VLi Verkehrsplanung Link
Dipl.-Ing. Christoph Link
Verkehrsplaner SRL / IfR
Vaihinger Landstraße 50
D-70195 Stuttgart
Fon: +49 (0) 711 / 69 93 756
info@verkehrsplanung-link.de
www.verkehrsplanung-link.de

7. Juni 2022

Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Sondergebiet Einzelhandel und Allgemeines Wohngebiet in der Ortsmitte Gerolsbach (BP Nr. 49 „Nähe Raiffeisen“)

1. Aufgabenstellung

Die Gemeinde Gerolsbach plant in der Ortsmitte die Aufstellung eines Bebauungsplans mit einem Sondergebiet Einzelhandel und einem Allgemeinen Wohngebiet. Vorgesehen ist im Sondergebiet ein Vollsortimenter mit Backshop. Über dem Einzelhandelsbetrieb sollen Wohnungen und eine Arztpraxis o.ä. entstehen.

Im angrenzenden Allgemeinen Wohngebiet sind 6 Mehrfamilienhäuser mit bis zu drei Vollgeschossen zur Vermietung vorgesehen.

Die Erschließung des Gebiets mit Anbindung an die Schrobenhausener Straße für Kfz ist schon vorhanden; eine fußläufige Verbindung existiert zur Pfaffenhofener Straße. Der angrenzende Knotenpunkt Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / Aichacher Straße / St.-Andreas-Straße, über den auch überörtlicher Verkehr abgewickelt wird, soll zum Kreisverkehrsplatz umgebaut werden.

Aufgabe der Verkehrsuntersuchung ist es, ausgehend von der geplanten Wohn- und Geschäftsbebauung die zusätzliche Verkehrsbelastung für die jeweiligen Nutzungen abzuschätzen und deren Aufteilung auf das umliegende Straßennetz vorzunehmen. Die prognostizierte Verkehrsbelastung und die Veränderung gegenüber dem Bestand sollen dargestellt werden.

Die Untersuchung stützt sich auf eigene Verkehrserhebungen, welche für die Spitzenverkehrszeiten durchgeführt wurden und die in Beziehung zu den Verkehrsdaten des Staatlichen Bauamts Ingolstadt gesetzt wurden.

Die Verkehrsuntersuchung prüft die vorhandene Verkehrserschließung und deren Leistungsfähigkeit im Prognosefall. Zusätzlich werden die erforderlichen Daten für eine schalltechnische Untersuchung aufbereitet.

2. Darstellung der Bestandssituation

Das Baugebiet mit einer Fläche von 1,3 ha befindet sich in der Ortsmitte von Gerolsbach. Das Baugebiet wird als Sonder- und Wohnbaufläche ausgewiesen [1]. Südlich davon befindet sich die Raiffeisenbank, in weiterem Umfeld kleinere Einzelhändler wie Metzgerei, Schuhgeschäft, u.a. auch ein kleinerer EDEKA-Laden und die Gemeindeverwaltung. Die Gemeinde liegt im Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm und hat ca. 3.700 Einwohner, die sich auf einer Fläche von ca. 60 km² teilweise in vielen kleinen Weilern verteilen. Die Ortsmitte Gerolsbach wird von den Buslinien 9159 nach Schrobenhausen und 9241 nach Pfaffenhofen bedient, welche insgesamt 37 Kurse pro Werktag anbieten.

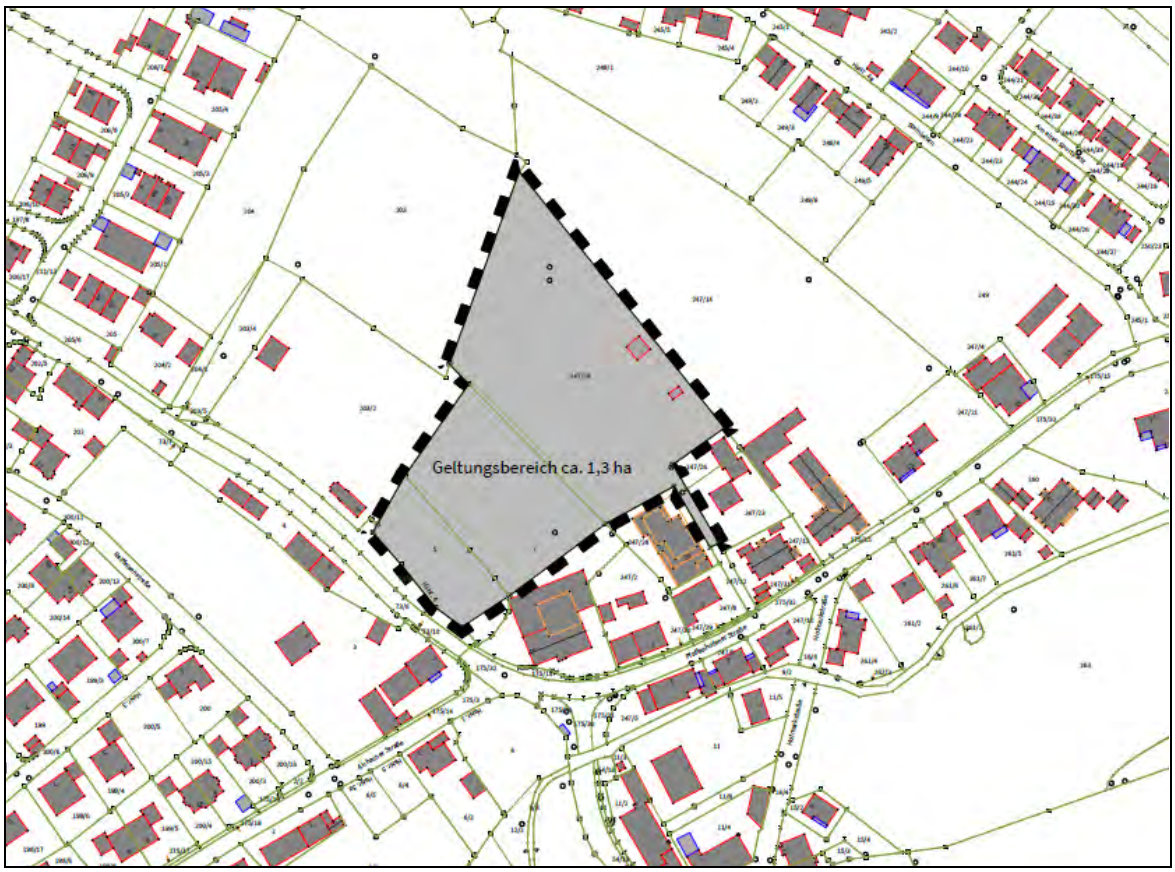

Abbildung 1:
Baugebiet Areal Raiffeisenbank [1]

Südlich des Baugebiets verläuft die St 2084 Aichacher Straße / Pfaffenhofener Straße, an welche die Kreisstraßen St.-Andreas-Straße südlich und die Schrobenhausener Straße nordwestlich angebunden sind. Im Jahre 2010 wurden in der Pfaffenhofener Straße östlich Gerolsbach knapp 2.500 Kfz/24 h gezählt [2], in der Schrobenhausener Straße knapp 2.300 Kfz/24 h, wenn die Belastungen beider Kreisstraßen PAF 8 und PAF 7 addiert werden. Bei entsprechender Addition liegt das Verkehrsaufkommen der St.-Andreas-Straße etwa 2.500 Kfz/24h. Die Angaben der Zählung 2015 lagen in der Pfaffenhofener Straße etwas unter dem Wert 2010 [2].

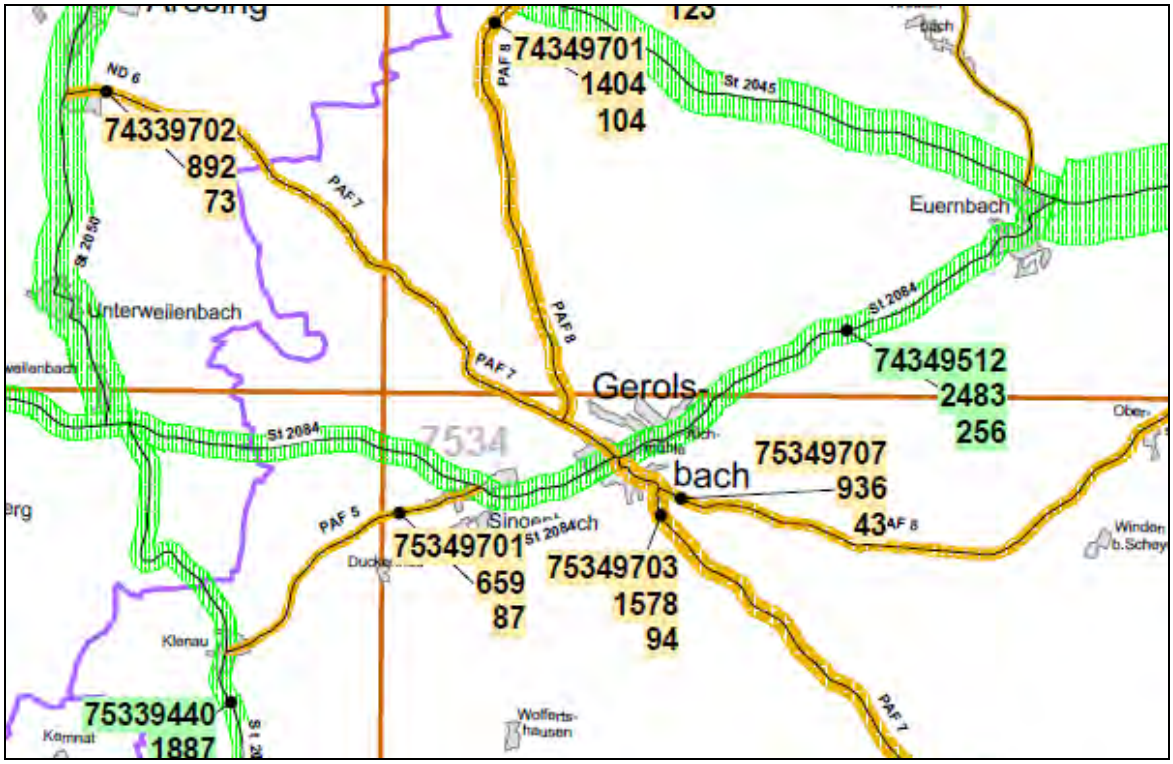

Abbildung 2:
Verkehrsmengen 2010, Angaben in DTV (Kfz/24 h) mit Schwerverkehrsanteil
Quelle: Staatliches Bauamt Ingolstadt [2]

Um für den Knotenpunkt aktuelle Zählergebnisse zu bekommen und insbesondere auch die Spitzenstundenbelastung zu ermitteln, wurde im Mai 2022 die Belastung an allen Armen des Knotenpunkts Aichacher Straße / Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße zu den Spitzenzeiten am Morgen und am Nachmittag erhoben.

