



Bericht 2018-DAEC-72

1. Mai 2018

des Staatsrats an den Grossen Rat zum Postulat 2015-GC-133 Antoinette de Weck/Erika Schnyder – Urbane Luftseilbahn, um den Bahnhof Freiburg über das HFR mit dem Autobahnanschluss in Villars-sur-Glâne zu verbinden

Wir unterbreiten Ihnen hiermit den Bericht zum Postulat 2015-GC-133, das am 13. Oktober 2015 von den Grossrätinnen Antoinette de Weck und Erika Schnyder eingereicht und am 11. Mai 2016 vom Grossen Rat mit 77 zu 15 Stimmen bei 4 Enthaltungen erheblich erklärt wurde.

Der Bericht ist wie folgt gegliedert:

1. Einleitung	11
1.1. Postulat und Antwort des Staatsrats	11
1.2. Gegenstand und Perimeter der Studie	11
2. Urbane Luftseilbahn	12
2.1. Kontext	12
2.2. Normen	13
2.3. Urbane Luftseilbahn zwischen dem Bahnhof Freiburg und dem Autobahnanschluss Villars-sur-Glâne via HFR	14
2.4. Zusammenfassung	17
3. Integration in das öffentliche Verkehrsnetz	17
3.1. Angebot/Nachfrage: Situation mit einer urbanen Seilbahn	17
3.2. Beurteilung des Aufwands (Kosten) je Passagier	19
3.3. Zusammenfassung	20
4. Schlussfolgerung	20

1. Einleitung

1.1. Postulat und Antwort des Staatsrats

Mit ihrem Postulat ersuchten die Grossrätinnen Antoinette de Weck und Erika Schnyder den Staatsrat, die Machbarkeit einer urbanen Luftseilbahn zwischen dem Bahnhof Freiburg und dem Autobahnanschluss in Villars-sur-Glâne (via HFR) zu prüfen. In diese Analyse soll auch das Projekt einer P+R-Anlage zur Erschliessung des städtischen Entwicklungsschwerpunkts auf der Parzelle der Burgergemeinde von Freiburg integriert werden. Die Verfasserinnen legten ihrem Postulat eine vorbereitende Machbarkeitsstudie von Raphaël Casazza, Ingenieur ETH und Generalrat der Stadt Freiburg, bei.¹

In seiner Antwort vom 19. Januar 2016 schrieb der Staatsrat, dass bei den weiteren Abklärungen für eine solche urbane Luftseilbahn nicht nur die technischen Aspekte und Kosten untersucht werden müssten, sondern auch die Auswirkungen einer solchen Luftseilbahn auf die Organisation des städtischen Busnetzes im betroffenen Sektor.

1.2. Gegenstand und Perimeter der Studie

Die Studie über die Einrichtung einer urbanen Luftseilbahn zwischen dem Bahnhof Fribourg/Freiburg und dem Autobahnanschluss Freiburg-Süd/Zentrum, deren wichtigsten Ergebnisse im vorliegenden Bericht vorgestellt werden, wurde von einem Ingenieurbüro² durchgeführt. Sie gründete auf zwei Analyseschwerpunkten. Der erste Analyseschwerpunkt, der nachfolgend in knapper Form behandelt werden

¹ Bei der Agglomeration Freiburg und der Stadt Freiburg wurden identische Postulate eingereicht. Der Agglomerationsrat lehnte das entsprechende Postulat am 23. März 2016 ab und der Generalrat der Stadt Freiburg tat dasselbe in seiner ordentlichen Sitzung vom 31. Mai 2016.

² Transitec: *Implantation d'un métrocâble en ville de Fribourg. Analyse des enjeux et étude d'intégration au réseau de transports publics*, 29. August 2017

soll, betraf das Angebot und die Nachfrage im Bereich der Mobilität – heute und in Zukunft (Analysehorizont 2030 und 2050) – und hatte zum Ziel, die Herausforderungen zu bestimmen, die mit dem erwarteten Bevölkerungswachstum, der geplanten Siedlungsentwicklungen und den Verkehrsinfrastrukturprojekten einhergehen. Der zweite Schwerpunkt hatte die Anforderungen an die Einrichtung einer Transportanlage mit Seilantrieb (einer Seilbahn) zum Gegenstand. Diese beiden Schwerpunkte bildeten die Ausgangslage für die Überlegungen zur künftigen Organisation des öffentlichen Verkehrs. Bei diesen Überlegungen ging es darum:

- > die Eigenschaften des allgemeinen Angebots und des Spielraums für dessen Entwicklung aufzuzeigen;
- > das Potenzial für ein Umsteigen der Benutzerinnen und Benutzer der städtischen Buslinien auf die urbane Luftseilbahn abzuschätzen;

- > die notwendigen und möglichen Begleitmassnahmen für das künftige öffentliche Verkehrsnetz bei einer Verwirklichung der urbanen Luftseilbahn grob zu definieren.

Der Studienperimeter umfasst alle Infrastrukturen, die direkt von einer öffentlichen Seilbahn im Sinne des Postulats der Grossrätinnen Antoinette de Weck und Erika Schnyder betroffen wären. Er umfasst im Übrigen die städtischen Buslinien, die den Nordwesten der Stadt bedienen, und somit namentlich die Linien 2, 6 und 11, die von den Freiburger Verkehrsunternehmen (TPF) betrieben werden.

Der Bau einer P+R-Anlage im betroffenen Sektor war nicht Bestandteil der Studie. Die Agglomeration Freiburg stellt nämlich derzeit Überlegungen über den genauen Standort und die Grösse einer solchen Anlage an. In Ergänzung dazu besteht die Strategie des Kantons darin, solche Anlagen in der Nähe von Bahnhofstellen und ausserhalb der Agglomeration zu errichten, um den Strassenverkehr nicht weiter zu erhöhen.

