

Zürich, 02.09.2019

Tiefbauamt Kanton St.Gallen, Gemeinde Goldach

Verkehrssystemmanagement St. Gallerstrasse, Goldach

Erläuterungsbericht

Impressum

Auftraggeber	Tiefbauamt Kanton St.Gallen, Gemeinde Goldach
Projektbeteiligte	André Bucher, Vertreter Tiefbauamt M+P Kanton St.Gallen Ralph Gerschwiler, Goldach, Gemeindeingenieur
Projektbearbeitung	B+S AG Matthias Schauwecker, +41 43 422 40 56, m.schauwecker@bs-ing.ch Julian Ulrich, +41 43 422 40 14, j.ulrich@bs-ing.ch Christoph Sutter, +41 31 356 81 38, c.sutter@bs-ing.ch Walter Schaufelberger, +41 31 356 80 03, w.schaufelberger@bs-ing.ch

Änderungsverzeichnis

VERSION	DATUM	VERFASSER	BEMERKUNGEN
0.1	06.05.2019	J. Ulrich, C. Sutter	Entwurf Zwischenstand 06.05.2019
1.0	28.06.2019	M. Schauwecker, C. Sutter	Entwurf
2.0	08.07.2019	M. Schauwecker, C. Sutter	
3.0	22.08.2019	M. Schauwecker, C. Sutter	Erweiterung mit Anschluss Witen, Entwurf
4.0	03.09.2019	M. Schauwecker, C. Sutter	

Inhalt

1 Ausgangslage	4
2 Vorgehen	5
3 Situationsanalyse	5
3.1 ÖV-Angebot	5
3.2 Mengengerüst Ist-Zustand	6
3.3 Stausituation Ist-Zustand	8
3.4 Ganglinie Ist-Zustand	13
4 Prognosezustand 2030	14
4.1 Mengengerüst 2030	14
4.2 Stausituation 2030 und Leistungsfähigkeit	17
4.3 Gefahrenanalyse	19
5 Prognosezustand 2040	21
5.1 Mengengerüst 2040	21
5.2 Leistungsfähigkeit	22
5.3 Modellbedingte Unsicherheiten	23
5.4 Gefahrenanalyse	24
6 Geprüfte Massnahmen	25
7 Konzept Übergangsmassnahmen	27
7.1 Grossräumige Verkehrslenkung (F1)	27
7.2 Zweistreifige Ausfahrt und Zuflussbewirtschaftung (A1)	29
7.3 Teilausbau Kreisel mit zusätzlicher Fahrspur dorfauswärts (B2)	31
8 Prüfung der langfristigen Wirkung	34
8.1 Grossräumige Verkehrslenkung	34
8.2 Zweistreifige Ausfahrt und Zuflussbewirtschaftung	34
8.3 Teilausbau Kreisel mit zusätzlicher Fahrspur dorfauswärts	35
9 Zusammenstellung Wirkung und Kosten	36
10 Fazit	37

1 Ausgangslage

Das Verkehrssystem Anschluss Rorschach – St.Gallerstrasse – Bruggmühlstrasse in Goldach ist bereits heute sehr stark ausgelastet, was in den Spitzenzeiten zu Überlastsituationen beim Knoten Bruggmühlstrasse, Waldeggkreisel und der Autobahnausfahrt Rorschach (Rückstau bis auf die Autobahn A1.1) führt. Davon betroffen ist auch der öffentliche Verkehr. Auf verschiedenen Buslinien kommt es zu Reisezeitverlusten.

Bereits ab 2020 wird die neue Bahnunterführung Mühlegut zur Entflechtung des Bahnübergangs und der Hauptstrasse in Goldach realisiert. In diesem Zusammenhang soll mit verschiedenen Übergangsmassnahmen die Verkehrssituation für die Übergangszeit ab Inbetriebnahme der geplanten Bahnunterführung Mühlegut bis zur Umsetzung des neuen Autobahnanschlusses Witen stabilisiert und eine siedlungsverträgliche Abwicklung des hohen Verkehrsaufkommens sichergestellt werden.

Bereits 2007 ist im Agglomerationsprogramm St.Gallen / Arbon-Rorschach¹ ein Staumanagement in der St. Gallerstrasse vorgesehen. Die Massnahme ist hierbei im Massnahmenblatt 5.5 (siehe Anhang A1) ausgeführt.

Im Agglomerationsprogramm St.Gallen/Arbon-Rorschach 2. Generation² werden im Massnahmenpaket 2.7 bzw. Massnahmenblatt 2.7.2 (siehe Anhang A2) entsprechende Massnahmen ebenfalls aufgeführt. Dabei wird festgehalten: "Aufgrund der aktuellen Verkehrsbelastung besteht Handlungsbedarf bereits vor der Realisierung des neuen A1-Anschluss Witen. Die Stausituationen sollen in weniger empfindliche Gebiete verlagert werden."

Im Prüfbericht des Bundes³ werden die Massnahmen unter dem ARE-Code 3203.2.131 geführt:

ARE-Code	Nr. AP	Massnahme	Änderung Massnahmenkonfiguration
3203.2.018	2.7.3	Massnahmen VSM Agglomeration Arbon - Rorschach Stufe 1: Stauraum- management Stufe 2: Ergänzung aufgrund A1-Anschluss Witen	Die Massnahme wird getrennt berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none">3203.2.131, Massnahmen VSM Agglomeration Arbon - Rorschach Stufe 1: Stauraummanagement, 5.00 Mio., Priorität A3203.2.132, Massnahmen VSM Agglomeration Arbon - Rorschach Stufe 2: Ergänzung aufgrund A1-Anschluss Witen, 10.00 Mio., Priorität B

Auszug Prüfbericht des Bundes

Die Massnahmen sollen aber auch nach der Inbetriebnahme des neuen Autobahnanschlusses Witen beibehalten werden können und dessen angestrebte verkehrliche Wirkung unterstützen bzw. die geplanten Begleitmassnahmen gem. Masterplan⁴ ergänzen.

Der Beobachtungssperimeter (siehe Abbildung 1) erstreckt sich dabei vom Autobahnanschluss Rorschach entlang der Waldegg- und St.Gallerstrasse bis zum Kreisel Kronenplatz und beinhaltet zudem das Zentrum von Goldach mit der geplanten Unterführung Mühlegut.

¹ Kanton St.Gallen / Appenzell A.Rh. / Thurgau, Agglomerationsprogramm, St.Gallen/ Arbon-Rorschach, Siedlung und Verkehr, Massnahmenblätter, 30. September 2007

² Amt für Raumentwicklung und Geoinformation des Kantons St.Gallen, Massnahmenbericht Agglomerationsprogramm St.Gallen/Arbon-Rorschach 2. Generation, Juni 2012

³ Agglomerationsprogramm St.Gallen / Arbon - Rorschach 2. Generation - Prüfbericht des Bundes

⁴ Kanton St. Gallen, Autobahnanschluss plus - Masterplan Version 2.0, März 2018

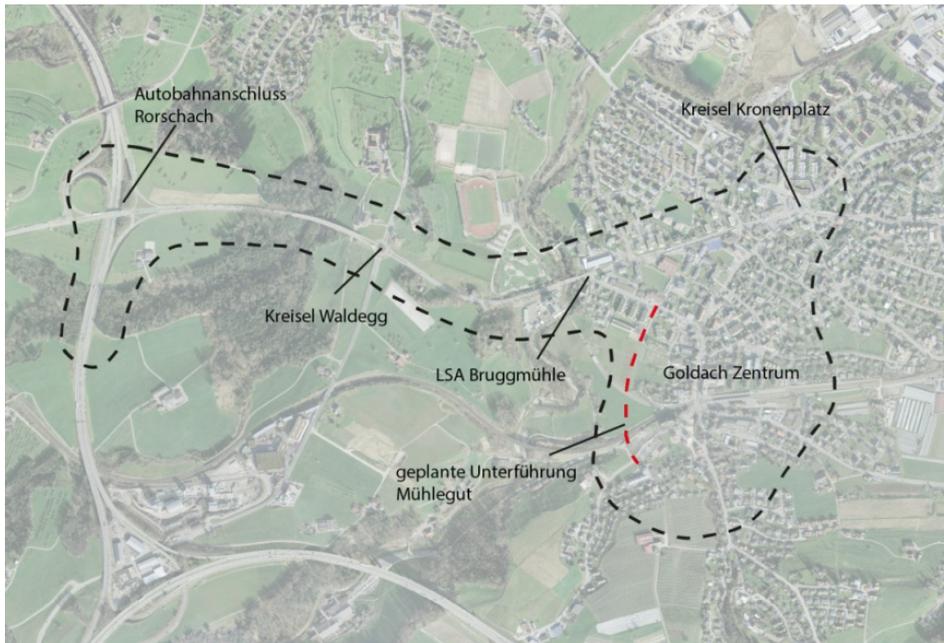


Abbildung 1: Perimeter

2 Vorgehen

In einem ersten Schritt wird das heutige Verkehrsregime analysiert und beurteilt. Dafür wird der Verkehr am Kreisel Waldegg und Knoten Bruggmühle während der MSP und ASP erhoben und mit dem Verkehrsmodell Rorschach und den Detektorendaten ausgewertet. Zur Beurteilung des Reisezeitverlusts und der Rückstauproblematik kommen zudem im Abschnitt Autobahnanschluss Rorschach und Knoten Bruggmühle während einer Woche Kameras zum Einsatz.

Der Prognosezustand 2030 (nach Realisierung Unterführung Mühlegut) wird mit der Hochrechnung der Verkehrsentwicklung gemäss Verkehrsmodell Rorschach 2015 resp. 2040 auf den Ist-Zustand ermittelt. Die dabei prognostizierte Auslastung der Knoten, sowie Rückstaulängen werden mit der Leistungsfähigkeitsberechnung gemäss VSS-Norm 640 024a berechnet und dienen anschliessend als Grundlage für die Gefahrenanalyse und der Massnahmenerarbeitung.

Ebenfalls wurde der Prognosezustand 2040 mit neuem Autobahnanschluss analysiert, um die Wirkung der Massnahmen in Verbindung mit dem neuen Anschluss analysieren zu können.

Aus den verschiedenen Massnahmen wurden diejenigen weiterverfolgt, die gesamtheitlich betrachtet die beste Gesamtwirkung aufweisen und ein gut abgestimmtes Verkehrsmanagement ermöglichen.

3 Situationsanalyse

3.1 ÖV-Angebot

Im 30-Minuten-Takt operieren die Buslinien 210 und 211 via Tübach von/nach St.Gallen, sowie die Buslinie 253 zwischen den Ortschaften Goldach, Rorschach und Rorschacherberg. Während den Stosszeiten verkehren zudem die Buslinien 240 und 241 zwischen St.Gallen und Goldach (siehe Abbildung 2).

Bereits heute sind die Reisezeitverluste aufgrund des Rückstaus am Kreisel Waldegg resp. Knoten Bruggmühle für den ÖV gross. Das ÖV-Angebot mit erhöhten Frequenzen zu den Stosszeiten ist beeinträchtigt.

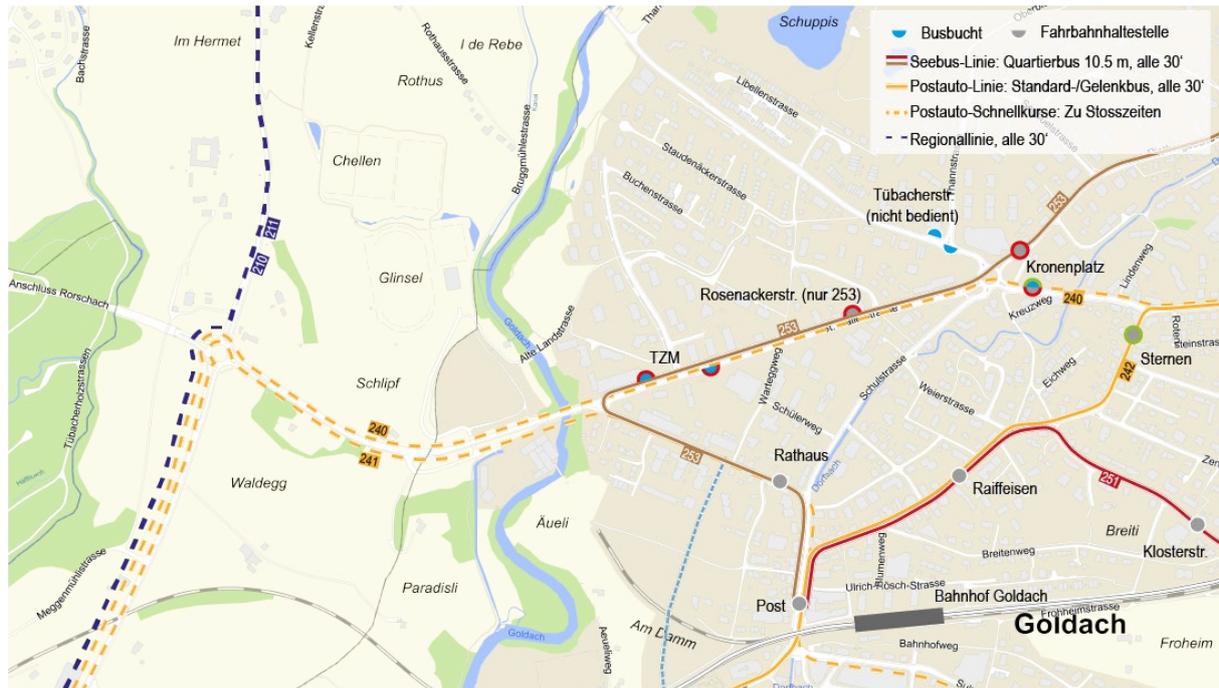


Abbildung 2: ÖV-Angebot Raum Goldach

3.2 Mengengerüst Ist-Zustand

Für das Mengengerüst Ist-Zustand wurden folgende Grundlagen verwendet:

- Verkehrsmodell Rorschach Ist-Zustand, DTV 2015⁵
- Detektoren Rest. Linde, Bruggmühlestrasse und Schulstrasse Tübach, 2018

In Abbildung 3 und Abbildung 4 sind die erhobenen Knotenströme in den Spitzenstunden im Mittel ohne Wochenende/Feiertage dargestellt. Dabei gilt:

- Am Kreisel Waldegg (Fr. 01.03. – Fr. 08.03.2019) und Knoten Bruggmühle (Fr. 22.02. – Fr. 01.03.2019) wurde das Verkehrsaufkommen während der MSP (6:30-7:30 Uhr) und ASP (17:00-18:00 Uhr) mit Kameras erhoben.
- Die Verkehrsströme am Kreisel Kronenplatz basieren auf den Detektordaten Rest. Linde vom Jahr 2018 und den Abbiegebeziehungen aus dem Verkehrsmodell Rorschach.
- Die Aufteilung des Stroms am Autobahnanschluss Rorschach dorfeinwärts wurde aus dem prozentualen Verhältnis aus dem Verkehrsmodell Rorschach übernommen, d.h. 170 Fz/h entlang der Waldeggstrasse (ca. 20%) und 700 Fz/h von der Autobahnausfahrt (ca. 80%).

In der Morgenspitze liegt die Hauptlastrichtung dorfauswärts in Richtung St.Gallen. Das Verkehrsaufkommen beträgt dabei ab dem Knoten Bruggmühle rund 1'200 Fz/h. In der Abendspitze liegt die Hauptlastrichtung in entgegengesetzter Richtung bei rund 1'000 Fz/h.

⁵ Roland Müller Künsnacht AG, Verkehrsmodell Rorschach, Ist-Zustand DTV 2015 (Stand: 15. März 2019).

