

Bericht

**Verkehrsuntersuchung zur
Erschließung des Gewerbe-
gebietes mit Autohof in
Wißkirchen**

Aachen, im August 2021

Dipl.-Ing. Bernd Billion
Prof. Dr.-Ing. Christoph Hebel

Inhalt

1. Aufgabenstellung und Vorgehensweise.....	3
2. Verkehrstechnische Bewertung der Anschlusssituation	4
2.1 Ermittlung der Kfz-Belastungen ohne den neuen Autohof	6
2.2 Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens	9
2.3 Simulation der Knoten und resultierende Verkehrsqualität	12
3. Zusammenfassung und Empfehlung	19
4. Literatur und Quellen.....	20
5. Anhang.....	21

1. Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Im engeren Umfeld des BAB-AS Euskirchen-Wißkirchen soll eine gewerbliche Nutzung in Kombination mit einem Autohof angesiedelt werden. Das daraus resultierende Verkehrsaufkommen beträgt ca. 800 Pkw/Tag und ca. 370 Lkw/Tag [Tank & und Rast, 2021]. Die Umgestaltung der beiden vorhandenen Knotenpunkte mit der B 266 bzw. des Einspeisungsknotens an die L 178 soll aus verkehrstechnischer Sicht unter Berücksichtigung der neuen gewerblichen Nutzung untersucht werden.

Dazu wird ein mikroskopisches Verkehrsflussmodell für die drei Knotenpunkte (Anschlüsse BAB A1, Knoten B 266 – L 178) für den Prognosezustand aufgebaut. Für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde wird dann die Simulation mit der Software „VISSIM“ durchgeführt (stochastisches Modell mit 10 Simulationsläufen) und die Auswirkung analog der Vorgaben des „HBS-Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ [HBS, 2015] (Wartezeiten, Rückstaulängen) ausgewertet. Für typische Zeitfenster werden Videosequenzen zur Verfügung gestellt, die die Effekte der Maßnahmen veranschaulichen.

Die als Grundlage verwendeten Kfz-Belastungen wurden vom Landesbetrieb Straßenbau NRW durch das Gutachten von SSP „Verkehrsuntersuchung B266n Ortsumgehung Roggendorf“ [SSP, 2020] zur Verfügung gestellt.

2. Verkehrstechnische Bewertung der Anschlusssituation

Grundlagen der verkehrstechnischen Bewertung der Anschlusssituation bilden

- die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung B 266n Ortsumgehung Roggendorf [SSP, 2020],
- die vorliegenden Entwurfspläne des Anschlussknotens vom Ingenieurbüro Klee und
- die Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch den Autohof [Tank & Rast, p:4].

Da in der Verkehrsuntersuchung von SSP keine differenzierten Aussagen zu den Knotenstrombelastungen im Prognosezustand der hier zu betrachtenden Knotenpunkte enthalten sind, werden die bemessungsrelevanten Verkehrsstärken an den Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet (K18: B266/Rampe A1 West, K19: B266/Rampe A1 Ost, K20: B266/L178 West) wie folgt ermittelt: Zunächst werden die Ergebnisse der aktuellen Verkehrszählung [SSP, 2020] hinsichtlich der Anteile der einzelnen Ströme für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde ausgewertet. Diese Aufteilung der Ströme wird analog auf die aus den Belastungsplänen des Gutachtens abgelesenen Belastungen des Planfalls P4 [SSP, 2020] projiziert, um die Strombelastungen der Knotenpunkte für das Prognosejahr 2030 (ohne Autohof) zu bestimmen. Dabei wird explizit auf die Belastungsdifferenz zwischen der Analyseberechnung (also nicht die Verkehrszählung) und Prognosefall P4 referenziert, damit die relativen Belastungsänderungen korrekt übernommen werden. Anhand der Überlagerung dieser Werte mit den zusätzlichen Verkehren durch den Autohof ergeben sich dann die jeweiligen Bemessungsverkehrsstärken, die als Grundlage für die Ermittlung der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation und der HBS-Nachweise benötigt werden. Abschließend wird diskutiert, inwieweit bei der ermittelten Belastungssituation Reserven für etwaige Verkehrszuwächse vorhanden sind.

Die folgenden Abbildungen zeigen zunächst die von SSP ermittelten Prognosebelastungen für den Planfall P4 [SSP, 2020] und die daraus abgeleiteten Knotenstrombelastungen für die nachmittägliche und vormittägliche Spitzenstunde.

