



Abb. 1: Den Grünstreifen in der Fahrbahnmitte nutzt die 2018 eröffnete Linea Blanca des Mi Teleférico-Systems in La Paz als Mastenstandort.

# In Europa hängt das Seil hoch

Effizient und komfortabel: Seilbahnen für urbane Mobilität

Dipl.-Pol. Kurt Metz, Luzern

**B**eliebt sind Kabinen-Umlaufbahnen und Großkabinen-Pendelbahnen in Ankara, New York und Portland, Bogota und LaPaz, Singapur und Hongkong, Medellin und... In Bonn und Wuppertal, Freiburg und Zürich tun sich Planer und Politiker, Bewohner und Stimmbürger schwer mit der Idee, den öffentlichen Nahverkehr über statt auf oder unter der Erdoberfläche zu führen. Allerdings gibt es Ausnahmen in Europa: Barcelona, Berlin, Brest, Koblenz, London, Moskau und Toulouse.

Die Seilbahntechnik hat sich seit unserem Grundlagenartikel „Wenn der ÖPNV in die Luft geht“ vor drei Jahren (DER NAHVERKEHR 5/2016) deutlich weiterentwickelt.

Der Fahrgastkomfort steigt bedarfsgerecht, die Betriebsabläufe sind digitalisiert, Umweltanliegen wird verstärkt entsprochen und die nahtlose Vernetzung mit den bestehenden öffentlichen Verkehrsangeboten wurde vorangetrieben.

## Aus Sicht des Fahrgasts

Die Sicherheit der Passagiere an Bord von Seilbahnkabinen ist hoch dank der mittlerweile standardmäßig eingebauten optischen Direktüberwachung durch die Leitstelle und die Möglichkeit der interaktiven Kommunikation mit ihr. Für den nächtlichen Betrieb ist die Beleuchtung des Kabineninneren möglich. Die Energie dazu liefern Batterien und bei 3S-Bahnen (zwei Tragseile

und ein Zugseil) zusätzlich im Fahrwerk mitlaufende Rollengeneratoren. Auch Solarzellen auf dem Dach kommen zur Anwendung.

Seilbahnkabinen sind heute in Aluleichtbauweise gehalten mit Scheiben rundum, die Sitze sind ergonomisch geformt und die Türöffnungen mindestens 90 cm breit – also für das Mitführen von Kinderwagen, Rollstühlen, Fahrrädern und sogar den Transport von beladenen Europaletten geeignet. Die visuelle Echtzeit-Information der Fahrgäste erfolgt – ähnlich wie in allen anderen öffentlichen Verkehrsmitteln – mittels Flachbildschirmen.

Die Barrierefreiheit für Mobilitätseingeschränkte ist integrierter Teil des Mobili-





## Zum Autor

**Dipl.-Pol. Kurt Metz (67)** ist Marketing- und Kommunikationsberater für Mobilität, Logistik und Tourismus. Er befasst sich seit über dreißig Jahren mit Themen der Verkehrsverlagerung und des Modalsplits. Er organisiert weltweit Studienreisen für Medienschaffende und Meinungsbildner im Mobilitätsbereich.

des Gebäudes erlaubt, wird auf das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste im Stationsbogen verzichtet, so dass dies nur noch in der Geraden davor und danach erfolgt. Das erhöht zudem die Effizienz der Anlage und den Komfort der Passagiere.

## Für die Betreiber

Für die Betreiber von urbanen Seilbahnanlagen – mittlerweile übernehmen auch Seilbahnhersteller den Betrieb im Auftragsverhältnis mit klar vorgegebener Verfügbarkeit und definierten Servicestandards – bringt die Digitalisierung wesentliche Erleichterungen. Dazu gehören beispielsweise ein optimiertes Energiemanagement, Datenaufzeichnung und -auswertung zur effektiveren Nutzung der Systeme. Der vollautomatische Betrieb von Seilbahnen ist technisch möglich, wie dies viele Kleinseilbahnen besonders im Alpenraum längst beweisen, hat aber aus psychologischen Gründen keine Priorität.

Seilbahnhersteller bauen heute nicht nur Anlagen, sondern erarbeiten auch Integrations- und Kommunikationskonzepte für deren erfolgreichen Betrieb. Beim Portland Areal Tramway beispielsweise folgten dem initialen Investment in die Infrastruktur (Luftseil-Pendelbahn) das „Social Investment“ in Form der Integration der Bahn in das bestehende öffentliche Verkehrsnetz inklusive Langsamverkehr sowie Reaktivierungsmaßnahmen im Quartier.

## Für die Umwelt

In Städten und Agglomerationen ist der verfügbare Boden das rare Gut. Ist dieses noch vorhanden, so versiegeln klassische Verkehrsausbauten für breitere oder zusätzliche Straßen, Tram- oder Bahntrassen wertvolle Flächen. Seilbahnen in der Luft benötigen sehr wenig Boden: Die Stationen werden kompakt gebaut und die Stützen benötigen nur wenige Quadratmeter Grundfläche. Zum Teil eignen sich sogar bestehende Gebäude oder die Straßenmitte als deren Standorte. Die Stationen sind schalloptimiert und der Grundpegel liegt niedriger als der Umgebungslärm. Dank dem von Leitner vor über fünfzehn Jahren entwickelten (und mittlerweile von allen Anbietern eingesetzten) Direktantrieb entfallen durch äußerst zuverlässige Synchron-Elektromotoren das laute, wartungsintensive Getriebe und der Ölwechsel. Der Geräuschpegel liegt um rund 15 Dezibel niedriger und der Energieverbrauch sinkt um etwa fünf Prozent gegenüber Anlagen