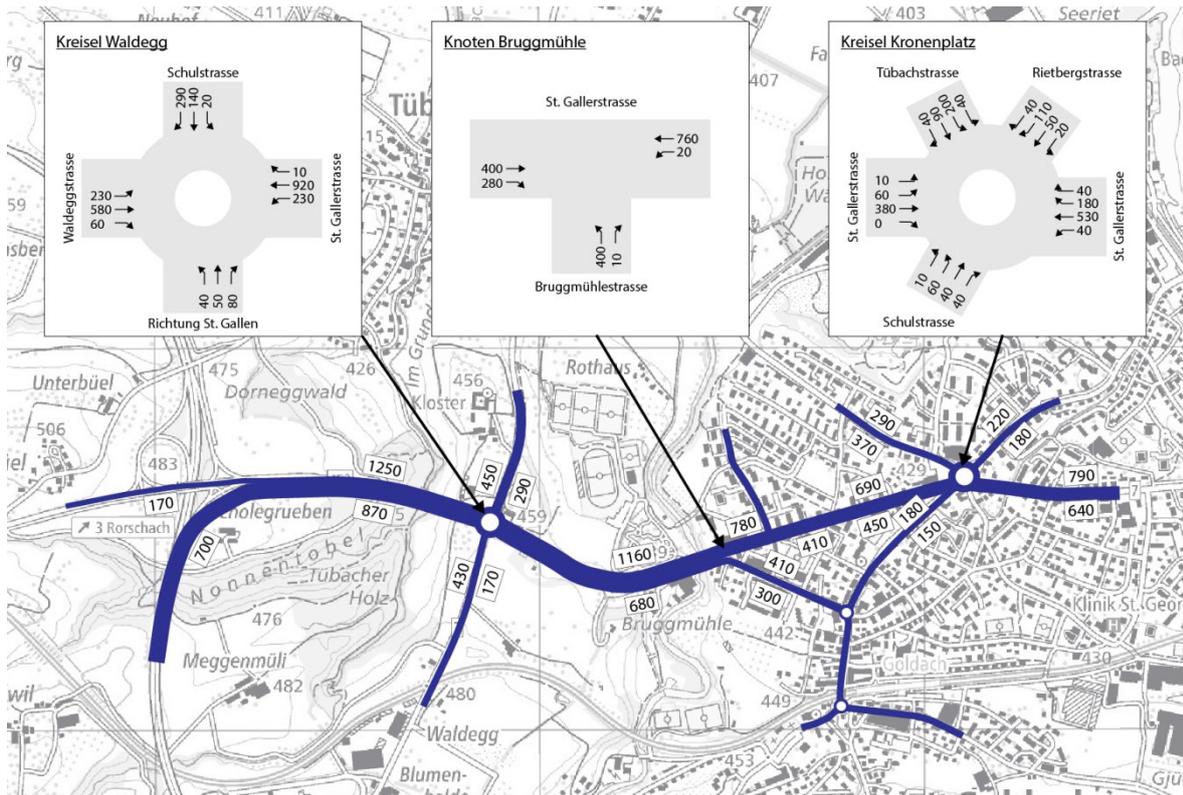


Abbildung 3: Mengengerüst Ist-Zustand [Fz/h], MSP (6:30-7:30)

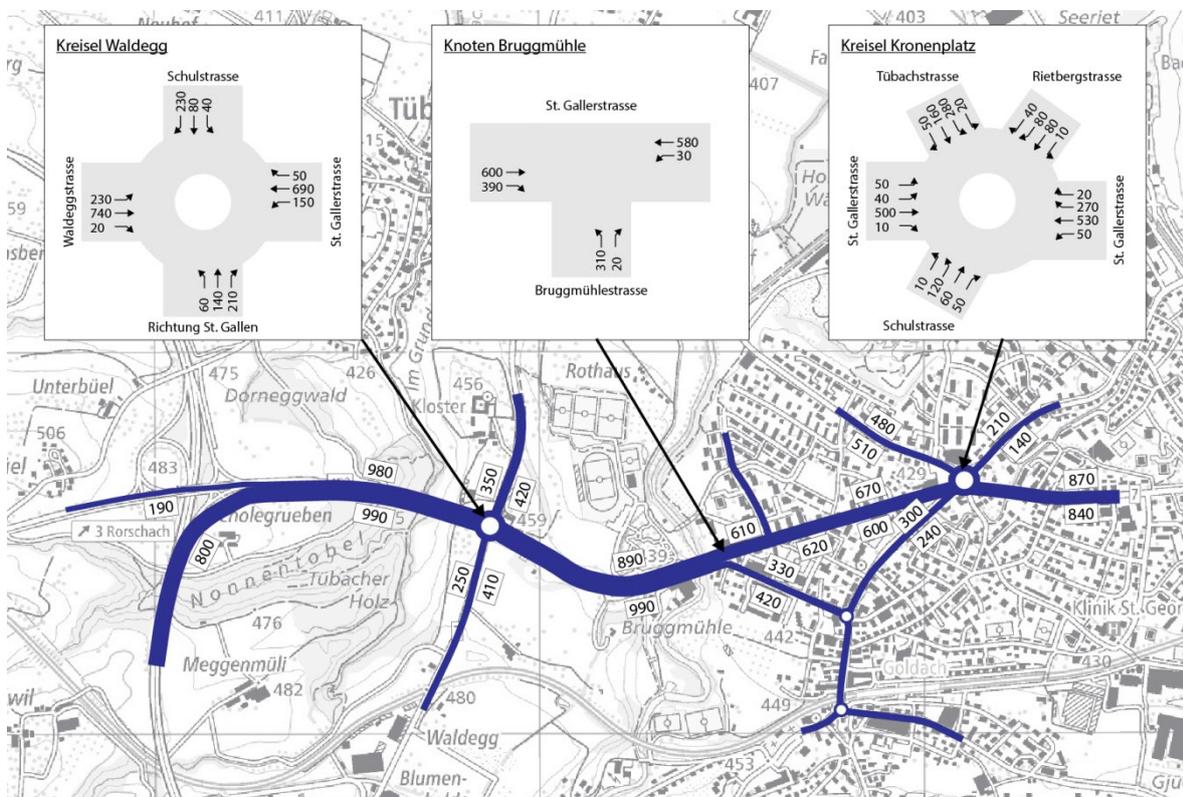


Abbildung 4: Mengengerüst Ist-Zustand [Fz/h], ASP (17:00-18:00)

3.3 Stausituation Ist-Zustand

Im Folgenden werden die Knoten anhand der berechneten Verkehrsqualitätsstufe (VQS) bewertet. Die Berechnung dieser Verkehrsqualitätsstufen ist in den Normen VSS 40 022 (für vortrittsbelastete Knoten), VSS 40 023a (für Knoten mit LSA) und VSS 40 024a (für Knoten mit Kreisverkehr) dokumentiert.

In der Tabelle 1 sind die Qualitätsstufen und deren Kennwerte erläutert:

Tabelle 1: Verkehrsqualitätsstufen in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit

Verkehrsqualitätsstufe	LSA	Kreisel	Vortrittsbelastet
A Sehr gut	weniger als 20 s	weniger als 10 s	weniger als 10 s
B Gut	20 bis 35 s	10 bis 20 s	10 bis 15 s
C Zufriedenstellend	35 bis 50 s	20 bis 30 s	15 bis 25 s
D Ausreichend	50 bis 70 s	30 bis 45 s	25 bis 45 s
E Mangelhaft	70 bis 100 s	mehr als 45 s	mehr als 45 s
F Völlig ungenügend	mehr als 100 s	Zufluss > Kapazität	Zufluss > Kapazität

3.3.1 Stausituation und Leistungsfähigkeit

Methodik: Für die Ermittlung der Stausituation im Ist-Zustand wurde die mittlere und 95%-Rückstaulänge gemäss Leistungsfähigkeitsberechnung (VSS Norm 640 024a) mit den Daten zusätzlicher Kamera- und Seitenradaraufnahmen beurteilt und abgeglichen. Dabei wurden folgende Daten beigezogen:

- Kameraaufnahmen am Autobahnanschluss Rorschach, Kreisel Waldegg und Knoten Bruggmühle
- Geschwindigkeitsmessung zur lokalen Stauererkennung mit je einem Seitenradar im Abschnitt Kreisel Waldegg-Autobahnanschluss Rorschach und Kreisel Waldegg-Knoten Bruggmühle

Die daraus resultierenden Staulängen im Ist-Zustand mit den Verkehrsqualitätsstufen der Knoten sind in Abbildung 5 und Abbildung 6 für die MSP resp. ASP dargestellt.

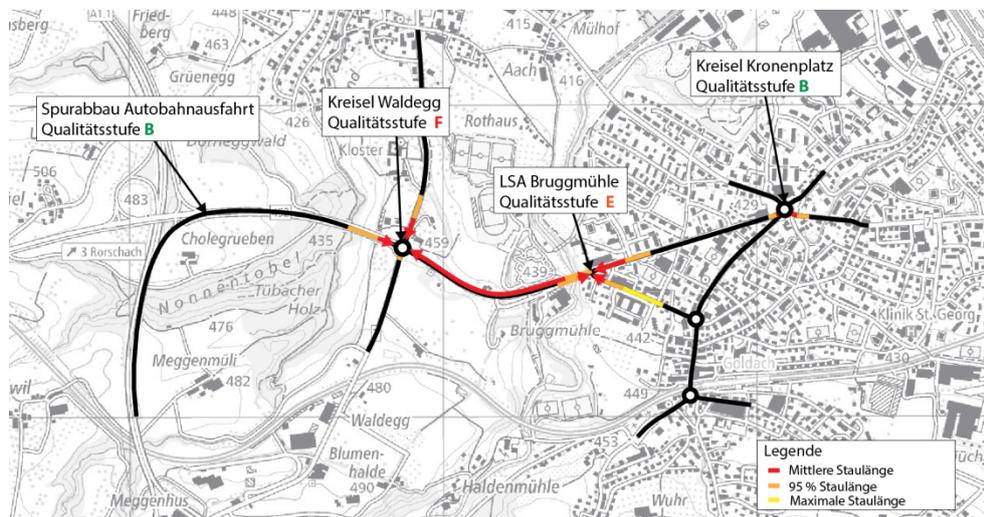


Abbildung 5: Stausituation und Leistungsbeurteilung Ist-Zustand, MSP (6:30-7:30)

Staubild MSP: In der Morgenspitze erstreckt sich der Rückstau ausgehend vom Kreisel Waldegg dorfeinwärts bis zum Knoten Bruggmühle. Dieser wird zeitweise vom Rückstau behindert, wodurch der Verkehr nur stockend abfliessen kann. Als Folge erstreckt sich der Rückstau weiter in die St.Galler- und in die Bruggmühlestrasse. Der Rückstau in der Bruggmühlestrasse nimmt punktuell

eine Länge über 200m an. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Bahnübergang in Goldach für eine längere Zeit (zwei kurz aufeinander folgende Züge) geschlossen war und es nachfolgend zu einem konzentrierten Verkehrsaufkommen am Knoten Bruggmühle kommt.

Leistungsfähigkeit MSP: Die Leistungsfähigkeit wird beim Spurabbau der Autobahnausfahrt Rorschach und am Kreisel Kronenplatz in der Morgenspitze ausreichend erfüllt (Qualitätsstufe B). Der Kreisel Waldegg und der Knoten Bruggmühle sind jedoch bereits im heutigen Zustand als ungenügend einzustufen und verursachen grössere Reisezeitverluste für MIV und ÖV (Qualitätsstufe E resp. F).

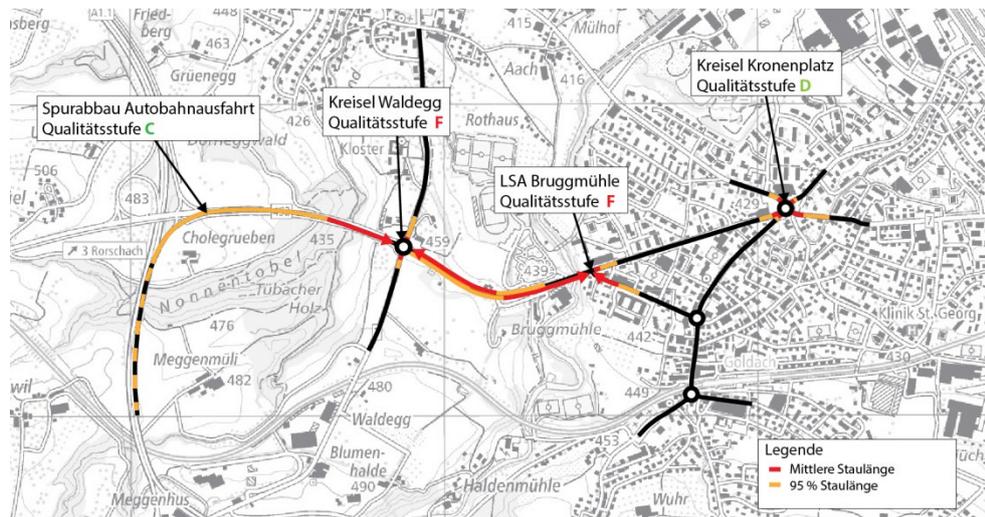


Abbildung 6: Stausituation und Leistungsbeurteilung Ist-Zustand, ASP (17:00-18:00)

Staubild ASP: In der Abendspitze staut sich der Verkehr in erster Linie am Knoten Bruggmühle dorfauswärts und am Kreisel Waldegg in beide Richtungen. Je nach Verkehrsaufkommen beträgt der Rückstau unterschiedliche Dimensionen. Unter gewissen Umständen kann der Rückstau vom Knoten Bruggmühle bis in den Kreisel Waldegg zurückreichen, wodurch nur noch ein stockender Verkehrsabfluss möglich ist. Als Folge bildet sich ein Rückstau bis auf die Autobahn A1.1.

Leistungsfähigkeit ASP: Die Leistungsfähigkeit wird beim Spurabbau der Autobahnausfahrt Rorschach und am Kreisel Kronenplatz in der Abendspitze ausreichend erfüllt (Qualitätsstufe C resp. D). Der Kreisel Waldegg und der Knoten Bruggmühle sind jedoch bereits im heutigen Zustand als ungenügend einzustufen und verursachen grössere Reisezeitverluste für MIV und ÖV (Qualitätsstufe F).

3.3.2 Stausituation und Leistungsfähigkeit Unterführung Mühlegut bei Inbetriebnahme

Da die Realisierung der Unterführung Mühlegut bereits ab 2020 vorgesehen ist, wurde die Beurteilung der Leistungsfähigkeit nachfolgend anhand der Zahlen des Ist-Zustandes (unter der Annahme, dass keine Verkehrszunahme bzw. -verlagerung eintritt). Für die Leistungsfähigkeitsberechnung für den Prognosezustand 2030 (mit berücksichtigter Verkehrszunahme bzw. -verlagerung) siehe Kapitel 4.2.

Je nachdem ob die Barriere gerade geöffnet oder geschlossen ist, ist eine unterschiedliche Verteilung des Verkehrs auf die beiden Routen (Bahnübergang Mühlegut und Hauptstrasse durch das Zentrum von Goldach) zu erwarten. Deshalb wurden verschiedene Verteilungsszenarien (80%-20%, 50%-50% und 20%-80%) geprüft, d.h. z.B. 80% des Verkehrs fährt über die neue Unterführung, während 20% die Verbindung über die Hauptstrasse nimmt. Dabei wurde bei jedem Szenario mindestens die Verkehrsqualitätsstufe C erreicht.

Die heute häufig bei der Einmündung Mühlegutstrasse beobachtbaren Rückstaus vom Knoten Bruggmühle wird deutlich reduziert, da der Effekt des konzentrierten Verkehrsaufkommen nach dem

Öffnen der Barriere zukünftig wegfällt. Der Verkehr wird dadurch verstetigt und die Rückstaus vom Knoten Bruggmühle werden sich auf maximal 100 m bis 150 m reduzieren. Dadurch wird der Knoten in der Regel nicht mehr überstaut und der Verkehr kann unbehindert fließen.

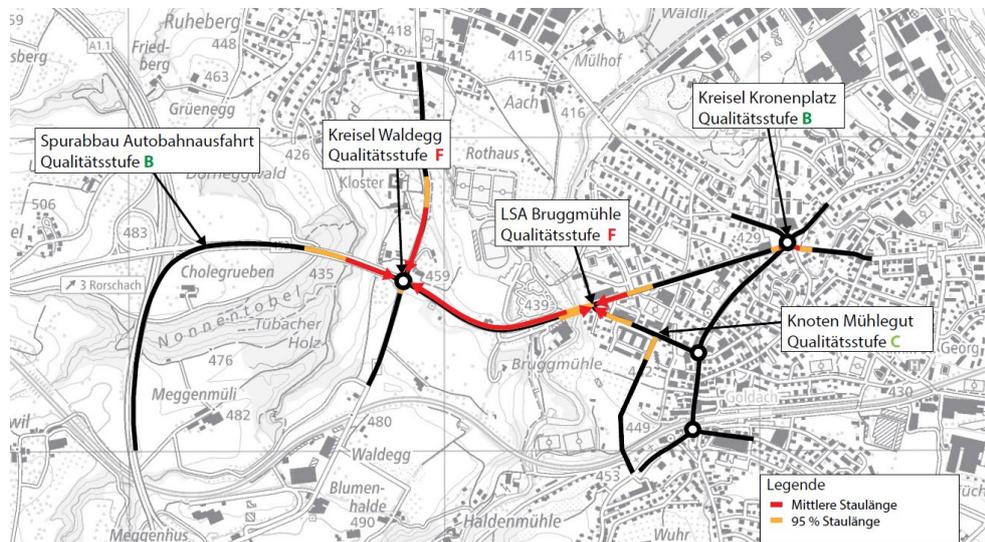


Abbildung 7: Stausituation und Leistungsbeurteilung mit Unterführung Mühlegut (ca. 2021), MSP (6:30-7:30)

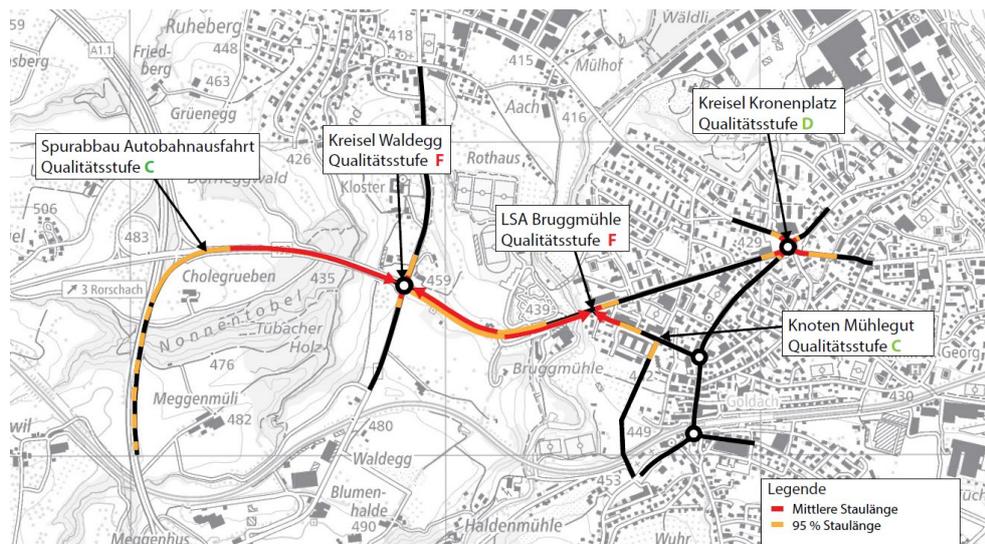


Abbildung 8: Stausituation und Leistungsbeurteilung mit Unterführung Mühlegut (ca. 2021), ASP (17:00-18:00)

3.3.3 Autobahnanschluss Rorschach

Für die detaillierte Beurteilung der Rückstauproblematik am Kreisel Waldegg in der Abendspitze wurden Kameras aufgestellt, die jeweils über eine Woche das Verkehrsaufkommen und den dabei entstehenden Rückstau aufnahmen. Unterstützend kam zudem ein Seitenradar zur Beurteilung des Verkehrsflusses zum Einsatz. Die Rückstaulängen wurden visuell und rechnerisch ausgewertet und in fünf verschiedene Sektoren eingeteilt (siehe Abbildung 9). Dabei wurde die maximale Staulänge in 10min-Intervallen ausgewertet.

