

Urbane Seilbahnen in Baden-Württemberg

Explorative Analyse von Bürgersicht,
Expertenmeinungen und Planungshürden

Arbeitsbericht Nr. 2

Dezember 2017



Autoren

**Max Reichenbach, Maike Puhe, Tamer Soylu,
Sascha von Behren, Bastian Chlond**

Projekt

**Hoch hinaus in Baden-Württemberg:
Machbarkeit, Chancen und Hemmnisse urbaner
Luftseilbahnen in Baden-Württemberg**

Projektinformation

Projekttitel: Hoch hinaus in Baden-Württemberg: Machbarkeit, Chancen und Hemmnisse urbaner Luftseilbahnen in Baden-Württemberg

Förderung des Projekts: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg
Dorotheenstraße 8
70173 Stuttgart



Durchführung des Projekts: **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**
Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Institut für Verkehrswesen (IfV)



Projektleitung: **Maike Puhe (ITAS)**
Karlstr. 11
76133 Karlsruhe

Bearbeitung Arbeitsbericht Nr. 2:	Max Reichenbach (ITAS)	max.reichenbach@kit.edu
	Maike Puhe (ITAS)	maike.puhe@kit.edu
	Tamer Soylu (IfV)	Tamer.Soylu@kit.edu
	Sascha von Behren (IfV)	Sascha.vonBehren@kit.edu
	Dr.-Ing. Bastian Chlond (IfV)	Bastian.Chlond@kit.edu

unter Mitarbeit von Jan Flöck (B.Sc.)
Franz Steinmetzer (B.Sc.)

Titelgrafik: **Max Reichenbach (ITAS)**

Empfohlene Zitationsweise: Reichenbach, M., Puhe, M., Soylu, T., von Behren, S., Chlond, B. (2017). *Urbane Seilbahnen in Baden Württemberg. Explorative Analyse von Bürgersicht, Expertenmeinungen und Planungshürden*. Projekt „Hoch hinaus in Baden-Württemberg: Machbarkeit, Chancen und Hemmnisse urbaner Luftseilbahnen in Baden-Württemberg“, Arbeitsbericht Nr. 2. Karlsruhe: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Institut für Verkehrswesen.

Zusammenfassung

Seit einigen Jahren wird die Möglichkeit diskutiert, Luftseilbahnen auch für den urbanen Verkehr als Bestandteil des öffentlichen Verkehrs einzusetzen. In Deutschland gibt es bisher jedoch keine solchen urbanen Seilbahnen. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit Potentialen und Schwierigkeiten des Verkehrsmittels urbane Seilbahn in Baden-Württemberg, mit möglichen Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten sowie mit Herausforderungen im Planungsprozess. Dazu dienen die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der Abbildung urbaner Seilbahnen in Verkehrsnachfragemodellen sowie in gängigen Bewertungsverfahren aus planerischer Sicht sowie die Auswertung von zwei Workshopreihen mit Bürgern und Experten.

Die Analyse bezieht sich auf drei baden-württembergische Untersuchungsräume (Stuttgart, Konstanz und Heidelberg), die jeweils aktuell vor spezifischen Verkehrsproblemen stehen. Teilweise wird in Städten auch öffentlich und unabhängig von der hier vorgestellten Forschung bereits über urbane Seilbahnverbindungen diskutiert.

Der quantitative Teil fokussiert auf die Abbildung einer exemplarischen urbanen Seilbahnverbindung in einem Verkehrsmodell für den Untersuchungsraum Stuttgart sowie die Diskussion der Abbildung urbaner Seilbahnen in der sogenannten „standardisierten Bewertung“ öffentlicher Infrastrukturvorhaben. Die Modellierung betreffend zeigt sich, dass urbane Seilbahnen als Erweiterung des öffentlichen Verkehrs in Verkehrsnachfragemodellen grundsätzlich abgebildet werden können. Ein solches Vorgehen wird für eine Seilbahnverbindung in Stuttgart-Vaihingen exemplarisch vorgestellt. Es bestehen jedoch weiterhin Unsicherheiten hinsichtlich der zu verwendenden Parameter (z. B. Umsteigezeiten an Verknüpfungspunkten) sowie hinsichtlich des Umgangs mit prinzipbedingten Unterschieden zu anderen Verkehrsmitteln im öffentlichen Verkehr (z. B. Festlegung der Kapazitätsgrenze im Modell). Mit Blick auf die „standardisierte Bewertung“, die der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung von Verkehrsprojekten dient, zeigen sich ähnliche Schwierigkeiten. Einige der notwendigen Bewertungsansätze lassen sich zwar in Anlehnung an bekannte Werte für etablierte Verkehrsmittel anwenden, eine spezifische Berücksichtigung urbaner Seilbahnen ist jedoch nicht gegeben. Mangels spezifisch für Seilbahnen standardisierter Ansätze zu Kosten (z. B. Abschreibungszeiträume), Nutzen und Systemeigenschaften (z. B. Lärm) sind angemessene Bewertungen und damit auch Vergleiche mit Alternativen für urbane Seilbahnvorhaben nicht in der notwendigen Tiefe und Verlässlichkeit möglich.

Der qualitative Teil basiert auf jeweils einem Bürger- und einem Expertenworkshop in den drei Untersuchungsräumen. In allen Workshops war eine grundsätzliche Aufgeschlossenheit gegenüber urbanen Seilbahnen zu beobachten, die Analyse des Potentials für die jeweilige Stadt wurde begrüßt. Bezogen auf die jeweilige konkrete verkehrliche Eignung und Leistungsfähigkeit der in den Gruppendiskussionen jeweils als vorstellbar identifizierten urbanen Seilbahnverbindungen gab es jedoch auch vielerlei Zweifel. Übereinstimmend mit den Ergebnissen des quantitativen Teils kommen hier die mangelnden Erfahrungen mit dem neuartigen Verkehrsmittel zum Tragen. Trotz der nur teilweise vorhandenen unmittelbaren Greifbarkeit möglicher Auswirkungen einer urbanen Seilbahn ist jedoch betont, dass mit Hilfe des Alltagswissens der Bürger in Bezug auf die Möglichkeiten urbaner Seilbahne jeweils auch Themen adressiert werden konnten, die standardisierten Ansätzen wiederum nicht zugänglich wären. Auch bei den Experten waren beide Seiten zu sehen: Trotz der identifizierten vielfältigen Wissenslücken mit wesentlichen Unsicherheiten für Planungsabläufe gibt

es eine große Offenheit, die die grundsätzlichen Vorteile der Seilbahn wie beispielsweise die Platzeinsparung am Boden anerkennt. Umso wichtiger schien den Teilnehmern die offene und gründliche Auseinandersetzung mit den Potentialen und Schwierigkeiten urbaner Seilbahnen. Hervorzuheben ist, dass auch die qualitative Analyse in drei Untersuchungsräumen nur exemplarisch zu verstehen ist, die Rahmenbedingungen in den entsprechenden Städten unterscheiden sich deutlich und die urbane Seilbahn verspricht nach den Diskussionsergebnissen jeweils unterschiedliche Funktionen zu erfüllen. In Stuttgart als Zentrum einer ganzen Metropolregion geht es um eine punktuelle Ergänzung des ÖV-Netzes, in Konstanz um einen möglichen grundsätzlichen Umbau des ÖV-Systems, in Heidelberg schließlich wieder um eine mögliche stellenweise Ergänzung des ÖV-Netzes.

Beide Teile der Untersuchung unterstreichen, dass urbane Seilbahnen kein Allheilmittel für die Lösung urbaner Verkehrsprobleme und für den ÖV-Ausbau sind. Trotz der bestehenden Potentiale sind urbane Seilbahnprojekte immer sehr von den lokalen Gegebenheiten abhängig. Die grundsätzliche Offenheit in den drei Untersuchungsräumen zeigt jedoch, dass die gründliche Prüfung der bestehenden Potentiale und das Abarbeiten bestehender Schwierigkeiten lohnenswert sind. Die vorgestellten Ergebnisse als Teil des Projekts „Hoch hinaus in Baden-Württemberg“ werden entsprechend die Grundlage für weiterführende Handlungsempfehlungen zum Umgang mit dem Thema urbane Seilbahne bilden.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	7
2. Auswahl und Charakterisierung der Untersuchungsräume	9
2.1. Auswahlverfahren	9
2.2. Untersuchungsraum A: Stuttgart	10
2.3. Untersuchungsraum B: Konstanz	10
2.4. Untersuchungsraum C: Heidelberg	10
3. Quantitative Analyse	12
3.1. Grundsätzliche Einordnung	12
3.2. Behandlung urbaner Seilbahnen in Verkehrsnachfragemodellen	15
3.2.1. Vorliegende Fallbeispiele zur Modellierung von Seilbahnen in der Verkehrsplanung	15
3.2.2. Modellierung eines exemplarischen Planfalls im Untersuchungsraum Stuttgart	24
3.2.2.1. Gegebenheiten Seilbahnprojekt Stuttgart-Vaihingen	24
3.2.2.2. Auswahlentscheidungen der Seilbahnkonfiguration	26
3.2.2.3. Aufbau im und Ablauf des Modells	27
3.2.2.4. Ergebnisse der Seilbahnmodellierung	30
3.2.2.5. Sensitivitätsanalyse	33
3.2.2.6. Ergebnisse der Modellierung als Grundlage für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung	33
3.2.3. Inhaltliche Ergebnisse: Herausforderungen urbaner Seilbahnen in der Verkehrsmodellierung	35
3.3. Gesamtwirtschaftliche Bewertung urbaner Seilbahnen (Nutzen-Kosten-Untersuchungen) ...	39
3.3.1. Die Standardisierte Bewertung als formalisiertes Verfahren	39
3.3.2. Vorliegende Erfahrungen und Ansätze für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung	41
3.3.3. Herausforderungen für urbane Seilbahnen in Bewertungsverfahren zur Abbildung einer gesamtwirtschaftlichen Sinnfälligkeit	44
3.3.3.1. Investitionskosten für urbane Seilbahnen	44
3.3.3.2. Abschreibungszeiträume, Folgekosten und Ersatzinvestitionsbedarf	46
3.3.3.3. Folgekosten	48
3.3.3.4. Abbildung Verkehrsangebot und Nachfrage	49
3.3.3.5. Bewertung der Nutzenstiftung	49
3.3.4. Fazit: Bewertung urbaner Seilbahnen in gängigen Bewertungsvorschriften	54

4. Qualitative Analyse	56
4.1. Methodisches Vorgehen	56
4.1.1. Fokusgruppen mit Bürgern	57
4.1.2. Expertenworkshops	59
4.1.3. Auswertung	60
4.2. Ergebnisse	60
4.2.1. Allgemeine Wahrnehmung urbaner Seilbahnen und mögliche Einsatzorte	60
4.2.2. Erwartete Wirkungen auf das Mobilitätsverhalten	63
4.2.3. Erwartete Wirkungen auf die Gesamtstädte	68
4.2.4. Mögliche Betreibermodelle	71
4.2.5. Erwartete wirtschaftliche Auswirkungen	72
4.2.6. Erwartungen an weitere Planungsprozesse	72
4.2.7. Wichtige Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Untersuchungsräumen	74
5. Fazit und Ausblick.....	78
Workshopverzeichnis.....	80
Abkürzungsverzeichnis	80
Abbildungsverzeichnis	81
Tabellenverzeichnis	83
Quellenverzeichnis.....	84
Anhang	88
A.1. Gesprächsleitfaden für die Fokusgruppen.....	88
A.2. Gesprächsleitfaden für die Expertenworkshops.....	90

1. Einleitung

Seilbahnen besitzen das Potenzial, bauliche und teilweise auch finanzielle Beschränkungen städtischer Verkehrsplanung zu umgehen. Einige systemimmanente Charakteristika der Seilbahn, wie die bodenunabhängige Trassenführung oder die vergleichsweise kostengünstige und schnelle Realisierbarkeit lassen Seilbahnen für eine Reihe von Einsatzzwecken – in erster Betrachtung – als geeignete Option erscheinen. Vor diesem Hintergrund wird seit einigen Jahren die Möglichkeit, Luftseilbahnen auch für den urbanen Verkehr als Bestandteil des öffentlichen Verkehrs (ÖV) einzusetzen, vermehrt und auf verschiedenen Ebenen diskutiert. Ausgangslage aller Überlegungen in dem hier vorgestellten Projekt war, dass in Deutschland bisher dennoch keine urbane, in den Nahverkehr integrierte urbane Seilbahn realisiert werden konnte.

In Arbeitsbericht Nr. 1 konnten durch eine Reihe von Experteninterviews bereits mögliche Gründe für die bisher fehlende Realisierung identifiziert werden (vgl. Reichenbach & Puhe, 2016), unter anderem:

- Fehlende Planungsroutine (insbesondere in Bezug auf gängige Planungsinstrumente), sowie
- Eine starke Kontextabhängigkeit der Vor- und Nachteile urbaner Seilbahnen

Die grundsätzlichen Fragestellungen dieses Arbeitsberichtes 2 vertiefen diese Themen und richten sich auf die Identifikation gesellschaftlicher und planerischer Widerstände gegenüber urbanen Seilbahnen einerseits sowie die mit urbanen Seilbahnen bei Bürgern und Experten verbundenen Erwartungen und Hoffnungen andererseits. Dazu gehören folgende Fragen:

- Welche Chancen sehen Bürger und Experten im Verkehrsmittel urbane Seilbahn in ihrer jeweiligen Stadt? Welche Vorteile und potentielle Beiträge zu nachhaltiger Mobilität bietet dieses Verkehrsmittel? (Kapitel 4)
- Welche Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten werden erwartet? Wie verhalten sich diese zu den möglichen Auswirkungen alternativer neuer Mobilitätsangebote, z. B. durch Ausbau des klassischen ÖV? (Kapitel 3 und 4)
- Welche durch mögliche urbane Seilbahnen bedingte Schwierigkeiten oder Befürchtungen, beispielsweise durch individuelle Betroffenheiten, werden diskutiert? (Kapitel 4)
- Welche Widerstände im Planungsprozess werden erwartet? Wo passen Routinen oder Parameter in den gängigen Planungs-, Modellierungs- und Analyseverfahren im ÖV-Bereich in ihrer heutigen Form nicht zu urbanen Seilbahnen und müssten geändert werden, um den Charakteristika der Luftseilbahn in ihrem neuartigen Einsatzzweck gerecht zu werden? (Kapitel 3 und 4)

Die Forschungsfragen werden mittels zweier unterschiedlicher methodischer Zugänge, quantitativ und qualitativ, beantwortet. Sowohl die quantitative als auch die qualitative Analyse bedienen sich ausgewählter beispielhafter Untersuchungsräume in Baden-Württemberg (Vorstellung in Kapitel 2), um die Ergebnisse möglichst gut greifbar zu machen und den Bezug zu den hiesigen Kontexten herzustellen.

Die quantitative Analyse in Kapitel 3 widmet sich den Schwierigkeiten, die bei der Einbindung einer Seilbahn in die gängigen Planungsinstrumente auftreten können. Die Planung eines neuen Verkehrsmittels umfasst unter anderem die Bewertung des volkswirtschaftlichen Gesamtnutzens. Zu dessen Ermittlung werden standardisierte Verfahren eingesetzt, die wiederum auf quantitativem

Datenmaterial beruhen. Hierzu zählen Kostensätze, Fahrtgeschwindigkeiten oder Geräuschpegel. Für die Planung von Bus, Straßen-, U- und S-Bahn stehen hierbei Erfahrungswerte aus einer über 100-jährigen Planungspraxis zur Verfügung. Instrumente zur Bewertung sind auf diese Optionen hin optimiert und reglementiert. Für die Planung urbaner Seilbahnen gibt es diese Erfahrungs- und Referenzwerte nicht, ebenso fehlen diese für eine gleichermaßen gründliche Abbildung in Verkehrsmodellen. Die Nutzen-Kosten-Analyse und die Verkehrsmodellierung als wichtige Planungsinstrumente sind für die Verkehrsplanung aber verbindlich und handlungsleitend. Ob und wie Seilbahnen in diesen Instrumenten abbildbar sind, ist daher von entscheidender Bedeutung. In der quantitativen Analyse werden anhand einer potentiellen Seilbahnverbindung in Stuttgart-Vaihingen Schwierigkeiten identifiziert, die bei der Einbindung einer Seilbahn in die gängigen Planungsinstrumente auftreten können.

Die qualitative Analyse in Kapitel 4 widmet sich konkreten verkehrlichen Problemlagen in drei Untersuchungsräumen in Baden-Württemberg: Stuttgart, Konstanz und Heidelberg. In Fokusgruppen mit Bürgern und Experten vor Ort konnten Kontextfaktoren identifiziert werden, die Hemmnis oder Potential für die Realisierung einer urbanen Seilbahn darstellen können. Abseits technisch-ökonomischer Bewertungen bestimmen die verschiedenen Wahrnehmungen, Interessen und Werte sowohl der Entscheidungsträger als auch der Stadtbevölkerung über Gelingen oder Scheitern eines Vorhabens. So kann die Perspektive auf Chancen und Risiken einer Seilbahn aus planerischer Perspektive eine ganz andere sein, als das Interesse derer, die von der Entscheidung betroffen wären. Das Herunterbrechen der allgemeinen verkehrsplanerischen Diskussion zu urbanen Seilbahnen auf konkrete Untersuchungsräume dient wesentlich dazu, solche Sichtweisen und Wahrnehmungen in ihrer Unterschiedlichkeit am konkreten Beispiel sichtbar zu machen. Sie beeinflussen auch die Handlungsspielräume der beteiligten Akteure und sind wichtig für die weitere (auch öffentliche) Diskussion zum Thema urbane Seilbahn.

Im vorliegenden Bericht sind, soweit nicht abweichend vermerkt, mit „Bürgern“ immer sowohl Bürgerinnen als auch Bürger, mit „Experten“ immer sowohl Expertinnen und Experten usw. gemeint.

2. Auswahl und Charakterisierung der Untersuchungsräume

Seilbahnen können, wie in Arbeitsbericht 1 dieses Projektes detailliert ausgearbeitet, aufgrund ihrer spezifischen Systemcharakteristika für manche Einsatzzwecke im urbanen Raum eine interessante Option darstellen. Fünf Problemlagen, die in urbanen Räumen häufig anzutreffen sind, lassen sich hier unterscheiden (Reichenbach & Puhe, 2016; basierend auf Monheim, Muschwitz, Auer & Philippi, 2010):

- Überwindung topographischer oder baulicher Hürden auf kurzem Weg
- Erschließung von Gebieten mit punktuell hohem Verkehrsaufkommen
- Erschließung peripherer Standorte
- Entlastung bestehender öffentlicher Verkehrssysteme
- Schließung verkehrlicher Lücken

Da sich vorliegender Projektbericht auf urbane Einsatzzwecke in Baden-Württemberg bezieht, wurde in einem ersten Schritt nach möglichen Fallbeispielen in Baden-Württemberg gesucht, bei denen eine, oder mehrere dieser Problemlagen virulent erscheinen.

2.1. Auswahlverfahren

Bei qualitativen Verfahren geht es weniger darum, eine möglichst große Anzahl an Fallbeispielen zu sammeln und auf dieser Grundlage Häufigkeitsaussagen vorzunehmen, als vielmehr darum, festzustellen, in welchem Kontext, spezifische Handlungs- und Argumentationsmuster vorkommen (Mattissek, Pfaffenbach & Reuber, 2013). Das Auswahlverfahren erfolgte dahingehend auf Basis bewusster Auswahllemente. So war für die Auswahl entscheidend, dass bereits aktiv über den Ausbau des Nahverkehrssystems nachgedacht wird, offensichtlich also ein Bedarf gesehen wird, das bestehende Nahverkehrsangebot zu erweitern. Dabei war zunächst nicht relevant, ob in den Städten bereits die Idee einer urbanen Seilbahn diskutiert wurde oder wird. Des Weiteren war aus forschungspragmatischen Gründen eine grundsätzliche Bereitschaft der Stadtverwaltungen nötig, um die vorgesehenen Expertenworkshops und auch Fokusgruppeninterviews abzuhalten. Dies erleichterte die Auskünfte aus den Melderegistern, die Raummiete und Ansprache der Experten wesentlich. Nachdem durch das Karlsruher Institut für Technologie eine Pressemitteilung über das Projekt veröffentlicht und diese über newstix¹ verbreitet wurde, zeigten eine Reihe von baden-württembergischen Städten Interesse, als Fallbeispiel in dem Projekt zur Verfügung zu stehen. Die Auswahl fiel letztlich auf die Städte Stuttgart, Konstanz und Heidelberg.

Alle drei ausgewählten Städte sind in ihrer Struktur, ihren Problemlagen und ihrer Bevölkerungszusammensetzung unterschiedlich – und vor diesem Hintergrund werden auch die erfolgten Bürgergespräche und Expertenworkshops ausgewertet.

¹ „newstix“ (www.newstix.de) ist ein branchenunabhängiges Informationsportal für den ÖV.

2.2. Untersuchungsraum A: Stuttgart

Stuttgart ist als Landeshauptstadt mit gut 626.000 Einwohnern (2016) die größte Stadt Baden-Württembergs. Die Stadt gehört zu den sogenannten „Stau-Metropolen“ Deutschlands und ist durch den Autoverkehr stark belastet. Dazu trägt die Lage des Stadtzentrums in einem Talkessel bei, durch den mehrere Bundesstraßen führen. Im Öffentlichen Verkehr ist die Stadt mit dem Stuttgarter Hauptbahnhof als großem Eisenbahnknotenpunkt und dem Stuttgarter Flughafen auf der Filderhochfläche international angebunden. Für den regionalen und lokalen Verkehr werden in Stuttgart neben Regionalzügen und -bussen ein umfangreiches S-Bahn- und Stadtbahnnetz sowie zusätzliche innerstädtische Buslinien betrieben. Die für Stadtbahnen und Stadtbusse zuständigen Stuttgarter Straßenbahnen AG betreiben außerdem eine voll in den Verbundtarif integrierte Standseilbahnlinie zum Waldfriedhof.

Für die bessere Anbindung eines Gewerbegebietes in Stuttgart-Vaihingen sowie als Anschluss des sogenannten „Eiermann-Areal“ ebenfalls in Stuttgart-Vaihingen (ehemaliger IBM-Firmensitz, der zukünftig zu einem gemischten Wohn- und Gewerbestandort entwickelt werden soll) wird in Stuttgart bereits über die Möglichkeit einer urbanen Seilbahn diskutiert (Hintermayr, 2017, vgl. auch Abschnitt 3.2.2.1). Für eine weitere Verbindung als Querverbindung am Ausgang des Talkessels ist eine Seilbahn außerdem bereits als Prüfoption im Nahverkehrsentwicklungsplan der Stadt genannt (Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH, 2017).

2.3. Untersuchungsraum B: Konstanz

Konstanz ist mit knapp 83.000 Einwohnern (2016) ein Oberzentrum am südlichen Rand Baden-Württembergs, direkt an der Schweizer Grenze und am Bodensee gelegen. Die Stadt erstreckt sich auf beide Seiten des Seerheins, wobei die beiden Teile durch die Alte Rheinbrücke, die Schänzlebrücke für den Durchgangsverkehr sowie eine weitere Brücke für Fußgänger und Radfahrer verbunden werden. Neben dem Bahnanschluss mit Verbindungen ins deutsche und in das schweizerische Eisenbahnnetz sowie drei weiteren Bahnhaltepunkten im Stadtgebiet wird in Konstanz ein Stadtbusnetz betrieben, das neben den wichtigen Verbindungen u. a. von Bahnhof und Altstadt zur Universität auch die wichtige Fährverbindung in Richtung Meersburg anbindet.

Angesichts der verkehrlich stark belasteten Altstadt wird für den Korridor vom Bahnhof und der Altstadt zur Universität und zur Insel Mainau bereits seit einiger Zeit neben Optionen für ein Straßenbahnsystem die Möglichkeit einer urbanen Seilbahn geprüft (vgl. auch die Darstellung im Arbeitsbericht 1). Die Stadt hat inzwischen eine separate Potentialanalyse hierzu in Auftrag gegeben (Stadt Konstanz, 2017).

2.4. Untersuchungsraum C: Heidelberg

Heidelberg ist mit gut 158.000 Einwohnern (2016) die fünftgrößte Stadt Baden-Württembergs und liegt am Übergang des Neckars vom Odenwald in die Rheinebene. Die Stadt liegt gemeinsam mit Mannheim und Ludwigshafen in der dicht besiedelten Metropolregion Rhein-Neckar. Neben dem Hauptbahnhof und weiteren Bahnhaltepunkten wird in der Stadt ein Straßenbahnnetz, das auch

Linien in Nachbargemeinden und -städte umfasst, sowie ein Busliniennetz betrieben. Zum Heidelberger Schloss sowie zum Königsstuhl (einer der beiden Heidelberger Hausberge) wird außerdem eine Standseilbahn betrieben, für die eine teilweise tarifliche Integration in den Verbundtarif besteht.

Neben dem starken Tourismus (v. a. Altstadt und Heidelberger Schloss) ist die Universität eine zentrale Institution für die Stadt. Für deren wichtigen Standort im Neuenheimer Feld, der durch den Verkehr stark belastet ist, wurde längere Zeit die Erweiterung des Straßenbahnnetzes geplant. Nachdem die Umsetzung der Straßenbahnlinie jedoch vorerst gescheitert ist (Stadt Heidelberg, 2016), sind aktuell auch alternative Ideen im Umlauf, um das Gebiet dennoch im ÖV besser zu erschließen (Buchwald, 2017).

3. Quantitative Analyse

3.1. Grundsätzliche Einordnung

Das nachfolgende Kapitel behandelt die Möglichkeiten und Grenzen der verkehrlichen und gesamtgesellschaftlichen Wirkungsabschätzungen von urbanen Luftseilbahnen. Hierbei wird auf die folgend genannten Aspekte eingegangen:

Zum einen geht es darum, inwieweit eine Abbildung von Luftseilbahnen in Verkehrsmodellierungen erfolgen kann, welche Erfahrungen hierzu vorliegen und wo bestimmte charakteristische Eigenschaften von Luftseilbahnen in der Modellierung eine besondere Herausforderung darstellen. Hierbei geht es auch um die Frage, wie eine Modellierung urbaner Seilbahnen in einer dem Stand der Technik und der Planungspraxis üblichen Verkehrsanalyse- und -prognosesoftware erfolgen kann, und welche Schwierigkeiten bei der Modellerstellung damit verbunden sind.

Zum anderen geht es darum, die Wirkungen einer Luftseilbahn und damit einer derartigen Verkehrslösung gesamtökonomisch zu bewerten bzw. auf eine Sinnfälligkeit hin zu überprüfen.

- Hierfür gibt es zunächst die grundsätzlich geeignete Nutzen-Kosten-Analyse als ein geeignetes Verfahren, um die Sinnfälligkeit und den Beitrag zur Wohlfahrtsstiftung einer Investition zu bestimmen. Die Anwendbarkeit für Seilbahnen und die hierfür erforderlichen Inputdaten, Informationen und Bewertungsansätze werden in Bezug auf Verfügbarkeit bzw. Anwendbarkeit hin überprüft.
- Weiterhin gibt es für Investitionen in Infrastrukturanlagen das Verfahren der sogenannten „Standardisierten Bewertung“, welches Investitionen in die Infrastruktur des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) hinsichtlich der Wirkungen auf die öffentliche Wohlfahrt („Allgemeinheit“), aber auch die Folgekosten für den Betreiber („Verkehrsunternehmen“ bzw. „Aufgabenträger“) bewerten soll. Dieses Verfahren dient vordergründig dazu, die Sinnfälligkeit einer Investition zu verdeutlichen, um wiederum deren Förderwürdigkeit aus Bundes- oder Landesmitteln rechtfertigen zu können. Dabei soll durch den „Standardisierungsansatz“ sichergestellt werden, dass alle Investitionen in der Wirkungsbewertung nach den gleichen (deshalb „standardisierten“) Maßstäben behandelt werden.

In dem hier vorliegenden Bericht wird die Umsetzbarkeit einer „Standardisierten Bewertung“ im Fall einer urbanen Seilbahn für Stuttgart-Vaihingen qualitativ analysiert.

Grundsätzlich wird für öffentliche Investitionen der grundsätzliche Nachweis einer gesamtökonomischen Sinnfälligkeit gefordert: Nach dem Haushaltsgrundsätzegesetz (HGrG) sind für alle finanzwirksamen Maßnahmen der öffentlichen Verwaltung angemessene Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen durchzuführen.² Als umfassendste gesamtwirtschaftliche Untersuchungsmethodik stellt die Nutzen-Kosten-Analyse das geeignete Instrumentarium dar, da damit die Veränderung des realen Sozialproduktes ermittelt werden kann. Das Verfahren stellt das Instrument der ersten Wahl dar, wenn es darum geht Investitionen in Verkehrsanlagen zu bewerten. Grundsätzlich werden den Kosten (über die Lebenszeit einer Anlage) alle monetär bewerteten Folgen positiv und negativ

²§ 6 Abs. 2 HGrG

gegenüber gestellt, so dass sich im Ergebnis ein Verhältnis von Nutzen zu Kosten ergibt, welches sinnvollerweise größer 1 sein sollte.

Gängige Anwendungen wie die Prioritätenreihung von Projekten in der Bundesverkehrswegeplanung fußen auf der Nutzen-Kosten-Analyse, da damit die Sinnfälligkeit eines Projektes an sich sowie durch den Vergleich unterschiedlicher Projekte eine Reihung entsprechend ihres Nutzen-Kosten-Verhältnisses vorgenommen wird und damit die (gesamtwirtschaftlich) besten Projekte identifiziert werden können.

Die Berechnungsverfahren wurden in den zurückliegenden Jahren sukzessive verbessert, so wurden neben den klassischen Kosteneinsparungen bei den Nutzern oder Betreibern einer Infrastruktur die Zeitersparnisse der Nutzer als Erreichbarkeitsgewinne bewertet sowie auch die Nutzen durch Verkehrssicherheitsgewinne.

Ebenso erfolgt eine Berücksichtigung der (monetär bewerteten) Umweltfolgen. Dazu gehören globale und lokale Emissionen (Abgase, Lärm) ebenso wie indirekte Wirkungen (Trennwirkungen, Zerschneidung von Naturräumen), die sich allerdings zum Teil einer sinnvollen Bewertung im Sinne einer Monetarisierung entziehen.

Eine wesentliche Rolle für eine Bewertung von Nutzen spielt weiterhin der induzierte Verkehr (neue Fahrten, bzw. Fahrten zu weiter gelegenen Zielen), welche aus der Nutzentheorie heraus deshalb unternommen werden, weil damit für Nutzer der Anlage ein Nutzen entsteht, der deren Aufwand überschreitet (sonst würden diese Fahrten nicht unternommen), dem aber gleichermaßen ein Ressourcenverzehr gegenübersteht, welcher aufgrund der resultierenden Umweltwirkungen den gesamtgesellschaftlichen Nutzenzuwachs wieder in Teilen oder vollständig aufzehrt.

Herausforderungen für Nutzen-Kosten-Untersuchungen sind damit zunächst die Ermittlung der gesellschaftlich korrekten, das heißt allgemein akzeptierten Wertansätze für Güter, die sich originär einer monetären Bewertung entziehen. Dieses ist für den die Bewertung von Luftseilbahnen allerdings sekundär, da auf die grundsätzlich akzeptierten (standardisierten) Wertansätze zurückgegriffen werden kann.

Verkehrsmodelle als Grundlage für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung

Ein weiteres zentrales Problem besteht in der korrekten und vollständigen Identifizierung der Projektwirkungen: Hierzu werden Verkehrsmodelle eingesetzt, welche einen Planungsfall mit einem Projekt („Mit-Fall“) hinsichtlich der verkehrlichen Wirkungen mit einem Fall ohne dieses Projekt vergleichen („Ohne-Fall“). Hierbei werden üblicherweise Situationen in der Zukunft betrachtet, für die weitere externe Entwicklungen zu berücksichtigen sind. Durch einen Vergleich der Projektwirkungen im „Mit-Fall“ mit dem „Ohne-Fall“ ist eine grundsätzliche Abbildung der Projektwirkungen möglich. Aus dieser Aufgabe resultieren jedoch zentrale Aufgaben für und Ansprüche an eine Modellierung des Verkehrssystems, um sicherzustellen, dass wirklich alle Projektwirkungen geeignet und sinnvoll abgebildet werden.

Grundsätzlich stellt ein Seilbahn ein Verkehrsmittel im ÖV dar, folglich kann diese in einer Modellierung wie eine Erweiterung des Verkehrsangebots in der üblichen Stufe 4 der Verkehrsmodellierung behandelt werden (Verkehrsumlegung): Mit dem neuen Verkehrsangebot ergeben sich ggf. kürzere und (in Bezug auf Zeitaufwand und Geldaufwand) aufwandsgünstigere Wege, diese Wirkungen lassen sich der Seilbahn als Nutzen zurechnen. Ein Modal-Split-Effekt (veränderte Verkehrsmittelwahl) bleibt ausgesetzt.

Betrachtet man zusätzlich in der Modellierung auch eine aufgrund der urbanen Seilbahn verursachte Veränderung der Verkehrsmittelwahl (ein aufgrund der veränderten Systemzustände verursachter modaler Effekt), so ist davon auszugehen, dass sich auf von der Seilbahnen betroffenen Relationen auch Modal-Split-Effekte ergeben. Diese Abbildung von diesen Effekten erfolgt in Stufe 3 der Verkehrsmodellierung (Verkehrsmittelwahl) und setzt iterativ eine Abschätzung der sich nachfrageabhängigen Reisewiderstände im ÖV-System (und partiell auch im motorisierten Individualverkehr (MIV)) voraus.

Generell gilt, dass diese Wirkungen der Seilbahn im Sinne einer anderen Bewertung des Modus Öffentlicher Verkehr gegebenenfalls anders zu behandeln sind, um genau die in Bezug auf die Wahlentscheidungen anderen Nutzeneinschätzungen zu betrachten. Dies setzt allerdings eine entsprechende Empirie voraus.

Zentral und von großer Bedeutung gerade für die Nutzeneinschätzung neuer Verkehrsangebote ist die Bewertung des induzierten Verkehrs, wenn dadurch ein Nutzenzuwachs bei den Nutzern entsteht (ohne welchen diese die weiteren oder zusätzlichen Fahrten nicht unternehmen würden).

Diese zusätzliche Verkehrsleistung lässt sich in der üblichen Vier-Stufen-Modellierung über die ausgeweiteten Aktionsräume abbilden. Diese Abbildung erfolgt in der Stufe 2 der Modellierung, wo sich aufgrund verminderter Reisewiderstände *ceteris paribus* eine andere Zielwahl ergibt. Darauf aufbauend wird nach der „angelsächsischen Methode“ („Rule-of-the-Half“; vgl. Mackie, Nellthorp, Laird & Ahmed, 2003) eine Abschätzung des Nutzens des induzierten Verkehrs vorgenommen.

Eine Abbildung all dieser Effekte erlaubt dann summarisch eine Bewertung der verkehrlichen Effekte (Veränderung von Fahrleistungen und Fahrtenanzahlen bei unterschiedlichen Moden zwischen Ohne- und Mit-Fall) und darauf aufbauend die Abschätzung sekundärer Effekte (Kostenveränderungen bei den Nutzern, Wirkungen mit Einfluss auf die Umwelt) und anschließend eine Bewertung dieser Effekte.

Grundsätzlich bildet damit eine entsprechend detaillierte Modellierung des Verkehrssystems die wesentliche Grundlage für eine Nutzen-Kosten-Analyse. Allerdings ergeben sich im Einzelfall bestimmte Herausforderungen, die grundsätzlich daraus resultieren, dass „Projekte“ oder „Mobilitätslösungen“ mit derselben Granularität zu behandeln sind, um eine Vergleichbarkeit herbeizuführen.

Die nachfolgenden Kapitel behandeln zunächst die Möglichkeiten der Modellierung von urbanen Seilbahnen in Verkehrsanalyse- und -prognosesoftware und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Modellerstellung.

Des Weiteren wird die Umsetzbarkeit in Nutzen-Kosten-Analysen und insbesondere in der „Standardisierten Bewertung“ im Fall der urbanen Seilbahn qualitativ analysiert, um darauf aufbauend Schlussfolgerungen abzuleiten, welche Herausforderungen hieraus für eine planerische Umsetzung von Seilbahnen resultieren.

3.2. Behandlung urbaner Seilbahnen in Verkehrsnachfragemodellen

Im Nachfolgenden wird zunächst ein kurzer Überblick über andere Forschungsarbeiten im Bereich der Abbildung von urbanen Seilbahnen in Verkehrsnachfragemodellen gegeben. Im Anschluss erfolgt die Modellierung einer urbanen Seilbahn anhand eines exemplarischen Fallbeispiels mittels der Verkehrsplanungssoftware VisumTM. Hierin werden Indikatoren gebildet, die generell in Nutzen-Kosten-Analysen und auch speziell in der Standardisierten Bewertung für Seilbahnen zu betrachten sind.

Im Rahmen der quantitativen Analyse und zur Identifizierung von Herausforderungen urbaner Seilbahnen in der Verkehrsmodellierung und in Bewertungsverfahren wurden Interviews mit Experten und einer Politikerin durchgeführt (Tab. 3-1). Die Erkenntnisse aus diesen ExpertInnen-Interviews sind in die Modellierung der Seilbahn und in die Beurteilung der Standardisierten Bewertung von Seilbahnen eingegangen.

Tab. 3-1: Gesprächspartner der durchgeführten Experteninterviews

Institution/ Unternehmen	Datum	Ort	Gesprächspartner
Seilbahnanbieter Doppelmayr	21.04.2017	Karlsruhe (Telefoninterview)	Günter Troy
Seilbahnplanung INOVAPLAN	06.12.2016	Karlsruhe	Sascha Klein
Seilbahnplanung Ramboll Transport	02.11.2017	Karlsruhe	Gerald Hamöller
Politik Co-Fraktionschefin der Grünen im Stuttgarter Gemeinderat	15.11.2016	Stuttgart	Anna Deparnay- Grunenberg

3.2.1. Vorliegende Fallbeispiele zur Modellierung von Seilbahnen in der Verkehrsplanung

Im Rahmen der angewandten Verkehrsplanung wurden Seilbahnen – soweit bekannt – erst in jüngster Zeit von wissenschaftlicher wie auch verkehrsplanerischer Seite untersucht. Hierbei sind zwei Projekte hervorzuheben: zum einen eine an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH Zürich) verfasste Arbeit, zum anderen das Projekt „Ropeway Pot“ der Technischen Universität Graz (TU Graz). Des Weiteren sind noch zwei Projekte aus der Praxis zu nennen: Für die Städte Ludwigshafen/Mannheim und Konstanz wurden unter Verwendung des Programms VisumTM von der Inovaplan GmbH die Potenziale von Seilbahnen untersucht.

Seilbahn ETH Höggerberg Zürich

Die Arbeit von Zahler und Zweifel (2016) an der ETH Zürich untersuchte die Anbindung der ETH auf dem Höggerberg mittels einer Seilbahn. Die Seilbahn wurde als Lösungsmöglichkeit zur verkehrlichen Erschließung gewählt, um dem hohen Verkehrsaufkommen mit Staubildung während des Berufsverkehrs zu begegnen. Ausführlich analysierten die Autoren die mit einer Seilbahn einhergehenden Auswirkungen auf den städtischen Busverkehr. Folgende Konfiguration wurde für die Seilbahn angenommen: In Bezug auf die erforderliche Kapazität der Bahn wurde von 2.000 Personen pro Stunde und Richtung ausgegangen. Bei der Bauart fiel die Wahl auf eine Umlaufseilbahn. Andere Ausführungen im Pendelbetrieb oder sogar Standseilbahnen wurden aufgrund der räumlichen Gegebenheiten verworfen. Die Analyse erfolgte sowohl für eine Einseil-Umlaufseilbahn als auch für eine Dreiseil-Umlaufseilbahn. Die Kabinengrößen wurden mit zehn Personen für die Einseil-Umlaufseilbahn und 30 Personen für die Dreiseil-Umlaufseilbahn angesetzt. Im Modell beträgt die Betriebsdauer 18,5 Stunden, und zwar im Zeitraum von 05:30 Uhr bis 24:00 Uhr. Etwaige Wartungsarbeiten sollten überwiegend während der Betriebspausen in den Nachtstunden durchgeführt werden (Zahler & Zweifel, 2016, S. 3). Als Ergebnis ergab sich für die Einseil-Umlaufbahn eine Seilgeschwindigkeit von sechs Metern pro Sekunde und für die Dreiseil-Umlaufbahn von sieben Metern pro Sekunde (Zahler & Zweifel, 2016, S. 38). Für eine ausreichende Betriebsstabilität wurden für die Einseil-Umlaufbahn drei über die Mindestanzahl hinausgehende Kabinen und für Dreiseil-Umlaufbahnen eine zusätzliche Kabine empfohlen. Die Streckenlänge der Seilbahnen wurde durch Zahler und Zweifel nicht angegeben, konnte unter Berücksichtigung der angegebenen Fahrzeiten und Geschwindigkeiten (Zahler & Zweifel, 2016) aber auf einen ungefähren Wert von 2.500 m geschätzt werden. Die verkehrsplanerische Analyse der in Grundzügen beschriebenen Seilbahn-Konzeption wurde mit Hilfe von VisumTM (Version 15) durchgeführt.

