
Verkehrsverbund Luzern

Beschleunigung Bussystem

Luzerner Landschaft

Erläuternder Bericht, Teil B

Zürich, 14. September 2023



Impressum

Auftraggeber	Verkehrsverbund Luzern Daniel Heer Roland Haldemann	Verkehrsverbund Luzern Verkehrsverbund Luzern
Auftragnehmer	ewp AG, Sparte Raum und Mobilität INFRAS, Bereich Verkehrsplanung	
Projektleitung	Raphael Fuhrer, ewp AG Telefon 052 354 21 11 Direktwahl 052 354 21 43 raphael.fuhrer@ewp.ch	
Projektteam ewp	Raphael Fuhrer (Projektleitung) Stefan Riedi Lars Keller Annick Nussbaumer	
Projektteam INFRAS	Matthias Lebküchner Jonas Stadler	
Auftragsnummer	4000938	
Version	Version 1.0 vom 14. September 2023	

U:\Projekte

Effretikon_R_M\2_Kantone\LU\4000938_VVL_Beschleunigung_Bussystem\07_Berichte\230914_VVL_Beschleunigung_Bussystem_Bericht_Teil_B.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
	1.1 Ausgangslage	5
	1.2 Auftrag und Ziel	5
	1.3 Motivation	5
	1.4 Betrachtete Netzbereiche	7
	1.5 Vorgehen	8
	1.6 Grundlagen	9
2	Analyse	11
	2.1 Potenzialanalyse	11
	2.2 Störungsanalyse	11
3	Lösungsansätze	14
	3.1 Auslegeordnung und Kategorien	14
	3.2 Allgemeine Massnahmen	15
4	Zielbild	16
	4.1 Vorgehen	16
	4.2 Grundsätze	16
	4.3 Zielbild	17
	4.4 Massnahmenbeispiele	20
	4.5 Innovativer Ansatz: Busstrasse	22
	4.6 Abstimmung mit weiteren Planungen	27
5	Synthese Gesamtkonzept	28
	5.1 Kosten und Wirksamkeit	30
	5.2 Ausblick, Verbesserungen	32
6	Fazit	32

Anhang

Anhang A	Karte Störungsanalyse
Anhang B	Übersicht Lösungsansätze
Anhang C	Karte Zielbild
Anhang D	Massnahmentabellen Zielbild

Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Studie wurde das bestehende Busnetz in der Luzerner Landschaft (auf ausgewählten Korridoren) sowie die vorhandenen Infrastrukturen auf deren Schwächen und Störanfälligkeit untersucht. Zudem wurde das Potenzial für eine Beschleunigung des Busnetzes ermittelt. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde ein langfristiges Zielbild für das Busnetz entwickelt, das Massnahmen zur Beschleunigung des Bussystems bzw. die dazu notwendige Infrastruktur darstellt.

Mit der **Potenzialanalyse** (nur für den Teilbereich Stadt und Agglomeration untersucht; vgl. Teil A, Kapitel 2.1) konnte aufgezeigt werden, dass je nach Korridor eine beträchtliche Verbesserung mittels Fahrzeitverkürzungen erreichbar ist. Insbesondere auf den zentralen Korridoren, auf denen viele Linien in dichtem Takt und eine grosse Anzahl Passagiere unterwegs sind, besteht sowohl ein grosser betrieblicher als auch gesellschaftlicher Nutzen (kürzere Reisezeiten, Reduktion Anzahl notwendiger Fahrzeuge bei gleichem Takt,). Im ländlicheren Raum, wo die Linien in weniger dichtem Takt verkehren, dient die Ausschöpfung der Potenziale primär zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und der Sicherstellung von Bahnanschlüssen.

In der **Störungsanalyse** (u.a. Analysierung der effektiven Fahrtendaten anfangs 2022) wurden die betrachteten Korridore auf mögliche Störquellen und störungsanfällige Abschnitte untersucht. Diese Untersuchung zeigt, dass auf allen betrachteten Korridoren Handlungsbedarf besteht und eine Beschleunigung des öV notwendig ist. Die Dimensionen und Auswirkungen der Störungen sind je nach Korridor und Abschnitt unterschiedlich gross, betreffen jedoch nahezu alle öV-Passagiere. Anhand quantitativer Indikatoren wurden Abweichungen vom Soll-Fahrplan und zudem bereits im Fahrplan berücksichtigte Störungen eruiert. Dort, wo keine Daten vorlagen, wurde auf selbst ermittelte Werte (u.a. Verkehrsdaten) zurückgegriffen. Störungsanfällig sind insbesondere grössere oder unregelmässige Knoten, das Umfeld von Autobahnanschlüssen und Bahnübergängen, Haltestellenbereiche und die Ortsdurchfahrten.

Für die Beschleunigung des Busnetzes wurde eine **Auslegeordnung möglicher Lösungsansätze** u.a. zur Optimierung der Infrastruktur und Priorisierung der Busse erarbeitet. Ausgehend von den Erkenntnissen der Störungsanalyse wurden für die einzelnen Störquellen und -bereiche Massnahmen definiert und ein gesamtheitliches **Zielbild** erstellt. In diesem sind sämtliche künftig notwendigen und zweckmässigen Infrastrukturen für ein zuverlässiges, priorisiertes und gegenüber heute beschleunigtes Busnetz dargestellt und verortet. Zudem wurde ein Abgleich mit bereits vorhandenen oder vorgesehenen Planungen und Projekten vorgenommen und notwendige Optimierungen aus Sicht öV vermerkt. Bei den Massnahmen handelt es sich um eine schematische Darstellung der Infrastruktur oder Verkehrsführung (Empfehlung), welche vom jeweiligen Infrastruktureigentümer noch vertieft und projektiert werden muss.

Wo immer möglich sind in erster Priorität «einfache» und ressourcenschonende **Massnahmen** vorgesehen. Flächenintensive und teure öV-Infrastrukturen sind nur dort vorgeschlagen, wo einfache Massnahmen keinen oder einen zu geringen Nutzen erbringen würden. Massnahmen sind zudem nur dann vorgeschlagen, wenn es die baulichen Gegebenheiten (Bebauung, Brücken-/Bahnbauwerke) zulassen. Häufig lässt sich eine Beschleunigung bspw. bereits durch eine optimierte Führung an Knoten (Spurbild oder LSA-Steuerung) oder mit Fahrbahnhaltestellen erreichen, was auch die Umsetzung des BehiG erleichtert. Damit die einzelnen Massnahmen ihre volle Wirkung entfalten und für die Reisenden einen wahrnehmbar positiven Effekt haben, sind sie koordiniert je Abschnitt/Korridor und prioritär dort umzusetzen, wo viele Personen profitieren und das Potenzial gross ist. Für einen effizienten Umgang mit den Finanzmitteln sind die aufgezeigten Massnahmen, wenn immer möglich, im Rahmen von laufenden Instandhaltungsarbeiten oder vorgesehenen Projekten zu realisieren und Synergien bestmöglich zu nutzen. Die Kosten können daher zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschliessend beziffert werden.

Ein beschleunigtes Busnetz trägt nicht nur zu kürzeren Reisezeiten bei, sondern auch zu einem stabileren Betrieb und zu einem zuverlässigeren öV, wodurch dieser an Attraktivität und dadurch auch neuen Kunden gewinnt, wodurch der Kostendeckungsgrad steigt. Ein attraktiver und zuverlässiger öV wiederum leistet einen grundlegenden Beitrag für eine nachhaltigere Mobilität und somit auch zu den Klimazielen des Kantons Luzern und seiner Gemeinden.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Reisegeschwindigkeit und die Zuverlässigkeit sind zwei der wichtigsten Qualitätsmerkmale des öffentlichen Verkehrs (öV). Hohe Reisegeschwindigkeiten sind eine Voraussetzung für die Konkurrenzfähigkeit gegenüber anderen Verkehrsarten. Zurzeit nimmt die mittlere Reisegeschwindigkeit der Busse im Kanton, insbesondere in der Agglomeration und der Stadt Luzern, aber infolge des steigenden Verkehrsaufkommens beim MIV laufend ab. Als Folge davon kann die Leistungsfähigkeit des bestehenden Bussystems aktuell nicht vollständig ausgeschöpft werden, was zu zusätzlich notwendigen Betriebsmitteln und höheren Kosten führt. Zudem leidet dadurch auch zunehmend die Pünktlichkeit und somit die Attraktivität des öV (Verspätungen, Anschlussbruch Bahn). Daher besteht grosser Handlungsdruck zur Beschleunigung des Bussystems. Ein beschleunigtes Bussystem ist zudem eine zentrale Voraussetzung für eine möglichst grosse Verlagerungswirkung im Zuge des Projekts Durchgangsbahnhof Luzern (DBL) und der damit verbundenen Angebotsanpassungen sowie der Verlagerungsziele generell.

1.2 Auftrag und Ziel

Die vorliegende Studie soll aufzeigen, ob und wie folgende ambitionierte Ziele zur Busbeschleunigung erreicht werden können:

- Störhalte bei Buslinien sind möglichst eliminiert.
- Die Wirtschaftlichkeit des Bussystems steigt. Die Produktionskosten sinken und die Erlöse steigen.
- Die Leistungsfähigkeit des Bussystems ist maximiert.
- Das Gesamtkonzept berücksichtigt die gesamtverkehrlichen Anliegen situationsgerecht.

Die Studie soll als verwertbare Grundlage für die Umsetzungsplanungen (Programm Gesamtmobilität 2027-2030 ff, APLU 5G ff, kommunale Umsetzungsinstrumente etc.) mit konkreten konsensfähigen und umsetzbaren Massnahmen zur Berücksichtigung bzw. Weiterbearbeitung dienen.

Parallel zu dieser Studie wurde die gesamtkantonale strategische Netzentwicklungsstudie für das Busnetz für den Zeithorizont ca. 2040 mit DBL erarbeitet [13]. Die beiden Studien wurden abgeglichen und die Massnahmen zur Beschleunigung des Busnetzes auf die Ergebnisse der strategischen Netzentwicklung abgestimmt.

Mit der vorliegenden Studie «Beschleunigung Busnetz» soll eine permanente Grundlage für die Planung künftiger Infrastrukturprojekte in den betrachteten Netzbereichen geschaffen werden. Die Studie soll aufzeigen, wie öV-Bevorzugung von Anfang an in diese zu integrieren ist.

1.3 Motivation

Rund ein Viertel der Siedlungsfläche von typischen Schweizer Mittelland-Ortschaften ist Verkehrsfläche. Gleichzeitig erheben weitere Bedürfnisse, wie mehr Wohnraum oder die Versorgung mit Grünflächen, Anspruch auf das begrenzte und kostbare Gut «Raum». Dies gilt sinngemäss auch für die Gemeinden ausserhalb der Stadt Luzern. Einer flächen- und energieeffizienten Verkehrsabwicklung kommt deshalb

eine hohe Bedeutung zu. Der öV ist diesbezüglich anderen Verkehrsmitteln deutlich überlegen. Wie folgende Darstellung illustrativ am Beispiel eines Verkehrsnetzes der Stadt Zürich zeigt, liegt bereits ab einer Gesamtnachfrage von circa 40'000 Reisenden pro Tag der überwiegende Vorteil bei einem möglichst hohen Anteil an Reisenden per Bus. Mit zunehmender Nachfrage verlagert sich dieser Vorteil noch klarer zu Gunsten des Busses. Das gegebene Verkehrsangebot (Auto und Bus) in diesem Beispiel für Zürich bewirkt ein Optimum bei rund 75'000 Reisenden, wobei ein hoher Anteil Busnutzer*innen hier rund fünf Mal effizienter in der Verkehrsabwicklung ist als ein einigermaßen ausgewogenes Verhältnis zwischen Reisenden in Auto und Bus.

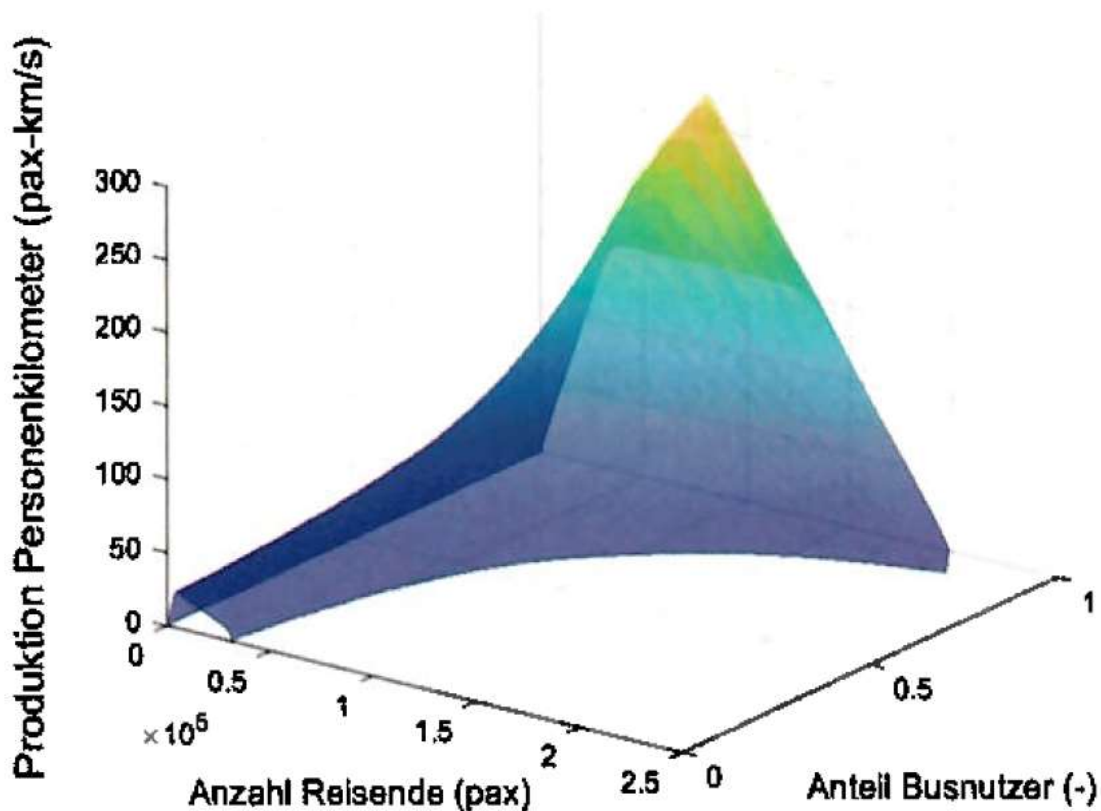


Abbildung 1: Optimaler Anteil Busnutzer*innen für eine gegebene Anzahl Reisende für eine bi-modale Situation Bus vs. Auto, Beispiel Zürich. Quelle: [11].

Diese illustrativ-vereinfachten und theoretischen Auswertungen heissen für den Planungsalltag in Schweizer Städten, Gemeinden und Kantonen also, dass aus Effizienzüberlegungen ein möglichst hoher öV-Anteil angestrebt werden muss. So gehen Städte und Gemeinden mit den begrenzten Ressourcen (Raum, Zeit, finanzielle Mittel) am effizientesten um. Wie oben erwähnt, sind die Beschleunigung der Reisezeiten und die Stabilisierung der Fahrpläne zwei elementare Voraussetzungen für einen möglichst hohen öV-Anteil insbesondere gegenüber dem MIV – was die hier zu entwickelnden Massnahmen nicht nur aus öV-Sicht, sondern auch aus allgemeiner verkehrspolitischer Sicht legitimiert. Mehr Personen im Bus bedeuten gleichzeitig auch weniger Stau durch bzw. für Personen im Auto.

1.4 Betrachtete Netzbereiche

Gegenstand des Auftrags sind Korridore (Knotenpunkte bzw. Strecken) mit bekannten Störungen (Störhalte und Verlustzeiten). Die Gesamtstudie beinhaltet sowohl Korridore im Perimeter Stadt und Agglomeration Luzern (Teil A) als auch im Perimeter Luzerner Landschaft (Teil B). Die Ergebnisse für die beiden Perimeter werden jeweils in zwei separaten Berichten dokumentiert.

Im vorliegenden Bericht zum **Perimeter Luzerner Landschaft** werden die untenstehenden Netzbereiche betrachtet. Für Korridore (in der Abbildung «ausgezogene» Linien) werden jeweils beide Fahrrichtungen untersucht, bei den übrigen Netzbereichen (in der Abbildung «punktierte» Linien) jeweils nur die problembehaftete. Die Linienbezeichnungen beziehen sich auf das öV-Netz gemäss AggloMobil 4.

- Korridor entlang heutiger Linie 22 (Ebikon – Buchrain)
- Korridor entlang heutiger Linie 111 (Ebikon – Fildern – Inwil)
- Korridor entlang heutiger Linie 23 (Ebikon – Gisikon Weitblick)
- Korridor entlang heutiger Linie 110 (Hochdorf – Eschenbach – Inwil – Gisikon)
- Alle Zuläufe zum Bahnhof Hochdorf inkl. Wegfahrt Bahnhof / Zentrumsbereich
- Korridor entlang heutiger Linie 46 (Rothenburg Station – Rothenburg Eichenring)
- Zuläufe zum Bahnhof Rothenburg Station West und zum Strassenkreuz / Lohren
- Ortsdurchfahrt und alle Zuläufe zum Bahnhof Wolhusen
- Zulauf zum Bahnhof Willisau von Ettiswil her (Willisau Bahnhof – Burgrain)
- Korridor entlang heutiger Linie 271 (Altishofen – Dagmersellen)
- Zuläufe zum Bahnhof Sursee (vgl. Abbildung 2)



Abbildung 2: Ausschnitt betrachtete Korridore im Raum Sursee

In den restlichen Netzbereichen im Kanton Luzern (ausgenommen im Teil A untersuchte Perimeter) ist der Handlungsdruck geringer, darum fokussiert sich diese Arbeit auf die oben beschriebenen Abschnitte des Busnetzes. Aufgrund der räumlichen Dimension sind die untersuchten Korridore in der Luzerner Landschaft in allen Arbeitsschritten jeweils auf zwei Karten dargestellt.

- Karte 1: Rontal / Seetal / Rothenburg
- Karte 2: Wolhusen / Willisau / Dagmersellen / Sursee

1.5 Vorgehen

Das Vorgehen gliedert sich in drei grössere Bearbeitungsteile: Analyse, Entwicklung Zielbild (Lösungsansätze und Massnahmen) sowie Synthese. Diese bauen aufeinander auf (vgl. Abbildung 3). Im Gegensatz zum Perimeter Stadt und Agglomeration Luzern (vgl. Bericht Teil A), wird für die in diesem Bericht beleuchteten Korridore das Potenzial nicht erneut analysiert (Beweggründe siehe Kapitel 2.1). Mit der Störungsanalyse werden das heutige Netz (Betrieb und Infrastruktur) auf Störstellen und deren Ursachen untersucht und diese im Netz in Form von Störungen verortet. Anhand der identifizierten Störstellen sowie einer generellen Auslegeordnung der Lösungsansätze, werden Zielbilder mit spezifischen Lösungsansätzen für die einzelnen Korridore im Netz ausgearbeitet. Die Lösungsansätze werden danach mit bestehenden und vorgesehenen Planungen abgeglichen. Die Erkenntnisse aus den Zielbildern, weiteren Planungen und der Potenzialanalyse werden in einer Synthese zusammengeführt, um die Zielbilder zu konsolidieren sowie grob die Kosten und den Nutzen der Lösungsansätze zu beurteilen.

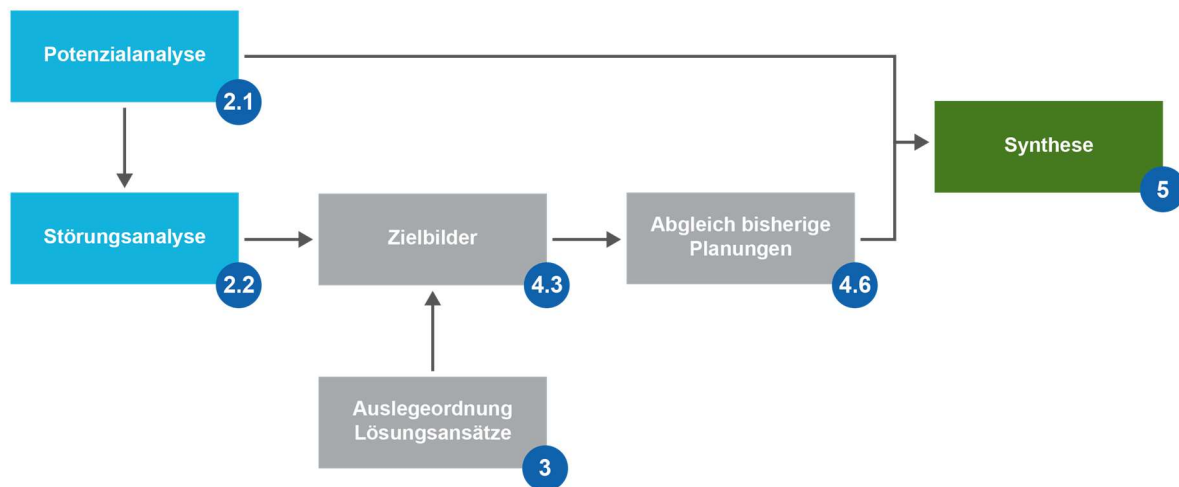


Abbildung 3: Bearbeitungsschritte inkl. Kapitel

Die Bearbeitung des gesamten Projektperimeters erfolgt in zwei Phasen: Teil A (Stadt und Agglomeration Luzern) und Teil B (Luzerner Landschaft). Teil A wurde vor Teil B bearbeitet und separat dokumentiert. Die nachfolgende Dokumentation bezieht sich auf die Bearbeitung des Perimeters Luzerner Landschaft. Aus Gründen der Datenbeschaffung und -verfügbarkeit¹ sind diesem Perimeter auch Korridore zugeordnet, welche geographisch auch der Agglomeration Luzern zugeordnet hätten werden können.

¹ Im Teil B werden Linien von 5 Transportunternehmungen (vbl, ZVB, Postauto AG, Auto AG Rothenburg und Rottal Auto AG) untersucht.

1.6 Grundlagen

Datengrundlagen

- [1] Fahrplanabweichungen im Zeitraum 10.01. - 11.02.2022 (vbl / AAGR / ZVB / Rottal Auto AG)
- [2] Fahrplanprofile Fahrplanjahr 2022 (vbl)
- [3] Gesamtverkehrsmodell Luzern 2040 (vif)

Literatur

- [4] Möglichkeiten und Grenzen von elektronischen Busspuren (ASTRA/SVI, November 2012)
- [5] Beurteilung von Busbevorzugungsmassnahmen (ASTRA/SVI, Oktober 2005)
- [6] Korridor Obernau-Kriens-Luzern-Ebikon: Bericht RBus (VVL, 17.12.2012)
- [7] Städtische öV-Geschwindigkeit - Schneller unterwegs in T30-Zonen als auf der Hauptstrasse? (VVL, Präsentation vom 21.01.2015)
- [8] Broschüre: Städtische Schnellbussystem – flexibel, aufwandsarm, attraktiv (VDV, 2019)
- [9] Forum für öV-Systeme in mittelgrossen Städten: Der Bus im urbanen Verkehrssystem der Zukunft (Präsentationen vom 12.06.2014)
- [10] Wie viel Verkehr für eine Stadt? Ein makroskopischer Ansatz, Strassenverkehrstechnik 64 (9) Seiten 602-7 (A. Loder, L. Ambühl, K.W. Axhausen, 2020)
- [11] Tempo 30 auf Hauptverkehrsstrassen, SVI Merkblatt 2021/01 (A. Hool, U. Huwer, R. Häfliger, Herausgeberin: SVI, 2021)
- [12] Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Zeitkosten im Personenverkehr, VSS Norm 41822A (VSS, 2019)

Drittprojekte und bekannte Planungen

(Stand Frühling 2023; keine vollständigen Projektunterlagen, Auflistung nicht abschliessend)

- [13] *Bus 2040, Strategische Netzentwicklung VVL, Bericht und laufende Planung (infras/ewp, laufende Bearbeitung / Abgleich)*
- [14] Konzept Motorisierter Individualverkehr, Schlussdokumentation (Zentrum Sursee Plus, metron, Februar 2017)
- [15] Übersicht Verkehrsmassnahmen in der Region Sursee, Flyer (vif / SNZ, Oktober 2022)
- [16] Sanierung Münsterstrasse in Sursee, Situationsplan (Stadt Sursee / Kanton LU, 07.12.2022)
- [17] Gesamtverkehrskonzept LuzernOst 2018, Bericht (LuzernPlus, 27.08.2018)
- [18] K 16 Inwil / Eschenbach / Ballwil / Hochdorf: Konzept Verkehrsmanagement zur Förderung öV, erläuternder Bericht (vif / SNZ, 25.11.2022)
- [19] Analyse und Empfehlungen Anschlussbereich Buchrain, Bericht (vif / EBP, 06.04.2020)
- [20] Knoten K65 / 65c (Anschluss Buchrain) Verkehrsstudie und Massnahmen, Schlussbericht (vif / SNZ, 20.11.2020) und Präsentation «Besprechung mit VVL» vom 17.10.2022
- [21] Busspur Schachen, Konzeptskizzen (vif, Januar 2017)
- [22] Massnahmen für den öffentlichen Verkehr Schachen - Autobahnanschluss (exkl.), Busspur Schachen, Situationsplan (vif / Emch+Berger, 22.10.2020)
- [23] Umgestaltung und Erneuerung Anschluss Gisikon, Situation (ASTRA, 30.04.2018)

- [24] Sanierung Ettiswilerstrasse in Willisau (Kreisel Grundmatt bis Kreisel Wydenmatt): Busspur und Bypass, Markierungs- und Signalisationsplan Ausführungsprojekt (vif / Emch+Berger, 17.01.2023) sowie Protokoll Verkehrsführung V04 vom 13.12.2022
- [25] Knoten Lohren – Optimierung Leistungsfähigkeit: Botschaft des Regierungsrates an den Kantonsrat, Dekretsentwurf über einen Sonderkredit vom 05.07.2022 und Signalisations- und Markierungsplan, Stand Vernehmlassung (vif / Emch+Berger, 20.10.2017)
- [26] Kantonales Bauprogramm 2023 – 2026 (vif)

2 Analyse

2.1 Potenzialanalyse

Für die untersuchten Korridore im Projektperimeter Luzerner Landschaft wird im Gegensatz zu den Korridoren im Perimeter Stadt und Agglomeration Luzern (Teil A) keine Potenzialanalyse durchgeführt, dies aus folgenden Gründen und Überlegungen:

- Eingeschränkte Datenverfügbarkeit
- Verhältnismässig grösserer Bearbeitungsaufwand als im städtischeren Gebiet, dies u.a. bedingt durch zusätzliche Temporegimes (T60 und Ausserortsabschnitte).
- Verhältnismässig geringerer Nutzen der Potenzialanalyse / kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn.
 - > Keine Temporeduktion ausserorts / auf Umfahrungen; Tempo 30 ist hier kein Thema.
 - > Das rein betriebliche Potenzial wird als geringer eingeschätzt (Betriebskosten).

Das betriebliche Potenzial wird deshalb als geringer eingeschätzt, weil insbesondere im ländlicheren Raum in einem weniger dichten Takt als in der Stadt und Agglomeration Luzern gefahren wird. Der Fahrplan ist in der Regel auf fixierte Bahnanschlüsse und den Fahrzeugumlauf ausgerichtet (bspw. Stunden- oder Halbstundentakt mit einem oder zwei Fahrzeugen). Durch eine Beschleunigung des Busnetzes können daher auf solchen Linien kaum Fahrzeuge oder Umläufe eingespart werden. Eine Beschleunigung hat aber auch auf diesen Linien sehr wohl einen positiven Einfluss auf die Betriebsstabilität (Pünktlichkeit, betriebliche Reserve) und Zuverlässigkeit (Attraktivität für Reisende). Ein pünktlicher Betrieb ist essenziell für die Gewährleistung von Bahnanschlüssen (Reisekette) und somit auch für die Konkurrenzfähigkeit und Attraktivität des öV gegenüber dem MIV. Zudem besteht durch eine Beschleunigung das Potenzial, dass die gewonnene Fahrzeit für punktuelle Linienverlängerungen oder zur Erschliessung von Zusatzpotenzialen auf der Strecke in Betracht gezogen werden kann.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass sich die Ergebnisse und die Erkenntnisse einer Potenzialanalyse mit jenen aus dem Bericht für den Teil A (Stadt und Agglomeration Luzern) decken dürften, dies insbesondere in den direkt vergleichbaren Räumen Rontal und Sursee. Der in Teil A ausgewiesene Nutzen einer Beschleunigung des Bussystems ist auf den Perimeter Luzerner Landschaft übertragbar.

2.2 Störungsanalyse

2.2.1 Vorgehen

Ziel

Das Ziel der Störungsanalyse ist das Identifizieren sämtlicher störungsanfälliger Bereiche und deren Ursache im betrachteten Netz, sodass im Folgeschritt zielgerichtet Lösungsansätze für die jeweiligen Störbereiche definiert werden können.

Methodik

Entlang aller Korridore (ausgenommen sind mangels verwertbarer Datengrundlagen die von Postauto befahrenen Korridore) werden die gemessenen Fahrplanabweichungen (Abend-HVZ, 16.30 - 18.30 Uhr vom 10.01.-11.02.2022) und die Fahrzeitprofile (geplante Fahrzeiten; nur für vbl-Linien anwendbar) betrachtet, um punktuelle Störungen oder störanfällige Bereiche zu identifizieren. Hierzu werden vier Indikatoren mit entsprechenden Schwellenwerten definiert. Alle Streckenabschnitte mit Überschreitung mindestens einer dieser Schwellenwerte, werden als störungsanfällig betrachtet. In der Störungsanalyse ist sowohl die Störquelle als auch der gesamte Abschnitt, auf den sich eine Störquelle auswirkt, eruiert und

dargestellt. Abschnittsweise sind mehrere Störquellen nachteilig für den öV und deren Auswirkungen kumulieren sich. Funktionell zusammenhängende Abschnitte sind daher zu Störbereichen zusammengefasst.

