

## **Anwendungsfälle und Lösungsansätze zur Realisierung urbaner Luftseilbahnprojekte im ÖPNV**

Rudolph, Katharina Anna

*DOI:*  
[10.57938/42b88133-a541-45eb-b0f7-adcf3df8d153](https://doi.org/10.57938/42b88133-a541-45eb-b0f7-adcf3df8d153)

Published: 01/01/2009

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Rudolph, K. A. (2009). *Anwendungsfälle und Lösungsansätze zur Realisierung urbaner Luftseilbahnprojekte im ÖPNV*. Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Wirtschaftsuniversität Wien. Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik - Verkehr No. 08/2009 <https://doi.org/10.57938/42b88133-a541-45eb-b0f7-adcf3df8d153>



**Schriftenreihe des  
Instituts für Transportwirtschaft und Logistik  
Nr. 8 (2009 VER)**

Rudolph Katharina Anna

**Anwendungsfälle und Lösungsansätze zur Realisierung urbaner  
Luftseilbahnprojekte im ÖPNV**

**Herausgeber: die Professoren des Instituts für  
Transportwirtschaft und Logistik**

# **Anwendungsfälle und Lösungsansätze zur Realisierung urbaner Luftseilbahnprojekte im ÖPNV**

## **Beurteiler:**

Prof. Dr. Kummer Sebastian

## **Mitbetreuende Assistentin:**

Mag. Gudrun Stranner

## **Institut:**

Institut für Transportwirtschaft und Logistik, an der Wirtschaftsuniversität Wien

## **Verfasser:**

Katharina Anna Rudolph

Sechshausenstraße 126/16

1150 Wien

[Rudolph\\_nina@hotmail.com](mailto:Rudolph_nina@hotmail.com)

Matrikelnummer: 0353502

Studienrichtung: IBW

## **In Zusammenarbeit mit:**

Firma Doppelmayr Seilbahnen

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1. Allgemeiner Hintergrund und Motivation .....	1
1.2. Forschungsfrage.....	2
1.3. Abgrenzung der Arbeit.....	3
<b>2. Theoretische Darstellung und begriffliche Abgrenzung.....</b>	<b>5</b>
2.1. Allgemeine Definition „Stadtseilbahn“.....	5
2.2. Abgrenzung touristischer und urbaner Seilbahnkonzepte.....	5
2.3. Überblick der Seilbahn-Anlagentypen im urbanen Bereich .....	6
2.3.1. Standseilbahnen.....	6
2.3.2. Luftseilbahnen .....	8
2.3.3. Kabinenbahnen.....	8
2.3.4. Pendelbahnen.....	10
2.3.5. 2S und 3S Bahnen.....	11
2.3.6. Funitel Bahn.....	12
<b>3. Marktanalyse der Seilbahnbranche .....</b>	<b>13</b>
3.1. Anbieterseite.....	13
3.1.1. Doppelmayr / Garaventa.....	13
3.1.2. Leitner / Poma .....	14
3.1.3. Weitere Anbieter von Seilbahnen .....	14
3.2. Nachfragerseite .....	15
3.3. Betreiber von Seilbahnen .....	16
<b>4. Analyse bestehender und laufender Stadtseilbahnprojekte .....</b>	<b>17</b>
4.1. Methodik .....	17
4.2. Analyse von Stadtseilbahnprojekten zur Ableitung allgemeiner Kriterien für Stadtseilbahn-Planungsvorhaben.....	20
4.2.1. ROOSEVELT ISLAND, NEW YORK .....	20
4.2.2. ALGIER, ALGERIEN .....	23
4.2.3. PORTLAND, USA.....	27
4.2.4. MEDELLÍN, KOLUMBIEN.....	30
4.2.5. CARACAS. VENEZUELA .....	33
4.2.6. MÉRIDA, VENEZUELA .....	37
4.2.7. GRONINGEN, NIEDERLANDE .....	38
4.2.8. WLADIVOSTOK, RUSSLAND.....	40

4.2.9.	BANDUNG, INDONESIA	43
4.2.10.	TRIER, DEUTSCHLAND	44
4.2.11.	KOBLENZ, DEUTSCHLAND	48
4.3.	Detailanalyse zweier Fallbeispiele von Stadtseilbahnen zur Ableitung spezifischer Kriterien für Stadtseilbahn-Planungsvorhaben	51
4.3.1.	Fallbeispiel PORTLAND, USA	52
4.3.2.	Fallbeispiel CARACAS, VENEZUELA	58
<b>5.</b>	<b>Ergebnis und Auswertung der identifizierten Parameter zur allgemeinen Beurteilung von Seilbahnprojekten im urbanen Bereich</b>	<b>64</b>
5.1.	Grundsätzliche Voraussetzungen und Stärken für den Bau einer Seilbahn in urbanen Gebieten	65
5.1.1.	Voraussetzungen an das Verkehrsmittel Seilbahn	68
5.2.	Rahmenbedingungen für den Bau von Stadtseilbahnen	72
5.2.1.	Integration und Anbindung an andere Verkehrsmittel	72
5.2.2.	Seilbahn als Attraktion	72
5.2.3.	Stadtkonzepte	72
5.2.4.	Sicherheit	73
5.2.5.	Umweltauswirkungen	73
5.2.6.	Verlässlichkeit des System	75
5.2.7.	Platzbedarf	75
5.3.	Positive Auswirkungen	76
5.3.1.	Wirtschaftliche Entwicklung des Gebiets	76
5.3.2.	Soziale Entwicklung	76
5.3.3.	Zusätzliche Einnahmemöglichkeiten	77
5.4.	Negative Auswirkungen und Barrieren	77
5.4.1.	Privatsphäre	77
5.4.2.	Psychologische Barrieren	77
5.4.3.	Überzeugungsarbeit	78
5.4.4.	Veränderung des Stadtbildes	78
5.4.5.	Vibrationen und Schwingungen	79
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung und Zukunftsaussichten</b>	<b>80</b>
6.1.	Zusammenfassung	80
6.2.	Zukunftsaussichten	80

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispielhafte Standseilbahn in Davos .....	7
Abbildung 2: Exemplarische Kabinenbahn in Zermatt.....	8
Abbildung 3: Exemplarische Pendelbahn in Bregenz.....	10
Abbildung 4: Exemplarische 3S Bahn in Kitzbühel.....	11
Abbildung 5: Exemplarische Funitel Bahn in Galzig.....	12
Abbildung 6: Systematik bei der Erstellung der Arbeit .....	18
Abbildung 7: Geplante und realisierte Seilbahnprojekte weltweit.....	20
Abbildung 8: Pendelbahn nach Roosevelt Island.....	21
Abbildung 9: Verkehrskonzept Algier, Algerien .....	23
Abbildung 10: Stadtseilbahn Constantine, Algerien .....	25
Abbildung 11: Pendelbahn Marquam Hill .....	27
Abbildung 12: Umlaufbahn Medellín.....	31
Abbildung 13: Geplante Seilbahntrasse in Bandung, Indonesien .....	43
Abbildung 14: Gesamtübersicht der Seilbahntrasse .....	46
Abbildung 15: Visualisierung Seilbahn BUGA 2011 .....	49
Abbildung 16: Barrio San Augustin.....	59
Abbildung 17: Überblick Kapitel 5.....	65
Abbildung 18: Voraussetzungen für Seilbahnen im urbanen Bereich .....	66
Abbildung 20: Indirekte Feinstaubemission (Gramm/Personen-km) bei durchschnittlicher Auslastung von 20%.....	74
Abbildung 21: Indirekte Kohlenmonoxidemissionen (Gramm/Personen-km) bei durchschnittlicher Auslastung von 20%.....	74
Abbildung 22: Indirekte Stickoxidemissionen (Gramm/ Personen-km) bei durchschnittlicher Auslastung von 20%.....	75
Abbildung 23: Autotransport per Luftseilbahn im Volkswagen Werk Bratislava .....	81

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Leistungsdaten von Standsteilbahnen.....	6
Tabelle 2: Leistungsdaten von Kabinenbahnen .....	8
Tabelle 3: Leistungsdaten von Pendelbahnen .....	10
Tabelle 4: Leistungsdaten von 2S und 3S Bahnen .....	11
Tabelle 5: Leistungsdaten von Funitel Bahnen .....	12

## **Abkürzungsverzeichnis**

BUGA: Bundesgartenschau

ECMT: Europäische Verkehrsministerkonferenz

OECD: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung

ÖPNV: Öffentlicher Personennahverkehr

P/h/R: Personen pro Stunde und Richtung



# 1. Einleitung

## 1.1. Allgemeiner Hintergrund und Motivation

Derzeit lebt etwa ein Viertel der Bevölkerung der OECD-Staaten (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) und der Länder, die Teil der Europäischen Verkehrsministerkonferenz - sind, in urbanen Gebieten.<sup>1</sup> Aufgrund der steigenden Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsstätte werden Siedlungsstrukturen und somit Verkehrsnetze immer komplexer. Dies begründet den Anstieg des Individualverkehrs in fast allen dieser Länder. Einerseits können sich die Bürger aufgrund des gestiegenen Wohlstands vermehrt den Besitz von privaten Kraftfahrzeugen leisten. Andererseits dienen diese nicht nur als Fortbewegungsmittel zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen, sondern sind auch als Ausdruck von Lebensstil und –qualität.

Durch den steigenden Motorisierungsgrad ist es vielen Personen möglich in großräumigeren Umgebungen zu leben. Aktivitäten wie Arbeit und Freizeit liegen oft räumlich weit auseinander. Dadurch verlängern sich Fahrten sowohl mit Personenkraftfahrzeugen, als auch mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Zudem werden Distanzen, die bisher zu Fuß oder mit dem Rad zurückgelegt wurden, mit motorisierten Verkehrsmitteln durchgeführt.

Diese Veränderungen der Siedlungsstrukturen und des Lebensstils verursachen externe Kosten, vor allem Unfall-, Lärm- und Umweltkosten, die der Allgemeinheit angelastet werden. Dies hat nicht nur lokale Auswirkungen. Smog und saurer Regen belasten auch Umgebungen der Städte oder sogar benachbarte Länder.<sup>2</sup> Zudem kommen noch Staukosten, die in fast allen Zentren und innerstädtischen Gebieten zu den Stoßzeiten entlang der Hauptstraßen auftreten. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten der Personenkraftfahrzeuge liegen in vielen europäischen Städten unter 30 km/h. Weiters weisen urbane Straßen eine äußerst hohe Unfallrate auf,<sup>3</sup> wodurch nicht nur ein erheblicher Sachschaden verursacht wird, sondern auch eine hohe Zahl an Toten

---

<sup>1</sup> Vgl. European Conference of Ministers (2003) S.7

<sup>2</sup> Vgl. European Conference of Ministers (2003), S. 7f

<sup>3</sup> Vgl. European Conference of Ministers (2003) S. 7

und Verletzten. Dies hat nicht nur lokale Auswirkungen. Smog und saurer Regen belasten auch Umgebungen der Städte oder sogar benachbarte Länder.<sup>4</sup>

Nicht nur Industriestaaten kämpfen mit der Vollmotorisierung. Wachstumsregionen wie zum Beispiel China streben nach mehr Mobilität. Verkehrsüberlastete Straßen und Stadtkerne sind vorprogrammiert. Die Vollmotorisierung kann die Freiheit der Individuen einschränken.<sup>5</sup> Deshalb ist es unabdingbar neue Lösungsansätze zur Beseitigung der aktuellen Verkehrsprobleme zu finden. Beispiele für derzeit diskutierte Anwendungen sind Verkehrsberuhigung, Verkehrsleittechniken, Förderung des ÖPNV und des Radverkehrs, Parkraumbewirtschaftung sowie Road Pricing, um nur einige Ideen zu nennen.<sup>6</sup>

Ein Teil dieser neuen Verkehrssysteme könnte sich zukünftig auch in Form von Stadtseilbahnen darstellen. Diese werden oft als Luftseilbahnen realisiert und sind sinngemäß nicht mit verkehrsbedingten Problemen wie Staus konfrontiert. Gleichzeitig sind sie umweltfreundlicher als herkömmliche Verkehrsmittel. In der vorliegenden Diplomarbeit werden daher Voraussetzungen, Rahmenbedingungen sowie Auswirkungen von Errichtung und Betrieb von Stadtseilbahnen in urbanen Gebieten untersucht.

## **1.2. Forschungsfrage**

Der Verkehr in nahezu allen großen und auch kleineren Städten verdichtet sich zusehend. In den Stoßzeiten erliegt der Straßenverkehr meist den Massen von Verkehrsmitteln. Somit wird der Ruf nach neuen, innovativen Lösungen lauter. Eine Lösung zur Verbesserung der Verkehrsbedingungen in Städten könnte unter anderem der Einsatz von Verkehrsmitteln sein, die über der Oberfläche schweben.

Auf der anderen Seite stagnieren die Seilbahnmärkte in Winterregionen. Die meisten Skigebiete sind bereits gänzlich erschlossen und die einzigen Neuinvestitionen, Seilbahnen betreffend, sind Erneuerungsmaßnahmen.<sup>7</sup> Zudem können nur wenige Gebiete in östlichen Ländern (wie Südosteuropa und Asien) völlig neu erschlossen werden. Somit wird deutlich, dass die Seilbahnbranche ihre Einsatzgebiete erweitern muss, um sich langfristig am Markt behaupten zu können. Einige Beispiele realisierter

---

<sup>4</sup> Vgl. European Conference of Ministers (2003), S. 7f

<sup>5</sup> Vgl. Steierwald (2005), S 27

<sup>6</sup> Vgl. Höfler (2004), S. 27

<sup>7</sup> Vgl. Fachgespräch (2008) Assmann

Stadtseilbahnen weltweit zeigen, dass dieser Trend (aufgrund eingehender Anfragen, aktiv bearbeiteter Projekte und Aufträgen) bereits besteht.

Ziel dieser Arbeit ist es, festzustellen, ob es möglich ist, mit Hilfe von Seilbahnen den Verkehr in Städten zu entlasten und wenn ja, unter welchen Voraussetzungen.

Im Interesse der Firma Doppelmayr stellt sich zudem die Frage, ob sich Seilbahnen im urbanen Gebiet als Zukunftsmarkt beweisen können und welche Voraussetzungen für verstärkte Aktivitäten in diesem Geschäftsfeld gegeben sein sollten.

### **1.3. Abgrenzung der Arbeit**

Das vorliegende erste Kapitel gibt einen ersten Einblick in den Hintergrund und die Motivation zur Verfassung dieser Arbeit und beinhaltet die Formulierung der Forschungsfrage, um im Verlauf der Arbeit systematisch und konzeptionell darzustellen, ob Seilbahnen eine alternative Transportlösung im innerstädtischen Personenverkehr (Güterverkehr wird in dieser Arbeit nicht behandelt) sind bzw. sein könnten.

Im folgenden Kapitel 2 erfolgt die theoretische Darstellung und begriffliche Abgrenzung des Themas. Grundlegend für das bessere Verständnis sind die allgemeine Definition von Stadtseilbahnen und die Unterscheidung von touristischen und urbanen Seilbahnkonzepten. Anschließend werden einzelne Anlagentypen von Seilbahnen überblicksmäßig dargestellt. Dabei wird grob zwischen Standseilbahnen und Luftseilbahnen unterschieden.

Kapitel 3 beschäftigt sich mit der Analyse des Seilbahnmarktes. Dabei werden einerseits die Anbieter- und Nachfrageseite und andererseits die Betreiber von Seilbahnen näher beleuchtet. Dies soll Einblick in die grundsätzlichen, bestehenden Strukturen des Marktes geben.

Im Kapitel 4 werden ausgewählte Projekte von Seilbahnen im städtischen Raum vorgestellt und erklärt. Zuerst erfolgt eine allgemeine Analyse über realisierte und geplante Stadtseilbahnprojekte weltweit, mit dem Ziel, allgemein gültige Parameter für den Bau von Stadtseilbahnprojekten darzulegen. Unter 4.3 soll mit Hilfe einer detaillierteren Analyse zweier Fallbeispiele einerseits ein tieferer Einblick in den Planungs- und Realisierungsprozess von Stadtseilbahnen gewährleistet werden. Andererseits werden weitere Parameter für die Implementierung von Stadtseilbahnen herausgefiltert.

Im darauffolgenden fünften Kapitel werden die im vierten Kapitel identifizierten projektspezifischen Parameter auf eine allgemeine Ebene gehoben, analysiert und ausgewertet. Ziel dieses Kapitels ist die Erstellung eines allgemeinen Kriterienkatalogs für den Einsatz von Seilbahnen in Städten weltweit.

Im sechsten und letzten Kapitel werden mögliche Zukunftsszenarien dargelegt. Abschließend erfolgt im Anschluss eine Zusammenfassung der Arbeit.

## 2. Theoretische Darstellung und begriffliche Abgrenzung

Einleitend wird in diesem Kapitel der Begriff „Stadtseilbahn“ definiert. Danach erfolgt eine Abgrenzung zwischen urbanen und touristischen Seilbahnen. Anschließend wird dem Leser ein Überblick über Seilbahn-Anlagentypen im urbanen Bereich aufgezeigt.

### 2.1. Allgemeine Definition „Stadtseilbahn“

Laut Definition werden Seilbahnen im Allgemeinen beschrieben als „[...] Beförderungsmittel für Personen oder Güter im Seilbetrieb. Die Wagen von Standseilbahnen fahren auf Schienen, die Kabinen von Luftseilbahnen am Seil hängend.“<sup>8</sup>

*Stadtseilbahnen* hingegen zeichnen sich im Besonderen durch den Betrieb im städtischen Gebiet, mit dem Hauptzweck der Personenbeförderung im öffentlichen Nahverkehr aus.<sup>9</sup> Sie verkehren im Liniendienst nach einem bestimmten Fahrplan und sind in den Tarifverbund integriert.<sup>10</sup> Im Gegensatz zu traditionellen Wintersportbahnen haben sie fixe Betriebszeiten über das ganze Jahr. Stadtseilbahnen sollen Personen bei der täglichen Raumüberwindung behilflich sein und können außerdem eine touristische Attraktion darstellen.<sup>11</sup> Zudem sind Seilbahnen gänzlich unabhängig von der Verkehrssituation. Das heißt sie werden nicht durch mögliche Verkehrsbehinderungen, wie Staus, beeinträchtigt.<sup>12</sup>

In Wintersportregionen nutzen hauptsächlich Skifahrer oder Snowboarder die Seilbahnen. In Städten ergibt sich ein ganz anderes Bild. Das Ein- und Aussteigen muss bestimmte Kriterien der Praktikabilität/Benutzerfreundlichkeit wie bei anderen Verkehrsmitteln des öffentlichen Verkehrs erfüllen. So sollte das Ein- und Aussteigen mit Kinderwägen, Rollstühlen als auch für ältere Personen komfortabel bewältigbar sein.<sup>13</sup>

### 2.2. Abgrenzung touristischer und urbaner Seilbahnkonzepte

Die Abgrenzung zwischen touristischen und urbanen Konzepten ist oftmals fließend. *Touristische Seilbahnen* bieten Anschluss an Freizeitmöglichkeiten. Die bekannteste Variante sind die zahlreichen Wintersportbahnen in den unterschiedlichsten

<sup>8</sup> Brockhaus (2005), in [www.lexika.tanto.de](http://www.lexika.tanto.de)

<sup>9</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>10</sup> Vgl. Fachgespräch Doppelmayr (2008)

<sup>11</sup> Vgl. Fachgespräch Assmann (2008)

<sup>12</sup> Vgl. Fachgespräch Feuerstein (2008)

<sup>13</sup> Vgl. Fachgespräch Brändle (2008)

Skigebieten weltweit. Aber auch im Bereich des Sommertourismus kann man immer häufiger Seilbahnen als Alternativen zu anderen Transportmitteln finden. Als Beispiel ist die Pfänderbahn in Bregenz, Vorarlberg, zu nennen. Die Trasse verläuft vom Stadtrand der Landeshauptstadt auf ein Aussichtsplateau mit Restaurant, Spielplatz und weiterführenden Wanderungsmöglichkeiten.

In der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus auf „reinen“ Stadtbahnen. Sie verlaufen ausschließlich im städtischen Gebiet und dienen als öffentliches Verkehrsmittel, das auch in das übrige öffentliche Verkehrsnetz integriert und mit Netzkarten benutzbar ist.

## 2.3. Überblick der Seilbahn-Anlagentypen im urbanen Bereich

Grundsätzlich kann man bei Seilbahnsystemen zwischen Standseilbahnen und Luftseilbahnen unterscheiden. Bei ersterem System bewegen sich die Fahrzeuge auf Gleisen während bei Luftseilbahnen die Kabinen in der Luft am Seil hängen.<sup>14</sup> Die beiden Typen von Seilbahnsystemen und deren Untergruppen werden in Folge dargestellt.

### 2.3.1. Standseilbahnen

Fassungsvermögen:	20-400 P
Geschwindigkeit:	14 m/s
Förderleistung:	500- 3000 P/h/R

**Tabelle 1: Leistungsdaten von Standseilbahnen<sup>15</sup>**

Standseilbahnen sind schienengebundene Verkehrsmittel mit ein oder zwei Fahrzeugen von einem Fassungsvermögen von 20 bis 400 Personen. Betrieben wird diese Art von Bahnen mit einem Zugseil im Pendelbetrieb. Dabei können Geschwindigkeiten bis zu 14 m/s erreicht werden und je nach Kabinengröße, Fahrgeschwindigkeit und Streckenlänge sind Förderleistungen von 500 bis 3000 Personen pro Stunde und Richtung möglich. Außerdem können die Fahrzeuge gänzlich automatisch betrieben werden, was einen erheblichen wirtschaftlichen Anreiz bildet.<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Vgl. Seilbahnen Schweiz (2008), <http://www.seilbahnen.org>

<sup>15</sup> Quelle: Doppelmayr (2007b)

<sup>16</sup> Vgl. Doppelmayr (2007b)



**Abbildung 1: Beispielhafte Standseilbahn in Davos<sup>17</sup>**

Die feste Fahrbahn, oft auch in einem Tunnel, macht die Standseilbahn zu einem weitestgehend wetterunabhängigen Verkehrsmittel. Sie ist außerdem, im Gegensatz zu Luftseilbahnen, kurvengängig. Ein Nachteil hingegen ist der schubweise Fahrgaststrom und die damit resultierenden Wartezeiten auf folgende Fahrzeuge.<sup>18</sup>

Aufgrund der Bodengebundenheit der Standseilbahn erhöht sich der Platzbedarf im Vergleich zu Luftseilbahnen erheblich. Verlaufen sie durch Tunnel müssen gerade im städtischen Betrieb Straßen, bzw. Wohngegenden aufgebrochen bzw. umgebaut werden. Ein Vorteil der Bodennähe ist jedoch das erhöhte Sicherheitsgefühl der Fahrgäste. Dem gegenüber stehen aber die unverhältnismäßigen Kosten, verglichen mit herkömmlichen Seilbahnen.

Zu den Standseilbahnen gehören auch die „Automated People Mover“. Sie sind ein völlig automatisches, seilgezogenes System. Es wird weder ein Fahrbegleiter noch ein Fahrer benötigt und ist prädestiniert für kurze Strecken mit hoher Förderleistung, wie zum Beispiel für Flughäfen, Stadtzentren oder Vergnügungsparks. Die kurzen Distanzen von etwa 0,3 bis 3 Kilometer haben den Vorteil von minimalen Wartezeiten. Demgegenüber stehen die hohen Kosten pro Kilometer.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Quelle: Doppelmayr Homepage (2008b)

<sup>18</sup> Vgl. Günther S 31f

<sup>19</sup> Doppelmayr (2007a)

### 2.3.2. Luftseilbahnen

Luftseilbahnen sind im Vergleich zu Standseilbahnen verhältnismäßig leicht zu erstellen, da die Trasse kaum Kunstbauten erfordert und fast geländeunabhängig ist. Außer dem entstehen keine Überschneidungen auf gleicher Ebene mit anderen Verkehrsmitteln. Damit ist eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet.

### 2.3.3. Kabinenbahnen

Fassungsvermögen:	4-16 P
Geschwindigkeit:	6 m/s
Förderleistung:	3600 P/h/R

**Tabelle 2: Leistungsdaten von Kabinenbahnen<sup>20</sup>**

Bei diesem Seilbahnsystem verkehren die Fahrzeuge in gleich bleibender Richtung und sind somit Umlaufbahnen.<sup>21</sup> Bei fix geklemmten Bahnen sind die Kabinen fest mit dem Förderseil verbunden und daher begrenzt der Ein- und Ausstiegsvorgang wegen der konstanten Seilumlaufgeschwindigkeit die Förderleistung.<sup>22</sup> Allerdings werden diese Systeme hauptsächlich im Wintersport eingesetzt aufgrund des erleichterten Ein- und Ausstiegs mit den herkömmlichen Wintersportgeräten, wie Skiern und Snowboards.



**Abbildung 2: Exemplarische Kabinenbahn in Zermatt<sup>23</sup>**

<sup>20</sup> Quelle: Doppelmayr (2007c)

<sup>21</sup> In der vorliegenden Arbeit wird unter dem Begriff „Umlaufbahn“ immer eine Umlauf-Seilbahn verstanden.

