



tribus
verkehrsplanung ag

Bundesamt für Strassen ASTRA
F4 Winterthur, Projektmanagement I

N04/06 ANSCHLUSS SCHAFFHAUSEN-SÜD

**Schaffhausen / Neuhausen a. Rhf. - Mühlenstrasse
LSA-Knoten Bahntal Nr. 20, Rheinweg Nr. 21, Brüggli Nr. 22,
Mühlentor Nr. 24**

Optimierungsmöglichkeiten

STUDIE

mit Richtkosten

1. Dezember 2016



IMPRESSUM

Auftrag

<i>Auftraggeber</i>	Bundesamt für Strassen ASTRA, Filiale Winterthur 8404 Winterthur Projektleiter: Andreas Weidinger
<i>Auftragnehmer</i>	tribus verkehrsplanung ag 8600 Dübendorf Projektleiter: Ruedi Bütler Stv. Projektleiter: Marc Röthlisberger

Bericht

<i>Datum</i>	1. Dezember 2016																																												
<i>Projekt-Nr.</i>	14076																																												
<i>Autor</i>	Herbert Ernst																																												
<i>Datei</i>	B-14076 Optimierung Bahntal																																												
<i>Anzahl Seiten</i>	23 (inkl. Titelblatt)																																												
<i>Versionen</i>	<table><tr><th>Index</th><th>Status</th><th>Datum</th><th>Bemerkungen</th><th>Kontrolliert</th></tr><tr><td>0.1</td><td>Entwurf</td><td>15.01.2015</td><td>Initialversion</td><td></td></tr><tr><td>0.2</td><td>Vorabzug</td><td>09.07.2015</td><td>Interne Prüfung</td><td>08.07.2015, Bü</td></tr><tr><td>0.3</td><td>Vorabzug</td><td>26.08.2015</td><td>Vernehmlassung</td><td>26.08.2015, MR</td></tr><tr><td>0.4</td><td>Vorabzug</td><td>28.09.2015</td><td>Stellungnahme TBA-SH</td><td>28.09.2015, Eb</td></tr><tr><td>1.0</td><td>Definitiv</td><td>05.10.2016</td><td>z. Hd. Auftraggeber</td><td>23.08.2016, Bü, MR</td></tr><tr><td>1.1</td><td>Definitiv</td><td>17.11.2016</td><td>Stellungnahme ASTRA</td><td>17.11.2016, MR</td></tr><tr><td>1.2</td><td>Definitiv</td><td>01.12.2016</td><td>Ergänzungen ASTRA</td><td>01.12.2016, Bü</td></tr></table>					Index	Status	Datum	Bemerkungen	Kontrolliert	0.1	Entwurf	15.01.2015	Initialversion		0.2	Vorabzug	09.07.2015	Interne Prüfung	08.07.2015, Bü	0.3	Vorabzug	26.08.2015	Vernehmlassung	26.08.2015, MR	0.4	Vorabzug	28.09.2015	Stellungnahme TBA-SH	28.09.2015, Eb	1.0	Definitiv	05.10.2016	z. Hd. Auftraggeber	23.08.2016, Bü, MR	1.1	Definitiv	17.11.2016	Stellungnahme ASTRA	17.11.2016, MR	1.2	Definitiv	01.12.2016	Ergänzungen ASTRA	01.12.2016, Bü
Index	Status	Datum	Bemerkungen	Kontrolliert																																									
0.1	Entwurf	15.01.2015	Initialversion																																										
0.2	Vorabzug	09.07.2015	Interne Prüfung	08.07.2015, Bü																																									
0.3	Vorabzug	26.08.2015	Vernehmlassung	26.08.2015, MR																																									
0.4	Vorabzug	28.09.2015	Stellungnahme TBA-SH	28.09.2015, Eb																																									
1.0	Definitiv	05.10.2016	z. Hd. Auftraggeber	23.08.2016, Bü, MR																																									
1.1	Definitiv	17.11.2016	Stellungnahme ASTRA	17.11.2016, MR																																									
1.2	Definitiv	01.12.2016	Ergänzungen ASTRA	01.12.2016, Bü																																									

ZUSAMMENFASSUNG

Nach der Eröffnung der A4 (1996) kam es im Raum Schaffhausen zu grösseren Verkehrsumlagerungen. Diese Umlagerungen führten zu einer deutlichen Erhöhung der Verkehrsbelastung auf den Zubringerstrecken des Autobahnanschlusses Schaffhausen Süd.

In den Abendspitzenstunden werden vor allem während der Touristensaison vermehrt Staubildungen vor der Lichtsignalanlage Bahntal zwischen Neuhausen am Rheinfall und Schaffhausen registriert. Die Funktionsfähigkeit des A4-Anschlusses wird dadurch eingeschränkt. Um dies zu vermeiden und im Hinblick auf die Eröffnung des Galgenbuckttunnels im Jahr 2019, sollen Massnahmen zur Sicherstellung einer ausreichenden Kapazität auf der Mühlenstrasse evaluiert und vorgeschlagen werden. Hierfür wurde die Mühlenstrasse im Abschnitt zwischen den beiden Knoten Brüggli und Bahntal verkehrstechnisch geprüft. Im Vordergrund dieser Prüfung standen die Adjustierung der drei Lichtsignalanlagen und das Dokumentieren allfälliger Optimierungsmöglichkeiten im kritischen Strassenabschnitt.

Nach Vorliegen dieser Ergebnisse wurde der Auftrag erweitert. Die Untersuchung ist auf den Abschnitt Knoten Brüggli bis Knoten Mühltor auszudehnen. Insbesondere müssen die LSA-Steuerung, die Busführung und die Wegweisung überprüft und allenfalls sind auch hier weitere Optimierungsmassnahmen vorzuschlagen.

In der vorliegenden Studie sind die Überprüfungsergebnisse mit den erforderlichen Massnahmen dokumentiert. Für die vorgeschlagenen Optimierungsmassnahmen der beiden Untersuchungsabschnitte (Bahntal bis Brüggli und Brüggli bis Mühltor) werden Richtkosten in der Höhe von CHF 570'000 veranschlagt.

Aufgrund der Überprüfungsergebnisse und der zu erwartenden Wirkung wird empfohlen, die Projektierung der vorgeschlagenen Massnahmen an Hand zu nehmen und vor Eröffnung des Galgenbuckttunnels umzusetzen.

INHALT

1	Ausgangslage und Auftrag	5
1.1	Einleitung	5
1.2	Auftrag	5
2	Untersuchung Bahntal bis Brüggli	6
2.1	Überprüfungsabschnitt	6
2.2	Überprüfungsergebnisse	6
2.3	Analyse Verkehrsfluss	8
2.4	Massnahmen	10
3	Untersuchung Brüggli bis Mühltentor	15
3.1	Überprüfungsabschnitt	15
3.2	Überprüfungsergebnisse	15
3.3	Massnahmen	18
4	Richtkosten	21
4.1	Abschnitt Bahntal bis Brüggli	21
4.2	Abschnitt Brüggli bis Mühltentor	21
4.3	Richtkosten insgesamt	21
5	Fazit und Empfehlung	22

ABKÜRZUNGEN

ASP	Abendspitze
FG	Fussgänger
FS	Fahrstreifen
Fz	Fahrzeug(e)
h	Stunde
LSA	Lichtsignalanlage
LV	Langsamverkehr (Fuss- und Radverkehr)
LW	Lastwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MR	Motorrad
MSP	Morgenspitze
OeV / ÖV	Öffentlicher Verkehr
PW	Personenwagen
PWE	Personenwageneinheiten
RF	Radfahrer
sec	Sekunde
SIA	Schweizer Ingenieure u. Architekten, Normen Bau
TBA	Tiefbauamt
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- & Verkehrsfachleute
Vz	Verkehrszahlen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im vorliegenden Bericht grundsätzlich die männliche Schreibweise verwendet. Alle Personenbeschreibungen gelten sinngemäss immer für beide Geschlechter.

