

Urbane Seilbahnen im ÖPNV

Innovativ, nachhaltig – und ein sinnvoller Lösungsansatz?



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
A Seilbahnen im ÖPNV – Hintergrund und aktuelle Trends	5
B Was zeichnet Seilbahnsysteme aus?	7
1 Verkehrlich.....	7
2 Technisch	8
3 Wirtschaftlich	9
4 Politisch-rechtlich.....	10
C Wie können Seilbahnsysteme umgesetzt werden?	11
1 Voraussetzungen und Einsatzgebiete.....	12
2 Fallbeispiele und laufende Projekte	13
3 Die Sicht der Praxis: Einschätzungen verantwortlicher Akteur:innen im Verkehrswesen	17
4 Wirtschaftlichkeitsanalyse	20
5 Quick Check.....	22
D Seilbahnen als Lösungsansatz für den ÖPNV der Zukunft?	23
Quellenverzeichnis	24
Ihre Ansprechpersonen	26

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Seilbahnen als Alternative im ÖPNV	5
Abb. 2	Funktionsweisen von Seilschwebbahnen (Seilsysteme).....	8
Abb. 3	Kostenvorteil Seilbahn	9
Abb. 4	Bürgerproteste gegen Seilbahnen	10
Abb. 5	Rahmenbedingungen von Seilbahnsystemen	10
Abb. 6	Einsatzbereiche.....	11
Abb. 7	Anwendungsbeispiele weltweit.....	13
Abb. 8	Anwendungsbeispiele weltweit – Übersicht.....	15
Abb. 9	Laufende Projekte (Auswahl)	16
Abb. 10	Erhebungsergebnisse	19
Abb. 11	Kostenanteile von Seilbahnsystemen	20
Abb. 12	Welche Fördermöglichkeiten bestehen?	21
Abb. 13	Checkliste.....	22

A Seilbahnen im ÖPNV – Hintergrund und aktuelle Trends

Der Verkehrssektor steht nicht erst seit den aktuellen Diskussionen rund um die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele vor enormen Herausforderungen: Staus und fehlende Parkplätze sind für viele Pendler:innen Alltag im Straßenverkehr. Anwohner:innen, Fußgänger:innen und Radfahrer:innen leiden unter den so verursachten Luftbelastungen durch Abgase und dem Verkehrslärm. Der eigentlich als Alternative nutzbare öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) kommt vielerorts an seine Kapazitätsgrenzen und ist entsprechend überlastet. Auch der durch die Coronapandemie bedingte Rückgang der Fahrgäst:innenzahl wird perspektivisch mehr als ausgeglichen werden. Vielerorts sind die Überlastungen in den Spitzenzeiten bereits jetzt wieder spürbar. Die Flächen und das Geld für die Erweiterung der Verkehrswege sind zudem häufig nicht vorhanden. Andernorts (z. T. schon im städtischen Umland) fehlen dagegen flächendeckende ÖPNV-Angebote.

Abb. 1 Seilbahnen als Alternative im ÖPNV



Quelle: PwC-Analyse

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, braucht es innovative Lösungen und interdisziplinäre Ansätze. Der Gesetzgeber hat im Jahr 2020 dahingehend mit einer Änderung der Förderrichtlinien neue Möglichkeiten geschaffen: Seilbahnen sind seitdem dem förderungsfähigen Teil des ÖPNV zuzurechnen. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) unterstützt Planungen von urbanen Seilbahnen darüber hinaus auch durch Arbeitskreise und eine Studie, die dazu dienen sollen, einen nationalen Standard und übertragbare Planungsgrundlagen zu entwickeln. Ein Leitfaden zur Orientierung für Städte und Kommunen soll Ende 2022 veröffentlicht werden.

Innovativ ist dieser neue Ansatz vor allem, weil das Verkehrsmittel Seilbahn bisher in Europa eher in touristischem Kontext und weniger als alltägliches Beförderungsmittel im urbanen Raum eingesetzt worden ist. Bereits im 15. Jahrhundert wurden auch in Deutschland an Seilen hängende Körbe zur Überquerung von Schluchten oder Flüssen genutzt. Der Nutzen war hier rein funktional, es gab keine Fahrpläne und häufig wegen des privaten Besitzes keine Möglichkeit der Nutzung durch die breite Öffentlichkeit. Im vergangenen Jahrhundert entwickelte sich die Seilbahn dann zu einer touristischen Attraktion, die bei der Anbindung von Sehenswürdigkeiten den Ausblick als Bonus vorweisen konnte. Fahrpläne

wurden in vielen Fällen eingeführt, jedoch meist ohne jegliche tarifliche Integration. Erst gegen Ende des Jahrhunderts entdeckten Metropolen in Asien und vor allem Südamerika den Nutzen von Seilbahnen auch als städtisches Verkehrsmittel.

