

AggloMobil 4

Schlussbericht

Verkehrsverbund Luzern

Beschlossen vom Verbundrat
20. Dezember 2019



Bearbeitung

Peter Schoop

dipl. Ing. ETH/SVI

Matthias Oswald

MSc ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme/SIA/SVI

Oliver Maier

Bauzeichner

Maria Andreou

Administration

Metron Verkehrsplanung AG

Stahlrain 2

Postfach

5201 Brugg

T 056 460 91 11

info@metron.ch

www.metron.ch

Thomas Sauter-Servaes

Dr.-Ing. Verkehrswesen, TU Berlin

ZHAW School of Engineering

Institut für Nachhaltige Entwicklung

Technikumstrasse 9

8400 Winterthur

T 058 934 71 71

info@zhaw.ch

www.zhaw.ch

Begleitung durch die Arbeitsgruppe

Samuel Urech

VVL

Daniel Heer

VVL

Christian Ferres

Stadt Luzern

Armin Camenzind

LuzernPlus

Patrick Abegg

Kanton Luzern, buwd

Mike Siegrist

Kanton Luzern, rawi

Danièle Müller

Kanton Luzern, vif

Daniel Walker

VBL

Ruedi Seeholzer

Auto AG Rothenburg

Inhaltsverzeichnis

0	Sieben Botschaften zu AggloMobil 4	4
1	Ausgangslage	7
1.1	Ausgangslage	7
1.2	Rahmen für AggloMobil 4	10
1.3	Methodik und Vorgehen	12
2	Analyse	14
2.1	Einleitung	14
2.2	Allgemeine Entwicklungen	15
2.3	Angebot / Wunschlinien und Erreichbarkeiten	21
2.4	Analyse Linien	26
2.5	Betrieb, Infrastruktur und Zuverlässigkeit	35
3	Erkenntnisse aus der Analyse und Stossrichtungen	40
3.1	Erfolgskontrolle von AggloMobil 1 – 3	40
3.2	SWOT-Analyse	41
3.3	Fragestellungen als Ausgangspunkt für die Stossrichtungen	42
3.4	Stossrichtungen Angebot	42
3.5	Stossrichtungen Infrastruktur	44
4	Allgemeine Angebotsplanung	45
4.1	Schwerpunktt Themen Angebotsplanung AM4	45
4.2	Systemanforderungen	46
4.3	Aktualisierung Angebotsstandards	46
5	Fokusthemen Angebotsplanung	57
5.1	Wunschlinien und Erreichbarkeit	57
5.2	Fokus Weiterentwicklung RBus	65
5.3	Fokus Bushubs und neue Netzelemente	71
5.4	Alternativkonzept für die Linien 19 und 30 (VVL)	77
5.5	Fokus Luzern Süd	83
5.6	Fokus Erschliessung Hangquartiere	98
6	Alternative Mobilitätsangebote	109
6.1	Ausgangslage, Trends und Umsetzungsstand	109
6.2	Marktüberblick: Mobility-on-Demand Projekte	110
6.3	Potenzielle Einsatzfelder	114
6.4	Thesen zu Entwicklungen und Trends	115
6.5	Fazit und Diffusionsstrategie	116
7	Synthese	118
8	Umsetzung, Infrastruktur, Kosten	120
8.1	Einleitung	120
8.2	Umsetzung	121
8.3	Infrastrukturbedarf	124
8.4	Kosten	126
9	Auswirkungen auf Dritte	129
9.1	Agglomerationsprogramm Luzern 4. Generation	129
9.2	Bahnangebot	129
9.3	Umsetzung von Infrastrukturmassnahmen zugunsten öV	130
	Anhang	131
	Anhang 1: Umsetzungsliste Angebot	131
	Anhang 2: Umsetzungsliste Infrastruktur	132
	Anhang 3: Exkurs zum Schlüsseldefizit Zuverlässigkeit	133

o Sieben Botschaften zu AggloMobil 4

Die Ergebnisse und sieben Botschaften von AggloMobil 4 (AM4)

Strategie

Die in AggloMobil due (AM2, Umsetzungshorizont 2014-2018) entwickelten **vier Pfeiler** haben sich im Laufe der kritischen Überprüfung in AM4 im Wesentlichen **bestätigt**:

- Bus mit S-Bahn verknüpfen
- Kapazitäten ausbauen
- Buslinien vernetzen
- Zuverlässigkeit verbessern.

Konkret heisst dies:

- Mit Fahrplanwechsel im Dez. 2019 wird mit den Angebotsänderungen in Luzern Ost ein weiterer Bestandteil des 1. Pfeilers umgesetzt.
- Es stehen mittlerweile auf den meisten Hauptachsen ausreichende Kapazitäten zur Verfügung; der Pfeiler 2 kann damit als weitgehend umgesetzt betrachtet werden. Ein weiterer Kapazitätsausbau ist dort erforderlich, wo eine Siedlungsentwicklung stattfindet (z.B. Luzern Süd; Littau).
- Eine weitere Vernetzung mit Durchmesserlinien am Bahnhof Luzern (Pfeiler 3) wurde planerisch vorbereitet, ihre Umsetzung ist aber erst mit zusätzlichen Durchmesserperrens möglich.

Nach wie vor ein Schwachpunkt ist die Zuverlässigkeit im Betrieb und damit die Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit (Pfeiler 4).

Pfeiler «Zuverlässigkeit» als Schlüsseldefizit

Die Erkenntnisse der Analyse bzw. der Erfolgskontrolle erhärten klar die **Notwendigkeit** der **Massnahmen** zur Busbevorzugung:

- Die bereits bekannten und vorgesehenen Massnahmen sind auch **umzusetzen**.
- Sie bilden die **Voraussetzung**, um die **Qualität und Wirtschaftlichkeit** des Bussystems in der Agglomeration Luzern aufrechtzuerhalten und zu verbessern. Erst damit besteht eine Grundlage, um den politisch geforderten Modalshift hin zum flächeneffizienten öV vollziehen zu können.

Ausbau RBus-Netz

Die Abklärungen zu den nächsten Ausbausritten im RBus-Netz wurden vertieft. Sie zeigen:

- Die **RBus-Linie 2** (Emmenbrücke Sprengi – Luzern) ist in ihrer heutigen Form mit Anbindung an den Bahnhof Luzern bis auf weiteres beizubehalten. Die in AM3 zur Diskussion gestellte Möglichkeit einer besseren Anbindung des Kantonsspitals aus Richtung Emmenbrücke lässt sich in anderer Form erreichen.
- Als **RBus-Linie 3** wurde die Durchmesserlinie Littau – Würzenbach als schlüssig und zweckmässig bestätigt. Sie zielt insbesondere auf eine bessere Erreichbarkeit der Alt- und Neustadt sowohl aus Richtung Nordwesten als auch aus Richtung Osten ab.

Vernetzung

Bestehende Umsteigepunkte am Rand der Innenstadt sind teilweise unattraktiv – Beispiel Kreuzstutz: Geringe Aufenthaltsqualität im Umfeld der Haltestelle und umständliche Umsteigewege mindern die Qualität der Reisewege.

Mit einer geschickten Netzgestaltung können Umstiege vermieden und tangentielle Verbindungen geschaffen werden:

- Mit der vor einigen Jahren eingeführten Linie 5 Kriens – Emmenbrücke entfällt der Umstieg am Pilatusplatz.
- Mit der neuen Linie 30 Littau – Ebikon wird dies auch bzgl. der Umstiege am Kreuzstutz und am Schlossberg ab Dez. 2019 ebenfalls erreicht.

Die Vorschläge in AM4 setzen diesen Weg fort:

- Mit der vorgeschlagenen **Splittung** der **Linie 19** Luzern – Kantonsspital in einen Ast Friedental und **neu** einen Ast Emmenbrücke
 - erhält das Kantonsspital neu eine direkte Anbindung Richtung Norden, bzw.
 - der heute sehr unattraktive Umstieg am Kreuzstutz entfällt.
- Die parallel zum AM4 laufende E-Bus-Strategie sowie die Studie zu **Batterie-trolleybussen** haben die Chancen aufgezeigt, mit entsprechend ausgestatteten (Batterie-) Trolleybussen künftig auch fahrleistungslose Abschnitte befahren zu können.

An erster Stelle steht hier eine **Durchbindung** der **Linie 19** vom Friedental bzw. von Emmenbrücke über das Kantonsspital mit der **Linie 8** nach Hirtenhof.

- Weitere Netzelemente sind möglich, wie etwa die Verlängerung der Linie 4 zum Sportgebäude Allmend (Zihlmattweg) und auch zur S-Bahn-Haltestelle Mattenhof.

Viele dieser neuen Direkt- oder Eckverbindungen verkehren allerdings nur werktags tagsüber. Auch deshalb besteht weiterhin das Bedürfnis, die Umsteigepunkte am Rande der Innenstadt attraktiver zu gestalten.

Konzept Luzern Süd

In Luzern Süd wurden die sich abzeichnenden Siedlungsentwicklungen sowie der Campus Horw und die Pilatus-Arena aufgenommen und ein darauf abgestimmtes Konzept definiert:

- Die **Bahn** übernimmt mit ihrem 15-Min.-Takt (und bald weiteren Verdichtungen) klar die **Haupterschliessung** des Campus Horw. Eine ergänzende Erschliessung der Technikumstrasse mit dem Bus wird aus verschiedenen Gründen nicht vorgesehen.
- Das **Busnetz** wird insgesamt **vereinfacht** und **konzentriert**, insbesondere mit einer Ausrichtung auf die S-Bahn-Haltestellen und den Fahrrouten über die Hauptachsen. Dies folgt auch der andernorts gültigen Strategien: «Stärken stärken» und «Mittel gezielt einsetzen».

Erschliessung Hangquartiere

Die Erschliessung verschiedener Hangquartiere stellt eine grosse Herausforderung für den öV dar: Einer meist vergleichsweise geringen Nachfrage stehen hohe Produktionskosten gegenüber.

Auf der Basis einer früheren Studie schälten sich differenzierte Ergebnisse und Empfehlungen heraus:

- Die **Linie 9** nach Bramberg wird unverändert belassen. Alternativen zeigen deutliche Nachteile und nur vereinzelte Vorteile.
- Der **Linie 11** nach Dattenberg wird mit der **nördlichen Ortsbuslinie 15** am Krienser Sonnenberg **durchgebunden**. Ohne Mehraufwand lassen sich höhere Erschliessungsqualitäten schaffen. Massgebend für die Fahrroute ist, dass in einigen Bereichen der Bus hauptsächlich als «Skilift» in die (höher gelegenen) Wohngebiete genutzt wird. Mit der mittelfristig angestrebten Verlegung der Linie 11 durch das Tribschenquartier («Rösslimatt») kann eine klare **Lücke** im Netz zwischen den Korridoren Kriens und Tribschen **geschlossen** werden.
- Die Korridore Richtung Talstation Pilatusbahn und Sidhalde sollen weiterhin erschlossen werden.

Zusätzliche Erschliessungen weiterer Hangquartiere drängen sich – auch wegen der Erfahrungen mit bereits bestehenden Linien – nicht auf.

Neue Angebotsformen

Die Analyse der heute bekannten oder sich abzeichnenden alternativen Mobilitätsangebote zeigt ein extrem **heterogenes Bild**. Es schält sich deutlich heraus, dass sich solch neue Mobilitätsformen noch in einer eher experimentellen **Entwicklungsphase** befinden. Die Erkenntnisse sind:

- Auch mit neuen Angebotsformen müssen dieselben Fragen für die Auslegung des Angebots geklärt werden.
- Die eruierten alternativen Angebotsformen bringen in den untersuchten Gebieten keinen substanziellen Mehrwert gegenüber bestehenden linienbasierten Angeboten.

Ein «beobachtendes Abwarten» seitens des VVL hält die Optionen offen. Allenfalls ist ein Versuchsbetrieb mit Partnern in Betracht zu ziehen.

1 Ausgangslage

1.1 Ausgangslage

Die AggloMobil-Planungen sind Konzepte zur Weiterentwicklung des öffentlichen Verkehrs (öV) in der Stadt und Agglomeration Luzern. Mit diesen Planungen will der VVL dem prognostizierten Mobilitätswachstum aus der angestrebten Siedlungsentwicklung sowie dem Auftrag, überwiegende Teile des Mehrverkehrs mit dem öV abwickeln zu können, gerecht werden. Bisher wurden drei AggloMobil-Konzepte erarbeitet: uno (2005), due (2012) und tre (2015). Nach dieser Logik folgt nun AggloMobil 4. AggloMobil 4 ist wiederum eine Weiterentwicklung der vorangehenden „Generation“ AggloMobil tre und integriert, wie bereits die Vorgängerversionen, bestehende und noch nicht umgesetzte Aspekte. Im Sinne einer sprachlichen Vereinfachung hat sich der VVL dazu entschieden, die neue Generation von AggloMobil als "AggloMobil 4" (AM4) statt „AggloMobil quattro“ zu benennen.

1.1.1 Rückblick: AggloMobil-Planungen

Was wurde mit den bisherigen Planungen erreicht?

Die aufeinander abgestimmten 3 Ausbauschritte von AggloMobil umfassten:

- AM uno mit den Schwerpunkten
 - Systematisierung Angebot (Taktfamilien)
 - Ausrichtung auf Fernverkehrskonzept am Bhf Luzern («Bahn 2000»), Massnahmen sind umgesetzt.
- AM2 mit den Schwerpunkten
 - Bereitstellung der Kapazitäten
 - Verknüpfung neu auch an «äusseren» Umsteigepunkten («Hubs»)
 - Neue Netzelemente (kernnahe Tangentiallinie)
 - Abschluss mit Trolleybuslinie 1 bis Ebikon und Netzanpassungen im Dez. 2019
- AM3 mit den Schwerpunkten
 - Liniendurchbindungen
 - Ausbaupfad RBus
 - Abschluss der Umsetzung voraussichtlich bis Ende 2023

Die kurze Übersicht zeigt die kontinuierliche Weiterentwicklung des öffentlichen Verkehrs in der Agglomeration Luzern über mehr als ein Jahrzehnt.

1.1.2 Planungsumfeld

öV-Bericht

Der öV-Bericht des Kantons Luzern gibt die strategische Ausrichtung für öV-Konzepte im Kanton Luzern vor. Noch umzusetzende Massnahmen der AggloMobil-Planungen sind in den öV-Bericht 2018-2021 eingeflossen. Dieser gibt wiederum die Strategie für AM4 vor. Unter anderem empfiehlt der öV-Bericht das push-and-pull-Prinzip anzuwenden, um die Siedlungsentwicklung besser mit der Mobilität abzustimmen und um die behördenverbindlichen Vorgaben nach höheren öV-Anteilen am Gesamtverkehr zu erreichen. Der öV wird als Teil des Gesamtverkehrssystems betrachtet und nicht isoliert behandelt. Mit guten öV-Angeboten alleine (pull-Seite) ist die geforderte Verkehrsmittelverlagerung kaum mehr erreichbar, es benötigt dazu auch gezielte push-Massnahmen, um die Verkehrsmittelwahl gemäss den politischen Zielsetzungen zu

beeinflussen. Die Erkenntnisse und Konzepte von AM4 fliessen in die Erarbeitung des nächsten öV-Berichts 2022 – 2025 ein.

Agglomerationsprogramm 4. Generation

Die Integration der AggloMobil-Planungen in die Agglomerationsprogramme Luzern (APLU) hat sich bewährt. AggloMobil wurde bspw. vom Bund in seinem Prüfbericht zum APLU 2G explizit als gute Konzeption zur Verbesserung des öV sowie der Intermodalität zwischen Bus und Bahn gelobt. Innerhalb des Agglomerationsprogramms 4. Generation soll deshalb wiederum ein abgestimmtes öV-Angebotskonzept für den Agglomerationsraum Luzern entwickelt werden. AM4 bildet eine Grundlage für die Abbildung aller notwendigen Infrastrukturmassnahmen für den Umsetzungszeitraum 2023 bis 2027 im APLU 4G. Das APLU 4G wird voraussichtlich Ende 2020 dem Bund überreicht.

Bauprogramm Kantonsstrassen

Die Massnahmen aus den bisherigen AggloMobil-Planungen sind auch in die kantonalen Bauprogramme Kantonsstrassen eingeflossen. Aktuell ist das Bauprogramm 2019 – 2022 in der Umsetzung, worin die AggloMobil-Planungen berücksichtigt sind. Infrastrukturbedürfnisse aus AM4 sowie noch nicht umgesetzte Infrastrukturbedürfnisse älterer AggloMobil-Planungen werden für das Bauprogramm 2023 – 2026 relevant sein.

Planungen Dritter

In der Stadt Luzern und den Agglomerationsgemeinden ist der Verkehr ein ständiges politisches Thema, worin der öV nur ein Aspekt unter vielen darstellt. Etliche Gemeinden kennen Erschliessungs- und Verkehrsrichtpläne sowie Leitbilder, in welchen u.a. die Förderung des öV postuliert wird. Diese Instrumente sind in aller Regel mit den Absichten des VVL, dem kantonalen Richtplan und dem Agglomerationsprogramm abgestimmt und geben damit wenig neue Anhaltspunkte für die öV-Planung. Für das Rontal wurde 2018 von LuzernPlus das Gesamtverkehrskonzept (GVK) Luzern Ost entwickelt, wobei eine wesentliche Erkenntnis darin liegt, dass der MIV kaum noch zusätzlichen Mehrverkehr zu bewältigen vermag und der öV noch Kapazitätsreserven aufweist und bei Bedarf ausbaubar ist. Die Stossrichtungen und Massnahmen des GVK Luzern Ost geben einen Eindruck über mögliche Lösungsansätze. Für das Entwicklungsgebiet Luzern Süd wurde 2015 ebenfalls ein Grundkonzept erarbeitet. Diese Konzepte sind unter der Mitwirkung des VVL entstanden und sollen bei der Bearbeitung von AM4 adäquat berücksichtigt werden.

Planungen VVL

In den vergangenen Jahren sind im Rahmen der AggloMobil-Planungen oder in separaten Projekten zu verschiedenen Themen Untersuchungen durchgeführt worden. Beispiel hierfür ist die 2016 erstellte Studie "Quartierbuserschliessung in Stadt und Agglomeration Luzern". AM4 soll diese bestehenden Studien berücksichtigen, Resultate und Erkenntnisse konsolidieren und darauf aufbauen.

E-Bus-Strategie VVL

Parallel zur Erarbeitung von AM4 hat der VVL, ausgehend von der Trolleybusstrategie, die E-Bus-Strategie erarbeitet. Gemäss der E-Bus-Strategie strebt der VVL bis 2040 den Einsatz von mit erneuerbaren Energien betriebenen, energieeffizienten und emissionsarmen Fahrzeugen an. Als nachhaltige Traktionsformen kommen hierfür hauptsächlich Batteriebusse (Depotlader) und Batterietrolleybusse in Frage. Für AM4 ist dabei vor allem der zusätzliche Freiheitsgrad zur Netzgestaltung infolge der sog. IMC-Technologie (InMotionCharging) relevant: Dank grösserer Batteriekapazitäten kön-

nen Trolleybusse längere Strecken als bisher fahrleitungslos befahren, die Batterien werden auf Abschnitten mit Fahrleitungen in Fahrt geladen. Neben Verlängerungen von Trolleybuslinien ohne Fahrleitungen sind dadurch neue Linienverknüpfungen über bisherige Traktionsgrenzen denkbar. Weitere Aspekte der Traktion sind nicht Teil von AM4.

1.1.3 Abgrenzung

Perimeter räumlich

In der folgenden Abbildung ist die räumliche Abgrenzung (Schwerpunktperimeter und erweiterter Perimeter) dargestellt.

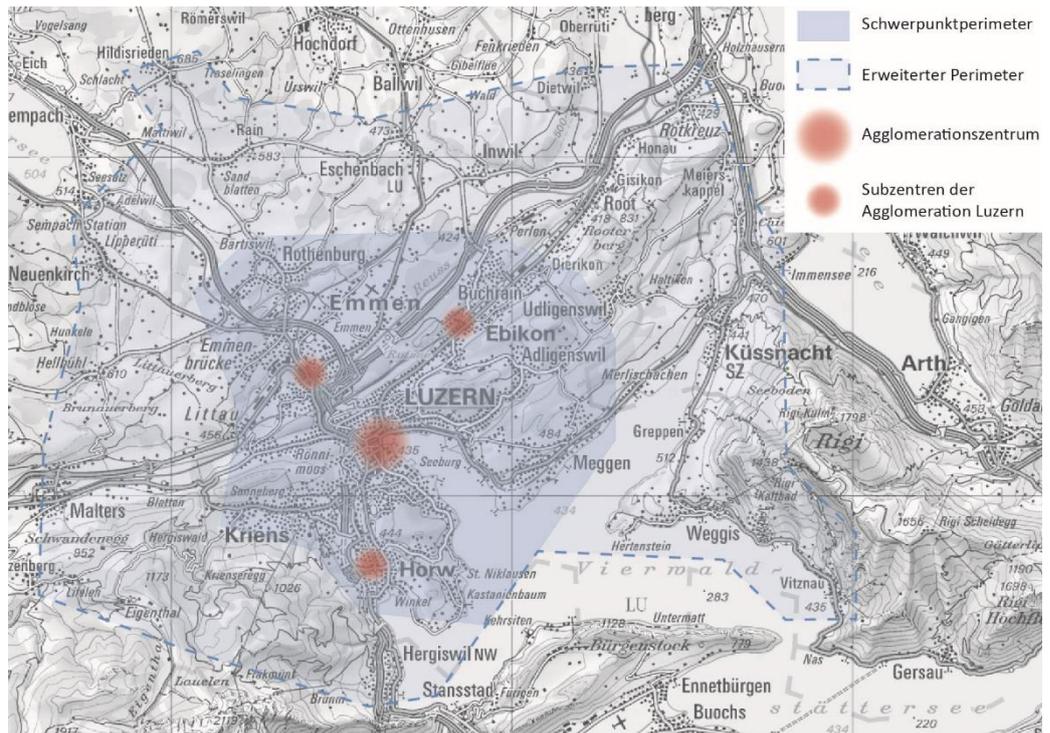


Abbildung 1: Räumlicher Perimeter

Der erweiterte Perimeter entspricht in etwa dem Perimeter des Agglomerationsprogramms Luzern der 4. Generation. Für die Erarbeitung des Konzepts AM4 ist primär der Schwerpunktperimeter massgebend. In Abstimmung zu den bisherigen AggloMobil-Planungen werden zudem inhaltliche Schwerpunkte in AM4 bearbeitet, wodurch auch im Schwerpunktperimeter nicht sämtliche Gemeinden in derselben Tiefe bearbeitet werden (das Rontal wurde z.B. in AM due als Schwerpunkt behandelt).

Einige Gemeinden, welche zwar im Perimeter des Agglomerationsprogramms der 4. Generation liegen, werden ebenfalls nicht vertieft im Konzept von AM4 berücksichtigt, da diese funktional nicht mehr direkt zum öV-System der Agglomeration gehören (z.B. Gemeinden Malters oder Weggis). Das öV-Angebot dieser Gemeinden wird durch den VVL ausserhalb der AggloMobil-Planungen laufend überprüft und gegebenenfalls weiterentwickelt.

Zeithorizont

In Abstimmung zum Agglomerationsprogramm Luzern der 4. Generation wird der Zielzustand in AM4 für 2027 definiert. Die für die Realisierung des Zielzustandes not-

wendigen Angebots- und Linienänderungen sollen im Zeitraum von 2022 bis 2027 umgesetzt werden.

Inhaltliche Abgrenzung und Bahnplanung

AM4 beschränkt sich auf die Planung des Busnetzes in der Stadt/Agglomeration Luzern sowie die vorgesehenen Themen (z.B. alternative Mobilitätsangebote). Alternative Verkehrssysteme (z.B. bestehende Ideen zu Seilbahnen oder Metrolinien) werden bei der Erarbeitung von AM4 nicht berücksichtigt.

Aufgrund der zeitlichen Abgrenzung wird davon ausgegangen, dass grosse Infrastrukturprojekte wie der Durchgangsbahnhof und der Bypass samt Spange Nord, welche derzeit beim Bund und Kanton Luzern in Planung sind, noch nicht realisiert sein werden. Für die Bearbeitung von AM4 sind diese Projekte nicht zu berücksichtigen.

Das Bahnangebot ist als Randbedingung zu berücksichtigen. Im Zeitraum von AM4 sind keine grundlegenden Änderungen im Bahnangebot vorgesehen, erst mit dem Durchgangsbahnhof (Inbetriebnahme voraussichtlich ca. 2040) sind weitreichendere Ausbauten im Bahnangebot denkbar. 2022 wird ergänzend zur S4 und S5 die S41 als HVZ-Angebot mit zwei Verbindungen pro Stunde zwischen Luzern und Horw eingeführt. Mittelfristig sind zusätzliche Halte von Bahnprodukten in Ebikon in Abklärung.

1.2 Rahmen für AggloMobil 4

1.2.1 Herausforderungen

Neben den unbestrittenen Errungenschaften der AggloMobil-Planungen stellen sich weiterhin Herausforderungen für AggloMobil 4. Als die wichtigsten bleiben oder verschärfen sich sogar:

- Die Siedlungsentwicklung in der Agglomeration und im Umfeld schreitet weiter voran. Der öffentliche Verkehr soll dabei einen massgeblichen Anteil des damit verbundenen Mehrverkehrs übernehmen.
- Angebotsverdichtungen auf der **Schiene** und insbesondere bei der S-Bahn sind auf absehbare Zeit **nicht möglich**: Sie setzen zwingend den Durchgangsbahnhof voraus.
- Weitere Ausbauten des **Busangebots** im Verbundgebiet müssen nach wirtschaftlichen Grundsätzen erfolgen.
- In potenzialschwachen Gebieten öffnet sich immer mehr eine deutliche «Schere» zwischen
 - der Erwartung nach (möglichst städtischem) Angebotsstandard, und
 - der tatsächlichen (geringen) Nachfrage, bzw. Einnahmen.
- Einer Verbesserung der Marktstellung bzw. Erhöhung des ÖV-Anteils stehen meistens entgegen
 - die gegebenen räumlich-strukturellen Randbedingungen;
 - der erforderliche Mehraufwand.
- **Die Zuverlässigkeit und Anschlusssicherheit des Busbetriebs** ist durch die Flächenkonkurrenz gegenüber dem MIV und nur teilweise vorhandene ÖV-Bevorzugung auf vielen Achsen **ingeschränkt** oder gefährdet: Limitierender Faktor für Konkurrenzfähigkeit und höhere Marktanteile.
- Auch **Sekundärfaktoren** wie Publikumsinfrastruktur und Zugänge zu Haltestellen liegen nur bedingt im Einflussbereich des VVL

1.2.2 Strategische Fragestellungen und Ziele

Im Sinne einer ersten Konkretisierung können folgende Fragestellungen formuliert werden:

- Wie soll das ÖV-System weiter gestärkt werden vor dem Hintergrund, dass ein neuer Tiefbahnhof erst in einem weiteren Zeithorizont realisiert ist?
- In welchen Bereichen sind höhere Marktanteile möglich, in welchen sind die Wachstumspotenziale ausgeschöpft?
- Wie sind Schwerpunkte zu setzen im Hinblick auf die Effektivität der Mittel?
- Wo liegen die Grenzen des konventionellen ÖV?
- In welchen Bereichen sind neue Ansätze zu prüfen, um den heutigen Markt mit wirtschaftlicher zu bedienen?
- Wo liegen – ausserhalb der Netz-/ und Angebotsausgestaltung – Schwachstellen, welche die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs massgeblich beeinträchtigen?
- Wie kann aus Sicht des ÖV die Zuverlässigkeit sichergestellt werden und welche Steuerungs- und Infrastrukturmassnahmen sind damit verbunden?
- Wo sind – mit Nutzung von neuen oder mittlerweile ausgereifteren Technologien – neue Wege zu beschreiten?

1.3 Methodik und Vorgehen

Die Erarbeitung von AggloMobil 4 wurde in zwei Phasen gegliedert:

- Phase I mit Analyse und Stossrichtungen
- Phase II mit Angebotsplanung

In der folgenden Übersicht ist das Vorgehen dargestellt:



Abbildung 2: Übersicht über das Vorgehen

AM4 ist im Kontext der vorangehenden AggloMobil-Planungen zu sehen und baut auf den Resultaten dieser Konzepte auf. Grundsätzlich sind die bereits bestehenden Konzepte weiterhin gültig, die Umsetzung dieser Konzepte ist z.T. noch ausstehend. In Luzern Nord wurde mit dem Fahrplanwechsel Ende 2016 (Umgestaltung Emmer Busnetz) das Angebot bereits angepasst, in Luzern Ost wird das neue Konzept Ende 2019 umgesetzt. Angebotsänderungen im öV benötigen längere Zeiträume, um ihre Wirkung entfalten zu können, daher drängt sich in Luzern Nord oder Ost derzeit keine weitere grundsätzliche Überarbeitung des Angebotskonzepts auf. Somit können in AM4 andere inhaltliche Schwerpunkte als in den vorangehenden AM-Konzepten bearbeitet werden: Neben der Weiterentwicklung des RBus-Netz sind dies unter anderem die Erschliessung von Hangquartieren oder das öV-Netz/-Angebot in Luzern Süd.

Die Struktur dieses Berichts lehnt sich an das oben dargestellte Vorgehen an:

- In den Kapitel 2 und 3 werden Analyse, abgeleitete Erkenntnisse und Stossrichtungen dargelegt
- Im Kapitel 4 werden Grundsätze zur allgemeinen Angebotsplanung beschrieben. Für die Angebotsentwicklung wurden (aufgrund der oben beschriebenen Ausgangslage) neben der übergeordneten Netzgestaltung durch den Auftraggeber spezifische Fokusthemen vorgegeben, auf welche spezifisch im Kapitel 5 eingegangen wird.
- Kapitel 6 legt den Fokus auf alternative Mobilitätsangebote. Dieses – für AggloMobil neue – Thema wurde in Zusammenarbeit mit der ZHAW (Thomas Sauter) erstellt.
- Die abschliessenden Kapitel fassen die Erkenntnisse der Angebotsplanung zusammen (Kapitel 7) und beschreiben die Umsetzung, Infrastrukturfolgen und Auswirkungen auf Dritte (Kapitel 8).

2 Analyse

2.1 Einleitung

Analyse / Wirkungskontrolle («Rückblick»)

In den vorangehenden AggloMobil-Konzepten wurden bereits umfassende Analysen vorgenommen. So liegen Auswertungen von Verkehrsmodell-Wunschlinien, zu Nachfrage- und Kapazitätsganglinien aller Buslinien und betriebliche Schwachstellen im Strassennetz vor. Auf diesen Grundlagen ist im Sinne einer Nachschreibung aufzubauen. Im Fokus der Analyse stehen Räume oder Netzelemente, welche eine Änderung erfahren haben («Wirkungsanalyse»).

Fragestellungen

Der Analyse zugrunde liegen – gemäss dem Bearbeitungsvorschlag für AggloMobil 4 – folgende Fragestellungen:

- Wie hat sich die Nachfrage im Verbundgebiet – räumlich differenziert – entwickelt?
- Lassen sich aus einer längeren Zeitreihe die **quantitativen** Auswirkungen der Aufwertungs- und Ausbaumassnahmen von AM1 – AM3 erkennen:
 - Fahrgastzahlen auf den Linien?
 - Verschiebung des Marktanteils in Teilgebieten bzw. Korridoren?
- Wie haben sich diese Massnahmen von AM1 – AM3 in **qualitativer** Hinsicht bewährt?
- Welches sind die **Stärken**, auf die – noch verstärkt – abzustützen ist?
- Wo liegen nach wie vor die **Schwachpunkte** des öV:
 - im Angebot;
 - im Betrieb (Zuverlässigkeit);
 - in der Zugänglichkeit zum System?

Bearbeitungsstand zur Analyse

Die vorliegende Analyse zeigt in einem ersten Unterkapitel die allgemeinen Entwicklungen auf, insbesondere

- Siedlungsentwicklung im Rückblick und in den Perspektiven;
- Nachfrageentwicklung und Marktentwicklung im Verkehrsverbund.

Massgebend sind hier folgende Fragen:

- Wie hat sich die Siedlung in den vergangenen Jahren entwickelt?
- Haben sich neue Siedlungs- und/oder Nachfrageschwerpunkte herausgebildet?
- Wie haben sich die Anteile der Verkehrsmittel verändert?
- Wie haben sich die wirtschaftlichen Kennwerte beim VVL verändert?

Das zweite Unterkapitel zeigt zuerst den Umsetzungsstand der bisherigen AggloMobil-Planungen und befasst sich mit dem Angebot und den Erreichbarkeiten.

Das dritte Unterkapitel erläutert nach einer Gesamtbetrachtung von Bahn und Bus die Entwicklung von Nachfrage und Abgeltung für jeweils zwei ausgewählte Trolleybus-, Dieselbus- sowie Stadt- und Ortsbuslinien und zieht daraus die wichtigsten Erkennt-

nisse. Mit der Darstellung der Reisegeschwindigkeiten werden die «Produktionsbedingungen» bzw. die massgebenden Schwachstellen bzgl. Zuverlässigkeit beleuchtet.

Die hier relevanten Fragen sind:

- Haben die Ausbaumassnahmen den gewünschten Erfolg im Sinne von Nachfragezuwachsen geführt?
- Wurde an den «richtigen» Orten bzw. auf den wichtigsten Linien in das Angebot investiert?
- Wie haben sich die Betriebsverhältnisse bzgl. Beförderungsgeschwindigkeiten und Zuverlässigkeit entwickelt?

2.2 Allgemeine Entwicklungen

2.2.1 Siedlungsentwicklung: «Rückblick»

Siedlungsentwicklung in der Agglomeration Luzern

Die folgende Darstellung zeigt im Rückblick die Entwicklung der Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen seit 2000 bzw. 2008 in der Agglomeration Luzern sowie die Trendentwicklung gemäss dem Agglomerationsprogramm Luzern der 3. Generation.

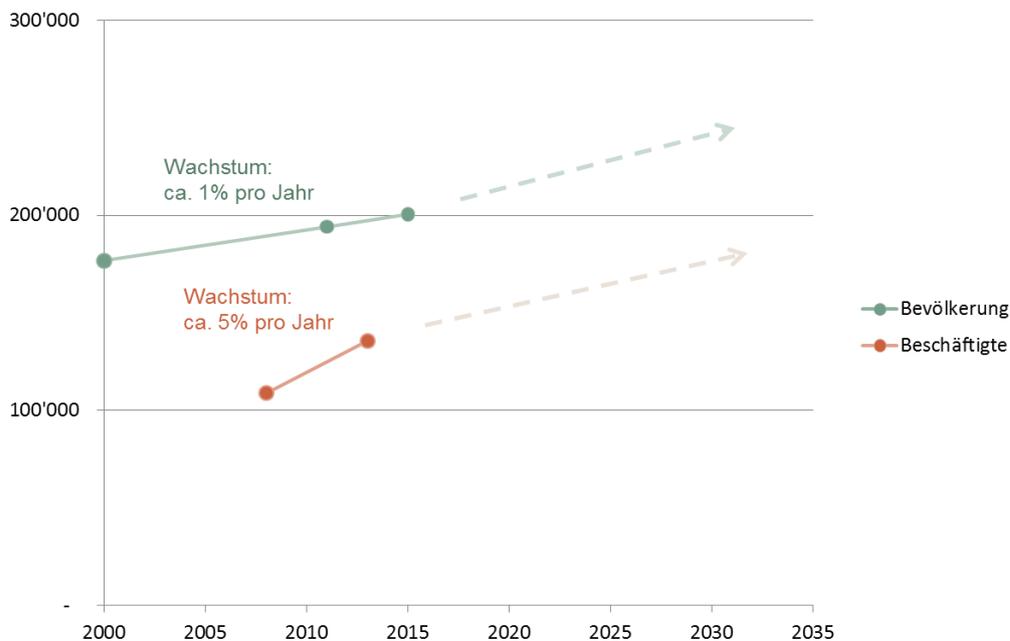


Abbildung 3: Siedlungsentwicklung in der Agglomeration Luzern
(Grundlage: Agglomerationsprogramm Luzern, 3. Generation)

Das Wachstum der Bevölkerungszahlen verlief seit dem Jahr 2000 sehr stetig, mit einer Zuwachsrate von 1 %. Ein eigentlicher «Wachstumssprung» war hingegen bei den Beschäftigten zu verzeichnen, mit einer Rate von ca. 5 % pro Jahr.

«Hotspots» im Agglomerationskern

Bereits in AggloMobil tre wurde die Analyse der wichtigsten Zielorte nicht nur auf die Stadt Luzern bezogen, sondern auf einen erweiterten Perimeter mit deren Nachbargemeinden im Rontal (Ebikon), im Süden (Horw) sowie im Norden (Emmen – Rothenburg).

Diese qualitative Darstellung bringt einerseits zum Ausdruck, dass die Nachfragestruktur nicht allein radial auf die Stadt verläuft. Andererseits lässt sich auch festhalten, dass ein Wachstum von relevanten und verkehrsintensiven Einrichtungen fast nur ausserhalb des Agglomerationskerns stattfindet bzw. überhaupt möglich ist. Sie zeigt aber auch, dass sich die Entwicklung im Bereich um die S-Bahn-Haltestellen stattgefunden hat.

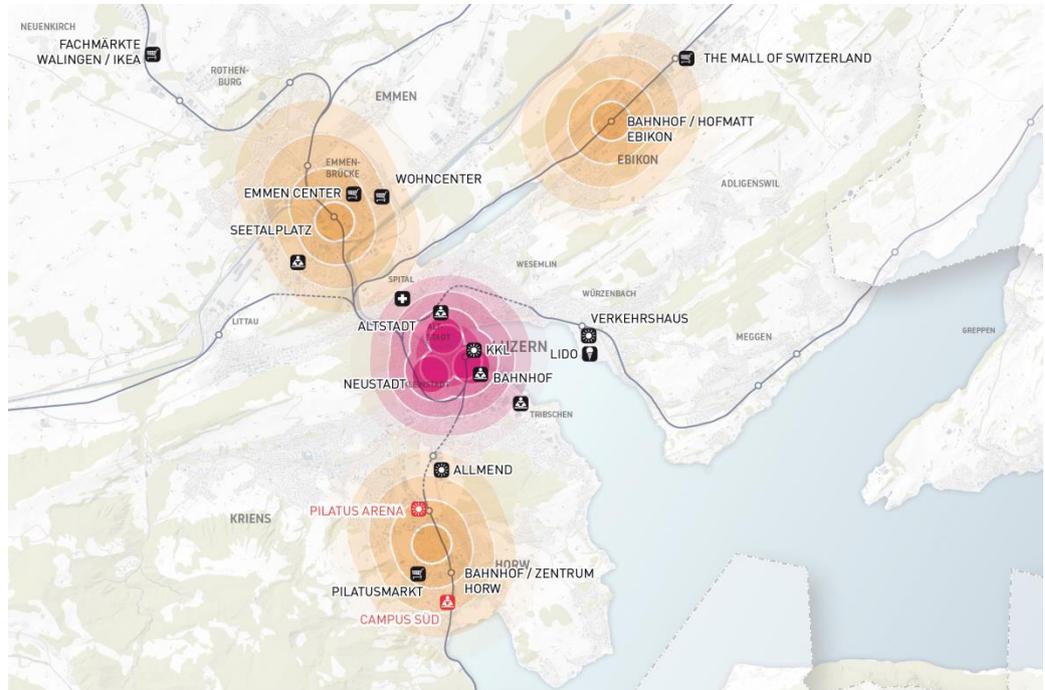


Abbildung 4: «Hotspots»

Im Vergleich zu AggloMobil tre sind folgende Entwicklungen festzustellen:

- Das Einkaufscenter Mall of Switzerland wurde im Jahr 2017 eröffnet.
- Folgende Hotspots sind derzeit in Planung und werden voraussichtlich bis 2027 realisiert:
 - die Pilatus-Arena
 - der Campus Horw (Ausbau bestehender Campus).

Die dispersen Zielorte bilden eine grosse Herausforderung für den öV: Zu der früher fast ausschliesslich **radialen** Nachfragebeziehungen **in** die Stadt (Bahnhof und Altstadt) kommen vor allem neu auch **tangentiale** zwischen den Korridoren. Die vertiefte Analyse der Erreichbarkeit (direkt oder mit Umsteigen, Reisezeiten) wird sich deshalb auf diese «Hotspots» beziehen müssen.

2.2.2 Siedlungsentwicklung: Perspektiven

Kurzfristige Siedlungsperspektiven: Unüberbaute Bauzonen

Die folgende Darstellung gibt einen Überblick über allgemeine Entwicklungspotenziale in den rechtskräftigen Bauzonen und projektbezogene Nachverdichtungen:

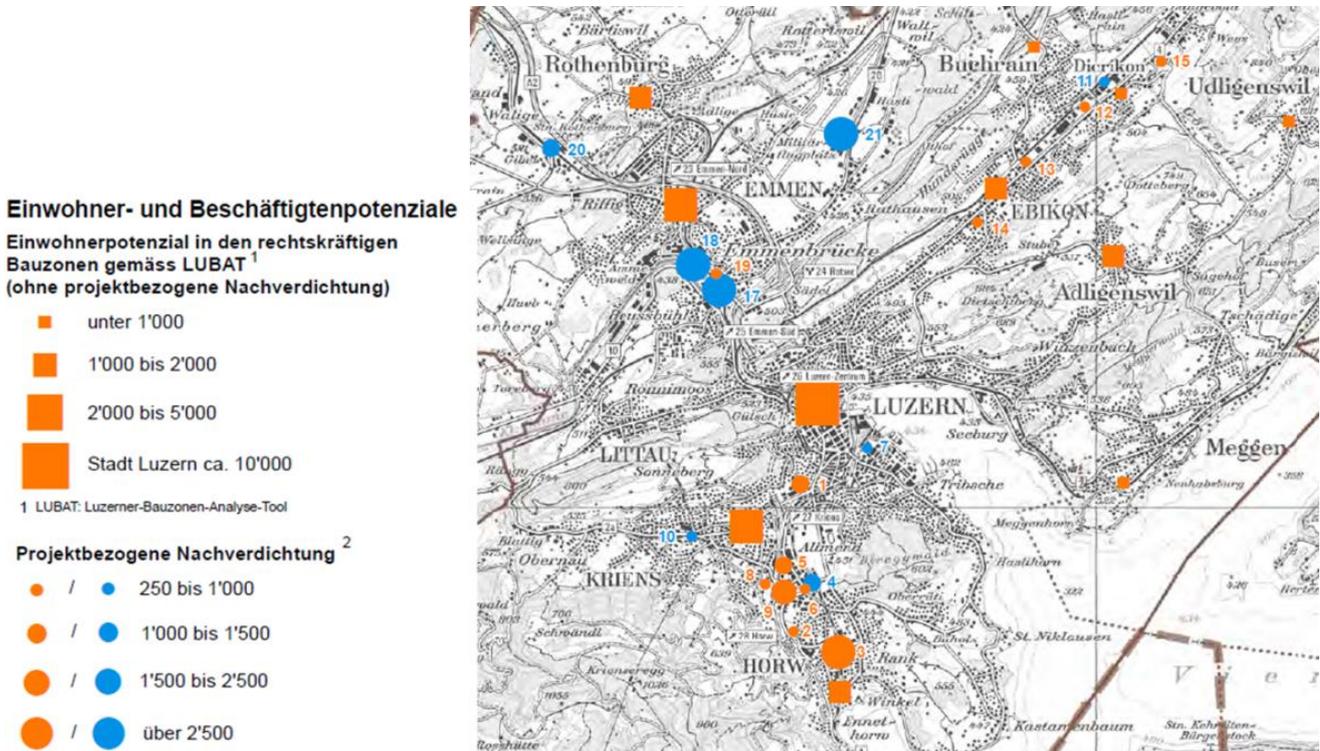


Abbildung 5: Unüberbaute Bauzonen
 Quelle: Agglomerationsprogramm Luzern, 3. Generation, Hauptbericht (2016)

Grössere Entwicklungspotenziale finden sich in Luzern Süd und Luzern Nord. Die Potenziale der Stadt Luzern konzentrieren sich stark auf das Gebiet Littau.

Mittelfristige Perspektiven: Zukunftsbild

Im Agglomerationsprogramm der 3. Generation wurde folgender Synthesepfad für den Zeithorizont 2030+ entwickelt:

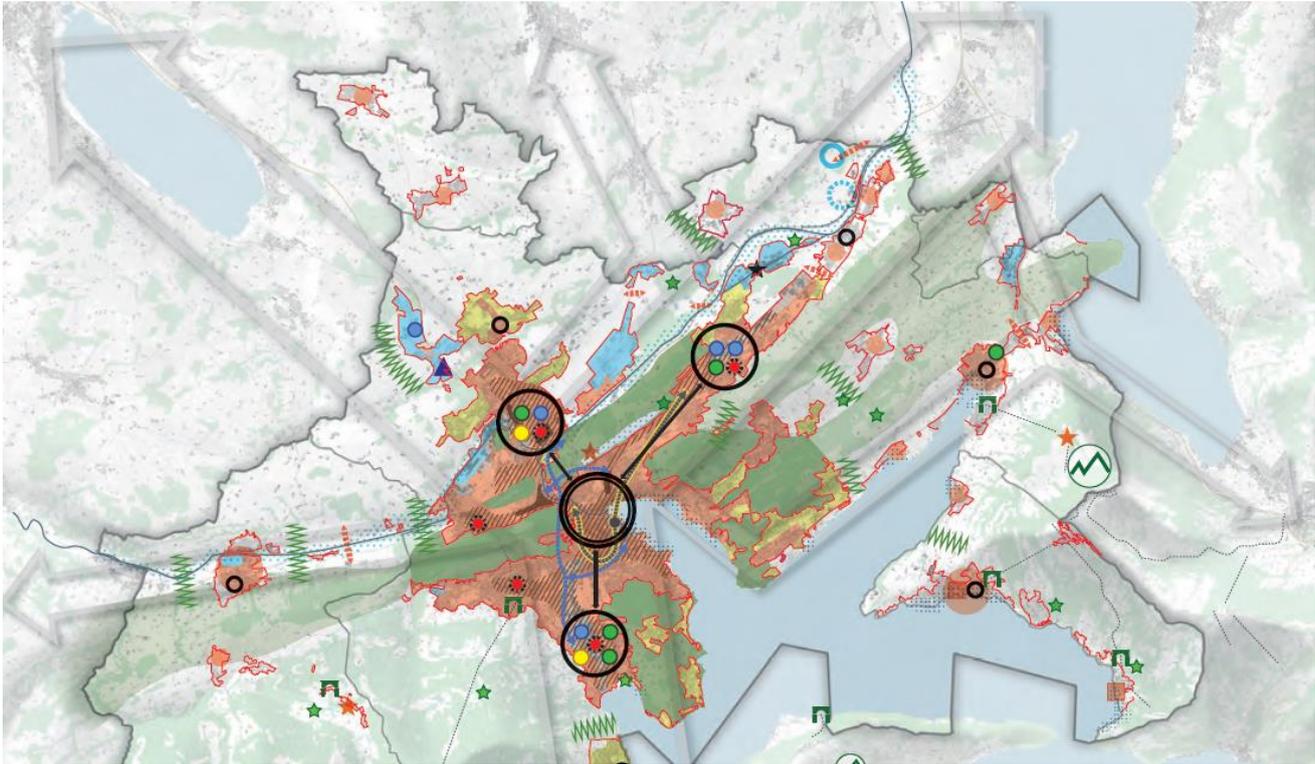


Abbildung 6: AP3G: Synthese 2030+
Quelle: Agglomerationsprogramm Luzern,
3. Generation, Hauptbericht, 2016

Deutlich werden die Schwerpunkte, die quasi ein «Y» in der Agglomeration bilden und somit auch auf die Infrastruktur und die Haltepunkte der S-Bahn ausgerichtet sind.

2.2.3 Nachfrageentwicklung seit 2005

Verkehrsmittelwahl

In verschiedenen Strategien und Planungen wurde als Ziel definiert, dass das Verkehrswachstum durch die weitere Siedlungsentwicklung hauptsächlich durch den öffentlichen Verkehr sowie Fuss- und Veloverkehr aufzunehmen ist. Die Entwicklung zeigt allerdings, dass dies in den letzten Jahren nicht oder nur sehr begrenzt erfolgte. Abbildung 7 zeigt die Verkehrsmittelwahl nach Etappen für die Zeitzustände 2005, 2010 und 2015 für verschiedene Perimeter. Der öffentliche Verkehr konnte in der Stadt und in der Agglomeration seinen Verkehrsmittelanteil, bezogen auf die Anzahl Etappen, in etwa halten. Allerdings ist auch ein Trend mit leicht steigenden Verkehrsmittelanteilen beim MIV und sinkenden Anteilen beim Fussverkehr erkennbar. Bezogen auf die Verkehrsleistung (Personenkilometer) ging der Anteil des öV in der Agglomeration nach einem starken Wachstum zwischen 2005 und 2010 bis 2015 wieder deutlich zurück. Ein Hauptgrund dürfte in der erhöhten Attraktivität für den MIV dank den zwei neuen Autobahnanschlüssen Buchrain und Rothenburg sowie in der über die gesamte Agglomeration gesehen nicht wesentlich verbesserten Zuverlässigkeit der Buslinien liegen.

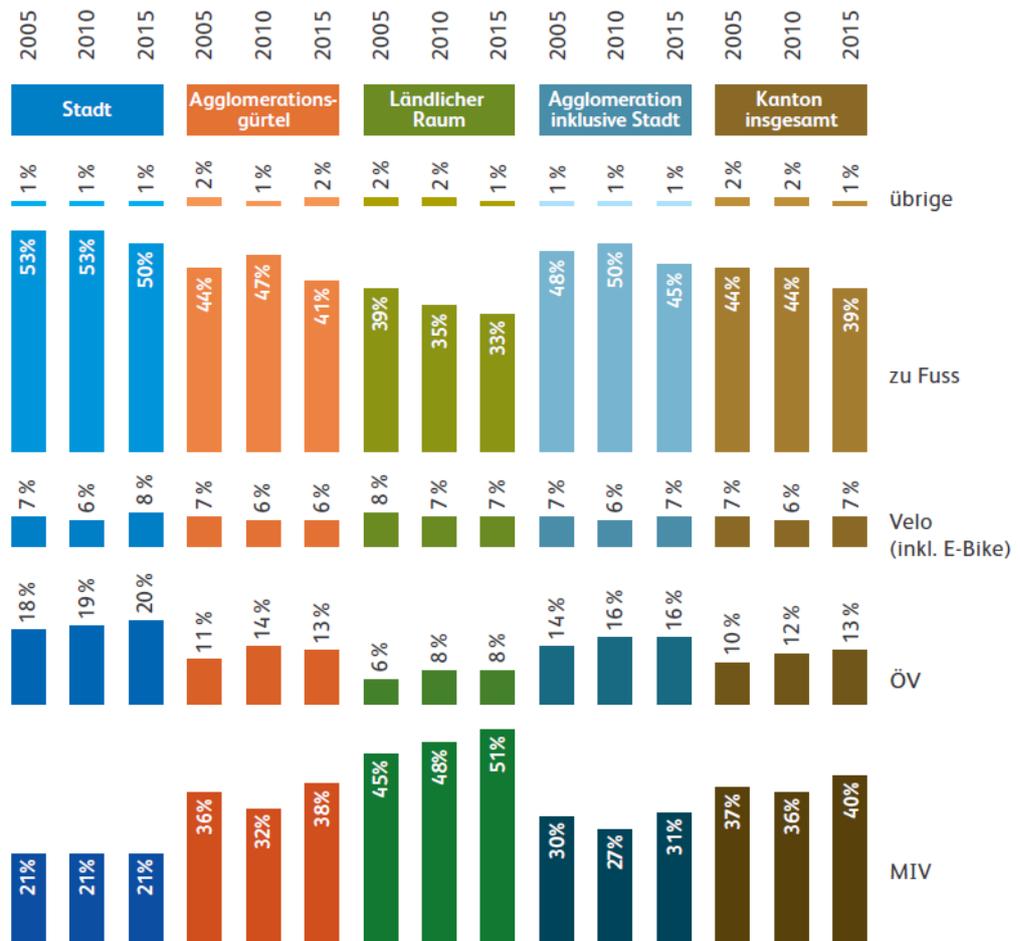


Abbildung 7: Anteile der Verkehrsmittel (Modalsplit) an Etappen der Bevölkerung in den Jahren 2005, 2010, 2015 (Quelle: Monitoring Gesamtverkehr Luzern, 2017)

2.2.4 Marktentwicklung im Verkehrsverbund seit 2011

Verkehrliche Kennzahlen

Die folgenden Abbildungen zeigt die Entwicklung der wichtigsten Kennzahlen aller vom VVL bestellten Linien zwischen 2011 und 2017.