<sup>22</sup> Vgl. Doppelmayr (2007c)

<sup>23</sup> Quelle: [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)



Meist werden also im städtischen Bereich Hochleistungsumlaufbahnen eingesetzt, bei denen die Kabinen durch kuppelbare Klemmen mit dem Endlosförderseil verbunden sind. Diese Bahnen weisen unterschiedliche Geschwindigkeiten in den Stationen und auf freier Strecke aus. Bei Fahrtbeginn werden die auf Schienen laufenden Fahrzeuge durch entsprechende Vorrichtungen von der geringen Stationsumlaufgeschwindigkeit ( $< 0,5$  m/s) auf die Förderseilgeschwindigkeit (bis 6 m/s) beschleunigt und durch Schließen der Klemme mit dem Seil verbunden gekoppelt. Die geringe Fahrzeuggeschwindigkeit in der Station bringt vor allem beim Ein- und Ausstieg eine erhebliche Komfortsteigerung für die Fahrgäste. Allerdings erhöhen die notwendigen Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsstrecken die Bau- und Instandhaltungskosten und bedingen längere Stationsbauten.<sup>24</sup>

Der Kuppelvorgang wird durch mehrere elektrische und mechanische Überwachungseinrichtungen kontrolliert und bei Fehlverhalten des Systems wird die Anlage augenblicklich gestoppt, um jegliche Risiken zu vermeiden.

Die Kabinen können 4 bis 16 Personen fassen bei einer Geschwindigkeit bis zu 6 m/s. Je nach Größe der Kabinen und deren Geschwindigkeit kann eine Förderleistung von 3600 Personen pro Stunde und Richtung erreicht werden.<sup>25</sup> Meist erfolgt das Ein- bzw. Aussteigen ebenerdig. Dadurch wird der Komfort für die Fahrgäste weiter erhöht und auch die Nutzung von Rollstühlen oder Kinderwägen im Fahrbetrieb ist möglich. Ein weiterer Vorteil für den Verkehr in der Stadt ist die ständige, kontinuierliche Verfügbarkeit von Kabinen. Weiters kann das Design der Kabinen flexibel gestaltet werden und auch die Streckenführung sowie der Standort der Stationen sind relativ frei wählbar. Während der Stillstandzeiten werden alle Kabinen in die dafür vorgesehene Garage gefahren. Um Platz zu sparen, werden die Garagen meist unterirdisch in die Stationen integriert.

---

<sup>24</sup> Vgl. Günther S.32f

<sup>25</sup> Vgl. Doppelmayr (2007c)

### 2.3.4. Pendelbahnen

Fassungsvermögen:	20-200 P
Geschwindigkeit:	12 m/s
Förderleistung:	500-2000 P/h/R

**Tabelle 3: Leistungsdaten von Pendelbahnen<sup>26</sup>**

Bei diesem System verkehren ein oder zwei Fahrzeuge im Pendelbetrieb zwischen zwei Stationen. Die Kabinen haben meist ein Fassungsvermögen von 20 bis 200 Personen. Sie sind auf ein oder zwei Tragseile geklemmt, und werden durch das Zugseil bewegt. Dabei erreichen sie Geschwindigkeiten bis zu 12 m/s und eine Förderleistung je nach Kabinengröße und Streckenlänge von 500 bis 2000 Personen pro Stunde. Es sind Spannfelder bis zu 3 km möglich.<sup>27</sup>



**Abbildung 3: Exemplarische Pendelbahn in Bregenz<sup>28</sup>**

Der Ein- und Ausstiegsvorgang ist durch den Stillstand der Kabinen leichter und sicherer möglich als bei Umlaufsystemen. Andererseits haben Pendelbahnen eine viel geringere Kapazität und verhältnismäßig lange Wartezeiten (auf die nächste Kabine) müssen in Kauf genommen werden.

<sup>26</sup> Quelle: Doppelmayr (2007d)

<sup>27</sup> Vgl. Doppelmayr (2007d)

<sup>28</sup> Quelle: [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)

### 2.3.5. 2S und 3S Bahnen

Fassungsvermögen:	30 P
Geschwindigkeit:	7,5 m/s
Förderleistung:	3500-5000 P/h/R

**Tabelle 4: Leistungsdaten von 2S und 3S Bahnen<sup>29</sup>**

2S und 3S Bahnen sind Kombinationen aus Kabinen- und Pendelbahnen. Es sind kuppelbare Umlaufbahnen mit einem Fassungsvermögen bis zu 30 Personen pro Kabine. Das System zeichnet sich durch besondere Windstabilität und niedrigen Energieverbrauch aus. Weiters sind sehr lange Spannfelder zwischen zwei Stützen möglich und Geschwindigkeiten bis zu 7,5m/s. Daher weisen solche Systeme weitaus höhere Kapazitäten auf als herkömmliche Umlaufbahnen (3500- 5000 P/h).<sup>30</sup>



**Abbildung 4: Exemplarische 3S Bahn in Kitzbühel<sup>31</sup>**

<sup>29</sup> Quelle: Doppelmayr (2007e)

<sup>30</sup> Vgl. Doppelmayr (2007e)

<sup>31</sup> Quelle: [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)

### 2.3.6. Funitel Bahn

Fassungsvermögen:	24 P
Geschwindigkeit:	7 m/s
Förderleistung:	4000 P/h/R

**Tabelle 5: Leistungsdaten von Funitel Bahnen<sup>32</sup>**

Die Besonderheit dieses Systems sind die zwei parallel laufenden Förderseile. Dadurch ist der Betrieb bei bis zu 100 km/h Windgeschwindigkeit möglich und es können extrem lange Spannfelder überwunden werden. Mit Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 7m/s können Förderleistungen bis 4000 P/h erreicht werden. Die Kabinen bieten je nach Ausführung bis zu 24 Personen Platz, davon bis zu 18 Sitzplätze.<sup>33</sup>



**Abbildung 5: Exemplarische Funitel Bahn in Galzig<sup>34</sup>**

<sup>32</sup> Quelle: Doppelmayr (2007f)

<sup>33</sup> Vgl. Doppelmayr (2007f)

<sup>34</sup> Quelle: [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)

### **3. Marktanalyse der Seilbahnbranche**

Der Seilbahnmarkt ist zwar ein relativ kleiner Markt, ist jedoch durch ein starkes Wachstum und eine dynamische Entwicklung geprägt. Im Folgenden wird die Seilbahnbranche im Allgemeinen analysiert, um dann im Kapitel 3.1 die wichtigsten Anbieter von Seilbahnen vorzustellen. Im Kapitel 3.2 wird die Nachfrager- Seite des Marktes beleuchtet. Zuletzt erfolgt die Darstellung von möglichen Betreibern von Seilbahnen.

Reine Winterbahnen haben einen Anteil am Gesamtvolumen der Aufträge von circa 80%; Sommertourismus- und Stadtbahnen von 20%. Allerdings stellen 80% der Winterbahnen Substitutionsinvestitionen dar. In Mitteleuropa als auch in Nordamerika werden ganze Skigebiete durch Seilbahnen verbunden. Märkte mit Zukunftspotenzial im Bereich der Winterbahnen sind Asien, Russland, Bulgarien, Rumänien, die Tschechei, Slowakei, Slowenien, Polen, Weißrussland aber auch Kasachstan und Südkorea als auch China. Indien verspricht ebenfalls, nach langjähriger Marktbearbeitung, großes Wachstumspotenzial.

Doch um der Stagnation des Seilbahnmarkts entgegenzuwirken, wird die Seilbahntechnologie auch für andere Anwendungen eingesetzt, wie beispielsweise im Bereich des Materialtransports. Die Firma Doppelmayr entwickelte ein Förderbandsystem, dass auf Basis der Seilbahntechnologie operiert. Durch die Anwendung dieser Technologie können Spannfelder, über bereits bestehende Infrastruktur, bis zu einem Kilometer ohne Stütze überwunden werden. Die Wolfurter Firma hat das System bereits patentiert und ist derzeit der einzige Hersteller dieser Produktart.

Der Seilbahnmarkt wird hauptsächlich von zwei großen Anbietern beherrscht, den Firmen Leitner / Poma mit Sitz in Südtirol bzw. Frankreich und Doppelmayr / Garaventa aus Österreich bzw. der Schweiz. Zusätzlich bieten die beiden größten Hersteller von Seilbahnen auch Automated People Mover an (diese wurden bereits im vorangehenden Unterkapitel 2.3.1 erklärt), die schon in einigen Städten weltweit im Einsatz sind.

#### **3.1. Anbieterseite**

##### **3.1.1. Doppelmayr / Garaventa**

Die Firma Doppelmayr wurde 1889 von Konrad Doppelmayr gegründet, der 1937 am Arlberg den ersten Skilift baute. Sein Sohn Arthur Doppelmayr übernahm die Firma

1955 und entwickelte mit seinem Team weitreichende Entwicklungen in der Seilbahnbranche. Im Jahre 2002 fusionierten die beiden Seilbahnhersteller Doppelmayr und Garaventa.

Die Doppelmayr / Garaventa Gruppe behauptet heute weltweit etwa einen Marktanteil von 60% in der Seilbahnbranche und ist somit Qualitäts- und Technologieführer im Seilbahnsektor.<sup>35</sup> Das Unternehmen hat Produktionsstandorte sowie Vertriebs- und Serviceniederlassungen in über 33 Ländern und hat bis heute etwa 14.700 Seilbahnsysteme in über 78 Staaten realisiert.

Doppelmayr / Garaventa bietet nicht nur herkömmliche Personenseilbahnen, sondern auch Materialseilbahnen, seilgezogene Nahverkehrssysteme, automatische Hochregallager, sowie Bahnsysteme. Die Firma Input, auch ein Tochterunternehmen der Doppelmayr Gruppe, erschließt ein neues Geschäftsfeld indem Erlebniskonzepte von Bergregionen erstellt werden. Dadurch soll erreicht werden, dass Berge 365 Tage im Jahr für verschiedene Freizeitmöglichkeiten attraktiv bleiben.<sup>36</sup>

### **3.1.2. Leitner / Poma**

Im Jahr 1888 eröffnete der Mechaniker Gabriel Leitner in seiner Heimatstadt in Südtirol seine erste Werkstätte, aus der sich im Laufe eines Jahrhunderts ein erfolgreicher Seilbahnhersteller entwickeln sollte.

Leitner bestreitet heute mit seinem zugekauften Unternehmer Poma ca. 40% des Seilbahnmarktes.<sup>37</sup> Das Unternehmen operiert in den Geschäftsfeldern Seilförderanlagen, Pistenfahrzeuge, urbane Transportsysteme und auch Windenergie weltweit.<sup>38</sup> Die Firma Poma allein hat bis heute 7.700 Installationen in 73 Ländern und 5 Kontinenten umgesetzt.<sup>39</sup>

### **3.1.3. Weitere Anbieter von Seilbahnen**

Die folgenden Anbieter sind vor allem in den jeweiligen Ländern stark vertreten. Sie sind meist kleiner strukturiert und agieren hauptsächlich in Nischenmärkten.

---

<sup>35</sup> Vgl. Fachgespräch Assmann (2008)

<sup>36</sup> Vgl. Doppelmayr Homepage (2008a), in [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)

<sup>37</sup> Vgl. Fachgespräch Assmann (2008)

<sup>38</sup> Vgl. Leitner Homepage (2008), in [www.leitner-lifts.com](http://www.leitner-lifts.com)

<sup>39</sup> Vgl. Poma Homepage (2008), in [www.poma.net](http://www.poma.net) Vom Verfasser übersetzt

### **Loipolder Seilbahntechnik**

Das seit 20 Jahren am Seilbahnmarkt operierende deutsche Unternehmen, Loipolder, stellt Tellerlifte, Bügellifte, 2er- und 4er Sessellifte sowie kuppelbare Bahnen her. Als mittelständisches Unternehmen wird hauptsächlich der europäische Markt bearbeitet.<sup>40</sup>

### **STM Sistem Teleferik**

STM ist derzeit der einzige Seilbahnhersteller der Türkei, der auf Basis der europäischen Standards operiert. Einen Meilenstein in der Firmengeschichte stellt die erste kuppelbare Anlage der Firma in Kecioeren, Ankara dar.<sup>41</sup>

### **Bartholet**

Die Firma Bartholet ist schon seit 45 Jahren im Bereich Maschinenbau tätig. Das Unternehmen plant, produziert und montiert Seilbahnen sowie weitere spezielle Konstruktionen aller Art weltweit. Tätigkeitsbereiche der Maschinenbau AG sind Seilbahnen (Kabinenbahnen, Sessellifte, Pendelbahnen, Skilifte, Ski-Karusselle, Förderbänder, Tellerlifte und Schrägaufzüge), Vergnügungsparkanlagen, Maschinenbauten, Präzisionsschalungsbauten und Metallverarbeitungen.<sup>42</sup>

### **Steurer**

Im Jahr 1924 begann Herr Steurer mit einer kleinen Werkstätte als Huf und Wagenschmied. Einige Jahre später konzentrierte sich das Unternehmen auf die Herstellung von Materialeilbahnen, Seilwinden und Pumpen. Heute operiert das Unternehmen weltweit mit 40 Mitarbeitern. Produziert werden Seilbahnsysteme, Stahlbauten und Produkte des allgemeinen Maschinenbaus.<sup>43</sup>

### **Tatra Poma**

Das slowakische Unternehmen Tatra Poma hat bis heute etwa 1091 Transportsysteme auf Bergen errichtet und operiert in 15 Ländern. Im Produktsortiment sind Skilifte, Sessellifte und Rodelbahnen.<sup>44</sup>

## **3.2. Nachfragerseite**

Derzeit fragen hauptsächlich Besitzer von Wintersportregionen (Private oder Firmengruppen) Seilbahnen nach. In städtischen Gebieten sind jedoch für den Kauf

---

<sup>40</sup> Vgl. Loipolder Homepage (2008), in [www.lst-seilbahn-technik.de](http://www.lst-seilbahn-technik.de)

<sup>41</sup> Vgl. STM Homepage (2008), in [www.stmteleferik.com](http://www.stmteleferik.com)

<sup>42</sup> Vgl. Bartholet Maschinenbau AG Homepage (2008), in [www.bmg-ag.ch](http://www.bmg-ag.ch)

<sup>43</sup> Vgl. Steurer Homepage (2008), in [www.steurer-seilbahnen.com](http://www.steurer-seilbahnen.com)

<sup>44</sup> Vgl. TatraPoma Homepage (2008), in [www.tatrapoma.sk](http://www.tatrapoma.sk)

und die Implementierung von öffentlichen Verkehrsmitteln, wie es auch die Seilbahn eines sein könnte, hauptsächlich die Stadt selbst oder deren Verkehrsbetriebe verantwortlich. Ziel solcher Projekte ist nicht das Lukrieren von Gewinnen, sondern auch die Verbesserung der Lebensqualität und Mobilität in der Stadt. Es ist ebenfalls vorstellbar, dass Seilbahnen in Städten von privaten Investoren mitfinanziert werden und nur zum Teil durch staatliche Subventionen unterstützt werden.

### **3.3. Betreiber von Seilbahnen**

Das Betreiben von Seilbahnen beinhaltet das Errichten, die Wartung und Instandhaltung, sowie den Betrieb der Bahn.<sup>45</sup>

Derzeit betreiben hauptsächlich die Besitzer der Wintersportregionen ihre Seilbahnen. Es gibt allerdings auch Modelle, mit welchen die Hersteller der Seilbahn selbst die Bahn im Auftrag der Käufer betreiben. Dies könnte sich als eine zukünftig praktikable Lösung für Städte herausstellen, da diese wenig bis kein Know-how in diesem Bereich besitzen. Städte oder deren Verkehrsbetriebe könnten das Betreiben der Bahn an die Herstellerfirmen auslagern. Dies wäre somit ein weiteres Geschäftsfeld, in dem sich Seilbahnanbieter betätigen könnten.

---

<sup>45</sup> Vgl. Fachgespräch Brändle (2008)



## **4. Analyse bestehender und laufender Stadtseilbahnprojekte**

Obwohl die Kernkompetenz des Seilbahnmarkts noch auf reinen Winterbahnen liegt, gibt es bereits einige realisierte bzw. geplante Seilbahnprojekte in städtischen Gebieten. In diesem Kapitel sollen daher geplante, bestehende bzw. laufende Stadtseilbahnprojekte näher beleuchtet und analysiert werden.

Dazu wird zuerst die angewendete Methodik zur Darstellung und Analyse der Seilbahnprojekte dargelegt. Darauf folgt die eigentliche Darstellung und Analyse der bestehenden und laufenden Stadtseilbahnprojekte weltweit. Im Zuge dessen wird zuerst die Ausgangssituation des jeweiligen Projekts beleuchtet sowie die Planungs- und Realisierungsphase abgehandelt, um im letzten Unterpunkt auf die identifizierten projektspezifischen Parameter eingehen zu können.

Im Kapitel 4.3 werden zwei ausgewählte Projekte anhand zusätzlicher Parameter detailliert analysiert, um dem Leser einen beispielhaften Einblick in den Prozess der Implementierung von Seilbahnen in Städten zu geben.

Ziel der Analyse und des Herausfilterns von projektspezifischen Parametern (sowohl von der allgemeinen als auch der detaillierten Analyse) ist es, im fünften Hauptkapitel einen allgemeinen Kriterienkatalog für die Durchführung von Seilbahnprojekten in Städten zu erarbeiten.

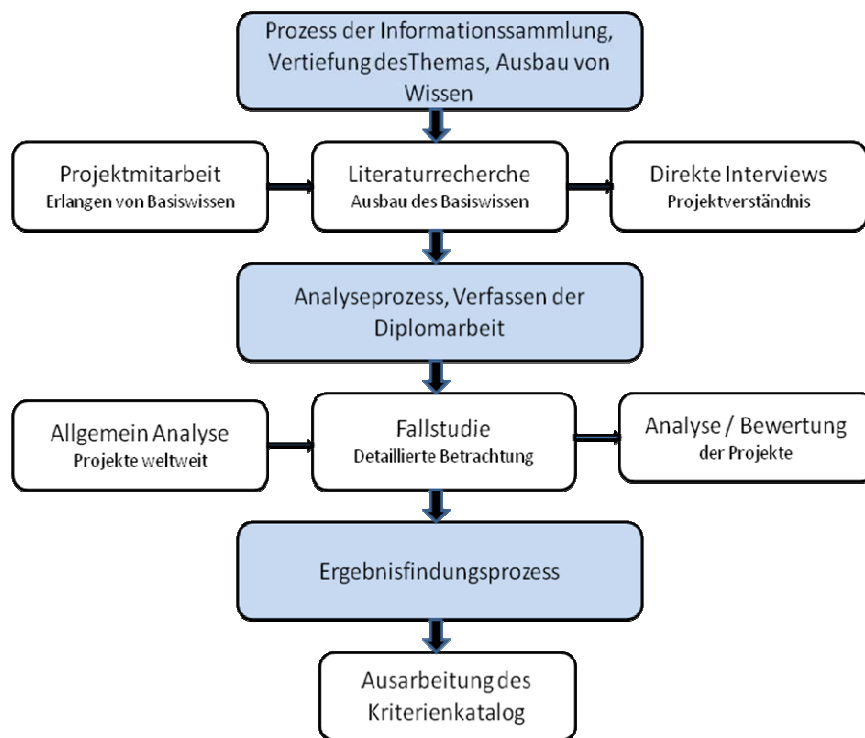
### **4.1. Methodik**

Das Thema „Seilbahnen in urbanen Gebieten“ ist derzeit bei Seilbahnherstellern im Allgemeinen und bei der Firma Doppelmayr im Speziellen ein zentrales Thema. Nach mehrwöchigem Praktikum der Autorin bei der Wolfurter Firma Doppelmayr und einer Projektmitarbeit zum Thema Seilbahnen in urbanen Gebieten ergab sich die Zusammenarbeit im Rahmen einer Diplomarbeit. Grundsätzliches Verständnis über Seilbahnen wurde während des Ferialpraktikums erlangt und im Zuge der Recherche für die Diplomarbeit weiter ausgebaut.

Um einen profunden Einblick in unterschiedliche Stadtseilbahnen weltweit zu erlangen und Meinungen zu diesem Thema einzuholen, wurden direkte Interviews mit offenen Fragen geführt. Dafür wurde im Vorfeld ein allgemeiner Fragebogen erstellt. Befragt

wurden hauptsächlich die Verkäufer der Abteilung Export und Inlandsverkauf der Firma Doppelmayr. Sie gaben detaillierte Auskünfte über deren länderspezifischen Projekte, sowie allgemeine Stellungnahmen zum Thema Stadtseilbahn. Zudem wurde die Meinung eines Universitätsprofessors, sowie eines Verkehrsplaners eingearbeitet.

Für ergänzende Informationen wurde weiters in Zeitungen, im Internet und in verschiedenen Büchern recherchiert. Um bereits bestehende Analysen oder Studien über Stadtseilbahnen einzubauen, wurden unterschiedliche Stellen wie zum Beispiel Universitäten kontaktiert. In Abbildung 6 ist der Prozess der Erstellung der Arbeit sowie deren Systematik zur Analyse und Ergebniserzeugung bildlich dargestellt.



**Abbildung 6: Systematik bei der Erstellung der Arbeit**

Im weiteren Verlauf wurden die einzelnen Projekte weltweit aufgrund des Fragebogens und zusätzlicher Internetrecherche zusammengefasst und im Rahmen dieser Arbeit dargestellt. Für jedes Projekt wurden sehr spezifische Parameter herausgefiltert. Dabei wurde darauf geachtet, möglichst ähnliche Kriterien zu clustern, um so einen Analyserahmen für die spätere Detailanalyse zu erhalten. Im Folgenden werden die projektspezifischen Parameter überblicksartig aufgelistet:

- Verkehrssituation
- Akzeptanz
- Vorhandene Verkehrsinfrastruktur
- Kulturelle Aspekte
- Sicherheit
- Entwicklung des Gebiets
- Finanzielle Überlegungen
- Integrierte Infrastruktur
- Zweck der Bahn
- Meteorologische Rahmenbedingungen
- Gesetzliche Aspekte
- Ökologische Gesichtspunkte
- Eigenschaften des Geländes
- Politische Situation
- Technische Neuerungen

In einem weiteren Schritt wurden zwei unterschiedliche Projekte zur Detailanalyse herangezogen. Ziel dieses Verfahrens ist, durch die Betrachtung zweier sehr unterschiedlicher Projekte, den Planungs- und Realisierungsprozess näher zu beleuchten, sowie davon weitere Parameter für den allgemeinen Kriterienkatalog zur Implementierung von Stadtseilbahnen abzuleiten.

Das erste Projekt der Detailanalyse ist eine Pendelbahn zur Erweiterung und Anbindung eines Industriegebiets an eine Universität. Das zweite Projekt, Caracas, wurde hauptsächlich aufgrund sozialer Überlegungen implementiert. Aufgrund der Unterschiedlichkeit dieser Projekte konnten sehr unterschiedliche, detaillierte Parameter identifiziert werden.

## 4.2. Analyse von Stadtseilbahnprojekten zur Ableitung allgemeiner Kriterien für Stadtseilbahn-Planungsvorhaben

In der Allgemeinen Analyse der bestehenden und laufenden Projekte von Seilbahnen in Städten wird zunächst die Ausgangssituation dargelegt. Die Situation in der Stadt wird näher betrachtet, um dann im Planungs- und Realisierungsprozess die Alternativen und Lösungen vorzustellen. In weiterer Folge werden projektspezifische Parameter herausgefiltert und bewertet.



Abbildung 7: Geplante und realisierte Seilbahnprojekte weltweit

### 4.2.1. ROOSEVELT ISLAND, NEW YORK

#### Ausgangssituation

Ursprünglich beherbergte Welfare Island (wurde später in Roosevelt Island umbenannt) Strafanstalten und Krankenanstalten, die im Laufe der Zeit verlegt wurden. 1968 wurde beschlossen, die Insel in ein praktisch verkehrsfreies Wohngebiet umzuwandeln, und ab 1969 setzte rege Bautätigkeit ein. Doch der Bau der geplanten U-Bahnstrecke unter dem East River hindurch verzögerte sich, während aber die ersten Wohngebäude sich ihrer Fertigstellung näherten. Um Roosevelt Island von

Manhattan aus zu erschließen, entschloss man sich aufgrund der kurzen Bauzeit für eine Luftseilbahn als provisorische Lösung. Die Pendelbahn wurde 1976 in Betrieb genommen und erfreute sich auch nach der Fertigstellung der U-Bahn im Jahre 1989 viel zu großer Beliebtheit um sie stillzulegen.<sup>46</sup>



**Abbildung 8: Pendelbahn nach Roosevelt Island<sup>47</sup>**

### **Planung und Realisierung der Stadtseilbahn**

Die Roosevelt Island Development Corporation zog mehrere Alternativen, unter anderem auch Fähren, zur Erschließung der Insel in Betracht. Doch Wirtschaftlichkeitsanalysen führten zum realisierten Pendelbahnsystem. Die Bahn verläuft heute noch parallel zur Queensboro Bridge und kreuzt dabei First und Second Avenues in Manhattan.<sup>48</sup>

Obwohl die Bahn nicht Teil der Metropolitan Transit Authority ist, kann die Fahrt mit der so genannten Metro Card bezahlt werden. Seit 2003 kostet eine einfache Fahrt 2 Dollar und damit ein Drittel mehr als die Fahrt mit der U-Bahn. 2004 verursachte die Pendelbahn 2.9 Millionen Dollar an Betriebskosten, wovon 41% mit den Ticketpreisen gedeckt werden konnten.<sup>49</sup>

Betrieben wird die Seilbahn von der Roosevelt Island Operating Corporation of the State of New York (RIOCI). RIOCI ist eine öffentlich-rechtliche Körperschaft, die im Jahre 1984 zur Erhaltung und Entwicklung der Insel ins Leben gerufen wurde.<sup>50</sup> Die Seilbahn verkehrt Tag für Tag schon über dreißig Jahre. Am 18. April 2006 kam es jedoch zu einem altersbedingten Zwischenfall. Es hingen mehr als 70 Passagiere der Seilbahn nach einem Stromausfall in 80 Meter Höhe fest und mussten mit Rettungskörben evakuiert werden. In jeden Rettungskorb passten jeweils nur 15

<sup>46</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>47</sup> Quelle: ITP Homepage (2008): in <http://itp.nyu.edu>

<sup>48</sup> Vgl. Wood, S. 13ff

<sup>49</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>50</sup> Vgl. o.V. (2007): <http://www.ny.com>

Personen. Die Rettungsaktion dauerte 11 Stunden.<sup>51</sup> Gründe für die lange Dauer waren Diskussionen über die Zuständigkeiten der Rettungsaktion zwischen der Feuerwehr, bzw. Polizei in New York und Roosevelt Island. Während die Fahrgäste meterhoch in den Kabinen gefangen waren, suchte man nach der besten Möglichkeit (Bergekabinen, Feuerwehrleitern, Abseilen) die Passagiere zu befreien. Es fehlte eindeutig das Konzept und die Übung für eine solche Notlage.<sup>52</sup> Nach diesem Vorfall wurden sowohl der elektrische Antrieb als auch die Backup Systeme erneuert. Sollte hingegen noch einmal eine ähnlich Situation auftreten, hat man die Kabinen mit Nahrung, Wasser und Decken für 125 Personen sowie mit einer provisorischen Toilette, ausgestattet.<sup>53</sup>

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### ○ **Verkehrssituation**

Im Fall dieser Pendelbahn handelt es sich um eine Ergänzung zur U-Bahn - ein zusätzliches Angebot für Pendler, um vom Zentrum Manhattans in das Wohngebiet Roosevelt Island zu gelangen. Während der Revisionsarbeiten waren die U-Bahnen zu den Stoßzeiten übermäßig ausgelastet.<sup>54</sup>

#### ○ **Akzeptanz**

Nach dem einschneidenden Zwischenfall 2006, ertönte der Ruf nach einer Erneuerung der Bahn. Um die Beliebtheit der Seilbahn zu erhalten wurde kurz darauf veröffentlicht, dass die Bahn um 40 Millionen Dollar mit zusätzlichen Redundanzen vollständig neu gebaut wird. Die Schweizer Firma Garaventa bietet deshalb auf Wunsch der Betreiberfirma eine konventionelle Pendelbahn mit zwei unabhängigen Antrieben, als auch ein Funifor an.<sup>55</sup>

#### ○ **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

Die Seilbahn ist vollständig in das New-Yorker- U-Bahn- Netz integriert. Dadurch wird es Pendlern ermöglicht, direkt von der Seilbahn in die U-Bahn umzusteigen.