Die Daten zur Fahrplanabweichung liegen auf 10 m genau vor, während die Fahrplandaten linear auf die Strecken zwischen jeweils zwei Haltestellen verteilt werden. Dies bedeutet, dass kürzere Abschnitte mit Störungen oder punktuelle Störungen gut identifiziert werden können, weil dort die Fahrplanabweichung (überproportional) zunimmt. Dies gilt jedoch nur, wenn diese Störungen nicht bereits im Fahrplan berücksichtigt sind. Sind Störungen bereits im Fahrplan berücksichtigt und über eine längere Strecke regelmässig verteilt (bspw. langer Rückstau), so kann die Störung schlecht anhand der Fahrplanabweichung identifiziert werden. Deshalb wird zusätzlich die geplante Fahrzeit betrachtet. Um auch unregelmässig auftretende Störungen zu erfassen, wird neben einer Zunahme der Fahrplanabweichung im Median bzw. einer langen (geplanten) Fahrzeit auch eine Zunahme der Streuung der Fahrplanabweichung bzw. grössere Unterschiede in der geplanten Fahrzeit zwischen den unterschiedlichen Tageszeiten betrachtet. Dieser Indikator kann nur auf den von den vbl betriebenen Linien im Rontal untersucht werden. Auf den übrigen untersuchten Linien stehen die entsprechenden Daten nicht zur Verfügung oder es wird ganztags mit dem gleichen Fahrzeitprofil gefahren.

Auf jenen Korridoren, die von Postauto AG betrieben werden (betrifft primär die Region Sursee und den TransSeetalExpress), muss ein anderes Vorgehen gewählt werden, da für diese Linien keine ausreichende Datengrundlage zur Verfügung steht: Um hier dennoch die störanfälligen Bereiche zu identifizieren, wird zum einen auf die örtlichen Erfahrungen des VVL und der Transportunternehmen zurückgegriffen. Zum anderen werden die Verkehrsdaten von Google Maps analysiert: Dazu wird die übliche Verkehrslage an Donnerstagen überprüft. Ist ein Abschnitt orange oder rot (stockend) eingefärbt, wird er als störanfällig bezeichnet. Die Ergebnisse der Google Verkehrsdaten sind mit den Erfahrungen des VVL abgeglichen. Die Verkehrsdaten werden sowohl für die morgendliche als auch die abendliche HVZ überprüft, da es im Raum Sursee und im Seetal zu beiden Tageszeiten zu Beeinträchtigungen kommt.

Ind.	Bezug	Messgrösse	Identifiziert	Schwellenwert
1	Fahrplanabweichung	Veränderung absolute Fahrplanabweichung	Regelmässige Störungen	Median der Fahrplanabweichung der letzten 30m nimmt um mind. 5s zu
2	Fahrplanabweichung	Veränderung der Streuung	Unregelmässige Störungen	Differenz zwischen den Fahrplanabweichungen im 2.5- und 97.5-Perzentil der letzten 30m nimmt um mindestens 5s zu
3	Fahrplan	Geplante Fahrzeit	Abschnitte mit bereits berücksichtigten Behinderungen ganztags	Mittlere Geschwindigkeit zwischen zwei Haltestellen beträgt (geplant) maximal 20km/h (und wird nicht durch systematische Verfrühung kompensiert)
4	Fahrplan	Differenzen zwischen geplanten Fahrzeitprofilen	Abschnitte mit bereits berücksichtigten Behinderungen zur HVZ	Differenz zwischen kürzester und längster Fahrzeit gemäss Fahrprofilen beträgt mehr als 50%
5	Erfahrungswert	Einschätzung	Bekannte, störanfällige Abschnitte	Bekannte Abschnitte (VVL und TU) oder orange/rote Strecken (stockender Verkehr) gemäss Google Maps Verkehrsdaten während HVZ.

Tabelle 1: Liste aller Indikatoren

2.2.2 Resultate

Am häufigsten hat der Indikator 2 – Streuung der Fahrplanabweichungen – angeschlagen. Dieser Indikator tritt zudem auch häufiger über längere Strecken auf, was auf grössere Schwankungen der Verkehrsmengen bzw. deren Auswirkungen (u.a. durch Überstauung) auf den Busverkehr hinweist.

Wie zu erwarten war, treten Störungen häufiger ortseinwärts als ortsauswärts auf, in den Zentrumsbereichen oder zusammengewachsenen Siedlungsgebieten sind jedoch in beide Richtungen Verzögerungen zu verzeichnen. Der zeitliche Umfang der Störungen (Fahrzeitverlust) schwankt je nach Störquelle deutlich. Zusammengefasst lässt sich sagen, dass vor allem folgende Bereiche und Abschnitte störungsanfällig sind:

- Ortsdurchfahrten im Seetal (Inwil, Ballwil, Eschenbach, Hochdorf) inklusive Knoten Oberhofen
- Ringstrasse in Sursee inklusive Zuläufe
- Allgemein Knotenbereiche, insb. grosse Knoten mit wichtigen, sich kreuzenden oder zusammen-treffenden Achsen (Verkehrsmenge, unvorteilhaftes Spurbild, mangelhafte öV-Priorisierung)
- Umfeld von Autobahnanschlüssen (Sursee, Dagmersellen, Rothenburg, Buchrain, Gisikon)
- Haltestellenbereiche (Wegfahrt wird ausgebremst durch Eingliederung aus Haltebucht in Verkehr oder durch nachfolgende Fussgängerstreifen)
- Bahnübergänge (Willisau, Wolhusen, Ballwil) mit Auswirkungen auf den Verkehrsfluss allgemein, welcher wiederum einen (negativen) Einfluss auf den Busbetrieb hat.



Abbildung 4: Ausschnitt Störungsanalyse Reusstal (vollständige Karten inkl. Legende im Anhang)

Zwecks Übersicht und weil häufig mehrere Störquellen in einem Abschnitt zusammenspielen, werden die Störquellen in Störbereiche zusammengefasst (siehe Abbildung 4; Beispiel: «S12.01», vollständige Karten inkl. Legende im Anhang A). Spezifische Angaben der Verlustzeiten² (maximale Abweichungen im Median oder die maximale Streuung, gerundete Werte) können der Massnahmentabelle im Anhang D entnommen (vgl. Kapitel 3) werden.

Fazit und Erkenntnisse

Die Störungsanalyse weist plausible Resultate auf und ermöglicht eine gute Gesamtschau. Abweichungen von den Fahrplänen tauchen an den zu erwartenden Stellen auf, einige (regelmässige) Störungen sind offenbar bereits in die Fahrpläne eingeflossen, was sich auf einzelnen Linien auch in den unterschiedlichen Fahrzeitprofilen zeigt. Die Ursache der Störungen ist, gestützt auf die verfügbaren Grundlagen, nicht immer abschliessend feststellbar. Zudem können regelmässige und bereits im Fahrplan berücksichtigte Störungen bzw. deren Quellen nicht genau detektiert, aber zumindest auf bestimmte Abschnitte (Haltestelle bis Haltestelle) eingrenzt werden. Mehrere aufeinanderfolgende Störquellen haben in Kombination mutmasslich häufig eine grössere Auswirkung auf den Busbetrieb als eine einzelne, isolierte Störung. Während auf den meisten Korridoren die grössten Störungen hauptsächlich zu den Hauptverkehrszeiten auftreten, sind Störeinflüsse im Umfeld von Freizeitnutzungen oder bei Naherholungsgebieten (z.B. Heimreiseverkehr von Sörenberg) zunehmend auch an Wochenenden zu verzeichnen.

3 Lösungsansätze

Um das Busnetz zu beschleunigen, bestehen verschiedene Möglichkeiten. Je nach Störursache oder bestehender Infrastruktur und vorhandener Flächen eignen sich gewisse Massnahmen besser oder sind zweckmässiger und einfacher umsetzbar als andere. Um eine Übersicht über alle möglichen Optionen und deren Eignung als Massnahme zu bekommen, wurde eine Auslegeordnung möglicher Lösungsansätze erstellt.

Für die Auslegeordnung wurden einerseits bekannte und teils auch bereits vorhandene Beschleunigungsmassnahmen im Raum Luzern auf ihre Zweckmässigkeit hin überprüft. Zusätzlich wurden weitere Massnahmen und Infrastrukturen von anderen Busbetreibern bzw. Städten in der Schweiz recherchiert. Weiters wurde auch ein Blick ins Ausland geworfen, v.a. hinsichtlich innovativer, noch eher weniger verbreiteter Lösungsansätze (z.B. Busstrasse, siehe auch Kapitel 4.5). Die Auslegeordnung enthält nur Lösungsansätze, welche für den Raum Luzern als geeignete und realistische Massnahmen eingestuft werden. Als ungeeignet oder unrealistisch eingestufte Ansätze sind nicht dokumentiert.

3.1 Auslegeordnung und Kategorien

Die möglichen Lösungsansätze wurden in folgende vier Kategorien (vgl. Anhang B) eingeteilt:

- **Angebot und Fahrzeuge** (Planung)
Hierbei handelt es sich um planerische Massnahmen, beispielsweise eine angepasste Linienführung oder die Anschaffung von alternativen Fahrzeugen (z.B. mehr Türen).
- **Strecke** (Abschnitt)
Diese Kategorie umfasst mehrheitlich bauliche oder steuerungstechnische Massnahmen über längere Abschnitte. Dazu zählen unter anderem die Errichtung von Busstrassen oder Busspuren (physisch und elektronisch), die Änderungen der Verkehrs-/Veloführung, von Fussgängerquerungen oder der Parkierung sowie die Installation von Pfortneranlagen als Überlastschutz von Zentrumsgebieten (Dosierung MIV; Verkehrsmanagement).

² Nicht auf allen Korridoren und für alle Indikatoren verfügbar.

- **Knoten**
Dieser Kategorie sind Massnahmen im Zusammenhang mit Knoten zugeordnet, so zum Beispiel die Anpassung von Spurbildern, Änderungen von LSA-Steuerung oder die Einrichtung von Buspriorisierungsanlagen.
- **Haltestelle**
Massnahmen, die im Zusammenhang mit Haltestellen stehen, sind dieser Kategorie zugeteilt. Dazu zählen beispielsweise die Anpassung des Haltestellentyps, deren Lage oder die Beschleunigung der Wegfahrt.

Eine detaillierte Auflistung aller in Betracht gezogener Lösungsansätze sowie weitere Erläuterung können dem Anhang B entnommen werden. Die einzelnen Lösungsansätze wurden grob auf ihre ungefähre Kostenklasse, die erwartete Wirkung für das Busnetz sowie einen erwarteten Realisierungshorizont hin eingeschätzt. Zudem wurden, wo möglich, allgemeine Grundvoraussetzungen für den öV und/oder Gesamtverkehr genannt, um die Massnahmen umzusetzen oder in Betracht ziehen zu können.

3.2 Allgemeine Massnahmen

Zusätzlich zur Auslegeordnung wurden weitere Massnahmen definiert. Diese sind bei der künftigen Netz- und Infrastrukturplanung als Planungsgrundsatz zu verstehen und sollen, wenn immer möglich, angewendet und deren Umsetzbarkeit im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten geprüft und vorgesehen werden.

- Haltestellen in störanfälligen Bereichen wenn immer möglich zwingend als nicht überholbare Fahrbahnhaltestellen vorsehen. Alternativ: Überholbar oder nur zeitweise überholbar mittels LSA-Steuerung (elektr. Überholschutz). Auf den übrigen Abschnitten wären Fahrbahnhaltestellen aus Sicht öV grundsätzlich ebenfalls sinnvoll und sollen in Betracht gezogen werden.³
 - > Bus als Pulkführer, kein Einfädeln in Verkehr notwendig
 - > Schnellere An- und Wegfahrt, da geradlinig / weniger Verschwenkungen
 - > Umsetzung BehiG einfacher: kürzere Fahrgastwechselzeit
- Konflikte zwischen Bus und Veloverkehr im Haltestellenbereich minimieren.
 - > Bei Umbau von Haltebuchten zu Fahrbahnhaltestellen freiwerdende Flächen für Velobypass (Velo hinter Kap) nutzen.
- Keine Parkierung auf der Fahrbahn oder direkt angrenzend zur Fahr-/Busspur.
Minimalvariante: Keine Parkierung ohne ausreichenden Abstand / Puffer zur Fahrbahn anordnen.
- Optimierung von LSA-Steuerungen prüfen und bei neuen Anlagen Busanmeldung einplanen.
- Haltestellen vor und nicht nach Knoten (insbesondere bei ungeregelten Knoten und Kreiseln) anordnen, sodass die Busse als Pulkführer in den Knoten fahren können.
- Fussgängerstreifen immer vor Haltestelle (Querung hinter Bus) anordnen.

Zudem ist zu prüfen, ob mit der zunehmenden Digitalisierung der Vertriebskanäle (Online-/Mobile-Billette, FairTiQ oder Chipkarten) der noch angebotene Billettverkauf durch das Fahrpersonal aufgehoben werden kann um die Haltezeiten zu verkürzen und Verzögerungen zu minimieren.

³ Lokal können Haltebuchten für den öV aus betrieblichen Gründen sinnvoll sein (Pufferzeiten). Diese sind möglichst immer mit einer Ausfahrtspriorisierung vorzusehen.

4 Zielbild

Für die betrachteten Korridore in der Luzerner Landschaft wurde ein langfristiges Zielbild erarbeitet, welches die notwendige öV-Infrastruktur für ein zuverlässigeres und gegenüber heute beschleunigtes Bussystem aufzeigt.

4.1 Vorgehen

Um ein gesamtheitliches Zielbild für das Bussystem bzw. dessen Beschleunigung aufzuzeigen, werden für die in der Störungsanalyse detektierten Störquellen und -bereiche zielführende Massnahmen bzw. die künftig notwendigen Infrastrukturen aufgezeigt. Dazu wird überprüft, welche der in Kapitel 3 genannten Lösungsansätze sich jeweils für welche Störquelle am besten eignet. Die Betrachtung erfolgt jeweils abschnittsweise und nicht isoliert für jede Störquelle einzeln, sodass eine möglichst durchgehende Wirkung oder Buspriorisierung ermöglicht werden kann (in sich abgestimmte Massnahmenbündel).

Die Massnahmen werden unter Berücksichtigung der in Kapitel 4.2 erläuterten Grundsätze vorgeschlagen. Das Zielbild enthält nur Massnahmen an/in ausgewiesenen Störstellen/-bereichen und/oder gegen deren Ursache. Dies bedeutet, dass Massnahmen auch ausserhalb der eigentlichen Störquelle vorgesehen werden, beispielweise vorgelagert. Es werden nur als realistisch bzw. umsetzbar eingeschätzte Massnahmen dargestellt (bspw. Berücksichtigung vorhandener Querschnitt / Raum und Platzbedarf, Einflüsse auf übrigen Verkehr). Die Auswirkungen auf den MIV oder den Gesamtverkehr wurden grob eingeschätzt, aber nicht im Detail überprüft. Nicht berücksichtigt wurden die Eigentumsverhältnisse. Dies gilt es in einer späteren Planung im Rahmen der konkreten Massnahmenplanung und Projektierung zu überprüfen und konkretisieren.

Das Zielbild ist mit bereits bekannten Drittprojekten oder laufenden Planungen abgeglichen (Stand Mai 2022). Diese Massnahmen werden, wenn als zweckmässig eingestuft, übernommen oder alternativ zielführendere Lösungsvorschläge aufgezeigt. Die weiteren Planungen sind im Zielbild verortet und mit Hinweisen ergänzt. Des Weiteren sind Massnahmen des Agglo-Programms 4. Generation im Zielbild verortet (kein Abgleich erfolgt, da Massnahmen im AP auf zu hoher Flugebene dargestellt in AP zu vage formuliert). Der weitere Abstimmungsbedarf wird im Kapitel 5 erläutert.

Ziel

Die Karte des Zielbildes (inkl. erläuternder Massnahmentabelle) soll als permanente Planungsgrundlage bei der Planung von künftigen Infrastrukturprojekten auf den untersuchten Korridoren dienen.

4.2 Grundsätze

Für das Zielbild der künftigen Businfrastruktur wurden mehrere Grundsätze definiert, welche bei der Zuordnung der Massnahmen zur Anwendung kommen sollen.

- Beschleunigung Busnetz wenn immer möglich durch «einfache Massnahmen» erreichen
> Fahrbahnhaltestellen, Vortrittsregelung, intelligente LSA-Steuerung
- Eigene / flächenintensive Infrastruktur dort, wo «einfache Massnahmen» keine / zu wenig Wirkung zeigen und grosses öV- und Passagieraufkommen vorhanden ist

- Ausbau öV-Infrastruktur / Beschleunigung, wenn möglich ohne zusätzlichen Flächenverbrauch / Versiegelung
 - > Beschleunigung durch intelligente LSA-Steuerung (Knoten, Haltestellen, e-Busspuren)
 - > Reduktion Konfliktbereiche (Mischverkehr, bauliche Engpässe)
 - > Umnutzung von MIV-Flächen (ständig oder zeitweise durch Steuerung)

4.3 Zielbild

Allgemeine Erläuterungen

Das Zielbild ist kartografisch dargestellt und zeigt die künftige, notwendige Bus-Infrastruktur schematisch auf (siehe Abbildung 5 und 6), vollständige Karte im Anhang C). Aufgrund der räumlichen Verteilung ist das Zielbild auf zwei Karten mit mehreren Ausschnitten aufgeteilt. Die Karte bietet eine Gesamtansicht und ist gemeinsam mit den Massnahmentabellen je Korridor (siehe Anhang D) zu lesen. Den Massnahmentabellen können Detailerläuterungen und Bemerkungen zu den einzelnen Massnahmen sowie weitere Hinweise u.a. zu Abhängigkeiten oder weiteren Überlegungen entnommen werden. Dort, wo diese denkbar sind, werden darin zudem allfällige alternative, innovative Ansätze benannt.

Das Zielbild stellt die Massnahmenvorschläge aus der vorliegenden Studie (in rot) sowie bekannte Planungen bzw. Drittprojekte, welche einen Einfluss auf die Businfrastruktur haben und übernommen werden können (in orange) dar. In grau ist die bestehende Infrastruktur (Stand April 2023, auf Basis Luftbild swisstopo und Geoportal Kanton Luzern sowie Google Streetview) dargestellt.

Die Massnahmenvorschläge aus dieser Studie sind mit den bekannten Planungen abgeglichen. Wo nötig, sind in dieser Studie weitergehende Massnahmen als in den Drittprojekten aufgezeigt. Das vorliegende Zielbild stellt nur realistische, mehrheitlich konventionelle Massnahmen dar. Punktuell sind innovativere Ansätze in der Massnahmentabelle vermerkt und beispielhaft in Kapitel 4.5 erläutert (keine Darstellung in der Karte).



Abbildung 5: Ausschnitt Zielbild Reusstal (vollständige Karten im Anhang)

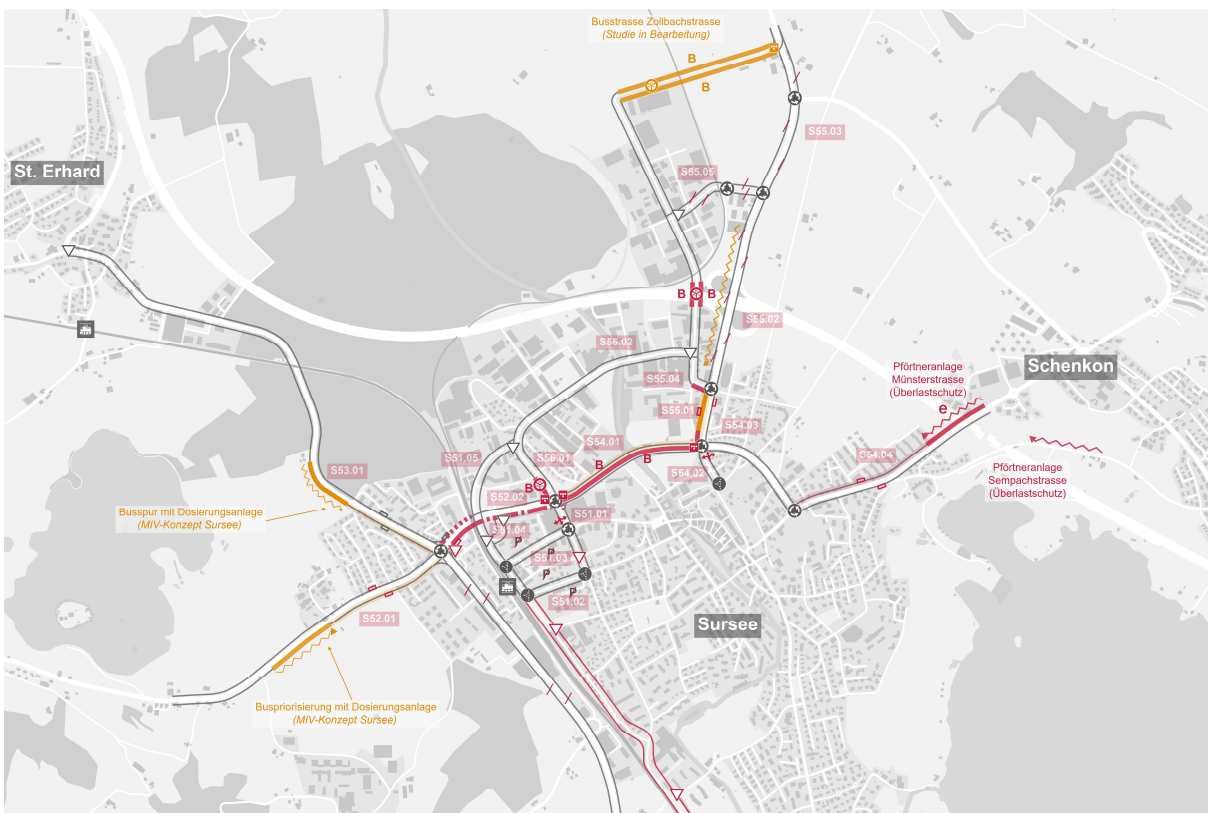


Abbildung 6: Ausschnitt Zielbild im Raum Sursee (vollständige Karten im Anhang)

Anmerkung zum Zielbild im Raum Sursee (siehe Abbildung 6): Der Entscheid zum neuen Spitalstandort Schwyzermatt wurde im Sommer 2023 gefällt. Zum Zeitpunkt der Massnahmenbearbeitung im Rahmen dieser Studie war der Standort noch nicht bekannt. Im Zielbild und der dazugehörigen Massnahmentabelle wurden daher keine Massnahmen im Zusammenhang mit dem Spitalstandort und der dadurch mutmasslich resultierende neuen Angebotskonzeption inkl. infrastruktureseitigem Handlungsbedarf erarbeitet oder dargestellt.

Die in Abbildung 5 und 6 dargestellten Massnahmen sind als Gesamtpaket pro Abschnitt zu verstehen und entfalten ihre volle Wirkung oftmals erst in Kombination. Einzelmassnahmen bewirken zwar auch bereits eine Beschleunigung, der positive Effekt ist in der Regel jedoch geringer.

Häufige Massnahmen

Im Zielbild am häufigsten vorgesehen sind folgende Massnahmen (nicht abschliessend):

- **Optimierung der LSA-Steuerung**

Für die Erarbeitung des Zielbildes wird davon ausgegangen, dass an allen LSA-Standorten im Rontal Korridore (K12 – K14) bereits eine Buspriorisierungsmöglichkeit vorhanden ist oder noch nachgerüstet werden. Grundsätzlich soll bei allen LSA die Steuerung und der Anmeldevorgang für Grünzeitanforderung oder -verlängerung überprüft und soweit möglich optimiert werden. Bringt dies keine spürbare Verbesserung, so sind weiterführende Massnahmen zu prüfen und Anpassungen des Spurbildes oder bauliche Massnahmen unumgänglich. Bei neuen Anlagen sind Priorisierungsmöglichkeiten für den Bus von Beginn weg einzubauen.

- **Umbau Haltestellen zu nicht überholbaren Fahrbahnhaltestellen**
Mit dem Umbau bestehender Haltebuchten oder überholbarer Haltestellen zu nicht überholbaren Fahrbahnhaltestellen kann auf eine verhältnismässig einfache Art und Weise der Busverkehr beschleunigt und priorisiert werden: Die Busse verkehren ab der Haltestelle als Pulkführer, der vor ihnen liegende Abschnitt wird während der Haltezeit geräumt. Durch die geradlinigeren Geometrien können die Haltestellen auch schneller angefahren werden. Zudem ist dadurch das BehiG einfacher umsetzbar und der Fahrkomfort für die Fahrgäste erhöht sich.
- **Ausstattung Haltestellen (Bucht) mit Ausfahrtpriorisierung**
An manchen Haltestellen ist eine nicht überholbare Fahrbahnhaltestelle baulich (Querschnitt; Lage Schutzinseln) oder aufgrund der Verkehrssteuerung nicht möglich oder aus anderen Gründen nicht zweckmässig (z.B. Puffer, Ausgleich Fahrzeit). An diesen Haltestellen ist der Überholschutz entweder mittels LSA-Regelung temporär oder verkehrsabhängig sicherzustellen. Im Falle einer Haltebucht, ist diese mit einer elektronischen Ausfahrtpriorisierung der Busse auszustatten.
- **Busspur (baulich oder temporär)**
Nicht in allen Störbereichen kann die gewünschte Beschleunigung des Busverkehrs mit einfachen Massnahmen erreicht werden. Vor allem auf den stark befahrenen Einfallsachsen oder im Umfeld der Autobahnanschlüsse und grosser Knoten sind abschnittsweise Busspuren, idealerweise mit gleichzeitiger Dosierung des MIV im Sinne eines Überlastschutzes vor einem Engpass, unumgänglich. Diese sollen, wenn immer möglich durch eine Umnutzung bestehender Verkehrsflächen (Ummarkierung MIV-Spuren) oder eine temporäre Nutzung einer anderen Spur (kurzzeitige oder tageszeitenabhängige Sperrung; elektronische Busspur) realisiert werden. Alternativ ist jeweils zu prüfen, ob die gewünschte Priorisierung auch durch die Benutzung einer anderen, weniger belasteten Abbiegespur erreicht werden kann (bspw. Bus geradeaus auf Rechtsabbieger).
- **e-Busspur**
Im ländlicheren Raum verkehren die Busse in einem weniger dichten Takt als in der Stadt und Agglomeration, sie sind aber auf teilweise längeren Abschnitten durch stockenden Verkehr oder Stausituationen beeinträchtigt. Eine eigenständige Infrastruktur würde daher nur wenige Male pro Stunde oder Tag genutzt. Es soll daher jeweils geprüft werden, ob eine kostengünstigere und flächensparsame Lösung in Form einer verkehrsabhängig geschalteten elektronischen Busspur realisiert werden kann.
- **Überlastschutz (Pförtneranlage zur MIV-Dosierung)**
Insbesondere in den Zentrumsbereichen und Ortsdurchfahrten ist der verfügbare Raum stark beschränkt und das Verkehrsaufkommen hoch. Um diese oder Bereiche, wo eine eigenständige Businfrastruktur nicht umsetzbar ist, zu entlasten, sind vorwiegend auf Zufahrtsachsen Pförtneranlagen vorgesehen, an denen der MIV dosiert wird und die Busse diesen umfahren können. Die Pförtneranlagen dienen dabei als Überlastschutz der Ortszentren und können den Verkehrsfluss steuern und optimieren. Der Überlastschutz kommt allen Verkehrsteilnehmenden zugute: Der öV verkehrt wieder pünktlich, der Fuss- und Veloverkehr profitieren von einer höheren Sicherheit und einfacheren Querungsmöglichkeiten und der MIV kann im Engpassbereich fließen; es wird mit einer Pförtneranlage lediglich ohnehin entstehender Stau dorthin verlagert, wo die Betroffenheit geringer ist. Zudem werden die Anrainer weniger stark durch Stausituationen (inkl. Lärm- und Schadstoffemissionen) belastet und Rettungsdienste sind weniger mit überlasteten oder blockierten Strassenabschnitten konfrontiert.

Die Anzahl und Art der empfohlenen Massnahmen variieren je nach Korridor stark. Aufgrund des Umfangs werden nachfolgend nur einzelne Beispielmassnahmen erläutert. Alle weiteren Massnahmen und dazugehörigen Erläuterungen können den Anhängen Anhang C und Anhang D entnommen werden.

4.4 Massnahmenbeispiele

Überlastschutz und Verkehrsmanagement (Beispiel Wolhusen)

In ländlicheren Ortschaften weisen die Ortskerne und Zentrumsbereiche häufig enge Strassenräume mit oft nur einer Mischverkehrsspur je Fahrtrichtung auf. Die Bebauung ist teils eng und schützenswert (Ortsbild) oder die Topografie schwierig für eine Erweiterung der Verkehrsinfrastruktur. Zum anderen verkehren die Busse hier oft nur im Halbstundentakt, werden aber häufig über längere Abschnitte durch den MIV beeinträchtigt, geschuldet durch die Verkehrsüberlastung. Eine eigene Businfrastruktur z.B. in Form von Busspuren ist daher oft schwierig zu umzusetzen und steht aufgrund der Streckenlänge und dem weniger dichten Takt in einem ungünstigen Kosten-/Nutzen-Verhältnis.

Die Busbeschleunigung soll in diesen Gebieten möglichst mittels Verkehrsmanagement und verkehrsabhängiger Steuerung und Lenkung (vgl. auch Verkehrsmanagement Seetal [18]) erreicht werden. Dazu ist für die jeweiligen Ortschaften oder Gebiete ein Konzept zu erarbeiten. Ein solches Verkehrsmanagement sieht das Zielbild unter anderem in Wolhusen vor.

In Wolhusen ist dazu auf allen vier Zufahrtsachsen (von Menznau, Ruswil, Werthenstein und Entlebuch) der notwendige Umfang des Überlastschutzes (Anz. Zu dosierender Fahrzeuge, Rückstaubereich / Länge e-Busspur) im Rahmen eines Verkehrssteuerungskonzeptes zu prüfen. Die Dosierung ist als Überlastschutz für das Ortszentrum von Wolhusen zu verstehen, in welchem flächenintensive Massnahmen aus Platzgründen nicht möglich oder nur schwierig umzusetzen sind. Mit diesen Anlagen soll der Verkehrsfluss durch Wolhusen bedarfs- bzw. aufkommensabhängig gesteuert werden, sodass der Verkehr durch Wolhusen immer fließen kann: Sobald sich eine Überlastung des Zentrums abzeichnet, ist der Verkehr auf der jeweiligen Zufahrt (ausserorts) zu dosieren. Dadurch kann der Verkehrsfluss verflüssigt und Stausituationen innerorts reduziert/vermieden werden. Davon profitieren schlussendlich alle Verkehrsteilnehmenden inklusive der direkt angrenzenden Bevölkerung.

Damit die Busse bei der Überlastschutz-Einrichtung nicht auch zurückgehalten werden, müssen sie die Pflörtneranlage und den MIV umfahren können. Idealerweise geschieht dies mittels Installation einer elektronischen Busspur (LSA-gesteuerte Benutzung der Gegenfahrbahn; vgl. Abbildung 7), sodass auf den Bau zusätzlicher Fahrspuren (Busspur) und somit auch Bau- und Unterhaltskosten verzichtet werden kann. Nur wenn dies verkehrstechnisch nicht möglich ist, ist eine bauliche Busspur zu prüfen. Solche elektronischen Busspuren haben sich bereits an anderen ausserorts-Strassenabschnitten bewährt, zum Beispiel auf der Rickenstrasse in Rapperswil-Jona (vgl. Abbildung 7) oder der Artherstrasse in Zug.



