

Korridor Obernau-Kriens-Luzern-Ebikon:
Bericht RBus



Luzern, 17. Dezember 2012

Verkehrsverbund Luzern
Seidenhofstrasse 2 · Postfach 4306
6002 Luzern

Telefon 041 228 47 20
Fax 041 226 45 66
info@verkehrsverbund-luzern.ch
www.verkehrsverbund-luzern.ch

Impressum

Bereich Verkehrsplanung

Projektleiter Roman Steffen

Telefon 041 228 47 26

Mail roman.steffen@verkehrsverbund-luzern.ch

Bearbeitung Sandro Flückiger

Inhalt

1. Zusammenfassung	5
1.1. Was ist RBus?	5
1.2. Ziele	5
1.3. Darum RBus!	6
1.4. Was braucht es zur Realisierung des Konzepts RBus?	6
1.5. Weiteres Vorgehen	8
1.6. Wichtigste Fragen zum RBus	8
2. Einleitung	10
3. Grundlagen	11
4. Ausgangslage	12
4.1. Fahrzeitkomponenten beim Bus	12
4.2. BRT, BHLS, BHNS und Metrobus	13
4.3. Planungsumfeld in Luzern	17
4.4. Fahrzeugmarkt	18
4.5. Linie 1	19
4.6. Linien 22 und 23	20
5. Ziele	21
6. Umsetzungsbeispiele	22
6.1. Bussysteme in anderen Städten	22
6.2. Ausgesuchte, bereits vorhandene Massnahmen in Luzern	28
7. RBus-Massnahmen: Angebot (AggloMobil Due)	31
8. RBus-Massnahmen: Rollmaterial	32
8.1. Minimalanforderungen	32
8.2. Erweiterte Anforderungen	35
9. RBus-Massnahmen: Rollmaterial (Brand/Marketing)	36
9.1. Minimalanforderungen	36
9.2. Erweiterte Anforderungen	36
10. RBus-Massnahmen: Infrastruktur (Haltestellen)	38
10.1. Minimalanforderungen	38
10.2. Erweiterte Anforderungen	39
11. RBus-Massnahmen: Infrastruktur (Beschleunigung)	40
11.1. Grundsätze	40
11.2. Kriens	42
11.3. Luzern	44
11.4. Ebikon	46
12. Zukünftige RBus-Massnahmen	48

12.1. Netzerweiterung RBus	48
12.2. Optische Spurführung	48
13. Umsetzung	49
13.1. Modul Angebot: Umsetzung AggloMobil due	49
13.2. Modul Rollmaterial: Beschaffung Doppelgelenktrolleybusse	49
13.3. Modul Kommunikation: Logo, Brand, Lackierung.....	49
13.4. Modul Infrastruktur	50
14. FAQ	52
15. Glossar	54
16. Anhang.....	55

1. Zusammenfassung

Nachfolgend wird das Konzept RBus für den eiligen Leser vorgestellt. Im Bericht werden die Themen detailliert erklärt.

1.1. Was ist RBus?

- Ein erhöhter Busbevorzugungsstandard für hochbelastete Doppelgelenktrolleybuslinien (zurzeit die Linie 1). Ziel ist, sich dem Qualitätsstandard von Tramsystemen anzunähern, aber weiterhin die Kostenvorteile des Busses zu nutzen.
- Das „R“ steht für Rapid und zeigt die Anlehnung an das Konzept BRT (Bus rapid transit), welches bereits mehrere Städte (z.B. in Lyon) erfolgreich einsetzen. In Luzern möchten wir die Linie 1 bis 2025 um 10% beschleunigen und ausgeglichene Reisezeiten erreichen (Reisezeiten während Hauptverkehrszeit sind gleich jenen der Nebenverkehrszeit).
- Mit dem RBus wird das bestehende und akzeptierte Verkehrsmittel Trolleybus weiter gestärkt. Mit intelligenten Betriebskonzepten - angepasst auf die unterschiedlichen Örtlichkeiten hier in Luzern - soll die erhöhte Bevorzugung möglich werden.
- Mit der RBus-Idee stellen sich betroffene Gemeinden, der Kanton, die Transportunternehmung und der Verkehrsverbund Luzern hinter den Konsens, kapazitätsstarke Linien verstärkt zu bevorzugen. Bei ordentlichen Strassenbauprojekten oder Lichtsignaloptimierungen werden solche Linien verstärkt bevorzugt.
- Die Umsetzung der Idee wird schrittweise bis 2025 vorgeschlagen:
 - Kurzfristig kann bei altersbedingten Rollmaterialneubeschaffungen die RBus-Idee direkt einfließen (z.B. Ersatzbeschaffung Anhängerzüge nach Kriens). Die geplante Busspur Pilatusstrasse Richtung Bahnhof Luzern bringt zudem demnächst eine spürbare Beschleunigung aller zum Bahnhof verkehrenden Linien.
 - Mittel- bis Langfristig sind nötige Infrastrukturmassnahmen umzusetzen. Zudem sollen ohnehin geplante Massnahmen im Strassenbauprogramm auf die RBus-Idee hin überprüft und prioritär realisiert werden. Die Verlängerung der Linie 1 nach Ebikon wird im RBus-Standard erstellt.

1.2. Ziele

- Die Fahrzeit von einer Endstation zur anderen nimmt im Schnitt um 10% ab.
- Die Reisedauer in der Hauptverkehrszeit ist derjenigen der Nebenverkehrszeit ähnlich und vor allem konstant (Erhöhung der Zuverlässigkeit).
- Doppelgelenktrolleybuslinien erreichen in Sachen Komfort, Image und Bevorzugung den Standard eines Tramsystems.
- Das RBus-Konzept zieht rund 5% mehr Fahrgäste an.

1.3. Darum RBus!

- Ein Drittel aller Fahrgäste im Regional- und Agglomerationsverkehr im Kanton Luzern werden über das vergleichsweise kleine Trolleybusnetz abgewickelt. Die Linie 1 mit über 9 Mio. Einsteigenden ist die wichtigste aller 91 Bahn- und Buslinien im Kanton Luzern. Die Linien 22 und 23 gehören mit rund 3.5 Millionen Fahrgästen zu den frequenzstärksten Autobuslinien im Kanton Luzern.
- Mikrozensusauswertungen zeigen den hohen öV-Anteil in Stadt und Agglomeration: Hier kann der öV seine Stärken voll ausspielen und wird sehr gut genutzt. Dementsprechend viele Personen profitieren von der rasch sichtbaren Verbesserung. Die öV-Nachfrage in der Agglomeration wächst stark. LUSTAT weist für die Agglomeration Luzern eine Modalsplitveränderung im öV von 15% (2005) zu 24% (2010) aus.
- Der Korridor Kriens ist ungelöst. Immer wieder in Diskussion sind neue, nicht kompatible und meist teure Systeme wie Seil- oder U-Bahnen.
- Das Agglomerationsprogramm 2. Generation hält als Mangel die tiefen Durchschnittsgeschwindigkeiten auf den Hauptachsen während der Verkehrsspitzenstunde fest.
- Die Idee RBus ist kurz- bis mittelfristig umsetzbar und baut auf bestehenden Planungen auf (Strassenbauprogramm, Trolleybusstrategie und AggloMobil due). Dies garantiert die politische Akzeptanz.
- Die Idee RBus ist sehr wirtschaftlich umzusetzen, das Kosten-Nutzen-Verhältnis entsprechend gross:
 - Im Rahmen der aktuell laufenden Rollmaterial-Neubeschaffung können Designaspekte einfach berücksichtigt werden.
 - Im Strassenbauprogramm wird Ziel der Prioritätenänderung verfolgt.
- Die Verkehrsnachfrage auf der Linie 1 liegt bei rund 1'600 Passagieren pro Richtung in der Spitzenstunde. Dies ist ein ideales Einsatzgebiet für Bus Rapid Transit¹.
- Der RBus-Standard wird wie erwähnt auf kapazitätsstärken Linien realisiert. Das Konzept kann erweitert werden: Erwartet wird mittel- bis langfristig die Umstellung von Gelenkbussen auf Doppelgelenktrolleybusse bei den Linien 2, 8 und 12.

1.4. Was braucht es zur Realisierung des Konzepts RBus?

Planungen im öffentlichen Verkehr erfolgen immer im Zusammenspiel von Angebot, Rollmaterial und Infrastruktur. Die Idee RBus wird erfolgreich, wenn folgende Planungen abgestimmt und umgesetzt werden (in Klammern sind die verantwortlichen Stellen bezeichnet):

- Angebot:
 - Busangebotsplanung AggloMobil due ist beschlossen und zur Umsetzung freigegeben. Bis ins Jahr 2018 sind die Massnahmen definiert (Verkehrsverbund Luzern).

¹ Bus rapid transit systems and beyond, David Sorg, Juli 2011

Grundsätzlich sollen grössere, statt immer dichter fahrende Busse zum Einsatz kommen.

- Rollmaterial:
 - Beschaffung Doppelgelenktrolleybusse läuft zurzeit. Die RBus-Idee ist bei der Transportunternehmung vbl eingeflossen. (Verkehrsverbund Luzern resp. vbl)
 - Für ein erkennbares Design der RBus-Fahrzeuge gibt dieser Bericht erste Inputs. Ein Brand muss noch studiert werden (vbl)

- Busangebotskonzept AggloMobil due bis 2018 realisieren

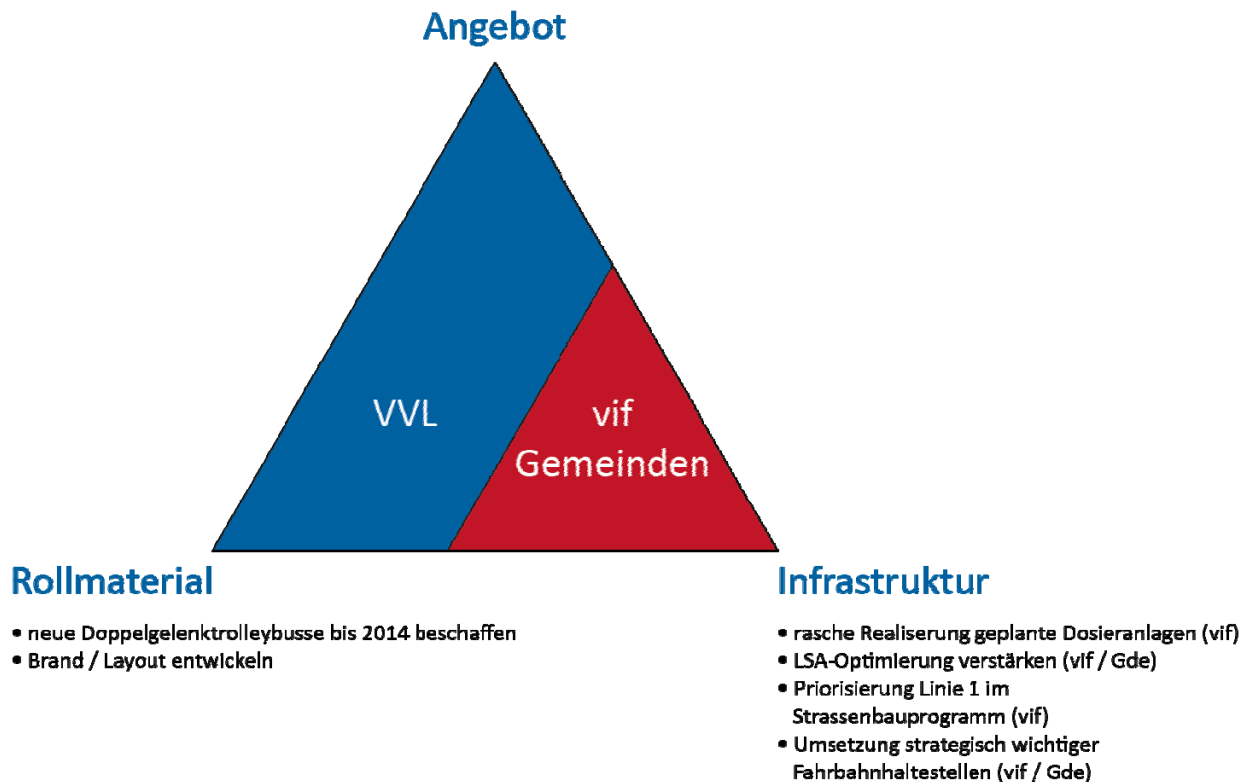


Abb. 1: Die nötigen Komponenten zur Umsetzung des RBus-Konzepts.

- Infrastruktur:
 - Realisierung von umfangreicheren Eingriffsmöglichkeiten an Lichtsignalsteuerungen entlang von RBus-Linien bei laufender Planung (vif, Gemeinde)
 - Realisierung der bereits geplanten Verkehrsdossierungsanlagen in Kriens Obernau (Projekt Förderung öV Kriens Obernauerstrasse K4), in Kriens Kupferhammer und von der Stadtgrenze bis zur Schachenweid in Ebikon unter dem neuen Brand RBus. So können Doppelgelenktrolleybusse vor Engstellen den Verkehr überholen und kommen zuverlässig und schneller vorwärts (vif)
 - Priorisierung bereits geplanter öV-Bevorzugungsmassnahmen im kantonalen Strassenbauprogramm zwischen Kriens Obernau nach Ebikon Bahnhof (vif).

- Das Konzept RBus sieht zurzeit einzelne Fahrbahnhaltestellen vor (vif). Kurz vor Engstellen im Strassennetz soll der Bus Pulkführer bleiben. Strategisch wichtige Haltestellen sind:
 - Kriens Schachenstrasse stadtauswärts
 - Kriens Hofmatt-Bellpark stadtauswärts
 - Kriens Schappe-Center stadteinwärts
 - Luzern Maihofmatte-Rotsee stadteinwärts

1.5. Weiteres Vorgehen

- 2012: Arbeitspapier Verkehrsverbund Luzern (abgeschlossen)
- 2013: Publikation der Idee im öV-Bericht 2014-2017 (breite Vernehmlassung im Frühling 2013)
- 2013:
 - Modul Angebot: Planung AggloMobil Due abgeschlossen, Detailkonzepte und Umsetzung (Verkehrsverbund Luzern)
 - Modul Rollmaterial: Beschaffung Doppelgelenktrolleybusse, Fahrzeugdesign (vbl)
 - Modul Kommunikation: Brand, Logo, Haltestellenauftritt (vbl)
 - Modul Infrastruktur:
 - Ingenieurauftrag zur Massnahmendefinition (vif / Verkehrsverbund Luzern, Gemeinden)
 - Priorisierung RBus-Massnahmen im Strassenbauprogramm (vif)

1.6. Wichtigste Fragen zum RBus

Neue Ideen ziehen Fragen nach sich. Die wichtigsten werden hier beantwortet, weitere sind am Schluss des Berichts im FAQ auf Seite 52 zu finden.

- Werden andere Linien zu Gunsten des RBus benachteiligt?
 - Heute geniessen alle Linien den gleichen Bevorzugungsstandard, obwohl sie unterschiedliche grosse Nachfrage bewältigen.
 - Das Konzept RBus setzt Prioritäten auf den nachfragestarken Doppelgelenktrolleybuslinien (zurzeit die Linie 1). Fahren parallel zur Linie 1 weitere Linien (z.B. künftige Linie 3 Kriens Zentrum - Seetalplatz), können diese von den getroffenen Massnahmen auf der Hauptachse mit profitieren.
 - Die Massnahmen verschieben sich nicht einseitig zu RBus-Linien. Vielmehr soll dieser z.B. mehr Eingriffsmöglichkeiten an Lichtsignalanlagen erhalten als andere Linien. So fahren RBus-Linien im Idealfall ohne Stopp über eine Kreuzung, während für andere Linien ein kurzer Störhalt je nach LSA-Phasenablauf denkbar ist.
- Thema Fahrbahnhaltestellen: Behindert der Bus nicht den motorisierten Individualverkehr (MIV)?

- Die Aussagen der Normwerke wollen wir nicht hinterfragen. Es ist richtig, dass auf grossen Verkehrsachsen der Bus in Busbuchten hält und der MIV ungehindert weiterfahren kann. Vor einem Engpass tritt jedoch die unschöne Situation ein, dass der Bus den MIV vorlässt und sich nach kurzem Halt wieder hinter der Kolonne einreihet. Dadurch wird das öV-System geschwächt, welches im städtischen Raum rund alle 300m hält.
 - Der öffentliche Verkehr kann sehr kostengünstig mit strategisch richtig angeordneten Fahrbahnhaltestellen gefördert werden. Vor Engpässen im Strassennetz (z.B. Kriens Zentrum) kann der Bus nicht mehr überholt werden. Als Pulkführer kann er bevorzugt bis zum Engpass vorfahren.
 - Es sollen nicht mehr als zwei nacheinander folgende Fahrbahnhaltestellen realisiert werden. So ist gewährleistet, dass der Bus auch in Randverkehrszeiten nicht über eine grosse Strecke zum Hindernis wird.
 - Alternativ zu Fahrbahnhaltestellen sind auch speziell gesteuerte Lichtsignalanlagen denkbar. Liegt kurz vor einer Haltestelle ein lichtsignalgesteuerter Fussgängerübergang, kann dieser während der Spitzenstunde und nach einer Busdurchfahrt die MIV-Spur auf Rot schalten (Grün für den Fussgängerübergang). Ähnlich einer Fahrbahnhaltestelle kann der haltende Bus so nicht überholt werden und bleibt somit Pulkführer.
- Weitere Fragen im FAQ auf Seite 52.

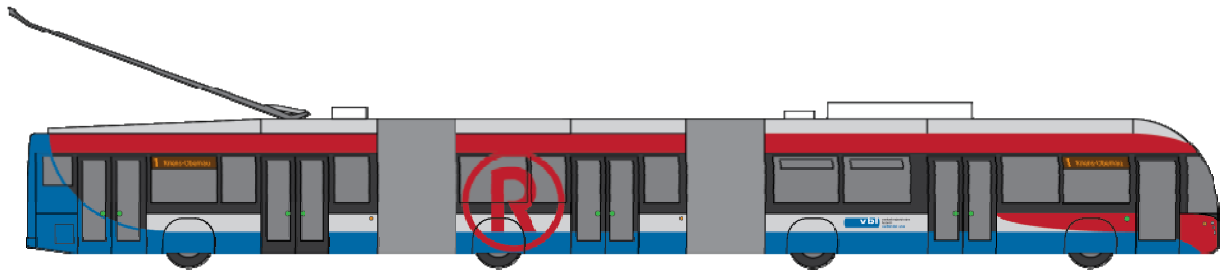


Abb. 2: Optisch erkennbar als hochwertige Linie (Designvorschlag für RBus-Linien).