GRUNDLAGEN

- [1] VSS und SIA Normenwerke
- [2] Vz Knoten Mühltor September 2014
- [3] Vz Knoten Bahntal, Rheinweg, Bruggli; November 2014

09.09.2014

19.11.2014

1 AUSGANGSLAGE UND AUFTRAG

1.1 Einleitung

Nach der Eröffnung der A4 (1996) kam es im Raum Schaffhausen zu grösseren Verkehrsumlagerungen. Diese haben zu einer deutlichen Erhöhung der Verkehrsbelastungen auf den Zubringerstrecken des Autobahnanschlusses Schaffhausen Süd geführt. Infolge der hohen Frequenzen von 25'000 Fahrzeugen pro Tag auf der Mühlenstrasse («Zubringer A4, Anschluss Schaffhausen-Süd») kommt es insbesondere beim Knoten Bahntal zu täglich stattfindenden Staus während den Spitzenstunden. Die Funktionsfähigkeit des A4-Anschlusses wird dadurch erheblich eingeschränkt.

2019 wird mit der Eröffnung des Galgenbucktunnels der Knoten Bahntal entlastet. Die Gemeinde Neuhausen am Rheinfall wird grösstenteils vom Durchgangsverkehr befreit.

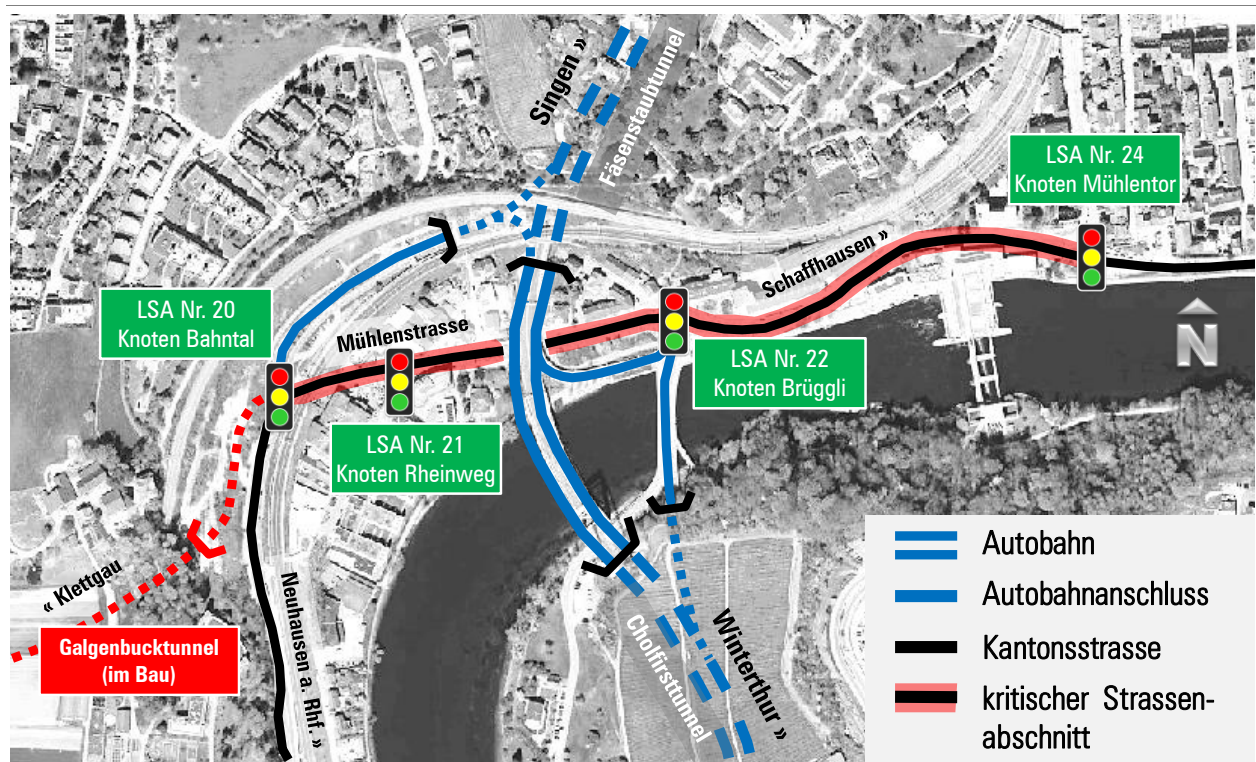


Abbildung 1: Autobahnanschluss Schaffhausen-Süd mit Problemabschnitt

1.2 Auftrag

Wegen den täglich stattfindenden Verkehrsüberlastungen in den Spitzenstunden während den Sommermonaten, hat das Bundesamt für Strassen (ASTRA), Filiale Winterthur, der «tribus verkehrsplanung ag» im Oktober 2014 den Auftrag erteilt, die Mühlenstrasse im Abschnitt zwischen den beiden Knoten Brüggli und Bahntal verkehrstechnisch zu prüfen. Im Vordergrund dieser Prüfung stehen die Adjustierung der drei Lichtsignalanlagen sowie das Dokumentieren allfälliger Optimierungsmöglichkeiten im kritischen Strassenabschnitt.

Am 12. März 2015 erhielt die «tribus verkehrsplanung ag» den Zusatzauftrag, die Untersuchung bis zum LSA-Knoten Nr. 24 «Mühltor» zu erweitern. Insbesondere soll die LSA-Steuerung, die Busführung und die Wegweisung überprüft und auf Schwachstellen untersucht werden.

2 UNTERSUCHUNG BAHNTAL BIS BRÜGGLI

2.1 Überprüfungsabschnitt

Der 1. Teil der verkehrstechnischen Überprüfung Mühlenstrasse erstreckt sich auf den Abschnitt Knoten Bahntal bis Knoten Brüggli.

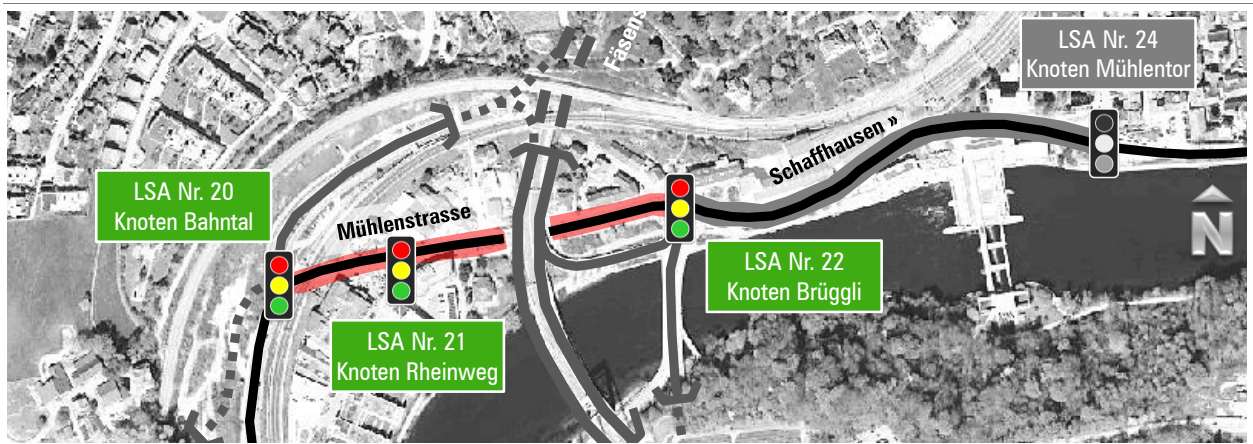


Abbildung 2: Perimeter der verkehrstechnischen Prüfung, 1. Teil

2.2 Überprüfungsergebnisse

Am Montag, 10. November 2014 fand zwischen 16.30 und 18.30 Uhr die verkehrstechnische Prüfung vor Ort statt. Mit der Überprüfung wurden die technische Infrastruktur der Lichtsignalsteuerung kontrolliert sowie die Signalpläne ausgelesen. Die Verkehrssituation wurde beobachtet und eingehend analysiert.

LSA-Steuerung und Koordination Bahntal - Adjustierung

Bei der Kontrolle vor Ort wurden zwei Fehler mit erheblichem Einfluss auf die Leistungsfähigkeit festgestellt:

- Beim Tunnelausgang Fäsenstaub in Richtung Bahntalstrasse war eine Detektor-Stauschleife der LSA Nr. 20, Knoten Bahntal, auf Daueranmeldung geschaltet.
- am Steuergerät LSA Nr. 20 war der Schalter auf «Dauerbetrieb» gestellt (Abbildung 3) was die Koordination der Verkehrsabläufe mit den zwei anderen LSA-Knoten ausschloss.