Abbildung 7: Referenz: elektronische Busspur Rickenstrasse zwischen A15 und Rapperswil-Jona; (links) Beginn der e-Busspur, (rechts) Blick auf die Rückführung im Knoten St. Dionys inkl. Bus-Priorisierung auf Uznacherstrasse

Information und Lenkung des Verkehrs (Verkehrsmanagement; Beispiel Willisau)

Zusätzlich zur Installation von Überlastschutz-Anlagen, soll vermehrt auch punktuell mit einer verkehrsabhängigen Verkehrslenkung gearbeitet werden. So kann beispielweise der Verkehr in Willisau mittels Wechselanzeigen an den Kreiseln auf den Status der Barrieren hingewiesen und während der Schliesszeiten auf die Umfahrungsstrasse oder die Menznauerstrasse gelenkt werden, sodass sich an den Bahnübergängen an der Ostergauer- und der Ettiswilerstrasse weniger Rückstau bildet. Als Referenzbeispiel dient hier die Wechselanzeige am Sternenplatz / Erdnüssli-Kreisel in Uster, welche den Verkehr von der Bahnhofsstrasse (Bahnübergang: 12 Züge pro Stunde) weglenkt, sodass die bis zu 16 Buskurse pro Stunde besser zum Bahnhof fahren können (vgl. untenstehende Abbildungen).

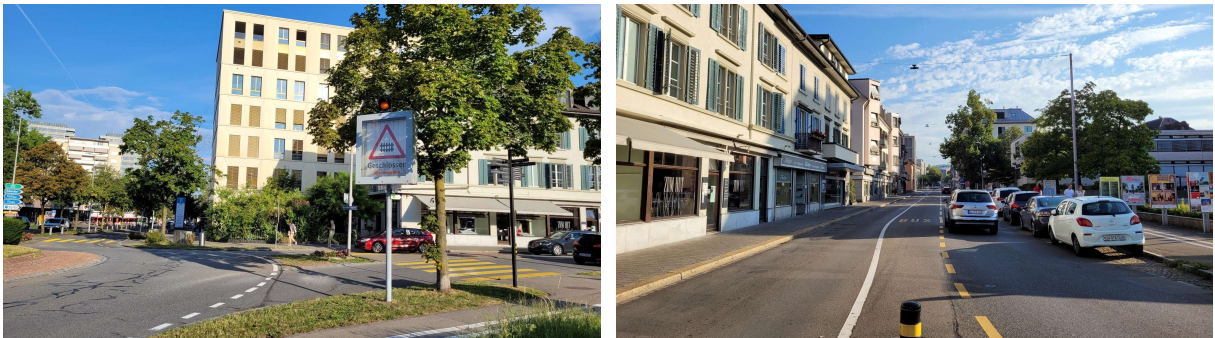


Abbildung 8: Aktivierte Verkehrslenkung bei geschlossener Barriere und Blick in die entlastete Bahnhofstrasse (Uster ZH)

Busspur Dierikon im Richtungswechselbetrieb (Korridor 14)

In Dierikon soll auf der Kantonsstrasse zwischen dem «Burenhof» und dem Knoten Kantons-/Industriestrasse (ca. Migros Dierikon), mindestens jedoch bis zum Sportpark, eine physische Busspur in Mittel-lage erstellt werden, welche im ganztags Richtungswechselbetrieb betrieben werden kann (beidseitig auf Anmeldung oder in jeweiliger Hauptlastrichtung). Als Beispiel dient die Busspur in der Hohlstrasse in Zürich, welche von der Linie 31 in beide Richtungen (Fahrtrichtung auf Anmeldung) befahren wird.

Die Busspur in Dierikon ist am Knoten Kantons-/Industriestrasse vortrittsberechtigt in die Linksabbiege-spur zu führen, sodass die Busse priorisiert über den Knoten und zur Haltestelle «Dierikon, Migros» stadteinwärts fahren können. In Gegenrichtung ist der Spurwechsel von der Haltebucht in die Busspur mittels LSA (Knoten) zu priorisieren. Mit der neuen Busspur müssen die Abbiegebeziehungen der Rigistrasse weiter eingeschränkt werden: Das Linksabbiegen an dieser Einmündung ist nicht mehr möglich, damit die Busse ungehindert über die Busspur fahren können. Die Zu- und Wegfahrt ist weiterhin via Zentralstrasse und Schönenboden gewährleistet (je nach Fahrbeziehung kein Umweg ggü. heute).



Abbildung 9: Busspur Hohlstrasse in Zürich (LSA-gesteuerter Richtungswechselbetrieb)

4.5 Innovativer Ansatz: Busstrasse

Insbesondere in Zentrumsbereichen, wo ein hohes Verkehrsaufkommen verzeichnet wird, viele öV-Linien in dichtem Takt verkehren und somit auch eine grosse Anzahl Passagiere unterwegs ist, ist eine eigenständige Businfrastruktur für einen zuverlässigen und zügigen Betrieb unumgänglich. Dies kann am besten mit der Einrichtung von eigenständigen und vom übrigen Verkehr möglichst unabhängigen Busstrassen erreicht werden, soweit die Platzverhältnisse und die verkehrlichen Gegebenheiten dies zulassen. Gegenüber einer klassischen Busspur bietet eine Busstrasse, je nach Gestaltung, den Vorteil, dass sie baulich getrennt von den weiteren Spuren geführt wird und der Busverkehr unabhängiger vom übrigen Verkehr geführt werden kann: Entweder durch eine gänzlich eigenständige Strassenführung oder das separate Führen im Knotenbereich (Vortrittsberechtigung, Geometrien etc. und eine auf den Busverkehr ausgerichtete Steuerung der Lichtsignalanlagen).

4.5.1 Führungs- und Gestaltungsprinzipien

Führung im Strassenraum und Vortrittsregelung

Um das volle Potenzial einer Busstrasse auszuschöpfen, soll der Busverkehr entweder auf ausschliesslich ihm vorenthaltenen Strassenabschnitten verkehren (Beispiel: Hirschengraben in Bern oder Frohburg – Seetalplatz in Luzern/Emmenbrücke) oder, wenn parallel zum übrigen Verkehr verkehrend, baulich von diesem getrennt geführt werden. Sowohl auf der Strecke als auch in den Knotenbereichen ist der Busverkehr nach dem Prinzip eines unabhängigen Bahnkörpers (UBK), wie dies bei Stadtbahnen oder städtischen Tramlinien Usus ist, zu führen:



Abbildung 10: Referenz: Kreuzungssituation mit UBK, Seftigenstrasse in Bern/Wabern (Quelle: swisstopo)



Abbildung 11: Referenz: Tramtrasse mit Querungen, Dübendorferstrasse in Zürich (Quelle: swisstopo)

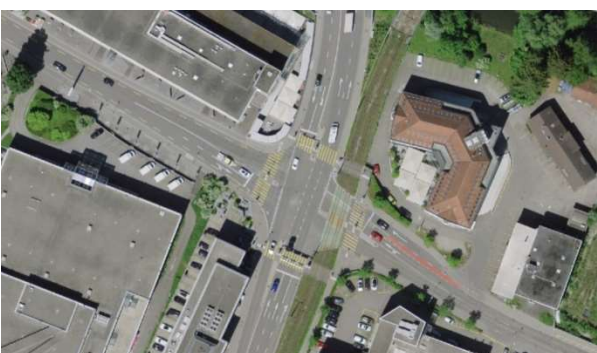


Abbildung 12: Referenz: Tramtrasse Riehenstrasse in Basel (Quelle: swisstopo)



Abbildung 13: Referenz: Bus-/Tramtrasse in Mittellage, Birmensorferstrasse in Zürich (Quelle: swisstopo)

An Knoten oder bei Einmündungen wird der Busverkehr vortrittsberechtigt und nach Möglichkeit fahrdynamisch optimiert geführt, die übrigen Verkehrsteilnehmenden queren das Bustrasse. Kreuzungsmöglichkeiten (Querungen) für den MIV sind auf ein notwendiges Minimum zu reduzieren. Die Ampelsteuerungen sind auf den Busverkehr ausgerichtet, Fussgängerstreifen nur wenn notwendig zu markieren und mittels LSA zu regeln.



Abbildung 14: Noordbrabant in Eindhoven (NL): Kreiseldurchschneidende Busstrasse (Quelle: Google Street View)



Abbildung 15: Strandgatan in Jönköping (SE): Busstrasse und Kreiseldurchschneidung (Quelle: Google Maps)

4.5.2 Geeignete Abschnitte

Die teilweise begrenzten Raumverhältnisse und die städtebaulichen Gegebenheiten erschweren die Einrichtung von Busstrassen insbesondere auf den stark belasteten Strassenabschnitten, welche aus öV-Sicht prädestiniert wären für ein Eigenstrasse. Zusätzlich muss eine per se flächenintensives Eigenstrasse in einem Verhältnis zur Anzahl Kurse und den Auswirkungen der Störungseinflüsse stehen. Das vorliegende Zielbild sieht Busstrassen in der Luzerner Landschaft daher nur in Sursee vor. Auf folgenden Abschnitten sind Busstrassen aus Sicht öV zielführend und prüfenswert:

- **Ringstrasse Nord Sursee** (Surseepark bis Schlottermilch)
Umnutzung von 2 von 4 MIV-Spuren zur Busstrasse. Anordnung der Busstrasse in Mittellage aufgrund der Zufahrten zum Surseepark. *Detailliertere Erläuterungen siehe weiter unten.*
- **Zeughausstrasse Sursee** (Zufahrt Kreisell Surseepark ab Buchenstrasse)
Die Zeughausstrasse zwischen Buchenstrasse und dem Kreisell beim Surseepark kann in Fahrtrichtung Kreisell / Bahnhof für den MIV gesperrt werden, da in unmittelbarer Nähe eine Alternative besteht. Eine Zufahrt ist zum Kreisell ist dann nur noch für Busse und Velos möglich, die Zufahrt wird vom MIV entlastet.
- **Allmendstrasse in Sursee** (Autobahnüberführung)
Zeitweise Sperrung der Allmendstrasse für den MIV im Bereich der Autobahnüberführung. Massnahme dient auch als flankierende Massnahme gegen Ausweichverkehr von der Surentalstrasse. *In Abhängigkeit zum künftigen Angebotskonzept im Zusammenhang mit dem neuen Spitalstandort Sursee auf der Schwyzermatt sind zudem weitere Massnahmen im Umfeld des Spitals, u.a. in Form einer Busstrasse in Mittellage auf der **Surentalstrasse** (zwischen Zollhaus, Autobahnüberführung und Kreisell Schlottermilch/Ringstrasse) oder auf der **Geuenseestrasse** zu prüfen.*

4.5.3 Busstrassen in Sursee

Die Stadt Sursee weist auf den Hauptstrassen (u.a. Ringstrasse, Surentalstrasse) eine starke Verkehrsbelastung auf, was sich in der teilweisen Mehrspurigkeit dieser Strassen widerspiegelt. Ebenfalls auf diesen Achsen verkehren zahlreiche (regionale) Buslinien, welche Zubringer zum Bahnhof (Fernverkehr und S-Bahn) sind und durch das hohe Verkehrsaufkommen eingeschränkt werden und verspätet sind. Mit dem künftigen Spitalstandort auf der Schwyzermatt dürfte sich die verkehrliche Situation und damit auch die Dringlichkeit für Buspriorisierungsmassnahmen insbesondere im Zulauf von Geuensee und dem künftigen Spital akzentuieren. Zudem Zeitpunkt der Massnahmenerarbeitung im Rahmen dieser Studie, war der neue Standort noch nicht bekannt und ist

Mit dem MIV-Konzept Sursee [13] wurden bereits erste Lösungsansätze, auch für den Busverkehr, aufgezeigt. Das vorliegende Zielbild greift gewisse Ansätze (Busspuren und -priorisierung) auf und hat diese abgestimmt auf die Erkenntnisse aus der Störungsanalyse, der Studie Bus 2040 [13] und der Busstrasse Zollbachstrasse weiterentwickelt. Um künftig einen zügigeren und zuverlässigen Busbetrieb (Sicherstellung Bahnanschlüsse) zu gewährleisten, sieht das Zielbild drei (zusätzliche) Busstrassen bzw. für den MIV (teilweise) gesperrte Strassen oder Spuren in Sursee vor.

Ringstrasse Nord

Kernelement der Busbeschleunigung in Sursee ist die Busstrasse auf der Ringstrasse Nord. Das Zielbild sieht mindestens zwischen den Kreiseln Schlottermilch und beim Surseepark eine Busstrasse in Mittellage mit je einer Fahrspur pro Richtung vor. Die Busstrasse soll durch Umnutzung von zwei der vier MIV-Spuren realisiert werden und ist in Mittellage anzuordnen um Einschränkungen durch die seitlichen Zu- und Wegfahrten inkl. Anlieferung vom Surseepark zu verhindern. Um Überholmanöver oder ein missbräuchliches Benutzen der Busstrasse zu unterbinden, ist sie baulich von den MIV-Spuren zu trennen. Die neu zu platzierende Beleuchtung kann in die bauliche Trennung (Grünrabatte?) integriert werden. Die Rückführung der Busse in die beiden Kreisel erfolgt mittels LSA-Priorisierung. Eine Erweiterung dieser Busstrasse in Mittellage bis zu den Kreiseln Kotten und Glockenstrasse – zwecks optimaler Fahrdynamik jeweils mittels Kreiseldurchschneidung (Geometrien zu prüfen) – wäre im Zusammenhang mit dem MIV-Konzept prüfenswert. Die Busstrasse ist ausschliesslich durch Busse (keine Velos) zu befahren.

Zusätzlich zur Busstrasse auf der Ringstrasse Nord sind zwei weitere, kürzere Abschnitte vorgesehen:

Zeughausstrasse

Die Zufahrt von der Zeughausstrasse zum Kreisel Ringstrasse Nord / Surseepark soll beschleunigt werden. Dies kann ohne bauliche Massnahmen erfolgen: Die Zeughausstrasse ist dazu zwischen der Buchenstrasse und dem Kreisel (nur Fahrtrichtung Kreisel) für den MIV zu sperren, die Zufahrt nur noch für Busse und Velos gestattet. Die Massnahme kann auch als Busschleuse bezeichnet werden.

Der MIV kann weiterhin via Buchenstrasse zur Ringstrasse und via Industriestrasse zum Bahnhof gelangen. Zur A2 und in Richtung Schenkon kann via Zeughaus-/Glockenstrasse oder via Industrie-/Leopoldstrasse gefahren werden. Die Zu- und Wegfahrt zur Shell-Tankstelle und Migrolino erfolgt neu ausschliesslich über die Buchenstrasse (Zufahrt via Buchenstrasse bereits im Bestand als möglich eingeschätzt).

Allmendstrasse (Autobahnbrücke)

Im Zusammenhang mit der Busstrasse Zollbachstrasse (Drittprojekt) und der unter anderem im MIV-Konzept Sursee [14] vorgeschlagenen Dosierung (Überlastschutz, Verkehrsmanagement) auf der Surentalstrasse sind aus Sicht öV flankierende Massnahmen unumgänglich. Daher sieht das vorliegende Zielbild die (zumindest zeitweise) Sperrung der Allmendstrasse zwischen der Chommlibachstrasse und dem Werkhof/Feuerwehrdepot vor. Dieser Abschnitt soll nur noch von Bussen und Velos (inkl. allfälliger Zubringer) befahren werden dürfen.

Es ist davon auszugehen, dass eine reine Signalisations- und Markierungslösung an diesem Standort zumindest teilweise ignoriert würde. Die Notwendigkeit einer (versenkbaren) Poller- oder Barrierenanlage (Busschleuse; Referenzbeispiel in Abbildung 16) ist daher zu prüfen. Die Busse müssten sich per Anmeldung die Durchfahrt freischalten, ebenso die Rettungsdienste. Eine Freischaltung für das direkt ansässige Gewerbe wäre ebenfalls denkbar, die Erschliessung der Liegenschaften ist aber auch bei einer Sperrung des besagten Abschnittes jederzeit gewährleistet.

Surental- und/oder Geuenseestrasse

Seit Sommer 2023 ist festgelegt, dass das künftige Spital in Sursee auf der Schwyzermatt nahe dem Autobahnanschluss zu liegen kommen wird. Für den öV bedingt dieser neue Spitalstandort ein neues, noch zu vertiefendes Angebotskonzept, um eine optimale Erschliessung sicherzustellen. Dieses ist u.a. abhängig von der Situierung der Spitaleingänge und der übrigen verkehrlichen Erschliessung des Spitals. Es ist anzunehmen, dass auf der Surentalstrasse (über den Autobahnanschluss) und/oder auf der parallelen Geuenseestrasse wirksame Buspriorisierungseinrichtungen, naheliegenderweise im Sinne von Busstrassen, nötig sein werden. Allenfalls ist auch eine unabhängige und störungsfreie Busstrasse zwischen neuem Spitalstandort und der Allmendstrasse zu prüfen.



Abbildung 16: Mit Barriere gesicherte Busstrasse inkl. Busschleuse zwischen Kloten & Bassersdorf, Quelle: Google Streetview

Gestaltung und Dimensionierung

Der Busverkehr bzw. der öV ist ein nachhaltiges und umweltschonendes Massentransportmittel und leistet einen grossen und grundlegenden Beitrag zu einer effizienten und nachhaltigen Mobilität. Eine eigenständige Infrastruktur ist jedoch flächenintensiv und schmälert die positive Gesamtbilanz. Eine eigenständige Infrastruktur ist daher nur dann vorzusehen, wenn sie aufgrund des Verkehrsaufkommens oder der hohen öV-Frequenz sinnvoll ist. Insbesondere dort, wo die Strecken gerade sind, sind die Querschnitte möglichst schmal zu halten. Busse können auf Busstrassen als annähernd spurgeführt betrachtet werden. Für eine bessere Klimabilanz (Beitrag zu den Klimazielen der Stadt Luzern; vgl. Klimaanpassungsstrategie Stadt Luzern, Beschluss vom 26.11.2020) ist daher zu prüfen, ob eine partielle Begrünung der Fahrflächen machbar ist, in Form von Rasen oder überfahrbaren Rasengittersteinen zwischen den Rädern (vgl. hierzu Essener Spurbus und nachfolgende Abbildungen). Im Gegenverkehr ist eine Fahrbahnbreite von ca. 6.00m anzustreben (Annahme: keine seitlichen Einschränkungen; bauliche Trennung vom übrigen Verkehr). Zur Optimierung des Flächenverbrauchs wäre auch eine teilweise Spurführung mittels Kameras prüfenswert (vgl. Busnetz in Rouen, Frankreich).



Abbildung 17: Essener Spurbus in A40, begrünter Mittelstreifen zwischen Rädern (Quelle: Google Maps)



Abbildung 18: Partiiell begrüntes Tramtrasse, Raiffeisenstrasse Magdeburg (DE; Quelle: Google Maps)

Busstrassen sind grundsätzlich unabhängig vom übrigen Verkehr vorzusehen. Veloinfrastrukturen sollen deshalb möglichst beim MIV angeordnet werden. Auf eine kombinierte Führung des öV und von Velos (Umweltspur) ist aufgrund der unterschiedlichen Geschwindigkeiten (auch mit eBikes) und Verhalten zu verzichten. Insbesondere im historischen Innenstadtbereich sind die verfügbaren Flächen jedoch begrenzt und müssen bei der Flächenzuordnung berücksichtigt werden, so bspw. im Bereich Alpen- und Löwenstrasse. Velostreifen oder -wege direkt angrenzend an die Busstrasse (vgl. Löwenstrasse) sind denkbar, jedoch ausreichend gross zu dimensionieren oder baulich zu trennen, so dass die Busse ungehindert verkehren können und wenig Konfliktbereiche bestehen.

Referenzen

Busstrassen sind in der Schweiz bislang wenig verbreitet, eigenständige öV-Trassen in der Regel nur für oder in Kombination mit Trams vorhanden. In verschiedenen Städten weltweit sind Busstrassen teils weit verbreitet. Als Referenz für die Gestaltung und Führung von Bussen auf Busstrassen unter anderem folgende Städte oder Betriebe herbeigezogen werden:

- Busschleuse Grindel in Kloten / Bassersdorf (einspurig, Richtungswechselbetrieb)
- Querung Grüze in Winterthur (Bus- und Velobrücke über Bahnhof Grüze; in Bau)
- Essener Spurbus (Stadt Essen, teilweise begrünte Fahrwege), Deutschland
- Eindhoven, Niederlande
- Jönköping, Schweden

- Brisbane, Australien (ausgedehntes Busway-Netz)
- Paris / Metz / Belfort / Nantes / Strasbourg, Frankreich
- Rouen, Frankreich (mittels Kamera spurgeführt)
- Runcorn, England
- Lausanne (axes forts, in Entstehung)
- Istanbul, Türkei (Metrobus)
- Ottawa, Kanada (Transitway)
- Bogota, Kolumbien
- Quito, Ecuador
- Curitiba, Brasilien

4.6 Abstimmung mit weiteren Planungen

Berücksichtigte Planungen

Im Rahmen der Bearbeitung des Zielbildes wird dieses mit bereits bekannten Planungen und Drittprojekten abgeglichen, diese sind im Zielbild (Karte) entsprechend vermerkt. Wenn die in diesen Planungen bereits vorgesehenen Massnahmen gestützt werden und für die verfolgte Busbeschleunigung ausreichend sind, werden sie ins Zielbild übernommen. Dort, wo weitergehende Massnahmen notwendig sind, sind die entsprechende Infrastrukturen / Massnahmen dargestellt. Mit folgenden Planungen erfolgte zudem eine detaillierte Abstimmung:

- Bus 2040 – Strategische Netzentwicklung 2040 [13]
Das vorliegende Zielbild wurde mit dem heutigen Liniennetz (Fahrplanjahr 2022) erarbeitet. Langfristige Netzentwicklungen gemäss der genannten Studie wurden jedoch berücksichtigt: Die im Zielbild vorgeschlagenen Massnahmen bzw. Infrastrukturen sind so ausgelegt, dass eine Busbevorzugung auch mit einer geänderten Linienführung (Abtausch von Linienästen, bspw. am Kreisel Kreuzstutz) möglich ist.

Weiterer Abstimmungsbedarf

Das Zielbild bzw. die darin aufgezeigten Massnahmen sind mit weiteren Planungen (inhaltlich) abzustimmen und falls möglich im Rahmen weiterer Planungen umzusetzen. Eine Abstimmung des Zielbildes ist mindestens mit folgenden Planungen zweckmässig und erforderlich:

- Laufende Instandhaltung
«Einfache» Massnahmen zur Busbevorzugung sollen wenn möglich im Zuge von ohnehin notwendiger Instandhaltungsarbeiten umgesetzt und über die gebundenen Finanzmittel realisiert werden. Beispiel: Sanierung von Bushaltestellen oder Strassenabschnitten als Anlass zum Umbau zur Fahrbahnhaltestelle nutzen, keine Sanierung «im Bestand».
- Bauprogramm 2023 – 2026
Die aufgezeigten Massnahmen sollen in die Planung und Projektierung der im Bauprogramm ausgewiesenen Abschnitte integriert werden, sodass Synergien hinsichtlich Planung, baulichen Eingriffen und der Finanzierung bestmöglich genutzt werden können.

5 Synthese Gesamtkonzept

Die Potenzialauswertung (vgl. Bericht Teil A) weist ein substanzielles Potenzial zur Beschleunigung des Busverkehrs aus, auch unter flächendeckendem Tempo 30 oder auf Korridoren mit geringerem Taktangebot. Dieses Potenzial einzulösen, lohnt sich sowohl aus betrieblicher als auch gesamtwirtschaftlicher Sicht und unterstützt die politischen Ziele des Kantons Luzern einer effizienten und nachhaltigen Mobilität. Die Störungsanalyse zeigt, wo Massnahmen nötig sind und das Zielbild führt aus, wo und welche Massnahmen situationsgerecht eine Verbesserung herbeiführen würden.

Die entscheidende Frage ist nun, wie aus diesen konzeptuellen Erkenntnissen Realität wird. Damit das Gesamtkonzept aufgeht, gilt es Hürden möglichst zu umgehen und Chancen zu nutzen. Diese Herausforderungen anzugehen, lohnt sich, weil am Ende die positiven Wirkungen gegenüber den Kosten substanziell sind.

Hürden: Widerstände, Umsetzungsverzögerungen, Zweifel

- **Konflikt öV:** Strategisch schlecht wäre es, würden die Beschleunigungsmassnahmen gemäss Zielbild des einen Korridors zu Verzögerungen auf einem anderen Korridor führen. Bei der Erarbeitung des Zielbilds wurden die in Frage kommenden Massnahmen auf diese Problematik hin geprüft. Das Zielbild enthält kein systematisches Problem einer öV-Eigenbehinderung, eine gegenseitige Abstimmung sich kreuzender oder einmündender Korridore ist jedoch im Rahmen der weiteren Planung und Projektierung jeweils zwingend vorzunehmen. Der öV auf den im Zielbild nicht betrachteten Korridoren ist bei den Einmündungen in die untersuchten Korridore im Rahmen der weiteren Planung und Projektierung zu berücksichtigen.
- **Konflikt MIV:** Die Beschleunigung des Busverkehrs geht einher mit einer Zuweisung von entweder mehr Fläche oder mehr Zeit (zum Teil auch beides), letzten Endes von mehr Slots. Dies geht zu Lasten des ruhenden und fahrenden MIV und wird im Verlauf dieser Studie auch so ausgewiesen. Dabei ist wichtig, dass nur Beschleunigungsmassnahmen aufgenommen wurden, die als realistisch und umsetzbar kategorisiert sind. Somit sind keine Massnahmen enthalten, die den MIV so stark einschränken würden, dass er nicht mehr funktionieren würde. Einschränkungen des MIV (Kapazität und Komfort) sind jedoch zu erwarten. Wie das Kapitel 1.3 zeigt, ist der öV aber deutlich effizienter als der MIV und eine Verlagerung vom MIV hin zum öV zudem politisch gefordert.
- **Konflikt Veloverkehr:** In Siedlungsgebieten, insbesondere in städtisch geprägten Gebieten, besteht eine gewisse Konkurrenz um Slots zwischen Bussen und Velos. Entlang der Strecken und Knoten, insbesondere mit der zunehmenden Einführung von Tempo 30 auch auf Hauptstrassen (im Siedlungsgebiet), besteht der Konflikt weniger. Zudem verlaufen Alltagsvelorouten in den urbanen Gebieten in der Regel abseits der Strassen mit Buslinien. Veränderungen ergeben sich vielmehr bei Haltestellen, insbesondere Fahrbahnhofhaltstellen. Eine wichtige allgemeine Massnahme besteht in der Optimierung der Haltestellen: Velos müssen bislang meistens hinter den anhaltenden Bussen (Fahrbahnhofhaltstelle) warten oder diese bei einer Haltebucht überholen (Stichwort toter Winkel). Beide Situationen sind für Velofahrende unangenehm. Wie in Kapitel 3.2 bereits beschrieben, werden jedoch durch den Umbau einer Busbucht zur Fahrbahnhofhaltstelle mutmasslich Flächen frei für einen Velobypass. Zudem entfallen die zwei Konfliktstellen zwischen Velo und Bus direkt vor und nach der Haltestellenbucht, wo der Bus bislang den Velostreifen kreuzt. Der Komfort und die Sicherheit können dadurch sowohl für die Busse als auch für Velofahrende erhöht werden.
- **Kosten:** Für standardisierte Massnahmen (z.B. Haltestellenneubau, Markierungen, Spurausbau) lassen sich die Kosten auf dieser Projektstufe grob abschätzen. Dabei können Durchschnitts- und Erfahrungswerte sowie übliche Kostenansätze angewendet werden. Eine genaue Kostenschätzung ist jedoch nicht möglich und auch nicht zweckmässig, da insbesondere bei der kombinierten Umsetzung oder der Realisierung Synergien genutzt und Kosten (Planung und Installation) reduziert

werden können. Bei individuellen / ortsspezifischen Massnahmen (bspw. Umbau Kreuzung in Kreis) ist der jetzige Planungsstand für eine Kostenschätzung noch zu ungenau.

- Koordination: Im Grundsatz stimmt es, dass die eruierten Massnahmen je Korridor vor allem in Kombination miteinander eine Wirkung erzielen. Trotzdem wäre es falsch, sie ausschliesslich als Gesamtpaket umsetzen zu wollen. Das Abwarten bis zu einem koordinierten Gesamtpaket braucht in der Regel zu viel Zeit und birgt das Risiko, dass am Ende dennoch nur einzelne Elemente davon umgesetzt werden. Besser scheint es deshalb, die Planung zwar gesamthaft zu denken und zu koordinieren, jedoch jede sich bietende Chance für eine (Teil-)Umsetzung direkt zu nutzen und entsprechend der eigenen Priorität umzusetzen (vgl. folgender Abschnitt).

Chancen: Verbindlichkeit, Notwendigkeit, Gelegenheiten

- Die Wirksamkeit ist dank den Analysen (vgl. Kapitel 0) ausgewiesen und verortet. Dies ist wichtig, um allfälligen Widerständen gegen Lösungen zu Gunsten des Busverkehrs zu begegnen. Es sind keine Massnahmen ohne Wirkung in den aufgezeigten Vorschlägen enthalten. Soll der Busverkehr beschleunigt werden, ist eine Umsetzung der Massnahmen notwendig.
- Kantonales Bauprogramm 2023 - 2026: Neben der laufenden Instandhaltung ist das kantonale Bauprogramm wesentlich, um öV-Bevorzugungsmassnahmen umzusetzen. Fällt die Massnahme nicht ohnehin in den Perimeter eines Projektes gemäss Bauprogramm (vgl. [26]) sind sinnvolle Perimeter-Erweiterungen zu prüfen. Somit ist die Finanzierung gesichert und die Massnahme erhält einen konkreten Zeithorizont. Zudem wird im Rahmen des Bauprojekts die Kostenschätzung präzisiert. Für einen besseren Abgleich zwischen den im Bauprogramm vorgesehenen Projekten und den in dieser Studie vorgeschlagenen Verbesserungen ordnet Tabelle 2 die Projekte den Korridoren in dieser Studie zu. Analoges Prinzip gilt für das künftige Programm Gesamtmobilität ab 2027 sowie für kommunale Umsetzungsprogramme.