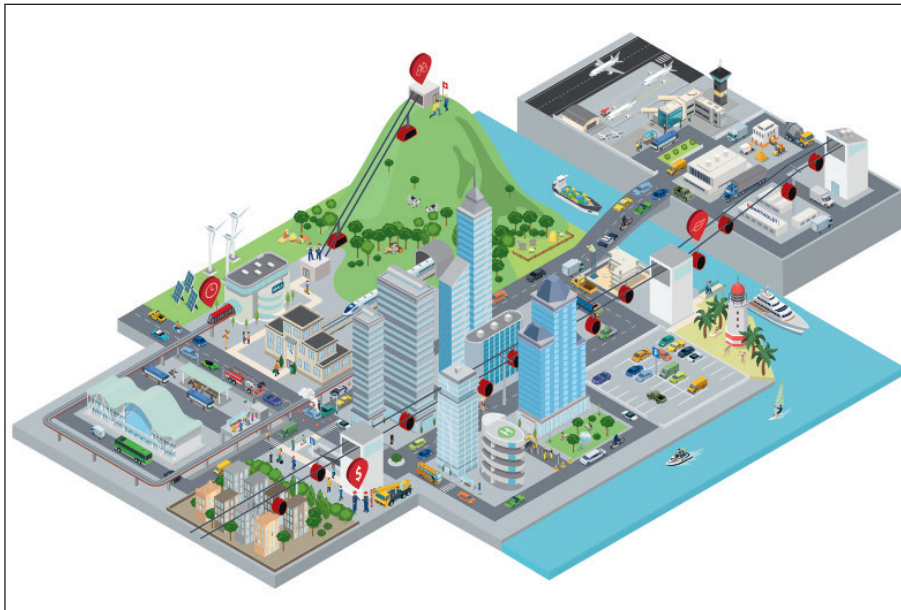
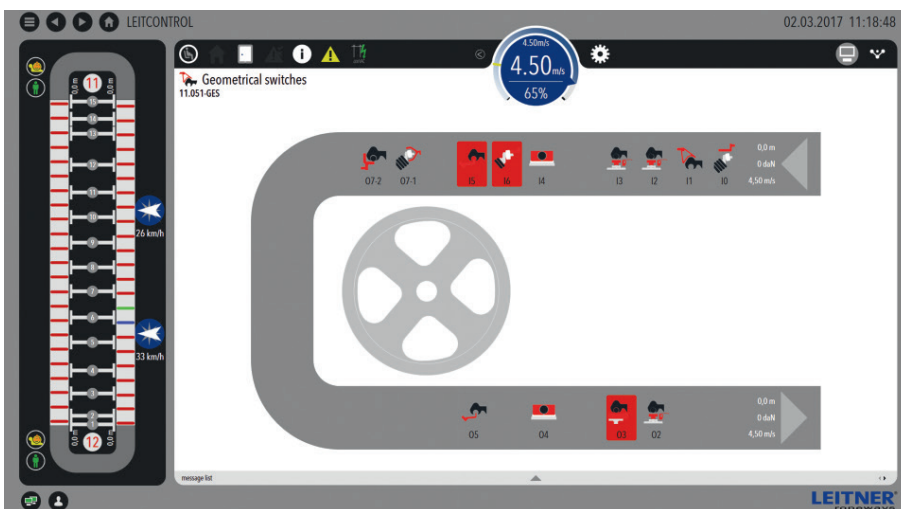


Illustration: Bartholet Seilbahnen

Abb. 2: Das Wimmelbild zeigt eine Übersicht des Einsatzes von Seilbahnen im urbanen Bereich: Im Vordergrund eine Einseilumlaufbahn mit sich kontinuierlich folgenden Kabinen, in der Mitte ein aufgeständerter People Mover und im Hintergrund eine Luftseil-Pendelbahn.

tätsprozesses sowohl innerhalb der Stationen wie beim Ein- und Aussteigen und dem Wechsel auf ein Anschlussverkehrs-

mittel. Niveaugleiches, stufenloses Betreten und Verlassen sind Standard in jeder Seilbahnstation. Wo es die Grundfläche



Grafik: Leitner

Abb. 3: Die einfach verständliche Symbolik eines Kontrollpanels für eine Seilumlaufbahn mit links den Stationen und Masten und im Hauptbereich der dynamischen Darstellung der Ein- und Ausfahrten der Kabinen in der Station.



mit Getriebe. Die architektonische Einbettung der Stationen ins bestehende Stadtbild ist selbstverständlich und führt gar zu neuen touristischen Anziehungspunkten wie beispielsweise in Mexico City, Koblenz oder in Innsbruck mit der von Zaha Hadid gestalteten Hungerburgbahn.

Bei der Konstruktion von Seilbahnen wird wesentlich weniger „Graue Energie“ aufgewendet als bei klassischen Verkehrsmitteln. Stützen und Kabinen, die ohne Crashzonen auskommen, werden in Leichtbauweise erstellt. Von Leitner existiert eine Studie zum ökologischen Fußabdruck von Seilbahnen.

### Technische Fortschritte

Doppelmayr vermeldet eine bessere Schallisolierung der Kabinen und effizientere Wartung. Für verschiedene Systeme werden vermehrt baugleiche Teile eingesetzt, was die Reservehaltung und das Vorhalten von unterschiedlichen Werkzeugen reduziert. Beim Bau der neuen Saanerslochbahn bei Gstaad im Berner Oberland wurden die

Abb. 4: Direct Drive: Der getriebefreie Elektromotor sitzt direkt über der Antriebs-scheibe des Zugseils.

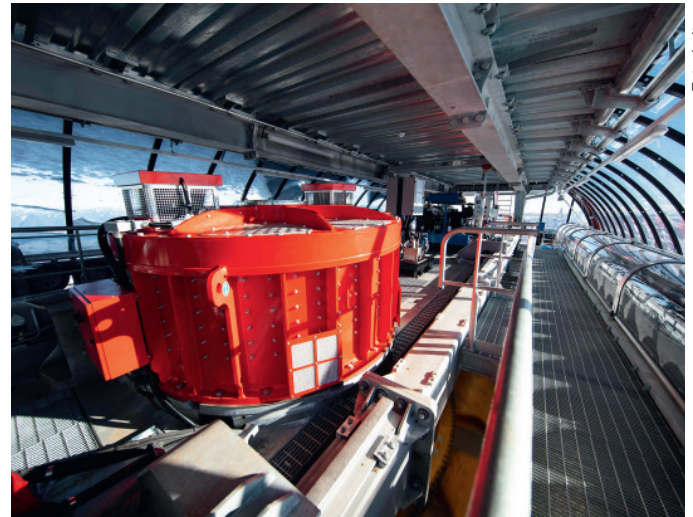


Foto: Leitner

Stationen erstmals vollständig verglast. Diese Bauart ist auch für urbane Anwendungen gedacht, da die transparente Hülle als Fahrgastinformations-Projektionsfläche dient und sich ästhetisch attraktiv in städtische Zonen integrieren lässt. Nun

gewann eine rein touristische Winter-sportanlage das Rennen um die weltweit erste derartige Anlage. Als umweltfreundliche Alternative sind Holzkonstruktionen im Kommen wie beispielsweise in Berlin, Gstaad und Zermatt.

