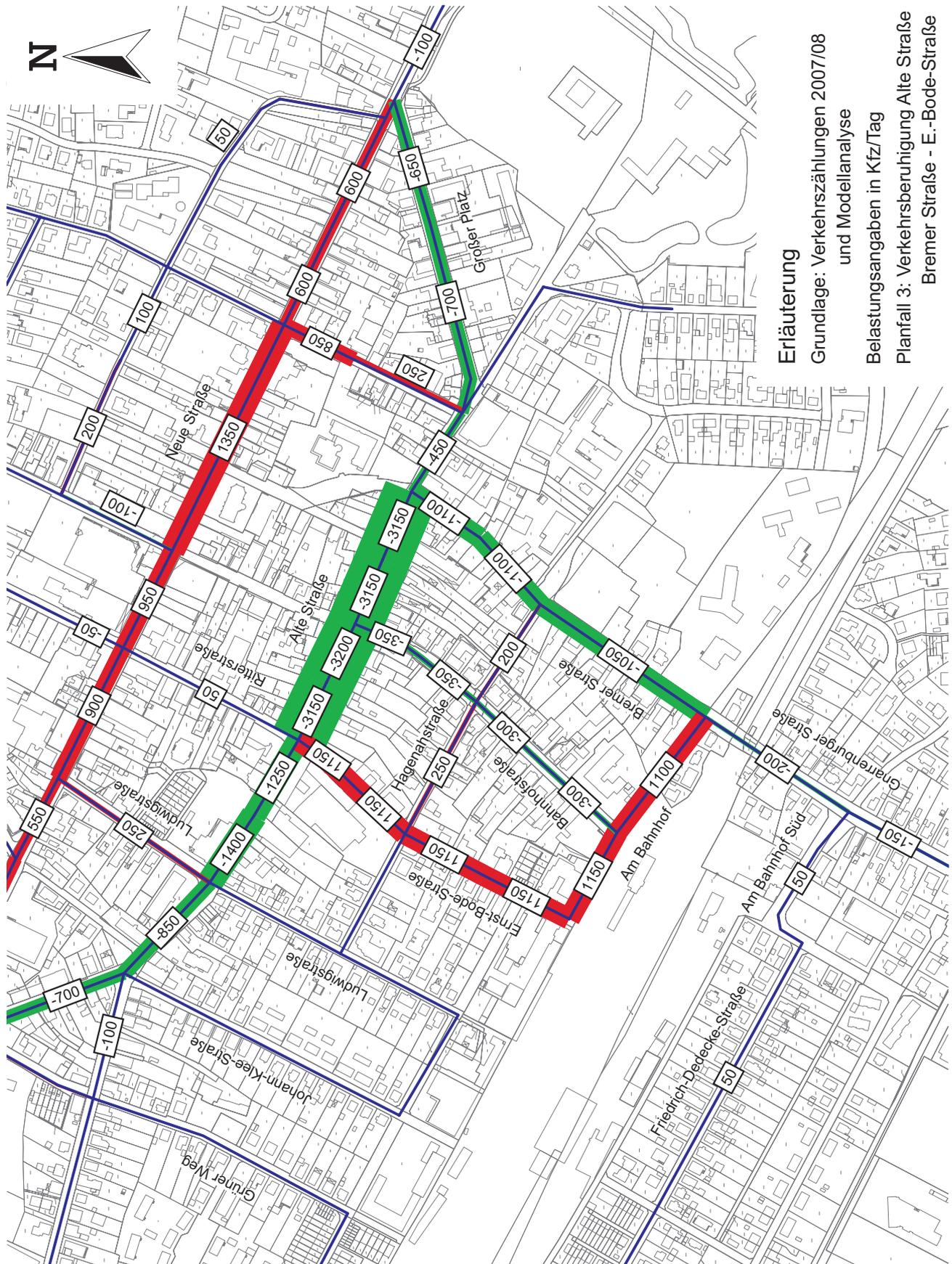


Erläuterung

Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse

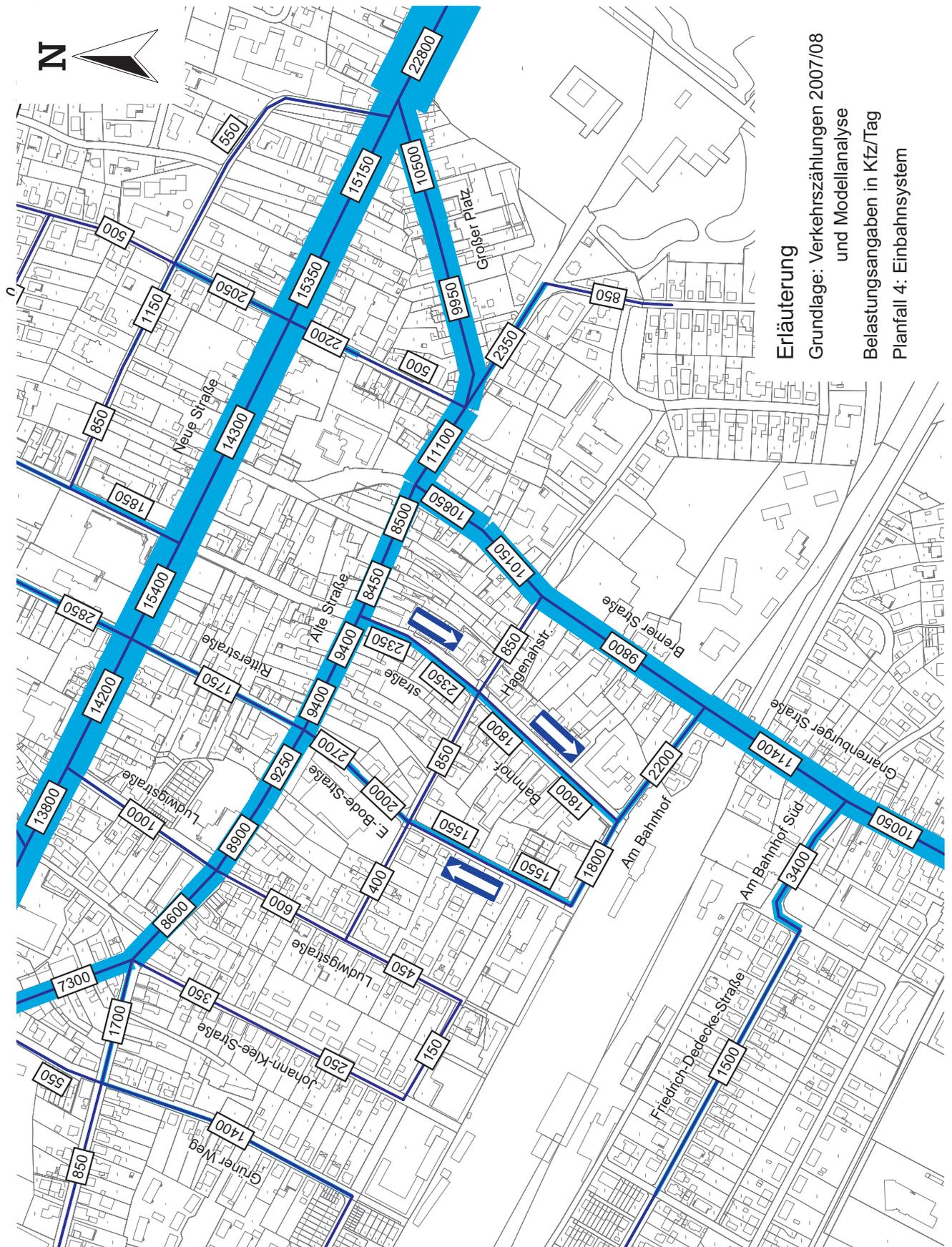
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 3: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Bremer Straße - E.-Bode-Straße

Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 3 und Analyse



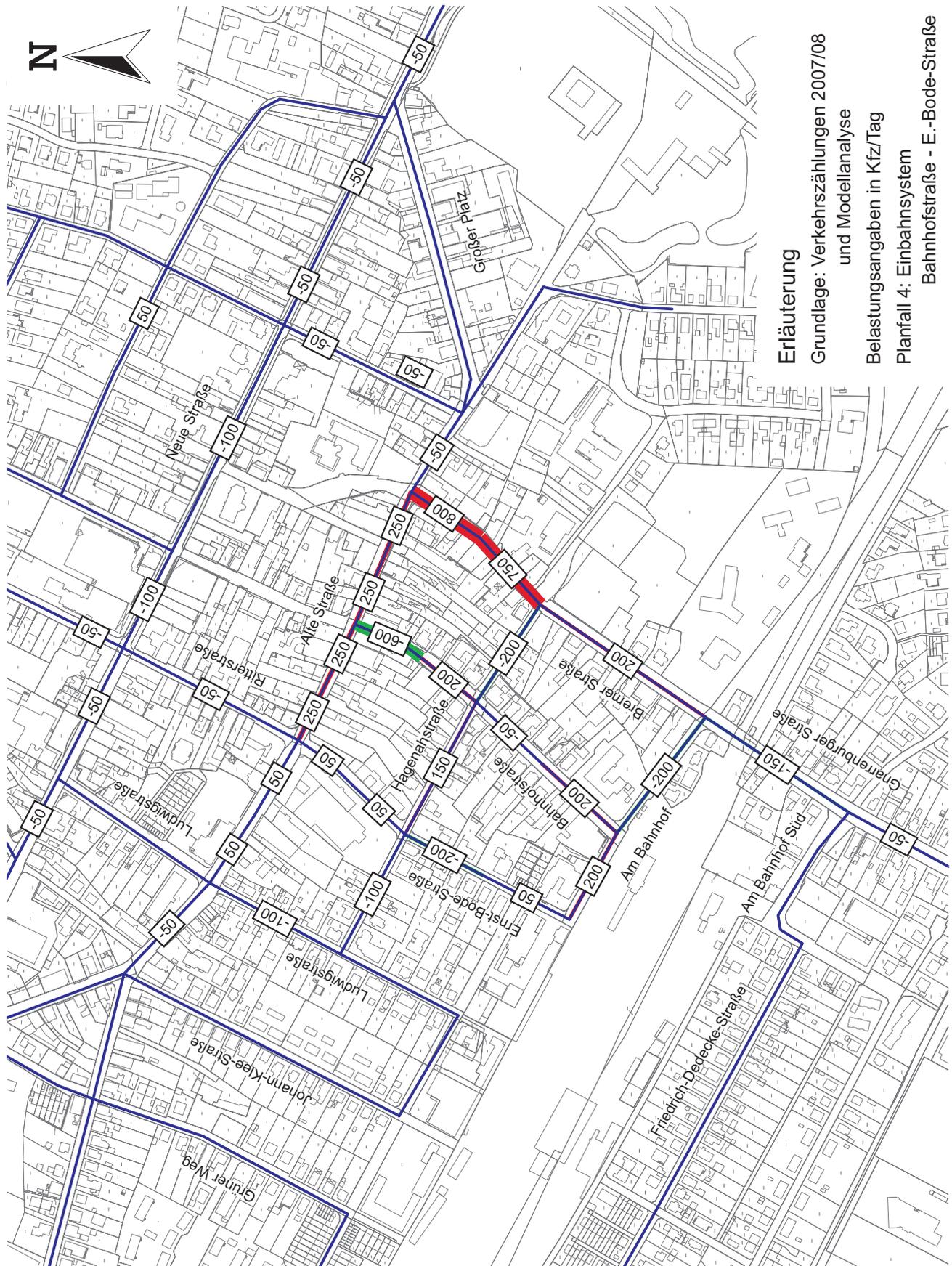
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 3: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Bremer Straße - E.-Bode-Straße

Analysebelastungen 2008 im Planfall 4



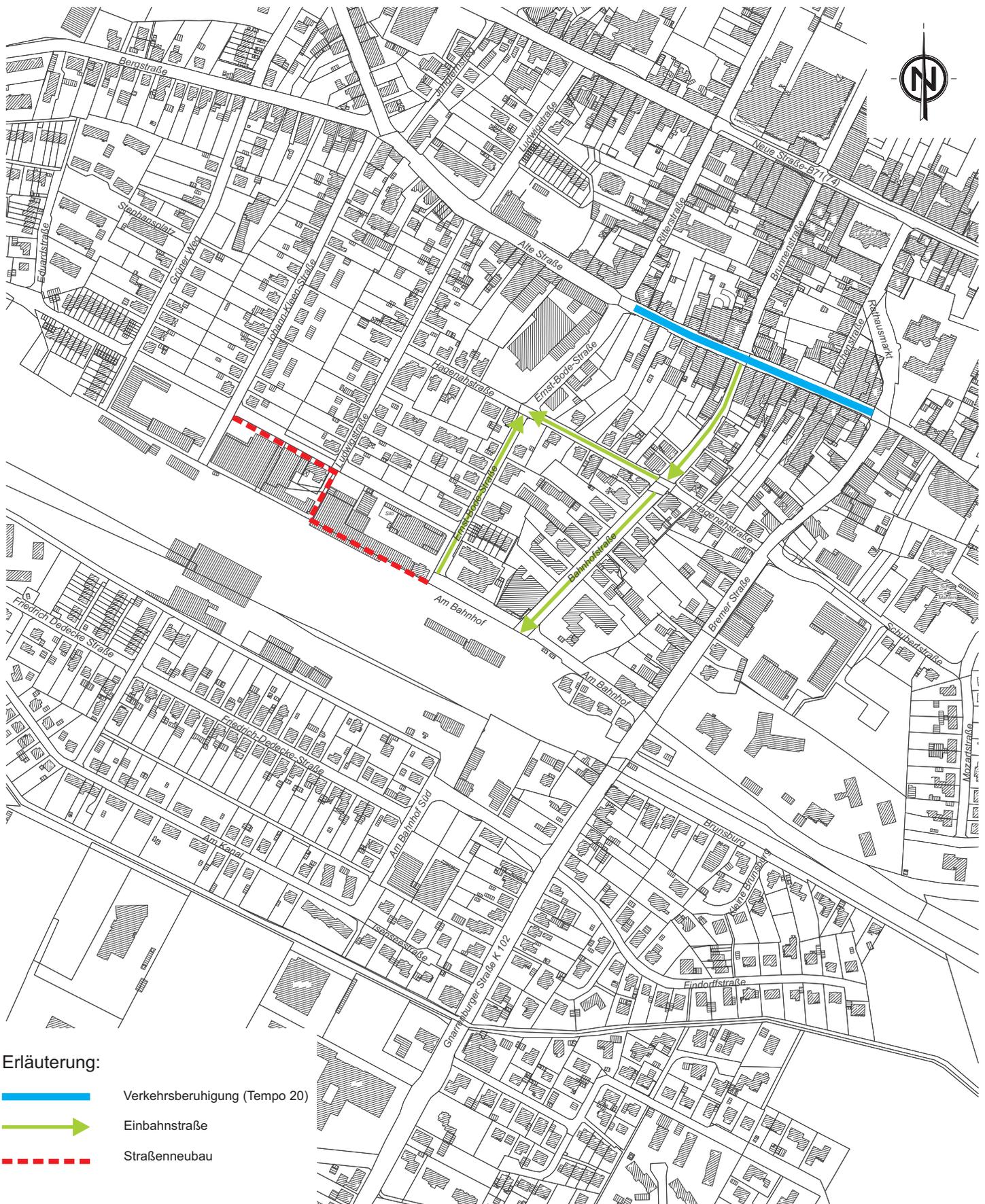
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 4: Einbahnsystem

