

Auftraggeber

Gemeinde Murten
Bauverwaltung
Rathausgasse 6/8
3280 Murten

Auftragsbezeichnung

Murten – Umsetzung Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK)

Berichtstitel

Projektbasis



Verfasser

Marcel Gowland

Gruner AG
Industriestrasse 1
CH-3052 Zollikofen
T +41 31 544 24 24
www.gruner.ch

Auftragsnummer

E2300514

Datum

01. Mai 2025

Änderungsgeschichte

Version	Änderung
Vorprojekt	Erstfassung
Bauprojekt	

Kürzel	Datum
gowm	25.09.2023
gowm	01.05.2025

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Ziele der Projektbasis	3
1 Charakteristik Strassenprojekt	3
2 Elemente der Strassenbauten	3
2.1 Fahrbahn	3
2.2 Einrichtungen für den Fussgängerverkehr	4
2.3 Einrichtungen für den Radverkehr	4
2.4 Öffentlicher Verkehr	4
2.5 Bankette	4
2.6 Böschungen	4
2.7 Randabschlüsse	4
2.8 Kreuzungen und Zufahrten	4
2.9 Situation	6
2.10 Längenprofil	9
2.11 Normalprofile	10
3 Lärmschutzmassnahmen	10
4 Kunstbauten	10
5 Signalisation und Markierung	10
6 Ableitung des Oberflächengewässers	10
7 Werkleitungen, Elektromechanische Einrichtungen	10
8 Beleuchtung	10
9 Bepflanzung	11
10 Fahrzeugrückhaltesysteme	11
11 Städtisches Mobiliar	11
12 Rodungen und Aufforstungen	11
13 Landerwerb	11
14 Umwelt	11
15 Anhänge	
15.1 Kurzbericht Bahnübergang Pra Pury	
15.2 Schleppkurven	

0 Ziele der Projektbasis

Dieses Dokument ergänzt die Nutzungsvereinbarung mit den technischen, normativen und gesetzlichen Elementen, die zur Ausführung des Projektes benötigt werden.

1 Charakteristik Strassenprojekt

Siehe Nutzungsvereinbarung.

2 Elemente der Strassenbauten

2.1 Fahrbahn

Alle Abschnitte, ausser die Prehlstrasse, werden als Tempo – 30 Zonen projektiert.

Zur Herleitung der Wahl der Querschnitte siehe den Bericht des Betriebs- und Gestaltungskonzepts im Anhang des Technischen Berichts.

Abschnitt Ryfstrasse West - Raffor

Im zentralen Bereich der Ryfstrasse wird ein 4.40-m-Querschnitt gewählt. Der Begegnungsfall PW/PW funktioniert damit bei 20 km/h normgemäss. Beim Begegnungsfall PW/LW bzw. PW/Bus oder LW/Bus muss mindestens ein Fahrzeug auf den Gehwegbereich ausweichen. Es wird angestrebt, den Reisebusverkehr sowie die Anlieferung durch LW nur noch in Richtung Meyriez zuzulassen. Damit kann die Wahrscheinlichkeit eines Begegnungsfalls LW/Bus reduziert werden.

Die Gehwegbereiche werden so aufgeteilt, dass auf der Strassennordseite immer mindestens eine Trottoirbreite von 1.00 m erreicht wird. Der Strassensüdseite werden entsprechend etwas grosszügigere Trottoirbreiten zugewiesen.

Abschnitt Ryfstrasse Ost

Mit einer Reduktion des Querschnittes auf 4.40 m Fahrbahn und 1.10 m gepflasterten Ausweichstreifen kann der Begegnungsfall PW/PW auf der Fahrbahn (mit Sicherheitszuschlägen auf den Seitenflächen) und der Begegnungsfall PW/LW unter Mitbenutzung des gepflasterten Streifens gewährleistet werden. Auch der seltene Begegnungsfall LW/LW ist unter Mitbenutzung des gepflasterten Streifens noch knapp möglich.

Abschnitt Knoten Bahnübergang Pra Pury/ Meylandstrasse/ Prehlstrasse

Im östlichen Abschnitt wird die heutige Strassensituation weitgehend beibehalten. Eine durchgehende Verlegung des Trottoirs auf die Südseite und die Verschmälerung des Querschnittes auf das notwendige Minimum wurde geprüft. Diese Variante wird jedoch mittelfristig nicht weiterverfolgt.

In der westlichen Meylandstrasse kommt ein 5.10-m-Querschnitt zum Einsatz. Dieser Querschnitt ermöglicht den Begegnungsfall PW/PW (mit allen Sicherheitszuschlägen auf der Fahrbahn) sowie den Begegnungsfall PW/LW (mit einem Sicherheitszuschlag auf dem Gehweg). Der seltene Begegnungsfall LW/Bus ist nur unter Mitbenutzung des Trottoirs möglich. Der 5.10-m-Querschnitt ermöglicht eine normgemässe Trottoirbreite von mindestens 1.80 m. Ganz am Westende der Meylandstrasse wird ein 4.40 m-Querschnitt gewählt, da ansonsten eine minimale Trottoirbreite von 1.80 m (gem. SN 640 075) nicht aufrechterhalten werden kann. Die Begegnungsfälle PW/LW und LW/Bus sind dort nur unter Mitbenutzung des Trottoirs möglich.

Abschnitt Berntorplatz

Der Platz vor dem Schulhaus wird vergrössert und der Querschnitt der Bernstrasse auf 6.00 Meter verringert. Der Begegnungsfall PW/PW ist dabei problemlos möglich, der Begegnungsfall LW/LW ist punktuell knapp. Aufgrund der niedrigen Verkehrsmengen sowie der beschränkten Befahrbarkeit der Achsen Raffor und Ryfstrasse durch den Schwerverkehr ist dies als gangbar zu betrachten.

Um die knappen Sichtweiten am Knoten Raffor/Längmatt sowie den engen Strassenquerschnitt in der Längmatt zu entschärfen, wird in der vorderen Längmatt ein Einbahnregime vom Berntorplatz in Richtung Friedhof eingeführt.

Durch die Vergrösserung des Platzes vor dem Schulhaus wird die Bernstrasse auf 6.00 Meter verschmälert.

2.2 Einrichtungen für den Fussgängerverkehr

Siehe Nutzungsvereinbarung.

2.3 Einrichtungen für den Radverkehr

Siehe Nutzungsvereinbarung.

2.4 Öffentlicher Verkehr

Siehe Nutzungsvereinbarung.

2.5 Bankette

Durch den Ausbau im Bestand werden im Projektperimeter keine Bankette erstellt.

2.6 Böschungen

Durch den Ausbau im Bestand werden im Projektperimeter keine Böschungen erstellt.

2.7 Randabschlüsse

Siehe Nutzungsvereinbarung.

2.8 Kreuzungen und Zufahrten

Befahrbarkeit

Für den Nachweis der Befahrbarkeit gilt die Norm VSS 40 721a "Kontrolle der Befahrbarkeit". Das Befahren folgender Fahrzeugtypen ist nachzuweisen:

- > untergeordnete Zufahrten: Fahrzeugtyp A LW (RH 7.50 m)
- > übergeordnete Zufahrten: Fahrzeugtyp A LW mit Anhänger (RH 7.50 m)

Sichtverhältnisse

Für den Nachweis der Sichtverhältnisse gilt die VSS 40 273a "Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene". Der Nachweis der Sichtverhältnisse ist gemäss den örtlichen Gegebenheiten zu erbringen.

Knoten Ryf/ Raffor

Der Knoten liegt innerhalb der Tempo-30 Zone. Die Kreuzung wird verengt, sodass die Sichtweiten eingehalten werden können.

Knoten Prehlstrasse/ Meylandstrasse

Im Knoten Meylandstrasse/Prehlstrasse wird eine neue Fussgänger Verbindung zum Paganaweg angeboten. Die Querung der Prehlstrasse erfolgt für Zufussgehende vortrittsberechtigt über eine Trottoirüberfahrt.

Knoten Bahnübergang Meylandstrasse/ Pra Pury

Ein neues Trottoir auf der Ostseite des Bahnübergangs sichert die Fusswege in Richtung Bahnhof, Meylandstrasse sowie die verschiedenen Schulwege. Die Befahrbarkeit für schwere Motorfahrzeuge mit Anhängern ist gegeben – teilweise unter Mitbenutzung der Gegenfahrbahn.

Ein neues Trottoir auf der Ostseite des Bahnübergangs sichert die Fusswege in Richtung Bahnhof, Meylandstrasse sowie die verschiedenen Schulwege. Die Befahrbarkeit für schwere Motorfahrzeuge mit Anhängern ist gegeben – teilweise unter Mitbenutzung der Gegenfahrbahn. Es entsteht ein grosszügiger Aufenthaltsbereich beim „Schlangenbänkli“ vor dem Werkhof (Pra Pury Hausnummer 2).

Bei der Fussgängerquerung über die Pra Pury sind die Sichtweiten aus dem südlichen Annäherungsbereich nach Osten knapp. Um gefährliche Situationen zu verhindern, müssen die Geschwindigkeiten (z. B. mit einem Vertikalversatz) niedrig gehalten werden. Der Vertikalversatz über die Pra Pury sichert zudem die Querungsstelle mit den vorteilhaftesten Sichtweiten gegen Osten. Der Fussgängerstreifen zum „Schlangenbänkli“ (Pra Pury Hausnummer 2) wird aufgrund der hohen Bedeutung des Fussgängerstreifens für den Schulwegverkehr der Orientierungsschule der Region Murten (OSRM) aufrechterhalten.

Im Rahmen des Bauprojektes wurde eine Studie zur Frequentierung des Bahnübergangs und die damit verbundenen Bahnübergänge erstellt. Die Studie zur Frequentierung des Bahnübergangs Pra Pury in Murten analysiert die Verkehrssituation im Rahmen des BGKs. Ziel war die Untersuchung, ob die südseitigen Fussgängerstreifen trotz Unterschreitung des Mindestabstands von 20 m zur Bahnschranke verkehrstechnisch vertretbar sind. Dazu wurde eine VISSIM-Verkehrssimulation durchgeführt, die auf Hochrechnungen der Verkehrsmessdaten bis 2050 basiert. Die Simulation berücksichtigt den motorisierten Individualverkehr, den Fuss- und Veloverkehr sowie die Schliesszeiten der Bahnschranken. Die Analyse zeigt, dass keine "erschwerte Räumung" gemäss RTE 25931 vorliegt, da die mittlere Wartezeit unter 10 Sekunden bleibt und sich die Rückstauproblematik nicht als signifikantes Risiko darstellt.

Auf Basis der Simulationsergebnisse wird empfohlen, die bestehenden Fussgängerstreifen beizubehalten, da sie eine wichtige Funktion im Fussverkehrsnetz erfüllen, insbesondere als Schulweg. Die Untersuchung bestätigt, dass das verbleibende Restrisiko eines Rückstaus auf den Bahnübergang aufgrund der niedrigen Verkehrsbelastung hinnehmbar ist. Dennoch wird empfohlen, die Situation weiterhin zu beobachten und bei sich verändernden Verkehrsbedingungen gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Die detaillierten Ergebnisse der Studie sowie die Methodik zur Datenerhebung und Hochrechnung sind im Kurzbericht dokumentiert (siehe Anhang 15.1).

2.9 Situation

Radien

Massgeben sind für die Strassen Ryf, Raffor und Meylandstrasse die Fahrgeometrie der Fahrzeuge und nicht die Anforderungen gemäss VSS 40 080b.