ANZEIGE

**PTV GROUP**  
the mind of movement

## Für die Stadt der Zukunft: Forum Mobilität 2019

Seien Sie unser Gast beim „Forum Mobilität“ am 22. Oktober 2019 in Karlsruhe, wenn führende Stimmen aus Industrie und Wissenschaft die Herausforderungen und Lösungen für die Mobilität der Zukunft thematisieren.

Dieses Format richtet sich an alle Vordenker und Strategen im Bereich Verkehrswesen, die mitdiskutieren möchten. Während wir mit unseren Technologien den Weg für Smart Cities ebnen, steht und fällt die Zukunft mit Ihnen.

Melden Sie sich an:  
[discover.ptvgroup.com/forummobilitaet2019](http://discover.ptvgroup.com/forummobilitaet2019)

Code  
NV2019  
angeben und  
25% sparen

Tab. 1: Auswahl neuer urbane Seilbahnen 2016-2019

Land	Stadt	Hersteller	Bahntyp	Länge	Kapazität/h
				Meter	pro Richtung
Ägypten	Galala City	Poma	10-er Kabinen	4370	250
Algerien	Bab el Qued	Poma	10-er Kabinen	2035	2400
	Blida I&II	Poma	6-er Kabinen	3900	900
	Annaba Willaya	Poma	6-er Kabinen	4026	840
Bolivien	Bogota	Doppelmayr	10-er Kabinen	3247	3600
China	Guizhou	Poma	8-er Kabinen	725	1700
Dominikanische Rep.	Santo Domingo	Poma	10-er Kabinen	5161	3000
Finnland	Turku	Leitner ropeways	Schrägaufzug	132	480
Frankreich	Brest	Bartholet	Zwei 60-er Kabinen	419	1220
Italien	Pisa	Leitner ropeways	MiniMetro	1760	1132
Kolumbien	La Paz Linea Azul I&II	Doppelmayr	10-erKabinen	4892	3000
	La Paz L. Narjana I&II	Doppelmayr	10-erKabinen	2567	3000
	La Paz L. Blanca I&II	Doppelmayr	10-er Kabinen	2829	3000
	La Paz L. Celeste I&II	Doppelmayr	10-er Kabinen	2630	4000
	La Paz L. Morada I&II	Doppelmayr	10-er Kabinen	4302	3000
	La Paz Linea Café	Doppelmayr	10-er Kabinen	714	3000
	La Paz L. Plateada	Doppelmayr	10-er Kabinen	2724	3000
	Medellin Linea H	Poma	10-er Kabine	1409	1800
Litauen	Druskininkai	Bartholet	2 x 2 Kabinen à 10 Pax	1180	220
Luxemburg	Luxemburg	Doppelmayr	168-er Standseilbahn	200	7200
Mexico	Mexico City I&II	Leitner ropeways	10-erKabinen	4688	3000
	Torreon	Leitner ropeways	8-er Kabinen	1467	750
	Puebla	Bartholet	Zwei 35-er Kabinen	660	692
Neuseeland	Wellington	Doppelmayr	100-er Standseilbahn	609	1440
Österreich	Serfaus Dorfbahn	Leitner ropeways	Standseilbahn	1280	3000
Russland	Moskau	Bartholet	8-er Kabinen/4-er Sessel	707	1600
	Moskau	Doppelmayr	108-er Cable Liner	2035	1680
Spanien	Barcelona Montjuic	Leitner ropeways	Standseilbahn	718	8000
Schweiz	St. Gallen	Doppelmayr	38-er Standseilbahn	322	450
	Lugano	Doppelmayr	100-er Standseilbahn	206	2240
Türkei	Istanbul	Bartholet	2 Standseilbahnen à 250	750	3500
USA	Miami Airport	Poma	People Mover	375	5600
Vietnam	Halong City	Doppelmayr	230-er Doppelstock-		
			Pendelbahn	2165	2000
Zusammenstellung: KM					

**Übersicht neuer urbaner Seilbahnen 2016–2019**

In den letzten drei Jahren sind weltweit über zwei Dutzend neue urbane Seilbahnen entstanden. Hier folgt in alphabetischer Länderreihenfolge eine Auswahl von herausragenden Anlagen. Die technischen Daten sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

**Ägypten:** Galalay City ist ein visionäres Projekt für die Zukunft des Landes mit den Schwerpunkten Stadtentwicklung, neue Industriezone und touristisches Angebot. Zur besseren Verbindung zwischen dem Wohnviertel und dem Küstenbereich baute Poma im Jahr 2018 eine Kabinenbahn mit dem längsten Abschnitt zwischen zwei Stationen (4,37 km) im Nahen Osten und Afrika.

**Algerien:** Im Januar 2019 nahm die sechste Seilbahn in Algier den Betrieb auf. Die 10er-Kabinen lassen sich für den Nachtbetrieb beleuchten und verfügen über eine aktive Lüftung.

**Bolivien:** La Paz erhielt im März 2019 die zehnte Seilbahnlinie, die Linea Plateada (Silber). Damit ist das größte urbane Seilbahnnetz der Welt fertiggestellt und



umfasst eine Streckenlänge von 33 km. Es wird täglich von bis zu 300.000 Passagieren benutzt und kennt eine Verfügbarkeit von über 99 Prozent. Dazu hat ein intensives Ausbildungsprogramm durch den Hersteller Doppelmayr wesentlich beigetragen.