Die festgestellten Mängel wurden anlässlich der Adjustierung behoben.



Abbildung 3: Vergleich Handsteuerung

Die LSA-Koordination Bahntal erstreckt sich über die Knoten Nr. 20 Bahntal, Nr. 21 Rheinweg und Nr. 22 Bruggli. Alle für die Steuerung der LSA-Koordination Bahntal notwendigen Verbindungssignale waren funktionsfähig und in Betrieb. Die Steuerung läuft optimiert und ist bestmöglich eingestellt.

Verkehrsführung Mühlenstrasse

Die Analyse der Verkehrsabläufe auf den zwei Fahrstreifen Richtung Neuhausen ergab keine Auffälligkeiten. Die Lichtsignalanlagen funktionierten störungsfrei, die Staubildung war auf die übliche Verkehrsüberlastung zurückzuführen.

Die Beobachtung des Verkehrsablaufs Richtung Schaffhausen zeigt jedoch ein anderes Bild. Die beiden Fahrstreifen werden ungleich belastet: Die Fahrzeuge Richtung A4 Singen und Richtung Schaffhausen stören und behindern sich gegenseitig und kumulieren die Staubildung.



Abbildung 4: Ungleiche Fahrstreifenbelastung Richtung Schaffhausen, Beobachtung am 10.11.2014

2.3 Analyse Verkehrsfluss

2.3.1 Ist-Zustand

Fahrstreifen

Die Mühlenstrasse zwischen den Knoten «Bahntal» und «Brüggli» verfügt in beide Richtungen über zwei Fahrstreifen. Nachfolgend abgebildet ist die Fahrstreifenaufteilung in Fahrtrichtung Schaffhausen. Im Abschnittsbereich sind die Bushaltestellen «Kreuz» und «Brüggli» der Linien 1 und 21 angeordnet. Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h.

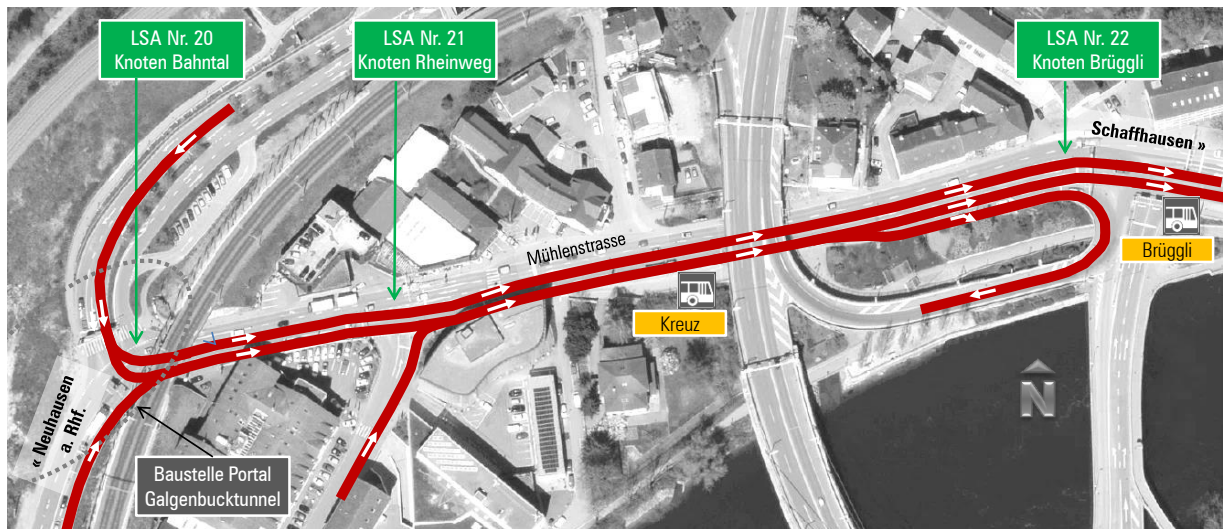


Abbildung 5: Fahrstreifenanordnung auf der Mühlenstrasse, Fahrtrichtung Schaffhausen

Belastungen

Für die Analyse der einzelnen Fahrbeziehungen am LSA-Knoten Nr. 22 «Brüggli» wurden die Belastungszahlen ausgelesen (Zeitraum 02. bis 18. November 2014). Die Referenzzahlen stammen vom Montag, 10.11.2014 (Morgenspitze von 7 bis 8 Uhr und Abendspitze von 17 bis 18 Uhr).

Nachfolgend sind die Spitzenbelastungen der Knotenzufahrt «Brüggli» in Richtung Schaffhausen dargestellt.

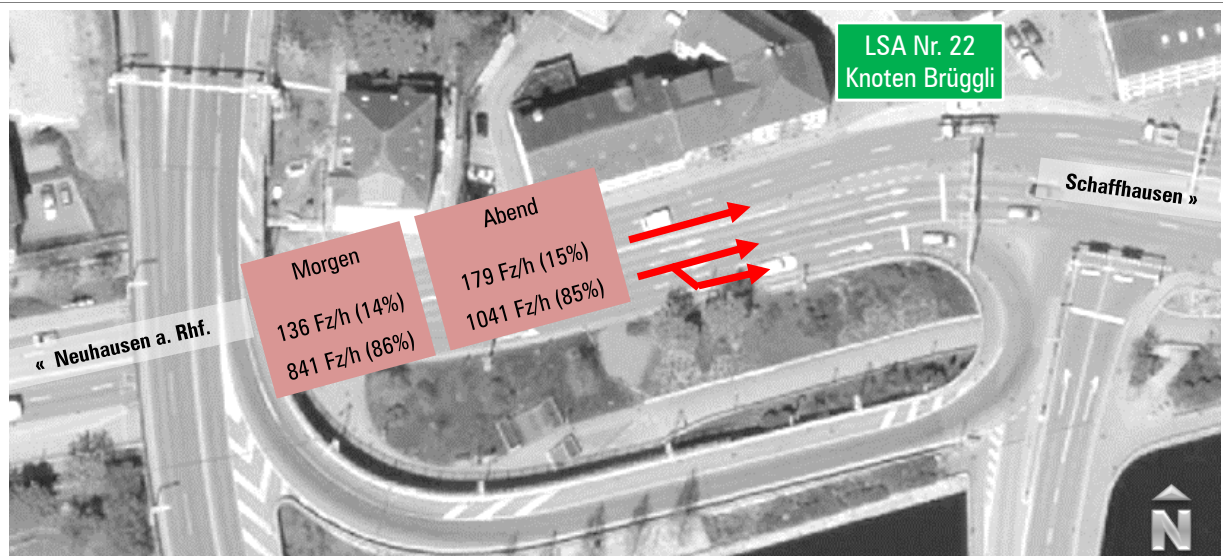


Abbildung 6: Ungleichmässige Belastung, Knotenzufahrt LSA Brüggli Richtung Schaffhausen

2.3.2 Problem

Die Belastungszahlen verdeutlichen, dass der grösste Teil des Verkehrs den rechten Fahrstreifen benutzt. Die Beobachtungen anlässlich des Augenscheins werden mit diesen Zahlen belegt.

Infolge der (zu) starken Konzentration des Verkehrs auf den rechten Fahrstreifen wird die Leistungsfähigkeit des Knotens «Brüggli» nicht ausgeschöpft. Der linke Geradeausfahrstreifen verfügt über erhebliche Leistungsreserven. Daraus resultieren grössere Staubildungen auf dem rechten Fahrstreifen.

2.3.3 Handlungsbedarf Leistungssteigerung

Die Analyse weist nach, dass der rechte Fahrstreifen Richtung Schaffhausen/Singen zu stark belastet ist. Entsprechend muss ein Teil des Verkehrs auf den linken Fahrstreifen verlagert werden.

In der nachfolgenden Abbildung ist die erforderliche Änderung der Fahrstreifenaufteilung mit den neuen Belastungswerten dargestellt.