Belastungsdifferenzen zwischen Planfall 4 und Analyse

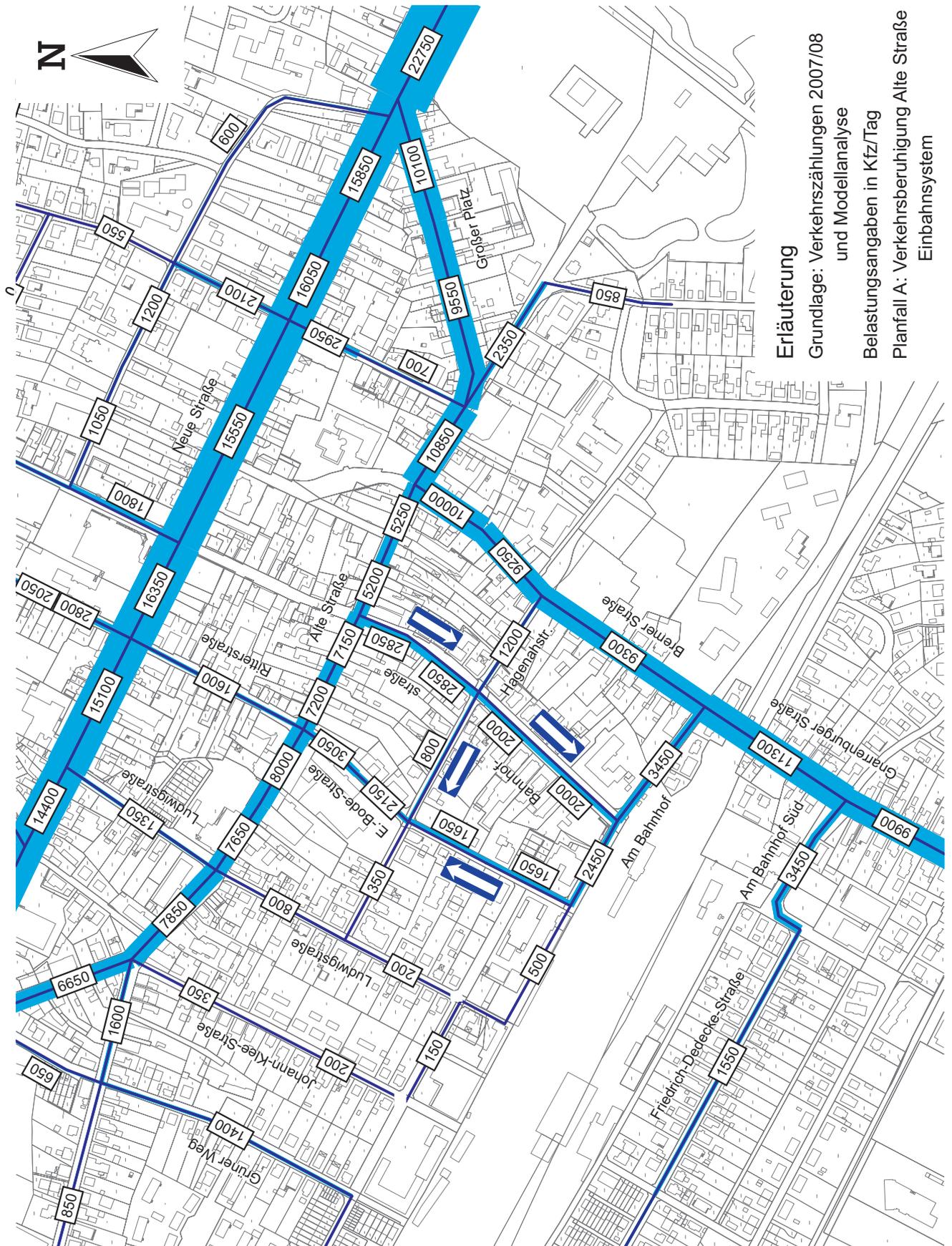


Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall 4: Einbahnsystem
Bahnhofstraße - E.-Bode-Straße

Verkehrskonzept im Planfall A

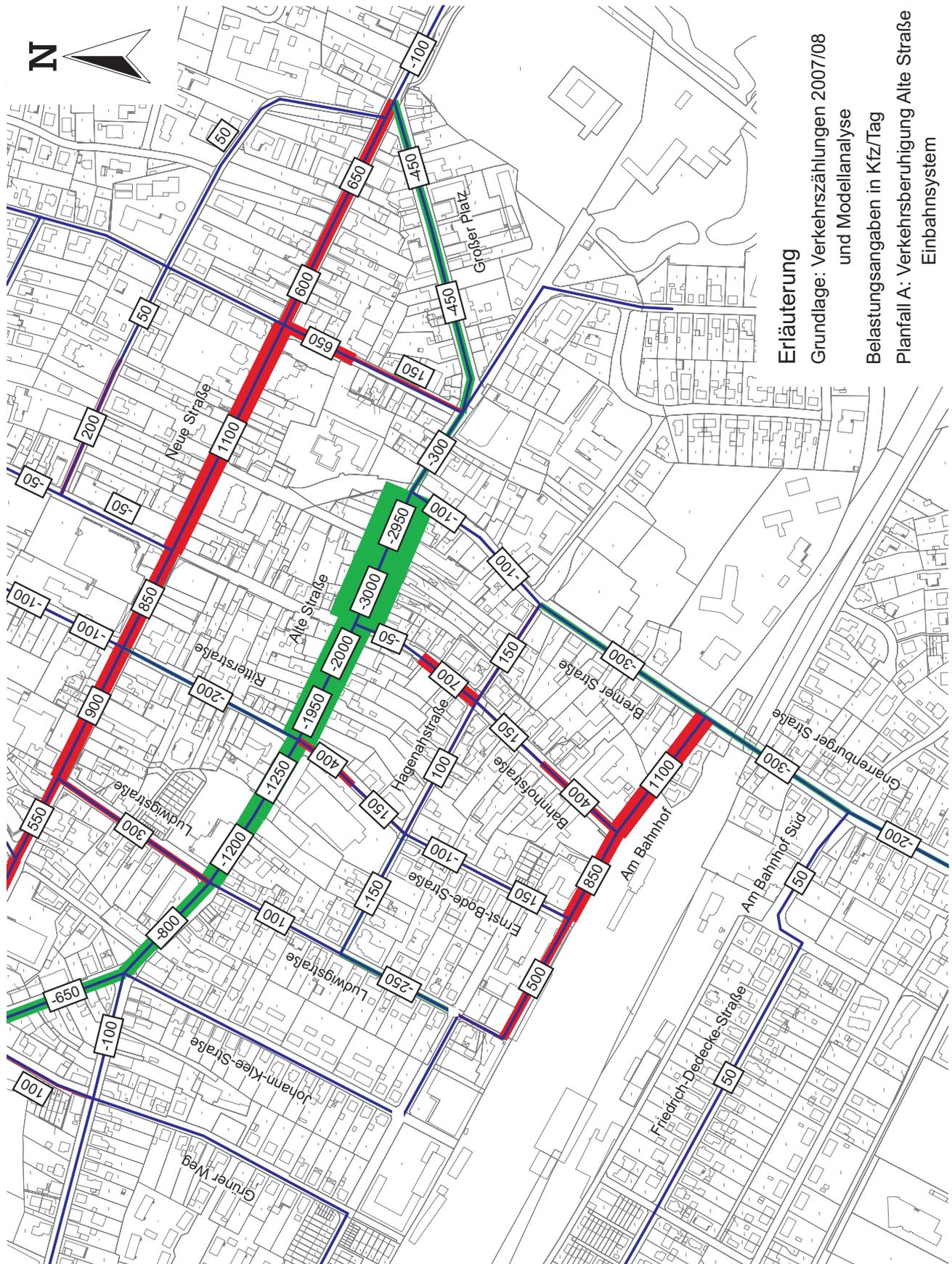


Analysebelastungen 2008 im Planfall A



Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall A: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Einbahnsystem

Belastungsdifferenzen zwischen Planfall A und Analyse

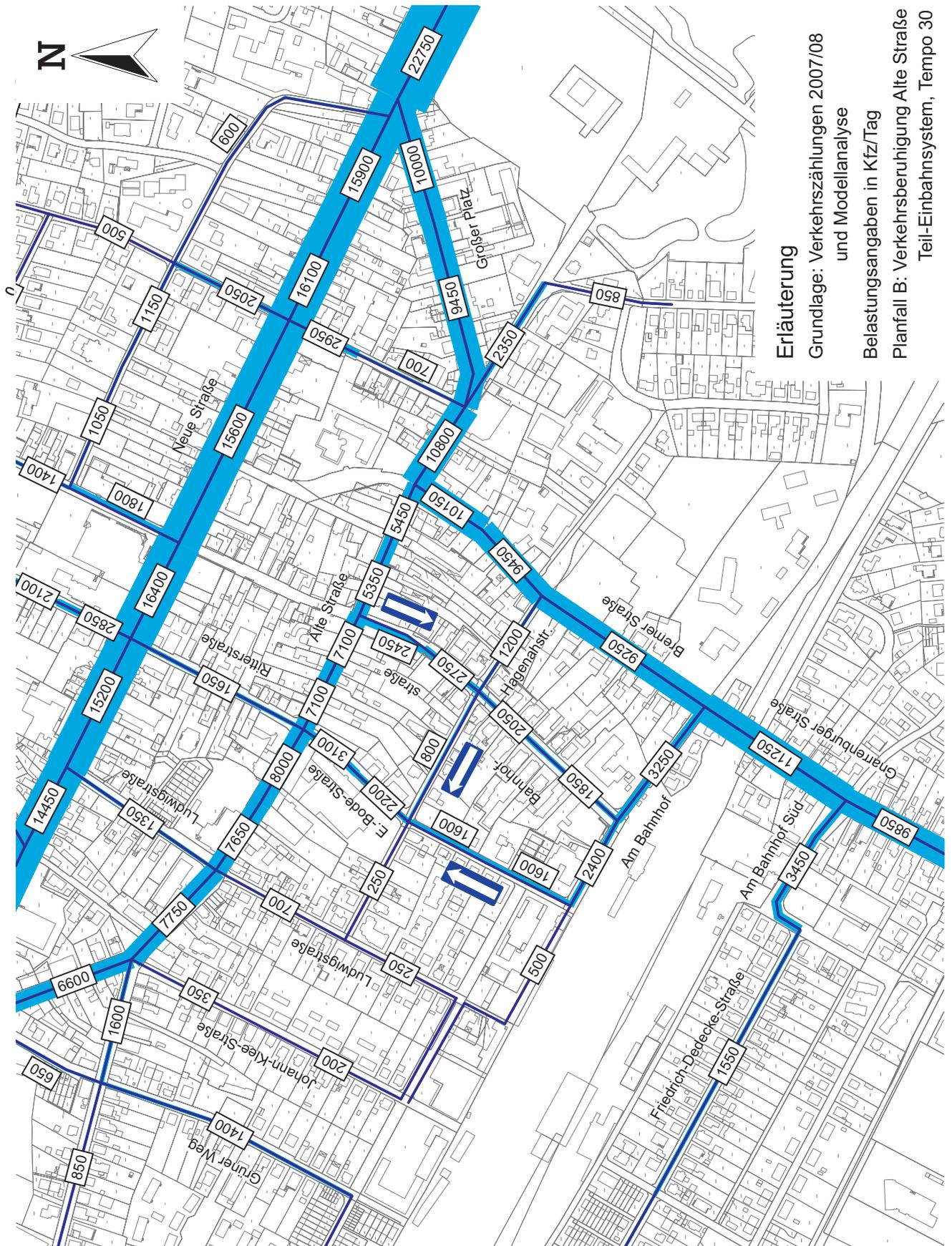


Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall A: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Einbahnsystem