**Dominikanische Republik:** Die im Mai 2018 eröffnete 5 km lange Seilbahn in Santo Domingo von Poma verbindet vom Zentrum aus 23 Bezirke im nordöstlichen Teil der Stadt. Sie schließt an die Metro an und die Fahrzeit beträgt zwanzig Minuten. Die Bevölkerung nimmt die Anlage gut an: Innerhalb von drei Monaten zählte man bereits den millionsten Fahrgast.

**Italien:** Die Mini-Metro „PisaMover“ vom Flughafen über einen Großparkplatz zum Hauptbahnhof dient Pendlern, Studenten und Touristen und entlastet die toskanische Stadt (90.000 Einwohner) weitgehend vom Autoverkehr. Sie verbessert auch die Anbindung an das bestehende Busnetz.

**Kolumbien:** Die TransMiCable verbindet seit Ende 2018 die höchsten Punkte in Bogota und schließt mehrere Quartiere ans bestehende Mass Transit System an. In den Stationen finden sich Sport- und Vergnügungseinrichtungen sowie eine Tagesstätte für Senioren.

**Luxemburg:** Die seit Ende 2018 verkehrende Standseilbahn Pfaffenthal–Kirchberg im Stadtzentrum von Luxemburg besteht aus zwei parallel geführten, voneinander unabhängigen Standseilbahnen mit jeweils zwei Fahrzeugen im Gegenbetrieb. Hauptvorteil dieses Konzepts sind der gleitende Personenfluß, geringe Wartezeiten und eine hohe Redundanz.

**Österreich:** Die höchstgelegene Luftkissen-Seilbahn der Welt in Serfaus wurde rundum erneuert und ihre Leistung auf 3000 Personen pro Stunde und Richtung erhöht. Die Bahn fährt mit 40 km/h fahrerlos unter der Dorfstraße durch den Ort. Durch den Einbau des Leitner Direct Drives wird – trotz erhöhter Antriebsleistung – die Lärmemission des Antriebs gesenkt.

**Russland:** Im Sommer 2018 nahm mitten in Moskau eine Seilbahn ihren Betrieb auf. Sie verbindet das olympische Stadion „Luschniki“ mit dem höchsten Punkt der Stadt „Vorobyovy Gory“, Deutsch „Sperlingsberg“. Dabei wird der Fluss Moskva überquert. Die Luftlinie zwischen den Endstationen beträgt nur 700 m; mit dem Auto muss man jedoch einen Umweg von 6,5 km und mindestens

15 Minuten Fahrzeit auf sich nehmen. Die Seilbahn verfügt über zwei Sektionen. Sie wird einerseits als urbanes Transportmittel benutzt, andererseits dient sie als Transportmittel für Touristen und den Wintersport. Daher verkehren in der kalten Jahreszeit auf der 2. Sektion abwechslungsweise 4er-Sessel für die Skifahrer und Skispringer sowie Kabinen für die anderen Benutzer. Die Kabinen sind ausgestattet mit Innen- und Außenbeleuchtung, Bildschirmen und einem Videoüberwachungssystem. Um die Sessel in der Mittelstation während des laufenden Betriebs nur auf der 2. Sektion zu bewegen, setzt die Erbauerin Barholet Seilbahnen die „schnelle Weiche“ ein, welche es erlaubt, den urbanen Verkehr mit dem Wintersporttourismus in einer Anlage effizient zu vereinen.

Ebenfalls rechtzeitig zur Olympiade ging am Flughafen Sheremetyo ein Cable Liner von Doppelmayr in Betrieb.

**Schweiz:** In St. Gallen wurde die Mühlegg-Standseilbahn 2018 völlig neu gebaut. Sie ist nun barrierefrei und ermöglicht eine bessere Anbindung ans städtische ÖV-System.

**Spanien:** In Barcelona überholte Leitner ropeways die weltweit leistungsstärkste Seilbahn, die Funicular de Montjuïc (8000 Personen pro Stunde und Richtung). Sie ist direkt mit der U-Bahn Station „Parallel“ der Linie 3 und der 8-er Kabinenbahn auf den Aussichtsberg und Vergnügungspark von Montjuïc verbunden.

**Vietnam:** Zwei Weltrekorde verzeichnet die Halong Queen Cable Car in Halong City an der Nordküste. Sie verfügt über die größte Seilbahnkabine auf zwei Stockwerken mit Platz für 230 Fahrgäste. Auf ihrer Fahrt passiert sie die höchste Seilbahnstütze der Welt mit 188,88 m Höhe.

### Aktuelle Erfahrungen

Die für die Internationale Gartenausstellung 2017 in **Berlin** erstellte Seilbahn „Gärten der Welt – Berlin“ bleibt in Betrieb. Nach dem durchschlagenden Erfolg – über 3 Mio Fahrten innerhalb von sechs Monaten – dient sie nun erholungsuchenden Stadtbewohnern und Touristen und ist ins U-Bahn- und Busnetz der Hauptstadt eingebunden.

Die Luftseil-Pendelbahn in **Brest** ist seit November 2016 in Betrieb. Aufgrund der knappen Platzverhältnisse an einer Station

kreuzen die Kabinen übereinander, womit der einzige Mast zwar höher, dafür aber schmaler wurde und die Stationen über nur eine Ein- und Ausfahrspur verfügen. Nach einigen Schwierigkeiten bei starkem Wind funktioniert die Anlage nun störungsfrei. Ursprünglich als reine Pendler-Bahn gedacht, wird sie heute auch von Touristen wegen der Aussicht stark frequentiert. Das von ihr neu erschlossene rechte Ufer des Flusses Penfeld entwickelt sich dank der Seilbahn stark: Einzug hielt unter anderem die Médiathèque François Mitterand. Was die Frequenzen anbetrifft, so wurden die Erwartungen übertroffen: Mitte Juni 2018 beförderte sie den millionsten Passagier. Die Einnahmen überschreiten das Budget bei weitem.

Die für die Bundesgartenschau errichtete Seilbahn **Koblenz** erreichte nach fünf Jahren ihren zehnmillionsten Fahrgast. Die Passagierzahlen entwickeln sich ständig weiter, seit Inbetriebnahme im Jahr 2010 um über 30 Prozent. Die ursprünglich auf drei Jahre befristete Anlage wurde dank einer Bürgerbefragung mit mehr als 105.000 Stimmen erhalten.