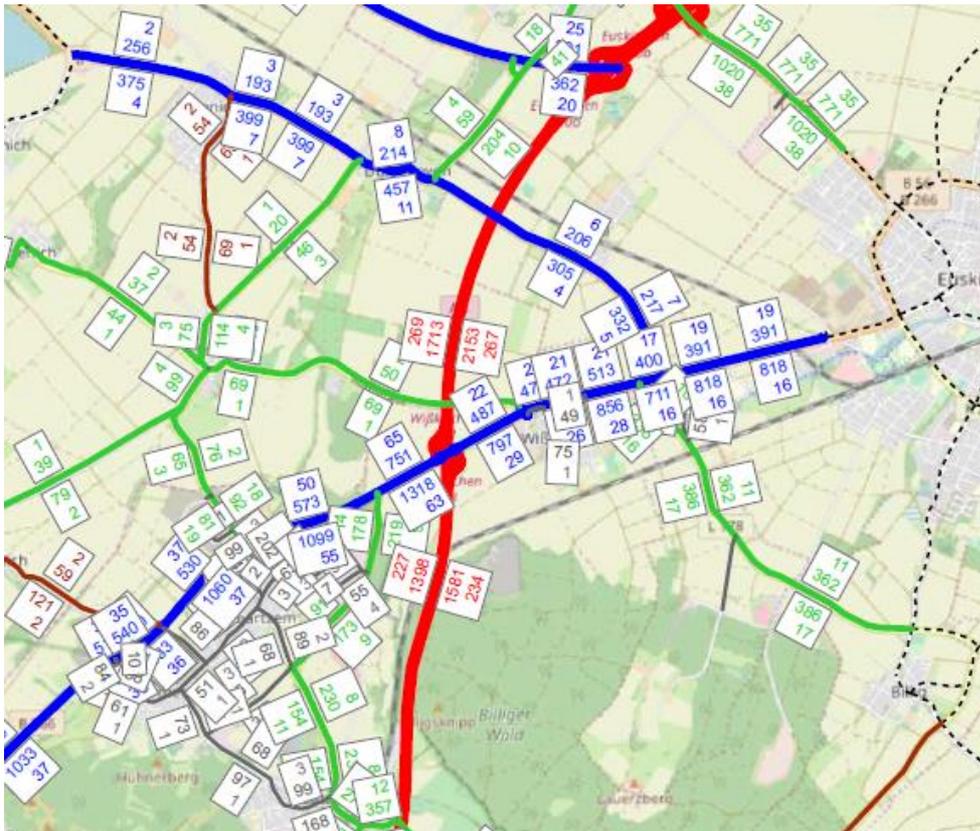


Abbildung 1: Belastungen für den Planfall P4-vormittags [SSP, 2020]