Verkehrskonzept im Planfall B



Analysebelastungen 2008 im Planfall B

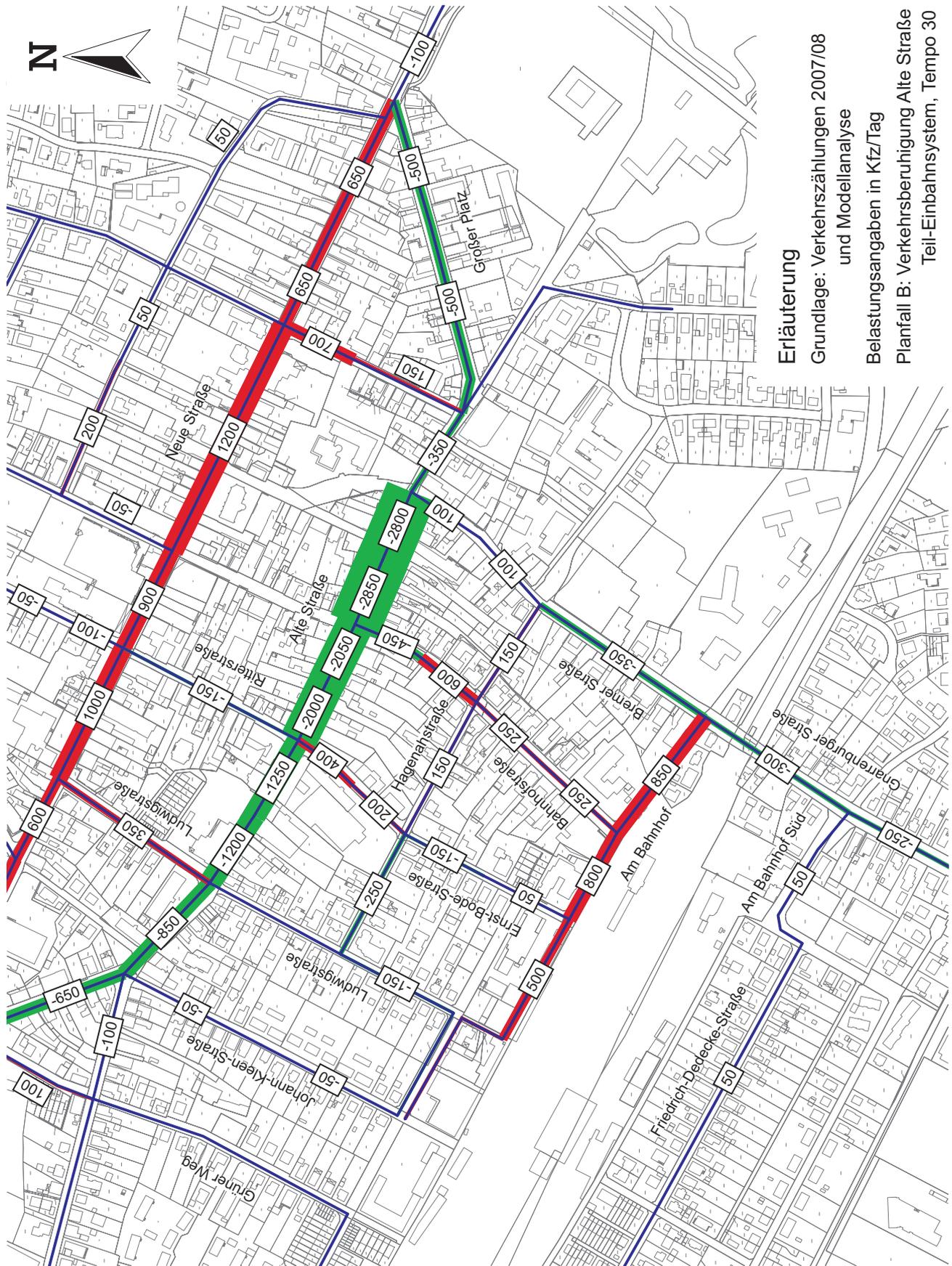


Erläuterung

Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse

Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall B: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Teil-Einbahnsystem, Tempo 30

Belastungsdifferenzen zwischen Planfall B und Analyse

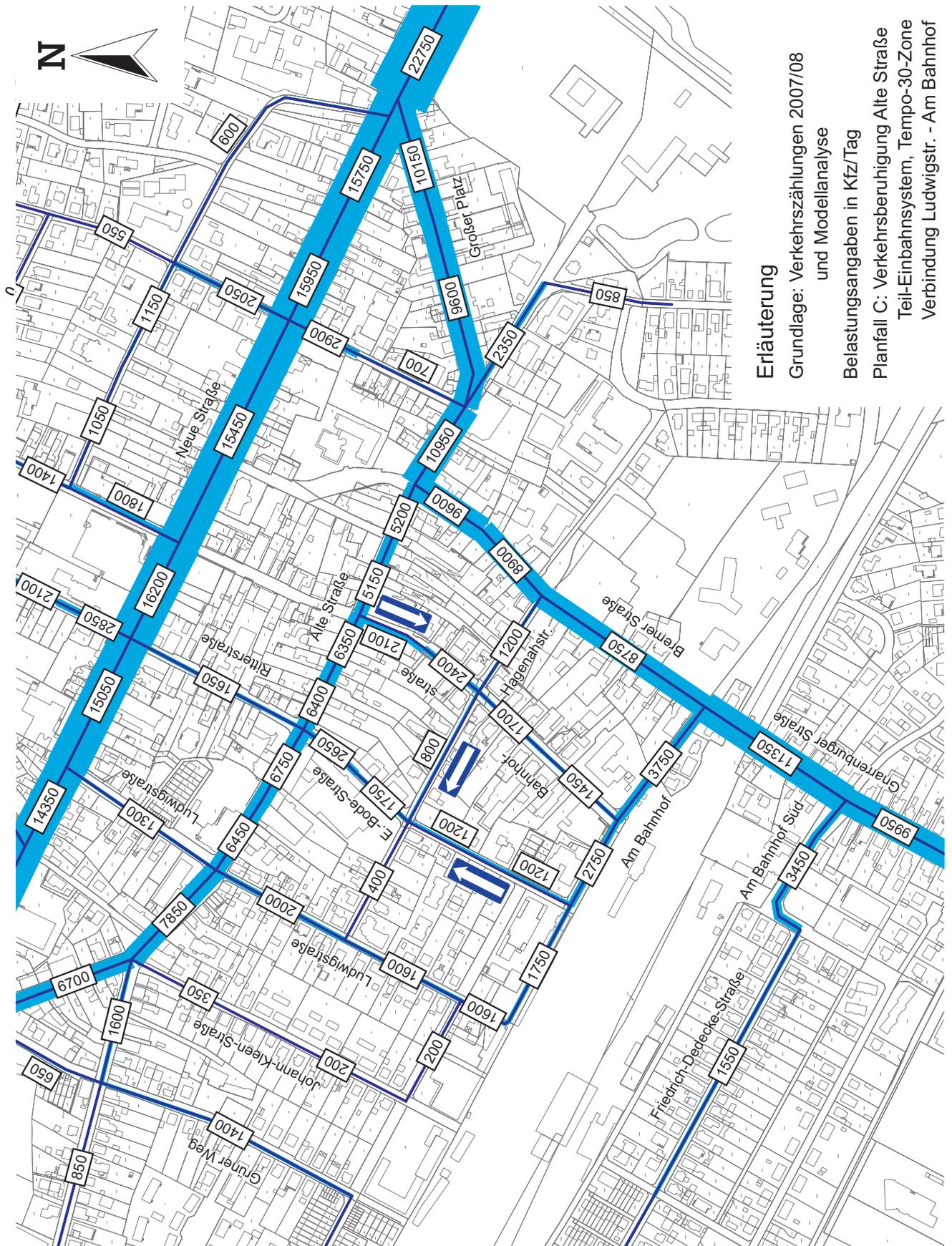


Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall B: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Teil-Einbahnsystem, Tempo 30

