

# Urbane Seilbahnen

*»Moderne Seilbahnsysteme eröffnen neue Wege  
für die Mobilität in unseren Städten«*



*In immer mehr Städten dieser Welt tun Seilbahnen zuverlässig ihren Dienst als integrierter Bestandteil eines multimodalen Verkehrsnetzes. Mit dieser Veröffentlichung soll verdeutlicht werden, welche Antworten Seilbahnen auf die Herausforderungen der wachsenden Verkehrsprobleme unserer Städte haben.*

Seilbahnen werden bislang kaum wahrgenommen und die Gründe dafür sind schnell erklärt:

- Kenntnisse über Seilbahnen, Seilbahntechnik sowie ihre Anwendungsmöglichkeiten werden an vielen Hochschulen nicht vermittelt. Damit fehlt es Planern und Technikern an der entsprechenden Wissensgrundlage.
- Seilbahnen sind assoziativ bei den meisten Planern und Entscheidern fest mit Tourismus und Skifahren im alpinen Bereich verbunden. Daher können diese sich nicht oder nur sehr eingeschränkt vorstellen, wie solche Systeme in Städten funktionieren können.
- Seilbahnen sind in Mitteleuropa bislang nur selten im urbanen Kontext eingesetzt worden. Die wenigen Beispiele sind weitgehend unbekannt geblieben. Ohne das „Best-Practice-Image“ fehlt vielen der Mut zum Nachahmen.

Die Seilbahntechnik hat in den vergangenen Jahrzehnten entscheidende Fortschritte gemacht, die ihre urbane Einsetzbarkeit, Flexibilität und Wirtschaftlichkeit stark verbessert und optimiert haben. Heute stehen ganz andere Qualitäten zur Verfügung als noch in den 1960er Jahren. Diese Publikation gibt Planern und Entscheidungsträgern in den Kommunen, Verkehrsexperten, den Hochschulen, Verkehrsunternehmen, Mitgliedern aus Umwelt- und Verkehrsverbänden, Journalisten und den politischen Mandatsträgern Fachinformationen und Planungs- und Entscheidungshilfen zum Thema „Urbane Seilbahnen im Kontext moderner ÖV-Konzepte“ an die Hand.

### **Systemmerkmale von urbanen Seilbahnen**

Um die Rolle von Seilbahnen im System der öffentlichen Verkehre sinnvoll bestimmen zu können, müssen zunächst deren wesentliche Systemmerkmale bestimmt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Diskussion über urbane Seilbahnsysteme jung ist. Erst seit wenigen Jahren wird von den Herstellern versucht, diesen Markt zu erschließen. Dementsprechend unterliegt die Seilbahntechnik für diesen Bereich einer beachtlichen Dynamik. Immer neue Möglichkeiten werden erprobt, um das Produkt Seilbahn den besonderen Herausforderungen urbaner Verkehrsmärkte anzupassen. Daher ändern sich auch die typischen Einsatzfelder. Trotzdem sind ein paar Grundaussagen zu den relevanten Merkmalen urbaner Seilbahnsysteme möglich.

- Seilbahnen sind Landverkehrsmittel auf besonderem, verkehrsunabhängigem Fahrweg.
- Seilbahnen verkehren i.d.R. im vollautomatischen Betrieb als Stetigförderer (nach dem Paternosterprinzip).