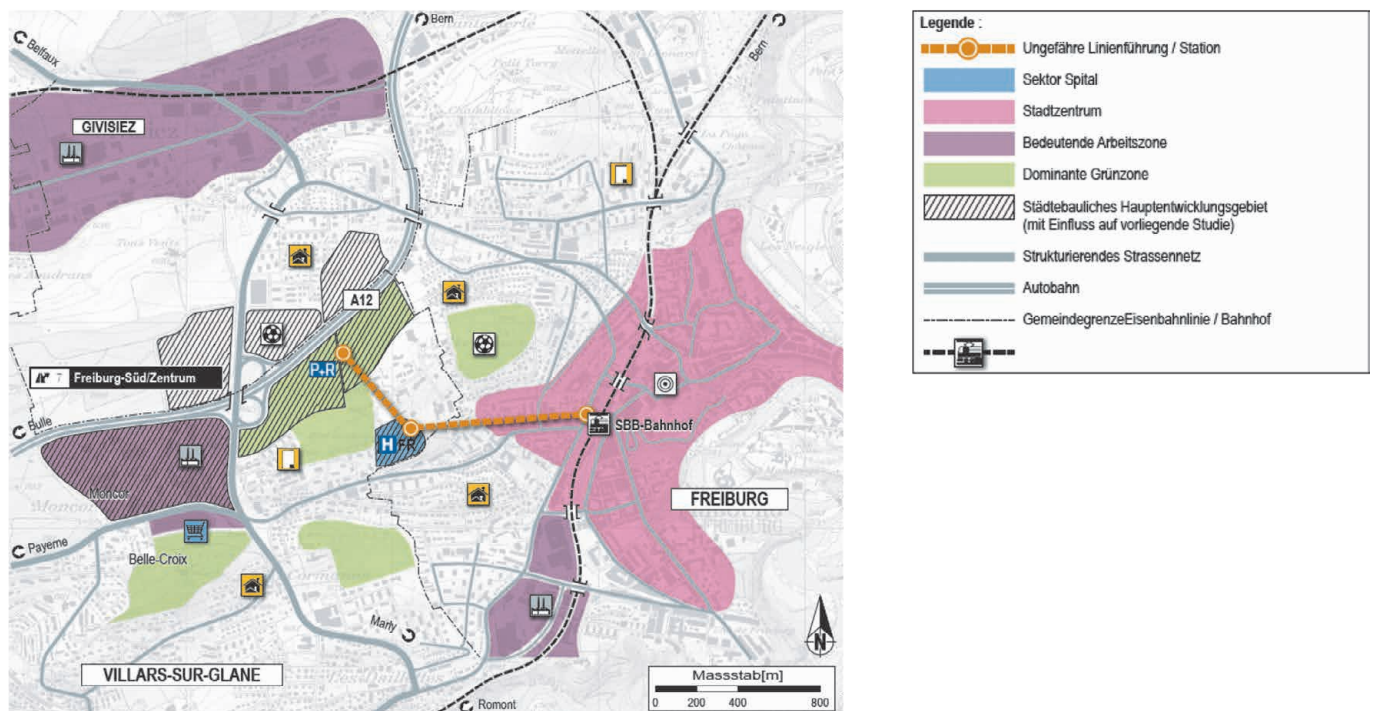


Abbildung 1: Studienperimeter (Transitec)

2. Urbane Luftseilbahn

2.1. Kontext

Aus der Studie geht hervor, dass der Druck auf das öffentliche Verkehrsnetz mit den bedeutenden geplanten Siedlungsentwicklungen im Studienperimeter (HFR Freiburg, Bertigny I, Chandolan I, Corberayes und Moncor bis 2030 sowie Bertigny II und Chandolan II bis 2050) nach ihrer Verwirklichung und unter Berücksichtigung des erwarteten Modalsplits stetig zunehmen wird.

Auch wenn die heutige Situation zufriedenstellend ist, muss das Angebot für 2030 verdichtet werden, um die erwartete Nachfrage befriedigen zu können. Mit anderen Worten: Es sind zusätzliche Kapazitäten nötig. Dies kann auf unterschiedliche Arten erreicht werden:

- > Erhöhung der Kadenzen auf den bestehenden Linien (hat Auswirkungen auf das Strassennetz und den Busbetrieb, namentlich bei den Schnittstellen wie dem SBB-Bahnhof Freiburg);

- > Erweiterung der Fahrzeugkapazitäten (erfordert den Kauf von neuem Rollmaterial);
- > Schaffung von neuen städtischen Buslinien (erfordert den Kauf von neuem Rollmaterial);
- > Bau einer neuen Transportinfrastruktur (z. B. U-Bahn, Tram, urbane Luftseilbahn).

Der Ausbau des öffentlichen Verkehrsangebots über eine schrittweise Entwicklung des Busnetzes hat den Vorteil, dass eine gewisse Flexibilität sichergestellt ist und dass eine Anpassung des Angebots an die Nachfrage quasi in Echtzeit möglich ist (im Gleichschritt mit der Entwicklung des bebauten Raums). Der Takt, der schon 2030 nötig sein wird (4- bis 5-Minuten-Takt), ist jedoch kaum realisierbar mit den aktuellen Infrastrukturen, sodass der Bau von Eigentrassees und die Einrichtung einer Vorrangregelung für den öffentlichen Verkehr vorzusehen sind.

Mindest- und Maximaldistanzen für Seilbahnen

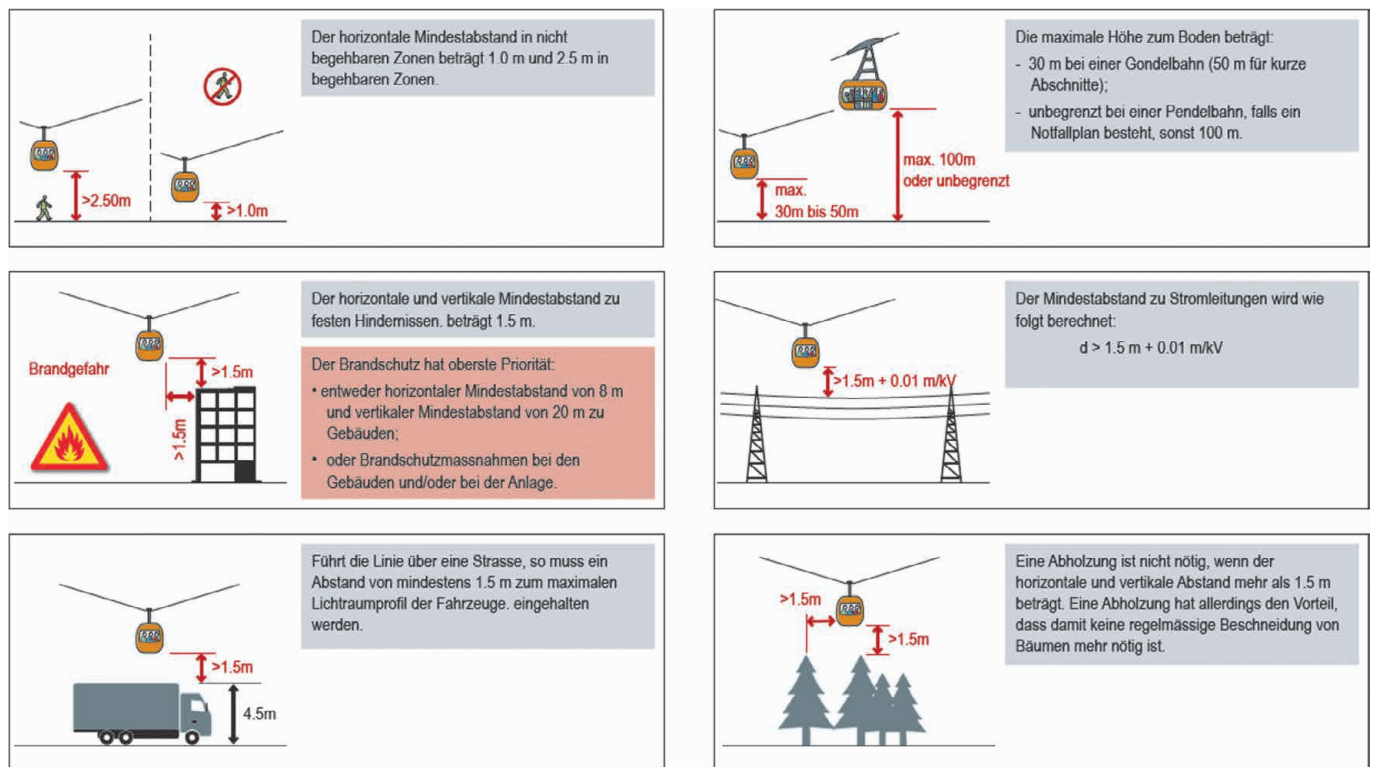


Abbildung 2 (Transitec)

2.2. Normen

Die schweizerischen technischen Normen¹ für die Einrichtung von Seilbahnen sind für Bergseilbahnen gedacht.