Verkehrskonzept im Planfall C

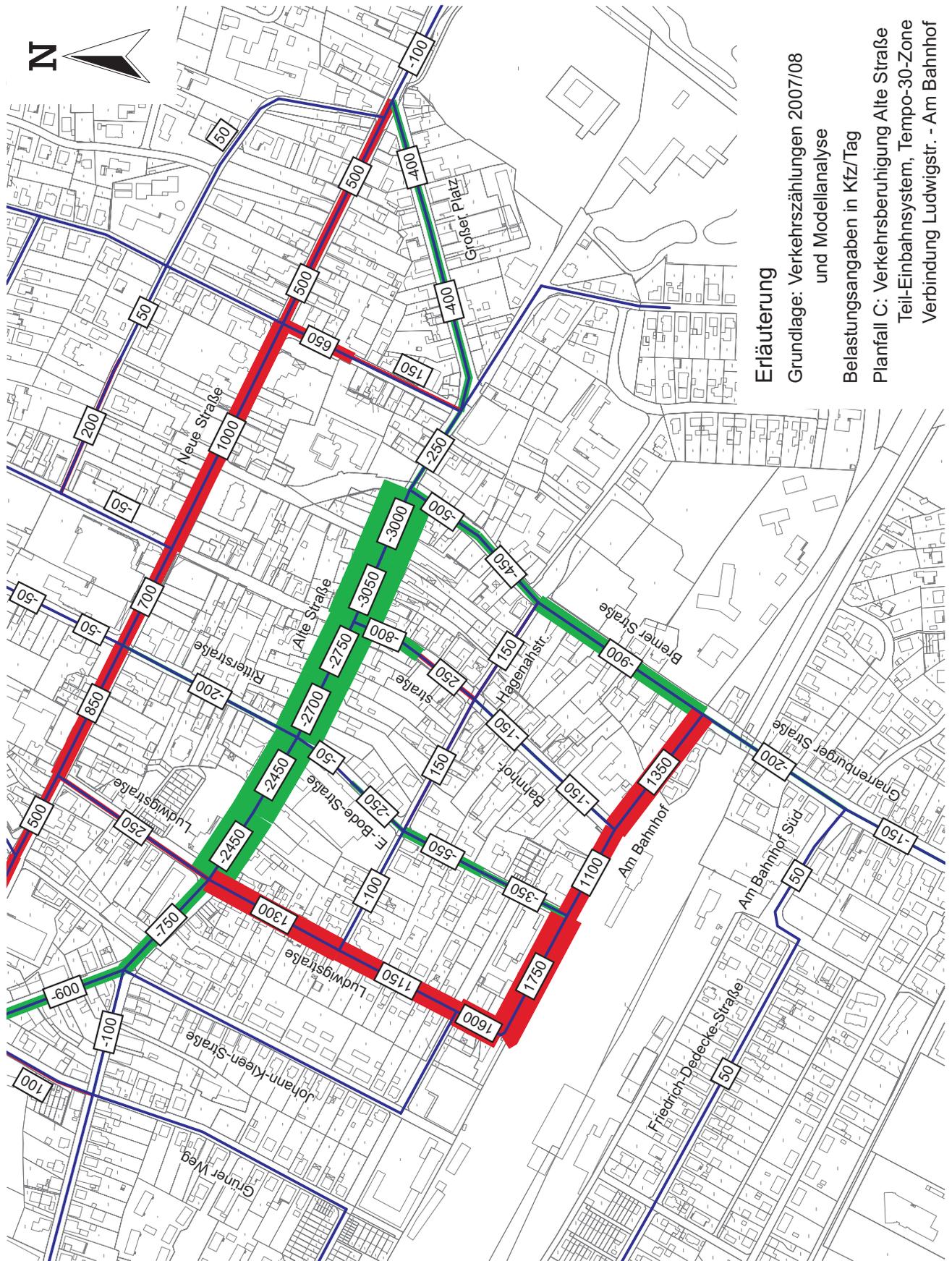


Analysebelastungen 2008 im Planfall C



Erläuterung
 Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
 und Modellanalyse
 Belastungsangaben in Kfz/Tag
 Planfall C: Verkehrsberuhigung Alte Straße
 Teil-Einbahnsystem, Tempo-30-Zone
 Verbindung Ludwigstr. - Am Bahnhof

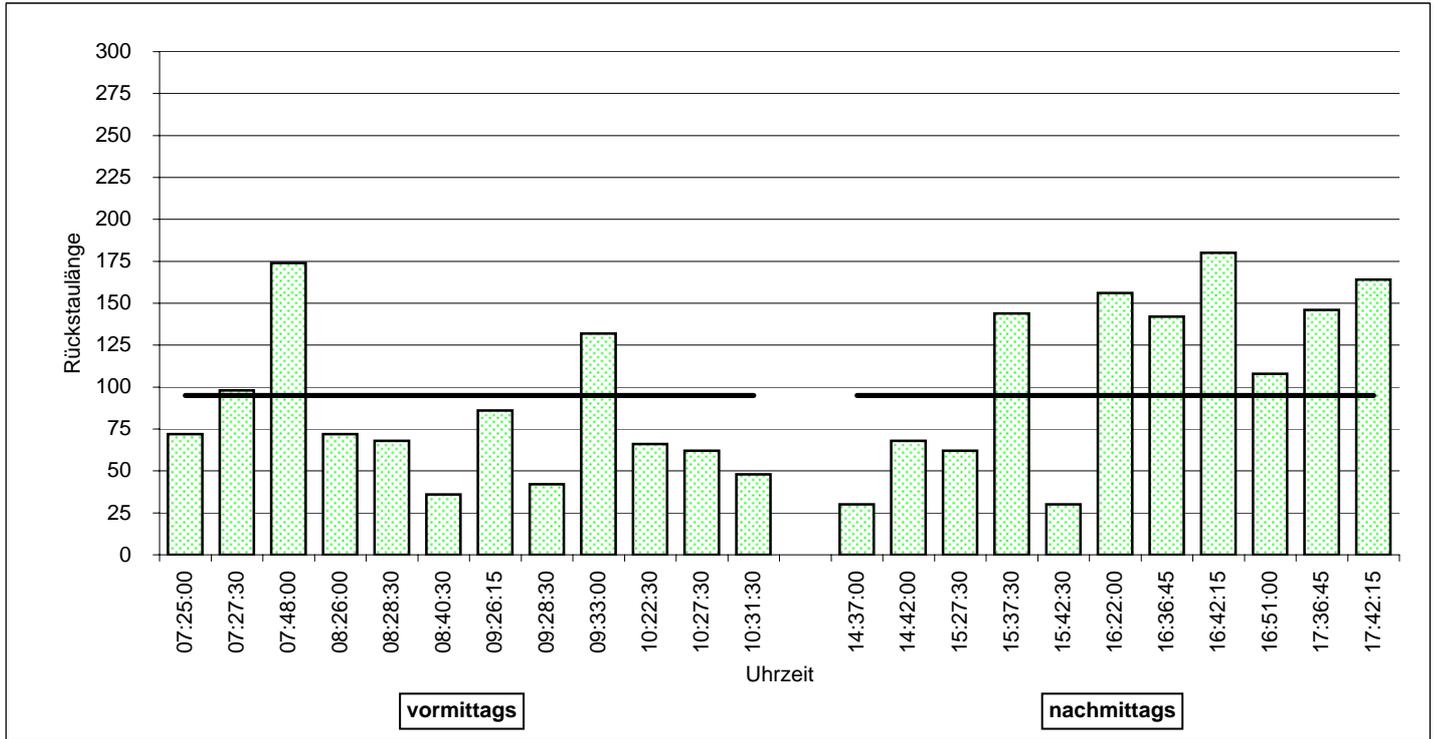
Belastungsdifferenzen zwischen Planfall C und Analyse



