



SHP Ingenieure

Arnstadt

Verkehrsuntersuchung Ilmkreis-Center

Arnstadt
Verkehrsuntersuchung Ilmkreis-Center

– Bericht zum Projekt Nr. 21030 –

Auftraggeber:

Saller Gruppe
In der Buttergrube 9
99428 Weimar-Legefild

Auftragnehmer:

SHP Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
Tel.: 0511.3584-450
Fax: 0511.3584-477
info@shp-ingenieure.de
www.shp-ingenieure.de

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Daniel Seebo

Bearbeitung:

Lukas Ernst M.Sc.
Ketaki Nanoty M.Sc.

Unter Mitarbeit von:

Hakam Daghestani M.Eng.

Hannover, August 2021

Inhalt

		Seite
1	Problemstellung und Zielsetzung	1
2	Heutige Kfz-Verkehrsstärken	3
3	Verkehrserzeugung	5
3.1	Berechnungsmethodik	5
3.2	Zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen	6
4	Planerische Lösung Anschlussbereich Ilmkreis- Center/Wohngebiet (südlicher Knotenpunkt)	11
5	Verkehrsqualitäten	14
5.1	Prognose-Verkehrsstärken	14
5.2	Verkehrsqualitäten	17
6	Fazit	22

1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Saller Bau-GmbH plant den Umbau des EDEKA-Marktes im Ilmkreis-Center. Gleichzeitig soll ein unmittelbar östlich angrenzendes, bislang weitestgehend unbebautes Gebiet zu einem Wohngebiet entwickelt werden. Die Erschließung des Ilmkreis-Centers sowie des Wohngebiets erfolgt über eine gemeinsame Anbindung an die Stadtilmer Straße (L 1048). Die gemeinsame Anbindung soll nun aufgrund der neuen Bedeutung als Erschließung des potentiellen Wohngebiets, sowie mit Blick auf die zusätzlichen Kfz-Verkehrsstärken durch Besucher-, Liefer- und Anwohnerverkehr angepasst werden.

Ziel des Verkehrsgutachtens ist es, die künftige Verkehrserzeugung (Umbau EDEKA-Markt und Entwicklung des Wohn- und Mischgebiets) zu ermitteln, eine geeignete Netzkonfiguration für die Erschließung zu finden und die Verkehrsqualität für den (ggf. angepassten) Verknüpfungsbereich an die Stadtilmer Straße nachzuweisen.

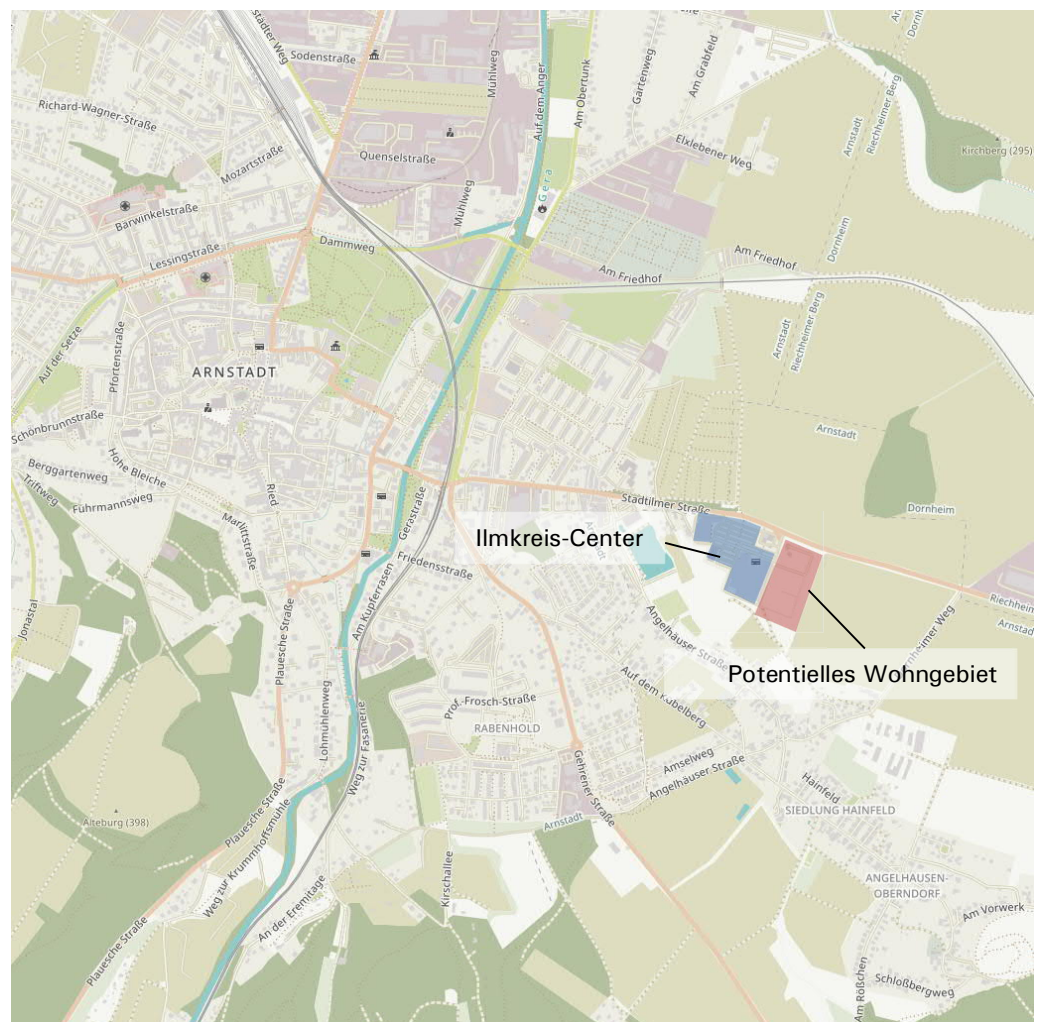


Abb. 1 Ilmkreis-Center und potentielles Wohngebiet im Stadtgebiet von Arnstadt¹

¹ Kartengrundlage: OpenStreetMap contributors

Konkret wird dazu der Anschlussbereich des Ilmkreis-Centers und des potentiellen Wohngebiets zwischen den beiden unten markierten Knotenpunkten mit der Stadtilmer Straße betrachtet. Im Folgenden werden die Anschlussbereiche als Knotenpunkt Nord und Süd unterschieden.

In diesem Bereich überlagern sich mehrere Nutzungen, sodass der Bereich nutzungsgerecht behandelt werden muss: Erschließungsverkehr durch Wohnen, Einkaufen, Lieferverkehr und öffentlicher Verkehr (über die Haltestelle Ilmkreis-Center).



Abb. 2 Zu untersuchende Knotenpunkte am Ilmkreis-Center und potentielltem Wohngebiet²

² Kartengrundlage: OpenStreetMap contributors

2 Heutige Kfz-Verkehrsstärken

Gezählt wurde der nördliche Knotenpunkt Stadtilmer Straße/Anschluss Ilmkreis-Center (Stadtilmer Straße Süd) am Montag den 17.05.2021 mittels Videotechnik. Die morgendliche Spitzenstunde liegt in der Zeit zwischen 9:00 und 10:00 Uhr, die nachmittägliche Spitzenstunde zwischen 15:15 und 16:15 Uhr.