3. Verkehrserhebungen

Am Donnerstag, 5. Mai 2022 wurde durch unser Büro die Verkehrsbelastung am Knotenpunkt Aichacher Straße / Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße und alle Richtungsbeziehungen erhoben. Die Erhebung wurde von 6- 9 Uhr und von 15 -18 Uhr durchgeführt. Die genauen Zählergebnisse, differenziert nach Fahrzeugarten, nach Fahrtrichtung und in Viertelstundeintervallen sind in der Tabelle im Anhang aufgeführt.

Anhand der prozentualen Anteilswerte der morgendlichen und nachmittäglichen 3-Stunden-Erhebung wurden diese auf Tageswerte für den Werktag (DTV_w) hochgerechnet. Grundlage dafür ist die Tabelle 2-3 des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS [3]. Danach haben wir am Regelwerktag in der Pfaffenhofener Straße etwa 3.000 Kfz/24 h, in der Schrobenhausener Straße 3.000 Kfz/24 h, in der Aichacher Straße 3.300 Kfz/24 h und in der St.-Andreas-Straße 2.900 Kfz/24 h (Werte jeweils gerundet). In der Summe sind das ca. 6.100 Zu- und ebenso viele Abfahrten vom Knotenpunkt, relativ gleichmäßig verteilt auf alle vier Äste.

Abbildung 3:
Verkehrsmengen 2022, Angaben in DTV_w (Kfz/24 h)
Eigene Erhebung am 5.5.22

Eine Umrechnung der Tagesverkehrsmengen am Werktag (DTV_w) auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres (DTV) ist in Tabelle 9 aufgelistet. Danach liegt der aktuelle Zählwert in der Pfaffenhofener Straße um 5 Prozent über dem DTV-Wert von 2010, wobei es sich damals um einen Zählstandort weiter östlich von Gerolsbach handelt. Der aktuelle Zählwert erscheint jedenfalls plausibel. Der Anteil des Schwerverkehrs aktuell liegt allerdings deutlich unter den 2010 angegeben Werten, in der Pfaffenhofener Straße bei 6,4 % zu etwa 10 % im Jahre 2010.

Die gleitende Spitzenstunde am Vormittag liegt zwischen 7:15 Uhr und 8:15 Uhr mit 542 Kfz/h, am Nachmittag zwischen 16:15 Uhr und 17:15 Uhr mit 612 Kfz/h aller Zu- bzw. Abfahrten zum Knotenpunkt. Der nachmittägliche Spitzenstundenwert beträgt somit ziemlich genau 10 % des Tageswertes. Sie wird der Leistungsfähigkeitsberechnung zugrunde gelegt.

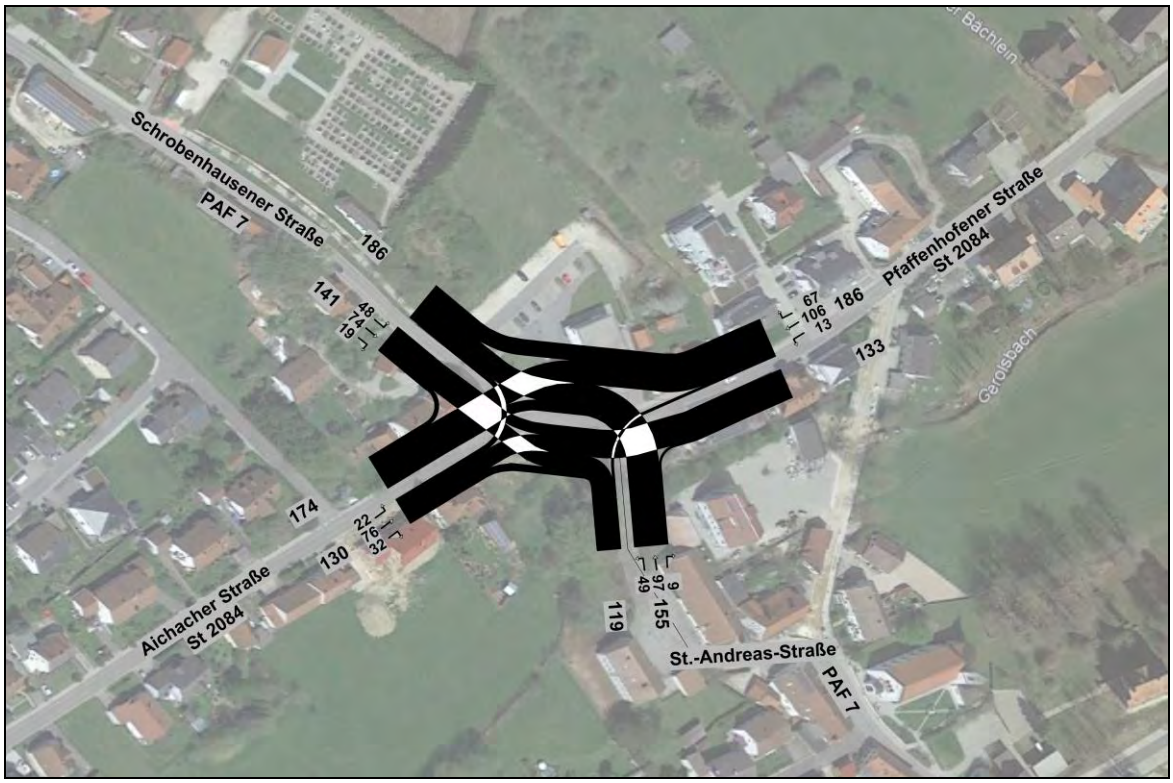

Abbildung 4:
Knotenpunktsbelastung nachmittägliche Spitzenstunde in Kfz/h
16:15 Uhr bis 17:15 Uhr, eigene Erhebung am 5.5.22

Wir sehen die Hauptverkehrsbeziehung im Zuge der Staatsstraße, aber auch eine ähnlich starke Beziehung im Zuge der querenden Kreisstraße PAF 7. Deutlich geringer sind die Beziehungen Pfaffenhofener Straße - Schrobenhausener Straße in beiden Fahrtrichtungen und St.-Andreas-Straße - Aichacher Straße. Die Verbindung zwischen Pfaffenhofener Straße und St.-Andreas-Straße wird über die Hofmarkstraße abgekürzt und ist deshalb über den Knotenpunkt äußerst gering.

4. Verkehrsaufkommen aus den Bauvorhaben

Auf Basis der aktuellen Daten zu den geplanten Wohn- und Geschäftsgebäuden wird das zusätzliche Verkehrsaufkommen prognostiziert. Zugrunde gelegt wird eine definierte Vorgabe für die voraussichtliche Nutzung. Grundlage für die Berechnungen sind die "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [4]. Angegeben werden die zusätzliche Tagesbelastung und die Belastungen in der Spitzenstunde.

Abbildung 5:
Bebauungsplanentwurf Sondergebiet Einzelhandel und Allgemeines Wohngebiet
nach [1] Stand 2021

Eckdaten der Planung nach Angaben [1] sind:

Sonderbaufläche:

- Vollsortimenter mit 1.150 m² Verkaufsfläche
- Backshop 80 m² Verkaufsfläche inkl. Cafe mit Außengastronomie ca. 100 m²
- 54 Stellplätze für Vollsortimenter und Backshop
- 6 Wohneinheiten im 1. OG
- Arztpraxis o.ä. mit ca. 400 m² Bruttogeschossfläche im 2. OG

Mehrfamilienhäuser:

- 6 Wohngebäude 3-geschossig
- Je Geschoss 2,5 Wohneinheiten, insgesamt also 45 Wohneinheiten
- mit separater Tiefgarage

Die Verkehrserschließung erfolgt über die Schrobenhausener Straße

Das Verkehrsaufkommen aus dem Bauvorhaben wird ermittelt aus den geplanten Nutzungen, welche für das Wohnen, den Einzelhandel und Dienstleister einzeln nach den „Hinweise zu Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [4] berechnet werden. Die maßgebende Belastung und die Tagesganglinien lassen sich zusätzlich aus den „Grunddaten zur verkehrstechnischen Bemessung“ der EAR 05 [5] und der „Parkplatzlärmstudie“ des Bayerischen Landesamts für Umwelt [6] ableiten.