Ryfstrasse/ Raffor

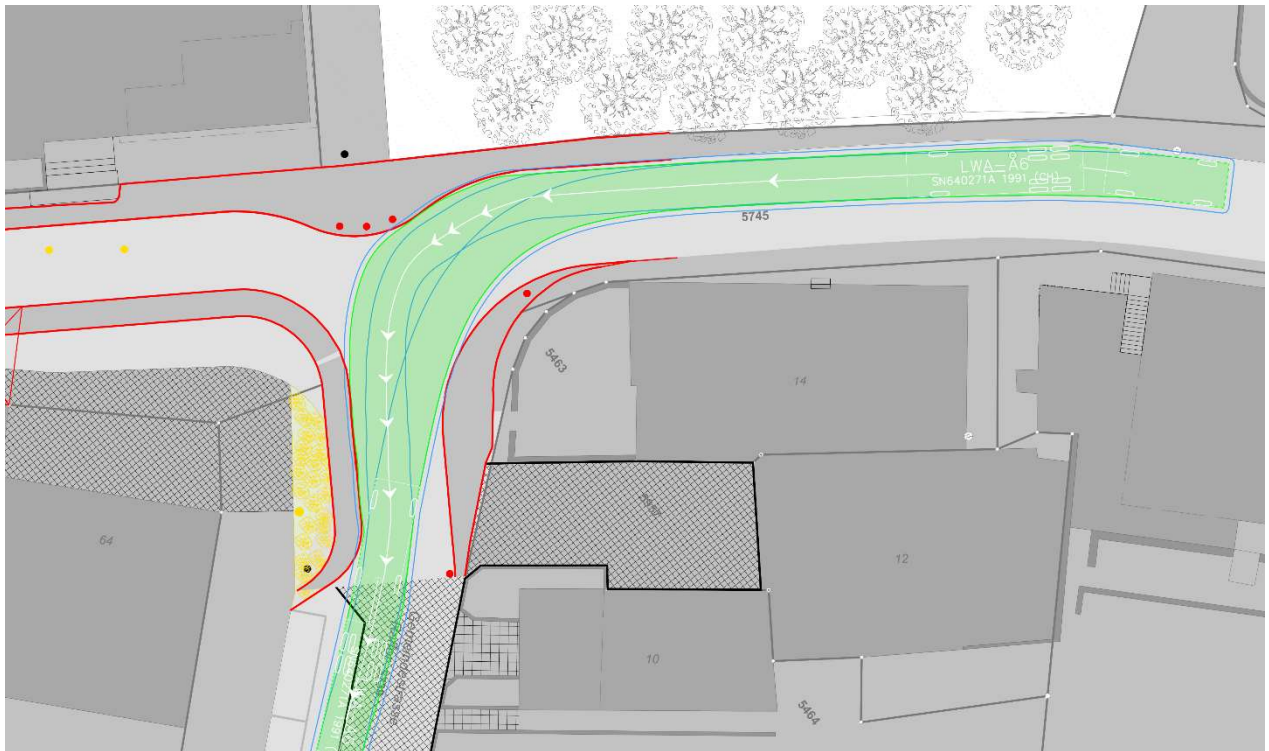


Abbildung 1: Schleppkurve Sattelschlepper Ryfstrasse West – Raffor



Abbildung 2: Schleppkurve Sattelschlepper Raffor - RyfstrasseWest



Abbildung 3: Schleppkurve Sattelschlepper RyfstrasseWest – RyfstrasseOst

Meylandstrasse/ Prehlstrasse

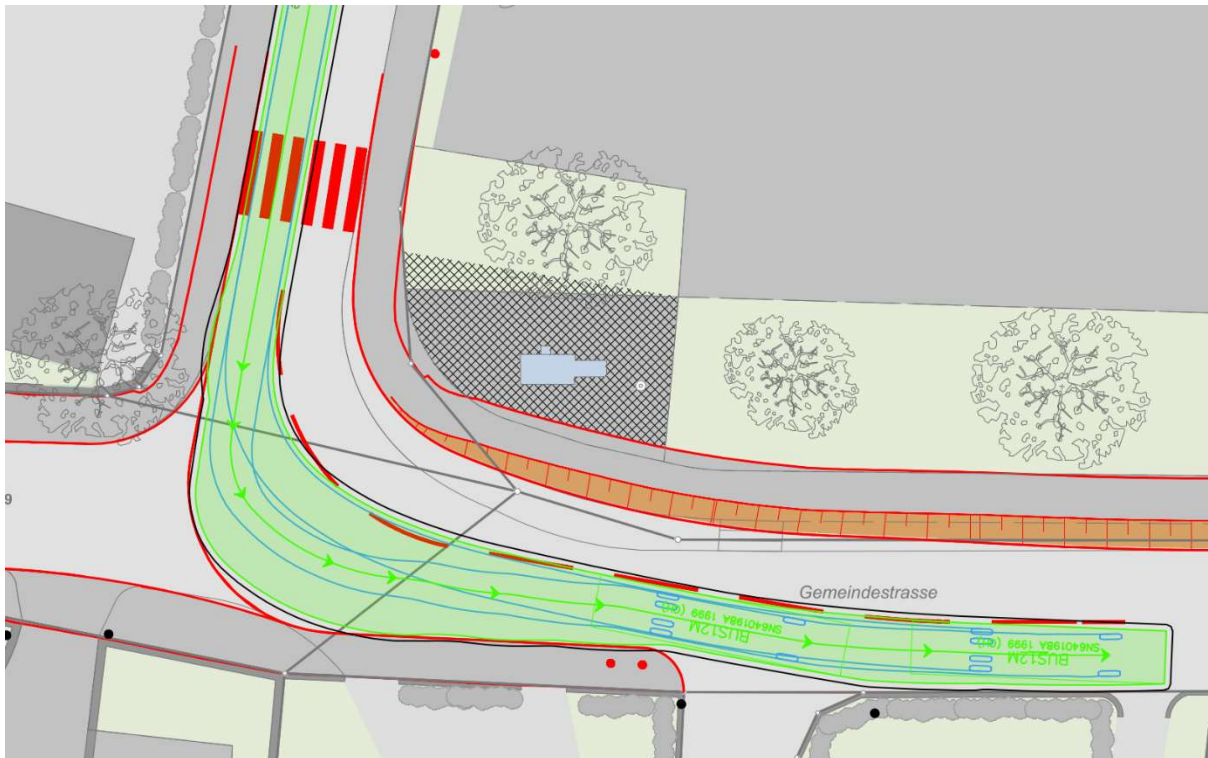


Abbildung 4: Schleppkurve Bus Knoten Meylandstrasse – Prehlstrasse

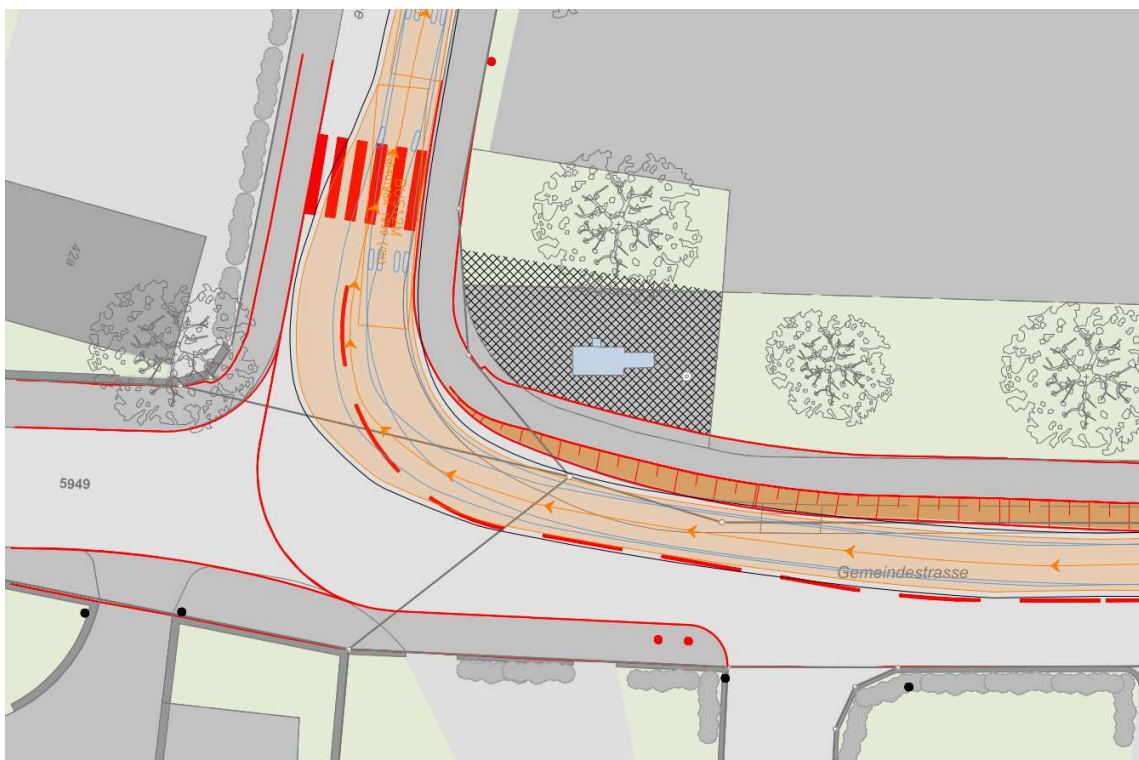


Abbildung 5: Schleppkurve Bus Knoten Prehlstrasse - Meylandstrasse

Knoten Ausfahrt Parkplatz Pantschau

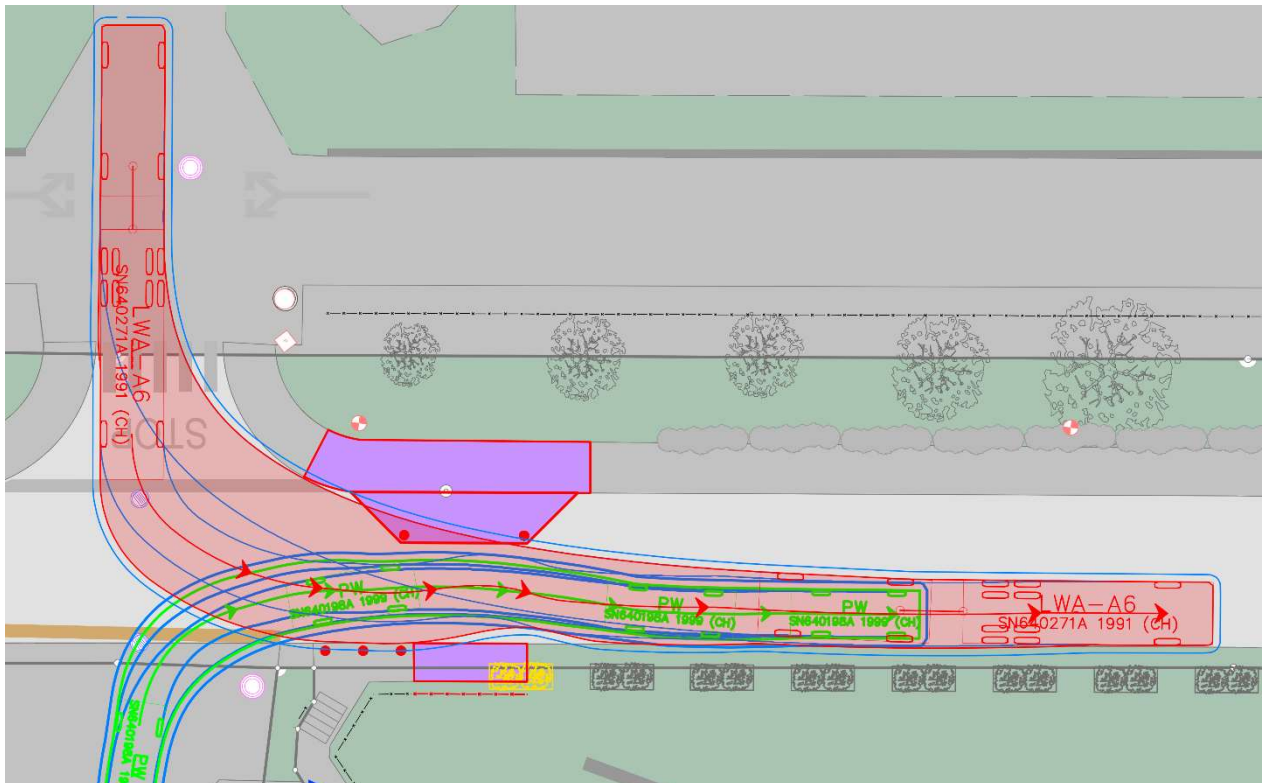


Abbildung 6: Schleppkurven Ausfahrt Parkplatz Pantschau

Gesamte Schleppkurven, siehe Anhang 15.2.

2.10 Längenprofil

Die vertikale Trassierung der Strasse mit Ausrundungsradien für Kuppen und Wannen erfolgt gemäss den massgebenden VSS-Normen. Bei der Meylandstrasse wird nur der Deckbelag saniert, das bestehende Längsprofil wird grundsätzlich nicht angepasst.

Das Längsprofil des Ryfstrasse wird soweit möglich dem Bestand gleich erstellt. Aufgrund der vielen Einfahrten und Eingänge können die minimalen Kuppen und Radien teilweise nicht eingehalten werden.

Kuppe	R min soll:	1'500 m	R min ist:	300 m
Wanne	R min soll:	800 m	R min ist:	300 m

2.11 Normalprofile

Dimensionierung der Fahrbahn:

Der Strassenaufbau wird nach den Normalien der Gemeinde Version 1.1 vom 4. Mai 2022 gewählt.

Element	Deckschicht	Binderschicht	Tragschicht	Fundation
Strassen und jeweilige Einfahrtsbereiche	30 mm AC 8 N B 70/100	Keine	70 mm AC T 22 N B 70/100	min. 400 mm Kiessand UG 0/45 OC ₇₅
Trottoirüberfahrten	30 mm AC 8 N B 70/100	Keine	70 mm AC T 22 N B 70/100	min. 400 mm Kiessand UG 0/45 OC ₇₅
Fuss- und Radwege überfahrbar	25 mm AC 8 N B 70/100	Keine	65 mm AC 8 N B 70/100	min. 350 mm Kiessand UG 0/45 OC ₇₅
Fuss- und Radwege nicht überfahrbar	25 mm AC 8 N B 70/100	Keine	45 mm AC 8 N B 70/100	min. 350 mm Kiessand UG 0/45 OC ₇₅
Bushaltestellen	30 mm AC MR 8 PmB 45/80-65	65 mm AC B 22 S B 70/100	65 mm AC T 22 N B 70/100	min. 400 mm Kiessand UG 0/45 OC ₇₅

3 Lärmschutzmassnahmen

Siehe Nutzungsvereinbarung

4 Kunstbauten

Die bestehenden Kunstbauten im Projektperimeter werden nicht geändert.

Auf der Prehlstrasse Richtung Knoten Meyland/ Prehlstrasse wird der Höhenunterschied zwischen der Strasse und dem Trottoir mittels einer Stützmauer überwunden.

5 Signalisation und Markierung

Siehe Nutzungsvereinbarung.

6 Ableitung des Oberflächengewässers

Siehe Nutzungsvereinbarung und technischer Bericht.

7 Werkleitungen, Elektromechanische Einrichtungen

Siehe Nutzungsvereinbarung.

8 Beleuchtung

Siehe Technischer Bericht.

9 Bepflanzung

Siehe Nutzungsvereinbarung.

10 Fahrzeugrückhaltesysteme

Keine.

11 Städtisches Mobiliar

Siehe Nutzungsvereinbarung.

12 Rodungen und Aufforstungen

Siehe Nutzungsvereinbarung.

13 Landerwerb

Siehe Nutzungsvereinbarung.

14 Umwelt

Siehe Nutzungsvereinbarung.