Aufgrund der Nähe zu Gebäuden (laut einschlägigen Normen ist eine vertikale und horizontale Distanz von rund 1,5 m zulässig) müssen bei den bestehenden Bebauungen besondere Brandschutzmassnahmen getroffen werden, um jegliche Beschädigung der Tragseile zu verhindern. In Abwesenheit solcher Brandschutzmassnahmen müssen deutlich grössere Abstände zu den Gebäuden eingehalten werden.²

Neben der Akzeptanz in der Bevölkerung sowie den landschaftlichen und bodenrechtlichen Aspekten gehört der Brandschutz somit zu den entscheidenden Fragen für die Einrichtung einer Seilbahn im städtischen Umfeld. Die juristischen und technischen Normen behandeln dieses Thema jedoch relativ oberflächlich.

¹ Die Rechtsgrundlagen für den Seilbahntransport in der Schweiz sind auf der Website des Bundesamts für Verkehr unter der Adresse <https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/verkehrstraeger/seilbahn/rechtsgrundlagen-vollzugshilfen-normen.html> aufgelistet.

² Die Bundesverordnung vom 11. April 1986 über die Sicherheitsanforderungen an Umlaufbahnen mit kuppelbaren Klemmen enthält zahlreiche Vorgaben zu den einzuhaltenden Abständen. Die Frage der Abstände in Abwesenheit von spezifischen Brandschutzmassnahmen bei bestehenden Bebauungen ist im Schweizer Recht jedoch nicht geregelt. Als Anhaltswert sei erwähnt, dass die europäischen Normen eine horizontale Distanz von 8 m und eine vertikale Distanz von 20 m empfehlen, wenn die betroffenen Gebäude nicht über den entsprechenden Brandschutz verfügen.

2.3. Urbane Luftseilbahn zwischen dem Bahnhof Freiburg und dem Autobahnanschluss Villars-sur-Glâne via HFR

2.3.1. Seilbahnen

Um das Seilbahnsystem zu bestimmen, das für den analysierten Perimeter (zwischen dem Bahnhof Freiburg, dem HFR und dem Autobahnanschluss Villars-sur-Glâne) das geeignetste ist, müssen die Stärken und Schwächen der verschiedenen Systeme analysiert werden. Es gibt zahlreiche Seilbahnsysteme (Pendelbahn, Gruppenbahn, Umlaufkabinenbahn, Funitel usw.) mit stark voneinander abweichenden technischen Eigenschaften.

Für die Wahl des Systems sind namentlich folgende Parameter von Bedeutung:

- > Kapazität (Anzahl Passagiere pro Stunde und Richtung);
- > Grösse der Fahrzeuge (Anzahl Plätze);

- > Maximalwind für den Betrieb (km/h);
- > Wartezeit der Fahrzeuge;
- > Grösse der Stationen (beeinflusst auch die Infrastrukturkosten);
- > Bau- und Betriebskosten.

Im Rahmen des analysierten Perimeters sind folgende technische Eigenschaften wünschenswert:

- > geringe Wartezeit, um ein optimales Angebot sicherstellen zu können;
- > Stationen von begrenzter Grösse, um deren Integration in ein dicht bebautes Umfeld zu erleichtern;
- > hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Wetter, um den Betrieb während des ganzen Jahres aufrechterhalten zu können;
- > begrenzte Gemeinkosten, um über ein konkurrenzfähiges öffentliches Verkehrsangebot zu verfügen.

Bewertung der verschiedenen seilgezogenen Transportsysteme¹

Sytem	Funktionsschema	Kapazität [P./Std./Richt.]	Maximalwind [km/h]	Wartezeit	Grösse der Stationen	Kosten
Pendelbahn		+ 2'000 (Fahrzeuge mit 200 Plätzen)	+ 80	- hoch	- bedeutend	- mittel bis hoch
Gruppenbahn		+ 1'000 (Fahrzeuge mit 10 Plätzen) (vom ergänzenden Busnetz abhängig)	~ 70	- hoch	+ gering	+ gering
Umlaufkabinenbahn		+ 3'200 (Fahrzeuge mit 8 bis 15 Plätzen)	~ 70	+ vernachlässigbar	+ gering	+ gering
Funitel		+ 5'000 (Fahrzeuge mit 30 Plätzen)	+ 100	+ gering	- bedeutend	- mittel bis hoch

Abbildung 3 (Transitec)

¹ Quelle: Société de transport de Laval (STL) *Le transport par câble - Introduction et étude*, 2011, Laval (Québec)

Aufgrund der technischen Eigenschaften der verschiedenen Seilbahnsysteme erscheint die Einseilumlaufkabinenbahn für einen Betrieb in der Stadt Freiburg am besten geeignet zu sein.

2.3.2. Herausforderungen und Vorgaben für das Trasse

Im Moment bestehen noch Ungewissheiten zum genauen Standort gewisser strukturierenden Infrastrukturen, die in das künftige Mobilitätsangebot integriert werden müssen (Standort der P+R-Anlage und der Fussgängerüberführung über der Autobahn) und auch zur künftigen Siedlungsentwicklung. Im Rahmen dieses Berichts geht es somit nicht darum, die Linienführung einer urbanen Luftseilbahn definitiv zu bestimmen, sondern:

- > die Herausforderungen und Vorgaben auf der Grundlage des Trassees, den Raphaël Casazza in seiner vorbereitenden Machbarkeitsstudie vorschlägt, genauer zu beurteilen;
- > zu prüfen, ob andere Trassees zweckmässig wären und eine Reduktion der Immissionen und Einschränkungen erlauben.

Ganz allgemein gibt es für die Linienführung der urbanen Luftseilbahn hauptsächlich folgende Herausforderungen:

- > möglichst viele potenzielle Benützerinnen und Benützer erschliessen;
- > die technische Machbarkeit des Projekts sicherstellen;
 - den Standort der Masten zweckmässig wählen;
 - den horizontalen und vertikalen Abstand zum Boden und zu festen Hindernissen einhalten;
- > die visuellen und akustischen Belästigungen auf ein Minimum reduzieren;
- > die Attraktivität und Kapazität des öffentlichen Verkehrsangebots erhöhen, wobei das Netz aufgrund der validierten Entwicklung des Angebots wird angepasst und ausgebaut werden müssen;
- > auf die Komplementarität mit dem Langsamverkehrsnetz (namentlich Verbindung zur Fussgängerüberführung über der Autobahn) achten.