---

<sup>51</sup> Vgl. Stern (2007), <http://www.stern.de>

<sup>52</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>53</sup> Vgl. Ramirez (2007), <http://www.nytimes.com>

<sup>54</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

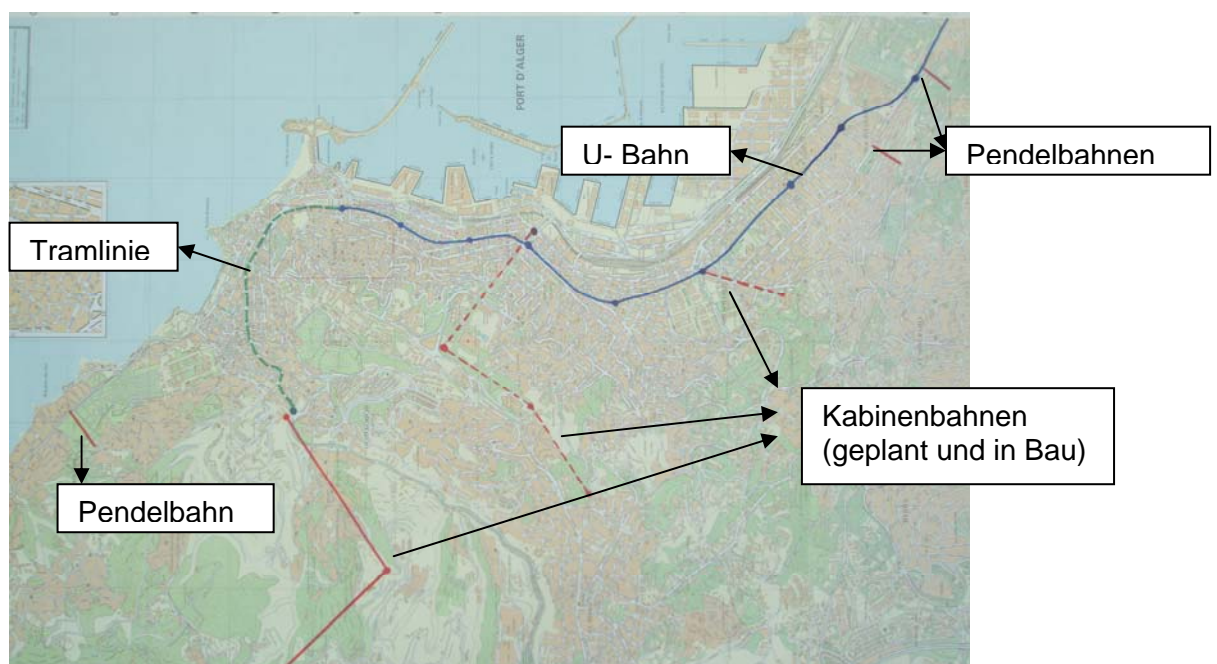
<sup>55</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

## 4.2.2. ALGIER, ALGERIEN

### Ausgangssituation

Algier hat rund 3 Millionen Einwohner und liegt im westlichen Teil einer Bucht des Mittelmeeres an den Berghängen des algerischen Sahel, einem Ausläufer des Atlas-Gebirges.

Die Eröffnung der Metro Algier ist für das Jahr 2009 geplant. Der erste Abschnitt ist ungefähr neun Kilometer lang und verläuft vom Süden in Richtung Norden. Die zweite Strecke folgt der Küstenlinie in Richtung Westen. Geplant sind insgesamt drei Linien. Ergänzend dazu entstehen auch ein Straßenbahnnetz und Seilbahnen.<sup>56</sup>



**Abbildung 9: Verkehrskonzept Algier, Algerien<sup>57</sup>**

In Algerien sind Seilbahnen als öffentliches Verkehrsmittel längst akzeptiert- allein von 1982 bis 1990 wurden vier Pendelbahnen und sieben sechsplätzige Einseil-Umlaufbahnen gebaut.<sup>58</sup> Die Städte wachsen weiterhin rasant und haben somit mit einigen beträchtlichen Verkehrsproblemen zu kämpfen. Verwinkelte und enge Gassen lassen eine Erweiterung der Straßen kaum zu und so stoßen auch öffentliche

<sup>56</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>57</sup> Quelle: Doppelmayr intern

<sup>58</sup> Vgl. Schmoll (2000a), S. 90ff

Verkehrsmittel schnell an ihre Grenzen. Eine Verbindung über der Oberfläche, mittels einer Seilbahn, bietet sich nahezu an.<sup>59</sup>

### **Planung und Realisierung der Stadtseilbahn**

Der Auftrag für den Bau der neuen Seilbahn (vier Pendelbahnen sind schon lange in das öffentliche Verkehrsnetz integriert) wurde kürzlich an die Firma Doppelmayr übergeben. Eine weitere steht aufgrund der Linienführung noch zur Diskussion. Mit den neuen Kabinenbahnen soll die Verbindung von den bis zu 400 Meter hohen Hügeln zu den unten liegenden Geschäftszentren, sowie der Anschluss an das Tram- bzw. Eisenbahnnetz bewerkstelligt werden. Die Bahnen dienen als Ergänzung, bzw. Zubringer zu den traditionellen Hochleistungstransportmitteln.

Die Aufträge zum Bau der Seilbahnen wird durch die EMA, Entreprise Métro d'Algier, vergeben. Sie ist eine vom staatlichen Transportministerium gegründete Gesellschaft mit der Aufgabe, die Infrastruktur für den öffentlichen Verkehr zu erstellen. Damit ist sie Bauherrin von Métro, Tramlinien und eben auch den Seilbahnen.<sup>60</sup>

In drei weiteren Städten in Algerien verwirklicht Doppelmayr ähnliche Konzepte. In Tlemcen, Constantine und Skikda gilt immer dasselbe Grundmuster für den Quell- und Zielverkehr. Die Mittelstationen sind im Zentrum angeordnet und bedienen über die Endstationen jeweils Stadtzugangs-, Siedlungs- oder Naherholungsgebiete. Die Linienführung und die algerische Architektur der Stationsgebäude sollen dabei möglichst wenig ins Stadtbild eingreifen. Die Bahn in der algerischen Stadt Constantine ist schon seit dem Juni 2008 in Betrieb. Die Anlagen Skikda und Tlemcen werden im Spätherbst eröffnet.

Die Bahn in Constantine erfreut sich schon jetzt großer Beliebtheit- Die Bahn ist von 9 bis 19 Uhr täglich in Betrieb. Geplant sind Betriebszeiten von 6 bis 23 Uhr. Die Tochterfirma von Doppelmayr Seilbahnen, Garaventa, tritt bei diesem Projekt als Generalunternehmer auf und organisiert sowohl sämtliche Hoch-, Tief- und Streckenbauarbeiten als auch die Infrastruktur (das Kassen und Zutrittssystem).<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Vgl. Doppelmayr (2007a): S14f

<sup>60</sup> Vgl. Baumann, P: Vortrag SBS

<sup>61</sup> Vgl. Doppelmayr (2007a), S 6f





**Abbildung 10: Stadtseilbahn Constantine, Algerien<sup>62</sup>**

In Algier und auch in den drei anderen Städten werden Kabinen mit einem Fassungsvermögen von 15 Personen eingesetzt. Die Fahrzeuge sind ausgestattet mit Freisprechanlagen, Ventilatoren und Beleuchtung, da die Bahnen durchschnittlich von 6 bis 23 Uhr in Betrieb sein werden.<sup>63</sup> Gerade in Gebieten mit hohen Temperaturen sind Ventilatoren in den Kabinen besonders wichtig.

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### ○ **Verkehrssituation**

Die oben genannten Städte haben mit verkehrsüberlasteten Straßen zu kämpfen und so kommt man auch mit öffentlichen Bussen kaum vorwärts. Als besonderes Beispiel ist Constantine zu nennen. Die zukünftige Seilbahn soll das Stadtzentrum von Constantine mit einem neuen Siedlungsgebiet verbinden. Derzeit braucht man mit dem Auto für zwei Kilometer eine dreiviertel Stunde. Dieselbe Strecke kann mit der Seilbahn in nur sieben Minuten bewältigt werden.<sup>64</sup>

#### ○ **Akzeptanz**

Algerien bestreitet eine Vorreiterrolle, was Seilbahnen als öffentliche Verkehrsmittel betrifft. Sie sind schon seit knapp 30 Jahren in die Verkehrskonzepte integriert. Als im Dezember 2007 in Constantine die ersten Kabinen zu einer Testfahrt betrieben wurden, standen die Anwohner auf ihren Terrassen bzw. an den Fenstern und jubelten.<sup>65</sup>

---

<sup>62</sup> Quelle: Doppelmayr intern

<sup>63</sup> Vgl. Baumann, P (2007)

<sup>64</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>65</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

- **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

In Algerien werden die Seilbahnen gänzlich in das geplante Verkehrskonzept integriert. Die U-Bahnen und Straßenbahnen werden durch die Seilbahnlinien ergänzt und bieten so eine optimale Lösung gegen die Verkehrsüberlastungen.

Die U-Bahn wird in den hochfrequentierten Zonen eingesetzt, wo hohe Kapazitäten gefordert sind. Als Zubringer in die neuen Gebiete dient v.a. die Seilbahn. Die Vorteile der einzelnen Verkehrsmittel werden so geschickt genutzt und miteinander verbunden.

- **Kulturelle Aspekte**

Algerien ist ein muslimisches Land, in dem sich Frauen in der Öffentlichkeit ohne Kopfbedeckung nicht zeigen dürfen. Doch auch schon bei der ersten Testfahrt in Constantine stellte sich schnell heraus, dass auch die Frauen die Seilbahn positiv annehmen.

Von den Dächern der unter der Seilbahn befindlichen Häuser wurde das Seil eingezogen und montiert. Die einzige Problematik war, dass keine muslimischen Frauen einem fremden Mann die Tür ihres Hauses öffnen darf. Doch die Lösung wurde schnell gefunden, indem eine Frau vorgeschickt wurde, um die Montage anzukündigen.

In Skikda wird sich in naher Zukunft eine Stütze der Stadtseilbahn in einem Friedhof befinden. In europäischen Breitengraden würde dies wahrscheinlich eine abschreckende Wirkung haben.<sup>66</sup>

- **Sicherheit**

Da die Bahnen Betriebszeiten bis zu 5200 Stunden pro Jahr aufweisen werden, könnte es notwendig sein, einige Komponenten zu verstärken (z.B. stärkere Lager bei den Stützen). Zusätzlich müssen aufgrund der teilweise heftigen Sandstürme der Sahara die empfindlichen Teile der Bahn abgedeckt, und somit geschützt werden.

Um die Häuser unterhalb der Trasse nicht zu gefährden, werden die Fenster der Kabinen geschlossen gehalten. In Algerien gibt es zwar hauptsächlich Dächer aus Blech, Ziegel oder Beton, doch viele Bewohner lagern Müll und ähnliches auf ihren Terrassen und Dächern. Daher besteht die Gefahr, dass ein herabfallender Zigarettenstummel eine Katastrophe auslösen könnte.

---

<sup>66</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

Die Kabinen werden aus diesem Grund zwangsbelüftet. Selbst im Falle eines Stillstandes können die Ventilatoren über Batterien noch etwa eine Stunde betrieben werden.

Um das Sicherheitsgefühl der Passagiere vor allem nachts zu erhöhen, werden die Kabinen beleuchtet und mit einer Einsprecheinrichtung ausgestattet. Man vermutet, dass gerade Frauen sich bei Fahrten in der Nacht unsicher fühlen könnten, aber es wird keine strikte Trennung der Fahrgäste geben.

Zudem werden in den Stationen rund um die Uhr Angestellte für die Sicherheit der Passagier sorgen.<sup>67</sup>

#### **4.2.3. PORTLAND, USA**

##### **Ausgangssituation**

Portland ist mit circa 500.000 Einwohnern die größte Stadt und das wirtschaftliche Zentrum des Bundesstaates Oregon. In Portland wird viel Wert auf Umweltschutz gelegt, so sind die Nutzung von Bus und Bahn sowie die Mitnahme von Fahrrädern in der Innenstadt kostenlos. Zudem ist Portland eine von nur drei Städten in den USA mit Straßenbahnen (Portland Streetcar) und neben New York die einzige Agglomeration mit einer Pendelbahn für den öffentlichen Personennahverkehr in der Stadt.<sup>68</sup>



**Abbildung 11: Pendelbahn Marquam Hill<sup>69</sup>**

Im Jahre 2001 erwirbt die Oregon Health and Science University (OHSU) Land, um sich im Waterfront District, einem tiefer gelegenen Industriegebiet, zu vergrößern.

<sup>67</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>68</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>69</sup> Quelle: [www.doppelmayr.com](http://www.doppelmayr.com)

Die OHSU ist nicht nur der größte Arbeitgeber, sondern auch eine der bedeutendsten medizinischen Universitäten in der Region. Allerdings ist die Erweiterung des Geländes auf dem derzeitigen Campus, Marquam Hill, aufgrund von begrenzter Straßenerweiterungsmöglichkeiten und Parkplätzen begrenzt.

Um das Industriegebiet mit dem Campus zu verbinden, wurden intensive Studien zum geeigneten Transportmittel erstellt. Neben der gewählten Pendelbahn-Variante stand auch der Bau eines Tunnels, die Verbindung mit Bussen, oder Kabinen bzw. Standseilbahn zur Diskussion.<sup>70</sup>

### **Planung und Realisierung**

Im Jahr 2002 wird die Portland Aerial Transportation, Inc (PATI) gegründet, um in weiteren unabhängigen Studien den besten Weg zur Erschließung des Industriegebiets zu untersuchen. Man entschied sich für eine Pendelbahn mit zwei Kabinen, dessen Fassungsvermögen 78 Personen je Kabine beträgt. Der Auftrag ging an Doppelmayr CTEC, der amerikanischen Tochter von Doppelmayr.

Besitzer der Bahn ist die Stadt Portland. 85% der Kosten trägt allerdings die OHSU und ist gleichzeitig auch Betreiber.<sup>71</sup>

Die zwei Kabinen der Bahn wurden von renommierten Architekten entworfen und von dem Schweizer Unternehmen Gangloff gefertigt. Sie sollen an Seifenblasen erinnern, um sich möglichst fließend in die Umgebung einzufügen. Da die Trasse über ein Wohngebiet verläuft, wurden die beiden „Seifenblasen“ speziell verglast, um den Blick nach unten auf die Wohnhäuser ab einem bestimmten Winkel nur eingeschränkt zuzulassen.<sup>72</sup> Auch beim Bau der Bahn ergaben sich einige Probleme. Da die Trasse nicht nur über ein Wohngebiet, sondern auch über die Autobahn, Interstate 5, und weitere Straßen verläuft, mussten Schutzgerüste und speziell angefertigte Seilbrücken erstellt werden, um den Verkehr während der Bauphase nicht zu beeinträchtigen.<sup>73</sup>

Konsequent wurden die Designvorgaben des Architekten umgesetzt und führten so mit einer extravaganten Stütze, der rund 40m hohen Bergstation und den silbrig glänzenden Fahrzeugen, zu neuen, spannenden Elementen in der Stadt Portland.

Seit der Eröffnung 2006 dient sie nun als öffentliches Verkehrsmittel und bietet auch Anschluss an die Straßenbahn. Die Pendelbahn verkehrt alle fünf Minuten bei einer

---

<sup>70</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>71</sup> Vgl. Frazier (2007), <http://usatoday.com>

<sup>72</sup> Vgl. Internationale Seilbahnrundschau (2007), <http://www.isr.at>

<sup>73</sup> Vgl. Frazier (2007), <http://usatoday.com>

Fahrtzeit von drei Minuten.<sup>74</sup> Der Preis für eine Fahrt musste aber von den geplanten 2 Dollar auf 4 Dollar angehoben werden aufgrund der gestiegenen Kosten. Mitarbeiter und Patienten der OHSU als auch Netzkartenbesitzer fahren kostenlos.<sup>75</sup> Im Februar 2007 wurden schon mehr Fahrgäste gezählt als erwartet.<sup>76</sup>

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### ○ **Verkehrssituation**

Für die oben beschriebene Teilstrecke gab es kaum Alternativen zu einer Seilbahn. Um von dem Industriegebiet zu dem örtlichen Krankenhaus zu gelangen, braucht man auf herkömmlichem Wege, über Straßen, etwa eine halbe Stunde. Mit der Pendelbahn sind die beiden Punkte nur wenige Minuten voneinander getrennt.

Abgesehen davon sind die Parkmöglichkeiten auf Marquam Hill begrenzt. Die Pendler haben mittlerweile die Möglichkeit, ihr Auto in dem Industriegebiet abzustellen und den restlichen Weg mit der Seilbahn zu überwinden.<sup>77</sup>

#### ○ **Entwicklung des Gebiets**

Da die Erweiterung des derzeitigen Standortes der OHSU sehr begrenzt ist, hat man sich für ein tiefer gelegenes Industriegebiet entschieden. Die Möglichkeiten der Verbindung der beiden Gebiete war allerdings relativ eingeschränkt und umständlich. Durch die Luftlinienverbindung der Seilbahn können die Studenten, Pendler, Patienten und Touristen die Strecke schnell und effizient hinter sich lassen.<sup>78</sup>

#### ○ **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

Die tiefer gelegene Station ist mit der Portland Streetcar verbunden, die das Zentrum mit dem South Waterfront District verbindet. Folglich ist die Seilbahn in das öffentliche Verkehrsnetz integriert und bietet auch Anschluss an Portland Downtown.<sup>79</sup>

#### ○ **Akzeptanz**

Simultan zum steten Anwachsen der Kosten während des Betriebs der Seilbahn stieg auch die Abneigung der Bevölkerung gegenüber der Bahn. Die Einwohner hatten nicht nur Bedenken bezüglich der Steuern, die zur Mitfinanzierung der Bahn eingefordert wurden, sondern auch bezüglich der Einschnitte in die Privatsphäre und der sinkenden Grundstückspreise.

---

<sup>74</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>75</sup> Vgl. Frazier (2007), <http://usatoday.com>

<sup>76</sup> Vgl. Wood, S. 15ff

<sup>77</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>78</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>79</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

Dennoch hat sich die Stadt Portland ein architektonisches Denkmal gesetzt und dafür sehr große Investitionen getätigt. Weiters ist auch die Erweiterung der OHSU ein entscheidender Faktor für die weitere Entwicklung der Stadt. Das Krankenhaus ist nicht nur einer der wichtigsten Arbeitgeber, sondern zieht auch eine beträchtliche Menge an staatlichen Subventionen und gut ausgebildeter Fachkräfte an.<sup>80</sup>

Die größten Nutznießer der Pendelbahn sind die dort ansässigen Mitarbeiter, Studenten und Patienten des Krankenhauses. Sie können das Gebäude ohne jegliche Verkehrsbehinderungen und sogar mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichen, was in Amerika nicht unbedingt üblich ist.

- **Finanzielle Überlegungen**

Die Kosten sind von Anbeginn der Planung bis zur tatsächlichen Fertigstellung explodiert, von 24 Millionen Dollar auf fast 60 Millionen. Hauptgrund ist das spezielle Design der Kabinen und der Stütze. Alle Teile sind handgefertigt. Die Stütze ohne Fundament und Ausrüstung belief sich auf etwa 5 Millionen Dollar.<sup>81</sup>

Unbestritten ist, dass Portland ein einzigartiges Verkehrsmittel in Betrieb genommen hat. Ob das extravagante Design allerdings die hohen Kosten rechtfertigen, ist kritisch zu bewerten.

#### **4.2.4. MEDELLÍN, KOLUMBIEN**

##### **Ausgangssituation**

Medellín hat rund 3,2 Millionen Einwohner und erstreckt sich entlang eines Tales des mittleren Bergzuges der Anden. Nordöstlich der Stadt leben 120.000 Einwohner unter widrigsten Bedingungen in Kartonbaracken oder Lehmhütten. Dieser Teil der Stadt birgt zudem ein sehr großes Risikopotential aufgrund der hohen Kriminalität. Die Luft ist zudem verschmutzt von Schadstoffemissionen der Busse und Taxis, die das städtische Bild des Personenverkehrs in Medellin beherrschen und hinsichtlich der Emissionsgrenzwerte oder des Umweltschutzes im Allgemeinen als rückständig zu bezeichnen sind.

---

<sup>80</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)

<sup>81</sup> Vgl. Fachgespräch Baumann (2008)



**Abbildung 12: Umlaufbahn Medellín<sup>82</sup>**

### **Planung und Realisierung der Stadtseilbahn**

Medellín verfügt seit 1995 als einzige Stadt in Kolumbien mit einer Hochbahn über ein effektives Massentransportmittel, das die Stadt mit der Umgebung verbindet. Die Metro de Medellín hat zwei Linien mit insgesamt 42 km Schienennetz und gilt als eine der saubersten in Lateinamerika. Die Luftseilbahn ist die Antwort auf die Kritik der Hochbahn. Politiker wollten beweisen, dass die Metro mehr als nur ein Verkehrsmittel darstellt - sie ist eine soziale und wirtschaftliche Intervention, um das Leben der Ärmsten der Stadt zu verbessern.

Die Seilbahn wurde für circa 13 Millionen Dollar gebaut und zählt jeden Tag rund 16.000 Passagiere. Betrieben wird die Bahn von einem öffentlichen Unternehmen, welches 48 Cent pro Fahrt verlangt. Erstaunlicherweise ist die Metro de Medellín frei von Graffiti, Müll oder Vandalismus. Schon Schulkinder werden zu Sauberkeit in öffentlichen Verkehrsmitteln erzogen und sollen einen gewissen Stolz für die Metro entwickeln.<sup>83</sup>

Die Seilbahn wird durch die Stadt Medellín zu 55% und die Metrogesellschaft zu 45% finanziert. Aufgrund des Erfolgs sind schon die Bauarbeiten für eine zweite Stadtseilbahn in Medellín in Umsetzung, um den Bewohnern des Tales Valle de Aburra eine schnelle öffentliche Verkehrsanbindung an die Innenstadt zu bieten und den

---

<sup>82</sup> International Ropeway Internet Magazine (2008), in [www.ropeways.net](http://www.ropeways.net)

<sup>83</sup> Vgl. Carney (2007), in <http://www.encyclopedia.com>

touristischen Freizeitverkehr anzukurbeln, aber auch zur Reduktion des Straßenverkehrs.<sup>84</sup>

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### ○ **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

Neben der bereits bestehenden Hochbahn waren vor dem Bau der Seilbahn Busse die meist genutzten öffentlichen Verkehrsmittel.

Das mehrmalige Umsteigen in verschiedene Buslinien ist durch die Seilbahn nicht länger nötig. Die Anwohner des oben beschriebenen Stadtviertels sparen sich bis zu 1,30 Dollar am Tag, was angesichts der dortigen Armut der Bevölkerung eine beträchtliche Summe ist (viele Einwohner verdienen nicht mehr als 2 Dollar pro Tag).<sup>85</sup>

#### ○ **Akzeptanz**

Die Stadtseilbahn in Medellín ist Vorbild für viele weitere Städte in Südamerika. Die Verantwortlichen, Politiker, Städteplaner und Interessierten kommen in die kolumbianische Stadt, um sich die Funktionsweise, das neu entstandene Stadtbild und die dadurch angestoßenen Veränderungen anzusehen.