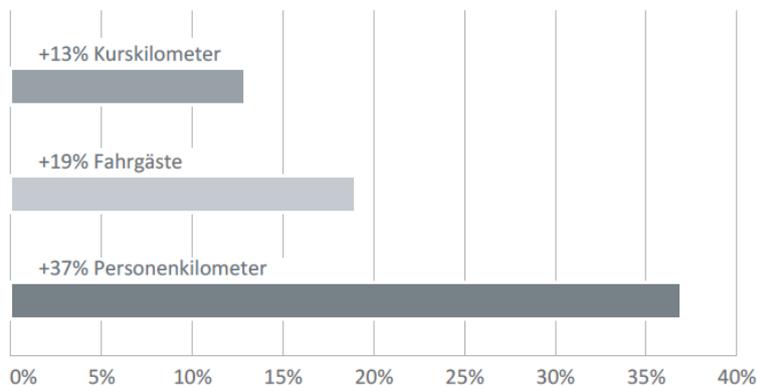


Abbildung 8: Entwicklungen 2011 – 2017 aller vom VVL bestellten Linien (Quelle: Geschäftsbericht VVL, 2017)

Die prozentuale Zunahme der Fahrgastzahlen war in den letzten 7 Jahren um rund die Hälfte höher als die der angebotenen Betriebsleistungen. Um sogar fast das Dreifache als die Betriebsleistungen nahm die Zahl der Personenkilometer zu. Daraus lässt sich schliessen, dass die Wege mit dem öffentlichen Verkehr in der Tendenz länger werden.

Kostendeckungsgrad der VVL-Linien

Die folgende Darstellung zeigt die Entwicklung des Kostendeckungsgrads, der das Verhältnis von Fahrscheineinnahmen zu den Betriebsleistungen ausdrückt:

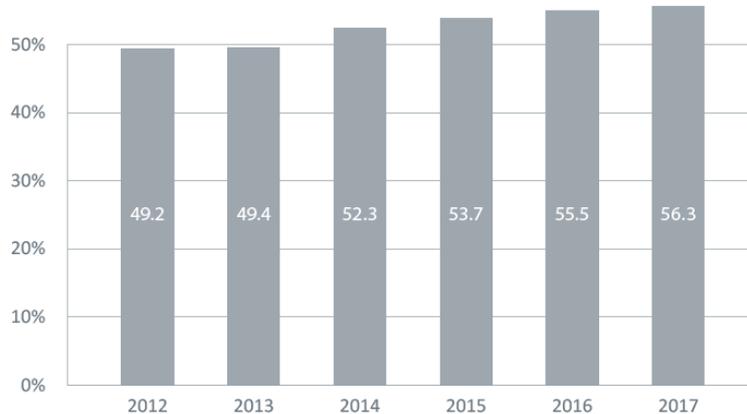


Abbildung 9:
Entwicklung Kostendeckungsgrad
aller vom VVL bestellten Linien
(Quelle: Geschäftsbericht VVL, 2017)

Die Erhöhung des Kostendeckungsgrads stellt eine politische Zielsetzung dar. Der Kostendeckungsgrad konnte in den letzten Jahren kontinuierlich gesteigert werden von knapp 50% (2012) auf über 56% (2017). Gründe dafür sind

- Angebotsmassnahmen,
- steigende Fahrgastzahlen,
- Tarifmassnahmen / Zielvorgaben TU.

2.2.5 Fazit: Allgemeine Entwicklung

Die obigen Darstellungen und Aussagen lassen sich auf drei Punkte zusammenfassen:

- **Stetiges Siedlungswachstum** in der Agglomeration (insbesondere Beschäftigte), weiteres Wachstum prognostiziert v.a. in den **Entwicklungsschwerpunkten** Süd, Nord und Ost.
- **Die Ziele bezüglich der Verkehrsmittelanteile werden nicht erreicht.** Das Bevölkerungs- und Arbeitsplatzwachstum hat mit etwa gleichbleibendem Modalsplit stattgefunden.
öV-Etappen werden länger, aber **keine** klare **Steigerung** des **öV-Anteils** nach Etappen ersichtlich.
- **Kostendeckungsgrad** beim VVL konnte deutlich **gesteigert** werden.

2.3 Angebot / Wunschlinien und Erreichbarkeiten

2.3.1 Umsetzungsstand AggloMobil

Die folgende Abbildung zeigt den Umsetzungsstand der Liniennetzänderungen aus den vorangehenden AggloMobil-Planungen. Insgesamt zeigt sich, dass in den letzten Jahren eine Vielzahl von Änderungen umgesetzt wurde. Dazu folgende Bemerkungen:

- Die Neukonzeption des Liniennetzes in Luzern Nord wurde umgesetzt.
- Die Umsetzung in Luzern Ost ist im Gange.
- Die Abklärungen zu Linie 12 (RBus-Linie 3) laufen, Realisierung ab 2022 vorgesehen.
- Durchbindung Linien 20/24: Bis auf Weiteres nicht möglich, fehlende Durchmesserperrens, erneute Überprüfung in AM4

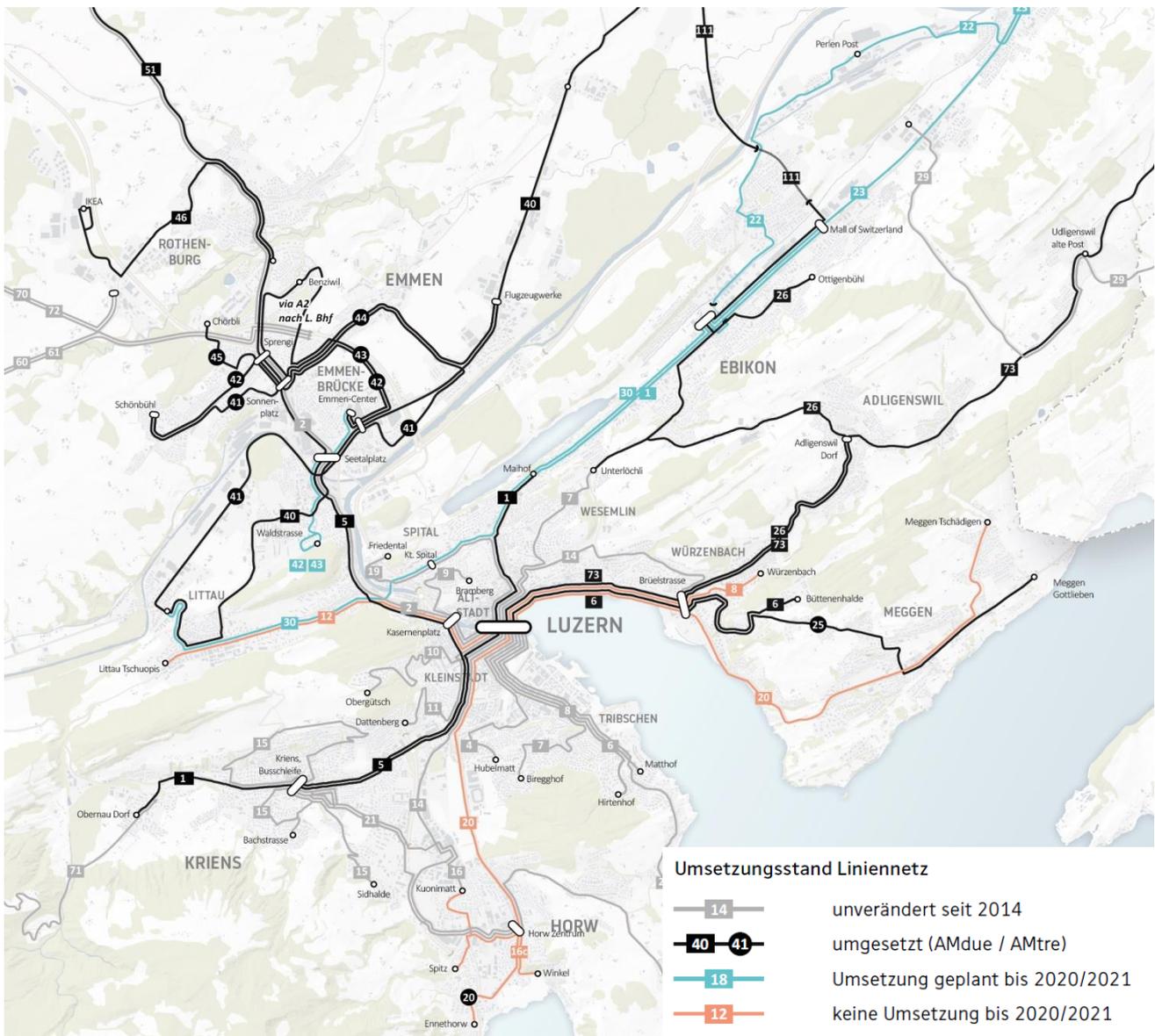


Abbildung 10: Umsetzungsstand Liniennetz 2018

2.3.2 Erreichbarkeiten in der Agglomeration

Zwischen den Hotspots, ausgewählten Quartierzentren in der Stadt und Agglomeration sowie Ausgangspunkten im Umland wurde im Sinne einer Erreichbarkeitsanalyse die

- Konkurrenzfähigkeit öV (Vergleich der Fahrzeiten von MIV und öV)
- Direktheit (Anzahl Umsteigevorgänge)

untersucht.

Im Vergleich der Reisezeiten zwischen öV und MIV zeigt sich, dass der öffentliche Verkehr bezüglich der Reisezeit kaum konkurrenzfähig ist. Im Schnitt ist die Reisezeit des öV doppelt so hoch wie die des MIV. Konkurrenzfähig sind Bahnverbindungen. Vor allem bei Zielen in Nähe der Autobahnanschlüsse (betrifft insbesondere Fachmärkte) sind die Reisezeiten des öV nicht konkurrenzfähig.

In der folgenden Abbildung sind die Umsteigevorgänge zwischen Hotspots zusammengestellt. Erwartungsgemäss ist der Bahnhof Luzern von fast allen Hotspots direkt bedient. Wiederum zeigt sich, dass die Fachmärkte aufgrund ihrer Standorte nur schwer mit dem öffentlichen Verkehr erschliessbar sind und kaum über Direktverbindungen verfügen. Ein Grossteil der Hotspots ist auch nur über 2 Umsteigevorgänge erreichbar. Auffallend ist auch das Kantonsspital, welches vergleichsweise über weniger Direktverbindungen verfügt.

	Allmend	Bahnhof Luzern	Bundesplatz/Neustadt	Bushub Ebikon	Emmencenter	Fachmärkte Wahligen	Horw Zentrum	Kantonsspital	Mall of Switzerland	Pilatusarena/Mattenhof	Pilautsmarkt	Seetalplatz	Tribschen	Verkehrshaus/Lido	Wohncenter	Ø
Allmend	0	0	1	1	2	2	0	1	1	0	1	1	1	1	2	0.9
Bahnhof Luzern	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2
Bundesplatz/Neustadt	1	0	0	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	0	2	0.9
Bushub Ebikon	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0.9
Emmencenter	2	1	2	1	0	1	2	2	1	2	2	0	2	2	0	1.3
Fachmärkte Wahligen	2	1	2	1	1	0	2	2	1	2	2	0	2	2	1	1.4
Horw Zentrum	0	0	1	1	2	2	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0.9
Kantonsspital	1	0	1	1	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1.1
Mall of Switzerland	1	0	1	0	1	2	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0.9
Pilatusarena/Mattenhof	0	0	1	1	1	2	0	1	1	0	0	2	1	1	2	0.9
Pilautsmarkt	1	1	0	2	1	2	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0.9
Seetalplatz	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0.6
Tribschen	1	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0.9
Verkehrshaus/Lido	1	0	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0.9
Wohncenter	2	1	2	1	0	1	2	2	1	2	2	0	2	2	0	1.3

Abbildung 11: Umsteigevorgänge zwischen Hotspots
(Einfärbung grün: direkt, gelb: 1 Umsteigevorgang, rot 2 Umsteigevorgänge)

Erkenntnisse

- Die Reisezeit im öV ist nur bedingt konkurrenzfähig mit der Reisezeit im MIV,
 - sowohl aus der Region in die Stadt
 - als auch innerhalb der Stadt.
- Fachmärkte weisen standortbedingt vergleichsweise schlechte Voraussetzungen für ein öV-Angebot auf (wenige Direktverbindungen, Nähe zu Autobahnanschlüssen).
- Das Kantonsspital weist im Vergleich mit anderen innerstädtischen Hotspots eher weniger Direktverbindungen auf (Richtung Ost und Nord).

2.3.3 Analyse Haltestellen

Ein- / Aussteiger und Potenziale

Der Plan auf der folgenden Seite zeigt die Ein- und Aussteigerzahlen an den Bushaltestellen (Punktgrösse) sowie das Verhältnis zum umliegenden Potenzial (Farbgebung). Als Haltestellenpotenzial wurden die Einwohner und Arbeitsplätze in einem 300 m-Einzugsgebiet um die Haltestelle analysiert. Aus diesem Verhältnis lassen sich grobe Tendenzen zum Verkehrsverhalten im Umfeld von einzelnen Haltestellen identifizieren und vergleichen. Ein tiefer Wert (unter 0.5) weist auf eher geringe öV-Nutzung der Personen im Haltestellenumfeld und somit geringes Potenzial hin. Ein hoher Wert (über 1) weist auf eher hohe Potenziale und auf Umsteigehaltestellen im Netz hin.

Abbildung 12: Bushaltestellen
Ein-/Aussteiger und Verhältnis zum Haltestellenpotenzial
Datengrundlage: VVL
(Folgeseite)

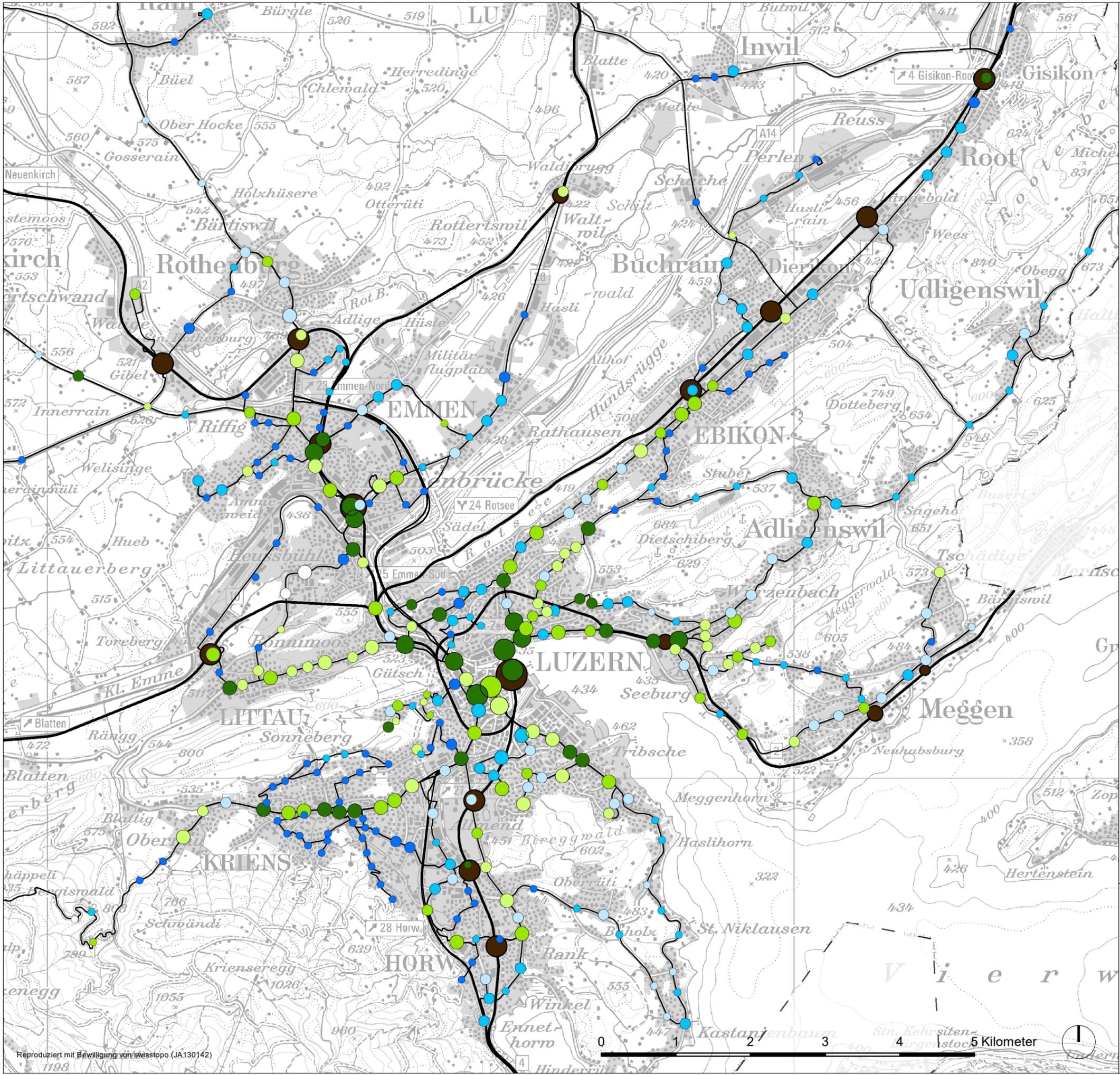
Deutlich erkennbar sind

- die Hauptkorridore, welche
 - Hohe Ein-/Aussteigerzahlen aufweisen
 - ein günstiges Verhältnis zwischen Haltestellenfrequenzen und dem Potenzial aufweisen und somit einen hohen öV-Anteil am Modal-Split nahe legen.
- Quartier und Hanglagen mit
 - eher geringen Haltestellenfrequenzen
 - eher ungünstigem Verhältnis zwischen Haltestellenfrequenzen und dem Potenzial und somit eher einen geringen öV-Anteil am Modal-Split aufweisen
 - Quartiere mit vergleichsweise günstigem Verhältnis zwischen Haltestellenfrequenzen und Potenzialen (Büttenen, Würzenbach, Wesemlin und Obergütsch) weisen höhere Siedlungsdichten auf.
- Umsteigehaltestellen (Bahn/Bus und Bus/Bus)
 - mit im Vergleich zu den umliegenden Haltestellen höheren Ein-/Aussteigerzahlen

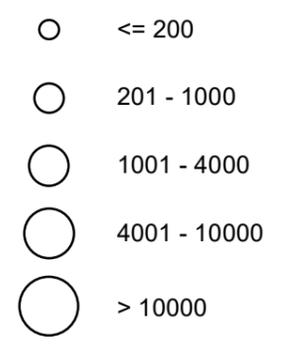
Verhältnis Ein-/Aussteiger

Der folgende Plan zeigt die Beziehung zwischen den Einsteigenden und den Aussteigenden der Haltestellen (als Anteil Einsteiger an der Summe der Ein- und Aussteiger). Eine Haltestelle mit einem Wert von 0.5 weist gleich viele Ein- wie Aussteiger auf. Werte unter 0.5 weisen mehr Einsteiger und Werte über 0.5 mehr Aussteiger auf. Aus dieser Analyse zeigt sich der sog. «Skilift-Effekt»: Zum Einsteigen werden Haltestellen an den (vielfach tieferliegenden) Hauptkorridoren benutzt, während z.T. topographisch höher gelegene Haltestellen in Quartier eher zum Aussteigen benutzt werden.

Abbildung 13: Bushaltestellen
Verhältnis Ein- zu Aussteiger
Datengrundlage: VVL
(2. Folgeseite)

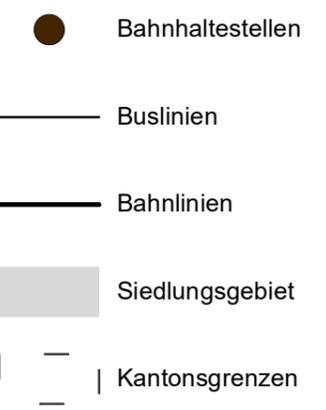


Ein-/Aussteiger pro Tag 2017



Verhältnis zwischen Ein-/Aussteiger und Haltestellenpotenzial

(Einwohner + Arbeitsplätze in 300m Einzugsgebiet)



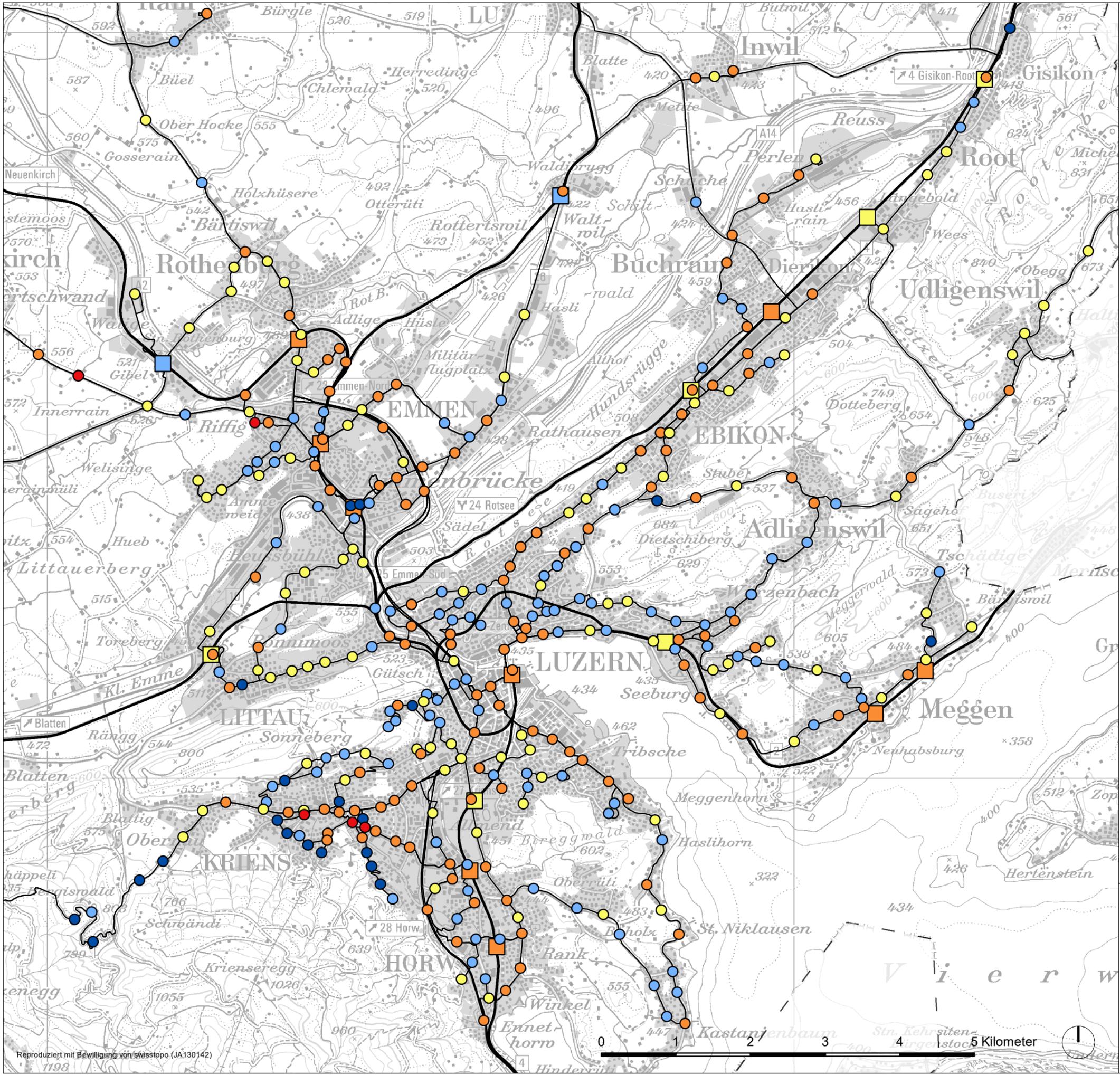
Ein-/Aussteiger: Zählwerte 2017, Mo-Fr, Mittelwert pro Tag, Tagessummen

Verkehrsverbund Luzern
Haltestellen: Frequenzen und Potenziale
 AggloMobil 4
 Massstab 1:50'000

07.12.2018
 F:\daten\M7118-001-0116_PLAENE\GIS\beadat\projekthat_freq_pot_181207.mxd job / osm



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA130142)



Bushaltestellen: Anteil Einsteiger an Summe Einsteiger und Aussteiger

- <= 25%
- 25 - 46%
- 46 - 50% (Median: 48%)
- 50 - 75%
- > 75%

Bahnhaltestellen: Anteil Einsteiger an Summe Einsteiger und Aussteiger

- <= 25%
- 25 - 46%
- 46 - 50% (Median: 50%)
- 50 - 75%
- > 75%

- Buslinien
- Bahnlinien
- Siedlungsgebiet
- Kantonsgrenzen

Ein-/Aussteiger: Zählwerte 2017, Mo-Fr, Mittelwert pro Tag, Tagessummen

Verkehrsverbund Luzern

Haltestellen: Anteil Einsteiger
 AggloMobil 4
 Massstab 1:50'000

06.12.2018 job / osm
 F:\daten\M7118-001-0116_PLAENE\GIS\beadap\projekthat_ein_aussteiger_181206.mxd



Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (JA130142)

2.4 Analyse Linien

2.4.1 Übersicht zur Nachfrage

Fahrgastzahlen der Buslinien in den Hauptkorridoren

Die folgende Darstellung zeigt die Nachfrage auf den 7 wichtigsten Korridoren Rontal, Verkehrshaus, Tribtschen, Horw, Kriens, Littau und Emmen:

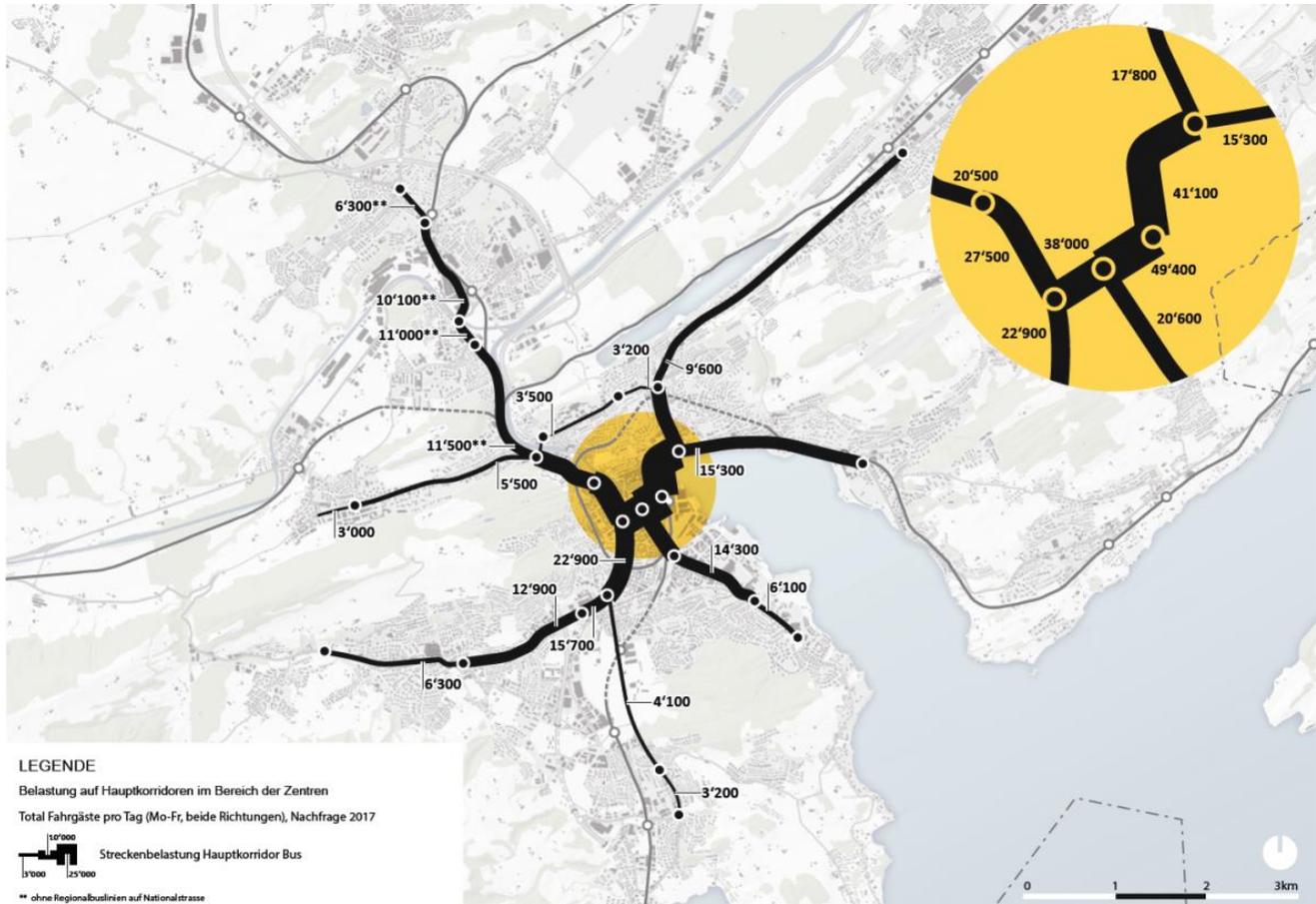


Abbildung 14: Fahrgastzahlen der Buslinien in den Hauptkorridoren 2017

Der am stärksten belastete Querschnitt befindet sich auf der Pilatusstrasse zwischen Kantonalbank und Bahnhof. Die Hauptkorridore südlich der Reuss weisen höhere Frequenzen auf als die Korridore nördlich. Der Korridor Hirschengraben verfügt über höhere Fahrgastzahlen als der Korridor Obergrundstrasse.

Nachfragentwicklung der Bahnlinien in ausgewählten Kordons

Die folgende Darstellung bildet die Nachfrageverhältnisse auf drei Kordons in der Agglomeration ab.

- Auf praktisch allen Bahnquerschnitten ist ein starkes Wachstum bezüglich den Frequenzen ersichtlich.
- Bei weitem die grösste Nachfrage besteht im innersten Kordon, auf der Haupt-Zulaufstrecke (unter Langensandbrücke) zum Bahnhof Luzern, mit rund 95'000 Fahrgästen pro Tag.
- Der zweitwichtigste Querschnitt ist im zweiten Kordon im Bereich Fluhmühle festzustellen.
- Im dritten Kordon ist die Nachfrage im Rontal nur um wenig höher als diejenige Richtung Sursee.

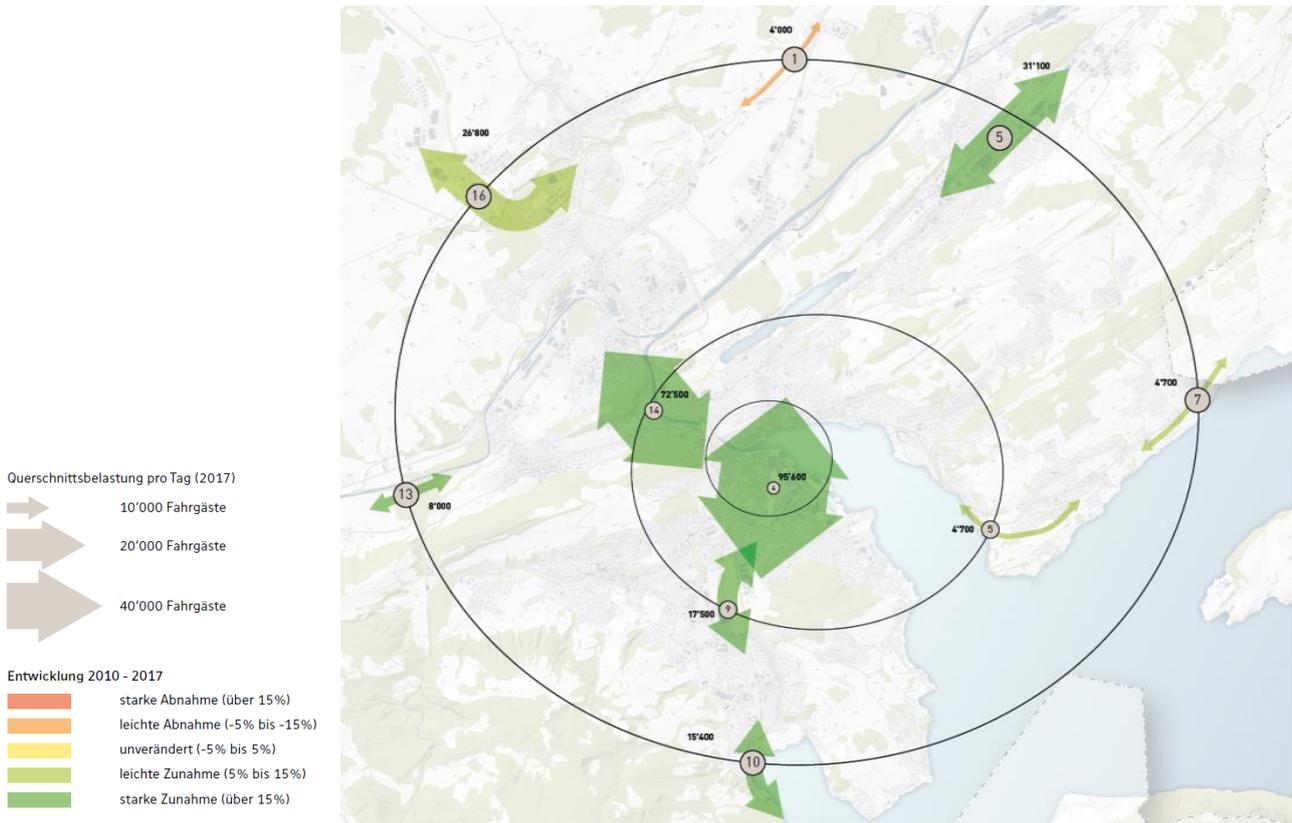


Abbildung 15: Entwicklung der Querschnittsbelastung des Bahnverkehrs in ausgewählten Kordons
(Datengrundlage: Monitoring Gesamtverkehr, VVL)

Nachfragentwicklung der Buslinien in ausgewählten Kordons

Auf der nachfolgenden Seite sind ausgewählte Querschnittsbelastungen sowie die Entwicklung zwischen 2010 und 2017 für den Busverkehr dargestellt.

- Die höchsten Querschnittsbelastungen zeigen sich erwartungsgemäss im Zentrum.
- Auch hier sind wiederum mehrheitlich Zunahmen in den Fahrgastzahlen ersichtlich.
- Auf einzelnen Korridoren sind allerdings auch eher stagnierende oder leicht abnehmende Belastungen zu verzeichnen.

Dies steht aber z.T. im Zusammenhang mit spezifischen Angebotsänderungen oder Bahnangebotsausbauten (z.T. Luzern Süd). Die Verlagerung auf den Bahnverkehr war angestrebt und hat in Luzern Süd erste Wirkungen gezeigt.

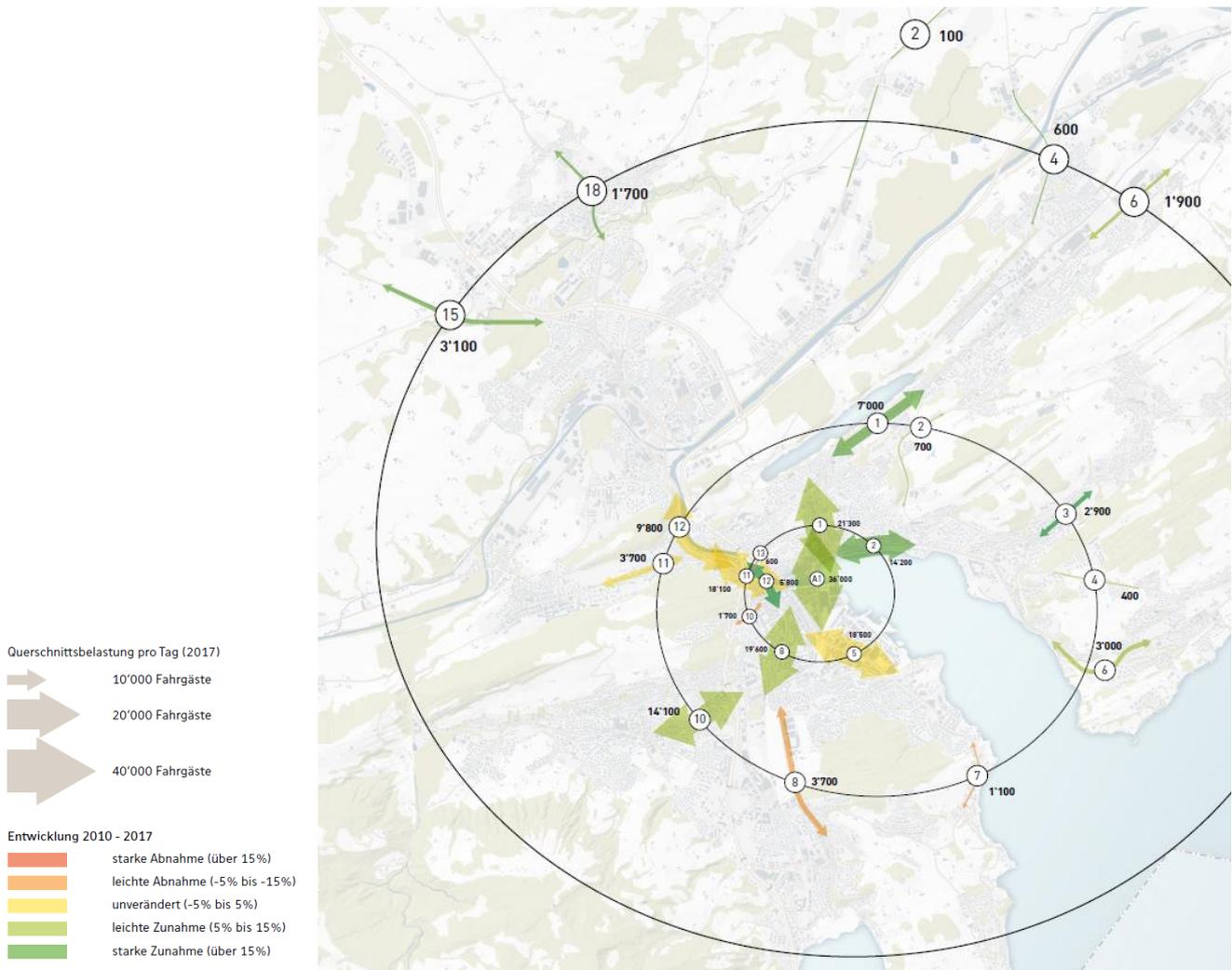


Abbildung 16: Entwicklung der Querschnittsbelastung des Busverkehrs in ausgewählten Kordons (Datengrundlage: Monitoring Gesamtverkehr, VVL)

Zwischenfazit zur Nachfrage im öV

- Die **Hauptkorridore** und die wichtigen **Zubringerlinien** sind **gegeben**.
- In den letzten Jahren sind **sehr hohe Nachfragezuwächse** auf der **Bahn** ersichtlich, v.a. im engeren Agglomerationsbereich.
- Die meisten **Buskorridore** verzeichnen ein deutliches **Nachfragewachstum**. Diese sind geprägt durch die Siedlungsentwicklung und gezielte Angebotserweiterungen.
- Die angestrebte **Verlagerung** vom Bus auf die Bahn konnte im engeren Agglomerationsbereich bereits **teilweise umgesetzt** werden.
- Die **MIV-Belastungen** sind im Stadtzentrum konstant und nehmen im Stadtkern auf einzelnen Hauptachsen sogar ab (Seebrücke). Auf den äusseren Korridoren und tangentialen Verbindungen erfolgt hingegen ein weiteres Wachstum, v.a. auf den Autobahnen und deren Zubringern.

2.4.2 Entwicklung bei ausgewählten Buslinien

Vorbemerkung:

Nachstehend erfolgen Darstellungen und Erläuterungen von Nachfragezahlen und Abgeltungen, jeweils bezogen auf eine oder allenfalls zwei Linien. Bei den Abgeltungen handelt es sich um die Beträge in den Offerten der TU. Wegen der sehr grossen Unterschiede in den Skalengrössen ist ein Quervergleich zwischen den Linien nicht möglich.

Trolleybuslinie auf Hauptachse: 1 Obernau – Kriens – Luzern Maihof

Zu Beginn der AggloMobil-Planungen im Jahr 2003 bildete die Linie 1 das bezgl. Überlastung und Zuverlässigkeit grösste «Sorgenkind» im Netz. Zusätzlich zum 6-Min.-Takt wurden in den Hauptverkehrszeiten (vereinzelte) Zusatzkurse eingeschoben, die die Kapazitätsprobleme allerdings kaum zu entschärfen vermochten und im Betriebsablauf sogar neue Probleme schufen.

Mit dem Einsatz von Doppel-Gelenktrolleybussen mit ihrer um rund 40% höheren Beförderungskapazität (im Vergleich zu einem Gelenktrolleybus) ergab sich eine markante Verbesserung, die sich auch in den Fahrgastzahlen niederschlug.

Einen weiteren Qualitätssprung brachte die Einführung der kernnahen Tangentiallinie 5 zwischen Kriens und Emmenbrücke Seetalplatz, die auch einen Teil der Nachfrage von der Linie 1 übernahm und es erlaubte, auf die Spitzenzeitenverdichtung der Linie 1 zu verzichten.

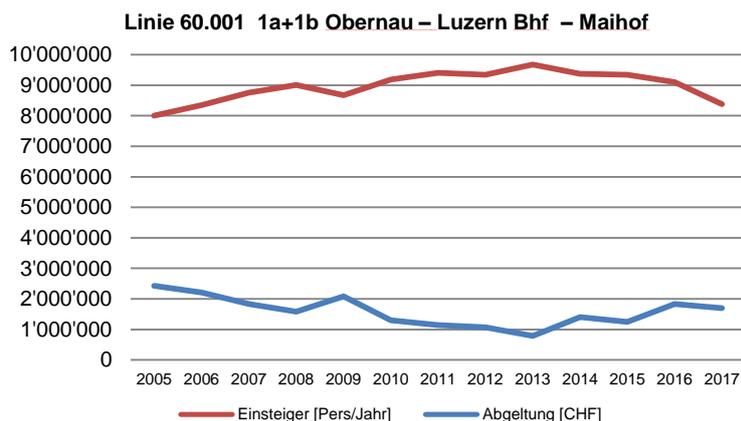


Abbildung 17: Linie 1 Kriens – Maihof, Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen:

- + Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Zeitraum 2005 – 2017
- + Leichte Reduktion der Abgeltungen ab 2016 durch integralen 7,5-Min.-Takt (Entfall des 5-Min.-Takts in den HVZ)
- + (Gewünschter) Rückgang der Nachfrage ab 2016 durch Verlagerung auf die neue Linie 5

Trolleybuslinie in Wohnquartiere: 7 Luzern Bireggghof – Bhf – Unterlöchl

Die Bedienungsgebiete der Linie 7 sind bzgl. Bevölkerungsentwicklung weitgehend stabil. Die einzige Veränderung brachte die Verlängerung der Linie vom früheren Endpunkt Wesemlin zum neuen Endpunkt Unterlöchl im Jahr 2005.

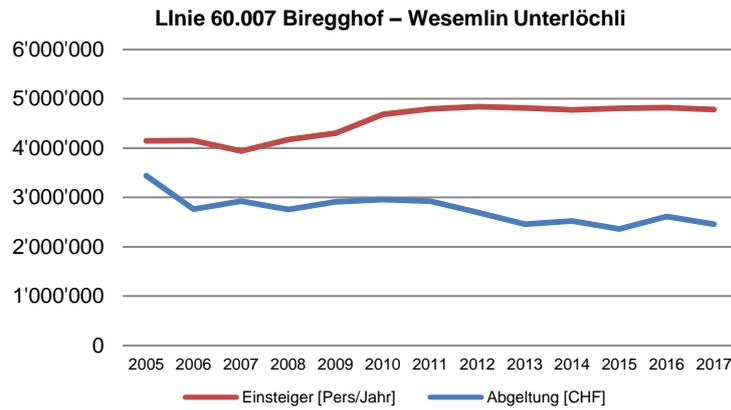


Abbildung 18: Linie 7 Bireggghof – Wesemlin Unterlöchli, Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen zur Linie 7:

- Phase 2005 – 2010: Starke Fahrgastwachstum
- Phase 2010 – 2017: Verbesserung der Abgeltung

Dieselbuslinien zu einem «Hotspot»: Linien 18/19 Bhf – Kantonsspital

Die Linien 18 und 19 wurden in den letzten Jahren ausgebaut, sowohl bzgl. Angebot (je 15-Min.-Takt) als auch bzgl. Fahrzeuggrösse (mittlerweile integral Gelenkbusse).

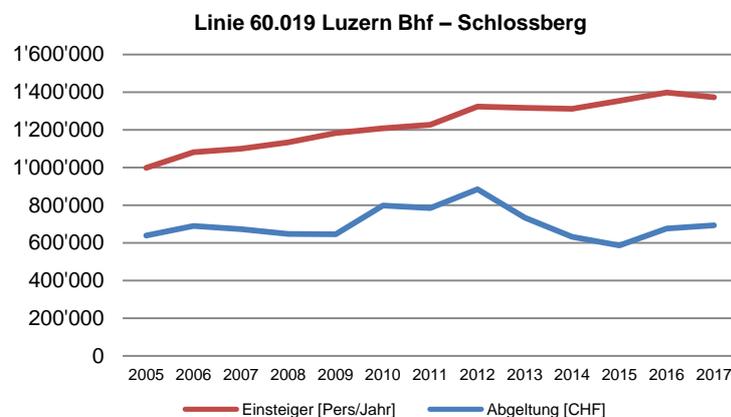
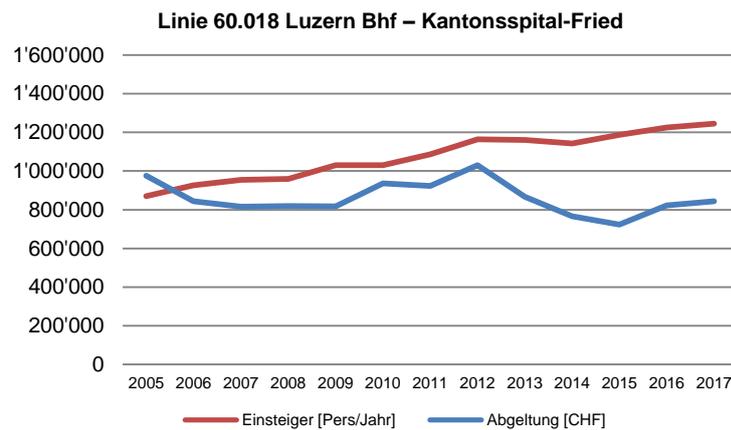


Abbildung 19: Linien 18 / 19 Kantonsspital Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen Linien 18 und 19:

- + Stetige Zunahme der Nachfrage auf beiden Linien:
Gegenüber 2005 Steigerung um rund + 40%!
- + Rückgang der Abgeltung ab 2013
- + Für beide Linien zusammen Abgeltung insgesamt tiefer als 2005, trotz Ausbau des Angebots
- Zunahme der Abgeltung ab 2016

Dieselbuslinie auf Hauptachse: Linie 20 Luzern Bhf – Horw – Ennethorw

Die Linie 20 verkehrt zwischen Bahnhof und Horw Zentrum «parallel» zur Zentralbahn. Zusammen mit der neuen Haltestelle Allmend war zu erwarten, dass sich mit der Zeit eine Verlagerung der Nachfrage vom Bus auf die Bahn einstellen würde, allenfalls auch mit der Konsequenz, dass das Busangebot in den Spitzenzeiten sogar ausgedünnt werden könnte.

Die nachstehende Darstellung zeigt aber, dass die Nachfrage bis ca. 2013 stetig zunahm und erst im Zusammenhang mit der Einführung des 15-Min.-Takts auf der Zentralbahn rückläufig wurde. Dennoch liegen die Fahrgastzahlen heute immer noch weit über den Werten von 2005.

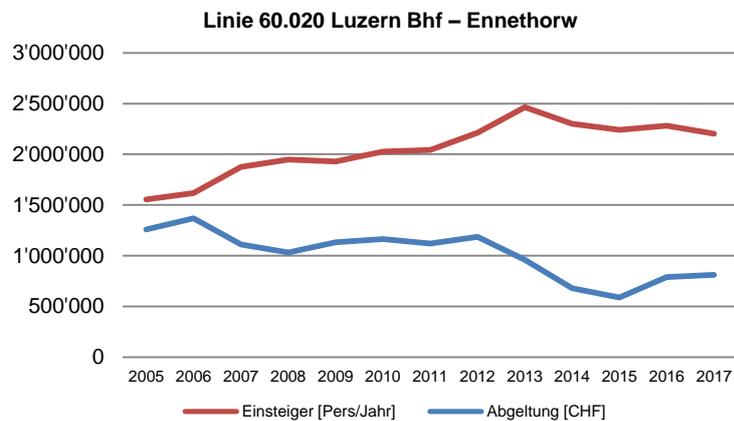


Abbildung 20: Linie 20 Ennethorw
Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen Linie 20:

- + Massiver Rückgang der Abgeltungen ab 2012
- + Starke Zunahme der Fahrgastzahlen bis 2013 (+ 60%)
- Rückgang der Fahrgastnachfrage ab 2013; Verlagerung auf die S-Bahn wahrscheinlich

Dieselbuslinien auf Hauptachse: Linien 22/23 Bhf – Rontal

Die beiden Linien müssen zusammen betrachtet werden, da sich mit dem massiven Ausbau der Linie 23 interne Verschiebungen ergaben.

Festhalten lässt sich, dass sich die Zuverlässigkeit auf der Linie 22 massiv verbessert hat, was sicher auch zu einer wesentlich höheren Attraktivität verhalf.

Wie bei der Linie 20 nach Horw verkehrt die Linie 23 im Rontal «parallel» zur S-Bahn. Die Fahrgastzunahme auf der L23 war auch massiv, weil das «parallel» Bahnangebot – im Gegensatz zu Luzern Süd – im Rontal nicht ausgebaut wurde und die Siedlungsentwicklung im Rontal etwas dynamischer erfolgt als entlang der Linie 20.

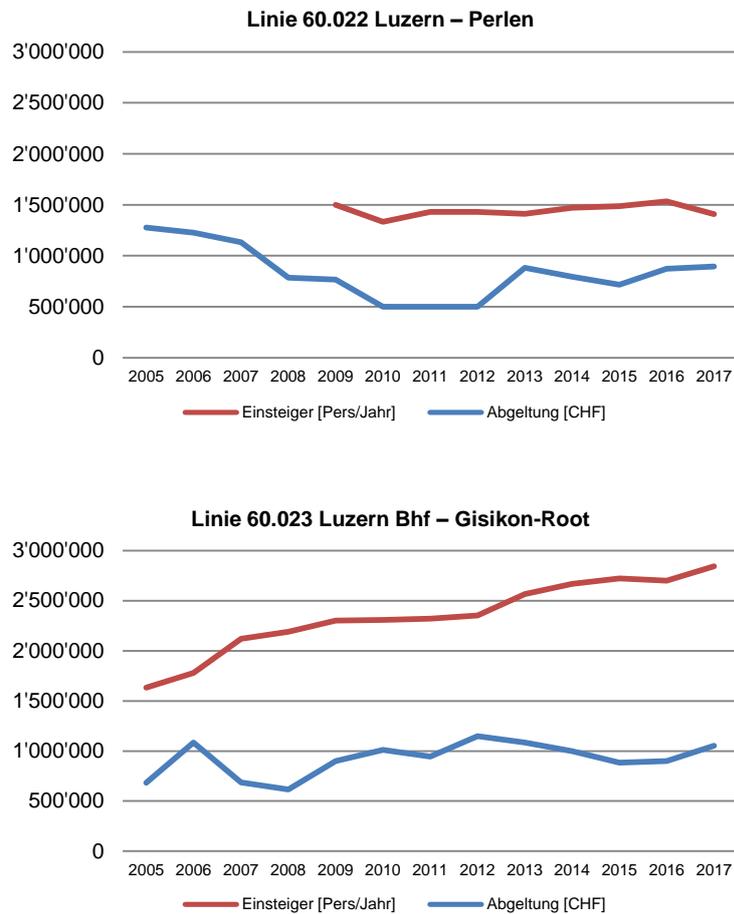


Abbildung 21: Linien 22 / 23 Rontal
Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen Linie 22:

- + Massiver Rückgang der Abgeltungen bis 2009 (Abbau von finanziellen Reserven), mit anschliessendem Anstieg
- Insgesamt stagnierende Nachfrage

Bemerkungen Linie 23:

- + Massiver, stetiger Zuwachs der Nachfrage: Gegenüber 2005 um rund 75%!
- + Abgeltungen für beide Linien (L22 und L23) seit 2005 unverändert
- Zunahme der Abgeltung, teilweise bedingt durch Linientausch

Entwicklung von ausgewählten Stadt- und Ortsbuslinien

Im Folgenden werden zwei bzgl. Funktion (Quartierschliessung) durchaus vergleichbare Linien gezeigt, allerdings mit unterschiedlicher Ausgangslage:

- die städtische Linie 11 ab/ bis Bahnhof, mit 30-Min.-Takt (15-Min.-Takt in HVZ)
- die Ortsbuslinie 15 in Kriens, mit ursprünglich nur stündlichem Angebot, aber verschiedenen Ausbaumassnahmen.