Konkret müssen bei der Festlegung der Linienführung verschiedene technische Aspekte berücksichtigt werden. Die Linienführung muss:

- > zwischen den Stationen ein geradliniges Trasse sicherstellen;
- > die Zahl der Stationen limitieren, um die Kosten tief zu halten, gleichzeitig aber die Kohärenz mit der Angebotsstruktur aufrechterhalten;
- > die Einrichtung der Masten ermöglichen, sodass:
 - die Distanz zwischen ihnen nicht mehr als 300 m beträgt (Maximaldistanz für Umlaufkabinenbahnen);

- die Seilbahn an Höhe gewinnen kann, wenn dies aufgrund eines Hindernisses nötig ist, wobei das Gefälle des Zugseils höchstens 45° betragen darf;
- > die maximale Höhe über dem Boden von 30 m einhalten (maximal 50 m auf kurzen Abschnitten).

Auf der Grundlage dieser Elemente scheint die Verwirklichung der Linienführung gemäss Postulat technisch schwierig zu sein, insbesondere aus folgenden Gründen:

- > Die Integration der Infrastrukturen in das bestehende bebaute Umfeld ist heikel (Raumbedarf für die Masten bei der Avenue de Beauregard¹).
- > Bei zahlreichen Gebäuden müssen aufgrund ihrer Nähe zur Seilbahn besondere Brandschutzmassnahmen getroffen werden.
- > Die Integration der Station beim SBB-Bahnhof Freiburg – ob nun direkt über den Bahngleisen oder beim alten Bahnhof – ist schwierig.

Als Alternative wurde eine Linienführung identifiziert, die im Norden der Bahngleise ihren Anfang nimmt (s. Abb. 4). Diese Variante bietet insbesondere folgende Vorteile:

- > Der geringere Landbedarf erleichtert die Integration der Masten auf dem gesamten Trasse (dessen ungeachtet sind aber Verhandlungen mit Grundeigentümern nötig).
- > Die Zahl der Gebäude, bei denen besondere Brandschutzmassnahmen getroffen werden müssen, ist geringer.

Neben den technischen Vorgaben ist die Akzeptanz in der Bevölkerung einer städtischen Luftseilbahn die grösste Herausforderung. Deren Trasse nahe von oder über Wohnquartieren könnte bei den Anwohnerinnen und Anwohner auf grossen Widerstand stossen.

¹ Die Masten haben einen Durchmesser von 1,5 bis 2 m. Der tatsächliche Raumbedarf dürfte jedoch deutlich grösser sein. Die Integration von Masten in das städtische Umfeld – besonders in der Nähe der Strasseninfrastrukturen – erfordert detaillierte Abklärungen, um das Risiko einer Kollision eines schweren Fahrzeugs abzuschätzen und die nötigen Schutzmassnahmen festzulegen.

Herausforderungen und Vorgaben für das Trasse

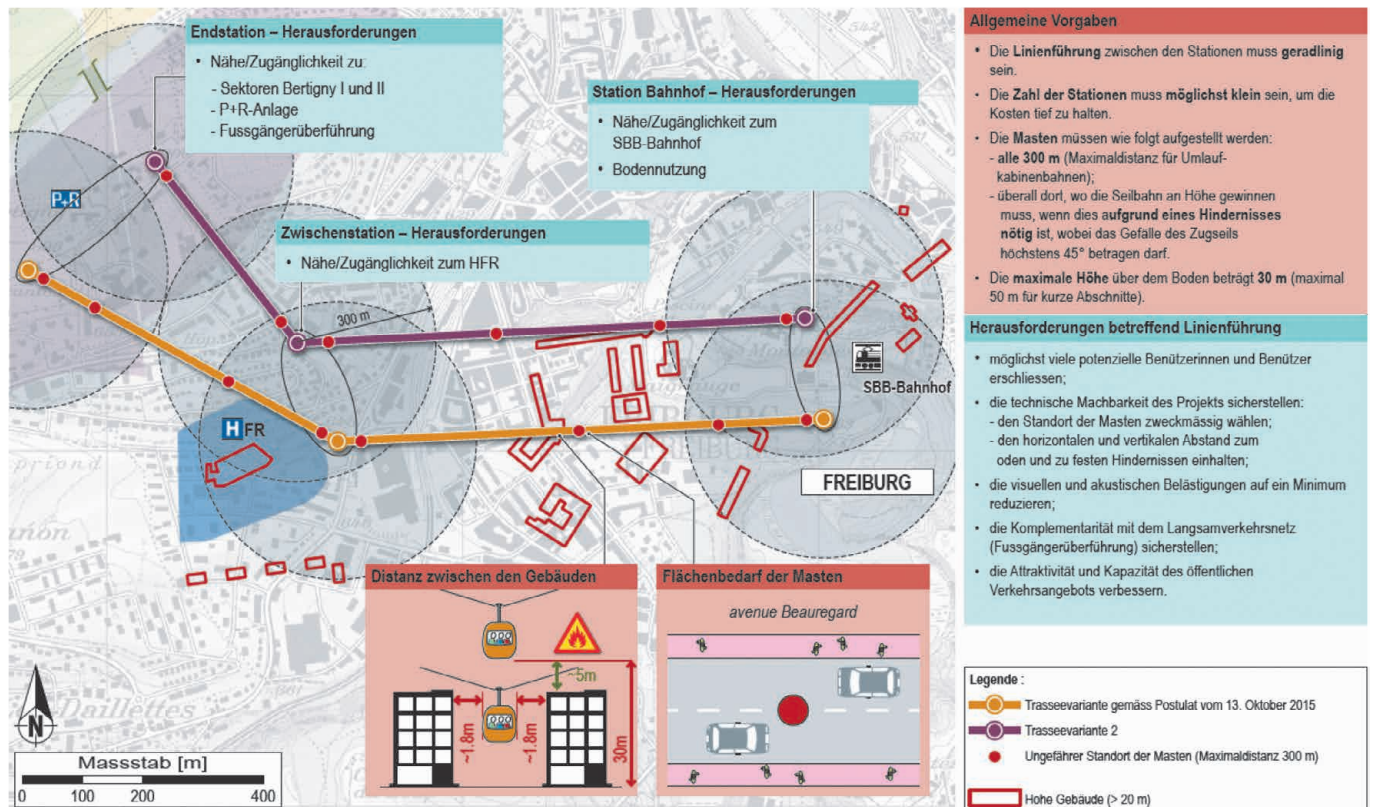


Abbildung 4 (Transitec)

2.3.3. Schätzung der allgemeinen Kosten

Die Baukosten für eine Einseilumlaufkabinenbahn für die betrachtete Strecke (Bedienung der SBB-Bahnhofs, der HFR und des Entwicklungssektors Bertigny) wird auf rund 25 Millionen Franken geschätzt¹.

Mit diesem Betrag, der einzig die direkten Baukosten umfasst, kann die Verwirklichung einer leistungsfähigen Einseilumlaufkabinenbahn finanziert werden. Die Stationen sind die grössten Ausgabenposten: Sie machen mit 10 bis 15 Millionen Franken rund 50% des Bauvoranschlags der Seilbahn aus. Die zweite Hälfte deckt die Fahrzeuge, Masten, Seile, Studien usw.

Auch wenn eine Station einen Richtungswechsel erlaubt, muss ihre Zahl beschränkt werden, um die Kosten der Infrastruktur, aber auch die Fahrzeit tief zu halten.