4.1 Verkehrsaufkommen der Bewohner

Angesetzt werden die 45 Wohneinheiten der Mehrfamilienhäuser sowie die 6 Wohneinheiten im 1. OG über dem Vollsortimenter, also 51 Wohneinheiten. Die Anzahl der Personen je Wohneinheit beträgt in Deutschland aktuell 2,1. Daraus errechnet sich eine Einwohnerzahl von 107 Personen im Bauvorhaben.
(Anmerkung: Nach kommunaler Stellplatzsatzung sind 2 Stpl. pro Wohneinheit gefordert, was 102 Stellplätzen für die Bewohner entspricht. Legt man dagegen die im Landkreis vorhandene durchschnittliche Anzahl von 665 Pkw/1000 Ew zugrunde, würden die Einwohner 71 Stellplätze benötigen. Die Berechnung des Verkehrsaufkommens hier geht aber von der Einwohnerzahl aus.)

Die Wegezahl aller Bewohner ergibt sich aus der Einwohnerzahl multipliziert mit der spezifischen Wegehäufigkeit, die hier bei 3,0 bis 3,5 Wegen pro Werktag liegt. Die Anzahl der Wege im Ziel- und Quellverkehr ist um 10 % zu mindern durch externe Fahrten, die Ziel und Quelle außerhalb des Gebiets haben.

Der Anteil nicht motorisierter Wege, also von Fuß- und Radverkehr, liegt nach den "Hinweisen" zwischen 30 und 40 %. Aufgrund der ländlichen Struktur wird der untere Wert angesetzt. Der ÖPNV-Anteil wird für kleine, ländliche Gemeinden mit 5 % angegeben. Er wird sicher stark abhängig sein vom künftigen Bus-Angebot; um auf der sicheren Seite zu sein, übernehmen wir den niedrigen 5-Prozent-Anteil im ÖPNV.

Für die Umrechnung in Pkw-Fahrten sind die Wege durch den Pkw-Besetzungsgrad zu teilen. Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt über alle Fahrtzwecke 1,2 bis 1,3 Personen pro Pkw. Angenommen wird hier der niedrigere Wert.

Diesen Fahrten hinzu zu rechnen sind der auf die Wohnungen bezogene Wirtschaftsverkehr und der Besucherverkehr. Der Pkw-Besucherverkehr wird pauschal mit 5 % des Kfz-Verkehrs angesetzt, der Wirtschaftsverkehr mit 0,1 Kfz-Fahrten pro Einwohner.

Aufgrund der Spanne bei der Wegehäufigkeit rechnen wir weiter mit einem oberen und unteren Wert:

Tabelle 1:
Ansatz Verkehrsaufkommen Wohnungen
nach "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" [4]

	unterer Wert	oberer Wert
Anzahl der Einwohner:	51 WE entsprechend	107 Einwohner
Spezifische Wege 3,0 bis 3,5 / Ew	321 Wege	375 Wege
Externe Fahrten minus 10 %	- 32 Wege	- 38 Wege
Wege insgesamt	289 Wege	337 Wege
Anteil nicht motorisierter Verkehr: 30 %		
Anteil ÖPNV: 5 %		
Pkw-Anteil: 65 % =	188 Kfz-Fahrten	219 Kfz-Fahrten
Besetzungsgrad 1,2 P/Kfz	157 Kfz-Fahrten	183 Kfz-Fahrten
+ Besucherverkehr 5 %	8 Kfz-Fahrten	9 Kfz-Fahrten
+ Wirtschaftsverkehr 0,1 Kfz-Fahrten/Einw.	11 Kfz-Fahrten	11 Kfz-Fahrten
Summe Kfz-Fahrten	**176 Kfz-Fahrten**	**203 Kfz-Fahrten**
Gewählter Ansatz / Mittelwert	**190 Kfz-Fahrten/Tag**	
Ziel-/Quellverkehr je	95 / 95 Kfz/Tag	

Nach Bild 3.4 der "Hinweise" [siehe 4.1] liegt bei Wohngebieten die Verkehrsbelastung in der morgendlichen Spitzenstunde bei 16 % des Tageswerts (morgendliche Spitzenstunde 7–8 Uhr im Quellverkehr bei 14 %, im Zielverkehr bei 2 %), das entspricht im vorliegenden Bauvorhaben 15 Fahrten. In der nachmittäglichen Spitzenstunde 17-18 Uhr kann von einem Anteil 20 % ausgegangen werden (einem Zielverkehr von 13 % und einem Quellverkehr von 7 %) entsprechend maximal 20 Kfz-Fahrten.

4.2 Verkehrsaufkommen der Praxis

Vorgesehen sind im Bauvorhaben 400 m² Bruttogeschossfläche für eine Praxis ohne genaue Spezifikation. Die Nettogeschossfläche ist mit einem Abschlag von 25 % anzusetzen, hier also mit rund 300 m².

Für Arztpraxen werden 25 – 50 m² Geschossfläche pro Beschäftigten angesetzt; wir gehen hier von insgesamt 6 bis 12 Beschäftigten aus. Bei einem Anwesenheitsfaktor von 0,7 und einem MIV-Anteil von 80 % ergeben sich rechnerisch 5 belegte Stellplätze und bei einem täglichen Umschlag von 2,5 errechnen sich 13 Beschäftigtenfahrten pro Tag (Spanne 9 bis 17 Kfz-Fahrten pro Tag).

Nach EAR 05 [5] und gleichlautend nach der Verwaltungsvorschrift über die Herstellung notwendiger Stellplätze BW sind beispielsweise für Arztpraxen je 20 - 30 m² Nutzfläche ein Stellplatz zur Verfügung zu stellen. Daraus leiten sich 10 bis 15 erforderliche Stellplätze ab, worin aber auch die Stellplätze für Beschäftigte enthalten sind. Abzüglich der oben genannten 5 Stellplätze für Beschäftigte verbleiben mindestens 5, maximal 10 Stellplätze für Kunden, von denen angenommen wird, dass diese während der normalen Arbeitszeit stündlich umgeschlagen werden. Für 10 Stunden und jeweils Zu- und Abfahrt ergeben sich daraus im Mittel 150 Kfz-Fahrten in der angesetzten Zeit 8 – 18 Uhr (Spanne 100 bis 200 Kfz/Tag).

Tabelle 2:
Ansatz Verkehrsaufkommen Praxis
nach "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" [4]
und EAR 05 [5]

	unterer Wert	oberer Wert
Anzahl der Beschäftigten:	6	12
(bei 300 m² Nettonutzfläche und 25 – 50 m² Nutzfläche pro Beschäftigten)		
Anwesenheitsfaktor 0,7	4,2	8,4
Anteil MIV 0,8	3,4	6,7
Spezifische Fahrten 2,5 pro Beschäftigten	9	17
Gewählter Ansatz	13 Fahrten pro Tag (8-18-Uhr)	
Kunden / Nutzer		
Stellplätze nach EAR 05 / VwV Stellplätze: 1 Stpl. Pro 20 – 30 m² Nutzfläche		
Stpl. insgesamt	10 Stpl.	15 Stpl.
- Beschäftigtenstellplätze	5 Stpl.	5 Stpl.
Kundenstellplätze	5 Stpl.	10 Stpl.
Umschlag je 1 pro Stunde	10 Fahrten/h	20 Fahrten/h
Ansatz pro Tag	100 Kfz-F	200 Kfz-F
Gewählter Ansatz / Mittelwert:	150 Kfz/Tag (8-18 Uhr)	
Verkehrsaufkommen Praxis gesamt	**109 Kfz-F/Tag**	**217 Kfz-F/Tag**
Gewählter Ansatz (Mittelwert)	163 Kfz-F/Tag	
Ziel-/Quellverkehr	82/82 Kfz/Tag	

Das Verkehrsaufkommen der Praxis liegt dann in der Spanne von 109 bis 217 Kfz-Fahrten pro Tag, im Mittel bei 163 Kfz-Fahrten/Tag, je 82 Fahrten im Ziel- und im Quellverkehr.

In der Spitzenstunde gehen wir von maximal 10 % des Verkehrsaufkommens aus, d.h. morgens werden 8 % Zufahrten und 2 % Ausfahrten, am Abend 8 % Ausfahrten und 2 % Zufahrten angenommen. Dies sind dann morgens 7 Zufahrten und 2 Ausfahrten, am Abend 2 Ausfahrten und 7 Zufahrten in der Spitzenstunde.

4.3 Verkehrsaufkommen des Einzelhandels

Das Bauvorhaben sieht 1.150 m² Nutzfläche für einen Vollsortimenter und 80 m² für den Bäcker vor. Unter der Annahme, dass der schon bestehende Lebensmittelmarkt weiter existiert, würde sich der Kundenstamm auf die beiden Einzelhändler aufteilen. Wir gehen aber davon aus, dass sich der Kunden- und Besucherverkehr nach den Richtwerten der „Hinweise“ [4] verhalten, zumal das Gutachten der CIMA [7] davon spricht, dass der vorhandene Lebensmittelmarkt aufgrund der Konkurrenz sein Sortiment zurückfährt oder aufgibt. Von daher stehen wir auch hier mit unserer Annahme auf der sicheren Seite mit der höheren Kfz-Verkehrsbelastung, welche durch einen neuen Markt anzunehmen ist.