2. Einleitung

Eines der zentralen Verkehrssysteme von Luzern ist der Trolleybus. Im ganzen Kanton werden auf keiner Linie mehr Passagiere befördert, als auf der Trolleybuslinie 1. Selbst die stärkste S-Bahnlinie, die S1, befördert rund 30% weniger Fahrgäste als die Linie 1. Insgesamt machen die Einsteiger auf dem Trolleybusnetz rund ein Drittel aller Einsteiger im ganzen Kanton Luzern aus. Im Korridor Rontal werden heute von den Linien 22 und 23 zusätzlich 3.5 Millionen Passagiere befördert. Diese beiden Linien zusammen stellen damit die stärkste Autobuslinie im Kanton Luzern dar. Mit der Verlängerung der Linie 1 bis Ebikon wird ein grosser Teil der Fahrgäste dieser beiden Linien ebenfalls mit der Trolleybuslinie 1 unterwegs sein.

Heute ist die Linie 1 genau gleich bevorzugt, wie jede andere Buslinie in der Agglomeration Luzern. Dies bedeutet auch, dass die Linie über weite Strecken im Mischverkehr mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) unterwegs ist und so in den Spitzenstunden grosse Zeitverluste entstehen. So gibt es Abschnitte, auf denen in der Hauptverkehrszeit nur Geschwindigkeiten von gut 7 km/h erreicht werden.

Darum ist die Idee entstanden, diese wichtige Linie speziell zu fördern. Dies macht aus diversen Gründen Sinn. Zum einen sind auf dem Korridor Kriens-Luzern und im Rontal bereits sehr viele Leute unterwegs, zum anderen ist in der Agglomeration die stärkste Nachfrageentwicklung zu Gunsten des öVs auszumachen, alleine in den Jahren 2005 bis 2010 hat sich hier der Modalsplit von 15% auf 24% erhöht, was eine Steigerung von 60% bedeutet. Weiter ist die Ausgangslage der Linie 1 für eine solche Anpassung günstig. Die Anschaffung von neuen Doppelgelenkbussen zum Ersatz der alten Anhängerzüge steht an, die öV-Bevorzugung im Bereich Kriens ist im Strassenbauprogramm bereits eingeplant und schliesslich soll gemäss Agglomerationsprogramm 2. Generation die Linie 1 nach Ebikon verlängert werden.

Für die Umsetzung dieser Vision auf der Linie 1 spricht, dass keine neuen und teuren Systeme eingeführt werden müssen, dennoch kann die Buslinie 1 von einem tramähnlichen Standard profitieren. Auch andere Städte in der Schweiz und im Ausland gehen den Weg zu optimierten Bussystemen.

3. Grundlagen

- Kantonaler Richtplan 2009, Richtplan-Text, Kanton Luzern, 17. November 2009
- Agglomerationsprogramm 2. Generation, verabschiedet vom Regierungsrat des Kantons Luzern am 5. Juni 2012
- AggloMobil due, Verkehrsverbund Luzern, Metron, beschlossen vom Verbundrat am 24. August 2012
- Neuralgische Punkte im Luzerner Busnetz II, vbl, 25. Oktober 2012
- Masterarbeit Bus rapid transit systems and beyond: exploring the limits of a popular and rapidly growing urban transport system, David Sorg, IVT, ETHZ, July 2011
- Bericht über die Netz- und Flottenstrategie 2012-2018, vbl, 20. August 2012
- Bericht über Fahrgastfrequenzen 2010; vbl, 11. Februar 2011
- Trolleybusstrategie Luzern, ewp, Stand 22. August 2012
- AggloMobil due Auswertung Verkehrsmodell, Metron, 6. Juli 2011
- Empfehlung Haltestellenstandard, vbl, 6. Juli 2011
- Schwachstellenanalyse öV, Perimeter Nord, Kanton Bern, 21. März 2012

4. Ausgangslage

4.1. Fahrzeitkomponenten beim Bus

Das Amt für öffentlichen Verkehr des Kantons Berns hat im März 2012 einen Bericht veröffentlicht, der Schwachstellen im öV aufzeigt. Explizit wurde untersucht, welche Komponenten einer Fahrt wie viel der Fahrzeit ausmachen. Dazu wurden drei Linien im Korridor Bern Nord untersucht, es waren die Linie 10 (Stadtlinie), die Linie 36 (Agglomerationslinie) und die Linie 106 (ländliche Linie).²

Um zu den Resultaten zu gelangen wurden erst Referenzfahrten zu verkehrsschwachen Zeiten, wie früh morgens und sonntags gemacht. Dabei wurde beachtet, dass alle Ampelanlagen wie zur HVZ funktionieren. Es wurde so gefahren, dass der übliche Fahrkomfort herrscht und es wurden alle Haltestellen angefahren (ohne Fahrgastwechsel).

Danach wurden auf den Linien Messfahrten auf den regulären Kursen während der abendlichen HVZ zwischen 17:00 und 19:00 Uhr gemacht. Diese Datensätze wurden dann mit den Referenzfahrten verglichen. So kam man in Bern auf das Ergebnis, dass rund 18% der Fahrzeit für Störungen während der Fahrt gebraucht wird (z.B. Rückstau vor Knoten, Warten auf Grün an der Lichtsignalanlage). Diese Störungen sind durch verbesserte Infrastruktur leicht zu reduzieren. Hier möchten wir mit der Idee RBus unter anderem ansetzen.

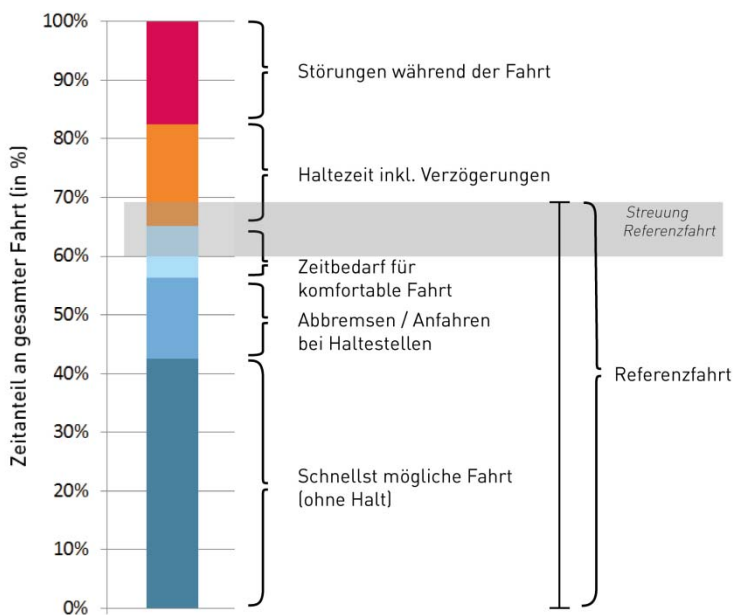


Abb. 3: Grafische Darstellung der Komponenten einer durchschnittlichen Fahrt. (Grafik: Amt für öV des Kt. Bern)

² Schwachstellenanalyse öV, Pilotperimeter Nord; Bericht Phase2; Kontextplan

4.2. BRT, BHLS, BHNS und Metrobus

Gemäss Definition wird in BRT-Systemen versucht, durch Infrastruktur- und fahrplantechnische Massnahmen einen höheren Standard als bei normalen Buslinien zu schaffen. Die ersten solchen Systeme gehen in Europa bereits auf die 1950er und 1960er Jahre zurück, als in vielen Städten der Strassenbahnbetrieb eingestellt wurde.

Für Busbeschleunigung gibt es fast so viele Namen wie Varianten zur Erreichung. Dies hängt auch damit zusammen, dass solche Netze inzwischen weit verbreitet sind. Am weitesten verbreitet ist der Begriff **Bus Rapid Transit**, kurz **BRT**, welcher vor allem von den Südamerikanischen Systemen geprägt ist. Eine weitere englischsprachige Bezeichnung ist **Bus with a high level of Service** (BHLS), welche sich von der gängigen Französischen Bezeichnung **Bus à haute Niveau de Service** (BHNS) ableitet. Als leichter merkbarer Name hat sich auch **Busway**, abgeleitet von Tramway, in verschiedenen Städten durchgesetzt. Im deutschen Sprachraum sind **Schnellbusse** unterwegs, welche oft auf die ersten Massnahmen in den 60er Jahren zurückgehen. Als modernere Bezeichnung hat sich hier der Name **Metrobus** durchgesetzt.

Funktion

Die Systeme können je nach Grösse der Stadt verschiedene Funktionen übernehmen. In Grossstädten übernehmen BRT-Systeme oft den Zubringer zu U- und S-Bahn-Systemen, welche selber schon ein Netz darstellen. In kleineren Städten und Städten ohne bestehendes Schienennetz stellen BRT-Systeme oft eine Variante dar, um kostengünstig eine Alternative zu einem Tram oder einer Metro zu bieten. Dabei spielt oft auch die Flexibilität des Busses eine Rolle, denn dieser kann in Ausnahmesituationen sein angestammtes Trasse verlassen. Aus ihrer Funktion ergibt sich auch, dass die BRT-Systeme grundsätzlich hohe Taktfolgen haben und dies meist auch in den Randverkehrszeiten. Meist werden auf BRT-Linien grössere Fahrzeuge eingesetzt, als jene welche auf den anderen Buslinien derselben Stadt zum Einsatz kommen.

Trotz ihrer unterschiedlichen Funktion ist allen BRT-Systemen eines gemeinsam. Sie lohnen sich wirtschaftlich nur für einen bestimmten Nachfragebereich. Dieser Bereich liegt für einzelne Abschnitte zwischen 250 und 2000 Passagieren pro Stunde und Richtung. Bei weniger Passagieren lohnt es sich, ein herkömmliches Busnetz aufzubauen. Ist die Nachfrage höher, so sollten schienengebundene Lösungen geprüft werden.³

Kategorien

Die folgenden Kategorien sollen helfen die Vielfalt der Massnahmen, die bei BRT-Systemen zur Anwendung kommen zu sortieren. Innerhalb des Netzes einer Stadt können verschiedene Kategorien zur Anwendung kommen.

Metrobus

Metrobusnetze verzichten auf Infrastrukturmassnahmen und setzen stattdessen hauptsächlich auf Fahrplanmassnahmen, wie eine direkte Linienführung und das Auslassen von weniger wichtigen Haltestellen. Die Linien werden auf wichtigen Achsen geführt und von Linien

³Bus rapid transit systems and beyond, David Sorg, Juli 2011

ergänzt, welche die lokale Erschliessung übernehmen. Das höhere Niveau beim Service ist für den Kunden in diesem Fall oft nicht direkt sichtbar.

Ein weiteres Element ist, dass solche Linien vermarktet werden, wenn auch auf einem relativ niedrigen Niveau. Auf spezielle Lackierungen und ähnliches wird im Normalfall verzichtet, dafür kommen spezielle Liniennummern und Hinweise auf den Fahrplänen zum Zug.

BRT light

Als Weiterführung des Metrobus-Konzepts kommen beim **BRT light** erste Infrastrukturkomponenten hinzu. Diese sind allerdings der bestehenden Situation angepasst. Die Massnahmen, welche zu BRT light gehören, sind hauptsächlich Ampelsteuerungen an Kreuzungen, Busspuren, sowie optimierte Haltestellen.

Dadurch bekommt der Bus einen Vorteil gegenüber dem MIV, was für den Kunden sichtbar wird. Bei konsequentem Einsatz der Infrastrukturmassnahmen kann so eine Linie auf ein neues Niveau gehoben werden.

BRT light-Systeme werden grundsätzlich konsequenter vermarktet. Die Busse werden meist besonders lackiert, Haltestellen oft speziell gekennzeichnet und es wird ein Brand für das Netz geschaffen.

BRT full

Wo es die Ausgangslage der Stadtinfrastruktur, sowie die finanziellen Mittel zulassen, kommen bei entsprechender Nachfrage BRT full-Massnahmen zum Zug. Diese beinhalten hauptsächlich konsequente Infrastrukturmassnahmen im Sinne von Eigentrossierung oder spurgeführten Systemen.

Dabei kann die Eigentrossierung ähnliche Formen wie bei einer Stadtbahn annehmen, indem Hochstrassen und Bustunnels gebaut werden, in denen die Busse dann verkehren. Auch die Stationen ähneln teilweise stark Bahninfrastruktur. Auf Abschnitten mit grossen Haltestellenabständen kommt dabei oft auch Spurführung zum Einsatz, wobei die Spuren auch bei hohen Geschwindigkeiten wenig Platz brauchen.

Die Spurführung kann je nach System durchgehend oder partiell sein. Es gibt mechanische Systeme, bei denen kein Eingreifen des Fahrers mehr möglich ist, der Bus also auf einer Art Schiene verkehrt. Dadurch ist eine ruhige Fahrt bei hohen Geschwindigkeiten möglich. Bei den optischen Spurführungssystemen berechnet ein Bordcomputer anhand einer Markierung auf der Strasse die Fahrtroute und der Fahrer kann diese bei Bedarf jederzeit verlassen.

Solche Netze werden oft als Tram- oder Metro-ähnliches Netz vermarktet. Fahrzeuge und Haltestellen unterscheiden sich dabei oft deutlich von denen anderer Buslinien.

Verbreitung

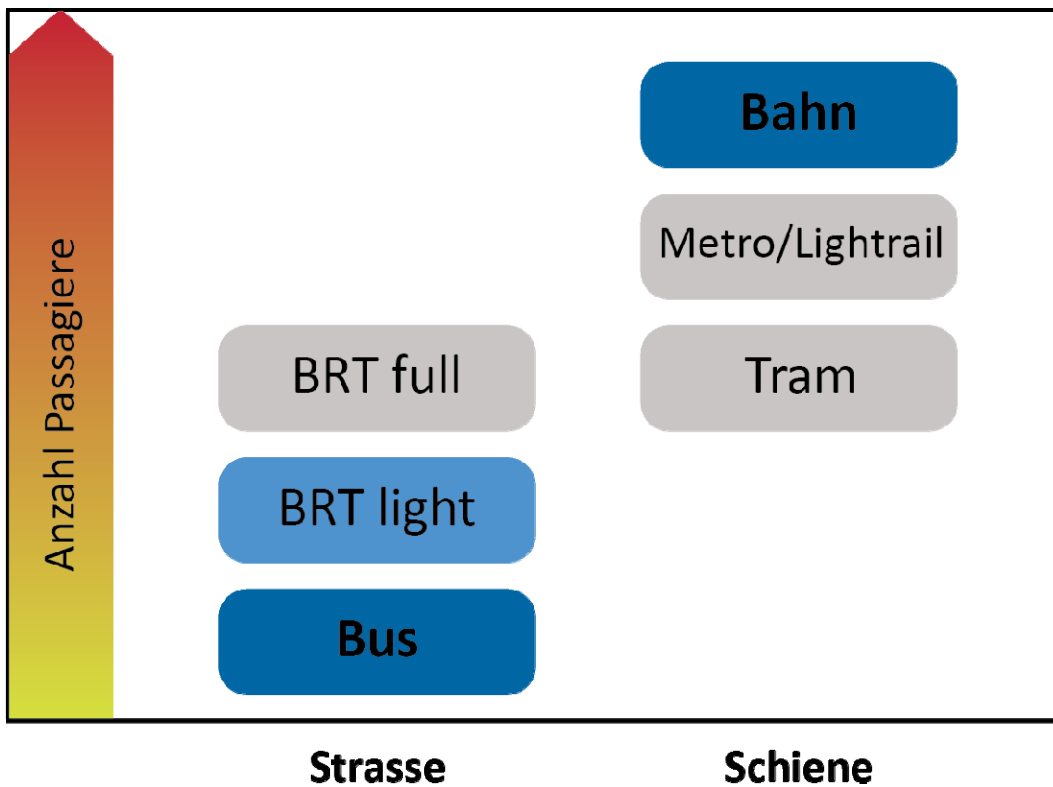
BRT-Systeme sind inzwischen auf allen Kontinenten verbreitet. Welche Form von BRT zum Einsatz kommt, hängt stark von der Ausgangslage in der Stadt, in welcher das System entstehen soll, ab.

So kommen in Asien und in Südamerika hauptsächlich Systeme vor, welche in Richtung BRT full gehen. Diese Systeme ermöglichen es den aufstrebenden Städten ein leistungsfähiges Nahverkehrsnetz aufzubauen, ohne das es nötig ist, dass teure Schienenlösungen gebaut werden müssen. Hier sind auch schon deutlich mehr Systeme in Betrieb als an anderen Orten.

In Europa sind die Grundsteine sowohl im öV wie auch in der Stadtplanung schon lange gelegt und deshalb sind die Voraussetzungen anders. Die Innenstädte eignen sich hier aus Platzgründen oft nicht für umfassende Massnahmen und die Linienstruktur hat sich über Jahre entwickelt und etabliert. Deshalb werden hier oft BRT light-Varianten realisiert, welche auf gewissen Abschnitten, z.B. in Neubaugebieten, auch als BRT full ausgeführt sein können. Auch Systeme, welche zur Kategorie Metrobus gehören, sind in Europa verbreitet, dies vor allem in Städten, die ohnehin ein starkes Schienennetz haben.

Grundsätzlich ist allen Systemen eines gemein: Ziel ist, sich dem Qualitätsstandard von Tramsystemen anzunähern, aber weiterhin die Kostenvorteile des Busses zu nutzen.

Was ist in Luzern denkbar?



■ In Luzern in Betrieb ■ In Luzern denkbar ■ weitere Systeme

Abb. 4: Verschiedene Verkehrsmittel auf der Strasse und der Schiene nach ihrer Fahrgastkapazität.