Korridor	Massnahmen im Bauprogramm 2023 -2026
12	99, 177, 178
13	69, 97, 98, 99, 141, 177, 178, 180
14	69, 70, 141, 142, 212
16	57, 58, 59, 60, 66, 98, 133, 179, 180
17	65, 66, 128, 129
18	56, 209
19	31, 55
21 – 24	16, 23, 82, 113, 201
31	26, 220
41	47
51 – 57	46, 48, 122, 143, 144

Tabelle 2: Übersicht Überschneidung mit Massnahmen gem. Bauprogramm 2023 - 2026 pro Korridor

- Laufende Instandhaltung: Wird kantonale oder kommunale Infrastruktur erneuert, ist der richtige Zeitpunkt da, um einfache Massnahmen umzusetzen. Neben dem heute üblicherweise stattfindenden Abgleich auf Konformität mit den aktuellen Normen müssen die ausführenden Ämter vom Gesamtnutzen der öV-Massnahmen überzeugt und darauf sensibilisiert werden, einfache Massnahmen gemäss Zielbild umzusetzen. Für die Instandhaltung liegen keine entsprechenden Informationen analog zum Bauprogramm vor.

- Das Luzerner Agglomerationsprogramm der 5. Generation ist in Erarbeitung. Grundsätzlich beteiligt sich der Bund an Infrastrukturprojekten, die mit den Förderzielen und den formalen Anforderungen (Planungsstand, Finanzierung etc.) übereinstimmen. Die Beschleunigung des Busverkehrs ist unbestrittener Gegenstand solcher Projekte. Allerdings ist es nicht üblich, dass rein betriebliche Massnahmen wie Markierungen, Optimierungen von LSA usw. eingegeben werden. Der Weg muss darum ein anderer sein: Das Gesamtpaket Beschleunigung Bussystem gemäss Zielbild wird als Eigenleistung prominent eingereicht und sämtliche Massnahmen, die direkt oder durch geringe Perimeter-Erweiterungen an einzureichende Projekte angehängt werden können, auf diesem Weg eingebracht – jeweils mit dem Verweis auf das Gesamtpaket. In diesem Rahmen müssen die entsprechenden Kostenschätzungen folgen. Anschlussfähig für Projekte sind Infrastrukturmassnahmen im Bereich MIV und öV sowie im Teil Verkehrsmanagement. Die Prüfberichte zu den Programmen der 4. Generation zeigen, dass von Seiten Bund vermehrt Massnahmen im Bereich Verkehrsmanagement gefordert und unterstützt werden, die aufzeigen, wie ein besserer Modalsplit erreicht werden kann.

5.1 Kosten und Wirksamkeit

Kosten

Eine genaue Kostenschätzung für sämtliche im Zielbild vorgeschlagenen Massnahmen gestaltet sich zum jetzigen Planungsstand schwierig, da die Kosten sowohl von der Grössenordnung als auch von vielen Umständen abhängen, die teils noch unbekannt sind, jedoch einen grossen Einfluss auf die Kosten haben. Einen wichtigen Teil der Gesamtkosten machen Planungs- und Installationskosten aus. Diese können bei einer räumlich gebündelten Realisierung dank Synergien reduziert werden. Ebenso können durch die Umsetzung der Massnahmen im Rahmen von weiteren Strassenbauprojekten oder Instandsetzungen weitere Kosten gespart werden (vgl. Kapitel 5). Zu diesem Synergiepotenzial kann von aussen jedoch keine qualifizierte Aussage getroffen werden; dazu bedürfte es vorab einen engen Austausch mit allen beteiligten Stellen. Weiter sind die Kosten gewisser Massnahmen (z. B. Änderung Knotenform) abhängig von den individuellen / ortsspezifischen Rahmenbedingungen (bestehende Infrastruktur im Untergrund, Ausnahmetransportroute, Prioritäten Fuss- und Veloverkehr etc.).

Trotzdem sollen erste Aussagen zu den Kosten ermittelt werden. Für Standard-Massnahmen (z.B. Haltestellenneubau, Markierungen) lassen sich die Kosten auf dieser Projektstufe grob abschätzen. Dabei wird auf vorliegende Durchschnitts- und Erfahrungswerte sowie übliche Kostenansätze zurückgegriffen, womit für einzelne Massnahmentypen generische Grobkostenansätze ermittelt werden können. In dieser Grobkotenschätzung sind nebst den eigentlichen Baukosten u.a. auch Kosten für die Planung⁴ und die Installation berücksichtigt. Dabei nicht berücksichtigt sind u.a. Kosten für einen allfälligen Landerwerb.

Massnahmentyp	Kostenansatz [CHF]	Bemerkung
Umbau Haltebucht zur Fahrbahnhaltestelle (DGT-Bus, Dimensionen gem. vif)	90'000 – 100'000.-/Stk.	Pro Haltekante/Rtg., Annahme: bisher normgerechte Bucht
Busspur: Markierungsänderung (Umnutzung)	90.-/m	Demarkierung best. Markierung, neue Markierung, Anteil Piktos
Busspur: Neubau zusätzliche Fahrspur	1500.-/m	Inkl. Instandsetzung angrenzende Fahrspur/Grünbereich

⁴ Die Kosten für die Planung und Installation sind u.a. stark abhängig vom Umfang der Baumassnahme sowie der Kombination mehrerer Massnahmen zu einem Projekt. An den Gesamtkosten machen sie zwischen 20 und 50% aus.

Neubau LSA (vollwertiger Knoten)	250'000.-/Stk.	
Neubau einfache LSA (Fussgängerquerung, Pfortner-LSA, Bucht-Ausfahrt)	100'000.-/Stk.	Pfortneranlage: Kosten nur für LSA-Installation
Optimierung LSA (Änderung Steuerung, Ergänzung zus. Signalgeber)	50'000.-/Stk.	Abhängig von Umfang der Optimierung und Grösse der LSA
Aufhebung Parkierung (Entfernung Markierung, Signale, Parkuhr)	1500.-/ 4 Parkfelder	Grössenordnung

Tabelle 3: Übersicht generische Grobkostenansätze

Beispielhafte Anwendung in Raum Sursee (ausgewählte Massnahmen)

Für einzelne Massnahmen in Sursee wurden die obigen und weitere übliche Ansätze angewendet und die Grobkosten (ohne Honorar- oder Installationskosten) abgeschätzt. Für die Anpassungen an der Bahnhofszufahrt (Änderung Vortritt und Aufhebung Parkierung) sowie die Busstrassen Zeughausstrasse und Allmendstrasse (ohne Barriere), belaufen sich die Kosten nach jetzigem Kenntnisstand +/- 30% auf:

Massnahmen	Anzahl	Gesamtkosten [CHF]
Massnahmen Bahnhofszufahrt (K51):		
- Anpassung Markierung und Signale (Vortritt)	ca. 60m, 2x Signal	3500.-
- Demarkierung Parkfelder inkl. Signale	Ca. 20 Stück	7500.-
Massnahmen Busstrasse Zeughausstrasse:		
- Markierungsarbeiten (Demarkierung / neu)	ca. 150m, 2x Pikto neu	6500.-
- Signalisationsänderung	ca. 4x neu	4000.-
- <i>Barriere/Poller</i> ⁵	1 Anlage	unbekannt ⁵
Massnahmen Busstrasse Allmendstrasse		
- Markierungsarbeiten (neu)	ca. 30m, 8x Pikto	1500.-
- Signalisation (neu)	ca. 10x	10'000.-
- <i>Barriere/Poller</i> ⁵	vsl. 2 Anlagen	unbekannt ⁵
Weiteres		3000.-
Total (ohne Barrieren / Poller)⁵		35'000.-

Tabelle 4: Grobkostenschätzung Beispielmassnahmen Sursee

Wirkung

Die einzelnen Massnahmen erreichen eine unterschiedlich starke Wirkung. Dies ist einerseits von der Art der Massnahme, andererseits von den ortsspezifischen Gegebenheiten abhängig. Ebenso hat das Ausmass der Störquelle bzw. dessen Auswirkungen auf den Busverkehr einen Einfluss auf die Wirkung. Zudem kumuliert sich die Wirkung mehrerer einzelner Massnahmen bei koordinierter Umsetzung auf einem Korridor, sodass der Nutzen in diesem Fall in der Regel grösser ist als bei der Umsetzung einer einzelnen kleinen Massnahme.

⁵ Um ein missbräuchliches Befahren der ausschliesslich für Busse und/oder Velos vorgesehen Strassenabschnitte durch den MIV (Schleichverkehr) zu verhindern, ist mutmasslich die Installation von versenkbaren Pollern oder einer Barrierenanlage notwendig. Die geeignete Form ist im Rahmen der Projektierung zu prüfen und kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht pauschale beziffert werden.

Für die einzelnen Lösungsansätze wurde die Wirkung anhand der drei Kategorien «klein», «mittel» oder «gross» grob eingestuft und so auch den einzelnen Massnahmen zugeordnet (siehe Massnahmentabellen im Anhang D). Bei spezifischen Massnahmen, bei denen die Wirkung abweichend von der allgemeinen Einschätzung ist, ist dies in den Massnahmentabellen entsprechend ausgewiesen.

Um die verfügbaren Finanzmittel von Kanton und Gemeinden effizient einzusetzen und die durch die Baumassnahmen entstehenden temporären Einschränkungen und Auswirkungen auf den öV-Betrieb sowie die Anwohnerschaft zu reduzieren, sind die Massnahmen zu Bündeln zusammenzufassen und / oder mit weiteren Projekten der Instandhaltung zu koordinieren

5.2 Ausblick, Verbesserungen

Methodisch wäre ein Abgleich zwischen den gemessenen realen Fahrzeiten in der HVZ (wie vorliegend) und analog den gemessenen realen Fahrzeiten zur RVZ (nicht nur Fahrplanangaben) wertvoll. Damit könnten auch Störungen identifiziert werden, die unabhängig des MIV-Aufkommens bestehen.

Die Resultate liegen aktuell in Form von Tabellen und Karten vor. Um weitere Auswertungen machen zu können, wäre die Überführung der Angaben in ein GIS hilfreich. So könnten die Informationen möglicherweise auch einfacher und zielgerichteter an weitere Stellen weitergegeben werden. Auch die Aktualisierung sowie wiederkehrende Auswertungen sind so einfacher durchführbar. Dabei ist z.B. an das kantonale Strassenbauprogramm bzw. an das künftige Programm «Gesamtmobilität +» zu denken.

Bei der Erarbeitung des Zielbildes wurden öV-Eigenbehinderungen geprüft und ausgeschlossen. Eine kurze, aber systematische Prüfung gegenüber allen nicht berücksichtigten öV-Korridoren ist zu empfehlen. Eine analoge Prüfung gegenüber den kommunalen und kantonalen Velorouten ist ebenfalls zu empfehlen. Beide Verkehrsträger, öV und Velo, erfahren im Moment fachlich und politisch motivierte Unterstützung.

Der Vertiefungsbedarf soll aus Sicht der Projektverfasser entlang folgender Dimensionen priorisiert werden – d.h. je mehr der folgenden Eigenschaften erfüllt sind, desto eher lohnt sich eine Vertiefung:

- Korridor mit hohem Potenzial (vgl. Potenzial- und Störanalyse)
- Überschneidung mit dem kantonalen Bauprogramm oder kommunalen Umsetzungsprogrammen
- als politisch heikel einzustufen (insbesondere substanzielle Nachteile zu Lasten MIV)
- keine Standardmassnahme

6 Fazit

Mit der vorliegenden Studie wurde das bestehende Busnetz (auf ausgewählten Korridoren) sowie die vorhandenen Infrastrukturen in der Luzerner Landschaft auf deren Störanfälligkeit und Schwächen untersucht und zu optimierende Bereiche für eine Beschleunigung des Bussystems ausgewiesen.

Mit der für den Teil A (Stadt und Agglomeration Luzern) durchgeführten Potenzialanalyse konnte aufgezeigt werden, dass je nach Korridor eine beträchtliche Verbesserung erreichbar ist. Insbesondere auf den zentralen Korridoren, auf denen viele Linien in dichtem Takt und eine grosse Anzahl Passagiere unterwegs sind, besteht ein betrieblicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Nutzen (kürzere Reise-

zeiten, Kostenreduktion bzw. effizienterer Ressourceneinsatz, Erhöhung Zuverlässigkeit und betrieblicher Reserven). Dies gilt sinngemäss auch für die Korridore in der Luzerner Landschaft, wobei die betrieblichen Vorteile auch abhängig vom Takt sind (Optimierung Umläufe).

Die Störungsanalyse zeigt, dass auf allen untersuchten Korridoren Handlungsbedarf besteht und eine Beschleunigung des öV notwendig ist. Es ist zudem davon auszugehen, dass auch über die untersuchten Korridore hinaus noch Verbesserungspotenziale bestehen. Die Dimensionen und Auswirkungen der Störungen sind je nach Korridor und Abschnitt unterschiedlich gross, betreffen jedoch nahezu alle öV-Passagiere. Störungsanfällig sind insbesondere grössere oder unregelmässige Knoten, das Umfeld von Autobahnanschlüssen und Bahnübergängen, Haltestellenbereiche (v.a. Haltebuchten) und eine Vielzahl an Ortsdurchfahrten.

Schlussfolgerungen

Aus der Bearbeitung gehen folgende Erkenntnisse hervor:

- Die Beschleunigung des Busnetzes soll, wenn immer möglich, durch «einfache Massnahmen» (Fahrbahnhaltestellen, auf Linienführung ausgerichtete Vortrittsregelung, intelligente LSA-Steuerung) erreicht werden. Solche Massnahmen sind in der Regel günstiger und bergen ein geringeres Projektrisiko als grossräumigere Umbauten.
- Der öV ist ein effizientes und nachhaltiges Verkehrsmittel. Die Massnahmen zur Beschleunigung des Busnetzes können einen zusätzlichen Beitrag zu dessen ökologischen Bilanz, aber auch zu jener des Gesamtverkehrs, leisten. Die Beschleunigung soll daher nicht nur aus Kostengründen, sondern auch hinsichtlich Klimabilanz möglichst mit «einfachen» Massnahmen ohne zusätzlichen Flächenverbrauch realisiert werden.
Eine eigene bzw. flächenintensive Infrastruktur ist deshalb vor allem dort vorzusehen, wo einfache Massnahmen keine bzw. nur wenig Wirkung erzielen oder wo viele öV-Kurse verkehren und das Fahrgastaufkommen hoch ist. Insbesondere im ländlicheren Raum, in dem die Busse meist in weniger dichtem Takt verkehren, soll im Sinne der Nachhaltigkeit und dem sorgfältigen und effizienten Umgang mit den öffentlichen Finanzen in der Regel auf kostspielige eigene Verkehrsflächen für den öV verzichtet werden und eine Priorisierung primär durch ein (regional) abgestimmtes Verkehrsmanagement und den Einsatz von moderner Technik (e-Busspuren; Bus-LSA) die notwendige Beschleunigung erreicht werden. Dies immer unter der Prämisse, dass die gewünschten Effekte ohne zusätzliche bauliche Infrastruktur erreicht werden können.
- Einzelne Lösungsansätze bieten Potenzial zur städtebaulichen und ökologischen Aufwertung der betroffenen Strassenräume und können die Wahrnehmung des öV im Stadtraum positiv beeinflussen.
- Die Beschleunigung des Busnetzes trägt nicht nur zu kürzeren Reisezeiten (Attraktivitätssteigerung) und tieferen Betriebskosten (weniger Fahrzeugumläufe bei gleichem Taktangebot; weniger Stop-and-Go) bei, sondern fördert auch dessen Zuverlässigkeit. Dies wiederum hat zusätzlich positive Auswirkungen auf die Attraktivität und die Betriebskosten (bspw. weniger Umläufe zur Stabilisierung des Fahrplans, bessere Planbarkeit von Dienstplänen oder eine höhere Auslastung der einzelnen Kurse).
- Ein attraktiver und zuverlässiger öV wiederum leistet einen grundlegenden Beitrag für eine nachhaltigere Mobilität und somit auch zu den Klimazielen des Kantons Luzern und der Luzerner Gemeinden. Investitionen in die öV-Infrastruktur sind somit auch eine Investition in eine klimagerechtere Verkehrsinfrastruktur und lebenswerte Ortszentren Stadtraum.
- Durch die Beschleunigung des Busnetzes bzw. der dazu notwendigen Massnahmen sind gewisse Einschränkungen und Einflüsse auf andere Verkehrsteilnehmende zu erwarten. Diese Effekte kön-

nen aber auf dieser Stufe nicht abschliessend abgeschätzt werden und sind in der jeweiligen Projektierung zu vertiefen und zu verifizieren. Die zusätzliche öV-Infrastruktur ist teilweise auf Kosten von MIV-Kapazitäten/Flächen zu realisieren, da eine Verbreiterung des Strassenraumes nicht immer möglich und ökologisch/städtebaulich nicht zielführend ist. Die aufgezeigten Massnahmen wurden jedoch nur vorgeschlagen, sofern sie im Rahmen dieser Arbeit als realistisch bzw. opportun eingestuft wurden.

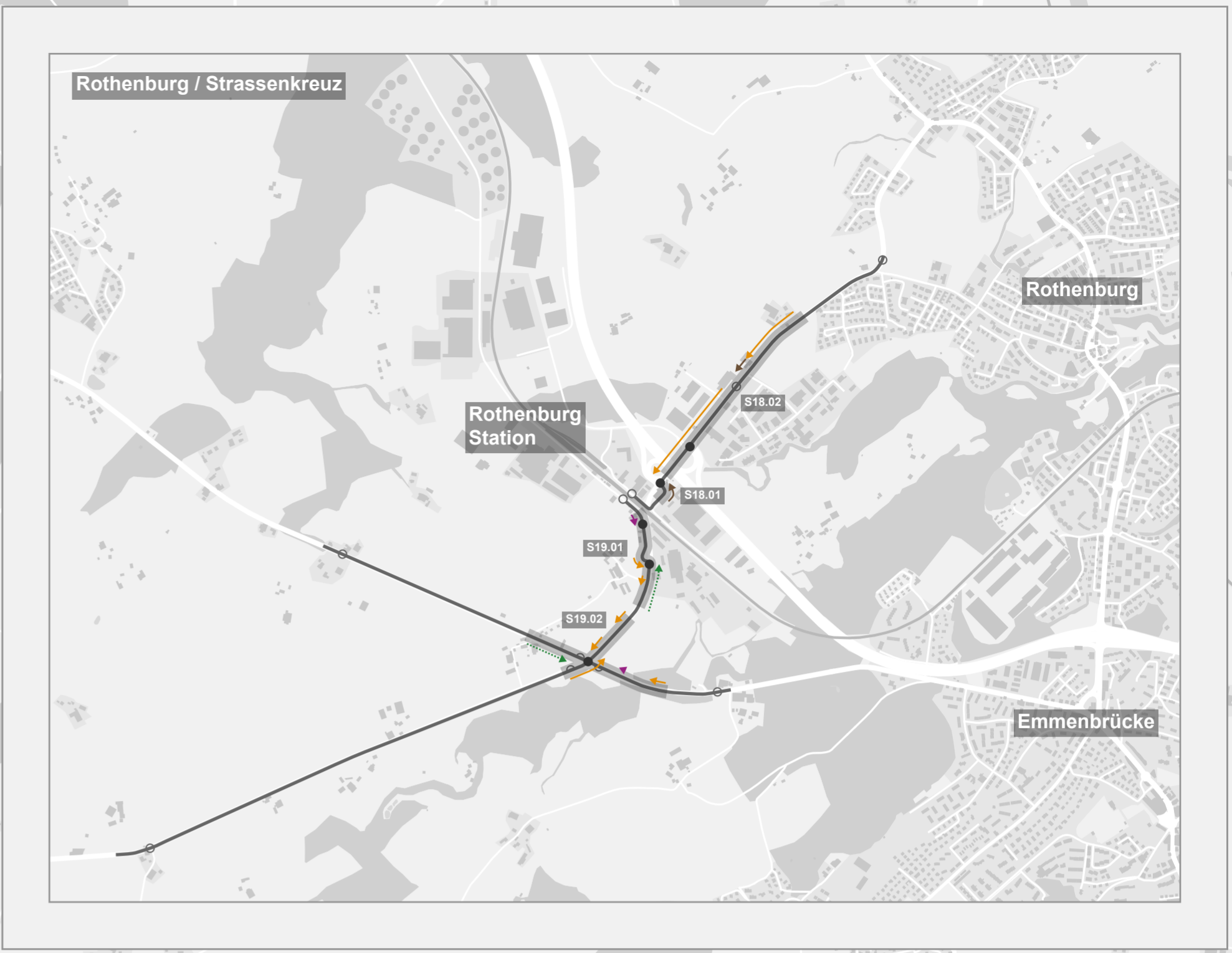
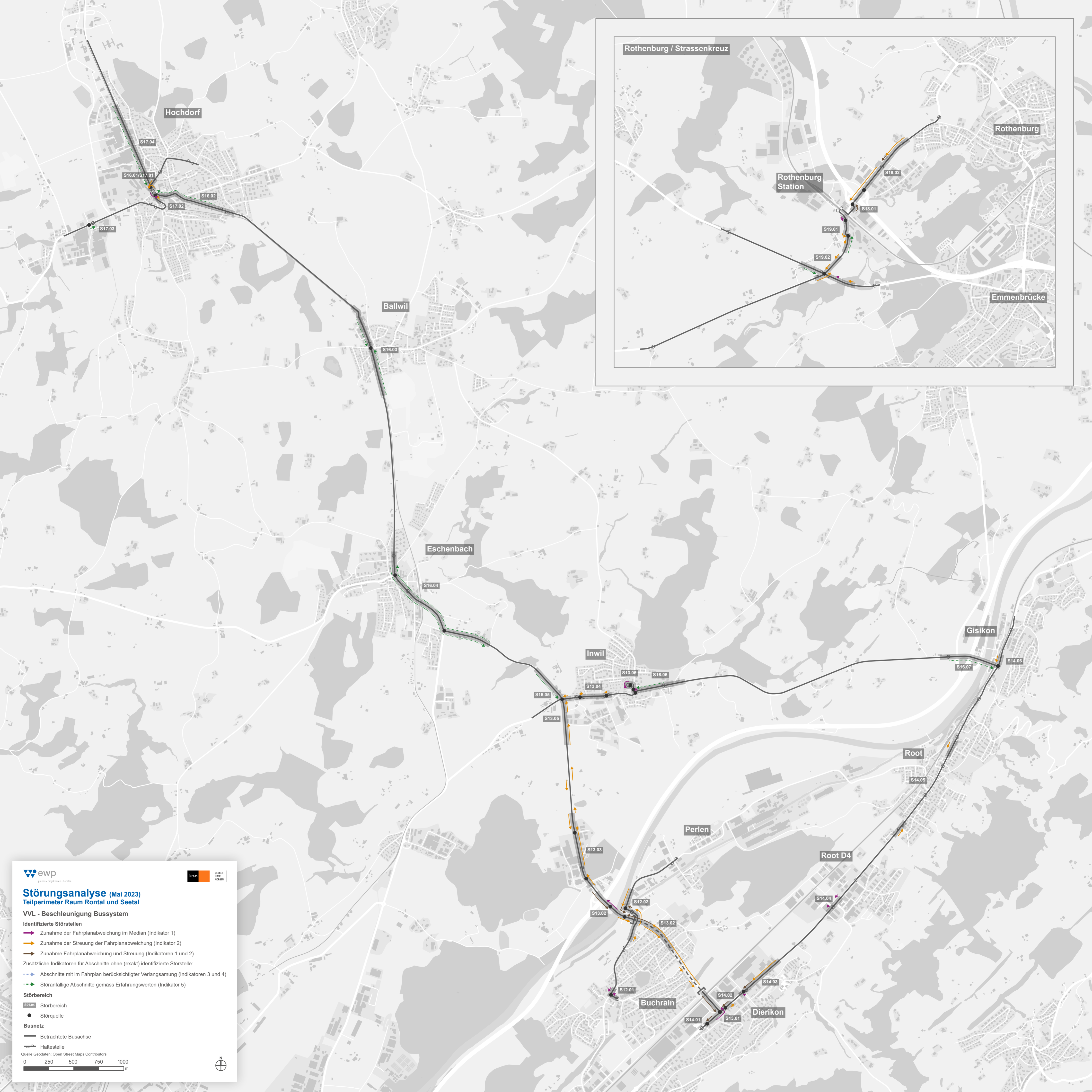
- Insbesondere an Knoten mit mehreren öV-Achsen ist punktuell ein Interessenskonflikt verschiedener öV-Achsen nicht vermeidbar (z.B. am Knoten Fildern / Tunnel Buchrain), aber sie ist minimierbar. Hier ist eine konsequente öV-Priorisierung gegenüber dem MIV und eine Minimierung der negativen Einflüsse auf den öV umso wichtiger.
- Die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen soll möglichst koordiniert pro Abschnitt umgesetzt werden, sodass deren kumulierte Wirkung auch einen wahrnehmbaren Nutzen bewirkt. Eine einzelne LSA-Optimierung oder die Aufhebung weniger Parkfelder stellt für die Fahrgäste meist noch keinen spürbaren Effekt dar, auch wenn sie betrieblich bereits eine Verbesserung bewirken. Wenn eine gemeinsame Umsetzung verschiedener Massnahmen im gleichen Abschnitt nicht möglich ist, sollen umsetzungsreife Massnahmen aber nicht aufgeschoben werden.
- Eine genaue Kostenschätzung der Massnahmen erweist sich zum jetzigen Zeitpunkt als nicht möglich: Ein Teil der vorgeschlagenen Massnahmen kann im Zuge von Instandhaltungsarbeiten oder bereits vorgemerkten Planungen und Projekten realisiert werden, wodurch sich sowohl bauliche als auch finanzielle Synergien («ohnehin-Kosten») ergeben. Zudem ist für eine genauere Kostenschätzung eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Massnahmen unumgänglich. Auf dieser Flugebene lassen sich lediglich für einzelne Standardmassnahmen (bspw. LSA-Optimierungen oder Haltestellenumbauten) grob abschätzen, wobei auch hier eine grosse Bandbreite möglich ist.

Empfehlungen

Die Umsetzung der Massnahmen soll gemäss den Erläuterungen im Kapitel 5 vorangetrieben werden, dabei gilt es Folgendes zu beachten:

- Das Zielbild dieser Studie zeigt einen langfristig anzustrebenden Zustand für ein zuverlässiges und beschleunigtes Busnetz auf. Eine zeitnahe und zeitgleiche Umsetzung aller dargestellten Massnahmen erscheint nicht realistisch. Die Massnahmen sind unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Störungsanalyse und anhand der Fahrgastfrequenzen sowie Taktdichte zu priorisieren und etappieren.
- Nebst der koordinierten Umsetzung je Korridor / Abschnitt sind die Massnahmen hinsichtlich Kostensynergien und zur Minimierung der baulichen Eingriffe und der daraus resultierenden temporären Einschränkungen mit weiteren Planungen und Instandhaltungsarbeiten abzustimmen. Dies gilt insbesondere für das kantonale Bauprogramm. Zudem sind Massnahmen als Gesamtpaket ins Agglomerationsprogramm 5. Generation einzureichen.
- Zur Erreichung des Zielbildes soll eine langfristige Umsetzungsplanung erstellt werden.
- Die Störungsanalyse und das Zielbild bzw. die Massnahmen sollen periodisch überprüft und bei Bedarf aktualisiert werden.