Nach den Erfolgen auf anderen Kontinenten und angesichts der dargestellten Herausforderungen im Verkehrssektor sollen Seilbahnen nun auch in Deutschland zum vielversprechenden Lösungsansatz werden. Mit dieser Veröffentlichung wollen wir die Rahmenbedingungen darstellen, Umsetzungsbeispiele liefern und Hinweise zu offenen Herausforderungen geben.



B Was zeichnet Seilbahnsysteme aus?

Seilbahnsysteme weisen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln in mehrererlei Hinsicht Besonderheiten auf. Sie sind nicht nur technisch von Bussen und anderen Bahnsystemen zu unterscheiden, sondern auch hinsichtlich der verkehrlichen Einordnung. Wirtschaftlichen Vorteilen stehen zudem rechtliche Herausforderungen gegenüber. Nachfolgend stellen wir diese Rahmenbedingungen kompakt dar.

1 Verkehrlich

Eine der zentralen Besonderheiten von Seilbahnsystemen ist die potenzielle maximale Taktdichte. Während selbst hochkapazitative Metrosysteme einen maximalen Fahrtakt von zwei bis drei Minuten aufweisen, sind bei Seilbahnen auch Takte von einer halben Minute keine Seltenheit. Obwohl die Kapazität einer einzelnen Seilbahnkabine im Regelfall deutlich unter der eines Metrozuges oder auch einer Straßenbahn liegt und nur in sehr seltenen Fällen an die eines Busses heranreicht, ergibt sich so eine Beförderungsleistung von rund 6.000 Fahrgäst:innen pro Stunde und Richtung. Das entspricht in etwa einer Metro und liegt deutlich

über Straßenbahnen (2.000 bis 3.000 Fahrgäst:innen pro Stunde) oder Bussen (600 bis 1.000 Fahrgäst:innen pro Stunde). Hingegen ist die Beförderungsgeschwindigkeit von etwa 20 km/h eher gering, was sich im Verkehrsmittelvergleich vor allem bei längeren Strecken bemerkbar macht, da im Gegensatz zu Bussen oder anderen Bahnen selbst bei längeren Stationsabständen keine Beschleunigung möglich ist.

Seilbahnsystemen ist immanent, dass sie grundsätzlich und permanent auf eigener Trasse verkehren – wobei dies in dieser Ausschließlichkeit zunächst nur für Luftseilbahnen gilt. (Auf andere Seilbahntypen wird im folgenden Abschnitt genauer eingegangen.) Durch die eigene Trasse sind die Störanfälligkeit des Systems durch äußere Einflüsse sowie die Unfallwahrscheinlichkeit erheblich gemindert, was so wiederum zu einer deutlich höheren Pünktlichkeit führt. Demgegenüber steht allerdings die starke Wetterabhängigkeit (z. B. Betriebseinschränkungen bei starken Winden). Hinzu kommt die Notwendigkeit, bei einer Wartung oder kleineren Instandsetzungsarbeiten das gesamte System außer Betrieb zu nehmen.

Positiv hervorzuheben sind bei Seilbahnsystemen der Fahrkomfort und das Fahrerlebnis (vor allem durch den Ausblick), die deutlich über denen alternativer Verkehrsmittel liegen. So bietet sich neben dem reinen Fortbewegungsnutzen auch ein emotionaler Mehrwert, was gegebenenfalls eine zusätzliche Nachfrage auslösen kann. Zudem besteht die Möglichkeit, neben Personen auch Material zu befördern.

Der offensichtlichste Vorzug von Seilbahnen, der historisch auch überhaupt erst zu ihrer Entwicklung führte, ist nach wie vor die Möglichkeit, Hindernisse ohne großen baulichen Aufwand (wie z. B. die Errichtung von Tunneln oder Brücken) zu überfahren. Hingegen ist die Linienführung im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln kaum variabel. Bis auf wenige Ausnahmen werden Seilbahnen daher für gewöhnlich geradlinig geführt. Die Feinverteilung wird entsprechend erschwert. Auch die Einrichtung von sinnvollen Zwischenstationen ist beschränkt, zumal hier die konkrete betriebliche Umsetzung des Fahrgastwechsels von Bedeutung ist. Im Sinne der Barrierefreiheit wäre ein komplettes Anhalten in den Stationen notwendig, was aber wiederum zu anderen Einschränkungen führt.