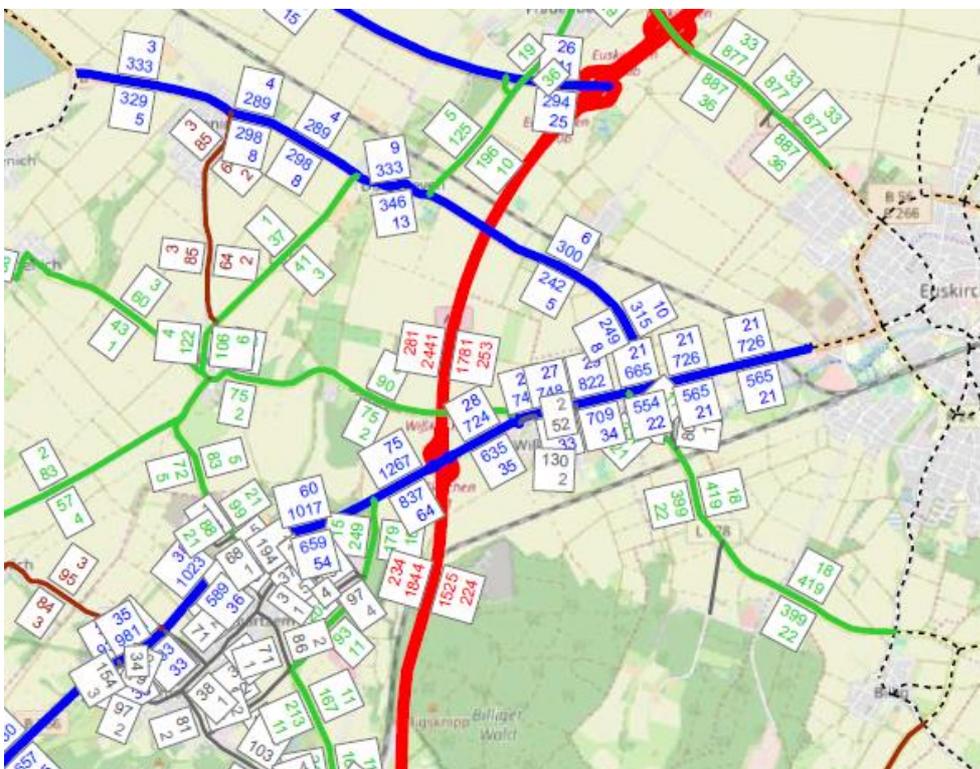


Abbildung 2: Belastungen für den Planfall P4-nachmittags [SSP, 2020]

2.1 Ermittlung der Kfz-Belastungen ohne den neuen Autohof

Anmerkung: Zur Vereinfachung der Vergleichbarkeit dieser Untersuchung mit dem SSP-Gutachten (Verkehrserhebung) werden identische Knoten- und Knotenarmbezeichnungen verwendet.

Knotenpunkt K18: B266/Rampe A1 West

Vormittag [Kfz/h]									
K18	B266/A1 W			P4					
			Summe	R	L				
			416	378	38				
			380	345	35				
				R	L				
				Modell Ana					
Modell Ana	686					Modell Ana	427	467	Summe
P4	751						86	94	R
							341	373	G
									Arm2 P4
Arm 4 P4	L	25	23						
	G	1.293	1.189	Modell Ana					
	Summe	1.318	1.212			Modell Ana	1.224		
						P4	1.331		

Abbildung 3: Ermittlung der Knotenstrombelastung für den Prognosefall P4 –Vormittag

Nachmittag [Kfz/h]									
K18	B266/A1 W			P4					
			Summe	R	L				
			812	712	101				
			756	662	94				
				R	L				
				Modell Ana					
Modell Ana	1.179					Modell Ana	753	809	Summe
P4	1.267						236	254	R
							517	555	G
									Arm2 P4
Arm 4 P4	L	63	56						
	G	774	694	Modell Ana					
	Summe	837	750			Modell Ana	787		
						P4	875		

Abbildung 4: Ermittlung der Knotenstrombelastung für den Prognosefall P4 –Nachmittag

2.2 Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens

Grundlagen für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens bilden

- Angaben von Tank und Rast zur Frequenz von vergleichbaren Einrichtungen,
- die „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV, 2006) sowie
- Belegungszahlen und Ganglinien von Rastanlagen aus verschiedenen Untersuchungen und Erhebungen (IVR, 2008; DTV, 2014; BMVI, 2017).

Grundsätzlich werden die Annahmen zur „sicheren Seite“ hin getroffen, um eine größtmögliche Aussagensicherheit auch bei den natürlich gegebenen stochastischen Schwankungen der Verkehrsbelastungen zu gewährleisten.

Demnach ist von folgendem Verkehrsaufkommen durch die Nutzungserweiterungen auszugehen:

Nutzung	Kfz/24h	SV/24h
Autohof	784	243
Logistikhalle	250	90
Gewerbepark Restfläche	140	30
Summe	1.174	363

Zur Ermittlung der relevanten Knotenstrombelastungen müssen je Nutzung verschiedene Ganglinien der Nachfrage aus den o.g. Quellen zu Grunde gelegt werden. Daraus ergeben sich für die maßgeblichen Spitzenstunden folgende Aufkommenswerte:

Nutzung	Tagesverkehr			Morgenspitze Quellverkehr			Abendspitze Quellverkehr		
	Kfz/24h	SV/24h	Pkw/24h	Kfz/h	SV/h	Pkw/h	Kfz/h	SV/h	Pkw/h
Autohof	784	243	541	51	24	27	34	7	27
Logistikhalle+GE Restfläche	390	120	270	13	12	1	30	0	30
Summe	1.174	363	811	64	36	28	64	7	57

Nutzung	Tagesverkehr			Morgenspitze Zielverkehr			Abendspitze Zielverkehr		
	Kfz/24h	SV/24h	Pkw/24h	Kfz/h	SV/h	Pkw/h	Kfz/h	SV/h	Pkw/h
Autohof	784	243	541	39	12	27	37	10	27
Logistikhalle+GE Restfläche	390	120	270	66	6	60	7	6	1
Summe	1.174	363	811	105	18	87	44	16	28

Abbildung 9: Aufkommen im Quell- und Zielverkehr für die neuen Nutzungen

2.3 Simulation der Knoten und resultierende Verkehrsqualität

In diesem Kapitel wird das Verfahren der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation und die dabei getroffenen Ansätze erläutert. Die Simulation wurde mit dem Programm VIS-SIM (Vers. 11) der PTV AG durchgeführt.