15 Anhänge

15.1 Kurzbericht Bahnübergang Pra Pury

Auftraggeber

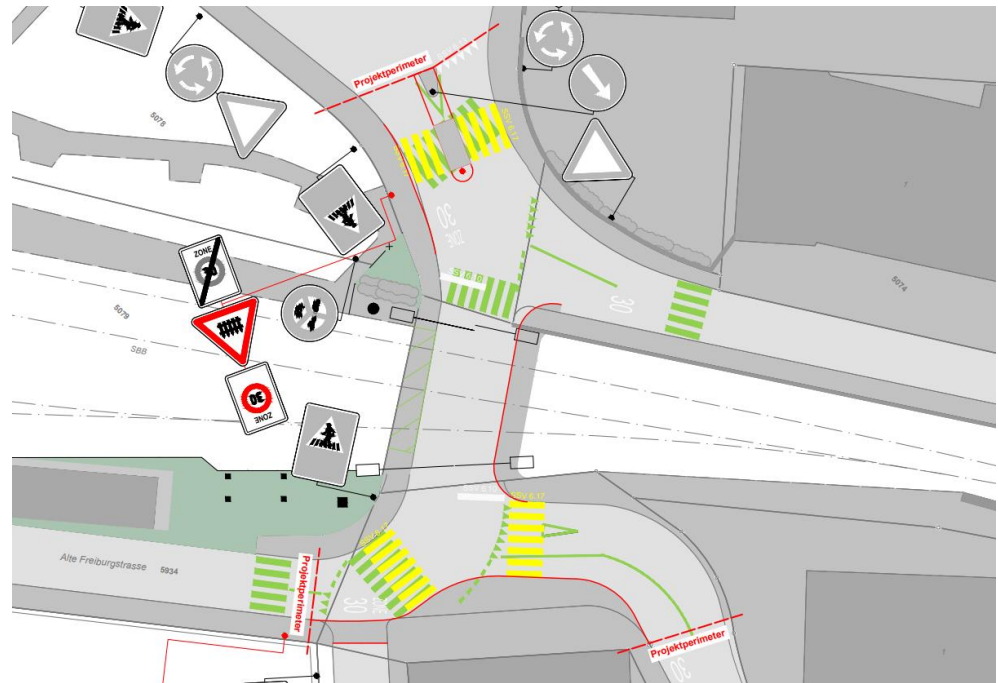
Bauverwaltung Murten
Rathausgasse 6/8
3280 Murten

Auftragsbezeichnung

Murten, Umsetzung BGK

Berichttitel

Studie zur Frequentierung des Bahnübergangs Pra Pury



Verfasser

Lukas Bögli
Lorenz Caliezi

Gruner AG
Industriestrasse 1
CH-3052 Zollikofen
T +41 31 544 24 24
www.gruner.ch

Auftragsnummer
E2300514

Datum
5. August 2024

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Auftrag	3
1.3 Methode	4
2 Grundlagen	4
3 Hochrechnung Verkehrsmessdaten	5
3.1 Datenbasis	5
3.2 Veränderte Rahmenbedingungen	6
3.3 Wachstumsraten	7
3.4 Prognose 2050	7
4 VISSIM-Verkehrssimulation	7
5 Ergebnisse	9
6 Empfehlungen	10

Anhang

- A Videoanalyse Murten, Knonten Pra Pury / Meyland, Präsentation der Ergebnisse, 30.11.2015, Verkehrsteiner AG
- B Hochrechnung und Verlagerung der Knotenströme zwischen 2015 und 2050
- C Parameter zur VISSIM-Verkehrssimulation

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Gemeinde Murten setzt das Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK) Ryfstrasse, Meylandstrasse und Berntorplatz um. Die Gruner AG ist mit der Umsetzung des BGK von der Vorabklärung bis und mit der Inbetriebnahme beauftragt. Vorgesehen ist die Einführung einer grossflächigen, verkehrsberuhigten Tempo-30-Zone mit flankierenden Massnahmen wie Belagssanierungen, Anpassungen an Trottoirs und Fussgängerstreifen, etc. Aktuell befindet sich das Projekt in der Phase 32 (Bauprojekt).

Am Bahnübergang Pra Pury beim Bahnhof Murten befinden sich Fussgängerstreifen in dessen unmittelbarem Einflussbereich (weniger als 20 m vom Bahnübergang entfernt). Das bedeutet, dass im Falle hoher Fussgängerfrequenzen und Verkehrsbelastung ein erhöhtes Gefahrenrisiko bei der Schliessung des Bahnübergangs besteht. Sich zurückstauende Fahrzeuge können auf dem Bahnübergang blockiert werden (siehe potenzielle Rückstauprobleme in Abbildung 1).

Die Bauverwaltung Murten teilt die Einschätzung von Gruner, dass die südseitigen Fussgängerstreifen im Fussverkehrsnetz von hoher Bedeutung sind, der Wunschlinie entsprechen und daher nicht aufgehoben oder verschoben werden sollen (u.a. Schulweg), sofern dies nicht alternativlos notwendig ist.

1.2 Auftrag

Stattdessen wird eine Studie zur Frequentierung der Bahnübergänge in der Abendspitzenstunde (ASP) von 17 bis 18 Uhr erarbeitet, welche prüft, ob das Verkehrsaufkommen einer schwierigen Evakuierung im Sinne von Kapitel 4.5.3 der RTE 25931 entspricht. Falls dies widerlegt werden kann, sind die Fussgängerstreifen trotz Unterschreitung des Mindestabstands von 20 m zulässig.

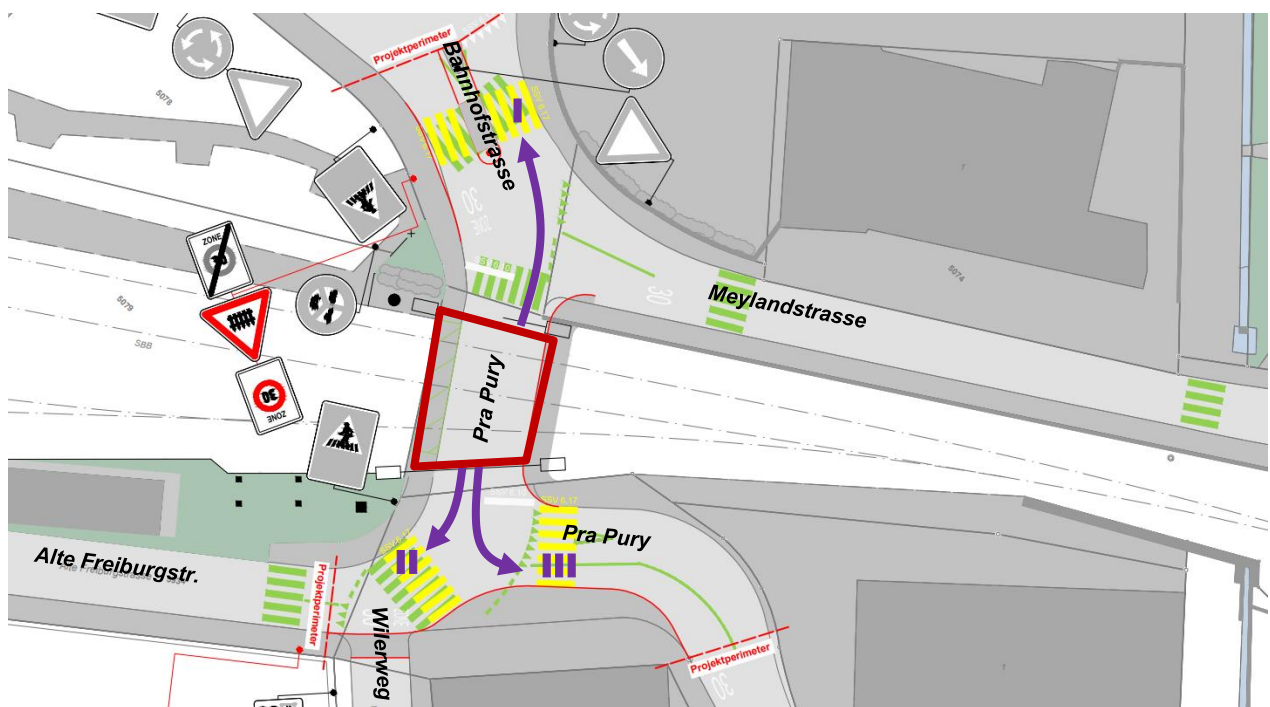


Abbildung 1 Bahnübergang Pra Pury (grün: aufzuhebende Markierungen; gelb: projektierte Markierungen gemäss Bauprojekt; violett ergänzter Pfeil: potenzielles Rückstauproblem I, II und III; rot: Bahnübergang)

3 Hochrechnung Verkehrsmessdaten

3.1 Datenbasis

Rohdaten

Im Rahmen der Analyse-Arbeiten zum Betriebs- und Gestaltungskonzept (BGK) Ryfstrasse, Meylandstrasse und Berntorplatz wurde das Verkehrsgeschehen am Dienstag, 13. Oktober 2015 zwischen 6 und 20 Uhr mit 7 Kameras aufgezeichnet (Verkehrsteiner AG). Mittels eines automatisierten Systems wurde der gesamte Knoten beim Bahnübergang Pra Pury (vgl. Abbildung 3) ausgezählt. Die Fussgängerfrequenzen wurden während insgesamt 4h (7:00-08:15, 11:45-13:15 und 17:00-18:15 Uhr) von Hand aus dem Video ausgewertet (vgl. Abbildung 4). Die gesamten Ergebnisse der Verkehrsmessung sind im Anhang A ersichtlich.

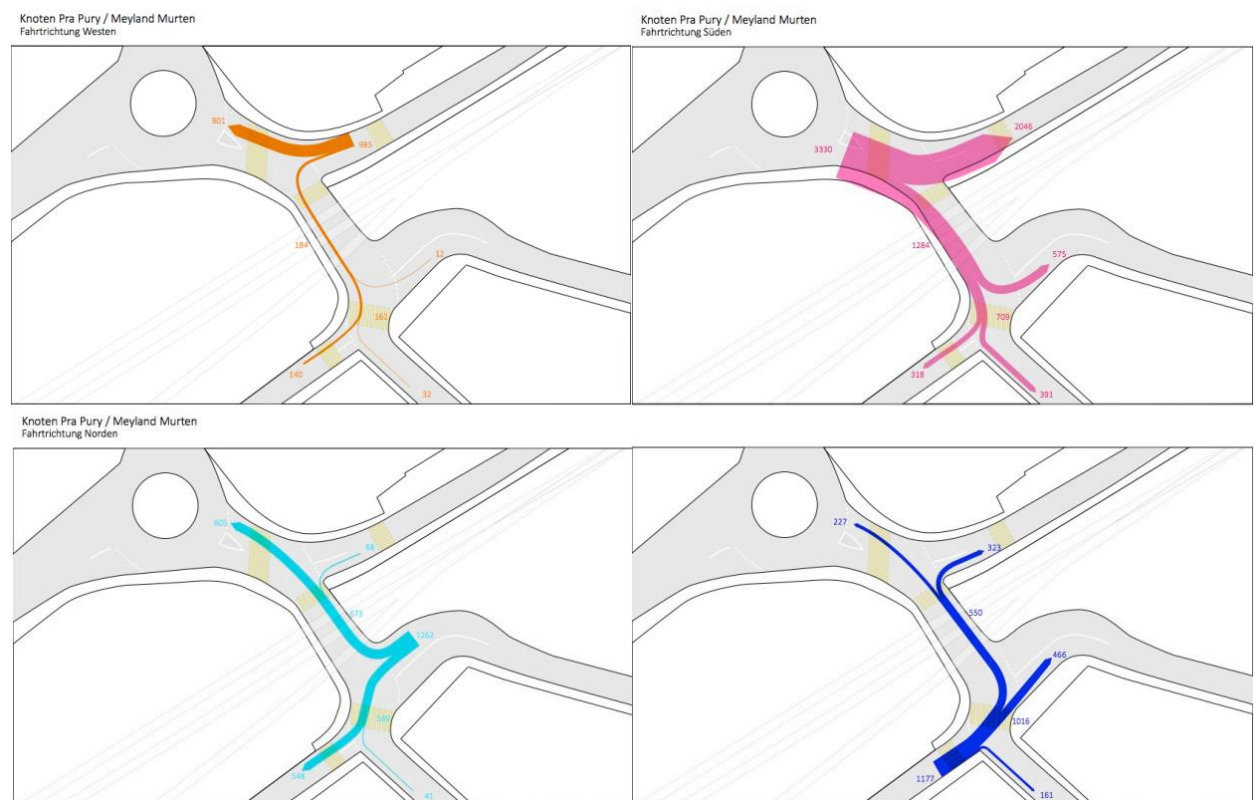


Abbildung 3 Ergebnisse Verkehrsmessungen 2015, Fahrzeuge (Quelle: Verkehrsteiner AG)

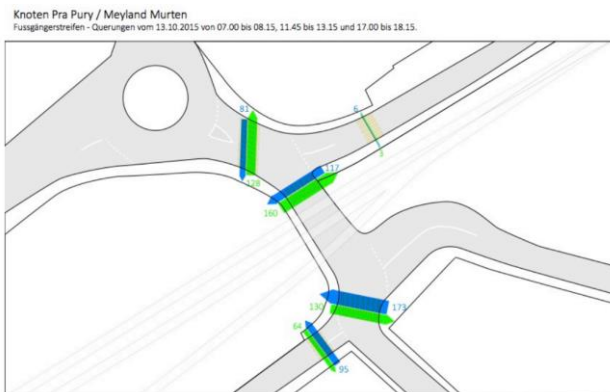


Abbildung 4 Ergebnisse Verkehrsmessungen 2015, Fussverkehr (Quelle: Verkehrsteiner AG)

Umrechnung auf ASP

Die gemessene Verkehrsbelastung des MIV wird für die vorliegende Studie auf die ASP (17-18 Uhr) umgerechnet. Bei der Messung im Jahr 2015 betrug die ASP 11% der zwischen 6 und 20 Uhr gemessenen Verkehrsmenge. Für das Jahr 2050 wird der Richtwert 10% angenommen. Die Knotenstromverhältnisse werden nicht spezifisch für die ASP modifiziert, da aufgrund der umliegenden Quell- und Zielorte der Nutzungen Wohnen, Arbeiten und Freizeit davon ausgegangen werden kann, dass sich die Knotenstromverhältnisse tagsüber nicht massgebend verändern.

Die Belastung des Fussverkehrs wurde im Jahr 2015 über insgesamt 4 Stunden zwischen 07:00-08:15, 11:45-13:15 und 17:00-18:15 gemessen. Es wird angenommen, dass sich der Verkehr damals, wie zukünftig gleichmässig auf die vier Stunden aufteilt. In welcher Richtung der Fussgängerstreifen gequert wird, spielt für die Verkehrssimulation eine vernachlässigbare Rolle, zumal vor allem die Querungsdauer und -häufigkeit für den Verkehrsfluss relevant ist.

3.2 Veränderte Rahmenbedingungen

Bauprojekt BGK Murten

Das Bauprojekt sieht Änderungen bei der Infrastruktur vor, welche sich auf das zukünftige Verkehrsgeschehen auswirken und deshalb zu berücksichtigen sind (vgl. Abbildung 1):

- > Einführung Tempo-30-Zone und damit genereller Rechtsvortritt an Knoten
- > Trottoirüberfahrt beim Wilerweg (punktuelle Aufhebung Rechtsvortritt, Wilerweg dadurch vortrittsbelastet und Verkehr entlang Alte Freiburgstrasse vortrittsberechtigt inkl. Fussverkehr auf Trottoir)
- > Ergänzung eines Trottoirs auf der Ostseite des Bahnübergangs
- > Aufhebung resp. Ergänzung von Fussgängerstreifen

Neue oder aufzuhebende Fussgängerstreifen führen voraussichtlich zu einer Verlagerung der bestehenden Fussverkehrsströme. Bisherig freies Queren ohne Vortritt kann sich aufgrund des Vortrittsrechts auf einen neu zu erstellenden Fussgängerstreifen in nützlicher Nähe verlagern. Obwohl in einer Tempo-30-Zone grundsätzlich keine Fussgängerstreifen markiert werden, sind im Bauprojekt aufgrund besonderer Schutzbedürfnisse von Schulkindern dennoch einige solcher vorgesehen (zulässig gemäss VSS). Natürlich ist auch der umgekehrte Fall, dass freies Queren dem Fussgängerstreifen aufgrund der Direktheit vorgezogen wird, denkbar, im Sinne einer Sicherheitsmarge wird dies jedoch vernachlässigt.