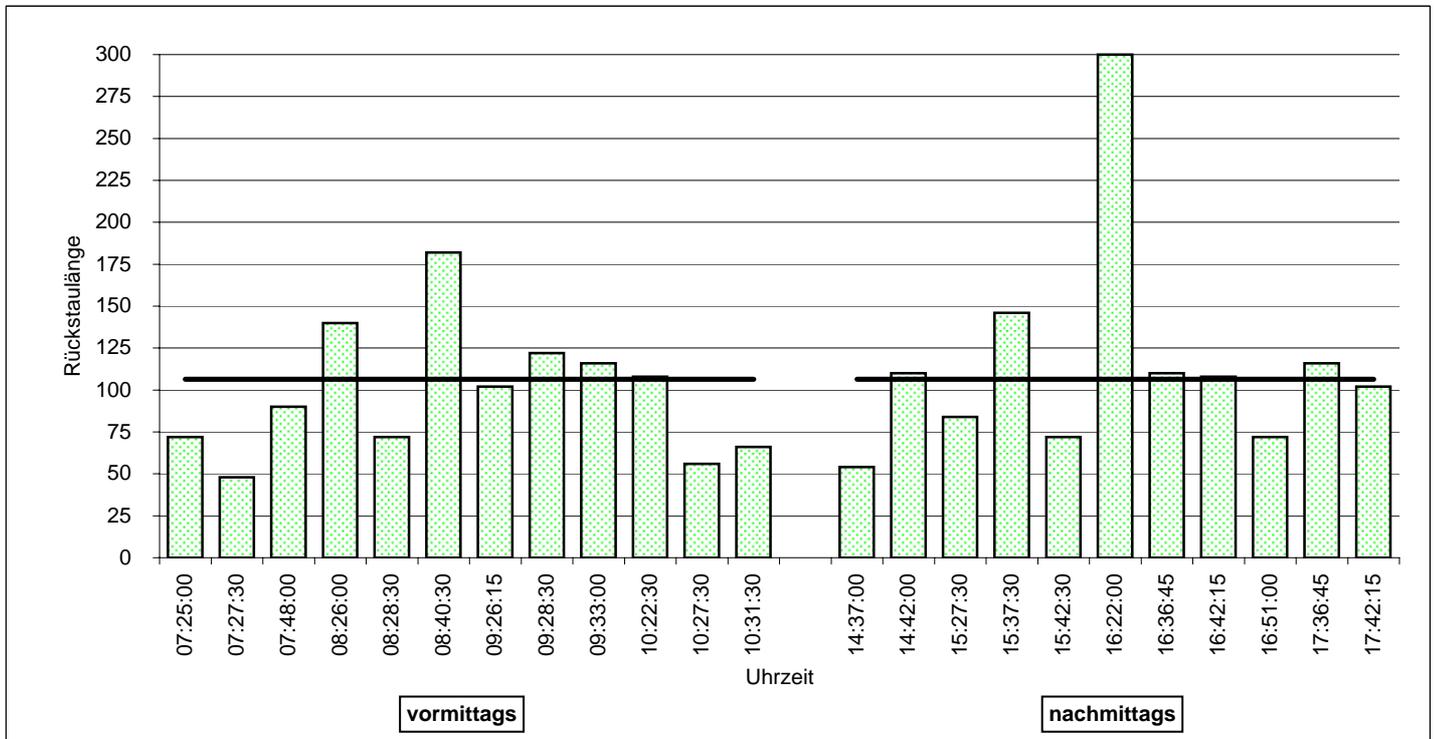
Erläuterung
Grundlage: Verkehrszählungen 2007/08
und Modellanalyse
Belastungsangaben in Kfz/Tag
Planfall C: Verkehrsberuhigung Alte Straße
Teil-Einbahnsystem, Tempo-30-Zone
Verbindung Ludwigstr. - Am Bahnhof

Rückstaulängen Bahnübergang Gnarrenburger Straße

Staubereich 1: Bremer Straße



Staubereich 2: Gnarrenburger Straße



Erläuterung:

Grundlage: Erhebungen vom 27.01.2009, 7⁰⁰ - 11⁰⁰ und 14⁰⁰ - 18⁰⁰ Uhr

— mittlere Staulänge

Rückstaulängen am Bahnübergang Gnarrenburger Straße



Erläuterung:

Grundlage : Erhebungen vom 27.01.2009
7⁰⁰ - 11⁰⁰ und 14⁰⁰ - 18⁰⁰ Uhr

-  mittlere Rückstaulänge
-  maximale Rückstaulänge

Rückstaulängen am Bahnübergang Gnarrenburger Straße (Prognose)



Erläuterung:

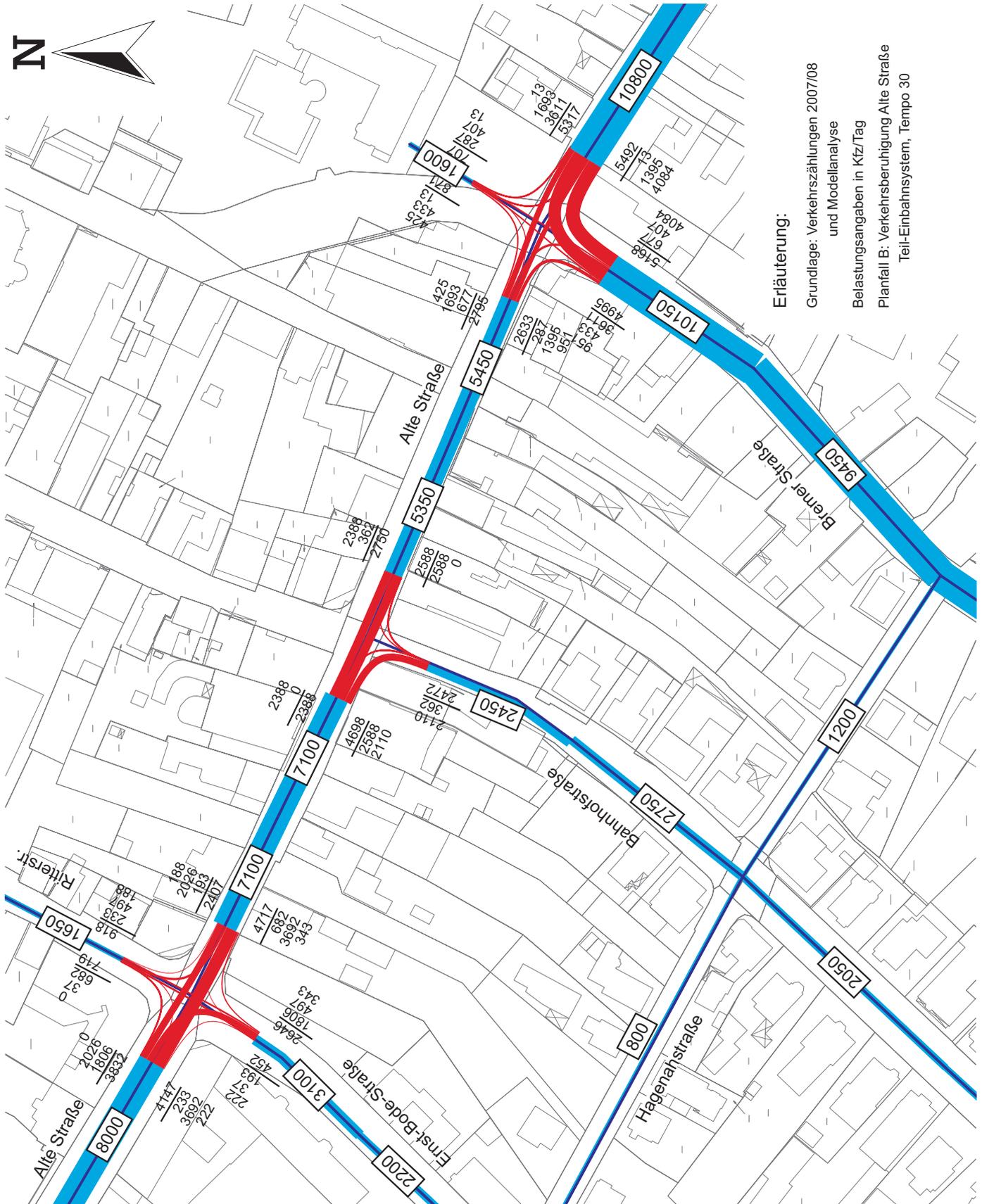
Grundlage : Erhebungen vom 27.01.2009
7⁰⁰ - 11⁰⁰ und 14⁰⁰ - 18⁰⁰ Uhr

- mittlere Rückstaulänge
- maximale Rückstaulänge

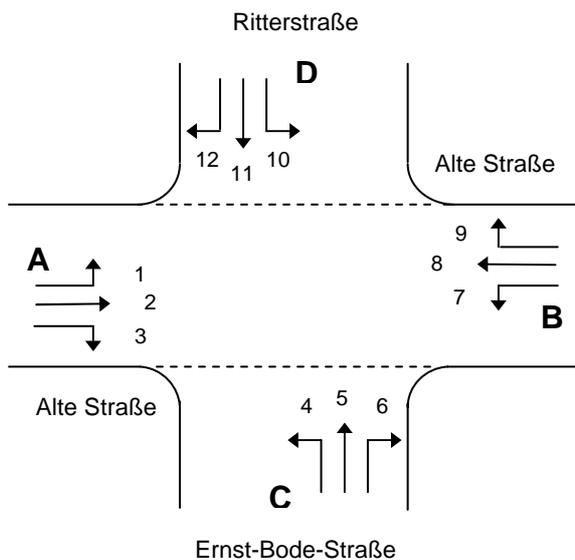
i:\bremerv\stadtsanierung\lu5 b3 rückstaulängen



Knotenströme im Zuge der Alten Straße im Planfall B



Formblatt 2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS



Planfall B

Knotenpunkt: Alte Straße / Ernst-Bode-Straße / Ritterstraße
Verkehrsdaten: Analyse 2008
Nachmittagsspitze

Planung Bestand

Lage: innerorts außerorts innerh. von Ballungsgr.