Als Modellgrundlage wurden sowohl die Daten des Gesamtverkehrsmodells des Kantons Zürich aus dem Jahr 2013 als auch die Daten des Verkehrsmodells 2040 (Prognosefall) verwendet. Darin enthalten sind jeweils die Nachfragedaten für den Gesamttagungsverkehr als die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) und die morgendliche Spitzenstunde (MSP) im Zeitraum von 07:00 Uhr bis 08:00 Uhr (Zahler & Zweifel, 2016, S. 44). Dabei wurden verschiedene Modellvarianten analysiert. Vorgehensweise und wesentliche Erkenntnisse werden nachfolgend kurz zusammengefasst (vgl. Zahler & Zweifel, 2016, A-3ff.):

Zu Beginn wurden neue „Knoten“ an den vorgegebenen Koordinaten der Stationen eingefügt. Die Knoten wurden anschließend mit dem neuen Verkehrsmittel Seilbahn (Streckentyp 97) verbunden. Weitere Verbindungen der Knoten erfolgen mit dem sonstigen ÖV bzw. für Umsteigebeziehungen. An den stationsnahen Knotenpunkten wurden Haltepunkte inklusive Haltestellen und Haltestellenbereichen eingefügt. Auf Basis der Überlegungen zu den Stationsbauten wurden ebenfalls die Gehzeiten innerhalb der Stationen berechnet. Unterschiedliche Seilbahnauslegungen wurden über „Triebfahrzeugeinheiten“ abgebildet, zum einen eine Einseil-Umlaufbahn mit Kabinen für zehn Personen und zum anderen eine Dreiseil-Umlaufbahn mit Kabinen für 30 Personen. Die Liste der relevanten Verkehrsmittel bzw. Fahrzeugkombinationen im Modell wurde ergänzt um die beiden Seilbahn-Konzepte (Fahrzeugeinheiten). Der nächste Schritt der Modellierung beinhaltete den Aufbau der Seilbahnlinie. Der Betrieb wurde mit dem Verkehrssystem Seilbahn eingestellt. Der Linie wurden zwei Linienrouten hinzugefügt, welche die beiden Seilbahntypen mit unterschiedlichen Fahrzeitprofilen repräsentieren. Die Fahrzeitprofile wurden jeweils mittels eines Taktfahrplans in der Zeit von 05:30 Uhr bis 24:00 Uhr hinterlegt, und zwar für die Einseil-Umlaufbahn mit einer Folgezeit

von 18 Sekunden und für die Dreiseil-Umlaufbahn mit Mittelstation mit einer Folgezeit von 54 Sekunden und 52 Sekunden ohne Mittelstation.

Aus diesen Eigenschaften ergeben sich die relevanten Angebotseigenschaften (Reisezeiten, Taktfolgezeiten) der Seilbahn, welche auch in Verbindung mit den Umsteigewiderständen zu verstehen sind. Weiterhin spielen für die Angebotseigenschaften auch die Nutzerkosten eine Rolle (Zuordnung des Tarifsystems des Öffentlichen Verkehrs (Verkehrsbetriebe Zürich bzw. Zürcher Verkehrsverbund)).

Einen Schwerpunkt der Analyse bildeten die Auswirkungen der Seilbahn auf den Busverkehr bzw. die Wechselwirkungen mit dem sonstigen Öffentlichen Verkehr. Dabei wurden sowohl Anpassungen bei bestehenden Buslinien untersucht (die durch die Seilbahn substituiert werden) wie auch die Implementierung neuer Buslinien im Untersuchungsgebiet (die komplementär, das heißt ergänzend zu einer Seilbahn verstanden werden müssen). Hierfür wurden die Taktfolgen verändert, neue Linien erstellt sowie Linien verkürzt. Schließlich wurden aus der Kombination unterschiedlicher Seilbahnrouten – mit und ohne Mittelstation – mit unterschiedlichen Busrouten sieben Modellvarianten aufgestellt. Die sieben Modellvarianten wurden jeweils in den Varianten Einseil-Umlaufbahn und Dreiseil-Umlaufbahn durchgespielt. Letztlich ergaben sich somit 14 Modellkonstellationen für die Potenzialbetrachtung. (Zahler & Zweifel, 2016, S. 49). Die jeweils ermittelten Belastungswerte wurden dabei mit der Tageskapazität verglichen. Für die Varianten ohne Mittelstation konnten Querschnittsbelastungen zwischen 1.929 und 2.687 Fahrgästen pro Tag kalkuliert werden – entsprechend einer Ausnutzung der Tageskapazität zwischen 2,6% und 3,6%. Diese Werte sind allerdings als fiktiv zu verstehen: Bedingt durch das mehr oder weniger konstante Angebot (f (Seilgeschwindigkeit, Kabinengröße, Kabinenanzahl)) ergibt sich rund um die Uhr eine hohe Kapazität mit 2.000 Personen pro Stunde und Richtung über die gesamte Betriebszeit der Anlage.³ Für die Modelle mit Dreiseil-Umlaufbahn ergaben sich durchweg höhere Auslastungen (Zahler & Zweifel, 2016, S. 50). Die Belastungen beziehen sich auf die Daten des Gesamtverkehrsmodells aus dem Jahr 2013. Unter Verwendung der Daten aus dem Verkehrsmodell für den Prognosefall 2040 ließ sich eine gesteigerte Auslastung der Seilbahnanlage prognostizieren. Die Auslastung der Variante ohne Mittelstation liegt zwischen 3,4% und 5,1%. (Zahler & Zweifel, 2016, S. 52). Hauptnutzer der Seilbahn waren in diesem Szenario Personen, die im Vor- oder Nachlauf die Bahnverbindungen in die Region und über die Region hinaus nutzen (Zahler & Zweifel, 2016, S. 54–55). Damit spielt die Seilbahn in diesem Fall eine Rolle als Ergänzung des bestehenden ÖV.

Im Weiteren wurden deshalb ebenfalls die Auswirkungen der Seilbahn auf das umgebende ÖV-Netz bestimmt. Dazu wurden für das Jahr 2040 die absoluten Unterschiede in den Streckenbelastungen mit und ohne Seilbahn gegenübergestellt. Die Autoren konnten eine Zunahme der Nutzung auf der durch die Seilbahn angebundenen S-Bahn-Strecke erkennen. Eine abnehmende Nutzung konnte auf der Strecke des direkt konkurrierenden, das heißt parallel bedienenden Busses festgestellt werden. Zusätzlich wurden die Differenznetze für die Modellvarianten mit abgeänderten Busnetzen analysiert. Auch dort ergab sich insbesondere die abnehmende Nutzung auf der direkt in Konkurrenz zur Seilbahn stehenden Buslinie (Zahler & Zweifel, 2016, S. 56ff.). Überdies wurden durch eine Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen von Parametervariationen auf die Belastung und Auslastung ausgelotet. Dazu wurden unter anderem die Betriebsgeschwindigkeit verlangsamt, die Betriebszeiten

³ Die in der Realität bestehende Möglichkeit, außerhalb der Hauptverkehrszeiten einen Teil der Seilbahnkabinen aus dem Umlauf zu nehmen, wird hier nicht betrachtet.

verkürzt und kürzere Betriebszeiten mit neuen Fahrzeitprofilen betrachtet (Zahler & Zweifel, 2016, S. 62).

Insgesamt zeigte dieser Ansatz, dass eine grundsätzliche Abbildbarkeit von Seilbahnen in Verkehrsmodellierungen gegeben ist: Das Verkehrsmittel Seilbahn wird wie ein weiteres ÖV-Verkehrsmittel behandelt – mit den entsprechenden Angebotseigenschaften. Die Angebotseigenschaften bzw. die Reaktionen der Nutzer auf die Veränderung des Angebots (z. B. Reisezeitverkürzung gegenüber der Busbedienung) lassen sich im Modell nachvollziehbar abbilden.

Die prinzipiellen Wirkungen auf die Nutzer (Zeiteinsparungen, Kostenveränderungen), die Auswirkungen auf die Nutzung des Verkehrssystems (Routenveränderungen, was im vorliegenden Fall die Wahl eines anderen Systems innerhalb des ÖV bedeutet), die daraus resultierenden Kostenveränderungen für den Betreiber etc. sind aus dem Modell grundsätzlich ableitbar. In diesem Modell wurde – entsprechend der Modellierung – eine prognostizierte Nachfrage anders verteilt. Daraus ergeben sich auch Wechselwirkungen mit dem MIV (eine verlagerte Nachfrage), was ebenfalls in einer (gesamtwirtschaftlichen) Bewertung berücksichtigt werden kann.

Ropeway_POT Graz

Im Rahmen des Projekts „Ropeway_Pot“ befassten sich Forscher der TU Graz – auf Grundlage eines existierenden Verkehrsnachfragemodells – mit der Ermittlung der Nachfrage auf einer Seilbahnstrecke in der Stadt Graz.⁴ Die durchgeführten Untersuchungen erhoben und bezogen die Präferenzen (in Bezug auf die Einschätzung einer Seilbahn gegenüber anderen Modes) bestimmter potentieller Nutzergruppen ein (Hofer, 2016). Dabei wurde auch untersucht, ob eine urbane Seilbahn einen signifikanten Beitrag zur Steigerung der Intermodalität (das heißt die Kombination von Verkehrsmitteln innerhalb einer Ortsveränderung) leisten kann (Hofer, 2016).

Die Vorgehensweise bei der Nachfrageermittlung für die urbane Seilbahn in Graz wurde in fünf Schritte unterteilt (Hofer, 2016):

- Durchführung von Mobilitätserhebungen basierend auf Interviews (einschließlich Befragungen von Touristen) zur Einschätzung des Verkehrsmittels Seilbahn, um darauf aufbauend die Nutzung abschätzen zu können
- Analyse der Verkehrsbedürfnisse und der Mobilität
- Erweiterung eines vorhandenen Verkehrsnachfragemodells und Ableitung einer Prognose
- Berechnung der Nachfrageeffekte für unterschiedliche Konfigurationen eines Seilbahnangebotes
- Quantifizierung der Systemeffekte der Seilbahn bzw. der damit verbundenen veränderten Busangebote.

Die Umfrage zur Ermittlung der Präferenzen wurde entlang der potenziellen Seilbahntrasse durchgeführt. Zu den Befragten zählten neben den Anwohnern auch Pendler. Ziel war es, das Passagierpotenzial der Seilbahn zu bestimmen (Hofer, 2016). Die Umfrageergebnisse wurden dahingehend für die Modellierung des im Verkehrsnachfragemodell enthaltenen Mobilitätsverhaltens berücksichtigt, indem die Nutzerentscheidungen für oder gegen die Seilbahn speziell bei der Verkehrsmittelwahl abgebildet wurden. Daraus wurden Schlussfolgerungen für die charakteristischen Eigenheiten der Seilbahnnutzung gezogen (Hofer, 2016). Eine Erkenntnis war, dass urbane Seilbahnen heute noch nicht als gewöhnliches Verkehrsmittel gesehen werden, sondern eher

⁴ Das Projekt wurde durch die österreichische Forschungsförderungsgesellschaft gefördert, vgl. Hofer (2016).

als Verkehrsmittel, das sich mehr für eine sporadische Nutzung eignet. Als ausschlaggebend für die Wahl der Seilbahn konnte Hofer (2016) dennoch die Relevanz der Gesamtreisezeit inklusive der Wartezeit und der Umsteigedauer feststellen.

Für die Modellierung in VisumTM wurden die verwendeten Modelldaten für ein hypothetisches Jahr 2025 prognostiziert (die für die Quellbezirke hinterlegten Nachfragedaten (Hofer, 2016)). Die vorliegenden Informationen zur Nachfrage durch Touristen wurden in das bestehende Verkehrsnachfragemodell integriert, indem eine weitere Nutzergruppe „Touristen“ den anderen hinzugefügt und deren spezielles Entscheidungsverhalten gesondert berücksichtigt wurde. Für die Quellzellen wurde pro Bezirk die Anzahl der Touristen gewählt. Für die Zielzellen wurde ein Attraktivitätspotenzial für Touristen bestimmt (Hofer, 2016). Zur Modellierung einer Verkehrsmittelwahl wurde ein „Nested-Logit-Ansatz“ verwendet (Hofer, 2016). Dieser ersetzt übliche Verkehrsmittelwahlansätze, um die von herkömmlichen öffentlichen Verkehrsmitteln abweichenden Eigenschaften der Seilbahn geeignet zu berücksichtigen Hofer (2016). Hofer zufolge bedarf es einer eigenen Nutzenfunktion, da ein Verkehrsmittel im Umlaufbetrieb – wie bestimmte Seilbahnkonfigurationen – keine Wartezeiten aufweist, im Gegensatz zu nach Fahrplan (mit Taktung) verkehrenden Verkehrsmitteln. Das bisher genutzte multinominale Logit Modell wurde folglich in ein allgemeines Nested-Logit-Modell geändert (Hofer, 2016). Alle ähnlichen Teilmengen von Verkehrsmitteln werden im Nested-Logit-Modell in sogenannten Nestern zusammengefasst. Daraus ergibt sich für die Verkehrsmittelwahl ein hierarchisches Auswahlverfahren mit einer beliebigen Anzahl an Stufen. Die Eigenschaften sind wie folgt:

- Es wird ein Anteil des ÖV berechnet und anschließend auf den herkömmlichen ÖV und die Seilbahn verteilt.
- Die Nutzenfunktion berücksichtigt charakteristische Eigenschaften des ÖV wie Reisezeit, Zugangs- und Abgangszeiten sowie die Taktzeiten.
- Für die Seilbahn wurde, basierend auf den Daten der ausgegebenen Präferenzen, eine veränderte Nutzenfunktion erstellt. Die Auswahlwahrscheinlichkeit hinter der Seilbahnnutzung folgt einer Weibull-Verteilung. Darauf basierend wurde eine eigene Nutzenfunktion erstellt.

Ebenfalls Teil der Modellierung war die Berücksichtigung einer Nutzung der Seilbahn in einem intermodalen System (Park-and-Ride (P+R)). Ein vorhandenes P+R-Angebot wurde dahingehend erweitert, um es an die Seilbahn anzubinden. Um die Auswirkungen der Seilbahn zu ermitteln, wurden fünf Modellvarianten der Seilbahn geplant (Hofer, 2016). Die Unterscheidung der Modellvarianten besteht hinsichtlich der Routenführung, der Zahl der Stationen und des verwendeten Seilbahnsystems. Für die Routenführung wurden sowohl eine lange als auch eine kurze Route definiert. Die lange Route weist eine Länge von 11,8 Kilometern bei Anbindung von 11 bis 13 Stationen auf. Für diese Route wird unter Verwendung einer Dreiseil-Umlaufbahn eine Reisezeit von 35 Minuten pro Richtung angenommen. Dies entspricht einer Reisegeschwindigkeit von 7,5 m/s. Basierend auf einer Kabinengröße von 35 Personen ergibt sich eine Kapazität von 3.000 Personen pro Stunde und Richtung. Die kurze Route hat eine Länge von 7,7 Kilometern, daraus ergibt sich unter Berücksichtigung der Haltestellen eine Reisezeit für die Gesamtstrecke in Höhe von 23 Minuten. Auch hier hat die Wahl des Seilbahnsystems Auswirkungen sowohl auf die Reisegeschwindigkeit als auch auf die Kabinenkapazität. Bei zwei der fünf Varianten wurde die Seilbahn aus zwei kombinierten Seilbahnsystemen aufgebaut, bestehend aus einer Dreiseil-Umlaufbahn und einer Teilstrecke mit Einseil-Umlaufbahn. Als entscheidend für die Systemkombination werden unterschiedliche Systemkosten angegeben. Dass diese beiden Optionen betrachtet werden, lag unter anderem an der

unterschiedlichen Nachfrage auf den einzelnen Teilstücken. Die Option mit einem Systemwechsel ist allerdings mit einer längeren Reisezeit verbunden durch die grundsätzlich geringere Geschwindigkeit auf der Teilstrecke der Einseil-Umlaufbahn und die Notwendigkeit des Seilbahnwechsels, wenn die ganze Strecke zurückgelegt wird.

Die größte Belastungsverkehrsstärke ergibt sich gemäß den Berechnungen in der Zeit zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr. In diesem Zeitraum benutzen 625 Passagiere die Seilbahn (gegenüber der Kapazität von 3.000 Personen pro Stunde und Richtung). Somit liegt die maximal gemessene Auslastung der Seilbahn in der Spitzenstunde bei 21% der maximal möglichen Auslastung. Das Passagierpotenzial wird in der Modellierung wesentlich aus Fußgängern und Radfahrern rekrutiert, zurückzuführen auf die geringe Fortbewegungsgeschwindigkeit dieser Nutzergruppen und auf den kontinuierlichen Betrieb der Seilbahn ohne Wartezeiten (Hofer, 2016). Vergleichsweise bietet die Seilbahn daher attraktive Reisezeiten. Zusätzlich werden Verlagerungen vom Individualverkehr hin zur Seilbahn erwartet. Sofern die Seilbahn andere Routen des öffentlichen Verkehrs kreuzt (mit Umsteigemöglichkeiten), ist mit einem Passagierwachstum zu rechnen. Begründet wurde dieser Zusammenhang mit dem Entstehen neuer Routen bei Umsteigebeziehungen und der Möglichkeit, die Seilbahn für Teilstrecken zu nutzen.

Aus dem Projekt „Ropeway_Pot“ können mehrere Erkenntnisse in die weitere Seilbahnforschung einfließen. Ein Ergebnis der Arbeit ist, dass es durch den Bau einer Seilbahn im ÖV – entsprechend der Zielsetzung – auf parallel zur Seilbahn verlaufenden Verkehrslinien zu geringeren Auslastungen und auf kreuzenden Linien zu höheren Auslastungen (Hofer, 2016) kommt. Im speziellen Fall wird aufgrund der angenommenen geringen Auslastung eine Maximalkapazität von 2.000 Personen pro Stunde und Richtung als ausreichend befunden (Hofer, 2016). Realisieren ließe sich diese mittels einer relativ geringen Anzahl an Kabinen und größeren Folgezeiten. Für eine weitere Untersuchung zu den Möglichkeiten der Kostenreduktion wurde vorgeschlagen, die Anzahl der Stationen zu reduzieren (Hofer, 2016).

Als Ergebnis der Untersuchungen und der Modellierung in Graz lässt sich festhalten:

Grundsätzlich ist die Abbildung einer Seilbahn in ein konventionelles Verkehrsmodell möglich. Die erwarteten Nutzerreaktionen in Bezug auf die Wahl eines Verkehrsmittels müssen anhand von geeigneten Befragungen abgeleitet werden, da eine Seilbahn zwar in einem Modell als konventioneller ÖV behandelt werden kann, jedoch mit der Seilbahn aus Nutzersicht bestimmte Eigenschaften verbunden sein können, die für oder gegen eine stärkere Nutzung – verglichen mit dem konventionellen ÖV – sprechen

Eine Seilbahn schafft aufgrund ihrer Systemeigenschaften bestimmte Grundkapazitäten, die eine Nachfrage unter Umständen deutlich übersteigt, die aber wiederum bei Anpassung von Kapazitäten wiederum deren grundsätzliche Performanceindikatoren (z. B. Geschwindigkeiten, Wartezeiten) und damit die Attraktivität einschränkt. Eine Seilbahn schafft somit eine Verkehrslösung, welche nur eine geringere Anpassung an eine sich verändernde Nachfrage erlaubt – anders als andere öffentliche Verkehrsmittel, bei denen bei unveränderter Reisegeschwindigkeit eine Kapazitätsanpassung vorgenommen werden kann. Der erhebliche Nachfrageeffekt der Seilbahn im Fallbeispiel beruht auf der gegenüber der Ausgangslage deutlich gesteigerten Transportgeschwindigkeit – gerade gegenüber Fußgängern und Radfahrern. In diesem Modellierungsfall wurde die potenzielle Gesamtnachfrage für alle Verkehrsträger unter Annahme eines Seilbahnangebots entsprechend aufgeteilt.

Urbane Seilbahn Mannheim/Ludwigshafen

Für den Raum Ludwigshafen/Mannheim bestand die Aufgabe darin, eine Seilbahn über den Rhein als zusätzliche Linie im ÖPNV-Angebot in einem bestehenden Verkehrsnachfragemodell abzubilden und die daraus resultierenden Wirkungen auf zunächst die Verkehrsnachfrage (Nutzung der Seilbahn) wie für das Verkehrssystem abzuschätzen. Dabei wurde in der Modellierung davon ausgegangen, dass sich das Fahrgastpotenzial vorwiegend aus bisherigen ÖV-Nutzern rekrutiert (Inovaplan GmbH, 2016).

Abgebildet wurde die Verkehrsmittelwahl auf Grundlage einer bestehenden Quell-Ziel-Matrix für die Gesamtverkehrsnachfrage: Im Ergebnis wurde erkennbar, dass die Möglichkeit als nur gering eingeschätzt wurde, dass es beim Individualverkehr (IV) eine wesentliche Anzahl von Umsteigern gibt, die anschließend die Seilbahn in Kombination mit P+R nutzen. Entsprechend standen zwei Nachfragegruppen für die Seilbahn (Inovaplan GmbH, 2016) im Blick: Zum einen die ÖV-Nutzer, die die Seilbahn in Ergänzung zu (bzw. anstelle der) herkömmlichen ÖV-Verkehrsmittel nutzen könnten. Zum anderen die Gruppe der P+R-Nutzer, bei denen die Seilbahn unter Umständen ein insgesamt höheres Nutzenniveau bietet (kürzere Reisezeit bzw. höherer Komfort). Für die Ausarbeitung der Seilbahnplanung in VisumTM wurden zwei Varianten erstellt. Die relevante Variante weist eine Streckenlänge von 5,5 Kilometern auf; bei 20 Minuten Fahrzeit pro Richtung, einer Taktfolge von einer Minute und einem Gondelabstand von 300 Metern ergibt sich eine Gesamtanzahl von 40 bis 50 Gondeln für die gesamte Seilbahnanlage (Inovaplan GmbH, 2016). Die Seilbahn wurde in VisumTM basierend auf dem Netzmodell „Projekt City West“ als zusätzliche ÖV-Linie implementiert (Inovaplan GmbH, 2016). Auch hier wurden die Haltepunkte an den vorgesehenen Orten eingefügt und angebunden. Die Haltepunkte der Seilbahn wurden mit den umliegenden Haltestellen inklusive der zugehörigen Gehzeiten abgebildet, damit unmittelbar in das bestehende ÖV-Netz integriert und zusätzlich direkt an die umliegenden Bezirke angebunden (Inovaplan GmbH, 2016).

An den beiden Endstationen ist ein kostenloser P+R-Parkplatz mit jeweils etwa 200 Pkw-Stellplätzen vorgesehen. Unter der Annahme von einer Minute für die Stationsdurchfahrt ergibt dies eine Seilgeschwindigkeit von 5,5 m/s. Die ermittelte Gesamtnachfrage auf der gesamten Seilbahnroute liegt bei 7.780 Fahrgästen für beide Richtungen (Inovaplan GmbH, 2016). Dabei entfallen 88% der Nachfrage auf Fahrgäste aus dem konventionellen ÖV. Die verbleibenden 12% der Seilbahnnutzer gehören zur Nutzergruppe P+R. Unter den Nutzern dieser Gruppe befinden sich 4% vormalige reine ÖV-Nutzer und 8% vormalige IV-Nutzer (Inovaplan GmbH, 2016).

Als Ergebnis der Untersuchung kam heraus, dass grundsätzlich Potenzial für eine höhere Nachfrage bestünde, wenn zusätzliche Arbeitsplätze und Wohnraum im Einzugsbereich geschaffen würde (Inovaplan GmbH, 2016). In den Modellrechnungen der Inovaplan GmbH wurden auch die verkehrlichen Auswirkungen auf die anderen Verkehrsträger betrachtet (Inovaplan GmbH, 2016). Hierbei zeigte sich eine durch den Bau der Seilbahn hervorgerufene Entlastung einer Brücke (Kurt-Schumacher-Brücke) um 2.000 bis 2.800 Personenfahrten pro Tag. In der Modellimplementierung stellen P+R-Parkplätze die einzige Möglichkeit dar, um IV-Nutzer zum Wechsel auf den ÖV zu bewegen. Im Modell kommen die P+R-Nutzer Ride zu 80% aus dem MIV.

Zudem erfolgte die (virtuelle) Anbindung der P+R-Parkplätze an die umgebenden Bezirke. Für die P+R-Anlagen wurden fünf Minuten für das Suchen des Parkplatzes sowie die erforderlichen Gehzeiten angenommen (Inovaplan GmbH, 2016). Die Geschwindigkeit der Seilbahn wird mit 5,5 m/s gewählt.

Ausführlich wurde in dieser Untersuchung die P+R-Einbindung untersucht. Dabei konnte die Auslastung der P+R-Plätze allerdings nicht berücksichtigt werden. Um im Modell die Nutzung des P+R-Angebots in Verbindung mit der Seilbahn zu erzeugen, war ein relativer Reisezeitgewinn zwingend erforderlich (Inovaplan GmbH, 2016). Eine etwaige Parkkostensparnis aufgrund des wegfallenden Parkbedarfs am Zielort ist pauschal in das Modell eingeflossen. Eine Abbildung der Verkehrsmittelwahl geschah mittels eines Logit-Modells, basierend auf den Reisezeiten der Verkehrsmittel IV, ÖV und Seilbahn. Im Hinblick auf die Nutzergruppen standen die Wechsler aus dem IV und aus dem ÖV im Fokus. Die Wechsler wurden sowohl in der IV-Matrix als auch in der ÖV-Matrix berücksichtigt. Modelliert wurde unter der Annahme, dass keine neuen Verkehre entstehen, d. h. explizite induzierte Verkehre bleiben damit ausgespart. Dies ist insofern kritisch, da für ein neues Verkehrsmittel mit gänzlich neuen Angebotseigenschaften eine derartige Induktion erwartet werden kann. Insgesamt blieb damit die Fahrtensumme auf jeder Quelle-Ziel-Relation gleich (Inovaplan GmbH, 2016). Um die Nutzung von P+R geeignet abzubilden wurde fiktiv ein Zuschlag auf die Reisezeit angenommen (z. B. zur Abbildung der Kosten für einen Pkw bzw. zur Abbildung von Parkgebühren am Zielort). Auf dieser Basis wurden mittels des Logit-Modells der Anteil wechselwilliger Personen bestimmt und damit die Größenordnung potentieller Nutzer des P+R-Systems. Die Umlegung der P+R-Nachfrage erfolgte separat zur ÖV-Umlegung (Inovaplan GmbH, 2016). Die Ergebnisse der Modellrechnungen wurden differenziert für das Nachfragemodell und das Netzmodell beurteilt (Inovaplan GmbH, 2016). Im Nachfragemodell zeigte sich eine hohe Sensitivität bezüglich der Eingangsparameter. Es wurde eine Abhängigkeit der Nachfrage von folgenden Parametern ermittelt: Bauliche Integration (Lage der Haltestellen), Zugang in das System (Zugangswiderstände), Tarifgestaltung, Anbindung der P+R-Stellplätze).

Die Inovaplan GmbH (2016) sieht vor allem in der besseren Verbindung der P+R-Standorte mit den sonstigen Angeboten des ÖV Möglichkeiten zur Steigerung der Seilbahnnutzung. Nicht untersucht wurde, inwiefern eine Seilbahn – abgesehen von den P+R-Nutzern – auch neue Fahrgäste außerhalb der bisherigen Gruppe der ÖV-Fahrgäste anlocken kann. Außen vor blieb ebenso, ob durch ein Seilbahnangebot zusätzliche Nachfrage geschaffen wird. Bei dieser Studie stand zunächst einmal das Potenzial im Vordergrund und nicht die Nutzen-Kosten-Überlegungen.

Urbane Seilbahn Konstanz

Die Projektaufgabe bestand darin, für eine mögliche Seilbahn in Konstanz sowohl das Potenzial als auch deren grundsätzliche Wirtschaftlichkeit zu bestimmen (Hamöller & Klein, 2017). Neben dem Fahrgastpotenzial der Seilbahn war in diesem Projekt gleichfalls die resultierende Anpassung des vorhandenen Busnetzes von Bedeutung. Mit der Potenzialuntersuchung sollte das grundsätzliche Marktvolumen (Anzahl Fahrgäste) bestimmt werden. Dieses lässt sich aus dem Marktpotenzial abzüglich des nicht ausgeschöpften Marktvolumens bestimmen. Die Nachfragedaten für den ÖV ergaben sich aus der „Nachfragematrix Busverkehr Konstanz 2006“ (Hamöller & Klein, 2017) als dem bisherigen ÖV-Angebot. Die Nachfragematrizen wurden in die Zukunft fortgeschrieben, um Entwicklungen der Nachfragedaten abzubilden.

Die Konfiguration der angedachten Seilbahn stellt sich wie folgt dar (Hamöller & Klein, 2017): Die Geschwindigkeit wurde auf 7 m/s festgelegt und dabei ein Zeitverlust von einer Minute pro Haltestelle eingeplant. Bei einer Streckenlänge von circa 7 Kilometern ergibt sich eine Reisezeit von 26 Minuten, was einer Reisegeschwindigkeit von 4,5 m/s entspricht. Die Kabinenfolgezeit wurde auf eine Minute festgelegt. Im Vollausbau wurden neun Seilbahnstationen geplant.

Für die Studie und insbesondere als Grundlage für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung wurden zwei Fälle konstruiert (Hamöller & Klein, 2017). Fall I entspricht der Situation ohne Seilbahn als Ohnefall. Für diesen wurden die verfügbaren Daten zu den erwarteten verkehrlichen Veränderungen in ein existierendes Verkehrsnachfragemodell eingearbeitet (strukturell zu erwartende Änderungen wie ein Einwohneranstieg um 7.000 Personen, zusätzliche 1.600 P+R-Nutzer, Zunahme des Bahnverkehrs aus der Schweiz). Im Fall II mit Seilbahn – dem Planfall oder Mitfall (Hamöller & Klein, 2017) – gelten die gleichen verkehrlichen Rahmenbedingungen, darin wurde gegenüber dem Ohnefall das Angebot um die Seilbahn erweitert. Damit verbunden waren Anpassungen im Busangebot. Anhand dieser Stufen wurden im Anschluss das Potenzial der Seilbahn und die Kapazitäten von Seilbahn und Bussen bestimmt (Hamöller & Klein, 2017). Im Ergebnis ergaben sich im Modell für die einzelnen Streckenabschnitte verschiedene Potenziale, die von 300 bis 3.000 Fahrgästen pro Tag reichen. Darüber hinaus wurde ermittelt, welche Abschnitte andere Abschnitte signifikant bedingen.

Schlussfolgerungen aus den Modellierungen der Seilbahnen Konstanz und Mannheim/Ludwigshafen:

In beiden Fallbeispielen wurde in eine existierende Nachfragemodellierung ein Seilbahnangebot als ein zusätzliches bzw. alternatives Angebot im ÖV implementiert.

Die grundsätzlichen Systemeigenschaften (Reisezeiten, Taktfolgen, Zugangszeiten, Nutzerkosten (Tarife)), wurden jeweils vollständig in die vorhandene Modellierung mit Visum™ integriert. Diese Integration stellt auf der Stufe der Verkehrsmittelwahl keine Herausforderung dar. Es erfolgte die Wirkungsabschätzung der Seilbahn lediglich auf der Grundlage einer existierenden, als stabil angenommenen Nachfragematrix (Abbildung der Stufe der Verkehrsmittelwahl (MIV – ÖV) bzw. Routenwahl (im ÖV zwischen konventionellem ÖV und Seilbahn). Die potentiellen und für die gesamtwirtschaftliche Bewertung einer innovativen Lösung relevanten Mehrverkehre (induzierter Verkehr), die die Abbildung auch einer (maßnahmenverursacht veränderten) Zielwahl erfordern, bleiben ausgespart.

Unter Nutzung u. a. der Erkenntnisse aus den Fallbeispielen erfolgt im folgenden Kapitel der Ansatz, eine urbane Luftseilbahn für einen exemplarischen Planfall im Untersuchungsraum Stuttgart in ein Verkehrsmodell zu integrieren, um daraus wiederum die Kennzahlen ableiten zu können, die erforderlich sind, um eine gesamtwirtschaftliche Bewertung vornehmen zu können.

3.2.2. Modellierung eines exemplarischen Planfalls im Untersuchungsraum Stuttgart

3.2.2.1. Gegebenheiten Seilbahnprojekt Stuttgart-Vaihingen



Abb. 3-1: Übersichtskarte Seilbahnprojekt Stuttgart-Vaihingen
In Anlehnung an Doppelmayer Seilbahnen GmbH, 2016

Die im Projektgebiet in Stuttgart-Vaihingen angedachte Seilbahnlösung (siehe Abb. 3-1) soll das Eiermann-Areal (ehemals IBM-Campus) im Westen von Vaihingen mit einem P+R-Parkplatz im Osten an der Anschlussstelle Stuttgart-Möhringen der Bundesautobahn 8 verbinden. Im Verlauf dieser Strecke sollen das Freibad Rosental, der Bahnhof Stuttgart-Vaihingen und das Industriegebiet „Synergiepark“ auf Vaihinger und Möhringer Gemarkung angebunden werden. Dabei gilt es, die Rahmenbedingungen vor Ort zu berücksichtigen und zukünftige Veränderungen im Planungsgebiet mit einzubeziehen. Im Folgenden werden die relevanten Gegebenheiten für das Seilbahnprojekt kurz geschildert.

Bereits zum aktuellen Stand sind im Planungsgebiet Entwicklungen absehbar, die ein verändertes und leistungsstärkeres Mobilitätskonzept erforderlich machen (Nauke, 2016). Im Bereich des Synergieparks soll es innerhalb der nächsten fünf Jahre zu Veränderungen kommen, bei denen im Wesentlichen zwei Projekte von Relevanz sind. Zum einen plant die Daimler AG einen neuen Verwaltungs- und Entwicklungsstandort entlang der Industriestraße (siehe dazu auch Abb. 3-2) (Schunder, 2016b). Dort sollen vierzig bislang im Stuttgarter Raum verteilte kleinere Standorte zusammengelegt werden und am Ende bis zu 4.200 Arbeitsplätze angesiedelt sein. Darüber hinaus plant die Allianz AG eine sogenannte Allianz-City auf dem Gelände des TSV Georgii Allianz Stuttgart. Dort soll es ebenfalls zu einer Standortfusion kommen, bei der am Ende bis zu 4.000 Mitarbeiter am neuen Standort arbeiten sollen (Nauke, 2016). Von politischer Seite wird diesen Projekten im Grundsatz mit Wohlwollen begegnet. Zu zusätzlichen Veränderungen soll es im Bereich des Bahnhofs kommen, der mit einem dritten Bahnsteig einen Ausbau zum Regionalbahnhof erfahren soll. Entlang des Bahnhofs im Bereich des sogenannten „Vaihinger Bands“ soll es im nördlichen und südlichen Bereich zur Bebauung kommen (A. Deparnay-Grunenberg, persönl. Mitteilung, 24.11.2016). Im Nordteil ist neben dem Bau einer Schule und Sporthalle die Ansiedlung des Unternehmens Trelleborg Sealing Solutions mit 600 Mitarbeitern geplant. Ebenso ist ein Hotel in diesem Umfeld geplant. Im

Südteil soll ein Mobilitätszentrum mit E-Ladestationen und Fahrradabstellplätzen entstehen. Bei Seilbahnrealisierung könnte das Mobilitätszentrum in den Stationsbau eingebunden werden. Die aufgezeigten Veränderungen führen somit zu zusätzlichen verkehrlichen Belastungen durch bis zu 9.000 zusätzliche Arbeitsplätze.

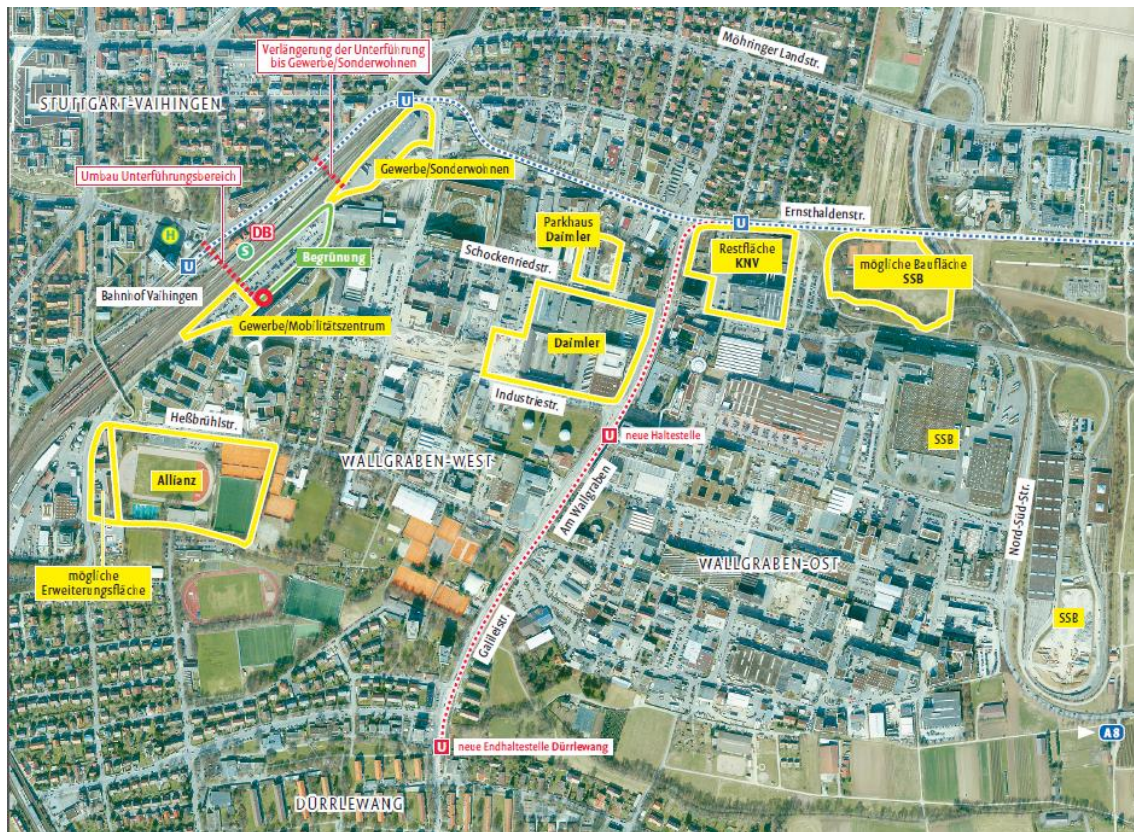


Abb. 3-2: Übersichtskarte mit Projektplanungen in Stuttgart-Vaihingen

Quelle: Schunder, 2016b (dort © 2015: Stadtmessungsamt Stuttgart, Bearbeitung: Lange)

Im westlichen Bereich der geplanten Seilbahnroute sollen genauso tiefgreifende Veränderungen erfolgen, auch wenn die Planungen noch nicht soweit fortgeschritten sind wie im Synergiepark. Auf dem vormals von IBM genutzten und in Anlehnung an seinen Architekten als Eiermann-Areal bezeichneten Gebiet soll unter dem Titel Garden Campus Vaihingen ein neuer, moderner Stadtteil entstehen (Kratz, 2016). Der Projektentwickler Gerch Development GmbH plant die vorhandenen 195.000 Quadratmeter Grundstücksfläche mit Gesamtinvestitionen von etwa 750 Millionen Euro zu bebauen und damit für bis zu 8.000 Personen Wohnen und Arbeiten zu ermöglichen (A. Deparnay-Grunenberg, persönl. Mitteilung, 24.11.2016; Gerch Development GmbH, 2016). In Summe ergibt sich innerhalb des Planungsgebietes folglich eine zusätzliche Nachfrage nach Mobilitätsangeboten von bis zu 17.000 Personen.