In Luzern gibt es neben dem bestehenden Busnetz auch ein S-Bahnnetz, welches die Agglomeration mit den anderen Zentren im Kanton und den anderen Kantonen verbindet. Im Rahmen der Umsetzung von AggloMobil due soll das bestehende Busnetz besser an diese S-Bahn angebunden werden, um die bestehenden Ressourcen effizienter zu nutzen. Diese Umsteigebeziehung ist aber nicht überall möglich, weil das S-Bahnnetz auf die heutigen Achsen beschränkt bleibt.

Kriens besitzt keine Bahnanlagen, welche ins Zentrum oder in die Nähe davon führen. Es gibt immer wieder Forderungen, den Bahnanschluss nach Kriens zu planen. Aus Platzgründen im dicht bebauten Siedlungsraum kommt man schnell zu Tunnellösungen, welche dann meist an wirtschaftlichen Kriterien scheitern. Auch aus Angebotssicht gibt es Hürden: So kann Kriens nur mit sehr aufwändigen Tunnelsystemen an die im Richtplan definierten Hauptkorridore angeschlossen werden (Korridore Olten, Zug oder Unterwalden). Der beschriebene Bahntunnel endet im Gebiet Littau und würde somit den Korridor Zug-Zürich mit Wolhusen verbinden. Richtung Wolhusen sind zum Zeitpunkt der Umsetzung des Durchgangstiefbahnhofs stündlich 4-6 Verbindungen angedacht, ab Luzern Richtung Zug-Zürich 11 Verbindungen. Das Angebot dieser beiden Korridore würde daher nicht zusammen passen. Weiter weist die Linie 1 (inkl. Ebikon) mit rund 1200 Passagieren pro Stunde und Richtung eher eine passende Nachfrage für ein wirtschaftlich zu betreibendes BRT-System auf. Deshalb ist es hier erstrebenswert, dass auf eine Buslösung mit grossen Gefässen gesetzt wird, welche möglichst priorisiert behandelt wird.

4.3. Planungsumfeld in Luzern

Dieses Papier geht davon aus, dass die in AggloMobil due und im Agglomerationsprogramm 2. Generation vorgeschlagenen Änderungen an der Linie 1 vorgenommen werden und die Linie somit nach Ebikon verlängert wird. Deshalb werden in diesem Papier Massnahmen von Obernau bis Ebikon aufgezeigt.

Weiter wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2014 neun Doppelgelenktrolleybusse in Betrieb genommen werden, welche so ausgeliefert werden können, dass sie dem RBus-Standard entsprechen (altersbedingter Ersatz der heutigen Anhängerzüge auf der Linie 1).

Ende 2012 wird die Trolleybusstrategie des Verkehrsverbunds Luzern fertig gestellt, welche die Stossrichtungen der Traktionsart Trolleybus für die nächsten 10 Jahre definiert. Darin ist festgehalten, dass der Trolleybus für stark frequentierte Linien ein geeignetes Verkehrsmittel darstellt und deshalb den veränderten Siedlungsräumen im Raum Luzern angepasst werden soll. Zudem wird auf den hochbelasteten Hauptachsen die umweltfreundlichste Technik eingesetzt.

Im öV Bericht 2014-2017 ist vorgesehen, dass im Luzerner öV an den bisherigen Traktionsarten festgehalten wird. Statt neuen Systemen sollen bestehende gestärkt werden. Diese Verkehrsmittel sind Diesel-/Hybridbus, Trolleybus und die Bahn. Dazu kommen die ergänzenden Verkehrsmittel wie Schiff, Bergbahn, Langsamverkehr und MIV.

Gemäss kantonalem Richtplan besteht die Aufgabe, in der Agglomeration den Modalsplit zugunsten des öV zu erhöhen. Es steht zudem, dass im städtischen Bereich dem MIV die notwendige Mobilität zur Verfügung gestellt werden soll. Der öV hingegen ist verstärkt zu bevorzugen.

Im kantonalen Strassenbauprogramm sind auf dem Korridor Obernau-Kriens-Luzern-Ebikon bereits verschiedene Massnahmen geplant. Hier soll angeknüpft werden.

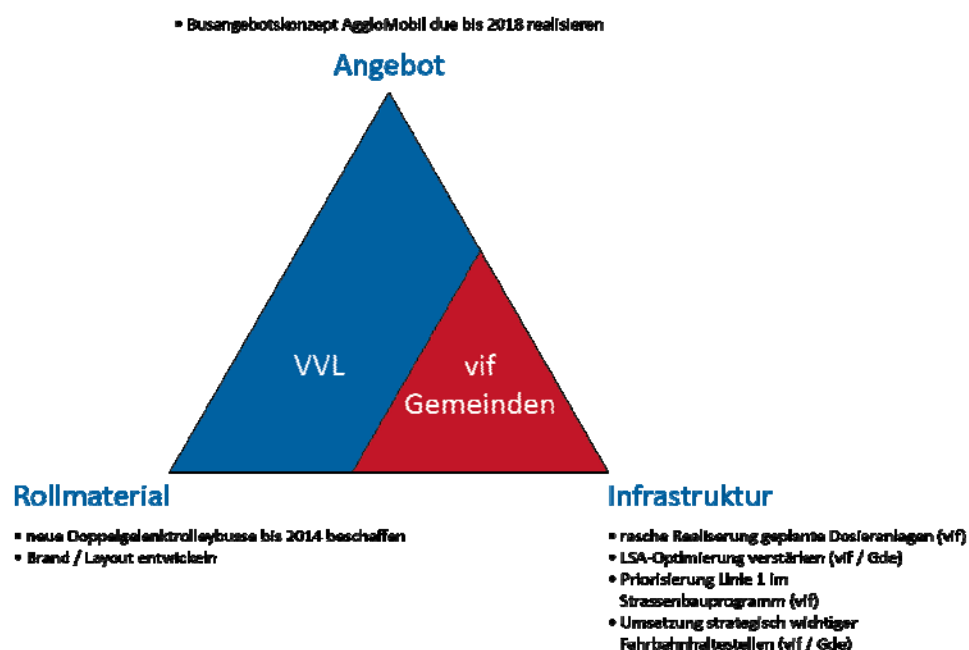


Abb. 5: Die nötigen Komponenten zur Umsetzung des RBus-Konzepts.

4.4. Fahrzeugmarkt

Auf dem Fahrzeugmarkt sind verschiedene Strassenfahrzeuge verfügbar, welche ähnlich viele Personen transportieren können, wie ein Doppelgelenktrolleybus. Kleinere Fahrzeuge wären auf der Linie 1 nur denkbar, wenn der Takt erhöht würde, was aber auf Grund des benötigten Strassenraums nicht sinnvoll wäre. Schienenfahrzeuge scheiden aufgrund der Platzverhältnisse und der fehlenden Infrastruktur aus.

Bei einem Doppelgelenkdieselbus ist üblicherweise nur eine Achse angetrieben, was dazu führt, dass die Busse besonders bei schlechten Witterungsverhältnissen nicht zuverlässig auf Steigungen einsetzbar sind. Es wäre zwar theoretisch möglich, dass man auch Dieselfahrzeuge mit mehreren angetriebenen Achsen bestellt, diese sind aber noch nicht serienreif erhältlich. Somit wären die Fahrzeuge teure Prototypen. Bedingt durch ihren besonderen Antriebsstrang (Kardanwelle von einem Fahrzeugsegment zum anderen oder mehrere Motoren) wären die Busse vermutlich sehr wartungsintensiv und störungsanfällig.

Hybridfahrzeuge mit seriellem Antrieb, welche vom Antriebsstrang her einem Trolleybus oder einer dieselektrischen Lokomotive gleichen, würden zwar die Möglichkeit bieten, dass man ohne hohen Aufwand ebenfalls zwei Achsen antreiben könnte. Diese Technologie, kann aber im Moment noch nicht als vollkommen serienreif bezeichnet werden, da gerade die Doppelgelenkvariante für grössere Steigungen zu schwach ist. Diese Fahrzeuge wären daher für flache Strecken besser geeignet.

Die aktuellen Doppelgelenktrolleybusse in Luzern stammen aus dem Jahr 2006, sie haben sich auf der Linie 1 bewährt und sind serienreife Fahrzeuge. Auch die Städte Genf, Zürich und St. Gallen setzen auf diesen Fahrzeugtyp.

Es macht also Sinn, weiterhin auf den Trolleybus zu setzen. Gerade auch, weil der Trolleybus ein leises, effizientes und umweltfreundliches Verkehrsmittel ist. Eine neue Standortbeurteilung findet in 10 Jahren in einer nächsten, aktualisierten Trolleybusstrategie statt.

4.5. Linie 1

Angebot und Nachfrage

Die Linie 1 ist die am stärksten frequentierte Linie im ganzen Kanton Luzern, rund neun Millionen Passagiere jährlich fahren mit ihr von Kriens nach Luzern oder umgekehrt. Das entspricht gut 25'000 Leuten, welche die Linie an einem Tag benutzen. Die meisten Leute sind zwischen Luzern Bahnhof und dem Zentrum von Kriens unterwegs, wobei die durchschnittliche Auslastung der Fahrzeuge zwischen Pilatusplatz und Paulusplatz am stärksten ist. Mit Abstand am meisten Ein- und Aussteiger hat die Haltestelle Luzern Bahnhof.

Während der Hauptverkehrszeit verkehren die Busse im Fahrplan 2012 zwischen Obernau und Luzernerhof in einem 5'-Takt, in den Nebenverkehrszeiten wird die komplette Linie in einem 7.5'-Takt bedient, abends verkehrt die Linie alle 15 Minuten. Im Zusammenhang mit einer neuen Linie 3 Emmenbrücke-Kriens ist vorgesehen, dass die Busse maximal in einem 7.5'-Takt verkehren. Die Linie 1 und 3 fahren versetzt, so dass zwischen Kriens Zentrum und Pilatusplatz ein sehr dichtes Angebot gefahren wird.

Fahrzeuge

Heute werden auf der Linie 1 drei Doppelgelenktrolleybusse eingesetzt, ergänzt werden diese im laufenden Betrieb mit maximal zehn Anhängerzügen. Diese Anhängerzüge werden aus hochflurigen Zugfahrzeugen mit Baujahr 1989 und niederflurigen Anhängern aus 1998-2005 gebildet. Geplant ist, dass im Jahr 2014 neun Doppelgelenktrolleybusse in Betrieb gehen, welche dann die Anhängerzüge auf der Linie 1 ersetzen werden.

Infrastruktur

Die Linie 1 ist als Trolleybus auf der ganzen Länge mit Fahrleitung ausgestattet. Zwischen Pilatusplatz und Luzernerhof teilt sie die Fahrleitungen mit anderen Trolleybuslinien, wobei - abgesehen vom Abschnitt Schwanenplatz-Luzernerhof in Richtung Maihof - keine Überholmöglichkeit besteht. Am Bahnhof Luzern teilt sich die Linie 1 ihre Haltekante mit den Linien 7 und 6/8, wobei die Haltekanten für drei hintereinander stehende Gelenkbusse zu kurz ausgelegt sind.

Zwischenwendestellen sind Kriens Busschleife (Richtung Luzern), Luzern Bahnhof (Richtung Kriens) und Luzernerhof (Richtung Kriens), wobei einzig diejenige im Luzernerhof im regulären Betrieb genutzt wird. Die beiden anderen Wendemöglichkeiten werden ausschliesslich dazu verwendet, bei aussergewöhnlichen Ereignissen den Betrieb entsprechend anzupassen.

Die Linie ist über weite Teile auf Hauptachsen unterwegs, es gibt in Kriens wenige Busspuren, auf welchen der Bus ungehindert verkehren kann. Einige Haltestellen sind mit Lichtsignalanlagen-Steuerung ausgestattet, so dass der Bus ungehindert wegfahren kann. Allerdings gibt es auch Stellen, wo der Bus nach einem Halt direkt im Stau steht. Abends steckt der Bus deshalb oft im Stau fest und weist hohe Verspätungen und lange Reisezeiten auf.

4.6. Linien 22 und 23

Angebot und Nachfrage

Die Linien 22 und 23 führen beide vom Bahnhof Luzern via Maihof nach Ebikon und von dort aus weiter nach Inwil/Perlen (Linie 22) bzw. weiter nach Gisikon (Linie 23). Auf dem gemeinsamen Abschnitt Luzern Bahnhof-Ebikon überlagern sich die Takte der beiden Linien. Abends werden die Linien alternierend ab Luzern Bahnhof geführt, wobei jeweils ein Shuttlebus in Ebikon Anschluss an das Fahrzeug aus Luzern hat, damit so beide Äste mit einem Fahrzeug aus Luzern bedient werden können. In der Hauptverkehrszeit endet jeder zweite Kurs der Linie 23 schon in Root D4 (Fahrplan 2013).

Takt			
	Linie 22	Linie 23	gemeinsamer Abschnitt
HVZ	15'	7.5'	5' hinkend
NVZ	30'	15'	7'/8'/15'
RVZ	30'	30'	30'

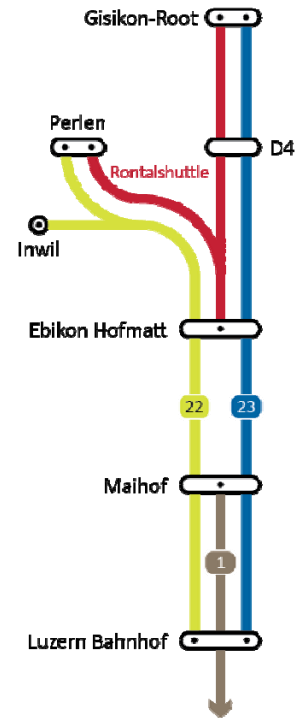


Abb. 6: Aktuelle Linienführung im Rontal.

Auf beiden Linien zusammen sind jährlich gut 3.5 Millionen Menschen unterwegs (die Linie 12 als frequenzstärkste Autobuslinie in Luzern zählt 3 Millionen Passagiere). Dabei sind die meisten Passagiere von Luzern bis Ebikon unterwegs. Besonders zwischen Buchrain und Perlen bzw. Inwil sind viel weniger Passagiere unterwegs als auf dem Rest der Linie 22.

Die Linien 22 und 23 sollen mit Umsetzung von AggloMobil due 2018 zum Bahnhof Ebikon eingekürzt werden. Im Gegenzug soll die Linie 1 bis dorthin verlängert werden.

Fahrzeuge

Der Abschnitt Luzern Bahnhof-Ebikon wird ausschliesslich mit Gelenkautobussen bedient, die Shuttles von Ebikon nach Gisikon bzw. Perlen werden jeweils mit einem Standardautobus geführt.

Infrastruktur

Als Autobuslinie weisen die Linien 22 und 23 wenig Infrastruktur, bestehend aus Haltestellen, Busspuren und Ampelsteuerungen, auf. Bis zum Maihof verlaufen die Linien unter der Trolleybusfahrleitung der Linie 1.

Der Abschnitt Luzern-Ebikon gilt als staugefährdet, allerdings sind so gut wie keine Busspuren vorhanden. Die vorhandenen Busspuren beschränken sich auf den Abschnitt Schlossberg-Luzern Bahnhof. An einigen Ampeln in Ebikon kann der Bus die Vorfahrt bei der Wegfahrt von Haltestellen anfordern.

5. Ziele

Folgende Ziele werden mit dem Projekt RBus für die Linie 1 von Kriens über Luzern nach Ebikon angestrebt:

- Die Reisedauer von einer Endstation zur anderen soll 10% abnehmen: Eine Untersuchung aus der Region Bern auf drei verschiedenen Linien (eine Stadtlinie, eine Agglomerationslinie und eine Überlandlinie) hat gezeigt, dass rund 18% der Reisedauer im Schnitt bei Störhalten während der Fahrt verloren gehen (z.B. Rückstau vor Knoten, Warten auf Grün an der Lichtsignalanlage). Wenn diese Störungen reduziert werden können, können auch Kosten für den Betrieb der Linie gespart werden. Denn durch die längeren Umlaufzeiten in den Spitzenzeiten müssen zusätzliche Busse eingesetzt werden, um den Fahrplan zu halten.
- Die Reisedauer zur Hauptverkehrszeit nähert sich jener der Nebenverkehrszeit an: Die Reisedauer soll sowohl in der Hauptverkehrszeit, wie auch in der Nebenverkehrszeit konstant sein. Dies bedeutet, dass man für eine bestimmte Strecke auf der Linie 1 in den Morgen- und Abendspitzen gleich viel Zeit benötigt, wie zwischen 9 und 16 Uhr. Grundsätzlich empfindet es der Fahrgast als störend, wenn er für eine bestimmte Strecke unterschiedlich lange benötigt, je nachdem, zu welcher Zeit er unterwegs ist. Deshalb soll die Reisezeit tagsüber immer möglichst konstant gehalten werden. Die Busbeschleunigung mit Reduzierung der Störhalte, welche oben beschrieben ist, spielt auch bei der Erreichung dieses Ziels eine wichtige Rolle.
- Hochbelastete Doppelgelenktrolleybuslinien legen in Sachen Komfort, Image und Bevorzugung zu. Die Agglomeration Luzern wird gestärkt: Der Trolleybus hat gegenüber zum Dieselbus in Sachen Fahrkomfort von Haus aus einen Vorteil. Denn durch den Antrieb über Elektromotoren ermöglicht er eine leise und ruckfreie Fahrt. So kann er in diesem Punkt mit einem Tram verglichen werden, hier sind von technischer Seite her also keine Anstrengungen nötig. Der Fahrkomfort wird aber auch dadurch beeinflusst, wie oft beschleunigt und abgebremst werden muss. Hier besteht bei der Linie 1 noch viel Potential, denn gerade die Fahrten vor Engpässen im Mischverkehr sind für den Fahrgast unangenehm. Durch verbesserte Busbevorzugung liesse sich der Komfort merklich steigern.
Ein weiterer Aspekt des Komforts ist die Ausstattung der Fahrzeuge. Deshalb sollen auf der Linie 1 nur moderne Fahrzeuge mit einer hohen Fahrgastkapazität zum Einsatz kommen, so dass sich die Leute in den Fahrzeugen wohl fühlen.
- Das abgestimmte RBus-Konzept zieht 5% mehr Fahrgäste an: Dieses Ziel ist nach der Umsetzung der Infrastrukturmassnahmen inklusive der Verlängerung nach Ebikon auf der ganzen Linie inkl. der Verlängerung zu sehen. Dabei spielen die oben aufgeführten Punkte eine wichtige Rolle, um neue Kunden dauerhaft zu gewinnen, das aktive Marketing für den Brand RBus sollte sich auf die Einführungszeit beschränken. Sobald der RBus etabliert ist, sollte es ohne zusätzliches Marketing möglich sein diese Nachfragesteigerung zu halten.