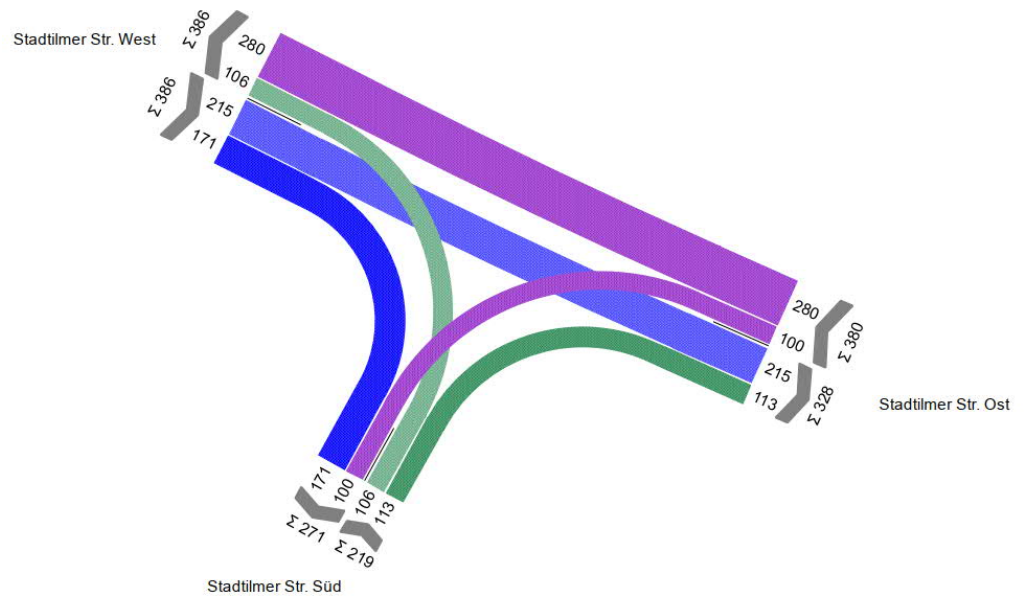


Abb. 3 Morgendliche Spitzenstunde (9-10 Uhr) am Knotenpunkt Stadtilmer Straße/Anschluss Ilmkreis-Center (Stadtilmer Straße Süd)

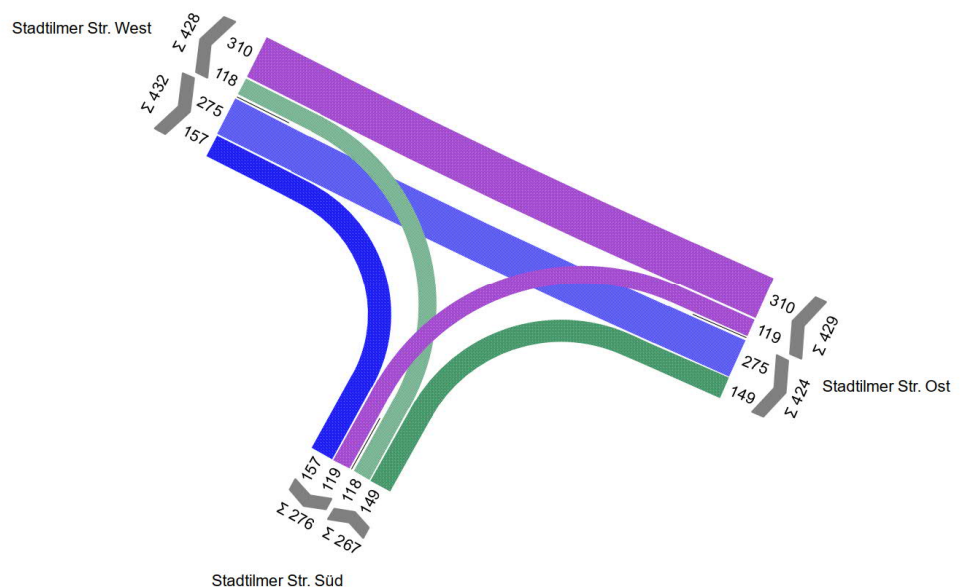


Abb. 4 Nachmittägliche Spitzenstunde (15:15-16:15 Uhr) am Knotenpunkte Stadtilmer Straße/Anschluss Ilmkreis-Center (Stadtilmer Straße Süd)

Es muss hinzugefügt werden, dass während der Zählung der Aldi-Markt wegen Renovierungsarbeiten nicht geöffnet war, sodass dieser Verkehr in der oben dargestellten Zählung nicht ermittelt werden konnte. Zudem war ein Elektronikfachmarkt während der Zählung noch geöffnet, der 2022 geschlossen werden soll. Die durch diese Schließung frei gewordene Verkaufsfläche soll wiederum in die Erweiterung des EDEKA-Markts integriert werden, sodass durch die Erweiterung wiederum potentiell neuer Verkehr zu erwarten ist. Diese Sachverhalte werden in der folgenden Berechnung der Verkehrserzeugung beachtet und ggf. aufgerechnet.

3 Verkehrserzeugung

3.1 Berechnungsmethodik

Die Methodik der Berechnung des Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf anerkannten Berechnungsverfahren für den werktäglichen Normalverkehr³ und aktuellen Forschungsergebnissen. Zusätzlich liegen den Berechnungen allgemein gültige Kenndaten, Erfahrungswerte des Gutachters und Informationen des Auftraggebers zu Grunde. Aus der geplanten Flächennutzung kann ein daraus resultierendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. Dazu wird ein mehrstufiges Verfahren verwendet, mit dem das tägliche Verkehrsaufkommen überwiegend anhand einer flächenbezogenen Prognose des Nutzeraufkommens ermittelt werden kann.

Für Einzelhandelseinrichtungen können auf Grund empirischer Untersuchungen spezifische Beschäftigten- bzw. Kundenaufkommen bezogen auf die Verkaufsfläche ermittelt werden. Da den verschiedenen Nutzergruppen (Beschäftigte, Kunden und Lieferverkehre) spezifische Verkehrsverhalten zugeordnet werden können, werden zunächst die jeweiligen spezifischen Verkehrsaufkommen ermittelt.

Die **Wegehäufigkeit** beschreibt das durchschnittliche Wegeaufkommen eines Nutzers pro Tag. Anhand dieses Parameters kann die Gesamtzahl der Wege ermittelt werden, die bezogen auf eine Flächennutzung von den Nutzern durchgeführt werden.

Das Wegeaufkommen für die Anwohner- und Besucherverkehre sowie die Kunden- und Beschäftigtenverkehre wird anteilig auf die verschiedenen **Verkehrsarten** verteilt. Basierend auf den in anerkannten Berechnungsverfahren angegebenen Bandbreiten der Anteile des Kraftfahrzeugverkehrs der einzelnen Nutzergruppen werden u. a. unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse spezifische Anteile festgelegt. Anhand des **Pkw-Besetzungsgrades** wird dann die Anzahl der Pkw-Fahrten berechnet. Der Pkw-Besetzungsgrad beschreibt die durchschnittliche Anzahl von Personen in einem Pkw im fließenden Kraftfahrzeugverkehr.

Die **Anzahl der Fahrten im Wirtschaftsverkehr** wird über die Anwohner bzw. die Beschäftigtenzahl geschätzt.

Verbundeffekt

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der Kunden mit einer An- und Abreise mehrere Einrichtungen aufsuchen wird. Bei einem vollen Ansatz des durch Einzelhandel verursachten Kundenverkehrsaufkommens kann daher ein Abschlag angenommen werden, der zur Reduzierung des durch diese Flächennutzung neu induzierten Verkehrs führt.

³ Bosserhoff, D.,
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung,
Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung
Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen
Wiesbaden, 2016

Das angewandte Verfahren⁴ arbeitet über alle Verfahrensschritte und anzunehmenden Parameter der Verkehrserzeugung mit einer Spannweite (Ober- und Untergrenze). Um die Übersicht zu erhalten, wird in der Erläuterung mit einem Mittelwert dieser beiden Grenzen gearbeitet.