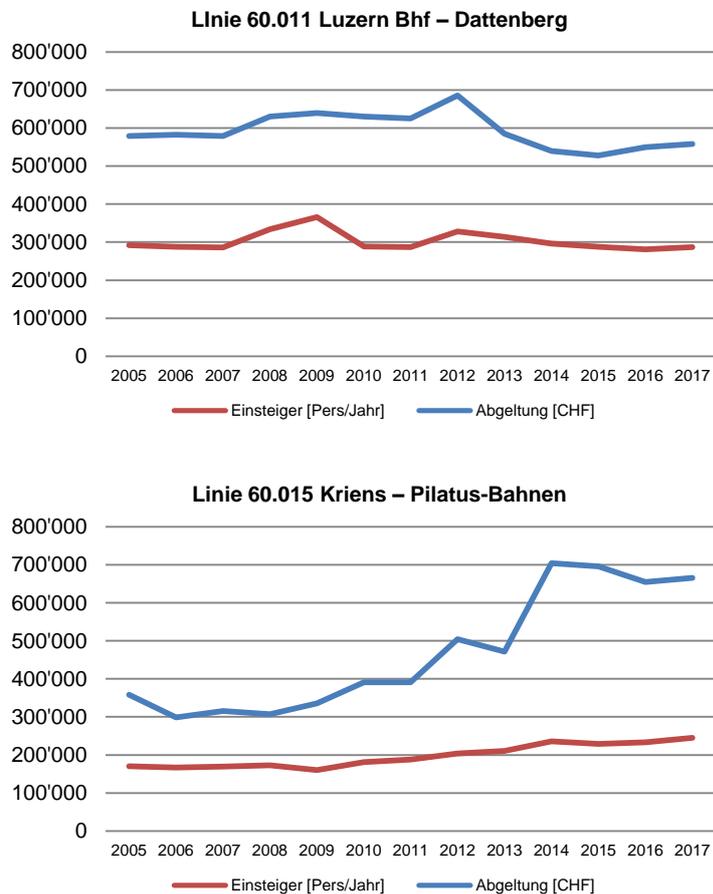


Abbildung 22: 11 / 15 Stadtlinie
Dattenberg / Ortsbus Kriens,
Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen Linie 11:

- + Starke Reduktion der Abgeltung ab 2013
- + Abgeltung gegenüber 2005 unverändert
- Praktisch unveränderte Nachfrage gegenüber 2005

Bemerkungen Linie 15:

- + Stetiger Nachfragezuwachs ab 2010
- Massiv höhere Abgeltung, v.a. ab 2014 (infolge Angebotsausbau)

Emmener Bus

Auswertung kumuliert für Linie 13 und 40 bis 46:

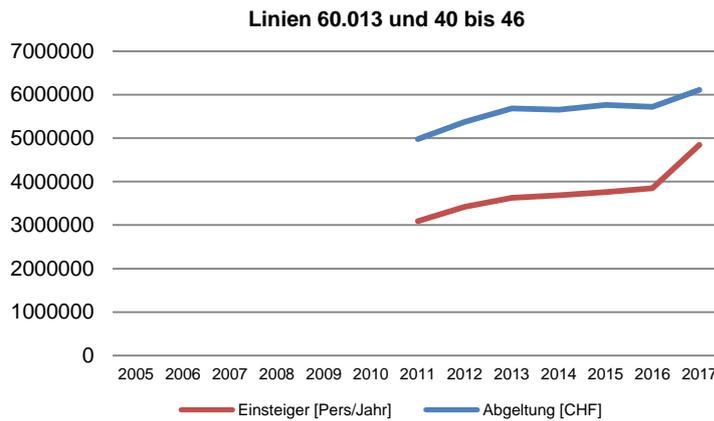


Abbildung 23: Linie 13 und 40 bis 46
Emmer Bus,
Entwicklung von Einsteigern und Abgeltung

Bemerkungen:

- Stetiger Zuwachs der Nachfrage und der Abgeltung
- Zu früh um Umstellung 2017 beurteilen zu können.

Fazit aus der Linienanalyse

- **Geringere Abgeltungen** als im Jahr 2005;
mit Zunahmen der Fahrgastzahlen auch wesentlich bessere Wirtschaftlichkeit (Linien 7, 12, 18/19, 20, 24)
Massnahmen AggloMobil due greifen
 - «äussere» Anbindung
(Verknüpfung Bahn – Bus ausserhalb des Zentrums)
 - grössere Fahrzeuge
 - kernnahe Tangente (Linie 5)
- Mit grösseren Fahrzeugen: auch höherer Komfort
- Angebotsausdünnungen führen nicht zwangsläufig zu geringerer Nachfrage (siehe Anhang)
 - Linie 4 (mit Gelenktrolleybus nur noch 10-Min.-Takt)
 - Linie 10 (10- statt 7.5-Min.-Takt in den HVZ)
- **Hangquartiere** als weiterhin **problematische** Märkte
→ «Produktion» hinterfragen

Bemerkung:

Bei den Linien 51 und 73 waren die konzeptionellen Umstellungen mit teilweise grossen politischen Widerständen verbunden.

2.5 Betrieb, Infrastruktur und Zuverlässigkeit

Veränderung der Reisegeschwindigkeiten 2011 – 2018

In der folgenden Abbildung ist die Veränderung der mittleren Reisegeschwindigkeit zwischen 2011 und 2018 ersichtlich:

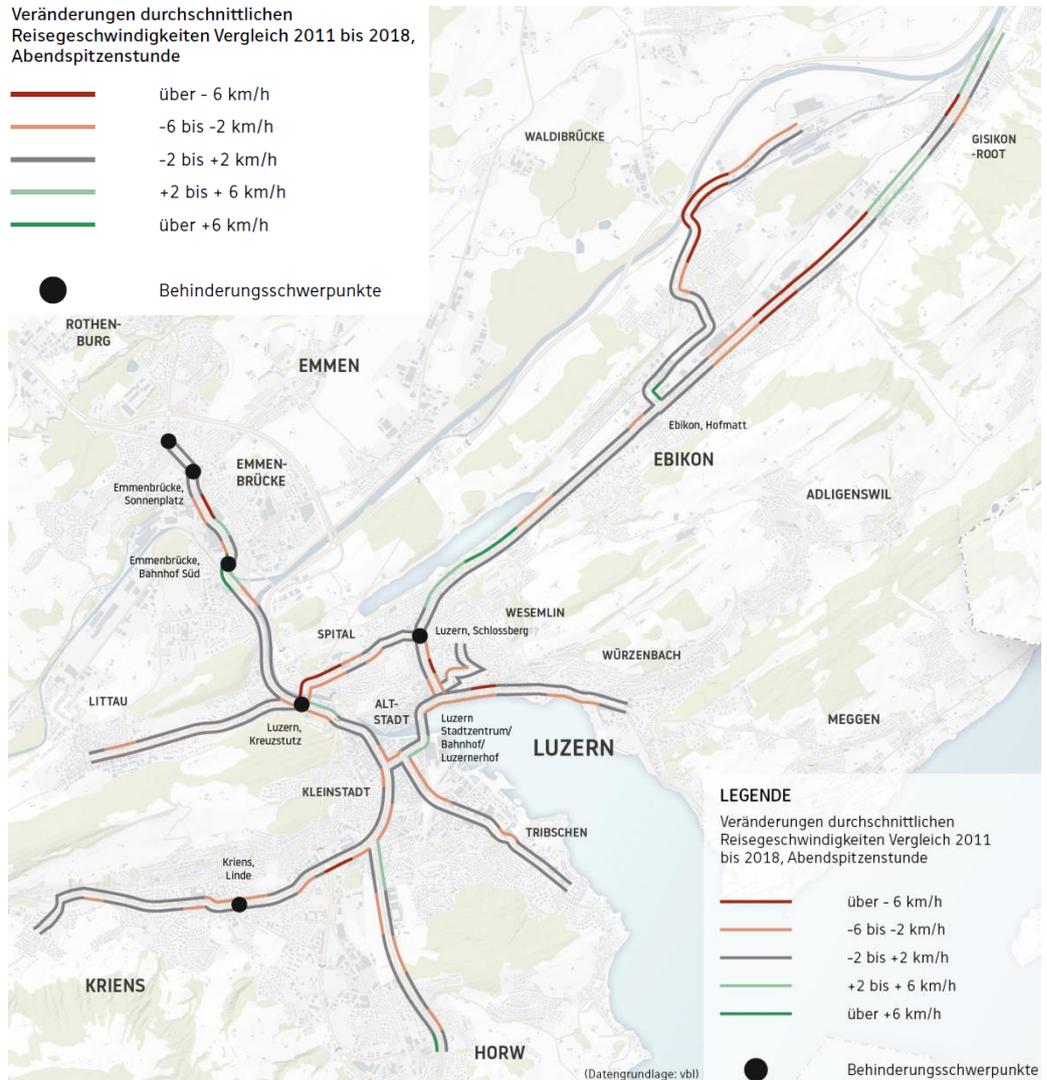


Abbildung 24: Veränderung der Reisegeschwindigkeiten 2011 – 2018 in der ASP (Datengrundlage: VBL)

Die Wirkung von zwischenzeitlich eingeführten Busbevorzugungsmassnahmen ist punktuell ersichtlich (Busspur zwischen Kantonalbank und Bahnhof, Verkehrssteuerung Maihof). Allerdings haben sich die mittleren Reisegeschwindigkeiten auf den Zulaufstrecken zur Innenstadt und im Umfeld der Autobahnanschlüsse verringert. Die Reisegeschwindigkeiten haben im Allgemeinen tendenziell eher abgenommen.

Schwachstellen in den Korridoren

Bereits in Agglomobil tre wurden die vom Bus bedienten Strassenabschnitte bzgl. Betriebsablauf in zwei Dimensionen differenziert.

Ausmass der Schwachstelle [mittlere Reisegeschw. während HVZ]	Gross < 10 km/h	4 (Punkte)	5	6
	Mittel 10 – 15 km/h	3	4	5
	Klein 15 – 20 km/h	2	3	4
		Klein < 5'000	Mittel > 5'000	Gross > 20'000
Betroffenheit [Querschnittsbelastung der Busachse pro Tag]				

5 – 6 Pkte.	Hohe Bedeutung
4	Mittlere Bedeutung
2 – 3	Geringe Bedeutung

Tabelle 1:
Methodik zur Gewichtung der Schwachstellen

Die aktualisierten Schwachstellen im Betrieb sind in folgender Abbildung zusammengestellt.

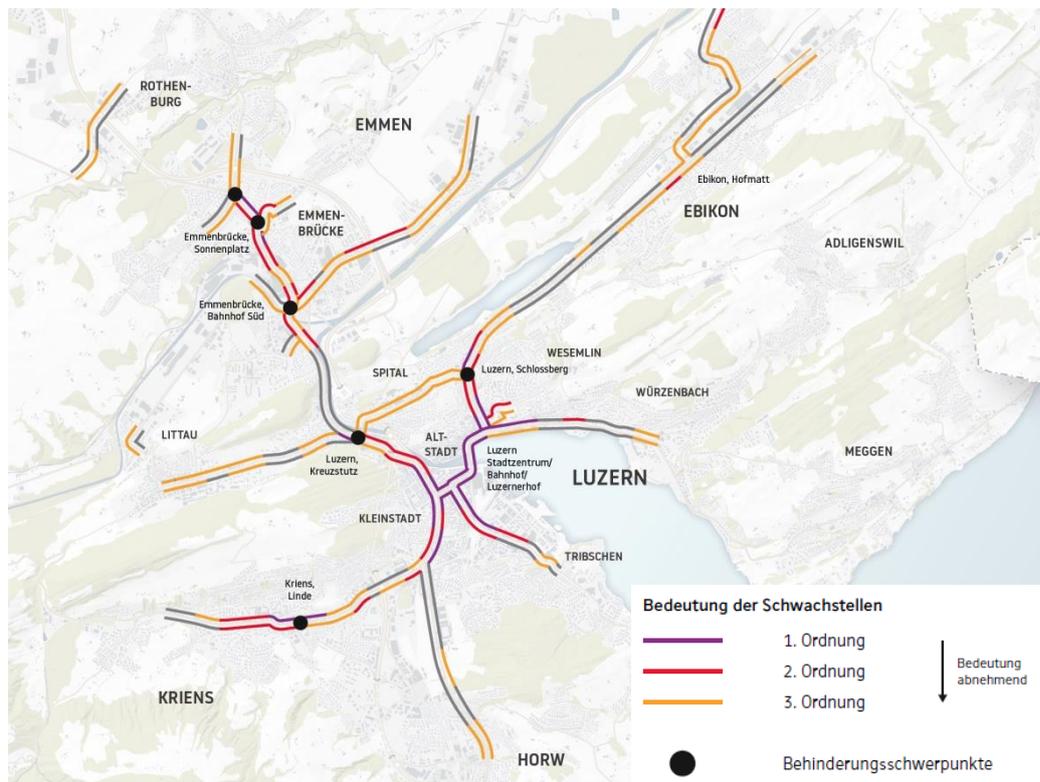


Abbildung 25: Schwachstellen in den Korridoren (Datengrundlage: Frequenzen VVL 2018, Reisezeitmessungen VBL 2018)

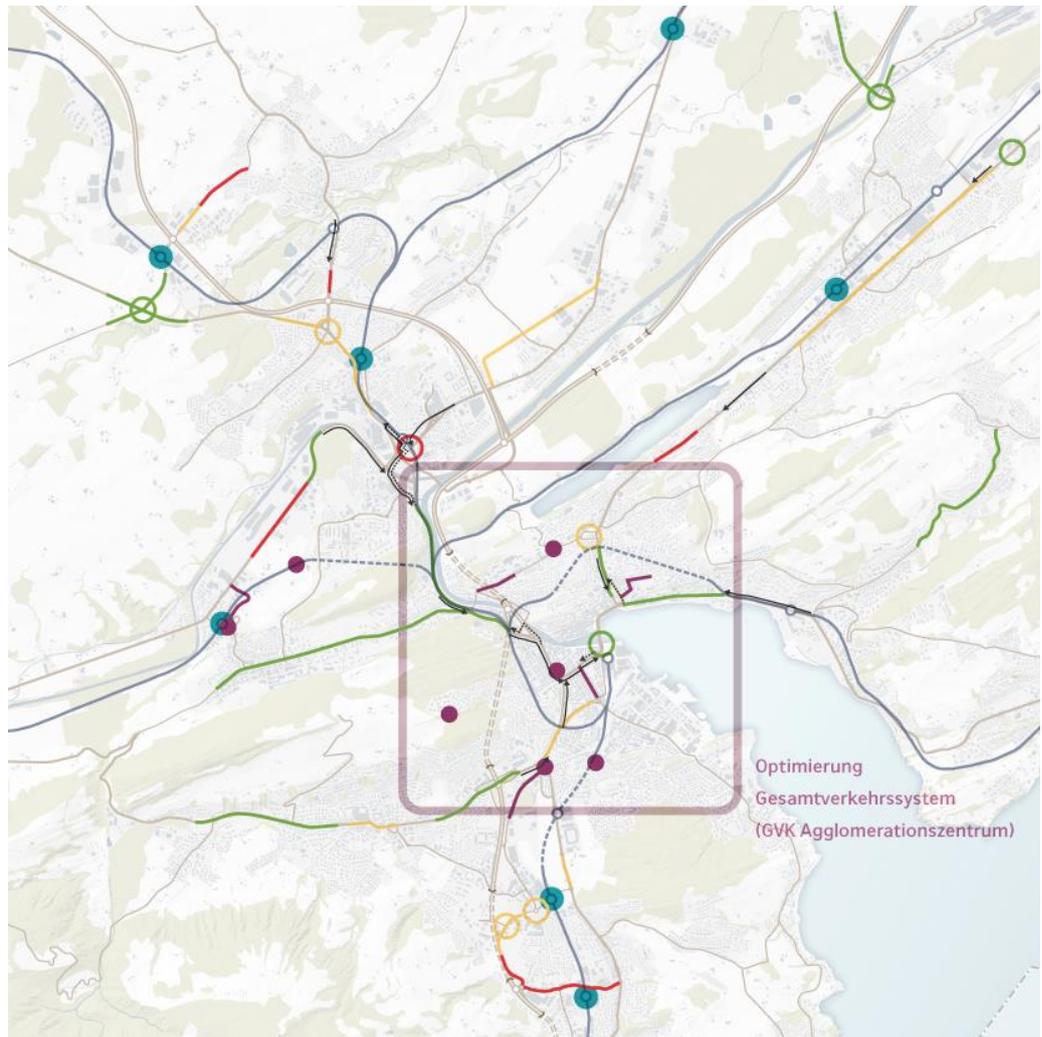
Die Schwachstellen sind gegenüber der Auswertung von AggloMobil tre praktisch unverändert bzw. haben sich zum Teil noch akzentuiert. Zu den Schwachstellen mit der grössten Bedeutung zählen:

- Agglomerationszentrum Luzern (Luzernerhof, Seebücke, Bahnhofplatz, Pilatusstrasse, Kasernenplatz, Hirschmattstrasse, Obergrundstrasse)
- Luzern, Schlossberg
- Luzern, Kreuzstutz
- Emmenbrücke, Seetalplatz¹
- Emmenbrücke, Sonnenplatz
- Ebikon, Hofmatt
- Kriens, Linde

Infrastrukturelle Massnahmen im öffentlichen Verkehr

Es bestehen bereits einzelne Abschnitte mit Busspuren. Im kantonalen Bauprogramm und in der Mobilitätsstrategie sind zahlreiche Massnahmen im Bereich des öffentlichen Verkehrs vorgesehen. Die Umsetzung von Infrastrukturmassnahmen hat sich in den letzten Jahren als Herausforderung gezeigt, welche zu Verzögerungen führten. Die Massnahmen sind in der folgenden Abbildung zusammengestellt.

¹ Die Bauarbeiten zur Umgestaltung des Seetalplatzes wurden Ende 2017 abgeschlossen. Es wird sich erst noch weisen, inwieweit damit die betriebliche öV-Schwachstelle behoben werden konnte; erste Erfahrungen sind positiv.



LEGENDE

- Bestehende Busspuren zum Bahnhof
- ←----- Bestehende Busspuren vom Bahnhof

Massnahmen Kanton Luzern
(Bauprogramm 2019-2022, Stand Entwurf 17.05.2018)

-  Vorhaben zur Förderung öV im Topf A
-  Vorhaben zur Förderung öV im Topf B
-  Vorhaben zur Förderung öV im Topf C
-  Ausbau Bushub

Massnahmen Stadt Luzern

-  Massnahmen aus Mobilitätsstrategie (2018)

Abbildung 26: Vorgesehene
Infrastrukturmassnahmen öV

- Im Allgemeinen ist eine Tendenz mit **sinkenden Reise-geschwindigkeiten** erkennbar.
- Die **Schwachstellen** im Busnetz sind **bekannt** und konzentrieren sich um das Stadtzentrum und punktuelle Behinderungsschwerpunkte.
- Einzelne **umgesetzte Massnahmen** zeigen **(lokal) Wirkung**. Wichtig sind aber **korridorweise Betrachtungen** und nicht isolierte Einzelmassnahmen.
- Eine Vielzahl von **öV-Bevorzugungsmassnahmen** ist vorgesehen. Zentral wird in den nächsten Jahren deren **Umsetzung** sein.
- Dringlichkeit und Umsetzungshorizonte sind **nicht kongruent**.

3 Erkenntnisse aus der Analyse und Stossrichtungen

3.1 Erfolgskontrolle von AggloMobil 1 – 3

In AggloMobil due wurden 4 Pfeiler für die Weiterentwicklung des Busnetzes vorgeschlagen:

- Bus mit S-Bahn verknüpfen
- Kapazitäten ausbauen
- Buslinien vernetzen
- Zuverlässigkeit verbessern

Diesen 4 Pfeilern lassen sich folgende Entwicklungen von Angebotsausbauten, Nachfragezunahmen und Umsetzung von Infrastrukturelementen zuordnen:

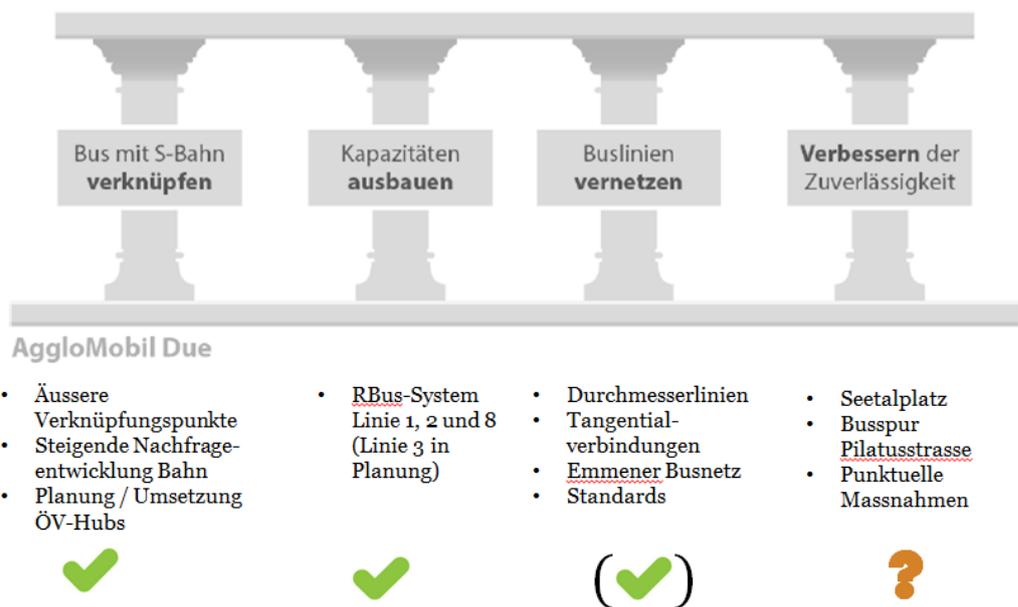


Abbildung 27: Fazit zu den Pfeilern von AggloMobil due (und tre)

Der Pfeiler «Zuverlässigkeit» schälte sich auch im Rahmen von AggloMobil 4 als Schlüsselement heraus: Wenn hier nicht weitere, klare Verbesserungen erfolgen, werden die Qualitäten des ÖV-System immer mehr gemindert. Es besteht durchaus ein Risiko, sogar Kunden zu verlieren und oder die Wirtschaftlichkeit zu verschlechtern.

Aufgrund von Rückmeldungen seitens der Begleitgruppen im Rahmen der Schlusspräsentation wurde das Schlüsseldefizit der Zuverlässigkeit in einem Exkurs (Anhang 3) zusätzlich vertieft. Diese Vertiefung stellt die massgeblichen Sachverhalte und Zusammenhänge dar und zeigt die Auswirkung im bestehenden Betrieb sowie von Szenarien der weiteren Umsetzung von Busbevorzugungsmassnahmen auf.

Es soll die massgebenden Sachverhalte und Zusammenhänge darstellen und insbesondere aufzeigen, welche Auswirkungen je nach Umsetzungsgeschwindigkeit und -tiefe der (geplanten) Busbevorzugungsmassnahmen zu erwarten sind.

Zusammenfassend lassen sich folgende Erkenntnisse aus den vorangehenden Kapiteln festhalten:

- Verbesserung der **Wirtschaftlichkeit** durch AggloMobil 1 – 3: Deutlich höherer Kostendeckungsgrad
- 3 von 4 Pfeilern von **AggloMobil due weitgehend** und erfolgreich umgesetzt
 - «Äussere» Anbindung (an S-Bahn)
 - Kapazitäten Bus
 - Vernetzung (teilweise)
- Doppel-Gelenktrolleybus bzw. **RBus** als richtige Ausbaumassnahme für Linien 1, 2 und 8
- Im 4. Pfeiler «**Zuverlässigkeit**» viel vorgesehen, aber **noch wenig umgesetzt**. Eine Korridorbetrachtung fehlt weitgehend bzw. ist noch ungenügend.
- Weiterhin **starkes Wachstum im MIV**, entgegen politischen Zielsetzungen kein überproportionales Wachstum im öV erkennbar.

3.2 SWOT-Analyse

Die Beurteilung umfasst in knapper Form folgende Punkte:

<p>Stärken</p> <p>Bahn:</p> <ul style="list-style-type: none"> + 3 S-Bahn-Achsen, bis Emmenbrücke und auf der zb im 15-Min.-Takt + Bahnhaltestellen an den Entwicklungsgebieten + Starkes Nachfragewachstum, insbesondere im agglomerationsnahen Bereich <p>Bus:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Durchmesser- und Regionallinien im Agglomerationskern mit dichtem Angebot + Attraktive Angebote, z. B. <ul style="list-style-type: none"> – Linie 1 als RBus (Qualität) – Linie 5 als «Tangente» (direkt) 	<p>Chancen</p> <p>Bahn:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Zusätzliche Durchmesserlinien auf dem Normalspurnetz und 15-Min.-Takt auf allen Hauptachsen (mit Durchgangsbahnhof) <p>Bus:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Wirksame Buspriorisierung und damit höhere Beförderungsgeschwindigkeiten + RBus als Qualitätsstandard auf den Hauptachsen + Ausbau der umsteigefreien Verbindungen im Agglomerationskern + Neue Betriebsformen für Wohngebiete mit geringem Potenzial
<p>Schwächen</p> <p>Bahn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – S-Bahn nur zum/ab Bahnhof (radial) <p>Bus:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Teilweise starke Behinderungen und mangelhafte Zuverlässigkeit – Wichtige kernnahe Hotspots (wie beispielsweise Kantonsspital) sind aus den Entwicklungsgebieten Nord, Süd und Ost nicht umsteigefrei erreichbar – Zugänglichkeit von Haltestellen und Qualität gewisser Umsteigepunkte mangelhaft 	<p>Risiken</p> <p>Bahn:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Abhängigkeiten zu langfristigen Grossprojekten – S-Bahn bis zur Inbetriebnahme Durchgangsbahnhof mit limitierter Kapazität <p>Bus:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weiterhin sinkende Reisegeschwindigkeiten: Damit abnehmende Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit – «Gap» zwischen Verfügbarkeitsansprüchen und effektiver Nachfrage in potenzialschwachen Räumen – Weiterhin zunehmendes Aufkommen beim MIV; Flächenkonkurrenz mit öV

Abbildung 28: SWOT-Analyse öV-Angebot in der Agglomeration Luzern

3.3 Fragestellungen als Ausgangspunkt für die Stossrichtungen

- Durch welche Begleitmassnahmen lässt sich das Potenzial des öV noch vermehrt nutzen?
- Mit welchen prioritären Massnahmen kann die Umsetzung zugunsten eines attraktiven und funktionsfähigen öV sichergestellt werden?
- Wie könnten sich die geplanten Massnahmen im Strassen-netz auf den öV auswirken:
 - als Chancen (für Netzgestaltung und Attraktivität);
 - als Risiken (bzgl. Marktstellung)?
- Wo könnten die aktuellen technischen Entwicklungen
 - Auswirkungen auf den öV haben?
 - konkret als (mindestens längerfristige) Alternativen zu der heutigen Bedienungsform gelten?
- Wie könnten sich neue Mobilitätsangebote auswirken?

Angesprochen sind somit Fragen zum Angebot und zur Infrastruktur.

3.4 Stossrichtungen Angebot

Strategische Grundprinzipien für die Weiterentwicklung des öV-Angebots

Die weiteren Planungen von Angebot und Infrastruktur für den Bus sollen folgenden Grundsätzen folgen:

- Stärken **stärken**:
Einsatz von (zusätzlichen oder neuen) Mitteln dort, wo
 - die Nachfragepotenziale hoch und die Voraussetzungen günstig für den öV sind;
 - gute Voraussetzungen für Betrieb und Produktion bereits bestehen oder zeitnah realisiert werden können.
- Mittel **begrenzen**:
bei öV-Angeboten und vor allem deren Ausbauten in Gebieten, die
 - nur geringe Potenziale ansprechen können und/oder überproportionalen Aufwand erfordern;
 - kaum Verlagerungseffekte vom MIV auf den öV zu erzielen vermögen.
- Neue Formen **anstreben**:
wo die heutige Produktion im öV kaum effektiv sein kann und neue Angebotsformen Verbesserungen versprechen.
- System **vereinfachen** und Zugang **erleichtern**

Erläuterungen

Der öV beruht auf der sog. «Bündelung» und auf der effizienten Beförderung von grösseren Nachfragen. Hohe Nachfragepotenziale und dichtes Angebot stehen dabei in einer Wechselwirkung. Mit einer guten Auslastung weist der öffentliche Verkehr eine hohe Flächeneffizienz auf, was in beschränkten räumlichen Verhältnissen wie in Agglomerationen massgebend für die Verkehrspolitik und in Richtplan, Agglomerationsprogramm, etc. auch behördenverbindlich vorgegeben ist.

Das Beispiel der Linie 5 zeigt sehr gut, dass mit dem neuen Netzelement «kernnahe Tangente» sowohl Vorteile für den Fahrgast (umsteigefrei, keine Umwege) als auch für den Betrieb (Entlastung der Linie 1 bzw. Verzicht auf die Verdichtung in den HVZ) gewonnen werden können.

Auf der anderen Seite sollte der öV grundsätzlich nur mit Zurückhaltung dort eingesetzt oder gar ausgebaut werden, wo er faktisch kaum Chancen gegenüber dem MIV hat. Dies gilt beispielsweise für Tangentialverbindungen ausserhalb der Kernagglomeration, die strukturell bedingt nur geringe Erschliessungsgebiete ansprechen können und wo der MIV dank unbehinderter Fahrt und hohen Reisegeschwindigkeiten realistischerweise nicht «konkurrenzfähig» sein kann.

Im Weiteren sollten auch die Grenzen des «klassischen öV» bewusst thematisiert werden: Im Gegensatz zu den dichten urbanen Räumen sollten in potenzialschwachen Siedlungen die bisher verfolgte Haltung des «Mehr desselben» mittel- bis längerfristig zur Disposition gestellt und die sich abzeichnenden technischen Möglichkeiten aktiv einbezogen werden.

Das bereits in der ersten AggloMobil-Planung verfolgte Bestreben nach Vereinfachung (damals Reduktion der Anzahl Taktfolgen und Verzicht auf nur bedingt kompatible Takte) sollte wieder aufgenommen werden: So wäre beispielsweise zu überlegen, ob Netz und Angebot in einer neuen Form dargestellt werden könnten und so die Verständlichkeit für «Aussenstehende» wesentlich erleichtert werden könnte. Der Ansatz «Hierarchisierung» des Netzes könnte wesentlich dazu beitragen.

Konkrete Themen

Stärken **stärken:**

- Weiterausbau RBus-Netz
- Optimierung Durchmesserlinien (auch dank neuer Fahrzeugtechnologie)
- Ergänzung um weitere kernnahe Tangenten

Mittel gezielt **begrenzen:**

- Keine neuen tangentialen Angebote in peripherer Lage
- Vorderhand keine Angebotsverdichtungen in wenig dichten Wohngebieten, vor allem in bevorzugten Hanglagen
- Kein genereller Ausbau in den Randzeiten, aber allenfalls Differenzierung im Sonntagsangebot

Neue Formen **anstreben:**

- Einbezug neuer Netzformen wie Zubringerlinien oder auch «Spangen» in dünner besiedelten Hanggebieten, abgestützt auf die Quartierbusstudie
- Planerische Vorkehren im Hinblick auf autonome Fahrzeuge

System **vereinfachen** und Zugang **erleichtern:**

- Einheitliche Standards auch in Randzeiten, abgeleitet aus Überlegungen zur Transportkette bei Betriebsbeginn oder -schluss
- Identifizierung und Beurteilung relevanter Verknüpfungspunkte Bus – Bus («Bushubs»), als Ergänzung zur Verknüpfung Bahn – Bus

3.5 Stossrichtungen Infrastruktur

Behebung von massgeblichen Infrastrukturschwachstellen

Im Rahmen der kurzfristigen Planungen sollen in AggloMobil 4 auf der einen Seite die erkannten Schwachpunkte im Angebot gezielt angegangen werden. Es braucht aber auf der anderen Seite – im Sinne von push und pull (vgl. öV-Bericht 2018 bis 2021) – zwingend und zeitnah die Umsetzung von infrastrukturellen und betrieblichen Massnahmen, damit der öV seinen Aufgaben effektiv und effizient erfüllen kann.

Oder mit anderen Worten:

Kanton und Gemeinden sind als Strasseneigentümer angesprochen, die infrastrukturellen **Massnahmen** konsequent **umzusetzen**.

Zuverlässigkeit und Busbevorzugung

Die Zuverlässigkeit des Busbetriebs schält sich in der Analyse als Schlüsselement hervor. Die Geschwindigkeiten der Buslinien sind in der Tendenz eher abnehmend. Dadurch nimmt auf der einen Seite die Attraktivität des ÖV ab (insbesondere wenn Anschlüsse nicht mehr gewährleistet werden können) und steigen zum anderen die Betriebskosten durch den zusätzlichen Fahrzeugbedarf.

Der **Kanton und Gemeinden** sind angesprochen, **korridorweise** mittels Planungsstudien die Möglichkeiten der **Busbevorzugung** zu prüfen und umzusetzen.

Optimierung der Haltestellenzugänglichkeit und Umsteigevorgänge

Neben dem Aspekt des Angebots beinhaltet ein attraktiver öffentlicher Verkehr auch die Aspekte der Zugänglichkeit zu den Haltestellen und der Haltestelleninfrastruktur selbst (Gestaltung, städtebauliche Einbettung, kurze Umsteigewege). Die bisherige Planung orientiert sich stark an den Verknüpfungspunkten Bahn/Bus. Die eingeschlagene Stossrichtung «Aufwertung des agglomerationsrelevanten Bushubs» ist weiterzuverfolgen, aber auch um die Thematik der Bus/Bus-Verknüpfungspunkte zu erweitern. Dazu sind in der Phase II von AM4 weitere Bushubs (Bus/Bus-Verknüpfungspunkte) zu identifizieren und eine konzeptionelle Grundlage zu erarbeiten. Auf Basis dieser Grundlage sind spezifische Projekte zur Optimierungen der Bushubs vorzunehmen. Auch für die übrigen Haltestellen ist mittels systematischer Schwachstellenanalyse die Haltestelleninfrastruktur und die Zugänglichkeit zu prüfen und Massnahmen zu entwickeln.

Der **Kanton und Gemeinden** sind als Strasseneigentümer angesprochen, die **Aufwertung von Haltestellen anzugehen** (Fortsetzung der Aufwertung von Bushubs, Schwachstellenanalyse Haltestellen und Zugänglichkeit).

4 Allgemeine Angebotsplanung

4.1 Schwerpunktthemen Angebotsplanung AM4

Ursprünglich waren für die Angebotsplanung von AM4 die folgenden Schwerpunktthemen angedacht. In der Ausarbeitung der Stossrichtungen hat sich insbesondere geschärft, dass die eine gemeinsame Betrachtung der Themenfelder «selbstfahrende Fahrzeuge» und «ergänzende Mobilitätsangebote» zielführend ist.



Abbildung 29: Schwerpunktthemen für die Angebotsplanung in AM4

Die Themenfelder für die Angebotsplanung von AM4 sind:

- **Standards** insbesondere für potenzialschwache Gebiete und Randzeiten **präzisieren**
- **RBus-Netz** weiter **vertiefen** und Ergänzungen **planen**
 - Evaluation Fahrroute RBus-Linie Emmenbrücke (Alternativroute via Kantonsspital)
 - Weitere Ausbaumöglichkeiten
- Netzgestaltung und Optimierung
 - Kapazitäten mit der Perspektive gezielt bzgl. «weitere Siedlungsentwicklung» überprüfen (insbesondere Campus Horw)
 - Identifikation und Integration von Bus-Hubs
 - Prüfung weiterer Durchbindungen
 - Neue Angebotsformen in nachfrageschwachen, stagnierenden Quartieren (Stadtquartiere, Hanglagen) vor dem Hintergrund der Quartierbusstudie prüfen
- Einsatzfelder von **alternativen/ergänzenden Angeboten** identifizieren und beurteilen
 - Zielsetzungen für die Anwendung und Anforderungen formulieren
 - Stand der Erfahrungen einbeziehen

4.2 Systemanforderungen

Anforderungen an den RBus

Mit dem RBus-Konzept verbinden sich folgende Anforderungen und Perspektiven:

- **Hochwertiges Bussystem** «zwischen» dem bestehenden Bus und der S-Bahn: «Strassenbahn-nah»
- **Dichter Takt (≤ 10 Min.)**
- **Hohe Kapazität** dank Doppel-Gelenkbussen
- Elektrische Traktion
- **Hohe Zuverlässigkeit** aufgrund wirksamer Busbevorzugungsmassnahmen

Im Weiteren lassen sich davon ableiten:

- RBus-Linie **via Bahnhof** zur optimalen Verknüpfung mit der Bahn
- Möglichst gute Erschliessung der Alt- und Neustadt
- Möglichst **Durchmesserlinien**

Gestaltungsgrundsätze weitere Linien

Für die weiteren Linien gelten folgende Gestaltungsgrundsätze:

- **Hauptlinien** verkehren
 - auf den städtischen **Hauptachsen** im Strassennetz
 - möglichst **gestreckt**
 - möglichst als **Durchmesserlinien**
- **Neben- und Quartierlinien**
 - bieten flächige Erschliessung an
 - dienen als Zubringer für auf die Verknüpfungspunkte Bahn und Hauptkorridore Bus

4.3 Aktualisierung Angebotsstandards

4.3.1 Ausgangslage

Entwicklung der Angebotsstandards in früheren AggloMobil-Planungen

Schon seit Beginn der AggloMobil-Planungen war es ein wesentliches Ziel, ein einfacheres sowie unter den Buslinien und auf die Bahn abgestimmtes Taktsystem zu entwickeln.

Bereits in der ersten AggloMobil-Planung wurde vorgeschlagen, die Anzahl der Taktfolgen zu reduzieren und auf schwer merkbare bzw. kaum kompatible Taktraster von 6 und 20 Min. zu verzichten. Ein wesentliches Argument war die fehlende «Kompatibilität» dieser Taktraster: Eine Taktfolge von 6 Minuten ist nur mit derjenigen von 30 Min. verträglich, andererseits ergibt die Kombination eines 20-Min.- mit einem 30-Min.-Takt nur stündlich eine Übereinstimmung bzw. eine Anschlussmöglichkeit. Ein weiteres Argument bildete die problematische Ausdünnung des Takts in den Nebenverkehrs- bzw. Randzeiten: Die im Allgemeinen übliche Verdoppelung der Kursfolgezeiten ergibt bei den obigen beiden Beispielen den gar nicht merkbaren 12-Min.-Takt oder den mit dem 60-Min.-Takt nicht kompatiblen 40-Min.-Takt.

Seither bauen die Linien grundsätzlich auf dem 15- bzw. 30-Min.-Takt auf, was auch die Voraussetzung für die gewünschte Verknüpfung von Bahn und Bus mit lückenlosen Transportketten darstellt. Der 20-Min.-Takt ist nur noch als Ausnahmefällen, insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen, möglich. Aus diesem Grund verkehren

die sich überlagernden Linien 6 und 8 sowie die Linie 12 am Sonntag in diesem Takt-raster.

Festlegungen im AggloMobil tre

In AggloMobil tre trat anstelle der bisher linienbezogenen Anwendung der Angebotsstandards die korridorbezogene: Im Schlussbericht wird die **Korridorbezogene Betrachtung** der Verfügbarkeit dargestellt (siehe Tab. 3, Seite 62).

Anlasspunkte für eine Erweiterung der Standards

In den bisherigen Planungen war die Diskussion um die Taktfolgen und die Festlegung von Angebotsstandards hauptsächlich auf den Zeitbereich «werktags» bzw. auf die Hauptverkehrszeiten (Mo – Fr) ausgerichtet.

Seitens des VVL wurde seit längerer Zeit ein Handlungsbedarf erkannt, die Angebote auch in den Randverkehrszeiten nach gewissen einheitlichen bzw. untereinander vergleichbaren Kriterien auszugestalten. Es betrifft

- einerseits die Taktdichte nach Korridor bzw. auch Linie
- andererseits einheitliche Beginn- und Endzeiten des jeweiligen Takts.

Der zweite Punkt schliesst auch die sog. «Betriebszeiten» zwischen erstem und letztem Kurs auf der Linie ein.

Dazu kam in jüngster Zeit die Feststellung, dass am Sonntag bei einigen Linien das Angebot

- im Verhältnis zur Nachfrage am Vormittag eher zu dicht;
- am Nachmittag bzgl. Verfügbarkeit hingegen zu dünn und teilweise auch bzgl. Kapazität (z.B. Linie 1 Richtung Kriens) nicht genügend ist.

Vorgehen und Überlegungen

Die folgenden Ausführungen zielen einerseits auf einen weiteren Schritt zu einer Klärung und Vereinheitlichung der Standards, andererseits auf eine bewusste Differenzierung des Fahrplans am Sonntag auf gewissen Hauptlinien. Verbunden damit ist die Erwartung, das Angebot bei möglichst gleich bleibendem Mittelaufwand zeitweise attraktiver zu gestalten.

Die nachstehenden Untersuchungen basieren wohl grundsätzlich auf den in AggloMobil tre getroffenen Festlegungen.

Für die Randzeiten erfolgen primär **linienweise** Betrachtungen, allerdings im Abgleich mit den korridorbezogenen Festlegungen in AM3.

4.3.2 Übersicht zu den heutigen Taktfolgen

Taktfolgen in den 4 Zeitbereichen

Die folgende Tabelle vermittelt eine Übersicht über die angebotenen Taktfolgen für die vier Zeitbereiche Montag – Freitag, Samstag, Abend und Sonntag für Linien in der Stadt und Agglomeration. Die Angaben ../.. entsprechen den Takten in der Verdichtung bzw. in der Ausdünnung am jeweiligen Tag. Nicht behandelt werden die Linie 50 – 52 sowie 60 – 61, da sie ausschliesslich oder weitgehend Erschliessungsfunktionen in der Region haben und im Agglomerationskern kaum Bedeutung aufweisen.

	Mo – Fr (Tag)	Sa (Tag)	Mo-So Abend	So (Tag)
Hauptlinien Stadt (Trolleybus)				
1 D (RBus) Kriens – Maihof	7.5'	7.5'	15'	10'
2 R (RBus) Emmenbrücke	7.5'	7.5'	15'	10'
4 R Hubelmatt	10'	10'	15'	10'
5 T Kriens – Emmenbrücke	7.5'/15'	15'	-	-
7 D Biregghof – Unterlöchli	7.5'	7.5'	15'	10'
6 D Matthof – Büttenehalde	10'/15'	15'	30'	20'
8 D (RBus) Hirtenhof – Würzenbach	10'/15'	15'	30'	20'
Hauptkorridore Zentren und Agglomeration (Dieselbus)				
12 R Littau Gasshof	7.5'	10'	15'	20'/15'
14 D Ast Brüelstrasse	10'/15'	15'	15'	15'
14 D Ast Horw Zentrum	10'/15'	15'	15'	30'
18 R Kreuzstutz – KSLU – Friedental	15'	15'/30'	(30')	15'
19 R Schlossberg – KSLU – Friedental	15'	15'/30'	30'	15'
20 R Horw Zentrum (Ennethorw/Technikumstrasse)	7.5'/15'	15'	15'	15'
21 R Luzern – Horw – Kriens	15'/30'	30'	30'	30'
22 R Perlen Post	15'/30'	15'/30'	30'	60'/30'
23 R D4 (- Gisikon-Root)	7.5'	7.5'/15'	15'/30'	15'
24 R Meggen	15'	15'	30'	30'
40 T/Z Littau – Waldibrücke	15'	15'	15'	30'
73 R Udligenswil (- Rotkreuz)	7.5'/15'	15'	30'	30'
Nebenachsen / Quartierlinien (Dieselbus)				
9 R Bramberg	15'/30'	30'	30'	30'
10 R Obergütsch	10'/15'	15'	30'	15'
11 R Dattenberg	15'/30'	30'	30'	30'
15 Z Sonnenberg	15'/30'	30'	-	60'
15 Z Pilatusbahn / Sidhalde	30'/60'	60'	-	60'
16 T/Z Kriens – Horw	30'	30'	30'/60'	60'
25, 26 T/Z Meggen / Adligenswil	30'	30'	30'	30'
46 Z Wahligen Nord	15'	15'/30'	30'	30'
41 – 45 Z Buslinien Emmen	30'	30'	30'	30'

R Radiallinie ab Bhf Luzern
D Durchmesserlinie
T Tangentiallinie
Z Zubringerlinie

Tabelle 2: Fahrplanangebot **2019** für die Hauptlinien und die Nebenachsen / Quartierlinien

Feststellungen

Die Tabelle zeigt, dass

- praktisch nur noch vier Taktfolgen angeboten werden (7.5-Min.-, 10-Min.-, 15-Min.-, 30-Min.-Takt);
- der 20-Min.-Takt nur noch auf den Linien 6 / 8 sowie 12, und zwar nur am Sonntag, zur Anwendung kommt.

Der früher auf der Linie 1 in den Hauptverkehrszeiten angebotene 5-Min.-Takt, der betrieblich nur schwer zu beherrschen ist, konnte mit dem Einsatz von Doppel-Gelenkbussen und der Inbetriebnahme der kernnahen Tangentiallinie 5 aufgehoben werden. Damit reduzierte sich die Anzahl der notwendigen Fahrzeuge auf der Linie 1 um rund einen Drittel.

Beurteilung der heutigen Taktfolgen

Montag – Freitag:

- Mindestens im **7.5-Min.-Takt verkehren**
 - die RBus-Linien 1 und 2 (durchgehend)
 - die Trolleybuslinien 5 (in den HVZ), 7 sowie 6 und 8 (auf der Gemeinschaftsstrecke, in den HVZ im 5-Min.-Takt)
 - die Dieselbuslinien 12, 20 (in den HVZ) und 23

Samstag:

- Das Angebot entspricht fast durchwegs demjenigen Montag – Freitag ausserhalb der Hauptverkehrszeiten.
- Die einzige Ausnahme bildet die Linie 12 (10-Min.-Takt).
- Die Linien 18/19 sowie 22/23 weisen während des Samstags zwei unterschiedliche Taktraster auf.

Abend:

- Die Hauptlinien verkehren weitestgehend im 15-Min.-Takt, mindestens auf der Gemeinschaftsstrecke (Linien 6 und 8).
- Auffallend: Die Linie 19 verkehrt – trotz vergleichbarer Funktion bzgl. wichtigem Zielort Kantonspital – nur im 30-Min.-Takt (ergänzt durch Linie 18 zum gemeinsamen 15-Min.-Takt).

Sonntag:

- Das Angebot auf den Trolleybuslinien 1 – 4 und 7 ist mit dem 10-Min.-Takt dichter als am Abend.
- Auch auf den Linien 18/19 ist das Angebot dichter als am Abend.
- Die Linien 6, 8 sowie 12 (vormittags) verkehren im nachteiligen 20-Min.-Takt (nicht kompatibel mit dem 30-Min.-Raster der anderen Bus- und auch Bahnlinien).

Übersicht über die zeitliche Ausdehnung der jeweiligen Takte

Im Anhang sind die Taktraster aller städtischen Linien (ohne Emmer Buslinien 40-46) bzw. die jeweilige zeitliche Ausdehnung für Zeitbereiche Mo-Fr, Sa und So dargestellt.

Auffallend sind die teilweise unterschiedlichen Betriebsbeginn- und –schlusszeiten.

Generelle Feststellungen

Das Angebot in den Nebenverkehrszeiten Mo – Fr wird **heute** i. A. oft als sog. «**Grundtakt**» bezeichnet.

Das Fahrplanangebot in nachfrageschwächeren Zeiten wird als sog. «**Ausdünnung**» verstanden und auch so konzipiert. Damit kann dieses Angebot am Abend oder Sonntag zwangsläufig auch als etwas «Schlechteres» oder sogar «Unzureichendes» aufgefasst werden.

4.3.3 Neue «Grundphilosophie» für den Aufbau der Taktstruktur

Aufbau der Taktfolgen

Die weitere Überprüfung bzw. Entwicklung zu Angebotsstandards geht von folgenden zwei Überlegungen aus:

- Als **Grundtakt** wird **neu** die **minimale Verfügbarkeit** auf einer Linie definiert, d.h. das Taktraster in den unbestrittenen Randverkehrszeiten sonntagmorgens oder abends.
- Ausserhalb dieser Randzeiten können **1 – 2 Verdichtungsstufen** vorgesehen werden, mit den Begründungen:
 - höhere Anforderung an Verfügbarkeit bzw. die Attraktivität als in den Randzeiten
 - erforderliche Kapazität infolge der Nachfrage.

Diese neue «Philosophie» verfolgt eine andere Planungsrichtung: Ausgangspunkt ist das minimale Angebot bzw. der «Grundtakt», das auf einer Linie nicht unterschritten werden darf. In den anderen Zeitbereichen können gezielt und nachfragegerecht Verdichtungen erfolgen, entweder im Hinblick auf die gewünschte höhere Verfügbarkeit bzw. Attraktivität oder die erforderliche Kapazität.

Implizit damit verbunden ist, dass mit der Wahl des Grundtakts auch der Entscheid bzgl. der generellen «Kompatibilität» mit anderen Taktfolgen getroffen wird. Der eingangs beschriebene Nachteil, dass mit der Ausdünnung «unverträgliche» Taktfolgen resultieren, wird so weitgehend vermieden.

Diese «Philosophie» lässt sich grafisch wie folgt darstellen:

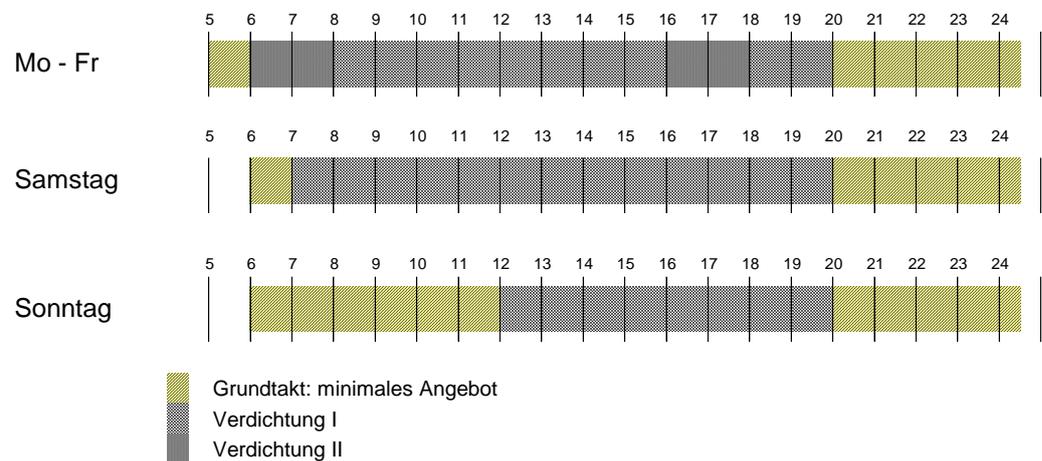


Abbildung 30: **Minimale** Taktstruktur und zeitliche Verfügbarkeit zum Bahnhof (morgen) resp. vom Bahnhof Luzern (abends)

Die Darstellung enthält zudem einen Vorschlag für ein **minimales** Betriebszeitenraster, bezogen auf die erste Ankunft am und die letzte Abfahrt vom Bahnhof Luzern:

- jeweils um 1 Stunde gestaffelter Beginn Mo – Fr zu Samstag und Sonntag
- einheitlicher Betriebsschluss während der ganzen Woche.

4.3.4 Entwicklung von aktualisierten Angebotsstandards

Grundsätze

Als massgebend können drei Anforderungen für die jeweiligen Linienfunktionen gelten:

- Möglichst **einheitliche Angebotsstufen**
 - im Grundtakt
 - in den Hauptverkehrszeiten
 - in den Randzeiten, das heisst abends und sonntags
- **Minimale zeitliche Verfügbarkeit**
 - auch auf **Aussenästen** von gesplitteten Linien (heute Linie 20)
 - auch in den schwächsten **Randzeiten**
- Nachfragegerechte **Verdichtung** des Grundtakts aus Attraktivitäts- und aus Kapazitätsgründen
 - generell tagsüber von Montag – Samstag
 - in den Spitzenzeiten Montag – Freitag
 - am Sonntagnachmittag

Künftige Stossrichtungen

Für die nächsten Planungsschritte ist folgendes vorzusehen:

- **Aufhebung** des **20-Min.-Takt** im Verbundgebiet aufgrund
 - der schlechten Merkbarkeit
 - der eingeschränkten Kompatibilität mit den anderen Linien)
 - Ausnahme: bei sonst problematischer Wirtschaftlichkeit
- **Reduktion** von offensichtlichen **Überangeboten**, namentlich in bestimmten Randzeiten
- **Nachfragegerechteres Angebote** auf Linien mit
 - wichtigen Zielorten für die Agglomeration bzw. die Stadt
 - im Vergleich zu geringer Verfügbarkeit bzw. bei Kapazitätsproblemen

Gliederung der Zeitbereiche

In Ergänzung zu den Überlegungen zur Taktfolge schält sich folgendes zu den Zeitbereichen (d.h. der Gültigkeit einer gewissen Taktfolge) heraus:

- Statt den bisher bis zu sieben Zeitbereichen (Mo – Fr: 2, Sa 2, Abend 1, So 2) werden künftig **sechs** einheitliche **Zeitbereiche** zugrunde gelegt
- Mo – Fr (Tag): max. 2 Taktfolgen (HVZ/NVZ)
 - Sa (Tag): **neu** nur 1 durchgehende Taktfolge
 - Mo-So Abend: 1 Taktfolge
 - So (Tag): **neu** evtl. 2 Taktfolgen:
neu Differenzierung Vormittag/Nachmittag

Die neu explizit mögliche Differenzierung am Sonntag lässt sich mit folgenden Argumenten begründen:

- Am Sonntagvormittag besteht die Nachfrage fast ausschliesslich aus sog. «Quellverkehr», d.h. Fahrten von der Wohnung ausgehend.

- Dies sind grundsätzlich «planbare» Fahrten, d.h. der Fahrgast kann sich besser nach dem Fahrplan richten, die geringere Taktdichte ist somit zumutbar.
- Effektiv ist die Nachfrage oft deutlich kleiner als am Sonntagnachmittag.