6. Umsetzungsbeispiele

6.1. Bussysteme in anderen Städten

Lausanne

Lausanne hat bereits zwei Metro-Linien in Betrieb genommen, welche auf zwei stark ausgelasteten Achsen verkehren, eine davon ist vollautomatisch. Desweiteren ist der Neubau einer Tramlinie geplant, welche auf einem weiteren wichtigen Korridor verkehren soll. Da sich diese Systeme aber nur für Linien lohnen, welche ein sehr grosses Fahrgastaufkommen haben, sind weiter auch Hochleistungstrolleybuslinien bzw. Korridore als Zubringer geplant.

Solche BRT-Linien haben zwei entscheidende Vorteile: Sie sind kostengünstiger, da man nicht ganze Linien umrüsten muss, sondern nur kritische Korridore, in welchen Verkehrsprobleme auftreten. Ausserdem lässt sich der Bus auch in starken Steigungen einsetzen, wo das Tram auf Grund seiner Konstruktion nicht fahren kann.

Dabei wird der Trolleybus ausserhalb des Stadtzentrums auf einer eigenen Trasse verkehren, wo er nicht vom übrigen Verkehr aufgehalten wird. Im Zentrum von Lausanne werden Busspuren und Ampelschaltungen optimiert, damit die Fahrzeuge freie Fahrt haben. Desweiteren ist Lausanne ebenfalls daran, den Einsatz von Doppelgelenktrolleybussen zu prüfen, wobei die starken Steigungen in Lausanne bisher gegen einen Einsatz solcher Fahrzeuge gesprochen haben.



Abb. 7: Visualisierung einer Strassenbahnähnlichen Eigentrassierung für Trolleybusse (Bild: TL)

Stockholm (Schweden)

Die schwedische Hauptstadt Stockholm hat die entsprechende Grösse, dass S-Bahnen und U-Bahnen als Grobverteiler in der dortigen Agglomeration dienen können. In der Innenstadt mit ihren teils engen Strassen fehlen aber zum grössten Teil schienengebundene Verkehrsmittel, welche als Hauptnetz dienen könnten. Deshalb wurden in Stockholm vier Buslinien in Betrieb genommen, welche als Hauptnetz für die Innenstadt dienen.

Die Fahrzeuge dieser Hauptlinien verkehren quer durch die Innenstadt und verbinden als Tangentiallinien die wichtigsten Plätze mit der U-Bahn. Dabei wird auf klassische Massnahmen Busspuren und Ampelschaltungen gesetzt, damit die Busse schnell voran kommen. Daneben gibt es noch einige Strassen, auf welchen - abgesehen von Anwohnern - nur Busse verkehren dürfen. Auch wurde Wert darauf gelegt, die Haltestellen sowohl für den Fahrgast, wie auch für den Betrieb zu optimieren.⁴

Für den Fahrgast sind die Busse, welche unter dem Namen Blåbuss bekannt sind, klar erkennbar, weil sie im Gegensatz zu den sonst rot lackierten Bussen in Blau gehalten sind. Da sie das Grundnetz der Innenstadt darstellen, werden die Busse gut genutzt und so verkehren auf den Linien Gelenkbusse, was sonst innerhalb Stockholms nicht üblich ist. Die Taktfolgen der Linien sind recht hoch, der Takt in der HVZ ist meist 5-6 Minuten.⁵ Gekennzeichnet werden diese Linien recht einfach: die Blåbuss-Linien haben eine einstellige Liniennummer (1-4), während die übrigen Stadtbusse zweistellige und die Regionalbusse dreistellige Liniennummern haben.



Abb. 8: Ein Blåbuss auf einer Busspur im Zentrum von Stockholm (Bild: Sandro Flückiger)



Abb. 9: Ein üblicher Stockholmer Stadtbuss (Bild: Sandro Flückiger)

⁴ Informationen von <http://www.uitp-bhls.eu/-Sweden,98-> (20.09.2012)

⁵ <http://sl.se/sv/Resenar/Planera-resa/Tidtabeller/> Fahrplanseite der SL (20.09.2012)

Helsinki (Finnland)

Die Jokeri-Linie in Helsinki ist eine Buslinie welche Helsinki in einem leichten Bogen von West nach Ost durchquert. Dabei werden 28 Kilometer zurückgelegt und die Äste des S-Bahn-Netzes an verschiedenen Punkten miteinander verbunden, zusätzlich werden Umsteigepunkte auf Regional- und Stadtbusse angefahren.

Die ersten Pläne zu einer Linie mit dieser Route von 1993 sahen noch eine Ausführung als Tram vor. Die Umsetzung begann schlussendlich 2003 als Buslinie ohne spezielle Kennung. Erst in einem zweiten Schritt wurde die Linie 2006 als Jokeri-Linie vermarktet und bekam eigene Haltestellen und moderne Busse im entsprechenden Design. Die Linie ist sehr erfolgreich und weist hohe Einsteigerzahlen auf.



Abb. 10: Der Bus hat dank einer Ampelanlage, welche an den örtlichen Bahnübergangssignalen angelehnt ist, freie Fahrt vom Busbahnhof auf die Strasse (Bild: <http://www.uitp-bhls.eu/>)

In Helsinki hat man sich hauptsächlich darauf beschränkt, die Fahrzeuge durch Ampelsteuerungen zu beschleunigen, da die Buslinie nicht direkt durch das Zentrum verkehrt, sondern nur als Zubringer zu den innerstädtischen Linien dient.

Hamburg (Deutschland)

In Hamburg gibt es drei U-Bahnlinien, welche in der Innenstadt unterirdisch verkehren, diese Linien sind als Hochbahn bekannt. Daneben gibt es noch eine S-Bahn mit vier Linien, welche wie die Hochbahn als städtische Bahn mit eigenen, U-Bahnartigen Fahrzeugen, ausgelegt ist. Diese beiden Netze bilden zusammen ein spinnenförmiges Grundnetz, welches in der Innenstadt zusammen läuft.⁶

Das Busnetz von Hamburg ist in mehrere Klassen von Linien aufgeteilt. Es gibt neben den normalen Buslinien zwei wichtige Kategorien von Hauptlinien: Metrobusse und Schnellbusse.

Die 23 Metrobuslinien verkehren auf den wichtigsten Achsen der Stadt und verbinden diese mit dem S-Bahn- und Hochbahn-Netz. Dabei wurde in Hamburg Wert auf eine aussagekräftige Nummerierung gelegt: Man erkennt anhand der Nummer ob das Fahrzeug auf einer Nord-Süd- oder West-Ost-Achse unterwegs ist. Alle Linien verkehren tagsüber mindestens in einem 10'-Takt. Die Metrobuslinie 5 wird seit einigen Jahren zu einem guten Teil mit Doppelgelenkautobussen betrieben.

Der Hamburger Schnellbus stellt aus tariftechnischen Gründen eine echte Besonderheit dar, denn für die Mitfahrt wird ein Billet der ersten Klasse benötigt. Die acht Schnellbuslinien sind

⁶ Gemäss Wikipedia-Artikel "Hamburger Hochbahn" und "S-Bahn Hamburg"

hauptsächlich als Ergänzung zu den schienengebundenen Netzen gedacht und verfügen über wenige Haltestellen, welche sie anfahren. Um den Zuschlag zu den anderen Linien zu rechtfertigen weisen die Busse eine besondere Ausstattung auf. Aufgrund des Zuschlags gibt es auf diesen Linien keine allzu hohen Frequenzen, wobei die Linien dank Fahrplanmassnahmen sehr viel schneller unterwegs sind als andere Buslinien.

In den Hauptverkehrszeiten gibt es daneben noch Eil-Busse, diese sind darauf ausgelegt, die Wohngebiete, die nicht an die Schnellbahnen angebunden sind mit diesen zu verbinden. Morgens sind die Busse Richtung Stadt unterwegs, abends Richtung Wohngebiete.

Andere Buslinien werden jeweils zu zentralen Busbahnhöfen geführt, welche über das ganze Stadtgebiet verteilt sind, wo sie den Umstieg auf die übergeordneten Netze sicherstellen.

Bisher sind in Hamburg noch keine BRT-Achsen im eigentlichen Sinn realisiert, denn die Massnahmen beschränken sich hauptsächlich auf Fahrplanmassnahmen. Dies ist aufgrund des zentralen Schnellbahn-Netzes auch nicht so nötig, wie in anderen Städten. Es ist aber geplant bis 2020 einige der Metrobuslinien durch Busbeschleunigungsmassnahmen effizienter zu machen. Dies vor allem durch Massnahmen wie Busspuren vor Kreuzungen und Ampelsteuerungen, sowie die Aufhebung von Haltestellen.⁷



Abb. 11: Ein Schnellbus und ein normaler Stadtbus (Bild: Sandro Flückiger)



Abb. 12: Ein Doppelgelenkbus in Hamburgs Zentrum (Bild: Sandro Flückiger)

⁷ <http://www.ndr.de/regional/hamburg/busverkehr101.html> (21. September 2012)

Lyon (Frankreich)

Lyon hat vier Metrolinien und vier Tramlinien, welche das Grundnetz bilden, die recht steilen Hügel im Bereich der Altstadt werden von zwei Standseilbahnen bezwungen. Daneben gibt es ein gut ausgebautes Busnetz, zu welchem auch acht Trolleybuslinien gehören. Sieben der Trolleybuslinien sind C-Linien, wobei C ursprünglich für den eingesetzten Fahrzeugtyp Cristalis stand. Heute sind alle wichtigen Buslinien, es sind 26 Stück, als C-Linien geführt und unterscheiden sich so von den normalen Bussen.

Als BRT geführt sind eigentlich nur die Linien C1 und C2, welche vom Stadtzentrum in die nördlich gelegenen Quartiere führen. Die beiden 2011 eröffneten 8.5 bzw. 12 km langen Linien verkehren zum grössten Teil auf eigenen Fahrspuren und sind mit Ampelbeeinflussung ausgestattet. Dabei wurde auf einer dreispurigen Strasse, welche nicht verbreitert werden konnte, eine interessante Lösung für eine Busspur gefunden: Die Busspur wird je nach Bedarf aus beiden Richtungen genutzt, um den Stau zu umfahren. Die Linien verkehren tagsüber im 10 min-Takt und während der HVZ im 7.5 min-Takt.⁸ Dabei bedienen sie neben dem Stadtzentrum auch die Universität.



Abb. 13: Ein Trolleybus auf der Busspur in Mittellage auf der Linie C2. (Bild: <http://www.trolleyemotion.ch/>)

⁸ http://www.trolleyemotion.ch/index.php?id=115&L=0&n_ID=1346 (10. Oktober 2012)

Castellón (Spanien)

Der einzige Trolleybusbetrieb Spaniens ist erst im Juni 2008 in Betrieb genommen worden. Die Linie ist nur zwei Kilometer lang und verfügt nur über drei Standard-Trolleybusse. Die Besonderheit der Linie besteht darin, dass sie - bis auf die provisorische Wendschleife - durchgehend auf Eigenrassen verkehrt und über eine optische Spurführung vom Typ CiVis verfügt. Die Linie wird unter dem Markennamen TRAM bzw. der Liniennummer T1 geführt und führt vom Rand der Innenstadt zur Universität.⁹



Abb. 14: Ein Trolleybus an der Endhaltestelle Universität. Zu sehen ist auch die Markierung der optischen Spurführung und eine Zweithaltestelle ohne Spurführung. (Bild: <http://www.trolleymotion.ch/>)

Die Linie wird aktuell durch die Historische Altstadt des Ortes bis zum Hafengebiet verlängert, wodurch sie dann knapp 6 Kilometer lang ist und voraussichtlich 7 Trolleybusse benötigen wird. Im Kern der Altstadt ist geplant, dass keine Fahrleitungen installiert werden, um das Ortsbild nicht zu gefährden.

Eine weitere Linie für den Trolleybus ist angedacht, wird aber vorerst auf Grund der Finanzen nicht realisiert.

⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Oberleitungsbus_Castell%C3%B3n_de_la_Plana (10. Oktober 2012)

6.2. Ausgesuchte, bereits vorhandene Massnahmen in Luzern

Pförtneranlage Dietschiberg

Ab dem Brüelkreisel bis zur Haltestelle Dietschiberg ist die Haldenstrasse so geführt, dass der MIV auf der linken Spur auf rund 900 m gestaut werden kann, während auf der rechten Seite die Busse auf einer separaten Spur passieren können. Am Ende der Busspur befindet sich die Pförtneranlage Dietschiberg, bei welcher der Verkehr so zurück gehalten wird, dass keine Probleme bei der Luzernerhof-Kreuzung entstehen. Neben den Bussen können auch Velos und Taxis von eigenen Ampelphasen profitieren.



Abb. 15: Ein Trolleybus passiert die stehende Kolonne bei der Pförtneranlage Dietschiberg.

Fahrbahnhaltestellen

Nach der Pförtneranlage sind einzelne Haltestellen als Fahrbahnhaltestellen ausgeführt, so dass der Verkehr während des Fahrgastwechsels hinter dem Bus bleibt. Da sich jedes Fahrzeug bei der Pförtneranlage anmeldet und anschliessend im Luzernerhof wieder abmeldet, erhöht sich die Wartezeit für die Autofahrer nicht, sondern wird nur an andere Stellen in diesem Abschnitt verlagert. Der Bus profitiert von der Pulkführerschaft aber, da er nicht von sämtlichen anderen Fahrzeugen überholt wird (nach dem Haltestellenaufenthalt ist die Fahrbahn für den Bus frei). Somit kann er zügig bis zum Luzernerhof verkehren.



Abb. 16: Die Ausführung der Haltestelle Europe auf der Fahrbahn sichert dem Bus seine Position als Pulkführer.

Lichtsignalsteuerungen

Ein gutes Beispiel für eine Lichtsignaloptimierung an einer Haltestelle befindet sich in Meggen beim Lerchenbühl. Während dem Fahrgastwechsel können die anderen Fahrzeuge überholen, da der Bus in einer Bucht steht. Wenn der Chauffeur die Türen schliesst, wird die Lichtsignalanlage so beeinflusst, dass der Verkehr hinter dem Bus aufgehalten wird (Fussgängerquerung erhält grün). Der Bus kriegt dann mittels eigener Ampel die Freigabe, dass er problemlos in die Strasse einfädeln kann. Gleichzeitig können die Fahrgäste, welche ausgestiegen sind die Strasse überqueren.

Ähnliche Anlagen sind an verschiedenen Kreuzungen im Einsatz, so z.B. in Kriens bei der Buschleife für die wendenden Busse

oder an der Haltestelle Hofmatt-Bellpark Richtung Luzern. Diese bereits guten Systeme könnten noch verstärkt zu Gunsten des öV eingesetzt werden. So könnte das MIV-Rot einen Moment früher geschaltet werden, damit auch kurze Haltestellenhalte (z.B. bei wenigen Fahrgästen am Abend) noch besser profitieren können.



Abb. 17: Ein Bus verlässt die Haltestelle Meggen, Lerchenbühl. Im Hintergrund rechts vom Bus ist die separate Busampel (roter Kreis) ersichtlich.

Brand

Bereits bei der ersten Serie Doppelgelenktrolleybusse von 2006 kam zwischenzeitlich ein Brand zum Einsatz. Die Fahrzeuge wurden wegen ihrer Länge und den beiden Gelenken in den Medien als Tatzelwurm bezeichnet. Entsprechend wurde eines der drei Fahrzeuge mit einem Tatzelwurm beklebt, auf dem einzelne Glieder die Länge des Fahrzeugs in Metern zeigten. Als das Fahrzeug 2009 eine Aussenwerbung erhalten hat, ist der Brand verschwunden.

Auch die Hybridbusse der vbl sind gebrandet. Aussen sind die Hybridbusse dadurch erkennbar, dass der blaue Streifen in einem Farbübergang gegen das Heck grün wird. Im Innenraum werden statt dem üblichen blauen Polster der vbl auf allen Sitzen grüne Polster verwendet. Durch dies ist es für den Fahrgast leicht erkennbar, dass er gleich in einen Hybridbus einsteigen wird oder bereits in einem sitzt.



Abb. 18: Die Hybridbusse der vbl sind aussen wie innen gebrandet.



Abb. 19: Zwischenzeitlich war einer der drei DGT von 2006 als Tatzelwurm gebrandet. (Bild: Sandro Flückiger)

7. RBus-Massnahmen: Angebot (AggloMobil Due)

Der öffentliche Verkehr in der Agglomeration Luzern wird immer häufiger mit folgenden Schwachstellen konfrontiert:

- Die S-Bahn ist das Rückgrat des Agglomerationsverkehrs. Das Busnetz ist jedoch kaum darauf abgestimmt, da es an Verknüpfungen fehlt.
- Das Busangebot wird immer dichter. Deshalb sind gewisse Abschnitte überlastet.
- Das dichte Busangebot in der Agglomeration Luzern ist beinahe ausschliesslich auf den Bahnhof Luzern ausgerichtet und tangentiale Verbindungen fehlen.
- Der Fahrplan lässt sich in den Hauptverkehrszeiten wegen oft chronischen Staus nicht einhalten. Um den publizierten Fahrplan zu fahren, müssen mehr Busse eingesetzt werden. Die Folge ist, dass für das gleiche Angebot die Produktionskosten zunehmen.
- Nachfrageanstieg im öffentlichen Verkehr bis 2030 laut Prognose um bis zu 40 Prozent.