Von wesentlicher Bedeutung für die Beurteilung der zu erwartenden verkehrlichen Situation im Straßennetz ist die **zeitliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens** über den Tagesverlauf. Zur Ermittlung dieser Verteilung werden den errechneten spezifischen Verkehrsaufkommen der verschiedenen Nutzergruppen unterschiedliche Ganglinien des Ziel- und Quellverkehrs zugeordnet, die den typischen Verlauf der Verkehrsverteilung widerspiegeln. Durch Überlagerung der daraus ermittelten stündlichen Belastungen werden Tagesganglinien der Gesamtbelastung für den Ziel- und Quellverkehr der einzelnen Gebiete ermittelt.

Anhand dieser Tagesganglinien lässt sich dann ermitteln, wie hoch die Verkehrsstärken im Quell- und Zielverkehr im Tagesverlauf und in der Spitzenstunde sind. Für die zu betrachtenden Knotenpunkte ergeben sich verschiedene Spitzenstunden. Da die Neuverkehrsstärken im Vergleich zum Bestand geringer sind, wurde sich an den Bestandsspitzen orientiert.

3.2 Zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen

Ausgehend von den vorgegebenen Werten für die einzelnen Nutzungen wurden die Kfz-Neuverkehre berechnet. Untersucht wird der Zustand, nach dem geplanten Umbau des EDEKA-Markts. Es wird berücksichtigt, dass Einrichtungen erweitert und dadurch neuer Kfz-Verkehr entsteht, als auch durch Wegfall von Einrichtungen Kfz-Verkehre von der Zählung abgezogen werden müssen.

Das Verkehrsmittelwahlverhalten („Modal Split“) für Arnstadt wurde bislang nicht ermittelt. Dafür können Daten der Studie „Mobilität in Deutschland“ als Referenz hinzugenommen werden. Hier wurde für Städte, die raumtypisch vergleichbar mit Arnstadt sind, ein MIV-Anteil von ca. 65 % ermittelt.⁵ Aufgrund der örtlichen Randlage des Gebiets wird für das Wohnen ein MIV-Anteil von 70 % angesetzt. Die Kfz-lastigen Nutzungen des Ilmkreis-Centers werden mit einem Pkw-Anteil von 80 % angesetzt. Im Wirtschaftsverkehr wird grundsätzlich von einem MIV-Anteil von 100 % ausgegangen.

⁴ Bosserhoff, D.: Ver_Bau – Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Wiesbaden, 2010

⁵ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, infas, DLR, IVT Research, infas360: Mobilität in Deutschland, Modal Split Verkehrsaufkommen nach Raumtyp, Wert für „ländliche Region, Mittelstadt, städtischen Raum“, 2018

Nutzergruppe	Anzahl	Wege- häufigkeit	Wege	MIV-Anteil	Besetzungs- grad	Tagesverkehr
		[Wege/ Pers.]	[-]	[%]	[Pers./ Pkw]	[Pkw/ 24h]
1. Erweiterung EDEKA						
Beschäftigte	15	2,5	38	80	1,1	27
Kundenverkehr	800	2,0	1.600	80	1,1	1.164
Wirtschafts- verkehr	-	-	-	-	-	-
Zwischensumme Neuverkehre						1.191
Abminderung durch den Verbundeffekt [%]					30	834
2. Lebensmittelmarkt Aldi						
Beschäftigte	7	2,5	18	80	1,1	13
Kundenverkehr	1.718	2,0	3.436	80	1,1	2.499
Wirtschafts- verkehr	2	2	5	100	-	5
Zwischensumme Neuverkehre						2.517
Abminderung durch den Verbundeffekt [%]					30	1.762
3. Elektronikfachmarkt (Abziehendes Verkehrsaufkommen)						
Beschäftigte	-10	2,5	-25	80	1,1	-18
Kundenverkehr	-400	800,0	-80	80	1,1	-582
Wirtschafts- verkehr	-6	2	-11	100	-	-11
Zwischensumme Neuverkehre						-611
Abminderung durch den Verbundeffekt [%]					30	-428
4. Wohnen						
Bewohner	234	4,0	936	70	1,2	546
Besucher	47	2,0	47	70	1,2	28
Ver-/Entsorgung	12	2	24	100	-	24
						598
Summe zusätzliche Kfz-Verkehrsstärken in 24 h						2.766

Abb. 5 Zusammenfassung Verkehrserzeugung

1. Erweiterung Edeka

Der Einzelhändler soll von einer Verkaufsfläche (VKF) von 3.000 auf 4.000 m² erweitert werden.

Die Anzahl der Beschäftigten wird über eine eingeschätzte Bruttogeschossfläche (BGF) von zusätzlichen 1.200 m² berechnet. Für einen EDEKA-Markt entsprechend können mit einem Schlüssel von 80,0 BGF/Beschäftigten zusätzliche ca. 15 Personen ausgegangen. Bei einer Wegehäufigkeit von 2,5 – dies beinhaltet auch Teilzeitkräfte, die gemeinsam eine Vollzeitstelle besetzen – wird von 38 zusätzlichen Wegen ausgegangen. Bei einem MIV-Anteil von 80 % und einem Besetzungsgrad von 1,1 wird von 27 zusätzlichen Kfz-Fahrten/24 h ausgegangen.

Die Anzahl der Kunden wird über die zusätzliche Verkaufsfläche (VKF) von 1.000 m² ermittelt. Hierbei kann für einen EDEKA entsprechend mit einem Schlüssel von 0,8 Kunden/VKF von 800 zusätzlichen Personen ausgegangen werden. Bei einer Wegehäufigkeit von 2,0 ergeben sich zunächst 1.600 zusätzliche Wege. Bei einem MIV-Anteil von 80 % und einem Besetzungsgrad von 1,1 wird von 1.164 zusätzlichen Kfz-Fahrten/24 h ausgegangen.

Trotz Erweiterung des Markts wird nicht davon ausgegangen, dass sich zusätzlicher Kfz-Verkehr durch Wirtschaftsverkehr ergibt.

In der Zwischensumme ergeben sich 1.191 Kfz-Fahrten. Durch den Verbundeffekt ist jedoch eine Abminderung von 30 % möglich, sodass sich schließlich 834 zusätzlichen Kfz-Fahrten/24 h ergeben.

Dieser Ansatz liegt deutlich auf der sicheren Seite (ist also tendenziell zu hoch angesetzt), da eine Erweiterung der Verkaufsfläche nicht unbedingt zu einer linearen Erhöhung der Kundenzahl führt. Zusätzliche Verkaufsfläche kann bei einer Ergänzung des Sortiments zwar zu neuen Kunden führen. Wenn das vorhandene Sortiment jedoch nur attraktiver präsentiert wird, dient dies in der Regel jedoch nur dem Erhalt der Konkurrenzfähigkeit und damit der Bindung der bereits vorhandenen Kundinnen und Kunden.

2. Lebensmittelmarkt Aldi

Während der Zählung wurde der Lebensmittelmarkt renoviert und war daher geschlossen, sodass die durch diese Einrichtung entstehenden Kfz-Fahrten separat ermittelt werden müssen.

Die Anzahl der Beschäftigten wird über die BGF von 1.000 m² ermittelt. Bei einem Discounter wie dem Aldi-Markt können mit einem Schlüssel von 140,0 BGF/Beschäftigten von ca. 7 Beschäftigten ausgegangen werden. Bei einer Wegehäufigkeit von 2,5 wird von 18 Wegen/24 h ausgegangen. Bei einem MIV-Anteil von 80 % und einem Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich somit 13 Kfz-Fahrten/24 h.

Die Anzahl der Kunden wird über eine VKF von 857 m² ermittelt. Hierbei können mit einem Schlüssel von 2,0 Kunden/VKF entsprechend für einen Aldi-Markt von 1.718 Personen ausgegangen werden. Bei einer Wegehäufigkeit von 2,0 ergeben sich somit zunächst 3.436 Wege. Bei einem MIV-Anteil von 80 % und einem Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich 2.499 Kfz-Fahrten/24 h.