4.3.5 Anwendung auf die Korridore

In Anlehnung die Überlegungen aus AM3 (Tab. 3, Seite 62 und Plan nächste Seite) lassen sich für die korridorweise Betrachtung die Standards wie folgt konkretisieren:

Bereich	Beispiele	6-20 Uhr		Abends	Vormittags	Nachmittag
		Mo-Fr	Sa	Mo-Sa	So	So
Sehr dichte Takte						
Hauptkorridore im Bereich der Zentren mit starker Nachfrage	 Kriens, Ebikon, Emmenbrücke, Littau					
Wichtige Zielorte mit Bedeutung für die ganze Agglomeration, ohne Bahnerschliessung	Kantonsspital	≤7.5'	≤7.5'	≤15'	≤15'	≤10'
Takte mit einfacher Merkbarkeit						
Hauptkorridore in der engeren Agglomeration	 Dierikon, Meggen, Rothenburg	≤15'	≤15'	≤30'	≤30'	≤30'
Nebenachsen im Bereich der Zentren	 Ruopigen, Arsenalstrasse	≤30'	≤30'	≤30'	≤30'	≤30'
Hauptkorridore in der weiteren Agglomeration und in der Region	 Udligenswil, Sandblatten, Ruswil	≤30'	≤30'	≤60'	≤60'	≤60'
Nebenachsen in der engeren Agglomeration	 Kreuzbuchstrasse, Unterlöchli – Ebikon					
Quartiererschliessungen Grundsätzlich im Bereich der Zentren und der engeren Agglomeration Siedlungsschwerpunkte / dichte Wohngebiete im Bereich der Zentren	 «Ortsbus» Kriens, Ottigenbühl	≤15'	≤15'	≤30'	≤30'	≤30'
Nebenachsen zu den weiteren Agglomerations- und zu den Regionsgemeinden	 Eschenbach, Inwil	≤60'	≤60'	(≤60')	(≤60')	(≤60')

Tabelle 3: Differenzierte Minimalstandards nach Korridorbetrachtung

Auswirkungen auf die Linie 20

Auch vor dem Hintergrund der konzeptionellen Abklärungen zu Luzern Süd ergibt sich folgendes

- In Luzern Süd bildet die Bahn (zb) das Rückgrat mit stadtbahnnahe Erschliessung und dichtem Angebot
 - bereits im 15-Min.-Takt
 - in absehbarer Zeit mit 6 Zügen/h in den Hauptverkehrszeiten.
 Die Erschliessung des Campus Horw stützt sich deshalb auf die Bahn.
- Der zur Bahn östliche Korridor hat somit nicht den Charakter eines Hauptkorridors; die Linie 14 im Westen und neu auch die Linie 20 im Osten der Bahn haben effektiv beide die Funktion von Nebenachsen.

Diese Einstufung wird deutlich, wenn im Vergleich dazu das Rontal herangezogen wird:

Im Rontal weist die Bahn zwischen Luzern und Ebikon keine weitere Bahnhaltestelle auf. Auch deshalb ist weiterhin und sogar noch verstärkt ein leistungsfähiges Busangebot erforderlich; der Bus verkehrt in einem **Hauptkorridor**.

Fazit

Vor dem Hintergrund der noch stärkeren Bedeutung der Bahn in Luzern Süd drängt es sich auf, sowohl die östliche als auch neu die westliche Achse Richtung Horw als Nebenachsen einzustufen.

Aktualisiertes Funktionsschema zu den Korridoren

Die folgende Abbildung zeigt das bzgl. der Linie 20 modifizierte Funktionsschema aus AM3:

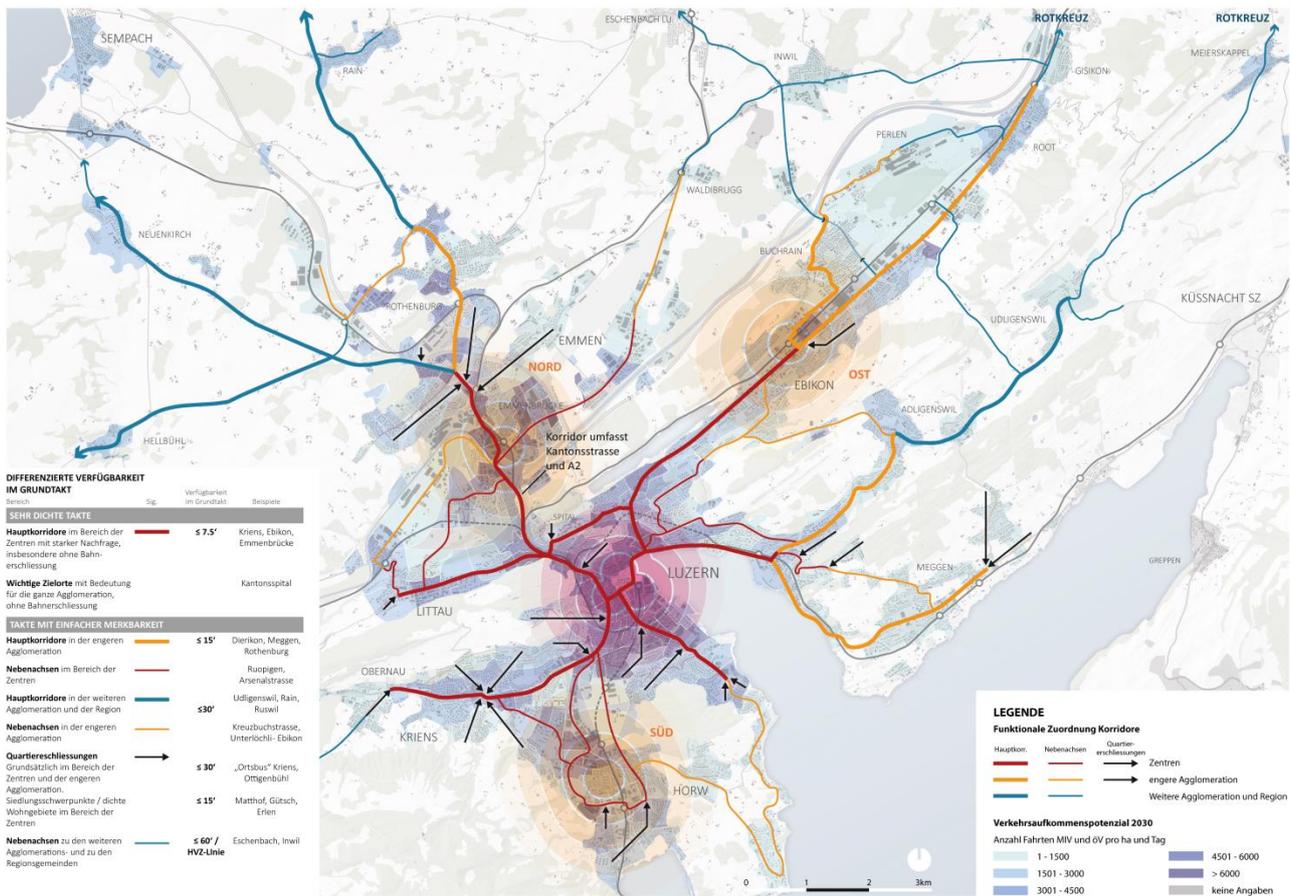


Abbildung 31: Funktionsschema aus AM3, aktualisiert für Linie 20

4.3.6 Zielkonzept Angebot: Anwendung auf die Linien

Gezielte Anpassungen in den Randzeiten

Aufgrund der Auslastungen und des Angebots im Tagesverlauf hat sich gezeigt, dass an Sonntagen, aber auch in Randzeiten unter der Woche durch differenzierte Bedienung noch Optimierungspotenzial besteht.

Die Tabelle zum Zielkonzept im folgenden Kapitel enthält bei den RBus- sowie anderen Trolleybuslinien **neu** ein differenziertes Angebot am Sonntag:

- Sonntagvormittag: Grundtakt
- Sonntagnachmittag: verdichtet, üblicherweise wie am Samstag

Zielkonzept

Aus den obigen Überlegungen sowie auch aus den korridorbezogenen Festlegungen in AM3 lässt sich folgendes Zielkonzept für die hier relevanten Linien (ohne Linien 50 – 52 sowie weitere Regionallinien) entwickeln. Dabei bezieht sich der **Grundtakt** neu auf den **Sonntagvormittag**. Der Farbcode lautet:

- gelb: Grundtakt (orientiert am Sonntagvormittag)
- grün: Dichter Takt als heute
- orange: Dünnerer Takt als heute

Die folgende Tabelle enthält die Ausbauschritte im Dez. 2019 (Linien 1, 22/23 sowie 30) sowie ca. 2024 mit der neuen RBus-Linie 3.

	Evtl. Verdichtung		Abend	Grundtakt	Evtl. V.
	Mo – Fr	Sa		So VM	So NM
Hauptlinien Stadt (Trolleybus / neu Batterie-Trolleybus)					
1 D (RBus) Kriens – Ebikon, Fildern (ab 2020)	7.5'	7.5'	15'	15'	7.5'
2 R (RBus) Emmenbrücke	7.5'	7.5'	15'	15'	7.5'
3 D (RBus neu) Littau – Würzenbach (ab 2024)	10/7.5'	10'	15'	15'	15'
4 R Hubelmatt	15/10'	15'	15'	15'	15'
5 T Kriens – Emmenbrücke, Bhf Süd	15/7.5'	15'	-	-	-
7 R Biregg Hof – Unterlöchli	7.5'	7.5'	15'	15'	10'
6 D Matthof – Büttenehalde	15/10'	15'	30'	30' ¹⁾	15'
8 D Hirtenhof – Würzenbach (bis 2023)	15/10'	15'	30'	30' ¹⁾	15'
8 R neu Hirtenhof (oder D mit R 19 als IMC ab 2024)	15/10'	15'	30'	30' ¹⁾	15'
Hauptkorridore Zentren und Agglom. (Dieselbus / neu Batterie-Trolleybus)					
12 R Littau Gasshof (bis 2023)	7.5'	10'	15'	15'	15'
14 D Ast Brüelstrasse	15/10'	15'	15'	15'	15'
14 D Ast Horw Zentrum	15/10'	15'	30'	30'	30'
18 R: <i>entfällt ab 2020</i>					
19 R Schlossberg – KSLU – Friedental	10/7.5'	15'	15'	15'	15'
19 R neu KSLU – Friedental / Emmenbrücke Bhf Süd	10/7.5'	7.5'	15'	15'	15'
20 R Horw Zentrum (- Ennethorw)	15/10'	15'	15'	15'	15'
16/21 T/R Luzern – Horw – Kriens	30/15'	30/15'	30'	30'	30'
22 Z Ebikon – Perlen Post (2020)	15'	15'	30'	30'	30'
23 Z Ebikon – Gisikon-Root (2020)	15'	15'	30'	30'	30'
24 R Meggen	15'	15'	30'	30'	30'
30 T neu Ebikon – KSLU – Littau (2020)	15'	15'	-	-	-
40 T/Z Littau – Waldibrücke	15'	15'	15'	30'	30'
73 R Udligenswil (- Rotkreuz)	15'	30'	60'	60'	60'
73 R bis Udligenswil)	15'	15'	30'	30'	30'
Nebenachsen / Quartierlinien (Dieselbus)					
9 R Bramberg	30/15'	30'	30'	30'	30'
10 R Obergütsch	15/10'	15'	30'	30'	30/15'
11 R Dattenberg	30/15'	30'	30'	30'	30'
15 Z Sonnenberg	30'	30'	30'	30'	30'
25, 26 T/Z Meggen / Adligenswil	30'	30'	30'	30'	30'
46 Z Wahligen Nord	15'	15'	30'	30'	30'
41 – 45 Z Buslinien Emmen	30'	30'	30'	30'	

R Radiallinie ab Bhf Luzern
 D Durchmesserlinie
 T Tangentiallinie
 Z Zubringerlinie

Tabelle 4: Zielkonzept
 (gelb: neu Grundtakt,
 fett: neu)

¹⁾ 15-Min.-Takt seitens VVL aus weiteren Überlegungen (Rbus-Linie 3) vorgesehen

Auswirkungen des Zielkonzepts

Ohne Kostenfolgen:

- Die Trolleybuslinien **1, 2** und **7** lassen sich **ohne** Veränderungen der Angebotsdichte (am Abend) **neu** auf einen **15-Min.-Grundtakt** festlegen. Dies gilt auch für die Dieselbuslinien **14** (Ast Brüelstrasse) und **20**.
- Die Dieselbuslinien **14** (Ast Horw Zentrum), **24** und **73** können ebenfalls ohne Kostenfolgen dem **30-Min.-Grundtakt** zugeordnet werden.

Einsparungen:

- Mit der Festlegung des 15-Min.-Grundtakts auch auf der Linie **4** gehen gewisse Einsparungen einher (eine Verdichtung am Sonntagnachmittag dürfte – im Gegensatz zu den Linien **1, 2** und **7** – aufgrund der Nachfrage kaum zwingend sein).
- Auf der anderen Seite wird mit der Einkürzung der Linie **23** und der Umgestaltung zu Zubringerlinien nach Ebikon deren Verdichtung auf den 7.5-Min.-Takt an Werktagen nicht mehr notwendig sein.

Mit zusätzlichen Kosten (gegenüber Ist-Zustand 2019):

- **Neu** sollten die Dieselbuslinien **12** und **19** ebenfalls den Grundtakt von **15 Min.** erhalten. Begründungen:
 - Linie **12**: Aufhebung des 20-Min.-Takts am Sonntagvormittag
 - Linie **19**: **Neu** auch **abends** (wie bereits am Sonntag) sowie wie der Nordast der Linie **14** mit dem Argument «Erschliessung eines wichtigen städtischen Zielorts»
- **Neu** sollte auch die Linie **22** (als künftige Zubringerlinie nach Ebikon) den **30-Min.-Takt** erhalten.
 - Begründung: Aufhebung des 60-Min.-Takts am Sonntagvormittag

Fahrplanangebot 2020

Weitgehend **kostenneutrale** Verdichtungen sind (auch gemäss der Planung für das Angebot 2020):

- RBus-Linien **1** und **2** sowie Trolleybuslinie **7** statt wie heute im durchgehenden 10-Min.-Takt
 - am Vormittag neu im 15-Min.-Takt
 - am Nachmittag neu dichter im 7.5-Min.Takt
- Trolleybuslinien **6** und **8** statt wie heute im durchgehenden 20-Min.-Takt
 - am Vormittag **neu** im 15-Min.
 - am Nachmittag **Beibehaltung** 15-Min.Takt

Bei der Linie **4** wird am Sonntag neu ganztags der Grundtakt gefahren. Bei der Linie **7** wird am Sonntagvormittag neu ebenfalls der Grundtakt angeboten; die heutige Nachfrage am Nachmittag gibt derzeit aber kaum Grund für eine Verdichtung zum 7.5-Min.-Takt; ein 10-Min.-Takt wird der Nachfrage besser gerecht.

Abendangebot Quartierbuslinien ab 2022

Bisher wurde auf den Linien 9 und 11 nach 20 Uhr das Angebot durch die Linie 18 resp. 10 effizient sichergestellt. Für die Linie 9 ist dies durch die Linie 19 weiterhin möglich, bei der Linie 11 grundsätzlich ebenfalls (Einsatz von Midibussen statt Standardbussen auf der Linie 10 nach 20 Uhr). Auf der Linie 15 wird derzeit das Angebot nach 20 Uhr eingestellt, der Verein Telebus bietet eine Alternative.

Im Hinblick auf die Durchbindung der Linien 11 und 15 sowie die vorgesehene Neustrukturierung des Liniennetz in Kriens stellt die Einführung eines Abendangebots mit mindestens einem 30-Min.-Takt auf allen Quartierbuslinien eine angemessene Erweiterung der Angebotsstandards dar. Mit der vorgesehenen Stärkung der Quartierbuslinien in Kriens (vgl. Kapitel 5.5) wäre die bisherige Einstellung des Betriebes nach 20 Uhr nicht konsistent. Für die Linien 11 und 15 ist mit Mehrkosten von ca. 0.4 Mio. pro Jahr zu rechnen.

5 Fokusthemen Angebotsplanung

5.1 Wunschlinien und Erreichbarkeit

5.1.1 Ausgangslage

Vorgehen

In Abbildung 11 wurden die Erreichbarkeiten der Hotspots dargestellt. Die Auswertungen zeigten klar, dass

- auf vielen Beziehungen ein- oder sogar zweimal umgestiegen werden muss;
- die Reisezeiten des öV im Mittel doppelt so lange sind wie im MIV.

Das vorliegende Kapitel untersucht zuerst auf dem Massstab «Agglomeration» die Erreichbarkeit und Netzwirkung bzgl. der verschiedenen Hauptkorridore und zeigt die Erschliessung des Zentrums und des Kantonsspitals auf. Dabei wird der Agglomerationskern differenziert nach Altstadt und Neustadt mit den jeweiligen Haltestellen und «Zugängen». Mit einer Matrix wird aber auch die Qualität der Beziehungen zwischen diesen Hauptkorridoren (bzw. dem jeweiligen «zentralen» Ort) aufgezeigt und beurteilt.

Im nächsten Schritt bzw. Kapitel wird das RBus-Netz beleuchtet. Es geht zuerst darum, die Frage einer Durchbindung auch der Linie 2 zu klären, die in AM3 mit zwei Stossrichtungen zu einer Verknüpfung mit einem Ast einer Linie ins Tribschenquartier aufgezeigt wurde. Der Entscheid dazu bildet die Voraussetzung, um auch zur 3. RBus-Linie, die bisher als Durchbindung der Linien 12 und 8 vorgesehen wurde, die definitiven Festlegungen zu treffen.

In einem weiteren Schritt bzw. Kapitel werden auf dem Massstab «Agglomerationskern» werden die Umsteigepunkte im Innern und am Rand untersucht, sowohl hinsichtlich der heutigen und künftigen direkten Fahrbeziehungen mit den Linien als auch bzgl. der Umsteigesituation selbst.

Ein letztes Kapitel befasst sich mit weiteren Netzelementen und führt zu den tangentialen Linien einen Vorschlag zur Differenzierung ein.

Fragestellungen

Der Inhalt dieser drei Kapitel lässt sich mit folgender Darstellung verdeutlichen:

Produkte	Funktionen		
	Verbindung zwischen Hauptkorridoren	Anbindung an Alt- und Neustadt	Erschliessung kernnahe Hotspots
RBus-Linien - Modifikation 2. Linie - Festlegung 3. Linie	Welche Linienäste verknüpfen?		Linie 2 via KSLU?
Radial- / Durchmesserlinien - Geänderte Durchbindungen - Neue Durchbindungen	Potenziale / Wunschlinien Qualität der Umsteigepunkte: Äste/Linien neu verknüpfen?		
Weitere Netzelemente - Neue Linien - Typ Tangentiallinien	Potenziale / Wunschlinien Qualität der Umsteigepunkte: Neue Tangentiallinien?		Linie 19 verlängern?

Abbildung 32: Fragestellungen für die Netzentwicklung

5.1.2 Wunschlinien in der Agglomeration

Agglomeration: Durchmesser- und tangentielle Verbindungen

Die Fragestellung lautet für den Massstab «Agglomeration»:

Wo «fehlen» Verbindungen zwischen den «Hauptpunkten» der Hauptkorridore

- Ebikon
- Verkehrshaus
- Tribtschen
- Horw
- Kriens
- Littau
- Emmenbrücke Seetalplatz?

Die folgende Tabelle zeigt die direkten Verbindungen bzw. auch die «logischen» Umsteigepunkte in Bezug auf den **Zielzustand von AM3**:

	Ebikon	Verkehrshaus	Tribtschen	Horw	Kriens	Littau	Seetalplatz
Ebikon		Linie 26 ¹⁾	Bhf	Bhf/ Kantonalb.	RBus 1	Linie 30	²⁾
Verkehrshaus			Linie 6	Bhf ⁴⁾	Bhf	RBus 3 ⁴⁾	Bhf
Tribtschen				Linie 21 ¹⁾	Umweg + Kantonalb. ³⁾	Kantonal- bank ³⁾	Kantonal- bank ³⁾
Horw					Linie 21	Pilatus- platz ³⁾	Moosegg / Paulusplatz
Kriens						Umweg + Pilatuspl. ³⁾	Linie 5
Littau							Linie 40
Seetalplatz							

- Direkt über Durchmesserlinie
- Direkt über Tangentiallinie
- Mit Umsteigen, aber **kein** Umweg
- Mit Umweg und / oder problematischem Umstieg
- ¹⁾ Mit Stich- oder Umwegfahrten relativ unattraktiv
- ²⁾ Mit S1 bzgl. der Bahnhofsbereiche umsteigefrei
- ³⁾ Umstieg mit Querung LSA mind. in einer Richtung
- ⁴⁾ In AM4 Durchbindung nochmals prüfen

Tabelle 5: Verbindungen zwischen den Hauptkorridoren in der Agglomeration (bezogen auf den Zielzustand von AM3)

Die Tabelle lässt einige Sachverhalte erkennen:

- Neben den **Durchmesser**linien 1, neu 3 sowie 6 bestehen bereits mehrere Linien, die in der Agglomeration ganz oder mindestens abschnittsweise **als Tangential**linien verkehren: Linien 5, 21, 40 sowie neu 30 (in AM3 noch als Linie 18 bezeichnet). Viele Beziehungen zwischen einander entgegengesetzten Hauptpunkten in den Korridoren verlaufen über den Bahnhof, ohne dass damit ein Umweg verbunden ist. Auf gewissen «Durchmesserbeziehungen» in der Agglomeration kann das Umsteigen in beiden Richtungen an derselben Perronkante erfolgen, und zwar entweder am Bahnhof oder mit einer Radiallinie teilweise besser am Schwanenplatz und/oder an der Kantonalbank.

- Für die Verbindungen vom Verkehrshaus nach Horw bzw. Kriens muss (in einer Richtung) an der Kantonalbank allerdings die Pilatusstrasse gequert werden.
- Die Tangentiallinien 16 und 21 verbinden die beiden Relationen umsteigefrei; allerdings wird die Attraktivität durch Erschliessungsfunktionen bzw. Umwege stark geschmälert.
 - Fehlend sind im Liniennetz (Direkt-) Verbindungen zwischen Ebikon und Emmenbrücke sowie zwischen Tribtschen und Kriens.

Hinweis:

Die Qualität der Umsteigevorgänge wird in Kap. 5.3.2 behandelt

Fazit

- Knapp die Hälfte der Fahrbeziehungen zwischen den Korridoren in der Agglomeration ist umsteigefrei, weitere sind mit Umsteigen am selben Perron möglich.
- Die bestehenden Tangentiallinien 16 (Kriens – Horw), 21 (Tribtschen – Horw) und 26 (Brüelstrasse – Adligenswil – Ebikon) sind durch ihre Auslegung auch für die lokale Erschliessung sowie aufgrund der topografisch notwendigen Routenführung vergleichsweise unattraktiv für durchfahrende Fahrgäste.
- Schlechte Verbindungen, d.h. nur mit Umweg und Umstieg, bestehen zwischen Tribtschen und Kriens sowie zwischen Littau und Kriens bzw. Horw.
- Als klare **Lücke** stellt sich die Relation Rontal–Emmenbrücke heraus (mit Ausnahme des Bereichs im Umfeld der beiden Bahnhöfe, d.h. mit der S1).

5.1.3 Erschliessung der Alt- und Neustadt: Zugänge

Die folgende Darstellung zeigt schematisch die Altstadt und die Neustadt, mit den relevanten und zusätzlichen «Zugängen» von verschiedenen Bushaltestellen:

- Altstadt mit den «Zugängen»
 - Kasernenplatz
 - Schwanenplatz
 - Luzernerhof
 - Löwenplatz
- Neustadt mit den «Zugängen»
 - Moosegg (von Kriens) bzw. Pilatusplatz
 - Bundesplatz (von Tribtschen)
 - Kantonalbank
 - Bahnhof

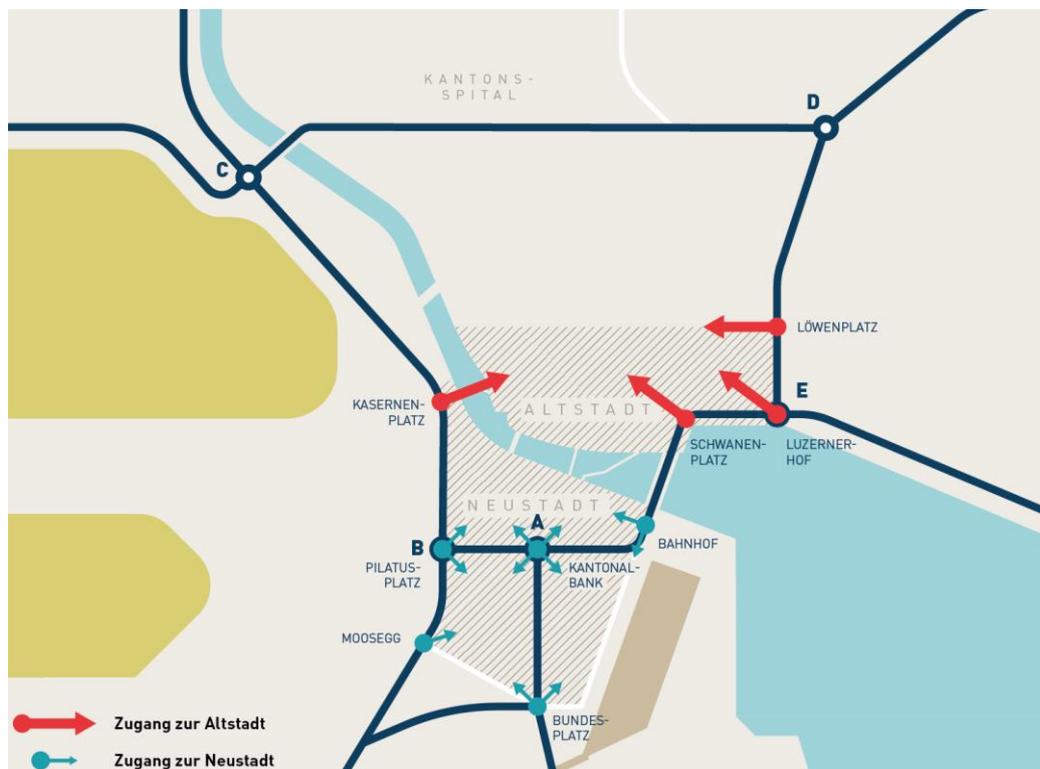


Abbildung 33: Schemaskizze Agglomerationskern mit «Zugängen»

Je nach Anfahrtsrichtung ergibt sich eine unterschiedliche **Benutzungspriorität** für die Zugänge zur Altstadt bzw. Neustadt, wenn die «plausiblen» Wege zum Zielort bzw. die Vermeidung von Umwegen berücksichtigt werden:

- Aus Richtung Pilatusplatz dürfte der Bahnhof nur sehr eingeschränkt der Erschliessung der Neustadt dienen.
- Aus Richtung Seerbrücke hat der Pilatusplatz nur noch geringe Bedeutung für die Erschliessung der Neustadt.
- Aus Richtung Horw und Tribtschen dürfte die Haupthaltestelle für die Altstadt der Schwanenplatz sein, die Haltestellen Luzernerhof und Löwenplatz (auch bei einer künftigen Durchmesserlinie) hingegen sehr untergeordnet.

Die Haltestelle Kantonalbank ist auch für die Korridore aus Süden und Westen (eingeschränkt) ein Zugang in die Altstadt, da der Fussweg bis über die Reuss doch sehr lange ist.

5.1.4 Anbindung des Agglomerationskerns: Radiale Verbindungen

Die Fragestellung lautet für den Massstab «Agglomerationskern»:

Wie ist die Erreichbarkeit des Agglomerationskerns und zwar von allen Hauptkorridoren?

Haltestelle Korridor / Linien	Zielorte								
	Altstadt				Neustadt				
	Kaser- nen- platz	Schwa- nen- platz	Lu- zerner- hof	Löwen- platz	Moos- egg	Bun- desplatz	Pilatus- platz	Kanto- nalbank	Bahnhof
Rontal									
- Linie 1	-	●	○	●		-	○	●	●
Brüelstrasse/ Meggen									
- Linie 3 (neu)	○	●	●	-		-	○	●	●
- Linie 6	-	●	●	-		○	-	●	●
Tribschen									
- Linie 6	-	●	○	-		●	-	●	○
- Linie 7	-	●	○	-		●	-	●	○
Horw									
- Linie 20	-	¹⁾	¹⁾	-	○		○	●	○
- Linie 14	-	●	○	-	○		○	●	○
Kriens									
- Linie 1	-	●	○	○	○		○	●	○
- Linie 5	○	-	-	-	○		●	-	-
Emmenbrücke/ Littau									
- Linie 2	●	¹⁾	¹⁾	-			○	●	○
- Linie 3 (neu)	●	●	●	-			●	●	○
- Linie 5	●	-	-	-			●	-	-
- Linie 12 heute	●	¹⁾	¹⁾	-			●	●	○

- Hauptzugang mit kurzen Wegen zum Zielort
- Sekundärer Zugang
- Nicht direkt erreichbar, aber als Zielort kaum relevant
- Ziel-Haltestelle nur mit Umsteigen erreichbar
- ¹⁾ Umstieg an der Kantonalbank
(in beiden Richtungen perrongleich mit der Linie 1)

Tabelle 6: Erreichbarkeit des Agglomerationskerns

Zu den farblich angelegten Feldern folgende Bemerkungen:

- Die **Neustadt** ist über die Haltestellen Bahnhof und Kantonalbank aus allen Korridoren umsteigefrei erreichbar.
- Die **Altstadt** ist aus den Korridoren Horw und Emmenbrücke (sowie heute mit der Linie 12 von Littau) nur mit Umsteigen erreichbar, da die Linien 20, 12 und 2 Radialen sind und am Bahnhof enden und wenden. Der Umstieg ist allerdings **perrongleich**, wenn in / aus Richtung Altstadt
 - die Linien 1 und 14 benutzt werden;
 - nicht am Bhf, sondern vorher / erst an der Haltestelle Kantonalbank umgestiegen wird.
- Die Haltestelle Kasernenplatz ist zur Erschliessung der Altstadt nur für die Linien aus Richtung Norden relevant. Sie ist für diese Relation durchaus interessant, weil sonst umgestiegen werden muss und zusammen mit der längeren Fahrstrecke die Reisezeit zur Altstadt deutlich länger wird.
- Noch geringere Bedeutung weist insgesamt die Haltestelle Löwenplatz auf, da sowohl aus Richtung Bahnhof als auch aus Richtung Brüelstrasse/Verkehrshaus die Haltestelle Luzernerhof eine vertretbare Alternative bietet.

Fazit

- **Schwachpunkte** bzgl. der (umsteigefreien) Erreichbarkeit des Agglomerationskerns sind nur für die **Altstadt** festzustellen.
- Es betrifft die Hauptkorridore von Emmenbrücke (Linie 2) und heute von Littau (Linie 12) sowie den Korridor von Horw (Linie 20).
- Das Problem des Umsteigens zwischen diesen Korridoren und der Altstadt wird teilweise entschärft, wenn
 - das Umsteigen konsequent an der Haltestelle Kantonalbank erfolgt;
 - von den / auf die Linien 1 und 14 umgestiegen wird.

Aus einer Gesamtsicht heraus erscheint die nur teilweise direkte Erschliessung der Altstadt durch die bzgl. Frequenzen zweitstärkste Linie 2 dennoch ein grundsätzlicher Schwachpunkt.

5.1.5 Anbindung des Kantonsspitals

Neben den oben dargestellten Haltestellen als Zugangspunkte für die Alt- und Neustadt sind noch andere «Hotspots» bzw. für die Agglomeration wichtige Zielorte zu untersuchen.

Aufgrund seiner Bedeutung als sehr wichtiger Zielort mit entsprechend hoher Nachfrage sowie als grösster Arbeitgeber kommt dem Kantonsspital klar der höchste Stellenwert zu.

Verbindungen zum Kantonsspital

Die Fragestellung lautet für den Hotspot «Kantonsspital»:

Wie gestaltet sich die Erreichbarkeit des am Rand des Agglomerationskerns befindlichen Kantonsspitals?

	Direkt	Umstieg ¹⁾ auf Linie 19	Umstieg ²⁾ problematisch	Bemerkungen
Rontal	Neu Linie 30			Geplante Linie
Meggen – Verkehrshaus	–		Luzernerhof / Schwanenplatz	Luzernerhof umständlich Kaum Infrastruktur
Adligenswil – Brüelstrasse	–		Schwanenplatz / Luzernerhof	
Tribtschen	–	Schwanenplatz Linien 6 / 8)		
Horw	–		Bhf	Richtung KSLU ok; Richtung Horw nur über Unterführung
Kriens	–	Schwanenplatz (Linie 1)	Kreuzstutz L. 5 – L. 30)	Kreuzstutz mit sehr unwirtlicher Umsteigesituation, kaum sanierbar
Littau	Neu Linie 30			Geplante Linie
Emmenbrücke Seetalplatz	–		Kreuzstutz	Kreuzstutz mit sehr unwirtlicher Umsteigesituation, kaum sanierbar

- ¹⁾ kein Umweg und perrongleich
- ²⁾ Mind. in einer Richtung nur über Unterführung
oder mit Strassenquerung

Tabelle 7: Erreichbarkeit des Kantonsspitals

Die Verbindungen aus dem südlichen (Horw mit Linie 14) und westlichen (Kriens) Korridor sind wohl mit einem Umstieg verbunden, aber (mit Ausnahme der L20) jeweils an derselben Perronkante am Schwanenplatz möglich.

Ungünstig ist der Umstieg von der Linie 19 auf die Linie 20 am Bahnhof, insbesondere aber an den beiden äusseren Haltestellen Luzernerhof (von den Linien 6/8 und 24) und Kreuzstutz (Linien 2 und 5), wo lange Umsteigewege bzw. eine unwirtliche Wartesituation vorliegen.

Fazit

Die Hauptprobleme in der Anbindung des Kantonsspitals liegen bei der in verschiedener Hinsicht unattraktiven **Umsteigesituation**

- am Kreuzstutz (für den Korridor Emmenbrücke) sowie
- am Luzernerhof (für den Korridor Brüelstrasse/ Verkehrshaus – Meggen)

5.1.6 Erkenntnisse zum Netz

Unterschiedliche Typen von Tangentiallinien

Aus der vertieften Analyse der Tabelle 5 lassen sich drei Typen von Tangentiallinien herauschälen:

- die **Kerntangente**, die über den **Schnittpunkt** von zwei Hauptkorridoren am Rand des Agglomerationskerns verläuft. Beispiel: Linie 5²
- die **kernnahe** Tangente, die auf einer **Spange** zwischen zwei Hauptkorridoren die Verbindung ausserhalb des Agglomerationskerns herstellt. Beispiel: Spitalstrasse mit der Linie 30
- die **Tangente**, die eine **Verbindung** zwischen Bahnhöfen oder Bushubs ausserhalb der Stadt herstellt. Beispiele: Linien 16, 26 und 40.

² In AggloMobil tre als «kernnahe Tangente» bezeichnet

Äussere Tangenten sind dann die Linie 111 Ebikon – Inwil Dorf – Waldibrücke oder auch die Linie 29 Küssnacht a.R. Rotenhofstrasse – Bahnhof – Udligenswil – Root D4.

Erkenntnisse zum Netz

Im Hinblick auf die Weiterentwicklung des Netzes lassen sich folgende Erkenntnisse formulieren:

- Verschiedene tangentielle Beziehungen werden bereits abgedeckt, allerdings in unterschiedlicher Qualität
 - attraktiv: Linien 5 und künftig 30
 - eher unattraktiv: Linien 16, teilweise 21 und 26
- Die **Kerntangente** der Linie 5 (Kriens – Emmenbrücke Bhf. Süd) brachte klare Vorteile, die sich auch in der guten Fahrgastnachfrage niederschlug.
- Eine ähnlich positive Wirkung darf auch von der vorgesehenen **kernnahe Tangente** Ebikon – Kantonsspital – Littau (Linie 30, ursprünglich 18) erwartet werden.
- Im Massstab «Agglomeration» fehlt eine **Tangente** Ebikon – Emmenbrücke; hier kann nur das jeweils bahnhofnahe Umfeld von einer Direktverbindung mit der S-Bahn S1 profitieren.
- Bestätigt hat sich der Stellenwert der an sich wichtigen, aber sehr **unattraktiven Umsteigepunkte** Kreuzstutz und Luzernerhof; hier bedarf es neuer Ansätze zu deren Entschärfung.

Bei den Tangenten wird noch eine weitere Problematik deutlich: Es sind – im Gegensatz zur «Hauptstrassen-Spange» Spitalstrasse – mindestens teilweise nur Erschliessungsstrassen und keine «Achsen» im Sinne eines Rings. Sie verlaufen zudem in potenzialschwachen Gebieten und erfüllen primär Erschliessungsfunktion, oft mit langsamer Fahrroute (belastet durch Rechtsvortritte) und/oder mit topografisch bedingten Umwegfahrten. Dies steht in Widerspruch zu der an sich gewünschten «schnellen» Verbindung.

Auswirkungen der bestehenden / geplanten Tangentiallinien

Die neuen Tangentiallinien in der Kernagglomeration lassen sich wie folgt bezeichnen und haben folgende (positive) Wirkungen:

Kerntangente: Linie 5 Kriens – Emmenbrücke Bhf. Süd

- + Attraktive (Direkt-) Verbindung zwischen 2 Hauptkorridoren, ohne Umweg via Bahnhof
- + Vermeidung des unattraktiven Umstiegs am Pilatusplatz (in beiden Richtungen nur mit Querung mehrspuriger Strasse)
- + Entlastung Linien 1 und 2

Kernnahe Tangente: Linie 30 Ebikon – KSLU – Littau (geplant)

- + Attraktive (Direkt-)Verbindungen
 - von Ebikon und Littau zum Zielort KSLU
 - umgekehrt vom nördlichen Stadtteil ins Rontal
- + Vermeidung des unattraktiven Umstiegs am Schlossberg und Kreuzstutz

5.2 Fokus Weiterentwicklung RBus**5.2.1 Ausgangslage RBus**

Neben den «klassischen» fünf Durchmesserlinien 1, 6 – 8 sowie 14 und den Quartierbuslinien bestehen nach wie vor verschiedene Radiallinien, die über die Pilatusstrasse zum Bahnhof führen.

Die massgebenden **städtischen** Radiallinien sind:

- Linie 2 Emmenbrücke
- Linie 4 Hubelmatt
- Linie 12 Littau
- Linie 19 Kantonsspital
- Linie 20 Horw

Nicht über den Pilatusplatz führen:

- die Linie 24 nach Meggen sowie die Linie 73 (über die Haldenstrasse), wobei der Linie 73 auf dem äusseren Abschnitt Udligenswil – Rotkreuz regionaler Charakter zukommt;
- die Linien 19 sowie bis Ende 2019 auch noch 22 und 23 (Schlossberg).

Ausgehend von dieser «Asymmetrie» der Anzahl südlichen (via Pilatusstrasse) und nördlichen (via Seebrücke) wurden in Agglomobil tre verschiedene Varianten von

- Durchbindungen
- neuen Ästen für den RBus

untersucht und aufgezeigt. Es standen folgende Stossrichtungen zur Diskussion:

- A Emmenbrücke Sprengi – **Viktoriaplatz** (Knoten Kantonallbank) – **Hirtenhof**
- B Emmenbrücke Sprengi – **Kantonsspital** – Luzern Bhf – **Hirtenhof**

5.2.2 Weiterentwicklung des RBus-Netzes

Die Weiterentwicklung des RBus-Netzes sollte mit folgenden Argumenten und Grundsätzen erfolgen:

- Klare Netzbildung
- Optimale Erschliessung des Kernbereichs
- Route auf klaren, «historischen» Stadtachsen
- Zweckmässiger Ausbausschritt bzgl. direkter Erreichbarkeit
- Stärkeres Rückgrat für (heutige) Zubringer-Linien
- Busbevorzugung

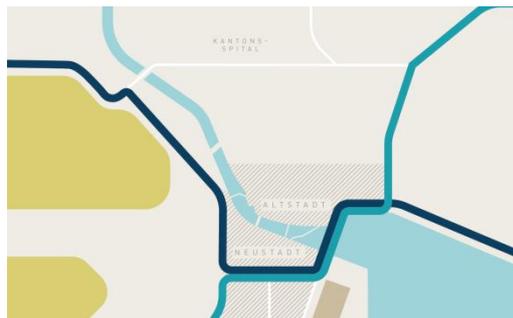
Bemerkung:

Der Gesichtspunkt «Stadtachsen» ergibt sich auch daraus, weil die Besiedlung sich über lange Zeit darauf ausgerichtet hat. Auch die früheren Tramlinien nach Kriens, Emmenbrücke, Maihof und Halde folgten diesen Hauptachsen.

Die folgenden Darstellungen haben generelle Gültigkeit, beziehen sich aber bzgl. der 3. RBus-Linie bereits auf die bestehenden Überlegungen bzw. den in Kap. 5.2.5 beschriebenen Festlegungen.

Klare Netzbildung

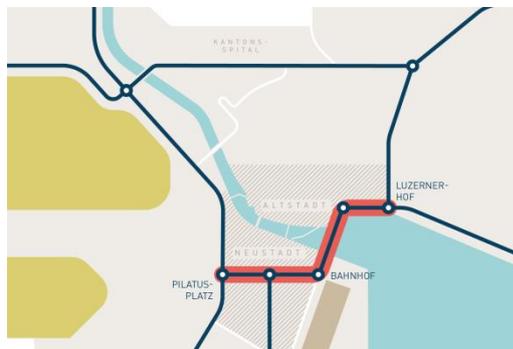
Während bei Ortsbussystemen der «Stern» das typische Linienbild ist, sollte in Luzern ein «H» die Grundform sein:



- RBus auf 4 wichtigen Korridoren
 - Kriens
 - Rontal
 - Littau
 - Verkehrshaus
- 2 Durchmesserlinien
- Gemeinschaftsstrecke im Kernbereich

Optimale Erschliessung Kernbereich

Als Kernbereich kann der Korridor zwischen Pilatusplatz am westlichen Rand der Neustadt und dem Luzernerhof am östlichen Rand der Altstadt betrachtet werden:

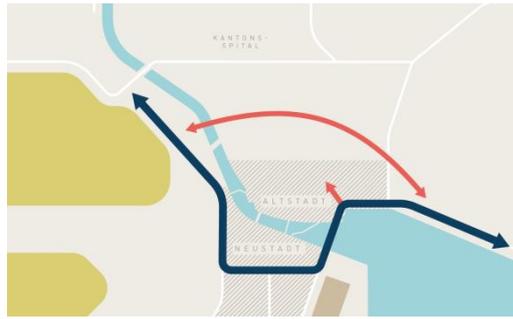


- Leistungsfähige und sehr dichte Bedienung der beiden Strassenzüge Pilatusstrasse und Schweizerhofquai

Höhere Erreichbarkeit

Von den Linien 2 und 12 sind heute Zielorte jenseits der Seebrücke, von den Linien 6 bzw. 8 der Pilatusplatz und Zielorte am Hirschengraben nicht umsteigefrei erreichbar. Als Radiallinien bedienen die Linien 2 und 12 am Bahnhof zudem nicht dieselben Haltestellen wie die Durchmesserlinien; für einen «perrongleichen» Umstieg müssen die

Haltestellen Kantonalbank und Schwanenplatz dienen (was «Insidern» bekannt, anderen Fahrgästen aber nur sehr schwer zu kommunizieren ist).

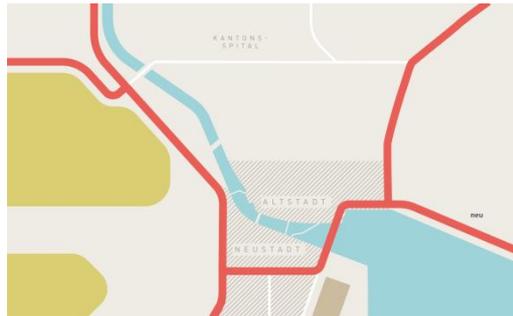


- **Neu** direkte Verbindungen vom Korridor Baselstrasse – Littau zur Altstadt
- Pilatusplatz (und Korridor Baselstrasse – Littau) von der Achse Würzenbach **neu** direkt erreichbar

RBus als Rückgrat

Die bereits bestehenden, aber in Zukunft vermutlich häufigeren Zubringerlinien im Stadtgebiet setzen ein dichtes Angebot mit hoher Kapazität voraus. Zweckmässig ist im Weiteren ein über den ganzen Tag gleich bleibendes Taktgefüge, insbesondere keine sog. Taktwechsel vom 7.5- auf den 5-Min.-Takt wie heute auf dem gemeinsamen Abschnitt der Linien 6 und 8.

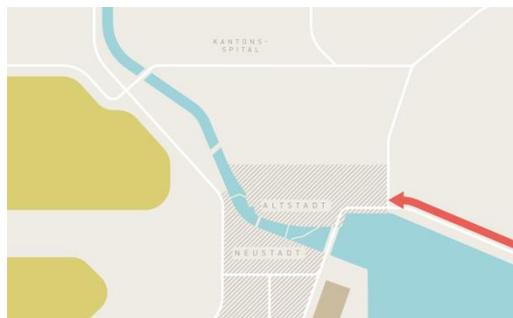
Auf der Grundlage dieser **Rückgratfunktion** sollen Quartierbuslinien, die heute noch zum Bahnhof führen, künftig stärker als Zubringerbuslinien auf «starke» Hauptlinien bzw. auf spezifische Verknüpfungspunkte ausgelegt werden.



- Neben den RBus-Linien 1 und 2 erhalten **neu** die Abschnitte Kreuzstutz – Littau und Luzernerhof – Würzenbach den **RBus-Standard** (mind. 10-Min.-Takt je Linie; durch Überlagerung von Linien dichter)

Busbevorzugung auf der Haldenstrasse

Mit dem RBus sind zwingend wesentlich höhere Anforderungen an die Busbevorzugung und – bezogen auf die oben formulierte Beschreibung des RBus-Systems als «Strassenbahn-nah» – wesensgerechte Behandlung verbunden.



- Die bereits seit langem bestehende Busbevorzugung auf der Haldenstrasse erhält mit dem RBus eine noch höhere Bedeutung.
- Auf den anderen Achsen, bspw. entlang der Bern-/Luzernstrasse muss die erforderliche Busbevorzugung konsequent umgesetzt werden.

5.2.3 Heutige Belastung der Linienäste

Auf den Hauptlinien sind folgende Nachfragen im jeweils massgebenden Querschnitt vorhanden:

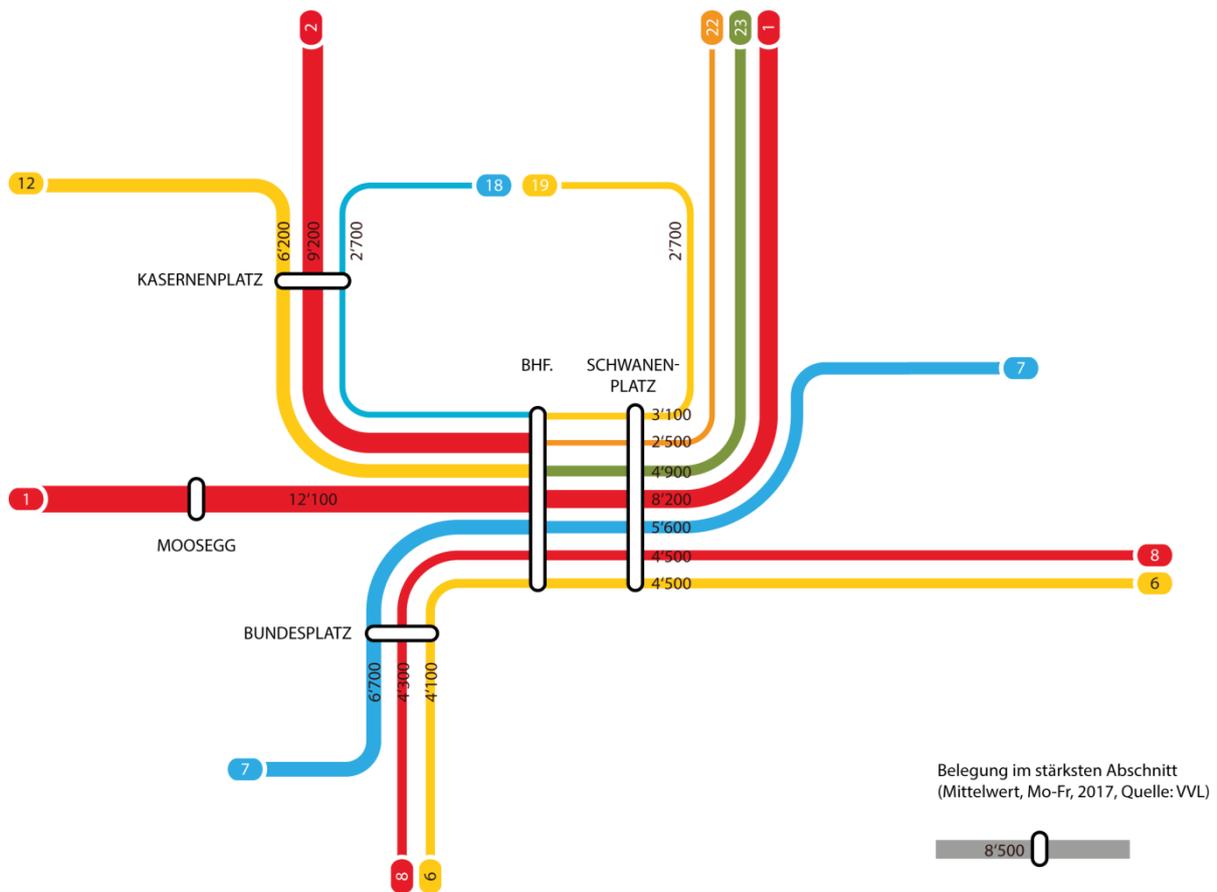


Abbildung 34: Aktuelle Nachfrage der Linien 1, 2, 4, 6, 7, 8 sowie 18, 19, 22 und 23 im jeweils stärksten Querschnitt je Ast

Die obige Darstellung lässt einige Sachverhalte erkennen:

- der heute stärkste Linienast Kriens und der künftig sogar stärkere Ast der RBus-Linie 1 Ebikon (wenn die Nachfrage der Linien 22 und 23 künftig auch von dieser Linie übernommen wird);
- die sehr ähnlich starken Äste der Durchmesserlinien 6 – 8;
- die Belastung der Radiallinie 2 nach Emmenbrücke mit der drittstärksten Belastung.

Die Darstellung zeigt aber auch, dass sich eine Durchbindung der Linie 2 mit einem Ast Richtung Brüelstrasse oder Tribtschen wegen der unterschiedlichen Belastung **nicht** aufdrängt.

5.2.4 Erwägungen und Entscheide zur 2. RBus-Linie

Feststellungen

Aus planerischer Sicht sind folgende Überlegungen an den Anfang zu stellen:

- Die Auswertungen der Nachfragefrequenzen im Analysebericht haben gezeigt, dass die RBus-Linie 2 – nach der Durchmesserlinie 1 – mit Abstand die **nachfragestärkste** Linie bildet.
- Die Tabelle 6 zeigte allerdings, dass nur die Linien 2 und 12 sowie 20 die Altstadt (mit der Haltestelle Schwanenplatz) nicht direkt erschliessen, d.h. ein Umsteigen an der Kantonalbank bzw. am Bahnhof verlangen.
- Die Linien 2 und 12 verkehren zwischen Bahnhof und Kreuzstutz auf derselben Achse; von daher spielt es eine geringe Rolle, welche der beiden Linien über den Bahnhof hinaus verlängert wird.
- Aus dem Korridor Emmenbrücke (Linie 2) besteht für grosse Einzugsgebiete auch die Alternative mit der S-Bahn zum Bahnhof Luzern, was im Korridor Littau (Linie 12) nicht der Fall ist.

Folgerungen für die Linie 2

Auf der Grundlage der Anforderungen in Kap. 3.4 lässt sich hinsichtlich der Fahrroute ableiten:

- Eine Veränderung der Fahrroute, die zu einer Schwächung der heutigen Vorteile führt, kommt nur dann in Frage, wenn sie mit einer neuen Linie «kompensiert» würde.
- Dies gilt insbesondere für die Aufhebung der Verknüpfung mit der Bahn oder mit einer für die heutigen Fahrgäste längeren Fahrroute.

Erwägungen zu einer Durchbindung der RBus-Linie 2

Vor diesem Hintergrund müssen die in AM3 aufgezeigten Stossrichtungen A und B zur Linie 2, die eine Durchbindung der RBus-Linie 2 zum Hirtenhof enthalten, planerisch mit grossen Vorbehalten betrachtet werden:

Stossrichtung A: Durchbindung via Viktoriaplatz zum Hirtenhof

Die Stossrichtung **A** gibt die Verknüpfung Bahn – Bus auf dem Bahnhofplatz auf, d.h. ergibt **Nachteile** wie

- geringere Übersichtlichkeit bzw. Auffindbarkeit
- längere Fusswege(zum Bahnhof)
- aufwendige infrastrukturelle Anpassungen am Knoten Pilatus-/Hirschmattstrasse (Machbarkeit v.a. betrieblich nicht abschliessend geklärt)

Stossrichtung B: Route neu via Kantonsspital und Durchbindung zum Hirtenhof

Die Stossrichtung **B** kann wohl die Linie 19 ersetzen und das Kantonsspital und die Altstadt neu von Norden anbinden.