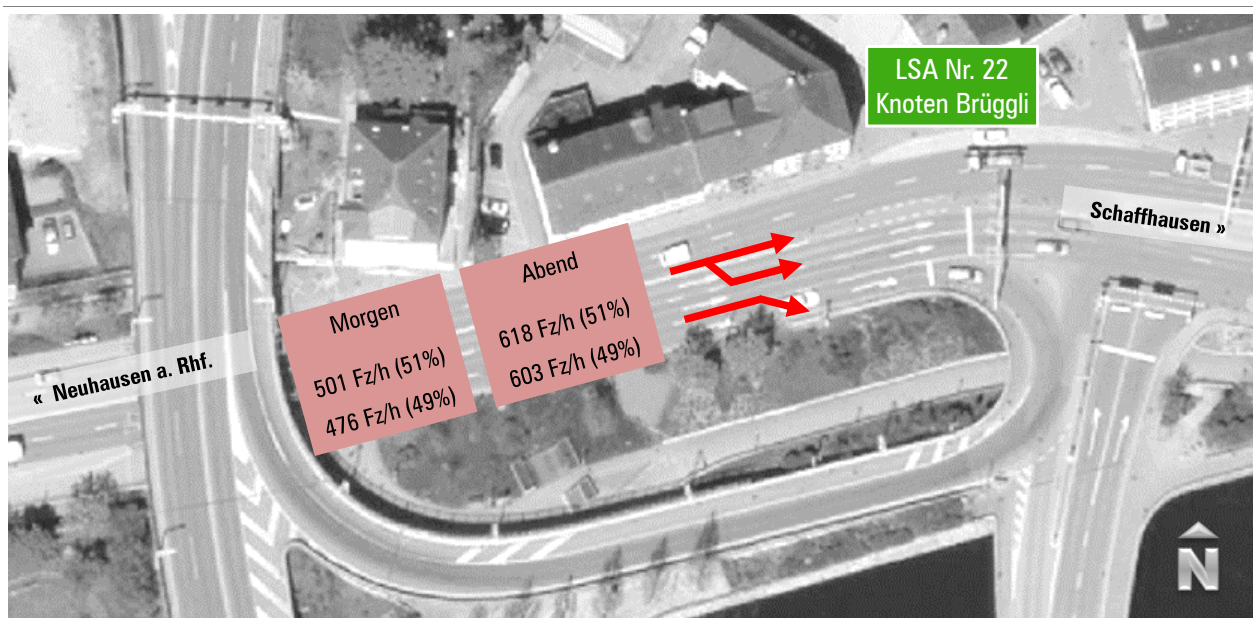


Abbildung 7: Ausgewogene Belastung, Knotenzufahrt Brüggli Richtung Schaffhausen

2.4 Massnahmen

2.4.1 Ausgewogene Belastung

Damit sich eine ausgewogene Belastung auf den beiden Fahrstreifen der Mühlenstrasse in Fahrtrichtung Schaffhausen einstellt, sind Änderungen bei der Anordnung der Fahrstreifen und bei der Wegweisung erforderlich. Besondere Beachtung ist dem Busverkehr zu schenken.

2.4.2 Fahrstreifenanordnung

Aufgrund der heutigen Belastungszahlen muss ein Teil des Verkehrs auf den linken Fahrstreifen verlagert werden. Der rechte Fahrstreifen ist neu dem Verkehr in Richtung A4 Singen und Flurlingen sowie dem ÖV vorbehalten. Die Busse der Linie 1 und 21 fahren durchschnittlich alle 7 Minuten die Haltestelle «Kreuz» an. Entsprechend wird die Zufahrt zum Knoten «Brüggli» für den Busverkehr erleichtert. Der linke Fahrstreifen dient weiterhin dem Verkehr in Richtung Schaffhausen; rund 50 m vor dem Knoten erfolgt die Aufteilung in zwei Fahrstreifen.

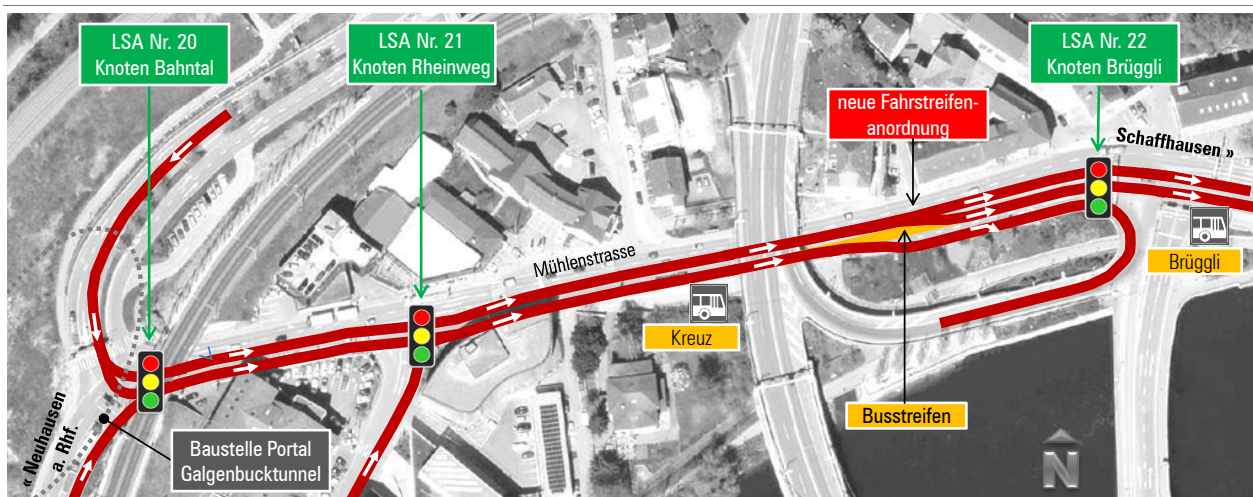


Abbildung 8: neue Fahrstreifenanordnung auf der Mühlenstrasse, Fahrtrichtung Schaffhausen

2.4.3 Fahrstreifenmarkierung

Nachfolgend sind die erforderlichen Markierungsänderungen dargestellt. Mittels «Buseinstieg» wird dem Busverkehr der Fahrstreifenwechsel in die Fahrbahnmitte erleichtert.

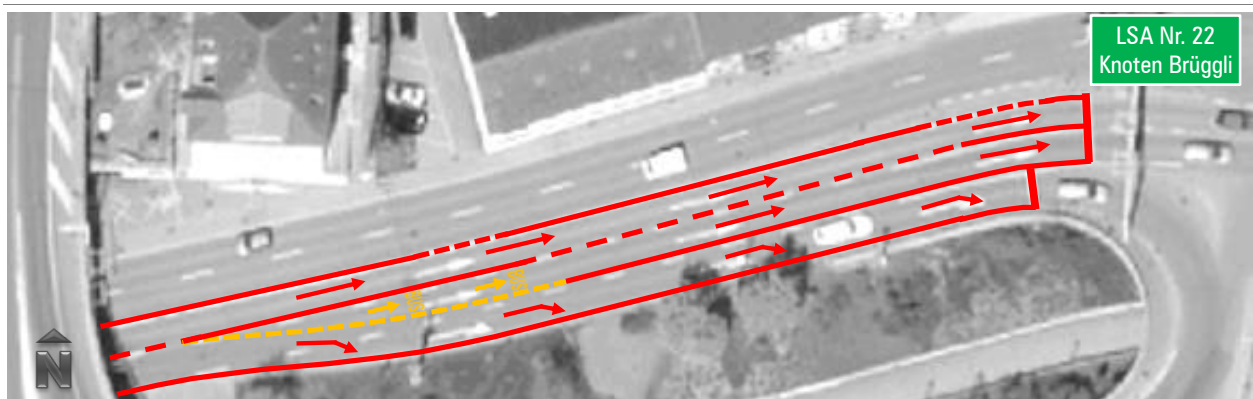


Abbildung 9: Markierungsänderung Fahrstreifen, Knotenzufahrt Brüggli Richtung Schaffhausen

2.4.4 Busführung

Die Haltestellen «Kreuz» und «Brüggli» werden durchschnittlich im Siebenminuten-Takt von den Bussen der Linie 1 und 21 bedient. Diesem Angebot entsprechend, muss die Wegfahrt von der Haltestelle «Kreuz» und die Zufahrt zum Knoten «Brüggli» möglichst konfliktfrei sein.