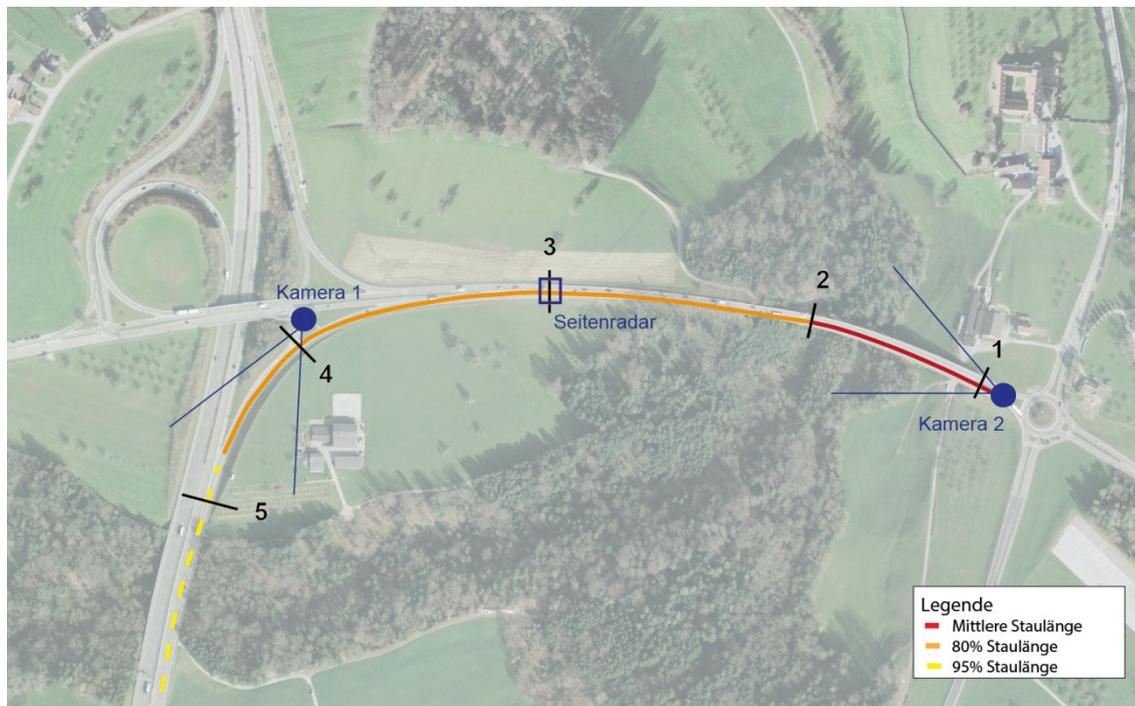


Abbildung 9: Übersicht über die Stauabschnitte und der verwendeten Messmittel

In Abbildung 10 sind die Staulängen für die einzelnen Werkstage aufgezeigt. Dabei wurde in stehenden und stockenden Verkehr unterschieden. Es ist auffällig, dass sich die unterschiedlichen Tage stark unterscheiden. Während sich der Rückstau am Dienstag und Donnerstag nur über eine kurze Strecke ausdehnt (Sektor 2-3), staut sich der Verkehr am Montag und Mittwoch bis auf die Autobahn A1.1 zurück (Sektor 5). Diese Beobachtung führt zur Erkenntnis, dass das System nahe an und über der Belastungsgrenze ist.

Speziell am Mittwoch, 27.02.2019 staute es über lange Zeit bis zum Autobahnanschluss zurück. Dabei wurde mit Hilfe der Aufnahmen erkannt, dass sich der Rückstau nicht durchgehend auf die Autobahn ausdehnte. Die Stauwurzel war stets in Bewegung. Dies kann durch den Rückstau am LSA am Knoten Bruggmühle begründet werden, welcher am Mittwoch bis in den Kreisel Waldegg hineinragte und dadurch den Abfluss des Kreisels Waldegg in Richtung Goldach blockierte.

Die Verlustzeit bei maximaler Staulänge betrug vom Autobahnanschluss bis zum Kreisel Waldegg rund 6 Minuten. Weitere 3 Minuten dauerte es bis der Knoten Bruggmühle erreicht wurde. Dies bei einer reinen Fahrzeit von knapp 2 Minuten. Insgesamt beträgt die Fahrzeit folglich bis zu 11 Minuten.

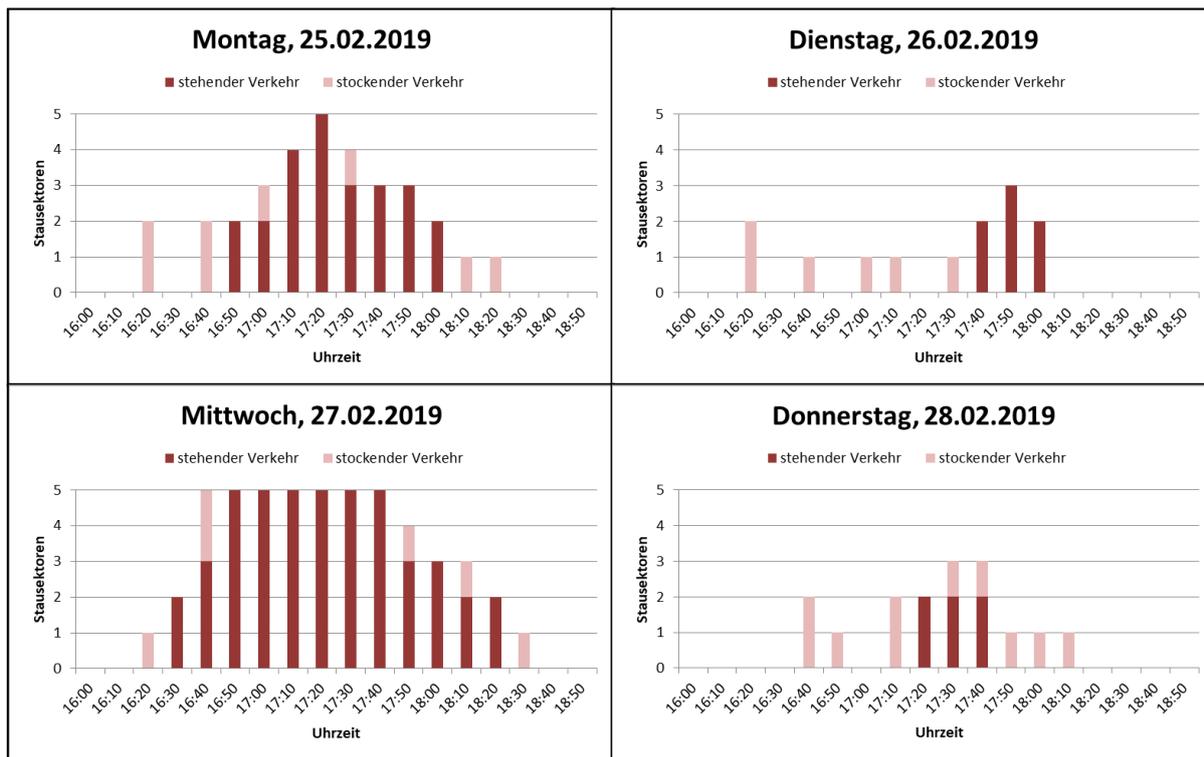


Abbildung 10: Staulänge nach Sektoren an vier verschiedenen Tagen in der Abendspitze

3.3.4 Autobahnanschluss Rheineck

Für eine grossräumige Betrachtung der Problematik ist es notwendig auch den nächsten Autobahnanschluss, der Anschluss Rheineck, zu betrachten.

Der Anschluss Rheineck ist in Form eines diagonalen, halben Kleeblatt gestaltet. Für die Betrachtung sind also zwei Anschlussknoten relevant. In Richtung Rorschach ist der benachbarte Knoten Hegi ebenfalls zu berücksichtigen.

Sämtliche drei Knoten sind mit Lichtsignalanlagen geregelt. Die Analyse der Leistungsfähigkeiten wurde aufgrund von Verkehrsdaten des Kantons in Bezug auf die Erneuerung des Anschlussknoten getätigt (siehe Anhang). Die drei Knoten erreichen alle in beiden Spitzenzeiten eine zufriedenstellende (C) bis sehr gute (A) Bewertung (siehe Abbildung 11). Es sind folglich noch Kapazitätsreserven am Anschluss Rheineck vorhanden.

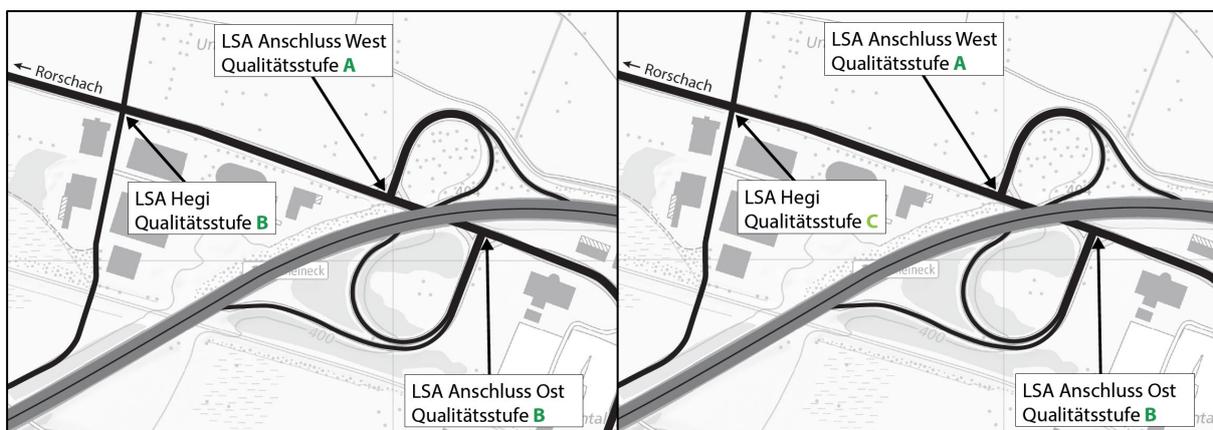


Abbildung 11: Verkehrsqualitätsstufen Anschluss Rheineck MSP (links) und ASP (rechts)

3.4 Ganglinie Ist-Zustand

Von besonderer Bedeutung im Zusammenhang mit der geplanten Unterführung Mühlegut ist der Detektor Bruggmühlestrasse, welcher kurz vor dem Knoten Bruggmühle das Verkehrsaufkommen in beide Richtungen (siehe Abbildung 12 und Abbildung 13) aufzeichnet.

Die Ganglinien verdeutlichen die Spitzenzeiten MSP und ASP, wobei die Morgenspitzenstunde aufgrund der Messwerte am Kreisel Waldegg und Knoten Bruggmühle, sowie der relativ abrupten Reduktion des Verkehrs nach 7:30 Uhr auf 6:30 – 7:30 Uhr festgelegt wurde. Während die Spitzenzeiten ein ähnliches Verkehrsaufkommen aufzeigen, flacht die Ganglinie in den übrigen Stunden ab, wodurch sich die Stauproblematik in erster Linie auf die Spitzenzeiten beschränkt.

Die Schwankungen (5%- und 95%-Quantil) betragen in den Spitzenzeiten ± 50 Fz/h. Es kann somit je nach Tag zu leicht erhöhtem/tieferem Verkehrsaufkommen in den Spitzenzeiten kommen. Für die Beurteilung der Massnahmen spielt dieser relativ kleine Unterschied jedoch nur eine untergeordnete Rolle dar.

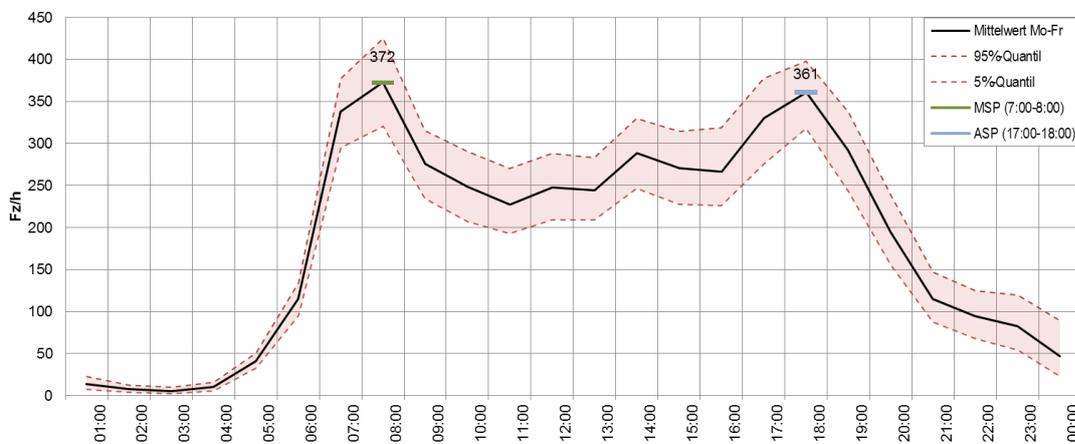


Abbildung 12: Mittlere Tagesganglinie 2018 der Zählstelle Bruggmühlestrasse in Richtung St.Gallen

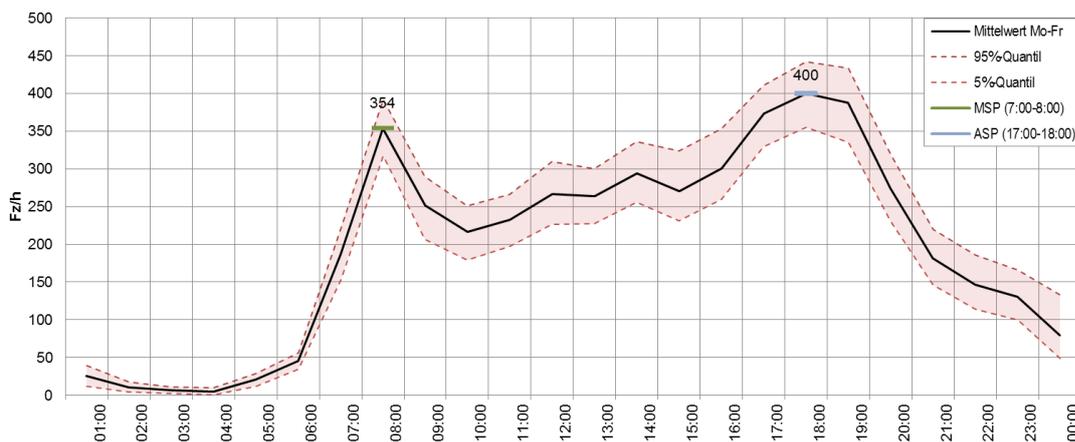


Abbildung 13: Mittlere Tagesganglinie 2018 der Zählstelle Bruggmühlestrasse in Richtung Goldach

4 Prognosezustand 2030

4.1 Mengengerüst 2030

4.1.1 Mengengerüst 2030 ohne Berücksichtigung maximaler Kapazität der Knoten

Für die Beurteilung der einzelnen Knoten und der damit einhergehenden Übergangsmassnahmen wird der Zustand 2030 verwendet. Dabei wird angenommen, dass der Anschluss Witen bis spätestens 2030 realisiert ist, so dass der Zustand 2030 für die Übergangszeit nach Inbetriebnahme der Bahnunterführung Mühlegut und vor der Realisierung des Autobahnanschlusses Witen der massgebende Fall darstellt.

Für die Ermittlung des Mengengerüsts 2030 (siehe Abbildung 14 und Abbildung 15) wurden die Verkehrsmodelle Rorschach Ist-Zustand 2015 und Rorschach Referenzzustand 2040 mit der neuen Unterführung Mühlegut⁶ beigezogen. Dabei wurde die prozentuale Verkehrszunahme 2015-2030 der Knotenströme aus den beiden Verkehrsmodellen ermittelt (Annahme: lineare Zunahme) und auf das Mengengerüst Ist-Zustand hochgerechnet.

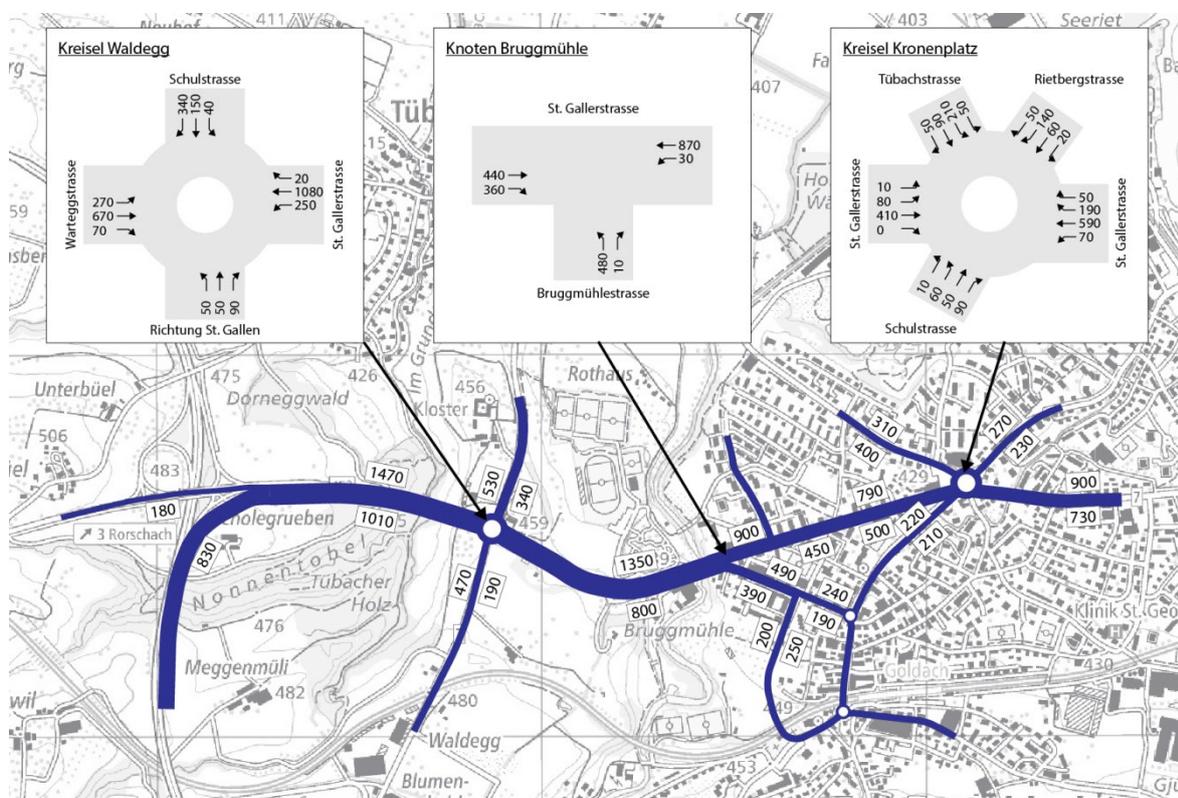


Abbildung 14: Mengengerüst 2030 [Fz/h] ohne Berücksichtigung max. Kapazität der Knoten, MSP (6:30-7:30)

⁶ Roland Müller Küsnacht AG, Verkehrsmodell Rorschach, Ist-Zustand DTV 2015 und Referenz 2 DTV 2040 (Stand: 15. März 2019).