Seit Eröffnung im Jahre 2014 und bis März 2019 beförderte das größte urbane Seilbahnnetz zwischen den Zwillingstädten **La Paz** und **El Alto** über 200 Mio Passagiere. Die Verfügbarkeit der 17 Stunden pro Tag in Betrieb stehenden zehn Linien beträgt 99,3 Prozent. Für die Beförderung von drei Fahrgästen wird gerade mal 1 kWh benötigt – für das Mitfahren in einen Minibus wären dies 47 kWh.

Die in **Mérida** (Venezuela) 2012 installierte Seilbahn Trolcable wird an Schultagen von 14.000 Personen benutzt, die dank ihr statt 90 Minuten nun für die gleiche Strecke zweieinhalb Minuten benötigen. Bis Ende 2018 hatten sie über 21 Mio Passagiere benutzt.

Die Emirates Air Line in **London** ist gemäß einer Umfrage von Transport for London (TfL) das beliebteste Verkehrsmittel des gesamten TfL-Netzwerks, also noch vor der London Underground. Bei 16 Stunden Betriebszeit pro Tag erreicht die Verfügbarkeit der Seilbahn 99,94 Prozent seit der Eröffnung 2012 und übertrifft damit alle branchenüblichen Benchmarks. In den ersten fünf Betriebsjahren und nach rund 26.500 Betriebsstunden wurden 8,5 Mio Personen unfallfrei befördert. Zudem erfüllen sich die Erwartungen des Masterplans zur urbanen Entwicklung der Docklands, welche die Emirates Air Line ideal mit dem südlichen

Foto: Leitner



Abb. 5: Mexico: Kunst an der Seilbahnstation – die Integration der Gebäude ins Stadtbild ist ein wichtiger Teil des urbanen Konzepts und wird oft auch zu einem Anziehungspunkt für Besucher.

Stadt integriert sein wird, soll hier Abhilfe schaffen. Sie wird die bis zu 20.000 Studierenden vom zentral gelegenen Bahn- und Busterminal komfortabel und auf direktem Weg zur Universität, den zugehörigen Forschungsanstalten und Wohnheimen bringen. Die Gondelbahn wird bis zu 17 Stunden täglich in Betrieb sein und muss bezüglich der Geräuschemissionen besondere Anforderungen erfüllen: So wird die Tragwerkstruktur der Seilbahn – Stützen und Fundamente – im Bereich der insgesamt sechs Stationen von der Gebäudestruktur entkoppelt. Die Fertigstellung der Seilbahn ist für August 2020 geplant.

Foto: Doppelmayr/Garaventa



Abb. 6: Die Scheiben der vollständig verglasten Stationen der Saanenlochbahn im Berner Oberland (Gstaad Saanenland) sind eine Weltpremiere und ursprünglich als Projektionsflächen für Information und Animation urbaner Stationen angedacht.

Poma baut in **Chiatura** (Georgien) zurzeit vier Anlagen.

Für den Zubringer von der Eisenbahnhauptstrecke zum Flughafen **London Luton** ist der Spatenstich für einen People Mover von Doppelmayr erfolgt. Er wird ab 2021 Passagiere vollautomatisch befördern.

Themseufer verbindet und vorbildlich ins bestehende Transportnetz mit Docklands Light Railway, U-Bahn, Bus und öffentlicher Flussschiffahrt integriert ist.

**Luxemburg** hatte sich zum Ziel gesetzt, im Jahr 2020 ein Viertel des Verkehrs per ÖPNV abzuwickeln. Diese Marke erreichte er bereits 2018. Dieser Entwicklungssprung ist sowohl der neuen Standseilbahn in der Stadt – Eröffnung im Dezember 2017 – wie der kostenlosen Benützung des ÖPNV zu verdanken.

## Urbane Seilbahnen im Bau

In Algerien sind zwei Anlagen in **TiziOuzou** und eine in **Constantine** von Poma unter Konstruktion.

Die **Belgrader** Stadtteile Novi Beograd und Altstadt werden zukünftig von einer 10er-Kabinenbahn von Leitner ropeways verbunden. Die Betriebsaufnahme ist für Anfang 2020 geplant. Die attraktive Streckenführung über den Fluss Save und mit schönen Ausblicken dank der besonders hohen Stützen bietet für Touristen eine zusätzliche Attraktion.

In **Haifa** setzt Doppelmayr/Garaventa die erste urbane Seilbahn in Israel um. Mit dem Bau der neuen 8er-Gondelbahn wird ein dringendes Verkehrsproblem gelöst: Die Universität von Haifa liegt an einem der höchsten Punkte der Stadt (470 m) und hat nur wenige Parkplätze zur Verfügung. Die neue Seilbahn, die vollständig in das öffentliche Nahverkehrsnetz der

In **St-Denis**, dem Hauptort der französischen Überseeinsel La Réunion im Indischen Ozean, erhielt Poma Ende 2017 den Auftrag, eine städtische Gondelbahn von 2,5 km Länge und fünf Stationen zu bauen und eine erste Etappe Ende 2019 in Betrieb zu nehmen.

In **Toulouse** wird voraussichtlich Ende 2020 der «Téléphérique Urbain Sud» in Betrieb gehen. Die Seilbahn von Poma verbindet in zehn Minuten l'Oncopole (Zentrum für Krebserkrankungen) mit der Universität Paul-Sabatier (30.000 Studenten) mit einem Zwischenhalt am Universitätsspital von CHU Rangueil (210.000 Patientenbesuche pro Jahr). Diese drei Publikumsmagnete sind ans öffentliche Verkehrsnetz – Bus und Metro – wie auch die umliegenden Unternehmen und Forschungsinstitute angeschlossen, aber bisher nicht direkt

Foto: Doppelmayr/Garaventa



Abb. 7: Die Kabinen der Linea Morada in La Paz sind mit Solarzellen bestückt zur Versorgung der Kommunikation und Beleuchtung an Bord.



Abb. 8: Blick in den übersichtlichen Kontrollraum des Pisa People Movers.