Die neue Lösung mit der Zufahrtserleichterung für den Bus und der Teilverlagerung des Verkehrs auf den linken Fahrstreifen (Abbildung 9), wird die Situation für den ÖV auf diesem Abschnitt merklich verbessern. Im Vergleich zur heutigen Lösung wird der Busverkehr durch die neue Fahrstreifenzuordnung beschleunigt.

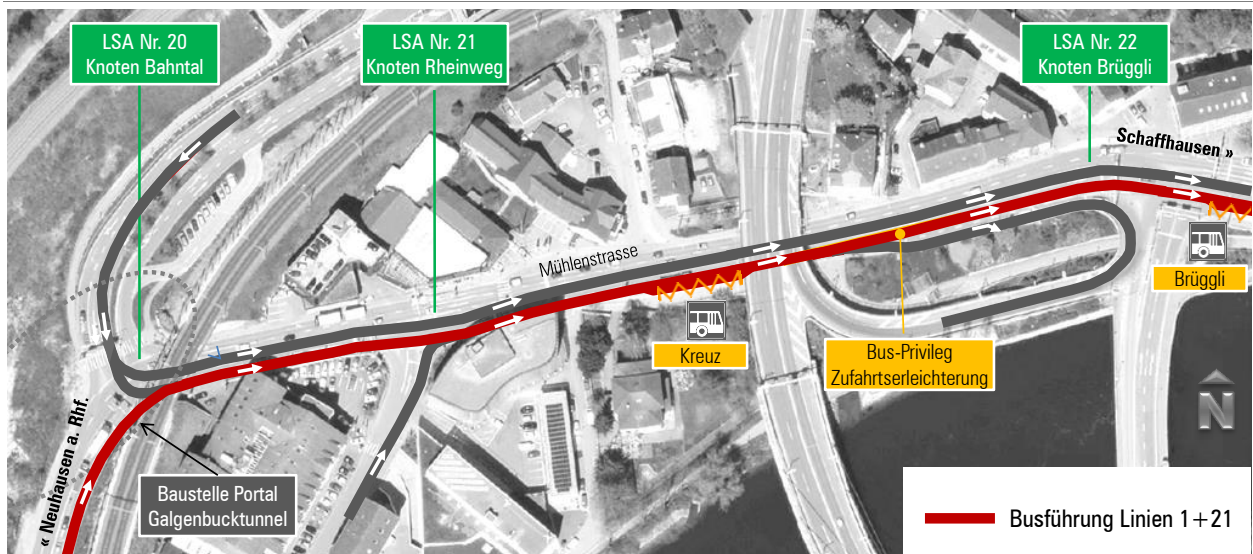


Abbildung 10: Busführung auf der Mühlenstrasse in Richtung Schaffhausen

2.4.5 Wegweisung

Wegweiser sind heute beim Standort 2 und 3 installiert. Beim Standort 1 besteht noch keine Wegweisung. Damit sich bereits an dieser Stelle die erforderliche Vorsortierung einstellen kann, werden zusätzliche Vorwegweiser empfohlen. Bei der bestehenden Wegweisung am Standort 2 und 3 sind Anpassungen aufgrund der neuen Fahrstreifenanordnung notwendig.



Abbildung 11: Übersicht über die Wegweiserstandorte

Wegweisung Standort 1

Die beiden neuen Wegweiser-Tafeln beim Knoten Rheinweg werden einen erheblichen Vorsortiereffekt auslösen und zur Verflüssigung des Verkehrs beitragen. Die Wechselsignalisation bei einer Sperrung des Fäsenstaub- oder Cholfirst-Tunnels muss an den städtischen Gebietsrechner angeschlossen werden. Zusätzlich sind zwei neue horizontal angeordnete Überkopf-Signalgeber erforderlich. Die Montage erfolgt an einen neu zu erstellenden Winkelmast mit neuem Fundament. Die Abspannung der Fahrleitung der Trolleybusse erfolgt nicht an den neuen Winkelmast, sondern unabhängig davon. In den Abbildungen 12 und 13 ist erkennbar, dass die Gegenrichtung ebenfalls keine fahstreifenspezifischen Wegweiser aufweist. Nur der Linksabbieger in den Rheinweg ist separat mittels Spitzwegweiser beschildert. Eine vollständige Ausrüstung des Knotens in beiden Fahrrichtungen drängt sich auf und wird zur Verflüssigung des Verkehrs beitragen.



Abbildung 12: Situation heute, Knoten Rheinweg, LSA Nr. 21



Abbildung 13: Erforderliche Wegweisung am Knoten Rheinweg, LSA Nr. 21

Wegweisung Standort 2

Die bestehende Wegweisung am Überführungsbauwerk der A4 muss folgendermassen geändert werden.



Abbildung 14: Bestehende Wegweisung am Überführungsbauwerk A4



Abbildung 15: Anzupassende Wegweisung am Überführungsbauwerk A4

Wegweisung Standort 3

Diese Anpassungen sind zwecks weiterer Verkehrsoptimierung (gleichmässige Verteilung der Verkehrslasten auf beide Geradeausfahrtstreifen Richtung Kreuzlingen / Winterthur) ergänzend vorzunehmen.

Die lokale Wegweisung «Breite / Bahnhof» wird analog der bestehenden Wegweisung «Stadtzentrum» ausgeführt. Die Abbiegebeziehung «Breite / Bahnhof» folgt erst in rund 400 Meter Entfernung.



Abbildung 16: Bestehende Wegweisung am Knoten Bruggli, LSA Nr. 22

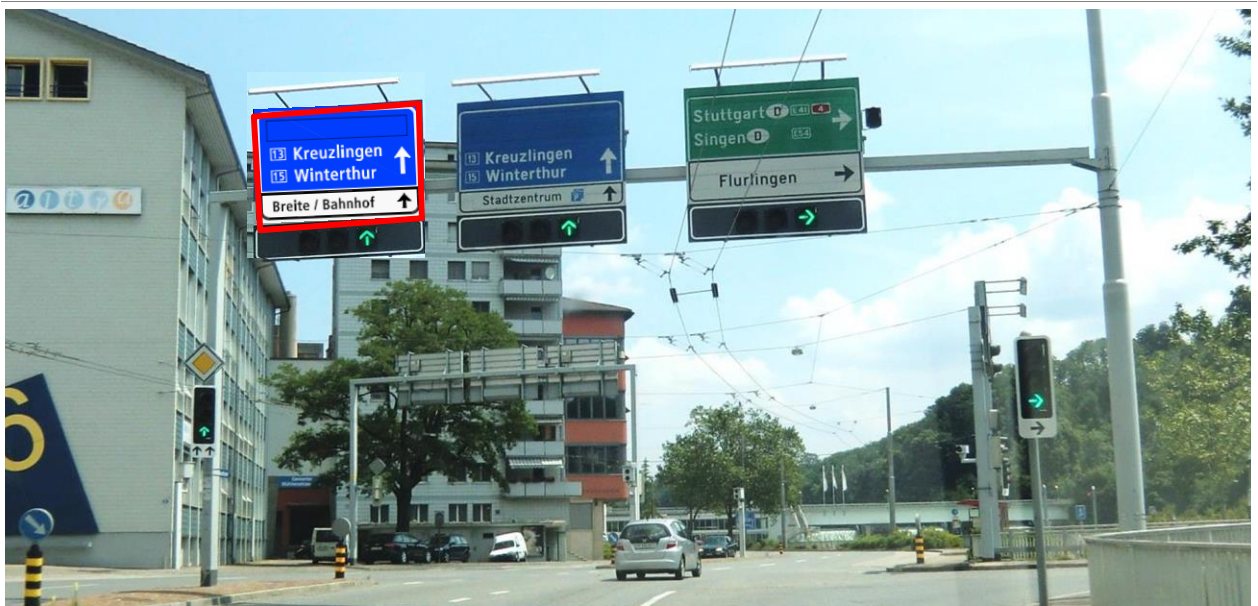


Abbildung 17: Anzupassende Wegweisung am Knoten Bruggli, LSA Nr. 22

3 UNTERSUCHUNG BRÜGGLI BIS MÜHLENTOR

3.1 Überprüfungsabschnitt

Der zweite Teil der verkehrstechnischen Überprüfung Mühlenstrasse erstreckt sich auf den Abschnitt Knoten Brüggli bis Knoten Mülentor.