Folgende Kosten sind im oben erwähnten Betrag nicht enthalten:

- > Verfahren und Landerwerb, falls für die Masten oder Stationen Enteignungen nötig sind;
- > Brandschutzmassnahmen bei den Stationen und auf der gesamten Strecke;

- > Ausgestaltung der Stationen, für die weitere architektonische Überlegungen nötig sind.

Die Mehrkosten für die Brandschutzmassnahmen bei den umliegenden Gebäuden (Brandwände im Gebäudeinnern, Sprinkleranlage in und auf den Dächern, feuerfeste Fassadenhülle) können sehr hoch sein. Für deren genaue Bestimmung sind vertiefte Abklärungen durch ein spezialisiertes Büro nötig, weil sie von verschiedenen Faktoren abhängen, namentlich:

- > von der gewählten Linienführung (Anzahl der überflogenen Gebäude sowie horizontale und vertikale Distanz zu den Gebäuden);
- > von den bereits bestehenden Brandschutzmassnahmen in den Gebäuden;
- > vom gewählten Brandschutzkonzept (Massnahmen bei der Anlage und/oder bei den betroffenen Gebäuden, interner und/oder externer Schutz, aktive und/oder passive Massnahmen, geordnete Dauer für die Verhinderung der Flammausbreitung usw.).

Die Betriebskosten werden auf rund 5 Millionen Franken pro Jahr² geschätzt und umfassen:

- > Betriebskosten (Strom);

¹ Dieser Betrag entspricht den Schätzungen in der vorbereitenden Machbarkeitsstudie von Raphaël Casazza, Ingenieur ETH und Generalrat der Stadt Freiburg.

² Grundlage ist eine tägliche Betriebsdauer von 16 Stunden.

- > Unterhaltskosten;
- > Personalkosten (zirka 8 bis 10 Personen, d. h. 1 bis 2 Personen pro Station und Schicht von 8 Stunden), um insbesondere folgende Aufgaben sicherzustellen:
 - Handhabung der Fahrzeuge (Parkieren nach Betriebschluss und Inbetriebnahme bei Betriebsbeginn);
 - Sicherstellen und Überwachung der ordnungsgemässen Funktionsweise der Anlage während des Betriebs;
 - Sicherstellen des Unterhalts.

2.4. Zusammenfassung

Eine Analyse der Herausforderungen und Vorgaben in Zusammenhang mit der Integration einer Seilbahn im urbanen Umfeld ergibt, dass es zahlreiche Hindernisse gibt. Diese können durchaus überwunden werden, doch können sie für die Verwirklichung eines solchen Projekts namentlich bedeutende Mehrkosten zur Folge haben (insbesondere Brandschutzmassnahmen bei den Gebäuden).

Für den betrachteten Perimeter besteht keine Frage, welches Seilbahnsystem das geeignetste ist (Einseilumlaufkabinenbahn). Es gibt hingegen durchaus Argumente gegen die Linieneinführung, die im Rahmen der vorbereitenden Machbarkeitsstudie vorgeschlagen wurde:

- > verfügbares Lichtraumprofil für die Masten bei den Strassen (insbesondere Avenue de Beauregard);
- > hohe Dichte der Gebäude von einer bestimmten Höhe, bei denen Brandschutzmassnahmen getroffen werden müssten (es ist nicht möglich, zu diesen Gebäuden einen genügend grossen vertikalen Abstand einzuhalten, bei dem die Hitze der Flammen keinen Schaden mehr an den Metallinstallationen und Kabinen anrichten kann).

Eine Linieneinführung, die nördlich von den Bahngleisen beginnt, scheint eine Variante zu sein, deren technische Integration einfacher wäre. Doch auch bei dieser Variante ist die Bodenbeanspruchung ein wichtiges Thema (für die Einrichtung der Stationen und Masten auf privatem Grund müsste die Eigentümerschaft ihre Zustimmung geben). Zudem müsste die Zugänglichkeit der Station beim SBB-Bahnhof (nördlich der Bahngleise), vor allem für den Fussverkehr, auf adäquate Weise behandelt werden (sichere, durchgehende und komfortable Verbindungen für die gesamte Schnittstelle des öffentlichen Verkehrs).

Anders als bei gewissen Anlagen in den Bergen müssen die Stationen für die urbane Luftseilbahn die Anforderungen an die Zugänglichkeit für Personen mit Behinderungen erfüllen (Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen BehiG).

3. Integration in das öffentliche Verkehrsnetz

Aus der Evaluation des Angebots und der Nachfrage geht hervor, dass die Kapazitäten des städtischen Busnetzes im betroffenen Perimeter für die Planungshorizonte 2030 und 2050 unzureichend oder die Buslinien nur noch schwer zu betreiben sein werden, wenn der Fahrplan nicht deutlich verdichtet wird (siehe Punkt 2.1). Angesichts der geplanten Siedlungsentwicklungen und des erwarteten Modalsplits muss das Angebot ausgebaut werden. Eine urbane Seilbahn kann hier Abhilfe schaffen, wobei ihre Integration in das bebaute Umfeld nicht ohne Schwierigkeiten ist.

3.1. Angebot/Nachfrage: Situation mit einer urbanen Seilbahn

Die theoretische Maximalkapazität (3200 P./Std./Richt.¹) übersteigt die aktuelle Kapazität der Buslinien 2 und 6 (540 bzw. 280 P./Std./Richt.) bei weitem. Soweit die städtische Luftseilbahn als ergänzendes öffentliches Verkehrsangebot betrachtet wird, das die derzeit geplanten Buslinien überlagert (Konzept 1), bedeutet dies, dass:

- > die Auslastung der Luftseilbahn mit 6% über den ganzen Tag und mit rund 35% zu den Hauptverkehrszeiten in der Hauptrichtung gering sein wird (Horizont 2030);
- > die Auslastung der Buslinie 2 zu den Hauptverkehrszeiten rund 120% betragen wird, was bedeutet, dass die Kadenz auf rund 6 Minuten erhöht werden muss, um die Nachfrage bewältigen zu können;
- > die Auslastung der Buslinie 6 zu den Hauptverkehrszeiten rund 70% betragen wird (heute beträgt sie zirka 90%); somit sollte der heute geltende 15-Minuten-Takt ausreichen.

Soweit die städtische Luftseilbahn die Buslinie 6 zwischen Bertigny und SBB-Bahnhof ersetzt (Konzept 2), bedeutet dies, dass:

- > die Auslastung der Luftseilbahn mit 7% über den ganzen Tag und mit rund 40% zu den Hauptverkehrszeiten in der Hauptrichtung praktisch unverändert tief sein wird (Horizont 2030);
- > die Auslastung der Buslinie 2 zu den Hauptverkehrszeiten rund 130% betragen wird, weil ein Teil der Passagiere für die Feinverteilung von der Buslinie 6 auf diese Linie umsteigen wird, was bedeutet, dass die Kadenz auf rund 5 Minuten erhöht werden muss, um die Nachfrage bewältigen zu können. Um den reibungslosen Betrieb der Buslinie auch bei diesem Takt sicherstellen zu können, werden möglicherweise flankierende Massnahmen nötig sein.

