

Beraten.  
Planen.  
Steuern.

RAPP



Amt für öffentlichen Verkehr und Tiefbauamt des Kantons St. Gallen  
**öV-Behinderungen im Strassenverkehr**

**Schlussbericht**

1.0

13. Juli 2017

Bericht-Nr. 2060.918-5

## Änderungsnachweis

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Status/Änderung/Bemerkung</b>	<b>Name</b>
1.0	13. Juli 2017	Schlussversion	Adriano Diolaiuti

## Verteiler dieser Version

<b>Firma</b>	<b>Name</b>	<b>Anzahl/Form</b>
Amt für öffentlichen Verkehr	Astrid Koller	1 / PDF
Tiefbauamt des Kt. St. Gallen	Pascal Hinder	1 / PDF

## Projektleitung und Sachbearbeitung

<b>Name</b>	<b>E-Mail</b>	<b>Telefon</b>
Adriano Diolaiuti (PL)	<a href="mailto:adriano.diolaiuti@rapp.ch">adriano.diolaiuti@rapp.ch</a>	058 595 72 37
Philipp Hegi	<a href="mailto:philipp.hegi@rapp.ch">philipp.hegi@rapp.ch</a>	058 595 72 38
Martin Ruesch (Experte)	<a href="mailto:martin.ruesch@rapp.ch">martin.ruesch@rapp.ch</a>	058 595 72 43

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Problemstellung</b>	<b>1</b>
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Ziele für die Auftragsbearbeitung	1
1.3	Arbeitsschritte	2
1.4	Begleitung durch Auftraggeber und Einbezug TU	2
<b>2</b>	<b>Methodik</b>	<b>3</b>
2.1	Negativspirale durch öV-Behinderungen	3
2.2	Vorgehenskonzept	4
<b>3</b>	<b>Grobanalyse</b>	<b>6</b>
3.1	Funktionale Charakteristik	6
3.2	Bus-Benchmark	7
3.3	Rückmeldungen der TU	8
3.4	Selektion der vertieft zu analysierenden Linien	8
<b>4</b>	<b>Detailanalyse</b>	<b>10</b>
4.1	Quantitative Verlustzeitenanalyse	11
4.2	Qualitative Verlustzeitenanalyse	11
<b>5</b>	<b>Beurteilung der Auswirkungen</b>	<b>16</b>
5.1	Methodik	16
5.2	Erläuterungen zu den Kriterien zur Beurteilung der Kostenfolgen	19
5.3	Festlegen der Priorität	20
<b>6</b>	<b>Identifizierte Schwachstellen</b>	<b>21</b>
6.1	Objektblätter	21
6.2	Region St. Gallen-Bodensee	22
6.3	Region Rheintal	23
6.4	Region Werdenberg-Sarganserland	24
6.5	Region – Zürichsee-Linth	24
6.6	Region Toggenburg	25
6.7	Region Wil	26
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerungen und weiteres Vorgehen</b>	<b>26</b>

## **1 Problemstellung**

### **1.1 Ausgangslage**

Die laufende Zunahme des Strassenverkehrs im Kanton St. Gallen führt in den Spitzenzeiten zu Staus, welche auch den Busverkehr beeinträchtigen. Nicht an allen neuralgischen Punkten sind Busbevorzugungen vorhanden, Eigentrassierungen existieren praktisch keine. Als Folge dieser Entwicklung häufen sich Anschlussbrüche in der öV-Reisekette und Kursausfälle.

Die Transportunternehmungen (kurz TU) versuchen durch den Einsatz von Zusatzfahrzeugen die Auswirkungen für die Fahrgäste zu minimieren oder sie erstellen ihre Fahrpläne mit verlängerten Fahrtzeiten, um die Betriebsstabilität zu sichern bzw. zu erhöhen. Die Folge sind hohe jährliche Zusatzkosten, welchen keine für den Fahrgast wahrnehmbare Mehrleistung entgegensteht oder sogar eine Verschlechterung der Angebotsqualität bedeuten. Zudem sind diese Mehrkosten schlecht mit den finanziellen Restriktionen vereinbar, mit welchen sich der Kanton konfrontiert sieht.

Um die steigenden Mobilitätsbedürfnisse auch weiterhin befriedigen zu können, sollte eine Verlagerung hin zum öffentlichen Verkehr stattfinden und das Strassennetz hierdurch entlastet werden. Mit ungenügender Zuverlässigkeit und einem schlechten Image fehlen jedoch die Anreize, auf den öV umzusteigen.

Bisher erfolgte keine systematische Erhebung dieser Behinderungen und Qualitätsverschlechterungen sowie Mehrkosten im Busverkehr. Deshalb sollten mit dem vorliegenden Projekt Inputs für diverse anstehende Mobilitätsplanungen erarbeitet sowie die Kostenfolgen eruiert werden.

### **1.2 Ziele für die Auftragsbearbeitung**

Das Ziel des Projektes war, eine Übersicht zu den grössten Schwachstellen im Strassennetz zu erstellen. Darauf basierend sind Vorschläge mit Lösungsansätzen und Priorisierung der Schwach-/Problemstellen zu erarbeiten, um in nächster Zukunft gezielt Gegenmassnahmen zur Beseitigung der identifizierten Schwachstellen zu treffen.

Eine erste Tranche von Massnahmen soll unter anderem in die kantonale Gesamtverkehrsstrategie, die öV-Strategie und das daraus abgeleitete 6. öV-Programm sowie insbesondere das 17. kantonale Strassenbauprogramm 2019 – 2023 einfließen.

Konkret wollten das Amt für öffentlichen Verkehr (kurz AöV) und das Tiefbauamt (kurz TBA) folgenden Fragen klären lassen:

- Welche Massnahmen werden heute in der akuten Problemsituation getroffen?
- Welche Auswirkungen entstehen für den Betrieb?
- Wie verändern sich die Betriebskosten (Abschätzung)?
- Wie viele Fahrgäste sind betroffen?
- Welche Auswirkungen bestehen für die Fahrgäste?
- Welche Auswirkungen bestehen für den Fahrplan?

### 1.3 Arbeitsschritte

Die Projektbearbeitung kann grob in drei Teile gegliedert werden:

- Im ersten Teil, der primär aus der Schwachstellenanalyse besteht, wurden in einem zweistufigen Vorgehen die Auswirkungen der Behinderungen auf den Busverkehr abgeschätzt. Ziel war es, das Ausmass regelmässiger Zeitverluste im Busverkehr und deren Ursachen zu eruieren. Vorgängig wurde in Abhängigkeit der verfügbaren Daten (AP1.1) die Methodik im Detail festgelegt (AP1.2)
- In einem nächsten Arbeitsschritt wurden die Auswirkungen der Schwachstellen sowohl im Hinblick auf die Qualität als auch der Kosten beurteilt (AP 2). Hierfür wurde ein Set von Detailindikatoren erarbeitet und angewendet und anschliessend die Schwachstellen bezüglich der Dringlichkeit bzw. des Handlungsbedarf eingestuft (AP 3).
- Basierend auf den Prioritäten aus dem vorangehenden Arbeitsschritt wurden sämtliche identifizierte Schwachstellen in Objektblättern vertieft dokumentiert und, soweit sinnvoll, unter Berücksichtigung bereits bestehender Projekte erste Ideen für Lösungsansätze erarbeitet (AP 4).
- Der Prozess wurde laufend dokumentiert und in insgesamt fünf Sitzungen mit den Auftraggebern diskutiert.

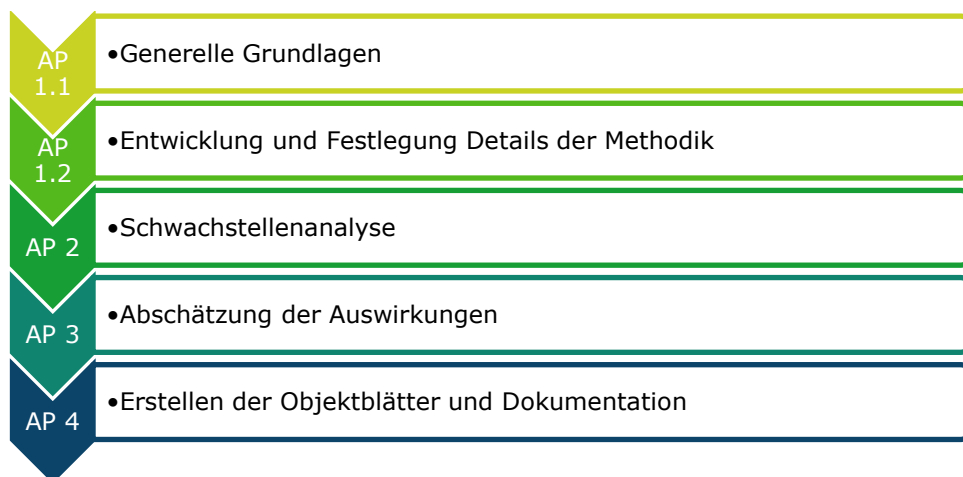


Abbildung 1: Übersicht Arbeitsschritte

### 1.4 Begleitung durch Auftraggeber und Einbezug TU

Die Projektbearbeitung wurde auf Seite der Auftraggeber durch je eine Vertreterin bzw. Vertreter des AöV und des TBA eng begleitet. Die Projektphasen zwischen wichtigen Meilensteinen wurden jeweils in separaten Arbeitspapieren dokumentiert und die Ergebnisse und das Vorgehen für die weiteren Schritte mit den Vertretern der Auftraggeber diskutiert.

Die TU wurden zu Beginn der Projektarbeiten durch das AöV über die Ziele der Bearbeitung informiert und zur Mitarbeit angehalten. In einer ersten Phase wurden die TU aufgefordert, ihnen bekannte Schwachstellen mittels Fragebogen zu melden. In einer zweiten Phase erfolgte eine detaillierte Befragung zu den bekannten Schwachstellen mittels Fragebogen und anschliessendem Interview.

## 2 Methodik

### 2.1 Negativspirale durch öV-Behinderungen

Der Lösungsansatz, welcher der Projektbearbeitung zugrunde gelegt wurde, orientiert sich an der These vom „Teufelskreis“ MIV bedingter Fahrzeitverlängerung für den Bus, welche für den öffentlichen Strassenverkehr eine Abwärtsspirale in Gang setzt.

Regelmässig auftretende Behinderungen des öffentlichen Busverkehrs führen zu einer Verschlechterung der Angebotsqualität und zu höheren Betriebskosten und es kommt eine Negativbewegung in Gang, welcher nur durch eine gezielte Priorisierung des Busses wieder aufgebrochen werden kann. Abbildung 2 verdeutlicht diesen Wirkungsmechanismus.