Die Bevölkerung hat die Seilbahn akzeptiert und schätzen gelernt. Derzeit entsteht eine zweite Bahn in Medellín.<sup>86</sup>

#### ○ **Sicherheit**

Vor Beginn der Bauarbeiten war dieses Stadtviertel durch erhebliche Sicherheitsmängel geprägt. Die Projektanten und Planer mussten mit mehreren Sicherheitskräften vor Ort ausgerüstet werden, um deren Sicherheit garantieren zu können. Dies war auch der Grund, warum sich die Firma Doppelmayr gegen eine Angebotslegung für die Errichtung dieser Seilbahn entschied. Der Auftrag ging in Folge an den Seilbahnhersteller Poma.<sup>87</sup>

---

<sup>84</sup> Vgl. Metro de Medellín LTDA (2007) in <http://www.metrodemedellin.org>

<sup>85</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>86</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>87</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)



- **Entwicklung des Gebiets**

Das Stadtviertel hat sich mit der Fertigstellung der Bahn weiter entwickelt. Heute stellt es selbst für Touristen keine Gefahr mehr dar, sich in dem Viertel- zumindest in der Nähe der Stationsgebäude und in der Seilbahn - frei und ohne Angst zu bewegen.<sup>88</sup>

- **Integrierte Infrastruktur**

Verbunden mit dem Bau der Metro Cable wurde ein Projekt namens Proyecto Urbano Integral gestartet mit dem Ziel, die Lebensqualität der Leute in der Region zu verbessern. Kinder haben nun die Möglichkeit eine warme Mahlzeit in Schulrestaurants einzunehmen und das Freizeitangebot wurde durch Internetcafés, Bibliotheken und Bildungszentren erweitert. Außerdem bietet die Region nunmehr Grünflächen für Spaziergänge.<sup>89</sup>

#### **4.2.5. CARACAS. VENEZUELA**

##### **Ausgangssituation**

Caracas ist die Hauptstadt von Venezuela und somit unter der Führung des Präsidenten Chávez. In der Stadt gibt es schon seit 1983 eine U-Bahn, außerdem einen Flughafen und ein Eisenbahnnetz. Doch der Präsident wollte etwas gänzlich Neues für die Stadt errichten und entschied sich für eine Seilbahn. Es wurde das Viertel San Augustin dafür ausgewählt, da es einerseits recht gut strukturiert und nicht allzu gefährlich ist. Andererseits verläuft die geplante Seilbahntrasse über die Autobahn und jeder Besucher der Stadt wird unweigerlich auf das neue Prestigeobjekt des Präsidenten aufmerksam gemacht.

Da es in Caracas keine zentrale Stadtplanung gibt und jeder Einwohner nach freiem Ermessen sein Heim errichten kann, ergibt sich ein baulicher „Wildwuchs“. Dabei wird gerade in dem Armenviertel San Augustin jeder freie Meter aufgrund der begrenzten Raumkapazitäten ausgenutzt. Da das Gebiet so dicht besiedelt, eng und verwinkelt ist, ergibt sich die Alternative zu anderen Verkehrsmitteln erst gar nicht und die bisherigen Wege mussten hauptsächlich zu Fuß überwunden werden.<sup>90</sup>

---

<sup>88</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>89</sup> Proyecto Urbano Integral (2008), [www.edu.gov.co](http://www.edu.gov.co) vom Verfasser übersetzt

<sup>90</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

## **Planung und Realisierung**

Verantwortlich für die Planung, den Bau und auch die Wartung ist die staatliche Gesellschaft Metro de Caracas. Sie wurde vom Staatspräsidenten Chávez beauftragt, da das öffentliche Transportunternehmen vermutlich am ehesten das nötige Know-how für das Betreiben der Bahn aufbringen könne. Die Kosten von circa 12 Millionen Euro werden vom Staat getragen. Die Fahrtkosten werden vermutlich an die Einkommensverhältnisse der Einwohner angepasst und in das U-Bahn System integriert.

Pro Stunde können 1200 Personen transportiert werden, die in den drei Mittelstationen unterschiedliche Freizeitmöglichkeiten wahrnehmen können. Kostenlos werden medizinische Leistungen, eine Bibliothek mit Internetanschluss und ein Sportzentrum mit Fitnessstudio und Basketballplätzen zur Verfügung gestellt.

Genutzt wird die Bahn hauptsächlich für Transportzwecke, für den Weg zur Arbeit und für tägliche Besorgungen. Zu Fuß müssen höchstens noch 100 Meter zurückgelegt werden, um die nächstgelegene Station zu erreichen. Da die Stationen aber auf Hügeln liegen, sind als Ergänzung kleine Standseilbahnen geplant, um den Höhenunterschied leicht bewältigen zu können. Allerdings mussten für den Bau der Stationen und der Stützen einige Personen ihr ursprüngliches Heim verlassen. Als Ersatz wurden jedoch Wohnblöcke für die Allgemeinheit errichtet.

Als Fahrbetriebsmittel werden so genannte Tropenkabinen eingesetzt. Sie sind ausgerüstet mit einem zweiten, nicht sichtbaren Dach, um mit dem damit entstehenden Schatten eine leicht Kühlung der Kabine zu erreichen. Da die Kabinen auch noch abends in Betrieb sein werden, sind sie außerdem mit einer Beleuchtung versehen. Weiters besteht die Möglichkeit mit dem Betriebspersonal mittels der Einsprechanlage in Verbindung zu treten.<sup>91</sup>

## **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

### **○ Verkehrssituation**

Das Viertel San Augustin ist gekennzeichnet durch die planlose Bauweise der Einwohner. Es bestehen innerhalb des Gebiets keine Straßen, sondern nur die enge Durchgangswege. Eine Lösung mit bodengebundenen Verkehrsmitteln zu finden, stellte sich in einer solchen Situation als sehr schwer heraus. Die Anwohner müssen derzeit noch mühsam jeden Weg zu Fuß bewältigen. Da die zukünftige Seilbahn auf

---

<sup>91</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

der dritten Ebene- also über der Oberfläche- operiert, steigt somit die schnelle und effiziente Erreichbarkeit des Stadtviertels.

- **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

Die Seilbahn stellt in diesem Fall eine Ergänzung, bzw. einen Zubringer zum traditionellen Verkehrsmittel U-Bahn dar. So haben auch die Einwohner des Armenviertels die Möglichkeit schnell und problemlos den Anschluss zur U-Bahn zu erreichen und mobil zu sein. Die Fahrtkosten werden in das Preissystem der U-Bahn integriert.

- **Akzeptanz**

Verantwortlich für die Idee und Initiierung des Projekts ist der Präsident des Landes Venezuela, Hugo Chávez. Während der Wahlen 2007 erhöhte sich seine Beliebtheit innerhalb des betroffenen Stadtviertels von Caracas deutlich. Dies ist nicht zuletzt auch auf prestigeträchtige Projekte wie diese zurückzuführen. Ein weiteres modernes Verkehrsmittel in der Hauptstadt erregt das Interesse der Öffentlichkeit. Möglicherweise wird die Seilbahn ein neuer Tourismusmagnet bzw. ein Wahrzeichen der Stadt.

- **Zweck der Bahn**

Es wird nicht nur ein effizientes Transportmittel angeboten, sondern zusätzliche Einrichtungen in die Stationen integriert (medizinisches Zentrum, Bibliothek, Zentrum für sportliche Aktivitäten). Neben dem Transportzweck sind also auch soziale Aspekte in das Projekt Seilbahn mit eingebunden.

- **Meteorologische Rahmenbedingungen**

Da das Gebiet in einer Erdbebenzone liegt, müssen entsprechende technische Komponenten bei Planung der Seilbahn berücksichtigt und bei Errichtung verstärkt werden. Doch grundsätzlich stellen Erdbeben keine große Gefahr für Seilbahnen dar, da selbst in den gefährlichsten Erdbebenzonen der Welt, Seilbahnen schon jahrelang problemlos operieren.<sup>92</sup>

- **Gesetzliche Aspekte**

Voraussetzung für den Bau der Seilbahn war, dass ein Technologietransfer zwischen der Firma Doppelmayr und der dort ansässigen Bevölkerung stattfinden muss. Gebaut wird die Bahn von Einheimischen unter der Supervision von ein bis zwei Monteuren der Firma Doppelmayr. Die dort ansässigen Handwerker sollen den Aufbau komplexer

---

<sup>92</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (20089)

Anlagen erlernen und bei Folgeaufträgen soll es möglich sein, gewisse Komponenten vor Ort zu produzieren, wie zum Beispiel Stützen.

Außerdem ist es für den Bau der Stationsgebäude unabdingbar, mehrere Personen ihres Grundstücks zu enteignen. Im Gegenzug wurden dafür gemeinnützige Wohnblöcke als Ersatz erstellt. Fraglich ist, ob sich die veränderte Lebensweise positiv oder negativ auf die betroffenen Personen auswirken wird. Einerseits sind sie zwar in Wohnungen, anstatt den bisherigen provisorischen Hütten untergebracht. Andererseits stellt eine solche Enteignung einen nicht unerheblichen Eingriff in die bisherigen Gewohnheiten der Menschen dar. Diese sitzen oft vor ihren Hütten, da das Leben kulturell bedingt vor den Häusern stattfindet.<sup>93</sup>

#### ○ **Kulturelle Aspekte**

Vergleichbare Probleme bezüglich der Privatsphäre wie sie zum Beispiel in Portland vorherrschend waren, wird man in diesen Breitengraden nicht finden. Die Leute leben schon jetzt sehr dicht aneinander, ohne teilweise mit Fenstern ausgestattet zu sein.

Auch der Effekt fallender Grundstückspreise ist nicht zu befürchten, da es sowieso keine geklärten Eigentumsverhältnisse gibt und sich die Menschen nach eigenem Ermessen niederlassen.<sup>94</sup> Durch das öffentliche Angebot von dem neuen Verkehrsmittel „Stadtseilbahn“ und den darin integrierten sozialen Einrichtungen geht man davon aus, dass die Beliebtheit dieses Stadtviertels wachsen wird.

#### ○ **Sicherheit**

Da es sich um ein ärmliches Gebiet handelt, könnte es von Nöten sein, die Stationen mit Sicherheitskräften zu besetzen. Dies ist jedoch nichts Ungewöhnliches in einem Land wie Venezuela.

Falls es doch zu einem Zwischenfall mit einem Fahrgast kommen sollte, so erreicht man in nur zwei Minuten die nächste Station und kann sich in Sicherheit bringen. Außerdem ist jede Kabine mit Einsprechvorrichtungen versehen.<sup>95</sup>

---

<sup>93</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>94</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>95</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

#### 4.2.6. MÉRIDA, VENEZUELA

##### Ausgangssituation

Mérida ist eine Tourismusstadt in der Nähe des höchsten Bergs Venezuelas, des Pico Bolivar. Die Stadt liegt auf einem Plateau in einem Tal, umgeben von zwei Gebirgsketten. Sie wird begrenzt durch eine circa 200 Meter hohe Klippe, an dessen Fuß sich ein weiteres Siedlungsgebiet befindet. Um diese Zone mit dem Auto zu erreichen, sind erhebliche Umfahrungen nötig.<sup>96</sup> Zur Behebung des Problems, wurde zuerst eine Standseilbahn in Betracht gezogen. Dafür müsste man vorab eine Brücke errichten, deren Kosten das vorhandene Budget zu sehr belasteten würden. Daher entschied man sich zu einem späteren Zeitpunkt (der Vertrag für die Standseilbahn war bereits unterzeichnet) für die weitaus günstigere Version einer kuppelbaren Einseillumlaufbahn. Anstatt insgesamt 30 Millionen für die Brücke und die Standseilbahn einzuplanen, werden jetzt circa 9 Millionen für die Luftseilbahn kalkuliert.

Die Anlage soll nach ihrer Fertigstellung 1800 Personen pro Stunde befördern und wird ebenfalls in das öffentliche Verkehrssystem integriert werden.<sup>97</sup>

##### Planung und Realisierung

Eingesetzt wird eine kuppelbare 8-er Kabinenbahn mit zwei Stationen. Die Bergstation befindet sich auf der Klippe, die Zweite in dem tiefer gelegenen Siedlungserweiterungsgebiet. Die obere Station wird unterirdisch in das Gestein gebaut werden, um die Sicht der Anwohner auf die dort befindlichen Parkanlagen nicht zu behindern. Gleichzeitig kann so unterirdisch die Trolleybus-Station in der Mitte der Hauptstraße erreicht werden.

Betrieben und finanziert wird die neue Seilbahn von der Trolleybuslinie in Mérida, welche unter staatlicher Führung schon circa ein Jahr in Mérida genutzt werden kann.<sup>98</sup>

---

<sup>96</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>97</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>98</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

## **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

### ○ **Verkehrssituation**

Durch das neue Verkehrsmittel können sich die Besucher und Einwohner der Stadt mehr als 20 Autokilometer einsparen. In nur wenigen Minuten kann der Höhenunterschied zwischen Stadt und Siedlungsgebiet überwunden werden.<sup>99</sup>

### ○ **Zweck der Bahn**

Hauptzweck der Bahn ist die reine Transportleistung. Es ist wahrscheinlich, dass sich kleinere Händler in der Nähe der Stationen ansiedeln werden, um dort das Tagesgeschäft aufzubessern. Doch die Stationen als auch die Kabinen werden möglichst einfach und kostengünstig gehalten.<sup>100</sup>

### ○ **Ökologische Gesichtspunkte**

In naher Zukunft kann das Auto für diese Strecke durch die Seilbahn ersetzt werden. Es ist nicht nur effizienter in Hinblick auf Zeit und Geld, sondern vermeidet auch die umweltbelastenden Abgase der Autos.

Auch Touristen können ihr Auto bei der Talstation stehen lassen und die Stadt mittels öffentlicher Verkehrsmittel bequem und sicher erreichen.

## **4.2.7. GRONINGEN, NIEDERLANDE**

### **Ausgangssituation**

Groningen ist mit 180.000 Einwohnern die siebtgrößte Stadt im Norden Hollands.<sup>101</sup> Derzeit befindet sich das Stadtzentrum in einer Umbauphase. Ganze Bereiche werden abgerissen, neu aufgebaut, bzw. renoviert.<sup>102</sup>

Um die Belastung des Verkehrs innerhalb der Stadt zu verringern, bestehen schon jetzt Park and Ride Möglichkeiten. Dafür stehen außerhalb der Stadt kostenfreie Parkplätze zur Verfügung. Die Busse pendeln zur Hauptverkehrszeit alle fünf Minuten und kosten 2 Euro für die Hin- und Rückfahrt.<sup>103</sup> Die Stadt begrüßt solche Projekte und will weiterhin Lösungen zur Optimierung des Verkehrsproblems innerhalb des Zentrums finden.

---

<sup>99</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>100</sup> Vgl. Fachgespräch Härle (2008)

<sup>101</sup> Vgl. Groningen (2008), [www.groningen.nl](http://www.groningen.nl)

<sup>102</sup> Vgl. Fachgespräch Beneder

<sup>103</sup> Vgl. Groningen (2008), [www.groningen.nl](http://www.groningen.nl)

Die Bevölkerungszahlen sind allerdings nicht ausreichend für die Verwirklichung eines U-Bahnsystems. Weiters sind die bestehenden Straßen zu eng und überlastet, um Straßenbahnen oder Buslinien einzusetzen. Aus diesen Gründen wird derzeit die Alternative Seilbahn in der Stadt diskutiert.<sup>104</sup>

### **Planung und Realisierung**

Die Seilbahn soll als reines Verkehrsmittel dienen und dabei 2000 Personen pro Stunde und Richtung transportieren. Die geplante Trasse verläuft von der Peripherie, einem großen Parkplatz, über ein Krankenhaus ins Stadtzentrum. Eingesetzt werden dafür vermutlich 8-er oder 15-er Kabinen, mit Belüftung und Schutz vor Sonneneinstrahlung.<sup>105</sup>

Die Bahn wird täglich von fünf Uhr morgens bis circa zwölf Uhr nachts in Betrieb sein. Daher muss ein besonderes Augenmerk auf die Wartung gelegt werden.<sup>106</sup> Wer die Kosten, bzw. die Verantwortung über den Bau, die Wartung und den Betrieb haben wird, wurde noch nicht gänzlich festgelegt. Aller Voraussicht nach werden öffentliche Verkehrsbetriebe diese Aufgaben übernehmen.<sup>107</sup>

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### ○ **Verkehrssituation**

Das Gebiet außerhalb Groningen ist geprägt von Satellitendörfern. Die Pendler und auch Touristen strömen Tag für Tag in das Zentrum und überlasten die engen Straßen. Schon heute gibt es außerhalb der Stadt Parkmöglichkeiten und Busverkehr ins Zentrum. Doch auch Busse müssen auf den Straßen vorankommen und entlasten die verkehrliche Situation nur begrenzt. Als Lösung wird deshalb derzeit das Seilbahnsystem diskutiert.

#### ○ **Akzeptanz**

Die Öffentlichkeit wurde im April 2008 in die Pläne der Stadträte eingeweiht. Initiiert wurde die Idee vom derzeit regierenden Stadtrat.

Hauptsächlich begünstigt durch die zukünftige Bahn werden Pendler und Tagestouristen sein, die sich mit der Seilbahn Zeit, und auch Nerven sparen können.

---

<sup>104</sup> Vgl. Fachgespräch Beneder (2008)

<sup>105</sup> Vgl. Fachgespräch Beneder (2008)

<sup>106</sup> Vgl. Fachgespräch Beneder (2008)

<sup>107</sup> Vgl. Fachgespräch Beneder (2008)

Auch der zusätzliche attraktive Anreiz, speziell für Touristen, könnte ein neuer Anziehungspunkt der Stadt sein.<sup>108</sup>

Mögliche Bedenken könnten bezüglich des veränderten Stadtbildes auftreten. Die Seilbahn stellt doch eine beträchtliche Veränderung des gewohnten Umfeldes dar.

- **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

Eine Station wird aus oben geschilderten Gründen an einem der außerhalb liegenden Parkplätze angesiedelt. Dort befindet sich auch ein Stadion sowie eine Dependence eines Möbelhauses. Eine der beiden Mittelstationen wird in der Nähe eines Krankenhauses angesiedelt, um dann weiter in Richtung Zentrum zu verlaufen.<sup>109</sup>

- **Sicherheit**

Da die Fahrt per Seilbahn über bebaute Gebiete führen wird, ergibt sich die Frage nach der Brandsicherung der darunter liegenden Häuser. Inwiefern die Häuser möglicherweise abgedeckt werden und welche weiteren Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, muss noch näher diskutiert werden.<sup>110</sup>

- **Meteorologische Aspekte**

Da der Untergrund in dem geplanten Gebiet aus Sand und Schlick besteht, müssen spezielle Vorkehrungen bei der Planung zur Stabilisierung bedacht werden.<sup>111</sup>

#### **4.2.8. WLADIVOSTOK, RUSSLAND**

##### **Ausgangssituation**

Wladiwostok ist eine Hafenstadt am Pazifik mit Sitz verschiedener ziviler und militärischer Flotten. Außerdem befindet sich auch die Endstation der Transsibirischen Eisenbahn in dieser Hafenstadt. Im öffentlichen Nahverkehr trifft man auf Obusse, als auch auf Straßenbahnen. Hinzu kommen wie überall in Russland eine Vielzahl an Kleinbuslinien, die so genannten „Marschrutki“.<sup>112</sup>

Die Stadt wird getrennt durch eine Meeresbucht. Das Stadtzentrum befindet sich auf der einen, die Siedlungs- bzw. Wohngebiete auf der anderen Seite der Stadt. Früher

---

<sup>108</sup> Vgl. Fachgespräch Bener (2008)

<sup>109</sup> Vgl. Fachgespräch Bener (2008)

<sup>110</sup> Vgl. Fachgespräch Bener (2008)

<sup>111</sup> Vgl. Fachgespräch Bender (2008)

<sup>112</sup> Vgl. Fachgespräch Yashin (2008)



war das Zentrum für die Öffentlichkeit geschlossen, da es dem Zaren als militärischer Stützpunkt gedient hat.

Heute verbindet eine Straße die beiden Gebiete, die völlig überlastet ist. Nachdem in den 80er Jahren die Grenzen zu Japan geöffnet wurden, war es für die Einwohner Wladiwostoks erschwinglich, ein Zweitauto aus Japan zu importieren. Der Verkehr explodierte und belastet die Stadt weiterhin. Auch die öffentlichen Verkehrsmittel stoßen an ihre Grenzen, da die Verbindungsstraße nicht erweiterbar ist. Die Fahrt von einem Stadtteil zum anderen dauert zu den Spitzenzeiten bis zu zwei Stunden, anstatt 20 Minuten bei reibungslosem Verkehrsfluss.<sup>113</sup>

### **Planung und Realisierung**

Um das Verkehrsproblem zu lösen wurden mehrere Vorschläge in Betracht gezogen. Eine davon war ein Pendelverkehr mit Schiffen. Das Hindernis zur Verwirklichung dieser Idee war die Vereisung des Meeres im Winter. Weiters stand ein Brückenbau zur Diskussion. Doch da sehr viele Ozeanschiffe den Hafen passieren, könnten die Toleranzgrenzen nur sehr schwer eingehalten werden. Alternativ war die Idee des Bürgermeisters einer Seilbahn, mit zwei großen Stützen an Land - vom Zentrum hinauf, übers Wasser und hinunter zum Wohngebiet - zu bauen. Die Kosten hätte dabei komplett die Stadt Wladiwostok getragen.

Projekte in Russland sind grundsätzlich sehr abhängig von der dort herrschenden politischen Situation. Die Firma Doppelmayr hatte den Auftrag eigentlich schon unter Dach und Fach. Genehmigungen waren eingeholt, die Baustellen waren bereits eingerichtet und sogar Personen wurden schon umgesiedelt. Doch zwei Wochen vor Lieferung und Montage wurde der damalige Gouverneur von Moskau abgesetzt und somit wurde auch das Projekt vorerst gestoppt. Dem neuen Gouverneur hat die Verkehrslösung zwar zugesagt, doch war er nicht bereit die Ideen seines Vorgängers zu übernehmen. Derzeit weiß niemand wann, und ob das Projekt jemals wieder angegangen wird.<sup>114</sup>

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### **o Verkehrssituation**

Die Stadt kämpft sehr mit der derzeitigen Verstopfung der Verbindungsstraße zwischen dem Stadtkern und Umgebung. Da die beiden Teile durch eine Meeresbucht getrennt

---

<sup>113</sup> Vgl. Fachgespräch Yashin (2008)

<sup>114</sup> Vgl. Fachgespräch Yashin (2008)

sind, ist die Erweiterung der Straßen kaum möglich. Dies verursacht Staus und strapaziert die Nerven der Pendler.<sup>115</sup>

- **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

Straßenbahnen als auch Obusse verkehren bereits in Wladiwostok. Die Seilbahn sollte als Ergänzung dienen. Integriert in einer der zwei Stationen waren Haltestellen, als auch Taxistände geplant.<sup>116</sup>

- **Akzeptanz**

Die Idee der Errichtung einer Seilbahn wurde von dem damaligen Bürgermeister an Doppelmayr herangetragen. Das Konzept wurde seitens Doppelmayr präsentiert und auch unter einer breiten Öffentlichkeit diskutiert. Nach Abstimmungen wurde klar, dass die Bevölkerung die Verkehrslösung positiv aufnehmen würde. Gegenstimmen bezogen sich hauptsächlich auf die Höhe der Bahn (78m waren geplant). Befürchtet wurden Akrophobien<sup>117</sup> der Pendler. Genehmigt wurde die Seilbahn jedoch in allen Instanzen.

Ein klarer Gegner des Projekts war aber der nachfolgende Gouverneur. Aus rein prinzipiellen Gründen konnten die Ideen seines Vorgängers nicht übernommen werden. Somit wurde das Projekt gestoppt, bevor es überhaupt begonnen hatte.<sup>118</sup>

- **Integrierte Verkehrsinfrastruktur**

In den Stationen sollten neben den Haltestellen und Taxiständen, Geschäfte integriert werden, um es den Passagieren zu ermöglichen, ihre täglichen Erledigungen zu tätigen. Zu einer genaueren Planung ist es aber bis heute noch nicht gekommen.

- **Eigenschaften des Geländes**

Die Seilbahn wurde als bevorzugte Option gehandelt, da die Trasse über Wasser verläuft, das im vorliegenden Fall mit einer Seilbahn dieser Art relativ kostengünstig und problemlos überwunden werden könnte.

Bei den anderen Optionen standen die Kosten, organisatorische Gründe, als auch meteorologische Restriktionen im Weg.

---

<sup>115</sup> Vgl. Fachgespräch Yashin (2008)

<sup>116</sup> Vgl. Fachgespräch Yashin (2008)

<sup>117</sup> Platzangst

<sup>118</sup> Vgl. Fachgespräch Yashin (2008)

#### 4.2.9. BANDUNG, INDONESIEN

##### Ausgangssituation

Bandung in West Java steht wie viele andere asiatische Länder vor einem beträchtlichen Verkehrsproblem. Nahezu alle in die Innenstadt führenden Straßen sind überlastet. Die Möglichkeit auf zuverlässige öffentliche Verkehrsmittel umzusteigen, fehlt gänzlich. Die Straßen sind mittlerweile nur noch begrenzt erweiterbar, während die Stadt in Emissionen versinkt.<sup>119</sup>

##### Planung und Realisierung

U-Bahnen und Monorailbahnen sind zu teuer, Straßenbahnen und Busse würde die Situation zusätzlich belasten.

In den Jahren 1996, 1997 und 2002 wurden Studien für Monorail und Heavy Rail für das städtische Verkehrskonzept erhoben. Doch die vorgeschlagenen Projekte kamen über die Planungsphase nicht hinaus, da die Kosten zu hoch waren (ca. 40-60 Millionen US Dollar pro Kilometer). Als Alternative wurden Seilbahnsysteme als mögliche Lösung der Probleme des Verkehrs angeboten.