Der Wirtschaftsverkehr wird über die VKF mit einem Schlüssel von 0,55 Kfz-Fahrten/100m² Fläche ermittelt, entsprechend für einen Aldi. Im Wirtschaftsverkehr ergeben sich somit insgesamt ca. 2 Kfz-Fahrten. Rundungsbedingt ergeben sich 5 zusätzliche Kfz-Fahrten.

Auch hier kann eine Abminderung durch den Verbundeffekt angesetzt werden, sodass sich schließlich 1.762 Kfz-Fahrten/24 h ergeben.

3. Elektronikfachmarkt

Der Elektrofachmarkt wird voraussichtlich im Herbst 2022 geschlossen, die frei gewordene Fläche soll zur Erweiterung des EDEKA-Markts genutzt werden. Während der Zählung war diese Einrichtung geöffnet. Daher wird der durch diese Einrichtung entstandene Kfz-Verkehr ermittelt und von der Zählung abgezogen.

Die Zahl der Beschäftigten kann über die BGF von 1.000 m² ermittelt werden. Für einen Elektronikfachmarkt entsprechend können über einen Schlüssel 100,0 BGF/Beschäftigte 10 Beschäftigte ermittelt. Bei einer Wegehäufigkeit von 2,5 wird von 25 Wegen/24 h ausgegangen. Bei einem MIV-Anteil von 80 % und einem Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich somit 18 abzuziehende Kfz-Fahrten/24 h.

Die Anzahl der Kunden wird über eine VKF von 800 m² ermittelt. Für einen Elektronikfachmarkt entsprechend können über einen Schlüssel von 0,5 Kunden/VKF 400 Kunden ermittelt werden. Bei einer Wegehäufigkeit von 2,0 ergeben sich somit zunächst 800 Wege. Bei einem MIV-Anteil von 80 % und einem Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich 582 abzuziehende Kfz-Fahrten/24 h.

Durch Wirtschaftsverkehr ergeben sich 11 wegfallenden Kfz-Fahrten/24 h.

Auch hier kann eine Abminderung durch den Verbundeffekt angesetzt werden, sodass sich schließlich 428 wegfallenden Kfz-Fahrten/24 h ergeben.

4. Wohnen

Das potentielle Wohngebiet wird mit maximal 78 Wohneinheiten geplant. Als Neubaugebiet mit überwiegend alleinstehender und in Reihe gebauter Einfamilienhäuser kann eine Haushaltsgröße von 3,0 angesetzt werden. Hieraus ergeben sich 234 Bewohner.

Bei einer Wegehäufigkeit von 4,0 ergeben sich zunächst 936 Wege der Bewohner. Bei einem MIV-Anteil von 70 % und einem Besetzungsgrad von 1,2 ergeben sich 546 Kfz-Fahrten/24 h.

Der Anteil des Besucherverkehrs wird mit 5 % der Wege der Bewohner ermittelt. Somit wird von ca. 24 Besuchern ausgegangen, die bei einer Wegehäufigkeit von 2,0 rundungsbedingt 47 Wege/24 h erzeugen. Bei einem MIV-Anteil von 70 % und einem Besetzungsgrad von 1,2 ergeben sich 28 Kfz-Fahrten/24 h.

Der Ver- und Entsorgungsverkehr wird mit einem Schlüssel von 0,1 Kfz-Fahrten/Einwohner ermittelt. Damit werden durch den Ver- und Entsorgungsverkehr 24 Kfz-Fahrten/24 h entstehen.

Durch das potentielle Wohngebiet entstehen somit 598 Kfz-Fahrten/24 h.

Insgesamt ergeben sich in der Summe der neuen und abzuziehenden Kfz-Verkehre zusätzliche 2.766 Kfz/24 h.

4 Planerische Lösung Anschlussbereich Ilmkreis-Center/Wohngebiet (südlicher Knotenpunkt)

Mit Blick auf die verschiedenen verkehrlichen Beziehungen durch Bewohner, Kunden, Lieferverkehr und öffentlichen Verkehr bietet sich die Gestaltung eines Mini-Kreisverkehrs an, d.h. ein Kreisverkehr mit überfahrbarer Mittelinsel. Die Gestaltung des Kreisverkehrs folgt in erster Linie den Empfehlungen aus dem „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ (2006) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

Zunächst wird grundsätzlich ein symmetrischer Aufbau des Kreisverkehrs empfohlen, sodass alle Arme senkrecht zur Knotenpunkt-Mitte anschließen. Dadurch ist es notwendig, Teile des vorderen Stellplatz-Pakets zu überplanen, dafür kann aber ein klarer Knotenpunkt in verkehrsgerechter Gestaltung entstehen.

Der Minikreisverkehr wird mit einem Durchmesser von 22,0 m (Ränder der Kreisfahrbahn) geplant. Für die Kreisverkehrsinsel sollte eine Gestaltung gewählt werden, die sich von der Kreisfahrbahn abhebt. Wegen der verkehrlichen Beanspruchung durch größere Fahrzeuge wie Busse und Lieferverkehr sollte ein Material ausgewählt werden, das den Belastungen standhält, wie z.B. Beton oder Asphalt (eingefärbt und/oder profiliert). Pflasterungen haben sich gerade bei Befahrung durch Schwerverkehr in Kurvenfahrt wegen der Scherkräfte nicht bewährt. An den anschließenden Armen werden die Verkehrszeichen „Vorfahrt gewähren“ (VZ 205) und „Kreisverkehr“ (VZ 215) eingesetzt.

Damit Linienbusse und Lieferverkehr von der Stadtilmer Straße kommend das Gelände und die Haltestelle Ilmkreis-Center erreichen können und beim Abbiegen nicht in den Gegenverkehr geraten, ist es notwendig einen überfahrbaren Bereich zwischen dem nördlichen und dem westlichen Arm zu gestalten. Diese „Sichel“ sollte sich auch hier vom Fahrbahnbereich abheben, sodass er nicht fälschlicherweise beim Abbiegen von Pkw genutzt wird. Es wird empfohlen die Haltestelle um ca. 10,0 m in Richtung Westen zu verschieben, sodass ein bündiges Anfahren von Bussen an die Haltestelle gewährleistet werden kann. Nur hierdurch lässt sich die barrierefreie Nutzung aller Türen gewährleisten.

Eine Gehweg-Verbindung soll zwischen dem Wohngebiet, der Haltestelle und dem Ilmkreis-Center hergestellt werden, die potentiell auch im Nord-Westen bis an einen gemeinsamen Geh- und Radweg an der Stadtilmer Straße erweitert werden kann. Dazu wird der Bereich des heutigen Stellplatz-Pakets für die Gestaltung eines Gehwegs überplant, am südlichen und westlichen Arm entstehen Querungshilfen in Form von Fußgängerüberwegen („Zebrastreifen“). Grundsätzlich sollen an den Gehwegen und Querungsbereichen die Belange der Barrierefreiheit verfolgt werden (d.h. taktile Elemente, Bordabsenkung auf 0 bzw. 6 mm usw.)

Der abgesetzte FGÜ am westlichen Arm muss entsprechend mit den Zeichen „Fußgängerüberweg“ (VZ 350) beschildert werden; der FGÜ am südlichen Arm muss, da Teil des Kreisverkehrs, nicht mit dem VZ 350

beschildert werden.⁶ Damit Zufußgehende über den eingerichteten Fußgängerüberweg am westlichen Arm queren und nicht frei über die Fahrbahn laufen, wird empfohlen eine Barriere herzustellen, z.B. durch Bepflanzung. Dies soll den Kfz-Verkehrsfluss fördern und die Verkehrssicherheit sicherstellen.

Mit Positionierung der westlichen Querung ca. 20,0 m vom Anschluss an den Kreisverkehr wird vermieden, dass sich wartenden Kfz nicht im Kreisverkehr sondern erst nach dem Abbiegen auf dem Gelände des Ilmkreis-Centers stauen. Zudem wird ein kürzerer Fußweg zwischen Ilmkreis-Center und Haltestelle ermöglicht.