Die Zahl der Beschäftigten im Einzelhandel liegt bei etwa 1 bis 1,2 Personen je 100 m² Geschossfläche [4]. Wir gehen nachstehend von 12 Beschäftigten aus, wovon 80 % gleichzeitig anwesend sind. Diese unternehmen durchschnittlich 2,5 Wege pro Person und Tag, davon 80 % mit dem Pkw. Somit erzeugen die Beschäftigten rund 20 Fahrten pro Tag. In der Spitzenstunde kann mit 30 % des Verkehrsaufkommens gerechnet werden, das sind jeweils 3 Fahrten in der Zufahrt (morgens) und 3 Fahrten in der Ausfahrt (abends).

Im Kunden- und Besucherverkehr treten im großflächigen Einzelhandel je nach Angebot große Unterschiede bei den Kundenwegen auf. Bei einem Verbrauchermarkt kann im Mittel von 40 – 60 Besuchern pro 100 m² Verkaufsfläche ausgegangen werden. Wird mit 1.200 m² eine etwas geringere Verkaufsfläche als Nutzfläche (1.230 m²) angenommen, kann man zwischen 480 und 720 Besucher am mittleren Werktag ansetzen. Wir gehen hier von einem MIV-Anteil von 80 % aus. Der Pkw-Besetzungsgrad liegt zwischen 1,1 und 1,6, im Mittel bei 1,35. Nach diesen Ansätzen ergeben sich pro Tag im Mittel 705 Kfz-Fahrten, jeweils gerundet 350 Ein- und Ausfahrten. In der Spitzenstunde am Morgen haben wir nur 3 % Ziel- und 1 % Quellverkehr, am Nachmittag zwischen 17 – 18 Uhr rechnen wir mit 13 % der Zufahrten und 13 % der Ausfahrten. In der Spitzenstunde sind das 46 Zufahrten und 46 Ausfahrten. Zur Abgleichung: Dies entspricht einem Umschlag der angebotenen Stellplätze etwa in einer Stunde.

Tabelle 3:
Ansatz Verkehrsaufkommen Einzelhandel
nach "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" [4]

	unterer Wert	oberer Wert
Anzahl der Beschäftigten:	12	12
(bei 1.200 m² Nutzfläche und 100 m² Nutzfläche pro Beschäftigten)		
Anwesenheitsfaktor 0,8	10	10
Anteil MIV 0,8	8	8
Spezifische Fahrten 2,5 pro Beschäftigten	20	20
Gewählter Ansatz	20 Fahrten pro Tag	
jeweils Ein- und Ausfahrten	10/10 Pkw-Fahrten/Tag	
Spitzenstundenbelastung 30 %		
Morgens 30 % Zielverkehr	3 Pkw-Fahrten	
Abends 30 % Quellverkehr	3 Pkw-Fahrten	
Kunden / Nutzer		
40 – 60 Besucher pro 100 m² Verkaufsfläche. Bei 1200 m² Verkaufsfläche sind das 480 – 720 Besucher pro Regelwerktag.		
Wege aller Besucher : 480 / 720 x 2	960 Wege	1420 Wege
MIV-Anteil 80 %	768 Fahrten	1136 Fahrten
Besetzungsgrad Pkw 1,35	569 Pkw-Fahrten	841 Pkw-Fahrten
jeweils Ein- bzw. Ausfahrten	284/284	421/421
Besucherfahrten Mittel	705 Pkw-Fahrten	
Ansatz Ein- und Ausfahrten pro Tag je	350/350 Kfz/Tag	
Spitzenstundenbelastung		
Morgens 3 % Ziel- und 1 % Quellverkehr	11/4 Pkw-Fahrten	
Nachmittags je 13 % Ziel- und Quellverkehr	46/46 Pkw-Fahrten	

Summe Beschäftigte und Kunden		
Kfz-Fahrten	**589 Kfz-F/Tag**	**861 Kfz-F/Tag**
Mittelwert	**725 Kfz-F/Tag**	
Mittelwert Ziel-/Quellverkehr jeweils	363/363 Kfz/Tag	

In der Spitzenstunde morgens gehen wir insgesamt von 14 Zufahrten und 4 Ausfahrten aus, am Nachmittag von 46 Zufahrten und 49 Ausfahrten.

4.4 Gesamtverkehr aus dem Bauvorhaben

Addiert man das Verkehrsaufkommen aus Wohnungen, Praxis und Einzelhandel, ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen:

Tabelle 4:
Ansatz Verkehrsaufkommen Insgesamt
nach "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" [4]

	unterer Wert	oberer Wert	Mittelwert
Tageswerte:			
Wohnungen			
Kfz-Fahrten pro Tag	**176 Kfz-F**	**203 Kfz-F**	**190 Kfz-F**
Praxis Kunden und Beschäftigte			
Kfz-Fahrten pro Tag	**109 Kfz-F**	**217 Kfz-F**	**163 Kfz-F**
Einzelhandel			
Beschäftigte und Kunden			
Kfz-Fahrten pro Tag	**589 Kfz-F**	**861 Kfz-F**	**725 Kfz-F**
Summe	**873 Kfz-F**	**1282 Kfz/-F**	**1078 Kfz-F**
Gewählter Ansatz (Mittelwert)		**1078 Kfz/Tag**	
Ziel-/Quellverkehr je		**539 / 539 Kfz/Tag**	

Tabelle 5:
Spitzenstundenbelastungen in Kfz/h

	Zufahrten	Ausfahrten
Spitzenstunde morgens		
Wohnen	2	13
Praxis	7	2
Einzelhandel	14	4
Summe	23	19
Spitzenstunde nachmittags		
Wohnen	13	7
Praxis	2	7
Einzelhandel	46	49
Summe	61	63

Wir sehen in der Tagesverkehrsprognose eine Spreizung von 873 bis 1282 Kfz-Fahrten (plus 47 %), gehen nachfolgend von dem Mittelwert 1078 Kfz-Fahrten mit 539 Kfz/Tag im Ziel- und 539 Kfz/Tag im Quellverkehr des Projektes aus.

Für die maßgebliche Spitzenstunde am Nachmittag werden die hier berechneten 61 Kfz in Zu- und 63 Kfz in Abfahrten angenommen.

5. Verkehrsumlegung

Für die zukünftige Verteilung des Ziel- und Quellverkehrsaufkommens des Baugebiets orientieren wir uns an der bestehenden Verkehrsmengenverteilung der vier Knotenpunktszufahrten, die auch die Attraktivitäts- und Einwohnerverteilung im Gemeindegebiet widerspiegeln. Dabei gewichten wir die Pfaffenhofener Straße etwas höher, um einerseits den Anteil der Fahrten über die Hofmarkstraße zu berücksichtigen, andererseits spielt für die Wohnnutzung die Orientierung nach Pfaffenhofen eine stärkere Rolle als die übrigen Anbindungen.

So haben wir für die St 2084 in bzw. aus Pfaffenhofen einen 33 prozentigen Anteil angenommen, für die St 2084 in Richtung Westen 27 Prozent und für die beiden Kreisstraßen Schrobenhausener Straße und St.-Andreas-Straße jeweils 20 Prozent.

Abbildung 6:
Ansatz Verkehrsumlegung Verkehrsaufkommen des Baugebiets
Angaben in Prozent des Gesamtverkehrsaufkommens

Abbildung 7:
Zusätzliche Tagesverkehrsbelastung aus Baugebiet
Angaben in Kfz/Tag

Bei einem Mittelwert von 1078 Kfz/Tag im Ziel- und Quellverkehr aus dem Baugebiet sind die in Abbildung 7 dargestellten zusätzlichen Verkehrsmengen pro Tag auf dem angrenzenden Straßennetz zu erwarten.

6. Prognosebelastung

6.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Eine Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung über die nächsten 10 Jahre ist derzeit aufgrund der schwierigen Rahmenbedingungen kaum sicher ableitbar. Nach jahrelangen, sich aber abschwächenden jährlichen Verkehrszunahmen bis ins Jahr 2016 stagniert die Gesamtfahrleistung der Kfz (Pkw + Lkw) in Deutschland und brach im Jahre 2020 aufgrund der Corona-Pandemie um mehr als 10 Prozent ein [9]. Zwar hat sich die Situation im Folgejahr etwas „normalisiert". Die im aktuellen Jahr 2022 stark angestiegenen Treibstoffpreise können aber zu einer weiteren Einschränkung des Kfz-Verkehrs führen. Es ist zu vermuten, dass die Treibstoffpreise auch auf längere Zeit auf hohem Niveau verbleiben.

Ein zweiter Faktor ist der politische Rahmen, der eine CO2-neutrale Mobilität bis spätestens im Jahre 2045 in Deutschland vorsieht. Bis zum Jahre 2030 ist eine CO2-Reduktion um 65 % angestrebt. Diese Ziele sind im Kfz-Verkehr nicht allein durch einen Ersatz der Verbrennungsmotoren durch Elektromotoren erreichbar. Angestrebt ist eine ganz starke Verlagerung vom Individualverkehr zum Radverkehr und zum Öffentlichen Personenverkehr. Laut entsprechender Studien muss die Verkehrsleistung im ÖPNV bis zum Jahre verdoppelt, die Fahrleistung im Pkw-Verkehr mehr als halbiert werden [10].

Von diesen Rahmenbedingungen ausgehend ist eine Reduzierung des Kfz-Verkehrs bis zum Jahre 2030 anzustreben und auch anzunehmen. Wie hoch diese ausfallen wird, ist aber derzeit nur schwer auszumachen. Von daher gehen wir in dieser Untersuchung bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit vom bestehenden Verkehrsaufkommen bis zum Jahre 2030 und auch weiter bis 2035 aus plus der durch die Baumaßnahme zu erwartenden Verkehrsaufkommen. Planerisch heißt das aber auch, dass dem Radverkehr und dem ÖPNV künftig mehr Rechnung getragen werden muss.