¹ P./Std./Richt.: Passagiere je Stunde und Richtung

Die Kapazität der städtischen Luftseilbahn (102 400 P./Tag¹ bei theoretischem Maximalbetrieb) ist deutlich grösser als die geschätzte Nachfrage für 2030 (5800 P./Tag; Auslastung von rund 35% zu den Stosszeiten) und die Nachfrage für 2050 (plus 2500 bis 2900 P./Tag mit Bertigny II und Chandolan II). Die bedeutende Kapazitätsreserve der städtischen Luftseilbahn scheint für eine Verlängerung des Trassees zu sprechen, da auf diese Weise neue Verbindungen mit dem SBB-Bahnhof geschaffen und weitere Passagiere angezogen werden könnten.

Ein Ausbau des Luftseilbahn-Angebots für andere Standorte könnte sich mit anderen Worten als sinnvoll erweisen. Dieser

mögliche Ausbau war jedoch nicht Gegenstand der Studie. Weiter ist anzufügen, dass eine Verlängerung der Seilbahn Richtung Arbeitszonenpark Moncor oder Industriezone Givisiez ein öffentliches Verkehrsangebots konkurrenzieren würde, das nur schwer zurückgefahren werden kann (grosse Auswirkungen auf die Benützerinnen und Benützer). Überdies erlaubt es ein Ausbau des Angebots im Süden der Stadt Freiburg (Richtung blueFACTORY mit möglicher Verlängerung bis Marly) aufgrund der Charakteristiken der Nachfrage (radiale Bewegungen) nicht, die Passagierzahlen auf dem Abschnitt SBB-Bahnhof-Bertigny wesentlich zu erhöhen.

Angebot/Nachfrage auf dem öffentlichen Verkehrsnetz – Horizont 2030 – Konzept 1

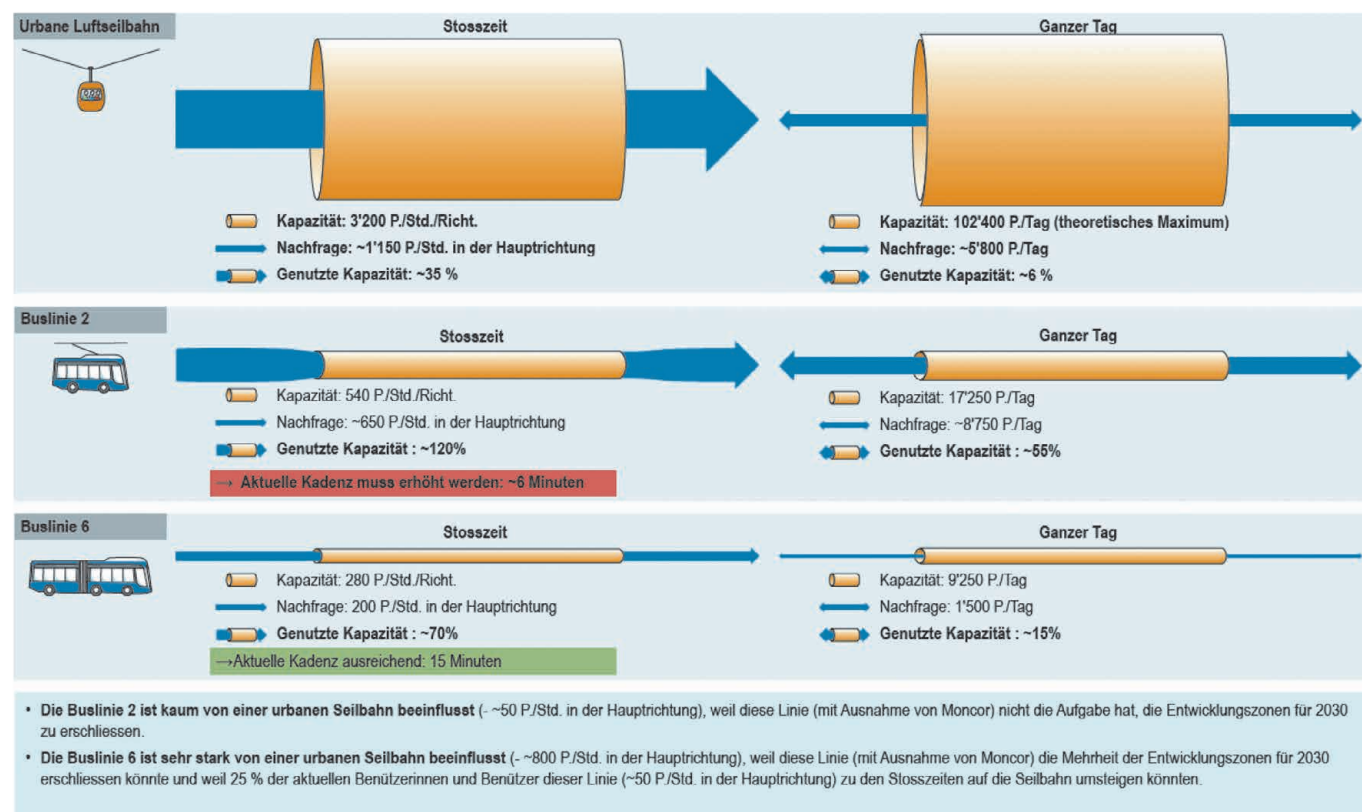


Abbildung 5 (Transitec)