Im Anhang B ist ersichtlich, inwiefern die Fussgängerströme für das Jahr 2050 angepasst wurden (Änderungen rot gekennzeichnet).

Arealentwicklungen

Bis im Jahr 2050 sind keine grösseren Arealentwicklungen absehbar, die signifikant über die generelle Wachstumsrate (siehe Kapitel 3.3) hinausgehen.

Modal Split

Gemäss den Verkehrsperspektiven 2050 vom April 2022 des UVEK, Szenario Basis, wird im konkreten Fall zwischen den Jahren 2015 und 2050 mit folgenden Veränderungen an der Zusammensetzung der Verkehrsmittelwahl (Modal Split) gerechnet:

- > Anstieg LKW-Anteil von bestehend 2.3% auf 3% gemäss Bundesmodell
- > Anstieg Velo-Anteil von bestehend 9.5% auf 12.9% gemäss Bundesmodell

3.3 Wachstumsraten

Zwischen 2015 und 2050 wird eine durchschnittliche, jährliche Gesamtverkehrszunahme von 1% angenommen. Die Annahme wurde mit dem nationalen Personenverkehrsmodell (NPVM) und der aggregierten Methode Güterverkehr (AMG) des UVEK plausibilisiert, indem die Zeitstände 2017 und 2050 am vorliegenden Knoten verglichen wurden.

Die gleiche Wachstumsrate wird für den Veloverkehr angenommen.

3.4 Prognose 2050

Die Prognosedaten sind im Anhang B ersichtlich.

4 VISSIM-Verkehrssimulation

In der Simulation mittels VISSIM werden Personenwagen, Lastwagen, der Veloverkehr, Fussverkehr (freies Queren und Queren mittels Fussgängerstreifen) und Bahnverkehr berücksichtigt. Der Simulation zugrundeliegende Parameter sind im Anhang C ersichtlich. Es wurden 20 Simulationsdurchgänge durchgeführt, damit sich Zufälligkeiten ausgleichen.

Für die Fragestellung ist nur die mittlere Wartezeit aufgrund des Fussgängerstreifen und der Rechtsvortritte relevant. Diese mittlere Wartezeit unmittelbar vor einer Schrankenschliessung gibt Aufschluss darüber, ob der Fussgängerstreifen in Schrankennähe in Abhängigkeit der üblichen Verkehrsbelastung zulässig ist. Die Wartezeiten aufgrund des Bahnübergangs werden zwar simuliert, bei der Auswertung jedoch ausgeklammert. Aufgrund des Stundentakts in beide Richtungen der 4 S-Bahn-Linien kommt es zu 8 Schrankenschliessungen in der ASP gemäss Fahrplan 2024¹ à 2 Minuten gemäss Anhang C.

¹ Quelle: www.oev-info.ch.

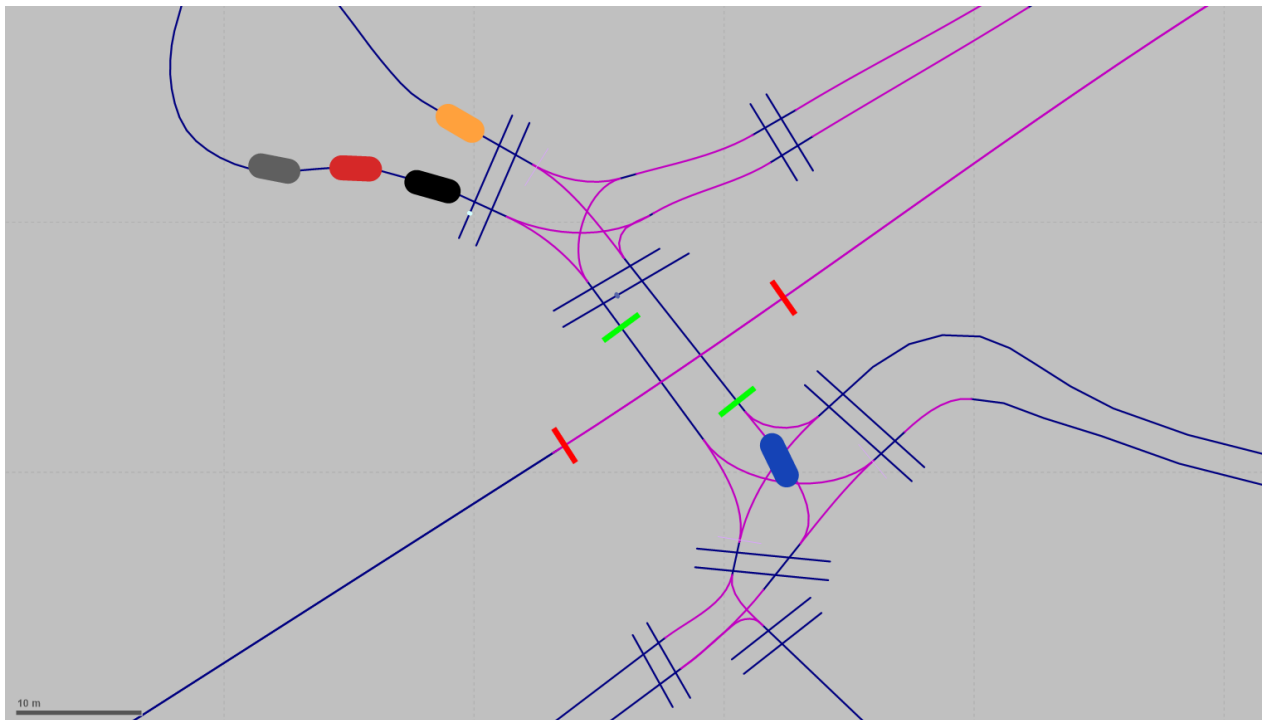


Abbildung 5 In der VISSIM-Verkehrssimulation erfasste Ströme
(ausserdem sind die Verkehrsteilnehmenden des spezifischen Zeitzustandes zu sehen)

5 Ergebnisse

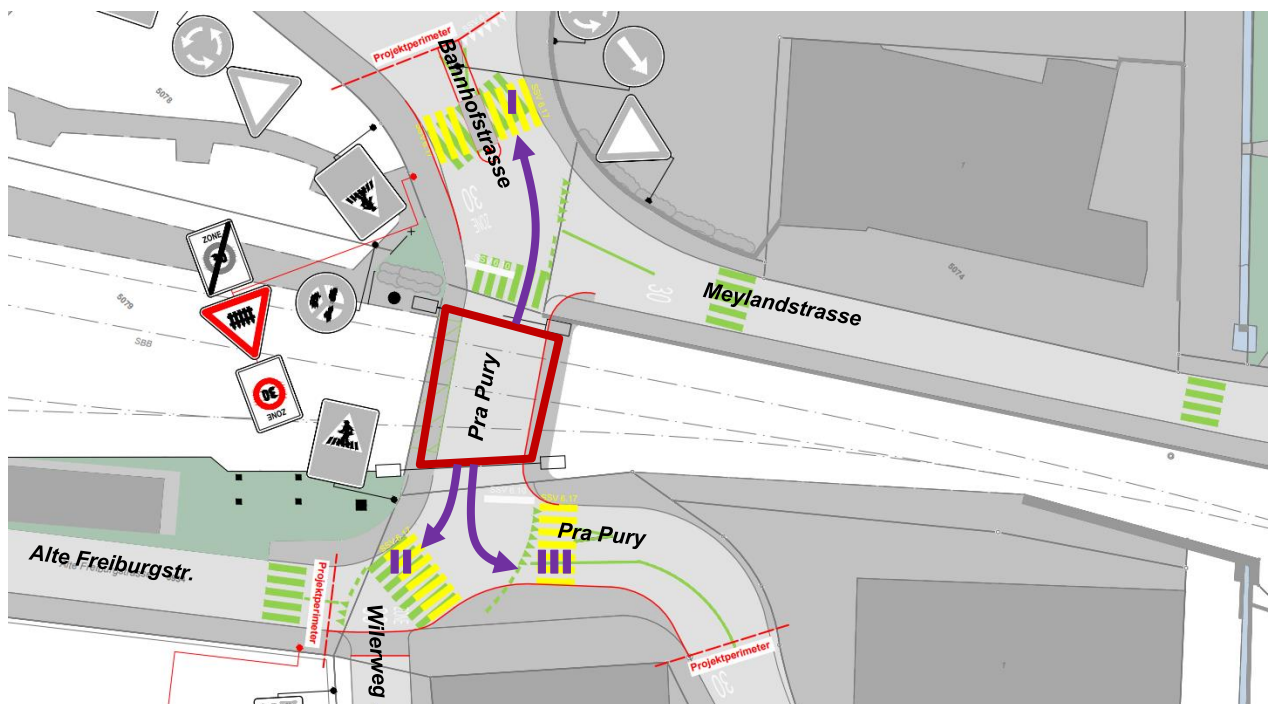


Abbildung 6 Bahnübergang Pra Pury (grün: aufzuhebende Markierungen; gelb: projektierte Markierungen gemäss Bauprojekt; violett ergänzter Pfeil: potenzielles Rückstapproblem I, II und III; rot: Bahnübergang)

Potenzielles Rückstapproblem	Mittlere Wartezeit simuliert (s)	QSV ² gemäss VSS 40 022	Max. zulässige, mittlere Wartezeit gemäss RTE 25931 (s)	Keine erschwerte Räumung gemäss RTE 25931	Mittlere Rückstaplänge simuliert (m)
I	3.5	A	10	✓	0.7
II	2.7	A	10	✓	1.0
III	3.8	A	10	✓	1.0

Tabelle 1 Ergebnisse VISSIM-Verkehrssimulation

Aus verkehrsplanerischer Sicht erscheint es vertretbar, dass die 3 strittigen Fussgängerstreifen den generellen Mindestabstand von 20 m gegenüber den Bahnschranken unterschreiten. Gemäss der VISSIM-Verkehrssimulation liegt keine erschwerte Räumung gemäss RTE 25931 vor, weshalb das Restrisikos eines Rückstaus bis auf den Bahnübergang aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens hinnehmbar ist.

² Qualitätsstufen Verkehr

6 Empfehlungen

Unabhängig vom Resultat der Studie wird empfohlen, die Situation vor Ort weiterhin zu beobachten. Im Falle des Auftretens von wiederholend gefährlichen Verkehrssituationen sind weitere Massnahmen zu prüfen.

Anhänge

Anhang A

**Videoanalyse Murten, Knonten Pra Pury / Meyland, Präsentation der Ergebnisse,
30.11.2015, Verkehrsteiner AG**

Videoanalyse Murten

Knoten Pra Pury / Meyland

Präsentation der Ergebnisse 30.11.2015



- Ausgangslage
- Vorgehen
- Videosequenzen
- Ergebnisse der Analyse
 - Qualitative Beobachtungen
 - Quantitativ Knotenstromzählung
 - Quantitativ FGS-Zählung
 - Bahnschranke

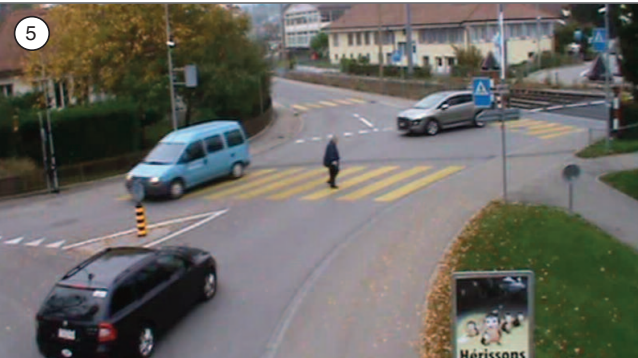
Die Firma Basler&Hofmann erarbeitet im Rahmen eines Projekts einen Optimierungsvorschlag für den Knoten Pra Pury/Meyland in Murten. Infolge der Komplexität des Knotens mit nennenswertem MIV und Schwerverkehrersanteil, sowie Schulwegverkehr und regelmässig geschlossener Bahnschranke ist eine videobasierte Knotenstromzählung erwünscht. Ebenfalls erwünscht sind die Fussgängerfrequenzen an den 5 FGS sowie eine Analyse der vermuteten Konfliktstelle.

Am Dienstag 13. Oktober 2015 wurde mit 7 Kameras das Verkehrsgeschehen mittels 7 Kameras von 6 – 20 Uhr aufgezeichnet. Mittels einem Automatisierten System wurde der gesamte Knoten ausgezählt. Die Fussgängerfrequenzen wurden während je 4 h von Hand aus dem Video ausgewertet.