AggloMobil Due zeigt realisierbare Lösungen auf, welche kurz- bis mittelfristig die Attraktivität des öV-Systems in der Agglomeration Luzern erhöht. Das modulare Konzept baut auf folgenden vier Pfeilern:

- Bus mit S-Bahn verknüpfen: Bessere Verknüpfung von Bus mit S-Bahn mit mehr Anschlussmöglichkeiten an umgebauten Umsteigebahnhöfen in Ebikon, Emmenbrücke, Horw, Rothenburg, Kriens Mattenhof und Littau. Dadurch kürzere und verlässlichere Reisezeiten ins Zentrum.
- Kapazität ausbauen: Ausbau der Kapazitäten mit grösseren Fahrzeugen (zum Beispiel 1, 4 und 73) und zusätzlichen Linien nach Kriens, Ebikon und Seetalplatz. Fahrgäste erhalten damit mehr Platz im Bus.
- Buslinien vernetzen: Einführung von neuen Direktverbindungen (Tangentiallinien) mit kürzerer Reisezeit und ohne Umstieg.
- Verbesserung der Zuverlässigkeit: Umsetzung von Massnahmen zur öV-Bevorzugung für eine höhere Zuverlässigkeit des öffentlichen Verkehrs.

Das Liniennetz mit AggloMobil Due findet sich in der Beilage 1. Die Umsetzung des modularen Konzepts ist bis 2018 geplant.

8. RBus-Massnahmen: Rollmaterial

Grundsätzlich sollen nur Fahrzeuge, welche ausschliesslich auf dem RBus verkehren eine RBus-Erscheinung bekommen. Das bedeutet, dass nur Doppelgelenkbusse mit dem entsprechenden Design gestaltet werden, um die bessere Erkennbarkeit für den Kunden zu gewährleisten.

Die Doppelgelenkbusse, welche bereits im Bestand der vbl sind, entsprechen von ihrem Karosseriedesign nicht mehr einer modernen Erscheinung, die man sich für eine solche Linie vorstellt. Daher sollten diese nicht als RBus vermarktet werden, sondern ihre ursprüngliche Ausstattung behalten. Was als Nebeneffekt ermöglicht, die Fahrzeuge temporär auf anderen Linien einzusetzen, falls Bedarf vorhanden ist.

8.1. Minimalanforderungen

Karosserie

Die Fahrzeuge sollen das Prinzip des RBus verkörpern, was darauf aufbaut, dass der Bus auf der Linie 1 gegenüber den anderen Verkehrsteilnehmern bevorzugt behandelt wird. Der RBus soll das Rückgrat des Luzerner öVs auf der Strasse darstellen.

Das bedeutet, dass sich das Fahrzeug von seiner Erscheinung von den anderen Bussen unterscheiden sollte. Eine sogenannte Tram- bzw. BRT-Front, wie sie inzwischen verschiedene Hersteller im Programm haben, ist deshalb sehr wichtig.

Um die tramähnliche Erscheinung noch zu verstärken, ist vorgesehen, dass die Fahrzeuge mit Radabdeckungen auf der ganzen Länge des Fahrzeuges (inkl. Lenkachsen) ausgestattet werden.



Abb. 20: Visualisierung eines möglichen Designs für einen Doppelgelenktrolleybus. (Bild: vbl / Carrosserie Hess)



Abb. 21: Ein moderner Gelenktrolleybus in Tramoptik. (Bild: www.obus-online.com)

Lackierung

Die Fahrzeuge des RBus sollen sich von den anderen Bussen unterscheiden, dazu gehört natürlich auch die Lackierung. Deshalb soll die Lackierung der Wagen von den anderen Bussen abweichen. Die Blau-Weisse Lackierung bei den normalen Bussen soll aber erkennbar bleiben (das CI der vbl soll auch beim RBus erkennbar sein). Das bestehende Design sollte durch eine dritte Farbe ergänzt werden, welche sich von den beiden anderen Farben klar abhebt, so zum Beispiel rot, orange oder grün. Dabei ist zu beachten, dass grün bereits durch die Hybridbusse verwendet wird.

Der Schriftzug bzw. das Logo des RBus sollte gross auf dem Fahrzeug angebracht sein, so dass es schon aus einiger Entfernung sichtbar ist.

Im Folgenden wird gezeigt, wie mögliche Lackierungen die Erscheinung des Fahrzeuges beeinflussen können. Dabei wurde aus grafischen Gründen ein Gelenktrolleybus verwendet.

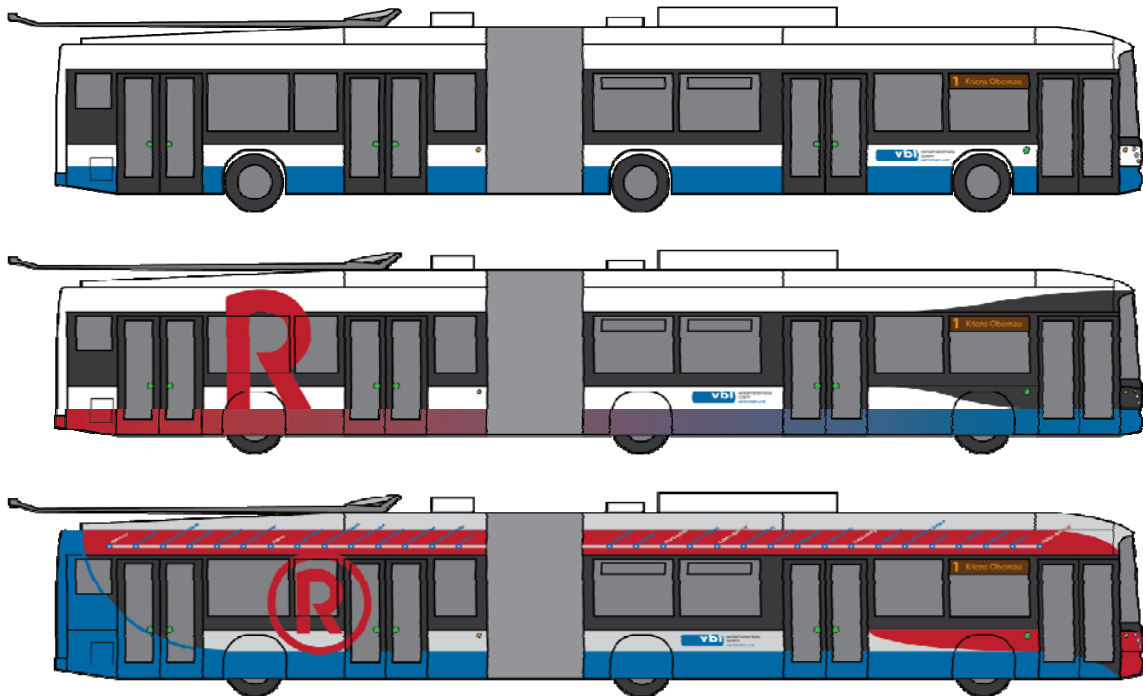


Abb. 22: Mögliche Lackierungsrichtungen für Fahrzeuge des RBus. (Grafiken: Sandro Flückiger)

Werbung auf den Fahrzeugen

Auf jeden Fall sollte auf den RBus-Fahrzeugen dafür gesorgt werden, dass die Werbeflächen nicht das Gesamtbild der Lackierung beeinträchtigen. Je nach Lackierung sollte ganz auf Werbung auf den Fahrzeugen verzichtet werden, ansonsten sollten die Werbeflächen für die Fahrzeuge klar definiert sein. Vollwerbungen sind auf der Linie dennoch möglich, da noch drei ältere DGTs zur Verfügung stehen, welche nicht als RBus gebrandet sind. Diese könnten somit für Vollwerbung genutzt werden.

Innengestaltung

Im Innenraum soll ebenso wie aussen klar ersichtlich sein, dass man in einem Fahrzeug des RBus unterwegs ist. Allerdings soll diese Innenausstattung kein Premium-Produkt präsentieren (öV ist kein Luxusgut).

Vielmehr ist es anzustreben, dass sich der Innenraum ähnlich wie bei den Hybridbussen durch ein anderes Sitzpolster, am Besten in der "RBus-Farbe", von den normalen Fahrzeugen unterscheidet. Der Markenname sollte im Inneren an mehreren Stellen präsent sein, am besten sollten Schriftzüge oder - falls vorhanden - Logos an verschiedenen Orten im Fahrzeug angebracht werden. Denkbar wären zum Beispiel der Boden im Eingangsbereich, Abtrennungselemente im Bereich der Türen oder die Abdeckungen oberhalb der Fenster.



Abb. 23: Am Boden des Werbebusses für das Emmen Center (vgl Trolleybus Nr. 223) wurde der Bodenbelag mit dem Emmen Center-Logo ausgestattet.



Abb. 24: Auch die Sitze, die Verkleidungen über den Fenstern und die Decke wurden für den Werbebus umgestaltet.

8.2. Erweiterte Anforderungen

Lackierung

Um den Fahrzeugen zusätzlich ein moderneres Aussehen zu geben, könnte man die Fahrzeuge in Metallic-Farben halten. Dies würde zusätzlich dazu führen, dass die Busse noch klarer unterscheidbar sind.

Da die Fahrzeuge des RBus nur auf einer Linie verkehren und eine spezielle Lackierung haben, ist es möglich, dass man eine Art Eigenwerbung für die Linie auf den Fahrzeugen platziert. Man könnte beispielsweise die Perlschnur der Linie 1 auf der Dachbande anbringen und so dem Kunden klar zeigen, wo der RBus verkehrt. Da künftig aber weitere Doppelgelenktrolleybuslinien denkbar sind (z.B. Linie 2), ist diese Massnahme sehr genau zu prüfen.



Abb. 25: Ein Britischer Bus mit linienspezifischem Branding mit Kunstname und Liniennetz auf dem Heck (Bild: <http://leytravels.blogspot.ch/>)

Linienanzeigen in Farbe

Bisher unterscheiden sich die Linien nur auf dem Liniennetzplan durch ihre Farbe, auf den Fahrzeugen wird nur die Liniennummer ohne Farbe angezeigt. Beim RBus wäre es denkbar, dass er sich von den anderen Linien durch eine farbige Linienanzeige unterscheidet. Die Fahrziele würden wie bisher einfarbig (grün bzw. orange) dargestellt.

Wenn solche Anzeigen in den drei bisherigen Doppelgelenkbussen verbaut würden, könnte man durch diese zeigen, dass die Fahrzeuge ebenfalls auf dem RBus verkehren, obwohl sie nicht die RBus-Lackierung tragen.

Es wäre auch denkbar, dass dieses Konzept auf das ganze Trolleybusnetz ausgedehnt würde.

Fahrgastinformation

Die Haltestellen sollten mindestens einmal pro Fahrzeugteil auf einem Bildschirm analog den anderen Fahrzeugen angezeigt werden. Die vbl zeigt seit November 2012 die Anschlüsse von Bahn- und Buslinien bei den entsprechenden Haltestellen an.

Ergänzend könnte auf dem rechten Bildschirm regelmässig angezeigt werden, dass man sich in einem RBus befindet. Denkbar wäre zum Beispiel dass an den Haltestellen für einige Sekunden "Willkommen im RBus" zu lesen ist.

9. RBus-Massnahmen: Rollmaterial (Brand/Marketing)

9.1. Minimalanforderungen

Markennamen

Der Name RBus ist als Arbeitstitel zu sehen, am Ende sollte ein guter Brand gefunden werden. Am besten sollte das mit einem Kunstwort erreicht werden, das gleichzeitig etwas über das Angebot RBus aussagt und eine Abkürzung darstellt. Zum Beispiel: **B**eschleunigte **T**rolleybuslinie - **BesT**. Die Namensfindung soll so terminiert werden, dass die neuen DGT von Beginn weg unter dem Markennamen verkehren können.

Der Name soll keine Anlehnung an ein schienengebundenes Netz wie Tram enthalten, um keine Diskussion über die Einführung eines solchen Systems zu entfachen. Denkbar wären auch Namen, welche auf lokale Dinge, wie Bräuche, Sagen oder Orte, anspielen.

Logo

Passend zum Markennamen sollte ein Logo entwickelt werden, welches als Erkennungsmerkmal für den RBus dient. Je nachdem kann auch an bestehende Logos aus verwandten Produkten im öV angelehnt werden.

9.2. Erweiterte Anforderungen

Merchandising-Artikel/Community

Bereits heute bietet die vbl diverse Fanartikel an, die käuflich erworben werden können. Da der RBus selber eine Marke darstellt, welche im öffentlichen Raum der Agglomeration präsent sein wird, wäre es logisch das Angebot an Merchandising-Artikel für den RBus erweitert wird. Die Merchandising-Artikeln sollten passend zum Konzept an junge und dynamische Personen gerichtet sein. Denkbar wären z.B. Handycovers oder Outdoor-Kleidung. Kinder sind von einem grossen Fahrzeug wie einem Doppelgelenktrolleybus natürlich fasziniert, deshalb könnte man sich auch überlegen, Artikel für Kinder ins Programm aufzunehmen. Eine sehr interessante und grosse Auswahl an Merchandising-Produkten bietet "Transport for London" an.¹⁰

In der heutigen Zeit haben viele Marken Ihre eigenen Community-Seiten auf sozialen Netzwerken wie facebook oder google+. So kann der Austausch zwischen den Firmen und den Kunden verstärkt werden und gleichzeitig bietet es die Möglichkeit, Informationen gezielt an Kunden weiterzugeben. Deshalb wäre es nach einer gewissen Einführungsphase sicher sinnvoll, wenn RBus einen eigenen Auftritt in sozialen Netzwerken erhalten würde. Dies kann auch die Bindung von den Fahrgästen zum Produkt RBus positiv beeinflussen.

¹⁰ Online-Shop der TfL: <http://shop.tfl.gov.uk/home.html>

Linienkennzeichnung

An den Haltestellen sowie am Fahrzeug wird durch die Anbringung des Designs erkennbar sein, dass an dieser Stelle ein RBus fährt bzw. das Fahrzeug ein RBus ist. Somit erkennt der Kunde vor Ort leicht wo der RBus verkehrt.

Auf dem Liniennetzplan ist dies aber ohne weitere Massnahme so nicht zu erkennen. Hier könnte man entweder grafisch die Linie hervorheben, in dem man sie beispielsweise dicker macht oder sie in speziellen Farben hält. Solange nur eine RBus-Linie existiert, bietet es sich an, dass die Linie auf dem Liniennetzplan in der Farbe gehalten wird, in welcher auch die Fahrzeuge lackiert sind.

Auch könnte man der Linie einen zusätzlichen Buchstaben zuordnen, welcher dann vom Markennamen abhängig wäre. Bei RBus würde sich somit die Liniennummer R1 ergeben. Je nach Name ist diese Ergänzung nicht sinnvoll möglich, in so einem Fall wäre es auch möglich den Linien nur einen Buchstaben zu zuweisen. Im Ausland ist eine solche "Nummerierung" von Linien bereits verbreitet. Diese Linienkennzeichnung mit Buchstaben würde dann auch als Fahrzeug- und Haltestellenbeschriftung genützt.

10. RBus-Massnahmen: Infrastruktur (Haltestellen)

10.1. Minimalanforderungen

Haltestellenbeschriftung

Die Haltestelle soll deutlich als RBus-Haltepunkt erkennbar sein. Dazu ist primär die Beschriftung wichtig. Die Beschriftung sollte mit den Farben des RBus sowie Logo und Markennamen erfolgen. So kann z.B. eine Tafel an der Stehle angebracht werden. Wie bisher sollen auch die Liniennummer und das Fahrtziel ersichtlich sein.

Fahrgastinformation

Die Fahrgastinformation in Echtzeit ist heute sehr wichtig, gerade auf Hauptlinien wie der Linie 1. Deshalb sollten alle Haltestellen mit mehr als 600 Einsteiger pro Tag im städtischen Raum mit einer dynamischen Fahrgastinformation ausgestattet sein.

An Haltestellen, welche nur von der Linie 1 bedient werden, könnte gegebenenfalls auf eine kleinere Variante mit nur zwei angezeigten Abfahrten, wie statt bisher üblich vier, zurückgegriffen werden. Auch so könnte noch die nächste Abfahrt und eine Betriebsmeldung gleichzeitig gezeigt werden.

10.2. Erweiterte Anforderungen

Haltestellenhäuschen

Grundsätzlich sollten alle Haltestellen auf dem RBus-Netz einen Unterstand für Fahrgäste aufweisen. Ausgenommen sind Haltestellen, welche kaum Einsteiger aufweisen. Ein Beispiel für diese Ausnahme wäre die Haltestellen Hammerschmiede und Stampfeli Richtung Obernau mit sehr wenig Einsteigern.

In einem weiteren Schritt wäre es auch möglich, dass man spezielle Haltestellenunterstände für den RBus definiert, welche dann "gebrandet" sind. Das Branding kann auch relativ einfach mit Stilelementen an den bestehenden Glaswänden der Haltestellenhäuschen oder als Markierung auf dem Perron/Trottoir realisiert werden.



Abb. 26: Auf einfache Weise gebrandetes Haltestellenhäuschen in Deutschland. (Bild: LepoRello; de.wikipedia.org)

Haltekante

Wo es möglich ist, sollte der Einstieg vom Trottoir ins Fahrzeug ebenerdig erfolgen. Dies erfordert eine Bordsteinhöhe von rund 30 - 35 cm, so können die Haltestellen - gerade für gehbehinderte Menschen - noch komfortabler gestaltet werden. Zudem entfällt die Notwendigkeit des Absenkens der Fahrzeuge, was die Haltezeit reduziert.

11. RBus-Massnahmen: Infrastruktur (Beschleunigung)

11.1. Grundsätze

Haltestellen vor Engpässen

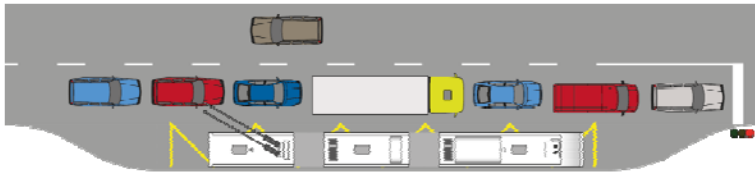


Abb. 27: Die Fahrzeuge des MIV können den Bus ungehindert überholen. Sie stauen vor der nächsten Kreuzung und behindern so den Bus bei der Abfahrt.