Anhang A Karte Störungsanalyse



ewp
ENTWICKLUNGSPARTNER

Störungsanalyse (Mai 2023)
 Teilperimeter Raum Rontal und Seetal

VVL - Beschleunigung Bussystem

Identifizierte Störstellen

- Zunahme der Fahrplanabweichung im Median (Indikator 1)
- Zunahme der Streuung der Fahrplanabweichung (Indikator 2)
- Zunahme Fahrplanabweichung und Streuung (Indikatoren 1 und 2)

Zusätzliche Indikatoren für Abschnitte ohne (exakt) identifizierte Störstelle:

- Abschnitte mit im Fahrplan berücksichtigter Verlangsamung (Indikatoren 3 und 4)
- Störanfällige Abschnitte gemäss Erfahrungswerten (Indikator 5)

Störbereich

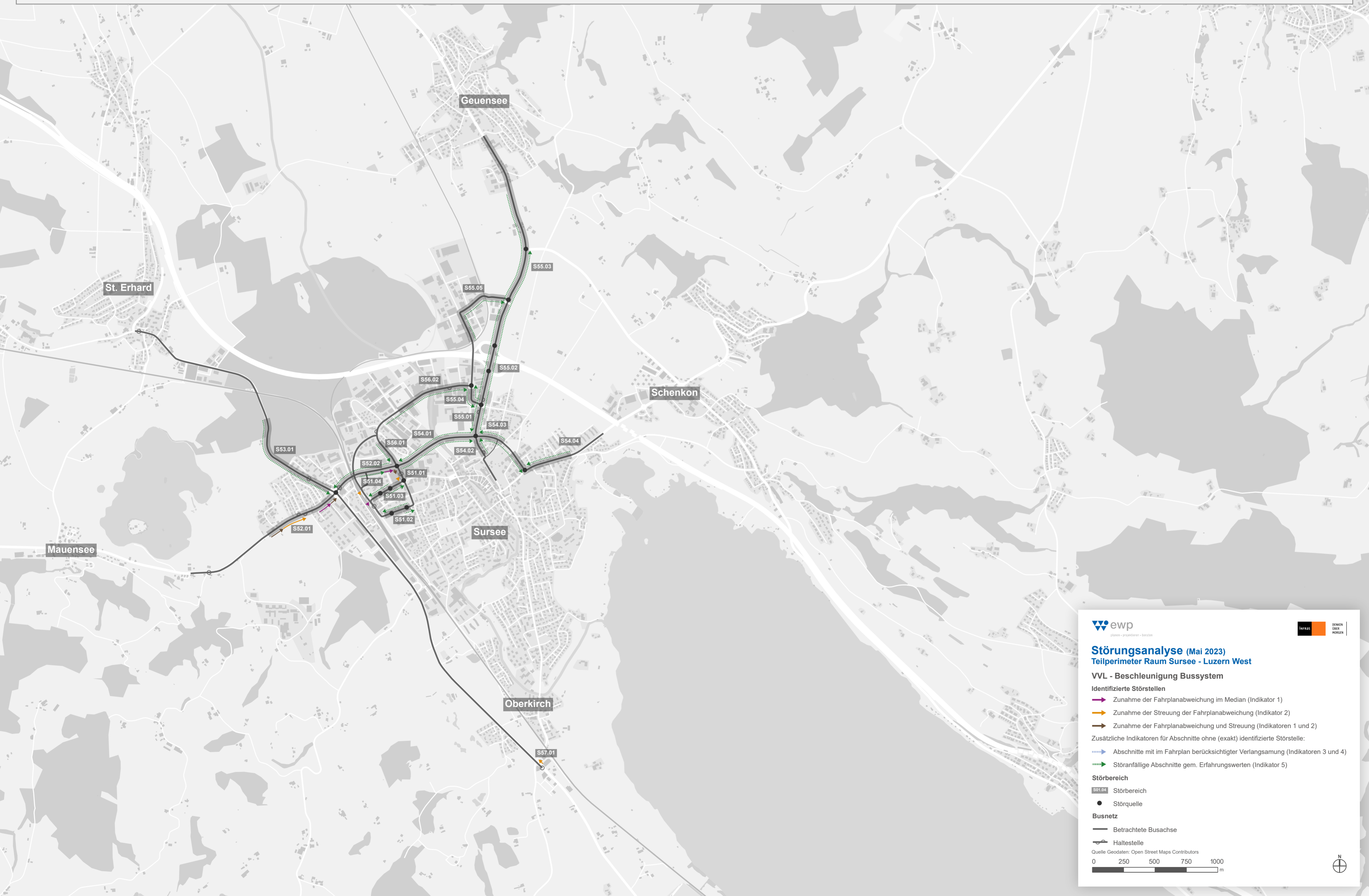
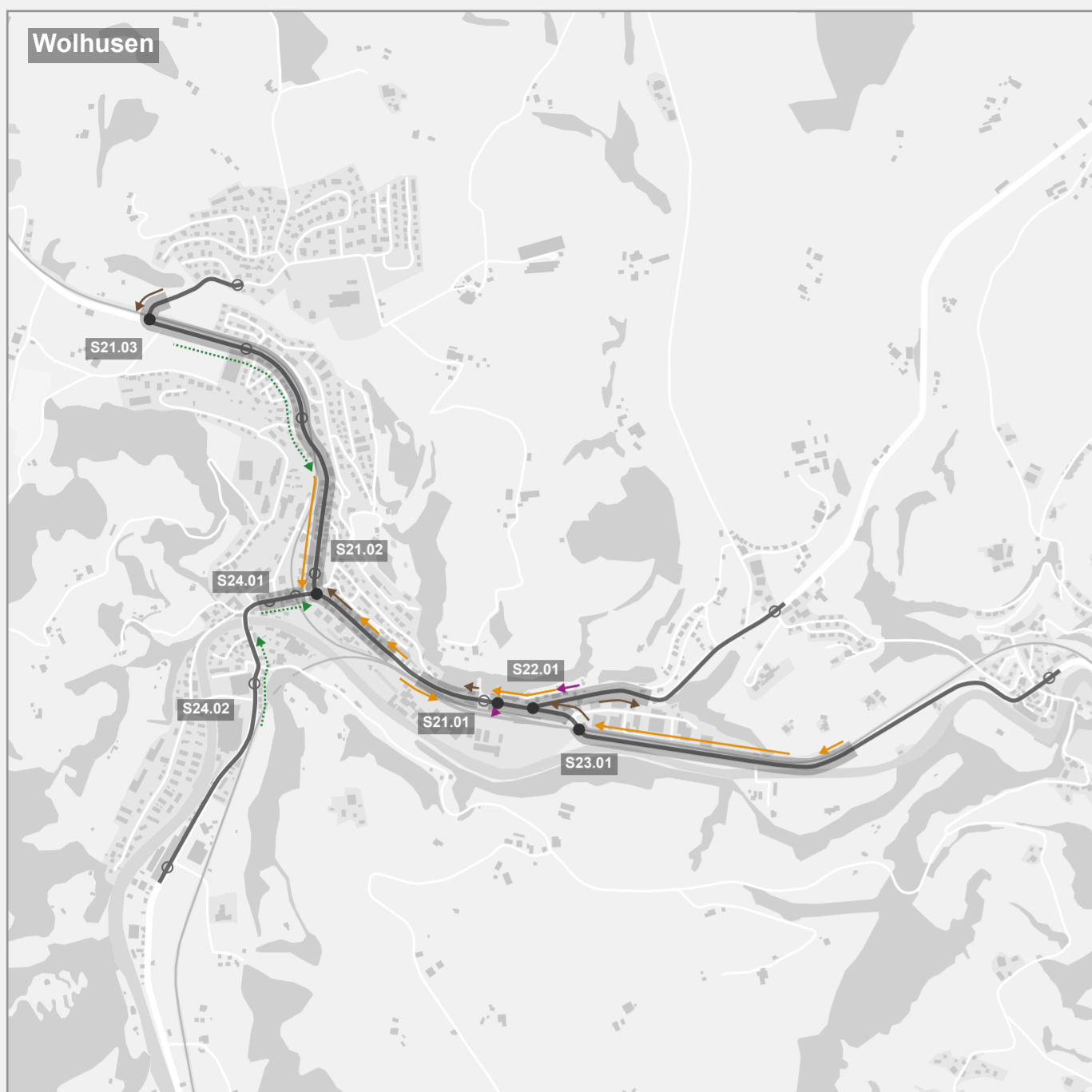
- Störbereich
- Störquelle

Busnetz

- Betrachtete Busachse
- Haltestelle

Quelle Geodaten: Open Street Maps Contributors

0 250 500 750 1000 m



ewp
Entwicklungs- und Wirtschaftsprüfungsbüro

Störungsanalyse (Mai 2023)
Teilperimeter Raum Sursee - Luzern West
VVL - Beschleunigung Bussystem

Identifizierte Störstellen

- Zunahme der Fahrplanabweichung im Median (Indikator 1)
- Zunahme der Streuung der Fahrplanabweichung (Indikator 2)
- Zunahme der Fahrplanabweichung und Streuung (Indikatoren 1 und 2)

Zusätzliche Indikatoren für Abschnitte ohne (exakt) identifizierte Störstelle:

- Abschnitte mit im Fahrplan berücksichtigter Verlangsamung (Indikatoren 3 und 4)
- Störanfällige Abschnitte gem. Erfahrungswerten (Indikator 5)

Störbereich

- Störbereich
- Störquelle

Busnetz

- Betrachtete Busachse
- Haltestelle

Quelle Geodaten: Open Street Maps Contributors

0 250 500 750 1000 m

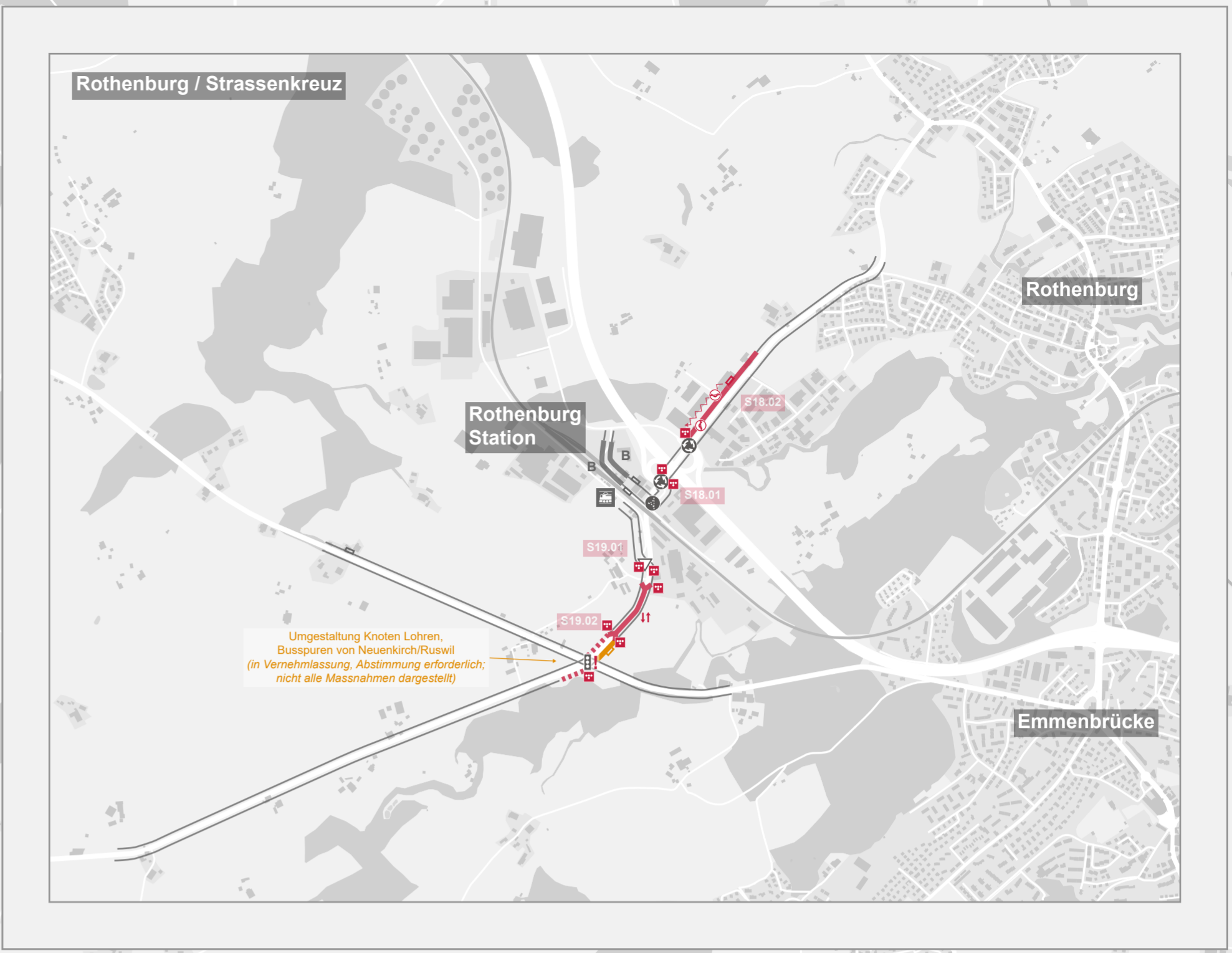
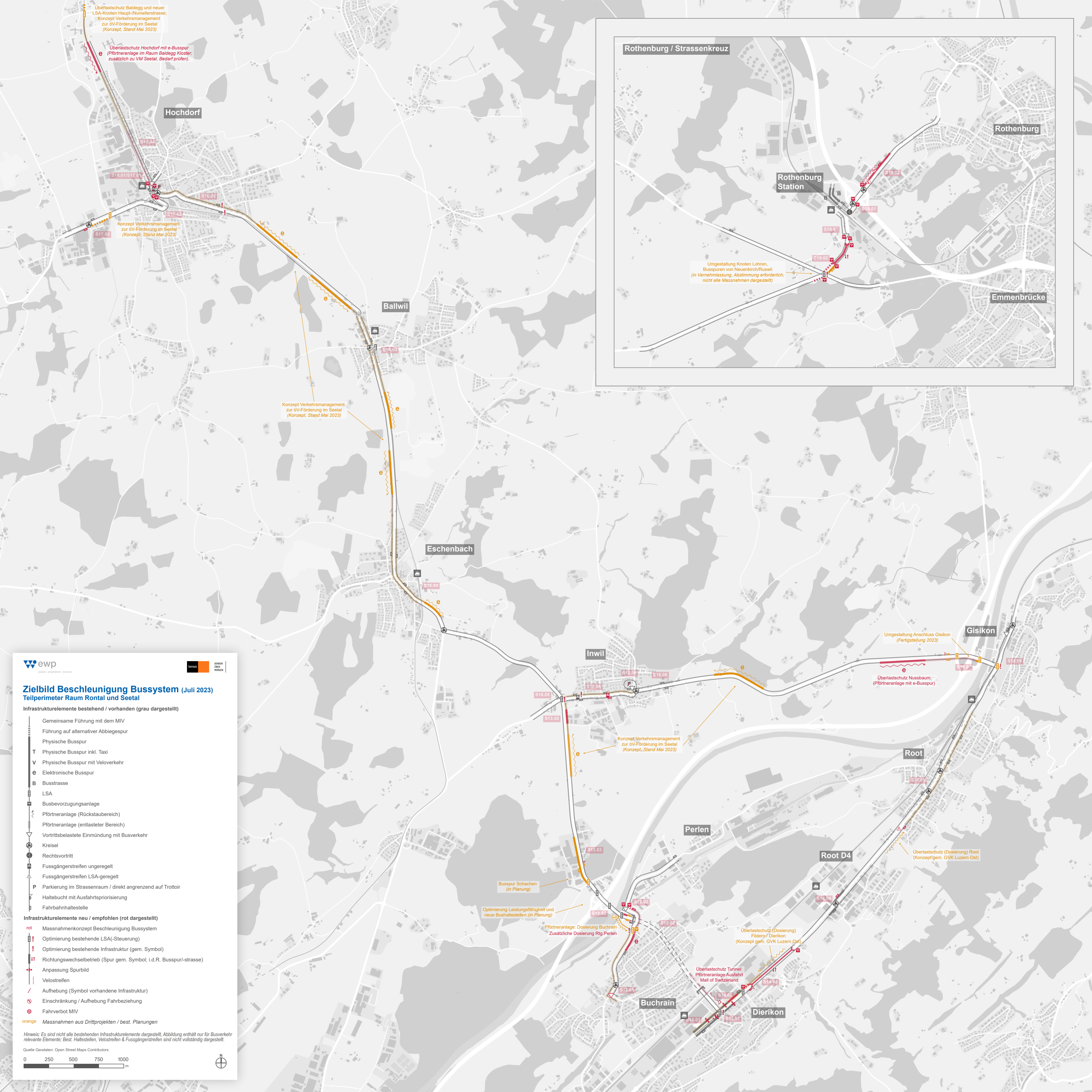
Infra SEHEN SICH WIRTSCHAFT

Anhang B Übersicht Lösungsansätze

Lösungsansätze Beschleunigung Busnetz VVL - Übersicht

Ebene	Lösungsansatz	Massnahme	Code	Titel	Anwendungsfälle	Voraussetzungen ÖV und Gesamtverkehr	Kostenklasse	Realisierungszeit	Wirkung	Beurteilung Zweckmässigkeit (Luzern)
Angebot und Fahrzeug (Planung)	Verkürzung Hallezeiten	Einsatz Fahrzeuge mit hoher Türanzahl	P1	Verkürzung Hallezeiten - Einsatz Fahrzeuge mit hoher Türanzahl	Lange Fahrgastwechselzeiten	Hohe Akzeptanz für Stehplätze	mittel	mittel	mittel	Hallezeiten im Rahmen Konzept nicht untersucht. Grundsätzlich denkbar, konkrete Fahrzeugbeschaffung zu prüfen, ausserhalb vorliegender Studie
		Aufheben/Zusammenlegen von Haltestellen	P2	Verkürzung Hallezeiten - Aufheben/Zusammenlegen von Haltestellen	Kurze Haltestellenabstände	Gute fussläufige Erreichbarkeit der neuen Haltestellen	mittel	mittel	mittel	im Rahmen Konzept nicht untersucht. Grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
	Führung auf aufkommenschwachen Achsen	Anpassung Linienführung	P3	Führung auf aufkommenschwachen Achsen - Anpassung Linienführung	Korridor mit sehr hohen Verlustzeiten	Attraktive Alternativrouten, gute Erreichbarkeit der neuen Haltestellenstandorte, ausreichende Erschliessungswirkung	hoch	mittel-lang	mittel	grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
Strecke (Abschnitt)	Busstrasse	Neubau	A1.1	Busstrasse - Neubau	Überstauung durch MIV	Ausreichende Platzverhältnisse	hoch	lang	gross	grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
		Sperrung für MIV	A1.2	Busstrasse - Sperrung für MIV	Überstauung durch MIV	Alternative Führungsmöglichkeit MIV	mittel-hoch	lang	gross	grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
		Umnutzung bestehende MIV-Spuren	A1.3	Busstrasse - Umnutzung bestehende MIV-Spuren	Überstauung durch MIV	Alternative Führungsmöglichkeit MIV	mittel-hoch	lang	gross	grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb	Realisierung zusätzliche Fahrspur	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Überstauung durch MIV	Ausreichende Platzverhältnisse	hoch	lang	gross	grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
		Umnutzung bestehende MIV-Spur	A2.2	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Überstauung durch MIV	Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	niedrig	mittel	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig
	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (tageszeitenabhängig)	Realisierung zusätzliche Fahrspur	A3.1	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (tageszeitenabhängig) - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Überstauung durch MIV in beiden Richtungen	Ausreichende Platzverhältnisse, Lastrichtungsabhängiger MIV	hoch	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig
		Umnutzung bestehende MIV-Spur	A3.2	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (tageszeitenabhängig) - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Überstauung durch MIV in beiden Richtungen	Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	niedrig	mittel	gross	
	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (elektronisch geregelt)	Realisierung zusätzliche Fahrspur	A4.1	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (elektronisch geregelt) - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Überstauung durch MIV in beiden Richtungen	Ausreichende Platzverhältnisse, Lastrichtungsabhängiger MIV, kurze Abschnittslänge bzw. nicht zu dichte Takte	hoch	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig
		Umnutzung bestehende MIV-Spur	A4.2	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (elektronisch geregelt) - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Überstauung durch MIV in beiden Richtungen	Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	mittel	mittel	gross	
	Verlängerung physischer Busspur	Realisierung zusätzliche Fahrspur	A5.1	Verlängerung physischer Busspur - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Überstauung durch MIV	Ausreichende Platzverhältnisse	hoch	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig
Umnutzung bestehende MIV-Spur		A5.2	Verlängerung physischer Busspur - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Überstauung durch MIV	Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	niedrig	mittel	gross		
E-Busspur Withflow-Betrieb	Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	A6	E-Busspur Withflow-Betrieb - Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	Überstauung durch MIV, mehrere parallele Fahrspuren MIV	Reserven Leistungsfähigkeit knapp, nicht zu dichte Takte	mittel	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig	
E-Busspur im Contraflow-Betrieb	Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	A7	E-Busspur im Contraflow-Betrieb - Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	Überstauung durch MIV	Lastrichtungsabhängiger MIV, Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	mittel	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig	
	Realisierung Pfortneranlage	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Keine Ausbaumöglichkeit vor kapazitätskritischem Knoten	Ausreichende Platzverhältnisse	hoch	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig	
Unabhängig vom Veloverkehr geführter Busverkehr	Separate Führung Veloverkehr	A9	Unabhängig vom Veloverkehr geführter Busverkehr - Separate Führung Veloverkehr	Gegenseitige Behinderung, Steigung	Flächen für separaten Velostreifen vorhanden	mittel	mittel-lang	mittel	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig	
	Keine Störungseinflüsse durch Parkierung	A10	Keine Störungseinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Einschränkung Geschwindigkeit durch potenzielle Gefahr / Parkiermanöver	Ersatzmöglichkeiten für Parkplätze, Wile / Konzept zu Parkfeldreduktion	niedrig	kurz	mittel	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig	
Ermöglichen Ausnutzen erlaubte Maximalgeschwindigkeit	Streckenbegradigung, Vergrösserung Radien	A11	Ermöglichen Ausnutzen erlaubte Maximalgeschwindigkeit - Streckenbegradigung, Vergrösserung Radien	Enge Radien	Verträglich mit städteräumlichen Überlegungen	hoch	lang	mittel	Mit Stadtraum i.d.R. unverträglich, Geschwindigkeitserhöhung aus Sicht Gesamtverkehr oftmals unerwünscht → wenig zweckmässig	
Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr	Fussgängerstreifen mit LSA regeln	A12.1	Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr - Fussgängerstreifen mit LSA regeln	Lange Wartezeiten an unregelmässigen FG-Streifen	Hohes Fussverkehrsaufkommen, wichtige Fusswegverbindung, keine Alternativen	mittel	kurz	klein	→ zweckmässig	
	Aufhebung Fussgängerstreifen	A12.2	Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr - Aufhebung Fussgängerstreifen	Lange Wartezeiten an unregelmässigen FG-Streifen	Niedriges Fussverkehrsaufkommen, geringe Bedeutung, gute Alternativen	niedrig	kurz	klein	Widerspruch Gründe und Voraussetzungen → nicht zweckmässig	
Knoten	Optimierung LSA-Steuerung	Realisierung neue (Bus-)LSA	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Vortrittsbelastung Busverkehr an unregelmässigen Knoten oder Fussgängerstreifen mit hohem Fussverkehrsaufkommen	Koordination mit vor-/nachgelagerten LSA muss beachtet werden	mittel	mittel	gross	→ zweckmässig
		Einrichtung ÖV-Bevorzugung in LSA-Steuerung	K1.2	Optimierung LSA-Steuerung - Einrichtung ÖV-Bevorzugung in LSA-Steuerung	lange Wartezeiten an Knoten, keine ÖV-Priorisierung	Einbussen Leistungsfähigkeit können aufgefangen werden	mittel	mittel	mittel	→ zweckmässig
		Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	K1.3	Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	lange Wartezeiten an Knoten, unzureichende ÖV-Priorisierung	Einbussen Leistungsfähigkeit können aufgefangen werden	niedrig	kurz	klein	Aktuelle Situation in Luzern? → zweckmässig
	Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen	Ummarkierung	K2	Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen - Ummarkierung	Überstauung durch MIV	Einbussen Leistungsfähigkeit können aufgefangen werden	niedrig	mittel	mittel	→ zweckmässig
		Anpassung Vortrittsregelung	K3.1	Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Vortrittsbelastung Busverkehr	Anpassung Vortrittsregelung kompatibel mit Leistungsfähigkeitsbetrachtungen	niedrig	mittel	gross	→ zweckmässig
	Änderung Knotenform	Anpassung Knotenart	K3.2	Änderung Knotenform - Anpassung Knotenart	Lange Wartezeiten an Knotenzuflüssen, Busverkehr nicht auf allen Knotenzuflüssen	Weiterhin genügende Leistungsfähigkeit für den MIV (bzw. keine Verschlechterung im Fall einer bereits ungenügenden Leistungsfähigkeit), kompatibel mit Strassenraumgestaltung	mittel	lang	gross	grundsätzlich denkbar, konkrete Anwendungsfälle rar → bedingt zweckmässig
		Durchschneiden Kreisel	K3.3	Änderung Knotenform - Durchschneiden Kreisel	Kreisel	Ausreichende Platzverhältnisse, Möglichkeit zur Priorisierung	mittel	lang	gross	einschränkender Faktor Platzverhältnisse → zweckmässig
	Verkehrsführung	Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Überstauung / Einbussen durch Spurlayout/Abbiegebeziehungen	Ausreichende Platzverhältnisse, Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	mittel	mittel	mittel	Einzelabklärung notwendig
		Optimierung Knotenzufahrt	Verlängerung Abbiegespur	K5.1	Optimierung Knotenzufahrt - Verlängerung Abbiegespur	Überstauung Abbiegespur	Ausreichende Platzverhältnisse	mittel	mittel	mittel
	Verkehrsmanagement	Busbevorzugungsanlage an Kreisel	K5.2	Optimierung Knotenzufahrt - Busbevorzugungsanlage an Kreisel	Überstauung durch MIV	Reserven Leistungsfähigkeit vorhanden	mittel	mittel	gross	
Busbypass		K5.3	Optimierung Knotenzufahrt - Busbypass	Überstauung durch MIV	Ausreichende Platzverhältnisse	hoch	mittel	mittel		
Haltestelle	Verkehrsmanagement	Verkehrsabhängige Verkehrssteuerung/-lenkung (Information)	K6	Verkehrsmanagement - Verkehrsabhängige Verkehrssteuerung/-lenkung (Information)	Überstauung durch MIV	Alternative Führungsmöglichkeit MIV	mittel	kurz	individuell	
		Ausgestaltung als Mehrfach-Haltekante (für mehrere Busse)	H1	Vermeidung Wartezeiten vor Bushaltekanten - Ausgestaltung als Mehrfach-Haltekante (für mehrere Busse)	Dichter Busverkehr mehrerer Linien	Ausreichende Platzverhältnisse	mittel	mittel	individuell	→ zweckmässig
	Beschleunigung Haltestellenbedienung	Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Haltebuch mit langer Wartezeit bei Ausfahrt	Pulkbildung hinter Bus überstaut keine zurückliegenden Knoten	mittel	kurz	mittel	→ zweckmässig
Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (überholbar)		H2.2	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (überholbar)	Haltebuch mit langer Wartezeit bei Ausfahrt	Pulkbildung hinter Bus überstaut keine zurückliegenden Knoten	mittel	kurz	klein	→ zweckmässig	
Beschleunigung Wegfahrt	Haltebuch mit elektronischer Ausfahrtpriorität ausstatten	H3.1	Beschleunigung Wegfahrt - Haltebuch mit elektronischer Ausfahrtpriorität ausstatten	lange Wartezeiten bei Ausfahrt an Bushaltestelle	Pulkbildung hinter Bus überstaut keine zurückliegenden Knoten	mittel	mittel	mittel	→ zweckmässig	
	Aufhebung / Verschiebung Fussgängerstreifen hinter Haltestelle	H3.2	Beschleunigung Wegfahrt - Aufhebung / Verschiebung Fussgängerstreifen hinter Haltestelle	Fussgängerstreifen vor Haltestelle	Ausreichende Platz- und Sichtverhältnisse	niedrig	kurz	mittel	→ zweckmässig	
	Optimierung Markierung / kleine bauliche Optimierung	H3.3	Beschleunigung Wegfahrt - Optimierung Markierung / kleine bauliche Optimierung	Fussgängerstreifen vor Haltestelle	Ausreichende Platz- und Sichtverhältnisse	niedrig	kurz	individuell	→ zweckmässig	
Spezialfall	Örtliche Gegebenheit	Individuelle Lösung	X	Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	individuell	orts- und massnahmenspezifische Voraussetzungen				

Anhang C Karte Zielbild



ewp
planung - architektur - strategie

Zielbild Beschleunigung Bussystem (Juli 2023)
 Teilperimeter Raum Rontal und Seetal

Infrastrukturelemente bestehend / vorhanden (grau dargestellt)

- Gemeinsame Führung mit dem MIV
- Führung auf alternativer Abbiegespur
- Physische Busspur
- T Physische Busspur inkl. Taxi
- V Physische Busspur mit Veloverkehr
- e Elektronische Busspur
- B Busstrasse
- LSA
- Busbevorzugungsanlage
- Pförtneranlage (Rückstaubereich)
- Pförtneranlage (entlasteter Bereich)
- Vortrittsbelastete Einmündung mit Busverkehr
- Kreisel
- Rechtsvortritt
- Fussgängerstreifen unregelt
- Fussgängerstreifen LSA-geregt
- P Parkierung im Strassenraum / direkt angrenzend auf Trottoir
- Haltebusch mit Ausfahrtpriorisierung
- Fahrbahnhaltestelle