Verkehrsregelung: Zufahrt C Zufahrt D   

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit: 45 s
Qualitätsstufe: D

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen		Dreiecksinsel (ja/nein)
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	
		(1)	(2)	(3)
A	1	1		
	2	1		
	3			nein
C	4			
	5	1		
	6			nein

Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen		Dreiecksinsel (ja/nein)
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	
		(1)	(2)	(3)
B	7			
	8	1		
	9			nein
D	10			
	11	1		
	12			nein

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verkehrstrom	$q_{Pkw,i}$	$q_{Lkw,i}$	$q_{Lz,i}$	$q_{Kr,i}$	$q_{Rad,i}$	$q_{Fz,i}$	$q_{PE,i}$
		[Pkw/h]	[Lkw/h]	[Lz/h]	[Kr/h]	[Rad/h]	[Fz/h]	[Pkw-E/h]
		(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
A	1						21	21
	2						332	339
	3						20	20
C	4						163	166
	5						45	46
	6						31	31
B	7						17	18
	8						182	186
	9						17	17
D	10						61	63
	11						3	3
	12						1	1

Formblatt 2b/c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS

Grundkapazität der untergeordneten Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Verkehrsstärke $Q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	maßg. Hauptstrombelastung $Q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]
	(14)	(15)	(16)
1	21	199	1.097
7	18	352	918
6	31	342	625
12	1	191	760
5	46	580	436
11	3	581	435
4	166	576	447
10	63	647	407

Kapazität der drittrangigen Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]	Wahrscheinlichkeit des staufreien Zustands	
			$P_{0,i}$ [-]	$P_{z,i}$ [-]
	(22)	(23)	(24)	(25)
5	371	0,12	0,88	0,76
11	370	0,01	0,99	0,84

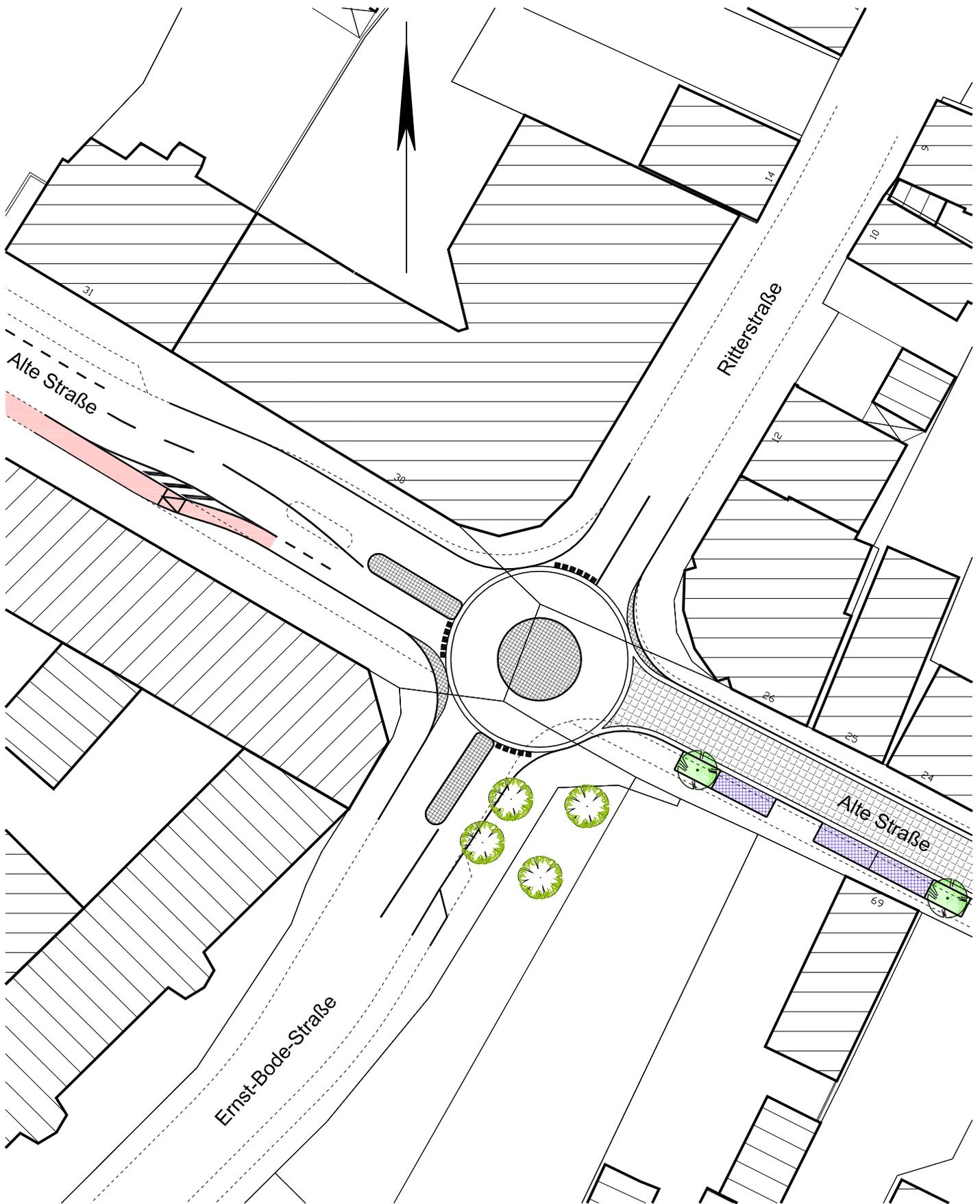
Kapazität der viertrangigen Verkehrsströme

Verkehrsstrom	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungsgrad g_i [-]
	(26)	(27)
4	377	0,44
10	294	0,21

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs

Verkehrsstrom	Kapazitätsreserve R_i und $R_{m,i}$ [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i und $w_{m,i}$ [s]	Vergleich mit der angestrebten Wartezeit w	Qualitätsstufe QSV [-]
	(32)	(33)	(34)	(35)
1	1.076	< 10	<< 45	A
7	900	< 10	<< 45	A
6	594	< 10	<< 45	A
12	760	< 10	<< 45	A
5	325	< 20	<< 45	B
11	367	< 10	<< 45	A
4	211	< 20	<< 45	B
10	231	< 20	<< 45	B
1/2/3				
7/8/9	1.450	< 10	<< 45	A
4/5/6	153	< 30	< 45	C
10/11/12	233	< 20	<< 45	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

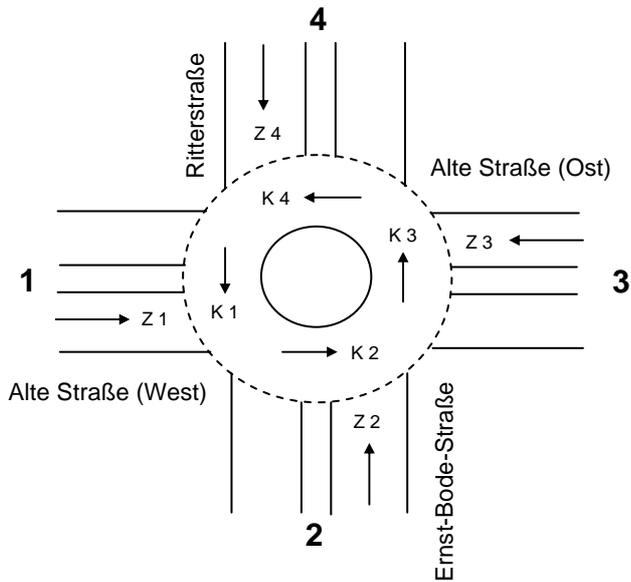
Gestaltungsvorschlag für den Knoten Alte Straße / Ritterstraße / Ernst-Bode-Straße



i:\bremerv\istadtsanierung\LP_091124



Formblatt 3a: Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS



Planfall B

Knotenpunkt: Alte Straße / Ernst-Bode-Straße / Ritterstraße
Verkehrsdaten: Analyse 2008
Nachmittagsspitze

Planung

Bestand

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit 45 s
Qualitätsstufe D

Matrix der Ströme / Verkehrsstärken [Fz/h]

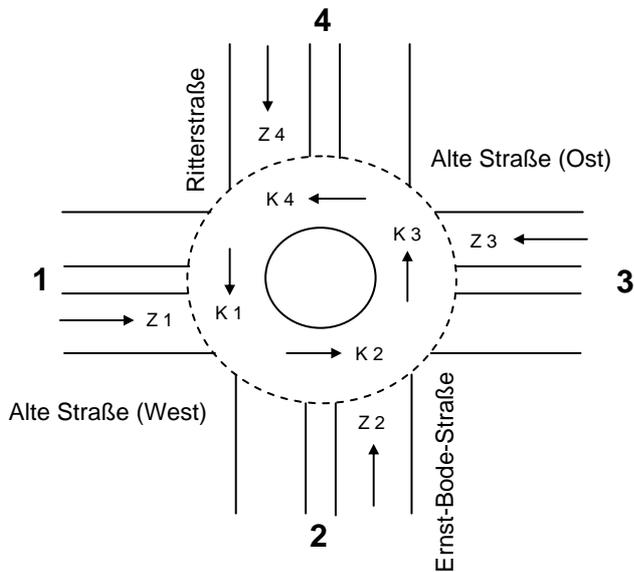
von Zufahrt	nach Zufahrt						Summe der Verkehrsstärken in der Zufahrt q_{Zi}	Summe der Verkehrsstärken im Kreis q_{Ki}
	1	2	3	4	5	6		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1		20	332	21			373	82
2	163		31	45			239	416
3	182	17		17			217	229
4	1	3	61				66	362
5								
6								