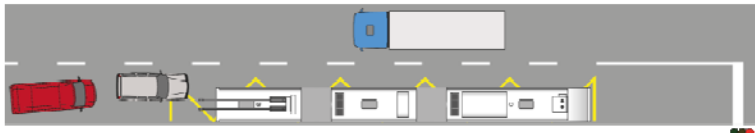


Abb. 28: Ist die Haltestelle als Fahrbahnhaltestelle ausgeführt, bleiben die Autos während des Fahrgastwechsels hinter dem Bus. Dadurch kann er ungehindert bis zur nächsten Kreuzung fahren.

Grundsätzlich sind Busbuchten auf gut ausgelasteten Strassen richtig, um die Kapazität dieser zu erhöhen. Es gibt aber auch Situationen vor Engpässen, so zum Beispiel Verzweigungen, bei denen es sinnvoll ist, den Verkehr hinter dem Bus warten zu lassen, damit dieser nicht im Stau steht. Kommen Fahrbahnhaltestellen in kritischen Bereichen zum Einsatz, ist darauf zu achten, dass durch das Aufstauen des MIVs keine Eigenblockierung entsteht. Es sollen nicht mehr als zwei nacheinander folgende Fahrbahnhaltestellen realisiert werden. So ist gewährleistet, dass der Bus auch in Randverkehrszeiten nicht über eine grosse Strecke zum Hindernis wird.

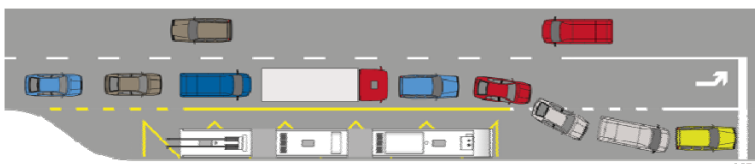


Abb. 29: Kurz hinter der Bushaltestelle beginnt eine Abbiegespur, der Hauptverkehr wechselt dadurch auf die rechte Spur und blockiert den Bus. Eine ähnliche Situation existiert z.B. in Kriens, Hofmatt-Bellpark stadtauswärts.

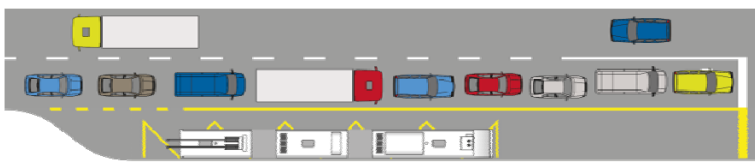


Abb. 30: Durch eine kombinierte Spur für die Linksabbieger und den Verkehr geradeaus kann der Bus ohne Probleme bis zur Ampel vorfahren, wo er ggf. mittels LSA-Bevorzugung schnell wieder in den Verkehr einfädeln kann.

Obige Illustration zeigt eine andere Haltestellensituation, wie sie auf der Linie 1 vorkommt. Der Bus hält auf einer zusätzlichen Spur an der Haltestelle. Kurz nach dieser Haltestelle wird diese Spur für den MIV geöffnet und die linke Spur zu einer Abbiegespur für Linksabbieger. Dadurch verlagert sich ein Grossteil des Verkehrs auf die rechte Spur direkt vor den Bus. Der Bus kann somit die Haltestelle bei dichtem Verkehr nicht verlassen und muss unter Umständen mehrere Ampelphasen abwarten, bis er die Kreuzung passieren kann.

Eine Fahrbahnhaltestelle auf einem mehrspurigen Strassenabschnitt führt zu einer sehr ähnlichen Situation, da die Fahrzeuge des MIV den Bus überholen und vor diesem wieder rechts einfädeln.

Eine mögliche Entschärfung der Situation wäre, die Busspur bis zur Kreuzung zu verlängern, so dass der Bus die Haltestelle zügig verlassen kann. Bei langer Haltezeit an der Haltestelle wird so der MIV nicht aufgehalten und der Bus profitiert von weniger Störhalten. Um das

System zu komplettieren müsste der Bus durch die Ampel noch einen kleinen Vorsprung auf den MIV bekommen, so dass er anschliessend als Pulkführer in den Verkehr einfädeln kann.

Alternativ könnte in so einer Situation die Strasse auch so umgestaltet werden, dass eine Fahrbahnhaltestelle entsteht.

Busspuren

Neue Busspuren im Betrachtungsgebiet sind aufgrund ihres Platzbedarfs schwierig. Meist muss der MIV eingeschränkt oder die Strasse verbreitert werden. Busspuren sind zwingend dort einzusetzen, wo sich der Verkehr gewünscht staut, so z.B. vor allfälligen Pförtneranlagen oder Ampeln stark genutzter Kreuzungen.

Lichtsignaloptimierungen

Lichtsignaloptimierungen sind sinnvoll, wo die Haltestelle direkt vor oder nach einer Kreuzung liegt oder eine Busspur vor der Kreuzung dem Bus freie Fahrt bis zu dieser gewährt. Nur in diesen Fällen kann der Bus von einer Beschleunigung dank Lichtsignalpriorisierung profitieren.

Sowohl bei Haltestellen als auch nach Busspuren ist das Ziel, die Störhalte vor der Ampel möglichst gering zu halten und den Bus wenn möglich und nötig wieder als Pulkführer in den Mischverkehr fahren zu lassen, um auch spätere Blockierungen zu minimieren. Dazu muss die entsprechende Ampel mit einem System ausgerüstet sein, bei dem sich der Bus anmelden und so die Ampelphasen beeinflussen kann.

Bei allen solchen Anlagen ist das Ziel, dass sich die Verkehrssituation für den Bus an der Kreuzung verbessert.

11.2. Kriens

Ausgangslage

Nutz- und Störhaltanalyse

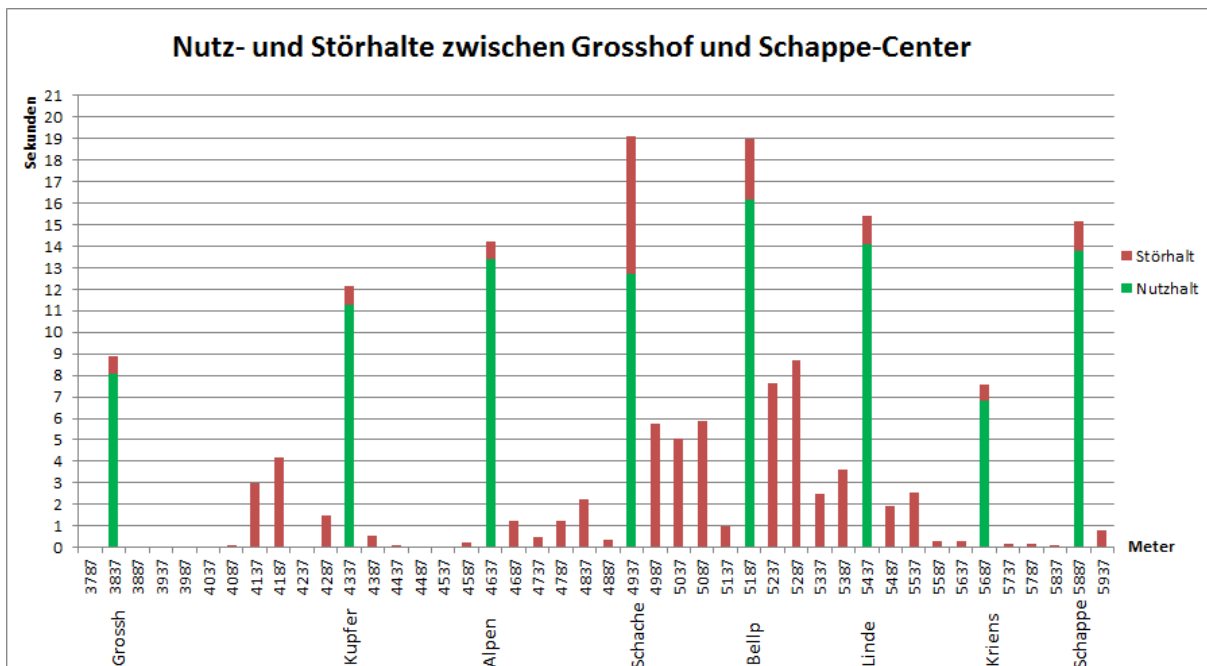


Abb. 31: Nutzhalte und Störhalte auf dem Abschnitt Grosshofstrasse - Schappe-Center stadtauswärts in der abendlichen Hauptverkehrszeit zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr (Grafik: vbl)

Die Grafik oben zeigt klar, dass der Bus zwischen Schachenstrasse und Linde-Pilatus oft durch den MIV blockiert wird. Dabei stehen die Busse allein zwischen diesen Haltestellen auf 500 m durchschnittlich rund 50 Sekunden im Stau. Die Haltedauer an allen drei Haltestellen zusammen ist dabei durchschnittlich ungefähr 42 Sekunden.

Problematik

Die Luzernerstrasse gelangt während den abendlichen Spitzenstunden regelmässig an ihre Leistungsgrenze. Besonders prekär ist die Situation im Zentrum von Kriens. Dort mündet die Horwerstrasse, welche den MIV vom Gebiet Schlund, von Horw und von der Autobahnausfahrt Horw-Kriens führt, in die Luzernerstrasse. Deshalb staut sich der Verkehr von Kriens Zentrum her oft in beide Richtungen auf der Luzernerstrasse.

Die Schachen-/Amlehnstrasse wird vom MIV oft als Alternativroute zur verstopften Luzernerstrasse genutzt, was die Verkehrsproblematik am Knoten Kriens Zentrum noch verstärkt. Die Strasse mit einem Tempolimit von 40 km/h ist eigentlich eine Quartierstrasse.



Abb. 32: Ein Bus der Linie 1 bei der Haltestelle Hofmatt-Bellpark. Der Verkehr wechselt auf die rechte Spur und der Bus ist an der Wegfahrt gehindert.

Für den ÖV ist die Situation besonders zwischen den Haltestellen Hofmatt-Bellpark und Linde-Pilatus schlecht. Die Durchschnittsgeschwindigkeit auf diesem Abschnitt ist in Spitzenstunden gerade einmal 7.1 km/h¹¹. Da der Verkehr direkt vor der Bushaltestelle auf die rechte Spur wechselt, ist es für die Busse nicht möglich, die Haltestelle schnell zu verlassen.

Lösungsansätze

Da das Problem nicht von einer einzelnen Stelle ausgeht, sondern eine Kapazitätsfrage der Strassen durchs Zentrum von Kriens ist, schlagen wir Dossierungsmassnahmen vor:

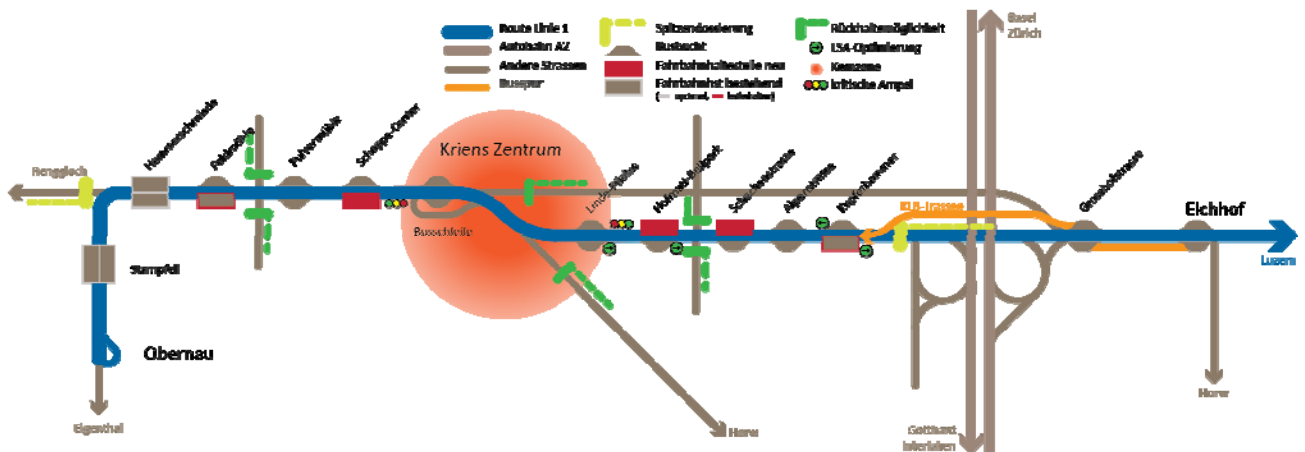


Abb. 33: Situationskizze von Kriens (siehe auch Anhang 1)

Zur Kapazitätssteuerung sollen bei der Rengglochstrasse und beim Kupferhammer Dosieranlagen erstellt werden (z.T. bereits im Strassenbauprogramm vorgesehen). Diese sollen dafür sorgen, dass nur so viele Autos in den Perimeter kommen, wie das Zentrum Kriens bewältigen kann. Dazu gehören auch Rückhalteanlagen an Einmündungen entlang der Luzernerstrasse, welche bei Busdurchfahrt die Seitenäste kurz zurückhalten. Bei der Anlage im Kupferhammer wird mittels einer Stauschlaufe sichergestellt, dass der Verkehr nicht bis zur Autobahnauffahrt zurückstaut. Damit der Bus diese Anlage im Kupferhammer schnell passieren kann, ist eine Busspur notwendig. Diese könnte auf dem stillgelegten Trasse der Kriens-Luzern-Bahn realisiert werden. Diese sollte darauf ausgelegt werden, dass die Busse der Linie 31 ebenfalls problemlos in die Eichwilstrasse einbiegen können.

Weiter werden die Haltestellen in diesem Perimeter so optimiert, dass der Bus nicht zuhinterst im Stau anstehen muss. Konkret heisst das, dass wo möglich Lichtsignalbeeinflussungen installiert werden, welche den Verkehr aufhalten, wenn ein Bus in der Bucht steht, und ihm so die Wegfahrt erleichtern. An drei Orten sollten zudem Fahrbahnhaltestellen bzw. Veränderung der Verkehrsführung zum Zuge kommen. Primär würde dies die Haltestellen Schachenstrasse und Hofmatt-Bellpark Richtung Obernau, sowie die Haltestelle Schappe-Center Richtung Luzern betreffen.

¹¹ Bericht neuralgische Punkte im Luzerner Busnetz, Seite 30

11.3. Luzern

Lösungsansatz Obergrundstrasse

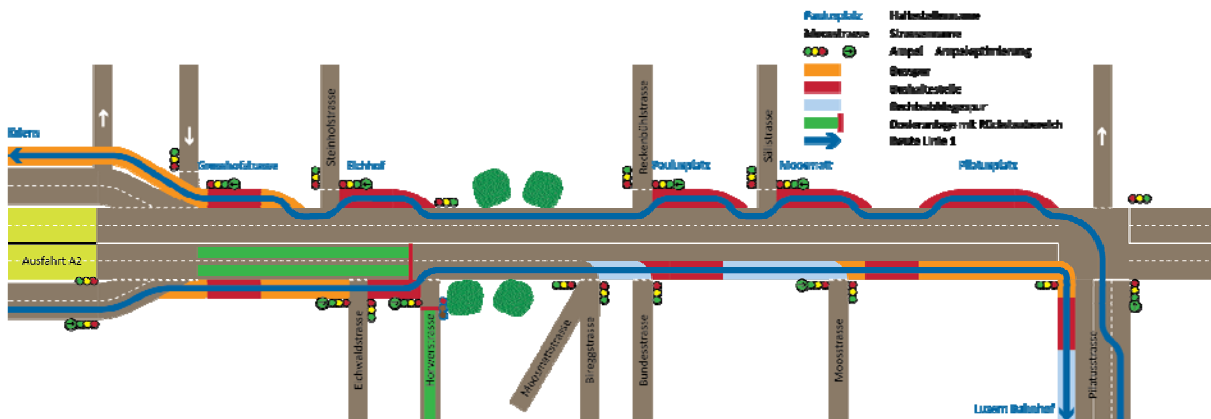


Abb. 34: Situationskizze der Obergrundstrasse (siehe auch Anhang 3)

Zwischen den Haltestellen Eichhof und Paulusplatz (stadteinwärts) kommt es regelmässig zu Staus. Die Busse können zwar die Haltestelle auf Grund der Ampel früher verlassen, stehen aber trotzdem zuhinterst im Stau, da die Fahrzeuge aus der Horwerstrasse jederzeit in die Obergrundstrasse fahren können.

Hier wäre eine Art Pfortneranlage mit Stauschleife vor der Autobahnausfahrt bei der Grosshofstrasse denkbar, welche nur ausgelöst wird, wenn ein Bus der Linie 1 oder der Linie 3 kommt. Die Fahrzeuge der Linien 11 und 31 würden die Anlage wie heute auslösen, somit müsste die Anlage Trolleybusse und Autobusse verschieden behandeln. Die Horwerstrasse kann gut als temporärer Stauraum genutzt werden, nachdem der Niveauübergang der Zentralbahn aufgehoben worden ist.

Die obige Skizze (Abb. 34) enthält auch bereits die Busspur zur Umfahrung der Pfortneranlage Kupferhammer, welche im Kapitel 11.2 vorgeschlagen wurde.

Pilatusstrasse

Die Pilatusstrasse ist für den ÖV zentral. In der Abendlichen Rush-hour kommt es zwischen dem Viktoriaplatz und dem Bahnhofplatz oft zu Staus, bei denen sich die zahlreichen Busse hintereinander aufreihen. Durch dies vervielfacht sich die Fahrtzeit kurz vor dem wichtigen Umsteigeknoten Luzern Bahnhof. Diese Problematik soll mit AggloMobil due entschärft werden, indem weniger Linien direkt an den Bahnhof Luzern geführt werden.



Abb. 35: Zur abendlichen Hauptverkehrszeit stauen sich die Busse in der Pilatusstrasse.

Trotzdem muss auf diesem Abschnitt die Busbevorzugung verbessert werden (z.B. durch die weit fortgeschrittene Idee Busspur Pilatusstrasse). Damit könnte nicht nur für den RBus, sondern für sämtliche Linien in diesem Abschnitt ein Mehrwert geschaffen werden.