6.2 Prognoseverkehrsbelastung

Bei vollständiger Umsetzung der Planung sowohl des Lebensmittelmarktes, der Arztpraxis und der Wohnungen addieren sich Bestandsverkehrsmengen und der Prognoseverkehr.

Im Bestandsverkehr sind heute schon Versorgungsfahrten zu bestehenden Einzelhändlern enthalten. So existiert im südlichen Ortsteil ein Lebensmitteleinzelhändler, der entweder weiter existieren oder aufgrund der Konkurrenz aufgeben wird [7]. Im ersten Fall ist damit zu rechnen, dass sich ein Teil der Fahrten auf das neue Ziel verlagern werden, im zweiten Fall entfallen diese ganz zugunsten der Fahrten zum neuen Betrieb. In beiden Fällen könnte deshalb ein Abschlag angesetzt werden. Da dazu aber keine gesicherten Angaben gemacht werden können, gehen wir davon aus, dass alle berechneten Fahrten zusätzlich entstehen.

Für den Tagesverkehr am Regelwerktag errechnet sich die in Abbildung 8 angegebene Verkehrsbelastung. Die Verkehrszunahme gegenüber dem Bestand liegt zwischen 6 % in der Schrobenhausener Straße Nord und 27 Prozent in der Schrobenhausener südlich der Einmündung der Erschließungsstraße, in der Pfaffenhofener Straße sind es rund 13 %. Wie sich die Verkehrsmengen zur nachmittäglichen Spitzenstunde verteilen, zeigt Abbildung 9: Die 63 Ausfahrten und 61 Zufahrten des Baugebiets verteilen sich entsprechend unserem Ansatz auf die Zu- und Ausfahrt an der Schrobenhausener Straße und auf den Knotenpunkt Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße und Aichacher Straße.

Abbildung 8:
Prognoseverkehrsmengen mit Baumaßnahme am Werktag
Angaben in Kfz/24 h

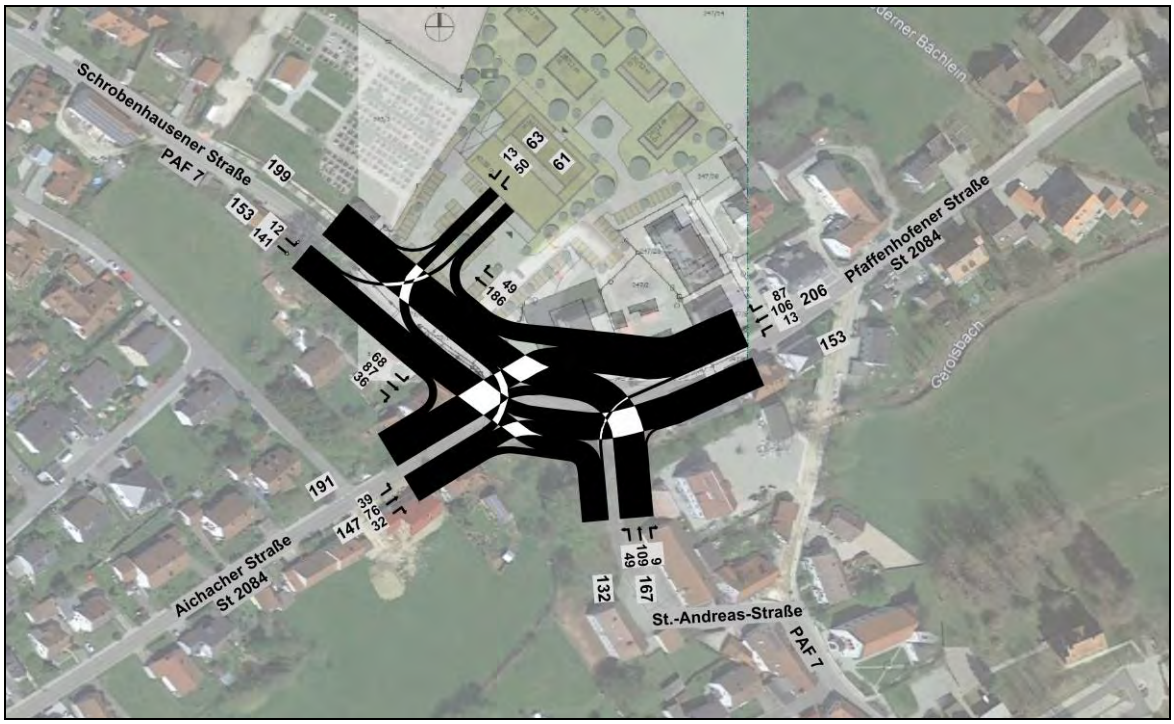

Abbildung 9:
Prognoseverkehrsmengen mit Baumaßnahme für die Nachmittagsspitzenstunde
Angaben in Kfz/h

7. Leistungsfähigkeitsberechnung

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten erfolgt nach den HBS: Qualität des Verkehrsablaufs für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage [8]. Zur Einteilung der Qualitätsstufen A bis F wird die mittlere Wartezeit herangezogen. Danach gilt bei Wartezeiten bis zu 10 Sekunden die Qualitätsstufe A, bei Wartezeiten bis 20 Sekunden die Qualitätsstufe B. Bei den Qualitätsstufen E und F mit mittleren Wartezeiten von mehr als 45 s bilden sich Staus, die sich nicht mehr abbauen [8].

7.1 Zu- und Ausfahrt der Erschließungsstraße

Die Berechnung der Zu- und Ausfahrt der Erschließungsstraße für den Vollsortimenter und das Wohngebiet zeigen erwartungsgemäß keine Leistungsfähigkeitsprobleme. Sowohl für das Linksabbiegen aus der Schrobenhausener Straße als auch für das Einfahren aus der Erschließungsstraße werden in der Spitzenstunde geringe Wartezeiten deutlich unter 10 s und somit Qualitätsstufe A erwartet.

Tabelle 5:
Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS [8]
Einmündung Erschließungsstraße in Schrobenhausener Straße

Knotenpunkt:	**Schrobenhausener Str. / Erschließungsstraße**						
	Nachmittagsspitzenstunde						
Uhrzeit:	16:15-17:15 Uhr		**Lage:**	innerorts	**außerhalb von Ballungsraum**		
Verkehrsregelung:	Z 205		**Linksabbieger:**		keine eigene Aufstellspur		
					keine Dreiecksinsel		
Zufahrt	**Strom**	**Fahr-streifen**	**Aufstell-länge**	**Dreiecks-insel**	**Kfz/h**	**Pkw-E/h**	**maßgeb. Hauptstrom**
	Nr.	Anzahl	n [Pkw-E]		qFz,i	qPE,i	qp,i [Fz{h]
A: Schrobenhausener Str. Ri Nord	2 (ge)	1		nein	186	202	
	3 (re)	0			49	50	
B: Schrobenhausener Str. Ri Süd	7 (li)	0	0	nein	12	13	235
	8 (ge)	1			141	156	
C: Erschließung Baugebiet	4 (li)	1		nein	50	51	364
	6 (re)				13	13	211
	gem				63	64	364
	Bild 7.3-7.7					Bild7-19	
Zufahrt	**Kapazität**	**Staufreier Zustand**	**Kapaz C4**	**Sättigungs-grad**	**Kapazitäts-reserve**	**Mittlere Wartezeit**	**Qualitäts-stufe**
	Ci[Pkw-E/h]	P0,i	Ci[Pkw-E/h]	gi	[Pkw-E/h]	wi + wm,i [s]	QSV
A: Schrobenhausener Str. Ri Nord	1800			0,140			A
							A
B: Schrobenhausener Str. Ri Süd	1030			0,013	1017	< 10 s	A
	1800			0,087			A
C: Erschließung Baugebiet	650	0,987	642	0,079	591	< 10 s	A
	830			0,016	817	< 10 s	A
	673	0,981	660	0,097	596	< 10 s	A

Der Knotenpunkt Aichacher Straße / Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße wird zunächst rechnerisch in zwei Einmündungen aufgeteilt: In die Einmündung der Schrobenhausener Straße in die bevorrechtigte Aichacher Straße und die Einmündung der St.-Andreas-Straße in die Pfaffenhofener Straße.

7.2 Einmündung Schrobenhausener Straße in die Aichacher Straße:

Die Berechnung zeigt für die Einmündung der Schrobenhausener Straße mit gemeinsamer Fahrspur Rechts- und Linksabbieger Qualitätsstufe A/B, also eine mittlere Wartezeit, die um die 10 s beträgt, also eine geringe Beeinträchtigung, die aber nicht für den Rechtsabbieger gilt.