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt		Verkehrsstrom (Z=Zufahrt, K=Kreis)	Anzahl der Fahrstreifen	Bypass
Straßenname	Nr.			
			(9a)	(9b)
Ritterstraße	1	Z ₁	1	
		K1	1	
Alte Straße (West)	2	Z ₂	1	
		K2	1	
Ernst-Bode-Straße	3	Z ₃	1	
		K3	1	
Alte Straße (Ost)	4	Z ₄	1	
		K4	1	
	5	Z ₅		
		K5		
	6	Z ₆		
		K6		



Formblatt 3b: Beurteilung eines Kreisverkehrsplatzes nach HBS



Planfall B

Knotenpunkt: Alte Straße / Ernst-Bode-Straße / Ritterstraße
Verkehrsdaten: Analyse 2008
Nachmittagsspitze

Planung Bestand

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit 45 s
Qualitätsstufe **D**

Verkehrsstärken

Zufahrt	Verk.-strom	$q_{Pkw,i}$ [Pkw/h]	$q_{Lkw,i}$ [Lkw/h]	$q_{Lz,i}$ [Lz/h]	$q_{Kr,i}$ [Kr/h]	$q_{Rad,i}$ [Rad/h]	$q_{Fz,i}$ [Fz/h]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{Fg,i}$ [Fg/h]
		(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	Z1						373	381	
	K1						82	84	
2	Z2						239	244	
	K2						416	424	
3	Z3						217	221	
	K3						229	234	
4	Z4						66	67	
	K4						362	369	
5	Z5								
	K5								
6	Z6								
	K6								

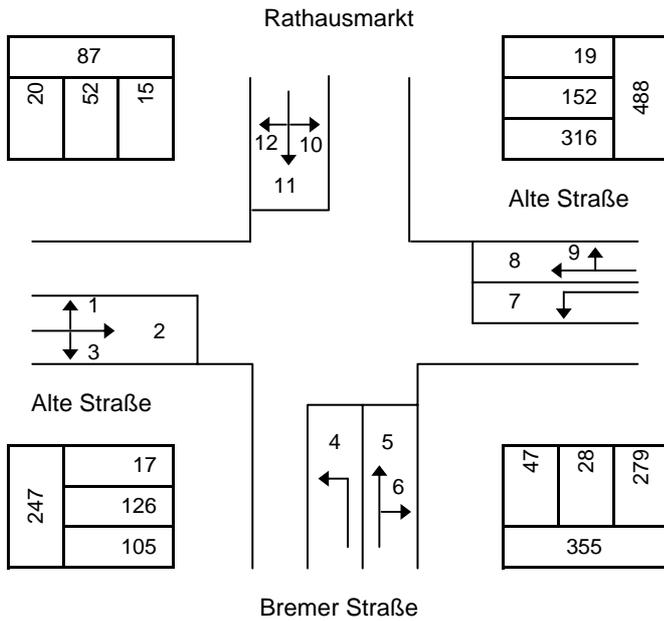
Bestimmung der Kapazität

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Verkehrsstärken		Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Abmind.-faktor für Fußgänger	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Kapazitätsreserve R_i [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w_i [s]	Staulänge nach WU $L_{95\%}$ [m]	Qualitätsstufe QSV
	$q_{z,i}$ [Pkw-E/h]	$q_{k,i}$ [Pkw-E/h]							
	(18)	(19)							
1	381	84	1.166	1	1.166	785	< 10	< 10	A
2	244	424	876	0,9	788	544	< 10	< 10	A
3	221	234	1.034	1	1.034	813	< 10	< 10	A
4	67	369	920	0,9	828	761	< 10	< 10	A
5									
6									
erreichbare Qualitätsstufe QSVges									A



Formblatt 2a: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall B

Knotenpunkt: Alte Straße / Bremer Straße / Rathausmarkt

Verkehrsdaten: Datum: Analyse 2008
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Fahrstreifen

Nr.	Bez. / Symbol	q _{maßg.} [Fz/h]	q _{s,st} [Pkw/h]	SV [%]	f ₁ [-]	Bez.	f ₂ [-]	Bez.	q _s [Fz/h]	q _{maßg.} / q _s	g _{gew} [-]	q _{maßg.} / g x q _s	x ₁	x ₂	Bemerk. maßg. Ph.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	1/2/3	247	2000	2,0	0,987	SV	0,9	R	1777	0,1390					2
2	4	47	2000	2,0	0,987	SV	0,9	R	1777	0,0267					1
3	5/6	307	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,1735					
4	7	316	2000	3,0	0,984	SV	0,9	R	1772	0,1783					2
5	8/9	172	2000	3,0	0,984	SV	1	R	1969	0,0871					
6	10/11/12	87	2000	5,0	0,976	SV	0,9	R	1757	0,0497					1
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															

Phasenablauf

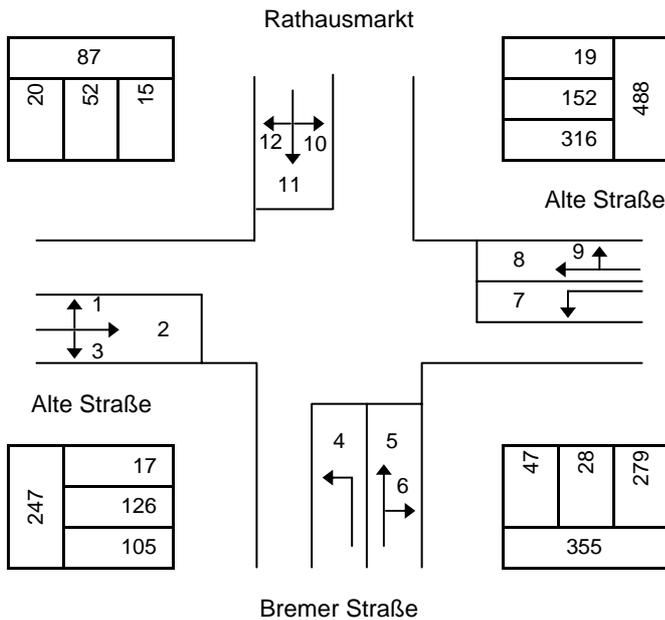
Phase 1a	Phase 1b	Phase 2a	Phase 2b
Summe $\frac{q_{\text{maßg.}}}{q_s} = 0,3937$	$t_z = 20 \text{ s}$	$t_U = 58 \text{ s}$	$t_{U \text{ gew.}} = 70 \text{ s}$

20.10.2009

Lsa Alte Straße Bremer Str.xls



Formblatt 2b: Beurteilung eines Knotenpunktes mit Lichtsignalanlage



Planfall B

Knotenpunkt: Alte Straße / Bremer Straße / Rathausmarkt

Verkehrsdaten: Datum: Analyse 2008
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Planung Analyse

Lage: innerorts außerorts

Zielvorgaben: Qualitätsstufe: **D**

Berechnung der Freigabezeiten im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 70 s		t _z = 20 s		B = 0,3937								
Nr.	Bez.	maßg. in Ph.:	q _{maßg.} [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	b _{maßg.} [-]	g _{gew.} [-]	t _{F erf.} [s]	t _F [s]	t _{F gew.} [s]	Bemerkung
	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)
1	1/2/3	2	247	4,8	1.777	2,03	0,1390		9,7	17,6	14	
2	4	1	47	0,9	1.777	2,03	0,0267		1,9	3,4	18	
3	5/6		307	6,0	1.772	2,03			12,1		18	
4	7	2	316	6,1	1.772	2,03	0,1783		12,5	22,6	32	
5	8/9		172	3,3	1.969	1,83			6,1		32	
6	10/11/12	1	87	1,7	1.757	2,05	0,0497		3,5	6,3	10	
7												
8												
9												

Nachweis der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr

t _u = 70 s		t _z = 20 s														
Nr.	Bez.	t _F [s]	f [-]	t _s [s]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g [-]	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	l _{Stau} [m]	w [s]	QSV	
	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	
1	1/2/3	14	0,200	56	6,9	355	0,695	0,6	4,6	95	90	7	45	32,2	B	
2	4	8,0	0,115	62	4,0	204	0,232	0,0	0,8	91	90	2	13	28,2	B	
3	5/6	18	0,257	52	8,9	456	0,675	0,3	5,4	91	90	8	47	26,0	B	
4	7	18,0	0,258	52	8,9	457	0,692	0,6	5,7	92	90	8	50	27,9	B	
5	8/9	32	0,457	38	17,5	900	0,191	0,0	2,0	59	90	4	22	11,3	A	
6	10/11/12	10	0,143	60	4,9	251	0,348	0,0	1,5	90	90	3	19	27,1	B	
7																
8																
9																
10																
		q _K = 1.177 Fz/h			C _K = 2.623 Fz/h			erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}								B