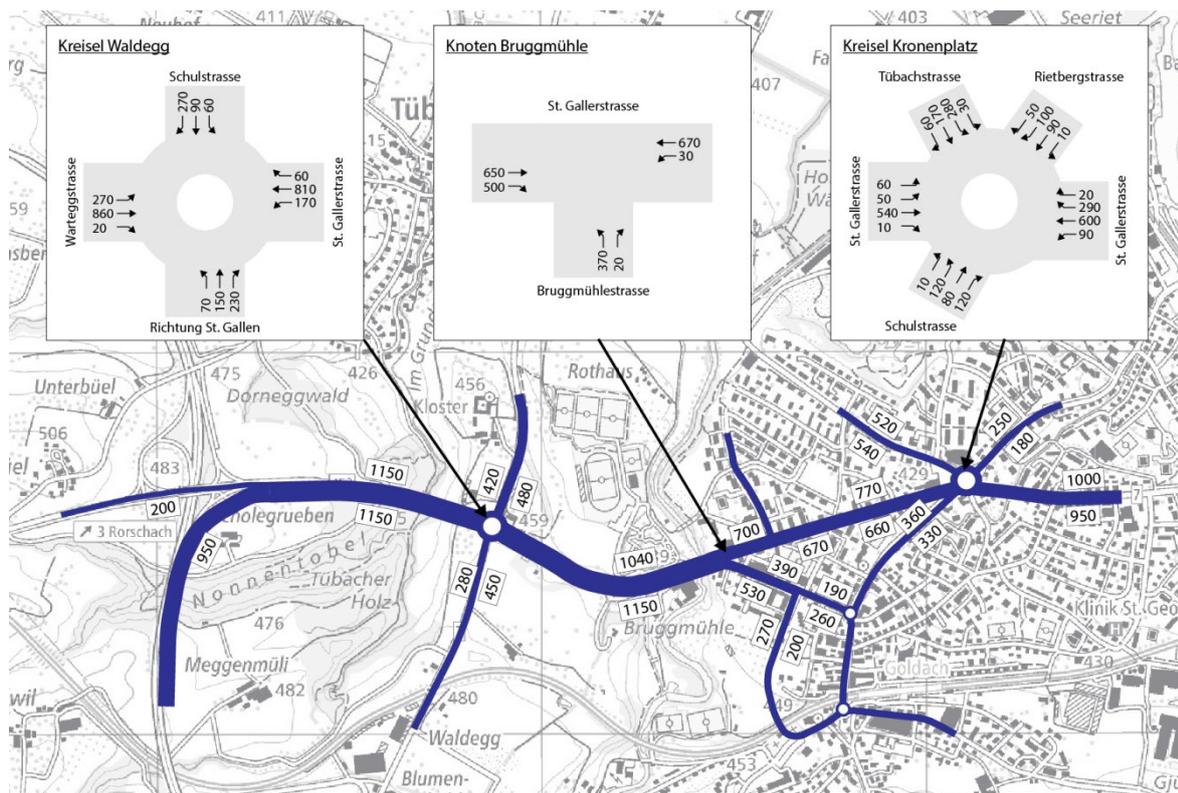


Abbildung 15: Mengengerüst 2030 [Fz/h] ohne Berücksichtigung max. Kapazität der Knoten, ASP (17:00-18:00)

4.1.2 Mengengerüst 2030

Durch die Zunahme des Verkehrs bis ins Jahr 2030 wird an verschiedenen Knoten die maximale Kapazität der Zufahrt des Knotens gemäss Leistungsfähigkeitsberechnung überschritten (roter Pfeil, Abbildung 16 und Abbildung 17). Dadurch wächst der Rückstau, bei gleichbleibendem Abfluss des Knotens, an. Die Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen an den Nachbarsknoten wurde in den folgenden Mengengerüsten (siehe Abbildung 16 und Abbildung 17) berücksichtigt (gelb resp. rot: angepasste Werte).

Beispiel MSP: Der Zufluss vom Autobahnanschluss Rorschach (1010 Fz/h) übersteigt die maximale Zufluss-Kapazität des Kreisels Waldegg (890 Fz/h). Infolgedessen können nur 890 Fz/h den Knoten prozentual aufgeteilt auf die mögliche Abbiegebeziehung passieren. Als Folge des eingeschränkten Abflusses am Kreisels Waldegg zieht sich der reduzierte Verkehr weiter zum Knoten Bruggmühle und in die Bruggmühle- bzw. St.Gallerstrasse (Werte angepasst und gelb hinterlegt).

In der Abendspitze stellt sich zudem die Frage, ob das Verkehrsaufkommen von 1000 Fz/h am Kreisels Kronenplatz in Richtung St.Gallen überhaupt möglich ist, da das Verkehrsaufkommen gegebenenfalls bereits zuvor am Cornetkreisels aufgrund dessen Kapazitätsgrenzen reduziert wird.

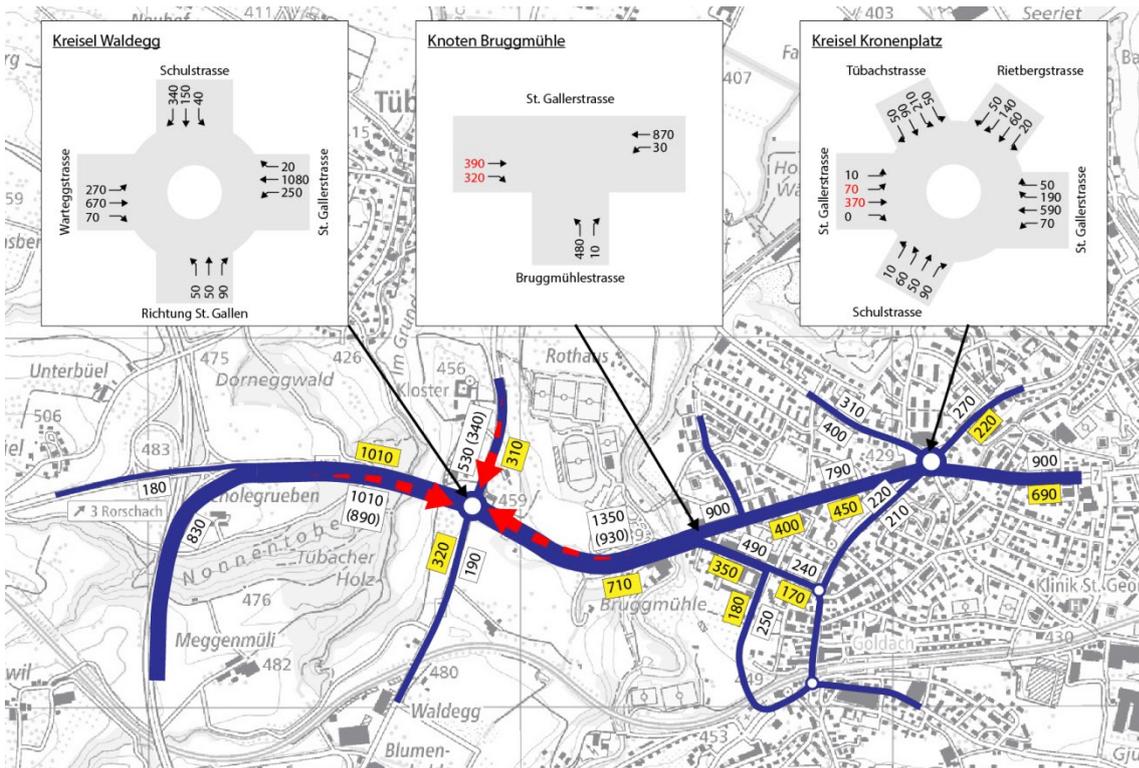


Abbildung 16: Mengengerüst 2030 [Fz/h], MSP (6:30-7:30)

Rot: Knotenzuflusskapazität (in Klammer) tiefer als prognostizierter Zufluss / Gelb: aufgrund Kapazität angepasste Werte

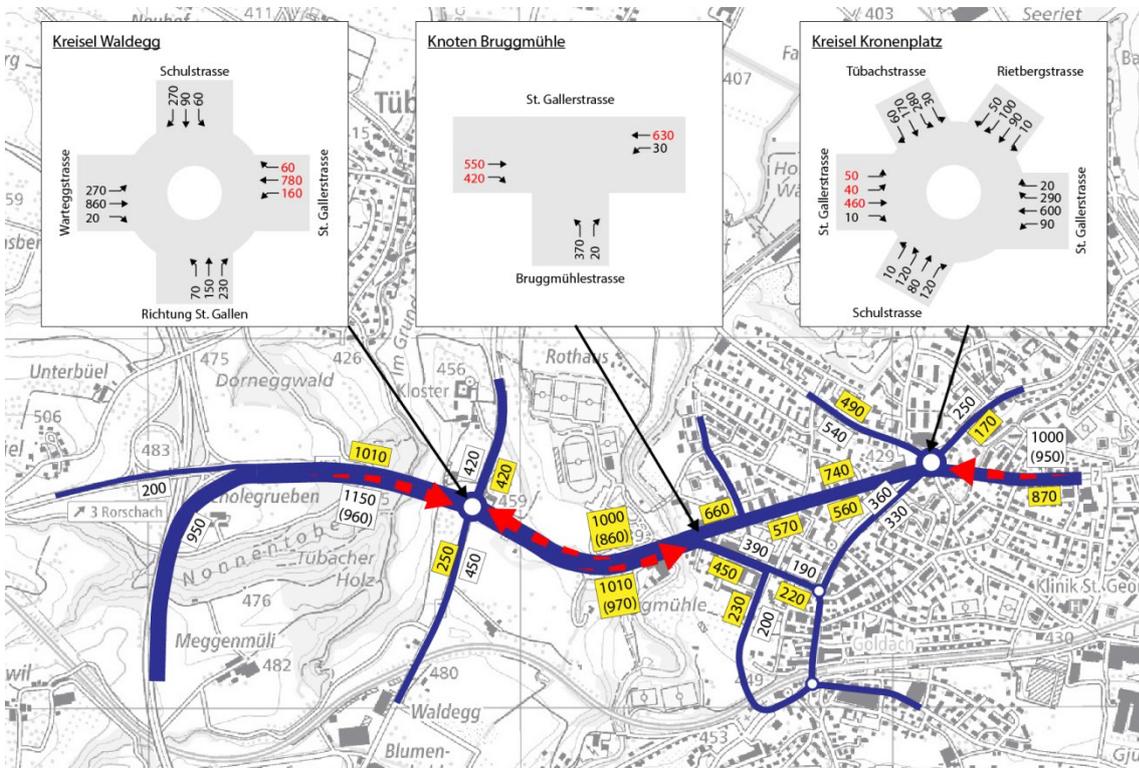


Abbildung 17: Mengengerüst 2030 [Fz/h], ASP (17:00-18:00)

Rot: Knotenzuflusskapazität (in Klammer) tiefer als prognostizierter Zufluss / Gelb: aufgrund Kapazität angepasste Werte

4.2 Stausituation 2030 und Leistungsfähigkeit

Methodik: Für die Ermittlung der Stausituation im Zustand 2030 wurde die mittlere und 95%-Rückstaulänge gemäss Leistungsfähigkeitsberechnung (VSS Norm 40 024a) mit der Stausituation Ist-Zustand gemäss Kapitel 0 und der prognostizierten Verkehrszunahme bis ins Jahr 2030 beurteilt und abgeglichen.

Die daraus resultierenden Staulängen im Zustand 2030 mit den Verkehrsqualitätsstufen der Knoten sind in Abbildung 18 und Abbildung 19 für die MSP resp. ASP dargestellt.

Für die Leistungsfähigkeitsberechnung der Einmündung Mühlegutstrasse wurden verschiedene Verteilungsszenarien geprüft (vgl. Ist-Zustand, Kapitel 3.3.2), dabei wurde wie auch im Ist-Zustand bei jedem Szenario mindestens die Verkehrsqualitätsstufe C erreicht.

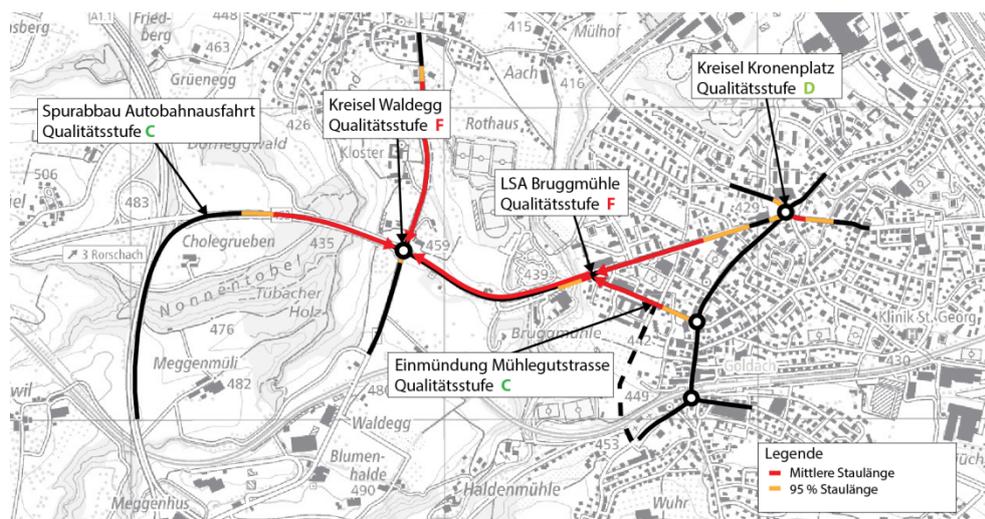


Abbildung 18: Stausituation und Leistungsbeurteilung - Zustand 2030, MSP (6:30-7:30)

Staubild MSP: Die Verkehrsentwicklung 2015-2030 gemäss Verkehrsmodell Rorschach führt zu längerem Rückstau an den bereits heute ausgelasteten Knoten (Kreisel Waldegg, Knoten Bruggmühle). Der Hauptstrom von der St.Gallerstrasse blockiert die Zufahrt der Schulstrasse (Tübach) am Kreisel Waldegg, wodurch mit erhöhten Wartezeiten zu rechnen ist. Zudem staut er sich, wie bereits im Ist-Zustand, zeitweise bis zum Knoten Bruggmühle zurück. Dieser wird somit vermehrt durch zurückstauende Fahrzeuge behindert. Als Folge dehnt sich der Rückstau weiter über grosse Teile der Bruggmühle- und St.Gallerstrasse aus.

Leistungsfähigkeit MSP: Die Leistungsfähigkeiten des Spurrabbaus von der Autobahnausfahrt Rorschach, der Einmündung Mühlegutstrasse und des Kreisels Kronenplatz sind in der Morgenspitze 2030 ausreichend erfüllt (Qualitätsstufe C resp. D). Der Kreisel Waldegg und der Knoten Bruggmühle sind als ungenügend einzustufen und verursachen immense Reisezeitverluste für MIV und ÖV (Qualitätsstufe F).

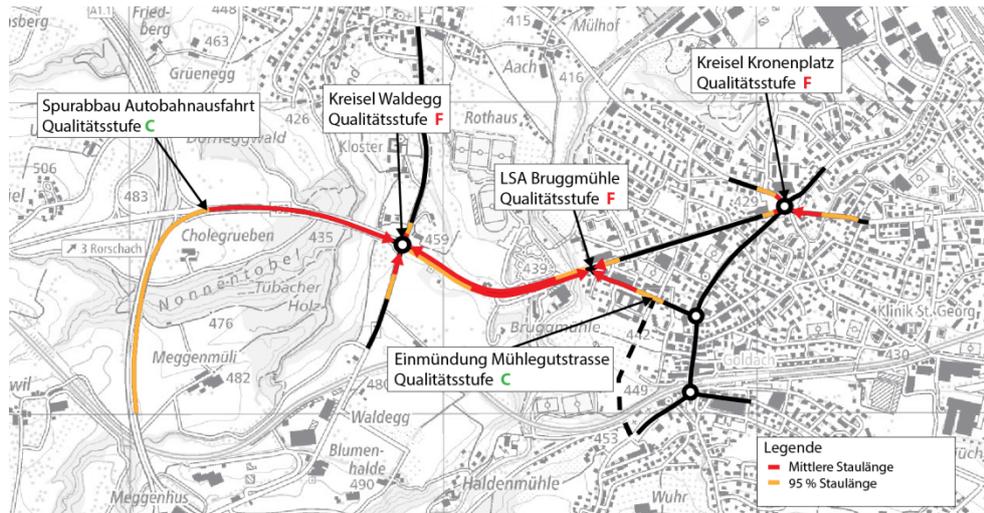


Abbildung 19: Stausituation und Leistungsbeurteilung - Zustand 2030, ASP (17:00-18:00)

Staubild ASP: Auch in der Abendspitze verursacht die Verkehrsentwicklung einen Zuwachs des Rückstaus am Kreisel Waldegg und Knoten Bruggmühle. Die Situation bleibt grundsätzlich dieselbe wie im Ist-Zustand. Der Rückstau vom Knoten Bruggmühle bis in den Knoten Waldegg und weiter auf den Autobahnanschluss Rorschach wird jedoch öfters eintreten und nimmt grössere Dimensionen an. Somit wird die bereits sehr lange Ausfahrspur auf der Autobahn teilweise über längere Strecken von stockendem oder stehendem Verkehr besetzt. Zudem erstreckt sich der Rückstau vom Kreisel Waldegg dorfeinwärts im Prognosezustand 2030 bereits bis kurz vor den Knoten Bruggmühle.