Bei einem Gespräch mit Frau Anna Deparnay-Grunenberg (Mitglied und Co-Fraktionschefin der Grünen im Stuttgarter Gemeinderat) wurden weitere planungsrelevante Eckpunkte deutlich (A. Deparnay-Grunenberg, persönl. Mitteilung, 24.11.2016). Die Stuttgarter Straßenbahnen AG favorisiert mehr den Beginn der Seilbahn am Ostende im Bereich des Möhringer Schwimmbads als den Beginn im südlich gelegenen Bereich an der A8-Anschlussstelle Stuttgart-Möhringen. Für den weiteren Verlauf der Strecke ist von Pfeilerabständen von 500 Metern auszugehen (Breiter, 2016). Im

Verlauf in Richtung Industriegebiet muss eine Hochspannungsleitung überquert werden, was eine entsprechende Seilhöhe bedingt. Am Knotenpunkt von U12 und Industriestraße ergeben sich mit einem zusätzlichen Seilbahnhof kurze Stationsabstände zum Bahnhof Vaihingen und zur Nord-Süd-Straße. Im Bereich des Bahnhofs besteht die Idee, ein neues, technologisch bisher unerprobtes System anzuwenden. Die Seilbahn soll dort vom Seil abgekoppelt werden und oberhalb der Gleise quer über den Gleisbereich auf Schienen bewegt werden. Ein Ausstieg könnte bei dieser Lösung im gesamten Gleisbereich und infolgedessen mit kurzen Wegen zu den Gleisen realisiert werden. Für die geplante Station Freibad Rosental ist bedingt durch die Schwimmbadöffnungszeiten eine jahreszeitliche Schwankung bei den Fahrgästen zu erwarten, die im Modell nicht abgebildet ist. Aufgrund der noch bestehenden Umsetzungsunsicherheiten des Projektes Garden Campus Vaihingen ist eine 2-stufige Entwicklungsmöglichkeit der Seilbahn interessant. Die Seilbahn könnte in zwei Ausbaustufen errichtet werden, und zwar in der Stufe I (östlicher Abschnitt) von Möhringen zum Vaihinger Bahnhof und in Stufe II (westlicher Abschnitt) vom Vaihinger Bahnhof zum Eiermann-Areal. Als wichtigste Stationen werden die Stationen Bahnhof Vaihingen und die P+R-Anlagen an den beiden Endpunkten der Routen angenommen.

Darüber hinaus kam die grundsätzlich offene Haltung der anliegenden Firmen und auch der potentiellen Betreiber zur Sprache. In der Vergangenheit hätten bereits die im Planungsbereich befindliche Firma Lapp Kabel und die außerhalb des heutigen Planungsbereichs liegende Firma Drees & Sommer die Idee einer Seilbahn für die bessere Anbindung der Firmen vorgebracht. Im Bereich des Freibads Rosental (westlicher Abschnitt) besteht das Risiko von Einwendungen der Anwohner. Von Seiten der Bürger im Umfeld des Waldheims Rohr wurde hingegen der Wunsch nach einer besseren Anbindung des Wohngebietes vorgetragen.

Die Rathauspitze steht einer Prüfung des Projekts „ergebnisoffen“ gegenüber (Schunder, 2016a). Mit einer Machbarkeitsstudie soll die Möglichkeit einer Seilbahn genauer untersucht werden (A. Deparnay-Grunenberg, persönl. Mitteilung, 24.11.2016) unter Einbezug weiterer Infrastrukturplanungen (Breiter, 2016; Kratz, 2016):

- Verlängerung U12 bis Synergiepark Möhringen Vaihingen (Eröffnet Mai 2016)
- zwei weitere Gleise am Bahnhof Vaihingen (bis 2018)
- Umbau Bahnhof Vaihingen zum Regionalbahnhof (Bau beschlossen)
- Shuttlebus durch das Industriegebiet Synergiepark (geplant)
- Unterführung im Nordteil des Bahnhofs (Idee)
- Erweiterung und Aufwertung der vorhandenen Unterführung im Südteil des Bahnhofs (Idee)
- Sanierungsgebiet Ortskern Vaihingen (genehmigt (Ott & Kratz, 2017))

3.2.2.2. Auswahlentscheidungen der Seilbahnkonfiguration

Technische Daten

In diesem Kapitel wird ein Überblick über die relevanten Parameter für die Integration der Seilbahn im bestehenden Verkehrsmodell der Region Stuttgart vorgestellt. Für die Modellierung wurde eine Dreiseil-Umlaufbahn mit einer Betriebsgeschwindigkeit (Seilgeschwindigkeit) von 8 m/s gewählt. Anzahl der Stationen und deren Standorte wurden aus der existierenden Planung zwischen der Stadt Stuttgart und der Doppelmayr Seilbahnen GmbH übernommen. Für die Reisezeitverlängerung

zwischen Stationen einer Dreiseil-Umlaufbahn mit maximal 35 Personen wurde eine Zeitverlängerung von 1,5 Minuten je Station angenommen.

Des Weiteren wurde für eine Soll-Förderleistung von 3.500 Personen pro Stunde und Richtung sowie einer Kabinengröße für 35 Personen und 100 Abfahrten pro Stunde angenommen. Zudem wurde eine Taktfolgezeit von minimal zwei Minuten eingesetzt.

3.2.2.3. Aufbau im und Ablauf des Modells

Für den Aufbau der Seilbahn im bestehenden Verkehrsnetz wurden die folgenden Schritte vorgenommen. Der Aufbau im vorhandenen Verkehrsmodell der Region Stuttgart erfolgte mittels der Verkehrsplanungssoftware VisumTM. Im ersten Schritt erfolgte die Erstellung des Verkehrssystems Seilbahn und wurde dabei dem Verkehrssystem ÖV zugeordnet. Die Geschwindigkeit des Verkehrssystems Seilbahn wurde mit entsprechend der Seilgeschwindigkeit festgelegt. Im Weiteren wurden die zuvor eingefügten Knoten (Stationen) mittels des erstellten Streckentypen entlang der Streckenführung untereinander verbunden.

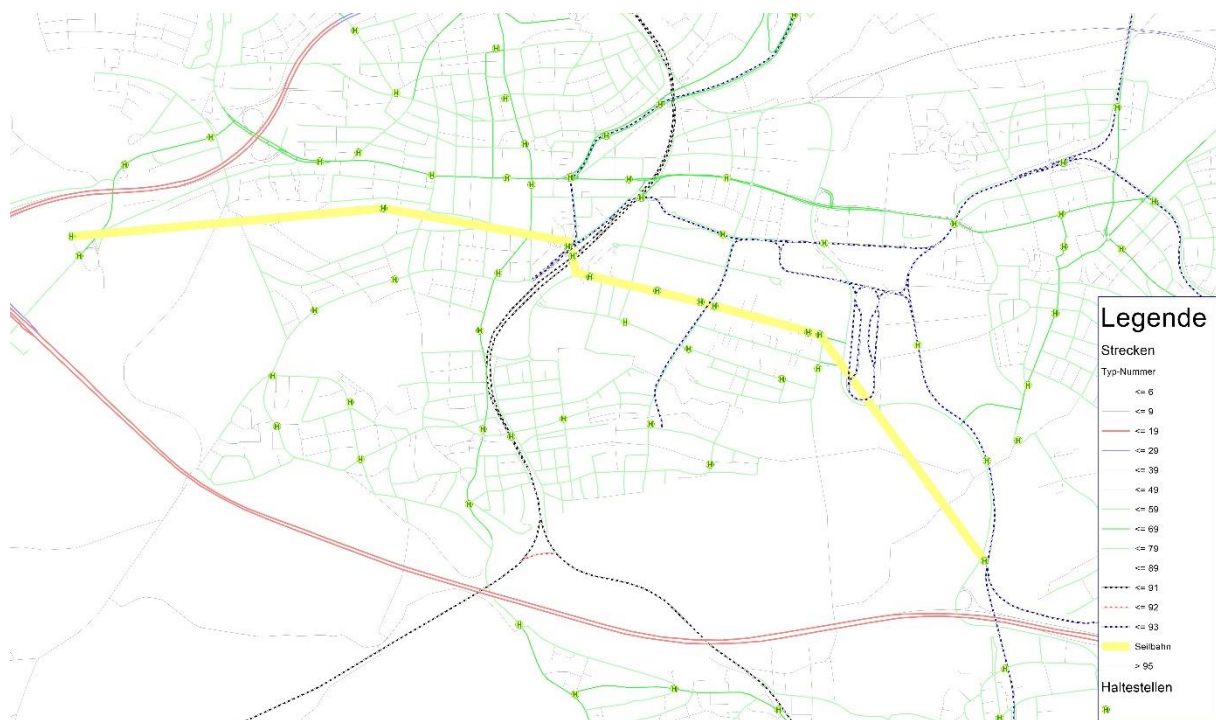


Abb. 3-3: Integration der Seilbahn als neues Verkehrssystem in das bestehende Netz

Daran anschließend wurde die Linie für die Seilbahn erstellt. Dazu wurde eine neue Linie mit dem Namen „Seilbahn Vaihingen“ hinzugefügt. An den im Lageplan eingezeichneten sechs Stationen wurden die Haltepunkte an den Knotenpunkten eingefügt. Diese sechs Haltestellen wurden dann mittels einer Linienroute der Linie „Seilbahn Vaihingen“ sowohl in Hin- als auch in Rückrichtung miteinander verbunden. Für den Zeitverbrauch an den Haltestellen (Bestandteil der Angebots-eigenschaften) wurden, wie oben erläutert, eineinhalb Minuten für jede Zwischenstation angesetzt. Für die erstellte Linienroute wurde in beiden Richtungen ein Taktfahrplan hinterlegt. Der Taktbeginn wurde zunächst, entsprechend den für andere Linien hinterlegten Fahrplänen, auf 5 Uhr gelegt und

das Taktende auf 21 Uhr. Für die Taktfolge wurde anhand der für die Seilbahn Stuttgart (Gesamtlageplan Seilbahnidee Stuttgart 2016) hinterlegten Daten ein Wert von 2 Minuten berechnet und dieser als Ausgangswert festgelegt.

Als nächstes wurden für alle Haltepunkte und die jeweiligen umgebenden Bezirke Anbindungen eingefügt. Aufgrund der Modellierung der Seilbahn als ÖV-Verkehrsmittel ist die Anbindung auf Fußwege beschränkt. Die Aufteilung der Nachfrage auf die einzelnen Anbindungen im Bezirk erfolgt in freier Aufteilung. Somit ist der durch die Wegezeiten zum Haltepunkt definierte Widerstand für die Aufteilung der Bezirksnachfrage in der Umlegung relevant. Der Haltepunkt Vaihingen Bahnhof erhielt ergänzend Umsteigefußwege zur Anbindung der nahe liegenden, von anderen ÖV-Verkehrsmitteln genutzten Haltepunkte.

Aus diesen Angebotseigenschaften ergeben sich neue Widerstände für das System ÖV, die allerdings im Zuge der Modellierung iterativ (wegen der gemeinsamen Nutzung von Seilbahn und parallel laufendem Bus) angepasst werden.

Im Weiteren wurden die Bezirke im Planungsgebiet näher betrachtet und die Veränderungen in der Nachfrage bearbeitet. Die durchgeführten Anpassungen der Nachfrageveränderungen bezogen sich exklusiv auf Veränderungen durch zusätzliche Einwohner und Arbeitsplätze. Eine mögliche höhere Nachfrage infolge einer unter Umständen gestiegenen Attraktivität durch zusätzliche Einkaufsmöglichkeiten im Eiermann-Areal wurde in der exemplarischen Modellierung nicht abgebildet. Am Bahnhof Vaihingen wurden bereits zuvor Umsteigefußwege eingefügt, an den Stationen Eiermann-Areal, Synergiepark und Nord-Süd-Straße wurden diese ergänzt. Die Einarbeitung der Nachfrageveränderungen wird in zwei Abschnitten beschrieben, und zwar für den Abschnitt östlich und westlich des Bahnhofs Vaihingen.

Die Veränderungen im östlichen Bereich betreffen die Bezirke „S_Vaihingen Gewerbegebiet 001“ sowie „S_Vaihingen Gewerbegebiet 002“. Im Bezirk Vaihingen Gewerbegebiet 1 wurde die Ansiedlung von Daimler mit 4.200 und Trelleborg Sealing Solutions mit 600 neuen Arbeitsplätzen abgebildet (durch entsprechende Eigenschaften in den Strukturdaten der Zielzelle). Es wurde dabei die Annahme getroffen, dass sich die Mitarbeiter in wesentlichen Teilen aus Erwerbstätigen ohne Pkw rekrutieren, um so die ÖV-Nutzung im Modell zu forcieren. Diese Vorgehensweise wurde angesichts einer hohen Verkehrsbelastung im IV und einer guten Anbindung an den ÖV im maßgeblichen Raum gewählt.

Im zweiten Bezirk des östlichen Abschnittes wurden entsprechend 4.000 neue Allianz-Arbeitsplätze in den Strukturdaten abgelegt.

Der nächste Schritt bestand darin, die geplanten P+R-Parkplätze in das Modell einzufügen. Für die Parkplätze wurde jeweils ein Standort am westlichen und östlichen Ende der Seilbahn ausgewählt. Eingefügt wurden die Parkplätze als Point of Interest (POI) vom Typ „P+R“. Die zugewiesene Parkplatzgröße entsprach einer Anzahl von 100 Parkplätzen⁵. Eine vollständige Belegung von 100% wurde zugewiesen. Es erfolgte die Zuordnung von Haltestellenbereichen und Haltepunkten sowie zu Strecken und Knoten.

Für das Eiermann-Areal wird sowohl eine gewerbliche Nutzung (Annahme: zusätzlich 5.200 Arbeitsplätze mit teilweise eingeschränkter Erreichbarkeit im MIV, das bedeutet eine verstärkte

⁵ Diese Zahl von 100 Stellplätzen wird als fiktive Größe angenommen, um den generellen Ansatz einer Modellierung zu demonstrieren.

Nutzung des ÖV) als auch eine Nutzung als Wohnraum insbesondere für ca. 2.800 Studierende – in erster Linie ohne Pkw – angenommen.

Eine Umsetzung im Modell erfolgt, indem den Personen entsprechende Nachfrageeigenschaften mitgegeben werden (z. B. Studierende ohne Pkw (StoP), Erwerbstätige mit einfacher Qualifikation ohne Pkw (EoP), Qualifizierte Arbeitsplätze mit und ohne Pkw (QmP bzw. QoP)):

Tab. 3-2: Annahmen für neue Nutzungen im Plangebiet Stuttgart-Vaihingen

	Wohnen	Arbeiten	Stellplätze
Eiermann-Areal	2.800 SToP	1000 EmP 200 EoP 2000 QmP 2000 QoP	Entsprechend der Anzahl Erwerbstätige mit Pkw
S_Vaihingen Gewerbegebiet 001	160 StoP	300 EmP 160 EoP 3750 QmP 450 QoP	Entsprechend der Anzahl Erwerbstätige mit Pkw
S_Vaihingen Gewerbegebiet 002	157 StoP	219 EmP 63 EoP 3188 QmP 375 QoP	Entsprechend der Anzahl Erwerbstätige mit Pkw
P+R-Parkplatz an der A 8			100

Diese Nachfrage entsteht folglich zusätzlich und wird als Modellszenario verwendet, um die verkehrliche Wirksamkeit einer Luftseilbahn abzuschätzen. Es ist dabei darauf hinzuweisen, dass die Anzahl und gerade die Definition bestimmter Nachfragergruppen (hier Personen ohne Pkw) die Sensitivität eines Ergebnisses einer Modellsimulation erheblich beeinflussen.

Zur Abbildung des Ohne-Falls (ohne Seilbahn als Referenzfall) wird die gesamte Nachfrage unter Berücksichtigung der Angebotseigenschaften der Ausgangslage (MIV mit begrenzter Angebotsqualität, ÖV-Busbedienung etc.) auf das Netz umgelegt. Im Ergebnis ergeben sich die für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung erforderlichen verkehrlichen Kenngrößen der Nachfrage (siehe Tab. 3-4).

Um die Wirkungen der Seilbahn abzuschätzen, wurden ausgehend für den beschriebenen Planfall mit Seilbahn (sowie ein weiterer Planfall mit veränderten Angebotseigenschaften der Seilbahn) die folgenden Schritte durchgeführt:

Unter Berücksichtigung der grundsätzlichen Nachfrage des Ohne-Falls (Randvektoren der Matrix) wurde zunächst eine kombinierte Zielwahl- und Verkehrsmittelwahlmodellierung unter Nutzung des Modells VISEM™ durchgeführt.

Dieser Schritt wird erforderlich, um zum einen den zusätzlich durch die Seilbahn induzierten Verkehr abzuschätzen (zusätzliche Verkehrsleistung)⁶, weiterhin ergeben sich durch die Verkehrsmittelwahlmodellierung (unter Nutzung der Standardparameter des kalibrierten Modells mit der Seilbahn als ÖV) neue gemittelte Systemwiderstände.

⁶ Dieser Nutzen spielt für gesamtwirtschaftliche Bewertungen eine zentrale Rolle.

Hierauf erfolgt eine Umlegung der Nachfrage sowohl im MIV als auch im ÖV (unter Berücksichtigung der unterschiedlichen ÖV-Verkehrsträger (im betrachteten Korridor sowohl für Seilbahn als auch Bus)). Auch dieser Schritt führt unter Berücksichtigung der Verkehrsnachfrage im Netz zu veränderten Widerständen, welche iterativ in weiteren Schritten (Zielwahl, Verkehrsmittelwahl und Umlegung) angepasst werden, bis sich ein Gleichgewichtszustand ergibt. Dabei erfolgt z. B. auch eine Anpassung der Reisegeschwindigkeiten des Busses, welcher – da im MIV mitlaufend – ggf. durch eine Überstauung behindert wird.

Im Ergebnis dieser iterativen Anpassungen ergeben sich die wahrscheinlichen Verkehrszustände und die Nachfrage für eine Seilbahn unter den beschriebenen Rahmenbedingungen.

3.2.2.4. Ergebnisse der Seilbahnmodellierung

Die folgenden Abbildungen geben die Belastungssituationen im betreffenden Netzausschnitt sowohl für den MIV als auch den ÖV (Seilbahn und Bus) wieder. Dabei wird der Ohne-Fall (ohne Seilbahn) mit dem fiktiven Mit-Fall (Nachfrage wie oben beschrieben) verglichen.

Dabei ist für eine Betrachtung und Interpretation der nachfolgenden Abbildungen zu beachten, dass der jeweilige Maßstab der Verkehrsnachfrage auf einer Strecke bzw. in einem System jeweils unterschiedlich ist.

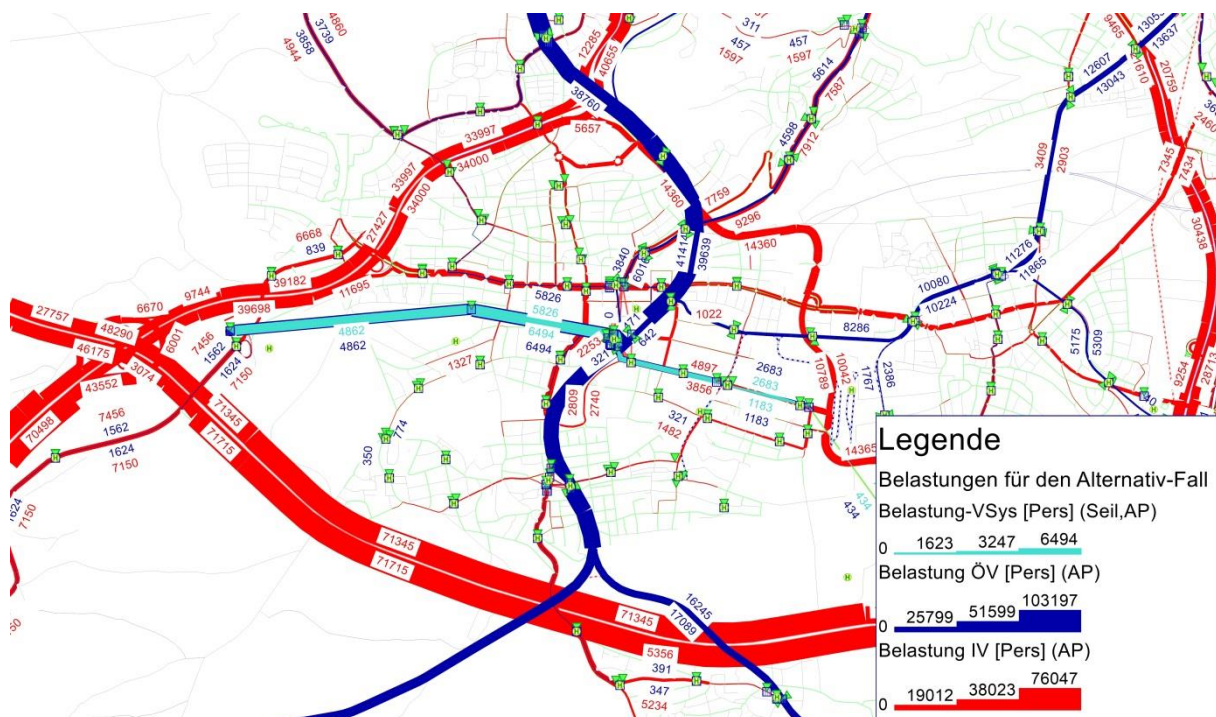


Abb. 3-4: Belastungen für den Mit-Fall (Integration der Seilbahn)

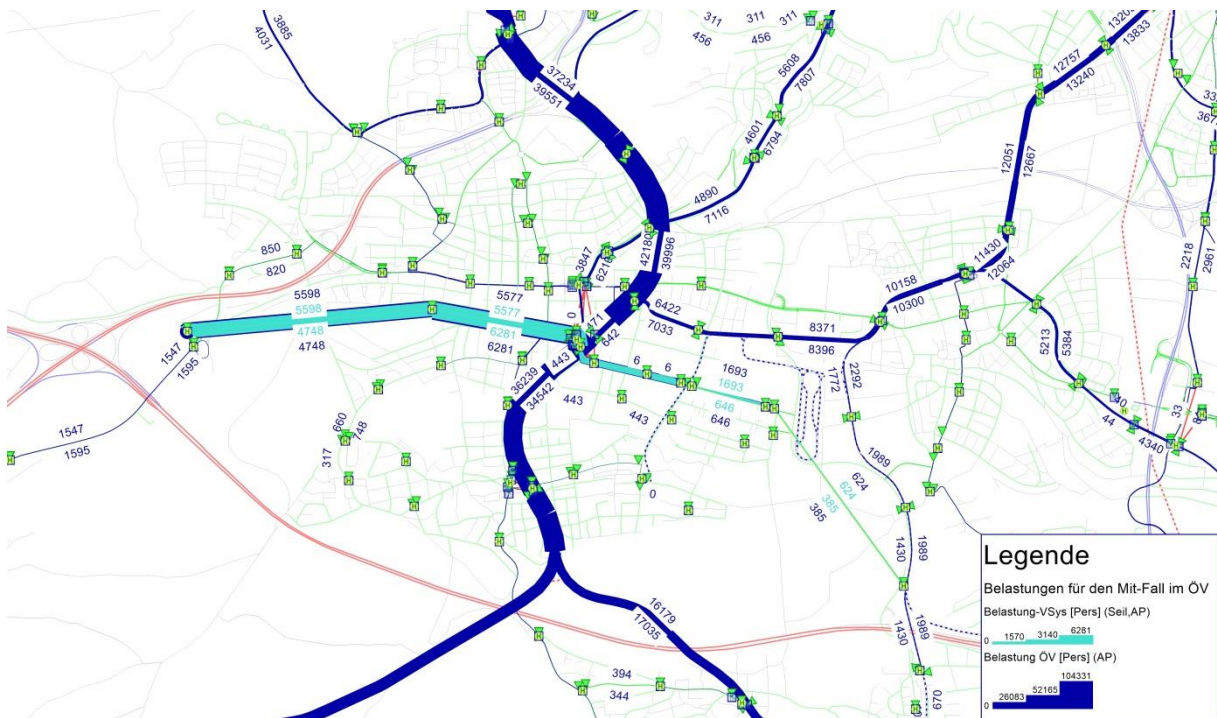


Abb. 3-5: Belastungen für den Mit-Fall im ÖV (Integration der Seilbahn)

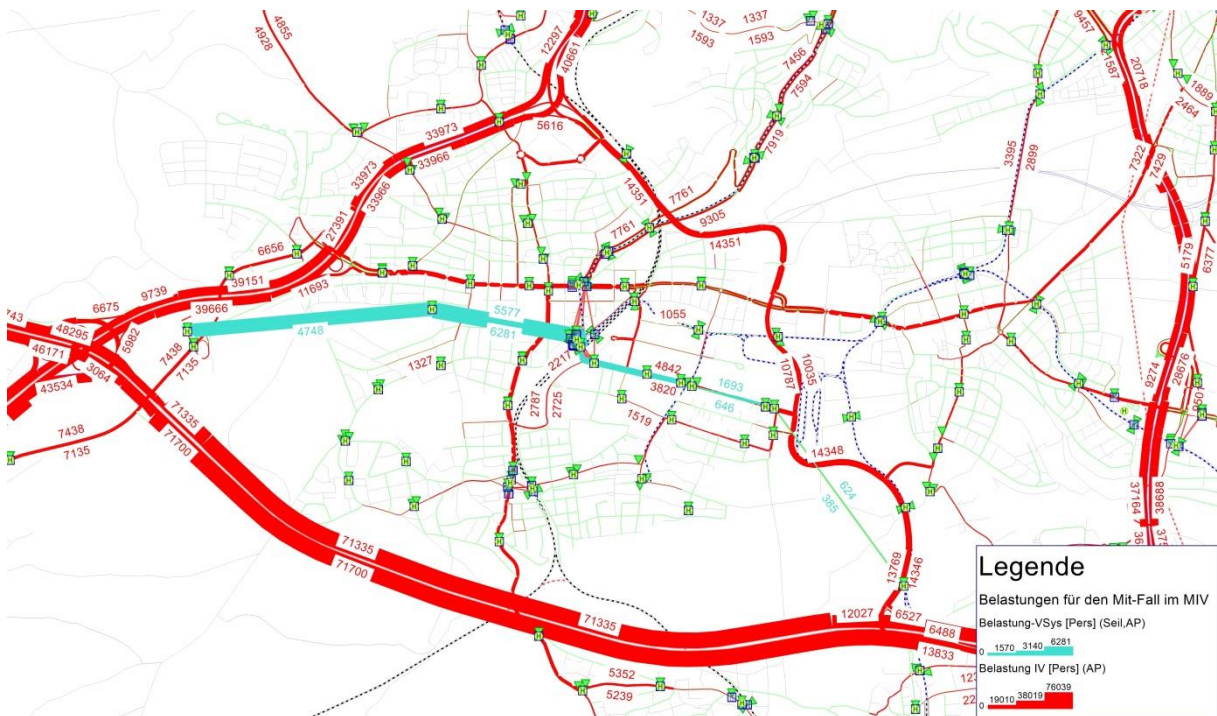


Abb. 3-6: Belastungen für den Mit-Fall im MIV (Integration der Seilbahn)

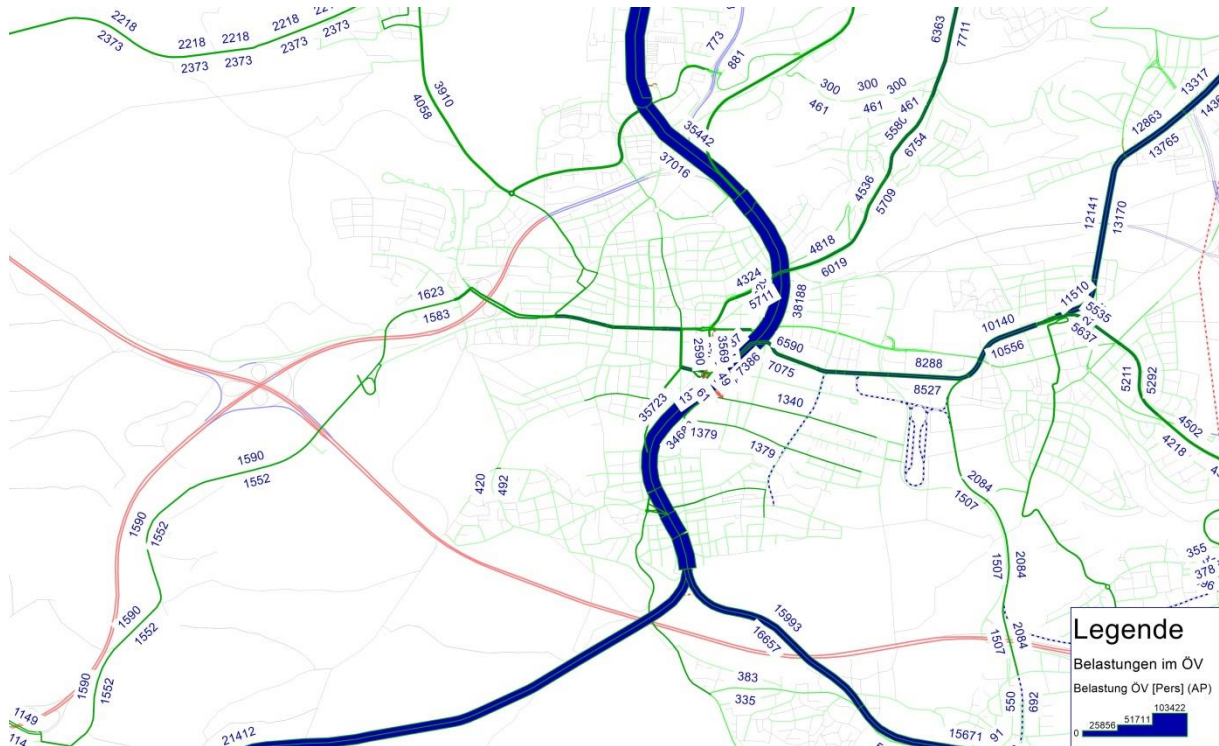


Abb. 3-7: Belastungen für den Ohne-Fall im ÖV

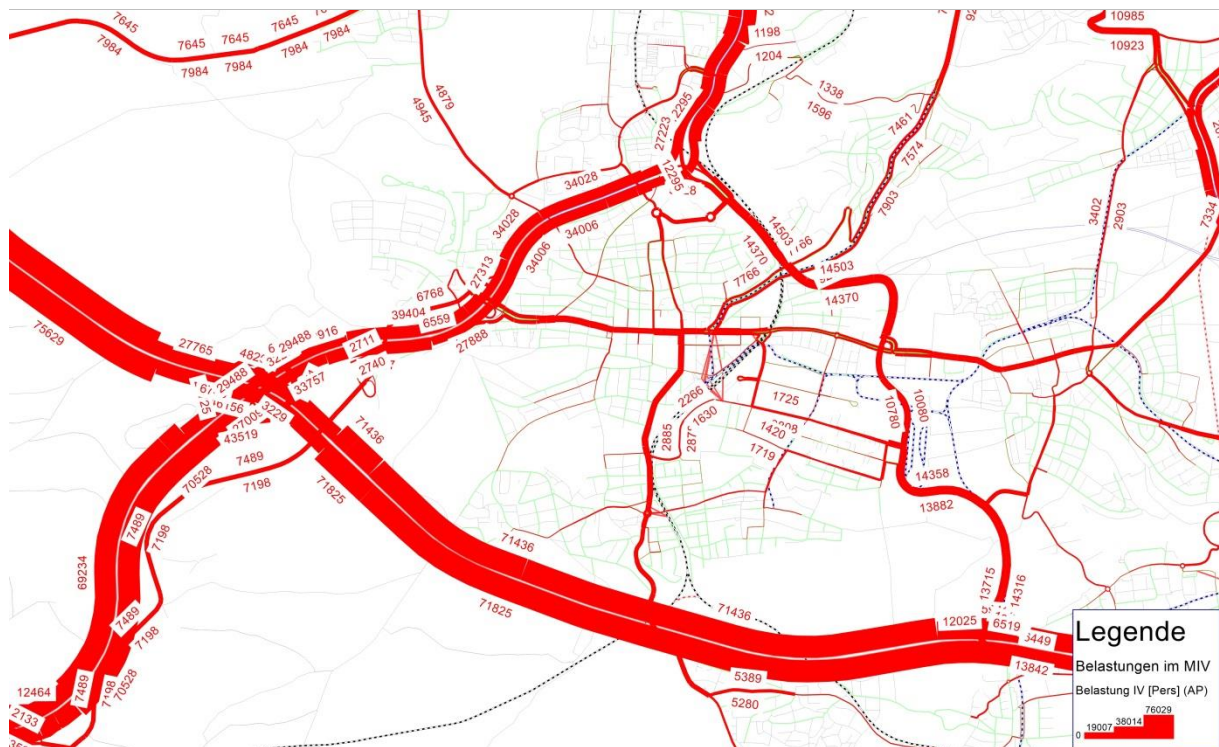


Abb. 3-8: Belastungen für den Ohne-Fall im MIV

3.2.2.5. Sensitivitätsanalyse

Weiterhin wurde, um die Wirksamkeit einer veränderten Seilbahnkonfiguration zu berechnen, eine Sensitivitätsanalyse dahingehend durchgeführt, indem die Kabinenfolgezeit und damit die Reisezeit als wesentliche Entscheidungsvariable bei der Verkehrsmittelwahl variiert wurden.

Diese Faktoren wurde damit für eine weitere Seilbahnkonfigurationen entsprechend adaptiert (Tab. 3-3):

Tab. 3-3: Überblick der zwei Seilbahnkonfigurationen zur Abbildung variierender Eingangsparameter der Seilbahn

Seilbahntyp Taktfolge	Seilbahnkonfiguration	
	Dreiseil-Umlaufbahn 120 s	Dreiseil-Umlaufbahn 60 s

Dieses weitere Szenario wird alternativ in Bezug auf die Ergebnisse ausgewiesen, da sich davon insbesondere weitere Nachfragesteigerungen erwarten lassen.

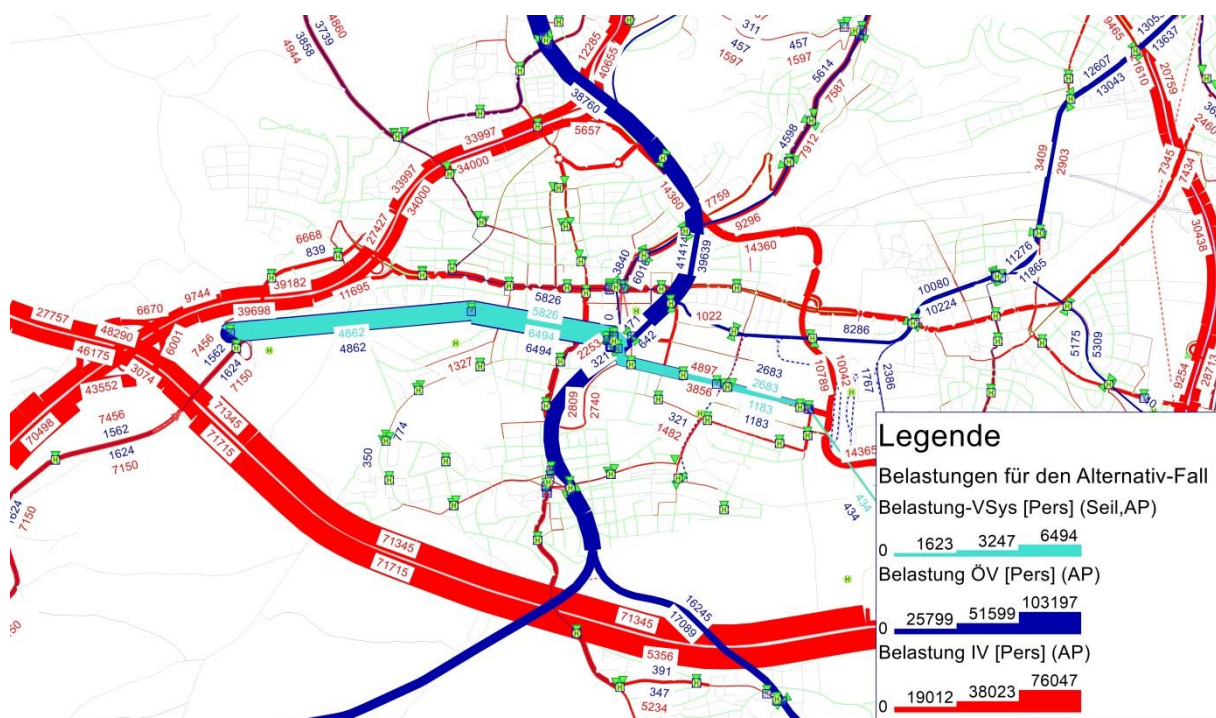


Abb. 3-9: Belastungen für den alternativen Mit-Fall (Integration einer Seilbahn mit höherer Angebotsqualität)

3.2.2.6. Ergebnisse der Modellierung als Grundlage für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die wesentlichen verkehrlichen Wirkungen einer Seilbahn in Stuttgart Vaihingen, die sich bei Beibehaltung aller sonstigen Rahmenbedingungen (*ceteris-paribus*) im Großraum Stuttgart ergeben würden: diese Zahlen sind dabei jeweils für den Gesamttraum Stuttgart zu verstehen. Grund der Betrachtung des Gesamttraumes ist die veränderte Zielwahl (induzierter Verkehr), welche sinnvollerweise zu berücksichtigen ist.

Tab. 3-4: Überblick über wesentliche verkehrliche Kenngrößen im Vergleich zwischen Mit- und Ohne-Fall als Eingangsgrößen für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung

	Ohne-Fall (Referenz)	Mit-Fall	Anwendung: Nutzbarkeit der Daten für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung
Personenfahrten im ÖV insgesamt [Fahrten pro Tag]	1,158 Mio	1,163 Mio Zunahme + 0,43 % (+ 5.100)	Liefert die Anzahl an ÖV-Fahrten, die maßnahmenverursacht zum ÖV dazukommen / beim ÖV wegfallen → Bestimmung verlagerter und induzierter Verkehr
Personenfahrten im MIV insgesamt [Fahrten pro Tag]	6,198 Mio	6,196 Mio Abnahme – 0,03 % (– 2000)	Liefert die Anzahl an Fahrten, die im MIV bedingt durch eine Maßnahme dazukommen / wegfallen → Bestimmung verlagerter Verkehr
Personenkilometer ÖV insgesamt [Pkm/d]	21,563 Mio	21,646 Mio Zunahme + 0,38 % (+ 83.000 km/d)	Die Differenz zwischen Mit- und Ohne-Fall dient als Grundlage zur Abschätzung des induzierten Verkehrs → Verlagerter Verkehr → Abschätzung induzierter Verkehr (zusätzliche Nachfrage im ÖV)
davon: Personenkilometer Bus [Pkm/d]	2,382 Mio	2,355 Mio Abnahme – 1,11 % (– 26.445 km/d)	Hinweis auf dem ÖV zusätzlich entstehende / entfallende Nachfrage durch das System Seilbahn → Abschätzung der entfallenden Fahrzeug-Km mit dem Bus → Abschätzung der im Busverkehr entfallenden Kosten
Personenkilometer Seilbahn [Pkm/d]	0	35.629 km	→ Abschätzung der Transportleistung zur Dimensionierung der Seilbahn
Personenkilometer MIV [Pkw-km/d]	140,788 Mio	140,830 Mio Zunahme + 0,3 %	Hinweis auf dem ÖV zusätzlich entstehende / entfallende Nachfrage durch das System Seilbahn, Hinweise auf Nutzerkostengewinne → Induktion von Verkehr durch verringerte Widerstände im System → Nutzenentstehung → Bewertung von Umweltwirkungen → Bewertungen von Veränderungen in Bezug auf die Verkehrssicherheit
Reisezeitaufwand ÖV [Stunden/d]	429.820	431.244 Mio + 1.424 Mio	→ Bewertung von Zeitgewinnen und Verlusten
davon im Bus	98.900	97.240 – 1.660	→ Bestimmung der Wirkungen des induzierten Verkehrs
davon in der Seilbahn	0	1.400 + 1.400	

In der Tabelle sind weiterhin die wesentlichen Anwendungen der verkehrlichen Kenngrößen angegeben, die für eine gesamtheitliche Bewertung herangezogen werden können. Es ist darauf hinzuweisen, dass das Modell und die ausgewiesenen absoluten Zahlen dabei einen erheblich größeren Raum betrachten, die Projektwirkungen insgesamt aber im Umfeld der Maßnahme auftreten.

Dabei liefert das Verkehrsmodell noch eine Vielzahl weiterer Kennzahlen und -größen, die sich ggf. aus einer Verschneidung mit anderen Datenquellen ergeben (z. B. von Lärm betroffene Anwohner entlang einer Straße bzw. die Ableitung der Lärmemissionen einer Straße als Funktion der Belastung). Das Verkehrsmodell liefert folglich die relevanten Zahlen, um eine durchaus auch detaillierte gesamtwirtschaftliche Bewertung durchführen zu können, jedoch auch Zahlen ableiten zu können, um bestimmte andere Indikatoren zu berechnen, die als Grundlage für eine Entscheidung ins Kalkül gezogen werden können.

Im Falle der Sensitivitätsanalyse mit höherer Angebotsqualität (verringerte Taktzeiten) steigt die Nachfrage auf der Seilbahn geringfügig, weitere modale Effekte finden aber nicht statt. Generell führt die Verbesserung des Verkehrsangebots zu weiterer Induktion zusätzlicher Verkehrsleistung sowohl im ÖV als auch im MIV.