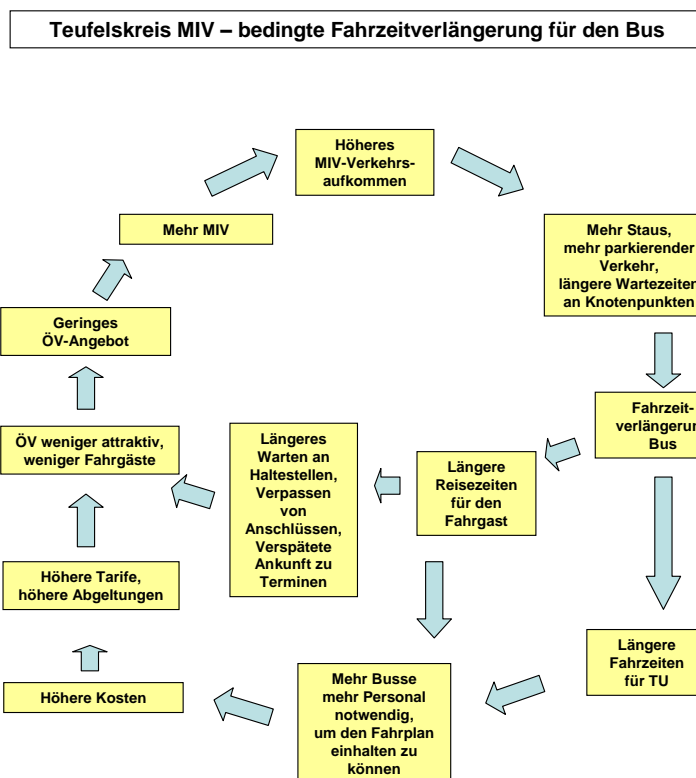


Abbildung 2: Negative Auswirkungen von regelmässig auftretenden öV-Behinderungen

Diese Abwärtsspirale kann nur durchbrochen werden, wenn der öV dank spezifischen Priorisierungsmassnahmen wieder beschleunigt werden kann und somit gegenüber dem MIV an Attraktivität gewinnt (Abbildung 3).

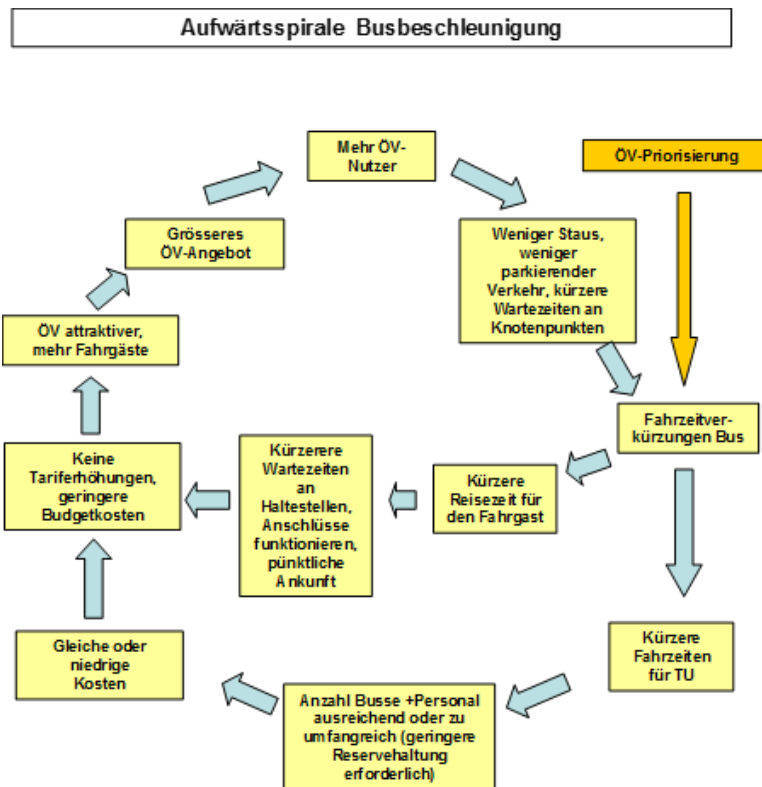


Abbildung 3: Ansatz zum Aufbrechen der Negativspirale

## 2.2 Vorgehenskonzept

Der Untersuchungsperimeter umfasste alle Strassen im Kanton St. Gallen, über welche Buslinien führen. Aufgrund des hohen Aufwandes für eine vollständige, flächendeckende Analyse wurde die eigentliche Schwachstellenanalyse auf jene Regionen bzw. Linien fokussiert, die aufgrund der Erfahrung des AöV auch die grössten Probleme erwarten liessen. Deshalb gelangte für die Schwachstellenanalyse ein zweistufiges Vorgehen zur Anwendung.

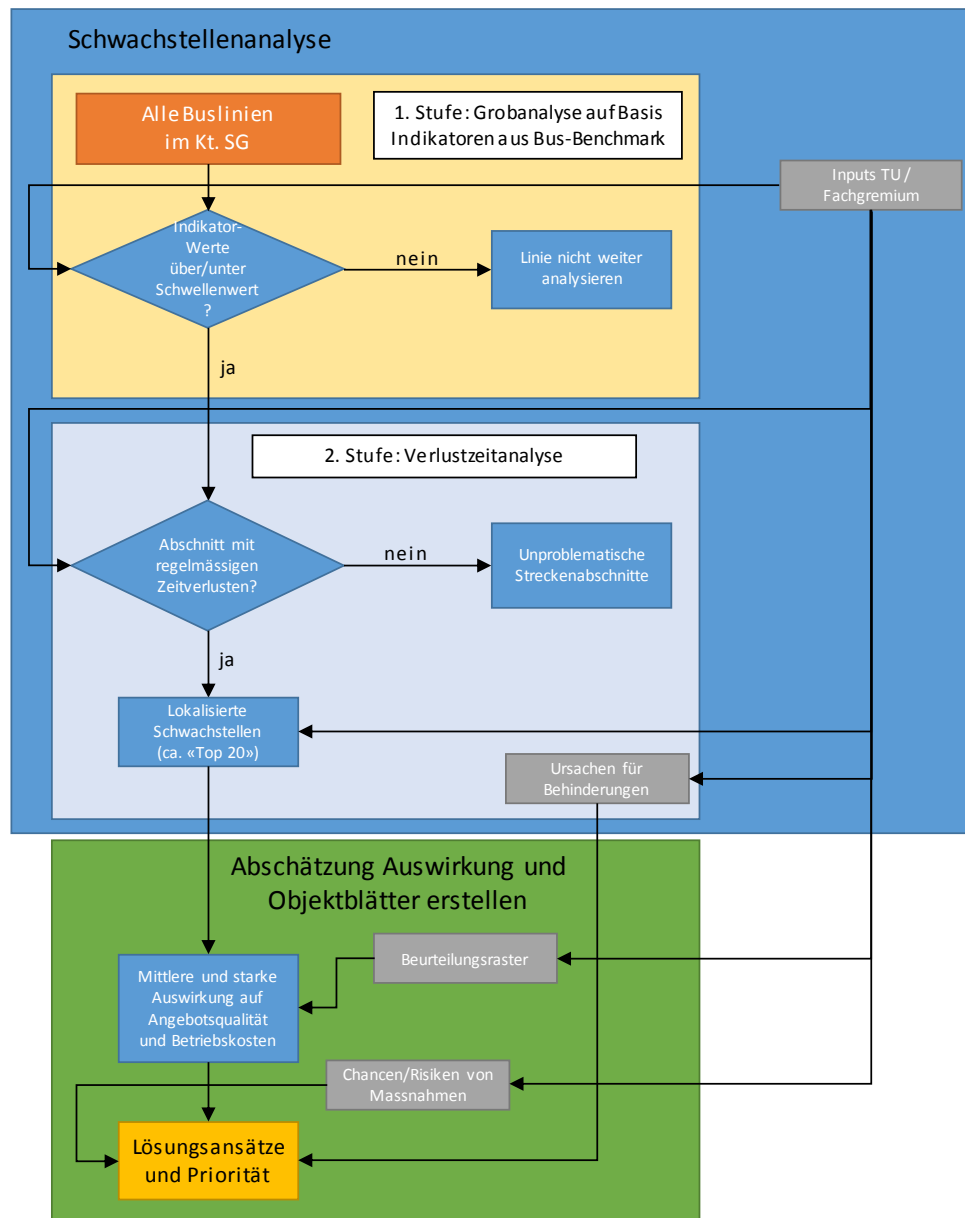


Abbildung 4: Vorgehenskonzept (vereinfachte Darstellung)

Grundsätzlich wird ein Streckenabschnitt zwischen zwei Haltestellen oder bestimmte Verkehrsknoten als Schwachstelle betrachtet. Da sich gewisse Kriterien nur im Kontext mit weiteren Schwachstellen auf einer Buslinie oder einem ganzen Strassenabschnitt beurteilen lassen, wurde es notwendig, fallweise mehrere Schwachstellen zusammenfassend zu beurteilen.



### 3 Grobanalyse

Für eine grobe lokale Identifikation der Problemstellen in einer ersten Stufe wurden linienbezogene Daten aus dem öV-Benchmark genutzt. Ziel war es, Linien mit überproportional hohen Umlaufzeiten, tiefen Durchschnittsgeschwindigkeiten und tiefer Fahrplaneffizienz zu identifizieren. Zudem wurden funktionale Kriterien wie die Siedlungsstruktur der erschlossenen Gebiete sowie Rückmeldungen seitens der TU zur Identifizierung problembehafteter Linien herangezogen.

Der Grobfilter der ersten Stufe besteht demnach aus den folgenden drei Elementen:

- Funktionale Charakteristik der Linie, basierend auf der Siedlungstypologie (städtisch / ländlich) der durch die Linie bedienten Gebiete. Dabei wird davon ausgegangen, dass in ländlichen Gebieten aufgrund der geringeren Verkehrsdichte Behinderungen des Busverkehrs seltener sind, während diese in Kernstädten wesentlich häufiger auftreten.
- Auffällige Kennzahlen aus dem Bus-Benchmark des Kantons St. Gallen, wobei hierbei insb. die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit für die aktuelle Fragestellung aussagekräftig ist.
- Von den TU gemeldeten Schwachstellen bzw. Linien mit regelmässig auftretenden Verzögerungen.

#### 3.1 Funktionale Charakteristik

Die funktionale Charakteristik diente der Unterscheidung zwischen Linien in städtischen Gebieten mit hohem Potential für Verkehrsbehinderungen und Linien in ländlichen Gebieten mit geringem Potential für Verkehrsbehinderungen. Die Gebietseinteilung erfolgte pro Gemeinde, wobei auf die „Raumgliederungen der Schweiz“ des BFS (Stand 1. Januar 2016) abgestützt wurde.

Für die verfeinerte Unterscheidung innerhalb der städtischen Gebiete (basierend auf „Raum mit städtischem Charakter 2012“) wurden die Kernstädte innerhalb der als Agglomerationen definierten Gemeinden selektioniert (siehe Abbildung 5). Basierend auf dem Detailwissen der Auftraggeber wurden zusätzlich die Stadt Gossau und die Gemeinde Sargans als Kernstädte definiert, da diese ebenfalls Funktionen eines Regionalzentrums erfüllen und erfahrungsgemäss mit zweitweise hohem MIV-Aufkommen konfrontiert sind.

In einem zweiten Schritt wurden jene Buslinien, die ausschliesslich ausserhalb dieser Kernstädte liegen, als „unproblematisch“ definiert und deshalb ausgeschieden, sofern zu diesen keine Rückmeldung seitens der TU vorlag und sie keine auffällig tiefe Durchschnittsgeschwindigkeit aufwiesen. Dies traf auf insgesamt 40 von 124 analysierten Linien zu.