Videostandorte Übersicht



Kamerastills Kameras 1-6 Murten



Kamerastills Kamera 7 Murten



Videosequenzen



- Fz. überfahren des Öffteren Sicherheitslinien und Trottoir
- Fz. fahren bisweilen in Fahrbahnmitte
- Bei Rückstau durch Barriere wird bei anderem Fahrziel vielfach Kolonne überholt
- Bei Rückstau in Kreisverkehr stellen sich die Fz. ganz rechts auf damit Fz. in Meylandstrasse passieren können
- Grundsätzlich tiefes Geschwindigkeitsniveau
- Einzig Achse in Wilerweg fahren einzelne Fz. etwas schnell

- Unterstufenschüler nutzen meist den FGS
- Oberstufenschüler bilden die Mehrheit der „freien Querer“
- Viele Kleinkinder mit Trottinett unterwegs
- Ungenügende Sicht auf wartende Fussgänger bei FGS unmittelbar bei Barriere parallel zu Geleisen

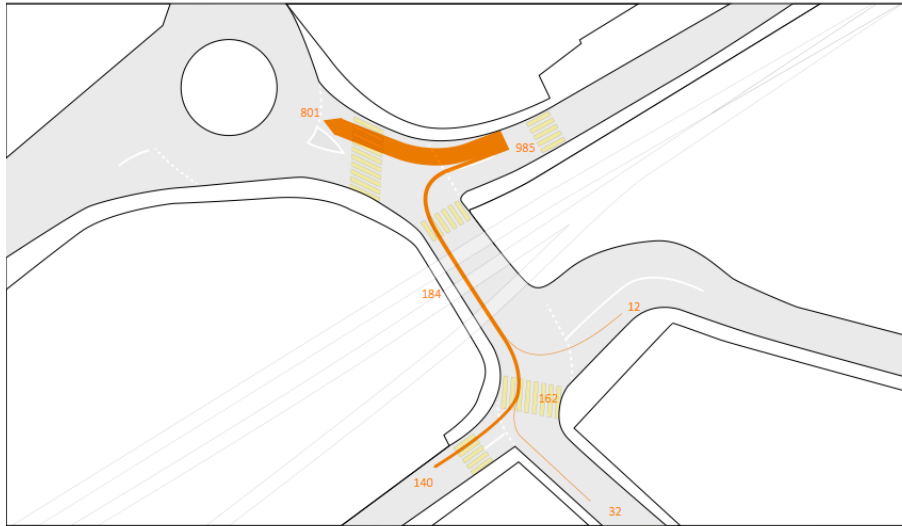
- Insgesamt wurden 6758 Fahrzeuge von 6 – 20 Uhr gezählt

Kräder	116	1.7 %
Personenkraftwagen	5478	81.1 %
Kleintransporter	376	5.6 %
Busse	32	0.5 %
Lastkraftwagen	99	1.5 %
Sattelzug	17	0.3 %
Fahrräder auf der Strasse	640	9.5 %
total	6758	100 %

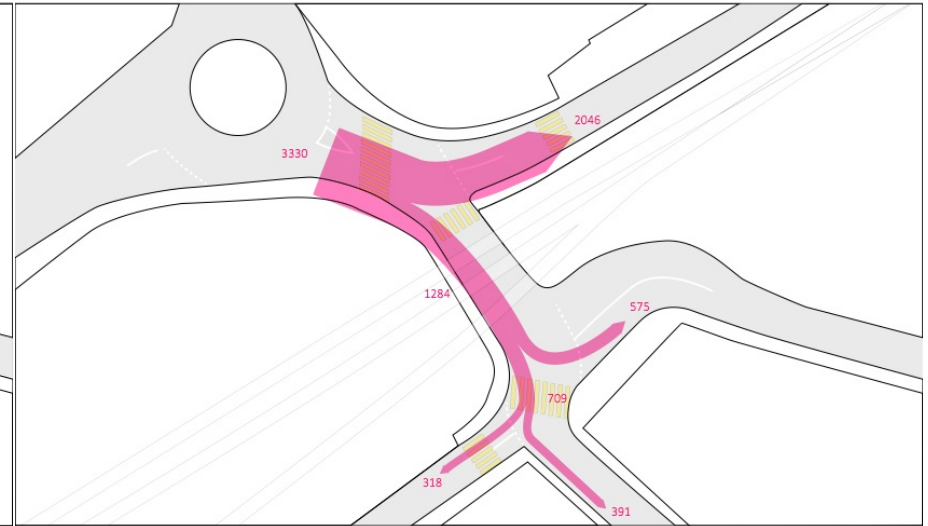
- Der Schwerververkehrsanteil beträgt 2.3% (ohne Kleintransporter)
- Der Langsamverkehr beträgt 9.5%
- 45% aller Fahrzeuge bleiben auf der Nordseite der Eisenbahn
- Morgenspitze 7.30 – 8.30 > 557 Fz./h
- Abendspitze 17.00 – 18.00 > 759 Fz./h

Ergebnisse der automatisierten Knotenstromzählung

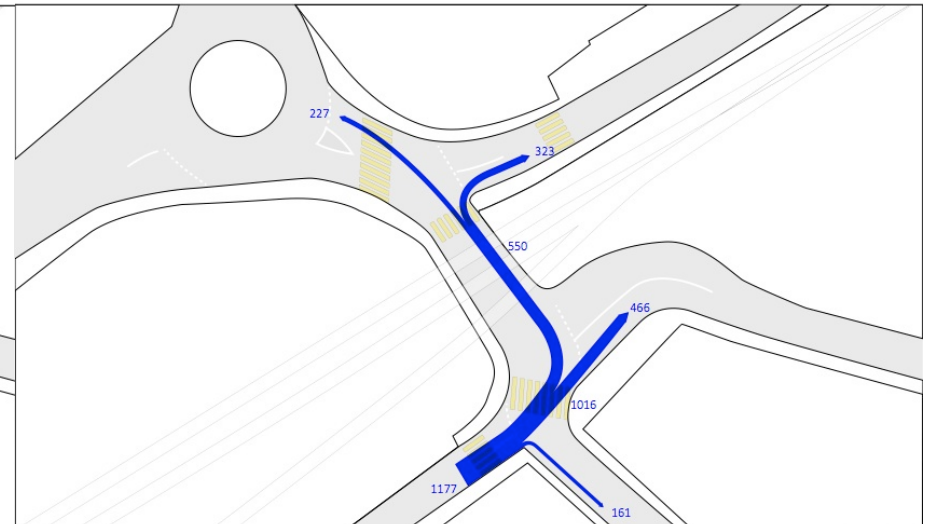
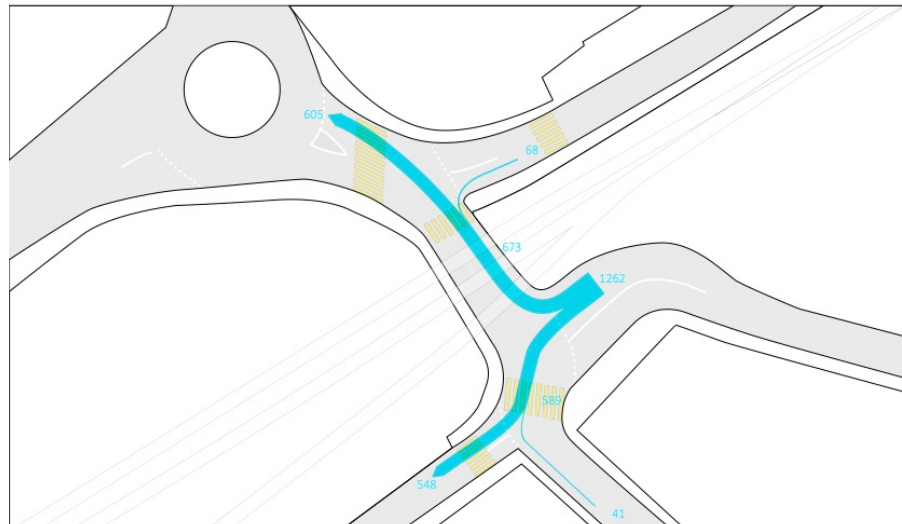
Knoten Pra Pury / Meyland Murten
Fahrtrichtung Westen



Knoten Pra Pury / Meyland Murten
Fahrtrichtung Süden



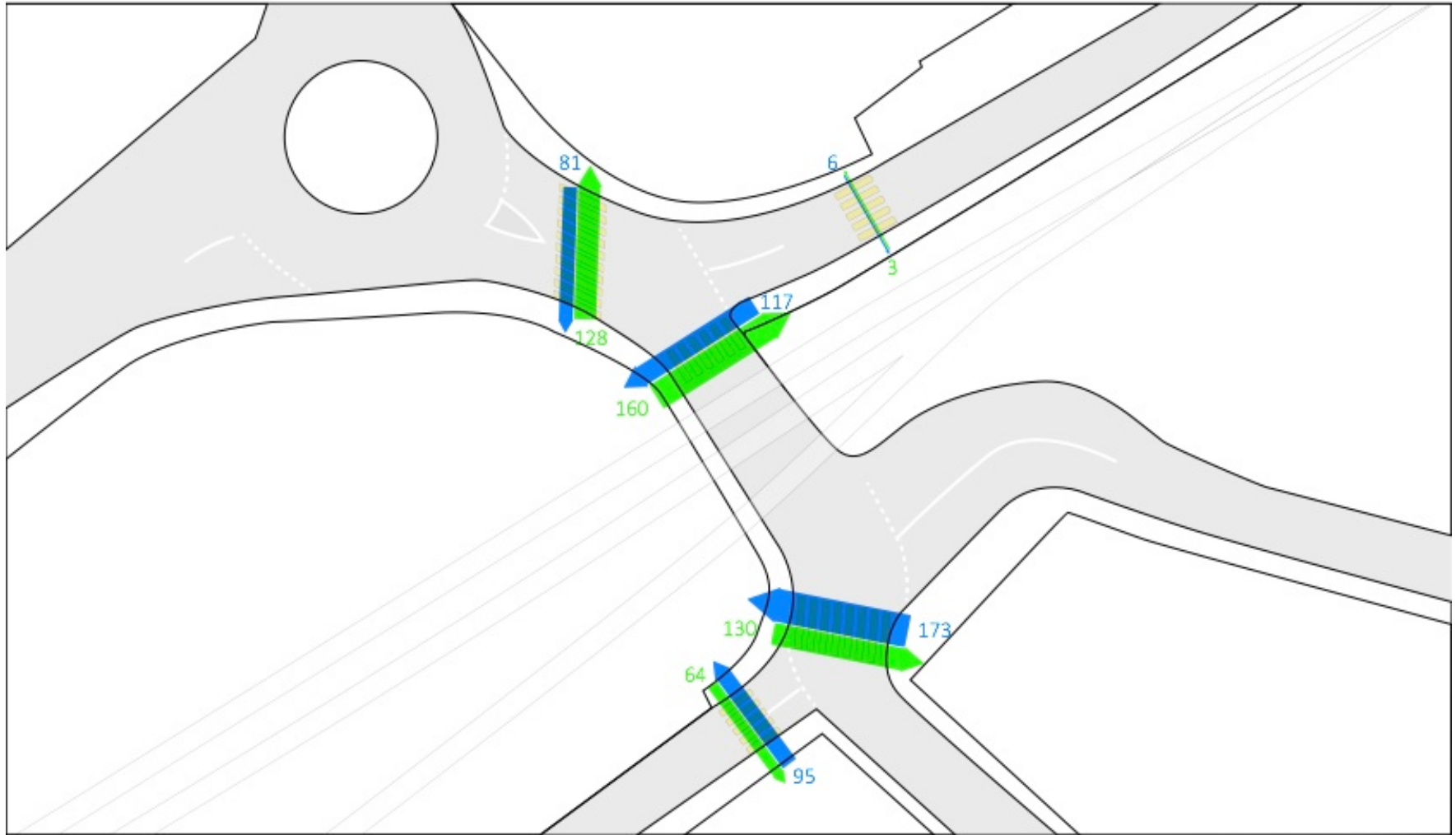
Knoten Pra Pury / Meyland Murten
Fahrtrichtung Norden



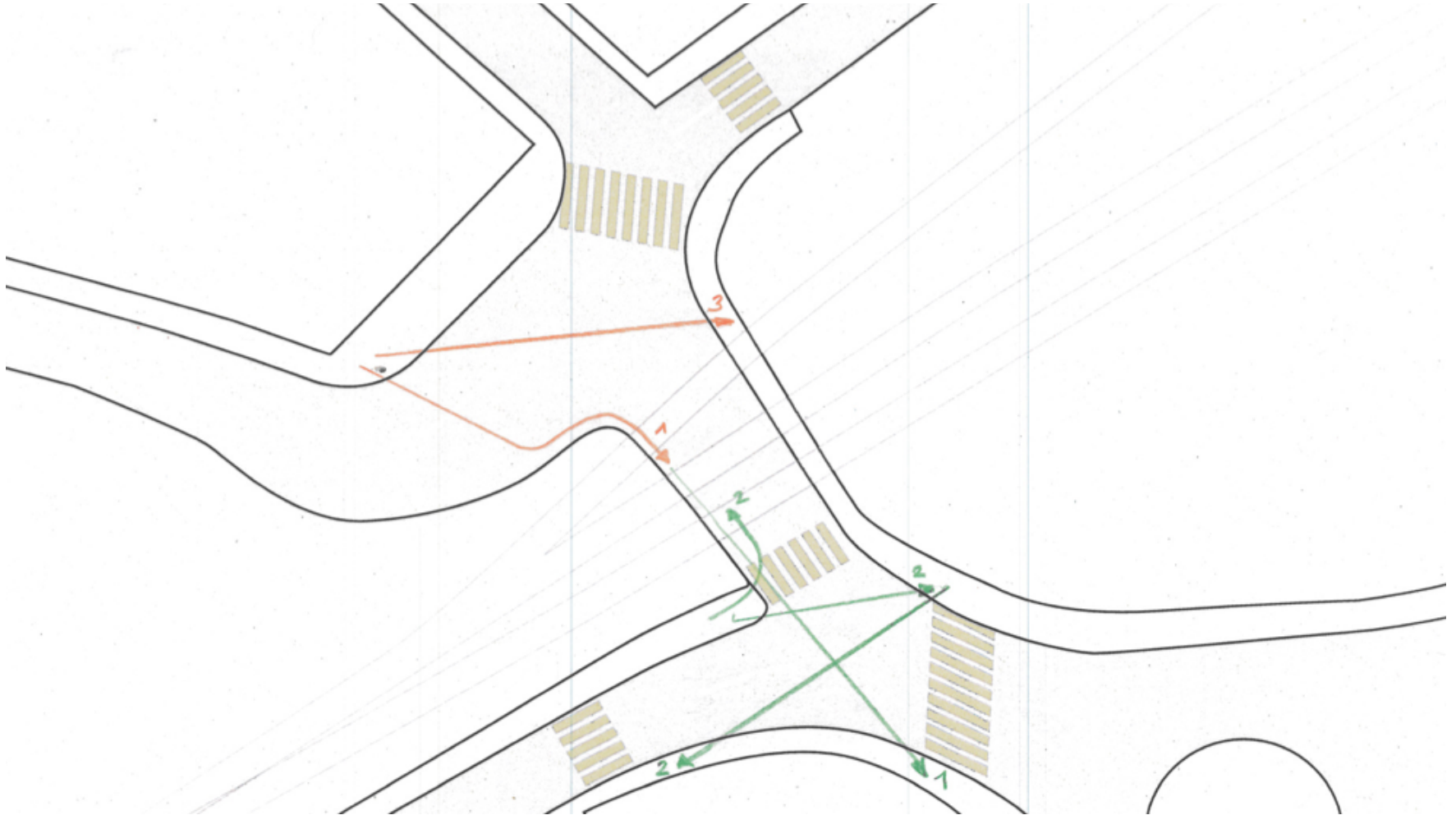
Ergebnisse Fussgängerfrequenzen während 4h

Knoten Pra Pury / Meyland Murten

Fussgängerstreifen - Querungen vom 13.10.2015 von 07.00 bis 08.15, 11.45 bis 13.15 und 17.00 bis 18.15.