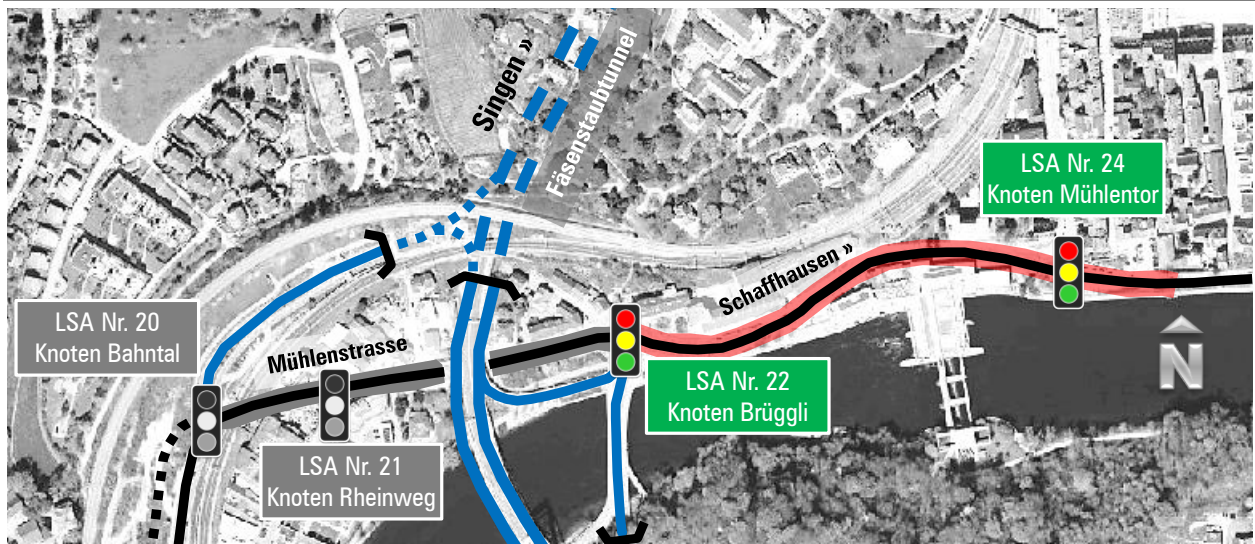


Abbildung 18: Perimeter der verkehrstechnischen Prüfung, 2. Teil

3.2 Überprüfungsergebnisse

3.2.1 Begehung

Am Freitag, 10. April 2015, nachmittags, fand die Begehung statt. Die Verkehrssituation wurde beobachtet und analysiert. Die Überprüfungsergebnisse sind zusammenfassend im Massnahmenkatalog (Abbildung 23) festgehalten und werden nachfolgend kommentiert.

3.2.2 Knoten Mülentor - LSA-Nr. 24

Der dreiarmige Knoten Mülentor ist das südwestliche Tor zur Schaffhauser Innenstadt und stellt in westlicher Richtung den Zugang zum Autobahnanschluss Schaffhausen-Süd sicher. Für jede Verkehrsbeziehung ist am Knoten ein separater Fahrstreifen vorhanden, auf dem nördlichen und westlichen Zufahrtsast ist ein Busstreifen eingerichtet. Der Fuss- und Veloverkehr wird unter dem Knoten hindurch geführt. Parallel zum Rheinufer verläuft eine wichtige Fuss- und Veloverbindung. Eine eingehende Überprüfung der technischen Infrastruktur der Lichtsignalsteuerung am Knoten Mülentor, LSA-Nr. 24, wurde nicht durchgeführt. Gemäss Information der Stadt Schaffhausen wurde das Steuergerät erst kürzlich ersetzt. Die Anlage wird lokal betrieben und ist nicht auf die LSA-Folgeknoten im Bahntal und Rheinuferstrasse abgestimmt. Die Zählraten der Monate Mai und September 2014 dokumentieren eine hohe Knotenbelastung. Das Leistungspotential am Knoten «Mülentor» während der Morgen- und Abendspitze ist ausgeschöpft.

3.2.3 Wegweisung

Zwischen den Knoten Brüggli und Mühltor wird der Verkehr in Fahrtrichtung Mühltor zweistreifig geführt. Die Wegweisung mit den Zielangaben für die Fahrstreifen links und geradeaus erfolgt rund 280 m vor dem Knoten Mühltor. Um den Verunsicherungen über die Fahrstreifenzuordnung vorzubeugen und um verkehrsbehindernde, unerlaubte Fahrstreifenwechsel vor dem Knoten Mühltor zu vermeiden, ist eine ergänzende Wegweisung im Sinne einer Wiederholungswegweisung vorzusehen.

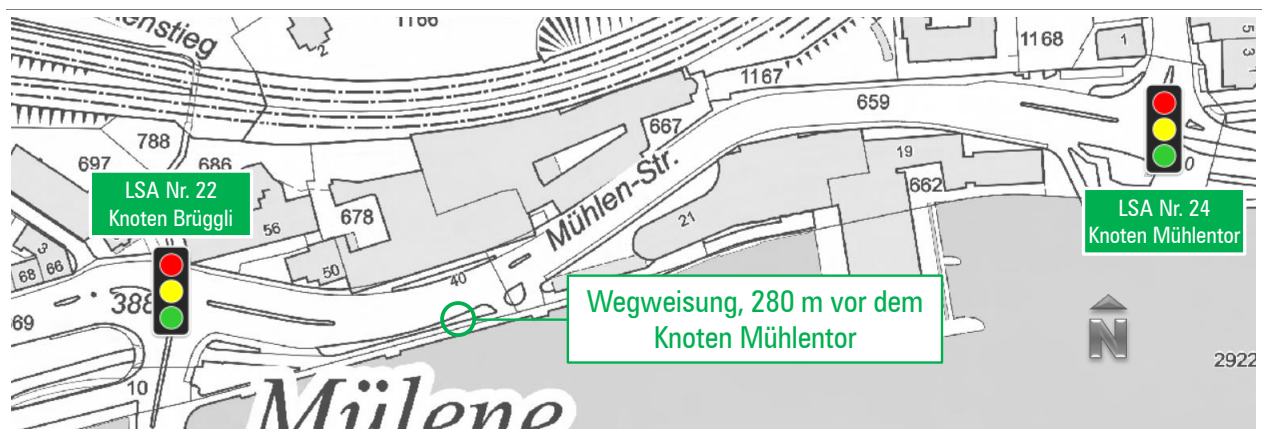


Abbildung 19: Bestehender Wegweiserstandort vor dem Knoten Mühltor

3.2.4 Geschwindigkeitskontrollanlage

Am Gebäude des Kraftwerks ist eine Geschwindigkeitskontrollanlage installiert. Die Anlage löst bei einem Teil der Verkehrsteilnehmer unerwünschte Bremsmanöver aus. Unsicherheiten und unkontrolliertes Verhalten bei den an dieser Stelle vorgenommenen Fahrstreifenwechseln sind die Folge.



Abbildung 20: Permanente Geschwindigkeitskontrollanlage beim Kraftwerkgebäude

3.2.5 Busstreifen

Auf der westlichen Zufahrt zum Knoten Mühltor ist ein rund 60 m langer Busstreifen - Linksabbiegebeziehung in die Grabenstrasse - markiert. Vor dem Knoten führt der Fahrstreifen geradeaus direkt in den Busstreifen. Die Verunsicherung, wo gefahren werden darf, ist insbesondere für Ortsunkundige gross.

Fahrstreifen «geradeaus» führt direkt in Busstreifen



Verunsicherung



Abbildung 21: Verunsicherung Busstreifen

3.2.6 Signalisation beim Knoten Mühltor

Bei der vorgegebenen Fahrstreifenanordnung (Linksabbiegestreifen, Busstreifen, Geradeausfahrstreifen) ist eine klare, wahrnehmbare und lesbare Wegweisung von Vorteil. In der Regel wird bei dieser Ausgangslage die Wegweisung mit den Signalgebern der LSA kombiniert und als Überkopfsignalisation ausgebildet. Die vorhandene Wegweisung ist unübersichtlich und im Laufe der Zeit entstellt worden. Bei der Knotenzufahrt sind die Wegweiser erst ab Höhe Haltebalken erkenn- und lesbar.