Leistungsfähigkeit ASP: Die Leistungsfähigkeiten des Spurabbaus von der Autobahnausfahrt Rorschach und der Einmündung Mühlegutstrasse sind ausreichend erfüllt (Qualitätsstufe C). Der Kreisel Waldegg, der Knoten Bruggmühle und der Kreisel Kronenplatz sind als ungenügend einzustufen und verursachen erhebliche Reisezeitverluste für MIV und ÖV (Qualitätsstufe F).

4.3 Gefahrenanalyse

4.3.1 MSP (6:30-7:30 Uhr)

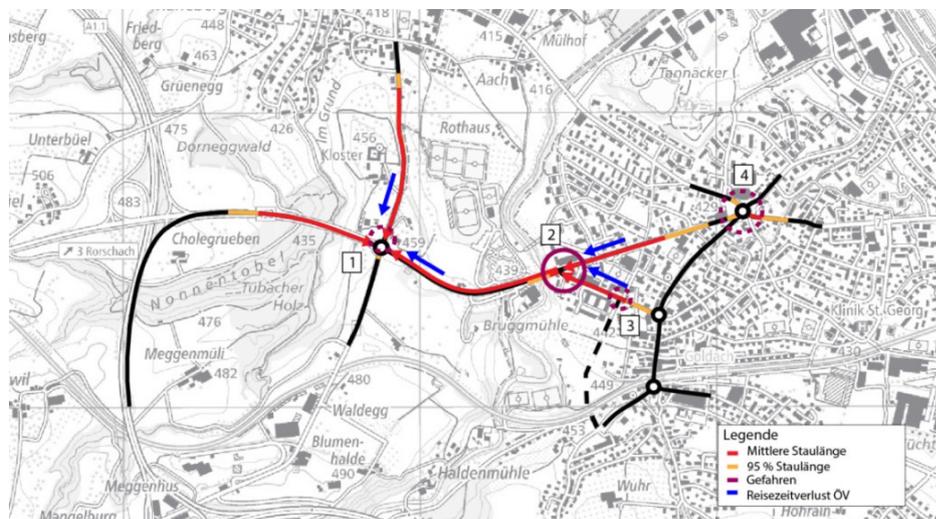


Abbildung 20: Gefahren - Zustand 2030 MSP

Abschnitt	Potenzielle Gefahren und Auswirkungen (MSP)
1) Kreisel Waldegg	<p>Der bereits heute ausgelastete Kreisel Waldegg kann das erhöhte Verkehrsaufkommen weiterhin nicht verarbeiten. Es kommt zu noch grösseren Wartezeiten und Rückstau bei der Zufahrt Schul- und St.Gallerstrasse.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufgrund der erhöhten Wartezeit werden riskante Fahrmanöver getätigt. Schmale Lücken werden bereits genutzt, wodurch sich die Verkehrssicherheit verringert. ▶ Der Rückstau entlang der St.Galler- und Schulstrasse führt zu erhöhtem Reisezeitverlust des ÖVs (Buslinie 210, 211, 240, 241).
2) Knoten Bruggmühle	<p>Das erhöhte Verkehrsaufkommen am LSA-gesteuerten Knoten Bruggmühle kann nicht ausreichend verarbeitet werden. Der bereits heute vorhandene Rückstau vom Kreisel Waldegg über den Knoten Bruggmühle verschlechtert die Situation weiter.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Der Rückstau erstreckt sich über einen grossen Teil der St.Galler- und Bruggmühlestrasse, wodurch mit hohen Wartezeiten und grösseren Belastungen (Lärm, Emissionen) der Anwohner zu rechnen ist. ▶ Der Rückstau entlang der St.Galler- und Bruggmühlestrasse führt zu erhöhtem Reisezeitverlust des ÖVs (Buslinie 240, 241, 253).
3) Einmündung Unterführung Mühlegut	<p>Der Rückstau vom Knoten Bruggmühle reicht über die Einmündung der Mühlegutstrasse hinaus (mittlere Staulänge).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Der Verkehr aus der Unterführung Mühlegut in Richtung St.Gallen kann nicht mehr abfliessen. Er staut sich auf der Mühlegutstrasse und führt zu erhöhten Belastungen (Lärm, Emissionen) des Quartiers. ▶ Durch den Reisezeitverlust durch die Unterführung Mühlegut kommt es zu Ausweichverkehr durch das Zentrum von Goldach (Problematik Bahnübergang).
4) Kreisel Kronenplatz	<p>Der Verkehr am Kronenplatz kann ausreichend verarbeitet werden. Es besteht jedoch die Gefahr, dass sich der Rückstau des Knotens Bruggmühle bis in den Kreisel Kronenplatz erstreckt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Der Rückstau vom Knoten Bruggmühle erstreckt sich bis zum Kreisel Kronenplatz, wodurch dieser blockiert wird. Es kommt zu Wartezeiten auf allen Knotenarmen mit zusätzlicher Belastung des Siedlungsgebiets.

4.3.2 ASP (17:00-18:00 Uhr)

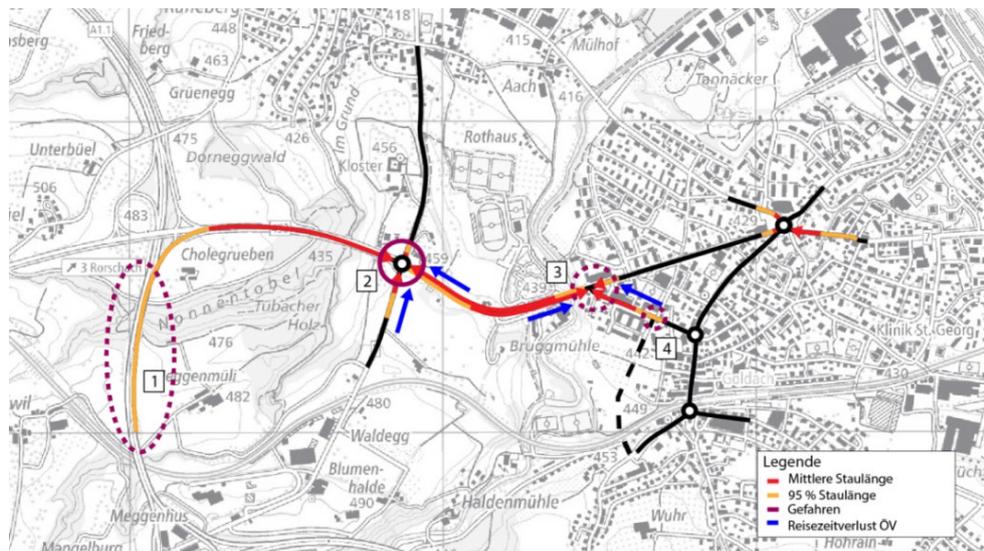


Abbildung 21: Gefahren - Zustand 2030 ASP

Abschnitt	Potenzielle Gefahren und Auswirkungen (ASP)
1) Autobahnanschluss Rorschach	Der Rückstau vom Kreisel Waldegg reicht bis auf die Autobahn A1.1. ► Der Rückstau erstreckt sich in Zukunft weiter bis zur Verzweigung Meggenhus.
2) Kreisel Waldegg	Der bereits heute ausgelastete Kreisel Waldegg kann das erhöhte Verkehrsaufkommen nicht verarbeiten. Es kommt zu grösseren Wartezeiten und Rückstau bei der Zufahrt Waldegg- und St.Gallerstrasse. Der vermehrte Rückstau vom Knoten Bruggmühle bis zum Kreisel Waldegg verschlechtert die Situation weiter. ► Aufgrund der erhöhten Wartezeit werden riskante Fahrmanöver getätigt. Schmale Lücken werden bereits genutzt, wodurch sich die Verkehrssicherheit verringert. ► Der Rückstau entlang der St.Gallerstrasse führt zu erhöhtem Reisezeitverlust des ÖVs (Buslinie 210, 211, 240, 241).
3) Knoten Bruggmühle	Das erhöhte Verkehrsaufkommen am LSA-gesteuerten Knoten Bruggmühle kann nicht ausreichend verarbeitet werden. Der potentielle Rückstau vom Kreisel Waldegg über den Knoten Bruggmühle verschlechtert die Situation weiter. ► Der Rückstau erstreckt sich entlang der St.Gallerstrasse bis zum Kreisel Waldegg und blockiert dessen Abfluss. ► Der Rückstau entlang der St.Galler- und Bruggmühlestrasse führt zu erhöhtem Reisezeitverlust des ÖVs (Buslinie 240, 241, 253).
4) Einmündung Unterführung Mühlegut	Der Rückstau vom Knoten Bruggmühle reicht über die Einmündung der Mühlegutstrasse hinaus (95% Staulänge). ► Der Verkehr aus der Unterführung Mühlegut in Richtung St.Gallen kann nicht mehr abfliessen. Er staut sich auf der Mühlegutstrasse und führt zu erhöhten Belastungen (Lärm, Emissionen) des Quartiers. ► Durch den Reisezeitverlust durch die Unterführung Mühlegut kommt es zu Ausweichverkehr durch das Zentrum von Goldach (Problematik Bahnübergang).

5 Prognosezustand 2040

Im Zeithorizont bis 2040 wird angenommen, dass der neue Autobahnanschluss Witen realisiert ist. Dieser Ausbauschritt hat einen sehr starken Einfluss auf den untersuchten Anschluss Rorschach.

5.1 Mengengerüst 2040

Das untersuchte Gebiet wird durch den Bau des Anschlusses Witen sehr stark entlastet. Sämtliche Strassenquerschnitte zwischen dem Anschluss Rorschach und der Stossrichtungen von/nach Rorschach und Goldach erfahren eine Verkehrsreduktion bis zu 40 %.

Für die Ermittlung des Mengengerüsts 2040 (siehe Abbildung 22 und Abbildung 23) wurden die Verkehrsmodelle Rorschach Ist-Zustand 2015 und Rorschach Referenzzustand 2040 mit Unterführungen und Entwicklungspotenzialen Zubringer⁷ beigezogen. Die Hochrechnung der einzelnen Knotenströme erfolgte analog dem Vorgehen bzgl. dem Prognosezustand 2030.

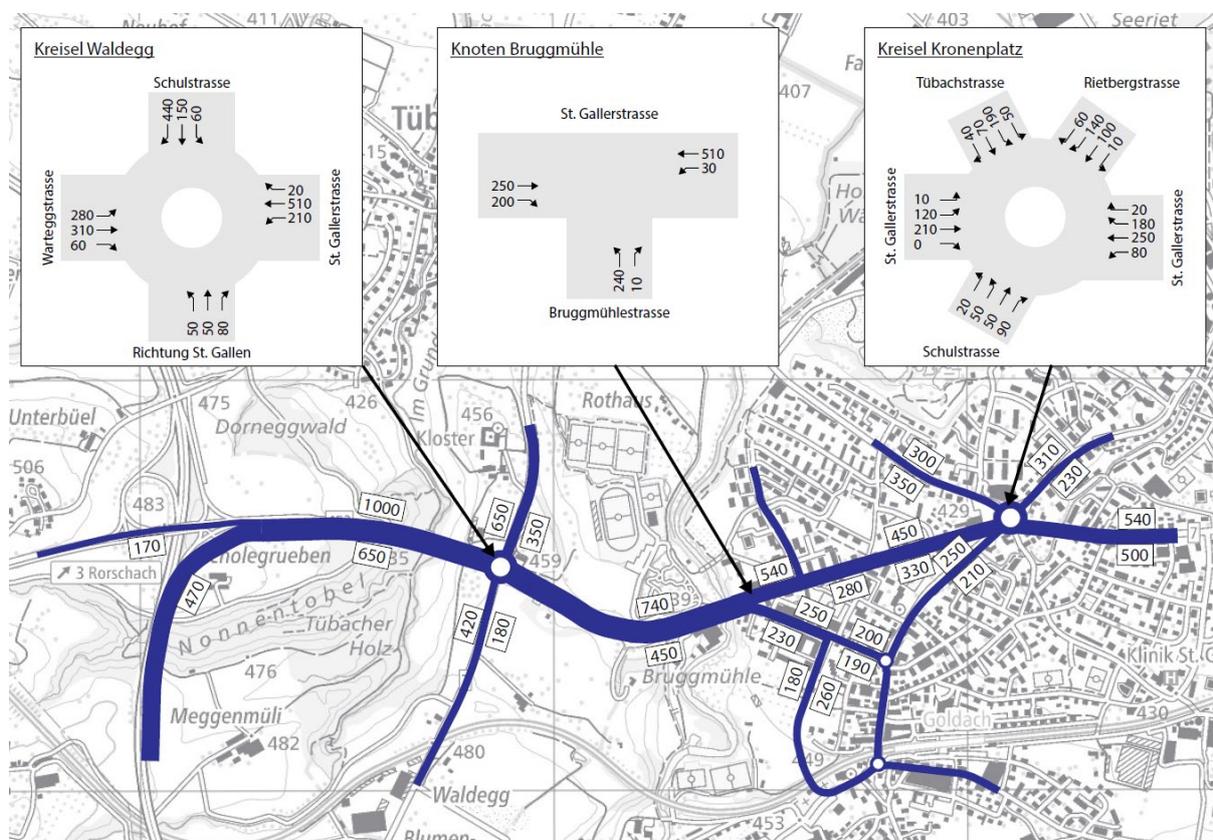


Abbildung 22: Mengengerüst 2040 [Fz/h], MSP (06:30-07:30)

⁷ Roland Müller Küsnacht AG, Verkehrsmodell Rorschach, Ist-Zustand DTV 2015 und m. Unterführungen, mit Entwicklungspotenzialen Zubringer DTV 2040 (Stand: 24. Juli 2019).

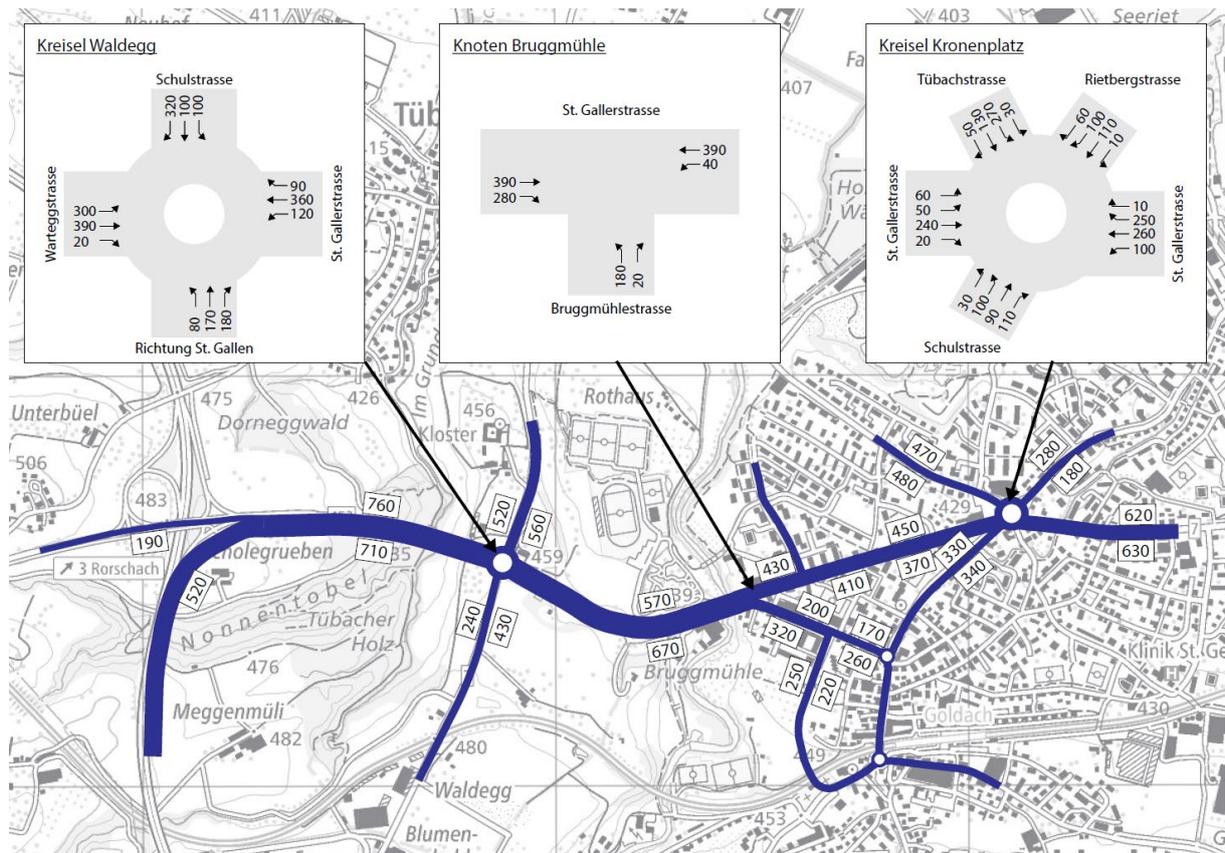


Abbildung 23: Mengengerüst 2040 [Fz/h], ASP (17:00-18:00)

5.2 Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitätsstufen der einzelnen Knoten wurden analog der Beschreibung im Kapitel 4.2 anhand der VSS Norm 40 024a berechnet. In den folgenden Abbildung 24 und Abbildung 25 sind die Staulängen und Verkehrsqualitätsstufen dargestellt.