Planerische Grundlagen

Zum einen diente die Planung des Ingenieurbüro Klee zum Anschluss des Gewerbegebietes mit Autohof und zum anderen der Vorentwurf von Straßen.NRW als Planungsgrundlage. Die beiden Entwürfe wurden überlagert und zusammen mit dem Luftbild der Anschlussstelle Wißkirchen als Grundlage für die Konstruktion der Kreisverkehre herangezogen (s. Abbildung 16).



Abbildung 16: Planungsgrundlage Knoten 18 und 19

Auf Grundlage dieser Planungen wurde die Grundform für jeden der 3 Knotenpunkte als Kreisverkehr mit einem Durchmesser von $D = 40\text{m}$ abgebildet. Nachfolgend sind die weiteren planerischen Ansätze für die Simulation der Knoten 18, 19 und 20 aufgeführt:

Knotenpunkt K18: B266/Rampe A1 West

- 1-streifige Kreisfahrbahn
- Bypass von Nord (A1 aus Köln) – West
- Bypass von West – Ost
- Bypass von Ost nach Nord (A1 Ri. Blankenheim)

Knotenpunkt K19: B266/Rampe A1 Ost

- 1-streifige Kreisfahrbahn
- Bypass von Nord (Autohof) – West
- Bypass von West – Süd (A1 Ri. Köln)

Knotenpunkt K20: B266/L178

- 1-streifige Kreisfahrbahn
- Kein Bypass

Ausbau der B266

- Westlich der Anschlussstelle (K18): 4-streifig
- Zwischen den beiden Kreisverkehren (zwischen K18 und K19): 4-streifig
- Östlich der Anschlussstelle (zwischen K19 und K20): 2-streifig

Für alle Knotenpunkte wurde die Rad-/Fußwegführung so gewählt, dass eine verkehrstechnische Bevorrechtigung der KFZ-Verkehre gegeben ist. Somit haben die Rad- und Fußverkehre keine Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte.

Grundlagen der Simulation

Geometrie

In der folgenden Abbildung ist das für die Simulation erstellte Straßennetz als Streckennetz abgebildet. Hierbei ist jeder Fahrbeziehung an den Knoten eine Linie zugeordnet, die Anzahl der Fahrstreifen ist aus dieser Darstellung nicht zu ersehen.