3.2.3. Inhaltliche Ergebnisse: Herausforderungen urbaner Seilbahnen in der Verkehrsmodellierung

Abbildung der Nutzerakzeptanz von urbanen Seilbahnen

Urbane Seilbahnen mit einer Integration in den ÖV sind in Europa noch weitestgehend unerprobt. Die Folge sind fehlende valide Werte hinsichtlich der Nutzerakzeptanz von urbanen Seilbahnen. Für die Modellierung von Verkehrsmittelwahlentscheidungen in Verkehrsmodellen zur Prognostizierung von Verhaltensänderungen bei der Implementierung von Seilbahnen werden diese Werte benötigt. Die meisten Installationen in Europa haben einen starken touristischen Charakter und wurden auch hauptsächlich aus diesem Grund gebaut. In vielen Fällen sind sie Bestandteil von größeren Veranstaltungen bzw. touristischen Orten. In London (Olympische Spiele), Lissabon (internationale Ausstellungen) und Koblenz (Bundesgartenschau) wurden beispielsweise derartige Seilbahnen in urbanen Räumen errichtet. Derartige urbane Seilbahnen werden weniger von Pendlern und Anwohnern im Rahmen des ÖV-Angebots genutzt und dienen mehr Touristen und Veranstaltungsbesuchern (vgl. auch Arbeitsbericht 1). Vergleiche bei der Nutzerakzeptanz mit Fallbeispielen von integrierten urbanen Seilbahnen in Südamerika sind weniger geeignet. Vor dem Hintergrund von teilweise schlecht ausgebauten bzw. nicht existierenden ÖV-Systemen oder speziellen topographischen Gegebenheiten (z. B. La Paz) bieten die Seilbahnen eine deutliche Verbesserung des ÖV-Angebots oder schaffen in manchen Regionen überhaupt erst ein Angebot.

Bei einer Seilbahn-Implementierung in Städten in Deutschland mit einem guten ÖV-Angebot sollen die Seilbahnen vielmehr als Ergänzungen zum bestehenden Netz in Form von Streckenerweiterungen von bestehenden Linien (z. B. Straßenbahn) oder als Verteilsystem des höherwertigen ÖV dienen (Monheim et al., 2010).

Im Forschungsprojekt „Ropeway_Pot“ in Graz (vgl. auch Abschnitt 0) wurde eine Nutzerakzeptanzstudie über urbane Seilbahnen durchgeführt. Im Rahmen des Projekts wurde überprüft, ob eine Seilbahn über dem Fluss Mur in Graz als Bestandteil des ÖV durch die potentiellen Nutzer akzeptiert

und zukünftig genutzt würde. Hierfür wurde eine Befragung mit drei Bestandteilen durchgeführt. Das Erhebungsdesign beinhaltete eine Mobilitätsenerhebung, Stated-Preference-Interviews und eine Touristenerhebung, um die unterschiedlichen Nutzergruppen zu erfassen. Die Mobilitätsenerhebung im KONTIV-Design sollte das Mobilitätsverhalten von Einwohner im näheren Bereich der Seilbahn und Pendlern erfassen. Die Stated-Preference-Interviews wurden eingesetzt, um die Auswirkungen der Seilbahn auf die Verkehrsmittelwahl zu messen. Diese Befragungsart wird eingesetzt, um eventuelle Verhaltensänderungen durch ein verändertes Verkehrsangebot zu prognostizieren. Die Probanden werden hierbei gefragt, welches Verkehrsmittel sie nutzen, wenn eine bestimmte zukünftige Situation (z. B. Seilbahn oder neue Straßenbahnlinie) eintritt oder ob sie sich vorstellen können ein neuartiges Verkehrsmittel wie die Seilbahn zu nutzen. Die Erhebungsergebnisse in Graz zeigen, dass sich nur 2% der Befragten eine tägliche Nutzung der Seilbahn vorstellen können. Wobei immerhin 50% der Befragten die Seilbahn mindestens mehrmals im Monat nutzen würden. Der Hauptgrund bei der Verkehrsmittelwahl ist die Reisezeit. Bei einem direkten Vergleich zwischen den Systemen Bus, Seilbahn und Straßenbahn bei gleicher Fahrzeit schneidet die Straßenbahn am besten ab. 53,7% würden die Straßenbahn der Seilbahn bei gleicher Fahrzeit vorziehen. Die Seilbahn wiederum würde gegenüber dem Bus bei gleicher Fahrzeit bevorzugt werden (59,2%) (Hofer, 2016).

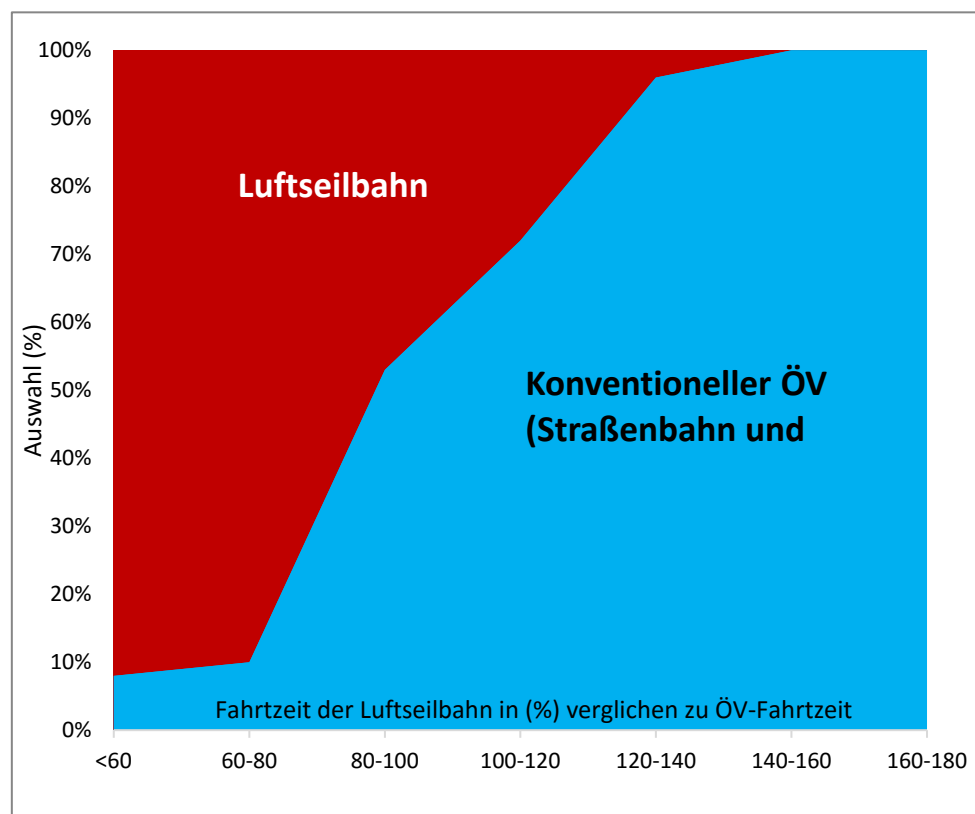


Abb. 3-10: Nutzerpräferenzen im Vergleich

Quelle: Hofer, 2016

Der herkömmliche ÖPNV aus Bus und Straßenbahn würde bei gleicher Fahrzeit allerdings bevorzugt werden (ca. 62%) (siehe Abb. 3-10). Bei der Touristenerhebung wurde in der Studie eine hohe touristische Anziehungskraft einer Seilbahn nachgewiesen. 70% der Touristen würden die Seilbahn bei ihrem Besuch nutzen (Hofer, 2016)(Hofer, 2016). Grundsätzlich ist das vorgestellte

Erhebungsdesign beim Einsatz neuartiger Verkehrsmittel, wie urbanen Seilbahnen, sinnvoll. Problematisch ist im Gegensatz zu herkömmlichen Verkehrsträgern in urbanen Räumen, dass den Befragten Erfahrungswerte mit dem Verkehrsmittel Seilbahn fehlen. Die Befragten haben in den meisten Fällen lediglich Erfahrungen mit Seilbahnen in den Bergen (z. B. in Skigebieten). Hier ist die Akzeptanz derartiger Verkehrsträger nachgewiesen. Der Zweck der Seilbahn in diesen Gebieten ist ein anderer als derjenige einer Seilbahn in einem ÖV-System einer Stadt. Für die Validierung von Nutzerakzeptanzanalysen müsste eine Stated-Preference-Befragung vor dem Bau einer urbanen Seilbahn durchgeführt werden und die Ergebnisse nach dem Bau der Seilbahn mit einer Revealed-Preference-Befragung validiert werden. Die Forschungsergebnisse könnten verwendet werden, um die Verkehrsmittelwahl in den Verkehrsmodellen zu verbessern.

Da entsprechend validierte Forschungsergebnisse jedoch bisher gerade noch nicht vorliegen, konnten spezifische Eigenschaften urbaner Seilbahnen in Bezug auf die Nutzerakzeptanz bei der hier vorgestellten Modellierung für das Fallbeispiel in Stuttgart-Vaihingen nicht berücksichtigt werden.

Verkehrsbelastungen im Straßenraum

Ein häufiges Argument für die urbane Seilbahn ist die Möglichkeit des Überfliegens von größeren Hindernissen wie Gebäude oder Flüssen, aber auch von Verkehrsstaus. Insbesondere kann ein Verkehrsstau in der Spitzenstunde auf speziellen Streckenabschnitten einen Einfluss auf die Reisezeit des ÖV haben, genau dann, wenn die Fahrzeuge des ÖV ohne einen eigenen Fahrweg wie bei Stadt- oder U-Bahnen ebenfalls im Stau gefangen sind. Gerade im Vergleich zu Bussen sind die urbanen Seilbahnen aufgrund ihrer Eigenschaft, in der dritten Dimension zu operieren, von einem Verkehrsstau nicht unmittelbar tangiert. Diesen Reisezeitvorteil als wichtiges Element in der Verkehrsmittelwahl muss ausreichend detailliert im Verkehrsmodell abgebildet werden. Die ÖV-Systeme, die sich die Straße mit dem MIV teilen (insbesondere der Linienbus im fließenden Verkehr ohne eigene Busspuren), unterliegen daher wie der MIV einer Fahrtzeitenfunktion („Capacity-Restraint-Funktion“, welche einen Zusammenhang zwischen der Reisezeit und der Verkehrsbelastung ableitet, vgl. Abb. 3-11). Diese wird häufig als sogenannte „BPR-Funktion“ (abgebildet). Durch die Zunahme der Verkehrsstärke auf einer bestimmten Route steigt die Fahrzeit auch für das betroffene ÖV-System. In der Spitzenstunde mit hoher Verkehrsstärke kann die Seilbahn gegenüber den anderen Verkehrssystemen einen erheblichen Nutzenvorteil durch Reisezeitgewinne realisieren. Dieser Nutzen schlägt sich dann unmittelbar in der Nachfrage nieder. Für eine geeignete Abbildung in Verkehrsmodellierungen müssten allerdings aufwendige Messungen der Reisezeiten der zu vergleichenden Verkehrssysteme durchgeführt werden.

Diese Thematik ist im Modellierungsansatz für Stuttgart-Vaihingen grundsätzlich durch die iterative Umlegung und Modellierung der resultierenden Verkehrsbelastungen berücksichtigt. Allerdings sind die Ergebnisse stark abhängig von den in Abschnitt 3.2.2.1 aufgeführten weiteren umfangreichen Infrastrukturplanungen und städtebaulichen Entwicklungen im Untersuchungsgebiet jenseits der Seilbahn. Abhängig von deren jeweiliger Umsetzung ergeben sich auch durch diese Vorhaben verkehrliche Effekte, die in der vorgestellten Modellierung über die pauschale Annahme neuer Nutzungen (vgl. Tab. 3-2) hinaus nicht näher untersucht werden konnten.

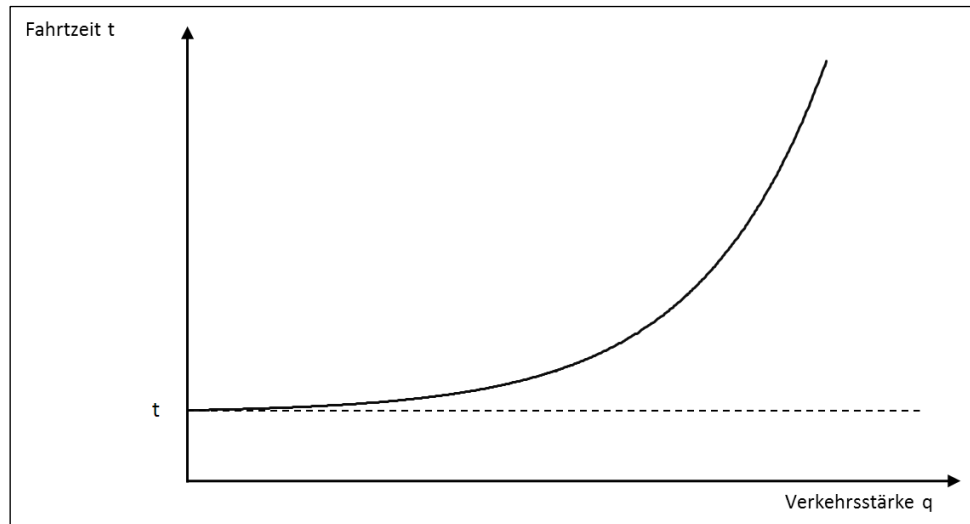


Abb. 3-11: Capacity-Restraint-Funktion: Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und der resultierenden Reisezeit auf einer Strecke zur Abbildung von Überlastungen

Spitzenstundenproblematik

Das dargestellte Problem liegt insbesondere in den Spitzenstunden vor: Dies bedeutet, dass der Reisezeitvorteil einer Seilbahn fast ausschließlich in ca. zwei Stunden eines Tages zur Geltung kommt.

Weiterhin erfolgt die Abbildung der Verkehrsnachfrage in Verkehrsmodellen zumeist auf der Grundlage der Nachfrage über 24 Stunden. Es gibt zwar Zusammenhänge zwischen der Nachfrage in den Spitzenstunden als Anteil der Verkehrsnachfrage eines Tages, jedoch erfordert dieser Sachverhalt eine besondere Betrachtung, indem eine Modellierung für verschiedene Tagesstundentypen eines Tages erfolgt bzw. die Gesamtnachfrage eines Tages in Tagesstundengruppen heruntergebrochen wird.

Die Bearbeitung der Spitzenstundenproblematik war für die Modellierung betreffend Stuttgart-Vaihingen aufgrund nicht verfügbarer Daten mit der entsprechenden Detaillierung nicht möglich.

Berücksichtigung des durch eine Seilbahn induzierten Verkehrs

Wie dargestellt lässt sich der Umfang des induzierten Verkehrs in Verkehrsmodellierungen dem Umfang nach abschätzen, dies setzt aber voraus, dass sich der Nutzenzuwachs für den Benutzer auch quantifizieren lässt. Dies kann über entstehende Zeitgewinne oder auch Senkungen der Nutzerkosten erfolgen. Dadurch, dass der induzierte Verkehr erheblichen Anteil an der Nutzenentstehung besitzt, kommt diesem Anteil eine besondere Bedeutung zu. Dies ist in der dargestellten Modellierung möglich, auch die in der Standardisierten Bewertung (siehe Abschnitt 3.3) vorgesehene Vorgehensweisen zur Abschätzung der Modal-Split-Effekte und zur Abschätzung eines induzierten Verkehrs sind grundsätzlich auch auf Luftseilbahnen anwendbar.

Durch die iterativ angepassten Widerstände der einzelnen Verkehrsmittel sind induzierte Verkehre im Modellierungsansatz für Stuttgart Vaihingen grundsätzlich berücksichtigt. Mögliche weitere Effekte beispielsweise durch eine höhere Attraktivität der Seilbahnfahrt an sich konnten jedoch nicht quantifiziert werden.

Fazit und wichtige verbleibende Wissenslücken

Grundsätzlich sind die verkehrlichen Wirkungen einer Seilbahn als weiteres Verkehrsmittel als Bestandteil des ÖV abbildbar. Allerdings fehlen auch hier Erfahrungen in Bezug auf sinnvolle Umsteigezeiten, den Umgang mit Systembrüchen innerhalb des ÖV (z. B. volle S-Bahn kommt an und verteilt sich auf mehrere Seilbahnkabinen, in der exemplarischen Modellierung also insbesondere an der S-Bahn-Station Stuttgart-Vaihingen). Dies betrifft weiterhin die erforderliche Kapazität, um Wartezeiten bei nicht gleichmäßigem Zufluss zu vermeiden. Weitere systemspezifische Punkte betreffen die Kapazitätsgrenze: Im Unterschied zum konventionellen ÖV kann die Seilbahn nicht „überladen“ werden. In konventionellen ÖV-Systemen erleidet der Fahrgast zwar ggf. erhebliche Komforteinbußen (Fahren im Stehen), bei der Seilbahn bedeutet dies vermutlich eine härtere Kapazitätsgrenze.

3.3. Gesamtwirtschaftliche Bewertung urbaner Seilbahnen (Nutzen-Kosten-Untersuchungen)

3.3.1. Die Standardisierte Bewertung als formalisiertes Verfahren

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Rechtsgrundlage zur Bewilligung von Vorhaben zur Verbesserung der Infrastruktur der Gemeinden bilden die jeweiligen Haushaltsgesetze der Länder. Die Voraussetzungen, unter denen ein Land Bundesmittel zur Förderung kommunaler Infrastrukturprojekte erhalten kann, werden vom Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) geregelt (Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag, 2017). Nach § 1 GVFG umfassen diese Verbesserungen den Bau oder Ausbau von Verkehrswegen der Straßenbahnen, Hoch- und Untergrundbahnen sowie Bahnen besonderer Bauart (Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag, 2016). Dabei dient das Standardisierte Bewertungsverfahren (Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienenengebundenen ÖPNV – Version 2016, vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017) der Überprüfung der Förderwürdigkeit von Investitionsvorhaben des ÖPNV nach dem GVFG. Die Standardisierung soll dabei die Vergleichbarkeit technisch, verkehrswirtschaftlich und örtlich unterschiedlicher Vorhaben ermöglichen (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017). Die Voraussetzungen, unter denen ein Vorhaben genehmigt wird, richten sich aber auch nach landesrechtlichen Bestimmungen, wenn die Fördermittel dem jeweiligen Bundesland aufgrund des Entflechtungsgesetzes (EntflechtG) mit seinen Aussagen zum GVFG gewährt werden. Begründet wird dies mit der kompetenzrechtlichen Aufgabenteilung zwischen dem Bund und Ländern nach den Vorgaben des Grundgesetzes (Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag, 2017). Im Gegensatz zum Bundesgesetz, das Seilbahnen von seinem Anwendungsbereich ausschließt (vgl. Arbeitsbericht 1), werden urbane Seilbahnen im entsprechenden Landesgesetz Baden-Württembergs, dem Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (LGVFG), explizit genannt. Dabei kann der Bau oder Ausbau von Verkehrswegen für Straßenbahnen und urbanen Seilbahnen dann gefördert werden, falls er einer Verbesserung des ÖPNV dient. Höhe und Umfang der Förderung können dabei bis zu 50 Prozent, in besonders gelagerten Fällen bis zu 75 Prozent der zuwendungsfähigen Kosten betragen (Land Baden-Württemberg, 2017).

Das gemeinsame Ziel des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur und der Verkehrsministerien der Länder ist es damit insgesamt, mithilfe der „Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehr“ (Version 2016) Entscheidungsgrundlagen für die Beurteilung von Infrastrukturmaßnahmen und die Verwendung von öffentlichen Investitionsmitteln nach dem GVFG, zu vereinheitlichen und nach gleichen Maßstäben zu ermöglichen.

Generelle Methodik

Das Verfahren basiert zunächst auf typischen Verkehrsnachfragemodellierungen. Diese Modellrechnungen stellen wie weiter oben exemplarisch gezeigt die verkehrlichen Wirkungen (Veränderungen der Reisezeiten sowie Verlagerungseffekte vom MIV) dar. Neben den verkehrlichen Wirkungen, die in der Nutzen-Kosten-Untersuchung aufbereitet und als monetarisierter Nutzen dargestellt werden, werden darin auch typische Kosten betrachtet (Investitionskosten, Aufwendungen aus Kapital- und Unterhaltungskosten sowie die jährlich durch die Veränderungen im Angebot des ÖV entstehenden Betriebskosten).

Ablauf des Verfahrens

Der Verfahrensablauf bei der Durchführung unterteilt sich in die folgenden neun Punkte:

1. Abstimmung mit dem Zuwendungsgeber über
 - Die Abgrenzung des Investitionsvorhabens und des Untersuchungsgebietes
 - Einen Kosten- und Finanzierungsplan
 - Die Auswahl der zugrundezulegenden Untersuchungsvariante(n)
 - Den Prognosehorizont
2. Beschreibung des Investitionsvorhabens, Zusammenstellung der wichtigsten Informationen über das Untersuchungsgebiet
3. Ermittlung der Grundlagendaten bezüglich des Verkehrsangebots und der Verkehrsnachfrage
4. Abstimmung mit dem Zuwendungsgeber über
 - Die Verkehrsangebotskonzepte
 - Die unterstellte Entwicklung der verkehrserzeugenden Strukturdaten
 - Die Verkehrsnachfragedaten des Mit- und Ohne-Falls
 - Die Folgekostenrechnung
5. Ermittlung der Teilindikatoren in originären Messgrößen: Als Ergebnis der Verkehrsnachfragemodellierung.
6. Ermittlung des gesamtwirtschaftlichen Beurteilungsindikators. Darin wird die Bewertung des Vorhabens in drei Hauptkategorien unterteilt:
 - Erhöhung der Nutzenstiftung für die Fahrgäste als Nutzer des Systems
 - Verringerung der finanziellen Belastung für die Finanzierungs- bzw. Aufgabenträger des ÖPNV als Betreiber des Systems
 - Erhöhung der Nutzenstiftung für die Allgemeinheit
7. Folgekostenrechnung: Wesentlicher Verfahrensbestandteil ist es, die üblicherweise bei Investitionen in den ÖPNV wesentlichen Folgekosten über die Lebenszeit der Anlage

abzuschätzen, um damit den Entscheidungsträgern vor Ort die Folgewirkungen und resultierenden langfristigen finanziellen Verpflichtungen darzustellen

8. Durchführung der Sensitivitätsbetrachtungen: Überlegungen, wie sich Veränderungen relevanter Inputgrößen (sowohl seitens des Angebots wie auch der Nachfrage) auf die Gesamtwirtschaftlichkeit wie auch die Folgekosten auswirken.
9. Erstellung des Erläuterungsberichts inkl. einer Zusammenfassung der gesamtwirtschaftlichen Bewertung, der Folgekostenrechnung und der Sensitivitätsanalysen

Ziel des Verfahrens ist es dabei, zunächst generell eine gesamtwirtschaftliche Sinnhaftigkeit festzustellen (im Sinne der Allgemeinheit), um eine Bezuschussbarkeit des Vorhabens aus Mitteln des GVFG zu ermöglichen. Dies erfolgt über die Berechnung eines gesamtwirtschaftlichen Beurteilungsindicators, der es ermöglicht eine Aussage über die Förderwürdigkeit eines geplanten Infrastrukturprojekts treffen zu können. Wenn die Nutzen-Kosten-Differenz > 0 bzw. das Nutzen-Kosten-Verhältnis > 1 ist, wird das Projekt als gesamtwirtschaftlich sinnvoll eingestuft.

Der gesamtwirtschaftliche Beurteilungsindikator setzt sich dabei aus folgenden Teilindikatoren zusammen:

1. Reisezeitdifferenzen im ÖPNV (Vergleich Mitfall – Ohnefall)
2. Eingesparte Pkw-Betriebskosten und Emissionskosten MIV (Vergleich Mitfall – Ohnefall)
3. Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten
4. Erfassung und Ermittlung der für die Bewertung benötigten angebotsseitigen ÖPNV-Kenndaten
5. Saldo der ÖPNV-Betriebskosten
6. Investitionen, Kapitaldienst und Unterhaltungskosten für die ortsfeste Verkehrsinfrastruktur
7. Saldo Unfallfolgekosten
8. Saldo Umweltfolgen
9. Saldo Geräuschbelastung

Die Punkte 1., 2. und 4. lassen sich entweder aus den Vorgaben (Eigenschaften des Verkehrsangebots) oder den Berechnungen des Verkehrsmodells direkt ableiten. Punkt 3. lässt sich grundsätzlich mit den in der Standardisierten Bewertung vorgegebenen Rechenvorschriften direkt ableiten. Die Punkte 7., 8. und 9. lassen sich wie dargestellt indirekt über Umrechnungen aus dem Verkehrsmodell oder den Systemeigenschaften des Verkehrsangebots ermitteln. Allerdings fehlen hierzu partiell Angaben und Erfahrungen für Seilbahnen (insbesondere Erfahrungen in Bezug auf die Verkehrssicherheit oder spezielle „standardisierte“ Angaben zur Lärmbelastung). Problematisch stellen sich für den Fall urbaner Seilbahnen in erster Linie die Punkte 5. und 6. dar, da hierfür, wie dargestellt, „standardisierte“ Wertansätze und Berechnungsgrundlagen fehlen.

3.3.2. Vorliegende Erfahrungen und Ansätze für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung

Zwar folgen die vorliegende Untersuchungen zur gesamtwirtschaftlichen Sinnfälligkeit von Seilbahnen der Systematik von Nutzen-Kosten-Analysen: Grundsätzlich werden den Kosten (über die Lebenszeit einer Anlage) alle monetär bewerteten Folgen positiv und negativ gegenübergestellt, so dass sich im Ergebnis ein Verhältnis von Nutzen zu Kosten ergibt, welches sinnvollerweise größer 1 sein sollte.

Dabei wird grundsätzlich versucht, der „Standardisierten Bewertung“ (Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des ÖPNV und der Folgekostenrechnung, vgl. Abschnitt 3.3.1) zu folgen – gerade auch wegen deren Bedeutung für die Bezuschussung eines Projektes. Als problematisch stellt sich in dieser Verfahrensanleitung dar, dass nur (standardisierte) Wertansätze für konventionelle Verkehrssysteme wie dem Schienenpersonennahverkehr (SPNV), Stadt- und Straßenbahnen sowie Bussysteme vorgegeben werden. Eine Ableitung der relevanten Systemkosten für eine Seilbahn (und eine Umrechenbarkeit in jährliche Kosten) ist auf dieser Grundlage ohne die Vorgabe geeigneter bzw. charakteristischer – eben standardisierter – Wertansätze oder Zeitangaben (Vorgaben für charakteristische Angaben für Abschreibungszeiträume etc.) nicht möglich.

In der jüngeren Vergangenheit sind in den Städten Wuppertal und Trier im Rahmen von Potentialstudien Nutzen-Kosten-Untersuchungen für urbane Seilbahnen mit unterschiedlicher Detailtiefe durchgeführt worden (DB International GmbH, 2009; Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017). Im Beispiel Wuppertal wurde anhand einer technischen Machbarkeitsstudie durch ein Ingenieurbüro die Grundlage für die weitere Planung gelegt und die möglichen Investitionskosten abgeschätzt (Schweiger, 2015). Aufbauend auf diesen Ergebnissen führte die Firma Spiekermann eine Nutzen-Kosten-Untersuchung durch. Diese Nutzen-Kosten-Untersuchung wurde „in Anlehnung an die Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung“ erstellt und bewertet das Vorhaben hinsichtlich der gesamtwirtschaftlichen Sinnhaftigkeit (Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017). In diese Beurteilung fließen neben technischen und betrieblichen Aspekten auch Umweltfaktoren, individuelle Betrachtungen der Vor- und Nachteile für Fahrgäste sowie ein evtl. entstehender Nutzen für die Allgemeinheit ein. Da in Wuppertal bis zum Ende des Planungshorizonts keine strukturellen oder verkehrlichen Änderungen geplant waren, wurden für den Ohnfall der heutige Istzustand angenommen und für den Mitfall das Investitionsvorhaben der Seilbahn und die dadurch notwendigen Anpassungen im bestehenden ÖPNV-Netz betrachtet. Um die verkehrliche Auswirkung darstellen zu können, bediente man sich einer nicht näher beschriebenen Modellrechnung (Verkehrsmodell der Stadt Wuppertal von der Planungsgesellschaft Verkehr Köln mbH) zur Beschreibung der verkehrlichen Wirkungen des Vorhabens. Dieses Vorgehen ermöglicht es, Aussagen u. a. über Veränderungen der Reisezeiten oder Modal-Split-Änderungen treffen zu können. Die Induktion von Verkehr wurde darin berücksichtigt. Weiterhin wurden die Investitions-, Unterhaltung- und Betriebskosten betrachtet um, genau wie in der Standardisierten Bewertung auch, abschließend einen Indikator berechnen zu können, der eine Aussage über die gesamtwirtschaftliche Rentabilität und damit verbunden die Förderwürdigkeit des Vorhabens ermöglicht.

Da, wie oben dargestellt, in der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienenengebundenen ÖPNV keine Wertansätze für Seilbahnen enthalten sind, mussten Vergleiche zu anderen Verkehrssystemen und Erfahrungswerte bestehender Seilbahnen herangezogen werden. Die dadurch ermittelten Werte wurden in dem Bericht dargestellt und erläutert (Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017).

Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie wurden dahingehend adaptiert, um darauf aufbauen die prognostizierten ÖV-Gesamtkosten abgeleitet. Darin ist erkennbar, dass eine Reduzierung von 370 T€/Jahr für den Mitfall angenommen wird.

Teilindikator	Saldo Mitfall-Ohnefall [T€/Jahr]
Unterhaltungskosten ortsfeste Infrastruktur	+ 680
Kapitaldienst Busse	- 280
Zeitabhängige Unterhaltungskosten Busse	- 110
Kosten Fahrpersonal Bussystem	- 820
Kosten Personal Seilbahn	+ 500
laufleistungsabhängige Unterhaltungskosten Busse	- 210
Energiekosten Busse	- 310
Energiekosten Seilbahn	+ 180
ÖV-Gesamtkosten (ohne Kapitaldienst ortsfeste Infrastruktur)	- 370

Abb. 3-12: Überblick über die Kostenveränderungen im ÖV für das Fallbeispiel urbane Seilbahn Wuppertal

Quelle: Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017, S. 19

Nachdem Kosten, verkehrliche Auswirkungen und andere für die Teilindikatoren relevanten Aspekte betrachtet bzw. ermittelt wurden, wurden diese wie auch in der Standardisierten Bewertung vorgesehen gegenübergestellt und in Form eines Nutzen-Kosten-Indikators ausgedrückt.

Teilindikator	Monetär bewerteter Nutzen [T€/Jahr]
Saldo der ÖV-Gesamtkosten (ohne Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV)	370
Reisezeitdifferenzen im ÖV (Erwachsene, Schüler)	2.440
Saldo der Pkw-Betriebskosten	1.360
Saldo der Unfallschäden und Sachschadenkosten	370
Saldo der Abgasemissionen und sonstige Schadstoffe	270
Summe der monetär bewerteten Einzelnutzen-Salden = Nutzen in T€/Jahr	4.810
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖV im Mitfall = Kosten in T€/Jahr	2.680
Differenz der Nutzen und Kosten in T€/Jahr	2.130
Nutzen-Kosten-Verhältnis (Nutzen-Kosten-Indikator)	1,8

Abb. 3-13: Übersicht der Teilindikatoren zur Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses für das Fallbeispiel urbane Seilbahn Wuppertal

Quelle: Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017, S. 22

Da dieser Indikator größer 1 ist, wird das Vorhaben der Wuppertaler Seilbahn als volkswirtschaftlich betrachtet rentabel angesehen.

Die Firma Spiekermann orientierte sich bei der Erstellung dieses Indikators weitestgehend an den Vorgaben der Standardisierten Bewertung und nutzte teilweise sogar die dort bereitgestellten Formblätter. Einzig in der Ermittlung der für die Seilbahn spezifischen Wertansätze, musste vom Standardverfahren abgewichen werden und Kennzahlen für die Berechnung wurden durch die Anlehnung an Erfahrungswerte und Abschätzungen erstellt.

Eine in der Standardisierten Bewertung ebenfalls übliche Folgekostenrechnung war nicht Bestandteil der Untersuchung, wäre aber grundsätzlich ableitbar – unter Setzen der Annahmen, die auch für die Bestimmung der Kosten, der Abschreibungsdauern der Systemkomponenten des Systems erforderlich wären.

3.3.3. Herausforderungen für urbane Seilbahnen in Bewertungsverfahren zur Abbildung einer gesamtwirtschaftlichen Sinnfälligkeit

Die aktuelle Ausgabe der Standardisierten Bewertung fokussiert wie dargestellt und dem Titel entsprechend noch stärker auf den schienengebundenen ÖPNV als die vorhergehenden Ausgaben: Speziell für Seilbahnen werden durch die Verfahrensanleitung keine spezifischen Vorgaben, Wertansätze oder Abschreibungszeiträume etc. zur Verfügung gestellt.

Sicherlich sind Gründe hierfür, dass sich die Notwendigkeit derartiger Verfahrensanleitungen und der zugehörigen Wertansätze für urbane Seilbahnen erst langsam manifestiert, aber wiederum genau für derartige Systeme in Deutschland bzw. in Europa bislang keine Erfahrungen vorliegen.

Dies führt zu einer Deadlock-Situation: Um eine Bezuschussung der Investition in eine innovative Verkehrslösung zu erreichen, muss deren prinzipielle gesamtwirtschaftliche Sinnfähigkeit dargestellt werden. Dies muss – um eine gesetzeskonforme Bezuschussung zu erzielen – nach einem standardisierten Verfahren erfolgen. Wie dargestellt, liegen aber dafür geeignete, anerkannte standardisierte Wertansätze nicht vor, damit ist ein solches Verfahren wiederum nicht anwendbar, was schließlich absehbar dazu führt, dass sich derartige standardisierte Erfahrungen nicht ableiten lassen.

Vor diesem Hintergrund erscheint eine Anpassung der Verfahrensanleitungen und Verfügbarmachung geeigneter standardisierter Wert- und Kostenansätze dringend geboten. Nachfolgend wird darauf eingegangen, an welchen Stellen die Standardisierte Bewertung als Verfahrensanleitung Defizite aufweist, welche eine unmittelbare Anwendbarkeit auf Seilbahnen nicht erlaubt, es werden dabei zum Teil Hinweise gegeben, welche Quellen gegebenenfalls ersatzweise angewendet werden können.

3.3.3.1. Investitionskosten für urbane Seilbahnen

Im Rahmen der Standardisierten Bewertung müssen die Investitionskosten für eine urbane Seilbahn, wie auch für andere Investitionsvorhaben, kalkuliert werden. Zu den Investitionskosten zählen die Herstellungs- bzw. Anschaffungskosten der Stationen, Stützen, Seile und der Fahrzeuge sowie die Logistik-, Errichtungs-, Montage-, Inbetriebnahmekosten etc., die mit dem Aufbau der Seilbahn verbunden sind. Zusätzliche Kosten können im Rahmen von Finanzierung, Grunderwerb, Überfahrtsrechten, Entschädigungen, sonstiger Infrastruktur, Gebäudeintegration und besonderer Architektur entstehen (Bergische Universität Wuppertal, 2013, S. 17; Kremer, 2015, S. 41).

Bei den Investitionskosten ist der Bau der Stationen am bedeutsamsten (Alshalalfah, Shalaby, Dale & Othman, 2012, S. 258). Die entstehenden Kosten sind abhängig von der Bauweise, der Fahrgeschwindigkeit und der Förderleistung. Im urbanen Umfeld kann zudem einem gesteigerten Anspruch an die Gebäudearchitektur ein bedeutender Einfluss auf die Kosten zuteilwerden (Kremer, 2015, S. 41). Auswirkung auf die Seilkosten hat neben der Seillänge ebenso die geforderte Bauweise.

Diese wird durch die Art des Seilbahnsystems und der daraus hervorgehenden Funktion des Seils oder der Seile bestimmt (Kremer, 2015, S. 41). Bei den Stützen besteht ebenso wie bei den Stationsbauten ein Einfluss der Designansprüche auf die Kosten. Zusätzlich ergeben sich in Abhängigkeit von der Seilbahnbauart die Anzahl, Höhe und Fundamentgröße der einzelnen Stützen (Kremer, 2015, S. 41). Die Spezifikation der Kabinen und die dementsprechend anfallenden Kosten werden durch die gewünschte Anzahl sowie Größe der Kabinen und die Fahrgeschwindigkeit beeinflusst (Monheim et al., 2010). Die Fahrzeugkosten werden bei Seilbahnen üblicherweise in die Investitionskosten mit einbezogen. Dies muss beim Vergleich mit anderen Verkehrssystemen berücksichtigt werden (Pajares, 2014, S. 26). Die für den Transport zum Bestimmungsort anfallenden Frachtkosten sind maßgeblich von der Distanz zum Hersteller und der Topographie am Bestimmungsort abhängig (Kremer, 2015, S. 41). Als Einflussgrößen auf die Investitionskosten einer Seilbahn gelten (Pajares, 2014, S. 25):

- Anzahl Zwischenstationen
- Ausstattung der Stationen
- Gestaltung von Stationen und Stützen
- Höhe der Stützen
- Förderleistung
- Höhenunterschied
- Fahrgeschwindigkeit
- Überwindung von Hindernissen
- Bodenbeschaffenheit
- Grad einer Automatisierung

Im Allgemeinen weisen Seilbahnen gegenüber z. B. schienengebundenen Systemen vergleichsweise geringe Investitionskosten auf. Dies ist unter anderem begründet durch geringe Kosten für die Kabeltechnologie und Stützen, einem mit 6 bis 12 Monaten verhältnismäßig kurzen Realisierungszeitraum und einem niedrigen infrastrukturellen Installationsaufwand (Alshalalfah et al., 2012, S. 258; Kremer, 2015, S. 41) sowie dem Grunderwerb.

Die Investitionskosten für urbane Seilbahnen können aufgrund der bislang geringen Anzahl an umgesetzten urbanen Seilbahnlösungen nur eingeschränkt in belastbaren Durchschnittszahlen ausgedrückt werden (Schneider & Clément-Werny, 2012, S. 65). Für Einseil-Umlaufbahnen werden von Alshalalfah et al. (2012, S. 258) Investitionskosten in Höhe von 5 bis 10 Millionen US-Dollar pro Kilometer angegeben. Eine Untersuchung von bisher realisierten Einseil-Umlaufbahnen im urbanen Bereich durch Pajares und Priester (2015) liefert durchschnittliche Investitionskosten in Höhe von 16,5 Millionen Euro pro Kilometer. Der durchschnittliche Stationsabstand der betrachteten Seilbahnlösungen liegt bei 830 Metern. Für den Aufbau von Dreiseil-Umlaufbahnen geben Alshalalfah et al. (2012, S. 258) Investitionskosten von 15-25 Millionen US-Dollar pro Kilometer an und Kremer (2015, S. 42) geht von Investitionskosten bis zu 19 Millionen Euro pro Kilometer aus. Für eine konkrete Dreiseil-Umlaufbahn rechnete die Bergische Universität Wuppertal (2013, S. 18) mit Investitionskosten von 12,5 Millionen Euro pro Kilometer. Die angegebenen Investitionskosten liegen alle unter den Kosten für Straßenbahnen oder U-Bahnen (Alshalalfah et al., 2012, S. 258; Kremer, 2015, S. 42). Für einen Kilometer Straßenbahn oder U-Bahn sind 15-30 beziehungsweise 60-180 Millionen US-Dollar an Investitionskosten zu kalkulieren (Flyvbjerg, Bruzelius & van Wee, 2008, S. 25).

Bei den Umlaufseilbahnen haben die Dreiseil-Umlaufbahnen die höchsten Investitionskosten. Dies ist unter anderem auf die relativ junge Technik und daraus resultierende Spezialanfertigungen zurückzuführen. Letztlich sind Bahnen immer Einzelstücke und Kostenschätzungen lassen sich kaum oder nicht verallgemeinern (Pajares, 2014, S. 26). Die Größenordnungen der Investitionskosten einzelner Komponenten einer Seilbahn sind in Tabelle 3-5 aufgeführt. Schwierig abzuschätzen sind zusätzliche Kosten für eine besonders ansprechende architektonische Gestaltung der Stationen und Stützen. Die Projektkosten können gegebenenfalls dadurch merklich ansteigen, nach Schneider und Clément-Werny (2012, S. 66) etwa bei einer Antriebsstation einer Einseil-Umlaufbahn auf einen Betrag von annähernd vier Millionen Euro.

Tab. 3-5: Investitionskosten von Seilbahnkomponenten

Hauptkomponenten einer Seilbahn		Einseil-Umlaufbahn	Dreiseil-Umlaufbahn
Station	Antriebsstation	1,5 bis 3 Mio €	4 bis 5 Mio €
	Zwischenstation	2 bis 2,5 Mio €	
	Umkehrstation	1 bis 1,5 Mio €	3 bis 4 Mio €
Stützen		0,1 bis 0,5 Mio€	0,5 bis 2,5 Mio €
Seil	Antriebsseil		40 €/Meter
	Antriebs-/Tragseil		50 €/Meter
	Tragseil		70 €/Meter
	Angaben Kremer	100 bis 150 €/Meter	700 bis 900 €/Meter
Fahrzeug		0,02 bis 0,03 Mio €	0,15 bis 0,5 Mio €

Quellen: Doppelmayr Seilbahnen GmbH, 2009; Kremer, 2015; eigene Darstellung nach: Schneider & Clément-Werny, 2012

Grundsätzlich ist zu betonen, dass die Investitionskosten einer Seilbahn immer die Kosten für eine vollständige „Systemlösung“ bedeuten – im Unterschied zu anderen Verkehrssystemen des ÖV, bei denen zwischen ortsfester Infrastruktur und den Fahrzeugen unterschieden werden kann.