Für Fahrgäste zwischen dem Abschnitt Kreuzstutz – Emmenbrücke Bahnhof Süd und dem Pilatusplatz bzw. dem Bahnhof bedeutet dies bzgl. (direkter) Anbindung, gestreckte Fahrroute und Reisezeit massive **Nachteile**:

- Umweg für den Abschnitt nördlich des Kreuzstutzes zum Bahnhof
- keine Direktverbindungen mehr zum Kasernenplatz sowie zu den Haltestellen Pilatusplatz und Kantonalbank
- Kapazitätsprobleme auf dem Abschnitt Kreuzstutz – Pilatusplatz

Mit dem deutlichen Nachfragewachstum auf der Linie 2 und der Linie 12 ist sehr fraglich, ob nach dem Wegfall der Linie 18 im Abschnitt Kreuzstutz – Bahnhof und auch

nach dem Wegfall der Linie 2 die Kapazität der Linien 5 (nur bis Pilatusplatz) und 12 (bzw. 3) überhaupt noch reichen würde.

Damit wird deutlich, dass sowohl aus verkehrlicher als auch betrieblicher Sicht nur mit einer neuen Linie diese Nachteile (mindestens teilweise) vermieden werden könnten.

Fazit

Die vertiefte Prüfung der in AM3 entwickelten 2 Stossrichtungen zeigt folgendes:

- Die Verlängerung der RBus-Linie 2 in den Raum Tribtschen gemäss Stossrichtung **A** würde gegen die oben formulierte Grundanforderung an das RBus-Netz «Verknüpfung am Bahnhof» verstossen.
- Die unbestrittenen Vorteile der Stossrichtung **B** bzgl. der Anbindung des Kantonsspitals und des Löwenplatzes aus Richtung Emmenbrücke können auch mit **anderen** Massnahmen erreicht werden – ohne dass neue Nachteile entstehen.
- Eine solche Durchbindung der Linie 2 auf einen Ast Tribtschen würde zudem
 - einen deutlich schwächeren Ast betreffen;
 - einen Umsteigevorgang aufheben, der im Vergleich wenig kritisch ist.

RBus-Linie 2 weiterhin ab/bis Bahnhof

- Mit der Durchbindung der Linie 12 über die Seebrücke können die Schwachpunkte bzgl. direkter Altstadtanbindung auch für den Abschnitt zwischen Kreuzstutz und Pilatusplatz behoben werden.
- Die RBus-Linie 2 ist weiterhin ab bzw. bis Bahnhof zu führen.

Längerfristige Option

Falls die infrastrukturellen und auch betrieblichen Voraussetzungen im Bereich des Bahnhofplatzes dereinst geschaffen werden könnten, wäre die Option einer Verlängerung über den Bahnhof hinaus Richtung Inseli – Tribtschen (bis max. Höhe Eisfeldstrasse) zu prüfen – sofern der Bus verlustzeitfrei durchfahren kann und die Stadt Luzern diese neue öV-Erschliessung begrüsst. Insbesondere mit der langfristigen städtebaulichen Entwicklung im Umfeld des Durchgangsbahnhofs könnte sich eine Verlängerung über eine neue Busachse auf der Ostseite des Bahnhofs Richtung Tribtschen aufdrängen.

5.2.5 Festlegung der 3. RBus-Linie

Aus den Festlegungen zur RBus-Linie 2 im Kapitel 0 schält sich Folgendes heraus:

- Der **dritte** Ausbauschnitt im **RBus-System** enthält die Durchbindung
 - der Linie 12 nach Littau mit
 - der Linie 8 nach Brüelstrasse – Würzenbach
- Mit dieser Durchbindung ergeben sich neue Direktverbindungen aus dem Korridor Pilatusplatz – Kreuzstutz zur östlichen Altstadt, aber auch aus dem Korridor Brüelstrasse in Korridor Pilatusplatz – Kasernenplatz

5.2.6 Auswirkungen

Auftrennung der Linie 8

Mit der Durchmesserlinie 6 bestehen weiterhin umsteigefreie Verbindungen zwischen den Gebieten Tribschen und Verkehrshaus. Mit der neuen RBus-Linie 3 aus der Durchbindung der heutigen Linie 12 und dem Ostast der Linie 8 wird der Südast der Linie 8 zur Radiallinie.

Die neue südliche (Radial-)Linie 8 kann allenfalls gezielt separat verdichtet werden – oder es besteht mit neuen Fahrzeugtechnologien die Möglichkeit, sie z. B. mit einer anderen Radiallinie wie die Linie 19 durchzubinden.

5.3 Fokus Bushubs und neue Netzelemente

5.3.1 Ausgangslage

Wichtige Verknüpfungspunkte Bahn – Bus und Bus – Bus

In der Agglomeration Luzern lassen sich 3 Kategorien von Verknüpfungspunkten unterscheiden:

- Bahn – Bus an den «äusseren» Verknüpfungspunkten wie Ebikon, Kriens, Mattenhof, Rothenburg und Waldibrücke (gem. dem «Pfeiler» von AggloMobil due)
- Bus – Bus, vor allem im Agglomerationskern
- Funktional zusammenhängende Verknüpfungspunkte wie z. B. Horw Bhf oder Emmenbrücke Bahnhof

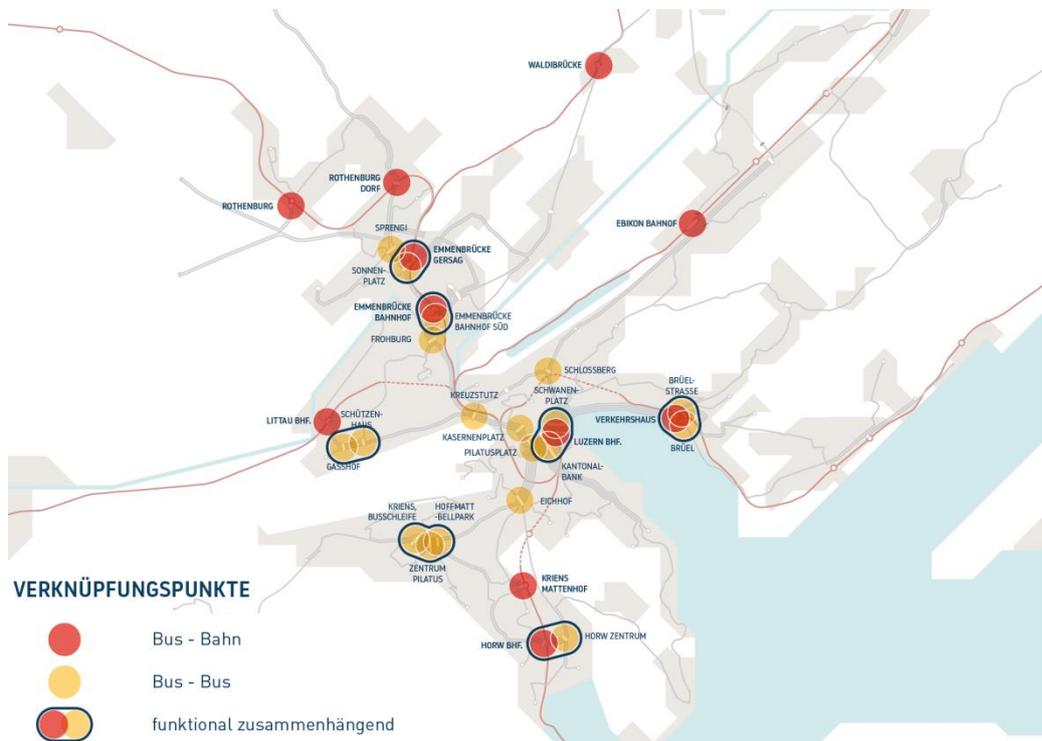


Abbildung 35: Verknüpfungspunkte in der gesamten Agglomeration

Verknüpfungspunkte im Agglomerationskern

Es bestehen im Agglomerationskern zusätzlich zum Bahnhof folgende «Schnittpunkte» bzw. «Abzweigungen» der Hauptkorridore:

- | | |
|-------------------|--|
| – A Kantonalbank: | Tribtschen – Kriens/Emmenbrücke |
| – B Pilatusplatz | Kriens – Emmenbrücke |
| – C Kreuzstutz: | Reusstal – Littau/Kantonsspital |
| – D Schlossberg: | Rontal – Kantonsspital |
| – E Luzernerhof: | Rontal – Brüelstrasse/Verkehrshaus bzw. Meggen |



Abbildung 36:
Verknüpfungspunkte im Agglomerationskern

Die Abbildung zeigt auch, welche neuen Fahrbeziehungen seit kurzer Zeit (mit Linie 5 am Pilatusplatz) sowie künftig (mit Linie 30 am Schlossberg und Kreuzstutz) angeboten werden.

Daneben «fehlt» an folgenden Knoten» die 3. bzw. 4. Fahrbeziehung

- An der Kantonalbank (Pilatusplatz – Tribtschen)
- Am Kreuzstutz (Emmenbrücke – Kantonsspital) (Auch mit der Realisierung der neuen Linie als Kerntangente Ebikon – Kantonsspital – Littau)
- Am Luzernerhof (Brüelstrasse/Verkehrshaus – Rontal)

Diese Umsteigebeziehungen sind grundsätzlich möglich, aber mit klaren Nachteilen und Erschwernissen verbunden:

- Stark belastete Strassenkreuzungen (Luzernerhof, Pilatusplatz, Kreuzstutz)
- Unwirtliche Situation und minimale Warte-Infrastruktur (Kreuzstutz)
- Umsteigeweg mit Umweg (Luzernerhof)

Es stellt sich daran anschliessend die Frage, mit welchen Netzelementen auf den Verbindungen zum Kantonsspital

- ein zweimaliges Umsteigen,
 - ein grundsätzlich unattraktiver Umweg
- vermieden werden kann.

5.3.2 Erkenntnisse zur Qualität der Umsteigepunkte

Erkenntnisse zu den Umsteigepunkten

Eine vertiefte Betrachtung von Aufenthalts- und Reisequalität führt zu einer folgenden Einstufung der Verbindungen, namentlich dann, wenn sie mit einem Umsteigen verbunden sind:

Aufenthaltsqualität

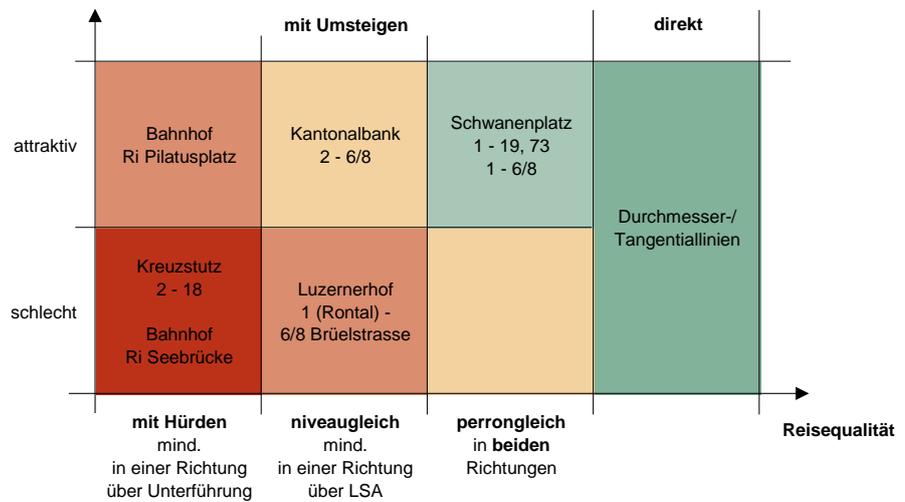


Abbildung 37: Typisierung der Verknüpfungspunkte mit ausgewählten Beispielen

Anforderungen zur besseren Anbindung des Kantonsspitals

Die Anforderungen hinsichtlich einer besseren Erschliessung des Kantonsspitals betreffen bzgl. **umsteigefreier Erreichbarkeit**:

- nicht nur vom Bahnhof (Linie 19) und **künftig** vom Rontal (Linie 30), sondern **neu** auch von Emmenbrücke, d.h. die Aufhebung des Umsteigezwangs an der Haltestelle Kreuzstutz;
- **neu** auch aus einem der südlichen Korridore Tribtschen oder Horw, d.h. für die Linie 20 Entfall des umständlichen Umstiegs am Bahnhof
- evtl. neu auch aus Richtung Brüelstrasse/Verkehrshaus

5.3.3 Verworfenne Variante «Tangentiallinie» über das Kantonsspital

Für beide der oben identifizierten problematischen Umsteigepunkte könnte eine neue, kernnahe Tangentiallinie eine Lösung bieten:

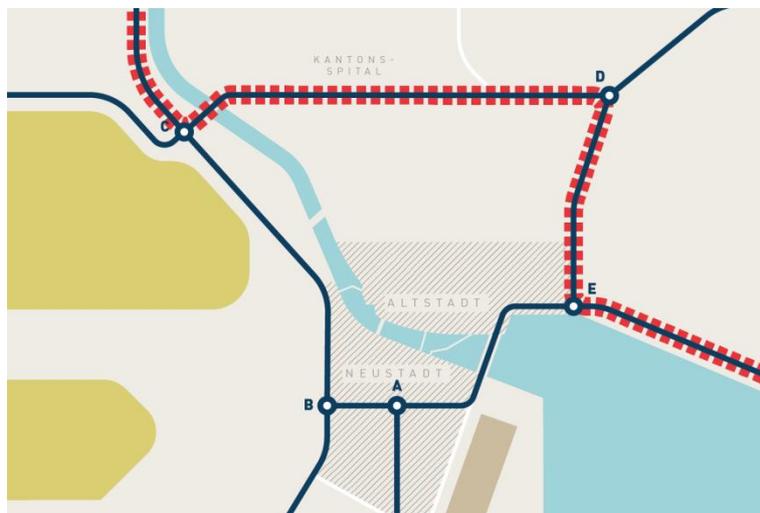


Abbildung 38: Fahrroute einer neuen Tangentiallinie Emmenbrücke Bahnhof Süd – Brüelstrasse/Verkehrshaus (verworfen)

Aus der Grafik gehen auch die Eigenheiten hervor:

- Im Bereich Luzernerhof wäre die neue Linie eine **Kerntangente**:
Mit den Haltestellen Luzernerhof und Löwenplatz wird auch die Altstadt erschlossen.
- Im Bereich Spitalstrasse/Kantonsspital bildet sie hingegen wie die geplante Linie 30 eine kernnahe Tangente.

Diese Variante erfüllt 2 der 3 oben formulierten Anforderungen, indem sie sowohl am Kreuzstutz als auch am Luzernerhof eine neue Eckverbindung herstellt und so das heute unattraktive Umsteigen erübrigt.

Merkmale «neue Tangentiallinie»

- + **Neu** direkte Anbindung des Kantonsspitals aus dem Korridor Emmenbrücke
- + **Neu** direkte Anbindung der östlichen Altstadt (Löwenplatz) aus dem Abschnitt Kreuzstutz – Emmenbrücke Bahnhof Süd
- + **Neu** attraktive (Direkt-)Verbindung vom nördlichen Stadtteil (Spitalquartier) nach Emmenbrücke Bahnhof Süd
- + **Neu** direkte Anbindung des Kantonsspitals vom Korridor Brüelstrasse/Verkehrshaus
- + Löwenplatz insbesondere von Würzenbach **neu** umsteigefrei erreichbar
- + **Neu** attraktive Umsteigesituation am Löwenplatz zwischen den Korridoren Verkehrshaus/Meggen – Rontal
- + «Umfahrungsmöglichkeit» des Agglomerationskerns
- Sehr aufwendig
- «Überangebot» auf der Spitalstrasse (neu insgesamt 16 Kurspaare)
- evtl. «Überangebot» auf dem Abschnitt Luzernerhof – Brüelstrasse, bzw.
- «verträglich» mit einem neuen RBus-Ast Würzenbach?

Fazit

Zur Idee «neue Tangentiallinie über das Kantonsspital» lässt sich festhalten:

- Es besteht Handlungsbedarf bzgl. der (direkten) Anbindung des Kantonsspitals aus Richtung Emmenbrücke.
- Ein neues Netzelement zwischen Emmenbrücke Bhf. Süd und Kantonsspital hätte grosse Vorteile.
- Die Idee «neue Tangentiallinie» würde jedoch sowohl auf der Spitalstrasse als auch auf dem Abschnitt Luzernerhof – Brüelstrasse zu grosser Überkapazität führen.
- Eine neue Tangentiallinie zwischen Emmenbrücke und Verkehrshaus würde zudem zu einem erheblichen Mehraufwand führen.

Aus diesem Grund wird diese Stossrichtung «neue Tangentiallinie» **nicht weiter verfolgt**.

5.3.4 Neues Netzelement im Agglomerationskern**Bisherige Festlegungen**

In Kap. 5.2.4 wurde ausführlich dargelegt, auf eine Verlängerung der Linie 2 und insbesondere auf die Verlegung der Fahrroute über das Kantonsspital (gem. Stossrichtung B) zu verzichten.

Im obigen Kap. 5.3.3 wurde eine neue Tangentiallinie über das Kantonsspital geprüft, aber qualifiziert verworfen.

Neuer Ansatzpunkt

Diese Variante setzt bei einem Aspekt an, welcher sich aus den Angebotsänderungen per Ende 2019 ergeben wird:

- Als Ersatz der heutigen Linie 18 beginnt / endet die neue Linie 30 künftig in Littau (statt heute am Bahnhof) und wird nach Ebikon verlängert (statt nach Friedental).
- Zumindest in der HVZ muss die Linie 19 **neu** zum 7,5-Min.-Takt verdichtet werden, um für das Kantonsspital die heutige Kursanzahl und vor allem auch die erforderlichen Kapazitäten bieten zu können.

Konsequenz:

Mit der Verdichtung würde auch die Haltestelle Friedental das sehr dichte Angebot erhalten, obwohl dies von der Nachfrage her und auch im Vergleich zu sehr dichten, äusseren Siedlungsgebieten wie Hirtenhof oder Büttenehalde kaum zu rechtfertigen wäre.

Wenn eine der tatsächlichen Nachfrage angepasste Angebotsauslegung verfolgt wird, kommt folgender **Ausbau schritt der Linie 19** ins Spiel.

Spaltung der künftig im 7.5-Min.-Takt verkehrenden Linie 19 auf **2 Linienäste**:

- Friedental im 15-Min.-Takt (unverändert gegenüber Fahrplan 2019)
- Emmenbrücke Bhf. Süd (**neu**) ebenfalls im 15-Min.-Takt durch eine teilweise Verlängerung der Linie

Die Verlängerung der Linie 19 bis Emmenbrücke Bahnhof Süd entspricht in wesentlichen Teilen der in AM3 beschriebenen Stossrichtung B für die RBus-Linie 2, d.h. die «Umlegung» der heutigen Linie via Kantonsspital und Löwenplatz.

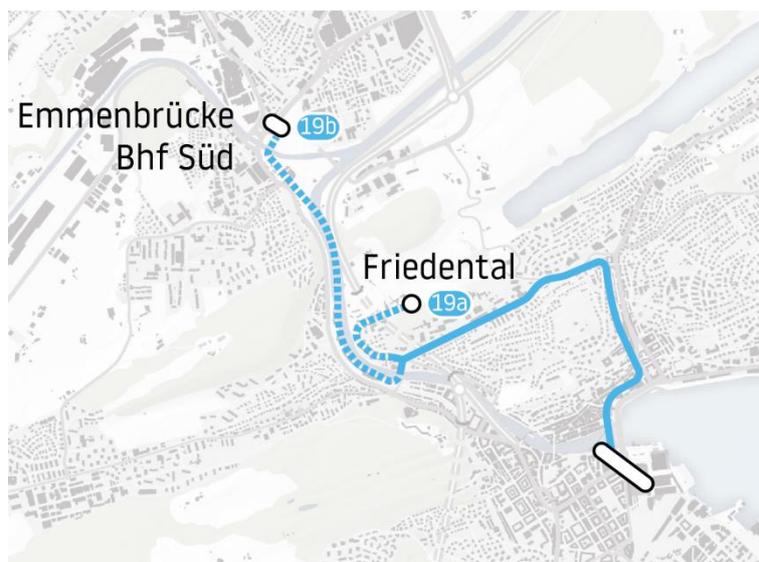


Abbildung 39: Verlängerung Linie 19 mit dem neuen Ast nach Emmenbrücke

Modifizierte Linie 19 mit 2 Ästen

- Mit der Verlängerung der Linie 19 mit einem Ast bis Emmenbrücke Bhf. Süd könnte
 - die **Erreichbarkeit** des Kantonsspitals und der östlichen Altstadt aus Richtung Luzern Nord deutlich **attraktiver** gestaltet;
 - der problematische Umsteigepunkt **Kreuzstutz** weitgehend **vermieden** werden.
- Ein solches Netzelement zwischen Kantonsspital und Emmenbrücke würde zudem **kein Präjudiz** bzgl. einem Weiterausbau des RBus-Netzes Richtung Brüelstrasse/Verkehrshaus schaffen.

Merkmale Ausbau Linie 19

- + **Neu** direkte Anbindung des Kantonsspitals aus dem Korridor Emmenbrücke
- + **Neu** direkte Anbindung der östlichen Altstadt (Löwenplatz) aus dem Abschnitt Kreuzstutz – Emmenbrücke
- + **Neu** attraktive (Direkt-)Verbindung vom nördlichen Stadtteil (Spitalquartier) nach Emmenbrücke
- + **Kein** Überangebot auf dem Abschnitt Luzernerhof – Brüelstrasse, d.h.
- + «verträglich» mit einem neuen RBus-Ast Würzenbach
- + Kein «Überangebot» auf der Spitalstrasse (insgesamt 12 Kurspaare mit Linien 19 und 30)
- + Vergleichsweise günstig: Mehraufwand mit 1 zusätzlichen Bus
- Umsteigesituation am Luzernerhof zwischen den Achsen Brüelstrasse/Verkehrshaus und Kantonsspital/Rental weiterhin unbefriedigend

5.4 Alternativkonzept für die Linien 19 und 30 (VVL)

Alternativvorschlag

Mit dem vorgeschlagenen neuen Netzelement der Linie 19 (Ast Emmenbrücke) ergibt sich zusammen mit der Linie 30 insgesamt ein attraktives Liniennetz, welches diverse Reisebeziehungen aufgrund wegfallender Umsteigevorgänge attraktiver ermöglicht. Per Fahrplanwechsel Ende 2019 wird die Linie 30 gemäss Zielzustand umgesetzt.

Für die Führung der Linien 19 und 30 ab dem Kantonsspital wäre die nachfolgend beschriebene Alternative gegenüber dem Zielzustand ebenfalls denkbar:

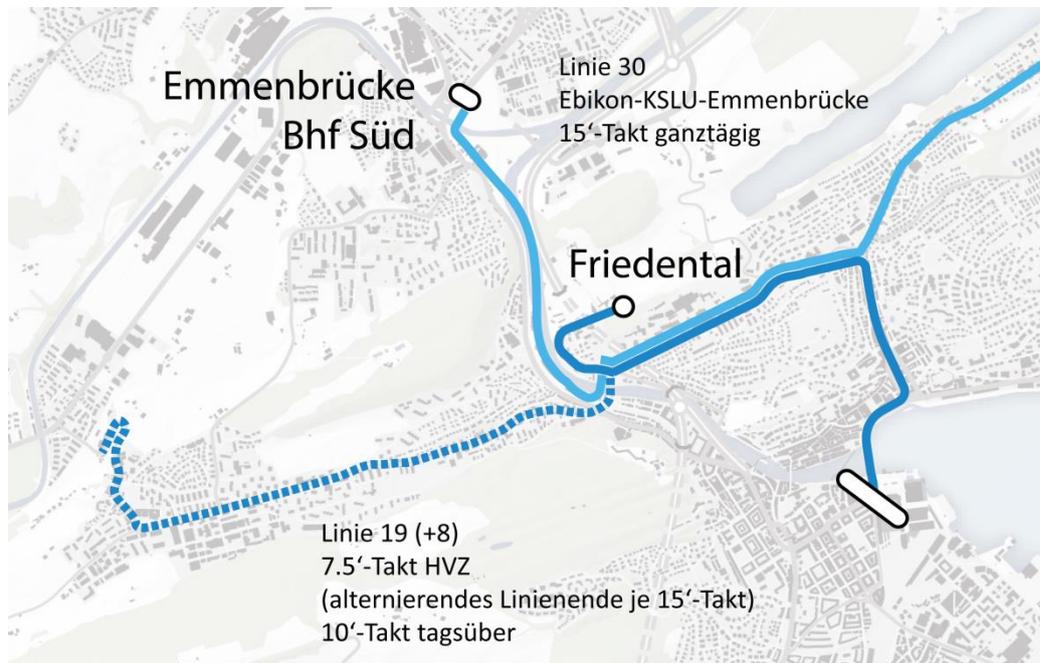


Abbildung 40: Verlängerung Linie 19 mit einem neuen Ast nach Littau; Linie 30 als Tangentialverbindung Ebikon – Emmenbrücke

Erläuterungen

- Die Linie 30 wird anstelle nach Littau Bahnhof nach Emmenbrücke Bahnhof Süd geführt. Dadurch wird das Rontal weiterhin direkt an das Kantonsspital und

- zusätzlich Richtung Emmenbrücke durch einen Bus in der Funktion als Feinverteiler erschlossen.
- Anstelle der Linie 30 wird ein Linienast der Linie 19 (vorerst zu den HVZ) nach Littau Bahnhof geführt. Die Linie 19 übernimmt dadurch die Funktion der Linie 30 und entlastet (sofern notwendig) die RBus-Linie 3.
 - Die Variante ist insgesamt «neutral» in dem Sinne, als dass für die Relation Emmenbrücke – Kantonsspital – Ebikon der Umstieg entfällt, dafür aus dem Raum Littau Richtung Ebikon ein Umstieg notwendig wird. Sowohl im Zielzustand als auch in dieser Variante ermöglicht die Haltestelle Kantonsspital aber den kantengleichen Umstieg zwischen den Linien 19 und 30. Der Querschnitt Emmenbrücke – Kreuzstutz wird derzeit deutlich stärker (rund 2.7 mal) nachgefragt als der Querschnitt Littau – Kreuzstutz. Mit der Einführung der RBus-Linie 3 kann die Kapazität dort erhöht werden. Die Linie 19 entlastet zu den HVZ zusätzlich die RBus-Linie 3.
 - Die Anbindung einer Buslinie an den Bahnhof Littau für Reisebeziehungen aus Luzern West zum Kantonsspital ist vor allem während den HVZ sinnvoll, da nur dann die zusätzliche S-Bahn S77 verkehrt. Zudem ist der Reiseweg via Bahnhof Luzern und Linie 19 mit ähnlichen Reisezeiten ganztägig gewährleistet.
 - Mit der Umlegung der Linie 30 Richtung Emmenbrücke wird für die Zwischenziele der Relation Emmenbrücke – Ebikon eine attraktive, ganztägige Verbindung angeboten, welche gemäss Einschätzung VVL ein grösseres Nachfragepotential als mit der ganztägigen Linienführung Richtung Kriens aufweist.
 - Die Variante ist in Bezug auf die Anbindung von Littau und Luzern West an das Kantonsspital zumindest während den HVZ neutral.

Fazit

Die Variante entspricht zu den HVZ in etwa dem Zielzustand. Der grösste Mehrwert gegenüber dem Zielzustand entstünde durch die ganztägige direkte **tangentiale** Verbindung zwischen Emmen und Ebikon. Durch die Verlängerung der Linie 19 nach Littau bleibt die Direktverbindung aus Littau zum Kantonsspital zu den HVZ gleichwertig erhalten. Unter der Annahme, dass die Linie 19 mittelfristig ein HVZ-Angebot bleiben wird, würde die Variante insgesamt vermutlich einen grösseren Mehrwert bieten. Eine Umsetzung der Variante wäre im Zuge der Verlängerung der Linie 19 näher zu prüfen, bis dahin können mit der per Fahrplanwechsel vom Dezember 2019 umgesetzten Linie 30 erste Erfahrungen (Betrieb/Nachfrage) gesammelt werden.

5.4.1 Weitere Netzelemente und Batterie-Trolleybus

Einleitung

Die «Vernetzung» ist einer der vier Pfeiler von AggloMobil. Sie bezieht sich auf die Verknüpfung geeigneter Äste zu nachfragegerechten Durchmesserlinien. Sie betrifft aber auch die Realisierung neuer, tangentialer, d.h. nicht über den Bahnhof Luzern führenden Linien wie die bereits umgesetzte Linie 5 Kriens – Emmenbrücke Bhf Süd oder auch wie die künftige Linie 30 zwischen Ebikon Bhf über das Kantonsspital nach Littau. Alle diese Angebote zielen einerseits auf umsteigefreie Direktverbindungen ab, führen andererseits aber auch zu teilweise deutlich kürzeren Reisezeiten. Bei den tangentialen Linien kommt hinzu, dass die Zufahrtsachse Pilatusstrasse sowie der Bahnhofpatz entlastet werden.

Ein weiterer Aspekt der Vernetzung sind gewisse «Lückenschlüsse», vor allem am Rand des Stadtgebiets, indem bestehende Linien über den heutigen Endpunkt hinaus um eine insgesamt kleine Strecke verlängert und zu einem neuen Anschlusspunkt geführt werden. Beispiele dazu sind die schon in den früheren AggloMobil-Planungen angedachte Verlängerung der Linie 4 bzw. 7 zur Allmend, resp. langfristig zum Mat-

tenhof oder auch die Verlängerung der Linie 7 von Unterlöchli bis zum einem Verknüpfungspunkt mit der Linie 26 Brüelstrasse – Ebikon Bhf.

Diese Ergänzungen gingen bisher nicht über den Status einer (mittel- bis längerfristigen) Option hinaus: Das Verhältnis von hohen Fahrleitungs-Infrastrukturkosten für eine kurze Verlängerung und dem vergleichsweise geringen Nachfragepotenzial am Linienende schlossen eine weitere Vertiefung dieser Vorschläge oder gar eine kurzfristige Realisierung aus.

Mit der Studie zur E-Bus-Strategie liegen nun eingehende technische Abklärungen zur zweckmässigen Technologie und zu den sinnvollen Einsatzfeldern von Fahrzeugen vor. Sie sind auch die Entscheidungsgrundlage für künftige Fahrzeugbeschaffungen bzw. die Flottenpolitik der Transportunternehmen.

Voraussetzungen für neue Netzentwicklungen

Mit der Konsolidierung der RBus-Linie 3 sowie der Verlängerung der Linie 19 nach Emmenbrücke Bhf Süd sind in der vorliegenden AggloMobil-Planung wesentliche Eckpunkte für den Weiterausbau definiert, die auch mit ihren ausgewiesenen Vorteilen die Marktstellung verbessern und nicht zuletzt auch die finanzielle Seite positiv beeinflussen sollten. Weitere massgebende Netzoptimierungen sind nur unter neuen infrastrukturellen und/oder fahrzeugseitig neuen Voraussetzungen möglich.

Voraussetzungen I

für weitere Netzerweiterungen mit Trolleybuslinien:

- **Neue Fahrzeuge** mit sog. «IMC-Technologie», d.h. mit integrierter, während des Fahrens aufladbarer Batterie
- Geeignete **Streckencharakteristik** mit genügend langen Abschnitten mit Fahrleitung (zum Aufladen der Batterien) und einem vergleichsweise «kurzen», fahrdrahtlosen Abschnitt.

Voraussetzung II

Für zusätzliche Durchbindungen am Bhf Luzern:
Realisierung der neuen **Durchmesserperrons**

Fazit

Neue Fahrzeuge mit Batterieunterstützung einerseits und neue Durchmesserperrons am Bahnhof Luzern andererseits erweitern den Planungsspielraum um einen Quantensprung, zugunsten künftiger Optimierungen des Netzes.

Allerdings besteht bis zum Ablauf des Zeithorizonts von AM4 kein unmittelbarer Entscheidungsdruck, solche Optimierungen neben den nachfolgend beschriebenen Ausbausritten bereits im Detail vorzubereiten.

Erster Ausbauschritt mit Batterie-Trolleybussen (IMC-Technologie)

Vor dem Hintergrund

- als dritte RBus-Linie die Durchmesserlinie Littau – Bhf – Würzenbach einzuführen (d.h. die Durchbindung der heutigen Linie 12 mit dem Ostast der Linie 8);
- der daraus entstehende Radiallinie 8 Luzern Bhf – Hirtenhof;
- der weiterhin fehlenden direkten Anbindung des Kantonsspitals Luzern aus Richtung Süden

schält sich aus den Abklärungen prioritär folgende neue Durchbindung heraus:

Neue Durchmesserlinie mit Batterie-Trolleybussen

- Emmenbrücke Bhf Süd / Friedental – Kantonsspital – Löwenplatz –
Bahnhof – Hirtenhof (Linien 19 – 8)
- Neu elektrische Traktion als Batterietrolleybus

Merkmale:

- + **Neu** direkte Verbindung aus dem Tribschenquartier zum Kantonsspital
- + Umsteigefreie Verbindung Tribschenquartier – Luzernerhof bleibt erhalten (zusätzlich zur Linie 6)
- + **Neu** direkte Verbindung vom Schlossberg und Löwenplatz nach Tribschen (Schulen)
- + Vorteile der elektrischen Traktion auch auf dem Abschnitt der Linie 19 einschliesslich des Abschnitts bis zum neuen Endpunkt Emmenbrücke Bhf Süd (voraussichtlich ohne dafür auf die Spitalstrasse mit Fahrleitungen ausrüsten zu müssen)
- Voraussetzung: Neue Durchmesserperrens

Weitere Ausbauschritte mit Batterie-Trolleybussen (IMC-Technologie)

Im Sinne einer planerisch zweckmässigen Priorisierung werden folgende weitere Ausbauschritte skizziert:

Verlängerung Linie 4 Richtung Mattenhof:

- 1. Etappe: Endpunkt Zihlmattweg
- 2. Etappe: Endpunkt S-Bahn-Haltestelle Mattenhof

Strassenseitig ist diese Verlängerung (1. Etappe) ohne grössere Massnahmen möglich. Für die Infrastruktur ist eine Endhaltestelle räumlich bereits vorgesehen, das Wendemanöver der verlängerten Linie 4 kann über den bestehenden Kreisel erfolgen.

Die Verlängerung bis zur Haltestelle Mattenhof (2. Etappe) erfordert infrastrukturelle Massnahmen für die Zufahrt und die Wendemöglichkeit am neuen Endpunkt. Die Verlängerung bis zum Mattenhof (Ostseite des Bahnhofs) ist frühzeitig im Hinblick auf eine Gebietsentwicklung auf dem heutigen Schrebergartenareal planerisch zu sichern.

Mit der Verlängerung erhält die Linie 4 neu zusätzlich die Funktion einer Tangente zwischen Mattenhof und dem Tribschenquartier und erschliesst die vorgesehenen Arealentwicklungen (Neubad, ewl-Areal) Richtung Bahnhof Luzern und Mattenhof.

Verlängerungen der Linie 7:

Wie bei der Linie 4 ist auch bei der Linie 7 eine Verlängerung der Linie 7 Richtung Zihlmattweg denkbar. Derzeit dürfte eine Durchfahrt über den Grünmattweg aufgrund der Infrastruktur kaum möglich sein, daher wird diese Verlängerung vorerst nicht weiterverfolgt.

Am anderen Linienende wurde verschiedentlich eine weitere Verlängerung (nach der vor ein paar Jahren bis zum jetzigen Endpunkt Unterlöchli erfolgten) vorgeschlagen. Sie würde eine «idealere» Verknüpfung mit der Linie 26 erlauben, d.h. vor allem die heutige, für durchfahrende Fahrgäste unattraktive Stichfahrt bis nach Unterlöchli, erübrigen.

Dem stehen allerdings einige Vorbehalte entgegen:

- Das Potenzial von umsteigenden Fahrgästen dürfte eher bescheiden sein.
- Eine Umsteighaltestelle wäre baulich sehr aufwendig und läge vor allem ausserhalb des Siedlungsgebiets (soziale Sicherheit).
- Trotz des sehr unterschiedlichen Takts der beiden Linien (7.5- bzw. 30-Min.-Takt) müsste jeder Kurs der Linie 7 verlängert werden, ohne dadurch ein grösseres Wohngebiet noch einzubinden.
- Weiter gedacht müsste die Linie 7 bis Ebikon Bahnhof weitergeführt werden. Allerdings wird zum heutigen Zeitpunkt das Potential dazu als zu gering und der Platz am Bushub Ebikon als nicht gegeben erachtet.

Eine Verlängerung der Linie 7 Richtung Ebikon scheint somit derzeit nicht angezeigt, kann gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt (z.B. bei einer entsprechenden Siedlungsentwicklung oder Anpassung der Strasseninfrastruktur) erfolgen.

In der folgenden Abbildung sind die in AM4 weiterzuerfolgenden Netzergänzungen und die Fahrleitungs- bzw. Batterieabschnitte dargestellt.

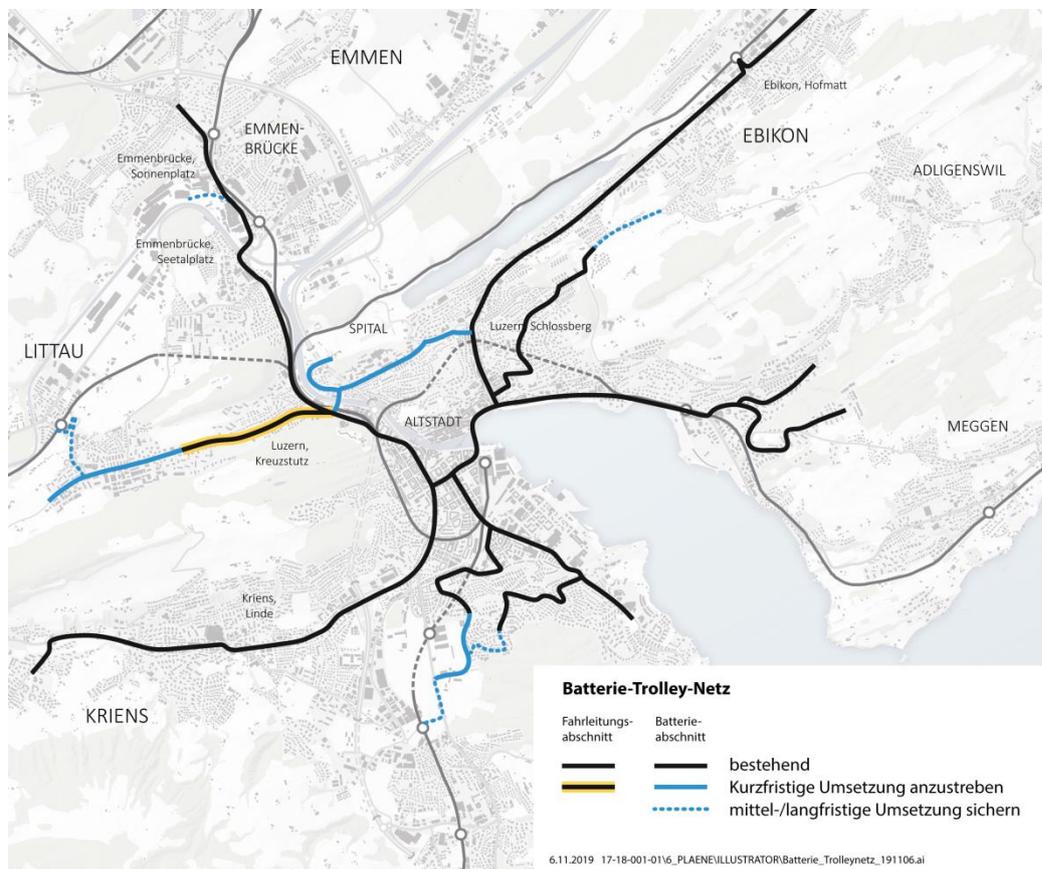


Abbildung 41: Batterie-Trolley-Netz, Bestand und Ausbauschritte

Weitere Durchbindungen mit den Durchmesserperons

Neben der unbestrittenen Durchbindung der heutigen Linie 8 (Ast Tribtschen) und 19 mit Batterie-Trolleybussen könnten weitere Durchbindungen von Dieselbuslinien in Betracht kommen:

- Linien 20 – 24 (Horw – Meggen):
Voraussetzung dazu ist ein auf beiden Seiten konsolidiertes Taktgefüge (15- oder evtl. 10-Min.-Takt), insbesondere auch vor dem Hintergrund der künftig noch häufiger verkehrenden Zentralbahn.

Damit könnte die heute fehlende direkte Verbindung aus dem Korridor Horw/Allmend auf die rechte Seeseite (mit den Zielorten Schwanenhof – Verkehrshaus) durch eine neue Durchmesserlinie abgelöst werden.

- Linien 10 – 14 (Obergütsch – St. Anna – Brüelstrasse):

Diese Durchbindung resultiert weniger aufgrund entsprechender Nachfragepotenziale, sondern eher aus betrieblichen Überlegungen:

Die Auftrennung der Linie 14 würde es erlauben, auf dem klar nachfragestärkeren, durch Entwicklungsgebiete führenden Südast Gelenkbusse einzusetzen und/oder ein dichteres Angebot zu fahren. Die beiden Äste der Linie 14 passen bzgl. der Auslastungen je länger je weniger zusammen.

Im Zeithorizont von AM4 wird vorerst keine Anpassung der Linienführung berücksichtigt.

ÖV-Korridor Rösslimatt

Das Tribschenquartier ist über den starken Buskorridor Tribschenstrasse (Linien 6, 7, 8 und 21) erschlossen und liegt zu grossen Teilen im fussläufigen Einzugsgebiet des Bahnhofs. Allerdings sind neuere Wohnüberbauungen, das Naherholungsgebiet Seeufer (Ufshötti) und die Kantonsschule Alpenquai mit relativ langen Fusswegen zu den Haltestellen verbunden. Seit längerem wird über die Möglichkeit eines ÖV-Korridors via Inseli diskutiert. Als Option könnte dies

- durch die Verlängerung der RBus-Linie 2 über den Bahnhof,
- durch die Umlegung der Linien 4, 6, 7, 8 oder 21

realisiert werden. Allerdings ist dies mit grösseren Infrastrukturmassnahmen insb. zur Busbevorzugung, verbunden und weist somit eher einen langfristigen Zeithorizont auf. Der ÖV-Korridor Rösslimatt ist im Zusammenhang mit den laufenden Planungen im Quartier und zur Gebietsentwicklung im Rahmen des Durchgangsbahnhofs weiter zu vertiefen.



Abbildung 42: Mittelfristige mögliche Fahr-routen im Tribschenquartier

5.4.2 Fazit

Für den Zielzustand für AggloMobil lassen sich aufgrund der vorangehenden Überlegungen zu Bushubs und weiteren Netzüberlegungen folgende Kernelemente zusammenfassen:

- RBus-Linie 2 nach Emmenbrücke,
- RBus-Linie 3 Littau – Würzenbach
- mittelfristig mit Batterie-Trolleybussen (IMC-Technologie):
Durchmesserlinie Hirtenhof (8) – Kantonsspital – Friedental / Emmenbrücke
Bahnhof Süd
- Verlängerung Linie 4 Richtung Mattenhof

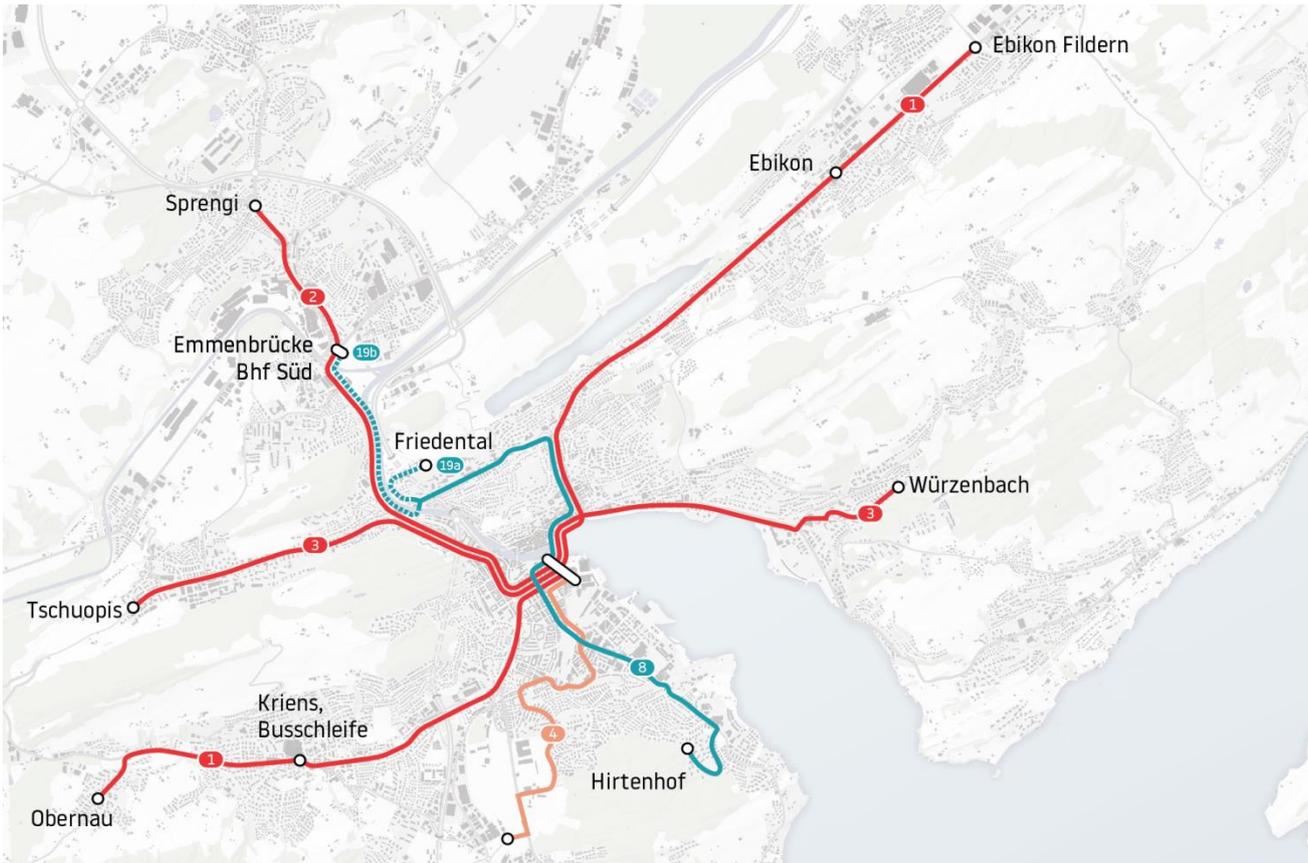


Abbildung 43: Netzelement für den Zielzustand AM4 mit RBus-Linien 2 und 3 sowie neuer Linie 19 (mit Batterie-Trolleybussen als Durchmesserlinie bis Hirtenhof)

5.5 Fokus Luzern Süd

5.5.1 Ausgangslage

Anlasspunkte für die Überprüfung

Neben der ausgeprägten und weiterhin andauernden Siedlungsentwicklung im Bereich Luzern Süd stellt der Ausbau des Campus Horw grössere und zusätzliche Anforderungen an die Erschliessung mit dem öV. Mit dem 15-Min.-Takt auf der zb besteht eine sehr gute Grundlage durch das leistungsfähige, schnelle und zuverlässige Verkehrsmittel Bahn.

Mit dem «Grundkonzept Verkehr 2015» wurde seitens Luzern Süd ein Netzvorschlagn für die Buslinien vorgelegt, der auch für die vorliegende Überprüfung im Rahmen von AM4 den Ausgangspunkt bildet. In der Zwischenzeit wurden von der Gemeinde Horw allerdings zu gewissen neuen Elementen klare Vorbehalte geäussert, insbesondere zur Umlegung der Linie 20 von der Kantons- auf die Technikumstrasse.

Fragestellungen

Den konzeptionellen Abklärungen sind folgende Grundsatzfragen zur Erschliessung, Erreichbarkeit und Verknüpfung voranzustellen:

- Aus welchen Wohngebieten braucht es eine (umsteigefreie) Anbindung der wichtigsten Zielorte im Gebiet Süd
 - Horw Bhf (Verknüpfungspunkt / Zentrum)
 - Horw Zentrum (Kantonsstrasse)
 - Pilatusmarkt
 - Mattenhof (Pilatus-Arena)?
- Wie soll der Campus erschlossen werden?
- Wo sind die sinnvollen, «nachfragegerechten» Liniendpunkte im Raum Kriens/Horw, insbesondere bei
 - Linie 20: Ennethorw oder neu Horw Bhf?
 - Linie 21: Kriens oder neu Pilatusmarkt oder Horw Bhf?

Bemerkung:

Mit dem neuen Bushub am Bahnhof Horw kann auch das Zentrum (Einkaufsgelegenheiten) mindestens teilweise als erschlossen gelten.

Methodik

Die Abklärungen und am Schluss resultierenden Entscheide beruhen auf einem Vorgehen in drei Schritten:

- der Erarbeitung eines sog. «funktionalen Zielbilds» mit ersten Festlegungen;
- der Entwicklung von Varianten, ausgehend von einem Basiskonzept, das auf dem Pfeile «äussere Verknüpfung» von AggloMobil due beruht;
- einem Vergleich und einer Überprüfung der Varianten bzgl. Reisezeiten und Betriebsmittelbedarf.

5.5.2 Analyse

Heutiges Liniennetz

Das derzeitige Liniennetz besteht seit einiger Zeit und entspricht weitgehend dem in AggloMobil due entwickelten Konzept:

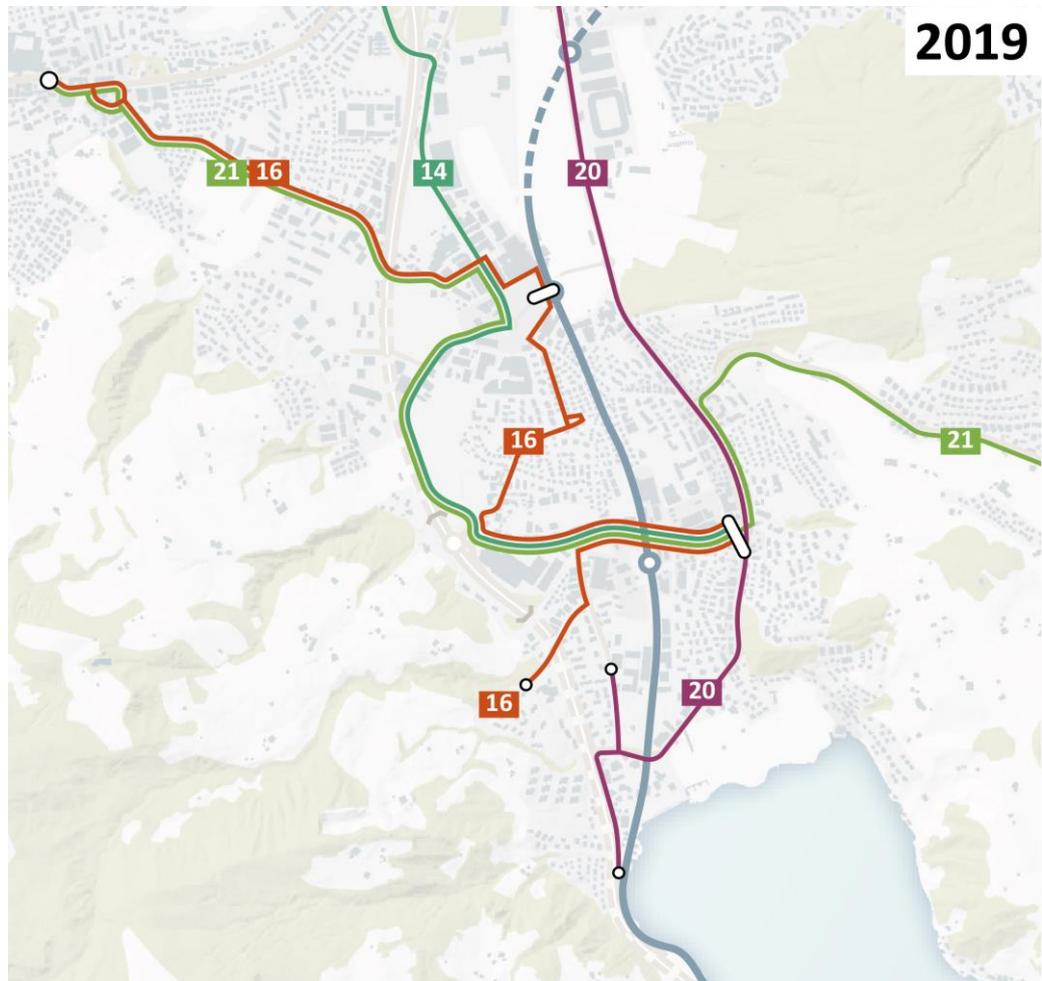


Abbildung 44: Bestehendes öV-Netz 2019

Heutiges öV-Netz und –Angebot 2019

Im Gebiet Luzern Süd bestehen heute folgende Linien und Fahrplantaakte:

Linie	Mo – Fr	Sa	Abend	So (Tag)
S-Bahn-Linien S4/S5				
Luzern – Bhf – Mattenhof – Horw (- Hergiswil)	15'	15'	15 ¹	15'
Buslinien				
14 (Brüelstrasse –) Luzern Bhf – Horw Bhf – Zentrum ¹⁾	10'/15'	15'	15'/30'	30'
16 Ast Horw Zentrum – Kriens Busschleife	30'	30'	30'	30'
16 Ast Horw Zentrum – Spitz	30'	30'	30'	30'
20 Luzern Bhf – Horw Zentrum	7.5'/15'	15'	15'	15'
20 – bis Ennethorw	30'	30'	30'	30'
20 – bis Technikumstrasse	30'	30'	30'	30'
21 Luzern Bhf – Horw Zentrum	15'/30'	30'	30'	30'
21 Horw Zentrum – Kriens Busschleife	30'	30'	30'	30'

¹⁾ Gelenkbus kurz- bis mittelfristig

Tabelle 8: Übersicht über Linien und Takt 2019

Beurteilung Ist-Zustand:

- + Erschliessung der östlichen, «historischen» Siedlungsachse Horw – Ennethorw, mit Direktverbindungen nach Luzern (Linie 20)
- + Erschliessung der Entwicklungsgebiete westlich der Bahn einschliesslich Pilatusmarkt, mit Direktverbindungen nach Luzern (Linie 14)
- + Tangentialverbindung Horw – Kriens (Linien 16 und 21)
- + «Querverbindung» Horw Ost – Pilatusmarkt (Linie 21)
- Kompliziertes Liniennetz:
 - Linie 16 mit 2 Ästen, mehrfache Überlagerungen bei gleichzeitigen Abfahrtszeiten
 - «Zu lange» Linie 21 Luzern – Kastanienbaum – Horw – Kriens
 - Nur teilweise Ausrichtung auf den neuen Bushub Horw

5.5.3 Perspektiven Siedlung und öV**Entwicklungsgebiete**

Die folgende Darstellung zeigt die wichtigsten Entwicklungsgebiete:



Abbildung 45: «Neue» Entwicklungen

Entwicklungsschwerpunkte:

Anzuführen sind hier:

- Camus Horw
- Pilatus-Arena beim Mattenhof
- Entwicklungsgebiete entlang der Südallee und Ringstrasse

Campus Horw:

Der bestehende Campus der HSLU in Horw soll bis 2026 zum Campus Horw weiterentwickelt werden. Der heutige Standort der HSLU Technik & Architektur wird saniert und erweitert. Die Pädagogische Hochschule Luzern konzentriert ihre 11 Standorte neu ebenfalls im Campus Horw und erhält entsprechende Neubauten. Durch den Ausbau zum Campus Horw verdoppelt sich die Zahl der Nutzerinnen und Nutzer des Campus

auf rund 4'300 Personen pro Tag. Der Campus Horw stellt somit einen wichtigen Hot-spot in Luzern Süd dar und führt zu einem entsprechend hohen Nachfragepotenzial für den öV.