Bahnhofplatz

Beim Bahnhof Luzern gibt es heute schon zu wenig Platz an den Haltekanten für die Durchmesserlinien. Diese Problematik wird mit grösseren Fahrzeugen, sowie weiteren Verknüpfungen von Radiallinien verstärkt. Deshalb sollten pro Fahrtrichtung zwei Haltekanten für Durchmesserlinien an der Hauptstrasse geschaffen werden. Die konkrete Umsetzung ist aber nicht Gegenstand dieses Papiers, sondern wird im Projekt Tiefbahnhof (Verkehr und Umfeld) oder im Gesamtverkehrskonzept studiert.

11.4. Ebikon

Problematik

Im Gegensatz zu Kriens hat Ebikon eine Hauptstrasse, welche eine sehr hohe Kapazität aufweist. Im Zentrum von Ebikon ist diese durchgehend vierspurig geführt. Trotzdem kommt es im Bereich Löwen-Hofmatt zu grösseren Rückstaus vor den Ampeln und der Bus kommt nur langsam voran. Die Durchschnittsgeschwindigkeit in der HVZ beträgt auf diesem Abschnitt rund 9.6 km/h¹². Im Bereich Ebikon Löwen-Hofmatt ist die Strasse heute vierspurig ausgeführt, der Bus hält auf der rechten Fahrbahn. Dies führt dazu, dass ihn die Autos überholen und vor dem abfahrenden Bus im Stau stehen.



Abb. 36: Die Strassenverhältnisse im Bereich Ebikon Ladengasse - Hofmatt.

Stadteinwärts läuft der Verkehr bis auf Höhe der Stadtgrenze gut, ab der Haltestelle Maihof staut es wiederum. Gerade im Bereich Schlossberg stehen die Busse lange im Stau. Dabei ist auch eine gewisse Entlastung durch den Autobahnanschluss Rontal festzustellen.

Lösungsansätze



Abb. 37: Situationskizze von Ebikon. (siehe auch Anhang 4)

Stadtauswärts

Im Bereich Ebikon Löwen-Hofmatt bedarf es einer Busspur inklusive Lichtsignalanlagen-Steuerung, welche dem Bus den Vortritt beim Linksabbiegen in Richtung Bahnhof Ebikon gewährt. Durch dies wird der Bus nicht mehr vom MIV behindert, sondern kann ohne Probleme bis zur Kreuzung verkehren. Dies ist nicht zuletzt auch wegen der geplanten Anschlüsse auf die Bahn, sowie die Linien nach Inwil, Perlen und Gisikon-Root wichtig, wenn der Bus-Hub Ebikon realisiert ist (geplant im Jahr 2018).

¹² Bericht neuralgische Punkte im Luzerner Busnetz, Seite 42

Stadteinwärts

Ähnlich wie im Bereich Verkehrshaus soll im Bereich Maihof eine Pfortneranlage installiert werden (bereits im Strassenbauprogramm vorgesehen), welche den Zufluss zum Knoten Schlossberg kontrolliert. Der Bus benötigt im Rückstaubereich dieser Dosieranlage eine Busspur, die es ermöglicht, diese schnell zu passieren.

Durch eine zusätzliche Fahrbahnhaltestelle in der Maihofmatte stadteinwärts kann der Bus zusätzlich von einer Position als Pulkführer profitieren und würde schneller bis zur Schlossbergkreuzung gelangen.

Geplante Kreisel

Auf der Luzernerstrasse in Ebikon sind zwei Kreisel geplant (zum einen bei der Schachenweid, zum anderen beim Knoten Schlösslistrasse). Diese sind für das RBus-Konzept nicht ganz unproblematisch: Einerseits ist das Befahren eines Kreisels mit einem Fahrzeug wie einem Doppelgelenktrolleybus schwierig, da er auf Grund seiner Grösse nur schwer in den Kreisel einfahren kann. Andererseits müssen solch grosse Fahrzeuge Kreisel langsam durchfahren, um diese sicher und im nötigen Komfort zu durchqueren.



Abb. 38: Ein Tram durchfährt einen Kreisel in Wabern. Der Kreisel ist mittels Lichtsignal gesichert, so dass das Tram ungehindert passieren kann. (Bild: www.bve.be.ch)

Deshalb sollte geprüft werden, ob die Kreisel nicht so ausgelegt werden können, dass der Bus gerade durch den Kreisel fahren kann, während der übrige Verkehr von einer Ampelanlage aufgehalten wird. Solche Konstruktionen sind bereits bei Trams verbreitet. Neben dem Beschleunigungseffekt für den Bus gibt es auch eine Komfortsteigerung für die Fahrgäste.

Wendeschleife Maihof

Die Wendeschleife Maihof wird mit der Verlängerung der Linie 1 bis Ebikon Bahnhof für den regulären Betrieb überflüssig, da dort im Normalfall keine Busse mehr wenden sollen. Trotzdem sollte diese Wendeschleife inklusive der Fahrleitungskonstruktion so erhalten und angepasst werden, dass ein vorzeitiges Wenden im Maihof möglich bleibt.

12. Zukünftige RBus-Massnahmen

Die folgenden Massnahmen sind nicht als direkter Teil des RBus-Konzepts zu sehen, sondern sollen aufzeigen, was zukünftig noch möglich wäre.

12.1. Netzerweiterung RBus

Wenn andere Linien auf Grund ihrer Nachfrage einmal auf Doppelgelenktrolleybus umgestellt werden, kann das RBus-Konzept auch auf diesen Strecken verfolgt werden.

Mögliche Erweiterungen des RBus-Netzes könnten aufgrund des heutigen Standes folgende Strecken sein: Luzern Bahnhof - Emmenbrücke Sprengi (Linie 2), Luzern Bahnhof - Littau Tschuopis (Linie 12) und Luzern Bahnhof - Würzenbach (Linie 8). Dabei ist zu sagen, dass die Streckenabschnitte dereinst zu durchgehenden Linien verknüpft werden sollten.

12.2. Optische Spurführung

Das verbreitetste System der optischen Spurführung ist das System CiVis, welches in Frankreich entwickelt wurde. Dabei wird mit einer Spezialfarbe eine gestrichelte Doppellinie auf dem Strassenbelag angebracht. Dank einer Kamera an der Front des Fahrzeuges kann der Bordcomputer dadurch berechnen, wo sich das Fahrzeug aktuell befindet und durch dies die Lenkbewegungen errechnen.

Bei Hindernissen auf der Fahrbahn, kann der Fahrer die Lenkung übernehmen und die Spurführung verlassen, später kann er einfach wieder in die Route einfädeln. Dadurch garantiert das System hohe Flexibilität.

Durch die optische Verarbeitung der Route kommt es bei verschmutzter Strasse, Schnee oder starkem Regen unter Umständen zu Ausfällen, bei denen der Fahrer wieder selbst lenken muss.¹³

Ein solches System könnte hauptsächlich an Haltestellen Verwendung finden, welche an Stellen liegen, welche nicht leicht anzufahren sind. Dazu gehören hauptsächlich Wendeschlaufen oder Haltestellen in Kurven. In diesen könnte das System den Fahrer dabei unterstützen möglichst nah an die Haltekante zu gelangen, damit der Einstieg leicht vonstattengehen kann.

Gegebenenfalls könnte man auch bestimmte Busspuren mit einem Solchen System ausstatten, allerdings ist das System für Mischverkehr eher nicht geeignet.

¹³ http://de.wikipedia.org/wiki/SpuRBus#Optische_Spurf.C3.BChrung (12. Oktober 2012)

13. Umsetzung

13.1. Modul Angebot: Umsetzung AggloMobil due

Inbetriebnahme Trolleybuslinie 3

Durch die geplante Einführung der Linie 3 im Jahr 2016 kann die Linie 1 durchgehend im optimaleren 7.5 Minuten-Takt geführt werden, was dazu führt, dass für die Linie 1 weniger Fahrzeuge benötigt. Gleichzeitig kann die Kapazität zwischen Kriens und dem Pilatusplatz mit den Linien 1 und 3 massiv gesteigert werden. Busse der Linie 3 können zudem von allen RBus-Massnahmen im Korridor mitprofitieren.

Damit kann das Problem der überlasteten Zufahrt zum Bahnhof Luzern (Pilatusstrasse) entschärft werden. Ab Kriens sind zudem neue attraktive Direktverbindungen zum Kasernenplatz oder nach Emmenbrücke/Seetalplatz möglich.

Verlängerung der Linie 1 nach Ebikon

Die Verlängerung der Trolleybuslinie 1 im Jahr 2018 nach Ebikon ist ein wichtiger Punkt im Konzept des RBus. Denn durch diese kann mit der Linie 1 nicht nur Kriens sondern auch Ebikon mit einem attraktiven Buskonzept bedient werden.

Gleichzeitig würden die Linien 22 und 23 ebenfalls zum Bahnhof Ebikon eingekürzt. Im selben Schritt verbindet die Linie 18 als neue Tangentiallinie Littau mit Ebikon. Zwischen Schlossberg-Ebikon verkehren so merklich weniger Busse mit einer vergleichbaren Kapazität. So sind ab diesem Zeitpunkt neue attraktive Direktverbindungen ab Ebikon möglich. (Kantonsspital, Littau, Kriens)

13.2. Modul Rollmaterial: Beschaffung Doppelgelenktrolleybusse

Am 20. Oktober 2012 wurde die Ausschreibung für neun neue Doppelgelenktrolleybusse für die Linie 1 publiziert. Im Hinblick auf das RBus-Projekt sollen die neuen Trolleybusse dem in diesem Bericht beschriebenen Fahrzeugstandard entsprechen. Das Anliegen ist bei der vbl deponiert.

Die neuen DGT werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2014 in Betrieb genommen, bis zur endgültigen Bestellung im Frühling 2013 der Busse soll die Umsetzung des Designs an den Fahrzeugen feststehen (Lead vbl).

13.3. Modul Kommunikation: Logo, Brand, Lackierung

Wie oben bereits erwähnt, sollen die neuen DGTs von Beginn weg unter einem Markennamen verkehren. Deshalb sollten die Grundsätze des Designs bereits vor der definitiven Bestellung der Fahrzeuge feststehen. Da vor der endgültigen Fertigstellung der Fahrzeuge Beschriftungen noch leicht austauschbar sind, ist es auch möglich, dass Markenname und Logo erst nach der Bestellung definitiv festgelegt werden.

Anfangs 2013 soll durch die vbl der Brand RBus ausgearbeitet werden. Durch die Federführung der vbl ist gewährleistet, dass das Corporate Identity (CI) der vbl erkennbar bleibt. Vertieft zu klären wären:

- Brand: RBus-Logo. Wie ist die Aussenlackierung des RBus. Wie unterscheidet sich ein RBus von einem anderen vbl-Bus (Welcomebildschirm, ...), Haltestellenlayout.
- Kommunikation: Wie soll die RBus-Idee publik gemacht werden. Wie, mit welchen Schritten und wann soll der Brand eingeführt werden.

Für die Namensfindung und um das Erscheinungsbild zu definieren soll durch die vbl ein Auftrag an eine Werbeagentur gegeben werden.

13.4. Modul Infrastruktur

Massnahmen Strassenbauprogramm

Beilage 5 zeigt alle relevanten, bereits aufgetragenen Projekte im Perimeter der künftigen RBus-Linie 1.

Von den Projekten im Strassenbauprogramm des Kantons, welche für den RBus relevant sind, sind nur rund ein Drittel im Topf A, die anderen sind in den Töpfen B und C. Um die Busbeeinflussung auf der Linie 1 konsequent und rasch umsetzen zu können, ist es wichtig, dass möglichst viele Projekte in den Topf A transferiert werden.

Im kantonalen Strassenbauprogramm sind die Prioritäten für Bauprojekte festgelegt.

- Die höchste Priorität haben dringende Sanierungsarbeiten und die Entschärfung gefährlicher Strassenabschnitte.
- Anschliessend sind Sanierungen von Strassenabschnitten mit hohem Unfallrisiko aufgeführt.
- 3. Priorität hat das Erstellen von Radverkehrsanlagen.
- Erst dann kommt der Punkt mit Verbesserung des Verkehrsablaufs an kritischen Engpässen im Kantonstrassennetz unter Berücksichtigung des öffentlichen Verkehrs.

Ziel wäre, dass Projekte, welche für den RBus relevant sind, als 4. Punkt speziell aufgeführt sind (also vor den sonstigen Massnahmen). So können die Mittel konzentriert eingesetzt werden und erzielen eine Wirkung für Luzerns wichtigste öV-Linie.

Ingenieur-Auftrag: Vertiefung Infrastrukturmassnahmen

Die hier aufgezeigten Infrastruktur-Massnahmen entsprechen Vorschlägen, basierend auf der aktuellen Situation und bereits vorgeschlagenen Massnahmen aus anderen Berichten. Um diese Massnahmen vertieft zu studieren und in Pakete und Umsetzungsschritte umzusetzen, ist im 2013 ein Ingenieurauftrag vorgesehen: Auftraggeber für diesen Auftrag sollen Verkehrsverbund Luzern, vif und die betroffenen Gemeinden sein. Der Auftrag soll folgende Fragen vertieft klären:

- Optimierung Lichtsignalsteuerungen: Erfassen aller Lichtsignalanlagen zwischen Ober-
nau und Ebikon. Jede Anlage wird auf Optimierung zu Gunsten des RBus geprüft. Selbst-
verständlich soll der Langsamverkehr, der wirtschaftlich notwendige MIV und restlicher
öV ebenfalls optimal abgewickelt bleiben.
- Prüfen aller Massnahmen im Strassenbauprogramm auf die RBus-Philosophie. Vorschlä-
ge für Optimierungen zu Händen des vif für die weitere Projektierung dieser Strassen-
baumassnahmen.
- Thematik Fahrbahnhaltestellen: Ingenieurtechnische Prüfung des Vorschlags Verkehrs-
verbund Luzern und Ausführungsprojekte für Fahrbahnhaltestellen (Ummarkierungs-
pläne resp. wo nötig bauliche Kleinanpassungen).
- Umsetzungsplanung 2014 bis 2025.

14. FAQ

- Warum ist jetzt der richtige Zeitpunkt für die Umsetzung der Idee RBus in Luzern?
 - Einmalige Ausgangslage und daher gutes Kosten-/Nutzenverhältnis für die RBus-Umsetzung:
 - Neubeschaffung DGT.
 - Geplanter Ausbau Linie 1 bis Bahnhof Ebikon.
 - Geplante Massnahmen öV-Bevorzugung im Obernau.
 - Lösung und Vision für Kriens.
 - Verbesserung für die stärkste unserer 91 Bahn- und Buslinien (9 Mio. Einsteigende).
 - Eine neue Idee am richtigen Ort. Nämlich dort, wo viele Menschen bereits auf den öV setzen und markante Modalsplit-Veränderungen stattfinden.
 - Ein fortschrittlicher, erprobter Ansatz. In der Schweiz gehen auch Lausanne, Winterthur und St. Gallen in diese Richtung.
 - Verkehrsverbund Luzern, vbl und vif ziehen am selben Strick: Angebot, Infrastruktur und Rollmaterial sind abgestimmt.
- Braucht der RBus eigene Fahrspuren?
 - Jede Busspur ist wünschenswert.
 - öV-Bevorzugung bedeutet aber nicht nur Busspuren: Sinnvoll angeordnete Fahrbahnhaltestellen oder gute LSA-Eingriffsmöglichkeiten sind ebenso wertvoll.
- Welche Linien sind RBus-Linien?
 - Unter Berücksichtigung, dass die Mittel wirtschaftlich eingesetzt werden, konzentriert sich die RBus-Idee auf die kapazitätsstarken Doppelgelenkrolleybuslinien. Zurzeit gilt die Linie 1 als solche Linie.
- Was bedeutet der Name RBus?
 - Das „R“ steht für Rapid und zeigt die Anlehnung an das Konzept BRT (Bus rapid transit), welches bereits mehrere Städte erfolgreich einsetzen.
 - RBus ist ein Arbeitstitel. Ein öffentlicher Brand für Doppelgelenkbusse muss noch gefunden werden.
- Wird die Beschleunigung durch Auslassen von Haltestellen erreicht?
 - Nein, gemäss Untersuchungen des Kantons Bern machen Störungen während der Fahrt (z.B. Rückstau vor Knoten, Warten auf Grün an der Lichtsignalanlage) rund 18% der Fahrzeit aus. Durch Elimination zahlreicher dieser Störungen soll der RBus rund 10% schneller verkehren!
 - Die Strecke z.B. vom Obernau ins Zentrum von Luzern ist zu kurz, um mit Eilkursen eine spürbare Beschleunigung zu erreichen. Mit dem heute unzuverlässigem Betrieb in den Verkehrsspitzenstunden ist eher zu erwarten, dass gewisse Eilkurse ähnlich schnell wie die Grundkurse unterwegs sind. Grosser Nachteil ist hingegen, dass für gewisse Stationen der Takt spürbar abnimmt und der öV an Attraktivität einbüsst.
- Was passiert, wenn die RBus-Idee nicht umgesetzt wird?

- Der öV wird weiterhin gefördert. Gemäss Richtplan 2009 wird im städtischen Bereich dem MIV nur die notwendige Mobilität zur Verfügung gestellt. Der öffentliche Verkehr soll hingegen bevorzugt werden.
- Für die Linie 1 und den Korridor Kriens ist weiterhin eine visionäre Lösung offen. Man wird weiterhin nach neuen Lösungen suchen, welche vermutlich jedoch teuer sind, als die bestehenden Systeme zu stärken. Teurere Lösungen haben es im aktuellen finanziellen Umfeld schwer.
- Macht es Sinn, den öV in den Agglomerationen zu stärken?
 - Der öV hat die Stärke, grosse Fahrgastströme effizient zu transportieren. Grosse Ströme werden in den Agglomerationen generiert und meist auf Hauptachsen gebündelt ins Zentrum transportiert. Doppelgelenktrolleybusse können diesen Betrieb sehr wirtschaftlich abwickeln.
 - Gemäss Richtplan 2009 wird im städtischen Bereich dem MIV nur die notwendige Mobilität zur Verfügung gestellt. Der öffentliche Verkehr soll hingegen bevorzugt werden.
- Was ist der Unterschied zu BRT?
 - Mit BRT werden meist Systeme in Südamerika und Frankreich bezeichnet, welche auf eigenem Trasse verkehren.
 - In Luzern sind durchgehende Busspuren nur langfristig (z.B. mit Projekt Bypass) angedacht. Daher muss unter dem Stichwort BRT light für Luzern eine angepasste Lösung gefunden werden.