- Seilbahnen können daher mit minimaler Wartezeit beim Einstieg oder Umstieg benutzt werden.
- Seilbahnen setzen in der Regel kleine bis mittlere Fahrkabinen mit einer Kapazität von 6–35 Personen ein, bei Pendelbahnen kommen Kabinen für bis zu 200 Personen zum Einsatz.
- Daraus ergeben sich je nach der Zahl der Kabinen am Seil Streckenkapazitäten von bis zu 5.000 Personen je Stunde und Richtung.
- Seilbahnen können neben den beiden Endstationen auch mehrere Zwischenstationen haben. Da an jeder Haltestelle die Geschwindigkeit der Fahrzeuge reduziert wird, erhöht sich die Fahrzeit mit der Anzahl der Haltepunkte.
- Seilbahnen werden als sehr schnelles Nahverkehrsmittel mit günstiger Reisezeit wahrgenommen, da sie zwei Punkte auf kürzester Strecke (Luftlinie) verbinden, mit einer konstanten Geschwindigkeit von 27 km/h (50 km/h bei Standseilbahnen) verkehren, die sonst im ÖPNV üblichen Wartezeiten beim Ein- und Umsteigen entfallen, verkehrliche Behinderungen auf der Fahrt nicht vorkommen und das Reiseerlebnis hoch ist.
- Seilbahnen kommen vor allem für kurze und mittlere Entfernungen bis 7 km Luftlinie in Frage. Allerdings gibt es aktuelle Sonderfälle, in denen Seilbahnen auch über sehr viel längere Distanzen konzipiert werden, weil alternative Schienenstrecken wegen schwierigen Geländes deutlich teurer und alternative Busstrecken wegen sehr umwegiger Straßenführung erheblich langsamer wären.
- Seilbahnen werden i.d.R. vor allem linear, also mit wenig Kurven trassiert. Allerdings gibt es neuerdings auch Möglichkeiten einer begleitenden Spurführung, die auch Krümmungen im Streckenverlauf möglich machen und damit eine Anpassung von Seilbahnen an gekrümmte Straßenverläufe oder einen Richtungswechsel von Seilbahnen an wichtigen städtebaulichen Eckpunkten zulassen.
- Seilbahnen werden normalerweise ohne Weichen und Kreuzungen konzipiert. Dennoch sind mittlerweile auch Abzweigungen und Einmündungen technisch möglich. Selbst Kreuzungen und Seilbahnknoten sind vorstellbar, wenn man an der betreffenden Stelle mehrere Seilbahnen enden bzw. beginnen lässt. Das Umsteigen zwischen verschiedenen Seilbahnen ist problemlos möglich, weil ja in kürzester Zeit in jede Richtung die nächste Kabine vorbeikommt.
- Seilbahnen können in der Trassierung jedem Gelände leicht angepasst werden. Sie können alle Arten von Hindernissen (Flüsse, steile Berghänge, Autobahnen oder Bahntrassen, große Industrieareale) problemlos und kostengünstiger als alle anderen Öffentlichen Verkehrsmittel überwinden.
- Seilbahnen benötigen sehr wenig Fläche für die Stützen und Stationen. Ein durchgängiger, flächenaufwändiger Fahrweg ist nicht nötig. Daher passen Seilbahnen auch in enge Straßenräume, zumal sie ja sogar Häuser überschweben können.
- Aufgrund des geringen Platz- und Infrastrukturbedarfs können Seilbahnen sehr schnell geplant und realisiert werden. Die Bauzeiten beschränken sich auf das Fundamentieren und Aufstellen der Stützen sowie den Bau der Endstationen und Haltestellen. Hierfür werden vielfach vorgefertigte Bauteile verwendet. Daher können urbane Seilbahnen innerhalb weniger Monate errichtet werden.

- Seilbahnen vermitteln ein besonderes Fahrerlebnis mit vielen interessanten Ausblicken. Daher bedienen sie nicht nur das Transportbedürfnis, sondern auch emotionale Bedürfnisse. Insofern machen Seilbahnen den Öffentlichen Verkehr besonders attraktiv.
- Seilbahnen haben eine hervorragende Umweltbilanz, denn als Stetigförderer brauchen sie weniger Energie zum Anfahren, da sie nicht dauernd sog. „Losbrechmomente“ zu überwinden haben, anders als Bahnen oder Busse. Ein Systemvergleich zeigt klar, dass die Seilbahn in allen Belangen besser abschneidet als die Konkurrenzverkehrsmittel.
- Seilbahnen sind das derzeit barriereärmste öffentliche Transportmittel überhaupt. Niveaugleiche Ein- stiege gehören hier zum normalen Standard. Aufwendige Rampen oder Behindertenaufzüge sind im Normalfall nicht erforderlich.