Neue S-Bahn-Haltestelle Horw See

Das Grundkonzept Verkehr Luzern Süd sowie das Mobilitätskonzept für den Campus Horw sehen die Schaffung einer neuen Bahnhaltstelle Horw See südlich des Campus vor. Die Machbarkeitsabklärungen bzgl. Potenzial, baulicher Umsetzung und Fahrplanintegration dazu laufen parallel zu AM4. Eine allfällige Realisierung ist aufgrund des nationalen Bahnplanungsprozesses frühestens ab 2035 oder 2040 zu erwarten.

Eine allfällige neue S-Bahn-Haltestelle wird aufgrund ihrer derzeit noch unsicheren Beschlusslage und der nur längerfristig möglichen Realisierung nicht einbezogen.

Zielzustand AM3 2022

In AggloMobil due (und daraus übernommen in tre) wurde folgender Zielzustand formuliert:

- Linie 14 **neu** via S-Bahn-Haltestelle Mattenhof
- Linie 20 neu integral bis Ennethorw
- Linie 21 **neu** via Motelstrasse bis Kriens
- Linie 16 mit
 - Abschnitt Kriens – Kuonimatt
 - Ast Winkel (16b)
 - Ast Horw Zentrum – Spitz (16c)

Bushubs im Gebiet Süd:

Im Teilgebiet Süd sind zwei sog. «Bushubs» vorgesehen:

- Horw Bhf mit 4 Haltekanten, auch für endende Linien
- Kriens Mattenhof als zweiter Verknüpfungspunkt

Aus planerischer Sicht liegt für die beiden Bushubs eine gewisse «Aufgabenteilung» nahe:

- Bushub Horw für die Gemeinde Horw (Anbindung der Quartiere an die Bahn)
- Bushub Mattenhof vor allem für Anbindung der Gemeinde Kriens sowie die Erschliessung der Entwicklungsgebiete im Umfeld des Mattenhofs

5.5.4 Konzeptentwicklung

Funktionales Zielbild

Für Luzern Süd bildet der Pfeiler «Anbindung an die Bahn auch an den äusseren Bahnhaltstellen» aus AggloMobil due die nach vor massgebende Grundlage.

Die in Kapitel 5.5.3 dargestellte Entwicklung, die bestehenden Verkehrsachsen sowie die Nachfragestruktur lassen sich, aufbauend auf diesem «Pfeiler», zum folgenden funktionalen «Zielbild» zusammenfügen:

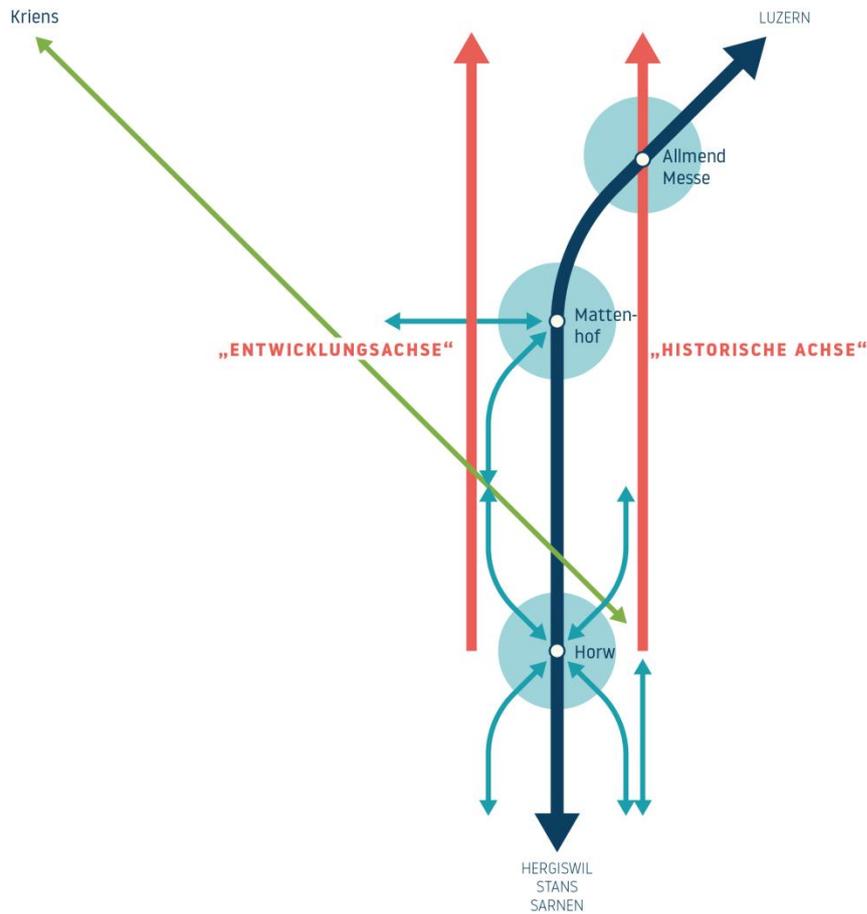


Abbildung 46: Funktionsschema Bahn / Bus

Es können vier Funktionen für die öV-Erschließung im Teil Süd formuliert werden:

Vier Funktionen

- Bahn als schnelle, leistungsfähige, zuverlässige **Verbindung** in die Stadt, aber auch für die **Anbindung** der Nachfrageschwerpunkte (ESP und Campus Horw)
- Zwei «parallele» Buslinien im Korridor für die **Erschließung** der Beiden Achsen
- Eine «echte» **Tangentallinie** Horw – Kriens
- Zusätzliche (und evtl. durchgebundene) **Zubringerlinien**
 - von Kriens (Mattenhof)
 - von Horw Süd, Ennethorw und Spitz
 - von Dattenmatt, Kuonimatt
 - von Kastanienbaum und St. Niklausen

In diesem Funktionsschema kommt auch der in AggloMobil formulierte Pfeiler «Äussere Anbindung an die S-Bahn» zum Ausdruck.

Erschliessung des Campus Horw mit dem ÖV

Seitens des Verkehrsverbunds wurde folgende Position formuliert:

- Die **Haupterschliessung** des Campus Horw soll mit der mit der **S-Bahn** erfolgen, aufgrund
 - Attraktivität und Zuverlässigkeit
 - Kapazität
 - Effizienz
- Der Campus Horw befindet sich in **Gehdistanz** zum Bhf Horw.
- Eine Buserschliessung des Campus Horw könnte höchstens **ergänzend** sein und muss und in Abstimmung mit dem Gesamtliniennetz erfolgen.

Das Problem der Buserschliessung steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Transportkette:

In der Spitzenzeit bringt die Bahn eine sehr hohe Anzahl an Fahrgästen, die nicht mit dem kleinen Gefäss «Bus» weiter befördert werden können. Ein Bus-Shuttle auf der kurzen Strecke wäre höchst ineffizient.

Planerische Vorgaben

Stossrichtungen für ein neues Konzept:

- **Vereinfachung** des Liniennetzes durch
 - klare Funktionszuordnung
 - kurze Linien mit «nachfragegerechten» Endpunkten
- **Attraktivere Tangentialverbindungen** durch
 - höhere Erschliessungswirkung an Quelle/Ziel
 - gestreckteren Verlauf
- **Linien mit stärkeren Zubringerfunktionen** zur Bahn für die Gebiete abseits der Hauptachsen

5.5.5 Grundkonzept Hauptlinien Luzern Süd

Vorbemerkung

- Die heute durchgehende Linie 21 Luzern Bhf – Kastanienbaum
- Horw Bhf – Kriens Busschleife wird planerisch aufgeteilt:
 - 21 Luzern Bhf – Horw Bhf
 - Abschnitt Horw Bhf – Kriens Busschleife

Der Abschnitt Abschnitt Horw Bhf – Kriens Busschleife wird in Kap. 5.6.7 behandelt.

Unbestrittene Netz- und Angebotselemente Luzern – Horw

- Die Linien 14, 20 und 21 sind ihren Hauptfunktionen (Erschliessung der Achsen, Verbindung von Horw nach Luzern) gegeben und die Fahrtrouten zwischen Luzern und Horw weitestgehend «gesetzt».
- Die Angebotsdichte, d.h. der Takt, ist auf diesen 3 Linien durch die Nachfrage im Agglomerationskern bestimmt.
- Die Taktfolge auf der Linie 20 hängt dabei im Wesentlichen auch davon ab, wie weit die an sich gewünschte Verlagerung der Nachfrage vom Bus auf die Bahn (15-Min.-Takt der zb) erfolgt.

Zwei örtliche Änderungen der Fahrroute der Linie 14 sind gem. Zielkonzept 2022 von AggloMobil tre vorgesehen:

- die Anbindung auch der Linie 14 an die S-Bahn-Haltestelle Mattenhof
- die «Umlegung» der Linie 14 auf die direktere Route über die Arsenalstrasse statt via Eichwilstrasse.

Beide Modifikationen lassen auch eine Verbesserung der Zuverlässigkeit erwarten: einerseits durch eine teilweise andere Zufahrtsroute zum Kreisel, andererseits durch die Vermeidung des Knotens beim Autobahnanschluss Kriens.

Fazit:

Die **Linien 14, 20 und 21** bleiben zwischen Horw Zentrum bzw. Bahnhof und Luzern Bhf **grundsätzlich unverändert**.

Verworfenne Umlegung der Linie 21 Horw – Kriens

Als Alternative zur in AggloMobil tre vorgesehenen «schnelleren» Tangentialverbindung neu über die Motelstrasse wurde zu Beginn der Abklärungen auch eine «Umlegung» der Linie über die Unterführung bei der Haltestelle Mattenhof (Nördliche Ringstrasse) erwogen:

- Eine «Umlegung» der Linie 21 über die Unterführung bei der Haltestelle Mattenhof würde aus verkehrlicher Sicht Vorteile bzgl. zugunsten direkterer und schnellerer Verbindungen für den nördlichen Bereich von Horw mit sich bringen.
- Aus betrieblicher Sicht (Zuverlässigkeit und Fahrplanstabilität) kommt die Fahrroute «Nördliche Ringstrasse» wegen den hohen MIV-Belastungen und der Lenkungsabsichten des Verkehrskonzepts nicht in Frage.

5.5.6 Grundkonzept Zubringer-/Tangentallinien Luzern Süd

Grundlage Funktionsschema

Das Funktionsschema in Abbildung 46 lässt sich wie folgt konkretisieren:

- Bahnhof Horw:
 - Neuer Endpunkt der Linien 14, 20 und 21 von Luzern
 - Neuer End- und Verknüpfungspunkt der Linie (n) von Kriens
 - Verknüpfungspunkt mit dem Ast Spitz und neu auch mit einem Ast Ennethorw
- S-Bahn-Haltestelle Mattenhof:
 - Verknüpfungspunkt der Linie von Kriens sowie mit der Linie 14

Die Linie von Horw via Ringstrasse soll für das südliche Krienser Wohngebiet als Zubringer zu Haltestelle Mattenhof mit Anschluss nach Luzern dienen.

Grundsatzfragen zur Verkehrswirksamkeit der Linie 16

Auch im Zusammenhang mit der im nächsten Kapitel behandelten «Hangerschliessung» muss die weitere Berechtigung dieser beiden Abschnitte der Linie 16 via Kuoni-matt und bis Spitz ernsthaft hinterfragt werden. Argumente sind:

- Die Fahrroute ist – wegen fehlender Infrastruktur beim Anschluss an die südliche Ringstrasse – mit grossen Umwegen verbunden und für durchfahrende Fahrgäste sehr unattraktiv.
- Der überwiegende Teil der Siedlungsgebiete befinden sich im Erschliessungsbereich (mit Radius von 500m) der Bahn-Haltepunkte Horw Bhf und Mattenhof. Nicht auch von der Bahn erschlossen ist nur die Haltestelle Spitz.

- Für alle Siedlungsgebiete befindet sich die Haltestelle von anderen Buslinien in Gehdistanz:
 - Spier (Linie 20)
 - Steinibach und Pilatusmarkt (Linien 14 und 21)
 - Grabenhof, Oberkuonimatt (Linien 14 und 21)
- Das Zentrum von Horw ist aus dem Bereich Dattenmatt bequem und sicher auch mit dem Velo erreichbar.
- Mit der von der Gemeinde Horw gewünschten Reduktion der Fahrten auf der Ringstrasse geht zwangsläufig die Aufhebung der Stichfahrt Horw Bhf – Zentrum einher.
- Die Einstiegsfrequenzen sind im Vergleich zu anderen Agglomerationsquartieren tatsächlich sehr bescheiden:
 - Abschnitt Mattenhof – Horw (3 Haltestellen): 60 Ein-/Aussteiger pro Tag
 - Abschnitt Horw Bhf – Spitz (2 Haltestellen): 100 Ein-/Aussteiger pro Tag
- Entsprechend befindet sich auch der Kostendeckungsgrad der ganzen Linie 16 mit 25% auf sehr tiefem Niveau.
- Andererseits wird für das Angebot auf den beiden Abschnitten Mattenhof – Horw Bhf – Spitz ein Fahrzeug allein benötigt.
- Das Taktangebot zwischen Kriens und Mattenhof (15-Minuten-Takt durch Linien 16 und 21) wird nicht in Frage gestellt; für diese Relation besteht auch die stärkste Nachfrage.

Bereich Horw – Pilatusmarkt – Mattenhof

Das Zielbild in Abbildung 46 enthält auch eine tangentielle Verbindung zwischen Horw und Kriens (roter Pfeil). Aufgrund der Grösse der beiden Siedlungsgebiete darf durchaus von einem gewissen Nachfragepotenzial ausgegangen werden, das heute mit den Linien 16 und 21 abgedeckt ist. Aus dieser Funktion lässt sich auch die Forderung nach einer möglichst gestreckten Führung ableiten, was in AM2/AM3 mit der gewünschten Fahrroute über die Motelstrasse festgehalten wurde.

Die heutige Linie 16 zwischen Horw und Mattenhof hat hingegen hauptsächlich Erschliessungsfunktion, wegen der teilweise fehlenden Infrastruktur mit umständlicher und vor allem langsamer Fahrroute. Die zusätzliche Erschliessungswirkung gegenüber den über die Ringstrasse führenden Linien 14 und 21 ist bescheiden, ebenso die Nachfragezahlen. Aus diesen Gründen wurde in AM3 die Linie 16 zum Endpunkt Kuonimatt eingekürzt, was betrieblich mit einem Fahrzeug machbar und daher wirtschaftlicher wäre.

Mit der Eröffnung der Pilatus-Arena ergeben sich neue und grössere Anforderungen an die Erschliessung, insbesondere

- Erreichbarkeit mit dichtem Angebot, möglichst im 15-Min.-Takt
- Schnelle Erreichbarkeit, vor allem aus Richtung Kriens

Diese Forderungen sprechen für das Zusammenlegen der beiden Linie 16 und 21 zu **einem** Produkt Kriens – Mattenhof, das im 15-Min.-Takt verkehrt.

Auch die Anbindung des Pilatusmarkts sollte in einem konsequenten 15-Min.-Takt erfolgen. Dies legt es – neben der oben beschriebenen geringen Nachfrage – nahe, die Linie 16 zwischen Horw und Mattenhof auf die schnellere und künftig auch stärker bevorzugte Ringstrasse zu verlegen. Mit der konsequenten Führung über die Ringstrasse ergibt sich für die Gestaltung der Fahrpläne der Linie 16 zudem eine grössere Flexibilität. Diese ist notwendig, um die Linie 16 optimal auf das Bahnangebot im Bushub Mattenhof abzustimmen (Anbindung von Kriens Richtung Bahnhof Luzern und Zentralschweiz). Durch die Verschiebung der Haltestelle Oberkuonimatt an den nördlichen

Rand des Quartiers Kuonimatt können die Zugangswege aus diesem zur Linie 14 und 16 reduziert werden.

Empfehlungen:

- Die beiden Linien nach Kriens sollte im Sinne der Vereinfachung auf ein Produkt zusammengefasst werden, das im 15-Min.-Takt verkehrt.
Dieses wird in der Folge als Linie 16 geführt.
- Die Linien zwischen Horw und Mattenhof sollten neu konsequent gebündelt über die Ringstrasse geführt werden.
- Die Haltestelle Oberkuonimatt wird leicht verschoben und in Kuonimatt umbenannt.

Daraus ergibt sich, dass künftig alle Linien neu über die Haltestelle Mattenhof fahren. Die Anschlusspriorität liegt dabei auf der Relation Kriens – Luzern.

5.5.7 Varianten Horw Süd

Horw Süd: Variante 1 Linie 20 neu via Horw Bhf bis Ennethorw

Im Gegensatz zu heute wird in dieser Variante mit der Linie 20 neu auch eine Anbindung an die Bahn am Bahnhof Horw verfolgt.

Modifizierte Linie 20 Luzern – Horw Bhf – Horw Süd

- mit unverändertem Endpunkt Ennethorw
- neu ohne Ast Technikumsstrasse (gem. AggloMobil tre)
- neu via Bahnhof / Bushub Horw
- an Horw Bhf zeitlich ausgelegt auf einen optimalen Bahnanschluss für den Ast Ennethorw
- Voraussetzung: mind. 15-Min.-Takt auf der Linie 20

Die Beibehaltung des Endpunkts Ennethorw bei der Linie 20 kann mit zwei verschiedenen Fahrrouten realisiert werden:

a) Als «Bügel»:

Die Linie 20 soll weiterhin auch der umsteigefreien Verbindung aus den südlichen Ortsteilen nach Luzern dienen und deshalb möglichst gestreckt über den Bahnhof geführt werden. Die Linie 20 wird «umgelegt» über die Ebenau- und Schöngrundstrasse, um eine sehr unattraktive Stichfahrt mit zweimaligem Befahren der Ringstrasse zwischen Zentrum und Bahnhof zu vermeiden.

Die Voraussetzung dazu ist die Befahrbarkeit der neuen Route mit Gelenkbussen, was in einer ersten Einschätzung auch seitens vbl als schwierig eingestuft wurde (Einbiegen in die Kantonsstrasse).

b) Als «Stichfahrt» über die Ringstrasse:

Der Linienast wird konsequent zur Erschliessung des Zentrums und als Zubringer zum Bahnhof ausgelegt. Die Weiterfahrt Richtung Luzern ist möglich, aber mit der Stichfahrt über die Ringstrasse für durchfahrende Fahrgäste offensichtlich unattraktiv.

Die folgende Abbildung zeigt das Liniennetz Variante 1 mit neuer Fahrroute der Linie 20:

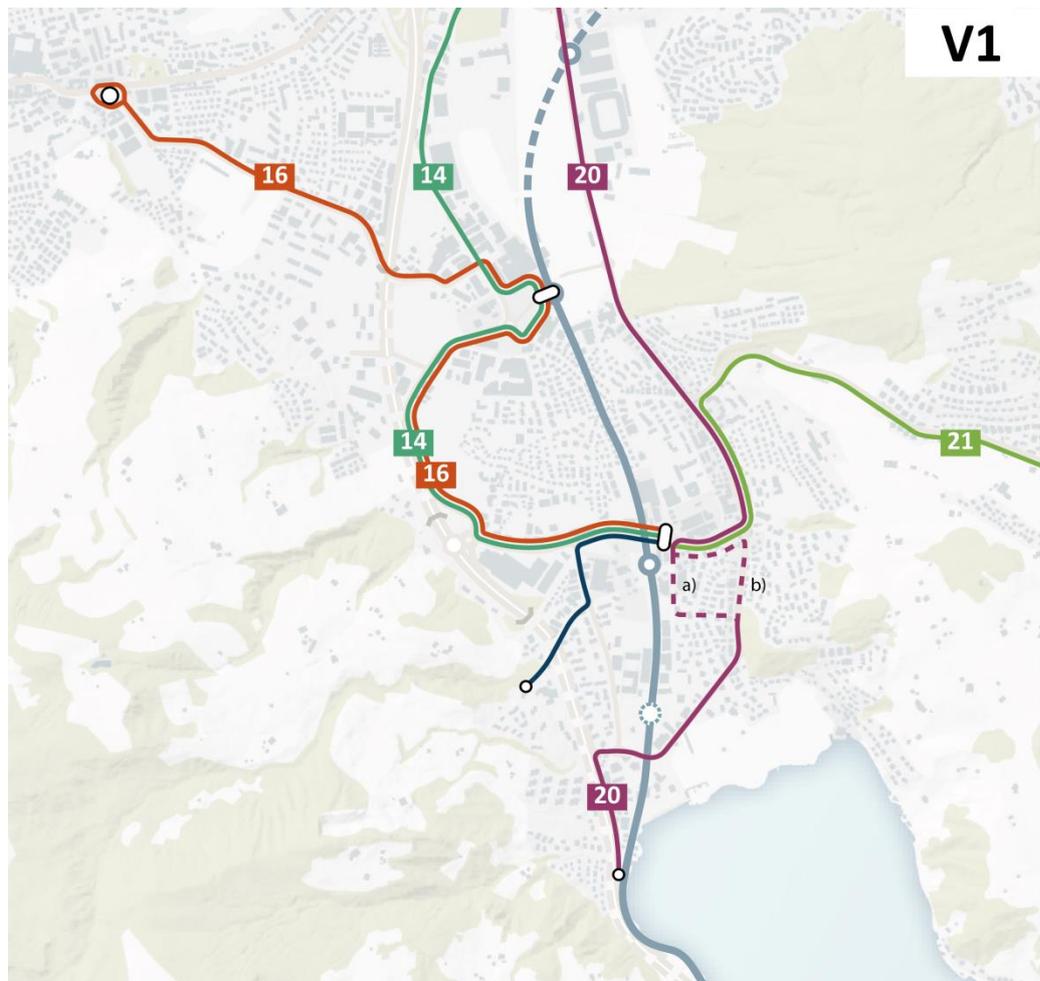


Abbildung 47: Liniennetz Variante 1 mit Fahrroute der Linie 20 neu über den Bahnhof
 a) als «Bügel» über die Schöngrundstrasse
 b) als Stichfahrt über die Ringstrasse

Zusammen mit den modifizierten Fahrtrouten entstehen 2 Auswirkungen auf die Linie 20:

- Am Bahnhof Horw müssen möglichst kurze Übergangszeiten Bahn – Bus (und Bus – Bahn) hergestellt werden, damit dieser Umstieg und die Bahn tatsächlich benützt werden.
 Damit wird die sog. «Zeitlage» der **Linie 20** neu massgebend bestimmt durch den Fahrplan bzw. die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der zB.
- Vertiefte Abklärungen zeigen:
 - Im Gegensatz etwa zum Rontal verkürzen sich die Reisezeiten auf der Relation zum /ab Luzern Bhf **nicht**.
 - Die zeitlichen Randbedingungen der Bahn führen dazu, dass auf der Linie 20 ein **zusätzliches Fahrzeug** eingesetzt werden muss.

Die Anbindung an die Bahn bringt unter diesen spezifischen Bedingungen die (andernorts realisierten) Vorteile nicht; sie ist zudem mit einem betrieblichen Mehraufwand verbunden.

Beurteilung:

- + **Neue** Anbindung der südöstlichen und südlichen Gemeindegebiete an die Bahn
- + Umsteigefreie Verbindung mit der Buslinie 20 nach Luzern bleibt erhalten
- + Dichteres Angebot für Ennethorw (variantenneutral, gem. AM2)
- Gewisse Umwegfahrten für die südöstlichen und südlichen Gemeindegebiete nach Horw Zentrum bzw. nach Luzern (um ca. 3 Min. längere Fahrzeit nach Allmend – Luzern)
- Fahrroute b) als Stichfahrt sehr unattraktiv
- Zusätzliche zeitliche Anforderung an die Linie 20 (sog. «Überbestimmung» neu mit **zwei** Anschlusspunkten Luzern Bhf und Horw Bhf)
- (Gesamt-) Reisezeit nach Luzern Bhf mit Umstieg auf Bahn länger als mit der heutigen Linie 20
- Betriebliche Mehrkosten gegenüber heute
- Mit Fahrroute a) voraussichtlich bauliche Massnahmen für Bahnhofbedienung mit der Linie 20 erforderlich (Querschnitt Schöngrundstrasse, Ausfahrt Buserminal)

Horw Süd: Variante 2 Neu Linie 14 über Horw Bhf bis Ennethorw

Wie bei der Variante 1 wird für die südlichen Siedlungsgebiete die Anbindung an die Bahn angestrebt, allerdings mit einer Verlängerung der Linie 14 über den heutigen Endpunkt Zentrum hinaus.

Die Linie 20 wird umgekehrt eingekürzt und fährt neu bis bzw. ab Bahnhof / Bushub Horw .

Linie 14 Luzern – Horw

- über das Zentrum hinaus verlängert
- mit neuem Endpunkt Ennethorw
- ohne Ast Technikumsstrasse (gem. AggloMobil due)
- als Ersatz der heutigen Linie 20 auf diesem Abschnitt
- an Horw Bhf zeitlich ausgelegt auf einen optimalen Bahn-anchluss für den Ast Ennethorw
- Voraussetzungen:
 - **Neu** integraler 15-Min.-Takt auf der Linie 14
 - **Neu** Gelenkbuseinsatz auf der Linie 14

Bemerkung:

Der Einsatz von Gelenkbussen ist zwingend, um den heutigen 10-Min.-Takt in den Hauptverkehrszeiten durch den 15-Min.-Takt abzulösen und am Bahnhof / Bushub Horw so die geforderte optimale Verknüpfung mit der zb zu erzielen.

Die folgende Abbildung zeigt das Liniennetz der Variante 2 mit verlängerter Linie 14:

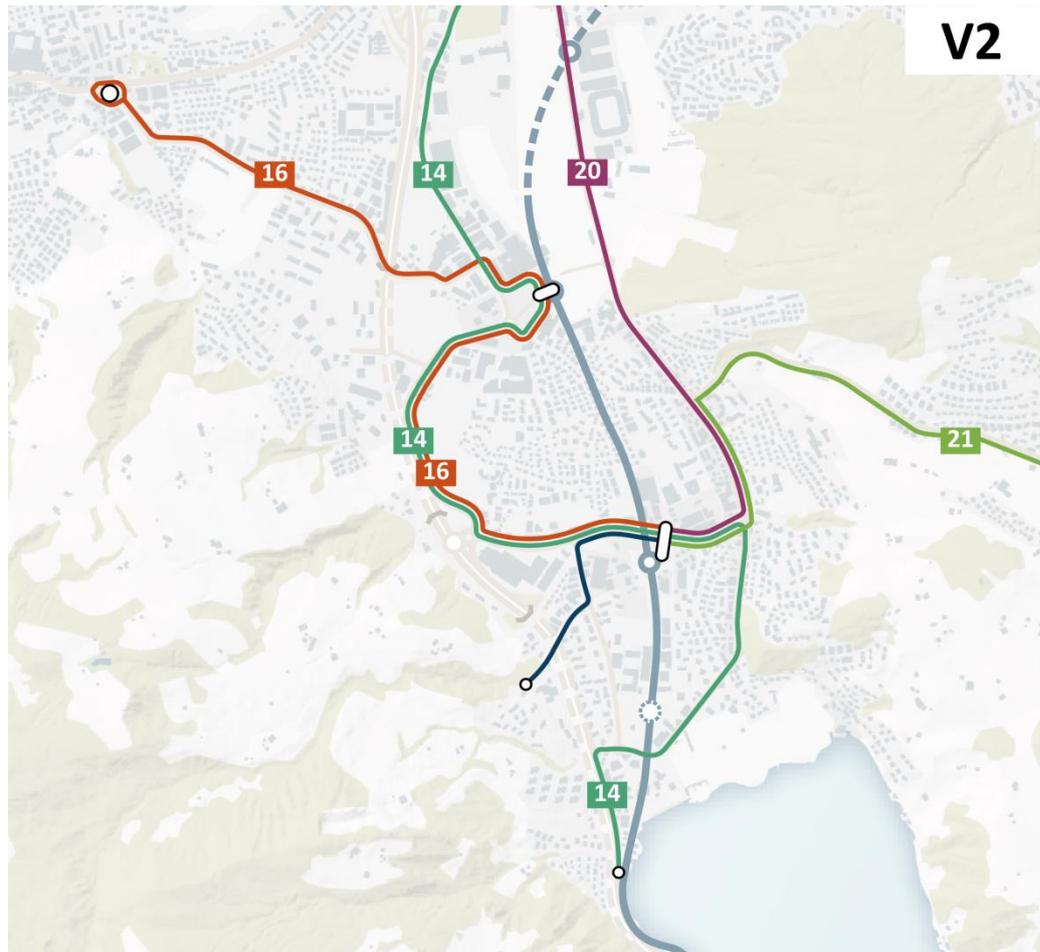


Abbildung 48: Liniennetz Variante 2 mit nach Ennethorw verlängerter Linie 14

Zusammen mit der verlängerten Fahrroute entstehen – wie bei der Variante 1 für die Linie 20 – dieselben Auswirkungen auf die Linie 14:

- «Zeitlage» **der Linie 14** neu massgebend bestimmt durch den Fahrplan bzw. die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der zb am Bahnhof Horw
- Im Gegensatz etwa zum Rontal verkürzen sich die Reisezeiten auf der Relation zum /ab Luzern Bhf **nicht**.
- Die zeitlichen Randbedingungen der Bahn führen dazu, dass auf der Linie 14 ein **zusätzliches Fahrzeug** eingesetzt werden muss.

Fazit

Die Anbindung an die Bahn aus dem Raum im Süden von Horw (sowohl in Variante 1 und 2) bringt unter diesen spezifischen Bedingungen die (andernorts realisierten) Vorteile nicht; sie ist zudem mit einem betrieblichen Mehraufwand verbunden.

5.5.8 Zusammenfassung Luzern Süd

Verknüpfung Bahn – Bus

Ein wesentlicher Pfeiler von AggloMobil ist die «Anbindung an äusseren Verknüpfungspunkten». Diese «äussere Verknüpfung» ist in der Agglomeration Luzern bereits umgesetzt:

- Emmen Dorf – Waldibrücke:
Neu mit Linien 40/41 als Zubringer an den Bahnhof Emmenbrücke angebunden, als Ersatz der früheren Direktlinie 53 bis Luzern Bhf
- Ortsbusnetz Emmen mit Anbindung an der Haltestelle Gersag und auch am Bahnhof Emmenbrücke
- Linien 51, 60 und 70 in Rothenburg Dorf und Rothenburg
- Linie 111 in Waldibrücke und Ebikon

Eine weitere «äussere Verknüpfung» wird ab Dezember 2019 umgesetzt:

- Linien 22 und 23 neu als Zubringer zum Bahnhof Ebikon;
die verlängerte Linie 1 übernimmt die Erschliessung des Abschnitts Ebikon – Luzern.

Auch im Raum Luzern Süd wurde dieser Pfeiler weiterverfolgt. Die beiden Bahnhaltestellen Mattenhof und Horw stellen wichtige Umsteigeorte dar und werden auch infrastrukturell als Bushubs ausgebaut. Die betrieblichen Detailprüfungen zum Bushub Horw zeigen, dass im Gegensatz zu den anderen, oben erwähnten Beispielen eine Anbindung der südlichen Ortsteile von Horw an die Bahn gegenüber der heutigen Erschliessung mit der Linie 20

- **keine Vorteile** bzgl. der Reisezeit zum Bahnhof Luzern bringt;
- den **zusätzlichen Nachteil** der höheren Betriebskosten verursacht (ein zusätzliches Fahrzeug).

Fazit und Empfehlung:

- **Bushubs Mattenhof und Horw** als wichtige Verknüpfungspunkte
- Aufgrund der eingehenden, auch betrieblichen Abklärungen wird empfohlen, bis auf weiteres von einer **Anbindung** der südlichen Ortsteile von Horw **an die Bahn abzusehen**.
- Entsprechend soll die **Linie 20** weiterhin direkt **auf der Kantonsstrasse** bis Ennethorw verkehren.

Anzufügen ist zudem, dass aus einem beträchtlichen Teil der südlichen Siedlungsgebiete der Bahnhof auch zu Fuss oder mit dem Velo erreicht werden kann.

Neues Liniennetz Luzern Süd

Das vorgeschlagene Liniennetz setzt sich wie folgt zusammen:

Weitestgehend unveränderte Netzteile:

- Linie 14 Luzern Bhf – **Arsenalstrasse** – Mattenhof **Bhf** – **Horw Bhf**
- Linie 20 Luzern Bhf – Allmend – Horw Zentrum – Ennethorw
- Linie 21 Luzern Bhf – Kastanienbaum – Horw **Bhf**

Modifizierte Netzteile:

- Linie 16 Horw Bhf – **Pilatusmarkt** – **Mattenhof Bhf** – Kriens Hofmatt – Kriens Pilatusbahnen / Kriens Guetrüti, **neu** im 15-Min.-Takt, Aussenäste Kriens im 30-Min.-Takt
- Der Linienast Horw Bhf – Spitz ist weiterhin zu bedienen.

Die Linien 14 und 21 enden **neu** am Bahnhof Horw, der als Bushub ausgebaut wird. Die Linie 20 verbleibt auf der Fahrroute über das Zentrum und hat im Süden nur noch den Endpunkt Ennethorw, gemäss AM3. Die Ringstrasse wird mit der Linie 16 als ÖV-Achse weiter gestärkt. Zwischen Horw und Kriens verkehrt nur noch **eine** Linie, im konsequenten 15-Min.-Takt.



Abbildung 49: Fazit neues Liniennetz Luzern Süd

5.6 Fokus Erschliessung Hangquartiere

5.6.1 Ausgangslage

Die städtischen Quartierbuslinien einerseits sowie die Linien mit hauptsächlich Quartiererschliessungsfunktion in den Nachbargemeinden andererseits wurden in den vergangenen AggloMobil-Planungen wohl immer wieder thematisiert, aber konzeptionell nur in einzelnen Aspekten betrachtet. Es ging dabei hauptsächlich um den Einsatz grösserer Fahrzeuge und den aus der Perspektive «Beförderungskapazitäten» möglichen Verzicht auf starke Taktverdichtungen in den Hauptverkehrszeiten.

Die Erschliessung von sog. «Hanglagen» bewegt sich in einem schwierigen Spannungsfeld, zwischen den Polen

- Geringe Siedlungsdichte und entsprechend tiefes Nachfragepotenzial
- Vielfach wesentlich ausgeprägter auf das Auto ausgelegtes Mobilitätsverhalten
- Hanglagen mit geringer «Reichweite» der Erschliessungsachsen bzw. Haltestellen
- Überdurchschnittlich teure Produktion aufgrund
 - der geringen räumlichen Abdeckung
 - der gewundenen Linienführung, verbunden mit tiefen Beförderungsgeschwindigkeiten
 - den vielfach eingeschränkten Möglichkeiten, grössere Fahrzeuge, d.h. nur schon Normalbusse, einzusetzen.

Dennoch dürfte, auch aufgrund des seit langem bestehenden Besitzstands bzgl. der teilweise doch dichten Angebote (15-Min.-Takt), die Erwartung verbunden sein, in diesen Stadtteilen und Quartieren weiterhin über eine hohe zeitliche Verfügbarkeit zu verfügen.

Die Problematik kann verkürzt wie folgt formuliert werden:

Zur Erschliessung eines vergleichsweise kleinen und kaum auszuweitenden Nachfragepotenzial muss vor allem in den Hauptverkehrszeiten ein überproportional hoher Aufwand erbracht werden.

Anlasspunkte

Die Notwendigkeit, sich vertieft mit der Erschliessung von Hanggebieten zu befassen, erwächst aus verschiedenen Sachverhalten:

- dem teilweise hohen Aufwand für eine vergleichsweise geringe Nachfrage;
- der teilweise fehlenden Infrastruktur (Wendemöglichkeiten) wie z.B. in Kriens
- der sich akzentuierenden Bandbreite bei den Beförderungskapazitäten bei den Fahrzeugen, die auf der Gemeinschaftsstrecke ab / bis Bahnhof verkehren;
- der sich abzeichnenden Flächenkonkurrenz auf dem Bahnhofplatz Luzern.

Andererseits zeichnen sich gewisse Perspektiven ab:

- Mit den RBussen besteht auf den Hauptachsen ein dichtes und auch bzgl. der Fahrzeuggrösse attraktives Angebot, das auch als Rückgrat der Erschliessung bzw. vermehrt auch für Zubringerlinien verwendet werden kann;
- Mit selbstfahrenden Fahrzeugen bietet sich mindestens mittel- bis langfristig die Möglichkeit, das oftmals problematische Verhältnis von Aufwand und Nachfrage von einer Seite positiv zu beeinflussen.

Detailstudie «Quartierbus-Erschliessung» 2016

Mit der «Quartierbusstudie» liegen vertiefende Abklärungen einschliesslich Umsetzungsvorschlägen vor.

Die nachfolgenden Abklärungen beruhen auf der Analyse und den Massnahmenvorschlägen der Quartierbusstudie. Diese hatte ausschliesslich herkömmliche Linienverkehre im Fokus und liess (damals noch weitgehend nicht aufgekommene) neue Ansätze alternativer Erschliessungsformen aussen vor. Gemäss Pflichtenheft werden diese Vorschläge auch aus einer Gesamtperspektive «AggloMobil» 4 betrachtet und (auch im Zusammenhang mit alternativen Mobilitätsangeboten) zu einer Synthese vertieft.

Grundsatzfragen und Beurteilungskriterien

Die Beurteilung von möglichen Veränderungen, namentlich bei einer Umgestaltung einer bestehenden Radiallinie zum/ab Bahnhof Luzern zu einer Zubringerlinie auf eine Hauptachse, sollte hauptsächlich anhand von drei Kriterien erfolgen:

1. Führt die Einkürzung einer der heutigen Linie zu einer **Reduktion** der Anzahl **Betriebsmittel** und dadurch zu tieferen Produktionskosten?
2. Kann mit einer Einkürzung der Linie allenfalls – mindestens zeitweise – eine zweckmässige **Taktverdichtung** oder ein anderer Vorteil realisiert werden?
Oder anders formuliert:
Kann der Nachteil des zusätzlichen Umsteigens «kompensiert» werden durch ein dichteres Angebot bei ähnlich hohen Kosten?
3. Kann die Einkürzung einer Linie **Betriebsmittel freispielen**, um einen **Mehrwert**, bspw. ein Netzlückenschluss oder eine alternative Linienführung zu erreichen?

5.6.2 Analyse

Heutiges öV-Netz und –Angebot 2019

Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen angebotsbezogenen Kennwerte der Linien. Aufgeführt ist auch die Linie 10, da auf ihr (auch wegen der Strassen- und Wende-Infrastruktur) derzeit ebenfalls Midibusse eingesetzt werden. Allerdings ist diese Linie aufgrund der Siedlungs- und Nachfragecharakteristik nur bedingt ein «Quartierbus».

Linie	Mo – Fr	Sa	Abend	So (Tag)
Stadt Luzern				
09 Bramberg	15'/30'	30'	30' ¹⁾	30'
10 Obergütsch	10'/15'	15'	30' ²⁾	15'
11 Dattenberg	15'/30'	30'	30'	30'
Agglomeration				
15 Kriens Sonnenberg	15'/30'	30'	-	30'
15 Kriens Pilatusbahnen/Sidhalde	30'/60'	60'	-	60'
25, 26, 41, 43 Meggen/Ebikon/Emmen	30'	30'	30'	30'
42, 44, 45 Emmen	30'	30'	-	-

¹⁾ Bedienung mit Linie 18, ab 2020 mit Linie 19
²⁾ am Abend wird die Linie 11 durch die Linie 10 bedient

Tabelle 9: Fahrplanangebot **2019** für die / Quartier- und Ortsbuslinien

Die drei städtischen Linien verkehren ab/bis Luzern Bhf, die Linien in den Nachbargemeinden hingegen nur zum Verknüpfungspunkt im Ortskern.

Die Tabelle zeigt, dass auf der Linie 15 auf dem Ast Sonnenberg ein ausgeprägter Angebotsausbau stattfand, auf den beiden südlichen Ästen hingegen weiterhin nur ein 60-Min.-Grundtakt gefahren wird. Abends besteht auf der ganzen Linie 15 kein Angebot.

Betrieb und Betriebsmittel

Bei den 3 städtischen Linien beträgt die Fahrzeit jeweils knapp 15 Min., so dass mit einem Fahrzeug ein 30-Min.-Takt gefahren werden kann.

5.6.3 Erste Thesen zur «Erschliessung Hangquartiere»

These 1

Lage und Struktur eines Quartiers legen die Basis für die **Marktstellung** und das mögliche **Angebot**.

Das heisst:

Charakter des Quartiers **eher**

- in «historischem» Umfeld:
Noch vor der Auto-Ära entstanden und mit Parkierung oft am Strassenrand
- «stabil» bzgl. Bausubstanz und/oder Bevölkerung
- rel. nahe am Stadtzentrum und dicht
- im besten Fall mit Buslinie ins Zentrum

oder eher

- in «neuem» Umfeld
- Bevölkerung primär «zugezogene» Erstnutzer mit bewusstem Entscheid für (exklusive) Wohnlage
- Flächenintensive Wohnform
- klar MIV-orientierte Mobilität, mit Fahrzeugpark und Infrastruktur

These 2

Lage und Topografie eines Quartiers legen die Basis für die **Produktionsbedingungen**.

Insbesondere in steilen Lagen:

- effektive Erschliessungswirkung einer Linie nur über je 2 Bautiefen beidseits der Strasse
- lange Fahrtstrecken wegen Höhendifferenz, eingeschränktes Strassennetz
- nur geringe Geschwindigkeiten möglich wegen Kurven und geringen Strassenbreiten

Fazit 1

Hanggebiete mit

- insgesamt kleinem Nachfragepotenzial
- überproportional hohem Aufwand, bezogen auf die Siedlungsfläche
- unterdurchschnittlicher Produktivität (km/h)

sind im Verhältnis Aufwand – Nachfrage meistens sehr problematisch.

Vor allem ausserhalb des Agglomerationszentrums sind deshalb **Zubringerlinien** zur nächsten Bahn- oder Bus-Hauptachse als **vertretbar** zu betrachten.

These 3

In «historischen», zentrumsnahen Gebieten lässt sich ein dichteres Angebot (in den HVZ dichter als im 30-Min.-Takt) rechtfertigen mit

- der Struktur
- dem «Besitzstand»
- bei genügender Nachfrage

Um die Angebotsdichte auf dem heutigen Niveau halten zu können,

- sollte kurzfristig eine grundsätzliche Senkung des Betriebsaufwands zur Diskussion gestellt werden können, d.h. insbesondere mit einer **Kürzung** der Linie;
- könnte längerfristig «neue Mobilitätsangebote» eine Alternative werden.

These 4

In «neuen» Wohngebieten in Agglomerationsgemeinden sollte die Ausgestaltung der öV-Erschliessung von den Zielsetzungen her diskutiert werden.

Die Forderung nach «Angebotsverdichtung» bzw. nach «attraktivem Angebot» muss den effektiven «Wettbewerbschancen» des öV in diesen Räumen gegenüber gestellt werden.

In Analogie zum ländlichen Raum mit sehr geringer Siedlungsdichte bestehen auch in Hangquartieren in der Agglomeration realistischerweise kaum Chancen, einen guten Marktanteil bzw. ein vertretbares Verhältnis von Aufwand und Auslastung/Ertrag zu erzielen.

Aus dieser Einschätzung sollte folgende Position formuliert werden:

In diesen räumlichen Strukturen und den heutigen Produktionsformen (Fahrzeug mit Fahrer) kann nur ein öV-Angebot mit der Zielsetzung «Grundversorgung» zur Verfügung gestellt werden.

Erst bei einer mit der technischen Entwicklung (selbstfahrende Fahrzeuge) möglichen **massiven** Senkung der Produktionskosten kann eine höhere zeitliche Verfügbarkeit, d.h. ein dichterer Takt angeboten werden.

Fazit 2

Seitens VVL sollte der (unausgesprochene) Anspruch auf flächendeckende Erschliessung mit

- geringer Dichte
- offensichtlich auf den MIV ausgerichteten Mobilität zur Diskussion und in Frage gestellt werden.

5.6.4 Linie 9 Luzern Bhf – Bramberg

Quartierbusstudie

Die Quartierbusstudie zog bzgl. der Varianten folgendes Fazit:

- Keine Vertiefung einer der beiden Varianten für den Status quo+
- Keine Weiterverfolgung einer Verknüpfung der Linien 9 und 11

Aus der Stossrichtung «Zubringersystem» wurde die Variante «Tangente Süd» vertieft untersucht. Daraus wurde die Variante «Tangente Kasernenplatz – Bramberg – Löwenplatz» zur Umsetzung empfohlen.

Die Hauptvorteile sind:

- + Anbindung neu an den Löwenplatz
- + Vermeidung von «Parallelverkehr» auf dem Abschnitt Kasernenplatz – Bahnhof.

Grundsätzliche Erwägungen

Verkehrliche Aspekte:

- Die Linie 9 ist klar eine Quartierbuslinie, in unmittelbarer Nähe der Altstadt.
- Mit der empfohlenen «Tangente» als Alternative zur heutigen Radiallinie geht eine neue Anbindung an den Löwenplatz, aber auch eine Einkürzung mit Verknüpfung neu am Kasernenplatz einher.
- Mit der Einkürzung verliert das Quartier die direkte Verbindung zu den Zielorten Kantonalbank und Bahnhof – die durch den kaum perrongleich realisierbaren Umstieg geringere Attraktivität dürfte bei weitem nicht mit neuen Fahrgästen vom/zum Löwenplatz kompensiert werden.
- Das Umsteigen fällt auf einer so kurzen Fahrstrecke weitaus mehr als Nachteil ins Gewicht; die Reisezeit sich verlängert auch deshalb überproportional.
- Mindestens für den östlichen Bramberg bietet der öffentliche Lift im Löwencenter bereits heute eine «Vertikalverbindung», die deutlich schneller ist als der Bus, allerdings nicht dasselbe Einzugsgebiet aufweist.

Dazu kommen infrastrukturelle Randbedingungen:

- Die Verknüpfung am Kasernenplatz ist nur umständlich realisierbar (nur teilweise mit perrongleichem Umstieg bzw. «zielreiner Abfahrt», Wendeschleifen).
- Auch der Endpunkt Löwenplatz ist bzgl. Haltestellen erst noch zu klären.

Fazit:

- Von den in Kap. 5.6.2 formulierten 3 Grundsatzfragen kann keine mit «ja» beantwortet werden.
- D.h. einem unveränderten Betriebsaufwand (1 bzw. 2 Busse) steht der absehbare Rückgang von Einnahmen gegenüber. Damit wird der Kostendeckungsgrad sinken (bzw. die Unterdeckung sich erhöhen).
- Die «Parallelfahrt» zwischen Kasernenplatz und Bahnhof ist unbestrittenermassen ein Schwachpunkt, allerdings zeigen die Nachfragezahlen, dass die Linie weitestgehend von Fahrgästen aus dem Quartier Bramberg genutzt wird.

Empfehlung

Aus verkehrlicher und wirtschaftlicher Sicht zeigen sich derzeit zu wenig überzeugende Argumente oder Alternativen, die Linie 9 kurzfristig zu ändern.

5.6.5 Linie 10 Luzern Bhf – Obergütsch

Vorbemerkung

Die Linie 10 war nicht Gegenstand der Quartierbusstudie.

Da auch diese Linie heute noch mit Midibussen befahren wird, folgen einige Ausführungen zur Taktdichte.

Erwägungen

- Für den 30-Min.-Takt ist ein, für den 15-Min.-Takt sind zwei Fahrzeuge erforderlich.
- Heute wird in der Spitzenzeit am Morgen sowie am Mittag bis einschliesslich Abendspitze der 10-Min.-Takt angeboten, was drei Fahrzeuge erfordert.
- Im Zuge der anstehenden Neubeschaffung sollte der Einsatz von (grösseren) Standardbussen geprüft werden.

Mit der voraussichtlich 2022 fertiggestellte Wendeanlage im Obergütsch ist der Einsatz von Standardbussen auf der Linie 10 auch betrieblich fahrbar. Damit könnte der aufwendige 10-Min.-Takt auf die klaren Nachfragespitzen am Morgen und Abend beschränkt bleiben, wenn dies auch aus Kapazitätsgründen nach wie vor erforderlich ist.

- Eine solche «Ausdünnung» des Takts tagsüber ist aus Gesamtsicht vertretbar, wenn zum Vergleich andere, z.T. stärker frequentierte Linien, herangezogen werden.

Empfehlung

Für die Linie 10 soll im Hinblick auf Fahrzeugbeschaffungen und die Wendeanlage Obergütsch der Einsatz von Standardbussen vorgesehen werden.

5.6.6 Linie 11 Luzern Bhf – Dattenberg

Quartierbusstudie

Die Quartierbusstudie zog aus der Variantenstudie folgendes Fazit:

- Neue Durchbindung Dattenberg – Sonnenberg ist variantenneutral vorgesehen und ist somit das Schlüsselement.
- Vertiefende Prüfung eines Zubringersystems einschliesslich einer Durchbindung Richtung Tribschenquartier
- Keine Weiterverfolgung einer Verknüpfung der Linien 11 und 9

Aus der Stossrichtung «Zubringersystem» wurde in der Quartierbusstudie 2016 die Variante «Tangente Sonnenberg – Dattenberg – Tribschen» als Bestvariante evaluiert.

Die Hauptvorteile sind:

- + Kürzere Anbindung des östlichen Sonnenbergs an das Zentrum (Neustadt und Bahnhof, d. h. kein Umweg mehr über Kriens Busschleife
- + Aufhebung der unattraktiven Schlaufenfahrten am Sonnenberg
- + Neue Tangentialverbindung Eichhof – Tribtschen, bzw.
- + Neue Direktverbindung aus dem Sonnen- und Dattenberg nach Tribtschen
- + Perrongleicher Umstieg im Eichhof aus Kriens nach Tribtschen und umgekehrt.