¹ P./Tag: Passagiere je Tag

Angebot/Nachfrage auf dem öffentlichen Verkehrsnetz – Horizont 2030 – Konzept 2

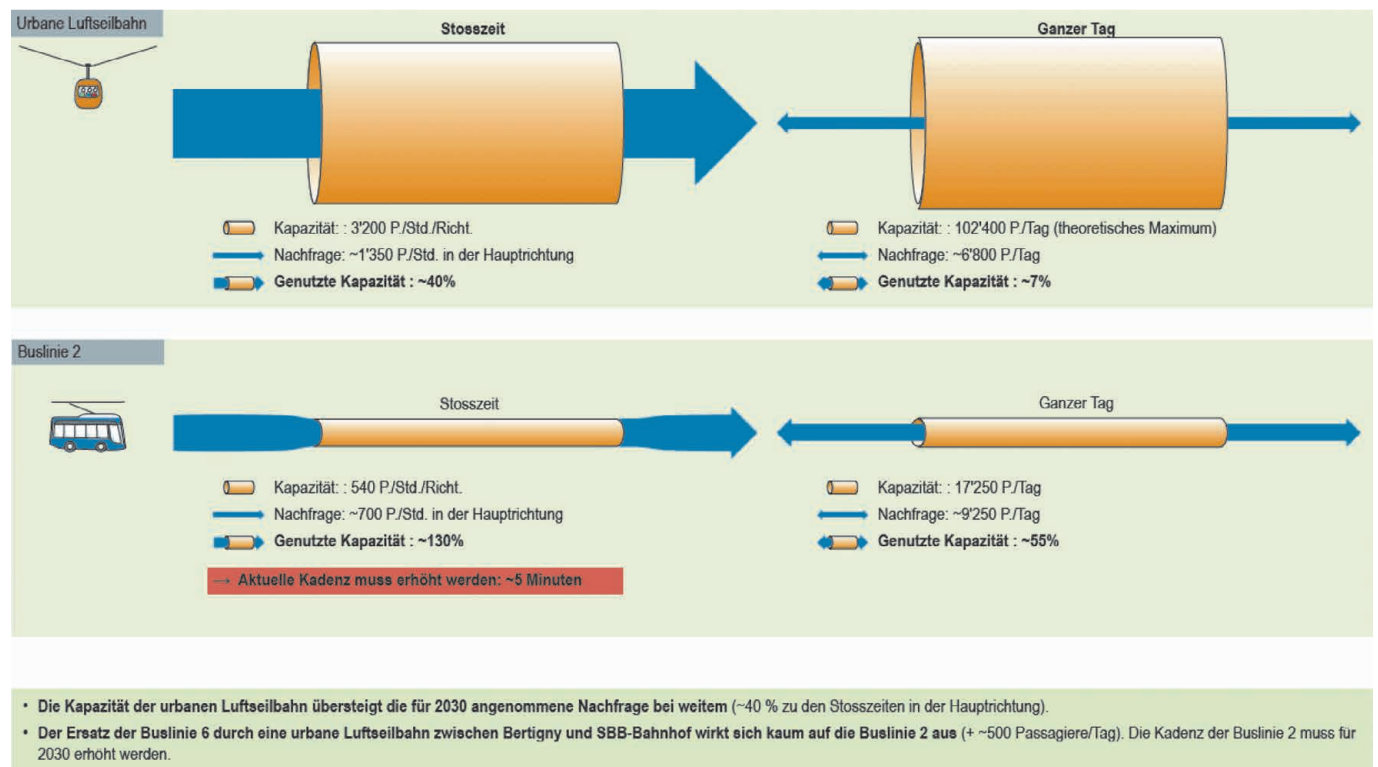


Abbildung 6 (Transitec)

3.2. Beurteilung des Aufwands (Kosten) je Passagier

Auf der analysierten Strecke wird mit Blick auf das grosse Potenzial der städtischen Luftseilbahn ein relativ geringer Teil der Kapazität der Anlage genutzt. Mit einer Analyse des Aufwands (Kosten) je Passagier kann die Nachfrage bestimmt werden, die nötig ist, um die Integration der städtischen Luftseilbahn in das öffentliche Verkehrsnetz aus finanzieller Sicht und im Vergleich zu einem Angebot, das ausschliesslich mit Bussen sichergestellt wird, zu rechtfertigen.

Für die nachfolgende Analyse des Aufwands je Passagier wurden folgende Kosten nicht berücksichtigt:

- > Kosten für den Bau von Eigentrassees für die Busse (damit diese nicht im Strassenverkehr steckenbleiben);
- > Kosten für Brandschutzmassnahmen (nahegelegene Gebäude, Seilbahnanlage usw.).¹

Der Aufwand je Passagier für ein öffentliches Verkehrsangebot, das mit dem Bus sichergestellt wird, wurde auf der Grundlage der heutigen Kosten je Passagier auf der Buslinie 2 bestimmt. Diese Buslinie zeichnet sich heute durch eine grosse Passagierzahl und hohe Kadenz aus. Dies ist somit

eine gute Grundlage für die Hochrechnung des Aufwands je Passagier für den künftigen Betrieb der Buslinien 2 und 6.

Anders als beim Betrieb einer Buslinie sind die jährlichen Kosten für die urbane Luftseilbahn fest. Das heisst, je mehr die Anlage benutzt wird, desto geringer ist der Aufwand je Passagier. Der Aufwand je Passagier bei der urbanen Luftseilbahn umfasst:

- > die Abschreibung der Baukosten über die Lebensdauer der Anlage (25 oder 40 Jahre, je nach Konzession des BAV);
- > die jährlichen Betriebskosten (Personal, Betrieb, Unterhalt).

Die Analyse für 2030 ergibt, dass der Aufwand je Passagier bei einer in das öffentliche Verkehrsnetz integrierte Luftseilbahn 20% bis 50%² höher ist als bei einem Angebot, das ausschliesslich mit Bussen sichergestellt wird (wobei die Kadenz für die Buslinien 2 und 6 auf rund 5 Minuten erhöht werden muss).

Für 2050 hingegen, wenn alle geplanten Siedlungsentwicklungen verwirklicht sind und der Umstieg auf die Seilbahn gemäss Prognosen geschieht, ist mit einer Umkehr der Verhältnisse zu rechnen: Der Aufwand je Passagier bei der Luftseilbahn sinkt unter denjenigen bei einem reinen Busbetrieb.

¹ Für die genaue Bestimmung dieser beiden Mehrkosten sind spezifische Studien nötig. Kommt hinzu, dass es bei diesem Bericht hauptsächlich darum geht, den Aufwand je Passagier, der dem gewählten Transportsystem innewohnt, zu vergleichen.

² 1.90 CHF/Passagier für den Bus vs. 2.25 bis 2.85 CHF/Passagier für die Luftseilbahn

Angesichts dieser finanziellen Elemente hat die städtische Luftseilbahn das Potenzial, um ein attraktives und nachhaltiges öffentliches Verkehrsangebot zu werden. Sie könnte

zum Erreichen der Modalsplit-Ziele beitragen. Bis zur Verwirklichung sämtlicher geplanter Siedlungsentwicklungen dürfte der Bus aber tiefere Kosten je Passagier aufweisen.