Freies Queren 7.00 – 8.30 Uhr



Freies Queren 11.45 – 13.15 Uhr

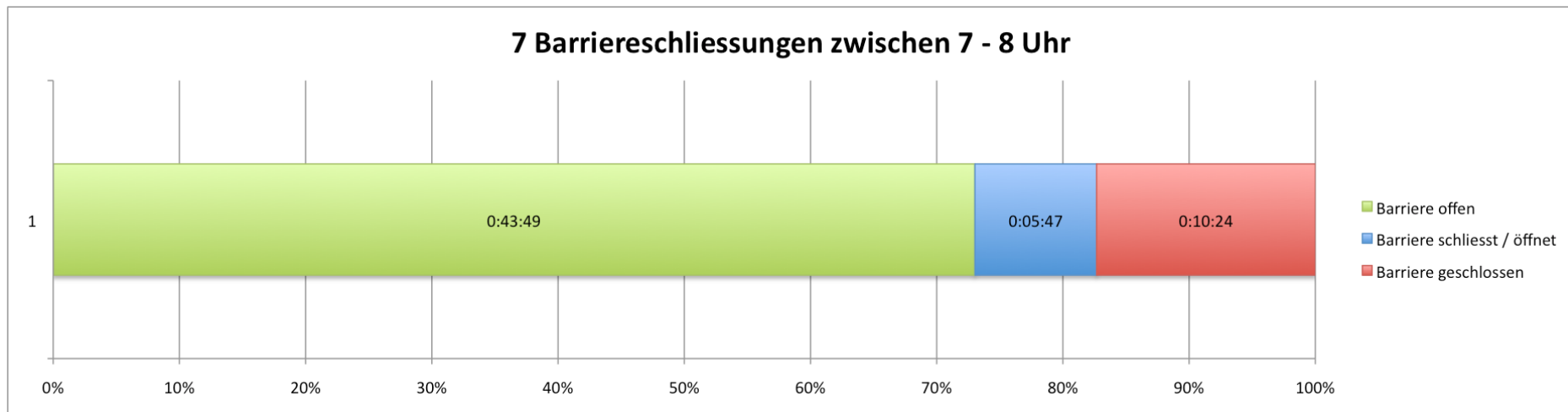


Freies Queren 17.00 – 18.15 Uhr



Während einer Stunde wurden die Schliesszeiten der Barriere gemessen.

Zwischen 7.00 und 8.00 Uhr ist die Barriere mehr als eine Viertelstunde „zu“.



- Konflikte FG / MIV wurden im Untersuchungszeitraum keine beobachtet obwohl das Potential gegeben ist. Dies ist wohl dem tiefen Geschwindigkeitsniveau geschuldet.
- Nur eine kleine Minderheit quert frei. Dies primär Oberstufenschüler am Mittag.
- Hauptverkehrsachse der Fz. ist Meylandstrasse
- Sichtverhältnisse an FGS bei Barriere sind zu überprüfen

Anhang B

Hochrechnung und Verlagerung der Knotenströme zwischen 2015 und 2050

Hochrechnung und Verlagerung der Knotenströme zwischen 2015 und 2050

			Verkehrsbelastung Jahr 2015				Verkehrsbelast. Jahr 2015 (verlagert auf proj. Infrastrukt.)				Verkehrsbelastung Jahr 2050			
Strom	Knotenarm	Richtung	Fz 6-20 Uhr	Fz ASP (17-18 Uhr) *	Anteil LKW (%)	Anteil Velo (%)	Fz 6-20 Uhr	Fz ASP (17-18 Uhr) *	Anteil LKW (%)	Anteil Velo (%)	Fz 6-20 Uhr **	Fz ASP (17-18 Uhr) *	Anteil LKW (%) ***	Anteil Velo (%) ***
1	Alte Freiburgstrasse	Bahnhofstrasse	227	25	2.3	9.5	227	25	2.3	9.5	322	32	3	12.9
2	Alte Freiburgstrasse	Meylandstrasse	323	36	2.3	9.5	323	36	2.3	9.5	458	46	3	12.9
3	Alte Freiburgstrasse	Pra Pury	466	52	2.3	9.5	466	52	2.3	9.5	660	66	3	12.9
4	Alte Freiburgstrasse	Wilerweg	161	18	2.3	9.5	161	18	2.3	9.5	228	23	3	12.9
5	Pra Pury	Wilerweg	41	5	2.3	9.5	41	5	2.3	9.5	58	6	3	12.9
6	Pra Pury	Alte Freiburgstrasse	548	62	2.3	9.5	548	62	2.3	9.5	776	78	3	12.9
7	Pra Pury	Bahnhofstrasse	605	68	2.3	9.5	605	68	2.3	9.5	857	86	3	12.9
8	Pra Pury	Meylandstrasse	68	8	2.3	9.5	68	8	2.3	9.5	96	10	3	12.9
9	Meylandstrasse	Pra Pury	12	1	2.3	9.5	12	1	2.3	9.5	17	2	3	12.9
10	Meylandstrasse	Wilerweg	32	4	2.3	9.5	32	4	2.3	9.5	45	5	3	12.9
11	Meylandstrasse	Alte Freiburgstrasse	140	16	2.3	9.5	140	16	2.3	9.5	198	20	3	12.9
12	Meylandstrasse	Bahnhofstrasse	801	90	2.3	9.5	801	90	2.3	9.5	1135	113	3	12.9
13	Bahnhofstrasse	Meylandstrasse	2046	230	2.3	9.5	2046	230	2.3	9.5	2898	290	3	12.9
14	Bahnhofstrasse	Pra Pury	575	65	2.3	9.5	575	65	2.3	9.5	815	81	3	12.9
15	Bahnhofstrasse	Wilerweg	391	44	2.3	9.5	391	44	2.3	9.5	554	55	3	12.9
16	Bahnhofstrasse	Alte Freiburgstrasse	318	36	2.3	9.5	318	36	2.3	9.5	450	45	3	12.9

			Verkehrsbelastung Jahr 2015				Verkehrsbelast. Jahr 2015 (verlagert auf proj. Infrastrukt.)				Verkehrsbelastung Jahr 2050			
Strom	Knotenarm	Richtung	Fg 4 Spitzenstunden	Fg ASP (17-18 Uhr) ****	Anteil LKW (%)	Anteil Velo (%)	Fg 4 Spitzenstunden	Fg ASP (17-18 Uhr) ****	Anteil LKW (%)	Anteil Velo (%)	Fg 4 Spitzenst. *****	Fg ASP (17-18 Uhr) ****	Anteil LKW (%)	Anteil Velo (%)
F1	Bahnhofstrasse	Nordost	128	32	-	-	128	32	-	-	181	45	-	-
F2	Bahnhofstrasse	Südwest	81	20	-	-	81	20	-	-	115	29	-	-
F3	Meylandstrasse	Nord	3	1	-	-	3	1	-	-	4	1	-	-
F4	Meylandstrasse	Süd	6	2	-	-	6	2	-	-	8	2	-	-
F5	Pra Pury	Ost	160	40	-	-	160	40	-	-	227	57	-	-
F6	Pra Pury	West	117	29	-	-	117	29	-	-	166	41	-	-
F7	Pra Pury	Nordwest	173	43	-	-	243	61	-	-	344	86	-	-
F8	Pra Pury	Südost	130	33	-	-	169	42	-	-	239	60	-	-
F9	Pra Pury	Nord (heute freies Queren)	24	6	-	-	39	10	-	-	55	14	-	-
F10	Pra Pury	Süd (heute freies Queren)	30	8	-	-	45	11	-	-	64	16	-	-
F11	Alte Freiburgstrasse	Nord	95	24	-	-	10	3	-	-	14	4	-	-
F12	Alte Freiburgstrasse	Süd	64	16	-	-	10	3	-	-	14	4	-	-
F13	Überfahrbares Trottoir	Ost	-	-	-	-	85	21	-	-	120	30	-	-
F14	Überfahrbares Trottoir	West	-	-	-	-	54	14	-	-	76	19	-	-

Bemerkungen

Gelb hinterlegt: Daten für Verkehrssimulation mittels VISSIM

Rot gekennzeichnete Zahlen: Aufgrund von Verlagerungseffekten angepasste Verkehrsströme (projektierte Infrastruktur gemäss Bauprojekt mit Abweichungen gegenüber Bestand)

* Ermittlung ASP der Knotenströme anhand des AP-Anteils des Gesamtverkehrs (alle Ströme aggregiert):

Anteil ASP an Verkehrsmenge 6-20 Uhr 2015:

0.11

Anteil ASP an Verkehrsmenge 6-20 Uhr 2050 (Annahme):

0.1

** Jährlich angenommene Verkehrszunahme 2015-2050:

1.00 %/a

Plausibilisiert mit nationalem Personenverkehrsmodell (NPVM) und aggregierter Methode Güterverkehr (AMG) des UVEK, Vergleich Zeitstände 2017 und 2050.

*** Gemäss Verkehrsperspektiven 2050, Szenario Basis (S . 153), UVEK, 8.4.2022

(Veloverkehr: gemäss Modalsplit 2050, Güterkehr Strasse: bestehender LKW-Anteil hochgerechnet gemäss Veränderung bei Güterverkehrs-Aufkommen in Tonnen)

**** Annahme: gleichmässige Verteilung der Fussgänger:innen (Fg) während 07:00-08:15, 11:45-13:15 und 17:00-18:15.

***** Hochrechnung der Anzahl Fussgänger:innen analog zu Hochrechnung der Anzahl Fahrzeuge.

Anhang C

Parameter zur VISSIM-Verkehrssimulation

Grundlegende Angaben zum Verkehrsmodell

- > Simulationszeitraum: 16:30-18:00 Uhr (30 Minuten Vorlaufzeit)
- > Auswertezeitraum: 17:00-18:00 Uhr (Abendspitzenstunde)
- > Schwerverkehrsanteil: 3%
- > Veloanteil: 12.9% (fahrend im Mischverkehr)
- > Signalisierte Geschwindigkeit: 30 km/h
- > Auswertung: Fahrzeugverlustzeit

Technische Parameter

- > Mindestweglücke: 0.3 m
- > Faktor reduzierter Sicherheitsabstand: 0.3
- > Maximalverzögerung für kooperatives Bremsen: -8 m/s²
- > Einstellungen der Konfliktflächen:
 - > Faktor Sicherheitsabstand: 0.9
 - > Route beachten: 90%

Personenverkehr Bahn

Der nachfolgende Fahrplanauszug bezieht sich nicht auf den Halt am Bahnhof Murten, sondern auf den Zeitpunkt, an dem der jeweilige Zug den Bahnübergang Pra Pury ungefähr quert.

Richtung	S5	S20	S21	R9
Murten → Muntelier-Löwenberg	17.17 Uhr	17.02 Uhr	17.32 Uhr	17.47 Uhr
Muntelier-Löwenberg → Murten	17.42 Uhr	17.54 Uhr	17.25 Uhr	17.12 Uhr

Tabelle 2 Ausschnitt aus dem Zug-Fahrplan zwischen 17 und 18 Uhr

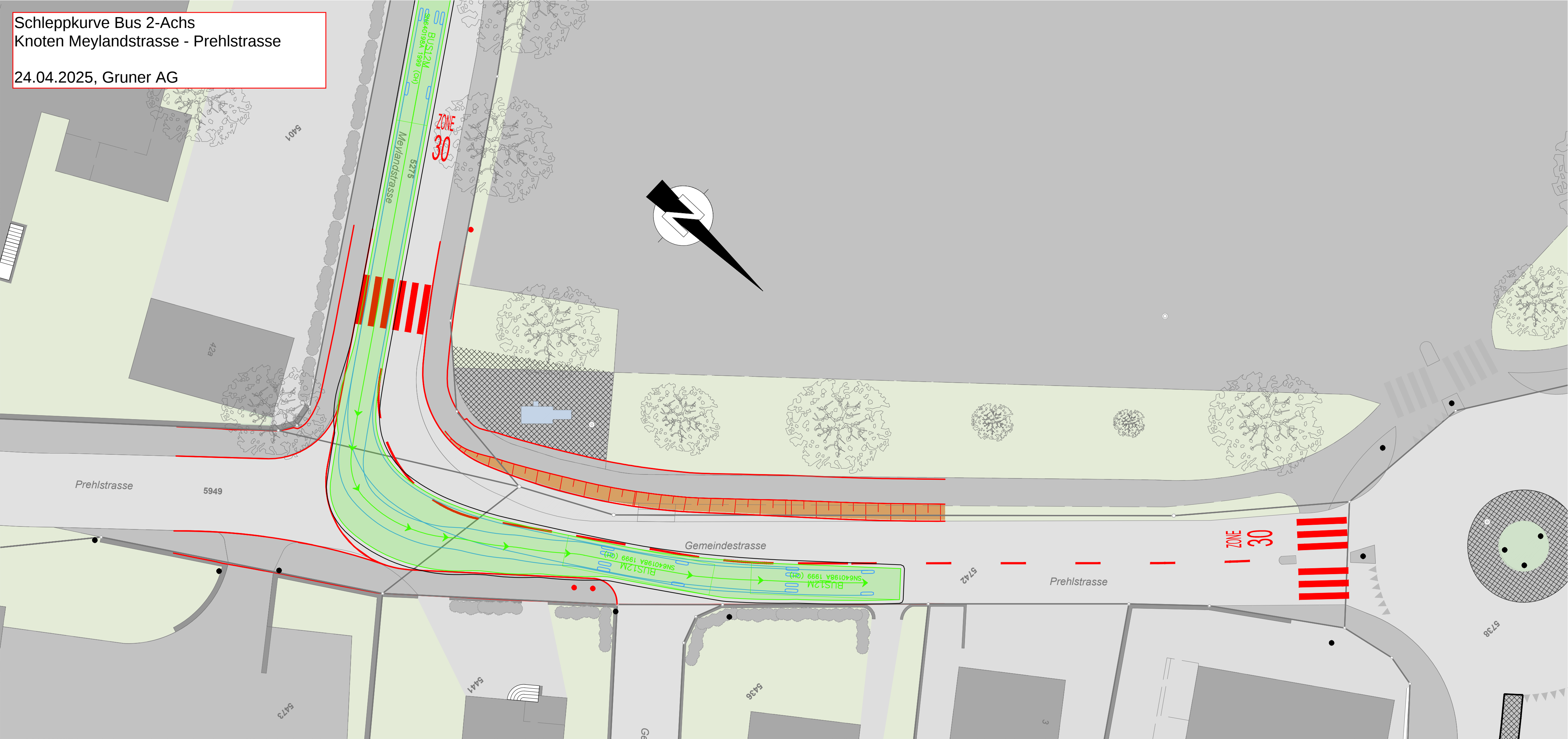
Bahnschranken:

- > Fahrplan ergibt 8 Schrankenschliessungen in der ASP
- > 1 Schrankenschliessung dauert ca. 2 Minuten gemäss den Videoanalysen im Jahr 2015