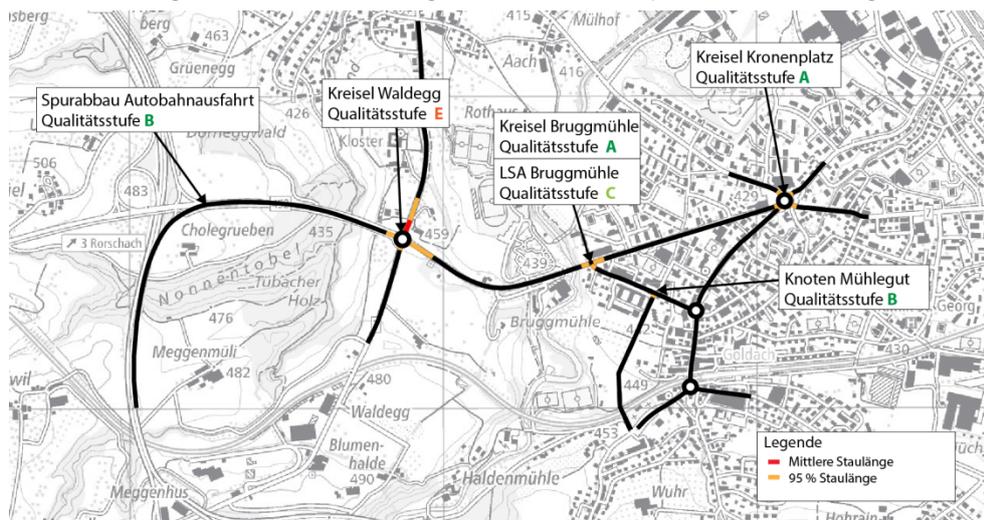


Abbildung 24: Stausituation und Leistungsbeurteilung - Zustand 2040, MSP (06:30-07:30)

5.4 Gefahrenanalyse

Im Zustand 2040 mit dem realisierten Anschluss Witen sind die heutigen Hauptprobleme nicht mehr vorhanden oder stark abgeschwächt.

In der MSP erhält der Waldeggkreisel jedoch eine ungenügende Verkehrsqualität.

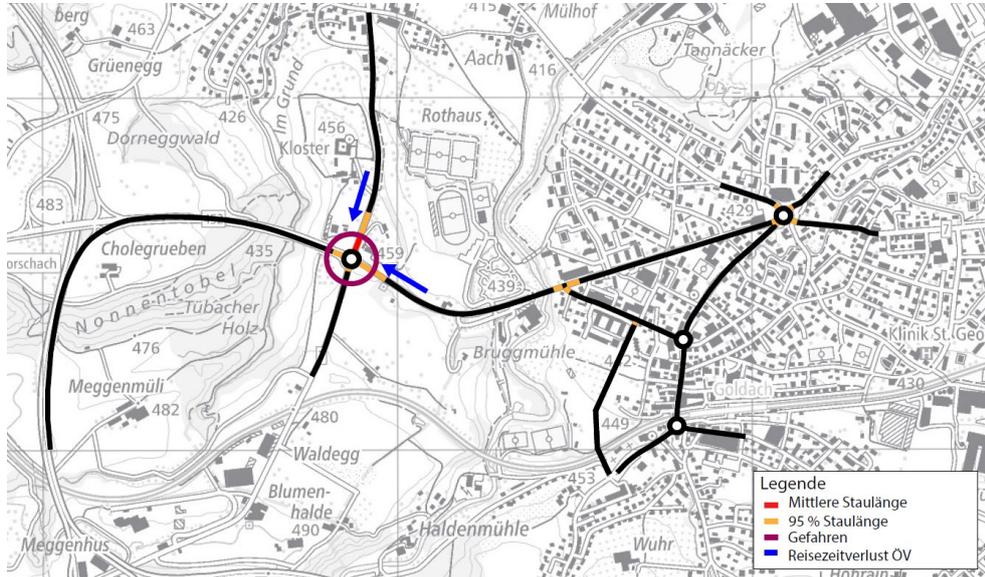


Abbildung 26: Gefahren - Zustand 2040 MSP

Abschnitt	Potenzielle Gefahren und Auswirkungen (MSP)
Kreisel Waldegg	<p>Der bereits heute ausgelastete Kreisel Waldegg kann auch den verminderten Verkehr in der MSP 2040 nicht optimal verarbeiten. Es kommt hauptsächlich auf der Schulstrasse zu längerem Rückstau.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufgrund der erhöhten Wartezeit werden riskante Fahrmanöver getätigt. Schmale Lücken werden bereits genutzt, wodurch sich die Verkehrssicherheit verringert. ▶ Der Rückstau entlang der Schulstrasse und der St.Gallerstrasse führt zu erhöhtem Reisezeitverlust des ÖVs (Buslinie 210, 211, 240, 241).
Abschnitt	Potenzielle Gefahren und Auswirkungen (ASP)
Kreisel Waldegg	<p>Die heutigen Rückstausituationen bis auf die A1.1 verschwinden, am Kreisel Waldegg ist nicht mit Wartezeiten zu rechnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Der Anschluss Rorschach wird gegenüber dem neuen Anschluss Witen zu attraktiv, da keine Verkehrsbehinderungen mehr zu befürchten sind. Der Verlagerungseffekt stellt sich deshalb nicht im gewünschten Umfang ein.

6 Geprüfte Massnahmen

Für die Übergangsmassnahmen werden die folgenden Ziele definiert:

- Stabilisierung des Verkehrssystems
- Minimierung Reisezeitverlust ÖV (ÖV-Priorisierung)
- Minimierung Rückstau und Emissionen im Siedlungsgebiet
- Vermeidung gefährlicher Fahrmanöver

Die Massnahmen müssen dabei in ein Verkehrsmanagementkonzept eingebettet werden können, um sicher zu stellen, dass die verschiedenen Massnahmen aufeinander abgestimmt sind und keine negativen Wirkungen auf anderen Verkehrsabschnitten verursacht werden.

Nachfolgend sind alle Massnahmen aufgelistet, die in einen ersten Schritt grob geprüft wurden (siehe Anhang für detaillierterer Beschreibung zu den Massnahmen). Aus diesen Massnahmen wurden diejenigen weiterverfolgt, welche die beste Gesamtwirkung aufweisen.

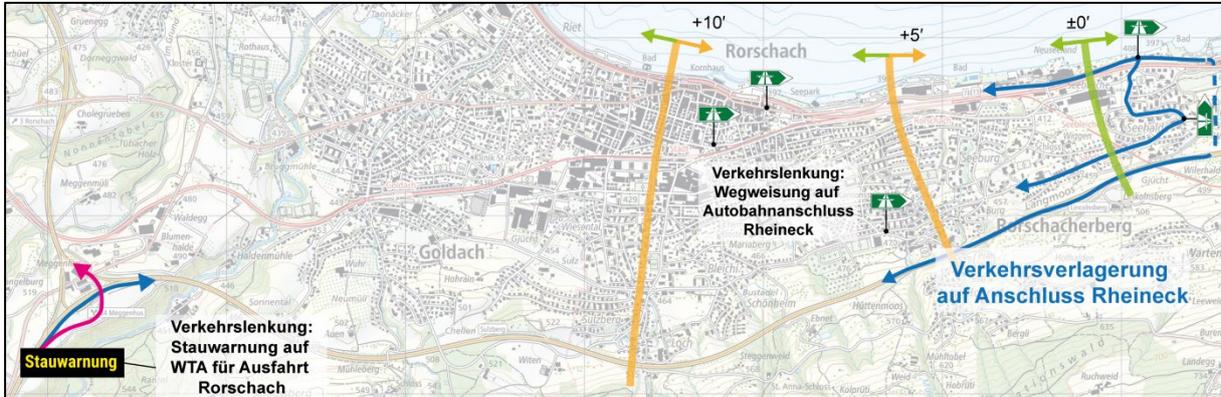
Massnahme	Wirkung	Weiterverfolgt
A Autobahnausfahrt Rorschach		
A1 Zweistreifige Ausfahrt und Zuflussbewirtschaftung	Mehr Stauraum → Ermöglicht Bewirtschaftung Zufluss Kreisel Waldegg	Ja: Stabilisiert Verkehrsablauf am Kreisel, reduziert Stau und Fahrzeitverlust Bus
B Kreisel Waldegg		
B1 Umbau zu LSA	Höhere Leistungsfähigkeit des Knotens	Nein: Hohe Kosten für Umbau (Landverbrauch), Plafonierungswirkung des Kreisels entfällt → Engpass wird auf den Knoten Bruggmühle verschoben
B2 Teilausbau Kreisel mit zusätzlicher Fahrspur dorfauswärts	Höhere Leistungsfähigkeit des Kreisels dorfauswärts	Ja: Verkehr dorfauswärts fliesst besser ab, Wartezeiten für Bus reduziert
B3 Kreisel mit LSA auf Zufahrten (Bus-Priorisierung)	Ströme ohne Busverkehr werden zurückgehalten zugunsten Strömen mit Busverkehr	Teilweise: Aufgrund der Rückstausituationen kann keine vollständige ÖV-Priorisierung erreicht werden (Gefahr Rückstau auf Autobahn). In Kombination mit der Zuflussbewirtschaftung ab der Autobahnausfahrt und des Teilausbaus des Kreisels kann jedoch eine deutliche Verbesserung erreicht werden.
B4 Bypass St.Gallerstrasse (St.Gallen nach Goldach)	Reduktion Rückstau, weniger Wartezeiten für Bus	Nein: Wartezeiten auf diesem Ast sind nicht besonders hoch, Gefahr von mehr Verkehrszufluss in Goldach → andere Massnahmen zeigen bessere Wirkung
B5 Bypass Tübach – Autobahnanchluss Rorschach	Reduktion Rückstau in Schulstrasse	Teilweise: Mit Teilausbau Kreisel kann auch eine Verbesserung auf diesem Ast erzielt werden

C Abschnitt Kreisel Waldegg – Knoten Bruggmühle		
C1 Busspur Kreisel Waldegg – Knoten Bruggmühle	Verminderung Reisezeitverluste ÖV	Nein: Hoher baulicher Aufwand, nicht als Übergangsmassnahme realisierbar. Wartezeiten ÖV werden durch Verstetigung des Verkehrsflusses erreicht (Zuflussbewirtschaftung, Massnahmen Kreisel Waldegg)
D Knoten Bruggmühle		
D1 Kreisel Bruggmühle	Verbesserter Verkehrsfluss für Linksabbieger	Später: Konflikt starker Ströme dorfauswärts (Rückstau St.Gallerstrasse), zu hoher Aufwand für Übergangsmassnahmen. Wird im Rahmen der Begleitmassnahmen zum Anschluss Witen weiterverfolgt (BGK St.Gallerstrasse).
D2 Linksabbieger St.Galler- in Bruggmühlestr. verbieten	Weniger Konflikte im Knoten	Nein: Praktisch keine Entlastung des Knotens, zudem ist der Abbieger für den Bus notwendig
D3 Einspurstrecke Rechtsabbieger St.Galler- in Bruggmühlestr.	Trennung der beiden starkbefahrenen Ströme dorfeinwärts	Nein: Grundsätzlich sehr sinnvoll, jedoch enormer baulicher Aufwand aufgrund notwendiger Brückenverbreiterung
D4 ÖV-Anmeldung LSA	Kürzere Wartezeiten für ÖV und MIV auf bevorzugten Strömen	Nein: Keine Kapazitäten für ÖV-Priorisierung vorhanden. Null-Verlustzeit für ÖV aufgrund der grossen Belastungen nicht möglich. Wartezeiten ÖV werden durch Verstetigung des Verkehrsflusses reduziert (Zuflussbewirtschaftung, Massnahmen Kreisel Waldegg)
E Sulzstrasse		
E1 Dosierung	Rückstau ausserhalb von Siedlungsgebiet, verstetigter Fluss im Zentrum	Nein: Erzeugung von unkontrollierbarem Ausweichverkehr
F Verkehrslenkung		
F1 Grossräumige Verkehrslenkung	Stabilisierung des Gesamtsystems	Ja: Bessere Nutzung von vorhandenen Kapazitäten und Lenkung auf weniger sensible Routen

7 Konzept Übergangsmassnahmen

Die zur Weiterverfolgung ausgewählten Massnahmen werden im folgenden Kapitel genauer geprüft und ausgearbeitet.

7.1 Grossräumige Verkehrslenkung (F1)



Ausgangslage

Aus und in Richtung St.Gallen wird häufig der Autobahnanschluss Rorschach benützt, obwohl die Route über den Anschluss Rheineck gleich schnell oder schneller wäre. Am Autobahnanschluss Rheineck sind in Richtung Rorschach noch Kapazitätsreserven vorhanden.

Z.B. beträgt die Fahrzeit von St.Gallen zum Bahnhof Rorschach über den Anschluss Rheineck nur 5 Minuten mehr gegenüber der Route über den Anschluss Rorschach. Bei Rückstau auf der Ausfahrt Rorschach mit einer Verlustzeit von 5 Minuten wäre folglich die Route über den Anschluss Rheineck sowohl bzgl. der Reisezeit der einzelnen Verkehrsteilnehmer als auch bzgl. der Stabilität des Gesamtverkehrssystems zu bevorzugen.

- ▶ Ungünstige Routenwahl führt zu Instabilität des Gesamtverkehrssystems
- ▶ Kapazitätsreserven am Anschluss Rheineck werden nicht genutzt

Massnahmen



- Stauwarnung mittels bestehender Wechseltextanzeige (WTA) vor Verzweigung Meggenhus (vgl. Abbildung) bei Rückstau vor dem Kreisel Waldegg → Zuständigkeit ASTRA
- Optimierung statische Wegweisungen in Richtung Autobahn (evtl. mit Richtungsangaben z.B. Chur) an wichtigen Entscheidungspunkten innerorts zum Anschluss Rheineck

Wirkung

- Staubildung kann frühzeitig entgegengewirkt werden, unterstützt Wirkung von Zuflussbewirtschaftung Kreisel Waldegg

- Gesamtverkehrssystems wird insgesamt stabilisiert, ungünstige Routen werden entlastet
- Die Wirkung von Verkehrslenkungsmassnahmen auf einzelnen Abschnitten ist schwierig vorherzusehen. In einem Pilotprojekt im Raum Baden⁸ wurde ein ähnliches System im Jahre 2016 getestet, dabei wurde festgestellt, dass sich nur ein geringer Teil der Routenwahl durch eine entsprechende Anzeige effektiv beeinflussen lässt → nur in Kombination mit weiteren Massnahmen sinnvoll

Grössenordnung der Kosten

Dynamische Lenkung auf Autobahn (Stauraumüberwachung und benötigte Soft- und Hardware):

- ca. 100'000 – 200'000 CHF*

Optimierung statische Wegweisung:

- ca. 25'000 CHF*

*Erster Näherungswert. Kostenschätzung (+/-30%) kann erst im Rahmen eines Projektes erfolgen.

⁸ Dynamische Reisezeitinformationen im Raum Baden, VSS Strasse und Verkehr 12/2016

7.2 Zweistreifige Ausfahrt und Zuflussbewirtschaftung (A1)



Ausgangslage

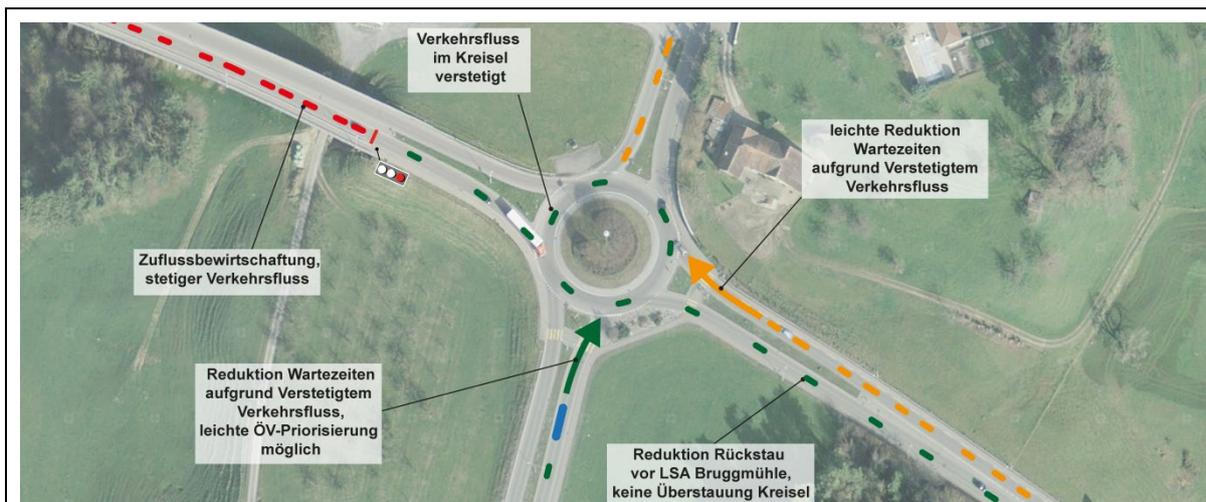
- Der Rückstau vom Kreisel Waldegg reicht bis auf die Autobahn A1.1 → Der Rückstau erstreckt sich in Zukunft weiter bis zur Verzweigung Meggenhus
- Der bereits heute ausgelastete Kreisel Waldegg kann das erhöhte Verkehrsaufkommen nicht verarbeiten. → Es kommt zu noch grösseren Wartezeiten und Rückstaus bei der Zufahrt Schul- und St.Gallerstrasse.
- Der vermehrte Rückstau in der ASP vom Knoten Bruggmühle bis zum Kreisel Waldegg verschlechtert die Situation weiter → Gefahr Überstauung
- Aufgrund der erhöhten Wartezeit werden riskante Fahrmanöver getätigt. Schmale Lücken werden bereits genutzt → Verkehrssicherheit verringert.
- Der Rückstau entlang der St.Galler- und Schulstrasse → Reisezeitverlust des ÖVs (Buslinie 210, 211, 240, 241)