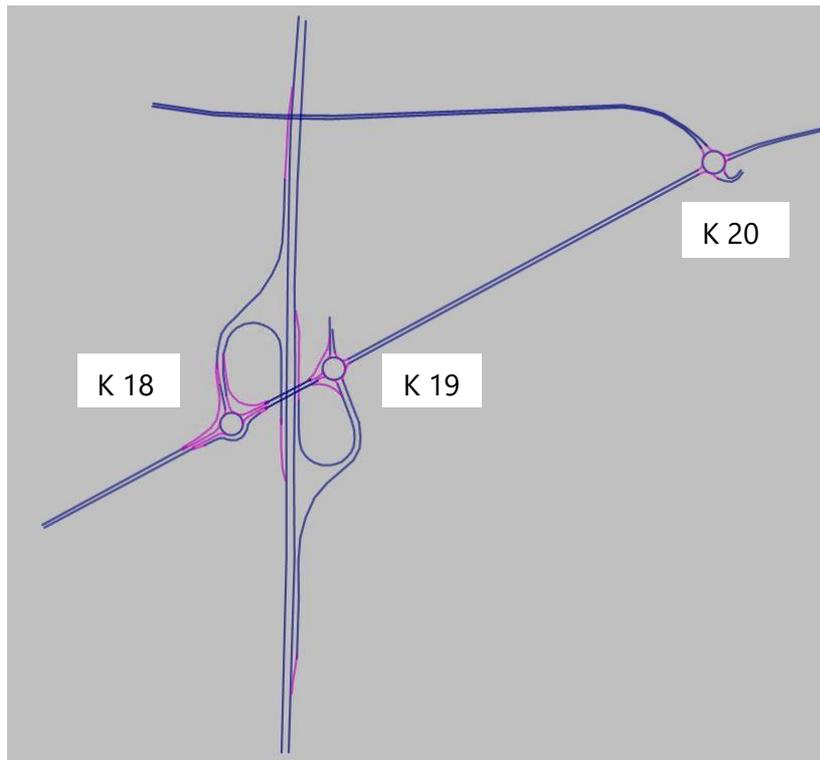


Abbildung 17: Streckennetz der Simulation mit Knotenbezeichnung

Geschwindigkeiten

Neben der Geometrie sind die im Netz zu erreichenden Kfz-Fahrgeschwindigkeiten für das Ergebnis maßgebend. Auf der B266 von Westen wird im Zulauf des Knoten 18 die Geschwindigkeit von 100 km/h auf 70 bzw. 50 km/h heruntergeregelt. Zwischen den Knoten 18 und 19 beträgt die Höchstgeschwindigkeit 50 km/h, zwischen den Knoten 19 und 20 wurde eine Geschwindigkeit von 70 km/h eingestellt. Im unmittelbaren Zulauf der Kreisverkehre wird die Höchstgeschwindigkeit grundsätzlich auf 50 km/h reduziert. Die Geschwindigkeit in den Kreisverkehren wurde für Pkw auf 30 km/h und für Lkw auf 20 km/h begrenzt.

Ergänzt werden diese Geschwindigkeitsvorgaben durch die Einrichtung von Langsamfahrbereichen (getrennt für Pkw und Lkw), die eine möglichst realistische Abbildung des Verkehrsgeschehens ermöglichen.

Für die Verzögerung vor bzw. die Beschleunigung nach diesen Bereichen der Geschwindigkeitsänderung wurden die vom Programm VISSIM standardmäßig vorgegebenen Parameter angesetzt, wobei die Wunschverzögerung ein konstanter Wert ist und die Wunschbeschleunigung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit in die Simulation einfließt. Diese Parameter sind jeweils für Pkw- und Lkw-Verkehre unterschiedlich abgebildet [VISSIM].

Verkehrsbelastungen

Die in Kapitel 2.2 ermittelten neuen Knotenstrombelastungen für den Prognosefall mit Autohof wurden jeweils für den Vormittag und den Nachmittag als Verkehrszuflüsse in Kombination mit einer statischen Routenentscheidung eingefügt.

Simulation

Da der reale Verkehrsablauf täglichen Änderungen unterliegt, wird dies auch im Rahmen der Simulation berücksichtigt. Ein belastbares Ergebnis kann deshalb nur durch die Verwendung der gemittelten Ergebnisse mehrerer Simulationsläufe erzielt werden. Um diese zu erreichen, wurde das eigentliche Simulationsexperiment in 10 Simulationsläufen mit wechselnden Startzufallszahlen durchgeführt.

Der Simulationszeitraum betrug jeweils 1,5 Stunde (5.400s). Um möglichst realistische Ergebnisse zu erhalten, ist es nicht sinnvoll das Verkehrsgeschehen ab der ersten Simulationssekunde zu betrachten, da das Netz sich erst nach und nach mit Fahrzeugen füllt. Die Auswertung der Simulation wurde dann jedoch für eine Stunde (Sekunde 900 bis Sekunde 4.500) durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Simulation sind den folgenden Tabellen zu entnehmen:

Knoten 18					
Zufahrt	Verkehrsmenge [Kfz]	Mittlerer Rückstau [m]	Maximaler Rückstau [m]	Verluszeit [s]	QSV
West	1330	0,2	33,4	2,8	A
Ost	558	0,4	27,7	2,6	A
Nord	451	0,1	13,5	3,2	A

Knoten 19					
Zufahrt	Verkehrsmenge [Kfz]			Verluszeit [s]	QSV
West	1374	-	5,0	1,0	A
Süd	384	2,1	48,2	6,5	A
Ost	495	3,6	66,1	7,2	A
Nord	66	0,1	12,2	4,5	A

Knoten 20					
Zufahrt	Verkehrsmenge [Kfz]			Verluszeit [s]	QSV
West	833	3,3	75,0	4,8	A
Süd	103	0,2	18,6	6,0	A
Ost	487	2,7	53,3	7,1	A
Nord	69	0,1	8,5	2,4	A

Abbildung 18: Ergebnisse der Simulation für den Vormittag

Knoten 18					
Zufahrt	Verkehrsmenge [Kfz]	Mittlerer Rückstau [m]	Maximaler Rückstau [m]	Verluszeit [s]	QSV
West	846	0,4	33,5	2,9	A
Ost	838	1,0	39,9	3,6	A
Nord	826	0,2	17,5	4,1	A