### Was bedeutet dies nun?

An dieser kurzen Aufzählung der Besonderheiten wird zweierlei deutlich:

- Aus den wachsenden Anforderungen im alpinen Bereich heraus haben sich Seilbahnen von einem Spezialverkehrsmittel mit geringer Förderkapazität zu einem komfortablen Massenverkehrsmittel mit der nötigen Flexibilität für den urbanen Einsatz entwickelt. Durch ergänzende Spurführung, mögliche Abzweigungen oder Umsteigeknoten wird der Aktionsradius von Seilbahnen im urbanen Raum deutlich erweitert.
- Trotzdem sind Seilbahnen keine „Alleskönner“, die man universell für alle Teilaufgaben im öffentlichen Verkehr einsetzen kann. Es geht immer um besondere Aufgabenstellungen und Problemlösungen, die allerdings künftig sehr viel häufiger zur Anwendung kommen können, weil sich das politisch-planerische Umfeld deutlich verändert hat.

Während aufgrund der großzügigen Finanzierung aus Mitteln von Gemeindeverkehrsfinanzierungs- und Regionalisierungsgesetz die Investitionskosten einige Jahrzehnte lang eine wenig limitierende Rolle spielten und vor allem im Schienenverkehr viele sehr teure Großprojekte realisiert wurden (U-Bahnprojekte und Projekte der Hochgeschwindigkeitsbahn), wird jetzt bei Entscheidungen zum Öffentlichen Verkehr viel mehr auf Verringerung der Investitions- und Betriebskosten geachtet. Hier kommen Seilbahnen gerade recht. Denn im Vergleich zum konventionellen Schienenverkehr und zu den konventionellen H-Bahnen sind die Investitionskosten von Seilbahnen deutlich niedriger. Und Seilbahnen sind im Vergleich zu Bussen und Bahnen in den Betriebskosten sehr kostengünstig, wegen des geringen Personalbedarfs und Energieverbrauchs. Systematisch gehören Seilbahnen als Bestandteil urbaner ÖPNV-Systeme als Schienenverkehr zum Linienverkehr. Sie bedienen wie Busse und Bahnen oder Linientaxen Relationen mit regelmäßigem Verkehrsaufkommen. Linienweg und Haltestellenfolge sind festgelegt. Dagegen bedarf es bei Seilbahnen keines eigenen Fahrplans, abgesehen von der Festlegung der Betriebszeiten.

All dies macht Seilbahnen heute zu einem besonders interessanten Verkehrsmittel für unsere Städte.

Heiner Monheim und Christian Muschwitz

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>10</b>
<b>Abbildungverzeichnis</b>	<b>118</b>
<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>1 Seilbahnen als innovatives Element im Öffentlichen Verkehr</b>	<b>12</b>
1.1 Kultur der Seilbahn	14
1.2 Relevante Einsatzbereiche	17
1.3 Innovationen im ÖV, ein schwieriges Kapitel	18
1.4 Vorteile von urbanen Seilbahnen	20
1.5 Ziel dieser Broschüre	22
<b>2 Verkehrssystem Seilbahn</b>	<b>24</b>
2.1 Seilbahntypen für urbane Anwendungen	26
2.2 Schwebende Seilbahnsysteme	26
2.2.1 Umlaufseilbahnen	26
2.2.2 Pendelbahnen	30
2.2.3 Aktionsradien von schwebenden Seilbahnsystemen im urbanen Bereich	31
2.2.4 Einsatzbereiche, Einsatzgrenzen von schwebenden Seilbahnsystemen im urbanen Bereich	33
2.3 Fahrweggebundene Seilbahnsysteme	35
2.3.1 Standseilbahnen	35
2.3.2 Cable Liner und Cable Liner Shuttle	36
2.3.3 Schrägaufzüge	37
2.4 Systemgrenzen	39
2.5 Vom Einzelprojekt zum System	39
2.6 Vorteile von Seilbahnsystemen im urbanen Bereich	40
<b>3 Seilbahnen und Stadtentwicklung</b>	<b>42</b>
3.1 Seilbahnen als Element zur Lösung von Raumkonflikten	44
3.1.1 Aktuelle Probleme des Stadtverkehrs	45
3.1.2 Reaktionen auf Probleme im urbanen Verkehr	48
3.1.3 Innovative Angebote im ÖV	48
3.1.4 Seilbahnen als Systemergänzer und Lückenschließer	50
3.2. Seilbahnen sind trotzdem keine Alleskönner	52
<b>4 Seilbahnen und Stadtbild</b>	<b>54</b>
4.1 Variation einzelner Elemente	56
4.2 Variation von Stützen	56
4.2.1 Variation der Höhe	57
4.2.2 Variation des Durchmessers bzw. der Dimension	59
4.2.3 Variation der Konstruktion	59
4.2.4 Stützen im Verkehrsraum	60
4.3 Variation von Stationen	61
4.3.1 Richtungswechsel	61
4.3.2 Plangleich und planfrei	62
4.4 Variation von Kabinen	62
4.4.1 Variationsmöglichkeiten von Seilbahnkabinen	62
4.5 Integration im Öffentlichen Raum	64
4.5.1 Städtebauliche Plausibilität der Trassenführung	65