Massnahme

- Doppelspurige Verkehrsführung nach Abzweigung von der Autobahn bis zur Nonnentobelbrücke
- Stauraum von Kreisel bis Autobahn um 40% erhöht: von 135 auf 186 Fahrzeuge
- LSA kurz vor Waldeggkreisel (Zuflussbewirtschaftung), hält die Fahrzeuge im bereitgestellten Stauraum
- Ausserhalb der Stosszeiten wird das System ohne LSA-Regelung geführt → normale Verflechtungen
- Massnahme tangiert Nationalstrassennetz → Zuständigkeitsbereich ASTRA
- Nur geringe Erweiterung des bestehenden Strassenraums nötig → Versetzung Trottoir und teilweise leichte Verbreiterung

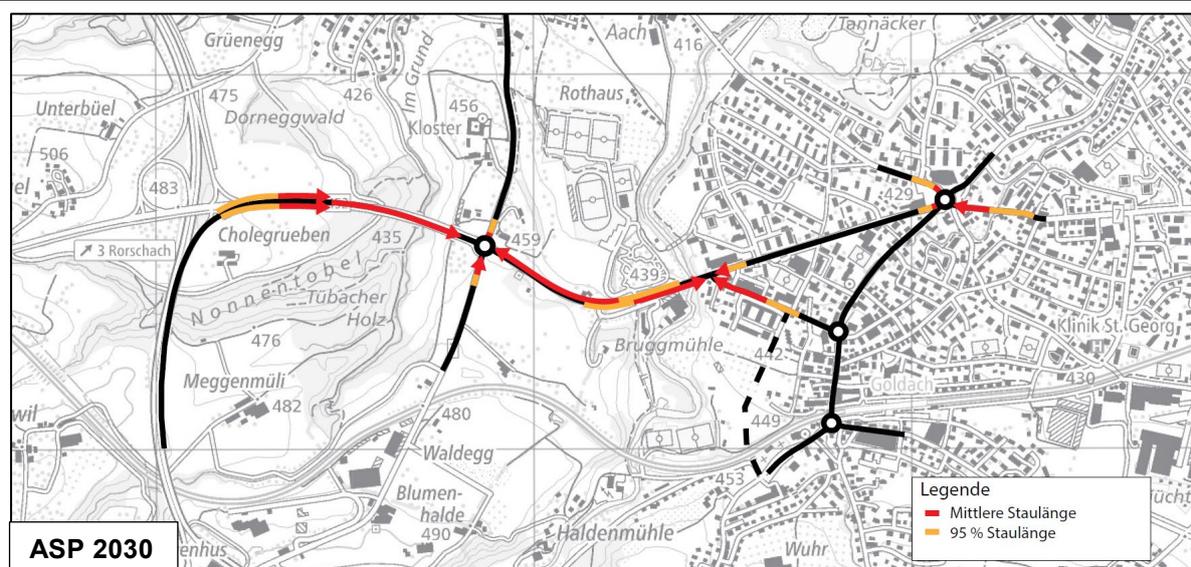
Wirkung

- Rückstaugefahr auf Autobahn A1.1 wird reduziert
- Zuflussbewirtschaftung erhöht Durchfahrtswiderstand, dies kann zu einer leichten Verlagerung an den Anschluss Rheineck führen.



- Zusätzlicher Stauraum ermöglicht Zuflussbewirtschaftung des Kreisels Waldegg (Tropfen-LSA mit stetigem Verkehrsfluss) → Verstetigung Verkehrsablauf, leichte ÖV-Priorisierung möglich, Reduktion Rückstau vor LSA Bruggmühle, Gefahr Überstauung des Kreisels behoben (siehe obige Abb.)

Stausituation

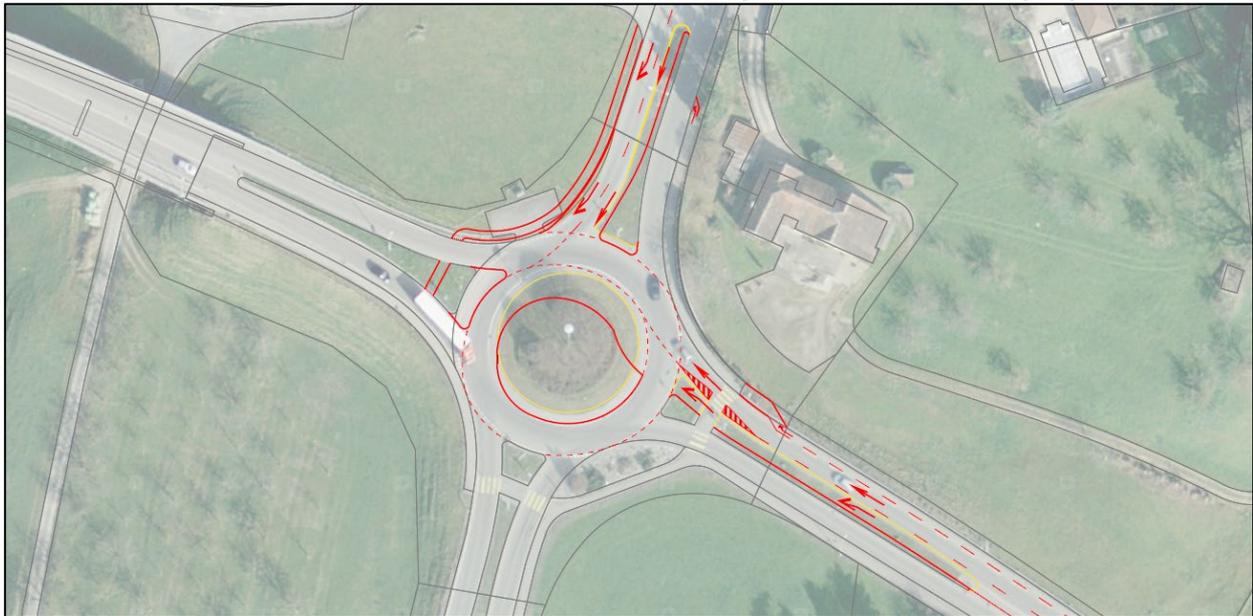


- Die von der Autobahn kommenden Fahrzeuge werden an der Dosierung zurückgehalten.
- Stabilität des Systems wird verbessert, dass der Rückstau des Knotens Bruggmühle nicht mehr in den Waldeggkreisel zurück reicht.
- Fahrzeuge von St.Gallen können aufgrund des besseren Verkehrsflusses besser in Kreisel einfahren.
- Folglich wird auch der öffentliche Linienverkehr von St.Gallen kommend weniger beeinträchtigt und kann den Fahrzeitverlust verringern.
- Durch die Verflüssigung am Kreisel verringert sich auch der Stau dorfauswärts auf der St.Gallerstrasse ein wenig.

Grössenordnung der Kosten

- ca. 1'000'000 CHF*
- *Erster Näherungswert. Kostenschätzung (+/-30%) kann erst im Rahmen eines Projektes erfolgen.

7.3 Teilausbau Kreisel mit zusätzlicher Fahrspur dorfauswärts (B2)



Ausgangslage

Der bereits heute ausgelastete Kreisel Waldegg kann das erhöhte Verkehrsaufkommen weiterhin nicht verarbeiten. Es kommt zu noch grösseren Wartezeiten und Rückstaus bei der Zufahrt Schul- und St.Gallerstrasse. Der vermehrte Rückstau in der ASP vom Knoten Bruggmühle bis zum Kreisel Waldegg verschlechtert die Situation weiter.

► Aufgrund der erhöhten Wartezeit werden riskante Fahrmanöver getätigt. Schmale Lücken werden bereits genutzt, wodurch sich die Verkehrssicherheit verringert.

► Der Rückstau entlang der St.Galler- und Schulstrasse führt zu erhöhten Reisezeitverlusten des ÖVs (Buslinie 210, 211, 240, 241).

Massnahme

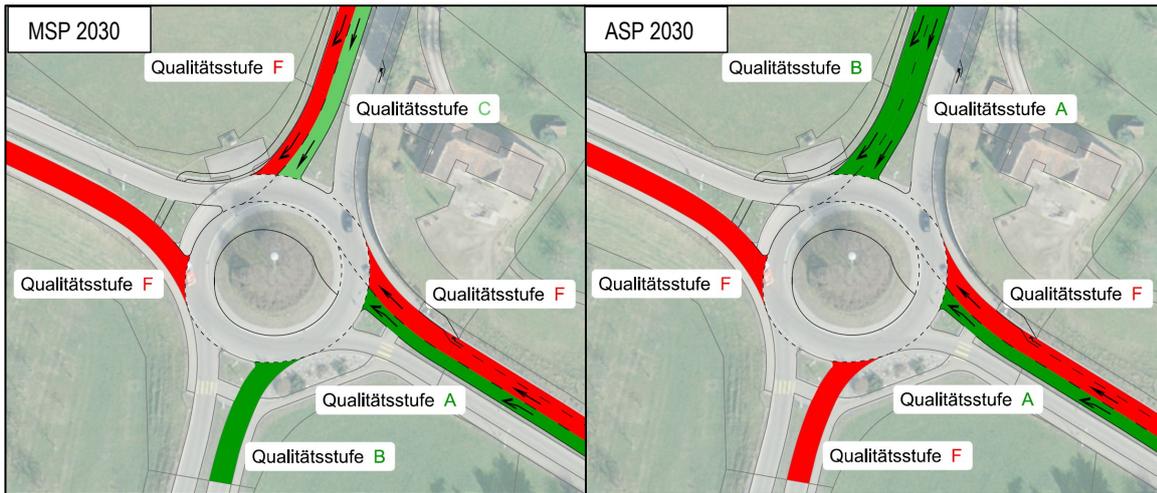
- Ausbau Kreisel zu Turbokreisel mit möglichst geringem baulichem Aufwand
 - Doppelspurige Zufahrt von St.Gallerstrasse mit Spuraddition im Innern des Kreisels
 - Die 120m langen Einspurstreifen ermöglichen den Linksabbiegern (sowie dem ÖV) von der St.Gallerstrasse an den wartenden Fahrzeugen Richtung Autobahn vorbei zu fahren. Nach Realisierung Anschluss Witen kann die linke Fahrspur evtl. als Busspur umgenutzt werden.
 - Doppelspurige Zufahrt von Schulstrasse
 - Die 50-60m langen Einspurstreifen reichen für Entflechtung der gestauten Fahrzeuge (mittlere Staulänge knapp 60m) aus → ÖV nutzt schwach belastete Fahrspur (nicht Richtung Autobahn)
 - Doppelspurigkeit des Kreisels fordert eine Veloführung auf Rad-/Gehweg mit separaten Übergängen (Querung Waldeggstrasse)
- Äste Waldeggstrasse und St.Gallerstrasse von/nach St.Gallen werden baulich nicht verändert

Referenzbeispiel:

Kreisel Schaffhauser-/Hüntwangenstrasse, Eglisau (ZH)
Zweispurige Kreisfahrbahn und Zufahrt für bessern Verkehrsabfluss dorfauswärts



Wirkung



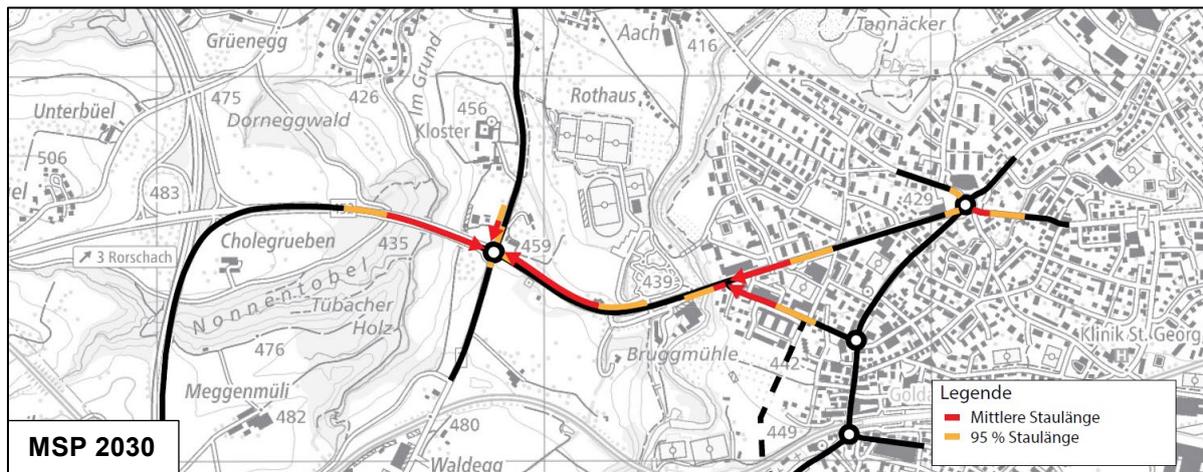
- Trotz Verbesserung besteht die Qualitätsstufe F. Die Wartezeiten und Staulängen werden aber stark verkürzt.

Verkehrsqualitätsstufe Prognose 2030 Vergleich ohne / mit Massnahme

St.Gallerstrasse dorfauswärts Ri. Autobahn:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MSP: F → F (Reduktion Wartezeit um Faktor 4) ▪ ASP: F → F (Reduktion Wartezeit um Faktor 8)
St.Gallerstrasse dorfauswärts Ri. St.Gallen (<u>mit ÖV</u>):	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MSP: F → A ▪ ASP: F → A
Schulstrasse Ri. Autobahn:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MSP: F → F (Reduktion Wartezeit um Faktor 30) ▪ ASP: F → B
Schulstrasse Ri. St.Gallen (<u>mit ÖV</u>):	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MSP: F → C ▪ ASP: F → A

- Der ÖV kann dem Stau ausweichen, da er in der MSP nicht mit dem Hauptstrom Richtung Autobahn fährt und somit die schwach belastete Fahrspur nutzt.
- Wartezeiten dorfauswärts werden verringert, bleiben aber bestehen. Dadurch wird die Route gegenüber der Route via Autobahnanschluss Rheineck nicht viel attraktiver und unerwünschte Verkehrsverlagerungen sind nur in geringem Masse zu erwarten.
- Leichte Verbesserung der Rückstauproblematik dorfeinwärts durch besseren Verkehrsfluss (Einfahrt von Waldeggstrasse ohne Beeinflussung der Ausfahrenden Richtung Autobahn).
- Reduktion des Rückstaus dorfauswärts (MSP/ASP), wodurch der Knoten Bruggmühle nicht mehr überstaut wird. Dadurch verbessern sich der Verkehrsablauf und die Leistungsfähigkeit des Knotens Bruggmühle, wodurch sich die negativen Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet verringern.

Stausituation



- St.Gallerstrasse mit verringertem Stau
- Gefahr zur Überstauung vom Knoten Bruggmühle in der MSP sehr gering
- Wartezeiten auf Schulstrasse markant kürzer
- Abfluss von Waldeggstrasse verbessert, da die Ausfahrenden Richtung Autobahn die Einfahrenden nicht beeinflussen

Grössenordnung der Kosten

- ca. 600'000 CHF*

*Erster Näherungswert. Kostenschätzung (+/-30%) kann erst im Rahmen eines Projektes erfolgen.

8 Prüfung der langfristigen Wirkung

Langfristig sollen die Übergangsmassnahmen auch nach der Inbetriebnahme des neuen Autobahnanschlusses Witen beibehalten werden können und eine positive Wirkung entfalten. Deshalb werden langfristig folgende Anforderungen bzw. Ziele an die Massnahmen gestellt:

- Sicherung der Entlastungswirkung des neuen Anschlusses (bzw. der Begleitmassnahmen)
- Null-Verlustzeiten für den ÖV
- Behebung der verkehrlichen Defiziten

8.1 Grossräumige Verkehrslenkung

Die Massnahme der grossräumigen Verkehrslenkung kann nicht direkt auf die zukünftige Situation übertragen werden. Denn in der langfristigen Betrachtung sollte es an keinem der Autobahnanschlüsse zu grösserem Stau kommen, auf welchen man auf der Autobahn hinweisen müsste.

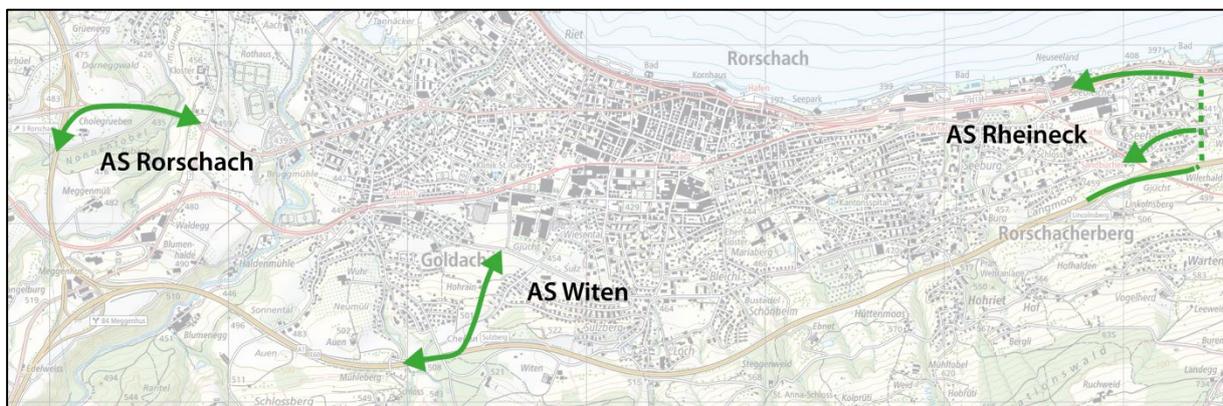


Abbildung 27: Übersicht Autobahnanschlüsse Gebiet Rorschach/Goldach

Das urbane Gebiet von Rorschach/Goldach wird zukünftig von drei Autobahnanschlüssen erschlossen. Die Koordination der Anschlüsse wird deshalb auch nach der Übergangszeit und ohne (respektive vermindertem) Stau wichtig sein. Um den Verkehr möglichst zielgerichtet zu leiten und somit das Aufkommen in den bewohnten Gebieten gering zu halten, sollte auf der Autobahn eine präzise und konsistente Signalisation die Autofahrenden den optimalen Weg weisen.