Der südliche Arm wird wegen der Wendefahrten des Linienbus-Verkehrs und des Lieferverkehrs benötigt. Linienbusse fahren, nachdem sie die Haltestelle Ilmkreis-Center angefahren haben, über den Parkplatz zum Wenden und fahren wie bislang über den südlichen Arm zurück auf die Stadtilmer Straße.

Die Anfahrt der östlichen Laderampe am Ilmkreis-Center kann über die Rückseite des Ilmkreis-Centers geschehen. Anlieferende Kfz von der Stadtilmer Straße kommend biegen über den westlichen Arm auf das Gelände und umfahren das Gebäude, sodass sie wieder auf den südlichen Arm des Kreisverkehrs auffahren. Die Fläche des Kreisverkehrs kann dank der überfahrbaren Insel zum Rangieren genutzt werden. Anlieferende Fahrzeuge wie z.B. Lkw fahren auf den Kreisverkehr auf und können von hier rückwärtsfahrend die Laderampe erreichen. Mit Leitkegeln kann der südliche Arm ggf. für eine kurze Zeit gesperrt werden, sodass es nicht zu Konflikten in diesem Bereich kommt. Gegeben, dass durch die Gestaltung eines überfahrbaren Kreisverkehrs ein Rangieren erleichtert wird und dass auch größere Fahrzeuge das Ilmkreis-Center umfahren können, ist neben einer kurzzeitigen Blockierung des Kreisverkehrs beim Rangieren nicht mit weiteren Konflikten zu rechnen. Um Konflikte mit dem Lieferverkehr zu vermeiden, wird der südliche Arm jedoch als hinführende Einbahnstraße gestaltet. Das VZ 267 „Durchfahrt verboten“ unterbindet die Einfahrt vom Kreisverkehr in den südlichen Arm.

Der südliche Arm muss für den Linien- und Anlieferungsverkehr ausreichend bemessen werden. Die Fahrbahn wird für den Pkw-Verkehr als reguläre Fahrbahn vorgesehen. Für die Bereiche, die durch Linienbusse und Anlieferungsverkehr zusätzlich befahrbar sein müssen, werden vergleichbare Gestaltungsansätze wie für die Kreisverkehrsinsel und die „Sichel“ empfohlen.

⁶ Folgend dem „Merkblatt Für die Anlage von Kreisverkehren“ (FGSV) gehört das VZ 350 nicht zu Grundausstattung von Kreisverkehren. (s. S. 31)

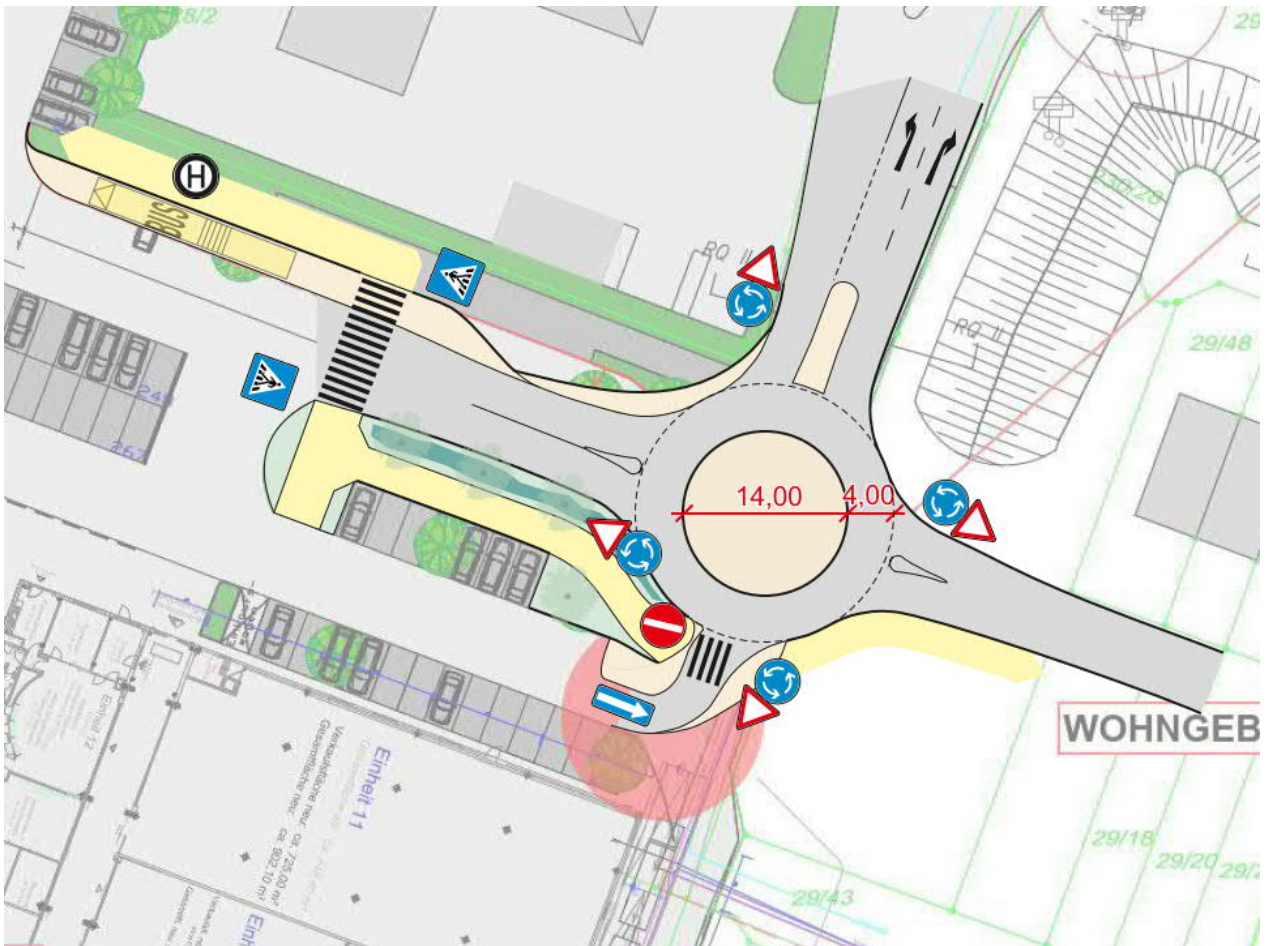


Abb. 6 Planerische Lösung für den südlichen Knotenpunkt im Anschlussbereich des Ilmkreis-Centers und potentiellen Wohngebiets (nicht maßstäblich)

5 Verkehrsqualitäten

5.1 Prognose-Verkehrsstärken

Auf die ermittelten Kfz-Verkehrsstärken der Zählung von Montag den 17.05.2021 (s. Kap. 2) werden die zusätzlichen und abzuziehenden Kfz-Verkehrsstärken aufgerechnet (s. Kap. 3.2). Es ergeben sich die folgenden Kfz-Verkehrsstärken an den beiden untersuchten Knotenpunkten.