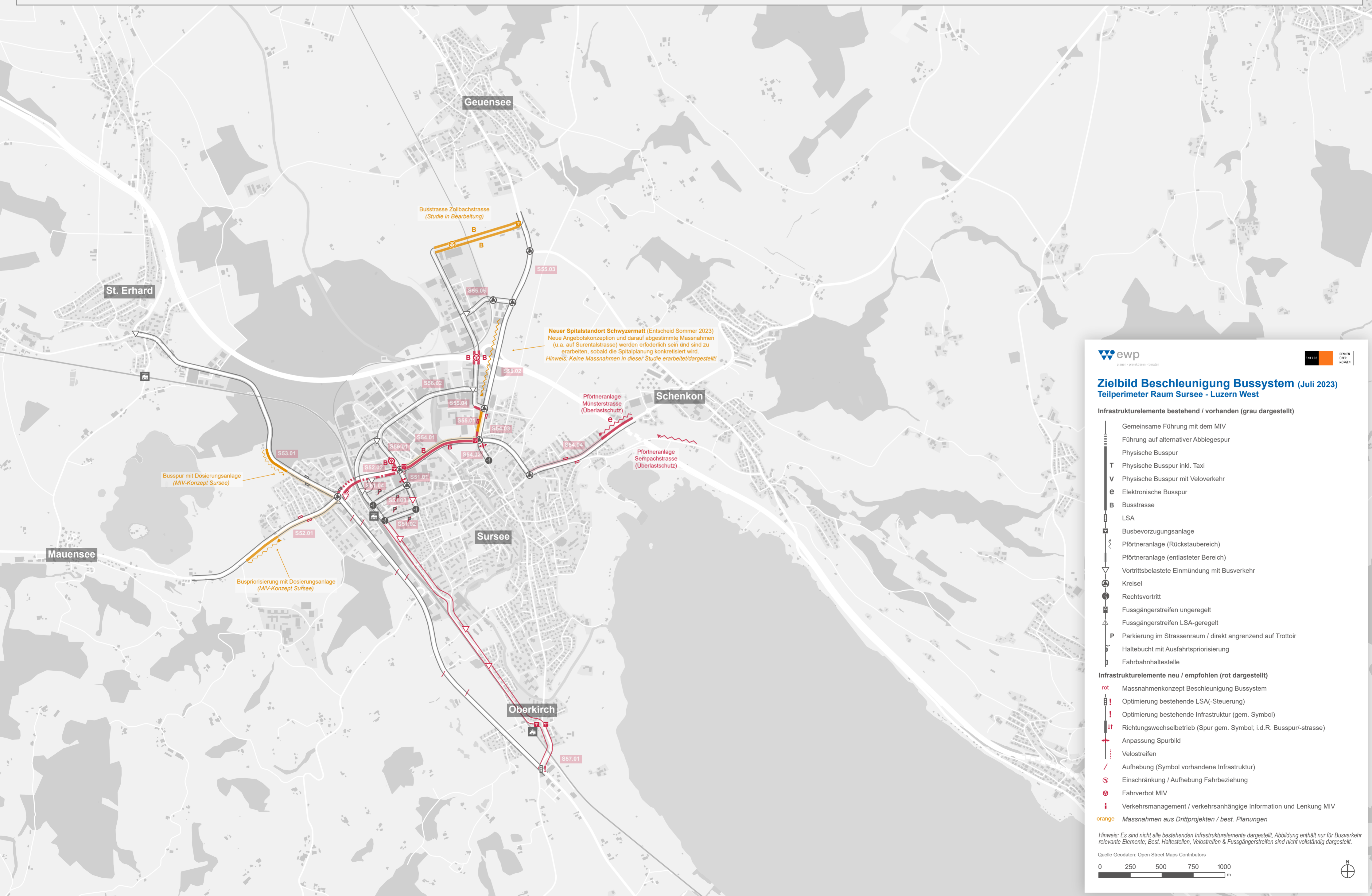
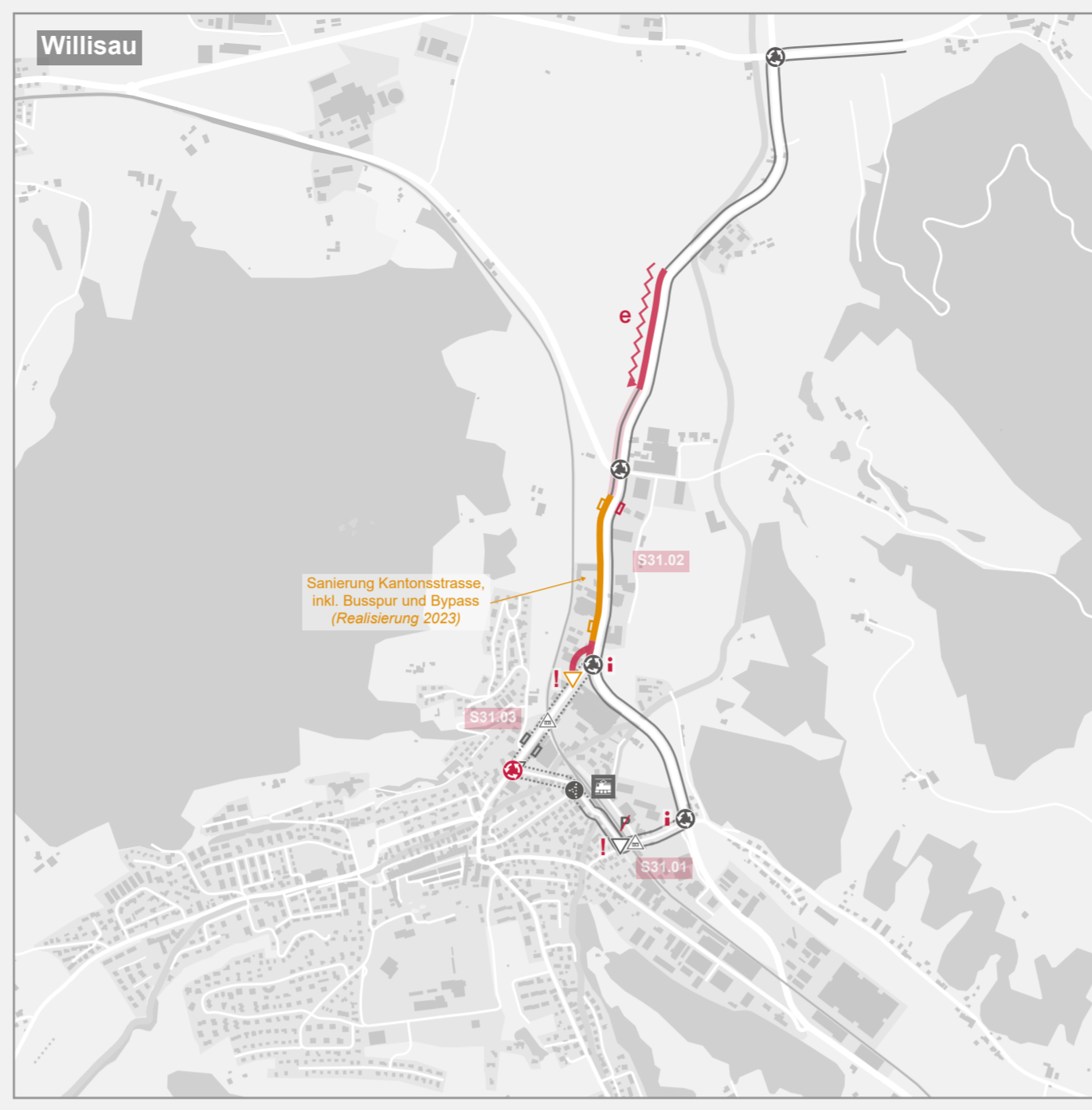
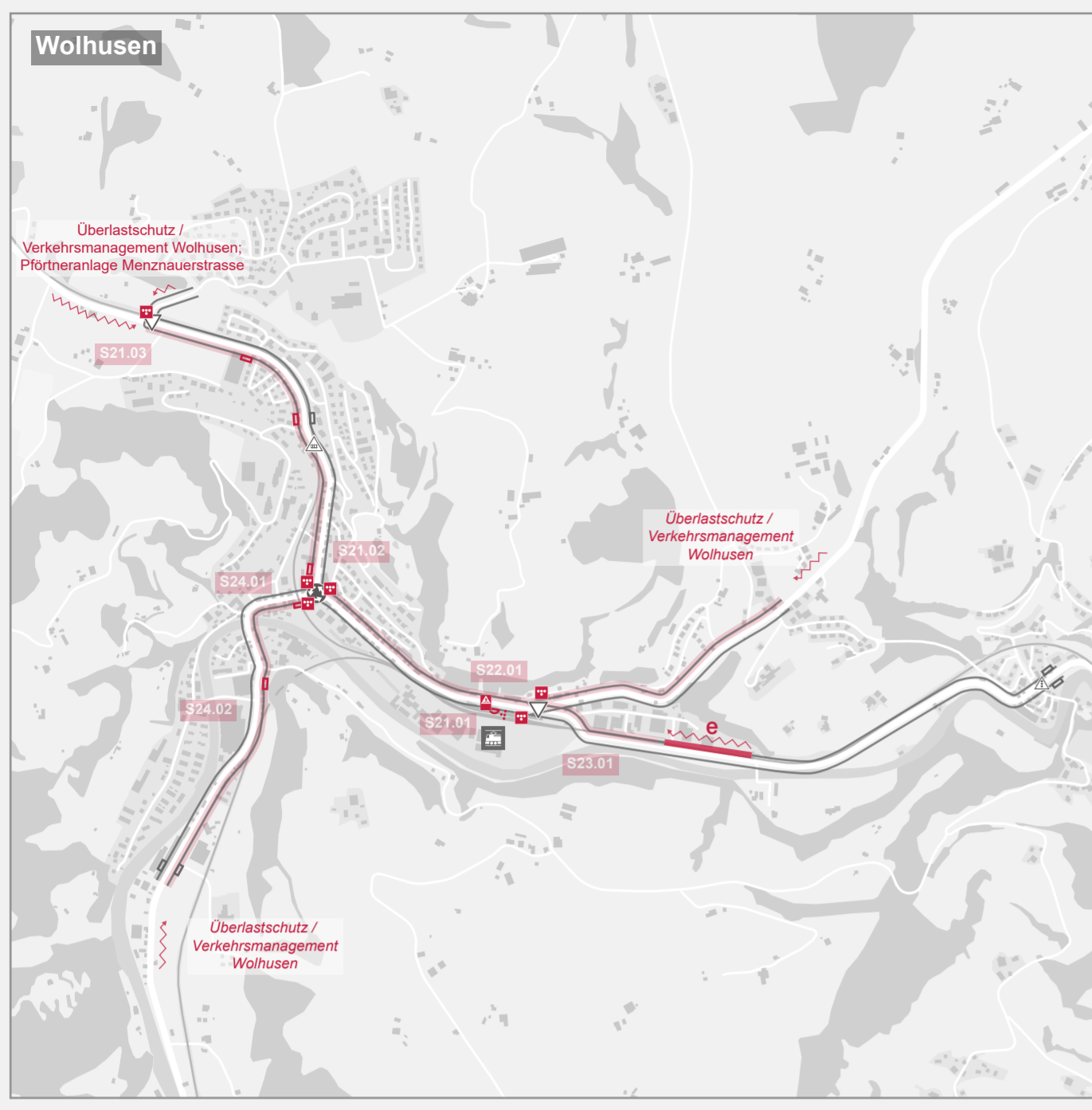
Infrastrukturelemente neu / empfohlen (rot dargestellt)

- rot Massnahmenkonzept Beschleunigung Bussystem
- Optimierung bestehende LSA(-Steuerung)
- Optimierung bestehende Infrastruktur (gem. Symbol)
- ! Richtungswechselbetrieb (Spur gem. Symbol; i.d.R. Busspur/-strasse)
- Anpassung Spurbild
- Velostreifen
- Aufhebung (Symbol vorhandene Infrastruktur)
- Einschränkung / Aufhebung Fahrbeziehung
- Fahrverbot MIV
- orange Massnahmen aus Drittprojekten / best. Planungen

Hinweis: Es sind nicht alle bestehenden Infrastrukturelemente dargestellt, Abbildung enthält nur für Busverkehr relevante Elemente; Best. Haltestellen, Velostreifen & Fussgängerstreifen sind nicht vollständig dargestellt.

Quelle Geodaten: Open Street Maps Contributors

0 250 500 750 1000 m



ewp
engineering + planning

Zielbild Beschleunigung Bussystem (Juli 2023)
 Teilperimeter Raum Sursee - Luzern West

Infrastrukturelemente bestehend / vorhanden (grau dargestellt)

- Gemeinsame Führung mit dem MIV
- Führung auf alternativer Abbiegespur
- Physische Busspur
- Physische Busspur inkl. Taxi
- Physische Busspur mit Veloverkehr
- Elektronische Busspur
- Busstrasse
- LSA
- Busbevorzugungsanlage
- Pförtneranlage (Rückstaubereich)
- Pförtneranlage (entlasteter Bereich)
- Vortrittsbelastete Einmündung mit Busverkehr
- Kreisell
- Rechtsvortritt
- Fussgängerstreifen ungeregelt
- Fussgängerstreifen LSA-geregelt
- P Parkierung im Strassenraum / direkt angrenzend auf Trottoir
- Haltebucht mit Ausfahrtpriorisierung
- Fahrbahnhaltestelle

Infrastrukturelemente neu / empfohlen (rot dargestellt)

- rot** Massnahmenkonzept Beschleunigung Bussystem
- Optimierung bestehende LSA(-Steuerung)
- Optimierung bestehende Infrastruktur (gem. Symbol)
- Richtungswechselsbetrieb (Spur gem. Symbol; i.d.R. Busspur-strasse)
- Anpassung Spurbild
- Velostreifen
- Aufhebung (Symbol vorhandene Infrastruktur)
- Einschränkung / Aufhebung Fahrbeziehung
- Fahrverbot MIV
- Verkehrsmanagement / verkehrshängige Information und Lenkung MIV
- orange** Massnahmen aus Drittprojekten / best. Planungen

Hinweis: Es sind nicht alle bestehenden Infrastrukturelemente dargestellt. Abbildung enthält nur für Busverkehr relevante Elemente; Best. Haltestellen, Velostreifen & Fussgängerstreifen sind nicht vollständig dargestellt.

Quelle Geodaten: Open Street Maps Contributors

0 250 500 750 1000 m

Anhang D Massnahmentabellen Zielbild

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 12

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze, Massnahmen				Bemerkung	
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ		Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz		
M1201	S12.01	Knoten Haupt-/Unterdorfstrasse	3_Median+Streuung	5	-	Strecke	Vortrittsregelung	K3.1	Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Aufhebung Rechtsvortritt, Markierung kein Vortritt auf Hauptstrasse (von Ebikon her). Linienführung Bus als vortrittsberechtigter Relation.	gross		Massnahmen ist ohne bauliche Anpassung umsetzbar, nur Markierungs- und Signalisationsarbeiten. Es bietet sich an, die Massnahme im bestehenden Strassenraum zu "testen", bevor eine allfällige bauliche Umgestaltung erfolgt.
M1202	S12.02	Hauptstrasse zwischen Eichmatt und Tunnel (Rtg. Perlen)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung, Optimierung Drittprojekt	A7	e-Busspur im Contraflow-Betrieb - Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	Installation einer elektronischen Busspur zwischen der Haltestelle Eichmatt und dem neuen Knoten (Bypass Tunnel/Perlen), Bus über gesperrte Gegenfahrbahn in Rtg. Perlen führen. Falls steuerungstechnisch möglich, soll der neue Knoten als Rückhalteort für den Gegenverkehr und die zu überholende Fahrspur in Richtung Perlen genutzt werden. Die Rückführung der Busse auf die reguläre Fahrspur erfolgt im Knoten.	gross		Falls eine e-Busspur (Nutzung Gegenfahrbahn) steuerungs- oder kapazitätstechnisch nicht möglich ist, ist eine bauliche Busspur in Erwägung zu ziehen. Der Busbetrieb in Gegenrichtung ist zu beachten und darf nicht eingeschränkt werden.
M1203	S12.02	Haltestelle Buchrain, Reussbrücke (Rtg. Perlen/Gisikon)	3_Median+Streuung	-	50	Knoten	Rückstau, Eingliederung in Verkehr	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau der Haltebucht zur nicht überholbaren Haltestelle.	mittel		Während der Haltezeit kann der Bereich vor dem Bus geräumt werden und der Bus als Pulkführer an den Knoten fahren. Massnahme alleine nicht ausreichend.
M1204	S12.02	Knoten Dorf-/Hauptstrasse (Rtg. Perlen/Gisikon)	3_Median+Streuung	15	50	Knoten	Überstauung, Vortrittsregelung am unregulierten Knoten (Bus vortrittsbelastet)	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA (nutzbar für beide Fahrtrichtung). Der MIV auf der Dorfstrasse (von Reussbrücke her) wird auf Höhe des FGS vor dem Knoten zurückgehalten, sodass die Busse einen Slot zum Einbiegen (Rtg. Perlen) erhalten.	gross	Führung via Gebiet Schürmatt / Haslirain? Führung durch Unterführung vor Tunnelzufahrt?	Steuerung muss mit LSA vor/nach Reussbrücke (Hauptstrasse) koordiniert werden. Falls diese Massnahme nicht ausreicht ist ein vollwertiger LSA-Knoten, ein Kreisell (Topografie!) oder die Einrichtung einer Bus-/Rechtsabbiegespur auf der Hauptstrasse ab ca. Haltebucht denkbar.
M1205	S12.02	Knoten Dorf-/Hauptstrasse (Rtg. Ebikon)	3_Median+Streuung	10	20	Knoten	Vortrittsregelung am unregulierten Knoten (Bus vortrittsbelastet)	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA (nutzbar für beide Fahrtrichtung). Der MIV auf der Dorfstrasse (von Reussbrücke her) wird auf Höhe des FGS vor dem Knoten zurückgehalten, sodass die Busse einen Slot zum Abbiegen (Rtg. Ebikon) erhalten.	gross		Steuerung muss mit LSA vor/nach Reussbrücke (Hauptstrasse) koordiniert werden. Falls diese Massnahme nicht ausreicht ist ein vollwertiger LSA-Knoten, ein Kreisell (Topografie!) denkbar.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 13

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen						
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung	
M1301	S13.01	Knoten Zuger-/Hauptstrasse (Rtg. Inwil)	1_Median	15	-	Knoten	Überstauung durch MIV, Spurlayout	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Führung der linksabbiegenden Busse (Linie 111) ebenfalls über die bestehende Busspur. Diese bedingt die Rückversetzung des Haltebalkens der Geradeausspur (Rtg. Gisikon) auf Höhe jener der Linksabbieger und eine Anpassung der Knotensteuerung und mutmasslich der Mittelinsel (LSA-Kandelaber).	mittel		Massnahme reduziert Spurwechsel der Busse im Mischverkehr, die Busse können unabhängig vom übrigen Verkehr an Knoten fahren.
M1302	S13.02	Knoten Zuger-/Hauptstrasse (Rtg. Ebikon Bahnhof)	3_Median+Streuung	10	40	Knoten		K1.3	Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldealgorithmus	Optimierung der LSA-Steuerung und verbesserte Anmeldung der Busse für eine rechtzeitige Räumung des Knotens / Zufahrt.	klein		Abstimmung der Steuerung insbesondere mit den von Root stadteinwärts fahrenden Bussen notwendig.
M1303	S13.01	Tunnel Buchrain: Ausfahrt ab Mall of Switzerland in den Tunnel	2_Streuung	20	20	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	(Stärkere) Dosierung der Ausfahrt Mall of Switzerland in Richtung Tunnel und Autobahnanschluss Buchrain	gross		Massnahme wird unterstützt durch die Pfortneranlage Fildern/Dierikon. Bei Bedarf sind weitere Zufahrten zum Tunnel, auch Abfluss von Ebikon her kurz zu dosieren. Notwendigkeit ist nach Umsetzung der Massnahmen vor dem Tunnelportal / Knoten Haupt-/Dorfstrasse zu überprüfen.
M1304	S13.02	Knoten Haupt-/Dorfstrasse (Rtg. Inwil)	3_Median+Streuung	10	20	Knoten	Überstauung MIV	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Neubau Busspur ab geplanter Haltebucht (Drittprojekt) bis an den Knoten, priorisierte Knotenüberfahrt.	gross		
M1305	S13.02	Knoten Haupt-/Dorfstrasse, neue Haltestelle (Rtg. Fildern)	2_Streuung	-	10	Haltestelle	Optimierung Drittprojekt	H3.1	Beschleunigung Wegfahrt - Haltebucht mit elektronischer Ausfahrtpriorität ausstatten	Ergänzung der vorgesehenen Haltebucht (Drittprojekt) mit einer Ausfahrtpriorisierung. Der MIV kann dazu am Knoten Haupt-/Dorfstrasse zurückgehalten werden, es lediglich ein Signalgeber für den Bus notwendig. Bus als Pulkführer im Tunnel.	mittel		
	S13.02	Knoten Haupt-/Dorfstrasse (Rtg. Ebikon/Fildern)	2_Streuung	-	10	Knoten	Überstauung MIV						Bislang keine Massnahmen vorgeschlagen: Es wird davon ausgegangen, dass eine Beschleunigung der Busse bereits mit den Massnahmen der Drittprojekte (u.a. Busspur Schachen, Knoten- und Haltestellengestaltung im Bereich Haupt-/Dorfstrasse und vor Tunnelportal sowie Umbau Autobahnanschluss) erreicht wird. Falls dies zu keiner genügenden Verbesserung führt, sind weitere Massnahmen zu prüfen.
	S13.02	Knoten Hauptstrasse / A14-Anschluss Rtg. Zug (Rtg. Inwil)	1_Median	5	-	Knoten	Überstauung MIV						
	S13.02	Knoten Hauptstrasse / A14-Anschluss Rtg. Zug (Rtg. Ebikon)	3_Median+Streuung	10	60	Knoten	Überstauung MIV						
M1306	S13.03	Haltestelle Buchrain, Sagenwald (Rtg. Inwil)	2_Streuung	-	10	Haltestelle	Wiedereingliederung, Sichtverhältnisse	H3.1	Beschleunigung Wegfahrt - Haltebucht mit elektronischer Ausfahrtpriorität ausstatten	Im Drittprojekt "Busspur Schachen" ist in Fahrtrichtung Inwil eine Bushaltebucht (status quo) vorgesehen. Diese ist mit einer Ausfahrtpriorisierung auszustatten. Als Signalstandort kann die neue Mittelinsel direkt vorgelagert zur Haltestelle verwendet werden.	mittel		Ohne Ausfahrtpriorisierung erscheint eine Wiedereingliederung in den Verkehr schwierig (hohes Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeit, verstärkt durch die Lage nach einer Kurve). Alternativ: Fahrbahnhaltestelle.
M1307	S13.04	Haltestelle "Inwil, Pannerhof" (beide Richtungen)	2_Streuung	-	20	Haltestelle	Lage Fussgängerstreifen	H3.2	Beschleunigung Wegfahrt - Aufhebung / Verschiebung Fussgängerstreifen hinter Haltestelle	Verschiebung des Fussgängerstreifen zwischen die beiden Haltestellen (jeweils vor Haltestelle / hinter Bus), Mittelinsel als Überholerschutz. Verschiebung der Haltestelle Fahrtrichtung Rotkreuz in Richtung Dorf.	mittel		
M1308	S13.04	Haltestelle "Inwil, Oberhofen" (beide Richtungen)	3_Median+Streuung	-	10	Haltestelle		H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Ergänzung des Fussgängerstreifens zwischen den beiden Haltebuchten mit einer Mittelinsel, welche als baulicher Überholerschutz dient.	mittel		
M1309	S13.05	Knoten Oberhofen (Haupt-/Buchrain-/Metten-/Inwilstrasse)	2_Streuung	-	20	Knoten	Verkehrsüberlastung, Knotenform	K1.3	Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldealgorithmus	Verbesserte Anmeldung der Busse ermöglichen.	klein	Alternative Linienführung: Sollte am Knoten Oberhofen inkl. Zufahrten keine befriedigende Buspriorisierung realisiert werden können, so ist eine alternative Linienführung über die Industriestrasse (- Ziegelhütte) inkl. entsprechender Priorisierung beim Ein-/Abbiegen an der Hauptstrasse zu prüfen.	Es wird davon ausgegangen, dass die Störeinflüsse am Knoten Oberhofen durch das Verkehrsmanagement Seetal bereits reduziert werden kann und grössere Massnahmen am Knoten nicht notwendig sind. Falls weiterhin zu starke Störungen auftreten, sind weitere Massnahmen zu erarbeiten.
M1310	S13.05	Buchrainstrasse (Richtung Eschenbach)	2_Streuung	-	10	Knoten	Verkehrsüberlastung, Knotenform	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Neubau einer Busspur zwischen den beiden Knoten Industriestrasse und Oberhofen im Raum Haldehof. Beginn der Busspur ab ca. Ende der Spuraufweitung am Knoten Industriestrasse bis Spuraufweitung vor Knoten Oberhofen. Vortrittsberechtigter Zufahrt der Busspur zur Geradeaus-/Rechtsabbiegespur.	gross		
M1311	S13.06	Ballwilerstrasse	1_Median	10	-	Strecke	Strassengeometrie	X	Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	Verschiebung T30-Tor: Signalstandort neben Fahrbahn platzieren, keine Einengung vor Zufahrt zum Wendeplatz; Entfernung des Kissens (ersatzweise Verschiebung zur Raiffeisenbank).	mittel		
M1312	S13.06	Wendeplatz "Inwil, Dorf"	1_Median	10	-	Haltestelle	Parkierung, Strassengeometrie	A10	Keine Störeinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Reduktion oder Aufhebung der Parkierung auf dem Wendeplatz, Optimierung der Fahrgemetrien.	mittel		

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 14

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen						
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung	
M1401	S14.01	Knoten Zugerstrasse/Ebisphere (Zufahrt Mall, Rtg. Luzern)	3_Median+Streuung	20	20	Strecke	Überstauung durch MIV	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Abtausch der bestehenden Busspur mit der Rechtsabbiegespur im Knotenbereich: Busspur ab Autobahnzubringer bis Mall durchgehend am Fahrbandrand führen, Rechtsabbiegespur zur Mall links davon.	gross		Durch den Abtausch der beiden Spuren wird ein Überstauen der Busspur durch abbiegende Fahrzeuge vor dem Knoten/Zufahrt Mall verhindert. Die Massnahme kann ohne bauliche Massnahmen umgesetzt werden und erzielt eine grosse Wirkung. Busspur im Knotenbereich korrekt / durchgehend markieren (Anpassung Markierung für Zufahrt Mall, derzeit kein Hinweis auf Busspur im Haltestellenbereich). Knotensteuerung bei LSA-Ausfall könnte kritisch sein.
M1402	S14.02	Knoten Kantonsstrasse / A2-Zubringer Buchrain (Rtg. Luzern)	3_Median+Streuung	10	20	Knoten	Überstauung durch MIV	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Abtausch der bestehenden Busspur mit der Rechtsabbiegespur im Knotenbereich: Busspur ab Haltestelle "Dierikon, Migros" bis zum Knoten durchgehend am Fahrbandrand führen, Rechtsabbiegespur zum Autobahnzubringer Buchrain links davon markieren. Keine Rechtsabbieger mehr auf Busspur zulassen.	gross		Massnahme kann kostengünstig im bestehenden Strassenraum umgesetzt werden. Es sind nur Änderungen der Markierung sowie der LSA notwendig.
M1403	S14.02	Knoten Kantonsstrasse / A2-Zubringer Buchrain (Rtg. Luzern)	3_Median+Streuung	10	20	Strecke	Überstauung durch MIV	A2.2	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Zusammen mit dem Abtausch der Bus- und Rechtsabbiegespur ist keine Rechtsabbieger mehr auf der rechten Fahrspur (neu nur Bus) mehr zuzulassen --> durchgehende Busspur ab Hst. Migros.	gross		Die Massnahme kann kostengünstig im Bestand umgesetzt werden (nur Markierungsarbeiten). Die Massnahme nur sinnvoll umsetzbar in Kombination mit M1402.
M1404	S14.02	Kantonsstrasse, Ende der Busspur (Rtg. Gisikon)	2_Streuung	-	20	Strecke	Eingliederung in Verkehr	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Optimierung der Markierung: Anpassung Spurwechsel, vortrittsberechtigtes Ende der Busspur. Busspur "auslaufen" lassen, Spurwechsel ab Outlet Migros zulassen.	mittel		
M1405	S14.03	Knoten Kantons-/Industriestrasse (Rtg. Luzern)	3_Median+Streuung	10	40	Knoten	Überstauung durch MIV	K2	Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen - Ummarkierung	Busse in Fahrtrichtung Luzern über die Linksabbiegespur über den Knoten führen. Linksabbiegespur für den MIV auf den Bereich des Migros-Parkplatzes einkürzen (in Zusammenhang mit der Busspur, siehe Massnahme M1405). Bedingt Anpassung der LSA-Steuerung.	mittel		Diese Steuerung führt dazu, dass zeitgleich keine Verkehr stadtauswärts (auch keine Busse) fahren dürfen.
M1406	S14.03	Kantonsstrasse (Rtg. Luzern); Zufahrt Knoten Kantons-/Industriestr.	2_Streuung	-	40	Strecke	Überstauung durch MIV	A4.1	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (elektronisch geregelt) Realisierung zusätzliche Fahrspur	Einrichtung einer zusätzlichen Fahrspur für Busse in Mittellage zwischen dem Knoten Kantons-/Industriestrasse und mindestens Beginn Siedlungsgebiet/Sportpark oder bis "Burenhof". Die Busspur ist verkehrshängig in beide Richtungen nutzbar (Steuerung mittels Bus-LSA). - Vor dem Knoten mündet die Busspur in die Linksabbiegespur. - In Richtung Gisikon wird des Busverkehr priorisiert (Bus-LSA) auf die Mischverkehrsspur zurückgeführt. - Aus der Rigistrasse kann nur noch rechts ausgebogen werden. Zusätzlich kann der MIV in Fahrtrichtung Luzern parallel zur Busspur dosiert werden, wodurch der Folgeknoten bei der Mall of Switzerland und dem Autobahnzubringer Buchrain und die Zufahrt in Richtung Ebikon entlastet werden. Die Busspur kann damit ihre volle Wirkung entfalten.	gross		Prinzip Busspur Hohlstrasse (Hardplatz bis Herdernstrasse) in Zürich. Die Abbiegebeziehungen der Rigistrasse sind bereits heute eingeschränkt (kein Linkseinbiegen möglich), alternative Fahrtmöglichkeiten sind via Zentralstrasse/Schönenboden möglich und vertretbar.
M1407	S14.03	Haltestelle "Dierikon, Migros" (Rtg. Gisikon)	1_Median	5	-	Haltestelle	Haltestellenbucht, Eingliederung in Verkehr	H3.1	Beschleunigung Wegfahrt - Haltebucht mit elektronischer Ausfahrtpriorität ausstatten	Ausstattung der Haltebucht mit einer Ausfahrtpriorität. Zur Umsetzung kann die LSA am Knoten Kantons-/Industriestrasse genutzt werden.	mittel		Die Ausfahrtpriorisierung kann ggf. auch mit der Steuerung der Busspur in Mittellage (M1406) kombiniert werden.
M1408	S14.04	Haltestelle "Root D4, Oberfeld" (Rtg. Luzern)	1_Median	5	-	Haltestelle	Haltestellenbucht, Eingliederung in Verkehr	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Verschiebung der Haltestelle vor den Kreisel (Fahrbahnhaltestelle auf Busspur im Kreiselauf).	mittel		Störung fällt gering aus, der Nutzen ist daher eher gering; keine prioritäre Massnahme.
M1409	S14.05	Luzernerstrasse, Haltestelle Ronmatt (Rtg. Gisikon)	2_Streuung	-	20	Strecke	Überstauung durch MIV, Baustellensteuerung	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau der Haltestelle in Fahrtrichtung Gisikon zur Fahrbahnhaltestelle.	mittel		
M1409	S14.05	Luzernerstrasse, Fussgängerstreifen	2_Streuung	-	20	Strecke	Ungeregelte Fussgängerquerung	A12.1	Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr - Fussgängerstreifen mit LSA regeln	Ausstattung des Fussgängerstreifen mit einer Bedarfs-LSA. Abstimmung der Steuerung mit Bussen.	klein		
M1409	S14.06	Knoten Kantonsstrasse/Reussbrücke	2_Streuung	-	20	Knoten	Überstauung durch MIV, Baustellensteuerung	K1.3	Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	Steuerung und Bus-Anmeldung optimieren.	klein		Die Störung trat im Baustellenperimeter auf. Die LSA-Steuerung soll auch gewisse Zeit auf ihre Zweckmässigkeit hin überprüft und ggf. optimiert werden. Die aufgezeigte Störung erübrigt sich allenfalls mit Inbetriebnahme der neuen Anlage.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 16