Weiterhin enthalten die Seilbahnlösungen die Kosten für einen Betriebshof – also auch die Anlagen zur Wartung. Diese Kosten sind bei schienengebundenen ÖV-Systemen ggf. gesondert zu betrachten, bzw. gehen indirekt über (laufleistungsabhängige) Kosten indirekt in die Fahrzeugkosten bzw. auch als Einheitskosten in die Betriebskosten ein (Interview mit Gerald Hamöller, 02.11.2017, vgl. Tab. 3-1).

Diese Komplettlösung bedeutet auch, dass im Unterschied zu ÖV-Systemen diese Kosten als Sprung anfallen und nicht in Bezug auf eine Mehrnachfrage oder eine Verlängerung eines existierenden Systems mehr oder weniger stetig skalierbar sind.

3.3.3.2. Abschreibungszeiträume, Folgekosten und Ersatzinvestitionsbedarf

Für eine Bestimmung der jährlichen Kosten sind entsprechend der Bewertungsrichtlinien wie auch der „standardisierten Bewertung“ die Investitionskosten für eine Seilbahn geeignet zu annuisieren, das heißt die Investitionskosten sind auf die Lebensdauer der Anlage zu verteilen, um daraus fiktive jährliche Kosten zu bestimmen. Die Herausforderung besteht allerdings darin, dass die Gesamtinvestitionskosten sich auf Anlagenbestandteile mit unterschiedlichen Lebensdauern

verteilen. Hierzu kommt, dass sich bei diesen Bestandteilen im Falle einer Seilbahn keine Unterscheidung zwischen Fahrzeugen und ortsfesten Anlagenbestandteilen getroffen werden kann.

Wesentliche Voraussetzung für die Abschätzung von jährlichen Kosten besteht damit zum einen in der Bestimmung der Aufteilung der Gesamtkosten auf die Anlagenbestandteile mit unterschiedlicher Lebensdauer, weiterhin müssen für diese Bestanteile die üblichen wirtschaftlichen Lebensdauern (also die Abschreibungszeiträume) bekannt sein.

Tab. 3-6: Typische Bestandteile von Investitionsvorhaben im ÖPNV mit den jeweiligen Nutzungsdauern und den resultierenden jährlichen Unterhaltsaufwendungen

Lfd. Nr.	Anlagenteil	Durchschnittliche Nutzungsdauer in Jahren	Durchschnittlicher Endwert in Prozent der Investitionsaufwendungen	Durchschnittliche jährliche Unterhaltungskosten in % der Investitionsaufwendungen
A: Verkehrswege ÖV				
	Grundeigentum	∞	100	-
	Bahnkörper (Einschnitt, Damm)			
	- in Bahnhöfen	70	0	0,7
	- auf freier Strecke	100	0	0,6
	Entwässerungsanlagen	100	0	1
	Böschungsbefestigung (Pflaster, Trockenmauer)	40	0	1,5
	Stütz- und Futtermauern aus Beton oder Mauerwerk	100	0	1,0
	Tunnel	100	0	0,1
	Bahnübergänge			
	- Erdkörper	100	0	0,7
	- Techn. BÜ-Sicherung	25	0	7,0
	Stell- und Blockeinrichtungen			
	- Alte Technik	30	0	4,6
	- Neue (Dr) Technik	30	0	3,4
	Fernmeldeanlagen	20	0	7,0
	Umformerwerke, Unterwerke (elektr. und maschineller Teil)	35	0	2,0
	Maschinenartige Anlagen (Rolltreppen, Aufzüge usw.)	30	0	8,9
	Verkaufsautomaten	8	0	7,5

Quelle: eigene ausschnittshaften Darstellung aus älteren Versionen der „Standardisierten Bewertung“ 2000, 2006

Für Anlagen des SPNV werden in der standardisierten Bewertung die entsprechenden Lebensdauern angegeben, ebenso wie Angaben zu den durchschnittlichen jährlichen Unterhaltskosten (vgl. den Ausschnitt aus der Tabelle aus der Standardisierten Bewertung in Tab. 3-6). Andere Bewertungsrichtlinien (zum Beispiel diejenigen der Bundesverkehrswegeplanung) geben Hinweise darauf, wie sich ohne nähere Kenntnis der Kostenaufteilung für bestimmte typische Infrastrukturen derartige Aufteilungen ableiten lassen.

Für bestimmte Elemente (z. B. Fahrkartenautomaten etc.) lassen sich für den Fall von Seilbahnen bestimmte Analogieschlüsse ableiten. Für wesentliche Elemente einer Seilbahn liegen jedoch keine langjährigen Erfahrungen im urbanen Alltagsbetrieb vor (z. B. Lebensdauer von Tragseilen). Eine Übertragbarkeit der Erfahrungen von touristischen Seilbahnen ist vermutlich nur zum Teil geeignet.

Bei Spiekermann (Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017) werden entsprechend die Nutzungsdauern in einer Kombination aus dem Vergleich zu vorgegebenen Ansätzen aus der Verfahrensanleitung und Erfahrungswerten gemäß Angaben des die Seilbahn planenden Büros zugrunde gelegt. So wird beispielsweise die Nutzungsdauer für die „Stützenfundamente inklusive Erdarbeiten“ mit korrespondierend zur in der Verfahrensanleitung angegebenen Nutzungsdauer für „Stütz- und Futtermauern aus Beton“ angenommen.

Ebenso werden für die Unterhaltung der ÖV-Fahrwege und ortsfesten Verkehrseinrichtungen die für „konventionelle“ Verkehrssysteme in der Verfahrensanleitung vorgegebenen Werte auf den Fall Seilbahn hin adaptiert. So werden beispielsweise die Unterhaltungskosten für das Seilbahngebäude gemäß Ansatz aus der Verfahrensanleitung mit einem Satz von 2% für „Betriebs-, Verkehrs- und Sozialgebäude“ berechnet.

Für die Anlagenteile der Seilbahntechnik hingegen wird dort ein einheitlich über diese Anlagenteile bezogener Anteilswert berechnet, der auf Basis von durch das die Seilbahn planende Büro benannten Erfahrungswerte zu Unterhaltungskosten von Dreiseil-Umlaufbahnen basiert. Diese Abschätzungen sind inhaltlich plausibel und nachvollziehbar, entsprechen jedoch nicht dem Sinn und der Idee einer Standardisierung. Hier wären standardisierte Erfahrungswerte dringend geboten.

Die annuierten Kosten sind von großer Relevanz, da üblicherweise bei ÖPNV-Investitionen ein Nutzen-Kosten-Verhältnis in der Nähe von 1 resultiert, damit hat die „richtige“ Ermittlung der annuierten Kosten einen hohen Einfluss auf das Ergebnis mit hoher Sensitivität.

Für eine umfängliche Anwendbarkeit der Standardisierten Bewertung sind damit geeignete Erfahrungswerte zwingend erforderlich.

3.3.3.3. Folgekosten

Die standardisierte Bewertung verlangt, dass den örtlichen Entscheidungsträgern auch die langfristig aus dem Betrieb der Anlage resultierenden jährlichen Folgekosten als Zuschussbedarf verdeutlicht werden. Diese Folgekostenrechnung setzt die Betriebskosten in ein Verhältnis zu den (zusätzlich) zu erwartenden Einnahmen.

Diese Abschätzung ist wie oben gezeigt für die Energiekosten und die Kosten für die Durchführung des Betriebs partiell möglich, allerdings sind die Kosten aus dem Ersatzbedarf von Anlagenbestandteilen wiederum nur mit Kenntnis der Lebens-/Abschreibungsdauern ableitbar. Diese Werte

fehlen bislang in der Standardisierten Bewertung. Auch hierfür wären standardisierte Werte – üblicherweise beruhend auf langjährigen Erfahrungen – dringend geboten.

3.3.3.4. Abbildung Verkehrsangebot und Nachfrage

Fakultative Bausteine der Standardisierten Bewertung

Die Standardisierte Bewertung ermöglicht es dem Antragsteller, in Absprache mit dem Zuwendungsgeber bei der Berechnung des Beurteilungsindikators weitere fakultative Modellbausteine hinzuzuziehen. Möglich ist dies für die Modellbausteine „Betriebsqualität“ (B.4.13), „Veranstaltungsverkehre“ (B.4.14), „Dynamisierung der Nutzen- und Kostenbeiträge innerhalb des Betrachtungszeitraum“ (B.4.15) oder auch „Kapazitätsengpässe in der Hauptverkehrszeit“ (B.4.16), jedoch nur, wenn maßgebliche Projektnutzen aus der Verbesserung der entsprechenden Punkte zu erwarten sind.

Da Seilbahnen als eine Art Stetigförderer (in der Konfiguration „Umlaufseilbahn“) angesehen werden können und somit unabhängig von einem Fahrplan operieren, ist zu vermuten, dass sich die Betrachtung der zu erwartenden Pünktlichkeit positiv auf die Bewertung einer Seilbahn auswirken würde. Um beispielsweise diesen Vorteil eines Seilbahnsystems innerhalb des Punktes „Betriebsqualität“ abzubilden, wäre im Vorfeld eine detaillierte Pünktlichkeitsanalyse des Ist-Zustands erforderlich. Da dies sehr aufwendig bzw. aufgrund unzureichender Datengrundlagen schwer möglich ist, werden in der Realität die fakultativen Bausteine nur selten verwendet. Eine weitere positive Eigenschaft eines Seilbahnsystems ist seine Flexibilität. Durch die Reduzier- bzw. Erweiterbarkeit der Anzahl der Gondeln, sowie die Möglichkeit der Regulierung der Fahrgeschwindigkeit, kann bedarfsgerecht auf die Anforderungen von Haupt- und Nebenverkehrszeiten reagiert werden. Jedoch bietet die Standardisierte Bewertung keine Möglichkeit diese Flexibilität in das Ergebnis miteinfließen zu lassen.

3.3.3.5. Bewertung der Nutzenstiftung

Für die Bewertung der Nutzenstiftung einer Verkehrswegeinvestition gibt es in der Standardisierten Bewertung ein formales Verfahren. Die Anwendung des Verfahrens für Maßnahmen im ÖPNV verfolgt das Leitbild der „Optimierung der Nutzenstiftung von Verkehrswegeinvestitionen im ÖPNV“. Zur Konkretisierung dieses Leitbild bietet die Standardisierte Bewertung einen Zielkatalog an. Dieser Katalog soll alle relevanten Effekte eines Verkehrssystems erfassen. Der Zielkatalog beinhaltet grundsätzlich drei zu überprüfende Oberziele:

- Erhöhung der Nutzenstiftung für die Fahrgäste
- Verringerung der finanziellen Belastungen für die Finanzierungs- bzw. Aufgabenträger des ÖPNV
- Erhöhung der Nutzenstiftung für die Allgemeinheit.

Nachfolgend werden diese Oberziele im Fall einer Seilbahn exemplarisch beleuchtet. Dabei sollen hierbei grundsätzlich die Herausforderungen bei der Beurteilung urbaner Seilbahnen aufgezeigt und qualitativ bewertet werden. Eine quantitative Beurteilung ist aufgrund der Unterschiedlichkeit von verschiedenen Anwendungsfällen und der nur bedingten Umsetzbarkeit der Standardisierten Bewertung im Fall von urbanen Seilbahnen im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich.

Für die Beurteilung der Zielerreichung sind verschiedene Beurteilungskriterien mit unterschiedlichen Skalenniveaus (nominal, ordinal, kardinal) vorgegeben. Die unterschiedlichen Beurteilungskriterien sollen im Normalfall weitestgehend standardisiert gemessen und monetarisiert werden. Einige Beurteilungskriterien wie Verbesserung der Erreichbarkeit oder Verminderung der Trennwirkung sind hierbei vorab durch die Verfahrensanweisung als nicht monetarisierbar eingestuft. Eine Übersicht der Beurteilungskriterien findet sich unter Tabelle B-6: Ziele und Maßnahmen in der Standardisierten Bewertung (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2017).

Zur Ermittlung des Zielerreichungsgrades werden standardisierte Dimensionen der originären Messgrößen festgelegt. Basierend auf dem Mit-/ Ohnefall-Prinzip werden für die Teilindikatoren entsprechende Salden gebildet. Im Beispiel der Unfallschäden werden die Unfallkosten in T€/Jahr mit und ohne urbane Seilbahn berechnet und der entsprechende Saldo in T€/Jahr ausgewiesen.

Erhöhung der Nutzenstiftung für die Fahrgäste

Dies betrifft eine ähnliche Fragestellung wie in der Modellierung der Nachfrage: Eine Seilbahn hat bestimmte Systemeigenschaften (Reisezeit, Zugangszeiten, Taktfolgezeiten). Die daraus resultierenden Nutzerzeitaufwendungen (Reisezeiten und Wartezeiten) lassen sich mit den Methoden und den Rechenvorschriften einer standardisierten Bewertung unmittelbar ableiten. Die sich daraus ergebende Nutzenstiftung bei den Fahrgästen ist möglich, ebenso wie die Betrachtung von Kostenveränderungen.

Verringerung der finanziellen Belastung für die Finanzierungs- und Aufgabenträger

Die Betriebskosten einer Seilbahn bestehend aus Personal-, Energie- und Wartungskosten unterscheiden sich ebenso von denen anderer Verkehrssysteme. Für die Personalkosten von Seilbahnen sind Fahrzeiten und Taktzeiten nicht von Bedeutung. Stattdessen ist vor dem Hintergrund der jeweils gültigen Betriebsbedingungen die Anzahl der von einer Linie bedienten Stationen relevant. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten lässt sich der Betrieb unter Berücksichtigung aktueller rechtlicher und technischer Rahmenbedingungen mit zwei Mitarbeitern pro Station am effizientesten gestalten. Die Personalkosten steigen mit der Anzahl der Stationen und der Betriebszeit, während im konventionellen ÖPNV der Personalbedarf mit der Dauer der Fahrzeiten und mit der Dichte der Taktfolge steigt (Pajares, 2014, S. 28). Die Personalkosten hängen zudem jeweils von den Betriebszeiten und dem örtlichen Lohnniveau ab.

Es ist jedoch zu betonen, dass die Betriebskosten einer Seilbahn weitestgehend von der Nachfrage unabhängig sind, aber stark abhängig von den Betriebszeiten. Das bedeutet, dass im Hinblick auf die Kosten kaum eine Anpassung an eine geringere Nachfrage erfolgen kann, sofern nicht eine Einschränkung des Betriebs (z. B. durch eine Bedienung von weniger Haltestellen) erfolgt.

Umgekehrt verdeutlicht die Möglichkeit einer hohen Automatisierung gerade der Haltestellen perspektivisch die Ermöglichung eines Betrieb fast ohne Personal rund um die Uhr. Gegenwärtig bleibt hier ein hoher Grad einer Unsicherheit in Bezug auf eine Kosteneinschätzung, da die Betriebskosten stark von den technischen Eigenschaften, der Systemauslegung (Art des Systems, Anzahl Haltestellen), des Grads einer Automatisierung etc. abhängen, was wiederum auf die Erstellungskosten durchschlägt.

Dies bedeutet wiederum, dass ohne eine detaillierte Spezifikation eines Systems vor dem Hintergrund der Anforderungen der technischen Aufsicht, der Nachfrage etc. eine seriöse frühzeitige Abschätzung der Betriebskosten (aber auch der Investitionskosten) schwerfällt.

In Summe können bei bestimmten Nachfrageniveaus die Personalkosten bei Seilbahnen geringer sein als bei personengeführten Verkehrsmitteln. Ursächlich dafür ist auch die mögliche und vorherrschende Automatisierung einer Seilbahn (Kremer, 2015, S. 42–43). Infolgedessen lässt sich selbst bei sehr schwacher Nachfrage ein dichtes Angebot verwirklichen (Weidmann, 2013, S. 15) und insgesamt das Angebot stärker an die Nachfrage koppeln (Alshalalfah et al., 2012, S. 261). Bei Annahme eines Stundenkostensatzes von 25 Euro sowie zwei Mitarbeitern pro Station und einem 19-Stundenbetrieb (eine halbe Stunde Zeit vor dem und nach dem Betrieb nötig) betragen die täglichen Personalkosten für eine Seilbahn mit Zwischenstation 3.000 Euro. Für Schneider und Clément-Werny (2012, S. 68) hat die Automatisierung somit eine Schlüsselrolle, mit der die Personalabhängigkeit in Zukunft noch weiter verringert werden kann.

Auch auf die Energiekosten besitzt die Automatisierung einen positiven Effekt, da so ein energieeffizienter Betrieb möglich ist (Kremer, 2015, S. 42–43). Ausgehend von einer Einseil-Umlaufbahn mit einer Beförderungskapazität von 3.000 Personen pro Stunde und Richtung und einem Strombedarf von 200 Megawattstunden (Industriestrompreis für Deutschland 2016 0,0788 €/kWh (Eurostat, 2017)) für 1.000 Stunden Betriebsdauer belaufen sich die Energiekosten pro Stunde auf ungefähr 20 Euro (Schneider & Clément-Werny, 2012, S. 68–69). Bei der Wartung der Seilbahn bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Übertragbarkeit der Erkenntnisse von bisherigen Seilbahnen auf urbane Seilbahnprojekte. Die längeren täglichen Betriebszeiten und der Betrieb an 365 Tagen im Jahr erfordern häufigere und zugleich schnellere und effizientere Wartungen des Systems (Rudolph, 2009, S. 71). Überdies ist die Außerbetriebnahme der Bahn im urbanen ÖPNV über einen längeren Zeitraum mit hoher Komplexität und mit Aufwendungen für alternative Beförderungsmöglichkeiten verbunden (Rudolph, 2009, S. 75). Entsprechend liegt ein starker Fokus auf einem unterbrechungsfreien Seilbahnbetrieb (aus Kremer, 2015, S. 42–43; Monheim et al., 2010, 74 f.). Die Wartungskosten einer Seilbahn hängen maßgebend von der Nutzungsdauer ab (Schneider & Clément-Werny, 2012, S. 68). Als Richtwert können für Einseil-Umlaufbahnen 60.000 Euro pro 1.000 Nutzungsstunden angenommen werden (Pajares & Priester, 2015). Unter Annahme einer jährlichen Betriebsdauer von 7.000 Stunden (ungefähr 19 Stunden pro Tag) ist mit jährlichen Wartungskosten von 420.000 Euro zu rechnen (Schneider & Clément-Werny, 2012, S. 68).

Erhöhung der Nutzenstiftung für die Allgemeinheit

Die Erhöhung der Nutzenstiftung für die Allgemeinheit berücksichtigt die Auswirkungen einer Verkehrswegeinvestition auf die Volkswirtschaft, Gesamtwirtschaft und Umwelt. Dies beinhaltet beispielsweise die Erhöhung von Verkehrssicherheit oder Klimaschutz. Im Nachfolgenden werden einige Schwierigkeiten bei der Bewertung einer urbanen Seilbahn diskutiert.

Saldo Unfallfolgekosten

Die Unfallsicherheit ist im Rahmen der Standardisierten Bewertung abhängig von den Salden der Betriebsleistungen von den verschiedenen Verkehrsträgern. Die standardisierten Schadensraten der herkömmlichen Verkehrssysteme sind aus der Verfahrensanleitung der Standardisierten Bewertung zu entnehmen. Für die Seilbahn fehlen – nicht zuletzt wegen der fehlenden langjährigen Erfahrungen – diese entsprechenden Werte. Insbesondere der fehlende Konflikt mit anderen Verkehrsträgern

erhöht die Verkehrssicherheit des Systems gegenüber konventionellen Verkehrsträgern wie Bus und Straßenbahn. Zusätzlich wird durch den hohen Automatisierungsgrad der Seilbahnen das Unfallrisiko durch menschliches Versagen stark reduziert. Letztendlich trägt auch der personalüberwachte Betrieb dazu bei, Verkehrssicherheitsrisiken zu senken.

Man kann davon ausgehen, dass bezogen auf die Verkehrssicherheit sich ein fahrleistungsbezogenes Unfallrisiko aus Werten der internationalen Literatur (s. u.) ableiten lässt. Letztendlich sind langfristige Erfahrungen und Kennwerte aus dem urbanen Bereich erforderlich, diese sind wiederum in Beziehung zu setzen mit den jeweils gültigen gesetzlichen Regelungen (z. B. Personal zur Überwachung in den Stationen, Sicherungstechnik) bei einem Seilbahnbetrieb. Aussagen zu Unfällen mit Seilbahnen finden sich in der Statistik der Schweiz.

Tab. 3-7: Kennzahlen von Verkehrsunfällen von Verkehrsträgern in der Schweiz im Vergleich

Straßenverkehrsunfälle		
Unfälle mit Personenschaden	17.577	2016
Getötete	216	2016
Veränderung	-64%	2000-2016
Schwerverletzte	3.785	2016
Leichtverletzte	17.607	2016
Eisenbahnunfälle		
Unfälle mit Personenschaden	44	2016
Getötete (ohne Suizide)	22	2016
Veränderung	-24%	2000-2016
Getötete Fahrgäste	0	2016
Weitere Verkehrsunfälle		
Getötete bei Zivilluftfahrtunfällen	5	2016
Getötete bei Luftseilbahnunfällen	0	2016

Quelle: Bundesamt für Statistik, 2017

Saldo Umweltkosten

Die Energie- und Emissionskosten bilden einen wichtigen Vergleichswert zu anderen Verkehrsmitteln in der Standardisierten Bewertung. Seilbahnen werden mit Strom betrieben und sind im Gegensatz zu normalen Bussen am Betriebsort nahezu emissionsfrei. Zur Berechnung der Energiekosten oder die Ermittlung von eingesparten Energiekosten werden für Straßenbahnen und Busse Wertansätze aus der Verfahrensanleitung der Standardisierten Bewertung verwendet. Diese Wertansätze sind für urbane Seilbahnen in Deutschland noch nicht verfügbar. Aus diesem Grund werden in bestehenden Nutzen-Kosten-Analysen, wie z. B. in Wuppertal, Erfahrungswerte von anderen Seilbahnen als Annäherung verwendet. Die Energiekosten hängen allerdings in erheblichem Umfang von der genauen Spezifikation ab. Insbesondere haben die folgend aufgeführten Eigenschaften einen Einfluss auf die Energiekosten: Art der Seilbahn (3-Seil, 2-Seil, 1-Seil), Anzahl von Fahrbetriebsmitteln (FBM), Abstände zwischen Stützen, Betriebsdauer und Seilgeschwindigkeit.

Dabei sind diese Energieaufwendungen und resultierend die Umweltkosten für einen Stetigförderer nur in geringem Umfang an eine schwankende Nachfrage anpassbar.

Tab. 3-8: Abschätzungen des Energieverbrauchs bestimmter Seilbahnlösungen

Projekt	Anwender	Jahr	Streckenlänge	Annahme	Kosten pro Jahr (T€/a)
3S-Seilbahn Wuppertal	Spiekermann Consulting	2017	2,75 km	2,2 Mio. kWh/a	500
Seilbahn Petrisberg Trier	DB International Consulting	2009	7,45 km	790 kWh/Umlauf	535-645

Quellen: DB International GmbH, 2009; Spiekermann AG Consulting Engineers, 2017

Lärmemission

Die Lärmemission von urbanen Seilbahnen ist nur zu geringem Maße erforscht und bewertet. Die Lärmemissionspunkte bei Seilbahnen sind hauptsächlich an der Antriebsmaschine in der Station und beim Überfahren von Stützen. Dreiseil-Seilbahnen sind geräuschärmer, da sie weniger Stützen und bewegliche Teile haben als eine Einseil-Bahn (Clément-Werny et al., 2011). Untersuchungen in diesem Bereich wurde von der STRMTG (Technical Service in charge of safety for ropeways and guided transport) durchgeführt. Hierbei wurde festgestellt, dass die Maschine und die Beschleunigung der FBM am problematischsten sind. Hierbei ist insbesondere die Betriebsgeschwindigkeit als Parameter entscheidend. Der Umgebungslärm am Seil ist unterhalb von 2 dB(A) bei einer Reduzierung der Seilgeschwindigkeit von 6 m/s auf 5 m/s. Die Stützen haben ein unterschiedliches Lärmlevel und unterscheiden sich je nach Funktion um 10 dB(A).

In der Standardisierten Bewertung wird davon ausgegangen, dass bei Realisierung eines Vorhabens die jeweils gültigen Immissionsschutzwerte nicht überschritten werden, indem geeignete Lärmschutzmaßnahmen getroffen werden. Damit erübrigt sich zunächst eine Bewertung. Jedoch hat der Nachweis der Immissionsunschädlichkeit während der Planfeststellung zu erfolgen und berücksichtigt als Immissionspunkte Gebäude oder Stockwerke. Hier hat der Nachweis einer nicht wahrnehmbaren Geräuschbelastung um weniger als 3 dB (A) zu erfolgen. Damit sind insbesondere die Bereiche rund um Haltestellen kritisch. Grundsätzlich liegen die Berechnungsvorschriften für die „Lärmeinwohnergleichwerte“ vor. Allerdings liegen hierzu keine standardisierten Ansätze für eine Bewertung – insbesondere emissionsseitig vor.

Längerfristige Effekte auf die Umgebung

Als eine neue Transportform im urbanen Raum kann die Installation einer Seilbahn einen Kontrast zu existierenden Stadtbildern darstellen. Insbesondere die Benutzung einer höheren Dimension rückt die Seilbahn unwillkürlich in den Vordergrund. Das ungewohnte Transportsystem wird einige Zeit brauchen, um als Teil des Stadtbildes akzeptiert zu werden. Die Seilbahn als temporäre Attraktion im ÖPNV könnte auch als Alleinstellungsmerkmal einer Stadt gelten, gerade in der Anfangsphase der Marktdurchdringung. Die visuelle Auswirkung einer Seilbahn auf die Stadt ist enorm subjektiv und daher schwer zu beschreiben. Das Fehlen von Vergleichsanwendungen urbaner Seilbahn in Mitteleuropa erschwert eine Einschätzung zusätzlich. Insbesondere Projektgegner weisen auf visuelle Nachteile der Seilbahn als nicht vertrautes Transportmittel hin. Die Quantifizierung ohne Vergleichs- oder Prototypenanwendungen in stark verdichteten urbanen Räumen ist schwer objektiv zu realisieren. Durch seine speziellen Eigenschaften kann das System Seilbahn auch positiv auf das Umfeld wirken, da es zur Entwicklung von Stadteilen beitragen kann. Ebenso könnte der

Flächengewinn am Boden im Gegensatz zu Straßenbahnen besser genutzt werden. Dies könnte die Umgebungsqualität erhöhen.

Flächeninanspruchnahme sowie Trennwirkung

Diese Kriterien werden in der Standardisierten Bewertung nicht explizit betrachtet. Insbesondere gegenüber schienengebundenen Oberflächenverkehrsmitteln auf eigenem Gleiskörper (als bislang wesentliches Kriterium einer Förderfähigkeit nach dem GVFG) schneidet eine urbane Seilbahn bei beiden Kriterien jedoch besonders gut ab und verbessert eine Situation verglichen mit einer Lösung ohne Seilbahn.

Das Präsidium des Deutschen Städtetags hat 2016 die Forderung aufgestellt, die Nutzenkomponenten der Standardisierten Bewertung vor diesem Hintergrund um weitere Belange zu erweitern, wie eben die Aspekte (negativ und positiv) auf eine Trennwirkung sowie weitere städtebauliche Aspekte (Präsidium des Deutschen Städtetags, 2016).

Geeignete Berechnungsverfahren und Bewertungsansätze hierzu liegen allerdings nicht vor, außer Ansätzen, die eine verringerte Aufenthaltsfunktion oder Minderung von Immobilienwerten im benachbarten Stadtraum betrachten (Hinweise bei Steierwald, Künne & Vogt, 2005, S. 173)

Verfügbarkeit

Auch die Verfügbarkeit ist Kriterium in ein Bewertungsvorschriften: Notwendige Wartungsarbeiten auf Fahrwegen des SPNV können prinzipiell in den Betriebspausen durchgeführt werden, auch für einzelne Strecken können ersatzweise Busse eingesetzt werden, zu den Umfängen und Ausfallzeiten liegen Erfahrungen vor.

Für Seilbahnen muss davon ausgegangen werden, dass bei größeren Wartungsarbeiten (z. B. Seilwechsel) das System vollständig und auch für längere Zeit ausfällt und in diesem Zeitraum nicht zur Verfügung steht. Dies ist grundsätzlich auch im SPNV der Fall, allerdings liegen dort langjährige Erfahrungen aus der Praxis vor, die in der Standardisierten Bewertung Eingang gefunden haben.

Diese fehlenden Daten und Kennziffern über eine betrieblichen Verfügbarkeit bzw. Ausfallzeiten bezogen auf ein Jahr erschweren eine gesamtökonomische und insbesondere vergleichende Bewertung einer Seilbahn

3.3.4. Fazit: Bewertung urbaner Seilbahnen in gängigen Bewertungsvorschriften

Da die „standardisierte Bewertung“ sich ausschließlich auf Investitionen von Maßnahmen im schienengebundenen ÖV (in dieser Spezifikation in der neuesten Ausgabe von 2016) bezieht, entfällt bislang deren Anwendbarkeit auf urbane Seilbahnen. Zwar lassen sich Seilbahnen bei Integration in ein ÖV-Netz als Bahn besonderer Bauart interpretieren, „standardisierte“ Wertansätze und quantitative Angaben und Mengengröße für derartige Bahnen sind jedoch zwingend erforderlich und fehlen bislang.

Insbesondere fehlen Angaben zu Behandlung von Seilbahnen auf der Seite der Kosten (Einheitskosten und Abschreibungszeiträume, charakteristische Ansätze für jährliche Unterhaltskosten), jedoch auch zu anderen wesentlichen systemimmanenten Eigenschaft einer Seilbahn (Lärm und Emissionen, Unfallrisiken). Darüber hinaus sieht z. B. das Präsidium des

Deutschen Städtetags zusätzlich – zwar nicht ausschließlich bezogen auf Seilbahnen – die Erfordernis, zusätzliche Nutzenfaktoren in der Standardisierten Bewertung abzubilden, um die Förderhürden für andere Bahnen wie eben auch urbane Seilbahnen zu überwinden. Wirkungen sind im Gesamtzusammenhang des städtischen Verkehrs abzubilden.

Im Ergebnis kommen die Planer – auch in den untersuchten Fallbeispielen – zu dem Ergebnis, dass Seilbahnen bislang nicht angemessen und geeignet gesamtwirtschaftlich betrachtet werden können, da bislang wesentliche Informationen für deren Bewertung – insbesondere auch auf der Kostenseite fehlen. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass wegen der vielfältigen Unsicherheiten die Prüfung einer Seilbahnvariante vielfach nicht erfolgt.

4. Qualitative Analyse

Die qualitative Analyse grundsätzlich vorstellbarer urbaner Seilbahnlösungen in drei baden-württembergischen Untersuchungsräumen erweitert die im vorangegangenen Kapitel vorgestellte quantitative Analyse um zusätzliche Aspekte, die insbesondere den Planungsprozess urbaner Seilbahnen in einem allgemeineren Sinne, weitergehende Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten sowie die Perspektive von Bürgerinnen und Bürgern betreffen.

Die urbane Seilbahn als Verkehrsmittel ist vielen professionellen Akteuren im Verkehrsbereich ebenso wie vielen Bürgern noch unbekannt oder zumindest unvertraut (vgl. Arbeitsbericht 1). Deswegen und konkret mangels existierender Vergleichsfälle in Baden-Württemberg und insgesamt in Deutschland ist eine systematische und quantitative Auswertung von Meinungen zum und Sichtweisen auf das Verkehrsmittel urbane Seilbahn bisher nicht möglich und auch nicht sinnvoll. Die hier vorgestellte Analyse beschränkt sich daher notwendigerweise auf die in Kapitel 2 vorgestellten drei Untersuchungsräume, widmet sich dort jedoch auf Basis der Auswertung von hierfür durchgeführten Fokusgruppen und Expertenworkshops einer tiefergreifenden Analyse der zu Grunde liegenden Einflussfaktoren und Argumentationslinien in der Wahrnehmung und Bewertung urbaner Seilbahnen.

4.1. Methodisches Vorgehen

Anders als quantitative Verfahren, wie sie der Verkehrsmodellierung oder der Standardisierten Bewertung zugrunde liegen, geht es beim qualitativ-verstehenden Ansatz zunächst darum, die Komplexität eines Sachverhaltes, in diesem Fall einer technischen Neuerung innerhalb eines bestehenden ÖV-Systems, in Gänze zu erfassen. Zu dieser Komplexität gehört neben technisch-ökonomischen Daten, dass sich Menschen ihre Umwelt aufgrund von Interpretationen und Bedeutungszuweisungen erklären und konstruieren. Diese, auch als Alltagsverstand bezeichneten Erklärungen der sozialen Wirklichkeit, bestimmen menschliches Handeln, ihre Sichtweisen und Vorlieben. So haben Menschen, ob Privatpersonen oder Entscheider, unterschiedliche, teils erheblich divergierende Perspektiven, die zu unterschiedlichen Bewertungen von Chancen und Risiken führen (Blumer, 1969). Menschen können „Seite an Seite und doch in unterschiedlichen Welten leben“ (Bude, Dellwing & Blumer, 2013, S. 76). So zeigen Forschungen zu Infrastruktur-Großprojekten, dass ein bestimmtes Projekt ganz subjektive Betroffenheit auslösen kann, insbesondere wenn Standortentscheidungen Anwohner unmittelbar zu Betroffenen eines Großprojektes werden lässt, ohne dabei selber Nutznießer dieses Vorhabens zu sein. Es können aber auch projektbezogene Gründe die subjektive Bewertung beeinflussen, wenn beispielsweise die Auswirkungen auf Umwelt und Verkehrsgeschehen als nicht vertretbar eingeschätzt werden oder durch mangelndes Vertrauen in politische oder unternehmerische Entscheidungen die Legitimität von Projekten angezweifelt wird (Brettschneider, 2013).

Diese unterschiedlichen Perspektiven sind, ebenso wie quantifizierbare Parameter, für das Gelingen oder Scheitern technischer Innovationen verantwortlich. Das Angebot muss mit den Vorstellungen der Nachfrageseite, bzw. mit dem gesellschaftlichen Kontext, in dem es implementiert wird, zusammen passen. Diese Kontexte gehen über technisch-ökonomische Eigenschaften hinaus, sie beinhalten ebenso soziale und kulturelle Aspekte, so etwas wie Zeitgeist oder Lebensstile (Grunwald,

2010, 2012). Entscheidend ist nach dieser Sichtweise zu erfassen, welche Bedeutungen Menschen bestimmten Neuerungen zuweisen und nicht so sehr, was faktisch ist, denn zwischen beidem kann eine Lücke klaffen (Blumer, 1969).

Da es bei qualitativer Forschung eben nicht darum geht, Häufigkeitsaussagen zu machen, sondern darum, auzuloten, in welchen Kontexten bestimmte Meinungen vorkommen, sind Einzelfallanalysen, wie hier bei der Analyse potentieller Seilbahnverbindungen erfolgt, ein geeignetes Instrumentarium einer deskriptiven, interpretativen Methodik (Lamnek & Krell, 2010; Mattissek et al., 2013). Mit der Fokussierung auf ein tatsächlich existierendes urbanes Umfeld, wurde den Teilnehmern (Bürgern und Experten) ermöglicht, ein mögliches Seilbahnprojekt vor dem Hintergrund ihres alltäglichen Lebens zu bewerten. Zentrales Anliegen war es, die nicht-technischen Aspekte, die für das Gelingen oder Scheitern entscheidend sein können, aufzudecken.

4.1.1. Fokusgruppen mit Bürgern

Eine Fokusgruppe ist eine Methode der qualitativen Sozialforschung und dient dazu, Erwartungen und Präferenzen einer Gruppe von Menschen bezüglich komplexer Sachverhalte zu erfassen. Dabei wird die Gruppeninteraktion genutzt, um Einblicke in Interpretationen und Bedeutungszuweisungen zu erlangen, die sich als isolierte, subjektive Meinung womöglich anders darstellen oder erst gar nicht erfasst werden könnten. Die Stärke von Fokusgruppen liegt darin, kollektive Deutungsmuster offenzulegen, die an bestimmte soziale Zusammenhänge gebunden sind (Mattissek et al., 2013). Meinungen, so die Annahme, sind bei den Teilnehmenden latent vorhanden und werden während der Diskussionsprozesses hochgespült. Die Gruppendynamik zeigt dabei, wie die Teilnehmenden miteinander agieren, wie sie sich in einem Interaktionsprozess bestimmte Sachverhalte erklären und diese deuten (Lamnek & Krell, 2010). Aufgrund der kleinen Fallzahl sind die Ergebnisse der Fokusgruppen nicht repräsentativ. Die Methode wurde ausgewählt, da sie in besonderer Weise geeignet ist, offenzulegen, welche Bedeutungszuweisungen, den die Teilnehmenden einem Objekt, in diesem Falle einem neuartigen Verkehrssystem, zuweisen.

Während der Fokusgruppen diskutieren die Teilnehmer in Kleingruppen und werden dabei von einem Moderator begleitet. Dabei wird auf eine allzu starke Steuerung der Dynamik verzichtet, lediglich die Einführung neuer Fragen in die Diskussion dient dazu, die Diskussion zu einem bestimmten Fragenkomplex zu vertiefen oder um bestimmte Teilbereiche zu erweitern. Den Teilnehmern wird durch dieses Vorgehen ermöglicht, einzelne, ihnen als wichtig erscheinende Aspekte zu betonen und eigene Akzente zu setzen. Auf diese Weise werden die verschiedenen Einstellungen, Bedenken und Vorstellungen der Befragten erfasst und ermöglichen einen Einblick in die Vielfalt der Argumente für oder wider bestimmte Entwicklungen und zeigt, wie Teilnehmer sich die soziale Wirklichkeit ihrer Stadt erklären (Lamnek & Krell, 2010).

Während der drei Fokusgruppen in Stuttgart, Heidelberg und Konstanz lag der Fokus auf Bewohnern der Kernstädte. Die Gruppe wurde zufällig ausgewählt, die Teilnehmer kannten sich zu Beginn der Diskussion nicht. Bei der Zusammenstellung der Gruppe wurde darauf geachtet, dass alle Teilnehmer im jeweiligen Stadtgebiet wohnen. Dies war das einzige soziale Merkmal, welches die Teilnehmer gemein hatten. In Alter, Geschlecht, bevorzugtem Verkehrsmittel, Bildungsstand und Berufstätigkeit waren die Teilnehmer sehr heterogen. Zwar wird in der Literatur immer wieder auch von dem Vorteil berichtet, den homogene Gruppen zum Erkenntnisgewinn beitragen, in diesem konkreten Fall überwogen aus unserer Sicht jedoch die Vorteile einer heterogenen Zusammensetzung (Lamnek &

Krell, 2010). So ist davon auszugehen, dass die Planung einer Seilbahn im Realfall die Stadtbewohner insgesamt betrifft und nicht davon ausgegangen werden kann, dass eine Gruppe von Menschen mit spezifischen Merkmalen die öffentliche Diskussion beherrscht.

Die Auswahl der Teilnehmer erfolgte daher folgendermaßen und für alle drei Städte auf die gleiche Art und Weise:

- Anfrage beim Melderegister der Stadt, eine repräsentative Zufallsstichprobe nach Alter und Geschlecht aus 2000 Bewohnern des Stadtgebietes zu übermitteln.
- Versand von insgesamt 1000 Einladungen⁷ zur Teilnahme an einem 3,5-stündigen Fokusgruppeninterview in der jeweiligen Stadt, mit Bitte um Anmeldung. Die Anmeldung enthielt eine kurze Abfrage nach Beruf, Alter und dem Verkehrsmittel, welches typischerweise für den Weg zur Arbeit genutzt wird. Um den Rücklauf an Anmeldungen zu erhöhen, wurde den Teilnehmenden eine Aufwandsentschädigung von 50 € zugesichert.
- Nach Eingang der Anmeldungen wurden in jeder Stadt 12 Teilnehmer mit möglichst heterogenem Wohnort (innerhalb der Stadt), Beruf, Alters- und Geschlechtsstruktur und Verkehrsmittelnutzung ausgewählt und eingeladen. Genaue Angaben zu Rücklaufquoten und Geschlechterverteilung sind in Tabelle 4-1 zu finden.