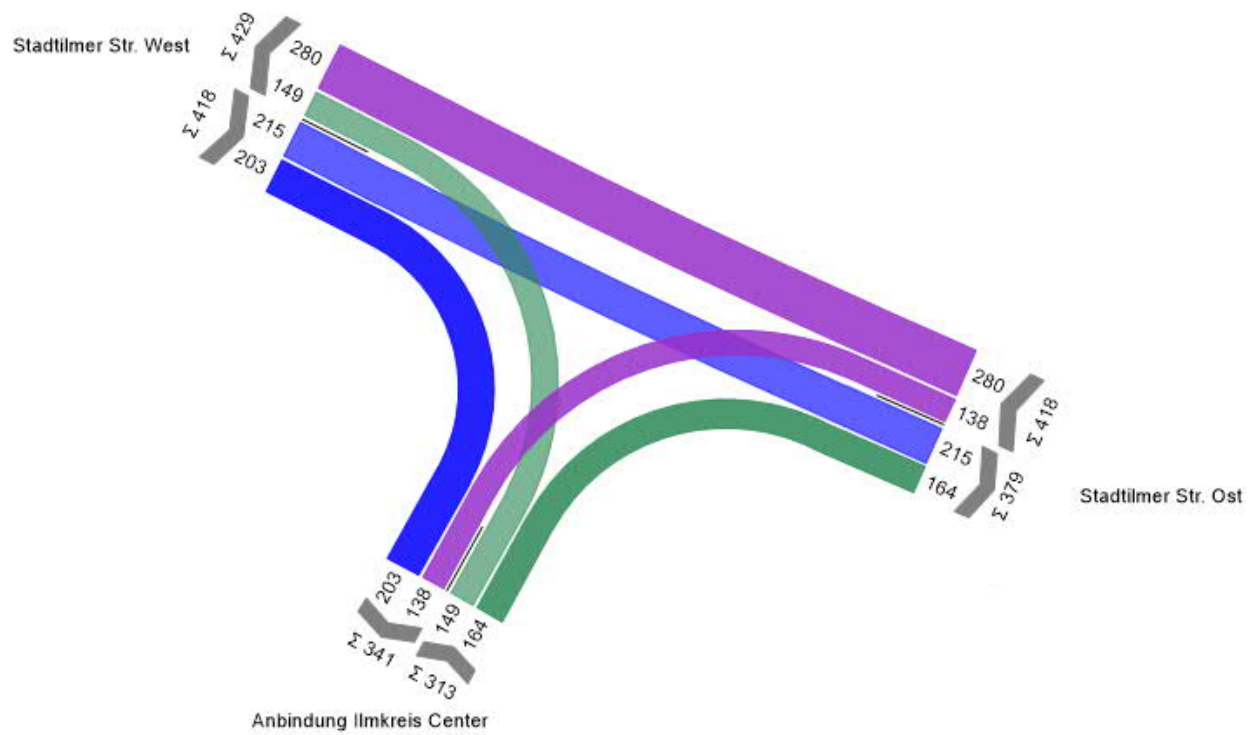


Abb. 7 Prognose-Verkehrsstärken Spitzenstunde morgens am nördlichen KP Stadtilmer Straße/Anbindung Ilmkreis-Center (Stadtilmer Straße Süd)

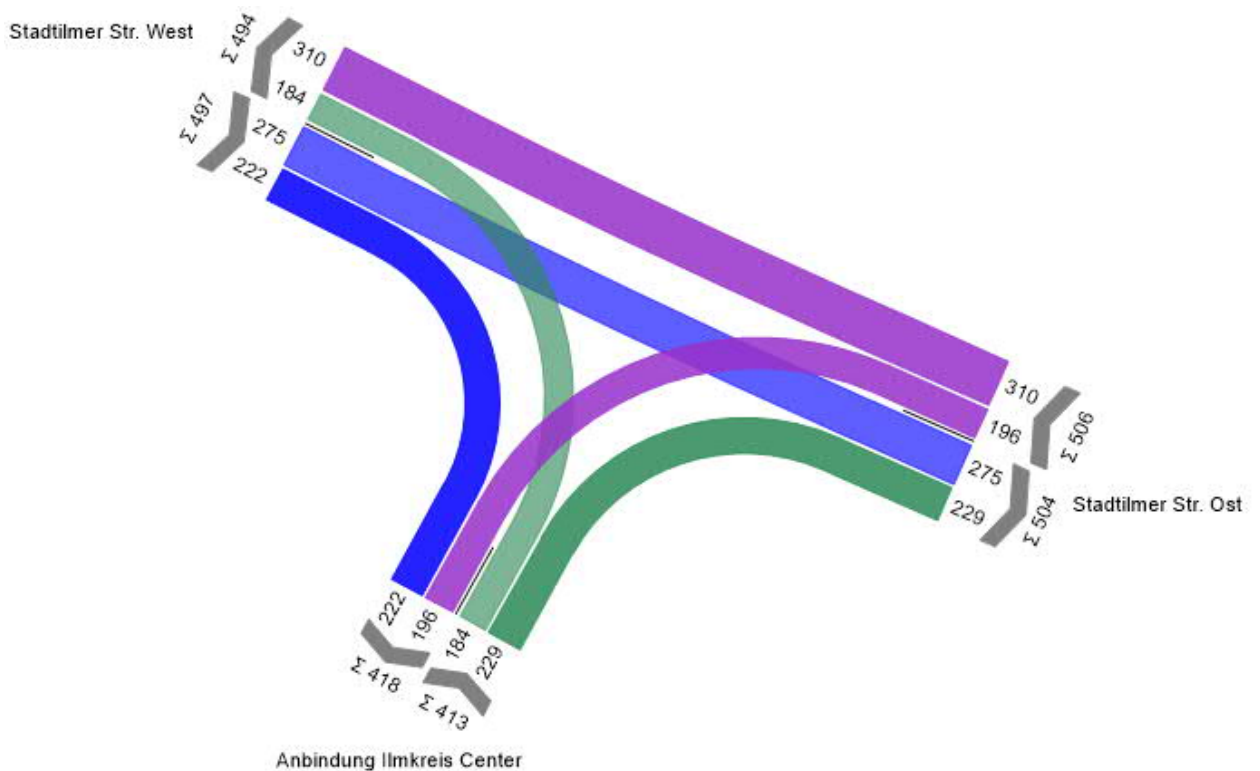


Abb. 8 Prognose-Verkehrsstärken Spitzenstunde nachmittags am nördlichen KP Stadtilmer Straße/Anbindung Ilmkreis-Center (Stadtilmer Straße Süd)

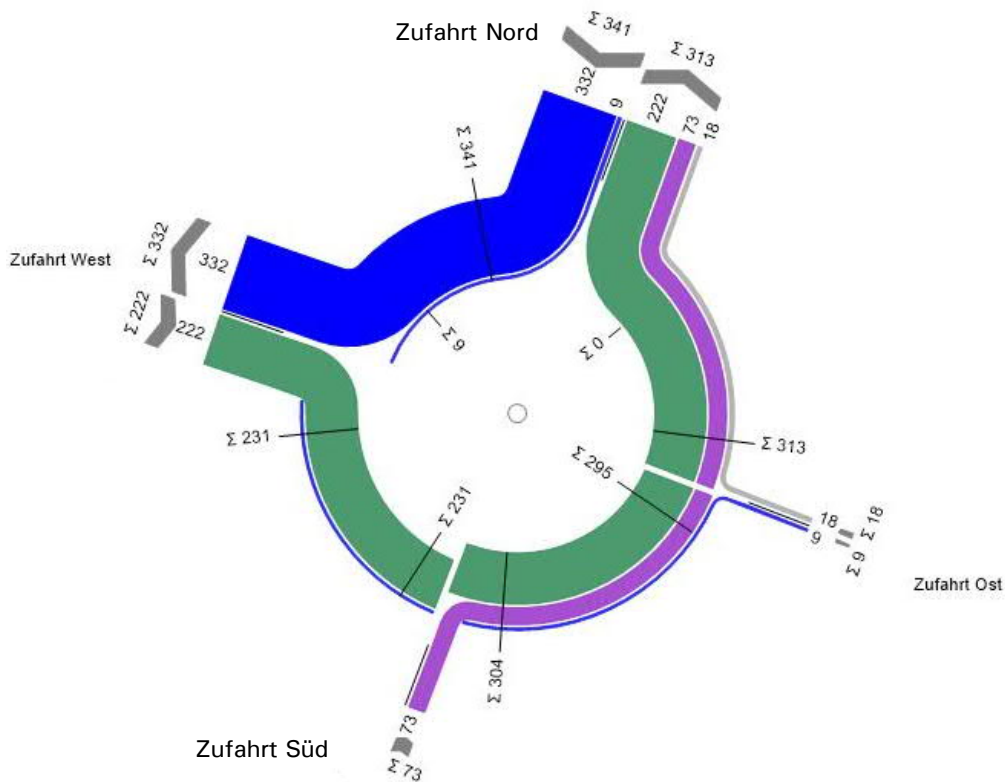


Abb. 9 Prognose-Verkehrsstärken Kreisverkehr Spitzenstunde morgens am südlichen KP Stadtilmer Straße/Ilmkreis-Center/Wohngebiet