Tabelle 6:
Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS [8]
Einmündung Schrobenhausener Straße in die Aichacher Straße

Beurteilung einer Einmündung							
Knotenpunkt:	**Aichacher Straße / Schrobenhausener Str.**						
Nachmittagsspitzenstunde							
Uhrzeit: 16:15 - 17:15			**Lage:**	innerorts	**außerhalb Ballungsraum**		
Verkehrsregelung:	Z 205		**Linksabbieger:**		keine eigene Aufstellspur		
					keine Dreiecksinsel		
Zufahrt	**Strom**	**Fahr-streifen**	**Aufstell-länge**	**Dreiecks-insel**	**Kfz/h**	**Pkw-E/h**	**maßgeb. Hauptstrom**
	Nr.	Anzahl	n [Pkw-E]		qFz,i	qPE,i	qp,i [Fz{h]
A: Aichacher Straße Ri. West	2 (ge)	1		nein	155	165	
	3 (re)	0			196	214	
B: Aichacher Str. Ri Ost	7 (li)	0	0	nein	39	39	351
	8 (ge)	1			108	109	
C: Schrobenhausener Str.	4 (li)	1		nein	155	168	400
	6 (re)				36	39	253
	gem				191	207	400
	Bild 7.3-7.7					Bild7-19	
Zufahrt	**Kapazität**	**Staufreier Zustand**	**Kapaz C4**	**Sättigungs-grad**	**Kapazitäts-reserve**	**Mittlere Wartezeit**	**Qualitäts-stufe**
	Ci[Pkw-E/h]	P0,i	Ci[Pkw-E/h	gi	[Pkw-E/h]	wi + wm,i [s]	QSV
A: Aichacher Straße Ri. West	1800			0,211			A
							A
B: Aichacher Str. Ri Ost	950			0,041	911	< 10 s	A
	1800			0,061			A
C: Schrobenhausener Str.	550	0,959	527	0,319	359	< = 10 s	A/B
	710			0,055	671	< 10 s	A
	554	0,988	548	0,378	341	10 s	A/B

7.3 Einmündung der St.-Andreas-Straße in die Pfaffenhofener Straße

Für die Einmündung der St.-Andreas-Straße in die Pfaffenhofener Straße wird in der Spitzenstunde eine mittlere Wartezeit von 15 s errechnet und damit Qualitätsstufe B erreicht. Das heißt, die wartepflichtigen Fahrzeuge werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst, die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

Tabelle 7:
Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS [8]
Einmündung St.-Andreas-Straße in die Pfaffenhofener Straße

Knotenpunkt:	**Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße**						
Nachmittagsspitzenstunde							
Uhrzeit: 16:15 - 17:15			**Lage:**	innerorts	**außerhalb Ballungsraum**		
Verkehrsregelung:	Z 205		**Linksabbieger:**		keine eigene Aufstellspur		
					keine Dreiecksinsel		
Zufahrt	**Strom**	**Fahr-streifen**	**Aufstell-länge**	**Dreiecks-insel**	**Kfz/h**	**Pkw-E/h**	**maßgeb. Hauptstrom**
	Nr.	Anzahl	n [Pkw-E]		qFz,i	qPE,i	qp,i [Fz{h]
A: Pfaffenhofener Str. Ri. Ost	2 (ge)	1		nein	144	152	
	3 (re)	0			119	124	
B: Pfaffenhofener Str. Ri. West	7 (li)	0	0	nein	13	13	263
	8 (ge)	1			193	203	
C: St.-Andreas-Straße	4 (li)	1		nein	158	157	410
	6 (re)				9	9	204
	gem				167	166	410

	Bild 7.3-7.7					Bild7-19	
Zufahrt	**Kapazität**	**Staufreier Zustand**	**Kapaz C4**	**Sättigungs-grad**	**Kapazitäts-reserve**	**Mittlere Wartezeit**	**Qualitäts-stufe**
	Ci[Pkw-E/h]	P0,i	Ci[Pkw-E/h]	gi	[Pkw-E/h]	wi + wm,i [s]	QSV
A: Pfaffenhofener Str. Ri. Ost	1800			0,153			A
							A
B: Pfaffenhofener Str. Ri. West	1000			0,013	987	< 10 s	A
	1800			0,113			A
C: St.-Andreas-Straße	550	0,715	393	0,285	236	14 s	B
	840			0,011	831	< 10 s	A
	560	0,704	394	0,296	228	15 s	B

7.4 Kleiner Kreisverkehrsplatz

Für den Knotenpunkt gibt es eine Vorplanung als Kleiner Kreisverkehrsplatz, auf den alle vier Knotenpunktsarme zuführen. Die Planung zeigt, dass die verschobenen Zufahrten von Schrobenhausener Straße und St.-Andreas-Straße eine etwas schwierige geometrische Form erzeugen und eine Verlegung der St.-Andreas-Straße erforderlich machen:

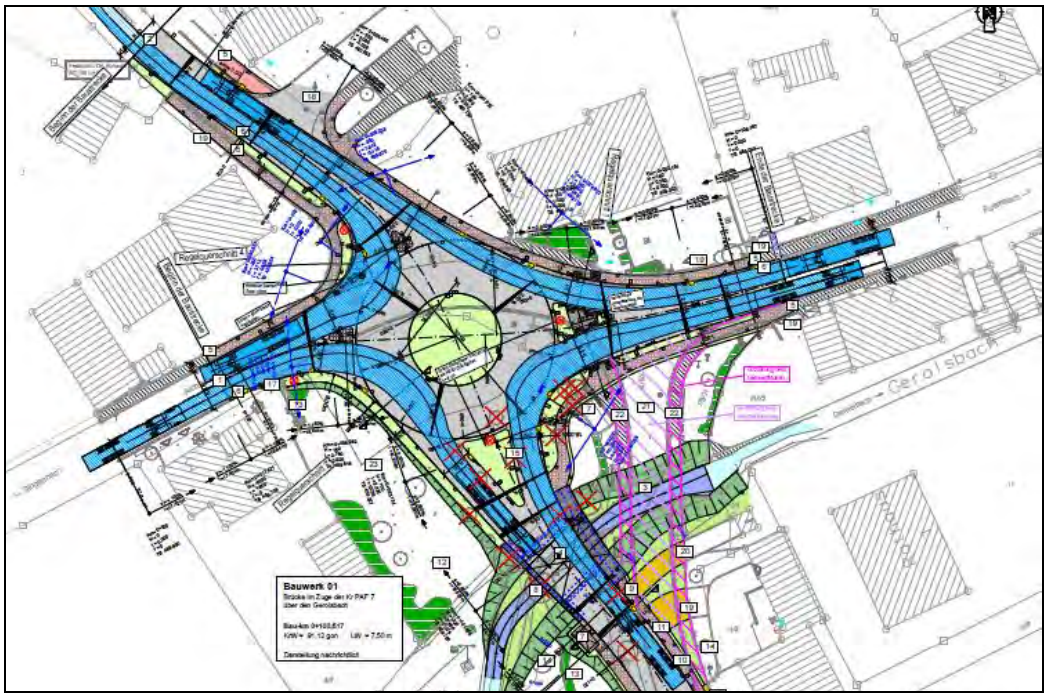

Abbildung 9:
Planung Kleiner Kreisverkehrsplatz [1]

Für den Kreisverkehrsplatz werden mit Umsetzung des Baugebiets nachfolgende Verkehrsbelastungen, angegeben in Pkw-Einheiten pro Spitzenstunde, ermittelt:

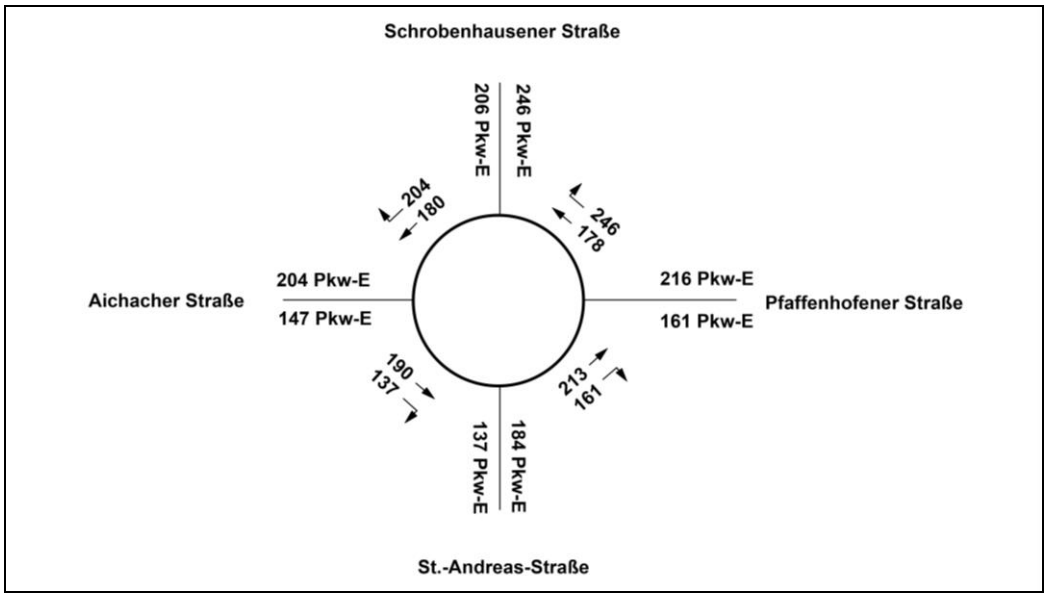

Abbildung 10:
Verkehrsmengenprognose Kleiner Kreisverkehr
Angaben in Pkw-Einheiten pro Spitzenstunde

Tabelle 8:
Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS [3]
Kleiner Kreisverkehr

Beurteilung einer Einmündung / Kreisverkehr							
Knotenpunkt: Pfaffenhofener Str. / St.-Andreas-Str. / Schrobenhausener Str. / Aichacher Str.							
Nachmittagsspitzenstunde							
Uhrzeit: 16:15 - 17:15			**Lage:**	innerorts	**außerhalb Ballungsraum**		
Verkehrsregelung:	Z 205				einstreifiger kleiner Kreisverkehr		
Zufahrt	**Strom**	**Fahr-streifen**	**Aufstell-länge**	**Dreiecks-insel**	**Kfz/h**	**Pkw-E/h**	**maßgeb. Hauptstrom**
	Nr.	Anzahl	n [Pkw-E]		qFz,i	qPE,i	qp,i [Fz{h]
A: Pfaffenhofener Str.	1 (re)	1		ja	206	216	213
B: Schrobenhausener Str.	2 (re)	1		ja	191	206	178
C: Aichacher Str.	3 (re)	1		ja	147	147	180
D: St.-Andreas-str.	4 (re)	1		ja	167	184	190

	Bild 7-17					Bild7-19	
Zufahrt	**Kapazität**	**Staufreier Zustand**	**Kapaz C4**	**Sättigungs-grad**	**Kapazitäts-reserve**	**Mittlere Wartezeit**	**Qualitäts-stufe**
	Ci[Pkw-E/h]	P0,i	Ci[Pkw-E/h]	gi	[Pkw-E/h]	wi + wm,i [s]	QSV
A: Pfaffenhofener Str.	1000			0,216	784	< 10 s	A
B: Schrobenhausener Str.	1050			0,196	844	< 10 s	A
C: Aichacher Str.	1050			0,140	903	< 10 s	A
D: St.-Andreas-str.	1030			0,179	846	< 10 s	A

Die Auflösung der beiden Einmündungen in einen Kreisverkehr zeigt, dass die Wartezeiten an allen Zufahrten zum Kreis unter 10 s fallen und damit alle Qualitätsstufe A erreichen.