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen						
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung	
	S16.01	Ortsdurchfahrt Hochdorf	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	DP	Drittprojekt	Verkehrsentlastung durch Verkehrsmanagement und elektronische Busspuren ausserorts gemäss Verkehrsmanagement zur öV-Förderung Seetal.	gross		Massnahme Drittprojekt.
M1601	S16.01	Hochdorf: Knoten Haupt-/Bankstrasse/Bahnhofplatz	2_Streuung	-	10	Knoten	Vortrittsregelung	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für das priorisierte Einbiegen der Busse aus der Bank- in die Hauptstrasse und/oder Abbiegen von der Hauptstrasse zum Bahnhof. Markierung der Haltebalken und Installation der Signalgeber für den MIV (und Bus) auf der Hauptstrasse jeweils vor dem Fussgängerstreifen, auf Höhe Elektro Schriber sowie in der Bankstrasse für den Bus vom Oberstufenzentrum her. Die Fussgängerstreifen sind unter Licht zu nehmen (LSA-Betrieb nur zum Abbiegen, optional Querungen als Bedarfs-LSA nutzen).	gross		Referenz: Bus-LSA am Bahnhof Wallisellen (Neugutstrasse). Die Massnahmen hilft sowohl auf dem Korridor 16 als auch 17 und kann für alle zufahrenden Busse verwendet werden (Zufahrt ab Bankstrasse, Rotkreuz und Baldegg). Abhängig vom Fussverkehrsaufkommen auf dem Trottoir entlang der Hauptstrasse, ist die Querung der Bahnhofszufahrt ebenfalls mit einem Signalgeber zu regeln. Massnahme hilft K16 und K17 (eine Massnahme für beide Korridore).
M1602	S16.01	Hochdorf, Hauptstrasse 34 - 36	2_Streuung	-	10	Strecke	Parkierung	A10	Keine Störungseinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Aufhebung der vier gelben Parkfelder vor den Liegenschaften 34 und 36. Alternativ zurückversetzen (Anordnung mit Puffer / Sicherheitsabstand zur Fahrbahn).	klein		Minimalvariante: Verschiebung vom Strassenrand weg (Puffer). Massnahme hilft K16 und K17 (eine Massnahme für beide Korridore).
M1603	S16.01	Hochdorf, Hauptstrasse	2_Streuung	-	10	Strecke	Ungeordneter Fussgängerstreifen	A12.2	Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr - Aufhebung Fussgängerstreifen	Aufhebung des Fussgängerstreifens vor Haus-Nr. 38 (Schriber Elektro).	klein		Konflikt mit Bus-LSA, unübersichtliche Situation. Es stehen beidseits in ca. 40-50m Distanz (z.B. vor Kreisel) weitere FGS zur Verfügung (aktuell 3 FGS auf 100m).
M1604	S16.02	Haltestelle "Hochdorf, Schönau" (Rtg. Hochdorf)	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung, Haltestellenform (fehlender Überholerschutz)	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Optimierung bestehende Fahrbahnhaltestelle (überholbar) mit Überholerschutz (Mittelinsel oder minimal Markierung).	mittel		Massnahme sorgt dafür, dass der Bus (kommt dank elektronischer Busspur gem. Drittprojekt VM Seetal als Pulk-führer nach Hochdorf) seine Fahrt als Pulkführer fortsetzen kann.
	S16.03	Ortsdurchfahrt Ballwil	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	DP	Drittprojekt	Verkehrsentlastung durch Verkehrsmanagement und elektronische Busspuren ausserorts gemäss Verkehrsmanagement zur öV-Förderung Seetal.	gross		Massnahme Drittprojekt.
	S16.04	Ortsdurchfahrt Eschenbach	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	DP	Drittprojekt	Verkehrsentlastung durch Verkehrsmanagement und elektronische Busspuren ausserorts gemäss Verkehrsmanagement zur öV-Förderung Seetal.	gross		Massnahme Drittprojekt.
M1309	S16.05	Knoten Oberhofen (Haupt-/Buchrain-/Mettlen-/Inwilstrasse)	5_Erfahrungswerte	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung, Knotenform, Vortrittsregelung	K1.3	Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	Verbesserte Anmeldung der Busse ermöglichen.	klein		Die Knotensteuerung ist mit dem Verkehrsmanagement im Seetal zu koordinieren, sodass es am Knoten selbst zu weniger Stausituationen kommt und der Verkehr vorgelagert zum Knoten dosiert werden kann.
M1605	S16.05	Knoten Haupt-/Buchrain-/Mettlen-/Inwilstrasse (Zufahrt von Eschenbach)	5_Erfahrungswerte	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung, Knotenform, Vortrittsregelung	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Neubau Busspur auf der Knotenzufahrt ab ca. Lindenhof bis zum Knoten (Kreisel oder LSA). Bei Beibehalt des LSA-Knotens ist die Linksabbiegespur nur für den Bus zu verlängern (Busspur)	gross		
M1606	S16.05	Knoten Haupt-/Buchrain-/Mettlen-/Inwilstrasse (Zufahrt von Inwil)	5_Erfahrungswerte	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung, Knotenform, Vortrittsregelung	K5.3	Optimierung Knotenzufahrt - Busbypass	Sofern es die Platzverhältnisse zulassen, ist ein (Bus-)Bypass von Inwil in Richtung Eschenbach zu prüfen.	mittel		
	S16.05	Ortsdurchfahrt Inwil	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung, Haltestellenform	DP	Drittprojekte	Massnahmen siehe Korridor 13 (S13.04 bis S13.06 und Drittprojekt Verkehrsmanagement zur öV-Förderung Seetal)	gross		siehe Korridor 13 und Drittprojekte.
	S16.06	Ortsdurchfahrt Inwil	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung, Haltestellenform	DP	Drittprojekte	Massnahmen siehe Korridor 13 (S13.04 bis S13.06 und Drittprojekt Verkehrsmanagement zur öV-Förderung Seetal)	gross		siehe Korridor 13 und Drittprojekte.
M1607	S16.07	Nussbaum / Autobahnanschluss Gisikon-Root	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Installation einer Pfortneranlage im Zualauf zum Autobahnanschluss Gisikon (Überlastschutz). Die Busse können den MIV über die kurzzeitig gesperrte Gegenfahrbahn überholen (LSA-gesteuert).	gross		Die Notwendigkeit dieser Massnahmen ist noch zu prüfen. Mit dem Umbau des Autobahnanschlusses Gisikon-Root (Fertigstellung 2023) wurde die Leistungsfähigkeit erhöht und Massnahmen für den ÖV umgesetzt. Die Wirkung dieser Massnahmen ist in den kommenden Jahren zu beobachten (Monitoring), bei Bedarf sind weitere Massnahmen umzusetzen.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 17

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen					
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung
M1601	S17.01	Hochdorf: Knoten Haupt-/Bankstrasse/Bahnhofplatz	2_Streuung	-	10	Knoten	Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für das priorisierte Einbiegen der Busse aus der Bank- in die Hauptstrasse und/oder Abbiegen von der Hauptstrasse zum Bahnhof. Markierung Haltebalken und Signalgeber für MIV auf der Hauptstrasse jeweils vor den Fussgängerstreifen. Bei Bedarf Installation Signalgeber für Busse aus Bankstrasse und auf Hauptstrasse (Busse vom Kreisel her).	gross		Referenz: Bus-LSA am Bahnhof Wallisellen (Neugutstrasse). Massnahme hilft K16 und K17 (eine Massnahme für beide Korridore).
M1602	S17.01	Hochdorf, Hauptstrasse 34 - 36	2_Streuung	-	10	Strecke	Parkierung	A10 Keine Störungseinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Aufhebung der vier gelben Parkfelder vor den Liegenschaften 34 und 36. Alternativ zurückversetzen (Anordnung mit Puffer / Sicherheitsabstand zur Fahrbahn).	klein		Minimalvariante: Verschiebung vom Strassenrand weg (Puffer). Massnahme hilft K16 und K17 (eine Massnahme für beide Korridore).
M1603	S17.01	Hochdorf, Hauptstrasse	2_Streuung	-	10	Strecke	Ungeordneter Fussgängerstreifen	A12.2 Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr - Aufhebung Fussgängerstreifen	Aufhebung des Fussgängerstreifens vor Haus-Nr. 38 (Schriber Elektro).	klein		Konflikt mit Bus-LSA, unübersichtliche Situation. Es stehen beidseits in ca. 40-50m Distanz (z.B. vor Kreisel) weitere FGS zur Verfügung (aktuell 3 FGS auf 100m). Massnahme hilft K16 und K17 (eine Massnahme für beide Korridore).
M1701	S17.02	Hochdorf: Ausfahrt Bahnhofplatz in Sempachstrasse	1_Median	10	-	Knoten	Vortrittsregelung, ungünstige Sichtverhältnisse	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für das priorisierte Einbiegen vom Bahnhof in die Sempachstrasse. Kurzzeitiges Zurückhalten des MIV aus dem Kreisel (Ausfahrt Sempachstrasse oder Zufahrt Hauptstrasse) und auf der Sempachstrasse (aus Rtg. Industrie).	gross		Priorisierungsanlage kann auch für Ausfahrt in Richtung Industrie genutzt werden (nur MIV aus Kreisel stoppen). Referenz: Bus-LSA am Bahnhof Wallisellen (Neugutstrasse).
M1702	S17.02	Hochdorf: Kreisel Hauptstrasse, Zufahrt Sempacherstrasse	2_Streuung	-	10	Knoten	Ungeordneter Knoten und Fussgängerstreifen	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für das priorisierte Einfahren der Busse in den Kreisel. Zurückhalten des MIV auf der Hauptstrasse vor der Einfahrt in den Kreisel (Haltebalken vor FGS).	gross		Die Notwendigkeit dieser Massnahme ist anhand der Wirkung der Massnahmen aus dem Verkehrsmanagement Seetal (u.a. M2.5/M2.6) zu prüfen / verifizieren.
M1703	S17.03	Haltestelle "Hochdorf, Industriestrasse" (Rtg. Hochdorf)	5_Erfahrungswerte	-	-	Haltestelle	Haltestellenbucht, Widereingliederung	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau der Haltestelle in Fahrtrichtung Hochdorf zur nicht überholbaren Haltestelle durch Verlegung auf Kreiselzufahrt oder Verschiebung in Richtung Industriestrasse / BurgerKing.	mittel		Bei Verlegung vor den Kreisel (Zufahrt) evtl. Zusammenlegung mit Haltestelle "Nunwilerstrasse".
m1704	S17.04	Baldeggrasse / Zufahrt Hochdorf; Raum Baldegg Kloster	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8 Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Optional: Installation einer Überlastschutzanlage (Pfortneranlage) inkl. e-Busspur in Fahrtrichtung Hochdorf im Bereich Baldegg Kloster.	gross		Massnahme ist auf das Verkehrsmanagement Seetal abzustimmen; Der Bedarf ist zu überprüfen und auf die Wirkung der übrigen Massnahmen des VM Seetal abzustimmen. Die Massnahme ist daher optional und nicht prioritär.
	S17.02 S17.04	Ortsdurchfahrten Hochdorf und Baldegg	5_Erfahrungswerte	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	DP Drittprojekt	Verkehrsentlastung durch Verkehrsmanagement und elektronische Busspuren ausserorts gemäss Verkehrsmanagement zur öV-Förderung Seetal.	gross		Massnahme Drittprojekt.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 18

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze, Massnahmen					
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ		Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung	
M1801	S18.01	Kreisel Stationsstrasse / Station Ost (südlich der Autobahn); Zufahrt von Station Ost her	3_Median+Streuung	10	5	Knoten	Verkehrsüberlastung, Vortrittsregelung	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA zur priorisierten Kreiseinfahrt vom Bahnhof her. Kurzzeitiges Anhalten des MIV auf den Zufahrten vom Strassenkreuz und der A2 von Basel her.	mittel		Anlage kann teilweise auch für M1802 genutzt werden. Kurzzeitiges Anhalten des MIV alternativ auch in der Kreiselbahn mit Signalgeber auf Mittelinsel der "Station-Ost" denkbar, Machbarkeit ist zu prüfen.
M1802	S18.01	Kreisel Stationsstrasse / Station Ost (südlich der Autobahn); Zufahrt von Rothenburg her	2_Streuung	-	40	Knoten	Verkehrsüberlastung, Vortrittsregelung	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA zur priorisierten Kreiseinfahrt von Rothenburg her. Kurzzeitiges Anhalten des MIV auf der Kreiselzufahrt von der A2 (von Basel her).	mittel		Signalgeber auf den beiden Zufahrten sind bereits durch Massnahme M1801 notwendig/vorhanden.
M1803	S18.02	Haltestelle "Buzibach"	2_Streuung	-	50	Haltestelle	Überstauung MIV, Verkehrsüberlastung	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau zur nicht überholbaren Fahrbahnhaltestelle.	mittel		
M1804	S18.02	Stationsstrasse (Landi /Wahligen bis Kreisel Nord, Rtg. Bahnhof)	2_Streuung	-	50	Strecke	Überstauung MIV, Verkehrsüberlastung	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Einrichtung einer Busspur zwischen der Haltestelle "Buzibach" bis zum Kreisel nördlich der Autobahn. Die bestehenden Mittelbereiche (bspw. Abbiegespur nach Huebstrasse) können teilweise als Bus-/Fahrspur umgenutzt werden. Dies bedingt ein Linksabbiegeverbot in die Huebstrasse, diese ist aber durch ein Wenden im nördlichen Kreisel erreichbar.	gross	Eine Busspur in Mittellage würde die Störungen von einbiegenden / abbiegenden Fahrzeugen reduzieren, erschwert jedoch die Haltestellenplatzierung. Eine Haltestelle als Inselhaltestelle wäre denkbar. Eine Busspur in Mittellage bedingt jedoch zusätzliche Linksabbiegeverbote und vsl. einen Kreisel auf Höhe Buzibachstrasse (Wenden).	Eine Busspur in Mittellage böte die Möglichkeit, diese auch in beide Richtungen zu nutzen. Die Busspur kann jedoch auch durchgehend in Seitenlage angeordnet werden (ab Emag Landmaschinen bis Kreisel).
M1805	S18.02	Stationsstrasse (Landi /Wahligen bis Kreisel Nord, Rtg. Bahnhof)	2_Streuung	-	50	Strecke	Überstauung MIV, Verkehrsüberlastung	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Einrichtung von Linksabbiegeverboten aus der Unterwahligen- in die Stationsstrasse und von der Stationsstrasse in die Huebstrasse, sodass Busspur in Mittellage ermöglicht und nicht behindert wird. Alternative Fahrtmöglichkeiten via Kreisel Nord (Wenden).	mittel	Optional ist im ganzen Gewerbegebiet ein Linksabbiegeverbot auf/von der Stationsstrasse denkbar. Dies insbesondere, wenn die Busspur dennoch blockiert würde oder es zu Rückstau in Fahrtrichtung Rothenburg kommt. Dies bedingt jedoch einen zusätzlichen Kreisel auf Höhe der Buzibachstrasse (Wenden).	Wird ein flächendeckendes Linksabbiegeverbot eingeführt und ein zusätzliche Kreisel erstellt, so ist die Busspur durchgehend, auch im Kreisel geführt. Diese wird sinnvollerweise als Bypass geführt.
M1806	S18.02	Stationsstrasse, Kreisel Nord (Rtg. Bahnhof)	2_Streuung	-	50	Knoten	Überstauung MIV, Verkehrsüberlastung	K5.2	Optimierung Knotenzufahrt - Busvorzugsanlage an Kreisel	Priorisierte Kreiselzufahrt durch Bus-LSA am Ende der neuen Busspur (in Mittellage).	gross		
M1807	S18.02	Stationsstrasse (Landi /Wahligen bis Kreisel Nord, Rtg. Bahnhof)	2_Streuung	-	50	Strecke	Überstauung MIV, Verkehrsüberlastung	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Buspriorisierungsanlage als Dosierungsanlage verwenden.	gross		
M1808	S18.02	Stationsstrasse, Eingang Gewerbegebiet bis Hst. "Buzibach"	3_Median+Streuung	10	150	Knoten	Überstauung MIV, Verkehrsüberlastung	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Realisierung neue Busspur zwischen Emag Landmaschinen und Haltestelle "Buzibach", teilweise durch Umnutzung des bestehenden Mehrzweckstreifens, teilweise durch Neubau	gross	Führung Busverkehr via Eschenstrasse / Industrie / Buzibachstrasse. Dosierung MIV in dem Bereich. Bedingt Ausbau Strasse und Parkierungsverbot in Industrie sowie LSA zum Einbiegen in Eschen-/ Stationsstrasse, alternative via Autobahnauffahrt zum Kreisel führen.	

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 19

Störstellen und Ursachen							Lösungsansätze, Massnahmen					
Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung
M1901	S19.01	Hasenmoosstrasse, Fussgängerstreifen	1_Median	10	-	Strecke	Ungeregelter Fussgängerstreifen	A12.2 Vortrittsberechtigung gegenüber Fussverkehr - Aufhebung Fussgängerstreifen	Aufhebung ?	klein		Zweckmässigkeit gegeben?
M1902	S19.01	Knoten Stations-/Hasenmoosstrasse (Rtg. Strassenkreuz)	2_Streuung	-	20	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Vortrittsregelung, ungenügende Sichtweiten	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA zum priorisierten Einbiegen der Busse von der Hasenmoos- in die Stationsstrasse. Auf der Stationsstrasse von Rothenburg her ist ein Signalgeber vor der Hasenmoosstrasse zu installieren und der Verkehr Rtg. Strassenkreuz kurzzeitig zu stoppen. Für die Busse ist optional ein Signalgeber auf der Hasenmoosstrasse zu installieren.	gross		Die Anlage kann auch zum priorisierten Abbiegen vom Strassenkreuz zum Bahnhof West genutzt werden.
M1903	S19.01	Knoten Stations-/Hasenmoosstrasse (Rtg. Bahnhof)	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Vortrittsregelung, ungenügende Sichtweiten	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA zum priorisierten Abbiegen der Busse von der Hasenmoos- in die Stationsstrasse. Auf der Stationsstrasse von Rothenburg her ist ein Signalgeber vor der Hasenmoosstrasse zu installieren und der Verkehr Rtg. Strassenkreuz kurzzeitig zu stoppen. Für die Busse ist optional ein Signalgeber beim Einlenker Hasenmoosstrasse zu installieren.	gross	Zufahrt zum Bahnhof ab Strassenkreuz neu via Station-West (Gewerbe) mittels parallel zur Unterführung angeordneter Fahrbahn (zu erstellen; Umfahrung Betriebsgelände), Ausfahrt via Hasenmoosstrasse (immer rechts ein-/abbiegen von/nach Stationsstrasse (Gegenuhrzeigersinn).	Massnahme / Bus-LSA wird sinnvollerweise direkt für beide Fahrrichtungen umgesetzt. Optional kann bei künftigen Linienführungen in Richtung Rothenburg/Buzibach auch der Verkehr vom Strassenkreuz aufgehalten werden (zus. Signalgeber) oder im Uhrzeigersinn via Hasenmoosstrasse / Station-West geführt werden.
M1904	S19.02	Lohrenstrasse (Strassenkreuz bis Station-West)	2_Streuung	-	20	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Überstauung MIV	A4.1 Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (elektronisch geregelt) Realisierung zusätzliche Fahrspur	Einrichtung einer Busspur in Mittellage auf der Lohrenstrasse zwischen dem Strassenkreuz (Spuraufweitung / Busspur gem. Drittprojekt) und Station-West (Spuraufweitung / Abbiegespur, betrieben im Richtungswechselbetrieb (LSA-gesteuert). In Rtg. Station: ab Haltestelle Strassenkreuz Zufahrt zur Busspur mittels Bus-LSA; Ende der Busspur vortrittsberechtigt in Linksabbieger zum Bhf führen. In Rtg. Strassenkreuz: Priorisierte Knotenzufahrt / Spurwechsel (Bus-LSA) von der neuen Busspur in Mittellage zur jeweils notwendigen Spur am Knoten.	gross		Die Ausrichtung der Busse auf den Bahnfahrplan bietet einen Richtungswechselbetrieb an. Die Massnahmen ist mit dem Projekt "Umgestaltung Knoten Lohren" abzustimmen. Diese Studie ging vom Planstand vom 20.10.2017 / Vernehmlassung aus.
M1905	S19.02	Strassenkreuz: Knotenzufahrt Hellbühlstrasse	2_Streuung	-	5	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Überstauung MIV	K2 Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen - Ummarkierung	Führung des Busverkehrs Richtung Rothenburg Station über die Rechtsabbiegespur (unkritisch gem. Auswertung Linie 61) inkl. Buspriorisierung am Knoten. Fortsetzung nach Knoten auf Busspur (gem. Drittprojekt).	mittel		Mit dem Projekt "Umgestaltung Knoten Lohren" (u.a. Busspuren) entsteht eine neue Ausgangssituation, es besteht Abstimmungsbedarf.
M1906	S19.02	Strassenkreuz: Knotenzufahrt Neuenkirchstrasse von Emmen	3_Median+Streuung	5	10	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Überstauung MIV	K1.3 Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	Verbesserung der Bus-Anmeldung oder Installation einer solchen, falls noch nicht vorhanden.	klein		Mit dem Projekt "Umgestaltung Knoten Lohren" (u.a. Busspuren) entsteht eine neue Ausgangssituation, es besteht Abstimmungsbedarf.
M1907	S19.02	Strassenkreuz: Knotenzufahrt Lohrenstrasse	2_Streuung	-	20	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Überstauung MIV	K1.3 Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	Optimierung der LSA-Steuerung, Abstimmung auf neue Busspur in Mittellage.	klein		Mit dem Projekt "Umgestaltung Knoten Lohren" (u.a. Busspuren) entsteht eine neue Ausgangssituation, es besteht Abstimmungsbedarf.
M1908	S19.02	Strassenkreuz: Knotenzufahrt Neuenkirchstrasse von Neuenkirch	5_Erfahrungswerte	-	-	Knoten	Hohes Verkehrsaufkommen, Überstauung MIV	K1.3 Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	Optimierung der LSA-Steuerung, Abstimmung auf neue Busspur in Mittellage.	klein	Bus via Geradeaus-/Rechtsabbiegespur an/über Knoten führen.	Mit dem Projekt "Umgestaltung Knoten Lohren" (u.a. Busspuren) entsteht eine neue Ausgangssituation, es besteht Abstimmungsbedarf.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridore 21 bis 24 (Wolhusen)

		Störstellen und Ursachen					Lösungsansätze, Massnahmen					
Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung
		Zentrum / Ortsdurchfahrt Wolhusen	3_Median+Streuung	20	30	Strecke	Hohes Verkehrsaufkommen, Vortrittsregelung	K6 Verkehrsmanagement - Verkehrsabhängige Verkehrssteuerung/-lenkung (Information)	Um den Verkehrsfluss in / durch Wolhusen zu optimieren, soll ein Verkehrsmanagement für den gesamten Ort eingeführt werden. Der Verkehr ist aufkommensabhängig auf allen vier Zufahrten (von Menznau, Ruswil, Werthenstein und Entlebuch) an Pfortneranlagen zu dosieren, sodass ein Überlastschutz des Zentrums erzielt wird und Stausituationen innerhalb des Ortszentrums reduziert werden können. Die Zufahrt der Busse ist jederzeit zu gewährleisten (u.a. mittels e-Busspur oder Bus-LSA, siehe weitere Massnahmen).	gross		Die Anlagen sind mit einander zu koordinieren und sie müssen kommunizieren können. Je nach Tag und Tageszeit (Pendlerströme, Freizeitverkehr) besteht ein unterschiedlich starker Dosierungsbedarf je nach Zufahrt. Die Anlagen auf der Bernstrasse (M2302) und der Menznauerstrasse (M2107) sind essenzieller Bestandteil des Massnahmenkonzeptes der jeweiligen Korridore und auch ohne Verkehrsmanagement vorzusehen. Die geeigneten Standorte der Anlagen auf der Entlebucher- und Ruswilerstrasse sind zu prüfen, diese sind im Zielbild als Platzhalter platziert und nicht genau verortet. Mit dem Verkehrsmanagement können mutmasslich weitere bauliche Massnahmen (zus. den nachfolgenden Massnahmen) vermieden werden.
M2101	S21.01	Bahnhof Wolhusen	3_Median+Streuung	20	30	Strecke	Hohes Verkehrsaufkommen, Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Buspriorisierungsanlage am Bahnhof Wolhusen: Signalgeber und Haltebalken vor FGS Güterschuppen (von Werthenstein / Ruswil) und vor Wendschlaufe (von Wolhusen). Anlage kann für alle Zu- und Wegfahrten am Bahnhof genutzt werden. Optimierung FGS-Lage / Abstimmung auf LSA-Standorte.	gross		
M2102	S21.02	Haltestelle Wolhusen, Weid (Rtg. Bhf Wolhusen)	2_Streuung	-	30	Haltestelle	Überstauung durch MIV	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Bus als Pulkführer in Richtung Kreisel/Bahnhof	mittel		Umbau aller 3 Haltestellen notwendig, damit Wirkung erreicht wird
M2103	S21.02	Haltestelle Wolhusen, Berghofstrasse (Rtg. Bhf Wolhusen)	2_Streuung	-	30	Haltestelle	Überstauung durch MIV	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Bus als Pulkführer in Richtung Kreisel/Bahnhof	mittel		Umbau aller 3 Haltestellen notwendig, damit Wirkung erreicht wird
M2104	S21.02	Haltestelle Wolhusen, Kreisel (Rtg. Bhf Wolhusen)	2_Streuung	-	30	Haltestelle	Überstauung durch MIV	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Bus als Pulkführer in Richtung Kreisel/Bahnhof	mittel		Umbau aller 3 Haltestellen notwendig, damit Wirkung erreicht wird
M2105	S21.02	Kreisel Bahnhof-/Entlebuch-/Menznauerstrasse	3_Median+Streuung		30	Knoten	Überstauung durch MIV	K5.2 Optimierung Knotenzufahrt - Busbevorzugungsanlage an Kreisel	Installation einer Busbevorzugungsanlage am Kreisel. Anordnung der Signalgeber und Haltebalken jeweils auf den Kreiselzufahrten jeweils vor den Fussgängerstreifen (keine Überstauung der FGS). Signalgeber können Auf Mittelinseln angeordnet werden.	gross		MIV ist abhängig von der jeweiligen Linie und Fahrtrichtung auf ein oder zwei Kreiselzufahrten zurückzuhalten. Keine Markierung der Haltebalken im Kreisel (Blockade Kreisel). Auf der Kirchgasse ist mutmasslich kein Signalgeber notwendig.
M2106	S21.03	Knoten Menznauer-/Spitalstrasse	3_Median+Streuung	10	10	Knoten	Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA am Knoten Menznauer-/ Spitalstrasse für das priorisierte Einbiegen der Busse vom Spital in Richtung Bhf, Signalgeber für MIV auf Menznauerstrasse in beiden Richtungen.	gross		Massnahme funktioniert alleine, wird aber im Idealfall mit Dosierungsanlage M2107 auf der Menznauerstrasse kombiniert. Frühzeitige Anmeldung für Dosierung MIV.
M2107	S21.03	Menznauerstrasse (Fahrtrichtung Wolhusen / Bahnhof)	3_Median+Streuung	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8 Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Pfortneranlage auf der Menznauerstrasse vor der Einmündung der Spitalstrasse. Dosierung des Verkehrs von Menznau her zu Entlastung des Zentrums von Wolhusen (Überlastschutz). Bei Bedarf kann zusätzlich auch der Verkehr Spitalstrasse dosiert werden (keine Bevorzugung kommunaler Strasse ggü. Kantonsstrasse; Rettung beachten; Busse müssen zum Knoten gelangen).	gross		Die Massnahme kann mit Bus-LSA (M2106) kombiniert werden, Signalgeber sind bereits durch Massnahme M2106 notwendig. Nebst der Bus-Anmeldung sollte die Pfortneranlage auch auf die Verkehrsmenge im Zentrum (Sensoren) reagieren und auf den Bahnverkehr (Barrierenschliessung) abgestimmt sein. Idealerweise ist diese Anlage eines Verkehrsmangements in Wolhusen (Überlastschutz) auf allen vier Zufahrtsachsen in Wolhusen.
M2201	S22.01	Knoten Bahnhof-/Ruswilerstrasse (Zufahrt von Ruswil)	3_Median+Streuung			Knoten	Überstauung durch MIV, Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für die Linie 64 (beide Richtungen)	gross		Rückstau auf Bahnhofstrasse zum Bahnübergang beachten.
M2301	S23.01	Bernstrasse / Bahnübergang	2_Streuung	-	80	Strecke	Überstauung durch MIV, Bahnübergang	A7 e-Busspur im Contraflow-Betrieb - Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	Elektronische Busspur auf der Bernstrasse zwischen Bahnübergang und Bindeli (gerader Abschnitt). Bus in Richtung Wolhusen kann den MIV überholen und als Pulkführer nach Wolhusen fahren. Länge gerader Abschnitt ca. 400m.	gross	Der Bau einer Strassenunterführung würde dem Bus helfen (kein Konflikt mit Bahnübergang), aber auch zusätzliche Konflikte um den Bahnhof (bei Kreiselneubau Ruswilerstrasse) oder im Zentrum (Verkehrsüberlastung) und weitere Massnahmen erfordern.	Der Rückstaubereich vor dem Bahnübergang beachten. Allenfalls e-Busspur weiter in Richtung Werthenstein schieben.
M2302	S23.01	Bernstrasse / Bahnübergang	2_Streuung	-	80	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8 Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Die Installation für die elektronische Busspur kann zusätzlich auch als Pfortneranlage zur Dosierung des Verkehrs in Richtung Wolhusen Zentrum (Entlastung) genutzt werden.	gross		Die Pfortneranlage ist insbesondere beim Bau einer Strassenunterführung sinnvoll, da der Verkehr dann unterbruchslos ins Zentrum fahren könnte. Dieser ist dadurch zwar tendenziell besser verteilt, aber die Verkehrsbelastung im Zentrum ist stetig vorhanden und nicht pulkweise.
M2401	S24.01	Haltestelle "Wolhusen, Viadukt" (Rtg. Wolhusen)	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Überstauung Knotenzufahrt / Kreisel	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau der Haltestelle zur nicht überholbaren Fahrbahnhaltestelle, Verschiebung der Lage vor die Liegenschaft Entlebucherstrasse 3 (zwischen Viadukt und Kreisel), sodass die Busse als Pulkführer an den Kreisel weiterfahren können.	mittel	Nur noch eine "Haltestelle" um den Kreisel, Haltekanten immer vor auf Kreiselzufahrt anordnen	
M2402	S24.02	Haltestelle "Wolhusen, Markt" (Rtg. Wolhusen)	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Einfädeln in Verkehr aus Haltebucht, Überstauung	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau der bestehenden Haltebucht zur nicht überholbaren Haltebucht, idealerweise beide Haltekanten in beide Richtungen mit durchgehendem Mittelbereich (Insel).	mittel		Der Überholerschutz ist zwingend bauliche auszugestalten, sodass die Busse als Pulkführer in Richtung Zentrum und Kreisel fahren können. Im Gegenzug kann die Haltestelle "Wolhusen, Emsern" am Ortseingang bei Bedarf zur Haltebucht umgebaut werden, sodass allfällige Pufferzeiten am Ortseingang abgewartet werden können.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 31 (Willisau)