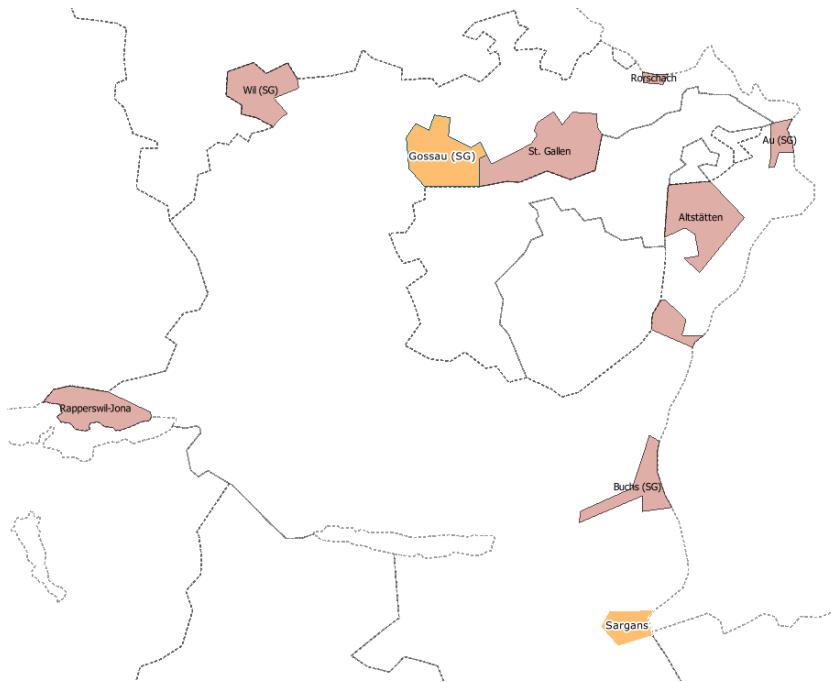


Abbildung 5: Gemeinden, deren Siedlungsstruktur als städtisch eingestuft wurde

### 3.2 Bus-Benchmark

Die Auswertungen auf Basis des Bus-Benchmark basieren auf der Durchschnittsgeschwindigkeit. Auf den Einbezug weiterer Kriterien wurde verzichtet, da die übrigen Indikatoren jeweils durch zahlreiche weitere Faktoren beeinflusst werden und somit für die konkrete Fragestellung zu wenig aussagekräftig wären.

Je nach funktionaler Charakteristik der Linien sind unterschiedlich hohe Durchschnittsgeschwindigkeiten zu erwarten. In dicht besiedeltem Gebiet sind wegen der höheren Haltestellendichte und der grösseren Komplexität des Verkehrsablaufs (mehr Knoten und höhere Verkehrsdichte auf dem Strassennetz) tiefere Durchschnittsgeschwindigkeiten zu erwarten als bei Überlandstrecken mit grossen Distanzen zwischen den Halten und höherer erlaubter Höchstgeschwindigkeit. Aufgrund dieser Überlegungen wurden die Schwellenwerte, ab welchen die Durchschnittsgeschwindigkeit einer Buslinie als nicht problematisch gewertet wird, wie folgt festgelegt:

- Städtische Linie: 25km/h und schneller
- Linien gemischt Stadt-Land: 27 km/h und schneller
- Ländliche Linien ausserhalb Kernstädten: 30 km/h und schneller

Der verwendete Schwellenwert für die städtischen Linien ist relativ hoch. Üblicherweise gilt eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 17 Km/h für eine städtische Linie als plausibel. Die Werte im Bus-Benchmark zeigen bei der Überprüfung von Linien in Rapperswil-Jona Werte von 20 Km/h und mehr, obwohl bei der Planung mit tieferen Werten gerechnet wurde.

Insgesamt können auf Basis der Durchschnittsgeschwindigkeit 21 Linien als unproblematisch betrachtet werden. Diese Linien können als unproblematisch in Bezug auf öV-Behinderungen

betrachtet werden und deshalb von der detaillierten Analyse ausgeschlossen werden, sofern nicht andere Kriterien dieser Einschätzung entgegenstehen.

### 3.3 Rückmeldungen der TU

In einem Informationsschreiben zum vorliegenden Projekt wurden die Transportunternehmen aufgefordert, ihnen bekannte Problemstellen hinsichtlich Zeitverlusten zu melden. Den TU wurde hierzu ein Fragebogen zugestellt, in welchen sie die betroffenen Streckenabschnitte eintragen konnten.

Alle angeschriebenen TU haben den Fragebogen beantwortet. Mit Ausnahme der Autobetriebe Amden-Wesen weisen sämtliche TU eine oder mehr Schwachstellen in ihrem Netz auf. Erwartungsgemäss liegen die meisten der gemeldeten Schwachstellen innerhalb städtischem Gebiet.

Für 73 Linien wurden von den TU keine Schwachstellen rapportiert. Diese Linien können als unproblematisch in Bezug auf öV-Behinderungen betrachtet werden und deshalb von der detaillierten Analyse ausgeschlossen werden, sofern nicht andere Kriterien dieser Einschätzung entgegenstehen.

### 3.4 Selektion der vertieft zu analysierenden Linien

Durch die Anwendung der drei obgenannten Filter im Ausschlussverfahren können insgesamt 59 Linien ohne weitere Detailanalyse als unproblematische betrachtet werden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass für 64 Linien eine systematische Verlustzeitanalyse durchgeführt werden sollte, um mögliche Schwachstellen zu identifizieren. Nachfolgend sind jene Linien aufgeführt, welche vertieft untersucht werden müssen.

KB-Nr.	Linienbeschrieb
80.770	Lichtensteig-Wattwil-Ebnat-Kappel
80.301	Heerbrugg-Altstätten
80.303	Heerbrugg-Diepoldsau-Hohenems (A)
80.305	Rheineck-Rorschach
80.351	Heerbrugg-Widnau-Lustenau-Dornbirn (A)
80.400	Buchs-Sargans(-Mels)
80.401	Räfis-Buchs-Grabs
80.430	Sargans-Wangs-Vilters-Sargans (429+430)
80.431	Sargans-Mels
80.433	Sargans-Mels-Plons-Ragnatsch
80.701	Wil-Neulanden
80.702	Neugruben-Wil Bahnhof-Wilen
80.703	Reuttistrasse-Bahnhof-Oelberg
80.704	Wil-Wilerwald
80.705	Wil-Himmelrich
80.706	Wil-Braunau/Wil-Bronschhofen(-Braunau)
80.722	Wil-Wuppenau-Hosenruck
80.732	Wil-Kirchberg-Gähwil
80.733	Wil-Littenheid
80.734	Wil-Sirnach-Dussnang-Fischingen
80.735	Wil-Sirnach-Eschlikon-Dussnang

80.622	Rapperswil-Eschenbach-Wattwil
80.631	Rüti ZH-Eschenbach-Neuhaus Industrie
80.120	Heiden-Eggersriet-St. Gallen-Engelburg
80.121	Heiden-Rehetobel-St. Gallen-Engelburg
80.200	St. Gallen-Arbon
80.203	St. Gallen-Kronbühl-Wittenbach
80.222	Heiden-Rheineck
80.240	Rorschach/Rorschacherberg-St. Gallen (Direktkurse)
80.242	St. Gallen-Untereggen-Goldach-Rorschach-Rheineck
80.441	Sargans-Flums-Flumserberg Tannenbodenalp
80.631	Kaltbrunn-Uznach-Neuhaus Industrie
80.632	Uznach-Gommiswald-Ricken
80.633	Uznach-Ernetschwil-Rieden
80.725	Wil-Zuzwil-Niederhelfenschwil-Oberbüren-Gossau
80.726	Uzwil-Henau-Zuzwil-Wil
80.727	Wil-Zuzwil-Oberbüren-Uzwil
80.730	Wil-Jonschwil-Uzwil
80.740	Uzwil-Oberbüren-Niederbüren-Bischofszell
80.790	Nesslau-Wildhaus-Buchs
80.151	Gossau-Bruggen-St. Gallen Bahnhof
80.152	Gossau-Herisau
80.155	Gossau-Walter Zoo
80.156	Gossau-Andwil
80.158	Herisau - Abtwil
80.159	Gossau-Arnegg-Andwil
80.001	Winkeln-Stephanshorn (Linie 1)
80.002	Bach St.Georgen-Hinterberg (Linie 2)
80.003	Bahnhof-Heiligkreuz (Linie 3)
80.004	Wolfganghof-Guggeigen (Linie 4)
80.005	Riethüsli-Rotmonten (Linie 5)
80.006	St. Gallen Bahnhof-Hölzli (Linie 6)
80.007	St.Josefen-St. Gallen Bahnhof-Neudorf (Linie 7)
80.008	Bach St.Georgen-Wendeplatz Stocken (Linie 8)
80.009	Bahnhof Nord-Neudorf (Linie 9)
80.010	Oberhofstetten-St. Gallen Bahnhof-Abacus Platz (Linie 10)
80.011	Bahnhof-Mörschwil (Linie 11)
80.251/2/3	Seebus Goldach-Rorschach-Rorschacherberg
70.991	Jona Bahnhof-Rapperswil Bahnhof Süd
70.992	Jona Bahnhof-Rapperswil Sonnenhof
70.993	Rapperswil Bahnhof-Hanfländer-Tägernau Rank
70.994	Lenggis-Bus
70.995	Rapperswil Bahnhof-Jona Hummelberg
70.885	Rapperswil-Rüti-Laupen-Eglingen/Rapperswil-Rüti-Eglingen Verlängerung Atzm.

Tabelle 1: gemäss Grobfilter selektionierte Linien

## 4 Detailanalyse

Behinderungen des Busverkehrs durch den MIV resultieren in verlängerten Fahrzeiten bzw. Verspätungen für die betroffenen Streckenabschnitte. Für das Projekt war ursprünglich vorgesehen, über den Verlauf eines Jahres regelmässig auftretende Zeitverluste durch einen Vergleich der Soll- und Ist-Zeiten zu lokalisieren und zu quantifizieren (z.B. als durchschnittliche Abweichung Soll-/Ist-Zeit in Minuten zwischen zwei Haltestellen A und B).

Durch eine systematische Verlustzeitauswertung der Betriebsleitdaten sollten verlässliche, objektive Informationen gewonnen werden, an welchen Stellen regelmässig Behinderungen des Busverkehrs auftreten. Hierfür war die Analyse von Betriebsleitdaten vorgesehen, in welchen idealerweise der Verlauf sämtlicher Fahrten aufgezeichnet ist und somit verlässliche Aussagen zu Ort, Zeitpunkt und Häufigkeit von Zeitverlusten gemacht werden können. Für die Akzeptanz späterer Massnahmen stellt dies gegenüber einer rein qualitativen Auswertung ein entscheidender Vorteil dar. Voraussetzung für eine solche Auswertung ist, dass die Betriebsleitdaten Aufzeichnungen zur Fahrzeugposition (Ankunft/Abfahrt Haltestelle), Zeit und Fahrplan enthalten. Obwohl die meisten TU im Kanton St. Gallen über dynamische Fahrgastinfosysteme verfügen, die die Positionsdaten erfassen und abspeichern, stellte sich in der Praxis heraus, dass die TU nur teilweise in der Lage sind, diese Daten systematisch auszuwerten.

Aus diesem Grund musste die Methodik für die Verlustzeitenanalyse im Projektverlauf angepasst werden. In der Folge wurde eine rein qualitative Analyse durchgeführt. Hierzu wurden mittels Fragebogen und Leitfaden-Interviews die zu erhebenden Informationen bei den TU erfasst. Gesprächspartner waren in der Regel Betriebsleiter und gegebenenfalls weitere erfahrene Mitarbeiter der betreffenden TU. Die Interviews erfolgten im Zeitraum zwischen 6. und 15. September 2016.