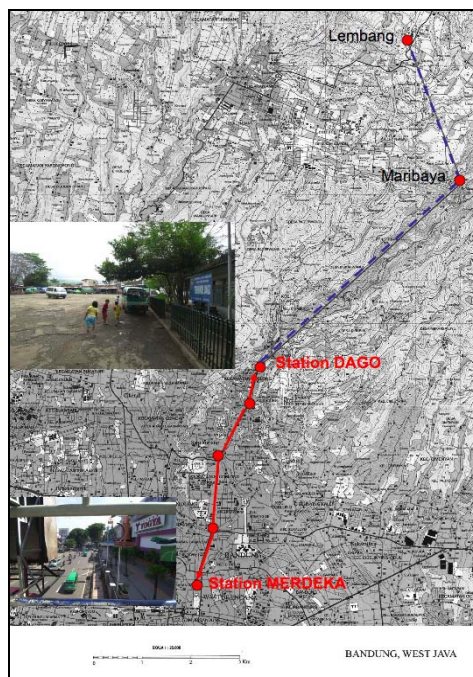


Abbildung 13: Geplante Seilbahntrasse in Bandung, Indonesien<sup>120</sup>

<sup>119</sup> Vgl. Fachgespräch Feuerstein (2008)

<sup>120</sup> Quelle: Doppelmayr

Geplant sind vorerst nur zwei Teilstrecken (siehe Abbildung), die dann auf die ganze Stadt erweitert werden sollen, ergänzt von Monorail Bahnen für Strecken mit hohen Kapazitäten. Die Bahnen sollen subventioniert werden, um die Fahrpreise auch für die arme Bevölkerung erschwinglich zu halten. Die beiden Teilstrecken sind noch in der Planungsphase und es ist noch ungewiss wann mit dem Bau tatsächlich begonnen werden kann.<sup>121</sup>

### **Identifizierung projektspezifischer Parameter**

#### ○ **Verkehrssituation**

Da die Stadt keinerlei öffentlichen Verkehr aufweist, werden die Straßen mit privaten Kraftfahrzeugen überflutet. Aufgrund fehlender finanzieller Kapazitäten sind neue Konzepte zur Verkehrsüberlastung nur sehr schwer umsetzbar.

Das Konzept mit den Seilbahnen und der unterstützenden Monorail klingt sehr vielversprechend und scheint einige Probleme lösen zu können. Doch politische Hürden blockieren derzeit noch die Realisierung des Projekts.<sup>122</sup>

#### ○ **Politische Situation**

In Indonesien wird es den Politikern, verglichen zu europäischen Ländern, relativ leicht gemacht deren Ideen über die Köpfe ihrer Einwohner hinweg durchzusetzen. Enteignungen können problemlos durchgeführt werden, Grund umgewidmet und Gebäude abgerissen werden.<sup>123</sup> Es liegt hier also an den Agenten der Seilbahnhersteller, ihre Ideen und neuen Konzepte glaubhaft und überzeugend vorzustellen, um so ganze asiatische Städte neu zu gestalten.

## **4.2.10. TRIER, DEUTSCHLAND**

### **Ausgangssituation**

Die deutsche Stadt Trier befindet sich in der Nähe von Luxemburg und Lothringen und ist von Saarbrücken, Kaiserslautern, Koblenz, Lüttich und Luxemburg gut über Autobahnen erreichbar.

---

<sup>121</sup> Vgl. Fachgespräch Feuerstein (2008)

<sup>122</sup> Vgl. Fachgespräch Feuerstein (2008)

<sup>123</sup> Vgl. Fachgespräch Feuerstein (2008)

Innerhalb der Stadt kämpft Trier mit einigen Verkehrsproblemen. Das Zentrum liegt im Tal und, um die Stadtentwicklung voranzutreiben, ist es unabdingbar verfügbares Bauland auf dem Tarforster Plateau zu nutzen. Neue Firmen als auch die Universität sind dort angesiedelt, die Verkehrswege sind aber nur unzureichend ausgebaut.

Derzeit erreicht der ÖPNV das Plateau über zwei Täler. Diese sind aber zu den Stoßzeiten regelmäßig überlastet. Obwohl mit großen Verkehrsmitteln im fünf Minuten Takt verkehren, können nicht alle wartenden Personen an den Haltestellen befördert werden.<sup>124</sup>

### **Planung und Realisierung**

Seit mehreren Jahren besteht das Verkehrsproblem zwischen Petrisberg und der Talstadt. Dazu wurde ein Gutachten der Deutschen Eisenbahn Consulting erstellt.

Zu Beginn wurde das Karlsruher Modell als Lösungsansatz in Betracht gezogen. Dies stellt eine Verknüpfung von Straßenbahnen und Eisenbahnen vor. In vielen Situationen erweist sich dieses Modell als sehr praktikabel, da man vom Land direkt ins Innere der Stadt gelangt, ohne umzusteigen.

Das konkrete Problem der Stadt Trier in diesem Fall ist jedoch die Steigung. Eine gewöhnliche Straßenbahn ist nicht in der Lage, die Steigung auf den Petrisberg zu bewältigen. Die Alternative Seilbahn wurde in diesem Gutachten aufgrund des unumgehbaren Umsteigens beim Bahnhof Trier verworfen. Die Entscheidung fiel letztendlich auf den „Duo-Bus“. Man versuchte ein Verkehrsmittel auszuwählen, welches als schienengebundenes Verkehrsmittel gilt, aber mit Gummireifen betrieben wird, um die oben angesprochene Steigung zu überwinden.

Für schienengebundene Fahrzeuge wird eine Subvention von 85% der Kosten gewährt, wenn die Investitionskosten über 50 Millionen Euro liegen. In Frankreich sind solche Systeme tatsächlich in Betrieb und werden „Duo- Spurbussysteme“ genannt. Sie fahren spurgebunden, haben aber Gummireifen. Dieses System ist allerdings in Deutschland nicht anerkannt und auch der Versuch dieses System als Bahn besonderer Bauart zu deklarieren scheiterte, da die Referenzen fehlten.<sup>125</sup>

Im Zuge der Diplomarbeit von Herr Dipl.-Geogr. Auer wurde das Thema Seilbahn zur Lösung der Verkehrsprobleme der Stadt Trier neu aufgenommen. Seine Diplomarbeit

---

<sup>124</sup> Vgl. Fachgespräch Auer (2008)

<sup>125</sup> Vgl. Fachgespräch Auer 2008

befasst sich intensiv mit der Erschließung des Petriesberg durch eine Luftseilbahn. Die Seilbahn soll zwischen einer Station auf dem Ostteil des Hauptbahnhofs, die über eine Brücke zu Fuß vom Aleencenter aus erreichbar sein soll, und der Universität innerhalb von elf Minuten verkehren. Am Bahnhof müssten die Fahrgäste vom Bus in die Seilbahn bzw. von der Seilbahn in den Bus umsteigen.<sup>126</sup>

Da unter der Trasse der Seilbahn ein Nobelwohngebiet entstanden ist, wird das vorgestellte Konzept nur schwer umzusetzen sein. Doppelmayr arbeitet derzeit an der optimalen Trassenfindung, um möglichst wenige Häuser zu überqueren. Um die Anwohner des Luxusviertels nicht unnötig zu stören und deren Privatsphäre zu erhalten, wird derzeit in diesem Bereich ein Tunnel geplant. Die Seilbahn könnte über etwa 300m unterirdisch geführt werden. Die Seilbahn würde auf Schienen unterirdisch verlaufen und das Ein- und Aussteigen würde wie bei einer herkömmlichen U-Bahn funktionieren, jedoch ohne Personal. In der unterirdischen Station wird die Bahn ausgekoppelt, die Tragseile werden abgelenkt und abgespannt und durch Schienen ersetzt. Dabei soll Kabine an Kabine stehen, um die Sicherheit zu erhöhen (keine Spalten). Die genauen Kosten sind noch nicht kalkuliert, man kann jedoch davon ausgehen, dass trotz des großen baulichen Aufwands, diese Variante kostengünstiger ist als der vorgeschlagene Spurbus.<sup>127</sup>



**Abbildung 14: Gesamtübersicht der Seilbahntrasse<sup>128</sup>**

<sup>126</sup> Vgl. Auer (2007)

<sup>127</sup> Vgl. Fachgespräch Auer 2008

<sup>128</sup> Quelle: Diplomarbeit Auer

## Identifizierung projektspezifischer Parameter

### ○ **Verkehrssituation**

Das Gebiet am Petrisberg ist ein wichtiges Erweiterungsgebiet für die Stadt Trier. Die Universität ist dort angesiedelt, neue Wohngegenden entstehen, sowie Firmenansiedlungen. Es ist offensichtlich, dass das bestehende Bussystem nicht mehr ausreicht, die Masse der Menschen ins Tal zum Hauptbahnhof und wieder zurück zu befördern. Der Hauptbahnhof fungiert als Kernstück des öffentlichen Verkehrsnetzes und muss schnell und verlässlich erreichbar sein.

Die Station der neuen Seilbahn würde direkt bei diesem Punkt errichtet werden mit der Endstation Universität.

### ○ **Entwicklung des Gebiets**

Die verfügbare Fläche im Zentrum der Stadt, das im Tal liegt, ist äußerst begrenzt. Trier wächst, jedoch nur auf den umliegenden hohen Stadtteilen. Die Erschließung mittels öffentlicher Verkehrsmittel ist durch das Relief erschwert, somit müssen innovative Lösungen gefunden werden.

### ○ **Vorhandene Verkehrsinfrastruktur**

An der Endstation ist eine Verknüpfung zu anderen Buslinien geplant. Ein Teil der bereits bestehenden Buslinien würde durch die Seilbahn obsolet werden. Durch die Positionierung einiger Stationen ist es sogar möglich, die Station zu Fuß von allen Punkten des Konversionsgebiets Petrisberg in nur 5 Minuten zu erreichen.

Zudem soll durch das Errichten von Fahrradabstellplätzen bei den Seilbahnstationen diesem Verkehrsmittel neue Attraktivität verliehen werden.<sup>129</sup>

### ○ **Treiber, Befürworter und Gegner**

Die Gutachten der Deutschen Bahn Consulting ließen einige Zweifel offen, was die Verknüpfung des Petrisberg mit dem Zentrum durch eine Seilbahn betrifft. Die Stadt steht dem Projekt offen gegenüber, es müssen allerdings noch einige Diskussionen geführt werden; vor allem die Bevölkerung muss informiert und überzeugt werden, bevor das Projekt in Angriff genommen werden kann.

---

<sup>129</sup> Auer (2007): S.70ff

#### ○ **Finanzielle Überlegungen**

Da Seilbahnen bereits als „Bahnen der besonderen Bauart“ anerkannt sind (im Gegensatz zum Duo-Bussystem), könnten die Fördermittel, sofern die Investitionskosten 50 Millionen Euro übersteigen, beantragt werden. Im geplanten Konzept wurde zunächst eine Umlaufbahn des Typs 8MGD geplant. Die Einseil-Umlaufbahn würde ungefähr 27 Millionen Euro kosten.

Derzeit wird mit einer 3S Bahn geplant und kalkuliert, die mit dem integrierten Tunnelsystem die 50 Millionen Euro Grenze vermutlich übersteigt.

### **4.2.11. KOBLENZ, DEUTSCHLAND**

#### **Ausgangssituation**

Im Jahr 2011 wird in Koblenz die Bundesgartenschau veranstaltet. An Stoßzeiten werden bis zu 60.000 Personen die Veranstaltung besuchen. Es ist selbstverständlich, dass das Gelände bei jeder Wetterlage mit Hilfe von öffentlichen Verkehren gut erschlossen und zugänglich ist. In diesem Fall heißt das, dass zwischen der Stadt und dem Festungsgelände Plateau Ehrenbreitstein ungefähr 3.500 Personen pro Stunde befördert werden müssen. Die Strecke führt über den Rhein - würde man dieses Gebiet mit Bussen oder Fährverbindungen erschließen, sind Fahrzeiten von 20 Minuten erforderlich. Das kostet nicht nur viel Zeit, sondern ist ökonomisch und ökologisch nicht sinnvoll. In einer ersten Studie 2006 wurden mögliche seilbahntechnische Grundlagen und Varianten errechnet und aufgezeigt.<sup>130</sup>

#### **Planung und Realisierung**

Um den oben beschriebenen Anforderung zu entsprechen, kamen nur zwei Systeme in Frage - entweder eine 2S oder 3S Bahn.

Nach einem Ausschreibungsverfahren entschied sich der Koblenzer Stadtrat für eine 3S Bahn, mit direkter Verbindung zwischen Talstation am Konrad-Adenauer-Ufer bis zum Festungsplateau.<sup>131</sup>

---

<sup>130</sup> Vgl. Bundesgartenschau Koblenz 2011 GmbH (2008), S 54f

<sup>131</sup> Vgl. Bundesgartenschau Koblenz 2011 GmbH (2008), S 55f





**Abbildung 15: Visualisierung Seilbahn BUGA 2011<sup>132</sup>**

Die Antriebsstation wird sich auf dem Berg des Plateaus befinden. Dies hat den Vorteil, dass der Lärm in der Talstation eingeschränkt wird.

Die Kabinen werden jeweils 30 Personen befördern können, was wiederum die Anforderung nach 3.000 Personen pro Stunde erfüllt. In Betrieb wird die Bahn zwischen April und Oktober von ca. 8:30 bis 21:00 sein. Außerhalb der Betriebszeiten (z.B. Dezember) wird sie jedoch geöffnet um Fahrgastströme zu Veranstaltungen, wie Weihnachtsmärkte, zu bedienen.<sup>133</sup>

Der Bau der Bahn wurde bereits mit den zuständigen Behörden (Wasserschiffahrtsbehörde, Deutsche Bundesbahnbehörde und der Straßenverwaltung) abgestimmt. Dies war notwendig, da beim Seilzug, also der Montage des Zugseils, möglicherweise kurzfristig Rhein- und Zugtrasse sowie die Bundesstraße gesperrt werden müssen.<sup>134</sup> Da Koblenz im Bereich des UNESCO Weltkulturerbes mittleres Rheintal liegt, wurde die Genehmigung für die Seilbahn nur für einen Zeitraum von 3 Jahren genehmigt. Danach muss sie abgebaut werden.<sup>135</sup>

Dieses Projekt ist zum derzeitigen Zeitpunkt ein rein touristischer Ansatz für die BUGA 2011. Es soll aber aufgezeigt werden, dass selbst Großveranstaltungen den Bau von Seilbahnen anstoßen können. Nach Ende des Events könnte es aber durchaus Sinn machen, die Seilbahn zu erhalten, weiter auszubauen und in das öffentliche Verkehrsnetz zu integrieren.

<sup>132</sup> Homepage der Stadt Koblenz (2008), in [www.koblenz.de](http://www.koblenz.de)

<sup>133</sup> Vgl. Fachgespräch Fitz (2008)

<sup>134</sup> Vgl. Bundesgartenschau Koblenz 2011 GmbH (2008), S 57f

<sup>135</sup> Vgl. Fachgespräch Fitz (2008)

## Identifizierung der projektspezifischen Parameter

### ○ **Verkehrssituation**

Die Straßenverbindung vom Festungsplateau in die Stadt ist relativ schlecht ausgebaut. Man muss Umwege in Kauf nehmen, die über eine Brücke führen und enge Straßen beinhalten. Während der Stoßzeiten muss man mit Busverkehren etwa eine Stunde für diesen Weg einplanen. Mit der Seilbahn sind es nur einige Minuten.<sup>136</sup>

### ○ **Akzeptanz**

Der Auslöser für den Bau der Bahn ist die Bundesgartenschau 2011 in Koblenz. Hinter dieser Entscheidung stehen die Stadt und das Land. Gegner sind Naturschützer, da man einige Bäume im Bereich der Talstation fällen muss. Diese Bäume sind Nischenhöhlen, in den- für laut EU-Richtlinie geschützte Fledermäuse leben. Nach der Entscheidung für den Bau der Bahn wurde in der lokalen Presse die Bevölkerung dazu aufgerufen, die Bäume zum Abschied zu umarmen. Um den Schaden möglichst zu begrenzen, gab es Variantenstudien für die Positionierung der Station.

Weiters ist die Basilika, in der Nähe der Station, denkmalgeschützt. Das Argument der Denkmalschützer war, dass durch den Bau der Seilbahn, die Sicht von der Stadt auf das Festungsplateau behindert wird.<sup>137</sup>

### ○ **Betreiber der Bahn**

Die Stadt Koblenz war hauptsächlich nur an der Lösung des Verkehrsproblems während der BUGA 2011 interessiert. Deshalb übernimmt der Seilbahnhersteller Doppelmayr den Bau, den Betrieb und den Abbau der Seilbahn. Vorstellbar ist natürlich auch, dass Doppelmayr unterschiedliche Veranstaltungen, wie zum Beispiel Weihnachtsmärkte in der Nähe der Stationen organisiert, um den Fahrgaststrom zu sichern. Dies fördert gleichzeitig die Entwicklung des Gebiets.<sup>138</sup>

### ○ **Technische Neuerungen**

Um jegliche Bergungen von Personen zu vermeiden, wurden drei Maßnahmen entwickelt. Die erste und bereits bekannte Maßnahme ist der Notantrieb, zusätzlich zum Hauptantrieb in der Bergstation.

Über der Oberfläche befindet sich das Notlauflager in allen Seilscheiben. Lager sind der drehende Teil der Seilscheibe. Sollten diese ausfallen, sind zusätzliche Lager

---

<sup>136</sup> Vgl. Fachgespräch Fitz (2008)

<sup>137</sup> Vgl. Fachgespräch Fitz (2008)

<sup>138</sup> Vgl. Fachgespräch Fitz (2008)

montiert und übernehmen für eine limitierte Zeit die Funktionen der Lager. Es ist so möglich, die Kabinen und somit alle Personen sicher in die Stationen zu fahren.

Sollten selbst die Notlager ausfallen, besteht immer noch die Möglichkeit, Spezialfahrzeuge zu den Kabinen zu befördern. Diese werden am Kabinenfahrwerk befestigt und ziehen die Kabinen zur nächsten Station. Durch diese Maßnahmen kann man behaupten, dass es nicht notwendig ist, Personen aus den Kabinen zu bergen, sondern sie sicher zu den nächsten Stationen bringen zu können.

Zudem werden die Kabinen der 3S Bahn eigens für den Betrieb der Bahn in diesem Gebiet konzipiert. Anforderung war, dass es allen Passagieren möglich ist, den Blick auf die Landschaft zu erhalten. An den Fenstern werden Sitzbänke platziert, während der Raum in der Mitte (ca. 10 m<sup>2</sup>) frei für Stehplätze bleibt. Es ist daher auch möglich, Rollstühle, Kinderwagen und auch Fahrräder mühelos mitzunehmen.

#### o **Finanzielle Überlegungen**

Der Betrieb der Seilbahn soll nach den drei Jahren gewinnbringend sein. Doppelmayr wird dafür sorgen, dass genügend Veranstaltungen und Anreize gestaltet werden, um den Fahrgaststrom und somit den finanziellen Fluss zu garantieren.<sup>139</sup>

### **4.3. Detailanalyse zweier Fallbeispiele von Stadtseilbahnen zur Ableitung spezifischer Kriterien für Stadtseilbahn-Planungsvorhaben**

Um tieferen Einblick in die Projektgestaltung von Stadtseilbahnen zu gewähren, und um weitere detaillierte Parameter zu Erstellung eines allgemeinen Kriterienkataloges ableiten zu können, wurden zwei sehr unterschiedliche Projekte zur Detailanalyse ausgewählt. Im Fall Portland geht es um die schnelle und praktische Verbindung zwischen einer Universität und einem Industrieviertel. Im Fall Caracas steht vor allem die soziale Komponente im Vordergrund und wird deshalb in dieser Arbeit eingehend beleuchtet. Weiters unterscheiden sich diese Projekte in deren Anlagentypen. In Portland wird eine Pendelbahn eingesetzt, in Caracas hat man sich für ein Umlaufsystem entschieden.

---

<sup>139</sup> Vgl. Fachgespräch Fitz (2008)

#### 4.3.1. Fallbeispiel PORTLAND, USA

##### Vorstellung der Alternativen Verkehrsmittel

In der Connector Study des Portland Office of Transportation wurden drei Verkehrssysteme miteinander verglichen - Busse, Pendelbahn und Umlaufbahn. Im Folgenden werden diese näher beschrieben.<sup>140</sup>

##### ○ **Shuttle Bus**

Der wahrscheinlich wichtigste Vorteil von Shuttle Bussen in Portland ist, dass dieses System schon im Vorfeld eingesetzt wurde, und somit bekannt ist. Es verkehrten schon vor der Implementierung der Seilbahn limitierte Shuttles für die OHSU (60 Personen / Tag). Für die neue Verbindung zwischen dem Industriegebiet und dem Campus wurde mit einer Kapazität von 2160 bis 3240 Personen pro Tag gerechnet.

Zudem ist vorteilhaft, dass für den Einsatz der Busse keine weitere Straßeninfrastruktur errichtet werden müsste. Die Busse sind jedoch an die Oberfläche gebunden und somit abhängig von der herrschenden Verkehrssituation. Ampel oder Straßenmodifikationen für den effizienteren Betrieb auf den Straßen wurden nicht eingeplant. Die Busse wären mit einem Abstand von etwa fünf Minuten und einer Kapazität von 15 Personen pro Bus verkehrt. Dies ergibt eine Kapazität von 180 Personen pro Stunde und Richtung. Diese Zahl könnte durch Steigerung der Anzahl der Busse erhöht werden.

Die OHSU verkehrt im Moment mit Diesel getriebenen Fahrzeugen. Der Einsatz von Hybrid Fahrzeugen wäre theoretisch denkbar.<sup>141</sup>

##### ○ **Pendelbahn**

Der Vorteil von Pendelbahnen, wie im ersten Kapitel bereits erläutert, sind die weiten Spannungsfelder. Es können relativ große Distanzen, mit nur wenigen Stützen überwunden werden. Somit können Pendelbahnen bei steilem Gelände, bei umweltsensiblen Gegenden oder bei anderen Behinderungen an der Oberfläche eingesetzt werden. Zusätzlich vorteilhaft ist, dass Pendelbahnen als sehr zuverlässige Verkehrsmittel gelten und gleichzeitig nur relativ geringe Betriebskosten verursachen. Es sind lange Betriebszeiten pro Tag, auch bei extremen Wetterlagen, möglich. Lärm und Vibrationen sind geringer als bei anderen Luftseilbahnen.

---

<sup>140</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002)

<sup>141</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 16f Vom Verfasser übersetzt

Durch die Größe der Kabinen einer Pendelbahn können Rollstühle, Krankentragen oder andere Güter problemlos und bequem transportiert werden. Im Fall von Portland wurde pro Kabine ein Aufseher eingeplant, um das Sicherheitsgefühl der Passagiere zu erhöhen.

Da Seilbahnen über längere Distanzen gut sichtbar sind, rückte auch das Design der Stützen und Kabinen ins Zentrum der Diskussion. Daher war es wichtig, dass die eingesetzten Kabinen und Stützen in den gewünschten Designs bereitgestellt werden konnten.<sup>142</sup>

- **Umlaufbahn**

Im Fall Portland ist die Schwierigkeit bei diesem System die höhere Frequenz an den Stützen. Da sich sensible Gebiete und Infrastruktur unter der Trasse befinden, könnte dies durch die erhöhte Lärmbelastigung ein Problem darstellen. Vorteilhaft hingegen ist, dass sich Planung der Trasse und die Integration von Mittelstationen flexibler gestaltet als bei Pendelbahnen.<sup>143</sup>

### **Analyse der Alternativen anhand verschiedener Parameter**

- **Verkehrsnachfrage**

In einer Studie, im Rahmen der Connector Studie, schätzte Herr Carl Buttke die Fahrten pro Tag im Jahr 2030 zwischen 3815 bis zu 5510. Im Jahr 2007 kam er auf 1085 bis zu 1540 Fahrten. Er vermutete weiters, dass die Nachfrage nach Shuttle Bus Fahrten aufgrund der längeren Fahrtzeit, kleiner als beim Seilbahnverkehr sein würde.<sup>144</sup>

- **Reisezeit**

Während des gesamten Planungsprozesses wurde sehr viel Wert auf das Festlegen einer akzeptablen Reisezeit zwischen OHSU und dem Industriegebiet gelegt. Nach mehreren Studien und Analysen einigte man sich auf eine Zeit zwischen 10 und 15 Minuten. Diese Zahlen inkludieren die Laufzeit von und zu den Stationen, die Wartezeit und die tatsächliche Beförderungsdauer.<sup>145</sup>

---

<sup>142</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 17 Vom Verfasser übersetzt

<sup>143</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 17 Vom Verfasser übersetzt

<sup>144</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 46 Vom Verfasser übersetzt

<sup>145</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 48 Vom Verfasser übersetzt

Alle in Betracht gezogenen Seilbahnsysteme können dieser Anforderung entsprechen. Die Variante mit Shuttle Bussen ist in keinem Fall in der Lage die Strecke unter 15 Minuten zu bewältigen.<sup>146</sup>

- **Beeinträchtigung des Stadtbildes, der Privatsphäre**

Im Allgemeinen verursachen Shuttle Busse die geringste Veränderung des Stadtbildes, da keine zusätzliche Infrastruktur errichtet werden muss. Seilbahnen dagegen haben eine ständige Präsenz (Stützen, Seile). Umlaufkabinen haben den größten Einfluss auf das Stadtbild, da ständig Kabinen verkehren und mehr Stützen errichtet werden müssen. Bei der gewählten Pendelbahnvariante ist nur eine Stütze erforderlich. Außerdem verkehren auf der gesamten Strecke nur zwei Kabinen im Pendelverkehr. Dies reduziert die Sichtbarkeit dieses Systems.