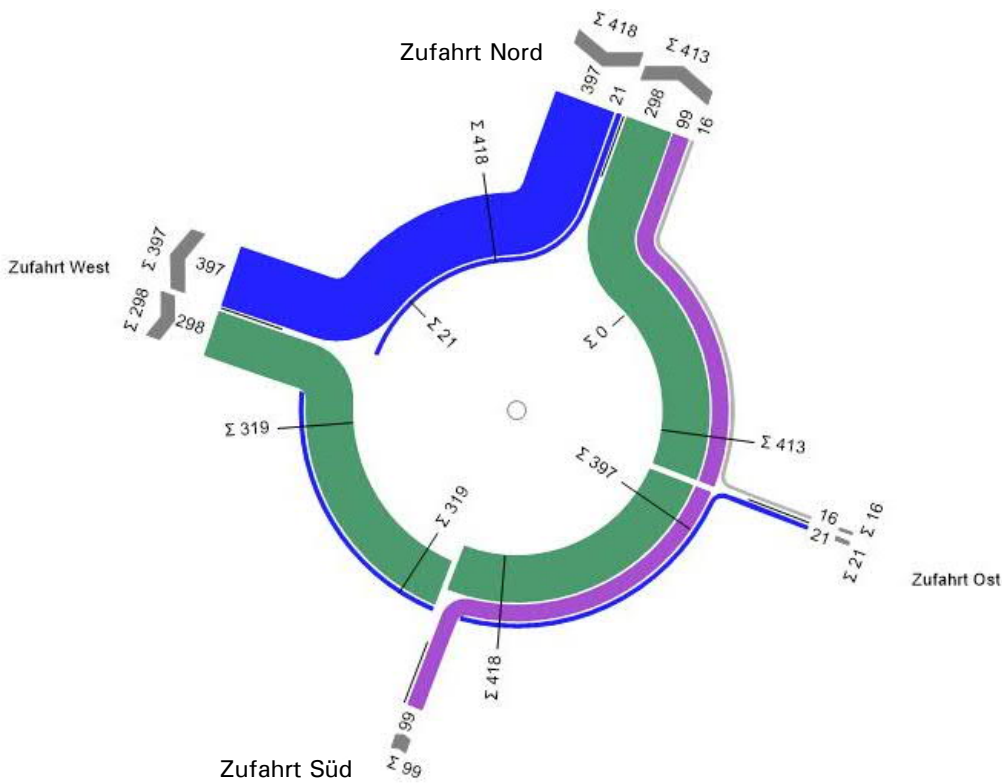








Abb. 10 Prognose-Verkehrsstärken Kreisverkehr Spitzenstunde nachmittags am südlichen KP Stadtilmer Straße/Ilmkreis-Center/Wohngebiet

5.2 Verkehrsqualitäten

Allgemeines Vorgehen

Die Bewertung der Verkehrsqualitäten erfolgt für alle auftretenden Verkehrsarten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁷. Die Bewertung entspricht den deutschen Schulnoten, wobei A die beste Verkehrsqualität darstellt und F die schlechteste. Als akzeptable Verkehrsqualität gelten die Stufen A bis D. In Stufe E wird die Verkehrsqualität als mangelhaft angesehen, die Verkehrsanlage ist aber noch nicht überlastet. Bei signalisierten Knotenpunkten ist Stufe E bei 70 Sekunden mittlerer Wartezeit erreicht. Hierbei gilt in der Regel der Strom mit der höchsten mittleren Wartezeit als maßgebend für den Knotenpunkt.

Die Grenze zur Stufe F ist erreicht, wenn die Verkehrsnachfrage über der Kapazität des betrachteten Fahrstreifens liegt. Bei Stufe F ist folglich die Leistungsfähigkeit überschritten.

Verkehrsqualität an Lichtsignalanlagen 			 
Qualitäts-Stufe (QSV)	Kfz 	Fußgänger/ Radfahrer 	Kfz 
	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 20 s	≤ 30 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 40 s	≤ 20 s
C	≤ 50 s	≤ 55 s	≤ 30 s
D	≤ 70 s	≤ 70 s	≤ 45 s
E	> 70 s	≤ 85 s	> 45 s
F	--- *	> 85 s	Auslastung > 1

* Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)

42 Zahlenangabe: Wartezeit in Sekunden
Farbe: Qualitätsstufe nach dem HBS

96 Maximale Rückstaulänge in m (S = 95%)

22/96 Oben: Mittlere Rückstaulänge in m (S = 50%) (für Simulation)
Unten: Maximale Rückstaulänge in m (S = 99%)

Abb. 11 Qualitätsstufen der unterschiedlichen Verkehrsarten nach dem HBS 2015 für signalisierte Knotenpunkte

Zur Beurteilung der Verkehrsqualität werden die mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmer als Bewertungsgrundlage herangezogen. Zudem werden die mittlere und maximale Rückstaulänge ermittelt. Im Folgenden

⁷ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)
Ausgabe 2015

werden die Verkehrsqualitäten, Wartezeiten sowie Rückstaulängen dargestellt und beschrieben. Die errechneten Verkehrsqualitäten sind nur für die Spitzenstunden zu erwarten. Zu anderen Zeiten ist mit besseren Qualitäten zu rechnen. Die Einteilung in Qualitätsstufen dient dabei der Gütebeurteilung des Verkehrsflusses und des Grads der Behinderung, nicht jedoch dem direkten Vergleich absoluter Verlustzeiten.

Die Qualitätsstufen sind im HBS wie folgt definiert:

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Der Verkehrsfluss ist frei, die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber eine nur geringe Beeinträchtigung der Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei, die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt. Der Verkehrszustand ist stabil, die Wartezeiten sind spürbar.
- 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 ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Interaktionen zwischen Verkehrsteilnehmern finden nahezu ständig statt, der Verkehrszustand ist noch stabil, die Wartezeiten sind beträchtlich.
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. 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 Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Verkehrsqualitäten nördlicher KP Stadtilmer Straße/Anbindung Ilmkreis-Center

Die Verkehrsqualitäten am nördlichen Knotenpunkt Stadtilmer Straße/Anbindung Ilmkreis Center sind in der unteren Abbildung dargestellt. Der Knotenpunkt erreicht in der morgendlichen Spitzenstunde die Verkehrsqualitätsstufe A. Die Verkehrsqualitäten werden in der nachmittäglichen Spitzenstunde mit der Qualitätsstufe B bewertet.

Die Rückstaulängen können am Morgen konfliktfrei bewertet werden, am Nachmittag kann die maximale Rückstaulänge von 48 m am südlichen Arm in den südlich angrenzenden Kreisverkehr reichen. Es wird empfohlen, die Haltelinie am südlichen Arm weiter in Richtung Norden zu verschieben, so dass die Aufstellfläche verlängert werden kann und es nicht zu einer Überstauung kommt.