Der Verzicht auf eine quantitative Auswertung der Verlustzeiten auf Basis der Betriebsleitdaten ist mit einem Verlust an Aussagekraft verbunden, weil

- keine vollständige Erfassung aller Fahrten im Jahresverlauf über einen bestimmten Streckenabschnitt möglich ist.
- an Stelle von objektiven Daten auf die subjektive Einschätzung der Betriebsleiter und Chauffeure abgestellt werden muss.
- eine objektive Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Schwachstellen und somit die Abschätzung der Auswirkungen erschwert wird.
- keine klare Eingrenzung der betroffenen Kurse bzw. Zeitfenster möglich ist.

Im Sinne eines Controllings möchte der Kanton St. Gallen die öV-Behinderungen im Strassenverkehr in periodischen Abständen erneut erheben. Bei einer zukünftigen Erhebung der Verlustzeiten ist aus den obgenannten Gründen grundsätzlich an der vorgeschlagenen quantitativen Auswertung festzuhalten bzw. deren Durchführbarkeit erneut zu prüfen. Durch die Sensibilisierung aufgrund dieses Projektes und eines vom BAV angestrebten Reportings zum regionalen Personenverkehr besteht die Aussicht, dass die TU zukünftig in der Lage sein sollten, eine systematische, sämtliche Fahrten umfassende Auswertung der Verlustzeiten vornehmen zu können. Aus diesem Grund wird im nachfolgenden Kapitel das ursprünglich vorgesehene Verfahren kurz beschrieben und kann somit als Grundlage für eine erneute Erhebung herangezogen werden.

#### 4.1 Quantitative Verlustzeitenanalyse

Zur systematischen Erfassung der Busbehinderungen im Strassenverkehr bildet eine harmonisierte Auswertung der Betriebsleitdaten eine wichtige Grundlage. Die Auswertung der Betriebsleitdaten bzw. der Aufzeichnungen über den Fahrtverlauf auf bestimmten Linien hatte zum Ziel, jene Stellen im Busnetz zu finden, an welchen öV-Behinderungen den beschriebenen Prozess des „Teufelskreis“ MIV bedingter Fahrzeitverlängerungen in Gang gesetzt haben oder die akute Gefahr besteht, dass ein solcher Prozess in Gang kommen kann.

Mit der Auswertung der Betriebsleitdaten bzw. der Verlustzeitenanalyse wollte man die folgenden Ziele erreichen:

- Mit der Verlustzeitenanalyse soll eine „belastbare“ Grundlage erarbeitet werden, um zu klären, wo, d.h. an welchen Stellen im Strassennetz, Massnahmen erarbeitet werden müssen, um die Fahrplanstabilität des öffentlichen Linienbusverkehrs gewährleisten zu können.
- Die Lokalisierung der Schwachstellen liefert wichtige Inputs für die Suche nach den Ursachen von regelmässigen Zeitverlusten.
- Auf Basis der ausgewerteten Betriebsleitdaten lässt sich das Ausmass der öV-Behinderungen quantifizieren und zwar in Bezug auf die Dauer der Verspätungen als auch auf deren Häufigkeit.
- Zusammen mit weiteren Daten wie z.B. den Fahrgastfrequenzen und den Fahrplänen für Anschlussverbindungen lassen sich aus den Verlustzeitenanalyse die Auswirkungen der Behinderungen auf die Fahrgäste abschätzen, was wiederum in die Festlegung der Priorität bei der Behebung der Schwachstellen einfließt.
- Durch spätere Datenauswertungen soll das Controlling von Massnahmen sichergestellt werden.

Um über alle Linien und TU harmonisierte und vergleichbare Ergebnisse für die Verlustzeitenanalyse zu erreichen, wurde ein ausführlicher Anforderungskatalog erstellt und den TU zugestellt. Mit diesem sollten die zu erfassenden Zeitverluste, Perioden, massgebenden Streckenabschnitte und weitere Parameter für alle TU einheitlich und verbindlich geregelt werden. Ebenso sollte die anschliessende Datenauswertung, die jeweils TU-intern vorgenommen wird, nach einheitlichen Standards erfolgen, um eine möglichst gute Vergleichbarkeit der Zeitverluste zu erhalten.

Zum Eruiieren der Gründe für die festgestellten Fahrzeitverluste waren ergänzend Interviews mit den Betriebsleitern sowie erfahrenen Chauffeuren und weiteren involvierten Mitarbeitern vorgesehen, soweit die Ursachen nicht bereits aufgrund der örtlichen Situation klar hervorgegangen wären.

#### 4.2 Qualitative Verlustzeitenanalyse

Für die qualitative Befragung wurde vorgängig ein einheitlicher Fragebogen erstellt, der gleichzeitig auch als Leitfaden für die Gespräche mit den Betriebsleitern diente.

Um den Aufwand zu begrenzen, wurde die Befragung auf die von den TU bereits in der ersten Stufe gemeldeten Schwachstellen fokussiert. Die TU wurden jedoch aufgefordert, gegebenenfalls noch weitere Schwachstellen zu melden.

Pro Schwachstelle sollten die TU jeweils ein Fragebogen beantworten. Gefragt wurde u.a. nach dem durchschnittlichen Zeitverlust auf dem betreffenden Abschnitt, der Häufigkeit des Auftretens, ob dies Anschlussbrüche zur Folge hat und nach den Gründen für die Zeitverluste (wobei letzteres auch bei der ursprünglich vorgesehenen quantitativen Verlustzeitenanalyse ebenfalls per Interview erhoben worden wäre). Zur Erfassung noch nicht bekannter Schwachstellen wurden jeweils neutrale Fragebogenformulare mitgegeben.

Die Interviews wurden durch Rapp Trans bei folgenden Busunternehmen durchgeführt:

- Bus Ostschweiz AG
- PostAuto AG Region Ostschweiz
- Regiobus AG
- Schneider Busbetrieb
- Verkehrsbetriebe St. Gallen
- Verkehrsbetriebe Zürichsee und Oberland

BLWE wurde der Fragebogen zu den vorab gemeldeten Schwachstellen ebenfalls zugestellt. Auf ein Interview wurde in gegenseitiger Absprache verzichtet. Die ursprünglich angegebenen Schwachstellen Verzweigung Ebnaterstrasse / Bahnhofstrasse und Buswendeplatz Steigrüti werden nach Absprache mit der Geschäftsstelle BLWE (Herr H. Güttinger) nicht weiter verfolgt bzw. werden mit baulichen Massnahmen direkt gelöst. Deshalb wurde lediglich ein Fragebogen zur Schwachstelle „Haltestelle Gemeindehaus, Ebnat- Kappel nach Haltestelle Mühlau, Ebnat-Kappel“ schriftlich beantwortet.

Nachfolgend werden einige der zentralen Aussagen aus den Interviews mit den TU zusammengefasst. Die schwachstellenspezifischen Angaben zu Verlustzeiten und deren Auswirkungen auf die Angebotsqualität sind Grundlage für die Bewertung (siehe Kap. 5).

Etwas überraschend bekundeten die meisten TU Mühe, konkrete Angaben zu den Kostenfolgen der öV-Behinderungen zu machen. Dieser Umstand erschwert eine systematische Bewertung und Priorisierung der Schwachstellen.

#### **4.2.1 Bus Ostschweiz AG (BOS)**

Gesprächspartner waren Hans-Ruedi Kuhn (Leiter Angebot) und Andreas Deterling (Angebotsplaner). Die Besprechung fand am 8. September 2016 bei BOS in Altstätten statt.

In der Region Wil treten öV-Behinderungen als Folge der starken Überlastung des Strassenetzes in der HVZ auf. Als Regionalzentrum weist Wil starken Ziel- und Quellverkehr auf, dies insbesondere auch durch die zahlreichen Fachmärkte in der Nachbarschaft. Aus diesem Grund treten neben der HVZ werktags auch an Samstagen und schulfreien Nachmittagen

(i.d.R. Mittwoch) hohe Verkehrsbelastungen auf. Die Stadt Wil ist für die Problematik der öV-Behinderungen sensibilisiert und unterstützt die Umsetzung von Massnahmen.

Die Problemstellen der Region Rheintal konzentrieren sich im Wesentlichen auf die Regionalzentren, insbesondere Heerbrugg. Zusätzlich akzentuiert wird hier die Problematik durch den zeitweise starken Grenzverkehr in Diepoldsau (Einkaufsverkehr in Hohenems und LKW-Stau am Grenzübergang).

#### **4.2.2 PostAuto AG Region Ostschweiz (PAG)**

Gesprächspartner waren Markus Winiger (Leiter Betrieb), Felix Peter (Fahrdienstleiter) und Thomas Jud (Leiter Betriebsstelle Uznach). Die Besprechung fand am 15. September 2016 bei PAG in St. Gallen statt.

Die Schwachstellen in der Region St. Gallen konzentrieren sich hauptsächlich auf stark belastete Knoten an den Zufahrtsachsen zur Stadt St. Gallen wie z.B. im Bereich Riethüsli (Hauptachse für Pendler aus AI/AR) oder bei den Autobahnanschlüssen Neudorf und Kreuzbleiche,

Grosse Behinderungen bestehen in Uznach durch die teilweise langen Schliesszeiten (bis zu 8 Minuten) beim Bahnübergang Grynaustrasse. Dadurch entsteht Rückstau bis ins Städtchen. Busse, welche auf dem Weg zum Bahnhof Uznach durchs Städtchen fahren müssen, bleiben dann im Stau stecken und die Fahrgäste verpassen dann jeweils den Bahnanschluss. Lösungsansätze sind aufgrund der örtlichen Rahmenbedingungen eher bei der Betriebsführung oder den Sicherungsanlagen der SBB zu suchen als in baulichen Massnahmen.

Die Rückmeldungen zu den Schwachstellen in der Region Wil decken sich mit jenen von Wil-Mobil (BOS), soweit dieselben Strassenabschnitte befahren werden. Aufgrund dieser Behinderungen mussten bei den betroffenen Linien die Fahrzeiten um einige Minuten angepasst werden. Die verlängerten Umlaufzeiten führen zu klar bezifferbaren Mehrkosten in der Grössenordnung von Fr. 40'000.- bis Fr.70'000.- pro Linie.

Da PAG nur in ganz seltenen Fällen aufgrund von öV-Behinderungen Dispo-busse einsetzen muss und auch keine aktive Dispo- bzw. Betriebsleitstelle betreibt, können ansonsten kaum Mehrkosten ausgemacht werden, die sich konkret öV-Behinderungen zuordnen liessen. Die Leidtragenden sind primär die Kunden, was zu entsprechenden Kundenreaktionen führt, deren Bearbeitung Zeit beansprucht. Hierfür kann man pro betroffene Linie etwa CHF 5'000 pro Jahr veranschlagen.

Generell wird eine schleichende Zunahme des MIV-Aufkommens beobachtet, die zwar kurzfristig kaum spürbar ist, rückblickend auf eine Periode von 10 bis 20 Jahren aber durchaus sehr stark ist. Dieser Umstand macht es ebenfalls schwierig, eindeutig MIV-bedingte Anpassungen/Massnahmen zu identifizieren und entsprechende Kosten zu beziffern.