15. Glossar

AggloMobil due

Busangebotskonzept für die Agglomeration Luzern

Autobus

Schweizer Ausdruck für Dieselbus bzw. Omnibus

Bus Rapid Transit (BRT)..... 12

Bus-Hub

Busbahnhof, welcher als Umsteigeknoten dient

CiVis 46

Cristalis

Ein Trolleybusmodell vom Hersteller Irisbus

DGT

Doppelgelenktrolleybus

Durchmesserlinie

Linie, welche von einem Quartier über das Zentrum in ein anderes Quartier verkehrt

Hauptverkehrszeit (HVZ)

Nachfragestarke Zeiten morgens und abends im Pendlerverkehr. Die exakten Zeiten variieren je nach Linie

Hochbahn

Name für Hamburgs U-Bahn-System, welches über weite Strecken oberirdisch verkehrt

Hybridbus

Dieselbus mit zusätzlichem Elektromotor zur Unterstützung

Langsamverkehr

Fusgänger und Velos

LSA

Lichtsignalanlage

LUSTAT

Statistik Luzern (Kantonale Dienststelle)

Metrobus..... siehe Bus Rapid Transit

MIV

Motorisierter Individualverkehr

Modalsplit

Anteil der durchschnittlichen öV-Distanzen im Vergleich zur Gesamtdistanz

Nebenverkehrszeit (NVZ)

Betriebszeiten tagsüber ausserhalb der Hauptverkehrszeit, Sonntage gelten meist als Randverkehrszeit

Nutzhalt

Halt an einer Haltestelle zum Fahrgastwechsel

öV

Öffentlicher Verkehr

Perlschnur

Grafische Darstellung einer Linie mit sämtlichen Haltestellen

Pulkführer

Erstes Fahrzeug einer Kolonne

Radiallinie

Linie welche von einem Quartier ins Zentrum verkehrt

Randverkehrszeit (RVZ)

Abends und Sonntags, wenn wenig Verkehr herrscht

Schienenbonus

Imagevorteil für schienengebundene Verkehrsmittel dank Eigentrassierung, konsequenter Bevorzugung und Komfort

Stauschlaufe

Sensor in der Fahrbahn, welcher erkennt, ob Fahrzeuge auf dieser Fahrbahn stehen

Störhalt

Halte, welche keinen betrieblichen Zweck haben. Beispielsweise wegen Rotlichtern oder Stau

Tangentiallinie

Linien die von einem Quartier in ein anderes führen, ohne das Zentrum zu durchqueren

Trolleybus

Aus Fahrleitung elektrisch angetriebener Bus, aber auch Fahrleitung und Stromversorgung

vbl

Verkehrsbetriebe Luzern

Verkehrsspitzenstunde

Abends von 17.00 Uhr bis 18.00 Uhr

vif

Dienststelle Verkehr und Infrastruktur

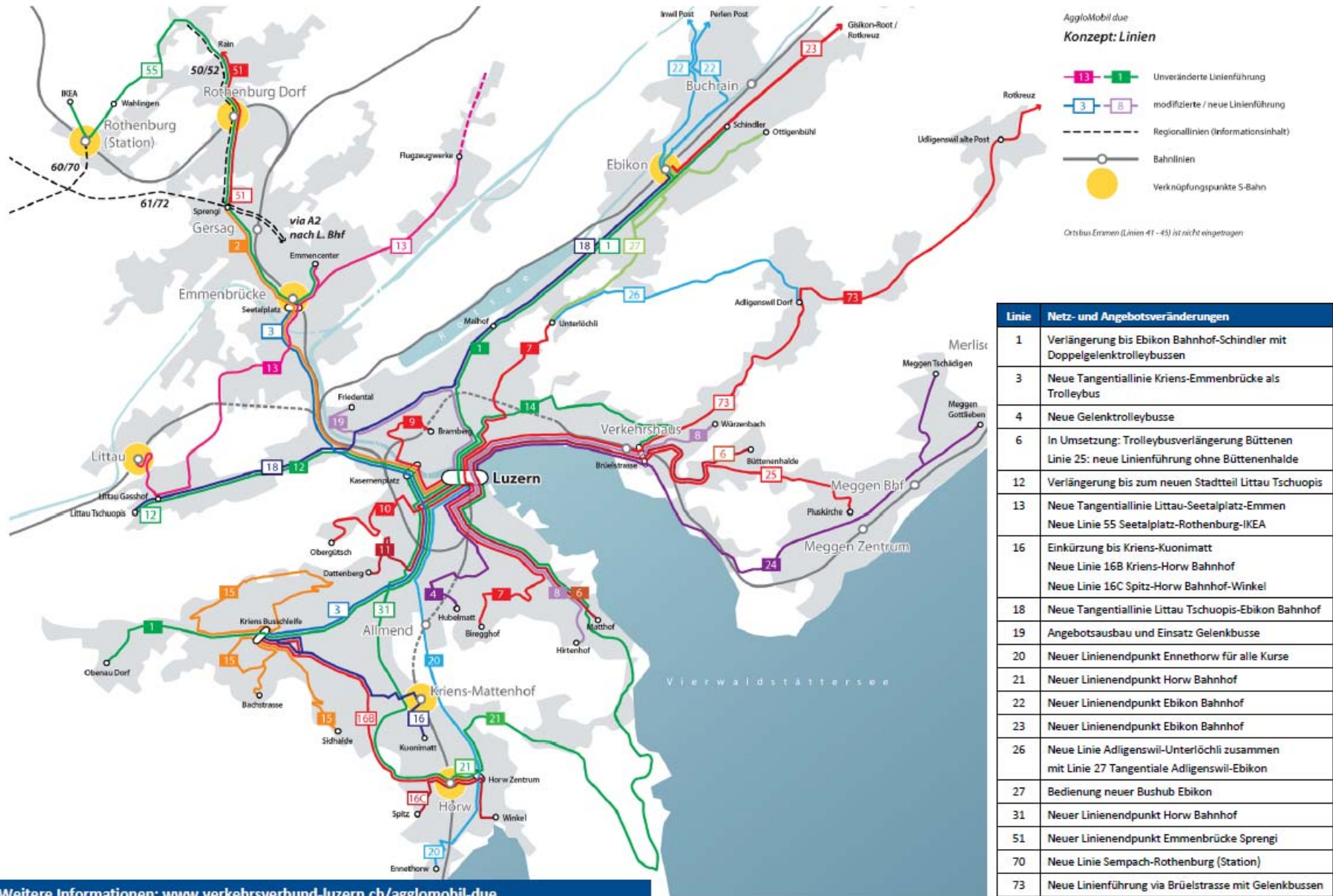
VVL

Verkehrsverbund Luzern

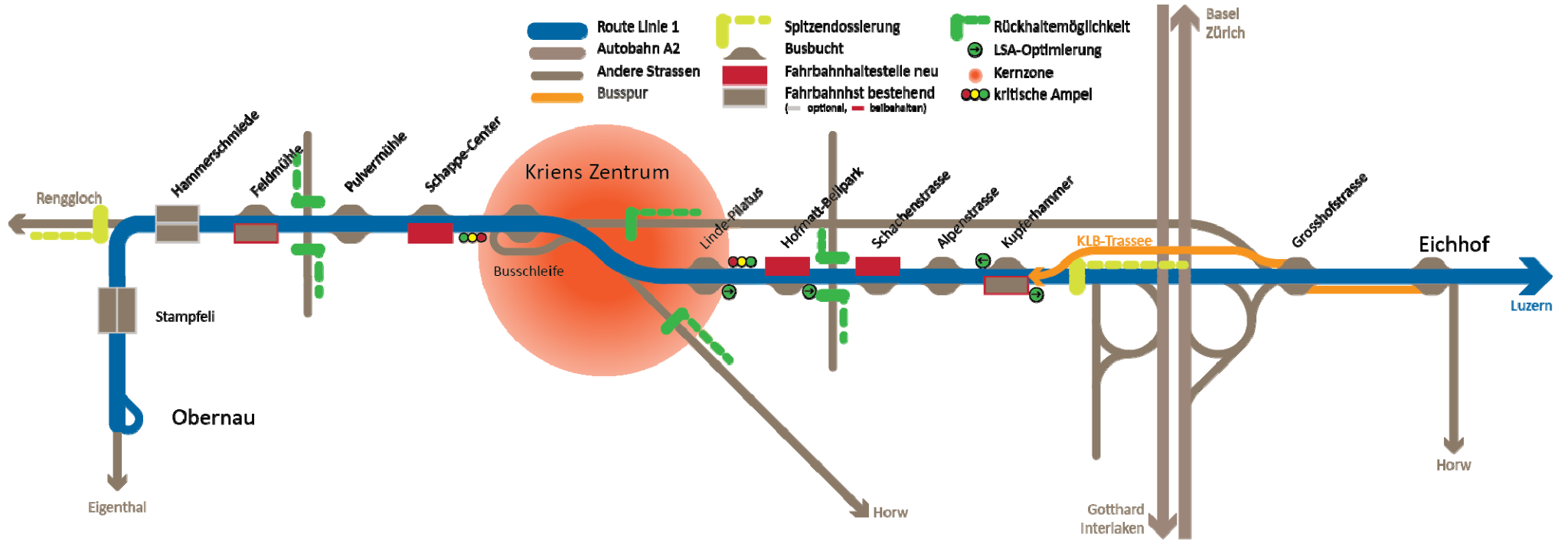
16. Anhang

Anhang 1	Liniennetz AggloMobil due
Anhang 2	Grafik Situation Kriens
Anhang 3	Grafik Situation Obergrundstrasse
Anhang 4	Grafik Situation Ebikon
Anhang 5	Zusammenstellung der Massnahmen aus dem kantonalen Bauprogramm
Anhang 6	Karte mit öV-Schwachstellen in Luzern

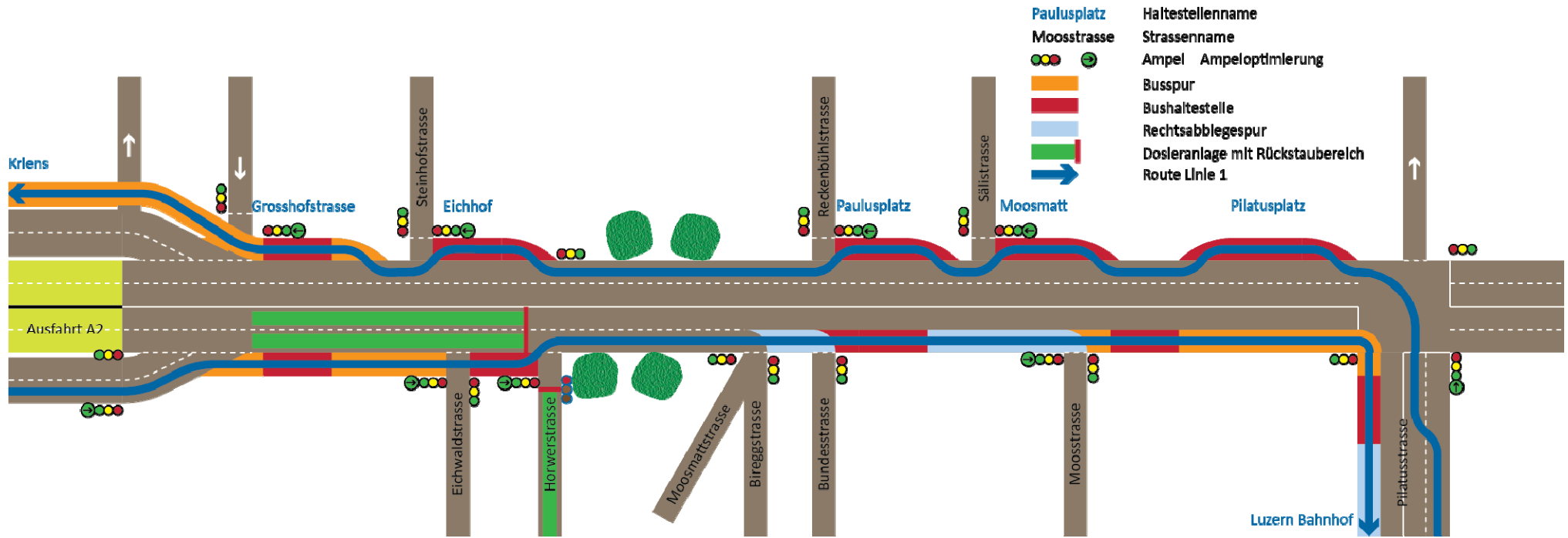
Anhang 1: Liniennetz AggloMobil Due



Anhang 2: Grafik Situation Kriens



Anhang 3: Grafik Situation Obergrundstrasse



Anhang 4: Grafik Situation Ebikon



Anhang 5: Zusammenstellung der Massnahmen aus dem kantonalen Bauprogramm

Entwurf Bauprogramm 2011 - 2014 für die Kantonstrassen mit Änderungen gemäss Beschlüsse Kantonsrat vom 8. November 2010

Realisierung

Anhang

Topf A										Bemerkungen				
Strassen- zug	Agglomerations- programm	Projekt Nr.	Gemeinde, Abschnitt, Massnahme	Topf	Plan Nr.	Projekt-kosten	Kosten bis 2010	Periode 2011 – 2014				Periode 2015 – 2018	Periode später	
								2011	2012		2013			2014
K 4	M 18.2c2	A	10554	Kriens, Kupferhammer, Förderung öffentlicher Verkehr	A	6	1'100'000		50'000	50'000	500'000	500'000		Bauführung auf KLB-Trasse entlang der Luzernerstrasse und der Eichwilstrasse
K 4	M 18.2c4	A	10202	Kriens, Zentrum (exkl.) - Einmündung Hergiswaldstrasse, Förderung öffentlicher Verkehr, Erstellen Radverkehrsanlage	A	7	5'200'000	150'000	50'000		1'900'000	3'000'000		Bossieranlage im Mamfelli
K 17	M 18.2b2	A	10385.1/2	Ebkon, Schachenweid (inkl.) – Einmündung Schmiedhof, Busbeschleunigung mit Lärmschutz innerschalen und optimieren Bushaltestellen	A	38	8'500'000	200'000	100'000	500'000	2'700'000	4'500'000	500'000	
K 17	M 18.2b2	A	10385	Ebkon, Schachenweid, Kreisell (Bauvorhaben Dritter mit Kostenanteil)	A	39	400'000			400'000				Kreisell ungünstig für den Betrieb mit Doppeldeckerlinienbussen. Eine Prüfung, ob der Bus nicht mit Lichtsignal gerade durch den Kreisell verkehren könnte, wäre wünschenswert.
Total Topf A								200'000	1'000'000	2'750'000	6'900'000	4'000'000	0	

Topf B										Bemerkungen				
Strassen- zug	Agglomerations- programm	Projekt Nr.	Gemeinde, Abschnitt, Massnahme	Topf	Plan Nr.	Projekt-kosten	Kosten bis 2010	Periode 2011 – 2014				Periode 2015 – 2018	Periode später	
								2011	2012		2013			2014
K 4	M 18.2c3	B	10178	Kriens, Zentrum, Förderung öffentlicher Verkehr, Erstellen Radverkehrsanlage	B	68	2'950'000	50'000		100'000		200'000	2'600'000	Fahrbahnhaltestellen, LSA Bevorzugung
K 17	M 5.1a	A	10280	Luzern, Schlossberg, Förderung öffentlicher Verkehr	B	91	2'150'000	150'000	50'000	50'000		100'000	1'800'000	
K 17	M 18.2b3	B	10561	Ebkon, Knoten Schöslistrasse, Flankierende Massnahmen Zubringer Rontal, Umbau Knoten in Kreisell	B	92	2'200'000	50'000		50'000	100'000		2'000'000	Kreisellproblematik analog oben
K 17	M 18.2b3	B	10562	Ebkon, Einmündung Schöslistrasse – Einmündung Weichenstrasse (Kreisell Migros), Flankierende Massnahmen Zubringer Rontal, Anpassung und Erneuerung Strassenraum	B	93	5'400'000				100'000	100'000	800'000	4'400'000
Total Topf B								50'000	200'000	200'000	400'000	7'200'000	4'400'000	

Topf C										Bemerkungen				
Strassen- zug	Agglomerations- programm	Projekt Nr.	Gemeinde, Abschnitt, Massnahme	Topf	Plan Nr.	Projekt-kosten	Kosten bis 2010	Periode 2011 – 2014				Periode 2015 – 2018	Periode später	
								2011	2012		2013			2014
K 4/2a				Luzern, Obergrundstrasse Einmündung Horwerstrasse – Bundesplatz (inkl.), Erstellen Radverkehrsanlage, optimieren Leistungsfähigkeit	C	111	10'400'000						400'000	10'000'000
K 17	M 18.2b1	C	10560	Ebkon, Grenze Stadt Luzern – Schachenweid (exkl.), Flankierende Massnahmen Zubringer Rontal	C	131	2'200'000						200'000	2'000'000
Total Topf C								0	0	0	0	600'000	12'000'000	

Zusammenstellung										Total Topf	Total Topf ab 2013				
Strassen- zug	Agglomerations- programm	Projekt Nr.	Gemeinde, Abschnitt, Massnahme	Topf	Plan Nr.	Projekt-kosten	Kosten bis 2010	Periode 2011 – 2014				Periode 2015 – 2018	Periode später		
								2011	2012	2013	2014				
Total Topf A								200'000	1'000'000	2'750'000	6'900'000	4'000'000	0	14'850'000	13'650'000
Total Topf B								50'000	200'000	200'000	400'000	7'200'000	4'400'000	12'450'000	12'200'000
Total Topf C								0	0	0	0	600'000	12'000'000	12'600'000	12'600'000
Zusammen-stellung		Total Projekte						250'000	1'200'000	2'950'000	7'300'000	11'800'000	16'400'000		

Anhang 6: Karte mit öV-Schwachstellen in Luzern