Um die Privatsphäre der Anrainer zu schützen wurde eine Art Blende innerhalb der beiden Kabinen vorgeschlagen. Anzumerken bleibt aber, dass von der Kabine aus keine Blicke in Häuser möglich ist, außer es gibt Dachfenster. Vor allem Gärten und Hinterhöfe sind den Blicken der Seilbahnpassagiere ausgesetzt.

Shuttle Busse ermöglichen Blicke direkt in Häuser entlang der gesamten Trasse. Doch durch die Bewegung des Fahrzeuges sind keine lang anhaltenden Blicke möglich.<sup>147</sup>

- **Lärmauswirkungen**

Die größten Lärmauswirkungen verursachen Shuttle Busse. Die Pendelbahn fährt nahezu lautlos über die Trasse. Zusätzlicher Lärm entsteht höchstens bei der Überfahrt der Stütze. Das Umlaufsystem hat einen leicht höheren Lärmpegel, da mehrere Stützen überfahren werden müssen. Die Lärmauswirkungen der drei Systeme müssen ohnehin mit den bestehenden Hintergrundgeräuschen ins Verhältnis gesetzt werden. Lärmmessungen ergaben, dass keine der drei Varianten ernsthaften Schaden anrichten können.

Grundsätzlich kann man aber festhalten, dass die Shuttle Bus Variante den höchsten Lärmpegel der drei Varianten verursachen würde.<sup>148</sup>

- **Auswirkungen auf die Auswahl der Verkehrsmittel**

Die Fahrgastzahlenanalyse von Carl Buttke als Teil des Planungsprozesses von Marquam Hill zeigte auf, dass willkürliche Fahrten mit dem Shuttle Bus eher

---

<sup>146</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 49 Vom Verfasser übersetzt

<sup>147</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 52 Vom Verfasser übersetzt

<sup>148</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 53 Vom Verfasser übersetzt

unwahrscheinlich sind. Die Fahrten würden mit anderen Verkehrsmitteln vollzogen, hauptsächlich mit privaten Kraftverkehrsmitteln.<sup>149</sup>

- **Kapazität**

Grundsätzlich hat jedes der drei Systeme genügend Kapazitäten um den Anforderungen der Fahrgastströme gerecht zu werden. Die Systeme unterscheiden sich nur darin, dass beim Umlaufsystem als auch beim Shuttle Bus relativ leicht zusätzlich Kapazitäten aufgebaut werden können (zusätzliche Kabinen, bzw. Busse).

<sup>150</sup>

- **Effizienz des Energieverbrauchs**

Luftseilbahnen sind im Vergleich zu anderen Standardfahrzeugen mit Verbrennungsmotoren sehr effiziente Systeme. Selbst als in den Vergleichsstudien mit Alternativantrieben kalkuliert wurde, wie zum Beispiel mit komprimiertem Erdgas, war die Shuttle Bus Variante weit weniger effizient als die Seilbahnsysteme.<sup>151</sup> Anzumerken ist, dass die mögliche Verschmutzung bei der Erzeugung von Strom für den Betrieb der Seilbahnen nicht in die Studien mit eingerechnet wurde.

- **Zugangsmöglichkeiten nach ADA- Americans with Disabilities Act**

Das schwierigste System um dem Amerikanischen Gesetz für Menschen mit Behinderung gerecht zu werden, ist das Umlaufsystem. Die Kabinen sind in ständiger Bewegung, selbst beim Ein- und Ausstieg. In den großen Kabinen der Pendelbahn sind Manöver mit dem Rollstuhl möglich. Dies erleichtert den Ein- und Ausstieg.<sup>152</sup>

- **Anbindung an zukünftige Verkehrsinfrastruktur**

In Bezirk North Macadam (Waterfront District) wurden eine Reihe von neuen Verkehrsanbindungen geplant. Bereits bestehende Buslinien, sowie eine neue Straßenbahnlinie werden heute durch das Gebiet geführt.<sup>153</sup>

- **Dauer der Implementierung**

Ein Einflussfaktor auf die Dauer der Implementierung ist die Verfügbarkeit von Land. Es könnte zeitaufwändig sein, Land zu erwerben, Baubewilligungen zu erhalten und die nötigen Umweltprüfungen durchzuführen. Anders als die Seilbahnvariante könnte die Shuttle Bus Variante sofort, ohne jegliche Genehmigungen eingesetzt werden.<sup>154</sup>

---

<sup>149</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 58 Vom Verfasser übersetzt

<sup>150</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 59 Vom Verfasser übersetzt

<sup>151</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 60 Vom Verfasser übersetzt

<sup>152</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 61 Vom Verfasser übersetzt

<sup>153</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 62 Vom Verfasser übersetzt

<sup>154</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 66 Vom Verfasser übersetzt

- **Zuverlässigkeit der Systeme**

Dieser Aspekt behandelt die Zuverlässigkeit bezüglich der Systeme und Trassen, und nicht die Zuverlässigkeit bezüglich der Fahrzeiten. Dies wird von mehreren Faktoren beeinflusst: Die wichtigsten sind Wetter, Betriebsfehler, elektrische Fehler bzw., mechanische Fehler.

Pendelbahnen gewähren aufgrund der geringeren Komplexität des Systems eine höhere mechanische Zuverlässigkeit (bis zu 99,5% und höher) als Umlaufsysteme. Dabei hängt die Zuverlässigkeit, wie bei den meisten Systemen, von der Wartung ab. Im Falle von Störungen jeglicher Art können Seilbahnen nicht einfach ersetzt werden, wie das im Falle der Shuttle Busse möglich wäre.<sup>155</sup>

- **Wetterabhängigkeit**

Im Allgemeinen sind Shuttle Busse relativ unabhängig von Wind und Wetter. Einzig im Fall extremer Situation, wie Erdbeben, müsste man mit Ausfällen rechnen. Seilbahnen sind ebenfalls sehr wetterresistent. Diese Aussage stützt sich auf bewährte Einsätze in Winterregionen.<sup>156</sup>

- **Allgemeine Sicherheit im Fall von Katastrophen**

Ein mögliches Szenario in der Gegend um Marquam Hill sind Erdbeben. Die Seilbahn könnte trotzdem ungehindert den Betrieb weiterführen. Werden Straßen durch Erdmassen blockiert, müssen Shuttle Busse ihren Betrieb einstellen. Weiters sind Seilbahnen selbst in einer solchen katastrophalen Notsituation in der Lage, Krankenträger, Medikamente und alles weitere Nötige zu transportieren.<sup>157</sup>

- **Sicherheit der Systeme**

Für Bussystem sind keine speziellen Sicherheitsvorkehrungen nötig, um böswillige Intentionen zu verhindern. Auch die Pendelbahn ist sehr überschaubar, da nur eine Stütze vorhanden ist, und nur zwei Kabinen verkehren. Weiters ist es möglich, in jeder Kabine eine Person aus Sicherheitsgründen mitzuführen. Der Nachteil dieses System ist, dass alle Fahrgäste auf nur zwei Kabinen verteilt sind.

Bei Umlaufsystemen mit mehreren Kabinen und mehreren Stützen und größeren Stationen sind die Fahrgäste über die ganze Trasse und in den Stationen verteilt, was

---

<sup>155</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 71 Vom Verfasser übersetzt

<sup>156</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 73 Vom Verfasser übersetzt

<sup>157</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 74 Vom Verfasser übersetzt



Evakuierungen erschwert. Außerhalb der Betriebszeiten können die Kabinen der Seilbahnen vom Seil genommen, und in eine gesicherte Garage gebracht werden.<sup>158</sup>

- **Öffentliche Sicherheit**

In Bussen wird die Sicherheit durch die ständige Präsenz des Fahrers erhöht. Meist ist der Fahrer per Funk mit der zentralen Stelle, oder einem Supervisor verbunden. Auch beim Pendelbahnsystem ist es möglich, in jeder Kabine einen Fahrbegleiter einzusetzen. Dadurch wird ständiger Kontakt zu den Stationen und der anderen Kabine gehalten. Das Umlaufsystem ist in diesem Aspekt die unsicherste Variante. Es ist unmöglich in jeder Kabine einen Begleiter einzusetzen. Als möglicher Ersatz wären Videokameras denkbar.<sup>159</sup>

- **Gefahr von Erdbeben**

Seilbahnen gelten als sehr erdbebensichere Verkehrsmittel. Sie werden in Erdbebengegenden wie Palm Springs, Kalifornien und Alaska ohne weitere Probleme erfolgreich eingesetzt. Marquam Hill ist keine solche Gefahrenzone. Im Falle eines Erdbebens könnte die Seilbahn als Transportsystem zwischen dem Krankenhaus und der Stadt dienlich sein.

Grundsätzlich kann man sagen, dass Pendelbahnen weniger gefährdet sind als Umlaufbahnen, da weniger Stützen vorhanden sind. Die Gefahr für Shuttle Busse bei einem Erdbeben ist ungefähr gleich wie für Kraftfahrzeuge.<sup>160</sup>

## **Fazit**

Nach Auswertung unterschiedlicher Studien, Diskussionen mit Anrainern und anderen Einflussträgern schieden die Verkehrsmittel Shuttle Bus und Umlaufbahn zur Verbindung der OHSU und Marquam Hill aus. Die Entscheidung fiel, wie oben schon beschrieben, auf die Pendelbahn. Dieses System ist mittlerweile ein integriertes Verkehrsmittel der Stadt Portland. Im Rahmen der Pendelbahn wurden weitere Einrichtungen, wie Gesundheits- und Sportzentren errichtet. Zusätzlich sind Maßnahmen geplant, die der Bevölkerung des wachsenden Industriegebiets zu mehr Mobilität verhelfen sollen, wie beispielsweise Fußgängerbrücken und Radwege. Die Verbindung in die Innenstadt wird mit einer Straßenbahnlinie geschaffen. Um die Lebensqualität zusätzlich zu erhöhen werden vermehrt Grünplätze und Erholungszentren angelegt.

---

<sup>158</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 75 Vom Verfasser übersetzt

<sup>159</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 76 Vom Verfasser übersetzt

<sup>160</sup> Vgl. Portland Office of Transportation (2002), S 78 Vom Verfasser übersetzt

Das Wellness Center nahe dem neuen OHSU Gebäude in dem tiefer gelegenen Industriegebiet, bietet vielerlei Möglichkeiten. Das Zentrum kann sogar als Duschgelegenheit genutzt werden, was v.a. für Fahrradpendler einen großen Vorteil darstellt. Vor dem Bau der Pendelbahn war das ansteigende Gefälle eine Abschreckung für Radfahrer. Heute kann das Rad entweder bei der Talstation der Seilbahn abgestellt oder in der Bahn mitgeführt werden. Die Erwartungen bezüglich Fahrradfahrer pro Tag wurden weit übertroffen (geschätzt 1500-3000 pro Tag, tatsächlich: 4000 bis 4500).<sup>161</sup>

Abschließend bleibt anzuführen, dass die Implementierung der Seilbahn, trotz Kostenexplosion, die wahrscheinlich richtige Lösung darstellte. Die Ablehnung der Anrainer hat sich mittlerweile gelegt, und das Industriegebiet entwickelt sich zu einem florierenden Geschäfts- und Wohnzentrum. Zudem ist interessant, dass mit Hilfe der Seilbahn die Zahl der Radnutzer rund um die OHSU stark gestiegen ist.

#### **4.3.2. Fallbeispiel CARACAS, VENEZUELA**

Caracas weist eine Fläche von ca. 800 Quadratkilometern und eine Einwohnerzahl von etwa sechs Millionen Menschen auf. Charakteristisch ist das Zentrum mit hohen Gebäuden, markanten Steigungen und Gefällen sowie einem hohen Anteil an Individualverkehr. Öffentlich ausgebaute Wege und öffentliche Verkehrssysteme sind praktisch nicht existent. Das Erreichen der Wohnviertel ist nur durch enge dichte Wege oder Freitreppen möglich.<sup>162</sup>

60 % der urbanen Bevölkerung bewohnen nur 30% der urbanen Fläche. Der größte Anteil dieser Fläche ist geprägt durch Ausläufer der Anden. Somit haben diese Bewohner keinen Zugang zu Straßen im herkömmlichen Sinn. Lange Fußmärsche durch diese Gegenden sind unabdingbar - über Abhänge und steile Freitreppen.

Das Viertel San Augustin zählt etwa 40.000 Einwohner. Die geografische und soziale Situation dieses Viertels ist paradox. Es liegt an einem sehr hohen, gut sichtbaren und zentralem Punkt in der Stadt, verfügt aber gleichzeitig über keine Anbindung mit dem Rest der Stadt.<sup>163</sup>

---

<sup>161</sup> Vgl. Video Transportation Seminar Webcast..

<sup>162</sup> Vgl. Urban Think Tank

<sup>163</sup> Vgl. Urban Think Tank



**Abbildung 16: Barrio San Augustin**<sup>164</sup>

Jeder Einwohner von San Augustin ist gezwungen durchschnittlich 40 Stufen zu bewältigen, um seine Wohnung zu erreichen. Die Unsicherheit über die Lebensbedingungen, das Fehlen von Infrastruktur, und das Abgeschnittensein von dem Rest der Stadt war ausschlaggebend für eine Initiative zur Verbesserung der Lebenssituation in diesem Viertel, in der auch das Stadtseilbahnprojekt seinen Niederschlag fand.

Im Folgenden werden die unterschiedlichen Parameter näher beschrieben, die ausschlaggebend für die Entscheidung war, eine Seilbahn als öffentliches Verkehrsmittel in dieser Region zu nutzen.

- **Verkehrsnachfrage**

Die Einwohner von San Augustin leben auf engstem Raum, Tür an Tür nebeneinander. Die Eigentumsverhältnisse sind ungeklärt. Die Behausungen sind zum Teil Kartons, Hütten oder auch mehrgeschossige Häuser. Die ganze Siedlung liegt an einem steilen Hang, ohne Straßen und offizielle Wege. Erschlossen ist dieser Stadtteil nur durch Stiegen und enge Gässchen. Die Einführung von einem öffentlichen Verkehrssystem ist somit praktisch unmöglich. Dennoch besteht eine große Nachfrage nach mehr Mobilität und Erleichterung der Verkehrssituation.

Allerdings ist in Venezuela das Trinkwasser teurer als Benzin. Daher lag die Lösung für das Verkehrssystem in San Augustin sehr nahe. Geplant wurde mit mehrspurigen Straßen, die das Viertel durchkreuzt hätten. Viele der Bewohner besitzen jedoch kein Auto und sie hätten ihr Zuhause und das soziale Umfeld mit dem Neubau der Straßen verloren.

---

<sup>164</sup> Quelle: Doppelmayr intern

Die Architekten von Think Tank kämpften gemeinsam mit der Bevölkerung für eine Alternative. Letztendlich entschied sich die staatliche Seite das Straßenprojekt fallen zu lassen und die, von unabhängigen Vertretern, Architekten und der Bevölkerung vorgeschlagene Seilbahn, zu realisieren.<sup>165</sup>

○ **Beeinträchtigung des Stadtbildes, Beeinträchtigung der Umgebung**

Das Bauwerk der zukünftigen Seilbahn besteht grundsätzlich aus Beton und Eisen. Jede Station soll ihren eigenen Charakter entwickeln. Die oberste Station, und somit auch das Aushängeschild der Architektur, wird eine kurvige Form haben, bestehend aus modularen Elementen, um diese möglichst leicht zu formen. Die Kabinen verlassen die Station an zwei Enden, die wie Flügel geformt werden. Jeder Flügel wird durch zwei Standbeine unterstützt. Auch hier spielen Farben eine große Rolle. Die beiden Flügel können beleuchtet und in Szene gesetzt werden.

Die Stationen sind geprägt durch ein Zusammenspiel von Elementen, Plattformen, basierend auf einem Design, dass die Integration von einem einzigartigen System erlaubt: Stufen, Erschließungsformen, Zirkulationsmuster, die Kombination von verschiedenen Materialien und Elementen. Dies alles wird erweitert durch das Erfüllen der Bedürfnisse der ansässigen Bevölkerung, durch kulturelle, soziale, sportive und sonstigen zusätzlichen Einrichtungen.

Weiters wird jede Kabine mit Farben, Linien und einem eigenen Namen dekoriert, um eine Art Persönlichkeit auszustrahlen. Auch die Wege und Stationen werden bezeichnet und farblich markiert. Die Anrainer des Viertels können bei der Auswahl der Farben, Formen und Namen mitentscheiden. Dieses Projekt, bestehend aus Farben und Linien, wurde entwickelt, um der Seilbahn ein Image und eine Identität zu verleihen. Damit soll einerseits die Nutzung der Seilbahn erleichtert werden, andererseits soll sie ein Teil der Kultur des Viertels darstellen.

Da es bei diesem Projekt nicht nur um die Lösung eines Verkehrsproblems geht, sondern um die soziale und kulturelle Entwicklung des ganzen Viertels, aber auch um Prestige, wird sehr viel Wert auf Architektur und Identität des gesamten Bauwerks gelegt. Es soll ein Meilenstein gesetzt werden.<sup>166</sup>

---

<sup>165</sup> Vgl. NZZ Online (2008), [www.nzz.ch](http://www.nzz.ch)

<sup>166</sup> Vgl. Urban Think Tank

- **Verfügbarkeit / Verlust von Land**

Obwohl Seilbahnen nur punktuell in die Umgebung des Barrios eingreifen, sind einige Umsiedelungen nötig. Die dafür benötigten Wohnungen werden in die Stationsgebäude integriert. Bei der Realisierung der ursprünglich geplanten Alternative- der Errichtung von mehrspurigen Straßen- hätten 15% der Wohnungen zerstört werden müssen.<sup>167</sup>

- **Anbindung an bestehende Verkehrsinfrastruktur**

Die Endstation Parque Central ist direkt an die Metro de Caracas angebunden. Die Einwohner des Viertels können so einfach und schnell zwischen dem Zentrum Caracas und ihrem Wohnort pendeln. Dies bedeutet einerseits eine Zeit- und Kostenersparnis, andererseits sind die neuen Wege leichter zu bewältigen.<sup>168</sup>

- **Kompatibilität mit weiteren geplanten Entwicklungen**

Dieses Projekt soll es den Einwohner von San Augustin vereinfachen, ihre Wohnquartiere einerseits, und ihre Arbeitsstätte andererseits, leichter zu erreichen. Gleichzeitig werden die Wege innerhalb des Viertels verbessert, die Treppenanstiege mit Geländer ausgestattet, und es soll für ein neues Kanalisationssystem gesorgt werden. Mit dem Bau der Stationen sollen, wie oben schon beschrieben, Räume für Entspannung, Erholung und Vergnügen geschaffen werden.<sup>169</sup>

- **Dauer der Implementierung**

Im April 2007 setzte der Venezuelanische Präsident, Hugo Chávez, den ersten Spatenstich. Die Eröffnung der Seilbahn war auf Februar 2008 geplant, wurde jedoch auf unbestimmte Zeit verschoben. Grund dafür sind einerseits Materialengpässe, als auch die politische Unsicherheit in diesem Land. Das Projekt wurde von Anhängern, als auch von Gegner der derzeitigen Regierung instrumentalisiert.<sup>170</sup>

- **Soziale Entwicklung**

Die Seilbahn in San Augustin wird fünf Stationen haben, zwei im Tal mit direkter Verbindung zum öffentlichen Verkehrssystem und zur Metro, die anderen drei Stationen werden sich an höher gelegenen Punkten im Inneren des Viertels befinden. Diese wurden gewählt um den Zugang zu den öffentlichen Verkehrsmitteln zu gewährleisten, um Fußgängerwege zu fördern, und um minimalen Einfluss auf bereits existierende Häuser zu nehmen.

---

<sup>167</sup> Vgl. Urban Think Tank

<sup>168</sup> Vgl. Urban Think Tank

<sup>169</sup> Vgl. Urban Think Tank

<sup>170</sup> Vgl. NZZ Online (2008), [www.nzz.ch](http://www.nzz.ch)

Das soziale Programm, in denen die Stationen inbegriffen sind, wurde am 12. April 2007 in San Augustin von den Einwohnern und einem Sozialteam entwickelt und ausgearbeitet.<sup>171</sup> Jede der 5 Stationen wird einem anderen Themenschwerpunkt gewidmet, wie im Folgendem dargestellt:

- **San Augustin**

San Augustin ist eine der Endstationen und wurde dem Tourismus und der Kultur gewidmet. In den Gebäuden der Stationen werden Geschäftslokale, Mehrzweckräume, Besprechungs- und auch Arbeitszimmer vorzufinden sein; für Meetings, Werkstätten und Ähnliches.

- **Estación el Manguito**

Diese Station befindet sich im oberen Teil des Barrios. Da es dort sehr dicht besiedelt ist, war es relativ schwierig Platz für zusätzliche Einrichtungen zu finden. Man entschied sich letztendlich für den Themenbereich Sport und Entspannung.

- **La Ceiba**

Auch diese Station befindet sich im oberen Teil des Viertels und fungiert als Verbindung zu einem Anbau von 16m Höhe. In diesem Anbau sind ein Fitnesscenter, ein Gemeinschaftszentrum, ein Informationszentrum sowie ein Einkaufszentrum eingegliedert. Da sich in der Nähe eine Schule befindet, ist diese Station prädestiniert für Personen, die zwischen 5 und 25 Jahre alt sind. Die Idee ist, die Unterhaltungsmöglichkeiten in zwei Bereiche zu gliedern. Im Süden mit einer Ausstattung für Jugendliche, und im Norden mit Spielmöglichkeiten für Kleinkinder.

- **Hornos de Cal**

Diese Station befindet sich im Zentrum des Viertels, ist weniger dicht besiedelt und befindet sich am höchsten Punkt im Metrocable System. Früher fungierte das Bauwerk als alter Wassertank. Dieser wird nun zu einer symbolischen Station als Meilenstein und Plattform umgebaut. Von diesem Aussichtspunkt hat man Caracas von allen Winkeln im Blick. Von diesem Punkt aus sollen weitere Verbindungen zu anderen Transportmitteln geschaffen werden.

---

<sup>171</sup> Vgl. Urban Think Tank

- **Parque Central**

Parque Central ist die zweite Endstation in diesem Seilbahnsystem. Sie wird als Garage für die Kabinen, als Service- und Kontrollzentren genutzt und ist gleichzeitig die Verbindung zur Metro.<sup>172</sup>

- **Zusätzliche Förderungen**

Im Zuge des Baus der Seilbahn soll die bestehende Infrastruktur repariert, Treppen erneuert, oder neu gebaut, und Boden trockengelegt werden um neue Flächen zu erhalten. Dies soll dazu beitragen, dass bereits bestehende Wegesystem zu verbessern, zu vergrößern und auszubauen, um die Erschließung des Viertels zu erleichtern. Diese neu geschaffenen Räume werden für das Errichten von Balkonen, Gartenanlagen, sportlichen Einrichtungen, Spielplätzen und Orte zur Entspannung genutzt.

Die Seilbahn und die oben erwähnten Entwicklungen sollen dazu beitragen, dem Ort eine neue Identität zu verleihen, die Sicherheit und Lebensqualität zu erhöhen, Arbeitsplätze zu schaffen und die soziale Integration der Bevölkerung, vor allem der Jugendlichen, zu fördern.<sup>173</sup>

### **Fazit**

Entscheidend für die Implementierung der Stadtseilbahn im Stadtteil San Augustin waren neben verkehrstechnischen Problemen (unzureichend Platz für Verkehrswege aufgrund enger Siedlungsstrukturen und ungeklärter Eigentumsverhältnisse) auch soziale Blickpunkte. Durch die Anbindung an die U-Bahn ist es den Einwohnern dieses Viertels möglich schnell und kostengünstig die Innenstadt zu erreichen.

Aufgrund der politischen Situation in Venezuela ist jedoch unklar inwieweit sich die sozialen Förderungsprogramme rund um die Seilbahn durchsetzen können.

---

<sup>172</sup> Vgl. Urban Think Tank

<sup>173</sup> Vgl. Urban Think Tank

## **5. Ergebnis und Auswertung der identifizierten Parameter zur allgemeinen Beurteilung von Seilbahnprojekten im urbanen Bereich**

In diesem Kapitel wird versucht, die zuvor identifizierten projektspezifischen Parameter bei Stadtseilbahnprojekten auf ein allgemeines Niveau zu heben. Das Ziel der zwei vorangegangenen Analysekapitel war die generelle Vorstellung diverser Seilbahnprojekte in Städten und deren Charakteristika sowie die Identifizierung und Ableitung allgemeiner Kriterien, die bei der Realisierung von Stadtseilbahnprojekten zu beachten sind. Der Firma Doppelmayr soll es somit künftig möglich sein, bereits vor der Einreichung von Angeboten sowie bei der Planung konkreter Seilbahnvorhaben im urbanen Bereich diese Parameter für

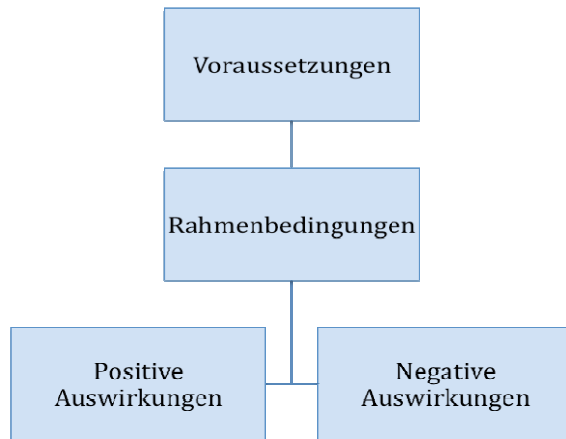
- eine schnellere Abwicklung
- größere Akzeptanz und
- eine höhere Erfolgsquote bei der Umsetzung

heranziehen zu können.