### 4.2.3 Regiobus AG

Gesprächspartner waren Bruno Huber (Geschäftsführer) und Beat Thoma (Fahrdienstleitung). Die Besprechung fand am 15. September 2016 bei Regiobus in Gossau statt.

Ähnlich wie die Region Wil leidet auch Gossau unter starken Verkehrsbelastungen auf den Hauptverkehrsachsen während der HVZ (teilweise auch mittags). Zusätzlich verstärkt wird die Problematik durch die zahlreichen Logistik- und Produktionsbetriebe zwischen Gossau und Winkeln.

Mit der Linie 151 befährt Regiobus eine der wichtigsten Einfallsachsen in die Stadt St. Gallen. Busspuren auf dieser Achse sind derzeit in Planung. Ein erstes Projekt wurde von den St.Galler Stimmbürgern vor wenigen Jahren abgelehnt. Als wirksam werden dagegen die bereits realisierten Busspuren im Bereich Stahl, Rosenbergstrasse und Leonhardbrücke beurteilt.

Weitere Problemstellen befinden sich in Winkeln, bedingt durch den starken Einkaufs- und Freizeitverkehr (Einkaufszentrum Arena und Freizeitanlage Säntispark). Das grösste Problem sind Rückstaus auf der Geisserbergstrasse bis über die Autobahnbrücke.

Regiobus hält in der Regel keine Dispobusse vor und betreibt auch keine aktive Disposition bzw. die hierfür eingesetzten Mitarbeiter betreuen auch andere Aufgaben und die Leitstelle wird auch für andere Betriebsabweichungen benötigt. Darum kann Regiobus keine Kosten eindeutig auf MIV-bedingte öV-Behinderungen zurückführen.

### 4.2.4 Verkehrsbetriebe St. Gallen

Gesprächspartner war Samuel Keiser (stv. Leiter Betrieb). Die Besprechung fand am 15. September 2016 bei den VBSG in St. Gallen statt.

Die öV-Behinderungen betreffen insbesondere die städtischen Hauptverkehrsachsen wie Zürcher- und Rorschacherstrasse sowie die Knoten im Bereich Kreuzbleiche/Leonhardbrücke. Wegen der topographischen Lage konzentriert sich der Verkehr auf die Ost-West-Achse. Bei Sperrung der Autobahn z.B. nach einem Unfall sind die städtischen Hauptachsen schnell überlastet und die Behinderungen des Busverkehrs entsprechend stark. Zusätzlich zu den im Bericht des städtischen Tiefbauamtes erwähnten Strassenabschnitten<sup>1</sup> zählen die VBSG auch die Einfallsachse vom Appenzellerland via Riethüsli zu den Problemstellen in ihrem Netz.

Im laufenden Betrieb werten die VBSG die Fahrzeiten nicht systematisch aus. Da die Verspätungen bzw. Verlustzeiten je nach Betriebslage ganz unterschiedlich sind, ist eine Abschätzung schwierig. Grundsätzlich haben die Erkenntnisse aus der Fahrzeitanalyse von 2011 immer noch Gültigkeit<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Die VBSG verweisen in erster Linie auf die bereits vom städtischen Tiefbauamt erarbeiteten Analysen und Konzepte zur öV-Bevorzugung (Ansprechperson: Christian Hasler).

<sup>2</sup> Die Problematik besteht jedoch darin, dass die ausgewiesenen Verlustzeiten sich jeweils über ganze Linien oder zumindest längere Linienabschnitte beziehen. Eine Unterteilung im Sinne von Stadtrand – Bahnhof und Bahnhof – Stadtrand

Im innerstädtischen Bereich werden keine eigentlichen Anschlüsse hergestellt, weil die Busse in einem sehr dichten Takt verkehren. Folglich macht auch eine Erfassung bzw. Abschätzung der verpassen Anschlüsse wenig Sinn.

Ähnlich ist die Situation bei den Schwankungen der Kursintervalle. Wegen des dichten Taktes werden die Abweichungen von den Fahrgästen kaum als solche wahrgenommen, weil man sich ohnehin nicht nach einem Fahrplan richtet. Gegebenenfalls kommt es jedoch zur Überlastung einzelner (verspäteter) Kurse. Wegen der fehlenden Pufferzeiten dürfte sich diese Problematik durch den umgebauten Bahnhofplatz evtl. noch verschärfen.

Im Raum Rorschach stellen primär die vielen Bahnübergänge eine Ursache für Zeitverluste dar. Längerfristig ist jedoch der Bau einer Unterführung geplant. Durch entspanntere Fahrzeiten (primär dank öV-internen Massnahmen) kommt es in Rorschach kaum mehr zu Fahrplanabweichungen.

#### **4.2.5 BRER Schneider Busbetrieb**

Gesprächspartner war Roland Schneider (Geschäftsführer Schneider Bus). Die Besprechung fand am 7. September 2016 in Jona statt. Bezüglich der Problemstellen in Rapperswil-Jona wurde die Besprechung zusammen mit Vertretern der VZO geführt.

Für BRER stellt die Achse Neue Jonastrasse – St. Gallerstrasse das Hauptproblem bezüglich öV-Behinderungen dar. Allgemein wird das Fehlen von Busspuren bemängelt sowie die zahlreichen Haltestellen mit Buchten, welche teilweise den Nutzen von LSA-Priorisierungen wieder aufheben, weil der MIV-Pulk den Bus an den Haltestellen wieder überholt und sich am nächsten Knoten wieder vor dem Bus staut.

Ähnlich wie in den übrigen bereits genannten Regionalzentren des Kantons St. Gallen führt das hohe Verkehrsaufkommen (MIV) zur HVZ zu grossen Behinderungen. In den letzten Jahren wurde es immer schwieriger, die Verkehrsmengen auf den Strassen, welche zu Behinderungen führen können, im Voraus abzuschätzen; eine vorausschauende Disposition wird daher immer schwieriger (Aussage BRER und VZO).

Die LSA verfügen in der Regel über öV-Priorisierung (jedoch nicht auf sämtlichen von Bussen befahrenen Knotenarmen). Die Staus reichen jedoch teilweise über die Anmeldeschlaufen hinaus oder der MIV kann nicht abfliessen, so dass der Bus vor dem Knoten stecken bleibt und es zu einer Zwangsabmeldung kommt.

Bei besonders hohen Verkehrsbelastungen (z.B. wegen Feiertagen in Nachbarkantonen, Events im Kinderzoo) weichen die Busse auf Alternativrouten aus. Da jedoch an den Haltestellen keine dynamische Fahrgastinformation vorhanden ist, können Fahrgäste an den dadurch nicht mehr bedienten Haltestellen nicht informiert werden. Abhilfemassnahmen wurden mit der Stadt Rapperswil-Jona diskutiert, die Umsetzung erfolgt jedoch nur schleppend.

---

wurde nicht vorgenommen, was eine konkrete Zuordnung der Zeitverluste zu den von den VBSG genannten Schwachstellen erschwert. Folglich ist auch deren Bewertung und Priorisierung nur bedingt möglich.

Die durch die öV-Behinderung entstehenden Kosten können nur grob abgeschätzt werden. Der Betrag von rund Fr.10'000.- beschränkt sich auf Auslagen für längere Beanspruchung der Fahrer, Pausenausfälle, Beiwagen/Dispobusse, Störungsmeldungen, Reklamationsbearbeitung, Personalschulung. Nicht eingerechnet sind nur schwer bezifferbare Kosten wie Imageschaden und daher entgangene Einnahmen.

#### **4.2.6 VZO**

Gesprächspartner waren René Bauert (Leiter Betrieb) und Christoph Müller (Angebotsplaner). Die Besprechung fand am 7. September 2016 in Jona statt. Bezüglich der Problemstellen in Rapperswil-Jona wurde die Besprechung zusammen mit einem Vertreter von Schneider Bus geführt.

Abgesehen von den knappen Umlaufzeiten beim Stadtbus (insb. Linie 992) ist die VZO auf der Achse Neue Jonastrasse/St. Gallerstrasse mit denselben Problemstellen wie BRER konfrontiert.

Zur Entspannung der Umlaufzeit auf der Linie 992 schlagen die VZO eine neue Linienführung im Zentrum Rapperswil vor.

Aufgrund der häufigen Behinderungen hat die die VZO seit Juli 2016 während der HVZ permanent einen Dispobus am Bahnhof Jona stationiert, was zusätzliche Kosten von jährlich knapp CHF 40'000 verursacht.

Bei der Schwachstelle am Knoten Kreuzacker-/Rütistrasse (VZO-5003) handelt es sich um ein Sicherheitsproblem, da die heutige LSA oft „übersehen“ wird. Zeitverluste entstehen jedoch keine. Im Zusammenhang mit der Erschliessung von Neubauten ist die Installation einer „vollwertigen“ LSA geplant.

## **5 Beurteilung der Auswirkungen**

### **5.1 Methodik**

Die Angaben für die Beurteilung der einzelnen Schwachstellen wurden anhand des Fragebogens in den Interviews systematisch erfasst. Die Beurteilung erfolgt aufgrund der unten aufgeführten Kriterien und Gewichtung:

Kriterium Qualität	Gewicht	keine bis geringe	mittlere	starke
		Beeinträchtigung	Beeinträchtigung	Beeinträchtigung
		Wert 1	Wert 2	Wert 3
Fahrzeitverlust	25%	30-60 sec.	60-180 sec.	> 180 sec.
Häufigkeit der Zeitverluste	15%	<3 Mal/d	während 2-3h/d	> 3h/d
Schwankungen der Kursintervalle infolge Behinderungen	5%	<3 Min.	3-6 Min.	>6 Min.
kumulierte Ankunftsverspätung an öV-Anschlussknoten	5%	< 120 sec.	121- 240 sec.	> 241 sec.
Anzahl betroffene Fahrgäste im Querschnitt	20%	< 99 Pers./d	100-299 Pers./d	> 300 Pers./d
Häufigkeit Anschlussbrüche	20%	<2% alle Kurse	2-10% aller Kurse	>10% aller Kurse
ausgelassene Halte durch Behinderungen (Alternativroute, vorzeitiges Wenden)	10%	<4/Woche	5-20/Woche	>20/Woche
<b>Gesamtbewertung Qualität</b>	<b>100%</b>			
Kriterium Kosten	Gewicht	keine bis geringe	mittlere	starke
		Beeinträchtigung	Beeinträchtigung	Beeinträchtigung
		Wert 1	Wert 2	Wert 3
jährliche Kostenfolgen durch verlängerte Umlaufzeiten	33.3%	<5'000 CHF/a	5001-50'000 CHF/a	>50'000 CHF/a
jährliche Kostenfolge durch zusätzlichen Dispoaufwand	33.3%	<5'000 CHF/a	5001-50'000 CHF/a	>50'000 CHF/a
Jährliche Kostenfolgen durch Einsatz v. Dispobusse	33.3%	<5'000 CHF/a	5001-50'000 CHF/a	>50'000 CHF/a
<b>Gesamtbewertung Kosten</b>	<b>100%</b>			

Tabelle 2: Kriterien und Gewichtung zur Beurteilung der Beeinträchtigung der Angebotsqualität und Kosten

Für die Gewichtung der Kriterien und zum Festlegen der Schwellenwerte, die zur Beurteilung verwendet werden, wurden mehrere Varianten ausgearbeitet und im Sinne einer Sensitivitätsanalyse für alle erfassten Schwachstellen durchgespielt, um die Robustheit der Kriterien, der Gewichtung und der Schwellenwerte zu überprüfen. Dabei konnten im Wesentlichen die initial gewählten Werte und Kriterien bestätigt werden. Deshalb wurde lediglich eine Feinjustierung vorgenommen, deren Ergebnis in die obige Bewertungstabelle eingeflossen ist.