Foto: Leitner



untereinander verbunden. Es wird mit 7000 Fahrgästen pro Tag gerechnet. Die Kapazität beträgt 1500 Personen pro Stunde und Richtung, die mit einer Frequenz von weniger als anderthalb Minuten erzielt wird. Zum Einsatz kommt eine 3S-Bahn, die bis zu einer Windgeschwindigkeit von 100 km/h fährt und bei einer Panne den automatischen Einzug der Kabinen – die sogenannte integrierte Bergung – gestattet, womit die vertikale Evakuierung entfällt.

## Projekte für städtische Seilbahnen

Wie Pilze nach einem warmen Herbstregen entstehen Projekte für urbane Seilbahnen. Allerdings entspringen viele idealistischen Vorstellungen und werden nach ersten Protesten – meist von durch die Linienführung betroffenen Anwohnern – schubladisiert. Nachfolgend eine Auswahl von Projekten, die eine hohe Wahrscheinlichkeit der Ausführung aufweisen.

**Chile:** In *Santiago de Chile* steht die Verbindung der zwei Stadtteile Providencia und Huechurata mit einer 3,4 km langen 10er-Kabinenbahn mit einer Folgefrequenz von zwölf Sekunden. Mit 148 Gondeln könnten 3000 Passagiere pro Stunde und Richtung fahren. Der Baubeginn der Anlage mit drei Stationen ist für 2020, die Eröffnung 2022 vorgesehen.

**Deutschland:** Gemäß einer bereits vordrei Jahren erstellten Machbarkeitsstudie der Stadt *Bonn* für eine Seilbahn zwischen der Uniklinik und der S-Bahn-Haltestelle Ramersdorf am anderen Ufer des Rheins ist diese technisch möglich und verkehrspolitisch sinnvoll. Die Gesamtstrecke der favorisierten Nordtrasse beträgt 4,3 km mit fünf Stationen. Allerdings streiten Verbände und Bürgerinitiativen über das Projekt. Noch im 2019 soll eine fundierte Analyse des volkswirtschaftlichen Effekts vorliegen, um deren finanzielle Tragbarkeit zu belegen.

Seit 2009 wird geplant und seit 2014 liegt eine Machbarkeitsstudie für eine 3S-Bahn zwischen dem Flughafen Franz Josef Strauss und der Messe *München* vor. Die Reisezeit könnte von 60 auf etwa 34 Minuten verkürzt werden. Für die 85 bis 95 Mio Euro teure Anlage mit einer Kapazität von 4800 Personen pro Stunde und Richtung „müsste kein Baum gefällt werden“, so Planer Thomas Kantke.

Im Norden Münchens könnte über dem verkehrsreichen Frankfurter Ring eine

schnelle und umsteigefreie Direktverbindung zwischen dem Osten und dem Westen der Stadt entstehen. Die damalige Staatsministerin Ilse Aigner und Oberbürgermeister Dieter Reiter waren sich im Juli 2018 einig, dass auch neue Mobilitätsformen zum Verhindern von Verkehrsinfarkten ernsthaft prüfenswert sind. Das ursprünglich von der Schörghuber Unternehmensgruppe vorgeschlagene Projekt soll das Nahverkehrsnetz im Münchner Norden sinnvoll ergänzen. Dazu sind vier Stationen geplant, die alle Anschlüsse an bereits bestehende U-Bahn- und Tram-Strecken besitzen. Von der östlichen Endstation „Studentenstadt“ (Anschluss zur U6) ginge es zur ersten Zwischenstation „Schwabing Nord“ mit Anschluss zur Tram 23. Im weiteren Verlauf könnte die Station „Frankfurter Ring“ mit Anschluss zur U2 erreicht werden. Das Ende der Strecke könnte schließlich die Station „Oberwiesenfeld“ bilden, mit Anschluss zur U3. Bei einer Geschwindigkeit von 8,0 m/s und einer Kapazität von 32 Personen pro Kabine können 4000 Personen pro Stunde und Richtung transportiert werden. Die Kabinen sind barrierefrei zugänglich und entsprechen in Anmutung und Komfort dem Innenraum einer neuen U-Bahn.

**Israel:** Eine Seilbahn soll das Zentrum von *Jerusalem* mit dem Ölberg und der Klage-mauer verbinden. Die Eröffnung ist bereits für 2021 geplant.

**Niederlande:** Zum 750. Geburtstag von *Amsterdam* im Jahr 2025 will die Stadt aus dem Raum Hauptbahnhof das Quartier Nordamsterdam über den Fluss IJ besser erschließen, das bis jetzt nur mit Fähren rasch erreicht wird. Die Seilbahn wäre dann ein mit dem Londoner Emirates Cable Car vergleichbarer Touristenmagnet mit bester Aussicht über die Stadt.

**Schweden:** Zum 400-jährigen Jubiläum im Jahr 2021 will die schwedische Stadt *Göteborg* eine Seilbahn eröffnen. Allerdings laufen die Kosten wegen der extravaganten Vorstellungen der siegreich aus dem Wettbewerb hervorgegangenen Architekten aus dem Ruder. Im Spätherbst 2019 wird entschieden, ob und wie sich das Projekt verwirklichen lässt.

**Schweiz:** In *Zürich* bestanden bereits 1939 zur Landesausstellung und 1959 zur Gartenbauausstellung Seilbahnen über das untere Seebecken. Nun will die Zürcher Kantonalbank zu ihrem 150-Jahre-Jubiläum in 2020 eine Seilbahn über den See vom



Foto: Doppelmayr/Garaventa

Abb. 9: Vietnam: Die größte Luftseilbahnkabine der Welt fasst dank ihrer Doppelstockkabine 230 Personen und sie weist auch mit 188,88 m den weltweit höchsten Mast auf.

Mythenquai zum Chinagarten erstellen. Diese soll zeitlich begrenzt auf fünf Jahre in Betrieb bleiben. Kritiker monieren die Standorte der Stationen, die nicht mit dem öffentlichen Verkehrsnetz verbunden sind.