Durch die Ableitung und Analyse der allgemeinen Kriterien wurde ein Kriterienkatalog zur Implementierung von Städten weltweit erarbeitet. Dieser soll es den Verkäufern der Firma Doppelmayr ermöglichen, Chancen, Risiken und K.O-Kriterien für den Einsatz von Seilbahnen in Städten zu erkennen.

Deshalb werden in Kapitel 5.1 die grundsätzlichen Voraussetzungen und Stärken von Seilbahnen in Städten hervorgehoben. Im Zuge dessen wird der Kriterienkatalog dargestellt, der die prinzipiellen K.O-Kriterien für den Bau einer Seilbahn in Städten weltweit festhält. In Unterkapitel 5.2 werden weitere Rahmenbedingungen vorgestellt, die nötig sind, um Seilbahnen in urbanen Gebieten zu errichten. In 5.3 und 5.4 werden die positiven und negativen Auswirkungen sowie deren Konsequenzen von Seilbahnen in Städten näher geschildert. Abbildung 17 gibt einen Überblick über den Aufbau von Kapitel 5.





**Abbildung 17: Überblick Kapitel 5**

### **5.1. Grundsätzliche Voraussetzungen und Stärken für den Bau einer Seilbahn in urbanen Gebieten**

Mit Hilfe der Abbildung 18 soll aufgezeigt werden, welche grundsätzlichen Voraussetzungen nötig sind, um erfolgreich Seilbahnen in urbanen Gebieten zu implementieren. Die Intention dieser Abbildung ist, dass man jede beliebige Stadt zur allgemeinen Bewertung bezüglich der Implementierung von Stadtseilbahnprojekten heranziehen kann.

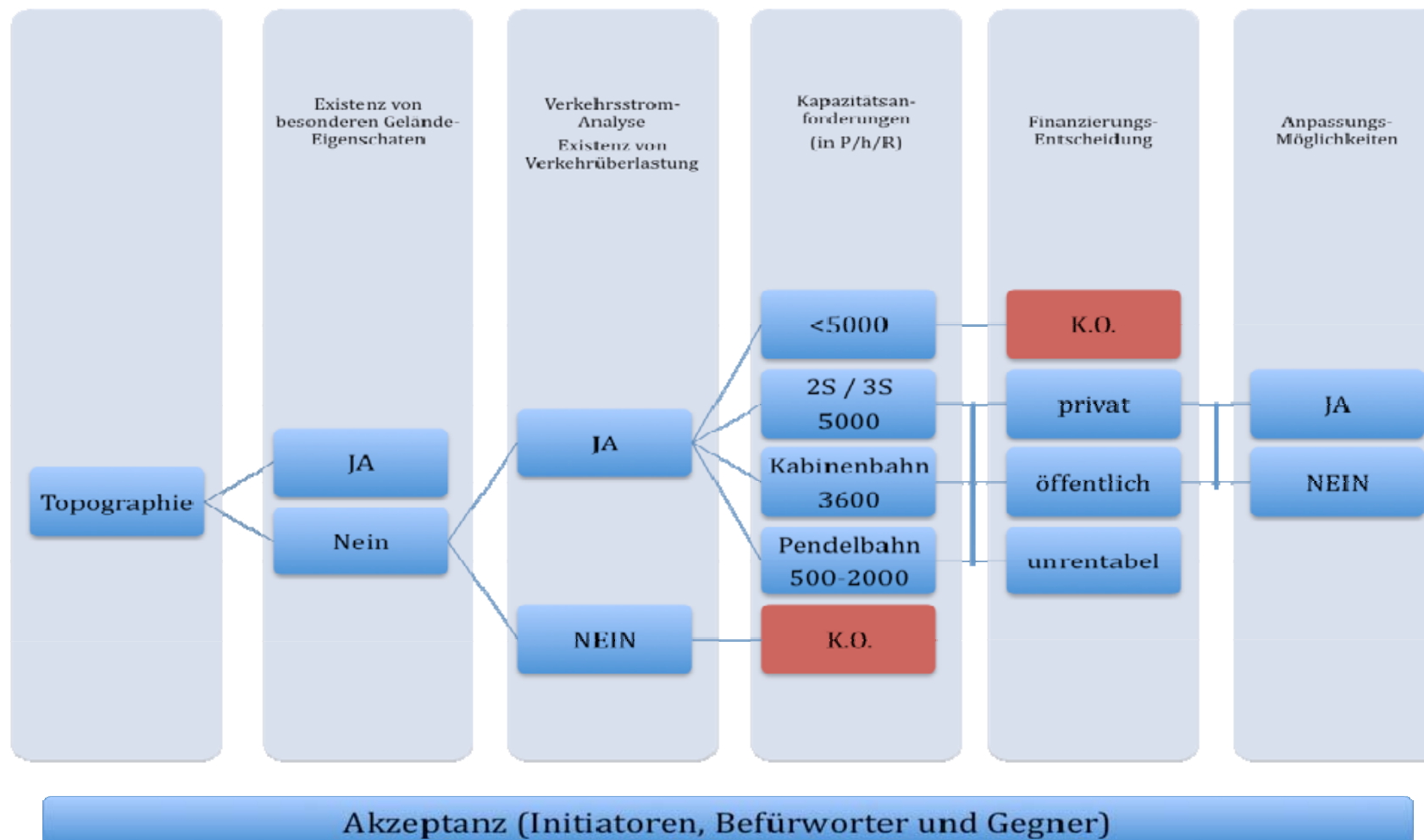


Abbildung 18: Voraussetzungen für Seilbahnen im urbanen Bereich

In Folge wird die in der Abbildung dargestellte Systematik kurz zusammengefasst, um in Folge auf jeden zu beachtenden Aspekt in Unterkapiteln im Detail einzugehen.

Anfangs wird vorgeschlagen, die Stadt nach besonderen Geländeeigenschaften hin zu untersuchen, da dies den größten Vorteil von Seilbahnen gegenüber anderen Verkehrsmitteln darstellt. Beispiele für besondere schwer überwindbare Geländeeigenschaften sind etwa Steigungen und Gefälle, zu überquerendes unwegsames Gelände sowie Gewässer. Falls solche Gegebenheiten identifiziert werden können, macht es Sinn, sich mit der Ausarbeitung des Konzepts und somit auf die Implementierung von Stadtseilbahnen auf diese Gebiete zu konzentrieren.

Gibt es keine derartigen unwegsamen Gelände, bleibt die Konzentration auf die allgemeine Verkehrssituation aufrecht. Zu Beginn steht die Analyse der Verkehrsströme zur Identifizierung von Gebieten mit kontinuierlichen (täglichen) Verkehrsverdichtungen und Staus. Zu Stoßzeiten sind auch herkömmlichen Verkehrsmittel, wie Busse bis an ihre Grenzen ausgelastet.

Gibt es weder unwegsames Gelände zu überwinden, noch Staus oder schwierige Verkehrssituationen, scheiden Seilbahnen in einem allgemeinen Analyserahmen, nach Meinung der Autorin, als rational argumentierbares alternatives Beförderungskonzept im öffentlichen Personennahverkehr aus.

Wenn jedoch die obigen Probleme existent sind - und das sind in der Regel meistens die Stauprobleme in Städten - muss geklärt werden, ob Seilbahnen den jeweiligen Kapazitätsanforderungen gerecht werden können. Pendelbahnen haben mit 500-2000 Personen pro Stunde und Richtung die kleinste Kapazität. Danach folgen Kabinenbahnen, die eine Leistung von 3600 Personen pro Stunde und Richtung aufweisen. 2S und 3S Bahnen sind fähig bis zu 5000 Personen pro Stunde und Richtung zu befördern. Mit derzeitigem Stand der Technik ist es nicht möglich, mittels Seilbahnen mehr Personen als 5000 P/h/R zu befördern. Sollten die Anforderungen diese Zahl überschreiten, scheiden Seilbahnen für den Einsatz im öffentlichen Verkehr aus.

Weiters stellt die Finanzierung ein Kernproblem dar. Es muss geklärt werden, ob das Projekt wirtschaftlich bzw. sozial sinnvoll erscheint. Da bei öffentlichen Projekten die Wirtschaftlichkeit meist nicht an erster Stelle steht, wird der Schwerpunkt bei sozialen Aspekten liegen. Falls dies nicht der Fall sein sollte, sind Private Public Partnership

Modelle<sup>174</sup> zur Finanzierung vorstellbar. Weiters sind Seilbahnhersteller zusehends bereit, Seilbahnen selbst zu betreiben, was für die Verkehrsbetriebe aufgrund der fehlenden Erfahrung mit Seilbahnen einen Vorteil darstellt.

Grundsätzlich müssen Seilbahnen den allgemeinen Anforderungen an öffentliche Verkehrsmittel gerecht werden. Das Produkt Seilbahn muss für völlig neue Situationen modifiziert werden. Im öffentlichen Verkehr sind nicht Wintersportler die Zielgruppe und Benutzer der Bahn. Einwohner, Touristen und sonstige Nutzer legen größeren Wert auf Komfort, Behindertengerechtigkeit, Sicherheit und dem allgemeinen Beförderungsanspruch. Fraglich ist, ob Seilbahnhersteller mit ihren derzeitigen Produkten für Städte diesen Anforderungen auf lange Sicht gerecht werden können.

Meteorologie ist nur in den seltensten Fällen ein Verhinderungsgrund für den Einsatz von Seilbahnen. Sie können auch extremen Wettersituationen standhalten.

Während des ganzen Entscheidungsfindungsprozesses müssen Befürworter, Initiatoren und Gegner der Seilbahnen identifiziert und überzeugt werden. In vielen Städten gibt es starke Lobbys, die ihre Positionen stark verteidigen. Vertreter von anderen Verkehrsmitteln werden den Seilbahnen skeptisch und konkurrierend gegenüberreten. Potentielle Entscheidungsträger in Städten sind Verkehrsbetriebe, Politiker, Verkehrsplaner und Architekten. Jedoch muss zuerst und vor allem die Bevölkerung von der innovativen Möglichkeit „Seilbahn als öffentliches Verkehrsmittel in der Stadt“ erst informiert, und dann überzeugt werden, was gewiss keine einfache Zielformulierung darstellt.

Im Folgenden wird auf die einzelnen Voraussetzungen und „best practice“-Beispiele von erfolgreichen Stadtseilbahnprojekten für den Bau von Seilbahnen im urbanen Gebiet näher eingegangen.

### **5.1.1. Voraussetzungen an das Verkehrsmittel Seilbahn**

- **Topographie**

---

<sup>174</sup> PPP: Form der kooperativen Zusammenarbeit zwischen öffentlicher Verwaltung und Privatwirtschaft bei der Konzeption, Planung, Erstellung, Finanzierung sowie dem Betreiben und Verwerten von bislang in staatlicher Verantwortung erbrachten Aufgaben beziehungsweise Dienstleistungen (wie z. B. Infrastruktur). Die Zusammenarbeit variiert v. a. bezüglich der Verteilung von Entscheidungsbefugnissen und Eigentumsrechten zwischen privaten und staatlichen Akteuren. Quelle: Brockhaus (2005a), in [www.lexika.tanto.de](http://www.lexika.tanto.de)

Eine der größten Stärken einer Seilbahn ist das Überwinden von unwegsamem Gelände, Berge, Schluchten und Gewässer jeglicher Art. Es müssen nur Stützen errichtet werden und Seilbahnen überwinden jegliche Hindernisse. Dies begründet den Einsatz in Skigebieten auf der ganzen Welt.

Darüber hinaus können Seilbahnen beispielsweise im Vergleich Straßenbahnen, Steigungen sehr leicht überwinden.

Es ist ebenfalls sehr wichtig anzuführen, dass Seilbahnen aber auch auf ebenen Flächen, zum Beispiel in Stadtzentren, Vorzüge haben, die später näher erläutert werden.

- **Verkehrssituation**

Wie bereits beschrieben haben sehr viele Städte Probleme mit Verkehrsüberlastungen. Wie im Fall von Algier sind traditionelle Städte nicht für die ständig wachsende Masse von Verkehrsfahrzeugen gerüstet und selbst öffentliche Verkehrsmittel wie Busse erliegen oft dem Verkehr. Auch am Beispiel von Caracas wurde aufgezeigt, dass die Überwindung von Distanzen mit Bussen oder Autos in Slums nahezu unmöglich ist.

Solche und durch Verkehrsüberlastung verursachte Verkehrssituationen können mit Luftseilbahnen relativ leicht überwunden werden.

- **Kapazität**

Wie man am Beispiel Algier und New York (Roosevelt Island) deutlich sieht, sind Seilbahnen als Zubringer bzw. Ergänzungsverkehrsmittel gut geeignet. Mit derzeitigem Stand der Technik ist es jedoch nicht möglich eine Luftseilbahn als Massenverkehrsmittel, respektive als Ersatz oder komplementär zu einer U- Bahn einzusetzen.

Allerdings sind Massenverkehrsmittel schwer zu definieren. Denn eine 3S Bahn hat eine Leistung bis zu 5000 Personen pro Stunde und Richtung. Um dieselbe Leistung mit Bussen zu gewährleisten, würde man 100 Gelenkbusse mit jeweils 100 Plätzen pro Stunde und einem Bustakt von 1,2 Minuten verkehren lassen müssen. Das ist im Stadtverkehr praktisch unmöglich. Jedoch verkehren in vielen, vor allem südamerikanischen Städten ausschließlich solche Busse als „Massenverkehrsmittel“.<sup>175</sup>

- **Finanzierung / Kosten / Wirtschaftlichkeit**

---

<sup>175</sup> Fachgespräch Auer (2008)

Es ist kaum möglich den Kilometerpreis einer Seilbahn festzulegen. Jedoch werden die Seilbahnhersteller nicht umhin kommen, eine Formel zu kreieren, um Seilbahnen mit anderen Verkehrsmitteln objektiv vergleichen zu können.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass bei öffentlichen Projekten immer zumindest ein Teil kommunal bezahlt bzw. öffentlich gefördert werden wird. Die Ticket-Preise können im öffentlichen Sektor nicht beliebig festgesetzt werden, sondern müssen unter bestimmten Voraussetzungen festgelegt werden.

Zur Evaluierung der Finanzierungskosten müssen zuerst allgemeine Informationen erhoben werden wie:

- Anlagenlänge
- Betriebszeiten der Bahn
- Geschätzte Passagierzahlen im Durchschnitt und zu Spitzenzeiten
- Durchschnittlicher Fahrpreis der Seilbahn

Um konkrete Zahlen bezüglich Gesamtinvestitionshöhe, Gesamtbetrieb und Verwaltungskosten auszurechnen, wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

*Seilbahntechnik*

+ *Hoch- und Tiefbau*

**= Gesamtinvestitionen der Seilbahn**

*Betriebskosten, Verwaltungskosten und Diverses*

+ *Zinskosten*

**= Gesamtbetriebs- und Verwaltungskosten.**

Der Lebenszyklus von Stadtseilbahnen kann noch nicht abgeschätzt werden, da es Stadtseilbahnen, die 365 Tage im Jahr in Betrieb sind (bis zu 16 Stunden täglich), noch nicht sehr lange in dieser Form gibt. Die Firma Doppelmayr versucht derzeit aber von ihrer Tochterfirma DCC (Doppelmayr Cable Liner) diese Zahlen zu erheben.

Da Seilbahnhersteller derzeit noch keine großen Erfahrungen im öffentlichen Personenverkehr mitbringen, ist es wichtig, mögliche Zusatzkosten zu berücksichtigen. Es ist möglich, dass Städte völlig andere Vorstellungen bezüglich dem Design der Kabinen, Stützen und Stationen haben. Sehr gut wird diese Problematik durch das Beispiel Portland veranschaulicht, da die Preise der Kabinen, Stationen und der Stütze bis zum Fertigstellen der Bahn explodiert sind.

- **Anforderungen an das Verkehrsmittel Seilbahn**

Die allgemeinen Anforderungen der Verkehrsmittel im urbanen Verkehr unterscheiden sich sicherlich deutlich mit jenen im Ski- bzw. Tourismusverkehr. Alle Fahrzeuge müssen behindertengerecht gestaltet sein, das Ein- und Aussteigen für ältere Personen oder Personen mit Kinderwägen dürfen kein Problem darstellen. Die Hersteller von Seilbahnen müssen sich an die neuen Gegebenheiten anpassen, Zutrittsysteme, der Komfort, Einrichtungen und Ausstattung in den Kabinen, die Ausstattung in den Stationen und Sicherheitsvorkehrungen müssen neu konzipiert werden.

Da Stadtseilbahnen nahezu 365 Tage in Betrieb sind, ist es unabdingbar, Wartungen und Revisionen schneller und effizienter durchführen zu können.

Ein derzeit noch ungelöstes Problem in der Seilbahnbranche ist die Kurvengängigkeit des Systems. Kurven können nur in sehr kleinen Winkeln ausgeführt werden. Für Richtungsänderungen müssen Zwischenstationen eingebaut werden. Luftseilbahnen sind ein relativ inflexibles Verkehrsmittel, die Möglichkeit von Kurven ist, wie oben beschrieben, technisch noch nicht zufrieden stellend gelöst, sowie das Ein- und Aussteigen entlang der Trasse zwischen den Stationen, unmöglich. Die Infrastruktur ist starr und somit können Haltestellen, wie es bei Bussen möglich ist, nicht einfach geändert werden.

- **Meteorologie**

Seilbahnen werden heute hauptsächlich in Winterregionen eingesetzt. Regionen mit Wind, Eis und viel Schnee. Selbst in den gefährlichsten Erdbebengebieten der Welt, sind Seilbahnen ständig in Betrieb. Winde können den Einsatz von Luftseilbahnen einschränken, oder sogar außer Kraft setzen, allerdings erst, je nach System, bei Windgeschwindigkeiten bis zu 100-120 km/h.

- **Akzeptanz, Bekanntheit, Überzeugung**

Seilbahnen als öffentliches Verkehrsmittel in urbanen Räumen sind fast gänzlich unbekannt.

Städte und Verkehrsbetriebe im Allgemeinen sind meist die Auftraggeber für Verkehrssysteme innerhalb einer Stadt. Da Seilbahnen so gut wie überhaupt nicht bekannt sind, werden sie für den innerstädtischen Verkehr von vornherein nicht in Betracht gezogen. Die Verkehrsplaner, seien sie auch noch so innovativ, sind auf ihre Auftraggeber angewiesen, und diese wollen meist kein neues, zusätzliches System in der Stadt. Weiters sind auch Buslobbys und Ähnliche sehr stark vertreten. Beispielsweise wird Siemens nicht daran interessiert sein, sich vom Markt verdrängen zu lassen. Nach der Meinung von Professor Schopf müssen Seilbahnhersteller Nischen finden wo dieses Konkurrenzsystem nicht so stark, oder gar nicht vorhanden ist.<sup>176</sup>

## **5.2. Rahmenbedingungen für den Bau von Stadtseilbahnen**

### **5.2.1. Integration und Anbindung an andere Verkehrsmittel**

Seilbahnen sind ideale Zubringer- oder Ergänzungsverkehrsmittel zu sämtlichen öffentlichen, und auch privaten Verkehrsmitteln. Es macht Sinn Stadtseilbahnen in bestehende oder geplante öffentliche Verkehrsnetze zu integrieren.

Seilbahnen können als Zubringer in Städte dienen, wie am Beispiel von Skikda deutlich wird. Möglich ist auch der Einsatz als Ergänzung zur U-Bahn wie im Fall von New York. Seilbahnen können sich auch als Hauptverkehrsmittel behaupten. Gerade in eher kleineren Städten, in Hanglage oder mit schwerwiegenden Verkehrsproblemen ist dies in Zukunft vermehrt vorstellbar.

### **5.2.2. Seilbahn als Attraktion**

Anmerkend muss angeführt werden, dass eine Stadtseilbahn zu diesem Zeitpunkt niemals als reines Transportmittel gesehen wird, da auch der Zusatznutzen Tourismus positiv zum Tragen kommen kann.

### **5.2.3. Stadtkonzepte**

Themen wie Umweltschutz, knappe Ressourcen und Emissionen rücken vermehrt in das Zentrum weltweiter Diskussionen. Lösungen sind gefragt. Maut, der hohe Ölpreis, Umweltschutzaufgaben und dergleichen tragen dazu bei, die Situation zu verbessern,

---

<sup>176</sup> Fachgespräch Schopf (2008)



doch um einschneidende Veränderungen hervorzurufen, sind grundsätzlichere Konzepte notwendig. Als Beispiel wird das Konzept aus Abu Dhabi vorgestellt. Es wird eine Stadt errichtet, die weder Kohlendioxid emittiert, noch Abfall produziert. Autos sind streng verboten- sogar beim Aufbau der Stadt. Strom wird aus erneuerbaren Energien, wie Windkraft und Solar, gewonnen.

Doch das Einsparen von Energie soll keinesfalls zu einem Verlust von Lebensqualität führen. Für die zukünftigen 50.000 Einwohner der Stadt, die ihr Auto am Rand der Stadt abstellen müssen, wird ein engmaschiges, öffentliches Verkehrsnetz bereitgestellt. Auch auf Klimaanlage muss nicht verzichtet werden - kühle Luft wird aus tieferen Erdschichten an die Oberfläche befördert.<sup>177</sup>

Da auch Seilbahnen mit Strom betrieben werden, könnten sie zukünftig ebenfalls in ähnliche Konzepte integriert werden.

#### **5.2.4. Sicherheit**

Seilbahnen gelten als sicherstes Verkehrsmittel. Unfälle kommen äußerst selten vor und sind meist auf menschliches Versagen zurückzuführen. Die Wahrscheinlichkeit in Österreich aufgrund eines Seilbahnunfalls zu sterben liegt bei rund 1:28 Millionen.<sup>178</sup>

#### **5.2.5. Umweltauswirkungen**

Themen wie Umwelt und Lärm treten immer mehr in den Blickpunkt der Öffentlichkeit. Energiekosten steigen, Ressourcen sind knapp und trotzdem sollen die hohen Lebensstandards erhalten werden.

Seilbahnen werden, wie gesagt, durch Strom betrieben. Wenn dieser Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wurde, verursachen Seilbahnen keine direkten, also bei der Verbrennung entstehenden, CO<sub>2</sub> Emissionen. Weiters sind Seilbahnen im Vergleich zu den meisten anderen öffentlichen Verkehrsmitteln nahezu geräuschlos.

Bei den folgenden Abbildungen sind nur die Emissionen zur Erzeugung der Energieträger (Strom, Kerosin, Benzin und Diesel), also indirekte bzw. vorgelagerte Prozessemissionen, berücksichtigt. Bei den Angaben zu den Seilbahnen wird mit einer 3S mit einer Gesamtförderleistung von 5000 Personen pro Stunde, 5 Stationen und

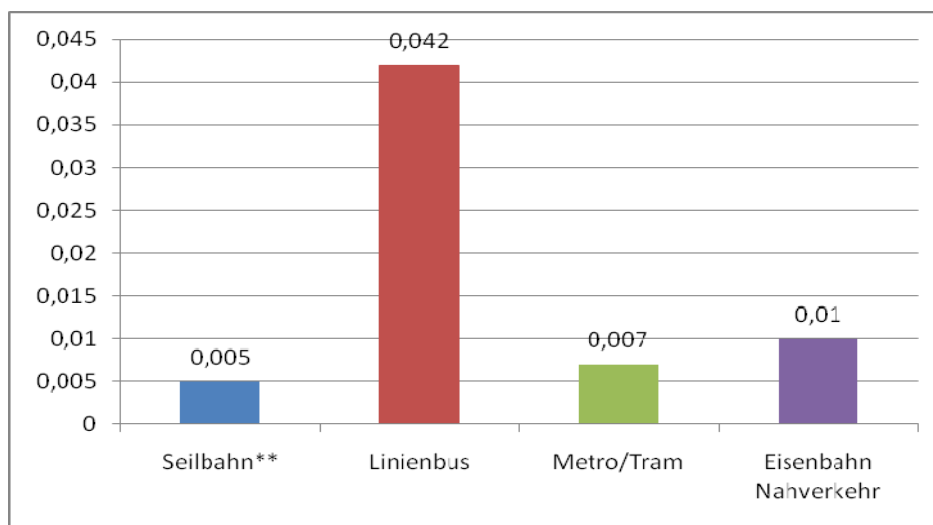
---

<sup>177</sup> Vgl. Spiegel Online (2008), in [www.spiegel.de](http://www.spiegel.de)

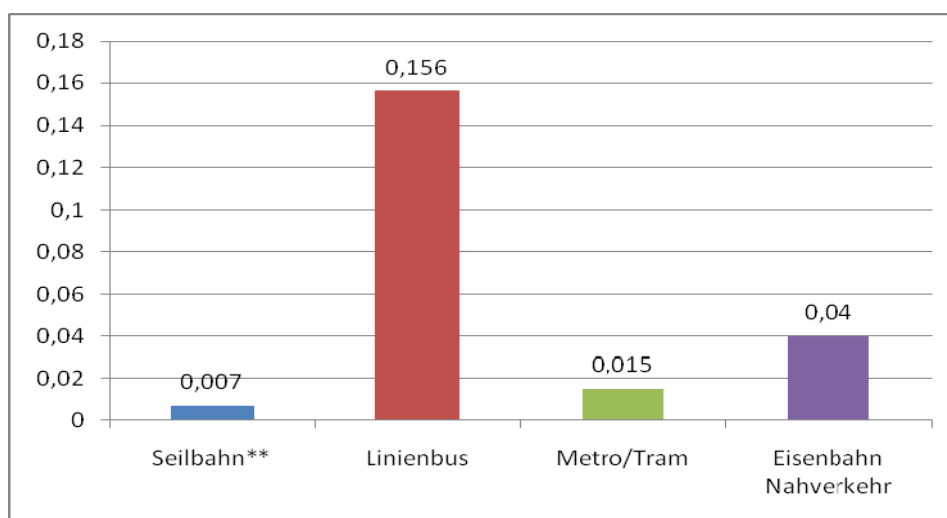
<sup>178</sup> Vgl. Wirtschaftskammer Österreich (2000), in [www.wko.at](http://www.wko.at)

einer Geschwindigkeit von 21,6 km/h gerechnet. Die Seilbahnen haben eine durchschnittliche Leistungsaufnahme von 720kWh und einer Gesamtlänge von 7,1 km. Die restlichen Daten kommen vom Umweltbundesamt Deutschland und wurden angepasst an Emissionswerte für Österreich nach dem Umweltbundesamt Österreich. Weiters wurden sie um die Werte für die Sky-Tram- Aachen ergänzt.