15.2 Schleppkurven

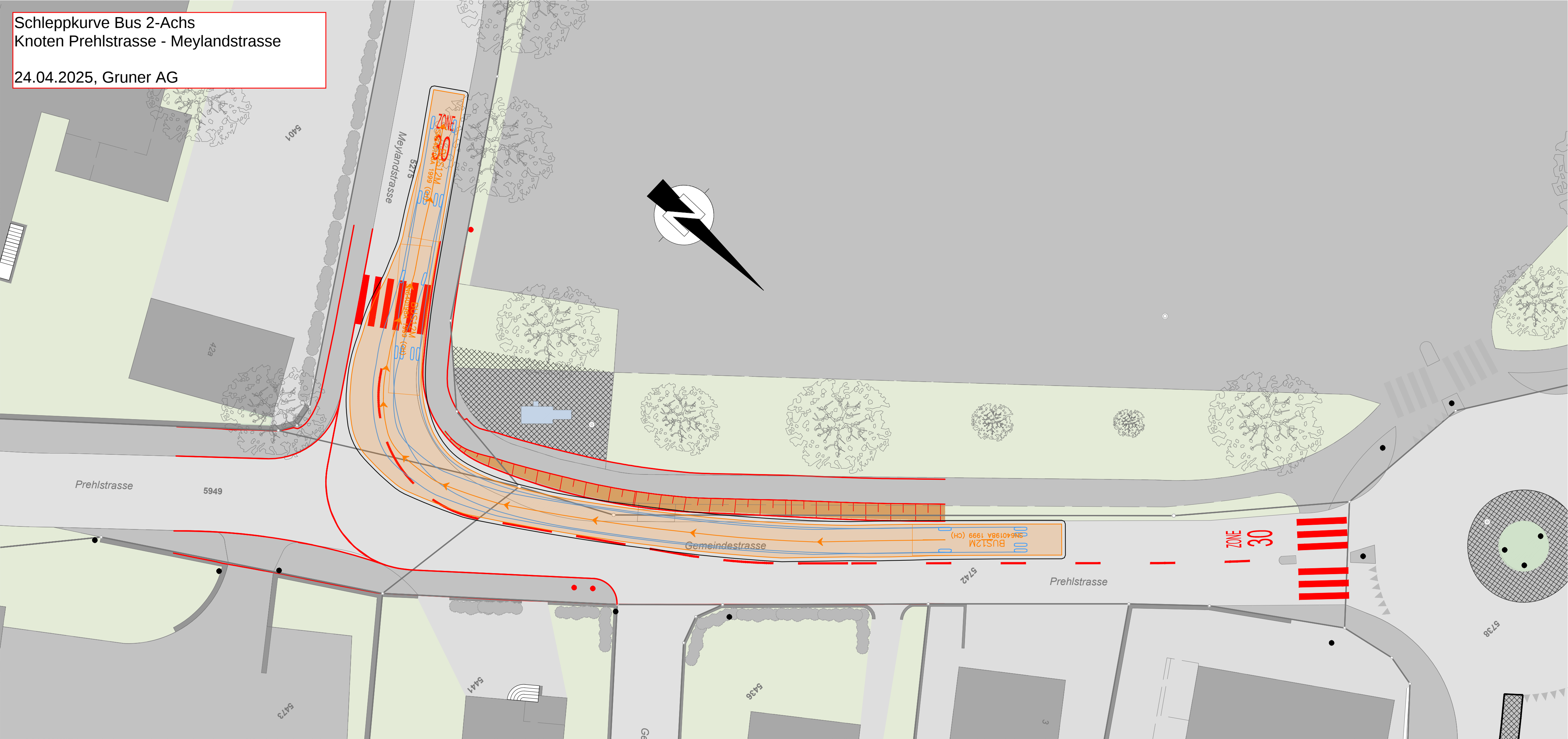
Schleppkurve Bus 2-Achs
Knoten Meylandstrasse - Prehlstrasse

24.04.2025, Gruner AG



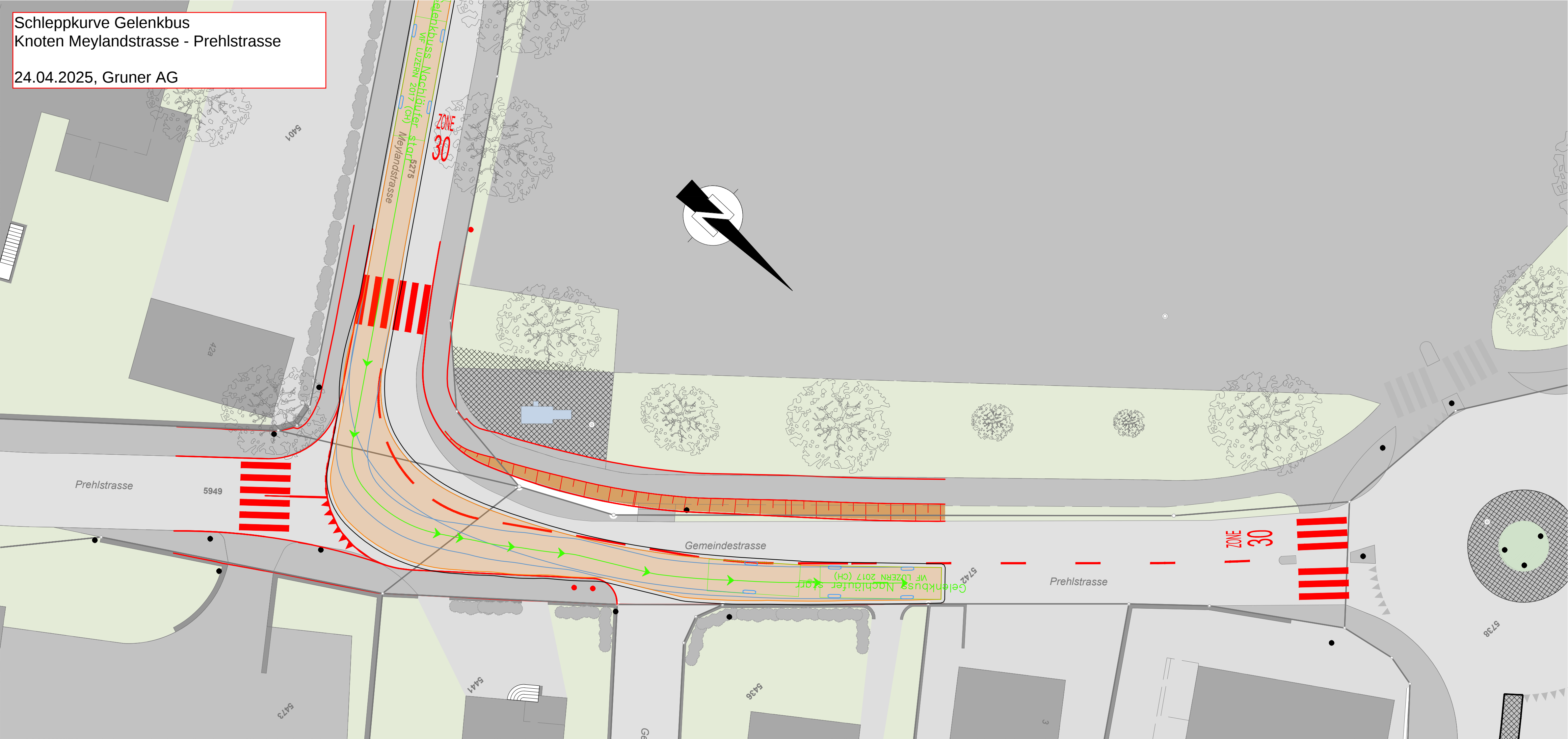
Schleppkurve Bus 2-Achs
Knoten Prehlstrasse - Meylandstrasse

24.04.2025, Gruner AG



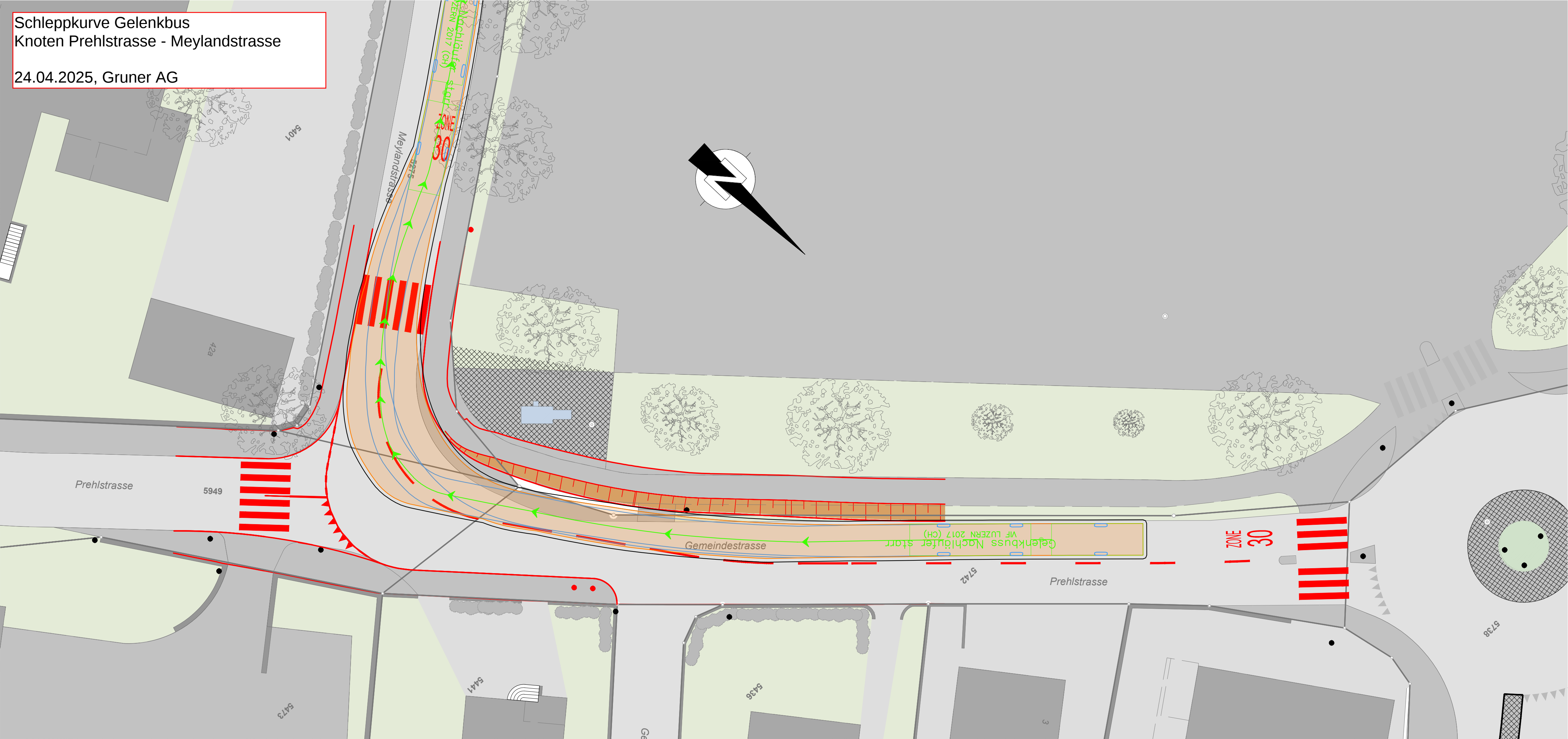
Schleppkurve Gelenkbus
Knoten Meylandstrasse - Prehlstrasse

24.04.2025, Gruner AG



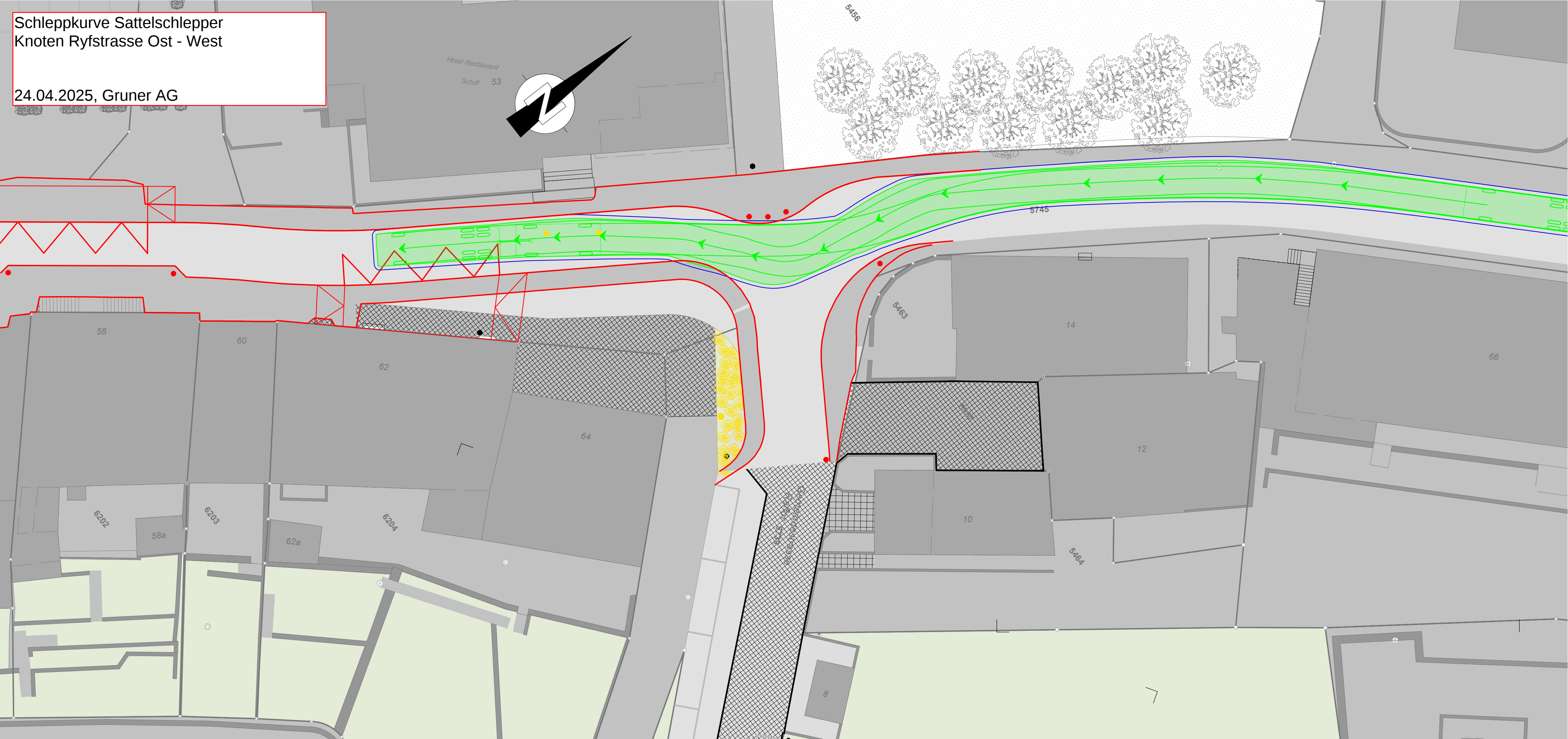
Schleppkurve Gelenkbus
Knoten Prehlstrasse - Meylandstrasse