Tab. 4-1: Fokusgruppen: Rücklaufquote und Teilnehmer nach Geschlecht

	Anmeldungen (Rücklaufquote)	Teilnehmer ausgewählt/tatsächlich	Männer	Frauen
Stuttgart	40 (4,0%)	12/9	6	3
Konstanz	38 (3,8%)	12/11	6	5
Heidelberg	63 (6,3%)	12/11	4	7

Alle drei Gruppendiskussionen fanden in den Abendstunden (17:00 – 20:30 Uhr) eines Werktages statt und dauerten ca. 3,5 Stunden. Zu Beginn der Fokusgruppendiskussionen erhielten die Teilnehmer eine kurze, ca. 15-minütige, Einführung in allgemeine technische Details der Seilbahntechnik. Die Einführung erfolgte nicht als klassische Frontalpräsentation, sondern mittels anschaulichen Bildmaterials, welches unter den Teilnehmenden herumgereicht wurde. Damit sollte nochmals verdeutlicht werden, um welche Art von Seilbahnnutzung es in dem Projekt geht (urban, nicht touristisch) und welche Anwendungsbeispiele es weltweit bereits gibt. Dieses Vorgehen fand gleichermaßen in allen drei Städten Anwendung. Außerdem wurde darauf geachtet, eine möglichst ungezwungene Atmosphäre zu schaffen. In Heidelberg fand die Diskussion in einem Nebenzimmer eines Restaurants statt; Essen und Getränke wurden „à la carte“ bestellt. In Stuttgart und in Konstanz

⁷ Da für jede Melderegisterauskunft Kosten anfallen, wurden aufgrund der Unsicherheiten bezüglich der Rücklaufquoten in qualitativen Designs einmalig je 2000 Adressen angefordert. Es hat sich aber gezeigt, dass es in allen drei Städten ausreichte, lediglich 1000 Einladungen zu versenden. Bereits mit den daraufhin eingegangenen Anmeldungen war es unproblematisch möglich, die im nächsten Schritt erläuterten gemischten Gruppen für die Fokusgruppen zusammenzustellen.

fanden die Fokusgruppendifkussionen jeweils in einem Bürgerzentrum statt, Essen und Getränke wurden von einem Caterer geliefert.

Die Moderation erfolgte, wie eingangs beschrieben, mittels eines Leitfadens (siehe Anhang A.1). Zu Beginn wurden die Bürger aufgefordert, gemeinsam zu überlegen, wo es, aus ihrer Perspektive und in ihrer Stadt, Sinn machen würde, über eine Seilbahnverbindung nachzudenken. Nachdem die Teilnehmer sich über mögliche Verbindungen ausgetauscht haben und eine, oder auch mehrere mögliche Verbindungen identifiziert hatten, wurde gefragt, wie sich eine solche Verbindung auf ihren Alltag auswirken würde und was sie glauben, was diese Verbindung für die Stadt bedeuten würde.

4.1.2. Expertenworkshops

Bei Expertenworkshops interessieren, ähnlich wie bei Einzelinterviews von Experten, weniger die ganze Person, als vielmehr seine Meinungen und Deutungen in seiner Rolle als Experte. Er nimmt dementsprechend als Repräsentant einer Gruppe an dem Workshop teil (Flick, 2005). Im Vordergrund steht, ähnlich den Fokusgruppendifkussionen mit Bürgern, der offene Meinungsauustausch. Hierfür wurde eine kleine Gruppe von Experten gezielt ausgewählt, bei denen davon ausgegangen werden konnte, dass sie sich professionell mit dem zu behandelnden Thema auseinandersetzen oder im Falle einer Einführung in ihrer Rolle als Experte davon betroffen wären.

Im Falle der Expertenworkshops zu urbanen Seilbahnen wurden Einladungen an ausgewählte Vertreter der Stadtverwaltungen (Stadtplanung, Verkehrsplanung, Denkmalschutz, Kämmerei), städtische Verkehrsunternehmen und -verbünde sowie Nichtregierungsorganisationen (z. B. Fahrgastbeirat) versandt. Wie in qualitativen Forschungsverfahren üblich, konnten sich nicht in allen Städten alle eingeladenen Institutionen mit einem Vertreter an den Workshops beteiligen. Dadurch waren die drei Workshops nicht identisch besetzt, sondern es gab Unterschiede in den Zusammensetzungen der jeweiligen Gruppen.

Der Ablauf der Expertenworkshops war ähnlich aufgebaut wie zuvor bei den Bürgern. Die Workshops fanden allerdings nicht in den Abendstunden, sondern tagsüber in Räumlichkeiten der jeweiligen Stadtverwaltungen statt. Wie bei den Bürgern erhielten auch die Experten anfangs eine kurze, ca. 15-minütige Einführung in urbane Seilbahnen, deren Eiszatzzwecke, Gestaltungsmöglichkeiten und Anwendungsbeispiele. Auch hier wurde auf eine Frontalpräsentation verzichtet, stattdessen wurde bei den Experten das gleiche Bildmaterial herumgereicht, wie bei den Fokusgruppendifkussionen. Für mögliche Rückfragen lagen wenige zusätzliche Bilder mit eher technischen Darstellungen unterschiedlicher Seilbahnkonfigurationen sowie zwei wichtige Gesetzesauszüge aus dem Personenbeförderungsgesetz sowie dem Landesgemeindefverkehrsfinanzierungsgesetz.

Der Gesprächsleitfaden (siehe Anhang A.2) war bei den Expertenworkshops ebenfalls ähnlich zu den Fokusgruppendifkussionen aufgebaut. Zunächst ging es um ihre Vorstellungen darüber, wo, aus ihrer Perspektive, in ihrer Stadt ein Nachdenken über eine Seilbahnverbindung lohnenswert erscheint. Es folgte ein Themenblock darüber, wie sich eine Seilbahn auf das Mobilitätsverhalten der Bürger in der Stadt auswirken würde und was das für die Stadt als Lebensraum bedeuten würde. Anders als bei den Fokusgruppendifkussionen gab es einen breiteren Themenblock zu antizipierten Hemmnissen, die dem Bau einer Seilbahn in ihrer Stadt entgegenstehen und welche Umsetzungsbedingungen aus ihrer Sicht gegeben sein müssten, um eine Seilbahnverbindung erfolgreich umzusetzen.

4.1.3. Auswertung

Sowohl von den Fokusgruppendifkussionen als auch von den Expertenworkshops wurden jeweils Audioaufnahmen über den ganzen Diskussionsverlauf (exklusive Pausen) angefertigt und von einem externen Büro möglichst genau als geglättete Inhaltstranskription mit exakter Wiedergabe der Sprecherreihenfolge. Die Textfassung der Sprachaufzeichnung diente im weiteren Verlauf der interpretativen Auswertung gemäß den Grundsätzen der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2008).

In die Auswertung floss als Vorannahme die Strukturierung entlang der Diskussionsleitfäden mit den jeweiligen Leitfragen ein, welche die übergeordneten Fragestellungen der qualitativen Analyse reflektierten (vgl. Abschnitte 4.1.1 und 4.1.2). Weitere Kategorien wurden induktiv während der Auswertung gebildet. Dazu wurden die Transkripte auf die in die Diskussion eingebrachten Argumente, Meinungen, offene Fragen und angesprochenen Themenbereiche hin untersucht und diese stichwortartig in eine Tabelle aufgenommen. Diese Tabelle diente als Arbeitsmittel, um die Diskussionsverläufe pro und contra die diskutierten Möglichkeiten für urbane Seilbahnverbindungen in den jeweiligen Untersuchungsräumen nachzuzeichnen und im Vergleich auch einen Eindruck vom jeweiligen Gewicht der diskutierten Themen zu erhalten. Die Darstellung der Ergebnisse in den folgenden Abschnitten folgt eben derselben Struktur entlang von Leitfragen und induktiv ergänzten Kategorien von Argumenten.

In der Darstellung sind sowohl eher berichtende Teile zu den Diskussionsergebnissen als auch die interpretative Auswertung zusammengefasst. Wo erforderlich, wurden für die Auswertung zusätzliche Quellen und Materialien zu den Gegebenheiten der Untersuchungsräume zur Erläuterung und Einordnung herangezogen (vgl. auch die Darstellungen der Untersuchungsräume in Kapitel 2).

4.2. Ergebnisse

Die Vorstellung der Ergebnisse aus den drei Fokusgruppen und den drei Expertenworkshops werden im Folgenden entlang einer inhaltlichen Gliederung vorgestellt, die identifizierten Themenkomplexe illustrieren wir jeweils mit Beispielen aus den drei Untersuchungsräumen, die in den jeweiligen Diskussionsrunden eingebracht wurden. Neben allgemeinen Erkenntnissen zu Wahrnehmung des Verkehrsmittels urbane Seilbahn geht es dabei insbesondere um eine Diskussion der erwarteten Auswirkungen urbaner Seilbahnverbindungen auf das Mobilitätsverhalten im jeweiligen Untersuchungsraum und darüber hinaus sowie erwartete Herausforderungen in weiteren Planungsprozessen rund um urbane Seilbahnen.

4.2.1. Allgemeine Wahrnehmung urbaner Seilbahnen und mögliche Einsatzorte

Die meisten Bürger in den Fokusgruppen standen dem Einsatz von Seilbahnen im urbanen ÖV grundsätzlich offen gegenüber. Damit ist jedoch erst einmal tatsächlich nur die allgemeine Idee gemeint, Seilbahnen für diesen Zweck einzusetzen. Bezogen auf die konkrete Eignung für die jeweilige Stadt wurden in allen Fokusgruppen durch einige der Teilnehmenden jedoch bald auch

kritische Perspektiven eingebracht, die diese Eignung in Frage stellten. Auf diese wird weiter unten näher eingegangen.

In allen Untersuchungsräumen wurden zusammen mit einer ersten allgemeinen Bewertung urbaner Seilbahnen sogleich verschiedene Ideen für mögliche Einsatzorte in den Raum gestellt.⁸ Im Vergleich der drei Fokusgruppen fallen bei der Analyse der anfänglichen Einschätzungen zu den Einsatzmöglichkeiten einige Unterschiede auf: Erstens wurde zwar eine ästhetische Beeinträchtigung durch urbane Seilbahnverbindungen in allen Fällen als möglicher Kritikpunkt angesprochen, in Konstanz wurde dieses Thema jedoch gleich vertieft diskutiert und in Relation zur heute bestehenden touristischen Attraktivität der Konstanzer Altstadt gesetzt. Dagegen wurde im Fall von Heidelberg schon am Anfang kritisch hinterfragt, wie die Einbindung in das bestehende ÖV-Netz funktionieren würde. Dieses Thema wurde im Gesprächsverlauf später vertieft und wird hier in Abschnitt 4.2.2 ausführlicher diskutiert.

Auch auf Seite der Experten bestand eine grundsätzliche Offenheit gegenüber dem Verkehrsmittel urbane Seilbahn. Die Teilnehmenden hatten sich dabei teils schon vor den Workshops mit dem Thema urbane Seilbahnen befasst oder sind auch aktuell mit Planungsaufgaben zu urbanen Seilbahnen betraut, insbesondere Machbarkeitsstudien (vgl. Kapitel 2 zu bestehenden Projektideen in den Untersuchungsräumen). Viele der Experten berichteten, dass der erste Kontakt mit dem Thema Irritation hervorgerufen hatte (indem Seilbahnen z. B. intuitiv als eine Technologie aus und für touristische Gebirgsregionen empfunden wurde), die jedoch durch ein Interesse abgelöst wurde, dieses Thema zumindest einmal gründlich zu durchdenken. Diese Beobachtung deckt sich gut mit den im ersten Arbeitsbericht zum Projekt Hoch hinaus dargestellten Erkenntnissen, dass urbane Seilbahnen zunehmend auch unter professionellen Akteuren ins Bewusstsein rücken (Reichenbach & Puhe, 2016; vgl. auch Reichenbach & Puhe, 2017).

Bezogen auf die jeweiligen Untersuchungsräume wurden jedoch schon zu Beginn der Workshops zahlreiche Fragen und Bedenken aufgeworfen, was die tatsächliche Eignung urbaner Seilbahnen zur Bewältigung der in den Untersuchungsräumen sich jeweils stellenden verkehrlichen Herausforderungen betrifft. Zentrale Punkte waren dabei die verkehrliche Leistungsfähigkeit sowie die Möglichkeit, urbane Seilbahnverbindungen wirtschaftlich umzusetzen und zu betreiben. Durch diese ersten Einschätzungen zog sich zugleich eine große Unsicherheit in der Bewertung und in vielen der Fragen wurde auf eine mangelnde Fachkenntnis zum Verkehrsmittel Seilbahn verwiesen, was eine gründlichere Bewertung erschwerte. Auch dieser Aspekt deckt sich mit den bisherigen Projektergebnissen und wird weiter unten vertieft diskutiert.

Die während den Fokusgruppen und Expertenworkshops in die Diskussion eingebrachten Korridore für mögliche urbane Seilbahnverbindungen in den einzelnen Untersuchungsräumen deckten jeweils eine Vielfalt von Einsatzzwecken ab. Hervorzuheben ist, dass die diskutierten Einsatzmöglichkeiten alle wesentlichen Aspekte abdecken, für die Einsatz urbaner Seilbahnen bisher in der Literatur als potentiell geeignet dargestellt werden (Überwindung topographischer oder baulicher Hürden auf kurzem Weg, Erschließung von Gebieten mit punktuell hohem Verkehrsaufkommen, Erschließung peripherer Standorte, Entlastung bestehender öffentlicher Verkehrssysteme, Schließung

⁸ In den Untersuchungsräumen Stuttgart und Konstanz hatten sich einzelne Teilnehmer an den Fokusgruppen bereits individuell etwas näher mit den Möglichkeiten urbaner Seilbahnen befasst, entsprechende Ideen andernorts bereits diskutiert oder waren mit bestehenden offiziellen Planungen für urbane Seilbahnen bereits vertraut. Auch deren Beiträge fanden Eingang in die weitere Diskussion. Dadurch besteht z. T. eine deutliche Überschneidung mit den Korridoren, die in den Expertenworkshops diskutiert wurden.

verkehrlicher Lücken; vgl. Reichenbach & Puhe, 2016). Diese grundsätzlichen Einsatzzwecke wurden in den Einführungen zu den Fokusgruppen und Expertenworkshops zwar durch das Projektteam angedeutet, jedoch nur kurz und allgemein sowie ohne konkreten Bezug zum jeweiligen Untersuchungsraum. Die Teilnehmenden haben also den Transfer auf vergleichbare verkehrliche Herausforderungen in ihrer jeweiligen Stadt selbständig geleistet und dabei wie erläutert jeweils eine ganze Bandbreite von Einsatzmöglichkeiten identifiziert.

Tab. 4-2: Zusammenfassung der in Fokusgruppen und Expertenworkshops vertieft diskutierten Korridore für mögliche urbane Seilbahnverbindungen in den drei Untersuchungsräumen Stuttgart, Konstanz und Heidelberg

	Bürger	Experten
Untersuchungsraum A: Stuttgart		
Eiermann-Areal (ehem. IBM) – S-Vaihingen – Synergiepark – Möhringen Freibad (– Flughafen) ^(a)	■	■
Talkessel verkehrlich entlasten / Schlossgartenquerung (Verbindung S-Ost – S-Nord) ^(a)	■	■
Degerloch – Hoffeld – Asemwald – Birkach	□	■
Untersuchungsraum B: Konstanz		
Bahnhof/Altstadt – Petershausen – Universität – Mainau ^(b)	■	■
Abzweig von der Strecke Bahnhof/Altstadt – Mainau zum geplanten Stadtteil Hafner ^(b)	□	■
Ringsystem über dem Altstadtring	■	□
Untersuchungsraum C: Heidelberg		
Zubringer vom Hauptbahnhof und/oder P&R ins Neuenheimer Feld (Universität/Universitätsklinikum/Zoo/weitere Einrichtungen)	■	■
ÖV-Erschließung Patrick-Henry-Village (ehem. US-Kaserne)	■	■
Verbesserte ÖV-Anbindung Boxberg/Emmertsgrund	■	□

^(a) Diese Korridore werden in Stuttgart bereits öffentlich diskutiert und sind Bestandteil einer geplanten Machbarkeitsstudie (vgl. Hintermayr, 2017) bzw. als Zukunftsoptionen im Nahverkehrsentwicklungsplan (Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH, 2017) genannt.

^(b) Der Korridor Bahnhof/Altstadt – Mainau sowie der mögliche Abzweig sind in Konstanz bereits seit einigen Jahren öffentlich in der Diskussion (siehe auch Reichenbach & Puhe, 2016). Inzwischen ist hierzu von der Stadt eine separate Potentialanalyse in Auftrag gegeben worden (Stadt Konstanz, 2017).

Aus den zu Beginn der Gespräche eingebrachten Trassenvorschlägen wurden jeweils gemeinsam durch die Gruppe Korridore ausgewählt, die besonders lohnenswert für eine genauere Betrachtung schienen und so die Grundlage für die weitere Diskussion bildeten. Diese Korridore sind in Tabelle 4-2 aufgeführt. Eine Zusammenfassung der in den drei Untersuchungsräumen jeweils angesprochenen Einsatzzwecke gibt Tabelle 4-3.

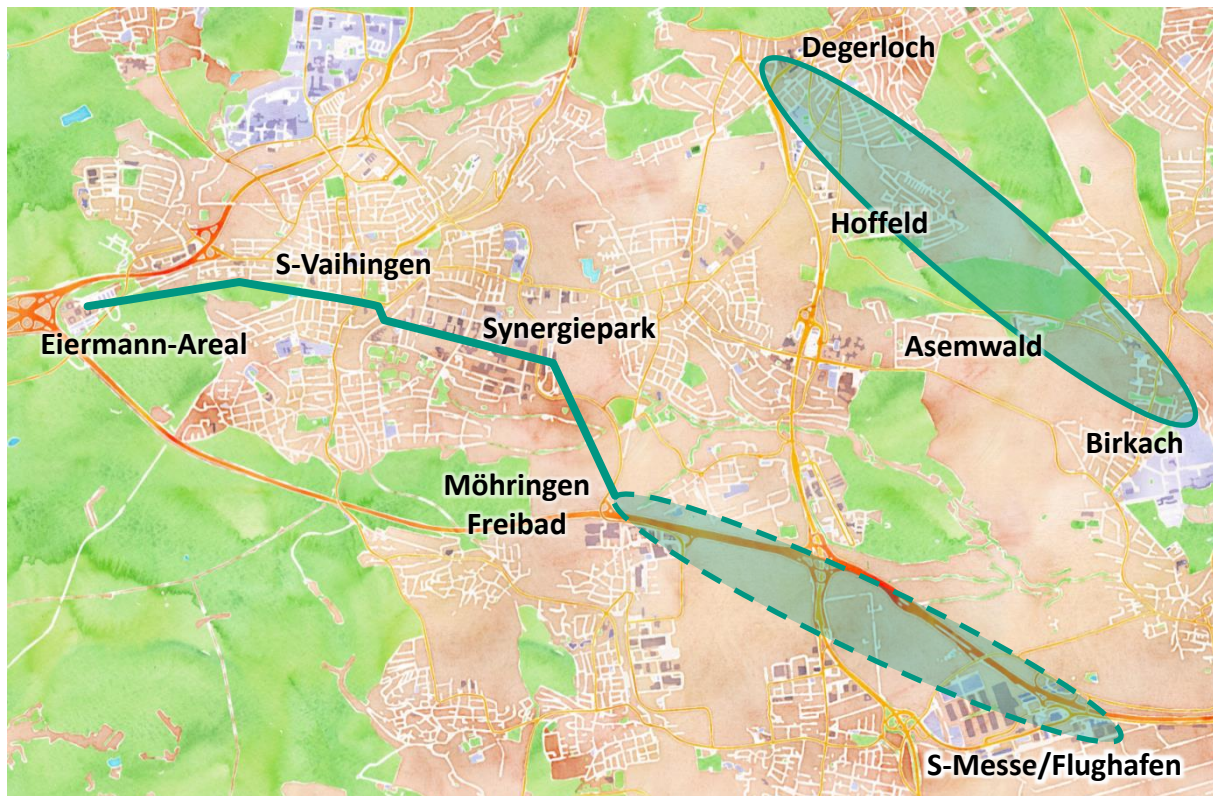
Tab. 4-3: Typisierung der in die Diskussionen eingebrachten Korridore für urbane Seilbahnverbindungen und Nennung in den drei Untersuchungsräumen

	Stuttgart	Konstanz	Heidelberg
Punktueller Erschließung von Einrichtungen mit hohem Verkehrsaufkommen	☐	☒	☒
Erschließung neuer Stadtviertel	☒	☒	☒
Schließung von Lücken im ÖV-Netz (bisher durch Topographie oder vorh. Infrastrukturen bedingt)	☒	☐	☒
Entlastung des überlasteten Verkehrsnetzes durch Ausweichen „in die Luft“	☒	☒	☒

Stets präsent war während Fokusgruppen und Expertenworkshops die Tatsache, dass die möglichen Trassenführungen für urbane Seilbahnverbindungen durch die technischen Eigenheiten von Seilbahnsystemen grundsätzlich beschränkt sind, was entsprechend starken Einfluss auf die Einschätzung vorgeschlagener Verbindungen und/oder Haltestellen als möglich oder unmöglich hatte. Eine weitere Diskussion zu den vorgeschlagenen Korridoren entspann sich sowohl bei den Bürgern als auch bei den Experten jeweils direkt um die Frage, wer diese oder jene Verbindung eigentlich nutzen würde. Dies wird ebenfalls weiter unten ausführlicher dargestellt.

4.2.2. Erwartete Wirkungen auf das Mobilitätsverhalten

Der grundsätzlichen Offenheit gegenüber dem Verkehrsmittel urbane Seilbahn entsprechend waren sowohl Bürger als auch Experten der Meinung, eine urbane Seilbahn werde als attraktives Verkehrsmittel allgemein gut angenommen werden. Aus verkehrlicher Sicht auf die jeweilige Gesamtstadt stellte sich jedoch jeweils rasch die Frage, für welche und wie viele Menschen die Seilbahn auf einem konkreten Korridor tatsächlich einen hinreichenden Nutzen bringe. Uneingeschränkt klar war dabei in allen Fällen, dass die diskutierten Seilbahnverbindungen nur sinnvoll vorstellbar seien, soweit sie voll in den übrigen ÖV integriert seien, insbesondere also keine Sondertarife sondern nur die jeweiligen Verbundtarife angewandt würden.



2 km Map tiles by [Stamen Design](#) under [CC BY 3.0](#), Data by [OpenStreetMap](#) under [CC BY SA](#)

Abb. 4-1: Korridore für urbane Seilbahnen im Stuttgarter Süden, ① vom Eiermann-Areal über S-Vaihingen und den Synergiepark nach Möhringen Freibad, mit möglicher Verlängerung Richtung Flughafen, sowie ② von Degerloch über Hoffeld und Asemwald nach Birkach

Neben der grundsätzlichen Feststellung, dass eine Seilbahnverbindung jeweils nur für einen bestimmten Teil der Bevölkerung einen direkten verkehrlichen Nutzen haben werde, die sich jedoch ähnlich für die allermeisten ÖV-Infrastrukturausbaumaßnahmen treffen ließe, wurde unter den Experten auch ein Spezifikum der Technologie Seilbahn diskutiert: Durch die enge gegenseitige Abstimmung von Trasse und eingesetzten Fahrzeugen je einzelne Linie tun sich Seilbahnen nach Sicht der Experten schwerer als andere Verkehrsmittel mit der Abwicklung ausgeprägter Spitzenzeiten der Verkehrsnachfrage. Das zeigte sich exemplarisch an der Stuttgarter Diskussion um eine Seilbahnverbindung zur Anbindung eines möglichen Park&Ride-Parkhauses beim Freibad Möhringen (Abb. 4-1), bei dem die Ankunft der Pendler besonders morgens in einem sehr engen Zeitfenster zu erwarten wäre. Würde die Beförderungsleistung der Seilbahn dort auf die hohe Nachfrage in der Spitzenstunde (evtl. sogar auf eine noch kürzere Zeitspanne bezogen) ausgelegt, sei eine sehr niedrige Auslastung während des Großteils des übrigen Tages vorprogrammiert bzw. ein großer Anteil der Seilbahnkabinen würde nur zu den Stoßzeiten benötigt. Würden andererseits den Fahrgästen während der Spitzenzeiten spürbare Wartezeiten zugemutet, verlöre die Seilbahn einen wichtigen Teil ihres verkehrlichen Reizes. Im Falle des Vaihinger Beispiels sei dann kaum noch vermittelbar, wieso ein Autonutzer nicht beispielsweise doch gleich mit dem Auto an sein eigentliches Ziel im Synergiepark Vaihingen fahren sollte – womöglich trotz Stau. Ganz ähnliche Einwände gab es auch für eine Seilbahnverbindung ins Neuenheimer Feld in Heidelberg (Abb. 4-2), bei der eine anfänglich diskutierte Verlängerungsoption zu einem westlich an der Autobahn anzulegenden Park&Ride-Parkhaus unter diesem Gesichtspunkt schnell wieder als wenig attraktive

Möglichkeit aus der Diskussion ausgeklammert würde. Für den Heidelberger Fall wurde von den Experten ergänzt, dass für ein Shuttle vom Parkhaus an der Autobahn anstelle der Nutzung eines Parkhauses direkt im Neuenheimer Feld kaum eine Akzeptanz eines separat erforderlichen Tickets zu erwarten sei. Für diese Verlängerungsoption müsste das allenfalls über eine Anbindung an das Parkticket gelöst werden, die organisatorisch neue Anforderungen stellt und von einer tariflich voll in den ÖV integrierten urbanen Seilbahn wegführt.

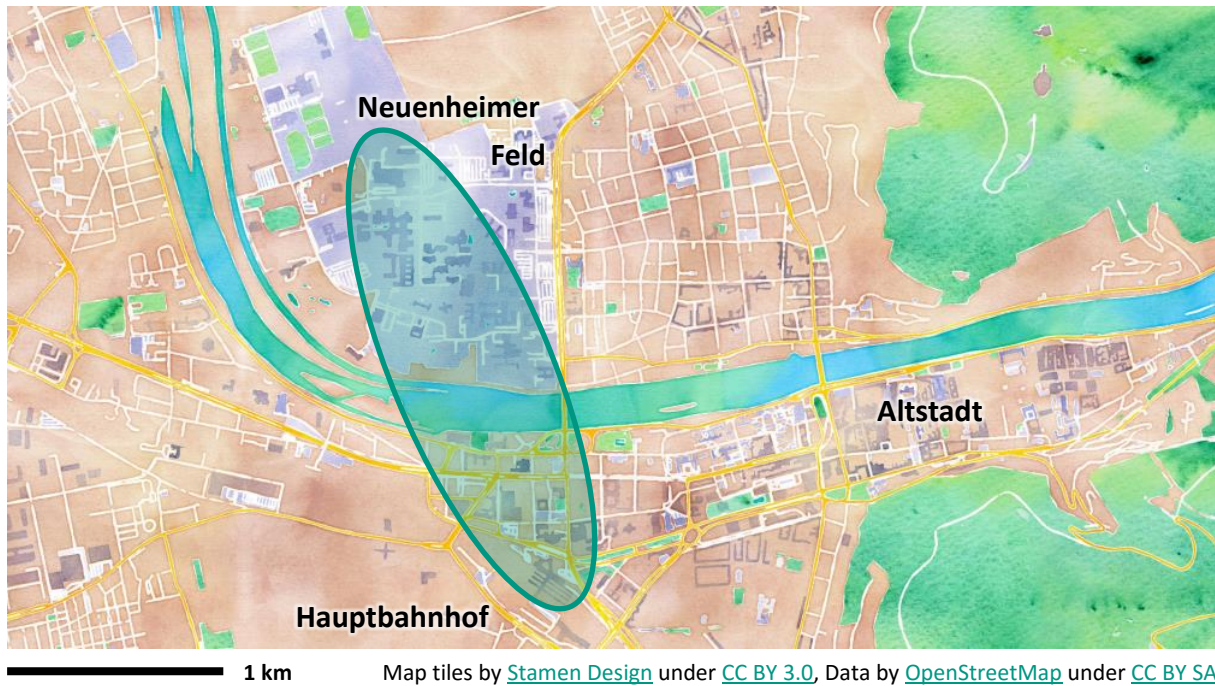


Abb. 4-2: Korridor für eine urbane Seilbahn vom Heidelberger Hauptbahnhof ins Neuenheimer Feld

Auch in Konstanz (Abb. 4-5) bezieht sich ein wesentlicher Teil der diskutierten Seilbahnverbindung auf die auch im heutigen Busnetz sehr wichtige Verbindung vom Bahnhof und aus dem Stadtzentrum zur Universität. Diese Strecke ist im städtischen ÖV-Netz die größte Herausforderung und zeitweise überlastet. Das führt einerseits für Fahrgäste zur Universität zu Komforteinbußen, betrifft aber auch andere Fahrgäste, welche die entsprechenden Linien auf Teilabschnitten in anderen Stadtteilen mitbenutzen möchten. Das Problem lässt sich jedoch auch hier teilweise auf die Spitzenzeiten eingrenzen, während zu anderen Zeiten auch mit den heutigen Bussen ohne weiteres genügend Kapazität zur Verfügung steht. Für die mögliche Seilbahn bedeutet das also auch in Konstanz die Herausforderung, die Verbindung kapazitätsmäßig angemessen auszulegen, verbunden mit der Frage, wie gut ausgelastet die Seilbahn im Zeitverlauf eigentlich sein würde. Eine Chance wird in Konstanz darin gesehen, die Seilbahn nicht ausschließlich auf die Anbindung zur Universität zu konzentrieren, sondern mit der Verlängerung zum Parkplatz bei der Insel Mainau sowohl diese wichtige Touristenattraktion mit einem attraktiven ÖV anzubinden, wichtiger aber dort eine Möglichkeit zu schaffen, mit einem attraktiven Verkehrsangebot ins Stadtzentrum Pendler von außerhalb zu bewegen, ihr Auto dort abzustellen und mit der Seilbahn weiterzufahren. Zusätzlich zur Anbindung der Universität und der Insel Mainau diskutierten die Konstanzer Bürger auch die Möglichkeit eines Ringsystems per Seilbahn über dem Altstadtring, bei dem die staugeplagten Busse

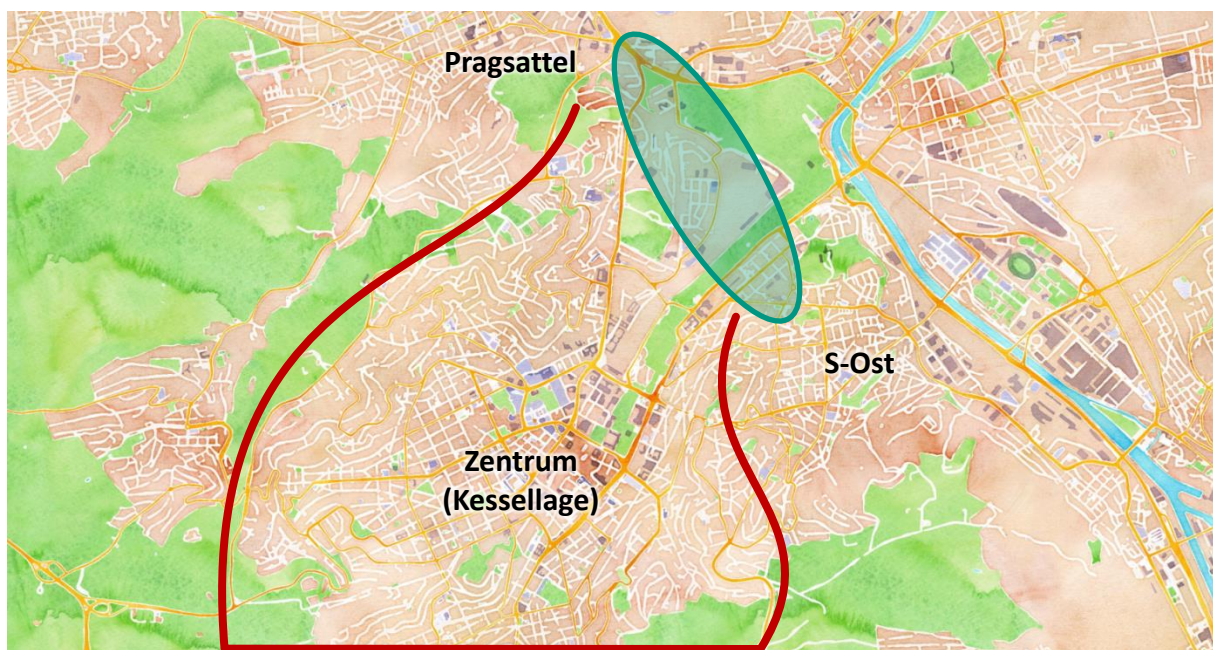
ihre Fahrgäste am Rande der Altstadt an eine praktisch dauernd verkehrende Seilbahn übergeben könnten, wobei die dann eher niedrige Haltestellenzahl als problematisch angesehen wurde.

Bezogen auf die konkrete Nutzung einer urbanen Seilbahn wurden verschiedene Vorteile und Schwierigkeiten betont: Sowohl Bürger als auch Experten sehen in der Fahrt mit der Seilbahn einen gewissen Mehrwert, einen Erlebniswert, indem die Mitfahrt beispielsweise attraktiver sei als eine Fahrt durch einen Tunnel mit einer S-Bahn oder U-Bahn. Genau dadurch sei eine Seilbahn auch zusätzlich touristisch attraktiv. Für den Alltagsverkehr biete die Seilbahn die Chance, das tendenziell negativ besetzte Image des ÖV aufzubrechen. Das Funktionsprinzip als Stetigförderer sei für die Fahrgäste angenehm, weil man sich für die Seilbahnfahrt keinen Fahrplan merken oder sich jeweils erkundigen müsse. Andererseits begrenzen die technischen Charakteristika das Potential der Seilbahn, indem beispielsweise die eher langsame Fahrgeschwindigkeit zwar durch die unterbrechungsfreie Fahrt kein grundsätzliches Problem sei, bei der Mitfahrt auf längeren Streckenabschnitten aber doch zum spürbaren Faktor würde, so dass alternative Verkehrsmittel für längere Distanzen doch attraktiver seien. Bedenken bestehen auch wegen der hohen Anforderungen an Sicherheitskonzepte für mögliche Betriebsstörungen, bei denen Fahrgäste in den Seilbahnkabinen ausharren müssten, sowie aufgrund der Sorge um die soziale Sicherheit in den Kabinen gerade abends, wenn auch mal nur wenige Personen in einer Kabine ohne Personal führen. Für Personen mit Höhenangst könne die Mitfahrt grundsätzlich ausgeschlossen sein und auch die Beförderung mobilitätseingeschränkter Personen mit der Seilbahn stelle hohe Anforderungen an die Gestaltung der Kabinen, der Stationen und des Ein- und Aussteigens. Beispielsweise würden für Stationen im Straßenraum Hilfsmittel wie Aufzüge und Rolltreppen zur Überwindung des Höhenunterschiedes zur Einstiegsplattform nötig, die erfahrungsgemäß auch einmal ausfallen könnten. In der Verbindung mit dem übrigen ÖV wird der erforderliche Umstieg von der oder auf die Seilbahn als ein weiteres wichtiges Thema gesehen, wobei hierzu durchaus kontrovers diskutiert wurde. Einerseits herrschte bei Bürgern und Experten die grundsätzliche Meinung, Umstiege seien eher hinderlich und machten den ÖV unattraktiv, Uneinigkeit bestand jedoch darüber, wie sehr ein zusätzlicher Umstieg im Zusammenhang mit der Seilbahn tatsächlich ins Gewicht falle, da man hier andererseits weder lange warten noch sich einen Fahrplan merken müsse. Weil die Seilbahn – zumindest gegenüber einem reinen Busbetrieb – als zwar attraktiveres, aber doch in Bau und Betrieb auch teureres Verkehrsmittel gesehen wurde, bestand eine weitere Sorge darin, eine Seilbahn könnte zu allgemein höheren Fahrpreisen im ÖV führen oder eben doch auf die eine oder andere Weise einen Spezialtarif erfordern. Dabei blieb unklar, inwieweit aufgrund der Attraktivität der Seilbahn eine Bereitschaft bestünde, solche höheren Fahrpreise zu bezahlen.

Die wesentliche Chance jedoch, die verkehrlich in den drei Untersuchungsräumen im Verkehrsmittel urbane Seilbahn gesehen wird, bezieht sich gar nicht so sehr auf das Verkehrsmittel selbst oder die diskutierten Korridore für mögliche Seilbahnverbindungen: Vielmehr geht es darum, insgesamt zu einer Entlastung der bestehenden Verkehrsprobleme beizutragen. Verkehrsprobleme sind in allen drei Städten Alltag und für die Bürger ebenso spürbar wie sie die Experten aktuell bereits beschäftigen. In allen Fällen wird in der Seilbahn ein Potential gesehen, hier zur Entlastung der überfüllten Straßen ebenso wie zur Entlastung überfüllter Busse und Bahnen beizutragen. Wenn ein solcher Beitrag durch eine urbane Seilbahn geleistet werden kann, werden in der Folge Vorteile für alle Bürger der Städte und deren Besucher spürbar – auch für diejenigen, denen die eigentliche Seilbahnverbindung auf ihren jeweiligen Wegen möglicherweise gar nicht von direktem Nutzen ist. Das kann eine reduzierte Staubelastung, weniger Behinderungen für Fußgänger und Radfahrer oder

hinzugewonnenen Stadtraum ebenso bedeuten wie eine Entspannung und mehr freie Plätze im auf die Seilbahn abgestimmten optimierten sonstigen ÖV-Netz.

Exemplarisch verdeutlichen lässt sich dieses Thema an dem sowohl durch die Bürger als auch die Experten diskutierten Korridor von S-Ost nach S-Nord in Stuttgart (Abb. 4-3). Die Verkehrsprobleme, denen sich Stuttgart alltäglich gegenüber sieht und die verschärft durch die Kessellage der Stadt heftige Umweltbelastungen bedeuten, waren während beider Workshops in diesem Untersuchungsraum sehr präsent. Eine Querverbindung am Rande des Talkessels könnte im ÖV-Netz Entlastung bringen, wo heute zahlreiche Fahrgäste durch das Stadtzentrum geschleust werden müssen, die gar nicht unbedingt dorthin möchten. Zugleich ist der entsprechende Teil der Stadt, geprägt durch die Umbauarbeiten und Entwicklungsprojekten an der bestehenden Bahntrasse im Zusammenhang mit dem Bahnprojekt S21 sowie dem angrenzend gelegenen Unteren Schlossgarten ein sensibler Bereich für die Stadt, in dem zusätzliche Verkehrsinfrastruktur als nicht ohne weiteres vorstellbar angesehen wird. Daher schien eine Querverbindung per Seilbahn mit Anschluss an S-Bahn- und Stadtbahnnetz den Bürgern und den Experten eine möglicherweise sinnvolle Lösung für diesen Korridor, für den auch der Nahverkehrsentwicklungsplan der Stadt Stuttgart bereits Bedarf identifiziert hat (s. o.).



Map tiles by [Stamen Design](#) under [CC BY 3.0](#), Data by [OpenStreetMap](#) under [CC BY SA](#)

Abb. 4-3: Korridor für eine urbane Seilbahn als Querverbindung zur Umgehung des Stuttgarter Talkessels

Die allgemeine verkehrliche Entlastung durch die Seilbahn ist gleichermaßen in vielen anderen der diskutierten Korridore ein wichtiger Grund, warum die jeweiligen Strecken als überlegenswert angesehen wurden. Das gilt für die Strecken im Stuttgarter Süden, wo die bestehende Straßeninfrastruktur überlastet und das bestehende Busangebot nicht ausreichend sind, ebenso wie für die Verbindung ins Neuenheimer Feld, wo die bestehenden Buslinien in den Stoßzeiten überlastet sind und ein ÖV-Ausbau per Straßenbahn seit langer Zeit geplant wurde, der im letzten Planungsstand jedoch im Planfeststellungsverfahren scheiterte (siehe Abschnitt 2.4). Die angestrebte verkehrliche Entlastung durch urbane Seilbahnverbindungen bedeutet zugleich, dass die jeweiligen Projekte als Einzelmaßnahmen in Form einzelner Strecken immer als Teil eines Gesamtpakets

gedacht werden sollten, in dem verschiedene Maßnahmen zusammen auf die gewünschte Wirkung ausgerichtet werden. Dieser Aspekt spielt auch in Konstanz eine wesentliche Rolle aufgrund des überlasteten Stadtzentrums mit dem Altstadtring. Dort hängt die Thematik eng mit der spezifischen Belastung durch den MIV-basierten Einkaufsverkehr aus der direkt angrenzenden Schweiz zusammen, auf den im folgenden Abschnitt noch näher eingegangen wird. Für die Konstanzer Bürger und Experten war dies jedoch der konkrete Grund, warum die Entlastungswirkung durch eine mögliche Seilbahn unbedingt im Zusammenhang mit darauf abgestimmten Restriktionen für den Autoverkehr in der und um die Altstadt herum betrachtet werden müsse.