Als Berechnungsbasis dienten die vom Umweltbundesamt Österreich ermittelten Emissionsfaktoren, die bei der Produktion einer Kilowattstunde Strom in Österreich im Jahre 2005 durchschnittlich anfielen.<sup>179</sup>



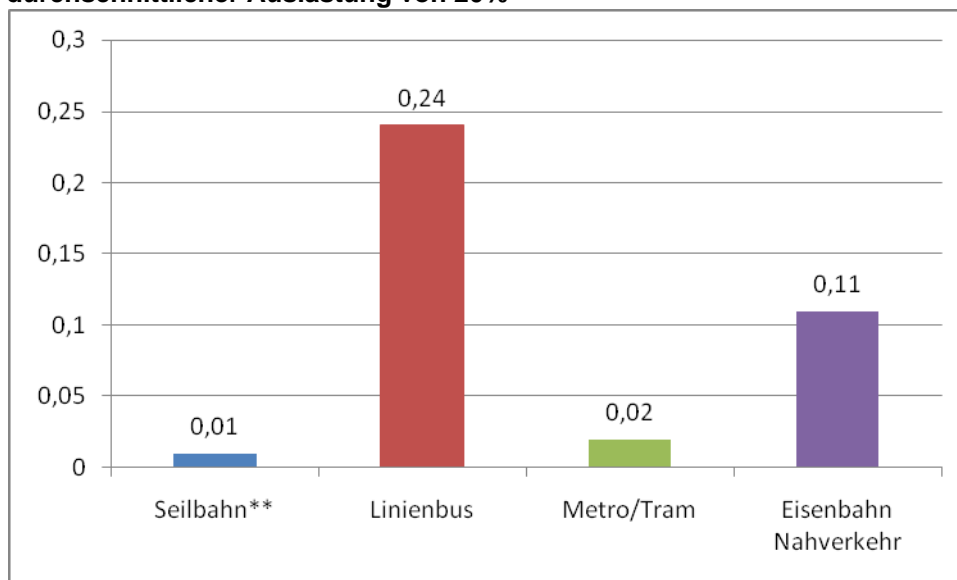
**Abbildung 19: Indirekte Feinstaubemission (Gramm/Personen-km) bei durchschnittlicher Auslastung von 20%<sup>180</sup>**



<sup>179</sup> Vgl. Fachgespräch Auer (2008)

<sup>180</sup> Vgl. Fachgespräch Auer (2008)

**Abbildung 20: Indirekte Kohlenmonoxidemissionen (Gramm/Personen-km) bei durchschnittlicher Auslastung von 20%<sup>181</sup>**



**Abbildung 21: Indirekte Stickoxidemissionen (Gramm/ Personen-km) bei durchschnittlicher Auslastung von 20%<sup>182</sup>**

### 5.2.6. Verlässlichkeit des System

Seilbahnen verfügen im Allgemeinen über eine sehr hohe Verlässlichkeit (99,7 %). Das System muss allerdings noch oft und aufwendig gewartet werden. Seilbahnhersteller arbeiten derzeit an der Vereinfachung der Wartung, trotzdem muss davon ausgegangen werden, dass Seilbahnen über einen bestimmten Zeitraum im Jahr, aufgrund von Wartungsarbeiten, außer Betrieb sind. Es ist deshalb wichtig, alternative Verkehrsmittel oder eventuell ein redundantes Seilbahnsystem, einzuplanen.

### 5.2.7. Platzbedarf

Wie am Beispiel von Caracas in Venezuela aufgezeigt wurde, greifen Seilbahnen nur punktuell in die Umgebung ein - im Gegensatz zu den geplanten Straßen. Geht man davon aus, dass bereits ein Straßennetz vorhanden ist, haben Busverkehre den geringsten Eingriff in die Umgebung. Es muss aber bedacht werden, dass auch Straßen gebaut und gewartet werden müssen.

Weiters ist es möglich Seilbahnen relativ leicht wieder abzutragen und das Stadtbild wiederherzustellen. Dies ist bei Straßen kaum vorstellbar.

<sup>181</sup> Fachgespräch Auer (2008); Gesamte = direkte und indirekte (vorgelagerte) Emissionen.

<sup>182</sup> Vgl. Fachgespräch Auer (2008)

Je nach Umgebung könnte der Bau der Stationen oder Stützen es erforderlich machen, Einwohner ihres Grundstückes zu enteignen. Die gesetzliche und politische Grundlage eines jeden Landes entscheidet über die Dauer und Komplexität solcher Vorhaben.

Ähnlich verhält es sich bei Baubewilligungen. Wahrscheinlich ist aber, dass Seilbahnen, aufgrund der fehlenden Erfahrung des Systems in Städten, längere und intransparentere Entscheidungswege durchlaufen müssen als bekannte und bewährte Systeme.

### **5.3. Positive Auswirkungen**

#### **5.3.1. Wirtschaftliche Entwicklung des Gebiets**

Durch den Bau und Betrieb von Seilbahnen können neue, direkte und indirekte Arbeitsplätze geschaffen werden. Die Umgebung wird durch die Nutzung der Stationen für unterschiedliche Zwecke neu belebt. In den Stationen können etwa Restaurants, Shops oder auch Einkaufszentren eingegliedert werden. Zudem ist vorstellbar, dass zusätzliche Einnahmen durch die Nutzung der Kabinen als Werbeflächen generiert werden.

Am Beispiel Portland kann man derzeit beobachten, wie sich das Industriegebiet Waterfront District zu einem belebten wirtschaftlich florierenden Wohn- und Arbeitsgebiet entwickelt. Die Universität kann sich nun durch die schnelle Verbindung zum Hauptgebäude weiter vergrößern.

#### **5.3.2. Soziale Entwicklung**

An den südamerikanischen Beispielen erkennt man vor allem die soziale Entwicklung im Rahmen des Baus und Betriebs der Seilbahn.

Es wird Wert darauf gelegt, dass verschiedene Komponenten der Seilbahn im Einsatzland produziert werden können, um die Wirtschaft vor Ort zu beleben. Zudem werden die Stationsgebäude genutzt, um soziale Einrichtungen anzusiedeln. Die Bewohner haben die Möglichkeit sich dort zu entspannen, Sport zu treiben, sich weiterzubilden, oder einfach Hilfe zu suchen.

In Medellín zum Beispiel, hat sich auch die Sicherheit der Gegend um die Stationen, stark verbessert. Anfangs konnten Monteure der Seilbahn nicht ohne Sicherheitskräfte auskommen, heute können sich selbst Touristen frei bewegen.

### **5.3.3. Zusätzliche Einnahmemöglichkeiten**

Da Seilbahnen keine herkömmlichen, bodengebundenen Verkehrsmittel sind, ist es wahrscheinlich, dass auch vermehrt Touristen angezogen werden. Es ist vorstellbar, dass in den Stationen Souvenirs und Tickets für verschiedene touristische Veranstaltungen angeboten werden. Zudem können auch Stationen selbst für Events aller Art genutzt werden.

## **5.4. Negative Auswirkungen und Barrieren**

### **5.4.1. Privatsphäre**

Alle Verkehrsmittel haben, wenn sie in Wohngebieten verkehren, einen Einfluss auf die Privatsphäre. Seilbahnen gewähren hauptsächlich Blicke in Hinterhöfe, Gärten und Dachfenster, während Busse nur Einblick in die ersten Etagen der Häuser ermöglichen. Häuser, die in der Nähe der Stationen angesiedelt sind, sind stärker beeinträchtigt. Bis die Kabinen ihre volle Höhe erreicht haben, sind, wie beim Bus, Einblicke in Fenster möglich.

Wie sehr die Privatsphäre bei der Implementierung eines Stadtseilbahnsystems eine Rolle spielt, hängt stark von kulturellen Unterschieden ab. Während in den Slums von Südamerika die Einführung einer Seilbahn unter diesen Gesichtspunkten kein Problem darstellt, gab es in Portland mehr Bedenken. Dieses Problem erfordert sehr viel Sensibilität. Anrainer müssen informiert, und in den Planungsprozess einbezogen werden.

### **5.4.2. Psychologische Barrieren**

Für Verkehrsplaner, Architekten, Politiker, Verkehrsbetriebe und Städte sind Seilbahnen ein völlig neues, unbekanntes System. Neuem gegenüber reagieren Menschen allgemein eher skeptisch und unsicher.

Der Unterschied zwischen Seilbahnen und „herkömmlichen“ Verkehrsmitteln ist die Höhe. Da öffentliche Verkehrsmittel für alle Personen geeignet sein müssen, ist es

wichtig das Gefühl, das mit der Gefahr Höhe einhergeht, weit möglichst einzuschränken. Vor allem im Fall von längeren Stillständen (z.B. bei starkem Wind) oder Notfällen könnte es zu Panik kommen.

Laut Herrn Dipl.-Ing. Friedreich ist das größte Problem der Seilbahnen in Städten die Zugänglichkeit. Damit ist gemeint, dass aufgrund der Höhe nicht jeder im Stande bzw. gewillt ist, dieses Verkehrsmittel zu benutzen. Da dies aber eine Voraussetzung für ein öffentliches Verkehrsmittel ist, sind die Städte oder Verkehrsbetriebe gezwungen, Alternativen anzubieten.<sup>183</sup>

Außerdem könnten die relativ engen Kabinen bei Umlaufbahnen (z.B. 8 MGD) für Menschen mit Platzangst beengend wirken.

#### **5.4.3. Überzeugungsarbeit**

Luftseilbahnen werden mit Berg, Winter, Skifahren und Tourismus assoziiert und nicht als ernst zu nehmendes öffentliches Verkehrsmittel im urbanen Bereich angesehen. Um Gegenteiliges in den Köpfen der Verantwortlichen und in der breiten Bevölkerung zu verankern, bedarf es einer Menge an Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit sowie Marketingaktivitäten und Mittel. Das System Seilbahn, die Technik und Einsatzmöglichkeiten sind für Städte weitgehend unbekannt. Es liegt an den Herstellern, Basisarbeit zu leisten und möglichst verständlich zu informieren.

Große Unterstützung bei diesem Prozess würde ein realisiertes Referenzprojekt (zum Beispiel Koblenz) leisten.

#### **5.4.4. Veränderung des Stadtbildes**

Laut Professor Schopf von der Technischen Universität Wien, Institut für Verkehrswirtschaft, können sich Kabinenbahnen aus zwei Gründen nicht durchsetzen. Einerseits wollen Verkehrsbetriebe kein zusätzliches Verkehrssystem in der Stadt. Das zweite große Problem ist das der Ästhetik des Stadtbildes. Potenzial sieht der Hochschulprofessor hauptsächlich in der Erschließung neuer Gebiete, die spezielle Anforderungen haben. Wenn alle anderen Systeme wegfallen, könnte die Seilbahn stark werden. In Regionen wie sie in China anzutreffen sind, wo die Bedienung des

---

<sup>183</sup> Fachgespräch Friedreich (2008)

öffentlichen Verkehrs ausschließlich über Busse erfolgt und Ästhetik keine große Rolle spielt, sind Seilbahnsysteme vorstellbar.<sup>184</sup>

#### **5.4.5. Vibrationen und Schwingungen**

Bei der Planung und beim Bau von Seilbahnen muss bedacht werden, dass die Konstruktionen in den Stationen und bei der Überfahrt der Stützen Vibrationen und Schwingungen verursachen können. Durch geeignetes Dämmmaterial kann dies aber größtenteils verhindert werden.

---

<sup>184</sup> Fachgespräch Schopf (2008)

## **6. Zusammenfassung und Zukunftsaussichten**

### **6.1. Zusammenfassung**

Weltweit sind große, aber auch kleinere Städte durch den täglichen Verkehr überlastet. Um dieses Problem zu lösen, sind innovative Systeme gefragt. Seilbahnen können dazu einen Teil beitragen. Sie weisen Stärken dort auf, wo herkömmliche bodengebundene Verkehrsmittel an ihre Grenzen stoßen. Klare Vorteile sind unwegsames Gelände wie Hänge, Gewässer oder sonstige Hindernisse, da Seilbahnen darüber hinweg schweben. Auch Staus und Überlastungen können auf diese Art und Weise überwunden werden.

Derzeit sind Seilbahnen Nischenlösungen. Es gibt nur wenige Referenzprojekte, auf die verwiesen werden kann. Das System in der Stadt muss sich bewähren und Produktanpassungen sowie neue Entwicklungen sind wahrscheinlich notwendig.

Vor allem die fehlende Erfahrung der Verkehrsplaner, Stadtverwaltungen, Architekten und sonstigen Entscheidungsgruppen hindert jedoch die Implementierung von Seilbahnen in urbanen Gebieten. Das System wird zudem größtenteils mit Bergen, Schnee und Eis assoziiert.

Es ist daher Aufgabe der Seilbahnhersteller potentielle Auftraggeber, Interessenten sowie auch die Allgemeinheit über die Vorteile von Luftseilbahnen gegenüber anderen alternativen Verkehrsmitteln im ÖPNV zu informieren und zu überzeugen.

### **6.2. Zukunftsaussichten**

Als Ausblick in der Seilbahnbranche kann auf das mögliche zukünftige System der „Autoseilbahn“ hingewiesen werden. Anstatt nur einzelne Personen in den Kabinen zu befördern, werden ganze Autos transportiert. Dieses System wird ansatzweise im VW Werk Bratislava umgesetzt, jedoch nur, um die Autos per Luftseilbahn von der Produktionshalle über einen Parkplatz bis zum Testgelände zu transportieren (siehe Abbildung 22).





**Abbildung 22: Autotransport per Luftseilbahn im Volkswagen Werk Bratislava**

Unumgänglich für den Betrieb im öffentlichen Verkehr sind Anpassungen bezüglich der Sicherheit, der Schnelligkeit und auch der Kapazität. Das System ist zum derzeitigen Zeitpunkt für den Einsatz in Städten nicht ausgereift, es ist aber vorstellbar, Flüsse, Straßen oder Ähnliches mit Seilbahnen speziell für Autos zu überwinden.

## Literaturverzeichnis

**Auer** (2007): „Der Einsatz von Luftseilbahnen als öffentliche Verkehrsmittel in urbanen Räumen“, Trier, 2007

**Bartholet Maschinenbau AG** (2008): Unternehmen: <http://www.bmf-ag.ch/unternehmen.php> (1.10.08)

**Baumann, P.**(2007): Vortrag Algerien, SBS Generalversammlung

**Brockhaus** (2005): Brockhaus- die Enzyklopädie, 21., neu bearbeitete Auflage, Leipzig, Mannheim, Online Ausgabe, 2005-07 in [http://lexika.tanto.de/artikel.php?TANTO\\_SID=a31a131f73f94b9148e8e9af54ac4206&TANTO\\_KID=wu\\_wien&TANTO\\_AGR=41197&shortname=b24&artikel\\_id=20007307](http://lexika.tanto.de/artikel.php?TANTO_SID=a31a131f73f94b9148e8e9af54ac4206&TANTO_KID=wu_wien&TANTO_AGR=41197&shortname=b24&artikel_id=20007307) (16.10.08)

**Brockhaus** (2005a): Brockhaus- die Enzyklopädie, 21., neu bearbeitete Auflage, Leipzig, Mannheim, Online Ausgabe, 2005-07 in [http://lexika.tanto.de/artikel.php?TANTO\\_SID=d4aa1aee08ac97215049a26ffae90dfd&TANTO\\_KID=wu\\_wien&TANTO\\_AGR=41197&shortname=b15&artikel\\_id=600089390](http://lexika.tanto.de/artikel.php?TANTO_SID=d4aa1aee08ac97215049a26ffae90dfd&TANTO_KID=wu_wien&TANTO_AGR=41197&shortname=b15&artikel_id=600089390) (31.03.09)

**Bundsgartenschau Koblenz 2011 GmbH** (2008): „Dokumentation Entwurfsplanung, Stand Februar 2008“, 2008

**Carney, T.**(2007): Mass transit that favors the poor, in <http://www.encyclopedia.com/doc/1G1-137876154.html> (28.12.2007)

**Doppelmayr** (2007a): Doppelmayr: Wir, Heft Nr. 176, September 2008

**Doppelmayr Homepage** (2008), News: <http://garaventa.doppelmayr.com/?lid=1&mid?=157&detail=579#listcontentID579> (26.9.08)

**Doppelmayr Homepage** (2008a): Unternehmen: <http://www.doppelmayr.com/default.php?lid=1&frs=210> (21.09.08)

**Doppelmayr Homepage** (2008b), Produkte: <http://www.doppelmayr.com/default.php?lid=1&frs=210> (11.10.08)

**Doppelmayr** (2007a): Automated People Mover Systems by DCC

**Doppelmayr**: (2007b): Standseilbahnen- höchster Fahrkomfort auf Schienen

**Doppelmayr**: (2007c): Kuppelbare Gondelbahnen- technische Perfektion

**Doppelmayr** (2007d): Die Pendelbahn- Königin der Luftseilbahnen

**Doppelmayr** (2007e): 2S Bahnen- Spitzenprodukte der Seilbahntechnik

**Doppelmayr** (2007f): Funitel- Meilenstein der Seilbahntechnik

- European conference of ministers of transport:** “Implement in sustainable urban Travel policies”, national Reviews, 2003
- Frazier, J.B (2007):** Tram keeps Portland on cutting edge of mass transit, in [http://www.usatoday.com/news/nation/2007-02-03-tram\\_x.htm](http://www.usatoday.com/news/nation/2007-02-03-tram_x.htm) (13.12.2007)
- Homepage Groningen (2008):** in <http://www.groningen.nl/functies/pagfunctie.cfm?parameter=759> (23.3.2008)
- Grünbuch der Europäischen Kommission (2007):** „Hin zur neuen Kultur der Mobilität in der Stadt“, Brüssel, 2007 in [http://www.adac.de/images/Gruenbuch\\_EU\\_tcm8-204446.pdf](http://www.adac.de/images/Gruenbuch_EU_tcm8-204446.pdf) (28.01.2009)
- Günther:** Günther W.A.: Seilbahntechnik, Unterlagen zur Vorlesung Seilbahntechnik
- Höfler (2004):** Verkehrsplanung in Verkehrswesen- Praxis, Band 1, 2004
- Homepage der Stadt Koblenz (2008),** in [http://www.koblenz.de/stadtleben\\_kultur/bundesgartenschau\\_wirtschaft\\_und\\_staedtebau.html#Sprung3](http://www.koblenz.de/stadtleben_kultur/bundesgartenschau_wirtschaft_und_staedtebau.html#Sprung3) (11.10.08)
- International Ropeway Internet Magazine (2008),** in <http://www.ropeways.net/index.htm?start.htm> (11.10.08)
- Internationale Seilbahn Rundschau (2007):** Pendelbahnkabinen der besonderen Art, in: <http://www.isr.at/index.cfm/id/19696> (9.12.2007)
- ITP Homepage (2008),** in [http://itp.nyu.edu/spatialdesign/blog/archives/Roosevelt%20Island%20Tram%20\(reduced\).jpg](http://itp.nyu.edu/spatialdesign/blog/archives/Roosevelt%20Island%20Tram%20(reduced).jpg) (11.10.08)
- Leitner Homepage (2008):** Wir über uns: <http://www.leitnerlifts.com/content.asp?L=2&idMen=132&sezione=2.4> (26.9.2008)
- Loipolder Homepage (2008):** Unternehmen: <http://www.lst-seilbahn-technik.de/unternehmen.htm> (26.9.2008)
- Lueck (2007):** Lueck, J.T.: Tram to Get an Overhaul, and an 8-Month Break, in <http://nytimes.com/2006/05/19/nyregion/19tram.html> (28.12.2007)
- Metro de Medellin (2007):** Metro de Medellin, in: <http://www.metrodemedellin.org.co/portal/contenidos.asp?sec=2&subsec=24&pagina=5>
- NZZ Online (2008):** „Brückenschlag zum Barrio“ , in [www.nzz.ch/nachrichten/kultur/aktuell/brueckenschlag\\_zum\\_barrio\\_1.696619.html](http://www.nzz.ch/nachrichten/kultur/aktuell/brueckenschlag_zum_barrio_1.696619.html) (25.9.08)
- o.V.(2007):** o.V.: Roosevelt Island Tramway, in: [http://www.ny.com/transportation/ri\\_tramway.html](http://www.ny.com/transportation/ri_tramway.html) (12.12.2007)
- Poma Homepage (2008):** The company: <http://www.poma.net/english/index.html> (26.9.2008)

- Portland Mercury** (2008) „Fuck the Tram Sign on Neighbors Rooftop“, in  
[http://blogtown.portlandmercury.com/2007/04/fuck\\_the\\_tram\\_sign\\_on\\_neighbor.p hp 28.6.2008](http://blogtown.portlandmercury.com/2007/04/fuck_the_tram_sign_on_neighbor.p hp 28.6.2008))
- Portland Aerial Tram** (2008), in [www.portlandtram.org](http://www.portlandtram.org) (24.9.08)
- Portland Office of Transportation** (2002): „Marquam Hill to North Macadam-Connector Study“, 2002
- Proyecto Urbano Integral** (2008), in <http://www.edu.gov.co/proyectos.htm> (24.9.08)
- Ramirez** (2007): Ramirez, A.: Roosevelt Island Tram, in  
<http://www.nytimes.com/2006/08/25/nyregion/25tram.html?pagewanted=print>
- Schmoll** (2000a): Schmoll, H-D.: Weltseilbahngeschichte 2. Salzburg,2000
- Seilbahnen Schweiz** (2008): Seilbahnen Schweiz in:  
<http://www.seilbahnen.org/seilbahnsysteme.html>
- Spiegel Online** (2008): „Grüne Öko-Stadt in der Wüste“, in  
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,druck-534205,00.html> (1.10.08)
- Spiegel Online** (2008a): „Europas Metropolen des Stillstands“, in  
<http://www.spiegel.de/wirtschaft/0,1518,549743,00.html> (28.01.09)
- Steierwald** (2005): Steierwald, G.: Stadtverkehrsplanung, Grundlagen, Methoden, Ziele. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, 2005
- Stern** (2007): Hängepartie über New York City, in  
<http://www.stern.de/politik/panorama/559693.html> (12.12.2007)
- Steuerer Homepage** (2008): Unternehmen: <http://www.steuerer-seilbahnen.com/unternehmen/firmengeschichte.htm> (26.9.2008)
- STM Homepage** (2008): <http://www.stmteleferik.com.tr/de/?page=hakkimizda>  
(26.9.2008)
- TatraPoma Homepage** (2008), About us:  
<http://www.tatrapoma.sk/index.php?id=8&L=1> (1.10.08)
- Urban Think Tank**: “Metrocable Caracas, San Augustin”
- Wirtschaftskammer Österreich** (2000): Verkehr, in  
[http://www.wkstmk.at/mut\\_aktuell/verkehr.pdf](http://www.wkstmk.at/mut_aktuell/verkehr.pdf) (30.10.08)
- Wood (2007)**: Wood, J.: Hercules Aerial Tram / Modbility Study & Report in,  
[www.reconnectingamerica.org/public/download/aerialtram](http://www.reconnectingamerica.org/public/download/aerialtram)

## **Fachgespräche:**

**Fachgespräch Baumann** (2008): Peter Baumann, Geschäftsführer des Seilbahnherstellers Garaventa, am 21.1.2008

**Fachgespräch Härle** (2008): Christoph Härle, Verkaufsingenieur und Projektant des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 21.1.2008

**Fachgespräch Friedreich** (2008): Dipl.-Ing. Ortfried Friedreich, Zivilingenieur für Bauwesen, Geschäftsführer von Axis ingenieurleistungen, am 17.9.2008

**Fachgespräch Assmann** (2008): Eckehart Assmann, Marketingleiter des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 23.1.2008

**Fachgespräch Beneder** (2008): Dip.Ing. Norbert Beneder, Leiter der Abteilung Export des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 25.1.2008

**Fachgespräch Yashin** (2008): Valery Yashin, Verkaufsingenieur des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 25.1.2008)

**Fachgespräch Huter** (2008): Stefan Huter, Verkaufsingenieur des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 25.1.2008)

**Fachgespräch Brändle** (2008): Stefan Brändle, Verkaufsingenieur und Projektant des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 31.1.2008

**Fachgespräch Hinteregger** (2008): DI Christoph Hinteregger, technischer Geschäftsführer des Seilbahnherstellers Doppelmayr. Am 31.1.2008

**Fachgespräch Troy** (2008): Günter Troy, Leiter Inlandsverkauf des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 14.2.2008

**Fachgespräch Doppelmayr** (2008): Ing. Michael Doppelmayr, Geschäftsführer des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 14.2.2008

**Fachgespräch Feuerstein** (2008): Norbert Feuerstein, Verkäufer der Exportabteilung des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 31.1.2008

**Fachgespräch Fitz** (2008): Reinhart Fitz, Verkaufsingenieur des Seilbahnherstellers Doppelmayr, am 2.10.08