24.04.2025, Gruner AG

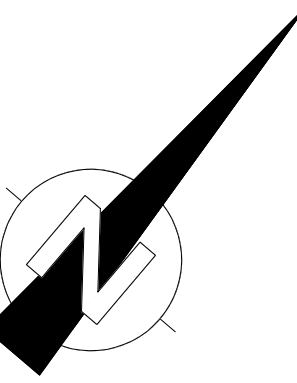


Schleppkurve Sattelschlepper
Knoten Ryfstrasse Ost - West

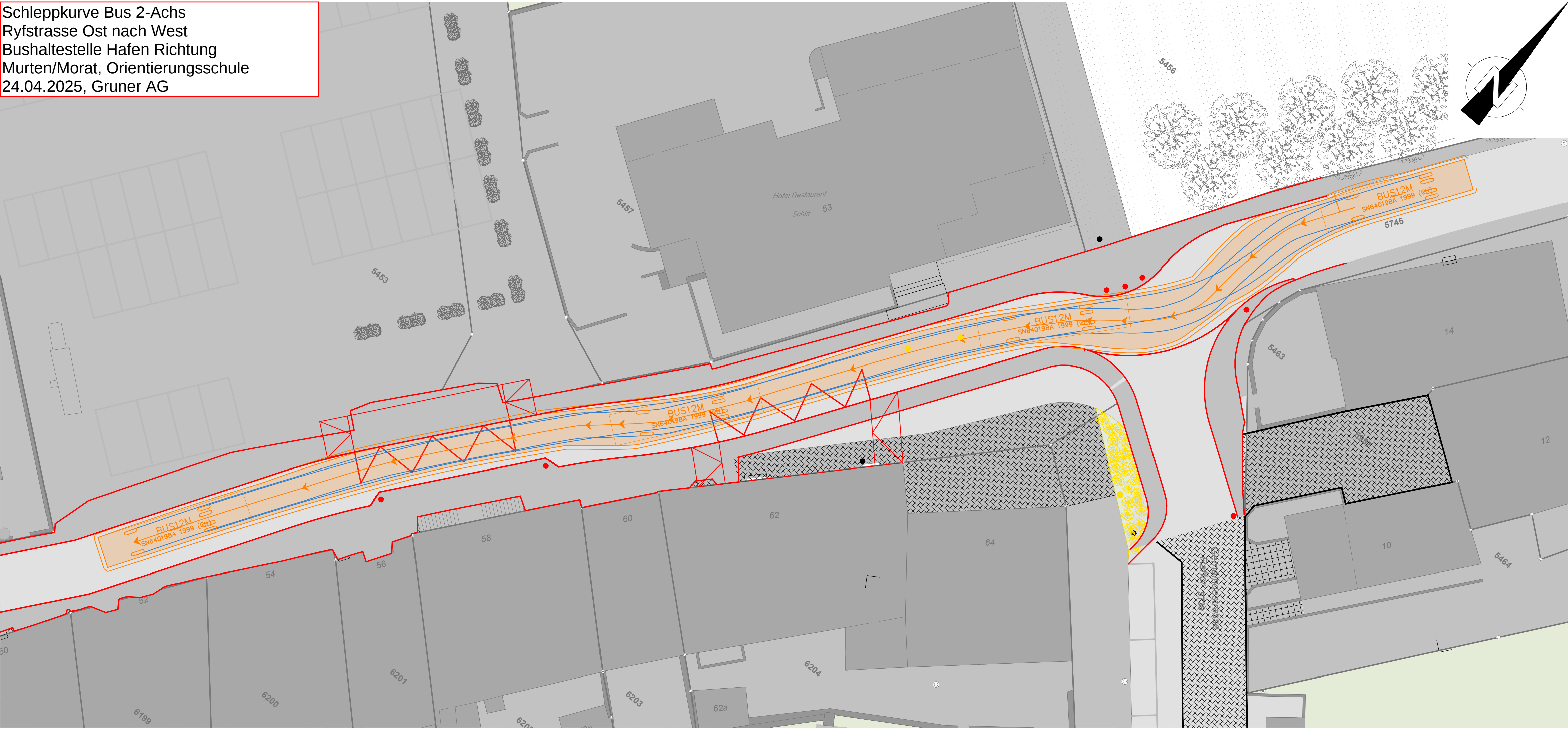
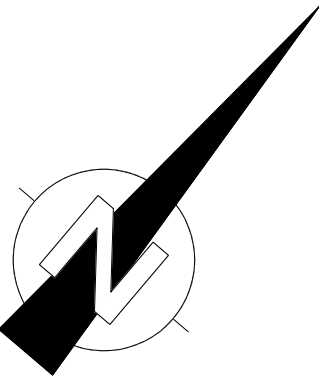
24.04.2025, Gruner AG



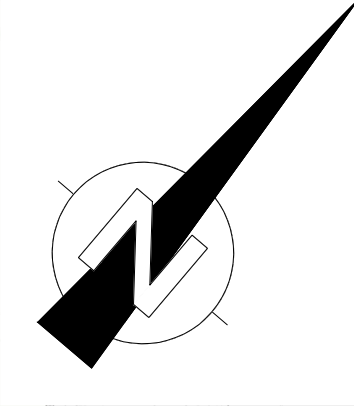
Schleppkurve Bus 2-Achs
Ryfstrasse West nach Ost
Bushaltestelle Hafen Richtung Gempenach
24.04.2025, Gruner AG



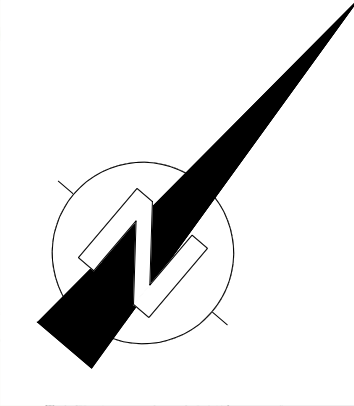
Schleppkurve Bus 2-Achs
Ryfstrasse Ost nach West
Bushaltestelle Hafen Richtung
Murten/Morat, Orientierungsschule
24.04.2025, Gruner AG



Schleppkurve Bus 2-Achs
Ryfstrasse West nach Ost
Bushaltestelle Museum Richtung Gempenach
24.04.2025, Gruner AG

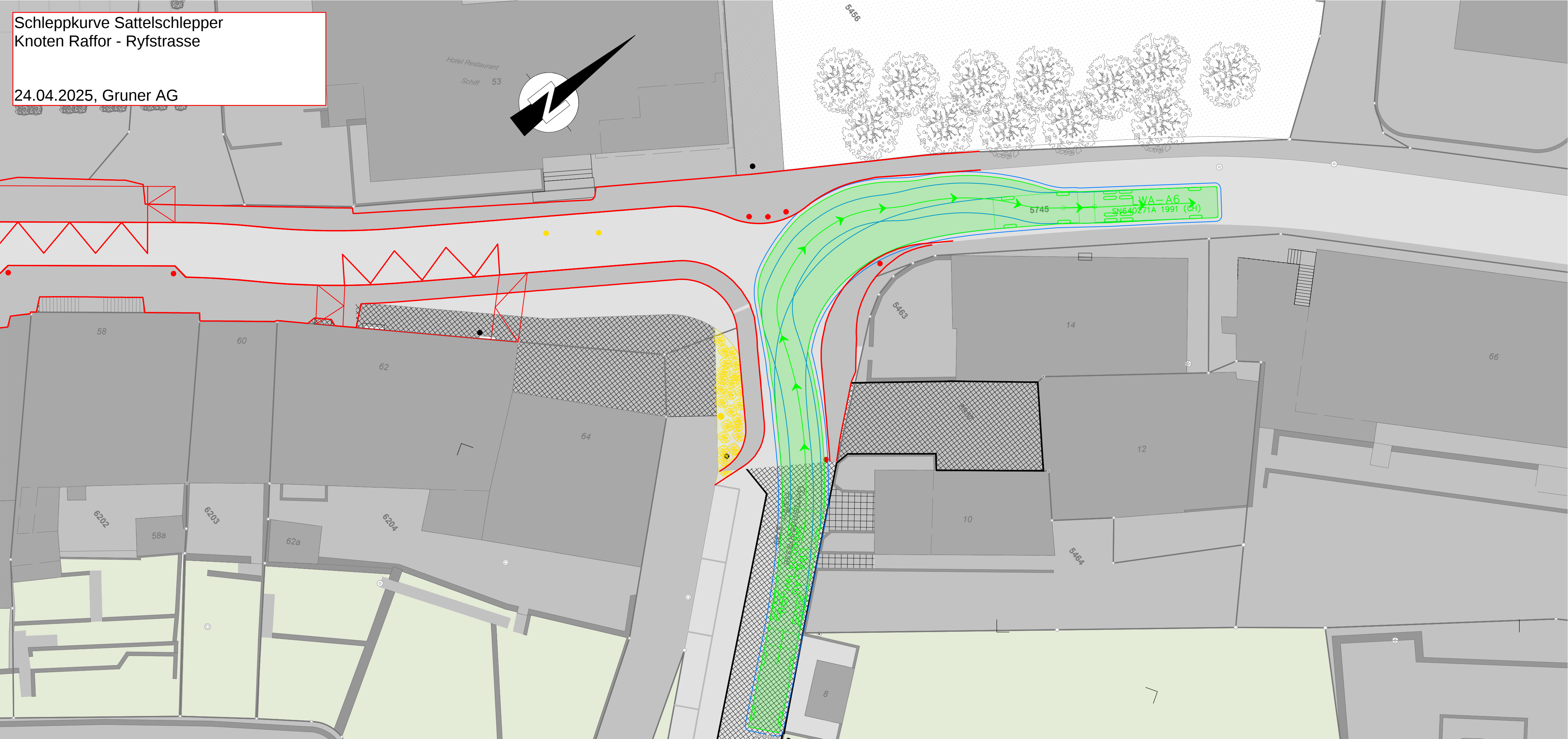


Schleppkurve Bus 2-Achs
Ryfstrasse Ost nach West
Bushaltestelle Museum Richtung Gempenach
24.04.2025, Gruner AG



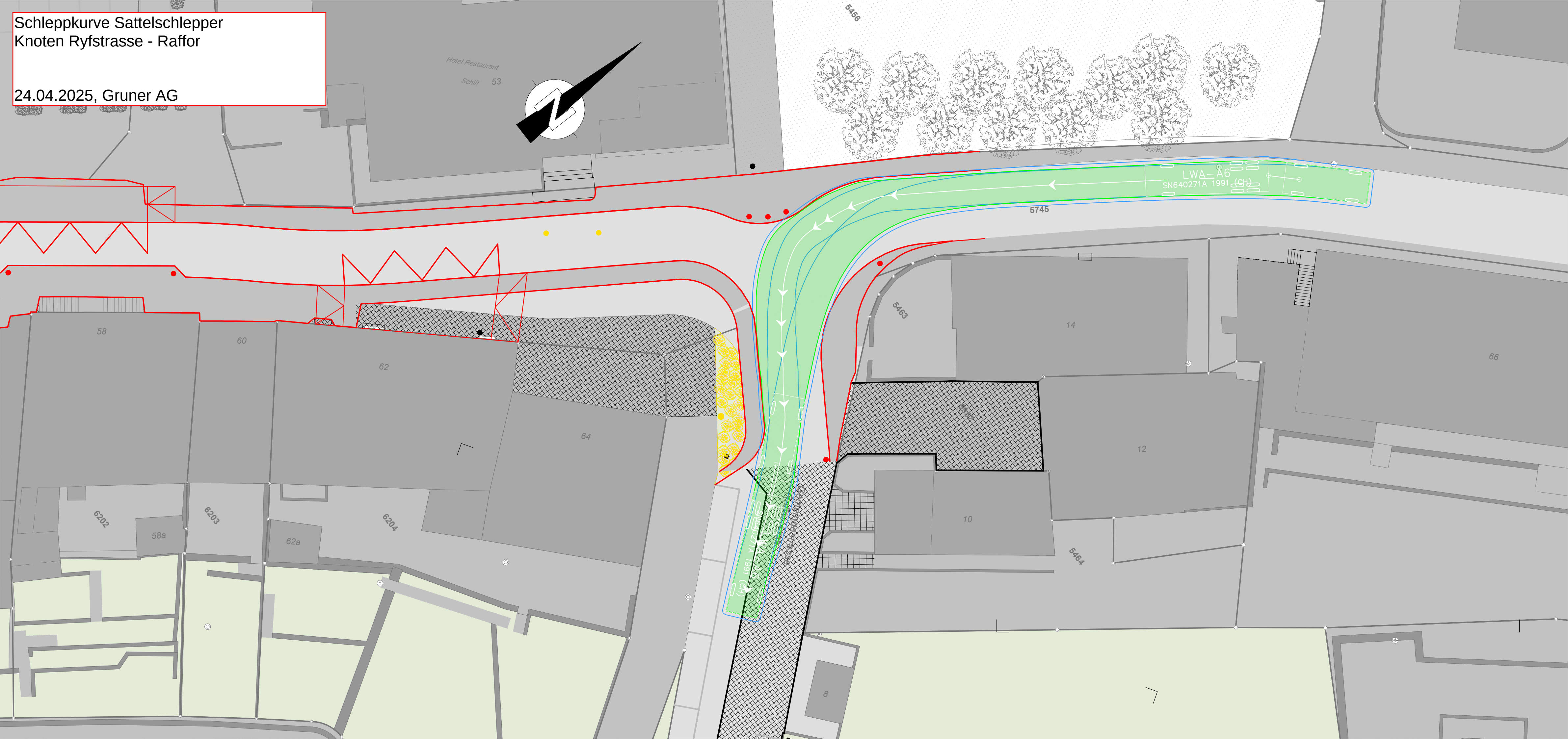
Schleppkurve Sattelschlepper
Knoten Raffor - Ryfstrasse

24.04.2025, Gruner AG



Schleppkurve Sattelschlepper
Knoten Ryfstrasse - Raffor

24.04.2025, Gruner AG



Schleppkurve Sattelschlepper und PKW
Ryfstrasse Pantschau

24.04.2025, Gruner AG