4.5.2 Überfahren von Gebäuden und Grundstücken	67
4.5.3 Symbolisierung der Trasse im Öffentlichen Raum	68
4.5.4 Lokalisierung und Ästhetik der Station	68
<b>5 Finanzierung und rechtliche Grundlagen</b>	<b>70</b>
5.1 Kostenarten	72
5.2 Investitionskosten	72
5.3 Betriebskosten	74
5.4 Musterbeispiele	75
5.5 Der gesetzliche Rahmen in der Schweiz, Österreich und Deutschland	75
<b>6 Marktabschätzung</b>	<b>82</b>
6.1 Typische Einsatzbereiche	84
6.2 Hochschulen, Technologieparks und Kliniken	84
6.2.1 Relevanz von Seilbahnen für periphere Campusstandorte	86
6.3 Freizeitparks, Gartenschau-, Messen und Ausstellungsgelände	87
6.3.1 Relevanz von Seilbahnen für solche Einrichtungen	88
6.4 Shopping- und Urban Entertainment Center, Sportarenen und Gewerbeparks	89
6.4.1 Relevanz von Seilbahnen für solche Einrichtungen	91
6.5 Immobilienentwicklung	92
6.6 Marktstrategie entwickeln	93
6.6.1 Weltweites Interesse wecken! Große Chance der urbanen Seilbahn	93
<b>7 Umweltbilanz und Einsatzsicherheit</b>	<b>94</b>
7.1 Umweltbilanz	96
7.2 Bundesgartenschau Koblenz	97
7.2.1 Schadstoffemissionen und Energieverbrauch	98
7.2.2 Lärmimmissionen	99
7.3 Einsatzsicherheit	99
7.3.1 Back-Up-Systeme	99
<b>8 Best Practice</b>	<b>102</b>
8.1 Pendelbahn Portland, Vereinigte Staaten von Amerika	104
8.2 Standseilbahn Istanbul, Türkei	105
8.3 Umlaufseilbahn Constantine, Algerien	105
8.4 Umlaufseilbahn Piatra Neamt, Rumänien	106
8.5 Umlaufseilbahn Skikda, Algerien	106
8.6 Umlaufseilbahn Tlemcen, Algerien	107
8.7 Umlaufseilbahn Sentosa Island, Republik Singapur	107
8.8 Umlaufseilbahn Caracas, Venezuela	108
<b>9 Zukunft der Seilbahn</b>	<b>110</b>
9.1 Internationales Interesse – die Seilbahn als Rückgrat des urbanen ÖV	112
9.2 Urbane Seilbahnen zwischen lokaler Marginalisierung und regionalen Systemansätzen	113
9.3 Spektakuläre Planungen	114
9.4 Das Ende der Linearität – Aufbruch zum netzorientierten System	114
9.5 Neue Generationen von Fahrwegtechniken und Kabinen	115
<b>Glossar / Fachbegriffe</b>	<b>117</b>