Die Qualitätskriterien beurteilen im Wesentlichen jene Auswirkungen durch öV-Behinderungen, welche durch die Fahrgäste wahrgenommen werden. Da nicht alle Einzelkriterien für die wahrgenommene Gesamtqualität im selben Mass relevant sind, wurde eine entsprechende Gewichtung der Kriterien vorgenommen. Nachfolgend werden Sinn und Zweck der verwendeten Kriterien kurz erläutert.

### **5.1.1 Fahrzeitverlust**

Der durchschnittliche Fahrzeitverlust pro Streckenabschnitt ist eines der zentralen Kriterien für die Angebotsqualität. Fahrzeitverluste werden von den (wartenden) Fahrgästen als „Verspätung“ wahrgenommen und wegen unnötigem Warten an der Haltestelle, Zeitverlust bei Ankunft am Ziel oder Stress beim Umsteigen durch den Fahrgast negativ bewertet.

Durchschnittliche Fahrzeitverluste bis 30 Sekunden pro Streckenabschnitt und Kurs werden als unproblematisch erachtet. Fahrzeitverluste zwischen einer halben und zwei Minuten beeinträchtigen dagegen in mittlerem Mass die Qualität, während die Auswirkungen von Fahrzeitverlusten von mehr als zwei Minuten als stark beurteilt werden.

### **5.1.2 Häufigkeit der Zeitverluste**

Mit diesem Kriterium soll die Häufigkeit der Zeitverluste bezogen auf den Tag beurteilt werden. Es geht somit primär um die Frage, ob z.B. infolge kurzzeitiger Spitzenbelastungen nur wenige Kurse betroffen sind oder ob die Zeitverluste kontinuierlich über eine längere Zeit pro Tag auftreten und die Fahrplanstabilität deshalb insgesamt als stark beeinträchtigt zu beurteilen ist.

### **5.1.3 Schwankungen der Kursintervalle**

Schwankungen der Kursintervalle sind insbesondere bei dichtem Takt relevant, weil dann die „Gefahr“ besteht, dass der nachfolgende Kurs auf den vorausfahrenden auffährt. Entsprechend warten bereits Fahrgäste, die eigentlich den nächsten Kurs benutzen wollten an den Haltestellen und steigen in den verspäteten Bus ein, was zu dessen Überlastung und wegen hohem Fahrgastwechsel zu noch höheren Zeitverlusten führt.

### **5.1.4 Kumulierte Ankunftsverspätungen an öV-Anschlussknoten**

Die kumulierten Ankunftsverspätungen beziehen sich auf die gesamte Linie und nicht auf den Streckenabschnitt bzw. die einzelne Schwachstelle. Mit diesem Kriterium soll primär die Einbettung in den Gesamtkontext einer Linie widerspiegelt werden. Relativ geringe Zeitverluste aus mehreren Schwachstellen können sich insgesamt zu einer grossen Verspätung aufsummieren, während ein einzelner Zeitverlust über die ganze Linie betrachtet unter Umständen irrelevant erscheint, weil er auf der weiteren Fahrt wieder wettgemacht wird oder keine weiteren Zeitverluste hinzukommen.

Des Weiteren stellen Ankunftsverspätungen an Umsteigeknoten auch dann eine Beeinträchtigung dar, wenn keine Anschlussbrüche entstehen, denn die verkürzte Umsteigezeit und die Unsicherheit über das Erreichen der Anschlussverbindung stellen an sich bereits eine Beeinträchtigung der öV-Qualität dar.

### **5.1.5 Anzahl betroffener Fahrgäste im betreffenden Querschnitt**

Die Anzahl betroffener Fahrgäste stellt ein zentrales Kriterium für die Beeinträchtigung dar. Je höher die Fahrgastfrequenz in einem betroffenen Abschnitt ist, umso höher ist die Anzahl von den negativen Auswirkungen betroffener Fahrgäste.

### **5.1.6 Häufigkeit von Anschlussbrüchen**

Verpasste Anschlüsse aufgrund von verspäteter Ankunft am Umsteigeknoten können je nach Taktfrequenz zu erheblichen Reisezeitverlängerungen für die betroffenen Reisenden führen. Treten diese Anschlussbrüche zudem noch gehäuft auf, wird dadurch die Verlässlichkeit der öV-Reisekette insgesamt in Frage gestellt und die öV-Qualität stark beeinträchtigt.

### **5.1.7 Ausgelassene Haltestellen**

Wenn durch vorzeitiges Wenden oder durch Ausweichen auf (schnellere) Alternativrouten Haltestellen durch einen Kurs nicht mehr bedient werden können, stellt dies für die betroffenen Fahrgäste ein grosses Ärgernis dar. Zusätzlich verschärft wird die Situation, wenn an Haltestellen wartende Fahrgäste mangels dynamischen Fahrgastinfosystemen (was auf die überwiegende Mehrzahl von Bus-Haltestellen im Kanton St. Gallen zutreffen dürfte) nicht über den Ausfall des Kurses informiert werden können.

## **5.2 Erläuterungen zu den Kriterien zur Beurteilung der Kostenfolgen**

Mit den Kostenkriterien sollen die Kostenfolgen von öV-Behinderungen für die jährliche Abgeltung beurteilt werden. Die Schwierigkeit bei der Beurteilung der Kostenfolgen lag jedoch darin, dass das Ausmass der Zusatzkosten, welche durch ÖV-Behinderungen und Gegenmassnahmen bedingt sind, kaum systematisch erfasst wird.

Die Kostenkriterien beziehen sich auf eine ganze Linie. Ein Umlegen auf einen bestimmten Streckenabschnitt anhand der Streckenlänge und der Anzahl Kurse ist theoretisch denkbar, jedoch nur bedingt aussagekräftig.

### **5.2.1 Jährliche Kostenfolgen durch verlängerte Umlaufzeiten**

Eine häufige Folge regelmässig auftretender öV-Behinderungen ist die (fahrplanmässige) Verlängerung der Umlaufzeiten auf einer betroffenen Linie. Sofern genügend Reservezeiten an den Endhaltestellen zur Verfügung stehen, ist diese Massnahme nicht weiter problematisch. Falls jedoch durch die längeren Umlaufzeiten zusätzliche Fahrzeuge eingesetzt werden müssen, entstehen massive Zusatzkosten, ohne dass für den Fahrgast oder den Besteller ein Mehrwert geschaffen wird. Dies trifft auch dann zu, wenn nur während einer bestimmten Zeit ein zusätzliches Fahrzeug benötigt wird, weil in den meisten Fällen dieses Fahrzeug zu den übrigen Zeiten nicht noch anderweitig benötigt wird oder eingesetzt werden kann.

### **5.2.2 Jährliche Kostenfolge durch zusätzlichen Dispoaufwand**

Wenn durch Verspätungen Fahrzeuge nicht rechtzeitig für andere Kurse zur Verfügung stehen, müssen Ersatzmassnahmen zur Aufrechterhaltung des Fahrplanes ergriffen werden. Hierfür entsteht zusätzlicher Koordinationsaufwand (z.B. Leitstelle mit entsprechender personeller und technischer Ausstattung). Beides zieht Mehrkosten zu Lasten der Abgeltung nach sich.

### **5.2.3 Jährliche Kostenfolgen durch Einsatz von Dispobussen**

Häufig werden zur Aufrechterhaltung der Fahrplanstabilität bei Verspätungen kurzfristig weitere Fahrzeuge aufgeboden und eingesetzt, um nicht rechtzeitig am Endpunkt eintreffende und für Folgekurse benötigte Busse zu ersetzen. Neben dem bereits erwähnten Aufwand für die Disposition verursacht diese Massnahme Vorhaltekosten für abrufbereites Personal und Fahrzeuge. Diesen Kosten stehen jedoch keine Mehreinnahmen gegenüber, weshalb sich der Abgeltungsbedarf ebenfalls zusätzlich erhöht.

## **5.3 Festlegen der Priorität**

Die Prioritäten sind relevant für den weiteren Handlungsbedarf, mit welchem für die identifizierten Schwachstellen Massnahmen zu deren Beseitigung oder zumindest Entschärfung erarbeitet werden sollen. Für die Massnahmenerarbeitung sind jedoch noch weitere Kriterien zu berücksichtigen wie Abhängigkeit mit anderen Schwachstellen sowie die technische, finanzielle und politische Machbarkeit möglicher Lösungsansätze.

Aus den einzelnen Kriterien zur Qualität und zu den Kostenfolgen wurde jeweils pro Schwachstelle ein Durchschnittswert für die Qualität und die Kostenfolgen ermittelt. In einem zweiten Schritt wurde aus den Durchschnittswerten der Qualitäts- und der Kostendimension die Gesamtbewertung errechnet. Ursprünglich war eine gleichwertige Berücksichtigung sowohl der Qualitätsdimension als auch der Kostendimension vorgesehen. Weil die TU jedoch Mühe bekundeten, Angaben zu den Kostenfolgen der öV-Behinderungen zu machen, ist eine solche Gewichtung nicht sinnvoll. So zeigt die Zuordnung der Prioritäten zu den Schwachstellen, dass insbesondere jene Schwachstellen, zu welchen die TU Angaben zu den Kostenfolgen machen konnten, tendenziell eine höhere Priorität erhalten. Dies zeigt sich insb. bei den Schwachstellen von Bus Ostschweiz. Diese TU hat bei der Beantwortung der Fragebogen je Schwachstelle eine approximative Kostenschätzung für die Dispositionskosten vorgenommen, während sich andere TU mit solchen Schätzungen zurückhielten und nur Kosten nannten, die eindeutig öV-Behinderungen zugewiesen werden können.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass auch dann Kostenfolgen durch die Schwachstellen entstehen, wenn dies die TU nicht beziffern können. Um eine zu starke Verzerrung zu vermeiden, wurde deshalb das Verhältnis zwischen der Gewichtung der Qualitäts- und der Kostendimension auf 3:1 festgelegt.

Die Zuordnung der Priorität für den Handlungsbedarf erfolgte aufgrund des folgenden Schlüssels:

<b>Gesamtbewertung</b> (gemäss Tabelle 2)	<b>Priorität</b>
< 1.5	3
1.5 – 2.0	2
>2.0	1

Tabelle 3: Schlüssel für Zuordnung der Priorität

## 6 Identifizierte Schwachstellen

Auf Basis des zuvor beschriebenen Vorgehens konnten insgesamt 44 Rückmeldungen zu Schwachstellen auf dem öV-Netz im Kanton St. Gallen eruiert werden. Davon weisen 20 Schwachstellen die Priorität 1 auf, weitere 20 die Priorität 2; lediglich 4 Schwachstellen haben Priorität 3. Grundsätzlich wurde für jede dieser Schwachstellen ein Objektblatt erstellt, in welchem der Zeitverlust, dessen Ursachen und die Stossrichtung für mögliche Lösungsansätze dokumentiert wurden. Die Angabe der Ursachen für die Zeitverluste basiert auf den Informationen aus den Fragebogen und insb. aus den Interviews.