Vergleich des Aufwands je Passagier Bus/Luftseilbahn – Horizont 2030

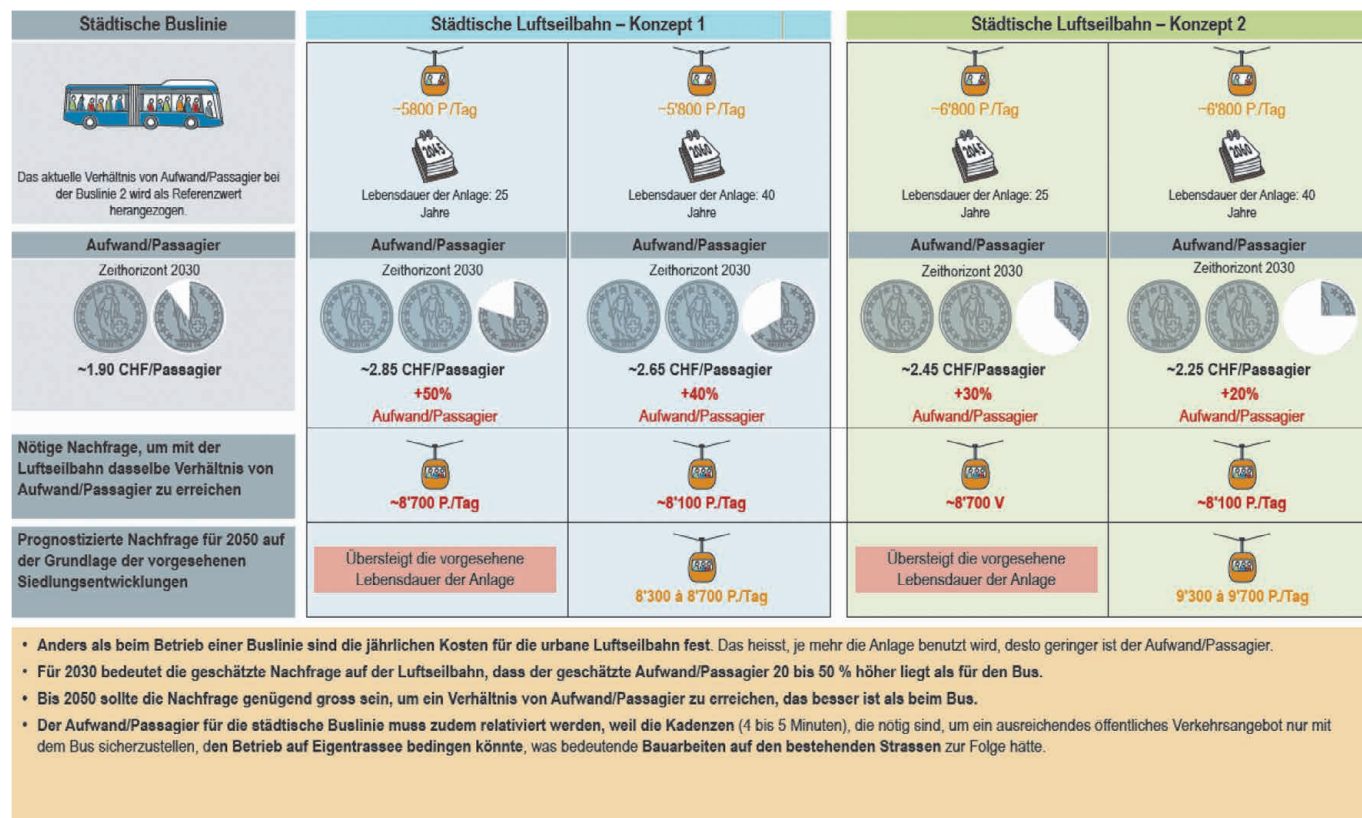


Abbildung 7 (Transitec)

3.3. Zusammenfassung

Die Integration einer Seilbahn in das öffentliche Verkehrsnetz, um die Erschliessung des künftigen Entwicklungsektors Bertigny-Chamblioux (einschliesslich HFR und Siedlungsentwicklungszonen in Givisiez, Granges-Paccot, Freiburg und Villars-sur-Glâne) sicherzustellen, ist mit zahlreichen Herausforderungen verbunden, die unter einen Hut gebracht werden müssen. Zudem wird es nötig sein, ihnen insbesondere bei den Vorbereitungsarbeiten für das künftige Quartier entlang der Überdeckung des Autobahnabschnitts Rechnung zu tragen.

Die Inbetriebnahme einer urbanen Luftseilbahn, die via HFR den SBB-Bahnhof Freiburg mit den geplanten Bebauungen in der Zone Bertigny-Chamblioux verbindet, könnte den Westabschnitt der Buslinie 6 der TPF überflüssig machen, weil damit dieselben Sektoren bedient werden.

Das in Betracht gezogene Seilbahnangebot weist jedoch nach heutigem Stand eine starke Überkapazität aus; denn nur 35% bis 40% der angebotenen Plätze würden zu den Hauptverkehrszeiten genutzt werden (und über den ganzen Tag gesehen ist mit einer Auslastung von 6% bis 7% zu rechnen).

Während die Integration einer Seilbahn in das öffentliche Verkehrsangebot kurz- und mittelfristig und im Vergleich zu einem Angebot, das ausschliesslich mit Bussen sichergestellt wird, ein schlechteres Verhältnis von Aufwand je Passagier aufweist, setzt längerfristig mit der geschätzten Nachfragezunahme ein gegenteiliger Trend ein.

Die Integration einer Seilbahn scheint heute aus Sicht der bereitgestellten Kapazität überproportioniert zu sein. Im Gegenzug können mit einer Luftseilbahn zahlreiche Schwierigkeiten im Zusammenhang mit dem Ausbau des öffentlichen Verkehrsangebots auf der Strasse umgangen werden. In jedem Fall aber gibt es zahlreiche Herausforderungen (Akzeptanz, Umsetzung, Betrieb). Darüber hinaus wird eine bedeutende Reorganisation der Infrastrukturen nötig sein.

4. Schlussfolgerung

Das Bevölkerungswachstum in der Agglomeration Freiburg fällt seit Jahren kräftig aus und dürfte mit den geplanten Siedlungsentwicklungen auch in den kommenden Jahren beachtlich bleiben. Der Ausbau der Tätigkeiten und des Wohnungs-

angebots wird einen stetigen Druck auf das Verkehrsnetz zur Folge haben. Nimmt man den erwarteten Modalsplit hinzu, lautet die Schlussfolgerung, dass das aktuelle Verkehrsangebot nicht ausreicht, um die für 2030 geschätzte Nachfrage zu bewältigen. Es braucht ein zusätzliches öffentliches Verkehrsangebot.

Mit einer Luftseilbahn in der Stadt Freiburg kann die erwartete Nachfrage in diesem Sektor auch auf lange Sicht mit grosser Marge befriedigt werden, weil ein solches Transportsystem eine sehr grosse Kapazität bietet. Bis zur vollständigen Verwirklichung der im Sektor Bertigny vorgesehenen Siedlungsprojekte (das heisst bis 2040–2050) ist der geschätzte Aufwand je Passagier bei einer Luftseilbahn allerdings höher als im Falle eines öffentlichen Verkehrsnetzes, das ausschliesslich aus Buslinien besteht.

Ein öffentliches Verkehrsangebot, das mit Bussen sichergestellt wird, lässt sich flexibler ausbauen und erweitern (Erhöhung der Kadenzen und/oder der Fahrzeugkapazitäten, Schaffung neuer Linien), weil ein solcher Ausbau im Gleichschritt mit der Siedlungs- und der damit einhergehenden Nachfrageentwicklung vorgenommen werden kann.

Für den vorliegenden Bericht wurde angenommen, dass es im Sektor Bertigny (einschliesslich HFR und Siedlungsentwicklungszonen in Givisiez, Granges-Paccot, Freiburg und Villars-sur-Glâne) aufgrund der bis 2030 geplanten Entwicklungen rund 3450 zusätzliche Arbeitsplätze und etwa 1100 zusätzliche Einwohnerinnen und Einwohner geben wird. Für 2050 ist mit doppelt so grossen Zahlen zu rechnen.

Mit dem Projekt für die Überdeckung eines 1250 bis 1400 m langen Autobahnabschnitts zwischen Chamblieux und Bertigny (Gemeinden Givisiez, Granges-Paccot, Freiburg und Villars-sur-Glâne) ist ein noch stärkeres Wachstum denkbar. Eine solche Überdeckung erlaubt nämlich eine intensive Überbauung der anliegenden Grundstücke (Wohnungen, Gewerbe, Büros, Schulen usw.). Diese im kantonalen Richtplan vorgesehene Siedlungsverdichtung (20 000 bis 30 000 Einwohnerinnen und Einwohner) bedingt einen bedeutenden Ausbau und eine vollständige Reorganisation des öffentlichen Verkehrsangebots. Die Analyse zur urbanen Luftseilbahn, dessen Linienführung usw., könnte in die Studien zur Überdeckung des Autobahnabschnitts integriert werden. Dies gilt namentlich für den Ideenwettbewerb, der demnächst durchgeführt werden wird.

Wir ersuchen Sie, den Bericht zur Kenntnis zu nehmen.