4.2.3. Erwartete Wirkungen auf die Gesamtstädte

Die Neuheit von Seilbahnen für urbane Anwendungen macht in der Wahrnehmung der möglichen Korridore für Seilbahnstrecken in den drei Untersuchungsräumen aus den jeweils vorstellbaren Projekten mehr als reine Verkehrsprojekte. Mit der Seilbahn werden vielmehr Wirkungen jeweils auf die Stadt als Ganzes erwartet, die über die rein verkehrliche Wirkung hinausgehen. Diese Effekte wurden bei den Bürgern tendenziell breiter diskutiert als bei den Experten.

Vor allem für die Bürger hat eine urbane Seilbahn zumindest das Potenzial, etwas „Neues“, „Einzigartiges“, oder „Innovatives“ zu sein, das auch über die Stadt hinaus als Leuchtturmprojekt wirken kann, Attraktivität schafft und so beispielsweise zusätzliche Touristen anzieht. Auch die angenommenen geringen Umweltauswirkungen, sowohl den Energieverbrauch, Flächenverbrauch oder auch Lärmemissionen betreffend, wurden als positive Eigenschaften bewertet, die neben der Möglichkeit den ÖV zu verbessern zu betrachten seien. Dabei könnten jedoch urbane Seilbahnen auch hier wieder nur Einzelmaßnahmen sein, die zusammen mit weiteren verkehrlichen Maßnahmen gedacht werden müssten, um die bestehenden verkehrsbedingten Umweltprobleme zu reduzieren.

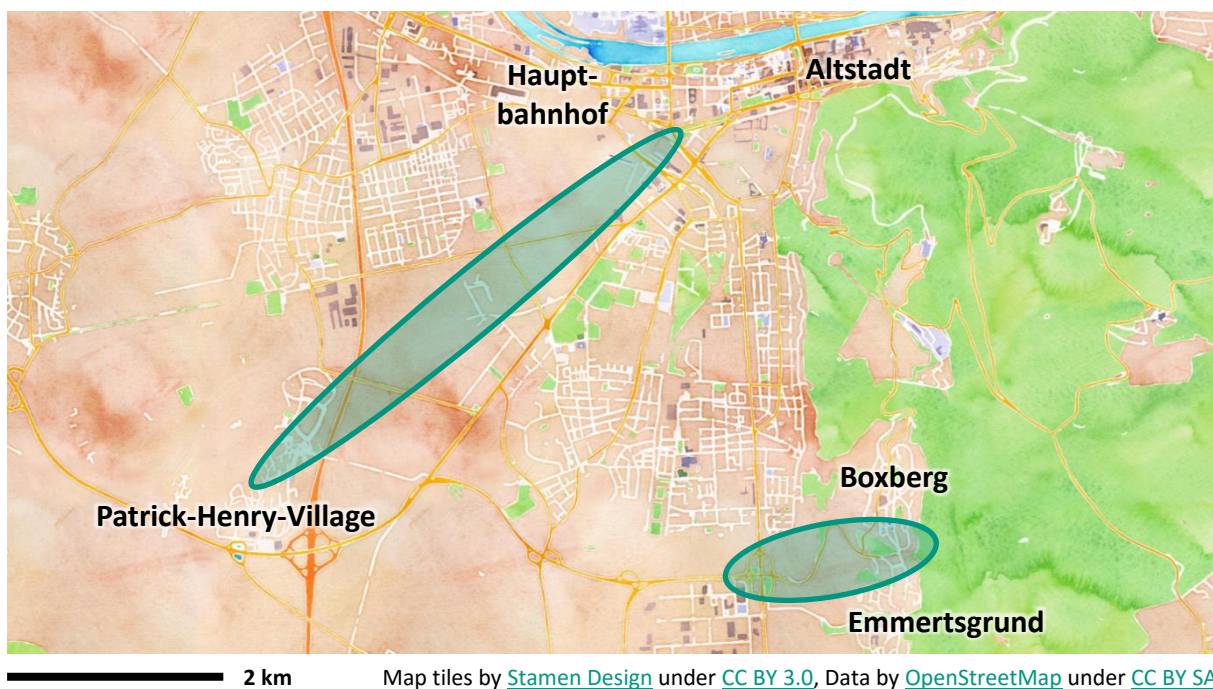


Abb. 4-4: Korridore für urbane Seilbahnen als ÖV-Erschließung der Stadtteile Boxberg und Emmertsgrund sowie des Patrick-Henry-Village in Heidelberg

Die von den Bürgern in Heidelberg diskutierten Korridore zur besseren ÖV-Erschließung der Stadtteile Boxberg und Emmertsgrund sowie zur Anbindung des Patrick-Henry-Village (Abb. 4-4) erweitern die Themen touristische Attraktivität und Umweltauswirkungen um ein weiteres stadtpolitisches Thema: Diese Möglichkeiten für urbane Seilbahnstrecken wurden in der Diskussion eng mit dem aktuell schwierigen Heidelberger Wohnungsmarkt und der steil nach oben weisenden Mietpreisentwicklung verknüpft. In der auch durch studentisches Leben geprägten Stadt sei gerade für Studierende das Wohnen in weiter außerhalb liegenden Stadtteilen bisher wenig attraktiv, da von dort aus weitere, längere Wege zurückzulegen seien und man von den Verpflichtungen und Möglichkeiten im Stadtzentrum eher abgehängt sei. Könnte man hier Abhilfe schaffen, indem solche Standorte, an denen es heute bereits Reserven an günstigerem Wohnraum gibt (v. a. in den Stadtteilen Boxberg und Emmertsgrund) oder wo zukünftig Wohnbebauung entstehen soll (Umnutzung des ehemaligen Kasernengeländes des Patrick-Henry-Village), trotz ihrer Lage fern vom Stadtzentrum dennoch eine schnelle und attraktive ÖV-Anbindung erhalten, könnte das ein Lösungsbaustein sein, mit dem die Stadt die Mietpreisproblematik angehen könne.

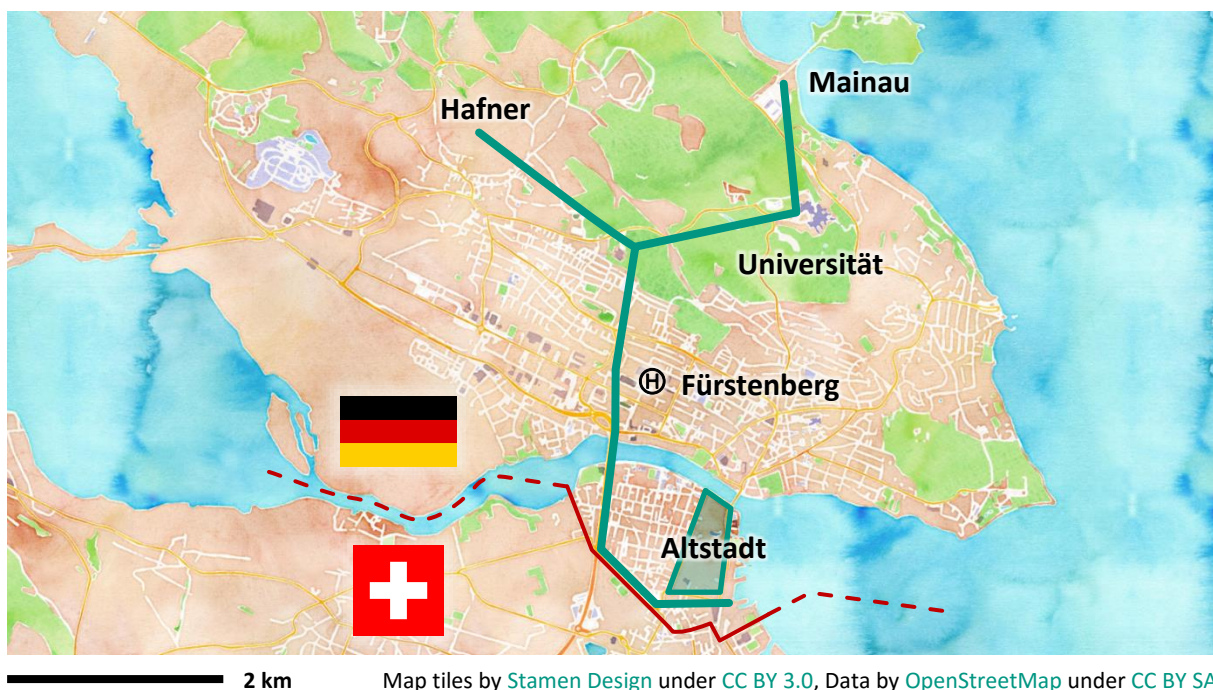


Abb. 4-5: Trassenideen für eine urbane Seilbahn in Konstanz auf der Strecke Altstadt – Fürstenberg – Universität – Mainau, mit einem Abzweig zum geplanten neuen Stadtteil Hafner (bereits öffentlich diskutiert) sowie für ein Ringsystem um die Altstadt

Eine ganz andere Diskussion wurde dagegen in Konstanz geführt. Dort ist die linksrheinische Altstadt regelmäßig verkehrlich überlastet, der innerstädtische ÖV wird bisher nur mit Buslinien bedient. Der Verkehr in der Altstadt wird als große Belastung wahrgenommen, die viele Konstanzer in ihrem Alltag betrifft. Insofern herrschte in der Diskussion grundsätzliche Einigkeit, dass ein Ausbau des Konstanzer ÖV wünschenswert ist und durchaus auch die bereits öffentlich diskutierte Seilbahnverbindung (Abb. 4-5) eine prüfenswerte Option ist. Gleichzeitig wurde jedoch grundsätzlich der Nutzen möglicher urbaner Seilbahnverbindungen für Konstanz hinterfragt, weil als wesentlicher Treiber der Konstanzer Verkehrsprobleme der grenzüberschreitende Einkaufsverkehr aus der Schweiz wahrgenommen wird.

Hier leisteten weder die bereits öffentlich diskutierte Seilbahnverbindung noch ein Ringsystem um die Altstadt ohne weiteres einen sinnvollen Beitrag zur Entlastung. Zugleich wurde eine weiter gesteigerte (v. a. touristische) Attraktivität, zu der eine Seilbahn vielleicht beitragen könne, hier gar nicht unbedingt als wünschenswert angesehen, obwohl der Tourismus für Konstanz durchaus als wichtiger Wirtschaftsfaktor wahrgenommen wird.

Als wesentliches Problem des Einkaufsverkehrs werden der Parkdruck und der Parksuchverkehr empfunden, der in der Altstadt und den umliegenden Quartieren wirkt. Für das Parken sei aber die Seilbahn allein keine Lösung. Die Besucher aus der Schweiz müssten eigentlich schon vor der Grenze auf den ÖV umsteigen, um in die direkt an der Grenze liegende Altstadt zu gelangen, oder wirksam um die gesamte Altstadt herumgeleitet werden und auf der anderen Seite des Rheins parken, um die Altstadt von dort aus zu erreichen. Jedwedes Verkehrsmittel innerhalb von Konstanz könne seine Wirkung nur sinnvoll entfalten, wenn es mit Restriktionen für den Autoverkehr in der Altstadt verbunden werde. Weil es in Konstanz speziell um den autozentrierten Einkaufsverkehr gehe, sei aber selbst dann fraglich, wie groß die Bereitschaft sei, vollgepackte Einkaufstüten erst zur Seilbahnstation, dann in die Kabine und schließlich zum außerhalb abgestellten Auto zu tragen.

Falls schlussendlich doch ein Beitrag zur Lösung der Verkehrsprobleme durch die Seilbahn zu erwarten sei, bliebe dennoch die Frage, inwieweit Bau und Betrieb eigentlich alleinige Zuständigkeit der Stadt Konstanz sein müssten, wenn die Seilbahn doch weniger den Konstanzern selbst als eher den Besuchern nütze. Darum könne man beispielsweise überlegen, den vom Einkaufstourismus profitierenden Einzelhandel an den Kosten zu beteiligen. Würde aber umgekehrt mit geeigneten (eben auch restriktiven) Maßnahmen der Autoverkehr in der Altstadt begrenzt, entstünde auch wieder Raum, den dann in der Wahrnehmung eigentlich ausreichenden Busverkehr auszubauen, so dass ein neues Verkehrssystem womöglich gar nicht nötig sei.

Auch in Stuttgart wurden Vor- und Nachteile möglicher Seilbahnverbindungen abgewogen, wobei es vor allem um eine mögliche Attraktivität und einen Imagegewinn durch das neue Verkehrsmittel Seilbahn auf der einen Seite und den für betroffene Anwohner ebenso wie wiederum für das allgemeine Image der Stadt eher negativ zu bewertenden Eingriff in das Stadtbild ging.

Das Thema Ästhetik wurde in allen Untersuchungsräumen kritisch angesprochen und ist eng verbunden mit der Wirkung auf entlang möglicher Trassen direkt betroffene Anwohner und Grundstücke, die sich beispielsweise in der Sorge ausdrückten, wie gut man aus der Seilbahn wohl in Gärten und Wohnungen blicken könne (beispielsweise auf dem Konstanzer Altstadttring). Deswegen, aber auch betreffend die verkehrliche Eignung der Seilbahn und die Rechtfertigung der erwarteten Kosten, sei in kommenden Diskussionen um Seilbahnverbindungen durchaus mit deutlichem Widerstand aus der Bürgerschaft zu rechnen. Um eine bessere Vergleichbarkeit verschiedener Verkehrsmittel und ÖV-Ausbauoptionen herzustellen sowie eine Bewertung der veranschlagten Kosten zu ermöglichen, seien daher gute Kommunikation und auch wissenschaftlicher Input notwendig.

In den Expertenworkshops blieben die Diskussionen auch bei der Frage nach der gesamstädtischen Wirkung stärker an den konkreten Projektideen und Korridoren orientiert. Das war einerseits grundsätzlich zu erwarten, da die Teilnehmer ja jeweils in ihrer konkreten Rolle mit den entsprechenden Verantwortlichkeiten als Experten eingeladen worden waren, andererseits ist davon auszugehen, dass dies weiter begünstigt wurde durch die aktuell bereits unabhängig laufenden Projekte und Untersuchungen in den Untersuchungsräumen. Das gilt nicht nur für Stuttgart und

Konstanz mit den laufenden Untersuchungen zu den genannten Korridoren, sondern auch für Heidelberg, wo mit der verworfenen Planfeststellung für eine Straßenbahnstrecke ins Neuenheimer Feld ebenfalls ein konkreter Handlungsdruck besteht und Voruntersuchungen existieren. Über die verkehrliche Wirkung und Planungsabläufe hinausgehende Themen wie eine touristische Attraktivität möglicher Seilbahnverbindungen wurden entsprechend zwar angesprochen, aber nicht vertieft diskutiert. Ein wichtiges Thema auch für die Experten bleibt die städtebauliche Integration urbaner Seilbahnstrecken, sowohl in Bezug auf die Trassenwahl und die Seilbahnkabinen in der Höhe als auch in Bezug auf die Integration der Stationsbauwerke in Straßenräume usw. Dabei sind die Auswirkungen und deren Bewertung auch jeweils vor dem Hintergrund zu betrachten, welche Art von Quartieren und Stadträumen jeweils betroffen ist (beispielsweise historische Altstadt gegenüber Außenbezirken, denkmalgeschützte Gebäude und Ensembles) und inwieweit die Seilbahntrasse vor dem Hintergrund der übrigen Stadtkulisse womöglich auch untergeht.

4.2.4. Mögliche Betreibermodelle

Für Bürger und Experten in allen drei Untersuchungsräumen war klar, dass eine Seilbahn, die als alltäglicher Bestandteil des ÖV in den jeweilige Städten funktionieren soll, auch organisatorisch ganz gleich wie der sonstige, bereits bestehende ÖV behandelt werden müsse.

Bei den Bürgern war zwar bei einigen Teilnehmern Detailwissen zur Organisation des ÖV vorhanden (insbesondere zur Tatsache, dass fast jeglicher ÖV aktuell üblicherweise von der öffentlichen Hand subventioniert wird), sie haben aber nicht regelmäßig mit entsprechenden organisatorischen Fragen Kontakt. Aus Nutzersicht erwarten die Bürger jedoch, dass bei einem privaten Investor und/oder Betreiber höhere Ticketpreise zu erwarten seien. Vor allem für Fahrgäste mit Monatstickets u. ä. (insbesondere Studierende mit Semestertickets) verlöre eine mögliche Seilbahn deutlich an Attraktivität, wenn sie in solchen Tickets nicht mehr inklusive wäre, sondern ein zusätzlicher Fahrschein nötig würde. In so einem Fall würde doch wieder eine nur touristische Attraktion aus den Seilbahnverbindungen. In Konstanz wurde darüber hinaus diskutiert, ob bei zu erwartenden höheren Betriebskosten durch die Seilbahn nicht die Stadt diese Kosten (besonders für die Studierenden) übernehmen könne (wie bei anderen Verkehrsmitteln) oder ob sich eben nicht auch der Einzelhandel beteiligen könne (s. o.), dessen Kunden wesentlich zu den heutigen Verkehrsproblemen beitrügen. Jenseits von Fragen betreffend den späteren Betrieb entspann sich in Heidelberg außerdem eine Diskussion um einerseits die Dauer der Planung und Umsetzung einer Seilbahn – die bei einem privaten Investor eher schneller zu erwarten sei – und andererseits die Zuverlässigkeit (insbesondere auf die Wartung bezogen) – die womöglich in staatlicher Hand ohne die kurzfristigen Gewinninteressen eines privaten Investors eher gesichert sei.

Die meisten Teilnehmer an den Expertenworkshops sind in der einen oder anderen Form mit der ÖV-Organisation befasst und sehen in den Verkehrsunternehmen, die die jeweiligen Stadtverkehre bereits heute betreiben, ihre kompetenten Ansprechpartner für den ÖV-Betrieb. Eine Planung und Diskussion urbaner Seilbahn ohne deren Beteiligung sei nicht sinnvoll. In Stuttgart beispielsweise betrieben die Stuttgarter Straßenbahnen AG neben Stadtbahnen und Stadtbussen bereits eine Standseilbahn (Verbindung zum Waldfriedhof) und sogar das Killesbergbähnle (Parkeisenbahn-Rundkurs auf einem früheren Gartenschaugelände), dort sei auch eine Seilbahn betrieblich zu integrieren. Diese Ansicht wurde in den Expertenworkshops ebenso klar artikuliert wie das Bewusstsein, dass auch eine urbane Seilbahn Zuschussbedarf wie anderer ÖV mit sich bringe. Am

differenziertesten wurde das Thema unter den Teilnehmern des Konstanzer Expertenworkshops diskutiert, wo die bestehende Seilbahndiskussion bereits am weitesten fortgeschritten ist. Auch dort war eine organisatorische Integration in die üblichen ÖV-Strukturen (insbesondere die Einbindung in den Verkehrsverbund) Konsens, für den konkreten Betrieb wurden aber auch andere Möglichkeiten neben dem für den Stadtbusverkehr zuständigen Stadtwerken⁹ angesprochen. Auf Grundlage entsprechender Vorgaben beispielsweise im Nahverkehrsplan sei auch eine Ausschreibung mit konkreten Anforderungen denkbar, an die sich dann auch jeder andere denkbare Betreiber halten müsse. Man könne als Stadt aber auch direkt in die Seilbahnanlage investieren und dann lediglich den Betrieb ausschreiben. Die Rahmenbedingungen des Personenbeförderungsgesetzes insbesondere mit dem Vorrang eigenwirtschaftlicher Verkehrsleistungen seien zwar grundsätzlich zu beachten, konkret sei jedoch nicht zu erwarten, dass sich eine Seilbahn eigenwirtschaftlich trägt. Wichtig sei schließlich, organisatorische und betriebliche Fragen klar zu trennen von den verkehrspolitischen Fragen rund um die Seilbahn, die klar in die Zuständigkeit der Stadt fielen.

4.2.5. Erwartete wirtschaftliche Auswirkungen

Das Thema erwarteter wirtschaftlicher Auswirkungen möglicher Seilbahnplanungen wurde nur in den Fokusgruppen in allgemeiner Form adressiert. In den Expertenworkshops wurde stattdessen nach konkret erwarteten Treibern und Hemmnissen in weiteren Planungsprozessen (siehe Abschnitt 4.2.6) gefragt, Diskussionspunkte zu wirtschaftlichen Auswirkungen wurden dort teilweise in die Diskussion zu möglichen Betreibermodellen mit eingebracht (siehe Abschnitt 4.2.4).

Die Bürger erwarteten für die Planungszeit teure Gutachten und natürlich auch spürbare Baukosten. Später im Betrieb sei mit Unterhaltskosten zu rechnen, die nicht einfach so aus den Einnahmen gedeckt werden könnten, zumal je nach diskutiertem Korridor eine mögliche Seilbahn mit der Zeit doch stärker von Touristen genutzt werde, nachdem sie den Reiz für die Einheimischen verliere. Speziell im Fall von Konstanz wurde in eben diesem Tourismus allerdings auch ein Unsicherheitsfaktor gesehen, auf den sich wirtschaftlich zu verlassen riskant sei. Den möglichen Kosten wurden allerdings die zu erwartenden Vorteile gegenüber gestellt, die sich neben günstigeren Betriebskosten im Vergleich zu alternativen Verkehrsmitteln vor allem auf die weiter oben bereits diskutierten positiven Auswirkungen auf die Gesamtstädte beziehen. Dazu zählten insbesondere höhere Attraktivität und Lebensqualität der Städte für Einheimische ebenso wie für Touristen (siehe auch Abschnitt 4.2.3). Zu diesen Einflüssen müssten daher auch die Kosten einer Seilbahn in Relation gesetzt werden. Speziell für den Untersuchungsraum Stuttgart wurden außerdem die Kosten möglicher Seilbahnprojekte im Vergleich zu anderen Verkehrsprojekten (auch im ÖV) als „Peanuts“ für den städtischen Haushalt angesehen.

4.2.6. Erwartungen an weitere Planungsprozesse

Das Thema Planungsprozesse rund um die Weiterführung bestehender oder die Aufnahme möglicher zukünftiger Seilbahnplanungen war nur in den Expertenworkshops mit Fragen nach möglichen Treibern und Hemmnissen expliziter Gegenstand der Diskussion. Um hierzu in den Workshops zu Erkenntnissen zu gelangen, war spezifisches Fachwissen notwendig, von dessen Vorhandensein bei

⁹ Die Stadtwerke Konstanz als aktueller Stadtbusbetreiber konnten am entsprechenden Expertenworkshop leider nicht teilnehmen, was unter den übrigen Workshopteilnehmern explizit bedauert wurde.

den Bürgern nicht ausgegangen werden konnte. In den Fokusgruppen wurde das Thema daher in Form von Fragen nach den möglichen wirtschaftlichen Auswirkungen möglicher Seilbahnprojekte weiter gefasst (siehe Abschnitt 4.2.5).

Für die Teilnehmer an den Expertenworkshops stellen urbane Seilbahnen zunächst einmal eine attraktive Möglichkeit für den Ausbau des ÖV dar. Dabei werden vergleichsweise niedrige Bau- und Betriebskosten erwartet und im Zusammenhang damit auch Chancen für die zügige Realisierung möglicher Seilbahnstrecken gesehen. Die durch das Land Baden-Württemberg in Aussicht gestellte Möglichkeit zur finanziellen Förderung (rechtlich abgesichert über das angepasste LGVFG, siehe Abschnitt 3.3.1), ist dabei ein wichtiger Faktor, der urbane Seilbahnen zur realistischen Option macht. Aus verkehrsplanerischer Sicht bieten urbane Seilbahnen die Möglichkeit, den ÖV mit einem attraktiven und komfortablen Verkehrsmittel auszubauen, ohne in Nutzungskonflikte im knappen ebenerdigen Verkehrsraum der Städte zu gelangen.

Diesen grundsätzlichen Potentialen stehen – abgesehen von den weiter oben diskutierten Fragen nach der jeweiligen verkehrlichen Eignung – zahlreiche Schwierigkeiten gegenüber, die sich ganz wesentlich auf mangelnde Erfahrungswerte zu urbanen Seilbahnen beziehen. Dazu zählten die Workshopteilnehmer beispielsweise die genauen betrieblichen Abläufe, Brandschutz und Rettungskonzepte für Betriebsstörungen, die städtebauliche Integration insbesondere der Stationsbauwerke, soziale Sicherheit in den ohne Betreuer verkehrenden Kabinen oder unklare denkmalschutzrechtliche Bewertungen. Für einige dieser Aspekte problematisierten die Experten zusätzlich, dass diese wiederum die grundsätzlich günstig erwarteten Kosten einer urbanen Seilbahn doch zu einem schwieriger zu beurteilenden Unsicherheitsfaktor machen. Letztlich sei mit heutigen Mitteln in vielen Aspekten die Wirkung einer urbanen Seilbahn gar nicht umfassend zu bewerten und es sei entsprechend fraglich, ob das bestehende Planungsinstrumentarium diesem Verkehrsmittel ausreichend gerecht werde. Die hier aufgeführten Schwierigkeiten decken sich im Übrigen auch gut mit den in Arbeitsbericht 1 dargestellten Ergebnissen aus der Analyse bisherigen urbanen Seilbahnprojekten.

Ganz explizit wurden in der Diskussion auch Aspekte angesprochen, die sich auf die in Kapitel 3 dargestellten Herausforderungen betreffend die Abbildung urbaner Seilbahnen in Verkehrsmodellen sowie die gesamtwirtschaftliche Bewertung entsprechender Vorhaben beziehen. Während für andere Verkehrsmittel auch mit bestehenden Unsicherheiten einigermaßen umgegangen werden könne und diese in ihrer Größenordnung etwa bekannt seien, sei bei Seilbahnen auch das schwer abzuschätzen. Das wurde insbesondere in Bezug auf die Kosten als Schwierigkeit wahrgenommen. Schließlich sei eine Seilbahn doch teurer als beispielsweise eine Buslinie zu erwarten und eine möglichst genaue Kenntnis des entstehenden Subventionsbedarfs sei ein wichtiger Faktor im Planungsprozess. Unklar blieb in den Workshops, welcher Aufwand zu erwarten ist um die identifizierten Unklarheiten und Wissenslücken zu beseitigen. Während manche Teilnehmer zuversichtlich waren, dass dies durch entsprechende Vorgaben in Machbarkeitsstudien, rechtlichen Gutachten etc. gut schrittweise abgearbeitet werden könne, erwarteten andere hier wesentliche Schwierigkeiten für den Planungsprozess.

Als wichtiger Aspekt für den weiteren Planungsprozess wurde in allen drei Städten auf die vorzusehende Bürgerbeteiligung eingegangen. Diese sei ein nicht zu unterschätzender Aufwand. Auch hier seien wiederum die oben geschilderten fehlenden Fakten und die bestehenden Unsicherheiten ein kritischer Faktor, da sie auch für den Prozess der Bürgerbeteiligung herausfordernd seien. Für die bisher nicht etablierte Seilbahn komme hinzu, dass mit einer Planung

für dieses Verkehrsmittel Neuland betreten werde, was eine besondere Resonanz in der Bürgerbeteiligung erwarten lasse. Die Experten beobachteten, dass die Bürgerbeteiligung bei Verkehrsprojekten insgesamt herausfordernder wird. Dabei spiele beispielsweise eine Rolle, dass Projektgegner (und nicht nur Wutbürger) zunehmend gut vernetzt und gut organisiert seien, während es für (potentielle) Projektbefürworter schwieriger sei sich zu organisieren. Die Diskussion um große Infrastrukturprojekte berge das Risiko, ganze Stadtgesellschaften zu spalten und an sich zur Belastung zu werden. Deswegen sei eine professionelle Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit während der Planungsprozesse ganz wichtig.

In den einzelnen Untersuchungsräumen ergeben sich teilweise zusätzliche, spezifische Herausforderungen. Diese beziehen sich beispielsweise auf baurechtliche Fragen wie in Heidelberg betreffend das Neuenheimer Feld, wo die Stadtverwaltung auf dem Universitätscampus nicht die volle verkehrliche Planungshoheit habe, oder auf die grenzüberschreitenden Abstimmungsprozesse mit der Schweiz in Konstanz, die für die koordinierte Planung von der Stadt Konstanz betreffenden Verkehrsprojekten erforderlich ist. Auch manche andere Fragen seien im Zweifel von höherer Stelle zu entscheiden, weil beispielsweise den Denkmalschutz betreffend eine Kommune sich nicht einfach ihr eigenes Projekt absegnen könne.

Vor dem Hintergrund der verschiedenen hier vorgestellten Faktoren, welche die erwarteten Planungsprozesse urbaner Seilbahnen zu komplexen Unterfangen machen, schien den Teilnehmenden eine gründliche Vorgehensweise wichtig, um sachlich Informationen zusammenzutragen und so Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Ganz „emotionslos“ (so die Aussage eines der vertretenen Experten) seien diese auch wichtiges Material für ergebnisoffen zu führende Variantenvergleiche – nicht nur zwischen verschiedenen möglichen Ausführungen urbaner Seilbahnen, sondern auch mit anderen womöglich geeigneten Ausbauoptionen im jeweiligen ÖV.

4.2.7. Wichtige Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Untersuchungsräumen

Über alle drei Untersuchungsräume hinweg war in den Fokusgruppen und den Expertenworkshops eine grundsätzliche Offenheit gegenüber urbanen Seilbahnen zu beobachten. Die meisten Teilnehmer waren dem neuen Verkehrsmittel gegenüber aufgeschlossen und begrüßten, dass die Potentiale für den jeweiligen Untersuchungsraum analysiert werden. Dabei wurde wie in Abschnitt 4.2.1 vorgestellt eine große Bandbreite von Einsatzmöglichkeiten für urbane Seilbahnen als denkbar angesehen. Alltagswissen (bei den Bürgern) und lokale Planungserfahrung (bei den Experten) erlaubten mit Routenvorschlägen den Transfer auf die jeweiligen lokalen Gegebenheiten.

Dem gegenüber stand eine deutliche Skepsis betreffend der verkehrlichen Eignung und/oder der verkehrlichen Leistungsfähigkeit urbaner Seilbahnen angesichts der jeweils konkret bestehenden Verkehrsprobleme in den Städten. Ebenso wurde die städtebauliche Einbindung urbaner Seilbahnen – unterschiedlich ausführlich – in allen Workshops diskutiert und als Herausforderung identifiziert. Trotz aller Offenheit bleiben urbane Seilbahnen für die Bürger noch schwer greifbar, die konkret von einer Seilbahn zu erwartenden Auswirkungen bleiben schwer zu imaginieren. Bei den Experten spiegelt sich dieses Thema in den mit vielen Unsicherheiten behafteten Planungsprozessen, in denen mangelnde Erfahrungen und konkret Referenzwerte die Planung urbaner Seilbahnen erschweren.

Eine Auswahl der wichtigsten Diskussionsergebnisse aus den Workshops ist in Tabelle 4-4 dargestellt.

Tab. 4-4: Zentrale Diskussionsergebnisse aus den Fokusgruppen mit Bürgern und den Expertenworkshops

wichtige Potentiale	wichtige Hemmnisse	wichtige Anregungen
Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten		
Bürger: Nutzen durch allgemeine verkehrliche Entlastung Wahrnehmung als attraktives, innovatives Verkehrsmittel	Bürger: Direkter Nutzen nur für wenige	Bürger: Urbane Seilbahn nur als Teil eines Gesamtpakets wirksam
Experten: Seilbahn ist attraktives Verkehrsmittel zur Steigerung des ÖV-Anteils	Experten: Wer würde die Seilbahn tatsächlich nutzen? größte Herausforderung: Spitzenzeiten	Experten: Seilbahn unbedingt voll in Verbünde integrieren
Auswirkungen auf die Gesamtstadt		
Bürger: Mögliches Leuchtturmprojekt Positive Folgewirkungen durch Entlastung im Verkehrsnetz	Bürger: Bedenken wegen ästhetischer Wirkung und betroffener Anwohner und Grundstücke Braucht die Stadt so ein teures Verkehrsmittel wirklich?	
Experten: Seilbahn könnte Attraktion an sich sein	Experten: Städtebauliche Integration bleibt eine Herausforderung	
Erwartungen an Planungsprozesse		
Experten: Seilbahn wäre günstig und schnell realisierbar Seilbahn punktet durch Leistungsfähigkeit und geringen Platzbedarf Finanzielle Förderung durch Land Baden-Württemberg in Aussicht	Experten: Große Unsicherheit durch fehlende Erfahrungen, Vergleichsfälle, Referenzwerte Einschränkungen bei Trassenführung und Zwischenhaltestellen Viele offene Fragen, z. B. Rettungskonzepte, soziale Sicherheit Seilbahn dennoch teurer als Bus – Subventionsbedarf	Experten: Anspruchsvolle Bürgerbeteiligung zu erwarten Viele Fragen, ob das bestehende Planungsinstrumentarium grundsätzlich geeignet ist Kompetenz für Betrieb sollte i. W. bei heutigen ÖV-Akteuren liegen

In dieser Tabelle sind nur die wichtigsten Gemeinsamkeiten der Diskussionsergebnisse aus den drei Untersuchungsräumen festgehalten. Detaillierte Ergebnisse in den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.6.

Sowohl Bürgern als auch Experten schien es wichtig – trotz des von manchen Teilnehmern gesehenen Charakters einer urbanen Seilbahn als mögliches Leuchtturmprojekt – zum Thema urbane Seilbahn zuerst einmal daran zu arbeiten einen ausreichenden Wissensbestand zu schaffen um die bestehenden Wissenslücken zu schließen und zu besseren Planungs- und Diskussionsgrundlagen zu gelangen. Das gilt sowohl für grundsätzliche Fragen zu urbanen Seilbahnen als auch für die jeweiligen konkreten Rahmenbedingungen vor Ort.

Neben diesen Gemeinsamkeiten der drei Untersuchungsräume ist aber dennoch zu betonen, dass es auch große Unterschiede zwischen den drei Städten gibt und das Thema urbane Seilbahn für die drei Städte eine jeweils unterschiedliche Bedeutung und Relevanz hat. Das hat wesentlich damit zu tun, welche Funktion den diskutierten Seilbahnverbindungen in den drei Untersuchungsräumen jeweils zugedacht wurde, sowie mit der Tiefe der teilweise bereits – unabhängig von dem hier behandelten Forschungsprojekt – laufenden konkreten Diskussionen in den Städten zu manchen der Verbindungen.

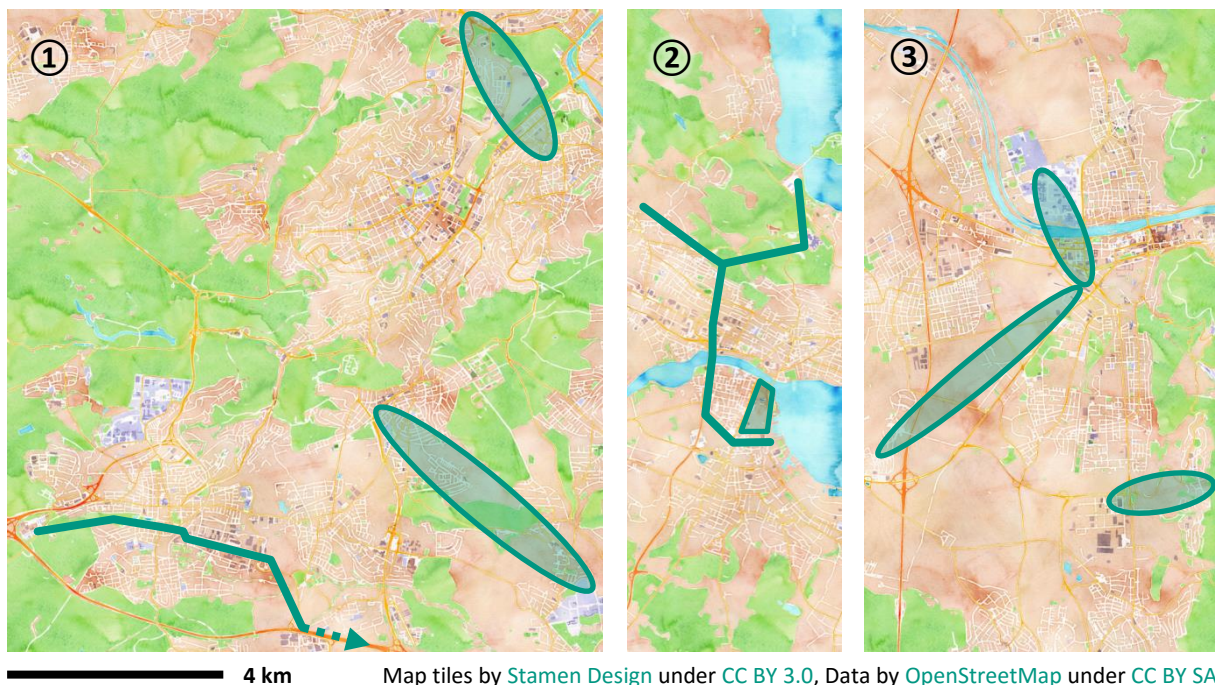


Abb. 4-6: Vergleichsübersicht zu den in den Fokusgruppen und Expertenworkshops diskutierten Korridoren für urbane Seilbahnen in den drei Untersuchungsräumen ① Stuttgart (624.000 Einwohner), ② Konstanz (83.000 Einwohner) und ③ Heidelberg (156.000 Einwohner)

Die Kartendarstellung in Abbildung 4-6 gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Bedeutungen der diskutierten urbanen Seilbahnverbindungen in den jeweiligen Gesamtverkehrssystemen der einzelnen Städte. Während es in Stuttgart als Zentrum einer ganzen Metropolregion „nur“ um eine punktuelle Ergänzung des ÖV-Netzes geht, betrifft die Diskussion in Konstanz einen möglichen grundsätzlichen Umbau des ÖV-Systems der Stadt, in der es außer Buslinien nur einige wenige Bahnhaltepunkte gibt. In Heidelberg geht es wiederum um eine mögliche stellenweise Ergänzung des ÖV-Netzes, wobei in den Workshops die Frage aufgeworfen wurde, ob die Stadt Heidelberg groß genug sei um ein Nebeneinander so vieler unterschiedlicher Verkehrsmittel zu rechtfertigen.

Diese grundsätzlichen Unterschiede in der Bedeutung des Verkehrsmittels urbane Seilbahn für die Untersuchungsräume helfen bei der Einordnung und Interpretation der Diskussionsergebnisse aus den Workshops.

In Stuttgart machten Bürger und Experten klar, dass von urbanen Seilbahnen alleine kein substantieller Beitrag zur Lösung der Stuttgarter Verkehrsprobleme zu erwarten sei. Zwar sei es ganz wichtig, den ÖV auszubauen, dabei gehe es aber vor allem auch um leistungsfähige S-Bahn- und Stadtbahnstrecken, die den Stuttgarter ÖV wesentlich tragen. Urbane Seilbahnen könnten dennoch auf einzelnen geeigneten Korridoren, in denen andere Verkehrsmittel an ihre Grenzen stoßen, eine sinnvolle Ergänzung des ÖV-Netzes sein. Die durch die Kommunalpolitik ins Rollen gebrachte Diskussion um eine Seilbahnverbindung in Stuttgart-Vaihingen war sowohl bei den Bürgern teilweise präsent als auch bereits Arbeitsgegenstand der Verwaltungsvertreter beim Expertenworkshop. Entsprechend der vielfältigen Aufgaben der Stuttgarter Verkehrsplanung lässt sich auch das Vorgehen der mit der urbanen Seilbahn für diesen und mögliche weitere Korridore befassten Experten einordnen, die auf eine Schritt für Schritt erfolgende Prüfung und das Abarbeiten der mit der Seilbahnplanung verbundenen Sachverhalte setzen.

In Konstanz geht es bei der Seilbahnverbindung zur Universität und zur Mainau letztlich um eine Systemfrage zur Weiterentwicklung des Konstanzer ÖV. Es handelt sich sozusagen nicht nur um irgendein Konstanzer Verkehrsprojekt, sondern um dasjenige, das die zukünftige Verkehrsabwicklung in Konstanz ganz wesentlich bestimmen wird. So, wie die Bürger in der Fokusgruppe das Schaffen einer breiteren Informationsbasis auch für die Öffentlichkeit und die öffentliche Meinungsbildung begrüßten, betonten auch die Experten im Workshop eine „emotionslose“, ergebnisoffene Prüfung der zur Auswahl stehenden Varianten für den ÖV-Ausbau, auch in Form anderer Verkehrsmittel wie einer Straßenbahn. Mit seinen Auswirkungen auf den Alltag der Bürger und auch mit seinen finanziellen Auswirkungen scheint das Projekt letztlich zu groß und zu wichtig, um sich hier eine Entscheidung zu erlauben, die sich später als falsch herausstellt.

Für Heidelberg schließlich ist hier noch einmal die grundsätzliche Offenheit gegenüber dem Verkehrsmittel urbane Seilbahn zu unterstreichen, bei Bürgern und Experten gleichermaßen. In beiden Gruppen wurde das neue Verkehrsmittel unter anderem in Bezug auf das Neuenheimer Feld ins Spiel gebracht, wo für alle Beteiligten die bestehenden Verkehrsprobleme alltäglich sichtbar sind, die bisherige Straßenbahnplanung jedoch bis auf weiteres gescheitert ist. Dennoch bestehen dort Zweifel, ob eine Seilbahn mit der notwendigen sinnvollen Einbindung in das sonstige ÖV-Netz der richtige Lösungsansatz ist. Zugleich zeigen aber die Ergebnisse der Heidelberger Fokusgruppe, wie die Potentiale urbaner Seilbahnen (dort am Beispiel des möglichen Beitrags zur Entspannung des Wohnungsmarktes durch eine Attraktivitätssteigerung vom Stadtzentrum entfernt liegender Stadtteile) auch weiter gefasst werden können.