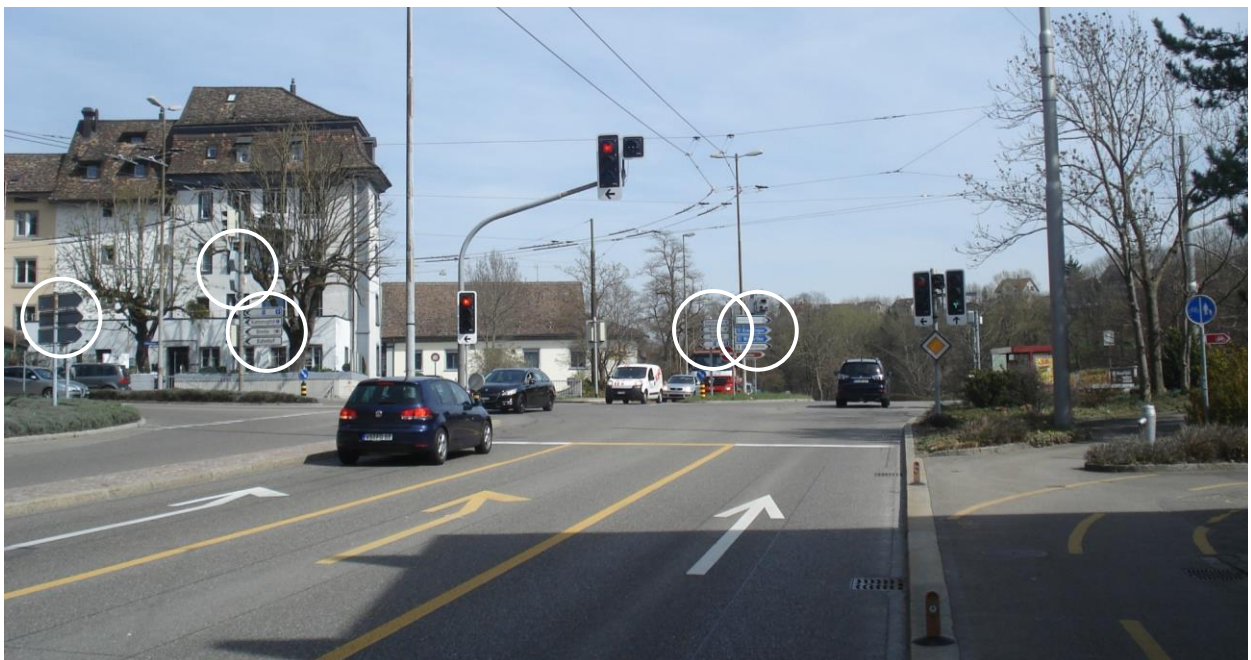


Abbildung 22: unübersichtliche Wegweisung mit geringer Wirkung

3.3 Massnahmen

3.3.1 Massnahmenkatalog

Die Überprüfungsergebnisse sind zusammengefasst im nachfolgenden Massnahmenkatalog dargestellt.



Abbildung 23: Massnahmenkatalog Abschnitt Brüggli bis Mühltor

3.3.2 LSA-Knoten Mühltor, Koordination mit Knoten Nr. 20, 21, 22

Die Verkehrszahlen und die täglichen Staubildungen verdeutlichen die hohe Belastung am Knoten Mühltor. Damit am Knoten Mühltor das Leistungspotential weiterhin ausgeschöpft werden kann und sich auf der Achse Mühlenstrasse eine möglichst homogene, flüssige Verkehrsabwicklung einstellt, wird empfohlen, den Knoten Mühltor, LSA-Nr. 24, in die Koordination Bahntal einzubinden.

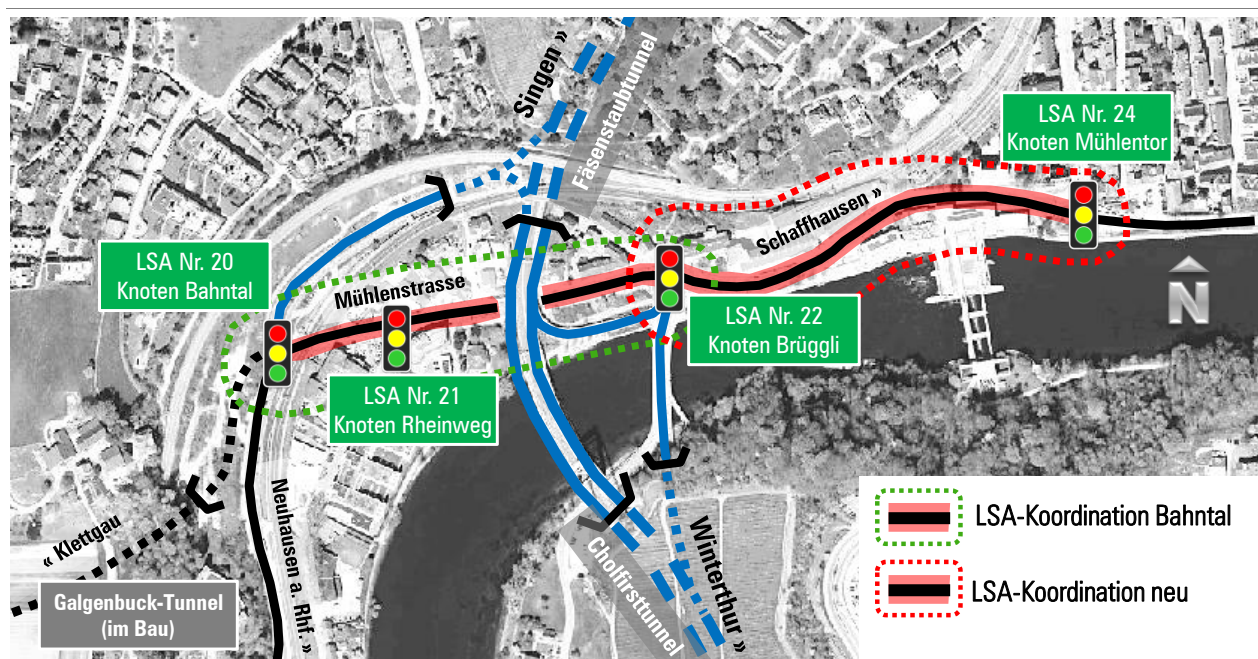


Abbildung 24: Anbindung LSA-Nr. 24 Mühltor an bestehende Koordination Bahntal, LSA-Nr. 20, 21, 22

Mit dem Koordinations-Projekt soll auch die Zweckmässigkeit für die Einbindung der Rheinuferstrasse (Knoten Kammgarn, Badeanstalt, Brückenkopf) beurteilt und nachgewiesen werden.

3.3.3 Wegweisung ergänzen

In Ergänzung zur bestehenden Wegweisung ist insbesondere infolge der Fahrstreifenaufteilung vor dem Knoten Mühltor eine zweite Wegweisung erforderlich. Als Standort bietet sich die Rückseite der bestehenden Wegweisung auf Seite der Gegenfahrbahn an. Für den Betriebsfall «Sperrung Tunnel Fäsenstaub» muss eine Wechselwegweisung beim Standort 1 und 2 installiert werden.