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen					
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung
M3101	S31.01	Einmündung Bahnhofplatz in Ostergauerstrasse	1_Median	30	-	Knoten	Parkierung	A10 Keine Störungseinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Reduktion bzw. Aufhebung der Parkierung (P+R) im Knotenbereich, sodass ein Einbiegen der Busse auch bei Gegenverkehr auf dem Bahnhofplatz möglich ist.	mittel		
M3102	S31.01	Einmündung Bahnhofplatz in Ostergauerstrasse	1_Median	30	-	Knoten	Strassengeometrie, Vortrittsregelung	X Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	Rückbau der bestehenden Trottoirüberfahrt zur Verbesserung der Fahrgometrie und Beschleunigung des Ein-/Ausbiegen	klein		
M3103	S31.01	Einmündung Bahnhofplatz in Ostergauerstrasse	1_Median	30	-	Knoten	Strassengeometrie, Vortrittsregelung	X Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	Verschiebung des BU-Haltebalkens auf der Ostergauerstrasse (Seite Städtchen, Fahrtrichtung Kreisel) vor den FGS auf Höhe der Hausnummer 55.	mittel	Zusätzlich dazu Ergänzung des Bahnübergangs mit einer Bus-LSA für das priorisierte Ein- und Ausbiegen in den Bahnhofplatz (aus/in alle Richtungen).	Referenzbeispiel: Stadt Uster, Bahnübergang Bahnhofstrasse.
M3104	S31.01	Kreisel Ostergau, Kreiselzufahrt Ostergauerstrasse	1_Median	5	-	Knoten	Optimierung Drittprojekt: Verkehrsmanagement	K6 Verkehrsmanagement - Verkehrsabhängige Verkehrssteuerung/-lenkung (Information)	Installation einer elektronischen Hinweistafel am Kreisel (Ausfahrt Ostergauerstrasse) mit Wechselanzeige, welche anzeigt, dass der Bahnübergang geschlossen ist und den Verkehr temporär auf die Umfahungstrasse Rtg. Menznau bzw. diesen via Menznauerstrasse lenkt.	individuell		Referenzbeispiel: Stadt Uster, "Erdnüssli-Kreisel" (Sternenplatz) / Ausfahrt Bahnhofstrasse.
	S31.01	Bahnhofplatz	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Durchgangsverkehr, Geometrien				Bahnhofplatz zwischen Bahnhofstrasse und Silbergasse für den MIV sperren zur Unterbindung von Durchgangs-/Schleichverkehr. Zufahrt Post beachten.	
M3105	S31.02	Kreisel Grundmatt, Kreiselzufahrt von Ettiswil her	1_Median	5	-	Knoten	Optimierung Drittprojekt: Mutmasslich Überstauung, Vortrittsregelung	K4 Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Verlängerung des Busspur auf der Ettiswilerstrasse von der Haltestelle "Feldli" bis zum Kreisel Grundmatt. Separate Kreiselzufahrt für Busse mittels zweiter Spur. Zwischen der Haltestelle "Feldli" und dem Kreisel/Bypass kann die Busspur auch vom MIV, der auf den Bypass fährt (sofern dieser für den MIV beibehalten wird), mibenützt werden.	mittel		Sollte die bauliche Massnahme nicht ausreichen, ist zusätzlich eine Bus-LSA vor dem Kreisel zu prüfen.
M3106	S31.02	Kreisel Grundmatt, Kreiselzufahrt von Ettiswil her	1_Median	5	-	Knoten		K5.3 Optimierung Knotenzufahrt - Busbypass	Umnutzung des Bypasses (Ettiswilerstrasse) gem. Drittprojekt zum reinen Busbypass.	mittel		
M3107	S31.02	Kreisel Grundmatt, Kreiselzufahrt von Ettiswil her	1_Median	5	-	Knoten	Optimierung Drittprojekt: Verkehrsmanagement	K6 Verkehrsmanagement - Verkehrsabhängige Verkehrssteuerung/-lenkung (Information)	Installation einer elektronischen Hinweistafel am Kreisel (Ausfahrt oder Zufahrt Ettiswilerstrasse) mit Wechselanzeige, welche während den anzeigt, dass der Bahnübergang geschlossen ist und den Verkehr temporär auf die Hasenburgstrasse / Umfahung lenkt.	individuell		Referenzbeispiel: Stadt Uster, "Erdnüssli-Kreisel" (Sternenplatz) / Ausfahrt Bahnhofstrasse.
M3108	S31.02	Kreisel Grundmatt, Bypass Ettiswilerstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Optimierung Drittprojekt: Vortrittsregelung	K3.1 Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Optimierung Drittprojekt: Vortrittsberechtigte Führung des Bypasses Rtg. Bahnübergang (Abtausch Kreiselzufahrt / Bypass).	gross		Massnahme ist sowohl Spuraufteilung gem. Drittprojekt Ettiswilerstrasse (Bypass mit Mischverkehr) als auch bei einer Umnutzung des Bypass nur für Busse sinnvoll.
M3109	S31.02	Kreisel Grundmatt, Kreiselzufahrt von Menznau her	1_Median	5	-	Knoten		#NV		#NV	Elektronische Busspur auf Umfahungstrasse?	
M3110	S31.02	Ettiswilerstrasse, Fahrtrichtung Willisau	3_Median+Streuung	-	10	Knoten	Verkehrsüberlastung / Optimierung Drittprojekt	A2.1 Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Optimierung Drittprojekt: Rückverlängerung der Busspur bis zum Kreisel Wydenmatt (Busspur ab Ausfahrt).	gross		
M3111	S31.02	Kreisel Wydenmatt, Zufahrt von Willisau / Haltestelle Widenmatt (Rtg. Sursee)	1_Median	5	-	Knoten	Verkehrsüberlastung / Optimierung Drittprojekt	H2.1 Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Optimierung Drittprojekt: Umbau der Haltestelle in Rtg. Sursee zur nicht überholbaren Fahrbahn-Hst., Bus als Pulkführer in Kreisel.	mittel		
M3112	S31.02	Ettiswilerstrasse (ausserorts, Fahrtrichtung Willisau)	2_Streuung	10	20	Knoten	Verkehrsüberlastung / Optimierung Drittprojekt	A7 e-Busspur im Contraflow-Betrieb - Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	Realisierung einer elektronischen Busspur auf der Ettiswilerstrasse vor Beginn des Siedlungsgebietes. Der MIV in Richtung Willisau kann kurzzeitig zurückgehalten werden oder dosiert werden. Die Busse verkehren über die kurzzeitig gesperrte Gegenfahrbahn.	gross	Sollte das Verkehrsaufkommen zu stark sein und die Massnahmen nicht ausreichen, so wäre ein zeitweise Sperrung der Ettiswilerstrasse zw. den Kreiseln Burgrain und Wydenmatt für den MIV in Fahrtrichtung Willisau zu prüfen. Der MIV kann via Gettnauerstrasse umgeleitet werden. (Ansatz entspricht dem Baustellen-Verkehrsregime).	
M3113	S31.03	Knoten Ettiswiler-Kreuzstrasse	3_Median+Streuung	5	5	Knoten	Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Ausstattung des Knotens mit einer Bus-LSA für das priorisierte Ein- und Ausbiegen der Busse (alle Richtungen).	gross	Umbau des Knotens zu einem Kreisel, bei Bedarf zusätzlich mit Buspriorisierung (Bus-LSA) ausstatten.	Der Kreisel ermöglicht einerseits ein besseres Ein- und Ausbiegen. Zudem kann der Kreisel als bahnhofsnahe Wendemöglichkeit genutzt werden (bspw. für Linie 63 von Sursee bei Sperrung Städtli).
	S31.03	Ettiswilerstrasse (Kreisel Grundmatt bis Kreuzstrasse)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung				Bei nicht ausreichender Wirkung der vorgelagerten Massnahmen: Ansatz 1: Prüfen, ob eine (tagezeitenabhängige) Einbahnführung realisiert werden kann. Der MIV ist ab Kreisel Grundmatt via Umfahungs- und Menznauerstrasse in Städtli zu führen, Zufahrt über Ettiswilerstrasse bis Bahnübergang nur für Busse und Velos gestattet sowie Wegfahrt aus den Geschäften. Ansatz 2: Strassenunterführung unter Bahnlinie	Es ist darauf zu achten, dass sich der Verkehr nicht auf die Ostergauerstrasse verlagert und die Busse dort im Stau stehen. Ausserdem besteht dadurch potenziell die Gefahr, dass die Verkehrsbelastung im Städtli zunimmt und sich dort neue Störeinflüsse für die Busse ergeben.

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridor 41 (Dagmersellen)

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen						
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung	
M4101	S41.01	Haltestelle "Altishofen, Kreisel" (Rtg. Dagmersellen)	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Haltestellenbucht, Eingliederung in Verkehr	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau der Haltestelle an der jetzigen Lage zur nicht überholbaren Fahrbahnhaltestelle (bspw. Verlängerung Mittelinsel), sodass der Bus als Pulkführer in den Kreisel fährt.	mittel		
M4102	S41.01	Altishofen: Kantonsstrasse / Kreisel Unterdorf	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Überstauung durch MIV, Verkehrsüberlastung	K2	Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen - Ummarkierung	Führung der Busse in Richtung Nebikon über den Rechtsabbieger / Bypass zum Kreisel, Kreiseleinfahrt auf dieser Spur nur für Busse, alternativ als LSA-gesteuerte Bypass-Einfahrt.	mittel		
M4103	S41.02	Altishoferstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A4.1	Physische Busspur Richtungswechselbetrieb (elektronisch geregelt) Realisierung zusätzliche Fahrspur	Neubau einer Busspur in Mittellage zwischen dem Knoten Gäuerhof bis vor Bahnüberführung (Höhe "im Schiff"). Benutzung in beide Fahrrichtungen mittels LSA-Steuerung (am Knoten und neue Bus-LSA bei Bahnviadukt). Die Zufahrt zur Haltestelle Rtg. Dagmersellen erfolgt mittels Bus-LSA / priorisierter Zufahrt/Spurwechsel.	gross	Langfristig (bei Ersatzneubau Bahnviadukt) ist die Massnahme bis zum Kreisel Altishofen zu verlängern.	Die Massnahme dient auch den Rettungsdienste, diese können bei einer Verkehrsüberlastung die Busspur benutzen.
M4104	S41.03	Altishoferstrasse; Kreisel Autobahnanschluss Dagmersellen Ost / Industriestrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung	A2.1	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Realisierung zusätzliche Fahrspur	Neubau einer Busspur ab dem Kreisel Autobahnanschluss Dagmersellen (West) bis zur Autobahnbrücke / Beginn Rechtsabbiegespur (Zufahrt A2 Rtg. Basel). Ab da können die Busse über die Rechtsabbiegespur zum Kreisel fahren (siehe nachfolgende Massnahme).	gross		Das ASTRA hat den Anschluss in den Jahren 2022/23 umgebaut und die Leistungsfähigkeit erhöht. Die Auswirkungen auf den ÖV sind zu beobachten (Monitoring) und bei Bedarf später Massnahmen zu definieren.
M4105	S41.03	Altishoferstrasse; Kreisel Autobahnanschluss Dagmersellen Ost / Industriestrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung	K5.3	Optimierung Knotenzufahrt - Busbypass	Neubau eines Busbypasses von der Rechtsabbiegespur (Autobahnzufahrt) zum Kreisel. Die Busse können auf der Rechtsabbiegespur zum Kreisel fahren.	mittel		
M4105	S41.04	Rössli-Kreisel: alle drei Zufahrten	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung	K5.2	Optimierung Knotenzufahrt - Busbevorzugungsanlage an Kreisel	Installation einer Buspriorisierungsanlage am Rössli-Kreisel für die priorisierte Einfahrt der Busse in den Kreisel auf allen Ästen.	gross		
M4106	S41.04	Haltestelle "Dagmersellen, Löwen" (Rtg. Bahnhof)	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Haltestellenbucht, Eingliederung in Verkehr	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau zur nicht überholbaren Haltestelle, leichte Verschiebung Richtung Bahnhof (ca. Höhe Parkplatz) zur Vermeidung von Rückstau in den Kreisel.	mittel		Für die Haltestelle in Richtung Altishofen / Sursee existiert bereits ein Drittprojekt zur Verschiebung und dem Umbau zur Fahrbahnhaltestelle auf der Kreiselzufahrt.
M4107	S41.05	Knoten Basel-/Langnauerstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Ungeregelter Knoten, Vortrittsregelung	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA inkl. Signalgeber für MIV auf Baselstrasse (von Reiden her) zum priorisierten Abbiegen der Busse in die Langnauerstrasse.	gross	Umbau Knoten zu Kreisel (Redimensionierung oder mit Bypass Richtung Reiden).	Signalgeber der Bus-LSA auf der Baselstrasse (für MIV von Reiden) kann auch zur Dosierung und kurzzeitigen Entlastung der Ortsdurchfahrt genutzt werden.
M4108	S41.06	Werkstrasse: Einmündung in Baselstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Ungeregelter Knoten, Vortrittsregelung	K1.1	Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA zum priorisierten Einbiegen der Busse von der Werk- in die Baselstrasse. Installation Signalgeber für MIV in der Baselstrasse, für Bus in Werkstrasse. Kurzzeitige Zurückhaltung des MIV auf Baselstrasse.	gross		Ggf. Optimierung Lage und Miteinbezug des Fussgängerstreifens zwischen Werkstrasse und Lorenzweg. Referenz: Bus-LSA Ausfahrt Bahnhof Wallisellen ZH.
M4109	S41.07	Knoten Industrie-/Werkstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Knotenengeometrie	X	Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	Rückbau der Trottoirüberfahrt	klein		Verbesserte Geometrie / höherer Fahrkomfort

Beschleunigung Bussystem VVL - Zielbild
Massnahmen Korridore 51 bis 57 (Sursee)

Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Störstellen und Ursachen				Lösungsansätze, Massnahmen						
			Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung	
M5101	S51.01	Christoph-Schnyder-Strasse: Zufahrt Kreisel Bahnhofstrasse	2_Streuung	-	-	Knoten	Überstauung durch MIV, Vortrittsregelung	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Anpassung der Vortrittsregelung: Busspur / Haltestellenbuchstabe neu vorrittsberechtigt zum Kreisel führen, MIV-Spur neben Haltestelle neu mit "Kein Vortritt" versehen.	mittel		Nur Markierung, keine bauliche Massnahme.
M5102	S51.01	Christoph-Schnyder-Strasse: Zufahrt Kreisel Ringstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Überstauung durch MIV	K2	Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen - Ummarkierung	Führung der Busse ab der Haltestelle auf der rechten Spur (vortrittsberechtigter Wegfahrt, Spurwechsel optimieren). Für die Busse, die nicht über den Bypass fahren, ist die Spur bis an den Kreisel zu verlängern (zweispurige Kreiselzufahrt, rechte Spur nur für den Bus zugelassen).	mittel		Die Massnahme ist auch möglich bei einem künftigen LSA-Knoten. Diese Busse müssen vortrittsberechtigt zum Knoten gelangen und über eine schwachbelastete Spur bzw. eine mit guter Priorisierungsmöglichkeit geführt werden.
M5103	S51.02	Knoten Christoph-Schnyder-Strasse / Schnydermatt / Kyburgerstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Vortrittsregelung	K3.1	Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Aufhebung Rechtsvortritt, Vortrittsberechtigung für Christoph-Schnyder-Strasse.	klein		
M5104	S51.02	Centralstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Störungseinfluss durch Parkierung	A10	Keine Störungseinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Aufhebung der Längsparkierung in der Centralstrasse.	mittel		Der Begegnungsfall Bus - Bus muss sichergestellt werden. Als Mindestvariante sind die Parkfelder von der Strasse wegzuschieben & ein Sicherheitsabstand (>0.5m) vorzusehen.
M5105	S51.02	Knoten Christoph-Schnyder-Strasse / Schnydermatt / Kyburgerstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Vortrittsregelung	K3.1	Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Aufhebung Rechtsvortritt, Vortrittsberechtigung für Christoph-Schnyder-Strasse.	klein		
M5106	S51.03	Bahnhofstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Störungseinfluss durch Parkierung	A10	Keine Störungseinflüsse durch Parkierung - Aufhebung Parkierung im Strassenraum	Aufhebung der Längsparkierung in der Bahnhofstrasse.	mittel		Der Begegnungsfall Bus - Bus muss sichergestellt werden. Als Mindestvariante sind die Parkfelder mit einem Sicherheitsabstand (>0.5m) und eine einseitige Anordnung vorzusehen.
M5107	S51.04	Bahnhofplatz 1	2_Streuung	-	-	Strecke	Querschnitt, Hindernis auf Fahrbahn	X	Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	Rückbau der Fahrbahneinengung (T30-Signalisationstor), sodass sich zwei Fahrzeuge auch in diesem Bereich kreuzen können.	mittel		
M5201	S52.01	Bernstrasse (Leidenbergstrasse bis Bognau) Rtg. Sursee	3_Median+Streuung	20	20	Strecke	Verkehrsüberlastung	A7	e-Busspur im Contraflow-Betrieb - Temporäre Umnutzung bestehende MIV-Spur	Elektronische Busspur zwischen der Leidenbergstrasse (Zufahrt Campus Sursee) und ca. Bognau. Zurückhaltung MIV (Dosierung) bereits in Drittprojekt vorgesehen. Busse in Richtung Sursee werden über die Gegenfahrbahn geführt.	gross		Optimierung Drittprojekt (MIV-Konzept Sursee) prüfen: elektronische statt baulicher Busspur prüfen, abhängig von Verkehrsaufkommen und -steuerung. Massnahme mit Haltestellenumbau Holzacherstrasse kombinieren. Referenz: e-Busspur Rickenstrasse Rapperswil SG (ausserorts).
M5202	S52.01	Haltestelle Sursee, Holzacherstrasse (Rtg. Bhf Sursee)	3_Median+Streuung	20	20	Haltestelle	Einfädeln in Verkehr aus Haltebuchst, Überstauung	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau zur Fahrbahnhaltestelle mit Überholerschutz, Bus als Pulkführer in Richtung Chotten-Kreisel.	gross		Ohne diese Massnahmen verpufft der Effekt der e-Busspur.
M5203	S52.01	Haltestelle Sursee, Holzacherstrasse (Rtg. Mauensee)	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Einfädeln in Verkehr aus Haltebuchst	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau zur Fahrbahnhaltestelle mit Überholerschutz, Bus als Pulkführer in Richtung Mauensee.	mittel		
M5204	S52.02	Kottenkreisel, Bypass Umfahrungsstrasse > Ringstrasse N		-	-	Knoten	Vortrittsregelung	K3.1	Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Bypass von der Umfarung in die Ringstrasse N neu vortrittsbelastet führen, sodass die Busse vom Kotten-Kreisel vortrittsberechtigt auf die neue Busspur wechseln können.	gross		
M5205	S52.02	Kottenkreisel, Kreiselzufahrt Ringstrasse N		-	-	Knoten	Spurlayout	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Sperrung der rechten Zufahrtsspur zum Kreisel für den MIV, neu Kreiselzufahrt vom Bypass nach St.Erhard nur noch für den Bus möglich ("Busbypass", ggf. mit versenkbarem Poller sichern).	gross		Massnahme hängt mit M5208 zusammen.
M5206	S52.02	Haltestelle Sursee, Kotten (Rtg. Bhf Sursee)	3_Median+Streuung	10	10	Haltestelle	Einfädeln in Verkehr aus Haltebuchst	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau zur Fahrbahnhaltestelle, Anordnung auf Busspur.	mittel		
M5207	S52.02	Ringstrasse N (Kotten-Kreisel bis Surseepark; Rtg. Zentrum)	3_Median+Streuung	10	10	Strecke	Verkehrsüberlastung	A2.2	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Umnutzung der rechten Fahrspur zwischen den beiden Kreiseln zur Busspur. Im Bereich der Abzweigung zum Bahnhof sowie der Einfahrt zum Parkhaus und der Anlieferung des Surseeparks sind auf kurzen Abschnitten Rechtsabbieger zulässig.	gross		
M5208	S52.02	Ringstrasse N (Surseepark bis Kotten-Kreisel; Rtg. Mauensee)		-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	K2	Busverkehr auf abweichendem Abbiegestreifen - Ummarkierung	Rechte Spur ab ca. Kottenmatte neu nur noch für Bypass / Rechtsabbieger (Rtg. St. Erhard) sowie Bus (alle Richtungen).	mittel		
	S53.01	Baselstrasse (Rtg. Kotten / Zentrum)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Umsetzung Drittprojekt: Dosierung und Buspriorisierung mit Pfortneranlage vor Ortseingang.	gross		Prüfen, ob Massnahme auch mit e-Busspur (ca. Camping bis Strassmatt) anstatt baulicher Busspur realisiert werden könnte. In diesem Fall soll für eine allfällige Erweiterung zur physischen Busspur der entsprechende Raumbedarf gesichert werden.
M5401	S54.01	Ringstrasse N (Kreisel Surseepark bis Schlottermilch; beide Richtungen)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung, Überstauung durch MIV, Vortrittsregelung	A1.3	Busstrasse - Umnutzung bestehende MIV-Spuren	Umnutzung von zwei MIV-Fahrspuren für eine baulich getrennte Busstrasse in Mittellage (keine Störeinflüsse durch Zu-/Wegfahrten Surseepark und Stadthalle). Priorisierte Kreiselzufahrt (M5402).	gross	Sollten nicht zwei Fahrspuren umnutzbar sein, so ist eine (baulich getrennte) Busspur in Mittellage denkbar, welche LSA-gesteuert im Wechselbetrieb in beide Fahrrichtungen genutzt werden kann (Beispiel Busspur Hohlstrasse Zürich).	Alternativ wären auch klassische Busspuren durch Ummarkierung der jeweils linken Fahrspur denkbar (keine Störeinflüsse).
M5402	S54.01	Kreisel Surseepark und Schlottermilch (Zufahrten Ringstrasse N)	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung	K5.2	Optimierung Knotenzufahrt - Busbevorzugungsanlage an Kreisel	Priorisierte Kreiselzufahrt: LSA-gesteuerte Kreiselzufahrt von der Busstrasse (M5401) zum Kreisel durch kurzzeitiges Zurückhalten des MIV auf der parallel verlaufenden Spur.	gross		Die priorisierte Kreiselzufahrt / Spurwechsel ist auch bei einer klassischen Busspur, einer Busspur im Wechselbetrieb oder einem LSA-Knoten zu verfolgen. Optional kann die Anlage zusätzlich zur Dosierung des MIV auf der Ringstrasse N (Rückhaltebereich) genutzt werden. Rettungsdienste können die Busspur befahren.
M5403	S54.02	Kreisel Schlottermilch: Kreiselzufahrt Schlottermilch	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Spurlayout	K4	Verkehrsführung - Änderung Abbiegebeziehungen/Spurlayout	Reduktion Knotenzufahrt auf eine Fahrspur. Rückbau der rechten, sehr kurzen und für Busse unvorteilhaften Fahrspur (Geometrie), welche vortrittsberechtigt wäre.	mittel		
M5404	S54.04	Haltestelle "Sursee, Mariazell"	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Wiedereingliederung in Verkehr	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau beider Haltestellen zu nicht überholbaren Fahrbahnhaltestellen ungefähr an der heutigen Lage. Die bestehende Mittelinsel (Gründstreifen) kann als Überholerschutz verwendet werden.	mittel		
M5405	S54.04	Münsterstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Installation einer Pfortneranlage als Überlastschutz für die Zufahrt Kreisel Münster- und Ringstrasse auf dem Ausserortsabschnitt der Münsterstrasse. Die Busse können den MIV mittels e-Busspur (Nutzung Gegenfahrbahn) überholen.	gross		Massnahme muss gekoppelt sein mit einer Pfortneranlage auf der Sempachstrasse um Schleichverkehr zu vermeiden. Zudem ist eine Abstimmung mit den übrigen Überlastschutz-Anlagen in Sursee notwendig für eine optimale Steuerung.
M5406	S54.04	Sempachstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A8	Realisierung Pfortneranlage - Realisierung / Anpassung LSA für MIV	Installation einer Pfortneranlage als Überlastschutz für die Zufahrt Kreisel Münster- und Ringstrasse auf dem ausserortsabschnitt der Sempachstrasse.	gross		Massnahme muss gekoppelt sein mit einer Pfortneranlage auf der Münsterstrasse um Schleichverkehr zu vermeiden.
M5501	S55.01	Haltestelle Sursee, Surentalstrasse (Rtg. Bahnhof)	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Einfädeln in Verkehr aus Haltebuchst, Überstauung	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Umbau zur Fahrbahnhaltestelle auf der rechten Fahrspur.	mittel		
M5502	S55.01	Haltestelle Sursee, Surentalstrasse (Rtg. Geuensee)	5_Erfahrungswert	-	-	Haltestelle	Einfädeln in Verkehr aus Haltebuchst, Überstauung	H2.1	Beschleunigung Haltestellenbedienung - Umbau zu Fahrbahnhaltestelle (nicht überholbar)	Verschiebung der Haltestelle vor den Kreisel Glockenstrasse; Anordnung auf der rechten Fahrspur als Fahrbahnhaltestelle.	mittel		Für Busse von der Industriestrasse in Richtung Geuensee wäre eine Haltestelle auf der Kreiselzufahrt Glockenstrasse möglich.
M5503	S55.01	Surentalstrasse (Kreisel Glockenstrasse bis Schlottermilch)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	A2.2	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Verlängerung der vorgesehenen Busspur (MIV-Konzept) bis an den Kreisel Schlottermilch durch Umnutzung der rechten Fahrspur.	gross		Optional priorisierte Kreiselzufahrt mit oder ohne Dosierung.
M5504	S55.02	Surentalstrasse: Umfeld Autobahnanschluss	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	P3	Führung auf aufkommenschwachen Achsen - Anpassung Linienführung	Keine lokale Massnahme, neue Linienführung via Busstrasse Zollbachstrasse und Chommlibach (Drittprojekt).	mittel		Diese Massnahme wurde vor der Festlegung des neuen Spitalstandortes Schwyzermatt erarbeitet und wird daher mutmasslich nicht für alle Linien zum Zuge kommen können.
Hinweis	S55.02	Surentalstrasse: Umfeld Autobahnanschluss	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	X	Örtliche Gegebenheit - Individuelle Lösung	Noch zu definierende Massnahmen aufgrund neuem Spitalstandort.	offen		Mit dem neuen Spitalstandort Schwyzermatt werden voraussichtlich nicht alle Busse von/nach Geuensee über die neue Busstrasse Zollbachstrasse verkehren können. Zudem werden wohl neu Buskurse von Schenken via neues Spital zum Bahnhof Sursee geführt werden müssen (Angebotskonzept noch offen). Im Zuge des inzwischen festgelegten neuen Spitalstandorts Schwyzermatt und des sich dadurch verschärfenden verkehrlichen Handlungsdrucks sowie aufgrund eines noch zu vertiefenden Angebotskonzepts werden mutmasslich zusätzliche Buspriorisierungsmassnahmen auf der Surental- und/oder Geuenseestrasse notwendig sein. Diese sind u.a. auch abhängig von der Erschliessung des Spitals und wurden in der vorliegenden Studie nicht erarbeitet oder dargestellt.
M5504	S55.03	Surentalstrasse: Zellfeld bis Abzweigung Chommlibach	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	P3	Führung auf aufkommenschwachen Achsen - Anpassung Linienführung	Keine lokale Massnahme, neue Linienführung via Busstrasse Zollbachstrasse und Chommlibach (Drittprojekt).	mittel		
M5505	S55.04	Glockenstrasse, Kreiselzufahrt	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Verkehrsüberlastung	A2.2	Physische Busspur Einrichtungsbetrieb - Umnutzung bestehende MIV-Spur	Ummarkierung der rechten Fahrspur zwischen Moosgasse und Kreisel zur Busspur.	gross		Optional Haltestelle auf Busspur vor Kreisel (Ersatz-Haltestelle "Surentalstrasse" Richtung Geuensee) möglich.
M5504	S55.05	Chommlibachstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	P3	Führung auf aufkommenschwachen Achsen - Anpassung Linienführung	Keine lokale Massnahme, neue Linienführung via Busstrasse Zollbachstrasse und Chommlibach (Drittprojekt).	mittel		
M5505	S55.05	Allmendstrasse / Autobahnbrücke	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Präventive Massnahme	A1.2	Busstrasse - Sperrung für MIV	Sperrung der Allmendstrasse für den Durchfahrtsverkehr, z.B. im Bereich der Autobahnbrücke. Sperrung auch nur temporär zu Spitzenzeiten möglich. Zufahrt Gewerbegebiete jeweils via Glocken- oder Chommlistrasse bis Autobahnbrücke möglich.	gross		Massnahme ist als flankierende Massnahme bei den gem. MIV-Konzept vorgesehenen Dosierung auf den Zufahrt nach Sursee gedacht. Schleichverkehr via Allmendstrasse muss unterbunden werden, ansonsten werden u.a. in diesem Gebiet weitere Massnahmen zur öV-Priorisierung notwendig.

Störstellen und Ursachen								Lösungsansätze, Massnahmen				
Massnahme	Störbereich	Standort Massnahme / betroffener Abschnitt	Indikator	Abweichung im Median [s]	Maximale Streuung [s]	Typ	Mutmassliche Ursachen	Lösungsansätze (mehrere Zeilen je Störbereich: Kombination)	Spezifikation	Wirkung	Innovativer Ansatz	Bemerkung
M5601	S56.01	Zeughausstrasse (Buchen- bis Ringstrasse N; Rtg. Kreisel)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Überstauung Knotenzufahrt / Kreisel	A1.3 Busstrasse - Umnutzung bestehende MIV-Spuren	Sperrung der Zeughausstrasse zwischen der Buchenstrasse und der Ringstrasse N in Fahrtrichtung Kreisel /Surseepark für den MIV. Die Zufahrt von der Zeughausstrasse zur Ringstrasse N erfolgt neu über die Industrie-/Buchen-/Leopoldstrasse. Die Zufahrt zur Migrolino-Tankstelle von Norden her und die Wegfahrt Rtg. Süden/Ringstrasse können neu über die Buchenstrasse erfolgen.	gross		
M5602	S56.01	Kreisel Surseepark: Kreiselzufahrt Zeughausstrasse	5_Erfahrungswert	-	-	Knoten	Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für die priorisierte Kreiselzufahrt.	gross		Massnahme ist auch bei einem allfälligen LSA-Knoten hilfreich.
M5603	S56.02	Zeughausstrasse / Knoten Zeughaus-/Almendstrasse	5_Erfahrungswert	-	-		Verkehrsüberlastung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Vollwertiger LSA-Knoten?	gross		
M5701	S57.01	Umfahrungsstrasse (Oberkirch bis Kotten)	5_Erfahrungswert	-	-	Strecke	Verkehrsüberlastung	P3 Führung auf aufkommenschwachen Achsen - Anpassung Linienführung	Angepasste Linienführung gemäss Studie "Bus 2040" via Oberkirch Bahnhof und Bahnstrasse.	mittel		Bisheriger Korridor (Umfahrungstrasse) kann als Rückstauraum für Verkehrsmanagement genutzt werden. Schleichverkehr via Bahnstrasse mittels FlaMa's unterbinden.
M5702	S57.01	Bahnstrasse (neue Linienführung)	Neuer Korridor	-	-	Strecke	Optimierung neue Linienführung	K3.1 Änderung Knotenform - Anpassung Vortrittsregelung	Aufhebung der Rechtsvortritte entlang der neuen Busstrecke, seitlich einmündende Strassen neu vortrittsbelastet (sofern darauf keine Buslinie verkehrt).	mittel		Massnahme macht Strecke attraktiv für Durchgangsverkehr. Dieser muss unterbunden werden.
M5703	S57.01	Knoten Luzerner-/Bahnstrasse (Oberkirch)	Neuer Korridor	-	-	Knoten	Vortrittsregelung	K1.1 Optimierung LSA-Steuerung - Realisierung neue (Bus-)LSA	Installation einer Bus-LSA für das priorisierte Abbiegen der Busse in die bzw. Ausbiegen aus der Bahnstrasse in die Luzernerstrasse durch kurzzeitiges Anhalten des MIV.	gross		Kein vollwertiger LSA-Knoten.
M5704	S57.01	Knoten Luzernerstrasse/Neuweid (Oberkirch)	Neuer Korridor	-	-	Knoten	Vortrittsregelung	K1.3 Optimierung LSA-Steuerung - Optimierung LSA-Steuerung und Anmeldemechanismus	Anpassung und Optimierung der LSA-Steuerung an die neue Linienführung der Busse.	klein	Busbypass?	