Knoten 19					
Zufahrt	Verkehrsmenge [Kfz]			Verluszeit [s]	QSV
West	908	-	-	0,7	A
Süd	232	0,8	32,6	5,0	A
Ost	717	6,0	99,8	7,5	A
Nord	63	0,1	10,4	4,3	A

Knoten 20					
Zufahrt	Verkehrsmenge [Kfz]			Verluszeit [s]	QSV
West	643	2,3	57,5	4,9	A
Süd	112	0,1	13,0	4,9	A
Ost	756	3,6	75,5	6,8	A
Nord	70	0,2	13,1	4,6	A

Abbildung 19: Ergebnisse der Simulation für den Nachmittag

Im HBS werden sechs verschiedene Qualitätsstufen (QSV) definiert und mit den Buchstaben A bis F bezeichnet. In der nachfolgenden Abbildung ist die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen dargestellt.

QSV A:	Die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer ist nahezu nicht beeinträchtigt. Der Verkehrsfluss ist frei.
QSV B:	Die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer ist nur in geringem Maß beeinträchtigt. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.
QSV C:	Die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer ist spürbar beeinträchtigt. Der Verkehrsfluss ist stabil.
QSV D:	Die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer ist deutlich beeinträchtigt. Der Verkehrsfluss ist noch stabil.
QSV E:	Die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer ist nahezu ständig beeinträchtigt. Der Verkehrsfluss ist instabil. Die Grenze der Funktionsfähigkeit wird erreicht.
QSV F:	Die individuelle Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer ist ständig beeinträchtigt. Die Funktionsfähigkeit ist nicht mehr gegeben.

Abbildung 20: Qualitätsstufen (QSV) nach HBS 2015

Somit ist ersichtlich, dass alle Zufahrten der untersuchten Kreisverkehre der höchsten Qualitätsstufe entsprechen. Die ermittelten Rückstaulängen bleiben ohne Auswirkungen auf die Nachbarknoten. Eine Störung der Autobahnverkehre ist ebenfalls nicht zu erwarten.

Kurze Filmsequenzen zur Verdeutlichung des Simulationsablaufes werden jeweils für den Vormittag und Nachmittag dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt. In der folgenden Abbildung ist ein Ausschnitt aus der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation zu sehen.



Abbildung 21: Ausschnitt Simulation Knoten 18 und 19, Nachmittag



Abbildung 22: Ausschnitt Simulation Knoten 20, Nachmittag

3. Zusammenfassung und Empfehlung

Im Kapitel 2 wurden zunächst die Prognoseverkehre für die 3 Knotenpunkte und die zusätzlichen Verkehre durch das Gewerbegebiet mit Autohof ermittelt. Auf Grundlage dieser Werte wurde anschließend eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation durchgeführt. Hierbei konnte gezeigt werden, dass alle drei Kreisverkehre die **Verkehrsqualitätsstufe A** sowohl in der morgendlichen als auch während der nachmittäglichen Spitzenstunde erreichen. Bei Umsetzung der Planungen werden keine negativen Auswirkungen auf den Autobahnanschluss Wißkirchen erwartet. Eine entsprechende wegweisende Beschilderung auf der B266 im Zulauf auf den Knoten 18, bei der schon vor dem Knoten die Verkehre mit Richtung Blankenheim und Richtung Köln aufgeteilt werden, wird empfohlen.

4. Literatur und Quellen

BMVBS 2009: Masterplan Güterverkehr und Logistik; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin, 2008

BMVI, 2017: Belegungsgang der Rastanlage Jura-West (Video vom 02.05.2015), Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

DTV, 2014: Lkw-Parken auf Bundesautobahnen, Auswertung der bundesweiten Erhebung der Parkstandsnachfrage auf Bundesautobahnen, DTV-Consult im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), Berlin, 2014 (Hrsg.)

ERS, 2011: Empfehlungen für Rastanlagen an Straßen; FGSV 2011 (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (Hrsg.)

FGSV, 2006: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, FGSV 2006 (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (Hrsg.)

HBS, 2015: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015 (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (Hrsg.)

SSP, 2020: Verkehrsuntersuchung B 266n Ortsumgehung Roggendorf, SSP Consult Beratende Ingenieure GmbH, Köln 2020

Tank & Rast, 2021: Angaben zum erwarteten Verkehrsaufkommen der neuen Nutzungen, 2021.

VISSIM: PTV VISSIM 11, Benutzerhandbuch, PTV AG, Karlsruhe 2019

5. Anhang