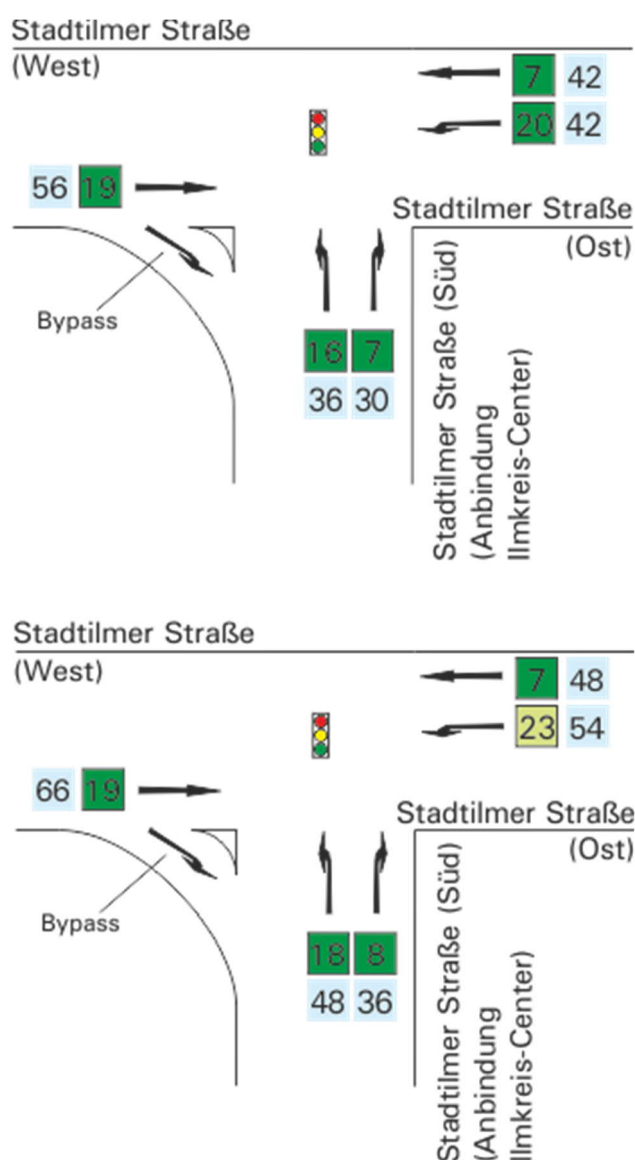


Abb. 12 Verkehrsqualitäten, Wartezeiten und Rückstaulängen: Einmündung Stadtilmer Straße/Anbindung Ilmkreis Center (Oben: Spitzenstunde morgens; unten: Spitzenstunde nachmittags)

Verkehrsqualitäten KP Stadtilmer Straße/Ilmkreis-Center/Wohngebiet

Der Minikreisverkehr erreicht in beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags die Verkehrsqualitätsstufe A. Die maximale Rückstaulänge im nördlichen Knotenpunktarm von 36 m am Nachmittag führt nicht zu einer Überstauung des Knotenpunktes mit der Stadtilmer Straße.

Die maximale Rückstaulänge von 30 m am Nachmittag im westlichen Arm ragt bis über den Fußgängerüberweg. Dies kann jedoch als konfliktfrei bewertet werden, da sich der Rückstau auf dem Parkplatz des Ilmkreis-Centers befindet und damit keine anderen Knotenpunkte beeinträchtigt werden.

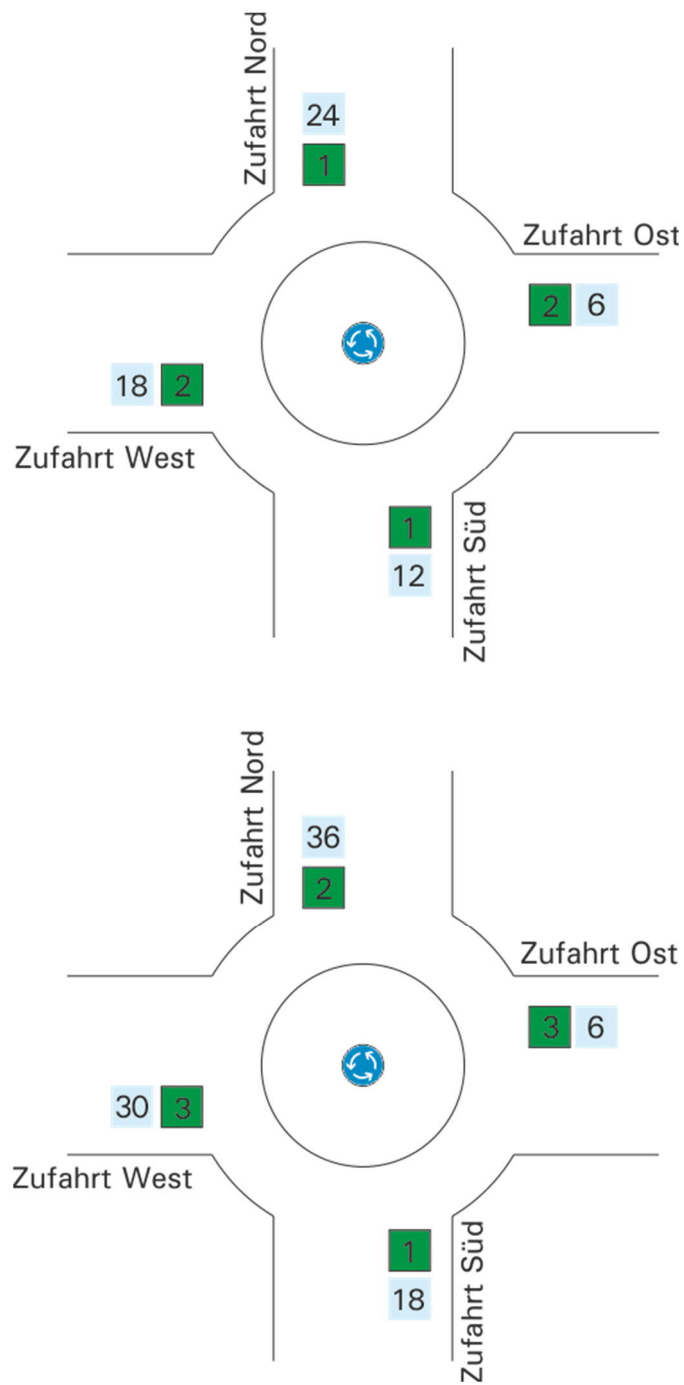


Abb. 13 Verkehrsqualitäten, Wartezeiten und Rückstaulängen am Kreisverkehr (Oben: Spitzenstunde morgens; Unten: Spitzenstunde nachmittags)

6 Fazit

Durch die Veränderungen im Ilmkreis-Center und insbesondere durch die Entwicklung eines Wohngebiets östlich des Centers ergeben sich verkehrliche Änderungen im Anbindungsbereich an die Stadtilmer Straße. Durch die Erschließung des Wohngebiets entsteht ein vierarmiger Knotenpunkt. Knotenpunktformen mit Vorfahrtregelung bieten sich im Hinblick auf längere Wartezeiten in den untergeordneten Zufahrten nicht an. Lösungen mit „abknickender Vorfahrt“ sind schwer zu begreifen (insbesondere bei der Vorfahrtregelung der untergeordneten Arme untereinander) und unfallträchtig. Eine Signalisierung ist unnötig. Es bietet sich die Einrichtung eines Kreisverkehrs an, der eine klare Verkehrsregelung mit geringen Wartezeiten und eine ansprechende Raumgestaltung bietet. Im Hinblick auf die geringe Flächenverfügbarkeit und die Anliefersituation sollte ein Minikreisverkehr mit überfahrbarer Mittelinsel eingerichtet werden.

Die Überprüfung der Verkehrsqualitäten mit Prognoseverkehrsstärken zeigt, dass der vorhandene signalisierte Knotenpunkt die Verkehrsstärken problemlos aufnehmen kann und gute bis sehr gute Verkehrsqualitäten bietet. Änderungen am signalisierten Knotenpunkt sind nicht notwendig. Am Minikreisverkehr werden sehr gute Verkehrsqualitäten erreicht.