Grundsätzliche Erwägungen Dattenberg – Sonnenberg

- Die empfohlene Variante setzt sich aus 3 Modifikationen zusammen:
 - Gemeinsame Erschliessung des Datten- und Sonnenbergs durch **neu eine** Linie mit Anbindung sowohl an die Stadt als auch nach Kriens: Dies bedingt **seitens der Stadt Kriens** eine entsprechende **bauliche Infrastruktur** für die Durchfahrt des Busses auf der Sonnenbergstrasse.
 - Aufhebung der heutigen Schlaufe auf der Linie 15 und Ersatz durch eine «konventionelle» Linie, die in **beiden** Richtungen befahren wird.
 - Neues langfristiges Netzelement Eichhof – Tribtschen via Horwer-/Voltastrasse/Geissensteinring. Dies bedingt **bauliche Massnahmen** am Knoten Eichhof durch den **Kanton** (neue Abbiegebeziehung) oder alternativ eine Routenführung via Bireggstrasse mit entsprechenden Verlustzeiten in der abendlichen HVZ.
- Die ersten beiden Modifikationen haben klare Vorteile und sind uneingeschränkt zu begrüssen. Sie führen nicht zuletzt zu einer **Vereinfachung** des Netzes.
- Die dritte Modifikation ist aus einer Gesamtnetz-Betrachtung ein **Lückenschluss** in der Verbindung von zwei Korridoren; sie leitet sich direkt aus den in Kap. 2.3 dargestellten Schwachpunkten in den direkten Verbindungen ab. Sie sollte aus einer grundsätzlichen Betrachtung heraus – zusammen mit der Infrastruktur-Anpassung – beurteilt werden. Dabei muss auch entschieden werden, ob dieser Lückenschluss im Liniennetz zwingend mit der Linie 11 erfolgen muss.
- Wie andere Quartierbuslinien, insbesondere Linie 9, übt die Ortsbuslinie am Sonnenberg zu einem ansehnlichen Teil die Funktion eines «Skilifts» aus, d.h. der Bus wird in die Quartiere benutzt, aus den Quartieren wird von mindestens von den nahe an der Hauptachse gelegenen Adressen zu Fuss an die Haltestellen gegangen.
- In der Quartierbusstudie wurden zur Erschliessung des Sonnenbergs zwei Liniennäste empfohlen, wovon der eine mit der Linie 11 durchgebunden wäre. In Bezug auf die Netzkomplexität, den Ressourcenbedarf und die Funktion als Skilift ist die Fokussierung auf einen einzigen, höher gelegenen Liniennast zu empfehlen.
- Im Zuge der Anpassung drängt sich auch die Einführung eines Abendangebotes im 30-Min.-Takt auf.

Grundsätzliche Erwägungen Eichhof – Tribtschen

Es bestünde die grundsätzliche Möglichkeit einer Einkürzung der Linie 11 mit neuer Verknüpfung an der Haltestelle Eichhof. Eine Beurteilung fällt wie folgt aus:

- + Entfall der Parallelfahrt auf dem Abschnitt Eichhof – Bahnhof
 - Ausschliesslich Einkürzung der Linie, d.h. kein neuer Zielort
 - Perrongleicher Umstieg an der Haltestelle Eichhof nur dann möglich, wenn eine Wendeschleife im Quartier gefahren wird.
 - Keine Einsparung von Betriebsmitteln möglich
 - Nachfragerückgang auf der Linie absehbar

Ähnlich wie bei der Linie 9 wären somit mit einer Kürzung der Linie ohne gleichzeitigen Mehrwert die in Kap. 5.6.1 formulierten Beurteilungskriterien 1 und 2 nicht erfüllt: Es können auf der Linie selbst keine Vorteile erzielt werden.

Auch aus diesem Grund ist eine Modifikation der Linie 11 auf Stadtgebiet nur dann sinnvoll, wenn als Alternative (zum heutigen Endpunkt am Bahnhof ein verkehrlich sinnvoller Zielort im Tribschenquartier angefahren werden kann.

Der neue Endpunkt bietet somit drei Vorteile:

- neuer, direkt erreichbarer Zielort
- neue tangentielle Verbindung zwischen Eichhof und Werkhofstrasse, d.h. zwischen den Korridoren Kriens und Tribschen
- Tangentialverbindung mit einer «isolierten» Linie kaum sinnvoll realisierbar

Mit der Verlegung des Linienendpunkts kann ein neues sinnvolles Netzelement realisiert werden, und zwar ohne Mehrkosten.

Damit ergibt sich eine andere Entscheidungssituation als bei der Linie 9, zumal auch der Verknüpfungspunkt Eichhof sich weiter entfernt und ausserhalb des Agglomerationskerns befindet als der Kasernenplatz.

Ergebnisse der Mitwirkung

Aufgrund der kritischen Rückmeldung seitens der Stadt Luzern sowie weiterer Dritter im Rahmen der Mitwirkung wird bezüglich der Linienführung ab Eichhof folgende Konzeptanpassung vorgenommen:

- Der ursprünglich vorgesehene Wegfall der Endhaltestelle Bahnhof für die Linie bei einer Linienführung via Tribschenquartier lässt sich dann vermeiden, wenn der öV-Korridor Rösslimatt den entsprechenden weiteren Fahrweg zum Bahnhof sicherstellt.
- Dann lassen sich auch Umsteigevorgänge auf einer verhältnismässig kurzen Fahrstrecke zum Bahnhof vermeiden.

Zur Umsetzung wird folgende Etappierung vorgeschlagen:

- A) Vorerst wird die Linie 11 wie bisher direkt zum Bahnhof Luzern geführt.
- B) Sobald der Knoten Eichhof angepasst und der öV-Korridor Rösslimatt (oder ein Korridor auf der heutigen Strasseninfrastruktur) realisiert worden sind, kann die Linie via Tribschenquartier tangential zum Bahnhof geführt werden.

In der folgenden Abbildung sind die Durchbindung der Linie 11 und 15 sowie die Etappierung der Linienführung ersichtlich.

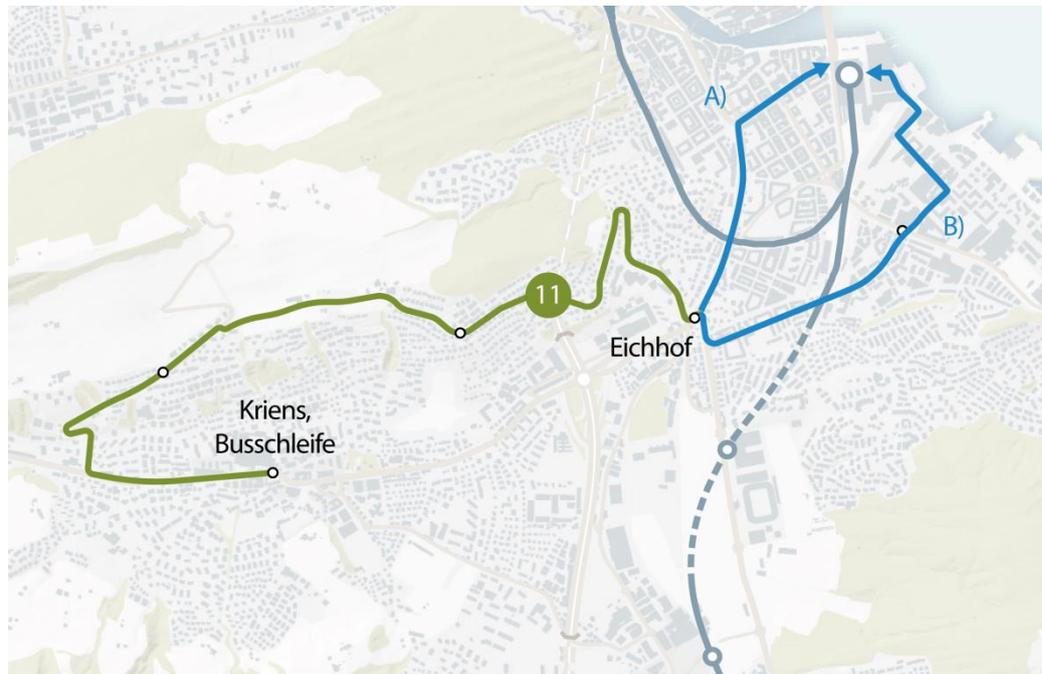


Abbildung 50: Vorschlag für die Durchbindung der Linien 11 und 15 am Sonnenberg mit zwei Etappen für die Anbindung an den Bahnhof

Empfehlung

- Die Durchbindung der Linie 11 und des Asts Sonnenberg der Linie 15 wird unterstützt, da damit klare verkehrliche Vorteile verbunden sind (ohne dass daraus Mehrkosten entstehen).
- Eine neue Tangentialverbindung Eichhof – Tribtschen ist aus einer Gesamtnetz-Betrachtung sehr erwünscht; sie kann in einer zweiten Etappe mit der Umlegung der Linie 11 über das Tribtschenquartier sinnvoll und effizient realisiert werden.

5.6.7 Linie 15 Kriens Süd/Schattenberg

Feststellungen

- Einige der heute durch die Linie 15 bedienten Haltestellen befinden sich im Einzugsbereich der Hauptlinien, so etwa Senti und Südstrasse.
- Das bestehende Angebot (60-Min.-Grundtakt in Schlaufenfahrt) ist unattraktiv.
- Die Haltestellen im Gebiet Schattenberg weisen auch deshalb vergleichsweise sehr bescheidene Frequenzen auf.

Grundsätzliche Erwägungen

- Mit den Argumenten «Entfernung», «Höhendifferenz» und «gewisses Nachfragepotenzial» kann eine Ortsbuserschliessung praktisch nur für die Haltestellen Pilatusbahn, Bachstrasse und Klösterli sowie den Linienast Sidhalde als vertretbar beurteilt werden. Die Erschliessung der Haltestelle Bachstrasse ist allerdings aufgrund der fehlenden Wende-Infrastruktur mittelfristig nicht mehr haltbar.
- Eine Bedienung aller drei Haltestellen wäre mit einem Lückenschluss bzw. einer Brücke über den Haslibach möglich.

- Auch für eine nur noch gezielt eingeschränkte Bedienung stellt sich die Frage, ob ein nur stündliches Angebot überhaupt Sinn macht, da der übliche Standard für ein Ortsbus nicht erfüllt ist.
- Daraus lassen sich 2 Folgerungen ziehen:
 - Mittel- bis längerfristig ist eine Erschliessung nur dann zu rechtfertigen, wenn sie mit dem 30-Min.-Takt auch mit dem üblichen Ortsbus-Standard übereinstimmt.
 - Die Bedienung von Gebieten am Schattenberg sollte keinen «Kostensprung» (zusätzliches Fahrzeug) auslösen, sondern aus der Nutzung von Endaufenthaltszeiten produziert werden können.

Ergebnisse der Mitwirkung

Die ursprünglich im Mitwirkungsbericht vorgeschlagene Aufhebung der Erschliessung des Ast Sidhalde hat zu Protest seitens Quartiervereine (inkl. Einreichung einer Petition) und Privater geführt. Auch die Stadt Kriens hat in ihrer Stellungnahme die Beibehaltung der Erschliessung gefordert.

Unter Vorbehalt der betrieblichen Machbarkeit (Mittelseinsatz, Infrastrukturen) ist an der Erschliessung des Ast Sidhalde weiterhin festzuhalten werden. Bei der Pilatusbahn sowie im Bereich der Haltestelle Guetrüti sind entsprechende Wendeinfrastrukturen durch die Stadt Kriens zu realisieren.

Für die Erschliessung kommt lediglich die Linie 16 in Frage, welche beide Linienäste (Pilatusbahn und Guetrüti) jeweils im 30-Min.-Takt bedienen würde.

Fazit

- Vertretbar ist eine weitere Bedienung (wie mit der Linie am Sonnenberg) nur, wenn ein ganztägiger 30-Min.-Takt angeboten werden kann.
- Der Erschliessungsbereich der südlichen Linie 15 sollte sich bewusst auf die bzgl. Höhenunterschied schwierigen bzw. auf nachfragestärkeren Haltestellen konzentrieren.
- Diese Bedienung sollte aus vorhandenen Betriebsmitteln (z.B. Linie 16) produziert werden.
- Abgeleitet davon wird empfohlen
 - eine Achse bis zur Talstation Pilatusbahn – und mit entsprechender Infrastruktur – bis in den Bereich Bachstrasse zu erschliessen:
 - den Ast Sidhalde weiterhin zu erschliessen, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die notwendigen Infrastrukturen durch die Stadt Kriens realisiert werden.

5.6.8 Weitere Hangquartiere

Im Lauf der Bearbeitung kam die Erschliessung von anderen dünner besiedelten und / oder peripher gelegenen Wohngebieten zur Sprache.

Festzuhalten ist

- Wie schon mehrfach dargelegt, besteht in dünnbesiedelten Gebieten eine grundsätzlich sehr schwierige Ausgangslage für den öV.
- Es sind keine anderen Gebiete sichtbar, die eine (neue) Erschliessung bzw. ein zusätzliches Angebot rechtfertigen würden.

Die einzige Ausnahme bildet das Quartier Waldstrasse/Heiterweid in Reussbühl, das sich wohl in peripherer Hanglage befindet, aber durch die grossen Geschosshöhen eine unüblich hohe Dichte aufweist. Mit den Linien 42 und 43 ist hier ab Fahrplanwechsel Ende 2019 eine Erschliessung tagsüber im 15-Min.-Takt vorgesehen.

5.6.9 Alternative Erschliessungsformen für Hanglagen

Die Erschliessung mit dem Bus ist gerade in steileren Lagen auch aufgrund der überproportional grossen Linienlänge problematisch, mit langen Fahrzeiten und hohen Produktionskosten.

Auf der einen Seite bestehen in Luzern mit der Gütschbahn in Luzern und zumindest im Sommer mit der Sonnenbergbahn in Kriens Alternativen. In Zürich sind die Seilbahn Rigiblick, die Dolderbahn und das «Polybähnli» zu nennen und in St. Gallen die Mühleggbahn. In anderen Gemeinden wie Horgen wird über einen neuen Schräglift intensiv nachgedacht. Auf der anderen Seite werden die sog. «Terrassensiedlungen» mit gebäudeinternen Schrägliften erschlossen.

Vor diesem Hintergrund müssen solche bzgl. Infrastruktur alternative Erschliessungsformen viel mehr in die Überlegungen einbezogen werden, und zwar

- bereits raumplanerisch mit der Flächensicherung (insbesondere Baulinien);
- rechtlich mit der öffentlichen Zugänglichkeit von Fusswegen (in der Falllinie) und infrastruktureller Beförderungsformen.
- bei der Neuanlage von Terrassensiedlungen die Einbettung der Schräglifte im Kontext des Umfelds.

6 Alternative Mobilitätsangebote

6.1 Ausgangslage, Trends und Umsetzungsstand

Hohe Aufmerksamkeit um selbstfahrende Fahrzeuge

Selbstfahrende Fahrzeuge haben längst den Science-Fiction-Status hinter sich gelassen. Mit dem Smartshuttle hat PostAuto in Sion im Sommer 2016 ein erstes, äusserst medienwirksames Reallabor in der Schweiz in Betrieb genommen. Weitere Versuche mit autonom verkehrenden Kleinbussen folgten, z.B. durch die SBB in Zug oder die VBZ in Zürich.

Neben den öffentlichen Verkehrsunternehmen planen aber auch die grossen Automobilhersteller im Rahmen ihrer Transformation vom reinen Fahrzeugproduzenten zum umfassenden Mobilitätsserviceanbieter einen massiven Markteintritt mit selbstfahrenden Vehikeln. So kommuniziert beispielsweise Volkswagen, bereits im Jahr 2021 in zwei bis fünf Städten mit komplett selbstfahrenden Fahrzeugen Testangebote zu starten. Tesla erneuerte Anfang 2019 seine Ankündigung, bereits 2020 seinen Autopiloten so leistungsfähig zu gestalten, dass man «auf dem Fahrersitz schlafen kann» (Wired 2019).

Der starke Wettbewerb zwischen den Automobilherstellern, der Einstieg grosser global agierender IT-Unternehmen in den Mobilitätsmarkt sowie die immensen Risikokapitalinvestitionen bei innovativen Technologie-Startups führen zu einer enormen Dynamik im Feld des autonomen Fahrens. Diese wird durch die Ambitionen Chinas, einen chinesischen Fahrzeughersteller als globalen Champion in der zukünftig von Elektromobilität und autonomem Fahren geprägter Automobilwelt zu positionieren, gegenwärtig noch forciert.

Alternative Mobilitätsangebote im Wandel

Mobility-on-Demand (MoD) gehört aktuell zu den am stärksten in der Fachwelt diskutierten Trends im Bereich der Personenmobilität. Rufbus- und Anrufsammeltaxi-Systemen werden schon seit Jahrzehnten als Ergänzung zum klassischen Linienbetrieb eingesetzt (bspw. Publicar von Postauto). Mit der fortschreitenden Digitalisierung wurden neben den oben beschriebenen Tests mit selbstfahrenden Fahrzeugen in den letzten Jahren auch verschiedene neue Ansätze für alternative Mobilitätsangebote geprüft, weil gemeinhin angenommen wird, dass sich MIV und öV spätestens mit selbstfahrenden Fahrzeugen zu neuen Angebotsformen vermischen werden. Die öV-nahen Ansätze fokussierten bisher stark auf dünn besiedelte ländliche Räume und Randzeitbedingungen, welche für den klassischen öV zu geringe Nachfragepotenziale aufweisen. Im Kanton Luzern konnten erste Erfahrungen mit einem Mitnahmefahrssystem (Taxito) gesammelt werden. Im Raum Brugg lief bis Oktober 2019 ein einjähriger Test von Postauto Schweiz (Kolibri) für ein neues Tür-zu-Tür-Mobilitätsangebot. Seit April 2019 verkehrt der MoD-Service EBuxi in Herzogenbuchsee, Nieder- und Oberönz.

Abgrenzung und Fragestellungen für AggloMobil4

Trotz aller noch bestehenden technischen und rechtlichen Hindernisse und Fragezeichen ist auch von Seiten des «klassischen» öV eine Haltung zu alternativen Mobilitätsangeboten zu entwickeln. Insofern ist es wichtig, eine Strategie zu entwickeln, wie und in welchen Stufen die Potenziale entsprechender Technologien zu einer zukunftsfesten Transformation des bestehenden öV-Systems beitragen können. Im Rahmen von AggloMobil 4 wird diese Thematik erstmals durch den VVL in einer regionalen öV-Planung gesamtheitlich aufgenommen. Der Fokus liegt dabei auf vollflexiblem Flächenbetrieb sog. «Mobility-on-Demand»-Angeboten.

Im Rahmen von AggloMobil 4 ist

- eine Übersicht über alternative Mobilitätsangebote zu erstellen,
- mögliche Einsatzfelder zu identifizieren,
- und eine Strategie für den Umgang mit alternativen Angeboten zu definieren.

6.2 Marktüberblick: Mobility-on-Demand Projekte

Marktübersicht

Mobility-on-Demand-Services kann sehr weit definiert werden. Die folgende Abbildung zeigt eine Gliederung der Mobility-on-Demand-Services:

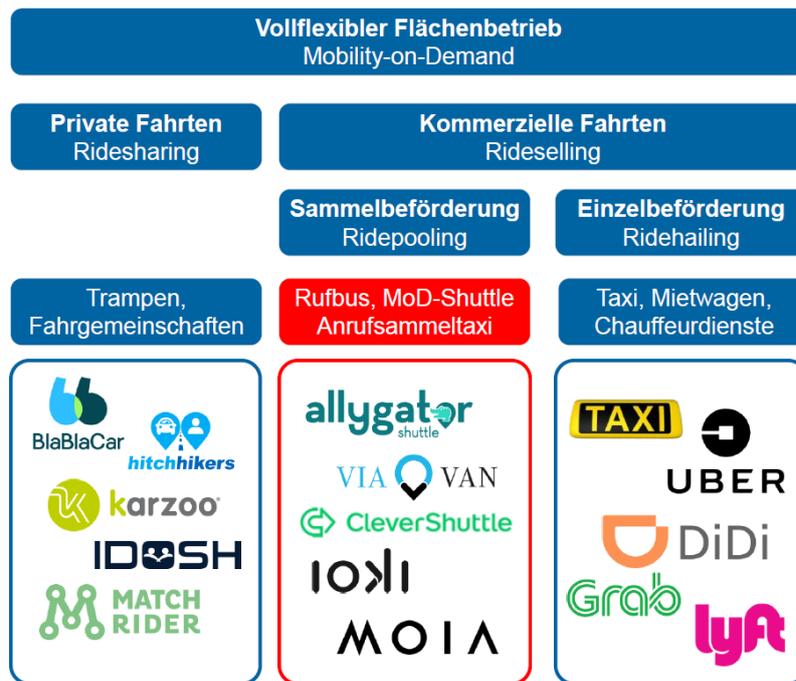


Abbildung 51: Einbettung und Abgrenzung (Quelle: Mehlert, 2018, angepasst)

Im Folgenden wird MoD enger gefasst und der Fokus auf Shuttle-Systeme zur kollektiven Beförderung gelegt, deren Routen durch Softwaretools situativ angepasst werden.

Ridepooling-Angebote werden zu sehr unterschiedlichen Tarifkonditionen durchgeführt. Im Wesentlichen lassen sich drei Modelle unterscheiden.

MoD-Services adressieren das Marktsegment zwischen Taxi (bzw. Selbstlenker) und öV. Langfristig zielen einige der neuen Anbieter darauf, die Entwicklungspfade von MoD und autonomen Fahren zu konvergieren und dann Fahrservices zu sehr günstigen Preisen anbieten zu können.



Abbildung 52: Einbettung der MoD-Anbieter bezüglich Kosten und Beförderungsleistung (Quelle: In Anlehnung an flinc2018, PAX: Passagiere)

Ansatzpunkt der meistens neuen Services war bisher das Angebot von gepoolten Taxifahrten, also der Bündelung von Taxifahrten auf Teilstrecken bei gleicher Tür-zu-Tür-Beförderungsqualität (Door-to-Door). In der jüngeren Vergangenheit ist jedoch verstärkt ein Trend hin zu virtuellen Haltestellen zu beobachten. Diese verringern die Suchfahrten und beschleunigen die Fahrten (Stop-to-Stop / Corner-to-Corner).

Auch bei tief in den öV integrierten MoD-Angeboten haben sich verschiedene Funktionen herausgebildet. MoD-Shuttles werden genutzt, um Haltestellen leistungsstarker öV-Achsen direkt anzubinden. Auch kommen sie zum Einsatz, um klassische Buslinien durch Vereinfachung des Linienverlaufs zu beschleunigen. Dem MoD kommt hier die Aufgabe der Feinerschliessung zu. Ähnliches gilt für die Bedienung des Einzugsgebiets rund um Endhaltestellen des Hochleistungs-öV.

Marktrecherche laufender MoD-Projekte

Um unterschiedliche Ausprägungen der MoD-Services aufzuzeigen und Entwicklungspfade zu analysieren wurden im Rahmen einer systematischen Marktrecherche laufende Projekte von MoD-Anwendungen im europäischen Raum betrachtet. Insgesamt wurden 34 Anwendungsfälle identifiziert und 5 Fallbeispiele vertieft.

Aus der Marktrecherche lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Hinter den neuen Start-ups verbergen sich häufig erfahrene Akteure aus der Mobilitätsbranche.
- Die Anwendungen befinden sich aktuell in einer Testphase mit vielen Geschäftsmodellen, es lässt sich kaum eine eindeutige Positionierung im Mobilitätsmarkt bzw. ein eindeutiger Entwicklungspfad identifizieren
- Software-Lösungen wie zum Beispiel von CleverShuttle, door2door und Via dominieren den Markt.
- Es besteht ein breites Spektrum an eingesetzten Fahrzeugen.
- Grösstenteils sind die bisherigen Anwendungen in Grossstädten, allerdings bestehen auch Anwendungen in Kleinstädten und im ländlichen Raum.
- Überwiegend kommen die MoD-Dienste in Hauptverkehrszeiten zum Einsatz.
- MoD-Systeme sind tariflich und organisatorisch bislang selten in den öV integriert.

- Es werden viele Ressourcen in die verschiedenen Testfelder investiert; bei teilweise im Vergleich bescheidenen Nutzerzahlen.

Situation Kanton Luzern

Folgende alternativen Mobilitätsangebote im weiteren Sinne eines MoD-Service existieren im Kanton Luzern oder wurden bereits wieder eingestellt:

- Taxito: Seit Juni 2015 ist das Mitfahrsystem Taxito im Einsatz. Es ist eine Ergänzung zum öffentlichen Verkehr und macht vorhandene Kapazitäten von «Ohnehin-Fahrten» im Individualverkehr auf einfache Weise der Allgemeinheit zugänglich. Mit rund zwei Fahrten pro Tag stellt Taxito klar ein Nischenangebot dar. Aufgrund der ersten positiven Erfahrungen des Pilotbetriebes wird Taxito auch in weiteren Regionen (z.B. Seetal) angeboten.
- Publicar: Verschiedene Publicar-Angebote wurden im Kanton Luzern in den vergangenen Jahren eingeführt, und entweder aufgrund der hohen Kosten und der geringen Nutzerzahlen oder zu hoher Nachfrage wieder eingestellt, resp. in reguläre Linienbetriebe überführt.
- Telebus: Der privat organisierte Verein Telebus erschliesst seit 1994 das Bedienungsgebiet der nur tagsüber verkehrenden Linie 15 am Abend nach 20 Uhr mit freiwilligen FahrerInnen ab der Busschleife Kriens.

Fazit

Der Hype-Zyklus nach Fenn / Gartner Inc. stellt die Phasen der öffentlichen Aufmerksamkeit dar, die eine neue Technologie bei deren Einführung durchläuft. Trotz erster Rückschläge, bspw. in Form geringer Pooling-Quoten oder zahlreicher ungelöster Spannungsfelder, herrscht im Bereich der MoD-Dienste weiterhin eine enthusiastische Grundstimmung. Algorithmus-gestützte MoD-Services auf App-Basis fanden schnell zahlreiche Nachahmer. Im überhitzten Technologie-Start-up-Klima wurden auch mit Blick auf die Investorengewinnung die Heilsversprechen immer grösser. Es ist zu erwarten, dass durch zusätzliches Risikokapital weiteres Wachstum generiert wird, trotz lediglich langsam steigender Sharing-Quoten.

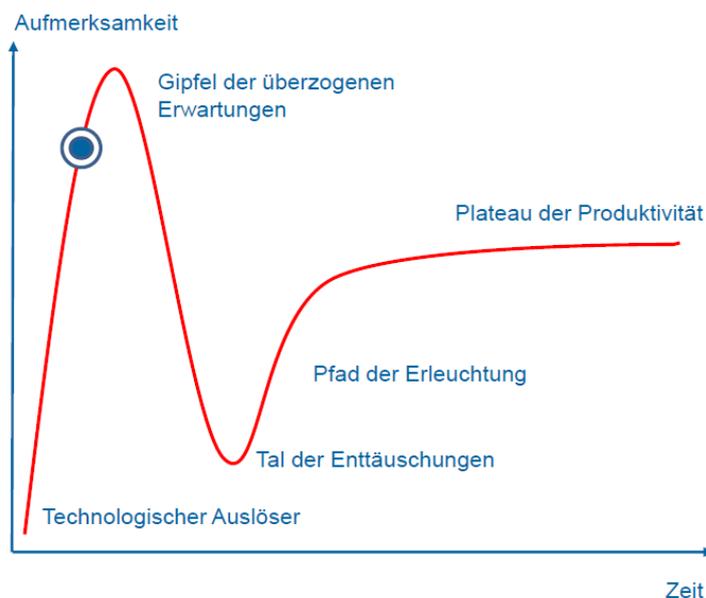


Abbildung 53: Einschätzung der MoD-Dienste im Hype-Zyklus auf Basis Fenn/Raskino, 2008

Aufgrund der Analyse zeigt sich, dass im Moment eine Abschätzung der weiteren Entwicklung im Bereich der alternativen Mobilitätsformen schwierig ist und bereits bestehende Angebote eher als Experimente denn als marktreife Alternativen zum öV einzuordnen sind.

- **Extrem heterogener Markt**
 - Es gibt nicht DEN MoD-Shuttle-Service
 - Gegenwärtig eindeutig noch Phase des Experimentierens
- **Belastbare Wirkungseinschätzungen fehlen**
 - (Wissenschaftliche) Monitorings laufen noch
 - Zeit für Prognosen noch zu früh
 - Zahlreiche ungelöste Fragen und offene Spannungsfelder (bspw. Wirtschaftlichkeit/Angebotsqualität vs. Zugang für alle, virtuelle Haltestellen vs. BehiG, flexible Angebotsform vs. Integration in Fahrplan- und Tarifsysteme, etc.)
- **Erste Entwicklungspfade sichtbar**
 - Zunehmend Abschied von Door2Door zugunsten Corner2Corner
 - Sharing-Quoten noch sehr niedrig (einstelliger Prozentbereich)
 - Aufstrebende Mobility-as-a-Service-Plattformen als möglicher Entwicklungsbooster, zumindest für Kundenwahrnehmung

Eine weitreichende öV-Integration von MoD-Services wäre weiterhin gegenüber isolierten Inselangeboten vorzuziehen. Allerdings scheint eine Umsetzung zum jetzigen Zeitpunkt eher nicht absehbar.

Chancen einer öV-Integration

- Echtes Mobility-as-a-Service statt Car-as-a-Service
- Vereinfachter Systemzugang für Kunden
- Fokus öV-Zubringer statt Taxisubstitut (Akzeptanz)

Risiken einer öV-Integration

- Vollintegration als Kostentreiber (bspw. BehiG-Zwang)
- Steigende Komplexität verlängert Time-to-market
- Tarifintegration reduziert Gestaltungsspielraum beim Ticketing/Pricing

6.3 Potenzielle Einsatzfelder

Für die Definition der öV-Angebote sind jeweils drei Dimensionen zu definieren:

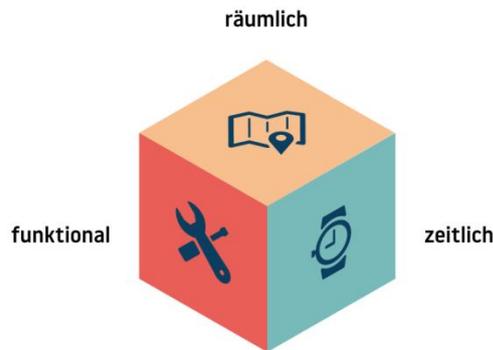


Abbildung 54: Aspekte für die Potenzialanalyse ergänzende Mobilitätsangebote

Das bedeutet, dass auch für die Klärung potenzieller Einsatzfelder von alternativen Mobilitätsangeboten nicht nur die räumlich Ebene zu berücksichtigen ist, sondern daneben die zeitlichen und funktionalen Aspekte zu beachten sind. In einer ersten Übersicht lassen sich daraus folgende denkbaren Einsatzfelder ableiten.

Pot. Einsatzfeld	Räumlich	Zeitlich	Funktional
Hangquartier	Hangquartiere	permanent	Grunderschliessung, Zubringer Hauptkorridor, Anbindung an Quartierzentrum / Zielorte
Abend-/Nachtangebot	flächendeckend	nach 20 Uhr/nach 1 Uhr	Grunderschliessung, Zielorte in der Agglomeration, nicht nur aus dem Zentrum
Ortsbus	Grössere «isolierte» Gemeinden	Tagesangebot	Grunderschliessung, Ortsbus
Tangentiale Verbindung	flächendeckend	Tagesangebot	Zentrumsferne und, periphere tangentielle Verbindungen

Tabelle 10: Einsatzfelder

Vor dem Hintergrund der begrenzten räumlichen Verhältnisse spielt im städtischen Verkehr die «Flächeneffizienz» und die damit verbundene «Verkehrswirksamkeit» eine entscheidende Rolle. Die grosse Stärke des «klassischen» öffentlichen Verkehrs liegt bei Verkehrsströmen, welche sich gut «bündeln» lassen. Deshalb stehen für alternative Mobilitätsangebote in erster Linie Einsatzfelder im Vordergrund, welche das bestehende öV-System nicht konkurrenzieren, sondern abseits hochbelasteter Achsen eher substituierenden Charakter aufweisen und zur Erhöhung der Angebotsqualität beitragen.

6.4 Thesen zu Entwicklungen und Trends

Aufgrund der vorherigen Kapitel, aber auch aus allgemeinen Verkehrstrends und absehbaren Entwicklungen lassen sich folgende Thesen und Handlungsanweisungen ableiten.

Thesen	Handlungsanweisungen / Erkenntnisse
<p>Die Hauptkorridore des öffentlichen Verkehrs bleiben langfristig bestehen.</p> <p>Begründung: Hohe Anforderungen bezüglich Flächeneffizienz und Kapazität</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Strategie für Hauptkorridore konsequent weiterverfolgen (insbesondere Weiterentwicklung RBus) – Investitionssicherheit – Klare Haltung von Seiten des VVL einnehmen – Wettbewerbsvorteile von öV-Hauptachsen mittels Regulationen gegenüber neuen Mobilitätsformen sicherstellen
<p>Alternative Mobilitätsformen werden ihren Durchbruch, wenn überhaupt, auf öV-Zubringerlinien erreichen</p> <p>Begründung: Angebot zu dünn und klassischer öV zu teuer, Bedürfnis nach Grunderschliessung vorhanden</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Abwarten, Marktentwicklung weiterverfolgen; Positionierung dieser Angebote im Marktumfeld ist noch nicht sichtbar – Erwartungen an alternative Mobilitätsformen sind sehr hoch im Vergleich zu ihren Wirkungen sowie den noch vielen ungelösten Fragen und offenen Spannungsfeldern – Offenheit bezüglich neuer Mobilitätsangeboten wahren – Keine grossen Umstellungen, welche durch Infrastrukturinvestitionen mit neuen Besitzständen verbunden sind, in den nächsten Jahren in Angriff nehmen. – Zweckmässige alternative Mobilitätsformen ins Auge fassen, sofern bzgl. Wirtschaftlichkeit und/oder Angebotsqualität dem klassischen öV tatsächlich überlegen.
<p>Die Bedeutung von Steuerungs-/ Verkehrsmanagementmassnahmen nimmt weiter zu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Klare (politisch abgestützte) Priorisierung bezüglich flächeneffizienten Verkehrsmitteln – Ungehinderte Fahrt auf Zulaufstrecken ins Zentrum sind weiterzuverfolgen – Optimierung öV-Belastung: Grössere Gefässe und Verknüpfung Bus / Bahn weiterverfolgen
<p>Umsteigepunkte werden multimodaler und nehmen bezüglich ihrer Zahl und in ihrer Bedeutung weiter zu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Umsteigepunkte mit Zentrumsfunktionen anstreben (Nahversorgung, Qualität als öffentlicher Raum, Orientierungspunkte im Stadtgefüge) – Platzbedarf sichern – Lage vermehrt auf Siedlungsstruktur ausrichten und eher weniger durch fahrplantechnische Eigenheiten oder Liniennetzgestaltung definieren
<p>Die Bedeutung des Fahrplans nimmt eher ab. Die Bedeutung der Regelmässigkeit und der Platzverfügbarkeit im Fahrzeug nimmt weiter zu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Trends in der Digitalisierung weiterverfolgen (Information, Ticketing, Datenverfügbarkeit) – Disposition weiter optimieren

Tabelle 11: Thesen und Handlungsanweisungen zu Trends und Entwicklungen

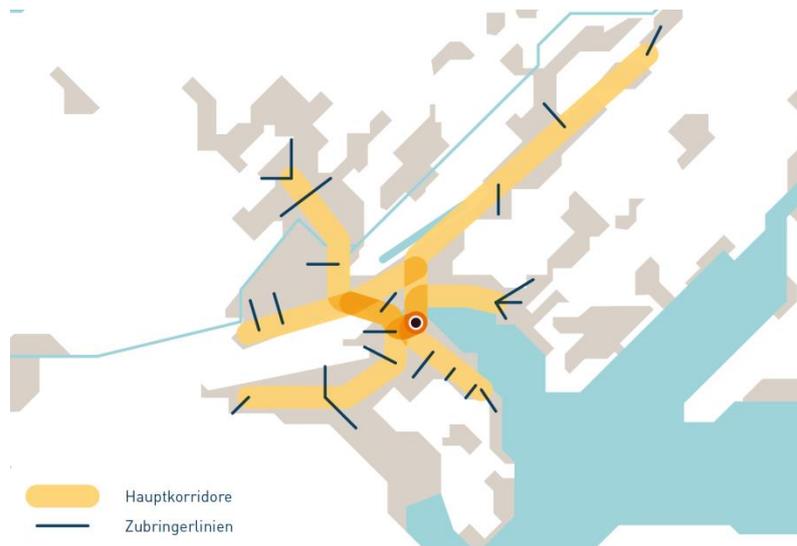


Abbildung 55: Hauptkorridore und Zubringerlinien (schematisch)

6.5 Fazit und Diffusionsstrategie

Insbesondere aufgrund der beschriebenen Marktsituation rücken für den weiteren Umgang im Hinblick auf potenzielle Einsatzfelder folgende Schlüsselbegriffe in den Fokus:

«Abwarten»

- Technische Entwicklung und Positionierung von alternativen Mobilitätsangeboten ist im Aufbau und noch wenig etabliert (Umsetzungsreife bis 2027 fraglich)
- Es bieten sich unmittelbar keine Anwendungsgebiete an, wo relevante Vorteile (bspw. höhere Wirtschaftlichkeit und/oder bessere Angebotsqualität) sichtbar wären
- Es ist nicht Aufgabe der öffentlichen Hand, mit hohem finanziellen Einsatz neue Angebotsformen zu testen.

«Verkehrswirksamkeit»

Keine räumlich ergänzenden Angebote in Konkurrenz mit dem klassischen öV, sondern **substituierende Angebote** bei:

- schwierigen Produktionsbedingungen,
- eher geringem Potenzial,
- und abseits von Hauptkorridoren
- wenn gegenüber Linienangeboten ein effektiver und bezahlbarer Mehrwert erreicht werden kann

Derzeit besteht gemäss obiger Ausführungen für den VVL als Bestellerbehörde des öV zwar kein akuter Handlungsdruck, doch gilt es die Entwicklungen im Markt zu beobachten. Allenfalls ist die Durchführung eines vielversprechenden Pilotprojektes prüfenswert. Eine etappenweise Diffusion ist anzustreben:

Etappe	Anweisungen
1. (Aktives) Abwarten	<ul style="list-style-type: none"> – Grundwissen aufbauen – Netzwerk/Austausch aktiv betreiben, von anderen lernen
2. Pilot (substituierendes Angebot)	<ul style="list-style-type: none"> – «richtig aufziehen», skalierbar, keine Reifung beim Kunden – Verkehrswirksamkeit statt «technische Spielerei» – Ideenkonkurrenz statt Selbstentwicklung – als Ersatz eines unwirtschaftlichen öV-Angebots, sofern bzgl. Wirtschaftlichkeit und/oder Angebotsqualität vielversprechender als ein konventionelles Linienangebot
3. Substituierendes Angebot	<ul style="list-style-type: none"> – als Ersatz von schwierigen öV-Angeboten, – Erhöhung der Angebotsqualität (v.a. zeitlich ergänzendes Angebot) denkbar – Verbesserung Produktivität, Erhöhung Kostendeckungsgrad
<i>4. Räumlich/zeitlich ergänzendes Angebot?</i>	<ul style="list-style-type: none"> – zusätzlich zu bestehendem Angebot (Schliessen von Verbindungs- oder Erschliessungslücken, längere Betriebszeiten, ...) – Verbesserung Attraktivität des öV-Angebots
<i>5. Konkurrenzierendes Angebot?</i>	<ul style="list-style-type: none"> – als Teil einer verkehrspolitischen Haltung – «Umsteiger» vom MIV, Erhöhung Belegungsgrad und Flächeneffizienz, sofern MIV substituiert werden kann (was vermutlich regulative Eingriffe bedingen würde)

Tabelle 12: Diffusionsstrategie

Die letzten beiden Etappen der Diffusionsstrategie bedingen eine gesamtverkehrliche Diskussion und Haltung aus Sicht der Stadt / Agglomeration. Neben regulatorischen Änderungen wären damit auch massive Push-Massnahmen (wie zum Beispiel striktere Vorgaben zu Parkplatzerstellung und -bewirtschaftung, Umnutzung von MIV-Fahrspuren, Mobility Pricing, Einschränkung privaten Fahrzeugerwerbs) zwingend umzusetzen, damit eine Verlagerung erreicht werden kann.

7 Synthese

Aus den Erkenntnissen den vorangehenden Kapiteln lassen sich für das Zielzustand 2027 des Angebotskonzept AggloMobil 4 folgende Elemente zusammenfassen:

Weiterentwicklung RBus-Netz

- Die **RBus-Linie 2** ist in ihrer heutigen Form mit Anbindung an den Bahnhof Luzern bis auf weiteres beizubehalten.
- Als **RBus-Linie 3** wurde die Durchmesserlinie Littau – Würzenbach als schlüssig und zweckmässig bestätigt.

Vernetzung

- Mit der vorgeschlagenen **Spaltung** der **Linie 19** Luzern – Kantonsspital in einen Ast Friedental und **neu** einen Ast Emmenbrücke.
- Durch den Einsatz von Batterietrolleybussen entstehen neue Chancen für die Netzgestaltung. An erster Stelle steht hier eine **Durchbindung** der **Linie 19** vom Kantonsspital mit der **Linie 8** nach Hirtenhof.
- Weitere Netzelemente sind möglich, wie etwa die Verlängerung der Linie 4 zum Sportgebäude Allmend (Zihlmattweg) und langfristig zur S-Bahn-Haltestelle Mattenhof.

Konzept Luzern Süd

- Die **Bahn** übernimmt mit ihrem 15-Min.-Takt (und bald weiteren Verdichtungen) klar die **Haupterschliessung** des Gebiets Luzern Süd und auch des Campus Horw.
- Das **Busnetz** wird insgesamt **vereinfacht** und **konzentriert**, insbesondere mit einer Ausrichtung auf die S-Bahn-Haltestellen und den Fahrtrassen über die Hauptachsen.

Erschliessung Hangquartiere

- Die **Linie 9** nach Bramberg wird unverändert belassen.
- Der **Linie 11** nach Dattenberg wird mit der **nördlichen Ortsbuslinie 15** am Krienser Sonnenberg **durchgebunden**.
Mit der angestrebten Verlegung der Linie 11 via Tribschenquartier kann eine klare **Lücke** im Netz zwischen den Korridoren Kriens und Tribschen **geschlossen** werden.
- Die Korridore Richtung Talstation Pilatusbahn und Sidhalde sollen weiterhin erschlossen werden.

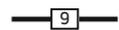
Neue Angebotsformen

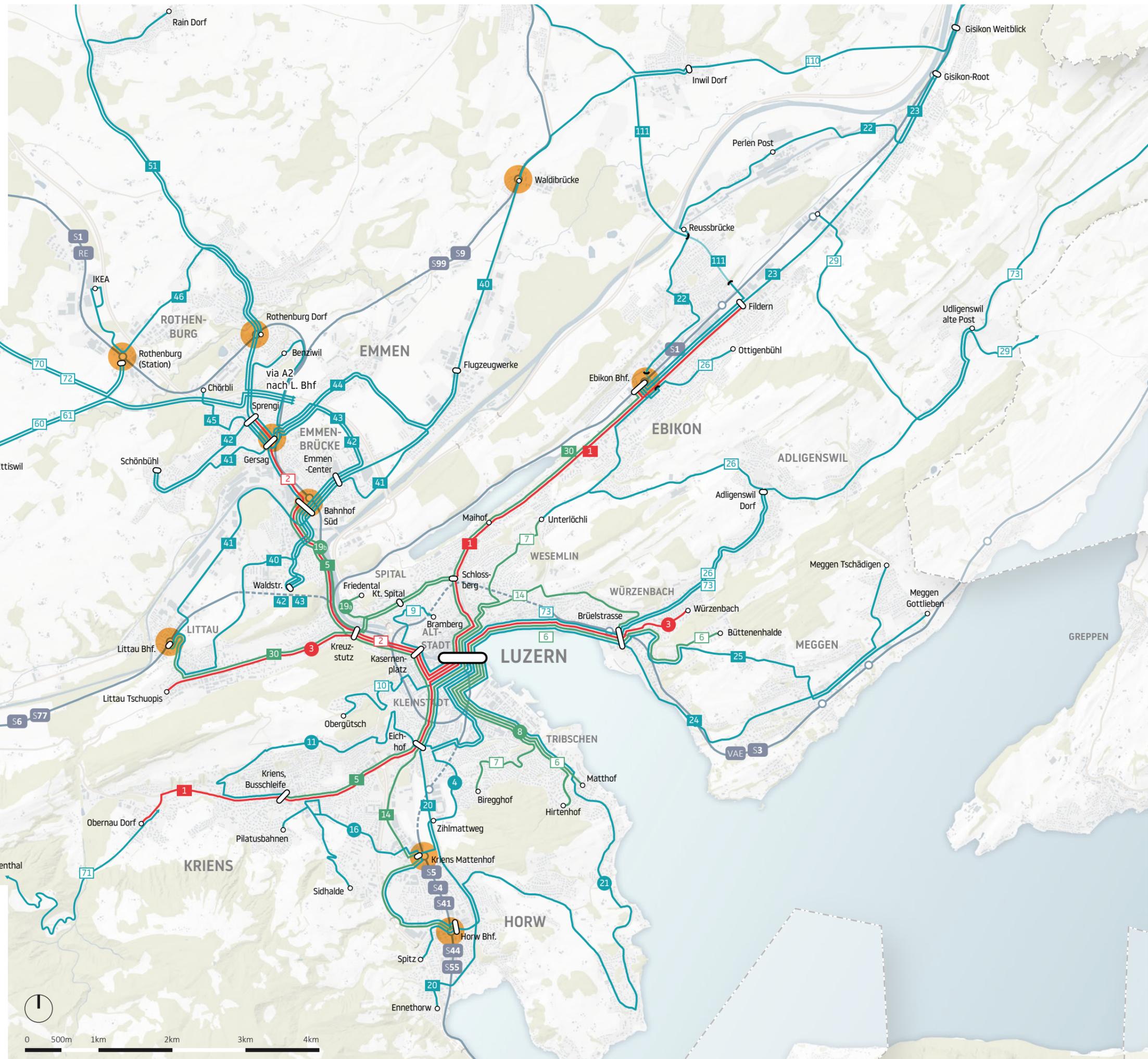
- Auch mit neuen Angebotsformen müssen dieselben Fragen für die Auslegung des Angebots geklärt werden.
- Es zeichnen sich noch nicht klare Stossrichtungen für zweckmässige Einsatzformen und -gebiete neuer Angebotsformen ab.
- Ein «beobachtendes Abwarten» seitens des VVL hält die Optionen offen.

Abbildung 56: Netzplan Zielzustand 2027
AggloMobil 4 (Folgeside)

LEGENDE

Zielzustand 2027 - Liniennetz

-  unverändert gegenüber 2014
-  modifizierte resp. neue Linienführung gemäss AggloMobil due / tre
-  Planungsabsicht gemäss AggloMobil 4 (Zeithorizont 2027)
-  RBus Linie
-  Durchmesserlinie und kernnahe Tangentiallinien
-  weitere Buslinien
-  äussere Verknüpfungspunkte mit S-Bahn
-  Bahnlinie mit Haltepunkt



Luzern

AggloMobil 4

Konzept

Linien (bis 2027)

Übersichtsplan 1 : 50'000

3. Dezember 2019

F:\daten\M718-001-016_PLAENE\Illustrator\Analyse_191203.aii

oli / osm



0 500m 1km 2km 3km 4km

8 Umsetzung, Infrastruktur, Kosten

8.1 Einleitung

Ausgehend vom Zielzustand für das Netz und Angebot 2027 wird ein Vorgehensvorschlag inklusive den zur Umsetzung notwendigen Voraussetzungen und den sich daraus ergebenden Kosten aufgezeigt. Aufgrund der Resultate für die verschiedenen Fokusthemen und im Hinblick auf eine möglichst robuste Umsetzung des Gesamt-Zielzustandes 2027 werden sieben Umsetzungsmodule definiert. Neben Anpassungen einzelner Linien sind auch linienübergreifende Konzeptanpassungen wie z.B. in Luzern Süd als Modul zusammengefasst worden. Die Umsetzungsmodule können mehrheitlich unabhängig voneinander umgesetzt und bilden die Grundlage für eine Etappierung. Für alle Umsetzungsmodule werden die notwendigen Infrastrukturen und die Kosten ausgewiesen. Durch die Einteilung in Module wird die an AM4 anschliessende konkrete Umsetzung im Rahmen des Bestellverfahrens für den VVL und Dritte strukturiert. Kleinere Anpassungen (z.B. auf einzelnen Linien) werden separat zusammengefasst.

Verschiedene Infrastrukturelemente wie auch Änderungen im Angebot/Netz haben ihren Ursprung in den Vorgängerkonzepten AggloMobil due und tre. Diese werden ebenfalls zur Information abgebildet. Dazu kommen neue Infrastrukturelemente infolge von AM4. Abschliessend werden die prognostizierten Mehrkosten infolge Umsetzung von AM4 für den VVL und Dritte ausgewiesen.

Neben den sieben Umsetzungsmodulen kommen geringfügigere Anpassungen auf individuellen Linien, langfristige Ideen/Konzepte sowie die Umsetzung von Konzepten, welche nicht im Rahmen von AM4 definiert worden sind, hinzu. Diese werden nicht berücksichtigt. Die Anwendung der Angebotsstandards erfolgt im Rahmen der einzelnen Module resp. im Fahrplan-/Bestellverfahren.

8.2 Umsetzung

Nachfolgend sind die Umsetzungsmodulare beschrieben:

Modul	Linien	Kurzbeschreibung	Voraussetzungen
A) Linien 11+15	11, 15	<ul style="list-style-type: none"> – Durchbindung Linien 11 und 15 – Anpassung Linienführungen in Kriens – Umsetzung voraussichtlich in zwei Schritten: <ul style="list-style-type: none"> ○ vorerst bis Bahnhof Luzern (bis Knoten Eichhof umgebaut) ○ mittelfristig Umlegung ab Eichhof bis Tribtschen – in Kombination mit Modul B) 	<ul style="list-style-type: none"> – Kriens Sonnenberg Fahrweg (Durchbindung Dattenberg-Dattenbergrain) – Anpassung Knoten Eichhof für Verbindung nach Tribtschen
B) Luzern Süd	14, 16 20, 21	<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzung Konzept LuzernSüd Linien 16 und 21 – Anpassungen Linien 14 und 20 – in Kombination mit Modul A) 	<ul style="list-style-type: none"> – Bushub Mattenhof – Bushub Horw – Wendemöglichkeit Pilatusbahn/Bachstrasse-Klösterli
C) Linie 19	19, ev. 5/46	<ul style="list-style-type: none"> – Verlängerung Linie 19 zu HVZ nach Emmenbrücke Bahnhof Süd – ev. Anpassung auf Linie 5 oder 46 infolge zus. Endhalt Linie 19 am Bushub Bahnhof Süd 	<ul style="list-style-type: none"> – ev. Anpassungen Infrastruktur Emmenbrücke Bahnhof Süd
D) Linie 4	4	<ul style="list-style-type: none"> – Verlängerung Linie 4 bis Zihlmattweg/Mattenhof ○ Umsetzung in zwei Schritten möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – IMC-Technologie Fahrzeuge – Haltestelle für Endhalt bei Zihlmattweg sowie neue Halte Hubelmatt und Grüneggstrasse und Anpassung Fahrleitung Hubelmatt – Fahrweg und Infrastruktur Endhaltestelle Mattenhof
E) RBus-Linie 3	6, 8, 12	<ul style="list-style-type: none"> – Durchbindung Linie 12 mit Linie 8 zur RBus-Linie 3 – Anpassungen verbleibender Linienast Tribtschen Linie 8 – Anpassungen Angebot Linie 6 – in Kombination mit Modul F) 	<ul style="list-style-type: none"> – IMC-Technologie Fahrzeuge – Fahrleitungsergänzung Abschnitt Kreuzstutz – Michaelshof – Durchmesserhaltekannten Bahnhof Luzern
F) Linien 8+19	8, 19	<ul style="list-style-type: none"> – Durchbindung Linienast Tribtschen der Linie 8 mit Linie 19 – in Kombination mit Modulen C und E) 	<ul style="list-style-type: none"> – IMC-Technologie Fahrzeuge – ev. Fahrleitungsanpassungen in Bereichen Kreuzstutz und Schlossberg – Durchmesserhaltekannten Bahnhof Luzern
G) Durchmesserlinien +	4, 10, 14, 20, 24, ...	<ul style="list-style-type: none"> – weitere Durchbindungen/ von bestehenden Radiallinien 	<ul style="list-style-type: none"> – Durchmesserhaltekannten Bahnhof Luzern – teilw. IMC-Technologie Fahrzeuge – ev. Fahrleitungsergänzungen
div. Anpassungen		<ul style="list-style-type: none"> – diverse kleinere Anpassungen auf verschiedenen Linien – Übersicht im Anhang 1: Umsetzungsliste Angebot 	

Tabelle 13: Umsetzungsmodulare

Grundsätzlich können die einzelnen Umsetzungsmodulare unabhängig voneinander realisiert werden. Aufgrund der Überschneidungen empfiehlt es sich jedoch, folgende Modulare in Kombination gemeinsam umzusetzen:

- Module A+B: Umsetzung des Konzepts LuzernSüd und den Anpassungen im Quartierbusnetz in Kriens.
- Module E und F: Infolge Modul E) bietet sich eine zeitgleiche Umsetzung von Modul F) an, da der Linienast Tribtschen der Linie 8 ansonsten als zusätzliche neue Radiallinie am Bahnhof Luzern verbleiben würde.