Fazit Leistungsfähigkeitsberechnung

Eine gute bis sehr gute Leistungsfähigkeit wird sowohl in der Anbindung der Erschließungsstraße an die Schrobenhausener Straße als auch am Knotenpunkt Aichacher Straße / Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße nachgewiesen. Bei der Bestandslösung mit zwei einmündenden Straßen in die vorfahrtsberechtigte St 2084 entstehen in den Zufahrten geringe Beeinträchtigungen mit durchschnittlichen Wartezeiten in der Spitzenstunde bis zu 15 Sekunden.

Bei einer Kreisverkehrslösung sinken diese durchschnittlichen Wartezeiten unter 10 Sekunden, in allen Zufahrten ist Qualitätsstufe A zu erwarten.

Die Leistungsfähigkeit der Kreisverkehrslösung ist nach Abschätzung auch dann mit Qualitätsstufe A gegeben, wenn für die Hofmarkstraße eine Einbahnstraßenregelung erfolgen sollte. Die Kapazitätsreserven liegen in der Größenordnung bis rund 400 Pkw-E/Spitzenstunde für diese Relation, bevor Qualitätsstufe B erreicht wird. Davon sind die verkehrsmengen in der Hofmarkstraße weit entfernt.

8. Maßnahmenvorschlag

Die geplante Kreisverkehrslösung führt zu geringeren Fahrgeschwindigkeiten und einer höheren Leistungsfähigkeit. Letztere ist für die angedachte Bebauung nicht zwingend erforderlich, wie die Leistungsfähigkeitsberechnungen zeigen: Auch der versetzte Knotenpunkt im Bestand ist auch für die prognostizierte Verkehrsbelastung ausreichend leistungsfähig. Im Planfeststellungsverfahren ist die Kreisverkehrslösung mit Vor- und Nachteilen ausführlich diskutiert.

9. Verkehrliche Kenngrößen zur Lärmberechnung

Um die Immissionsbelastungen der umliegenden Straßen auf das geplante Baugebiet ermitteln zu können, sind zusätzliche Verkehrsdaten erforderlich. Da keine Dauererhebung stattgefunden hat, können Daten nur teilweise aus den Werten der Erhebung abgeleitet werden. Zum Teil werden hier zusätzlich Erfahrungswerte aus den Richtlinien (HBS, RLS) angenommen. Die Quellen sind in der Tabelle 9 vermerkt.

Tabelle 9:
Verkehrliche Kenngrößen zur Lärmberechnung

Verkehrliche Kenngrößen zur Lärmberechnung:
Grundlage: Verkehrszählung am 5. Mai 2022

	Zählung / Prognose							Berechnung nach Angaben								
	Morgenspitze	SV	Abendspitze	SV	DTV-w [1]	SV	SV-Anteil	DTV*	M_T**	M_N**	M_T/DTV	M_N/DTV	Anteil Lkw 1 ***		Anteil Lkw 2 ***	
	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/h	Kfz/24 h	Kfz/24 h	%	Kfz/24	Kfz/h	Kfz/h			Tag	Nacht	Tag	Nacht
1: Schrobenhausener Straße Nord																
Bestand	255	12	327	15	3030	132	4,4	2679	161	21	0,06	0,008	2,5	0,3	1,4	0,2
mit Baumaßnahme			352	16	3220	134	4,2	2847	171	23	0,06	0,008	2,5	0,3	1,3	0,2
2: Erschließung Plangebiet																
Bestand					0	0	0,0	0	0	0	0,06	0,008				
mit Baumaßnahme			123	2	1078	12	1,1	957	57	8	0,06	0,008	0,7	0,1	0,2	0,1
3: Schrobenhausener Straße Süd																
Bestand	255	12	327	15	3030	132	4,4	2679	161	21	0,06	0,008	2,5	0,3	1,4	0,2
mit Baumaßnahme			426	17	3860	142	3,7	3416	205	27	0,06	0,008	2,4	0,2	1,2	0,1
4: Aichacher Straße																
Bestand	309	34	304	8	3294	220	6,7	2903	174	23	0,06	0,008	3,2	0,4	2,8	0,3
mit Baumaßnahme			338	9	3600	224	6,2	3175	190	25	0,06	0,008	3,2	0,3	2,6	0,3
5: Knotenpunkt																
St 2084 zwischen Einmündungen Schrobenhausener Straße und St.-Andreas-Straße																
Bestand	537	34	590	22	5700	333	5,8	5029	302	40	0,06	0,008	3,1	0,3	2,2	0,2
mit Baumaßnahme			604	24	6270	339	5,4	5535	332	61	0,06	0,008	2,9	0,3	2,1	0,2
6: St.-Andreas-Straße																
Bestand	280	17	274	13	2890	134	4,6	2554	153	28	0,06	0,008	2,6	0,3	1,7	0,1
mit Baumaßnahme			299	14	3110	136	4,4	2749	165	22	0,06	0,008	2,4	0,3	1,6	0,1
7: Pfaffenhofener Straße																
Bestand	237	27	319	8	2956	190	6,4	2606	156	21	0,06	0,008	3,1	0,3	2,7	0,3
mit Baumaßnahme			359	9	3350	194	5,8	2956	177	24	0,06	0,008	2,9	0,3	2,4	0,2

* DTV berechnet aus Erhebung in Abhängigkeit von Sonntagsfaktor 0,7 und vom Zählmonat nach RLS (2-11)

** Maßgebende Verkehrsstärke M in Kfz/h (T: Tag, N: Nacht) nach RLS

*** Lkw1: Lkw ohne Anhänger mit zul. Gesamtgewicht über 3,5 t und Busse
Lkw2: Lkw mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit zul. Gesamtgewicht über 3,5 t
Angenommen wird, dass zwischen 22 und 6 Uhr 10 % des Lkw-Verkehrs des gesamten Tages abgewickelt werden

[1] Tageswert ist Zählwert über 6 h x 2,06 aus Tab. 2-6 HBS 2001

Anmerkungen:

[1] Alle Angaben zum Baugebiet und zur Planung: Eichenseher Ingenieure, Pfaffenhofen a.d.Ilm

[2] Verkehrsmengen 2010 und 2015 nach: Staatliches Bauamt Ingolstadt, Verkehrsmengenkarte

[3] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2001, Tabelle 2-3. Danach liegt der Anteil der 3-Stunden-Werte 6-9 Uhr bei 23 %, der Anteil von 15- 18 Uhr bei 25,5 % des Tageswerts. Beide Werte wurden hier gemittelt.

[4] "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006

[4.1] ebenda:

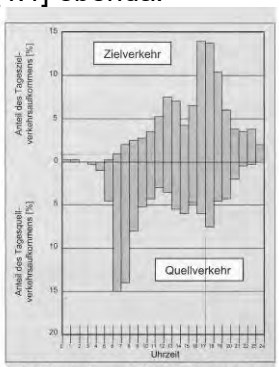

Bild 3.4: Typische Tagesganglinie des Pkw-Quell- und Zielverkehrs im Bewohnerverkehr eines Wohngebietes (Zahlenwerte und erläuternde Hinweise s. Anhang, Abschnitt 7.3)

[5) Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen e.V. Köln: „Empfehlungen zur Anlage des ruhenden Verkehrs“ Ausgabe 2005 (EAR 05) Anhang K „Grunddaten zur verkehrstechnischen Bemessung“ der EAR 05

[6] „Parkplatzlärmstudie“ des Bayerischen Landesamts für Umwelt 6. überarbeitete Auflage München 2007

[7] „Verträglichkeitsuntersuchung zur geplanten Ansiedlung eines Lebensmittelmarktes in Gerolsbach“, CIMA, München, April 2021

[8] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2001, Ziffer 7 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Darin die Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf:

7.3.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) A bis F gelten die Grenzwerte der mittleren Wartezeit nach Tabelle 7-1.

Tabelle 7-1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	— [1]

[1] Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist (vgl. Gleichung (7-3)).

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

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.