Da die Erhebung der Schwachstellen pro TU erfolgte, beziehen sich einzelne Rückmeldungen mehrerer TU auf dieselbe Schwachstelle. Folglich ist die Anzahl effektiver Schwachstellen bzw. die Anzahl erstellter Objektblätter leicht tiefer. Da die Angaben der verschiedenen TU bezüglich derselben Schwachstellen nicht zwingend konsistent sind, erfolgte die Beurteilung getrennt pro TU. Eine Bereinigung bzw. Zusammenführung erfolgte erst im letzten Arbeitsschritt, also bei der Ausarbeitung der Objektblätter.

### 6.1 Objektblätter

Um eine eindeutige Identifikation zu ermöglichen, wurde pro (bereinigte) Schwachstelle bzw. Objektblatt eine Nummer vergeben. Die erste Stelle bezieht sich jeweils auf die öV-Region, wie sie das AöV verwendet. Die nachfolgenden zwei Ziffern ergeben sich aus der Durchnummerierung der Schwachstellen in West-Ost-Richtung (x-Koordinate). Die Details zu den einzelnen Schwachstellen sind in den dazugehörigen Objektblättern im Anhang 1 zu entnehmen.

Die Objektblätter sind nach folgendem Grobraster aufgebaut:

- Block mit Angaben zur Örtlichkeit wie Gemeinde, Koordinaten (LV03), Strassennamen und -typ, betroffene Buslinien, etc.
- Beschrieb der Schwachstelle mit Plandarstellung.
- Schwachstellentyp und Beschreibung der Ursachen für die öV-Behinderungen. Diese beruhen auf den Informationen aus den Interviews und den in den Fragebögen gemachten Angaben der TU.
- Angaben zu Zeitverlust (gemäss Einschätzung durch TU), Häufigkeit der Beeinträchtigung und Folgen (inkl. Kostenfolgen)
- Qualitative Beurteilung der Auswirkungen.



Für sämtliche Schwachstellen wurde untersucht, ob bereits (übergeordnete) Planungen seitens des kantonalen Tiefbauamtes oder der betroffenen Gemeinden bzw. Städte sowie allfällige Massnahmen in den jeweiligen Agglomerationskonzepten vorhanden sind und ob diese Projekte zu einer Verbesserung der Situation führen könnten. Soweit sinnvoll wird in den Objektblättern deshalb auf bestehende Planungen zur Verminderung der öV-Behinderungen abgestützt. Spezifische Massnahmenvorschläge wurden nur für jene Schwachstellen erarbeitet, für die bisher keine Lösungsansätze bestehen oder in kürzerer Frist umsetzbare Alternativen denkbar sind.

## 6.2 Region St. Gallen-Bodensee

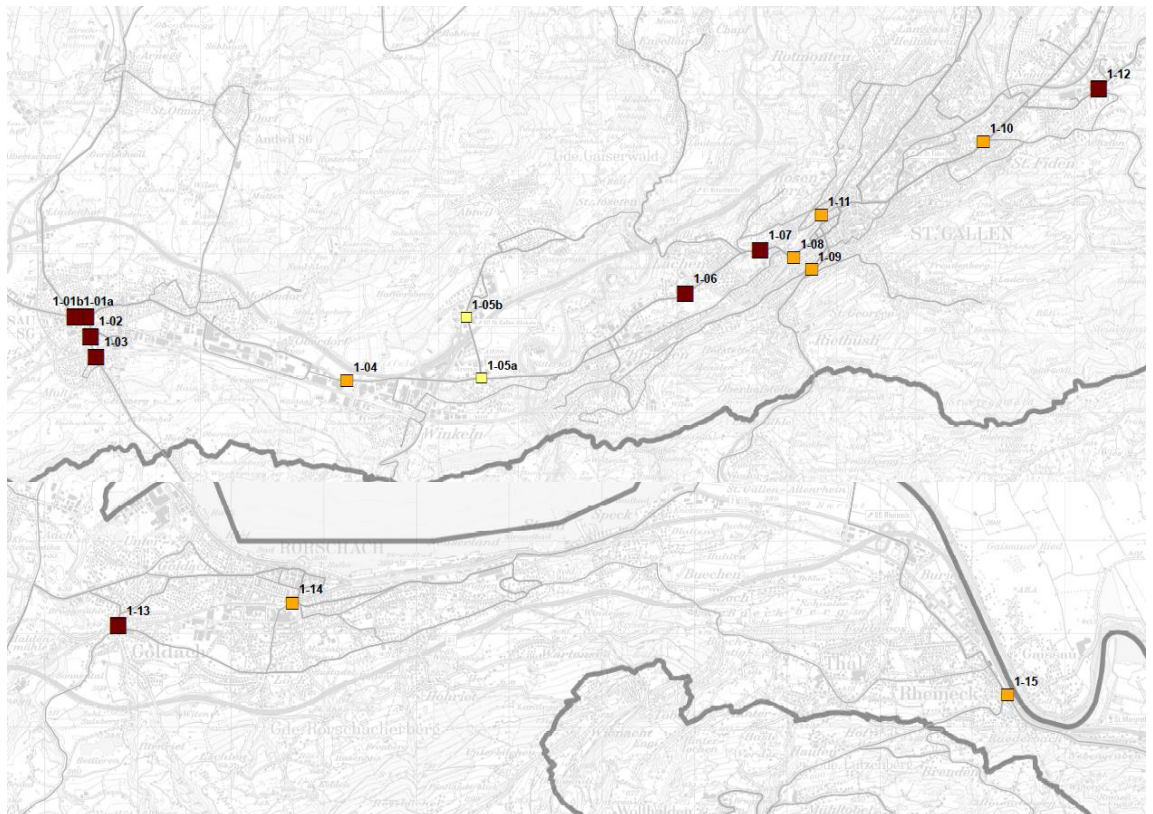


Abbildung 6: Übersicht der Schwachstellen in der Region St. Gallen-Bodensee (Legende: rot = 1. Priorität, orange = 2. Priorität, gelb = 3. Priorität)

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller Schwachstellen in der Region St. Gallen-Bodensee:

Objekt	Haltestelle von	Haltestelle bis	Priorität
1-01	Gossau, Gerenstrasse	Gossau, Herisauerstrasse	1
1-02	Gossau, Post	Gossau, Talstrasse	1
1-03	Gossau, Multstrasse	Gossau, Post	1
1-06	St.Gallen Bruggen	St.Gallen, Bahnhof	1
1-07	St.Gallen, Stahl	St.Gallen, Bahnhof	1
1-12	St.Gallen, Unterschachen	St.Gallen, Favrestrasse	1

1-13	Goldach, Untereggerstrasse	Goldach, Post	1
1-14	Rorschach, Signalstrasse	Rorschacherberg, Pflegeheim	1
1-04	Gossau, Kühlhausstrasse	Gossau, Schlachthofstrasse	2
1-08	St.Gallen, Bahnhof	St.Gallen, Rosenbergstrasse	2
1-09	St.Gallen, Riethüsli	St.Gallen, Oberstrasse	2
1-10	St.Gallen, Neudorf	St.Gallen, Bahnhof	2
1-11	St.Gallen Bahnhof Nord	St.Gallen, Blumenberg	2
1-15	Rheineck, Altensteig	Rheineck, Bahnhof	2
1-05	St.Gallen, Arena/Stahl	Abtwil, Wiesenbach/Cinedome	3

Tabelle 4: Schwachstellen und zugeordnete Priorität

Die meisten Schwachstellen in dieser Region betreffen die Hauptverkehrsachsen in der Stadt St. Gallen und in Gossau.

### 6.3 Region Rheintal

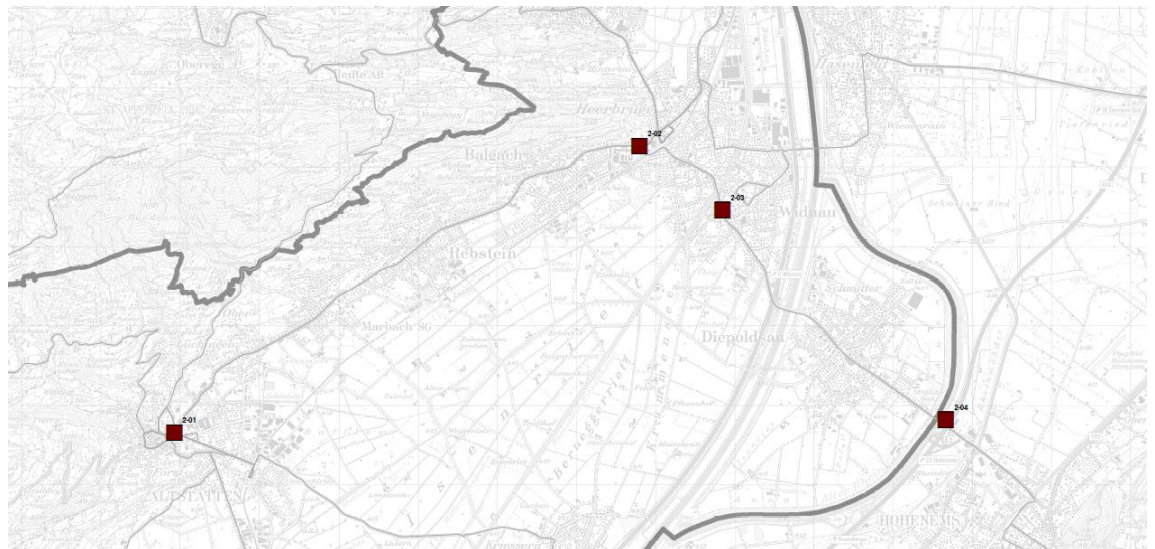


Abbildung 7: Übersicht der Schwachstellen in der Region Rheintal (Legende: rot = 1. Priorität)

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller Schwachstellen in der Region Rheintal:

Objekt	Haltestelle von	Haltestelle bis	Priorität
2-01	Altstätten, Bahnhofstrasse	Altstätten, Rathaus	1
2-02	Balgach, Optik/Widnau, Rhydorf	Heerbrugg, Bahnhof	1
2-03	Widnau, Rhydorf	Diepoldsau, Hennemoos	1
2-04	Hohenems, Emspark	Diepoldsau, Dorf	1

Tabelle 5: Schwachstellen und zugeordnete Priorität

Die Schwachstellen konzentrieren sich auf die dicht besiedelten Gebiete im Raum Heerbrugg-Hohenems (Autobahnanschluss / Grenzübergang) und in Altstätten.

## 6.4 Region Werdenberg-Sarganserland

Diese Region weist keine Schwachstellen auf.