Die dynamische Lenkung auf der Autobahn wird somit im Normalbetrieb nicht mehr notwendig. Für den Ereignisfall (z.B. bei Unfällen oder Sperrungen) kann sie jedoch beibehalten werden, um trotz Ausnahmesituation eine optimale Verkehrsführung zu ermöglichen.

8.2 Zweistreifige Ausfahrt und Zuflussbewirtschaftung

An der Ausfahrt Rorschach ist die Rückstapuproblematik im Zustand 2040 nicht mehr relevant. Die Anlage kann aber beibehalten werden, da sich damit folgende Ziele erreichen lassen.

- Mit der LSA-Anlage vor dem Kreisell lässt sich eine Null-Wartezeit-ÖV-Priorisierung am Kreisell umsetzen. Sobald sich ein Bus von St. Gallen her kommend in Richtung Kreisell anmeldet, kann durch ein zurückhalten des Stroms in der Waldeggstrasse sichergestellt werden, dass der Bus ohne Wartezeiten in den Kreisell einfahren kann.
- Dadurch, dass der Verkehr bei Bus-Anmeldung vor dem Kreisell Waldegg kurzzeitig zurückgehalten wird, reduziert sich der Rückstau auch am nachfolgenden Knoten Bruggmühle kurzzeitig, bis der Bus den Knoten passiert. Folglich entstehen auch dort für den ÖV praktisch Null-Wartezeiten.

- Durch die Beibehaltung der Anlage als Bus-Priorisierungsmassnahmen entsteht zudem ein (psychologischer) Durchfahrtswiderstand, da dadurch die Wahrscheinlichkeit erhöht wird hinter dem Bus herfahren zu müssen. Dadurch wird die Achse gegenüber dem neuen Anschluss weniger attraktiv. Wodurch die gewünschte Verlagerungswirkung unterstützt wird und die Entlastung der Ortsdurchfahrten in Goldach auch langfristig gesichert werden kann.

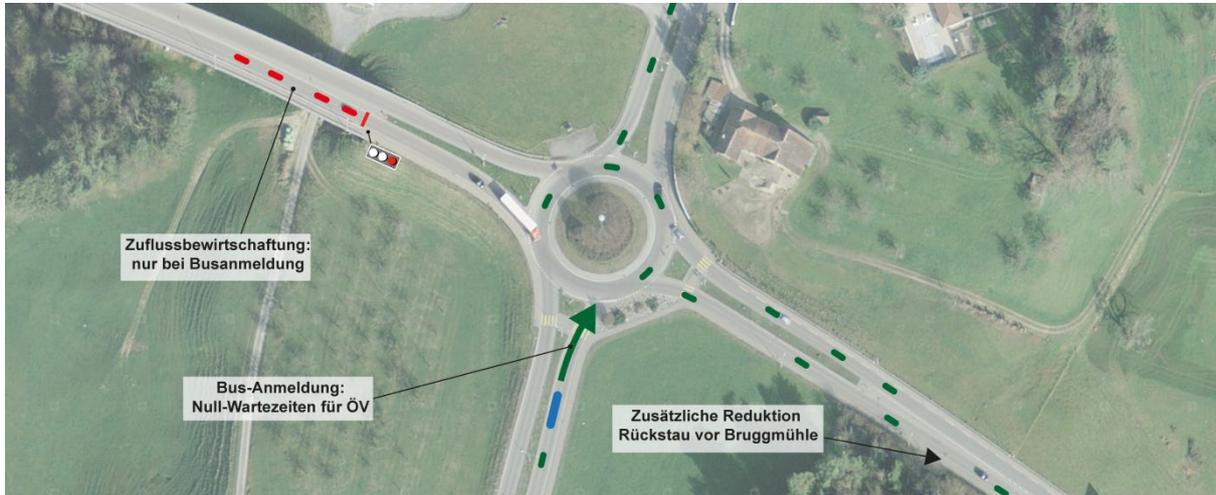


Abbildung 28: Die Zuflussbewirtschaftung garantiert den reibungslosen ÖV-Betrieb

8.3 Teilausbau Kreisel mit zusätzlicher Fahrspur dorfauswärts

Der Knoten Waldegg hat heute und in Zukunft Mühe in der Morgenspitze den Verkehr aus dem Siedlungsgebiet abfliessen zu lassen. Nach der Realisierung des Anschlusses Witen entschärft sich die Situation auf der St.Gallerstrasse. Aufgrund des nach wie vor hohen Verkehrsaufkommens bleiben jedoch bei der Einfahrt von der Schulstrasse die langen Wartezeiten teilweise bestehen.

Durch den Turbokreisel lässt sich sicherstellen, dass

- Die Defizite des Knotens auch langfristig beseitigt werden können.
- Auch auf den Ästen Schulstrasse und St. Gallerstrasse Null-Wartezeiten für den ÖV erreicht werden können.

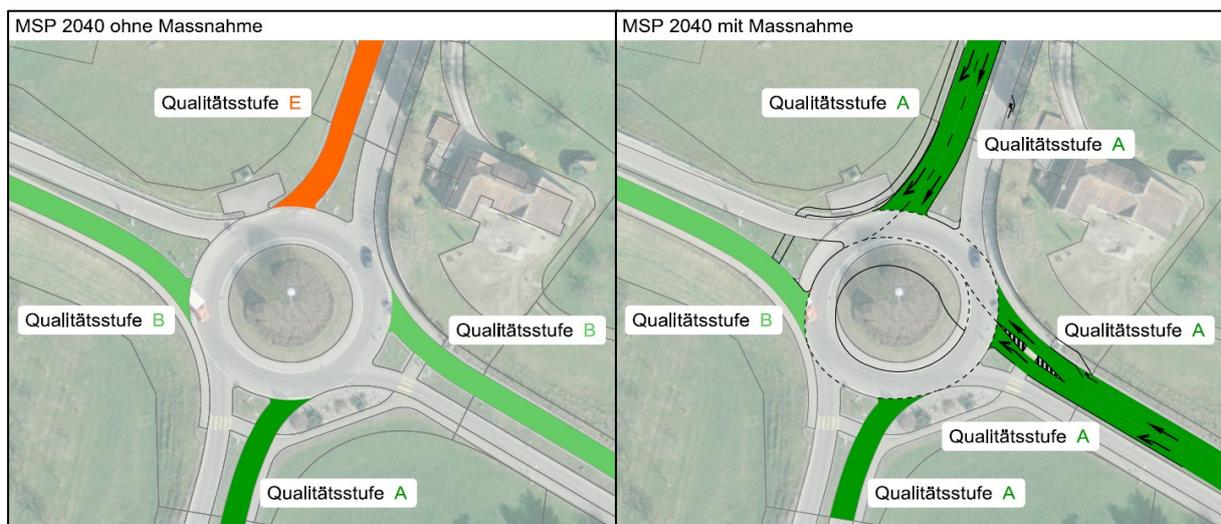


Abbildung 29: Verkehrsqualitätsstufen der Einfahrten des Kreisels Waldegg 2040 ohne und mit Massnahme (Turbokreisel)

9 Zusammenstellung Wirkung und Kosten

Nachfolgend wird die Wirkung der drei Massnahmen tabellarisch zusammengestellt. Nur in Kombination der drei Massnahmen kann die angestrebte Gesamtwirkung sowohl in Fahrriichtung dorfeinwärts, wie auch dorfauswärts erreicht werden.

Ebenfalls ist ein erster Näherungswert für die Kosten angegeben. Insgesamt wird mit Kosten unter 2.0 Mio. CHF gerechnet. Eine verlässliche Kostenschätzung (+/-30%) kann aber erst im Rahmen konkreter Projekte erfolgen.

		Grossräumige Verkehrslenkung (F1)	Ausbau zweistreifige Ausfahrt und Zuflussbewirtschaftung (A1)	Teilausbau Kreisel zusätzlicher Fahrspur auswärts (B2)	Gesamtwirkung der Massnahmen
Wirkung als Übergangsmassnahme					
Stabilisierung des Verkehrssystems	einwärts	+	++		++
	auswärts	+		++	++
Minimierung Reisezeitverlust für ÖV	einwärts		++		++
	auswärts		+	++	++
Minimierung Rückstau und Emissionen im Siedlungsgebiet		+	++	++	++
Vermeidung gefährlicher Fahrmanöver			+	+	+
Langfristige Wirkung (mit Anschluss Witen)					
Sicherung der Entlastungswirkung			+		+
Null-Verlustzeiten für den ÖV	einwärts		++		++
	auswärts			++	++
Behebung der verkehrlichen Defiziten	einwärts*	+			+
	auswärts			++	++
Näherungswert der Kosten [in Mio. CHF]		0.1 - 0.2	1.0	0.6	< 2.0

+ unterstützende Wirkung

+* im Ereignisfall

++ starke Wirkung

10 Fazit

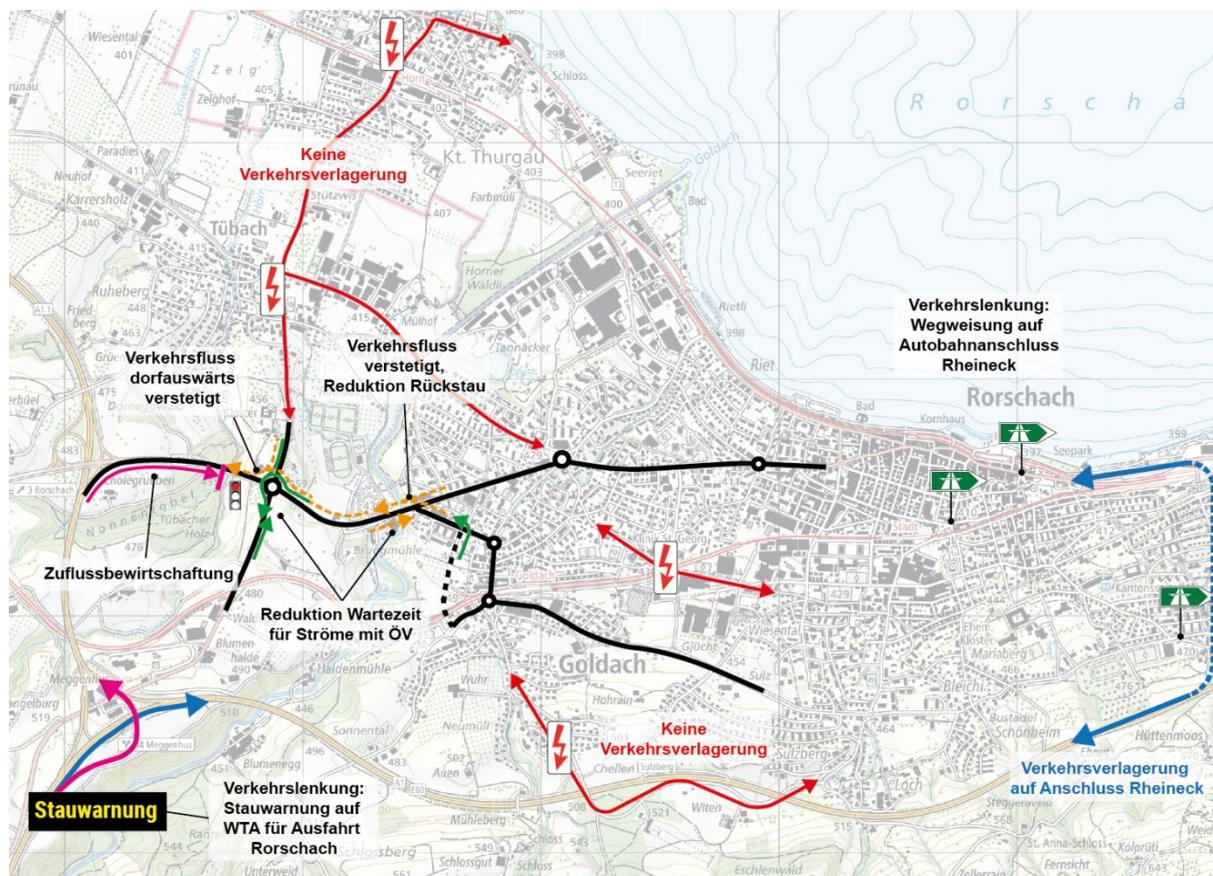


Abbildung 30 Massnahmenkonzept und Wirkung

Damit das Verkehrssystem Anschluss Rorschach – St.Gallerstrasse – Unterführung Mühlegut auch während der Übergangszeit bis zur Realisierung des neuen Anschlusses Witen stabil bleibt, werden die folgenden drei Massnahmen zur Weiterverfolgung empfohlen, die in Kombination die beste Gesamtwirkung aufweisen und ein gut abgestimmtes Verkehrsmanagement ermöglichen:

- Grossräumige Verkehrslenkung
- Zweistreifige Autobahnausfahrt und Zuflussbewirtschaftung
- Teilausbau Kreisel mit zusätzlicher Fahrspur dorfauswärts

Um Überlastungssituationen des Verkehrssystems entgegenzuwirken, soll der Verkehr dorthin gelenkt werden, wo noch freie Kapazitäten vorhanden sind und die negativen Auswirkungen des Verkehrs möglichst gering sind. Dabei muss beachtet werden, dass die Engpässe nicht einfach auf andere Strassenabschnitte verlegt werden (keine Verlagerung auf Ortsdurchfahrten / Quartierstrassen). Der Verkehr soll mittels gezielter Wegweisung auf den bestehenden kantonalen Hauptachsen zum Autobahnanschluss Rheineck gelenkt werden. Anhand einer Information auf der Autobahn, kann zudem frühzeitig auf Stausituationen bei der Ausfahrt Rorschach hingewiesen werden, dadurch können die maximalen Rückstausituationen bei der Ausfahrt etwas reduziert werden, was auch hinsichtlich der Zuflussbewirtschaftung unterstützend wirkt.

Durch einen Ausbau des Rückstauraums auf der Ausfahrt Rorschach, können einerseits maximale Rückstauereignisse, die bis auf die Autobahn zurückreichen, abgefedert werden, andererseits erlaubt es den Verkehrszufluss auf den Kreisel Waldegg bzw. nach Goldach hinein ein Stück weit zu bewirtschaften. Dabei soll der Verkehrszufluss insgesamt nicht reduziert werden. Durch ein Trop-

fensystem vor dem Kreisel kann aber ein stetiger Verkehrsfluss erreicht werden, wodurch die Leistungsfähigkeit am Kreisel insgesamt verbessert wird und v.a. aber können die Rückstausituationen am LSA-Knoten Bruggmühle, die teilweise bis in den Kreisel zurückreichen und den Verkehrsfluss im Kreisel beeinträchtigen, deutlich reduziert werden.

Dorfauswärts soll der Verkehr grundsätzlich verflüssigt werden. Dies kann durch einen Ausbau des Kreisels auf zwei Fahrstreifen dorfauswärts erreicht werden. Die baulichen Aufwände werden dabei möglichst gering gehalten. Dadurch wird der Rückstau vor dem Kreisel, der heute bis zum Knoten Bruggmühle zurückreicht, reduziert und somit der Verkehrsfluss am Knoten Bruggmühle ebenfalls verstetigt. Der Rückstau vor dem Kreisel wird aber bis zu einem gewissen Grad bestehen bleiben, wodurch auch verhindert wird, dass die Route zu attraktiv wird.

Die drei Massnahmen gehen jeweils unterschiedliche Probleme an. Jede einzelne Massnahme ist nicht im Stande die überlastete Situation zu lösen und ein stabiler Verkehrsfluss zu gewährleisten. Die grossräumige Verkehrslenkung ist alleine eine zu schwache Massnahme, dessen effektive Wirkung schwer einschätzbar ist. Die Zuflussbewirtschaftung an der Ausfahrt Rorschach beschränkt sich auf den Zufluss von ausserhalb des Siedlungsgebietes und verhindert unter anderem eine Überstauung vom Bruggmühleknoten in den Waldeggkreisel, sie kann aber keine Verbesserung für den Verkehrsfluss (und den Busbehinderungen) dorfauswärts bewirken. Nur mit dem ergänzenden Ausbau des Waldeggkreisels zum Turbokreisel kann der Abfluss aus dem Siedlungsgebiet sichergestellt werden, insbesondere die Beziehungen mit Busverkehr werden so verflüssigt. Mit der Kombination der drei vorgeschlagenen Massnahmen, können die für die Achse Anschluss Rorschach – St.Gallerstrasse – Unterführung Mühlegut gesetzten Ziele erreicht werden:

- Stabilisierung des Verkehrssystems
- Minimierung Reisezeitverlust für den ÖV (ÖV-Priorisierung)
- Minimierung Rückstau und Emissionen im Siedlungsgebiet
- Vermeidung gefährlicher Fahrmanöver

Nach der Inbetriebnahme des neuen Autobahnanschlusses Witen sollen die Massnahmen in einem definitiven Zustand überführt werden. Ohne Massnahmen beim Kreisel Waldegg, würde dieser auch mit dem neuen Autobahnanschluss an der Kapazitätsgrenze bleiben. Mit dem vorgeschlagenen Ausbau des Kreisels kann aber auch langfristig sichergestellt werden, dass keine verkehrlichen Defizite entstehen und dass für den ÖV dorfauswärts keine Verlustzeiten entstehen. Ergänzend kann mit der Beibehaltung der Zuflussbewirtschaftung der ÖV auf der ganzen Achse optimal priorisiert werden und für den MIV ein Durchfahrtswiderstand geschaffen werden, der die Entlastungswirkung effektiv unterstützt. Auch wenn sich die grossräumige Verkehrslenkung nicht direkt auf die neue Situation übertragen lässt, kann durch ein dynamisches Verkehrslenkungssystem z.B. auch im Ereignisfall reagiert werden, wodurch das Verkehrssystem weiter stabilisiert wird. Langfristig lassen sich somit mit den vorgeschlagenen Massnahmen die gesetzten Ziele erfüllen:

- Sicherung der Entlastungswirkung des neuen Anschlusses
- Null-Verlustzeiten für den ÖV
- Behebung der verkehrlichen Defiziten