Die Ergebnisse samt ihren Unterschieden zwischen den Untersuchungsräumen und den diskutierten Korridoren für urbane Seilbahnverbindungen unterstreichen, dass urbane Seilbahnen kein Allheilmittel für Ausbaupläne im ÖV sind. Sie unterstreichen aber ebenso die Offenheit gegenüber dem neuen Verkehrsmittel und die Sichtweise, dass die Prüfung der Einsatzmöglichkeiten für urbane Seilbahnen für baden-württembergische Städte lohnenswert ist.

5. Fazit und Ausblick

Potentiale und Hemmnisse urbaner Seilbahnen sind einander in diesem Untersuchungsbericht für drei baden-württembergische Städte exemplarisch gegenüber gestellt. Die quantitative Analyse (Kapitel 3) zeigt, dass die Abbildung urbaner Seilbahnen in Verkehrsnachfragemodellen grundsätzlich gut möglich ist. Im Detail zeigen sich jedoch viele Wissenslücken, die ohne Referenzfälle nur schwer zu füllen sind, um urbane Seilbahnprojekte und ihre verkehrlichen Wirkungen vergleichbar valide abbilden zu können wie andere ÖV-Ausbauprojekte mit etablierten Verkehrsmitteln wie Straßenbahn oder Bus. Das erschwert die Wirkungsabschätzung und Variantenvergleiche. Auch für die gesamtwirtschaftliche Bewertung im Allgemeinen und das etablierte Planungsinstrument der Standardisierten Bewertung im Besonderen ist die urbane Seilbahn grundsätzlich ein beherrschbares und bewertbares Verkehrsmittel. Gerade für die Standardisierte Bewertung jedoch, für die standardisierte Kostensätze wesentlicher Bestandteil sind, fehlen ebenfalls für wichtige Elemente von urbanen Seilbahnanlagen bisher Erfahrungswerte, mit denen sich solche Kostensätze festschreiben ließen. Während für manche Bauteile, Bauwerksbestandteile usw. Ansätze für andere Verkehrsmittel wenigstens näherungsweise verwendet werden können, gibt es für andere Aspekte (z. B. das Fehlen zentraler Betriebshöfe und die Integration der Wartungseinrichtungen in die einzelnen Seilbahnanlagen) prinzipbedingte Unterschiede zwischen urbanen Seilbahnen und etablierten ÖV-Verkehrsmitteln. Die gesamtwirtschaftliche Bewertung ist daher bisher für urbane Seilbahnprojekte ebenfalls nicht ohne weiteres in umfänglich vergleichbarer Form wie für andere ÖV-Projekte möglich.

Die bestehenden Unsicherheiten spiegeln sich in den Ergebnissen der qualitativen Analyse (Kapitel 4). Zwar hatten nicht alle der an den Expertenworkshops beteiligten Akteure selbst schon mit konkreten Planungen für urbane Seilbahnen zu tun, jedoch waren zumindest einige der Teilnehmer bereits vor den Workshops in Kontakt mit entsprechenden Vorhaben gekommen, das galt für alle drei Untersuchungsräume. Damit waren ausreichend Anknüpfungspunkte gegeben, um anhand der jeweils eigenen Arbeitsbereiche Herausforderungen wie die oben geschilderten und darüber hinaus zu diskutieren. Diese ließen sich auf die lokalen Gegebenheiten beziehen und damit konnten auch die Wissenslücken und der daraus resultierende Handlungsbedarf greifbarer gemacht werden. Auch bei den Bürgern wurde eine große Unsicherheit sichtbar, was die konkreten Auswirkungen möglicher urbaner Seilbahntrassen und ihren verkehrlichen Nutzen im persönlichen Alltag ebenso wie in dem der breiteren Bürgerschaft der jeweiligen Städte angeht. Diese Unsicherheit wurde jedoch nicht als klare Ablehnung dieses Verkehrsmittels artikuliert, sondern vielmehr mit Unterstützung dafür verbunden, die bestehenden Wissenslücken mittels gründlicher Aufarbeitung der entsprechenden Themen schrittweise zu schließen. Sowohl bei den Bürgern als auch den Experten wurden die kritischen Töne so mit einer grundsätzlichen Offenheit dem neuen Verkehrsmittel gegenüber verbunden, mit durchaus vorstellbaren Einsatzmöglichkeiten in den jeweiligen Städten. Auf Basis des Alltagswissens der Bürger sowie der lokalen Planungserfahrungen der Experten konnten in allen drei Untersuchungsräumen Korridore identifiziert werden, für welche urbane Seilbahnen den Teilnehmern zumindest bedenkenswert erschienen.

Beide Teile der Untersuchung bestätigen und unterstreichen damit, dass urbane Seilbahnen kein Allheilmittel für die Lösung urbaner Verkehrsprobleme und für den ÖV-Ausbau sind. Das deckt sich auch mit der bestehenden Literatur zu urbanen Seilbahnen und mit den im ersten Arbeitsbericht vorgestellten Projektergebnissen („Praxis urbaner Luftseilbahnen“, vgl. Reichenbach & Puhe, 2016),

für die bisherigen Erfahrungen anderer, v. a. deutscher Städte mit Planungsprozessen zu urbanen Seilbahnen betrachtet wurden.

Trotz der bestehenden und in diesem zweiten Arbeitsbericht auch beschriebenen Potentiale ist die Bewertung urbaner Seilbahnprojekte immer sehr vom Einzelfall und den jeweiligen lokalen Gegebenheiten abhängig. Die in den drei Untersuchungsräumen beobachtete grundsätzliche Offenheit der urbanen Seilbahn gegenüber unterstreicht jedoch, dass es lohnenswert scheint, die vorhandenen Potentiale gründlich zu prüfen und dabei die bestehenden Schwierigkeiten in Planung und Bewertung schrittweise abzubauen. Dazu gehört der Dialog mit der Bürgerschaft als dem zukünftigen potentiellen Nutzerkreis über deren Wahrnehmungen und Anforderungen in Bezug auf das noch ungewohnte Verkehrsmittel.

Die vorliegende Untersuchung liefert hierfür wesentliche inhaltliche Anknüpfungspunkte. Quantitative und qualitative Analyse waren Gegenstand der zweiten Arbeitsphase des Projektes „Hoch hinaus in Baden-Württemberg“. Zusammen mit den Ergebnissen der ersten Arbeitsphase bildet die Untersuchung für den Abschluss des Projektes die Grundlage für weiterführende Handlungsempfehlungen zum Umgang mit dem Thema urbane Seilbahnen.

Workshopverzeichnis

Datum	Ort	Gesprächspartner	Teilnehmerzahl Gäste + Projektteam
28.04.2017	Stuttgart	Fokusgruppe mit Bürgern	9 + 3
06.04.2017	Heidelberg	Fokusgruppe mit Bürgern	11 + 3
27.04.2017	Konstanz	Fokusgruppe mit Bürgern	11 + 3
11.07.2017	Konstanz	Expertenworkshop	8 + 3
13.07.2017	Heidelberg	Expertenworkshop	7 + 3
14.07.2017	Stuttgart	Expertenworkshop	8 + 3

Die Workshops sind chronologisch nach Veranstaltungsdatum aufgelistet.

Abkürzungsverzeichnis

DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
EntflechtG	Entflechtungsgesetz
ETH Zürich	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
FBM	Fahrbetriebsmittel
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
HGrG	Haushaltsgrundsätzegesetz
IV	Individualverkehr
LGVFG	Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
MIV	motorisierter Individualverkehr
MSP	Morgendliche Spitzenstunde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P+R	Park-and-Ride
POI	Point of Interest
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
TU Graz	Technische Universität Graz

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1:	Übersichtskarte Seilbahnprojekt Stuttgart-Vaihingen.....	24
Abb. 3-2:	Übersichtskarte mit Projektplanungen in Stuttgart-Vaihingen	25
Abb. 3-3:	Integration der Seilbahn als neues Verkehrssystem in das bestehende Netz.....	27
Abb. 3-4:	Belastungen für den Mit-Fall (Integration der Seilbahn).....	30
Abb. 3-5:	Belastungen für den Mit-Fall im ÖV (Integration der Seilbahn)	31
Abb. 3-6:	Belastungen für den Mit-Fall im MIV (Integration der Seilbahn)	31
Abb. 3-7:	Belastungen für den Ohne-Fall im ÖV	32
Abb. 3-8:	Belastungen für den Ohne-Fall im MIV.....	32
Abb. 3-9:	Belastungen für den alternativen Mit-Fall (Integration einer Seilbahn mit höherer Angebotsqualität)	33
Abb. 3-10:	Nutzerpräferenzen im Vergleich.....	36
Abb. 3-11:	Capacity-Restraint-Funktion: Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und der resultierenden Reisezeit auf einer Strecke zur Abbildung von Überlastungen	38
Abb. 3-12:	Überblick über die Kostenveränderungen im ÖV für das Fallbeispiel urbane Seilbahn Wuppertal.....	43
Abb. 3-13:	Übersicht der Teilindikatoren zur Berechnung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses für das Fallbeispiel urbane Seilbahn Wuppertal	43
Abb. 4-1:	Korridore für urbane Seilbahnen im Stuttgarter Süden, ① vom Eiermann-Areal über S-Vaihingen und den Synergiepark nach Möhringen Freibad, mit möglicher Verlängerung Richtung Flughafen, sowie ② von Degerloch über Hoffeld und Asemwald nach Birkach	64
Abb. 4-2:	Korridor für eine urbane Seilbahn vom Heidelberger Hauptbahnhof ins Neuenheimer Feld	65
Abb. 4-3:	Korridor für eine urbane Seilbahn als Querverbindung zur Umgehung des Stuttgarter Talkessels	67
Abb. 4-4:	Korridore für urbane Seilbahnen als ÖV-Erschließung der Stadtteile Boxberg und Emmertsgrund sowie des Patrick-Henry-Village in Heidelberg.....	68
Abb. 4-5:	Trassenideen für eine urbane Seilbahn in Konstanz auf der Strecke Altstadt – Fürstenberg – Universität – Mainau, mit einem Abzweig zum geplanten neuen Stadtteil Hafner (bereits öffentlich diskutiert) sowie für ein Ringsystem um die Altstadt	69
Abb. 4-6:	Vergleichsübersicht zu den in den Fokusgruppen und Expertenworkshops diskutierten Korridoren für urbane Seilbahnen in den drei Untersuchungsräumen	

① Stuttgart (624.000 Einwohner), ② Konstanz (83.000 Einwohner) und	
③ Heidelberg (156.000 Einwohner)	76

Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1:	Gesprächspartner der durchgeführten Experteninterviews	15
Tab. 3-2:	Annahmen für neue Nutzungen im Plangebiet Stuttgart-Vaihingen	29
Tab. 3-3:	Überblick der zwei Seilbahnkonfigurationen zur Abbildung variierender Eingangsparameter der Seilbahn	33
Tab. 3-4:	Überblick über wesentliche verkehrliche Kenngrößen im Vergleich zwischen Mit- und Ohne-Fall als Eingangsgrößen für eine gesamtwirtschaftliche Bewertung	34
Tab. 3-5:	Investitionskosten von Seilbahnkomponenten	46
Tab. 3-6:	Typische Bestandteile von Investitionsvorhaben im ÖPNV mit den jeweiligen Nutzungsdauern und den resultierenden jährlichen Unterhaltsaufwendungen	47
Tab. 3-7:	Kennzahlen von Verkehrsunfällen von Verkehrsträgern in der Schweiz im Vergleich	52
Tab. 3-8:	Abschätzungen des Energieverbrauchs bestimmter Seilbahnlösungen	53
Tab. 4-1:	Fokusgruppen: Rücklaufquote und Teilnehmer nach Geschlecht	58
Tab. 4-2:	Zusammenfassung der in Fokusgruppen und Expertenworkshops vertieft diskutierten Korridore für mögliche urbane Seilbahnverbindungen in den drei Untersuchungsräumen Stuttgart, Konstanz und Heidelberg	62
Tab. 4-3:	Typisierung der in die Diskussionen eingebrachten Korridore für urbane Seilbahnverbindungen und Nennung in den drei Untersuchungsräumen	63
Tab. 4-4:	Zentrale Diskussionsergebnisse aus den Fokusgruppen mit Bürgern und den Expertenworkshops	75

Quellenverzeichnis

- Alshalalfah, B., Shalaby, A., Dale, S. & Othman, F. M. Y. (2012). Aerial Ropeway Transportation Systems in the Urban Environment. State of the Art. *Journal of Transportation Engineering*, 138 (3), 253–262.
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)TE.1943-5436.0000330](https://doi.org/10.1061/(ASCE)TE.1943-5436.0000330)
- Fachbereich D, Lehr- und Forschungsgebiet Öffentliche Verkehrs- und Transportsysteme - Nahverkehr in Europa. (2013). *Überlegungen zur Machbarkeit eines Seilbahn-Systems zwischen Wuppertal Hbf, Campus Griffenberg und Schulzentrum Süd. Ergebnisse eines Master-Seminars im Sommersemester 2013* (Bergische Universität Wuppertal, Hrsg.). Wuppertal. Zugriff am 21.11.2016. Verfügbar unter https://www.adfc-nrw.de/fileadmin/dateien/Wuppertal/Kreisverband/Seilbahn/Machbarkeitsstudie_zur_Seilbahn_Wuppertal_Suedhoeehen.pdf
- Blumer, H. (1969). *Symbolic interactionism. Perspective and method* [Nachdr.]. Berkeley, Calif.: Univ. of California Press.
- Breiter, R. (2016, 1. Juli). Seilbahn-Idee kommt gut an. Grünen Fraktion besucht Vaihingen. *Stuttgarter Zeitung*. Zugriff am 23.11.2016. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.gruenen-fraktion-besucht-vaihingen-seilbahn-idee-kommt-gut-an.06dd18e2-4b5f-4c7a-9893-de02d0613bc5.html>
- Brettschneider, F. (2013). Großprojekte zwischen Protest und Akzeptanz. Legitimation durch Kommunikation. In F. Brettschneider & W. Schuster (Hrsg.), *Stuttgart 21. Ein Großprojekt zwischen Protest und Akzeptanz* (S. 319–328). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-01380-6_12
- Buchwald, H. (2017, 16. Februar). Schwebebahn statt Straßenbahn? Grünes Positionspapier zum Masterplan Neuenheimer Feld. *Rhein-Neckar-Zeitung*. Zugriff am 05.12.2017. Verfügbar unter https://www.rnz.de/nachrichten/heidelberg_artikel,-Heidelberg-Schwebebahn-statt-Strassenbahn-Gruenes-Positionspapier-zum-Masterplan-Neuenheimer-Feld-arid,255444.html
- Bude, H., Dellwing, M. & Blumer, H. (Hrsg.). (2013). *Symbolischer Interaktionismus. Aufsätze zu einer Wissenschaft der Interpretation* (Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, Bd. 2069, 1. Aufl.). Berlin: Suhrkamp.
- Bundesamt für Statistik (Hrsg.). (2017). *Verkehrsunfälle*. Zugriff am 27.11.2017. Verfügbar unter <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/verkehrsunfaelle.html>
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.). (2017). *Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehr. Version 2016*. Zugriff am 27.11.2017. Verfügbar unter <http://www.intraplan.de/?p=11&r=58>
- Clément-Werny, C., Dubois, D., Le Ruyet, A., Potier, M., Rousic, S. & Schneider, Y. (2011). *Aerial cableways as urban public transport systems*. CERTU; STRMTG; CETE. Zugriff am 07.12.2017. Verfügbar unter http://www.strmtg.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cableways_MEDDLT_december2011.pdf
- DB International GmbH. (2009). *Fortschreibung Studie Petrisberg (Trier). Sachstand moderne Antriebstechnik Bussysteme und Aktualisierung der Standardisierten Bewertung für die Einführung eines innovativen Bussystems*. Zugriff am 18.02.2014. Verfügbar unter <https://info.trier.de/bi/vo020.asp?VOLFDNR=5305>
- Deparnay-Grunenberg, A. (24.11.2016). *Seilbahn Vaihingen* (Besprechung).
- Doppelmayr Seilbahnen GmbH. (2009). *Urbane Seilbahnen als innovativer Lösungsweg für den modernen Stadtverkehr*. (1. Aufl.), Doppelmayr Seilbahnen GmbH. Zugriff am 28.11.2016. Verfügbar unter http://www.raumkom.de/files/seilbahnen_hochglanzbroschuere
- Doppelmayr Seilbahnen GmbH. (2016). *Projektskizze Seilbahnprojekt Stuttgart-Vaihingen*.

- Eurostat. (2017). *Strompreise nach Art des Benutzers*, Eurostat. Zugriff am 24.02.2017. Verfügbar unter <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=ten00117&language=de>
- Flick, U. (2005). *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung* (3 Aufl.). Reinbek: Rowohlt Taschenbuch.
- Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. & van Wee, B. (2008). Comparison of Capital Costs per Route-Kilometre in Urban Rail. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 8 (1), 17–30. Zugriff am 23.02.2017. Verfügbar unter http://vbn.aau.dk/files/14076659/Comparison_of_Capital_Costs.pdf
- Gerch Development GmbH (Hrsg.). (2016). *Garden Campus Vaihingen*. Stuttgart. Zugriff am 23.11.2016. Verfügbar unter <http://gerchgroup.com/projekte/garden-campus-vaihingen/>
- Grunwald, A. (2010). *Technikfolgenabschätzung - eine Einführung* (Gesellschaft - Technik - Umwelt, 2. Aufl.). Berlin: edition sigma.
- Grunwald, A. (2012). *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung* (Karlsruher Studien Technik und Kultur, Bd. 6). Karlsruhe: KIT Scientific Publ.
- Hamöller, G. & Klein, S. (2017, 18. April). *Urbane Seilbahn Konstanz. Zwischenbericht*.
- Hintermayr, S. (2017, 10. Juli). Die Machbarkeit der Seilbahn wird geprüft. *Stuttgarter Zeitung*. Zugriff am 05.12.2017. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.stadt-stuttgart-bewilligt-200-000-euro-die-machbarkeit-der-seilbahn-wird-geprueft.ddca329a-c498-4533-b068-1d67f0ee66e2.html>
- Hofer, K. (2016, Oktober). *Estimating the demand of a cable car system as part of public transport in Graz*. European Transport Conference, Barcelona, Spain. Zugriff am 13.12.2016. Verfügbar unter <https://abstracts.aetransport.org/paper/download/id/4992>
- Inovaplan GmbH (Hrsg.). (2016, 3. Juni). *Potenziale einer urbanen Seilbahn zwischen Ludwigshafen und Mannheim*. Karlsruhe.
- Kratz, A. (2016, 24. August). Investor stellt Infos zum Garden Campus ins Netz. Zugriff am 27.03.2017. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.ibm-gelaende-in-vaihingen-investor-stellt-infos-zum-garden-campus-ins-netz.baf1e1c1-4f19-4f1d-abc4-a25ec6133bde.html>
- Kremer, F. (2015). *Innovation Seilbahn. Potentiale für den urbanen Personennahverkehr und Positionen der beteiligten Akteure* (ISR Impulse Online, Bd. 55). Berlin: Univ.-Verl. der TU.
- Lamnek, S. & Krell, C. (2010). *Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch ; [Online-Materialien]* (Grundlagen Psychologie, 5., überarb. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Land Baden-Württemberg. (2017). Gesetz über Zuwendungen des Landes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden. LGVFG.
- Mackie, P., Nellthorp, J., Laird, J. & Ahmed, F. (2003). *Toolkit for the economic evaluation of World Bank transport projects. Final report. Treatment of Induced Traffic*, Institute for Transport Studies, University of Leeds; I. T. Transport Ltd. Zugriff am 27.11.2017. Verfügbar unter <http://www.its.leeds.ac.uk/projects/WBToolkit/Note6.htm>
- Mattissek, A., Pfaffenbach, C. & Reuber, P. (2013). *Methoden der empirischen Humangeographie* (Das Geographische Seminar, 2. Auflage, Neubearbeitung). Braunschweig: Westermann.
- Mayring, P. (2008). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (Pädagogik, 10., neu ausgestattete Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Monheim, H., Muschwitz, C., Auer, W. & Philippi, M. (2010). *Urbane Seilbahnen. Moderne Seilbahnsysteme eröffnen neue Wege für die Mobilität in unseren Städten* (Verkehrspraxis). Köln: KSV Kölner Stadt- und Verkehrsverlag.

- Nauke, J. (2016, 23. März). Grüne wollen mit der Seilbahn in die Allianz-City. Im Stuttgarter Gemeinderat gibt es eine breite Mehrheit für den Neubau des Versicherers in Vaihingen. Doch die Allianz sagt Nein zum Eiermann-Areal. *Stuttgarter Zeitung*. Zugriff am 23.11.2016. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.stadtentwicklung-gruene-wollen-mit-der-seilbahn-in-die-allianz-city.36165e4a-5918-4726-91f9-179089fe8b37.html>
- Ott, R. & Kratz, A. (2017, 12. April). Eine Million Euro für ein schöneres Vaihingen. *Stuttgarter Zeitung*. Zugriff am 02.06.2017. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.ortskern-in-stuttgart-vaihingen-eine-million-euro-fuer-ein-schoeneres-vaihingen.7a4f5d1e-3c0f-4d39-9d30-2d8ccdb24626.html>
- Pajares, E. (2014, 28. September). *Urbane Seilbahnsysteme - innovative Ergänzung im ÖPNV*. Bachelorarbeit, Technische Universität München. München.
- Pajares, E. & Priester, R. (2015). Urbane Seilbahnen als innovative Ergänzung im ÖPNV. Potenzialabschätzung für den Einsatz in europäischen Städten. *Der Nahverkehr* (3), 44–47.
- Präsidium des Deutschen Städtetags. (2016). *Nutzen-Kosten-Analyse bei ÖPNV-Großvorhaben (Standardisierte Bewertung)*. Zugriff am 27.11.2017. Verfügbar unter <http://www.staedtetag.de/presse/beschluesse/079184/index.html>
- Reichenbach, M. & Puhe, M. (2016). *Praxis urbaner Luftseilbahnen*. Projekt „Hoch hinaus in Baden-Württemberg: Über die Machbarkeit, Chancen und Hemmnisse urbaner Luftseilbahnen in Baden-Württemberg“, Arbeitsbericht Nr. 1. Karlsruhe: Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse. Zugriff am 19.12.2016. Verfügbar unter <http://www.itas.kit.edu/pub/v/2016/repu16a.pdf>
- Reichenbach, M. & Puhe, M. (2017). Flying high in urban ropeways? A socio-technical analysis of drivers and obstacles for urban ropeway systems in Germany. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.07.019>
- Rudolph, K. A. (2009). *Anwendungsfälle und Lösungsansätze zur Realisierung urbaner Luftseilbahnprojekte im ÖPNV* (Professoren des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik, Hrsg.) (Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik - Verkehr Nr. 8). Wien: Wirtschaftsuniversität Wien. Zugriff am 11.11.2016. Verfügbar unter <http://epub.wu.ac.at/872/1/document.pdf>
- Schneider, Y. & Clément-Werny, C. (Juni 2012). *Transport par câble aérien en milieu urbain* (Centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Hrsg.) (Nr. 125). Zugriff am 19.12.2016. Verfügbar unter http://bib.urbagora.be/IMG/pdf/CERTU_Transport_par_cable.pdf
- Schunder, J. (2016a, 23. März). Grüne regen Seilbahn für Vaihingen an. *Stuttgarter Nachrichten*. Zugriff am 23.11.2016. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.verkehr-in-stuttgart-gruene-regen-seilbahn-fuer-vaihingen-an.d6f29795-d2b5-432a-8a1e-50677b0d6428.html>
- Schunder, J. (2016b, 10. Mai). Daimler begeistert sich für Vaihingen. *Stuttgarter Zeitung*. Zugriff am 27.03.2017. Verfügbar unter <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.begehrtes-industriegebiet-daimler-begeistert-sich-fuer-vaihingen.f6547c0e-6e1d-4476-b5a4-7263c77cfd2e.html>
- Schweiger, A. (2015, 17. Mai). *Vorstudie zur technischen Machbarkeit einer urbanen Seilbahnverbindung in der Stadt Wuppertal zwischen Hauptbahnhof, Universität und Küllenhahn*. Zugriff am 16.12.2015. Verfügbar unter <http://www.seilbahn2025.de/projekt-seilbahn.html>
- Spiekermann AG Consulting Engineers. (2017). *Seilbahn Wuppertal. Kosten-Nutzen-Untersuchung*. Zugriff am 27.11.2017. Verfügbar unter https://www.wuppertal.de/rathaus-buergerservice/medien/dokumente/Anlage_03_Standardisierte_Bewertung_Nutzen-Kosten-Untersuchung_.pdf
- Stadt Heidelberg. (2016). *Fortschreibung Nahverkehrsplan Heidelberg 2017*, Stadt Heidelberg. Zugriff am 30.08.2016. Verfügbar unter <http://ww2.heidelberg.de/vorhabenliste/detail.php?vid=V0410>

- Stadt Konstanz. (2017). *ÖPNV-Studien. Potentialstudie Seilbahn*, Stadt Konstanz. Zugriff am 02.11.2017. Verfügbar unter http://www.stadt.konstanz.de/umwelt/01604/08836/index.html#sprungmarke0_13
- Steierwald, G., Künne, H.-D. & Vogt, W. (2005). *Stadtverkehrsplanung. Grundlagen, Methoden, Ziele*. Berlin: Springer.
- Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH. (2017). *Nahverkehrsentwicklungsplan für die Landeshauptstadt Stuttgart. Entwurf*. Stuttgart. Zugriff am 02.11.2017. Verfügbar unter <https://www.domino1.stuttgart.de/web/ksd/KSDRedSystem.nsf/analgr?OpenView&Start=1&Count=100&Expand=2.9.16#2.9.16>
- Weidmann, U. (2013, November). *Neue Verkehrssysteme für Städte im Wandel*. Seilbahnen als urbane Verkehrsmittel, Zürich. Zugriff am 11.11.2016. Verfügbar unter http://voev-zh.ch/files/131130_165650-3/13_11_07_Seilbahnen_2F-r.pdf
- Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag. (2016). *Finanzielle Förderung des Bundes für kommunale Verkehrsprojekte im Rahmen des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz- Bundesprogramms*. wd-5-072-16.
- Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag. (2017). *Strafrechtliche Konsequenzen, wenn fehlerhafte Standardisierte Bewertungen im GVFG-Verfahren verwendet werden*. wd-7-017-17.
- Zahler, M. & Zweifel, E. (August 2016). *Seilbahn Hänggerberg*. Bachelorarbeit, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich. Zürich. Zugriff am 16.01.2017. Verfügbar unter <https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/ivt/ivt-dam/publications/studentische-arbeiten/sa533.pdf>

Anhang

In den nachfolgenden Gesprächsleitfäden für die Fokusgruppen und die Expertenworkshops sind jeweils eigentlichen Leitfragen **hervorgehoben**, der Zweck der jeweiligen Frage ist in *kursiver Schrift* erläutert und zusätzliche Gedankenstützen für die Moderation sind mit Bullet points aufgeführt.

A.1. Gesprächsleitfaden für die Fokusgruppen

Einleitung (5 Minuten)

- Klar machen: dies ist ein Forschungsprojekt, es geht nicht darum eine Seilbahn zu bauen oder auch nur eine Trasse vorzuschlagen, sondern:
 - Wir erhoffen uns Einblicke in die lokalen Strukturen, in den Alltag der Teilnehmer und der damit zusammenhängenden Anforderungen an städtische Verkehrsmittel
 - Wir erhoffen uns mehr Klarheit darüber zu bekommen, wie Sie bestimmte Aspekte in Zusammenhang mit urbanen Seilbahnen einschätzen
 - Bessere Empfehlungen an die Landesregierung geben zu können, wenn wir die Befindlichkeiten in Zusammenhang mit diesem Verkehrsmittel möglichst frühzeitig erfassen
- Uns ist wichtig dass, Diskussionen untereinander stattfinden, nicht mit dem Moderator
- Es gibt keine richtigen und falschen Antworten → wichtig ist die ehrliche Meinung
- Nun die Bitte sich kurz vorzustellen und dann die erste Frage zu beantworten

Was waren Ihre ersten, spontanen Gedanken, als sie von der Möglichkeit gehört haben, Seilbahnen jetzt auch im städtischen Bereich einzusetzen? (10 Minuten)

Zweck der Frage: Die Debatte soll in die Gänge kommen und den Teilnehmern soll die Chance gegeben werden ihre spontanen/ sofortigen Einstellungen und Gedanken zu äußern. Die Frage ist auch geeignet eine Vorstellung davon zu bekommen, wie sie allgemein über Nahverkehr denken und welche Rolle er heute in ihrem Alltag spielt/ er ihren beruflichen Alltag prägt.

Wo könnte es sich in Ihrer Stadt lohnen über eine mögliche Seilbahnverbindung nachzudenken? (50 Minuten)

Zweck der Frage: Es soll herausgefunden werden, welche Einsatzzwecke mit welchen Argumenten gestützt oder abgelehnt werden. Wie entwickelt sich die Dynamik innerhalb der Gruppe zu diesem Thema. Welche Argumente folgen auf bestimmte Aussagen. Welche Einsatzzwecke entfalten mehr Zuspruch. Warum? Welche Gegenargumente gibt es, werden diese von der Gruppe entkräftet oder gestützt? Welche Alternativen werden zu den vorgeschlagenen Verbindungen gesehen?

- Festlegung auf eine, maximal zwei konkrete Trassen. Dafür dürfen am Anfang verschiedenste Vorschläge gesammelt werden.
- Es geht nicht um einen Strich auf der Karte, sondern die Erklärung was genau dort angebunden werden sollte.
 - Was genau soll angebunden werden?

- Warum ist diese Verbindung wichtig?
- Warum ist Seilbahn dort besonders geeignet?

Nun haben wir einige Vorschläge gesammelt. Wie würde sich eine solche Verbindung auf ihren Alltag auswirken? (25 Minuten)

Zweck der Frage: Dieser Themenblock soll die subjektive Befindlichkeit der Teilnehmer eruieren. Wie stehen sie zu möglichen Zielkonflikten (Bsp. Trasse über Wohneigentum, Reduzierung des bestehenden Nahverkehrsangebotes)? Welche Vorteile, bzw. Nachteile verbinden Sie subjektiv mit einer Seilbahn. Wie stellen Sie sich vor, dass eine Seilbahn in das Verkehrsnetz integriert wäre. Wann würden sie eine Seilbahn nutzen (Pendeln vs. Freizeit). Wer würde von einer Seilbahn profitieren, wer belastet?

- Verkehrsverhalten allgemein?
- Freizeitverhalten?
- Betroffenheit als Anwohner?

PAUSE

Was glauben Sie würde diese Verbindung für die Stadt bedeuten? (70 Minuten)

Zweck der Frage: Die Teilnehmer sollen über mögliche Vor- und Nachteile von Seilbahnen diskutieren. Was bedeutet es, eine Seilbahn in der Stadt fahren zu haben? Die Teilnehmer sollen über die Beziehung von Verkehr und anderen wichtigen städtischen Merkmalen, wie Stadtbild, Erreichbarkeit, Lärmbelästigung, finanzielle Folgen für den Einzelnen, für Gewerbe oder den öffentlichen Haushalt diskutieren.

- Könnte es Konsequenzen für die wirtschaftlichen/kommerziellen Aktivitäten in der jeweiligen Stadt haben?
- Könnte es Konsequenzen für das Verkehrsverhalten der Bevölkerung der jeweiligen Stadt als Ganzes haben?
- Welche Konsequenzen erwarten Sie für den öffentlichen Haushalt der Stadt?
- Welchen Beitrag zu einer nachhaltigeren Mobilität könnten Sie sich durch eine urbane Seilbahn vorstellen?
- Welche Schwierigkeiten und Widerstände würden Sie für den Fall einer Seilbahnplanung erwarten?
- In welcher Form wäre die Planung urbaner Seilbahnen für die jeweilige Stadt am sinnvollsten? Wer sollte die Planungen vorantreiben?
- Welche organisatorischen Lösungen halten Sie für vielversprechend / Welches Betreibermodell erscheint für die jeweilige Stadt sinnvoll? Warum?

Evaluation (10 Minuten)

Zweck des Themas ist es, herauszufinden, ob die erhaltenen Informationen und die Diskussion die Meinung der Teilnehmer verändert haben.

- Hat Ihre heutige Teilnahme an der Veranstaltung Ihre Meinung zu Seilbahnen verändert? Wenn ja, wie und warum?

Abschluss (10 Minuten)

Zweck des Themas ist es, den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, ein letztes Statement abzugeben, bevor die Diskussionsrunde geschlossen wird.

- Haben Sie irgendwelche Schlussbemerkungen, Punkte oder Kommentare, die Sie hinzufügen möchten?
- Hat irgendetwas während der Diskussion besonderen Eindruck auf Sie gemacht?

A.2. Gesprächsleitfaden für die Expertenworkshops

Einleitung („0“ Minuten)

- Klar machen: dies ist ein Forschungsprojekt, es geht nicht darum eine Seilbahn zu bauen oder auch nur eine Trasse vorzuschlagen, sondern:
 - Wir erhoffen uns Einblicke in die lokalen Strukturen, in die Perspektiven der vertretenen Institutionen und Akteure auf verkehrliche Herausforderungen in Ihrer Stadt
 - Wir erhoffen uns mehr Klarheit darüber zu bekommen, wie Sie bestimmte Aspekte in Zusammenhang mit urbanen Seilbahnen einschätzen
 - Bessere Empfehlungen an die Landesregierung geben zu können, wenn wir die Befindlichkeiten in Zusammenhang mit diesem Verkehrsmittel möglichst frühzeitig erfassen
- Uns ist wichtig dass, Diskussionen untereinander stattfinden, nicht mit dem Moderator
- Es gibt keine richtigen und falschen Antworten → wichtig ist die ehrliche Meinung
- Nun die Bitte sich kurz vorzustellen und dann die erste Frage zu beantworten

Was waren Ihre ersten, spontanen Gedanken, als sie von der Möglichkeit gehört haben, Seilbahnen jetzt auch im städtischen Bereich einzusetzen? (10 Minuten)

Zweck der Frage: Die Debatte soll in Gang kommen und den Teilnehmern soll die Chance gegeben werden ihre spontanen/ sofortigen Einstellungen und Gedanken zu äußern. Die Frage ist auch geeignet eine Vorstellung davon zu bekommen, wie sie allgemein über Nahverkehr denken und welche Rolle er heute in ihrem Alltag spielt/ er ihren beruflichen Alltag prägt.

Wo könnte es sich in Ihrer Stadt lohnen über eine mögliche Seilbahnverbindung nachzudenken? (40 Minuten)

Zweck der Frage: Es soll herausgefunden werden, welche Einsatzzwecke mit welchen Argumenten gestützt oder abgelehnt werden. Wie entwickelt sich die Dynamik innerhalb der Gruppe zu diesem Thema. Welche Argumente folgen auf bestimmte Aussagen. Welche Einsatzzwecke entfalten mehr Zuspruch. Warum? Welche Gegenargumente gibt es, werden diese von der Gruppe entkräftet oder gestützt? Welche Alternativen werden zu den vorgeschlagenen Verbindungen gesehen?

- Festlegung auf eine, maximal zwei konkrete Trassen. Dafür dürfen am Anfang verschiedenste Vorschläge gesammelt werden.
- Angesprochen sind nicht nur Verkehrsplaner, sondern alle Teilnehmer/innen
- Es geht nicht um einen Strich auf der Karte, sondern die Erklärung was genau dort angebunden werden sollte.
 - Was genau soll angebunden werden?
 - Warum ist diese Verbindung wichtig?
 - Warum ist Seilbahn dort besonders geeignet?

Nun haben wir einige Vorschläge gesammelt. Wie würde sich eine solche Verbindung auf das alltägliche Mobilitätsverhalten der Bürger/innen in Ihrer Stadt auswirken?
(25 Minuten)

Zweck der Frage: Dieser Themenblock soll die Befindlichkeiten der Teilnehmer bzw. der von ihnen vertretenen Institutionen/Akteure eruieren. Wie stehen sie zu möglichen Zielkonflikten (Bsp. Trasse über Wohneigentum, Reduzierung des bestehenden Nahverkehrsangebotes)? Welche Vorteile, bzw. Nachteile verbinden Sie mit einer Seilbahn? Wie stellen Sie sich vor, dass eine Seilbahn in das Verkehrsnetz integriert wäre? Wann, denken sie, würden die Bürger/innen eine Seilbahn nutzen (Pendeln vs. Freizeit)? Wer würde von einer Seilbahn profitieren, wer belastet?

- Verkehrsverhalten allgemein?
- Freizeitverhalten?
- Pendler?
- Anhängigkeit von Betreiber/Tarifintegration?
- Betroffenheit als Anwohner?

evtl. KURZE PAUSE (5 Minuten)

Was würde diese Verbindung Ihrer Meinung nach für die Stadt bedeuten? (20 Minuten)

Zweck der Frage: Die Teilnehmer sollen über mögliche Vor- und Nachteile von Seilbahnen diskutieren. Was bedeutet es, eine Seilbahn in der Stadt fahren zu haben? Die Teilnehmer sollen über die Beziehung von Verkehr und anderen wichtigen städtischen Merkmalen, wie Stadtbild, Erreichbarkeit, Lärmbelästigung, finanzielle Folgen für den Einzelnen, für Gewerbe oder den öffentlichen Haushalt diskutieren.

- Könnte es Konsequenzen für die wirtschaftlichen/kommerziellen Aktivitäten in Ihrer Stadt haben?
- Welche Konsequenzen erwarten Sie für den öffentlichen Haushalt der Stadt? (evtl. unterschiedliche Betreiberkonzepte / Finanzierungskonzepte ansprechen)
- Welchen Beitrag zu einer nachhaltigeren Mobilität könnten Sie sich durch eine urbane Seilbahn vorstellen? Wäre eine Seilbahn ein umweltfreundliches Verkehrsmittel? Wäre sie wirtschaftlich?

Was wären Hemmnisse, die dem Bau oder auch der Planung einer Seilbahn in Ihrer Stadt entgegenstehen? /

Welche Umsetzungsbedingungen bräuchte eine erfolgreiche Seilbahnplanung bzw. eine erfolgreich betriebene Seilbahnverbindung?

(50 Minuten)

Zweck der Frage: Die Teilnehmer sollen über mögliche Vor- und Nachteile von Seilbahnen diskutieren. Welche Hemmnisse können in den verschiedenen Phasen von Planung, Bau und Betrieb einer möglichen Seilbahn auftreten? Welche Bedingungen wären für den Erfolg förderlich – bestehende Faktoren oder auch Bedingungen, die noch geschaffen werden sollten?

- Welche Schwierigkeiten und Widerstände würden Sie für den Fall einer Seilbahnplanung erwarten? Im **Planungsprozess**? In der **Bauphase**? Im **Betrieb**?
- Wie stellen Sie sich die Integration in das bestehende Nahverkehrsnetz vor? (falls nicht bereits diskutiert)
- In welcher Form (durch wen, welche Beteiligte) könnte eine urbane Seilbahn in Ihrer Stadt betrieben werden? Wer könnte sie finanzieren?
- Welche spezifischen Schwierigkeiten und Vorteile hätten solche unterschiedlichen Betreiber- und Finanzierungsmodelle?
- In welcher Form wäre die Planung urbaner Seilbahnen für Ihre Stadt am sinnvollsten? Wer sollte die Planungen vorantreiben?
- Welche organisatorischen Lösungen halten Sie für vielversprechend / Welches Betreibermodell erscheint für Ihre Stadt sinnvoll? Warum?
- Welche Faktoren könnten Antrieb für mögliche Seilbahnplanungen sein und entsprechenden Handlungsdruck erzeugen?
- Welche Einflussfaktoren (auch aus der weiteren Umwelt) würden Seilbahnplanungen oder deren Umsetzung allgemein begünstigen?

Evaluation: Hat Ihre heutige Teilnahme an der Veranstaltung Ihre Meinung zu Seilbahnen verändert? (10 Minuten)

Zweck des Themas ist es, herauszufinden, ob die erhaltenen Informationen und die Diskussion die Meinung der Teilnehmer verändert haben.

- Wenn ja, wie und warum?

Abschluss: Gelegenheit für letzte Impulse (10 Minuten)

Zweck des Themas ist es, den Teilnehmern die Möglichkeit zu geben, ein letztes Statement abzugeben, bevor die Diskussionsrunde geschlossen wird.

- Haben Sie irgendwelche Schlussbemerkungen, Punkte oder Kommentare, die Sie hinzufügen möchten?
- Hat irgendetwas während der Diskussion besonderen Eindruck auf Sie gemacht?