Für alle Umsetzungsmodulare sind Infrastrukturanpassungen notwendig, diese sind jedoch unterschiedlich weitreichend. Für die Umsetzung der Module D bis G sind aus-

serdem Fahrzeuge mit IMC-Technologie sowie ev. Fahrleitungsergänzungen-/Anpassungen notwendig. Aufgrund dieser Voraussetzungen lassen sich die Module bezüglich der Umsetzungsrisiken wie folgt strukturieren:

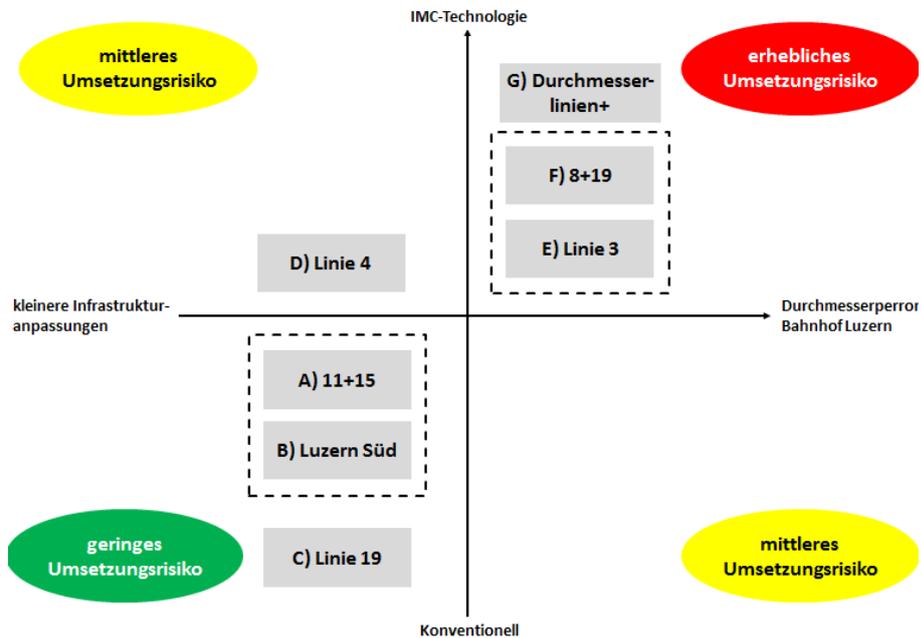


Abbildung 57: Umsetzungsrisiko

Da für die Module E, F und G sowohl grössere Infrastrukturanpassungen notwendig und verschiedene Fragen bezüglich der Traktion (Fahrzeugtechnologie, Fahrleitungen) offen sind, besteht dort ein erhebliches Umsetzungsrisiko.

Etappierung und Vorgehen

Für die Etappierung wurden aufgrund der Umsetzungsrisiken folgende Annahmen getroffen:

- Die Realisierung der Durchmesserhaltekannten am Bahnhof Luzern ist aufgrund der Komplexität des Projektes schwierig zu terminieren. Für die Etappierung wird angenommen, dass die Durchmesserhaltekannten bis Ende 2023 realisiert werden und zur Verfügung stehen. Die Durchmesserhaltekannten sind Voraussetzung für die Umsetzung der Module E-G.
- Für die Umsetzung von Modul E) RBus-Linie 3 sind nach heutigem Kenntnisstand auf dem Abschnitt Kreuzstutz – Michaelshof Fahrleitungen notwendig. Aufgrund der dafür notwendigen Planungs- und Realisierungsarbeiten ist davon auszugehen, dass die Umsetzung dieses Moduls ebenfalls per Ende 2023 möglich sein wird.
- Die für die Module E-G vorausgesetzte IMC-Technologie ist derzeit in der Stadt/Agglomeration Luzern noch nicht im Regelbetrieb im Einsatz, es fehlen derzeit in Luzern praktische Erfahrungen. Mit den sich abzeichnenden weiteren technologischen Entwicklungen geht der VVL davon aus, dass diese die geplante Umsetzung möglich sein wird.

Aufgrund der inhaltlichen Überschneidung zwischen AM4 und AM3 ist der Übergang in der Umsetzung zwischen den beiden Konzepten fließend. AM4 schliesst ab 2023 an AM3 an, wobei aufgrund des zweijährigen Bestellverfahrens Angebotsänderungen aus AM4 voraussichtlich bereits ab 2022 (Ende 2021, noch im Umsetzungshorizont von AM3) erfolgen können. Der Zielzustand ist für 2027 definiert, d.h. bis zu diesem Zeit-

punkt sollte das Netz und Angebot gemäss AM4 umgesetzt worden sein (das Angebot für 2026/27 ist wiederum infolge des Bestellverfahren mehrheitlich dasselbe).

Für die Etappierung der Umsetzungsmodulen sind auch in Abstimmung zum nationalen zweijährigen Bestellverfahren im öV grundsätzlich zwei Umsetzungshorizonte vorgesehen. 2022 wird die Umsetzung der Module A, B, C und D welche ein eher geringes Umsetzungsrisiko aufweisen, angestrebt. Die Module E und F sollen im zweiten Umsetzungsschritt 2024 realisiert werden. Das Modul G kann in einem dritten Umsetzungsschritt realisiert werden. Sollte sich abzeichnen, dass Module bereits früher umgesetzt werden könnten, ist das nach Möglichkeit anzustreben.

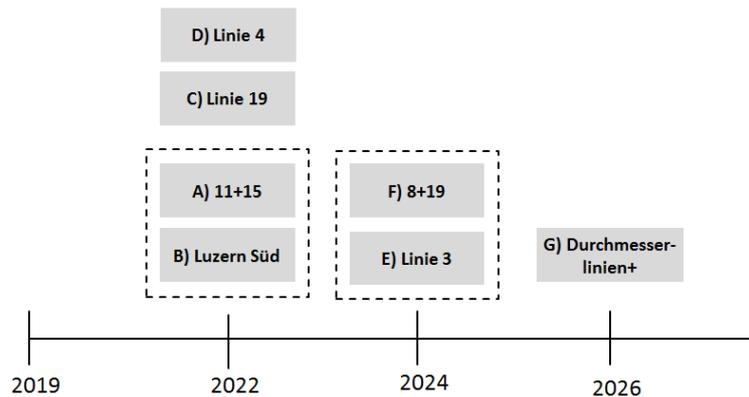


Abbildung 58: Etappierung der Umsetzungsmodulen

Vertiefungsplanungen

AggloMobil 4 definiert auf einer konzeptionellen Ebene den Zielzustand für das Netz und Angebot. Zur Umsetzung der daraus abgeleiteten Module werden verschiedene Detailbetrachtungen und Vertiefungsplanungen notwendig. Insbesondere für die Anwendung der IMC-Technologie sind noch Vertiefungskonzepte notwendig. Folgende Vertiefungsplanungen sind angezeigt:

- Module A+B: Überführung des Konzepts AM4 in das ordentliche Bestellverfahren, detaillierte Umlauf- und Fahrplanerarbeitung.
- IMC-Linie 4 (D): Aufgrund des relativ kurzen fahrleitungslosen Abschnitts für die Verlängerung der Linie 4 auf der ersten Etappe bis zum Zihlmattweg und dem relativ isolierten Betrieb der Linie 4 beurteilt der VVL die Verlängerung der Linie 4 als relativ rasch umsetzbar. Insbesondere eignet sich die Linie 4 als erste Versuchslinie für die Erprobung der IMC-Technologie im Normalbetrieb. Die Machbarkeit einer Verlängerung zum Mattenhof ist durch vbl abzuklären.
- IMC-Linien (E-G): Für die RBus-Linie 3 wurde bereits eine erste Studie erarbeitet. Zur Ermittlung des Fahrleitungsbedarfes für diese Linie wie auch die weiteren potentiellen IMC-Linien sind vertiefte Planungsarbeiten im Hinblick auf die Umsetzung notwendig.

8.3 Infrastrukturbedarf

Neue Infrastrukturelemente aufgrund Zielzustand AM4

Zur Umsetzung des Zielzustandes 2027 sind verschiedene Infrastrukturelemente notwendig. Ein Grossteil wurde bereits in AggloMobil tre definiert, allerdings erfolgt die Umsetzung nur teilweise oder voraussichtlich später als 2022. Insgesamt weist AM4 nur einen geringen Mehrbedarf an Infrastrukturanpassungen gegenüber AM3 auf:

- Kriens Sonnenberg [Kriens]: Erstellung eines durchgehenden Fahrweges von der Haltestelle Dattenberg zur Haltestelle Dattenbergrain auf der Sonnenbergstrasse
- Pilatusbahn Kriens [Kriens]: Schaffung einer Wendemöglichkeit für den Busbetrieb im Umfeld der Pilatusbahn oder eine alternative Wendemöglichkeit via Bachstrasse-Klösterli (Brücke über Haslibach)
- Guetrüti/Sidhalde [Kriens]: Erstellung einer Wendemöglichkeit im Bereich der Haltestelle Guetrüti.
- Knoten Eichhof Luzern [vif/Luzern]: Anpassung des Knotens Eichhof für Umlegung Linie 11+15 tangential Richtung Tribschen (Abbiegemanöver Horwerstrasse). Diverse Infrastrukturen im Tribschen-Quartier für Endhalt Linie 11.
- Verlängerung Linie 4 [Luzern/Horw]: Infrastrukturen für Verlängerung bis Mattenhof, Haltestelle bei Zihlmattweg (1. Etappe), neuer Fahrweg inkl. Haltestelle und Wendemöglichkeit auf der Ostseite des Mattenhof.
- Verlängerung Linie 19 [vif/Emmen]: ev. geringfügige Anpassungen auf dem Bushub Emmenbrücke Bahnhof Süd.
- öV-Korridor Tribschen [Luzern]: Einrichtung eines öV-Korridors ab dem Bahnhof/KKL Richtung Tribschenstrasse zur besseren Erschliessung des Quartiers, Verlängerung Linie 2 oder Umlegung einer Durchmesserlinie (6/7/8) denkbar.

Die Verlängerung der Linie 4 zum Mattenhof führt dort zu einem Infrastrukturbedarf (Zufahrtswege, Haltestelle, Wendemöglichkeit). Da die Linie 4 durch diese Netzergänzung an das Bahnangebot Richtung Ob-/Nidwalden angebunden wird, stellen diese Infrastrukturen eine Ergänzung des Bushubs Mattenhof auf der Ostseite dar und sollen somit als Bushubprojekt durch den Kanton Luzern realisiert werden.

Fahrleitungen und Energiespeicher

Aufgrund der sich abzeichnenden Möglichkeiten der IMC-Technologie ist davon auszugehen, dass im Vergleich zur Abschätzung in AggloMobil tre insgesamt weniger Fahrleitungsergänzungen im Netz notwendig sind, um Linien zu elektrifizieren (Batterietrolleybus). Für den Abschnitt Luzern Kreuzstutz – Littau ist nach wie vor davon auszugehen, dass dieser für die RBus-Linie 3 zumindest teilweise (bis Michaelshof) mit Fahrleitungen auszurüsten ist. Grundlage dafür bildet die Studie zur fahrleistungslosen Fahrt der Linie 3 [VVL, 2019].

In AM3 waren auch auf dem Abschnitt Kreuzstutz – Schlossberg (Spitalstrasse) Fahrleitungen für die Umlegung der Linie 2 vorgesehen. Dieser Abschnitt wird auch von der durchgebundenen Linie 8+19 gemäss AM4 genutzt. Allerdings geht der VVL derzeit davon aus, dass dieser Abschnitt nicht zwingend mit Fahrleitungen nachgerüstet werden muss. Auch für weitere IMC-Linien (z.B. Verlängerung der Linie 4) wird derzeit angenommen, dass dank der neuen Fahrzeugtechnologie und dem bestehenden Fahrleitungsnetz keine nennenswerten zusätzlichen Fahrleitungen notwendig sind. Allerdings sind in jedem Fall punktuelle Anpassungen vorzunehmen, um an den passenden Stellen Ab- und Andrahten zu können sowie an Endhaltestellen bei Bedarf Stützladungen vornehmen zu können.

Zur Abschätzung des Fahrleitungsbedarfs sowie die Anforderungen an Batterietrolleybusse sind deshalb vertiefte Abklärungen nötig, welche ausserhalb von AM4 durch den VVL durchgeführt werden. Aufgrund der verschiedenen offenen Fragen bezüglich der IMC-Linien wird im Rahmen von AM4 auf eine ausführliche Kostenschätzung verzichtet.

Da im Rahmen des APLU 4G grundsätzlich die Möglichkeit zur Mitfinanzierung von Fahrleitungen und Energiespeichern durch den Bund in Aussicht gestellt ist, wird in Kapitel 5.4.1 eine Übersicht der sich abzeichnenden IMC-Projekte dargestellt.

Umsetzung bereits vorgesehener Infrastrukturelemente

Im Rahmen der Analyse wurde festgestellt, dass verschiedene Infrastrukturmassnahmen aus AggloMobil tre, primär zur Busbevorzugung, zwar in der Planung der Infrastruktureigentümer (Bund, Kanton, Gemeinden) berücksichtigt sind, jedoch nicht bis zum Umsetzungshorizont 2022 von AggloMobil tre umgesetzt worden sind oder werden. Die Umsetzung dieser Infrastrukturen ist für die Umsetzung von AM4 und die Weiterentwicklung des öV in der Stadt/Agglomeration jedoch zwingende Voraussetzung. Besonders zentral sind folgende Schwerpunkte:

- Durchmesserhaltekannten Bahnhof Luzern: Die Schaffung weiterer Durchmesserlinien (z.B. 3 oder 8+19) bedingt die zusätzlichen Durchmesserhaltekannten am Bahnhof Luzern. Ohne kann das öV-Netz im Agglomerationskern nicht weiterentwickelt und die Anzahl platzbeanspruchender Radiallinien nicht reduziert werden.
- Fahrleitungen Linie 3 Kreuzstutz–Michaelshof
- Verschiedene Massnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit im öV wie Busbevorzugungen, unter anderem folgende:
 - GVK Agglomerationszentrum Luzern
 - diverse öV-Bevorzugungsmassnahmen auf Kantonsstrassen in der Agglomeration/Stadt Luzern (RBus-Linien, Luzern Süd, Littau, Kriens, Seetalstrasse Emmen, Massnahmen für den öV (Busspur) zwischen Waldibrücke und Seetalplatz)

Aufgrund der Erkenntnisse der Analyse und der Angebotsplanung hat sich gezeigt, dass zur Aufrechterhaltung und Sicherung der Zuverlässigkeit im öV und damit der Gesamtqualität die diversen bereits bekannten Infrastrukturelemente möglichst rasch durch die entsprechenden Stellen – idealerweise mit einer Korridorbetrachtung – umgesetzt werden sollten. Im Hinblick darauf wurden nur wenige neue Infrastrukturbedürfnisse aus AM4 ergänzt, für den VVL hat die Realisierung des bestehenden Infrastrukturbedarfs Priorität. Ohne die zeitnahe Umsetzung der notwendigen Busbevorzugungsinfrastrukturen wird der öV nicht imstande sein, zur politisch geforderten Verkehrsverlagerung beizutragen, da er schlicht zu langsam und damit zu wenig attraktiv ist.

Liste Übersicht Infrastrukturbedarf

Eine Übersicht des Infrastrukturbedarfs für den öV infolge der bisherigen AggloMobil-Planungen sowie AM4 ist im Anhang 2: Umsetzungsliste Infrastruktur enthalten. Massnahmen aus AM2 oder AM3, welche bis Ende 2018 bereits umgesetzt worden sind, sind nicht mehr berücksichtigt. Die Übersicht zeigt für die einzelnen Massnahmen/Projekte den in AM3 bekannten Planungsstand und, sofern bekannt, den aktualisierten Stand der Planung/Umsetzung im Mai 2019. Bei diversen Massnahmen hat sich der Zeitpunkt der Realisierung gegenüber dem Stand von AM3 zeitlich verschoben, in der Regel ist mit einer späteren Realisierung als 2015 angenommen zu rechnen.

8.4 Kosten

Kosten Angebot/Betrieb

Für die Abschätzung der jährlichen Mehrkosten zur Umsetzung von AM4 werden lediglich die zusätzlichen Betriebskosten ermittelt. Grundlage bildet eine Kalkulation der Kostenfolge je Linie infolge der Angebots-/Linienänderungen durch den VVL. Dabei wurden die notwendigen zusätzlichen Betriebsmittel resp. die entsprechende Stundenleistung je Linie sowie die Kostenansätze für das Jahr 2019 berücksichtigt. Die Mehr-/Minderkosten sind als Vollkosten kalkuliert. Die Kostenschätzung berücksichtigt die Module A-F sowie grössere Anpassungen auf Einzellinien. Bei den Modulen sind verschiedene Umsetzungsvarianten (z.B. Betriebszeiten, Taktichten etc.) denkbar, welche einen Einfluss auf die notwendigen zusätzlichen Betriebsmittel haben. Erlösveränderungen sind keine berechnet, da die mit Angebotsverbesserungen einhergehenden Erlössteigerungen erst zeitverzögert eintreffen und entsprechend mit bis zu vier Jahren Differenz in den Erlösverteilschlüsseln abgebildet werden können.

Nachfolgend sind die Kosten für die Umsetzungsmodule sowie diverse Anpassungen auf einzelnen Linien zusammengefasst. Bei Modulen, wo sich Umsetzungsvarianten abzeichnen, sind diese mit den jeweiligen Spannweiten der Mehr-/Minderkosten angegeben.

Modul	Umsetzung ab	Massnahme	Jährliche Mehr-/Minderkosten
A) Linien 11+15	2022	Umsetzung Modul mit Abenderschliessung lediglich auf Linie 11 durch Linie 10 Umsetzung Modul inkl. Abendangebot Mo-So	- 380'000
B) Luzern Süd	2022	Umsetzung Modul, zus. Fahrzeug infolge instabilem Betrieb Linie 21 und Anpassung Angebot/Netz	780'000
C) Linie 19	2022	Verlängerung nach Emmenbrücke und 7.5'-Takt zu HVZ, ansonsten 10'-Takt Verlängerung nach Emmenbrücke und 7.5'-Takt zu ganztägig	250'000 670'000
div. Anpassungen	2022	Linie 10: Einsatz von Standardbussen, Reduktion zu 15'-Takt NVZ	-130'000
D) Linie 4	2022	Verlängerung nach Zihlmattweg	900'000
	2024	Verlängerung nach Mattenhof (zus. zu Zihlmattweg)	700'000
F) Linien 8+19	2024	Durchbindung mit Linie 19, 7.5'-Takt zu HVZ, Einsatz von Batterietrolleybussen Durchbindung mit Linie 19, 7.5'-Takt ganztägig, Einsatz von Batterietrolleybussen	620'000 920'000
E) RBus-Linie 3	2024	Durchbindung Linien 12 und 8, mit Verlängerung Tschuopis, max. 10'-Takt	1'900'000
div. Anpassungen	2024	Linie 6: Taktreduktion zum 15'-Takt (infolge Ausbau Linie 8 und 3)	-620'000
<i>Mehrkosten Umsetzungsschritt 2022 minimal:</i>			<i>1'280'000</i>
<i>Mehrkosten Umsetzungsschritt 2022 maximal:</i>			<i>1'700'000</i>
<i>Mehrkosten Umsetzungsschritt 2024 minimal:</i>			<i>2'600'000</i>
<i>Mehrkosten Umsetzungsschritt 2024 maximal:</i>			<i>2'900'000</i>
Spannweite Mehrkosten AM4			3'880'000 – 4'540'000

Tabelle 14: Umsetzung von Modulen und Kostenauswirkung

Die Kostenschätzung dient lediglich zur groben Abschätzung des künftigen Mittelbedarfes infolge AM4. Massgebend ist in jedem Fall das ordentliche Bestellverfahren.

Einige Massnahmen in der Kostenschätzung haben ihren Ursprung bereits in AggloMobil tre, z.B. die RBus-Linie 3 samt Verlängerung nach Tschuopis. Die Umsetzung des Konzepts in Luzern Süd bedingt den Einsatz eines zusätzlichen Fahrzeuges, allerdings wäre dieses auch aufgrund der angespannten betrieblichen Situation auf der Linie 21 mittelfristig notwendig.

Die Kosten infolge Änderungen im Fahrzeugeinsatz (z.B. Einsatz von Gelenkbussen anstelle Standardbussen) werden nicht explizit ermittelt, dazu dient das reguläre Bestellverfahren. Folgende Angebotsänderungen erfolgen in Kombination mit Änderungen im Fahrzeugeinsatz:

- Linie 12: Einsatz DGT für RBus-Linie 3
- Linie 10: Einsatz von Standardbussen
- diverse Linien: Einsatz von Batterie-Trolleybussen

Kosten Infrastruktur

Analog zu AggloMobil tre werden lediglich die Kosten infolge Fahrleitungsanpassungen und -ergänzungen ausgewiesen. Für die teilweise Installation von Fahrleitungen im Abschnitt Kreuzstutz – Michaelshof sind gemäss der Studie zur fahrleitungslosen Fahrt Linie der 3 [VVL 2019] ca. 3.0 Mio. CHF Fahrleitungs-Investitionen notwendig, hinzu kommen zusätzliche Kosten infolge stärkerer Batterien auf den Fahrzeugen.

Aufgrund der verschiedenen offenen Fragen bezüglich der Kosten von IMC-Fahrzeugen wird im Rahmen von AM4 auf eine Kostenschätzung für die Nachrüstung/Beschaffung von solchen Fahrzeugen verzichtet. Hierzu wird auf das Vertiefungsprojekt verwiesen.

Die Kosten für übrige Infrastrukturanpassungen (Haltestellen, Knoten, Buspriorisierungen etc.) sind durch die jeweiligen Infrastruktureigentümer (Gemeinden und Kanton) zu ermitteln.

Finanzierung

Die Finanzierung der Massnahmen aus AM4 erfolgt identisch zur Finanzierung sämtlicher ÖV-Leistungen im Kanton Luzern im Rahmen des Bestellverfahrens. Das ÖV-Finanzierungsmodell des Verkehrsverbundes Luzern ist wie folgt aufgebaut:

- Heute decken die Erlöse über den ganzen Kanton gesehen rund 58% der Gesamtaufwendungen für den Betrieb. Die öffentliche Hand finanziert die ungedeckten Kosten.
- An den Abgeltungen beteiligen sich die Nachbarkantone mit 39%, der Bund mit 19% und Dritte mit 1%. Die restlichen 41% werden gemäss ÖVG je hälftig vom Kanton und den Gemeinden getragen. Bei den Agglomerationslinien gibt es keine Mitfinanzierung durch Nachbarkantone sowie nur eine geringe Mitfinanzierung durch den Bund. Allerdings sind bei Agglomerationslinien die Kostendeckungsgrade tendenziell überdurchschnittlich.
- Auch die Finanzierung der Infrastrukturelemente über die ÖV-Investitionskasse erfolgen gemäss ÖVG je hälftig vom Kanton und den Gemeinden. Die Finanzierung der Infrastrukturelemente auf den Kantons- und Gemeindestrassen erfolgt durch die jeweiligen Strasseneigentümer.

Die jährlichen Mehrkosten aufgrund von AM4 wurden als Vollkosten kalkuliert, d.h. diese Mehrkosten fallen effektiv für den Betrieb der jeweiligen Linien an. Diese Kosten entsprechen den maximal möglichen Mehrkosten, d.h. sie fallen für den VVL lediglich dann an, wenn trotz Angebotsausbauten keine Mehrerlöse anfallen. Der VVL finanziert den Transportunternehmungen lediglich die sog. Abgeltung, das heisst die Differenz zwischen Vollkosten und Erlösen. Grundsätzlich geht der VVL davon aus, dass Angebotsausbauten auch zu einer erhöhten Nachfrage und damit höheren Erlösen führen. Da eine Abschätzung der Mehrerlöse jedoch im Rahmen von AM4 nicht möglich ist und zudem von verschiedenen Faktoren abhängt, werden lediglich die maximal möglichen Mehrkosten ausgewiesen.

9 Auswirkungen auf Dritte

9.1 Agglomerationsprogramm Luzern 4. Generation

AggloMobil bildet als öV-Konzept eine Grundlage für die Erarbeitung des Agglomerationsprogramms Luzern, 4. Generation (APLU 4G). Grundsätzlich sind die im Rahmen des APLU 3G vorgesehenen Massnahmen für den öV sofern sie noch nicht umgesetzt worden sind, weiterhin zu berücksichtigen und möglichst rasch umzusetzen.

Als neue Massnahme für das APLU 4G wird die Ergänzung des Bushub Mattenhof mit dem Zufahrtsweg, der Haltestelleninfrastruktur und einer Wendeanlage auf der Ostseite für die Verlängerung der Linie 4 vorgeschlagen.

Folgende Änderungen gegenüber dem APLU 3G sind zu berücksichtigen:

- (ÖV-7.4-3B): Vermutlich weitgehender Wegfall der Fahrleitungsinfrastruktur auf der Spitalstrasse, im Hinblick auf die angedachte Umsetzung der Linie 8+19 als IMC-Linie wird davon ausgegangen, dass nur geringfügige Fahrleitungsanpassungen in den Bereichen Kreuzstutz und Schlossberg notwendig sind. Umgekehrt sind entsprechende Massnahmen für Energiespeicher fahrzeugseitig vorzusehen.
- (ÖV-7.2-3A): Der Abschnitt Luzern Kreuzstutz – Littau Tschuopis muss voraussichtlich nicht komplett sondern lediglich teilweise (bis Michaelshof) elektrifiziert werden. Auch hier ist fahrzeugseitig die Ausrüstung mit stärkerem Energiespeicher notwendig.
- (ÖV-7.5-3A): Aufgrund der sich abzeichnenden technologischen Entwicklung geht der VVL davon aus, dass im Umsetzungshorizont von AM4 die IMC-Technologie zur fahrleitungslosen Verlängerung von Trolleybuslinien für die Linie 3, 4, 8+19 sowie allenfalls weitere genutzt werden kann. Durch den Einsatz von Energiespeichern in Fahrzeugen lässt sich der Bedarf an zusätzlichen Fahrleitungen reduzieren.

Die konkreten Änderungen und Ergänzungen von öV-Massnahmen erfolgen im Rahmen der Erarbeitung des APLU 4G.

9.2 Bahnangebot

Grundsätzlich hat AM4 das bestehende Bahnangebot als Randbedingung unverändert übernommen. Die bessere Verknüpfung zwischen Bahn und Bus wird als strategische Pfeiler in der Angebotsplanung von AM4 weiterhin berücksichtigt. In Abstimmung mit dem Zielzustand von AM4 sind nachfolgend die relevante vorgesehenen Änderungen und Ausbauschritte im Bahnangebot bis 2026 zusammengefasst:

- ab 2022: zusätzlicher RE-Halt in Rothenburg Station oder Dorf
- ab 2022: Einführung der S41 zwischen Luzern und Horw, zusätzlicher S-Bahn-Pendelzug zu den HVZ in Ergänzung zu S4/S5 im Halbstundentakt
- mittelfristig: zusätzlicher Halt des RE Luzern-Zug-Zürich im Halbstundentakt in Ebikon

Der Durchgangsbahnhof Luzern ermöglicht ab ca. 2040 ein deutlich besseres Bahnangebot und erfordert gleichzeitig eine weitergehende Anpassung des Busnetzes.

9.3 Umsetzung von Infrastrukturmassnahmen zugunsten öV

Für die Realisierung der Infrastrukturmassnahmen gemäss sind die jeweiligen Strasseneigentümer (Gemeinden und Kanton Luzern) verantwortlich.

Anhang

Anhang 1: Umsetzungsliste Angebot

Umsetzung Angebot AggloMobil 4

Stand: 29.10. 2019 / VVL

Umsetzungsplanung: Massnahmen AggloMobil due/tre	Betroffene Linie(n)	AggloMobil tre				AggloMobil 4					Bemerkungen
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027 ff	
Ausbau bestehendes Bahnangebot (BLS, SBB, SOB)	S-Bahn	x		x		x					öV-Bericht 2018-2021
öV-Optimierung Rontal (Vertiefung AM2)	22, 23	x									öV-Bericht 2018-2021
Neue Tangentiallinie Littau- Ebikon Bahnhof	30	x									öV-Bericht 2018-2021
RBus-Netzergänzung Linie 1 bis Mall of Switzerland (2. Etappe)	1	x									öV-Bericht 2018-2021
Busführung durch Arsenalstrasse	14		x								öV-Bericht 2018-2021
Busführung via Bahnhof Mattenhof (Inbetriebnahme Mattenhof)	14		x								öV-Bericht 2018-2021
Verlängerung Tschuopis	12			x							öV-Bericht 2018-2021
Neue S-Bahn S41 Luzern-Horw (ZB)	S-Bahn			x							öV-Bericht 2018-2021
RE-Halt Luzern-Zug-Zürich in Rothenburg Station	RE			x							

Umsetzungsplanung: Massnahmen AggloMobil 4

A) Linien 11+15	11, 15			x							
B) Luzern Süd	14, 16, 20, 21			x							
C) Linie 19	19			x							
D) Linie 4: Etappe 1 bis 2022, Etappe 2 bis 2024	4			x		x					
Linie 10: Einsatz von Standardbussen, Reduktion zu 15'-Takt in NVZ	10			x							
Umsetzung Nachtnetz-Strategie	diverse Linien			x							unabhängig von AM4
E) RBus-Linie 3	8, 12					x					
G) Durchmesserlinien+	...					x		x			
...											

Legende

- Angebotsänderung aus AM due/tre [Es wird jeweils die notwendige Vorlaufzeit dargestellt.]
- Angebotsänderung aus AM4 [Es wird jeweils die notwendige Vorlaufzeit dargestellt.]
- Angebotsänderung unabhängig v. AM
- Umsetzungszeitpunkt x

Anhang 2: Umsetzungsliste Infrastruktur

Infrastrukturbedarf AggloMobil 4

Stand: 29.10. 2019 / VVL

Infrastrukturbedarf für Konzept AggloMobil due/tre (öV-Investitionen) gemäss AFP 2018-2021	Betroffene Linie(n)	Zuständigkeit	AggloMobil due				AggloMobil tre				AggloMobil 4				Bemerkungen		
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026		2027 ff	
Ebikon, Bushub Bahnhof Ebikon	diverse	vif/Ebikon															Umsetzungszeitpunkt unbekannt
Ebikon, RBus-Netzergänzung (Verlängerung Linie 1 Maihof-Ebikon Bahnhof-Ebikon Fildern)	1	vif						x									
Emmen, Optimierung Bushaltestellen Gersag inkl. Bevorzugung Gersag-Sonnenplatz	diverse	vif/Emmen															Umsetzungszeitpunkt unbekannt
Horw, Bushub Bahnhof Horw	16, 21, 14	vif/Horw															
Kriens, Ausbau Bushub Kriens Mattenhof	16, 14	vif															
Luzern-Littau, Bushub Bahnhof Littau	30, 40, 41	Stadt Luzern/vif															
Luzern-Littau, RBus-Linie 3 (Elektrifizierung)	3	vif															
Energiespeicher RBus	diverse	VVL															RBus-Linie 3, div. IMC-Linien
Rothenburg, Ausbau Busterminal und Bahnhof Rothenburg Station	60, 70, 13	vif															Umsetzung voraussichtlich nicht per Ende 2020, genauer Zeitpunkt unbekannt

Infrastrukturbedarf aus AggloMobil due/tre (öV-Massnahmen auf Kantons- und Gemeindestrassen)

Agglomeration, Optimierung stadtnahe Umsteigepunkte	diverse	vif															Stand Umsetzung unbekannt
Buchrain, Umsteigehaltestellen Reussbrücke Linie 22-111 und Anpassung Knoten	22, 111	vif															Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B
Ebikon, Schösslistrasse-Weichenstrasse, Massnahmen für den öffentlichen Verkehr	diverse	vif															APLU 1/2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Emmen, Busspur Sprengi-Sonnenplatz, Optimierung Gesamtverkehrssystem	diverse	vif															? APLU 1/2/3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B/C
Emmen, Centralplatz-Sonnenplatz, Massnahmen für den öffentlichen Verkehr	diverse	vif															? APLU 1G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B/C
Emmen, Emmen Nord, Kreisel Bösfeld	diverse	vif															? APLU 1/2/3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf C
Emmen, Optimierung Haltestellen Sprengiplatz	diverse	vif															Stand Umsetzung unbekannt
Emmen, Seetalplatz (exkl.) – Waldbrücke, Massnahmen für den öV in Koordination mit Umfahrung E40, E-Bus	diverse	vif															APLU 2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B
Emmen/Rothenburg, Lohren-Hassenmoosstrasse, Massnahmen für öffentlichen Verkehr	60, 70	vif															APLU 3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A
Kriens, Kupferhammer, Massnahmen für den öffentlichen Verkehr	1, 71	vif															Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A
Kriens, öV-Bevorzugung Arsenalstrasse, Busspur Südallee	14	Kriens															Stand Umsetzung unbekannt
Kriens, öV-Bevorzugung Nidfeldstrasse, Verkehrsmanagement oder Busspur	14, 16	Kriens															Stand Umsetzung unbekannt
Kriens, Ringstrasse Hinterschlund, öV-Förderung	16, 14	vif															? APLU 1/2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf C
Kriens, Zentrum (exkl.) - Einmündung Hergiswaldstrasse, Massnahmen für den öffentlichen Verkehr	1, 71	vif															APLU 1G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Kriens, Zentrum, Massnahmen für den öffentlichen Verkehr	diverse	vif															APLU 1/2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B
Kriens/Luzern/Ebikon, Paket Bevorzugungsmassnahmen R-Bus-Linie	1, weitere	vif															APLU 3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Luzern, Allmend - Kreisel Zihlmattweg	20	vif															APLU 1G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B
Luzern, Anpassung Bushaltestellen Haldenstrasse, öV-Bevorzugung	diverse	vif															Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A
Luzern, Busführung durch Arsenalstrasse (Luzern Süd)	14	Stadt Luzern															öV-Bericht 2018-2019
Luzern, Fluhmühle-Lindenstrasse, Busspur	2, 5	vif															APLU 1G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Luzern, Gesamtverkehrskonzept Agglomerationszentrum, Durchmesserhalteanten Bahnhof Luzern	diverse	vif															APLU 2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Luzern, Gesamtverkehrskonzept Agglomerationszentrum, Optimierung Gesamtverkehrssystem	diverse	vif															APLU 2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A
Luzern, Grenzweg-Fluhmühle	2, 5	vif															APLU 1/2/3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Luzern, Gütsch – Kreuzstutz, Optimierung Gesamtverkehrssystem, Massnahmen öV	2, 5	vif															APLU 2/3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A
Luzern, Kreuzstutz – Tschuopis, Gestaltungskonzept inkl. RBus-Massnahmen in Koordination mit Sa 3	diverse	vif															APLU 1/2/3G, Strassenbauprogramm 2019-2022, Umsetzungszeitpunkt offen
Luzern, Lindenstrasse-Schiff, Busspur	2, 5	vif															APLU 3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A
Luzern, Massnahmen GVK auf städtischen Strassen (z.B. Dreilindenstrasse)	diverse	Stadt Luzern															APLU 2G, Stand Umsetzung unbekannt
Luzern, Obergrundstrasse	diverse	vif															? APLU 2/3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B/C
Luzern, Optimierung Luzernerhof-Bahnhof-Pilatusplatz-Bundesplatz (GVK)	diverse	vif/Stadt Luzern															Stand Umsetzung unbekannt
Luzern, Schlossberg, Massnahmen für den öffentlichen Verkehr	1, 19, 30	vif															APLU 1/2G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf B
Luzern, Verbesserung Umsteigepunkt Pilatusplatz Luzern, Kreuzstutz	diverse	vif															Stand Umsetzung unbekannt
Luzern/Emmen, Optimierung Gesamtverkehrssystem für RBus (z.B. Bevorzugungen, Haltestellen)	2, weitere	vif															APLU 3G, Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B
Rothenburg, öV-Bevorzugung Hasenmoosstrasse	60, 70	Rothenburg															Stand Umsetzung unbekannt
Sammelrubrik Anlagen für öffentlichen Verkehr	diverse	vif															Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B/C
Sammelrubrik Massnahmen Behindertengleichstellung (BehiG)	diverse	vif															Strassenbauprogramm 2019-2022 Topf A/B/C

Infrastrukturbedarf aus AggloMobil 4 (öV-Massnahmen auf Kantons- und Gemeindestrassen)

Emmen, ev. Anpassungen Seetalplatz	diverse	Emmen															infolge Verlängerung Linie 19 ev. geringfügige Anpassungen notwendig
Kriens, Anpassungen Sonnenberg für 11+15 (Fahrweg)	11, 15	Kriens															
Kriens, diverse Anpassungen für Linie 16 (Wendemöglichkeiten Pilatusbahn/Guetrüti, Fahrwege Hofr 16)	diverse	Kriens															
Kriens, zusätzliche Haltestelle zwischen Sternmatt und Lauerweg für Schweighof	16	Kriens															
Luzern, Anpassung Knoten Eichhof für Tangentiale Richtung Tribtschen	11, 15	vif															Aufnahme in Bauprogramm 2023-2026 in Topf A
Luzern, Verlängerung Linie 4 - neue Haltestellen bis Zihlmattweg	4	Luzern															
Horw, Verlängerung Linie 4 bis Mattenhof (Ergänzung Bushub Mattenhof)	4	Kanton															Bushub-Projekt buwd
Luzern, öV-Korridor Tribtschen	diverse	Luzern															
Luzern, Wendeanlage Obergütsch	10	Luzern															

Infrastrukturbedarf für Konzept AggloMobil due/tre (Bund)

Ebikon, Perronverlängerung für RE Luzern-Zug-Zürich	S1, RE	BAV															Mittelfristangebot Bahn 2025
Horw, Wendegleis Bahnhof Horw	S41	BAV															Mittelfristangebot Bahn 2025
Littau, Umgestaltung Bahnhof (inkl. BehiG)	S6, S77	BAV															Mittelfristangebot Bahn 2025
Luzern, AS2035 Projektierungen für Kapazitätsausbauten Zürich-Zug-Luzern (ZBT2)	IR, S-Bahn	BAV															Mittelfristangebot Bahn 2025
Luzern, Blockverdichtung Infrastruktur Zufahrt Bahnhof Luzern ZEB	diverse Linien	SBB															Bundesprogramm ZEB
Luzern, Doppelspur Zentralbahn Bahnhof Luzern	S4, S5, S44, S55, IR	BAV															Mittelfristangebot Bahn 2025
Rothenburg, Umbau Bahnhof (inkl. BehiG)	S1, RE	BAV															Mittelfristangebot Bahn 2025

Legende

Planung/Umsetzung gemäss AM tre (Stand 15.9.2015) [Zeitraum Projektierung und Umsetzung, Annahme VVL]
 Planung/Umsetzung aktualisiert gemäss Kenntnisstand AM4 [Zeitraum Projektierung und Umsetzung, Annahme VVL]
 Zeitpunkt Umsetzung/Fertigstellung (gemäss Planung) x
 Zeitpunkt Umsetzung nicht bekannt oder offen ?

Anhang 3: Exkurs zum Schlüsseldefizit Zuverlässigkeit

Ausgangslage

Ergebnisse und Erkenntnisse von AggloMobil 4

In der ersten Phase der AggloMobil4-Planung wurde einerseits eine Erfolgskontrolle, die sich sowohl auf die Entwicklung der Kennzahlen zur Nachfrage und Wirtschaftlichkeit bezieht und andererseits eine qualitative Beurteilung des Angebots vorgenommen. Zusammenfassend lassen sich daraus folgende Erkenntnisse feststellen:

- Weitgehend stetige, z. T. auch grössere Nachfragezuwächse auf den Linien
- Positive Entwicklung der Linien auf der Kosten-/Abgeltungsseite

Aber auch:

- Weiterhin und teilweise sogar verstärkte Behinderungen des strassengebundenen öV, insbesondere auf den Zufahrten ins Zentrum
- Fahrgeschwindigkeiten des öV im Agglomerationskern nehmen ab – trotz punktuellen Massnahmen wie durchgehende Busspur Pilatusstrasse.

Auf der strategischen Ebene lautet der Befund:

- Der 4. Pfeiler «Zuverlässigkeit» ist nicht bzw. noch nicht genügend erfüllt.
- Mit nach wie vor starkem Wachstum beim MIV ergab sich in den letzten Jahren – trotz der Angebotsausbauten beim öV – **keine Modal Split-Verschiebung zugunsten des öV.**

In den 7 Botschaften von AM4 wurde deshalb die (mangelnde) **Zuverlässigkeit** als **Schlüsseldefizit** bezeichnet – mit zusätzlichen Angebotsverbesserungen kann die Attraktivität nur noch geringfügig gesteigert werden.

Perspektiven

Daraus sind folgende Konsequenzen in den nächsten Jahren zu erwarten:

- Mit den abnehmenden Reisegeschwindigkeiten nimmt auch die Attraktivität des öV tendenziell ab: Die Zielvorgaben eines höheren Anteils am Modal Split lassen sich nicht erreichen.
- Die Abgeltungen könnten (in Teilbereichen) wieder zunehmen, vor allem durch höheren Aufwand in der Produktion (zusätzliche Fahrzeuge in den Hauptverkehrszeiten bei unverändertem Taktintervall).
- Es zeichnet sich deshalb eine sich öffnende «Schere» ab zwischen rückläufigen Einnahmen und wieder wachsenden Ausgaben zulasten der öffentlichen Hand ab.

Alle drei Sachverhalte sind sowohl aus volks- als auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht «Negativtrends» bzw. bedeuten Risiken für den öV.

Erste Rückmeldung aus der Begleitgruppe

In der letzten Begleitgruppensitzung zu AM4 wurden von verschiedenen Mitgliedern klare Aussagen gemacht, dass

- die festgelegten Ziele zur Verkehrsmittelwahl nicht erreicht werden;
- die Umsetzung der Busbevorzugungsmassnahmen zeitintensiver sei und verspätet erfolge;
- lokale Widerstände gegenüber gewissen geplanten Busbevorzugungsmassnahmen entstünden (Beispiel Dreilindenstrasse).

Vor diesem Hintergrund wurde der vorliegende Exkurs als Vertiefung zum Schlüsseldefizit Zuverlässigkeit ausgearbeitet. Es soll die massgebenden Sachverhalte und Zu-

sammenhänge darstellen und insbesondere aufzeigen, welche Auswirkungen je nach Umsetzungsgeschwindigkeit und -tiefe der (geplanten) Busbevorzugungsmassnahmen zu erwarten sind.

Grundlagen und Zusammenhänge

Fahrzeugumlauf

In der folgenden Grafik ist ein sog. «Fahrzeugumlauf» eines Busses in einem Weg-Zeit-Diagramm dargestellt. Der Ausschnitt von gut einer Stunde ist dem heutigen Fahrplan der Linie 1 Kriens – Luzern Maihof entnommen.

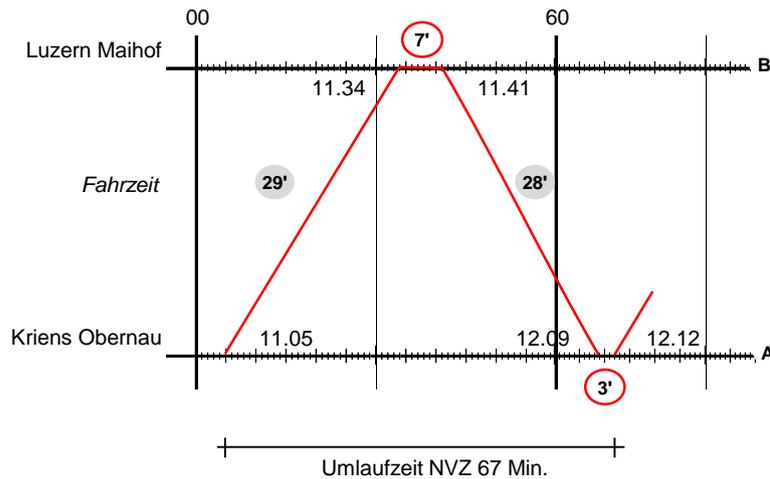


Abbildung 59: Grafik I: Umlaufzeit in der NVZ
(Beispiel Linie 1 Kriens – Maihof)

Die Zeitspanne, bis ein Fahrzeug die Linie A – B gefahren und wieder zur neuen Abfahrt bereit ist, wird als sog. «Umlaufzeit» bezeichnet. Sie setzt sich zusammen aus:

- der Fahrzeit «hin» (A → B)
- der Fahrzeit «retour» (B → A)
- den sog. Wendezeiten an den Endpunkten A und B.

Aus der Umlaufzeit lässt sich der erforderliche Fahrzeugbedarf ermitteln. Für einen 15-Min.-Takt braucht es 5 Fahrzeuge (67 Min.: 15 Min. = 5 Fzge.), für einen 7.5-Min.-Takt dann 9 (67 Min.: 7.5 Min. = 9 Fzge.),

Einflussgrössen

Die Fahrzeit und die damit verbundene Beförderungsgeschwindigkeit hängt ab von

- der erreichbaren Maximalgeschwindigkeit
- dem Beschleunigungs- bzw.- Verzögerungsvermögen des Fahrzeugs
- der Anzahl Halte auf der Strecke
- den Haltestellenaufenthaltszeiten
- den weiteren «Verlustzeiten» an Knoten oder durch Staus.

Die technischen Eigenschaften der Fahrzeuge erfuhren in den letzten Jahren grosse Verbesserungen, allerdings sind die Maximalwerte aus Sicherheitsgründen beschränkt (stehende Fahrgäste) und spielen insbesondere im Stadtverkehr wegen der kurzen Haltestellenabstände auch eine untergeordnete Rolle. Die Anzahl Halte hängt von der Funktion der Linie und von der gewünschten Erschliessungswirkung ab. Die Aufenthaltszeit wird vor allem durch den Zeitbedarf für Aus- bzw. Einstieg geprägt.

Fazit

- Von den 5 oben genannten Elementen sind 2 (Haltellenaufenthalts- und Verlustzeiten) nicht im Einfluss des Bestellers bzw. Betreibers.
- Die technischen Eigenschaften der Fahrzeuge wurden in den letzten Jahren sehr stark verbessert, insbesondere auch zugunsten einer kurzen Fahrgastwechselzeit (Niederflur, breite Türen, Fahrzeuginnenraum).
- Seitens des Bestellers wurden mit dem Abfertigungssystem (kein Billetverkauf / keine Billettkontrolle durch den Chauffeur) bereits die Voraussetzungen für kurze Aufenthaltszeiten geschaffen.

Auswirkungen von «Zeitverlusten»

Behinderungen durch den Individualverkehr oder fehlende Busbevorzugung wirken sich in zwei Richtungen aus:

- in einer **Verlängerung** der **Fahrzeit**, einem Risiko von Anschlussbrüchen und damit einer eingeschränkten Attraktivität und Konkurrenzfähigkeit
- in einer **Verlängerung** der **Umlaufzeit**, sei es (z.B. in den Hauptverkehrszeiten) eingeplant oder bei starken Störungen auch zufällig

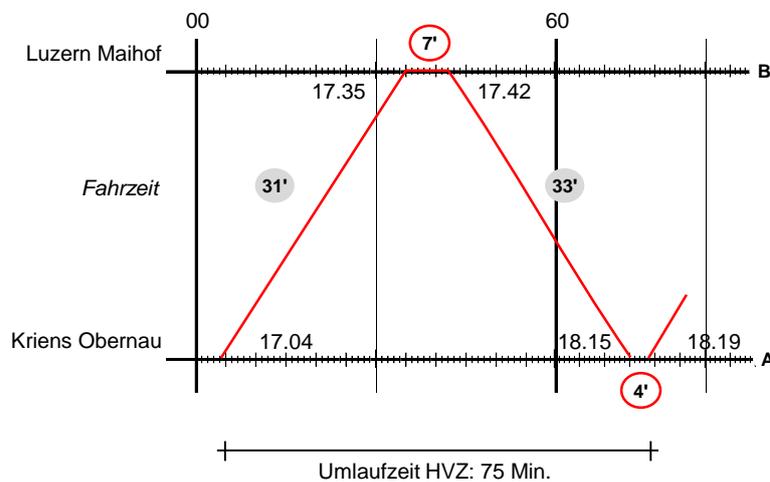


Abbildung 60: Grafik II: Umlaufzeit in der HVZ mit verlängerten Fahrzeiten und deshalb **zusätzlichem** Fahrzeug (Beispiel Linie 1 Kriens – Maihof)

Seitens der Besteller oder Betreiber ergeben sich im Umgang mit den Zeitverlusten folgende Optionen:

- «Nichts tun»: Die (etwas) längeren Fahrzeiten verkürzen die Wendezeiten, der Fahrzeugumlauf kann (meistens) eingehalten werden. Der «Preis» dafür ist eine höhere Verspätungsempfindlichkeit bzw. eine eingeschränkte Zuverlässigkeit.
- Es werden bewusst längere Fahrzeiten (in den HVZ) eingeplant. Die Umlaufzeit verlängert sich und (mindestens) ein zusätzliches Fahrzeug wird eingesetzt. Der konkrete Preis sind Zusatzkosten.
- Zu gewissen Zeiten steht am Linienendpunkt ein zusätzliches Fahrzeug zur Verfügung, dass bei verspätet ankommenden Kursen einsetzt. Zurzeit werden auf 7 Linien zusätzliche Fahrzeuge infolge in der HVZ längerer Fahrzeiten eingesetzt. Auch hier entstehen entsprechende Zusatzkosten. Nach einer Abschätzung des VVL belaufen sich diese auf rund 1.1 Mio. CHF pro Jahr.

Im städtischen Netz werden bei vielen Hauptlinien die Fahrzeiten in den Hauptverkehrszeiten im Fahrplan verlängert, meistens um rund 10% der Fahrzeit. Durch die

entsprechend grösseren Umlaufzeiten erhöht sich der Fahrzeugbedarf während den HVZ ebenfalls

Szenarien

Für die inhaltliche und zeitliche Umsetzung von Busbevorzugungsmassnahmen sind drei Szenarien denkbar:

- 0 – Wie bisher nur teilweise bzw. verzögerte Umsetzung auf der Basis des Kantonsstrassenprogramms
- 1 – Umsetzung gemäss Kantonsstrassenprogramm (inhaltlich und zeitlich)
- 2 – Wirkungsorientierte Ausgestaltung und Begleitung der Massnahmen

Szenario 0: Wie bisher nur teilweise bzw. verzögerte Umsetzung

Merkmale:

- ÖV-Massnahmen meistens im Zusammenhang mit (ohnehin erforderlichen) Sanierungen und/oder Werkleitungserneuerungen
- Externer «Taktgeber»
- Vorwiegend infrastrukturseitige Herangehensweise, Planung und Umsetzung: Betriebliche Massnahmen wie LSA-Beeinflussung nicht immer integriert

das heisst:

- ÖV-Ausbau oft «im Windschatten» der Erneuerung der Strasseninfrastruktur
- «ÖV schwimmt mit»
- Strassenausbau hilft auch dem ÖV: «Trickle-down-Effekt»

Auswirkungen:

- Schleichende Reduktion der Attraktivität des ÖV; Modal Split bleibt im besten Fall unverändert
- Weiterhin versteckte zusätzliche Betriebskosten, allenfalls auch auf weiteren Linien

Szenario 1: Umsetzung gem. Kantonsstrassenprogramm

Merkmale:

- ÖV-Massnahmen als ein zentrales Element der Investitionen
- Verstärkter Einbezug auch betrieblicher Massnahmen
- Einsatz von umfangreichen (Investitions-)Mitteln
- Im besten Fall Zielsetzung bezogen auf die Bevorzugung der flächeneffizienten, leistungsfähigen Verkehrsmittel

Das heisst:

- Strassenumbau auch aus den Anforderungen des ÖV heraus entwickelt, aber
- Fokussiert hauptsächlich auf die Infrastruktur
- Betriebliche Aspekte (z. B. Steuerung an Knoten) nur teilweise berücksichtigt

Auswirkungen:

- Attraktivität des ÖV bleibt auf dem heutigen Niveau
- Vermeidung von zusätzlichen Betriebskosten

Szenario 2: Korridorweise wirkungsorientierte Ausgestaltung

Merkmale:

- Korridorweise Mittel- bis Langzeitbetrachtung:
 - Als Minimalziel keine Verlängerung der Fahrzeiten oder Erhöhung des Betriebsmittelbedarfs
 - Evtl. «Absenkungspfad»
- Vorgabe von Zielwerten bzgl. Fahrzeit, Störungsarmut bzw. Zuverlässigkeit
- Konsequentes Monitoring
- Bedingt korridorweise saubere Analyse, wo und weshalb Zeitverluste auftreten

Das heisst:

- Verkehrspolitische Ziele wie Erhöhung der Attraktivität und Verbesserung des Modal Splits als Grundlage, aber auch wirtschaftliche wie insbesondere Einsparung von Betriebsmitteln
- Wirkungen stehen im Fokus, nicht allein Infrastruktur-Massnahmen wie Busspuren
- Vor und an Knoten: Priorisierung mit verschiedenen Massnahmen zugunsten schneller Knoten-Durchfahrt («Bus als Pulkführer»)

Auswirkungen:

- Attraktivität des ÖV wird gesteigert; Modal Split kann sich – zusammen mit anderen Push-Massnahmen (z.B. Parkraumbewirtschaftung, Mobilitätsmanagement) – verschieben
- Betriebskosten können tendenziell reduziert werden

Fazit

- Wenn zunehmende Betriebskosten vermieden werden sollen, muss eine konsequente und zittreue Umsetzung gem. **Szenario 1** «gem. Kantonsstrassenprogramm» erfolgen.
- Wenn hingegen – entsprechend den Zielvorgaben – eine markante Erhöhung des Modal Split beim öV erreicht werden soll, bedarf es zusätzlicher Anstrengungen und Massnahmen auch auf der betrieblichen Seite (Knotensteuerung), gem. **Szenario 2**.

metron

**Stahlrain 2
Postfach**

**5201 Brugg
Schweiz**

**info@metron.ch
www.metron.ch**

**T +41 56 460 91 11
F +41 56 460 91 00**