Die Zoobahn in Zürich soll den S-Bahn Bahnhof Stettbach mit dem Zoo auf dem Zürichberg verbinden, um die bestehende Straßenbahnlinie zu ergänzen und der Verlagerung vom MIV auf den ÖV zu fördern. Der kantonale Gestaltungsplan wurde im Mai 2019 publiziert und basiert auf einem Verkehrsgutachten, das einen Umsteigefekt von privaten auf öffentliche Verkehrsmittel bestätigt. Als nächster Schritt erfolgt nun die Weiterbearbeitung des Plangenehmigungsgesuchs durch das Bundesamt für Verkehr. Die Bahn führt über 2,2 km und soll 1800 Personen pro Stunde und Richtung befördern.

Zur Weiterverfolgung der Idee einer „Metro“ zur Entlastung der Innenstadt von *Luzern* vom Verkehr ist 2018 eine Bürgerinitiative gegründet worden. Der Stadtrat hält dieses Projekt für „unrealistisch, unpassend und unnötig“. Das Stadtparlament wird die Initiative im September 2019 beraten, und die Volksabstimmung über das Verfolgen der Idee findet im Februar 2020 statt.

**USA: Boston, MA,** plant den Bau einer Seilbahn von der South Station (Fern-, Nah- und U-Bahnzüge) zum Marine Industrial Park mit einem Zwischenstopp am Boston Convention and Exhibition Center. Diese sind untereinander schlecht mit dem

## Vielversprechende Kurven-Luftseilbahn

Die Streckenführung von Seilbahnen in der Luft beschränkte sich bis heute grundsätzlich auf gerade Verläufe. Galt es Abwinklungen einzubauen, so geschah dies mit einer Zwischenstation. Die „Wälderbahn“ sieht nun eine durchgehende Kombination einer klassischen Seil-Schwebbahn und einer Stadthochbahn mit Kabinen für 28 Personen als Verbindung zwischen dem Ballungsraum im Rheintal und dem ländlichen Bregenzerwald vor. Die neuartige Technologie von Doppelmayr ist eine Weltneuheit und dürfte neue Verkehrskonzepte ermöglichen. Allerdings besteht sie erst in Form einer Computeranimation.

Die vorgeschlagene Route der Wälderbahn verbindet auf kurviger Strecke den Bahnhof Dornbirn mit der Station Sägerbrücke, dem Campus V (Standort von über siebzig Unternehmen) und der Talstation der Karrenbahn (Seilbahn auf den gleichnamigen Aussichtspunkt). Von dort führt sie gradlinig auf den höchsten Punkt im Skigebiet und in das Naherholungsgebiet und schließlich nach Bersbuch in Andelsbuch, einem beliebten Wohnort. Die Kabinen werden sich im Minutentakt folgen und die Fahrt über 11 km rund zwanzig Minuten dauern, wäre also kürzer als die Fahrt mit dem Privatwagen oder dem ÖPNV auf der Straße. Die Machbarkeit der „Kurven-Luftseilbahn“ ist durchgerechnet und wird technisch als sicher erachtet. Was nun noch fehlt, um von der Theorie in die Praxis zu wechseln, ist der Auftraggeber, der die Vorteile dieser kombinierten Bahnlösung erkennt und bereit ist, in diese zu investieren. (km)



Animation: Doppelmayr/Garaventa

Abb. 10: Technisch machbar ist die kurvige Drei-Seilbahn. Die Zwischenstation Sägerbrücke der „Wälderbahn“ benötigt keine eigene Grundfläche, da sie direkt über einer Straße mit Anschluss an den bereits bestehenden ÖPNV-Busbetrieb zu liegen kommt.

Busbahnhof im Zentrum an die zukünftige Station des überregionalen Schnellbussystems Sound Transit. Als Zubringerbahn prüft Kirkland Straßen-, Luftseil- und Standseilbahnen als Alternative zum Ausbau des Straßennetzes. Weitere Projekte in den USA sind angedacht in *Austin, TX, New York* und *Los Angeles*.

## Welche Perspektiven?

Es braucht im Idealfall drei bis fünf Jahre von der Idee des Baus einer urbanen Seilbahn bis zu deren Inbetriebnahme. Zusätzlich zu den Stolpersteinen in Form von Bürgerinitiativen sind auch die Fragen der Finanzierung und des Betriebs zu lösen. Frankreich und China finanzieren derartige Infrastrukturen weitgehend aus der Staatskasse. Public Private Partnership ist eine mögliche Alternative, sofern der Stimmbürger bereit ist, Infrastruktur aus der Hand der Öffentlichkeit zu geben. Aus Optik des Fahrgastes sind nahezu alle heute erdenklichen Komfortmaßnahmen machbar; sogar das Laden von Mobilgeräten während der Fahrt in der Luft ist möglich.

Urbane Seilbahnen könnten sich auch in der Intralogistik bewähren: Die Last Mile für die innerstädtische Versorgung mit Konsumgütern wird immer schwieriger – der Weg am Seil ist eine prüfungswürdige Alternative. Die weitgehend intuitiven Betriebssysteme eignen sich auch für die rasche Schulung der Mitarbeiter – angesichts des sich rasant abzeichnenden Personalmangels im Verkehrswesen bilden sie auch aus dieser Optik eine wertvolle Alternative. Schließlich punktet die Seilbahn bezüglich Energieeffizienz und CO<sub>2</sub>-Emissionen.

ÖPNV verbunden. Die Bahn soll über den Mittelstreifen der Hauptverkehrsachse über 1,3 km mit 13 Stützen führen und 10er-Kabinen sich alle 8,5 Sekunden folgen. **Kirkland**, OR, östliche Vorstadt von Seattle, plant eine 1,6 km lange Seilbahn vom

## Zusammenfassung/Summary

### In Europa hängt das Seil hoch

Seilgezogene öffentliche Nahverkehrsmittel sind in Süd- und Nordamerika wie in Asien beliebt. In Europa bestehen nach wie vor Vorbehalte, aber es gibt einige wegweisende Beispiele in Barcelona, Berlin, Brest, Koblenz, London und Moskau. Seilbahnkabinen sind sicher, verfügen über viel Komfort und Informationsmöglichkeiten. Stationen und Stützen benötigen wenig Grundfläche und die Anlagen sind dank dem getriebelosen, elektrischen Direktantrieb geräuscharm. Die Zahl der kürzlich in Betrieb genommenen Anlagen steigt rasch. Eine beachtliche Zahl von Seilbahnen sind im Bau, die Liste der Projekte ist eindrucklich. Einen Durchbruch für urbane Anwendungen könnte die „Kurven-Seilbahn“ von Doppelmayr Garaventa sein. Allerdings gibt es für dieses Projekt noch keinen Auftraggeber. Seilbahnen als urbane öffentliche Verkehrsmittel sind nach wie vor weitgehend unbekannt und Projekte provozieren meist emotionale Widerstände. Diese zu überwinden, ist in Europa die Hauptaufgabe der Hersteller, um Planer, Politiker und Stimmbürger zu überzeugen.