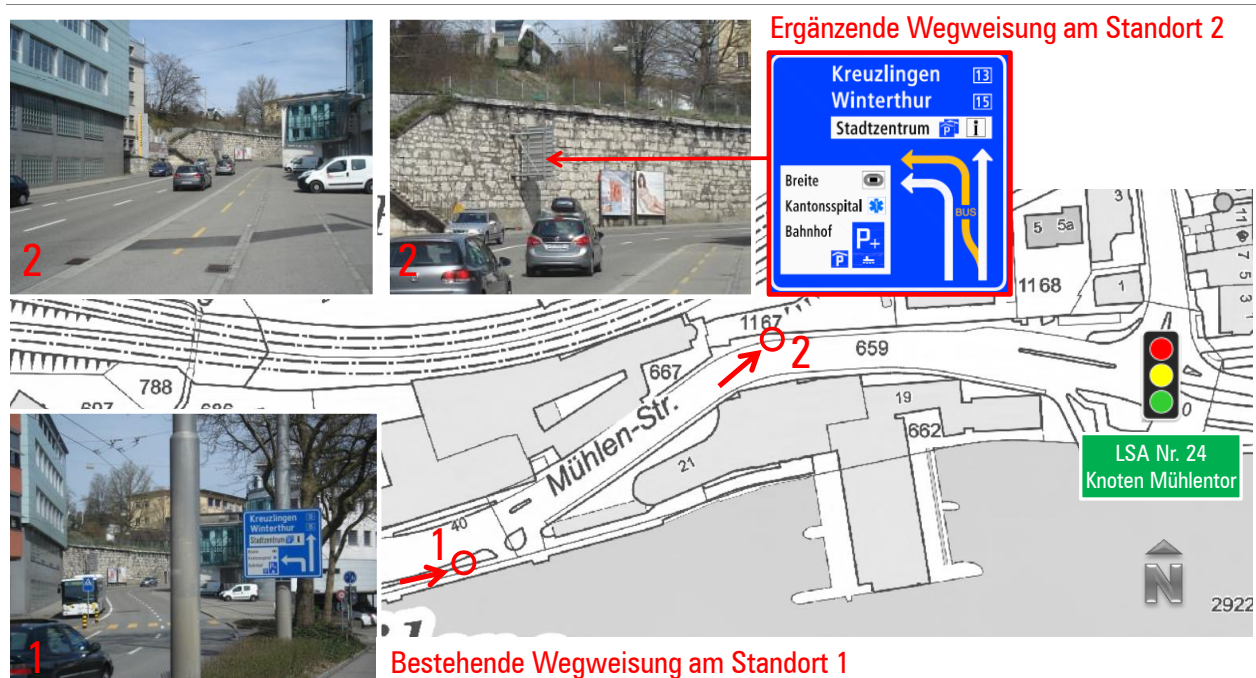


Abbildung 25: Ergänzende Wegweisung vor dem Knoten Mühltor

3.3.4 Geschwindigkeitskontrollanlage

Ein homogener Verkehrsfluss erleichtert die erforderlichen Verflechtungsvorgänge im Bereich der Geschwindigkeitskontrollanlage. Die Anlage am Gebäude des Kraftwerks ist ersatzlos zu entfernen.

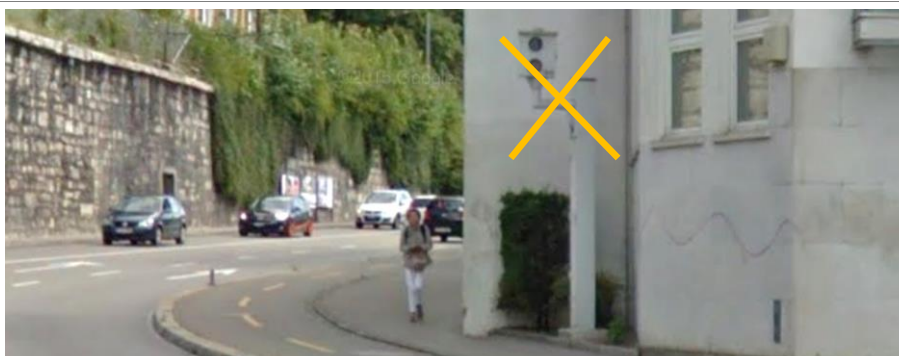


Abbildung 26: Geschwindigkeitskontrollanlage Mühlenstrasse

3.3.5 Markierung Busstreifen anpassen

Damit die Unsicherheiten über Fahrstreifenzuordnung (Busstreifen oder kein Busstreifen) ausgeräumt werden, muss die Markierung gemäss nachfolgender Abbildung erfolgen und entsprechend angepasst werden.

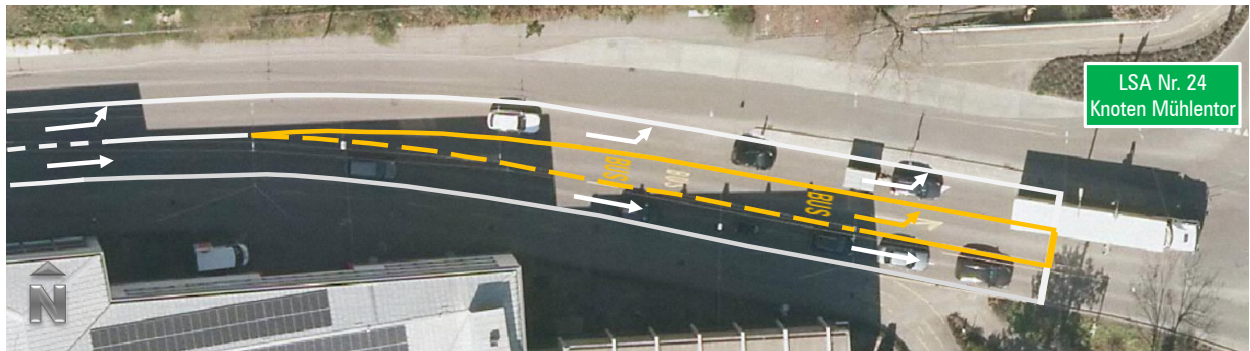


Abbildung 27: Busstreifen vor dem Knoten Mühltor

3.3.6 Überkopfsignalisation, Knoten Mühltor

Infolge der unübersichtlichen Wegweisungssituation wird eine Überkopfsignalisation - analog dem Abbildungsbeispiel Knoten Brüggli - vorgeschlagen.



Abbildung 28: Überkopfwegweisung Knoten Brüggli

4 RICHTKOSTEN

4.1 Abschnitt Bahntal bis Brüggli

Für die Änderung der Verkehrsführung gemäss Kapitel 2.4 wurden untenstehende Kosten grob geschätzt. Darin enthalten sind:

- Demarkierung und Neumarkierung Fahrstreifen
- neue Wegweisungstafeln
- neuer Winkelmast und Signalbrücke mit Fundamente
- Anpassungen Steuergeräte
- Verkehrsdienst
- Technische Bearbeitung
- Unvorhergesehenes
- Mehrwertsteuer

Richtkosten	CHF	250'000
--------------------	------------	----------------

4.2 Abschnitt Brüggli bis Mühltentor

Für die Optimierungsmassnahmen gemäss Kapitel 3.3 sind untenstehende Richtkosten zu erwarten. Darin enthalten sind:

- Demarkierung und Neumarkierung Fahrstreifen
- neue Wegweisungstafeln mit Signalgebern
- eine neue Signalbrücken und T-Mast mit Fundamente
- Anpassungen Steuergeräte
- Verkehrsdienst
- Technische Bearbeitung
- Unvorhergesehenes
- Mehrwertsteuer

Richtkosten	CHF	320'000
--------------------	------------	----------------

4.3 Richtkosten insgesamt

In den Richtkosten enthalten sind alle vorgeschlagenen Massnahmen gemäss Kapitel 2.4 und 3.3 in diesem Bericht. Die Kostengenauigkeit liegt bei $\pm 30\%$.

Richtkosten insgesamt	CHF	570'000
------------------------------	------------	----------------

Preisbasis: III. Quartal 2016

5 FAZIT UND EMPFEHLUNG

Die Überprüfungsergebnisse mit den vorgeschlagenen Optimierungsmassnahmen tragen zur Verflüssigung des Verkehrs bei. Eine Leistungssteigerung am Knoten Brüggli wird mit der neuen Fahrstreifenaufteilung erfolgen.

Aufgrund der Überprüfungsergebnisse und der zu erwartenden Wirkung wird empfohlen, die vorgeschlagenen Massnahmen umzusetzen. Somit kann sichergestellt werden, dass der Verkehr auf der Mühlenstrasse im Bereich zwischen Bahntal und Mühlentor auch nach der Inbetriebnahme des Galgenbucktunnels korrekt geführt wird. Die verschiedenen Fahrbeziehungen werden frühzeitig entflochten, entsprechend können die vorhandenen Kapazitäten ausgeschöpft werden.