[9] Verkehr in Deutschland - Fahrleistung von Pkw bis 2020 | Statista

[10] Siehe Studie „Mobiles Baden-Württemberg“ der Baden Württemberg Stiftung, Stuttgart 2017 und „Verkehrswende für Deutschland“ des Wuppertal-Instituts im Auftrag von Greenpeace Deutschland

Anlagen: Ergebnisse der Verkehrserhebung

Gerolsbach Verkehrserhebung

Knotenpunkt Aichacher Straße / Schrobenhausener Straße / Pfaffenhofener Straße / St.-Andreas-Straße

K 1/ 1 **Verkehr aus Aichacher Straße**

	in Schrobenhausener Str.						in Pfaffenhofener Str.						in St.-Andreas-Str.								
Uhrzeit	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Fzg	Kfz	4/4 max
6:00-6:15		1	2						7						4				14	14	
6:15-6:30			3						16						10			1	30	30	
6:30-6:45			5						20			3			22	1			51	51	
6:45-7:00			6				1		29			1			11		1		49	48	143
7:00-7:15			6	1				1	24		2	2			12			1	49	49	178
7:15-6:30			3	1			1		27	1	1	4		2	22				62	61	209
7:30-7:45			5				2	1	30		1	2	1		7		1		50	47	205
7:45-8:00			3		1				23	1	2				10		1	1	42	42	199
8:00-8:15			1						13		1	1			19		2	1	38	38	188
8:15-8:30	1		1						24						19			1	46	45	172
8:30-8:45			4					1	18						2				25	25	150
8:45-9:00			4		1				10		1	4			7				27	27	135
Summe 3 h	1	1	43	2	2	0	4	3	241	2	8	17	1	2	145	1	5	5	483	477	
15:00-15:15			4			1	1	9	10		1		1		4				31	29	
15:15-15:30			3		1		1		11			1		1	8				26	25	
15:30-15:45			2				2		25			2	1		4				36	33	
15:45-16:00			3						9		2		1		11				26	25	112
16:00-16:15			3				2		15			1		1	6		1		29	27	110
16:15-16:30			8				2		18				1		6				35	32	117
16:30-16:45		1	2					1	14		1				6				25	25	109
16:45-16:00		1	5				2	1	22					1	4				36	34	118
17:00-17:15		1	4						19						15				39	39	130
17:15-17:30		1	6				1	1	16						5			1	31	30	128
17:30-17:45		1	3				1		23		1	1			12			1	43	42	145
17:45-18:00			7						17				1		8			1	34	33	144
Summe 3 h	0	5	50	0	1	1	12	12	199	0	5	5	5	3	89	0	1	3	391	374	
Summe 6 h	1	6	93	2	3	1	16	15	440	2	13	22	6	5	234	1	6	8	874	851	

Spitze-h vorm.		Kfz	14						108						66			
Spitze-h nachm		Kfz	22						76						32			
Spitze-h nachm		PkwE	20,5						77,2						31,8			

K 1/ 2 **Verkehr aus Schrobenhausener Straße**

	in Aichacher Str.						in Pfaffenhofener Str.						in St.-Andreas-Str.								
Uhrzeit	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Fzg	Kfz	4/4 max
6:00-6:15			1						2					1	8				12	12	
6:15-6:30			3						2						14				19	19	
6:30-6:45			2						11						36	1			50	50	
6:45-7:00			2		1		1		8		1			2	16		1	1	33	32	113
7:00-7:15			2						9				1		15				27	26	127
7:15-6:30			4						8				1	1	23				37	36	144
7:30-7:45			3						11						27				41	41	135
7:45-8:00			2						10		2				22		1		37	37	140
8:00-8:15			4						10		1				20			1	36	36	150
8:15-8:30			2						5				1		18		1	1	28	27	141
8:30-8:45									9						9	1		1	20	20	120
8:45-9:00									5	1			2		9			1	18	16	99
Summe 3 h	0	0	25	0	1	0	1	0	90	1	4	0	5	4	217	2	3	5	358	352	
15:00-15:15			1						11					1	15	1			29	29	
15:15-15:30			4						10				1		14				29	28	
15:30-15:45			4				2		10				2		20				38	34	
15:45-16:00			6						7		1				16	1			31	31	63
16:00-16:15		1	4	1					10						13		1		30	30	123
16:15-16:30			6				3		9					2	17			1	38	35	130
16:30-16:45		1	4						8			1		2	17				33	33	129
16:45-16:00			5			1			14			1			18	1		1	41	41	139
17:00-17:15			2						15				1		15				33	32	141
17:15-17:30			4					1	9				1		10				25	24	130
17:30-17:45			3					2	11						13				29	29	126
17:45-18:00			2					1	14						11	1			29	29	114
Summe 3 h	0	2	45	1	0	1	5	4	128	0	1	2	5	5	179	4	1	2	385	375	
Summe 6 h	0	2	70	1	1	1	6	4	218	1	5	2	10	9	396	6	4	7	743	727	

Spitze-h vorm.		Kfz	13						42						95			
Spitze-h nachm		Kfz	19						48						74			
Spitze-h nachm		PkwE	21,5						54,9						79,3			

K 1/ 3 **Verkehr aus Pfaffenhofener Straße**

	in Aichacher Str.						in Schrobenhausener Str.						in St.-Andreas-Str.								
Uhrzeit	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Fzg	Kfz	4/4 max
6:00-6:15	2		7		1				2										12	10	
6:15-6:30			7		1				3			2							13	13	
6:30-6:45			9		2				7										18	18	
6:45-7:00			7		1				6		1				3				18	18	59
7:00-7:15			9		2	1			7						1				20	20	69
7:15-6:30			11		1	1			8						1				22	22	78
7:30-7:45			10		1	1			8										20	20	80
7:45-8:00			13		1				8			1			1				24	24	86
8:00-8:15			14	1		2	1		4						2				24	23	89
8:15-8:30			7		2				5		1								15	15	82
8:30-8:45			16		1				4						1				22	22	84
8:45-9:00			10		2				2						2				16	16	76
Summe 3 h	2	0	120	1	15	5	1	0	64	0	2	3	0	0	11	0	0	0	224	221	
15:00-15:15			17		1				11						3				32	32	
15:15-15:30		1	13			1		1	6		2	1	1		2				28	27	
15:30-15:45			13						18						2				33	33	
15:45-16:00			16	1		1		1	7										26	26	118
16:00-16:15			18			3			13						3				37	37	123
16:15-16:30		1	27		1				21						5				55	55	151
16:30-16:45		1	32						16						2				51	51	169
16:45-16:00			28				1	3	10						1				43	42	185
17:00-17:15	2		15			1	1		14		1	2			5				41	38	186
17:15-17:30		1	19			1	1		18						2				42	41	172
17:30-17:45	2		31		1			1	14						2				51	49	170
17:45-18:00	4		24	1	1	1			8										39	35	163
Summe 3 h	8	4	253	2	4	8	3	6	156	0	3	3	1	0	27	0	0	0	478	466	
Summe 6 h	10	4	373	3	19	13	4	6	220	0	5	6	1	0	38	0	0	0	702	687	

Spitze-h vorm.		Kfz	56						29						4			
Spitze-h nachm		Kfz	106						67						13			
Spitze-h nachm		PkwE	109,6						73,1						13			

K 1/ 4 **Verkehr aus St.-Andreas-Straße**

	in Aichacher Str.						in Schrobenhausener Str.						in Pfaffenhofener Str.								
Uhrzeit	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Rad	Krad	Pkw, Kombi	Bus	Lkw	LZ	Fzg	Kfz	4/4 max
6:00-6:15			4						5			1							10	10	
6:15-6:30			2						7										9	9	
6:30-6:45			8			1			13										22	22	
6:45-7:00			8						9			1			1				19	19	60
7:00-7:15			4						14										18	18	68
7:15-6:30			10			2			15	1									28	28	87
7:30-7:45			10					1	11	1	1					1			25	25	90
7:45-8:00			9						14	1									24	24	95
8:00-8:15			19	2					17										38	38	115
8:15-8:30			16		1		1		18	1									37	36	123
8:30-8:45			6		1				11						1				19	19	117
8:45-9:00			5				1		7						2				15	14	107
Summe 3 h	0	0	101	2	2	3	2	1	141	4	1	2	0	0	4	1	0	0	264	262	
15:00-15:15		1	7				1		13		1				2				25	24	
15:15-15:30	1		7						13			1			2				24	23	
15:30-15:45			12					2	21						2				37	37	
15:45-16:00	1	1	16		2		2	1	15						3				41	38	122
16:00-16:15	3	2	13						21	1	1				2				43	40	138
16:15-16:30			11		2	1	1	1	23						2				41	40	155
16:30-16:45			5				1	2	23	1		1			3				36	35	153
16:45-16:00			13		1				23			1			1				39	39	154
17:00-17:15		1	15				1		19		2	1			3				42	41	155
17:15-17:30			15				2	1	24	1									43	41	156
17:30-17:45			14					1	19										34	34	155
17:45-18:00			14						19	1					1				35	35	151
Summe 3 h	5	5	142	0	5	1	8	8	233	4	4	4	0	0	21	0	0	0	440	427	
Summe 6 h	5	5	243	2	7	4	10	9	374	8	5	6	0	0	25	1	0	0	704	689	

Spitze-h vorm.		Kfz	52						62						1			
Spitze-h nachm		Kfz	49						97						9			
Spitze-h nachm		PkwE	54,5						108,4						9			

Berechnung der Tageswerte nach HBS 2001 Tabelle 2-3 für TGw3

Erhebung aus 6-9 Uhr und 15 -18 Uhr			Faktor		Tag
Verkehr aus und in Aichacher Straße 6h (Kfz)	1599		2,06		3294
Verkehr aus und in Schrobenhausener Straße 6 h (Kfz)	1471		2,06		3030
Verkehr aus und in Pfaffenhofener Straße 6 h (Kfz)	1435		2,06		2956
Verkehr aus und in St.-Andreas-Straße 6 h (Kfz)	1403		2,06		2890