### In Europe the rope hangs high

Cable driven means of public transport are particularly popular in the Americas and Asia. Europe is still hesitant about them, but a few examples in Barcelona, Berlin, Brest, Koblenz, London and Moscow now exist. Cabins offer a great deal of safety, seating comfort and information. Stations need little scarce space and emit low levels of noise thanks to the gearless direct drive. Operators are assisted by digital tools enabling them to keep costs for staff and maintenance low. The number of recently built cable cars is growing fast. A fair number of constructions are under way and the list of projects for cable cars is even more impressive. A real breakthrough may well be the “curved cable car” as proposed by Doppelmayr Garaventa. However there is not yet a firm commitment by a future operator in sight. Cable cars as means of urban public transport are still widely uncommon and provoke quite some emotional opposition. This hurdle is yet to be overcome by manufacturers in order to convince planners, politicians and voters.



## Ein Zwischenfazit

Mobilität für alle heißt, Kompromisse zu finden. Dazu gehört auch, die vorhandenen Mittel sinnvoll und zweckmäßig einzusetzen. Seilbahnen konkurrieren keine bestehenden Netzwerke, sondern sind ideal, um sie zu ergänzen, zu entlasten, die Ka-

pazität auf bestehenden, anderweitig nicht ausbaubaren Strecken zu erhöhen. Wo der Platz am Boden fehlt, die Frequenzen sich nicht mehr steigern lassen, die Fahrzeugkapazitäten ausgeschöpft sind und die Fahrzeuglängen an ihre Grenzen stoßen, können Seilbahnen eine Lösung für bessere Lebensqualität sein.

Es ist daher erstaunlich, wie in unseren Breiten Bürger-Minoritäten Seilbahnprojekte mit primär emotionalen Argumenten verhindern, wie Parlamentarier die politische Diskussion verweigern und Exekutiven sich mit dieser weltweit bewährten Mobilitäts-Alternative kaum je seriös auseinandersetzen.

# Mit flexiblen Lösungen überzeugen

Interview mit Daniel Fässer

**DER NAHVERKEHR: Wie ist der Firma Bartholet der Eintritt in den Bereich der urbanen Seilbahnen gelungen?**

**Daniel Fässer:** Dank den einzigartigen Vorteilen einer Seilbahn wie das kostengünstige Überwinden von Flüssen und die kurzfristige Integrierbarkeit, konnten bisher Referenzanlagen in Frankreich, Russland, der Türkei, Litauen und Mexiko in Betrieb gehen, die täglich den Beweis erbringen, dass Seilbahnen eine attraktive Alternative für den öffentlichen Personentransport darstellen.

**Welches sind die größten Widerstände für den Bau urbaner Seilbahnen?**

Anders als bei Anlagen in der Bergwelt, die nicht selten im Privatbesitz sind, gibt es im urbanen Bereich viele Anspruchsgruppen, die Einwände einbringen können und so die Planungszeit eines Projektes verlängern oder dieses sogar verhindern. Schattentwurf, Transportieren über Privatbesitz und Einsicht in Privatsphäre sind hier die Schlagwörter.

**Welches sind die wichtigsten Argumente, um Planer, Politiker und Stimmbürger für den Bau von urbanen Seilbahnen zu überzeugen?**

Mit einer Seilbahn, beispielsweise mit einer Gondelumlaufbahn, kann emissionsfrei und leise stetiger Personentransport reali-



## Zum Interviewpartner

**Daniel Fässer, Dipl.-Wirtsch.Ing. FH/STV, BBA,** ist Leiter Verkauf & Marketing und Mitglied der Geschäftsleitung von Bartholet Maschinenbau AG, Flums (Schweiz).

siert werden, der die bestehende Verkehrsebene effektiv entlastet. Selbstfahrende, elektrifizierte Busse etc. sind zwar wichtig, sie werden das Verkehrsproblem in einer Stadt aber nicht entschärfen, Seilbahnen hingegen schon. Topografische Hindernisse wie Flüsse oder Parks können einfach überwunden werden. Eine Anbindung eines Messegeländes, eines Freizeitparks, eines P&R-Platzes oder eines Bahnhofs machen mit Seilbahnen viel Sinn. Die Investitionskosten sind im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln gering und die Installationszeit sehr kurz. Eine Seilbahn hat zudem das Potential, für eine Stadt zu einem ästhetischen Wahrzeichen zu werden.

**Wie können Seilbahnen den ständig höheren Ansprüchen der Fahrgäste gerecht werden?**

Der Ausbaustandard heute ist bereits sehr hoch, ich denke dabei an die Möglichkeit, die Fahrzeuge zu beheizen oder zu klima-

tisieren, ebenfalls sind in punkto Gestaltung des Innenraums keine Grenzen gesetzt. Weiter sollte nicht vergessen werden, dass bei einer Fahrt mit einer Seilbahn der Passagier ein schönes Erlebnis hat, wenn er leise schwebend über dem Geschehen hingeleitet und dabei die Aussicht auf die Stadt genießen kann.

**Welche Chance haben urbane Seilbahnen, sich auch in europäischen Städten zu einem anerkannten Transportmittel zu entwickeln?**

Wir meinen, dass die Chancen dazu hoch sind. Derzeit ist die Idee, eine Seilbahn in der Stadt einzusetzen, noch in zu wenigen Köpfen präsent. Sobald aber eine gewisse Anzahl von Seilbahnen im urbanen Umfeld in Betrieb sind, darf dank den einzigartigen Vorteilen eine Welle von weiteren Projekten erwartet werden.

*Das Gespräch führte Kurt Metz.*