## 6.5 Region – Zürichsee-Linth

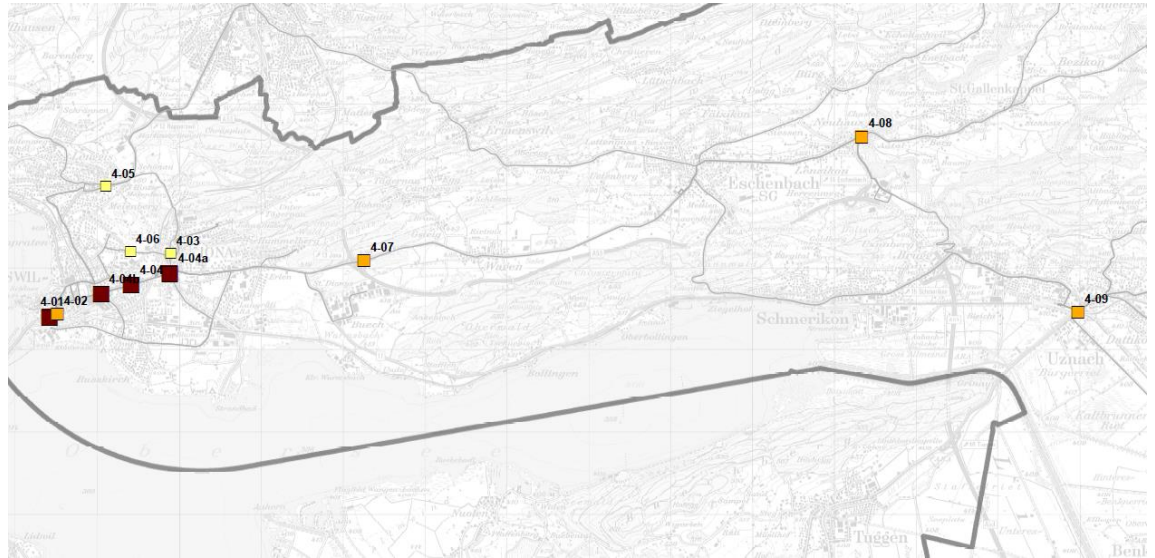


Abbildung 8 Übersicht der Schwachstellen in der Region Zürichsee-Linth (Legende: rot = 1. Priorität, orange = 2. Priorität, gelb = 3. Priorität)

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller Schwachstellen in der Region Zürichsee-Linth:

Objekt	Haltestelle von	Haltestelle bis	Priorität
4-01	Rapperswil, Bahnhof	Rapperswil, Cityplatz	1
4-04	Jona, Erlen	Rapperswil, Cityplatz	1
4-02	Rapperswil, Bahnhof	Rapperswil, Cityplatz	2
4-07	Jona, Erlen	Wagen, St. Wendelin	2
4-08	Neuhaus, Ochsen	Neuhaus, Industrie St.Gallenkappel, Berg	2
4-09	Uznach, Tor	Uznach, Bahnhof	2
4-03	Jona, Hummelwaldstrasse	Jona, Feldli	3
4-05	Jona, Lenggiserstrasse	Jona, Schönau	3
4-06	Jona, Altersheim Meienberg	Jona, EW	3

Tabelle 6: Schwachstellen und zugeordnete Priorität

Erwartungsgemäss liegen die meisten Schwachstellen im Raum Rapperswil-Jona. Lediglich zwei Schwachstellen betreffen das übrige Linthgebiet.

## 6.6 Region Toggenburg

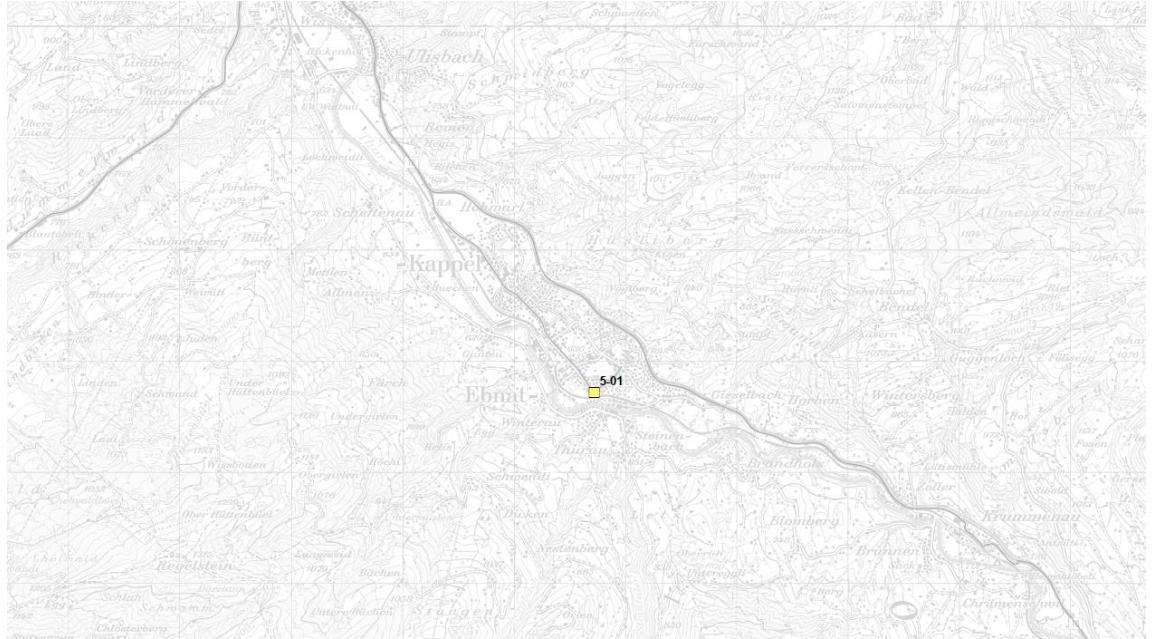


Abbildung 9: Einzige Schwachstelle der Region Toggenburg in Ebnat-Kappel (Legende: gelb = 3. Priorität)

In der Region Toggenburg findet sich lediglich eine Schwachstelle:

Objekt	Haltestelle von	Haltestelle bis	Priorität
5-01	Ebnat, Mühlau	Ebnat, Gemeindehaus	3

Tabelle 7: Schwachstelle und zugeordnete Priorität

Die Region Toggenburg verzeichnet lediglich eine Schwachstelle im Dorfzentrum von Ebnat-Kappel.

## 6.7 Region Wil



Abbildung 10: Übersicht der Schwachstellen in der Region Wil (Legende: rot = 1. Priorität)

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller Schwachstellen in der Region Will:

Objekt	Haltestelle von	Haltestelle bis	Priorität
6-01	Wil, Stadtmarkt/Kreuzackerstr.	Wil, Bahnhof	1
6-02	Wil, Schwanen	Wil, Rössli	1
6-03	Wil, Bahnhof Süd	Wil, Hub	1
6-04	Wil, Rapp	Wil, Rössli	1
6-05	Wil, Schwanen	Wil, Weidle	1
6-06	Niederuzwil, Marienfried	Niederuzwil, Augarten	1

Tabelle 8: Schwachstelle und zugeordnete Priorität

Abgesehen von einer Schwachstelle in Uzwil befinden sich sämtliche Schwachstellen dieser Region auf dem Gebiet der Stadt Wil.

## 7 Schlussfolgerungen und weiteres Vorgehen

Die vorgenommene Schwachstellenanalyse und die nachfolgende Bewertung der identifizierten Schwachstellen bezüglich Auswirkungen auf die Qualität bzw. Zuverlässigkeit des öV-Angebots (Bus) und der Kostenfolgen zeigen erwartungsgemäss eine Konzentration der Problemstellen in den drei grossen Agglomerationen St. Gallen-Gossau, Rapperswil-Jona und Wil.

Insgesamt wurden im St. Galler Busnetz 40 Schwachstellen festgestellt. Mehr als die Hälfte (24) der identifizierten Schwachstellen weisen die hohe Prioritätsstufe 1 auf, lediglich 6 Schwachstellen bekamen die tiefe Priorität 3 zugewiesen. 1. Priorität bedeutet, dass auf den Linien, welche über diese Streckenabschnitte führen, regelmässig Verspätungen von mehr als

3 Minuten auftreten und mehrmals täglich die Anschlüsse auf Züge des Regional- und Fernverkehrs verpasst werden. Insbesondere für Arbeitspendler, die zur stark betroffenen Hauptverkehrszeit unterwegs sind, stellt dies eine massive Beeinträchtigung der Zuverlässigkeit der öV-Wegekette dar. Entsprechung wurde in den Interviews von den TU mehrfach darauf hingewiesen, dass die Kostenfolgen eher bei den öV-Nutzern in Form von verlorenen Zeitwerten zu suchen seien.

Demgegenüber gaben die meisten TU an, die durch öV-Behinderungen bedingten erhöhten Kostenfolgen durch Disposition, verlängerte Arbeitszeiten und zusätzlich benötigte Fahrzeuge kaum von den übrigen Betriebskosten isolieren zu können.

Auch bezüglich der Verlustzeiten, das Hauptkriterium für die Zuverlässigkeit der Busse auf dem Strassennetz, bekundeten die TU wider Erwarten Mühe, die geforderten Auswertungen auf Basis der Betriebsleitdaten (Positionsdaten mit Zeitstempel) zu erstellen. Es scheint, dass sie den „Wert“ dieser Daten für die Planung bisher noch nicht genügend erkannt haben. Es bleibt daher zu hoffen, dass durch die Anfrage im Rahmen dieses Projekts eine Sensibilisierung stattgefunden hat und die TU die Möglichkeiten zur Auswertung dieser Daten in Zukunft ausbauen werden, zumal seitens des BAV ähnliche Interessen bezüglich dieser Daten bestehen.

Empfehlungen und weiteres Vorgehen:

- Die Objektblätter dienen dem AöV und dem TBA des Kantons St. Gallen als Führungsinstrument zur effizienten Beseitigung der identifizierten Schwachstellen.
- Die identifizierten Schwachstellen und die dazu erarbeiteten Massnahmen sollen daher Eingang ins nächste Strassenbauprogramm (2019-2022) sowie Folgende bzw. ins 6. öV-Programm (2019-2023) und Folgende finden.
- Die erstellten Objektblätter sind als Grundlage zur Massnahmenerarbeitung im Rahmen der erwähnten Strassenbau- und öV-Programme zu berücksichtigen.
- Um die zukünftigen Veränderungen bezüglich öV-Behinderungen sowie den erzielten Fortschritt bei der Massnahmenumsetzung erfassen zu können, ist ein fortlaufendes Controlling aufzubauen. Hierfür kann auf die im Rahmen der Projektbearbeitung erstellten Grundlagen aufgebaut werden:
  - Priorität und skizzierte Massnahmen aus Objektblättern.
  - Örtliche Lokalisierung der Schwachstellen im GIS (Shape-File).
  - Fragebogen bzw. Interviewleitfaden (aus Konsistenzgründen sollten diese bei erneuten Befragungen nur soweit notwendig angepasst werden).
  - Methodik für Bewertung und Zuordnung der Priorität
  - Anforderungskatalog Auswertungen Betriebsleitdaten
- Für das Controlling wird empfohlen, in regelmässigen Zeitabständen die Verlustzeiten erneut zu erheben (mindestens alle 4 Jahre vor Erarbeitung des neuen öV-Programms) und hierfür die aufgezeichneten Betriebsleitdaten der TU zu verwenden (quantitative Erhebung). Dabei soll soweit als möglich auf ohnehin für das BAV zu erhebende Datensätze

zurückzugreifen werden. Das konkrete Vorgehen soll möglichst frühzeitig mit den TU abgesprochen und festgelegt werden.

- Für die Planung der Datenbeschaffung (Betriebsleitdaten) sollte möglichst rasch mit dem BAV geklärt werden, welche notwendigen Parameter (siehe Anforderungskatalog Auswertungen Betriebsleitdaten) durch das BAV ohnehin erhoben und zur Verfügung gestellt werden könnten.

Rapp Trans AG



Adriano Diolaiuti



Martin Ruesch

Zürich, 13. Juli 2017 / DA

# Anhang

Anhang 1 Objektblätter