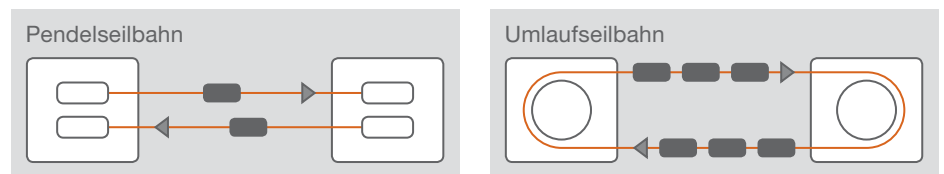


2 Technisch

Bei einer technischen Einordnung von Seilbahnen ist zunächst die Abgrenzung zwischen Stand- und Luftseilbahnen bzw. Seilschwebbahnen notwendig. Letztere stellen den Fokus der Betrachtungen in dieser Veröffentlichung dar, weil sie die deutlich größere Zahl der besonderen Merkmale sowie Vorzüge von Seilbahnsystemen aufweisen und auch die eigentliche Innovation im Rahmen des ÖPNV darstellen. Standseilbahnen sind in Europa nämlich bereits seit vielen Jahren integraler Bestandteil einiger städtischer ÖPNV-Systeme (z. B. in Lissabon) und weisen verkehrlich deutlich mehr Überschneidungen mit Schrägaufzügen, Zahnradbahnen und Magnetschwebbahnen auf als mit Luftseilbahnen. Zentrales Unterscheidungsmerkmal ist dabei die Fahrweggebundenheit.

Zur technischen Beschreibung eines (Luft-)Seilbahnsystems lassen sich zunächst zwei grundsätzliche Betriebsformen unterscheiden, bevor dann die zentralen Charakteristiken von Antriebsart (Seilanzahl), Kabinen und Stationen auszuführen sind.

Abb. 2 Funktionsweisen von Seilschwebbahnen (Seilsysteme)



Quelle: Beck, S. und Schulz, D. (2021): Urbane Seilbahnen – dem Verkehr entschweben. In: Stadtverkehr. Fachzeitschrift für den öffentlichen Personen-Nahverkehr auf Schiene und Straße, 10/2021. Freiburg: EK-Verlag.

Die grundsätzliche Unterscheidung betrifft die zwei Formen Pendel- und Umlaufbetrieb. Während bei Ersterer die Taktung und damit auch die Kapazität von der Systemlänge und der Anzahl der Stationen abhängt, ist die Kapazität beim Umlaufbetrieb völlig unabhängig von der Systemlänge.

Die Antriebsart ist vor allem auf die Anzahl der eingesetzten Seile zurückzuführen. Die gängigen Systeme nutzen ein, zwei oder drei Seile. Auswirkungen ergeben sich so unter anderem auch auf die Windsicherheit. Eine besondere Form sind dabei im Fall der Pendelbahnen die Funifor- und im Fall der Umlaufseilbahnen die Funitel-Systeme. Die Aufhängung der Kabinen wird bei diesen Systemen wegen der Breite des Fahrwegs verdoppelt.

Zentrales Merkmal der Kabinen ist ihre Größe bzw. ihr Fassungsvermögen. Denkbar sind hier aktuell Ausführungen zwischen 6 und 200 Passagier:innen. Hinzu kommen Aspekte der Ausstattung und Barrierefreiheit. Für einen sinnvollen Einsatz im ÖPNV sind Mitnahmemöglichkeiten für Fahrräder, Kinderwagen und Rollstühle zu gewährleisten sowie entsprechende Informationseinrichtungen vorzusehen. Die Anzahl der Sitze und/oder Haltestangen können an die spezifischen Erfordernisse angepasst werden.

Abschließend bieten die Stationen diverse Optionen für ihre (architektonische) Gestaltung. Dabei können sie sowohl aufgeständert als auch in bestehende Gebäude integriert werden. Letzteres ist eine besonders platzsparende Variante, demgegenüber solitäre Stationen mit einer Abmessung von bis zu 35 x 70 Metern stehen.

3 Wirtschaftlich

Die bereits erwähnte Anpassung der Förderrichtlinie macht die Einführung eines Seilbahnsystems in Deutschland über die bestehenden Vorteile hinaus wirtschaftlich attraktiv. Das Land Nordrhein-Westfalen fördert die Investition beispielsweise mit bis zu 90 %. Mit rund 10 bis 20 Millionen Euro Investitionskosten pro Kilometer liegt die Seilbahn in etwa auf dem Niveau einer Straßenbahn. Die konkreten Kosten sind dabei von der spezifischen technischen und architektonischen Ausgestaltung des Systems abhängig. Hinzu kommt, dass kein Bau eines Betriebshofs notwendig ist, was die gesamten Investitionskosten im Verkehrsmittelvergleich senkt. Gleiches gilt für die nicht notwendige Signal- und Verkehrsleittechnik.

Zwar braucht es für den Bau eines Seilbahnsystems wie auch für Straßen- oder Untergrundbahnen ein Planfeststellungsverfahren, die reine Bauzeit ist mit rund 12 bis 18 Monaten jedoch eine große Stärke von Seilbahnprojekten, weil sich so auch das Kostenrisiko gegenüber anderen Verkehrsprojekten (beispielsweise U-Bahnbauten mit einer Realisierungsdauer von fünf bis zehn Jahren) deutlich in Grenzen hält.

Auch die Störung des Straßenverkehrs während des Baus ist im Vergleich zu anderen Verkehrsprojekten als gering einzustufen.

Aufseiten der Betriebskosten ist der Vorteil der Seilbahnen gegenüber anderen Verkehrsmitteln sogar noch eindeutiger: Sowohl die Personalkosten als auch die Energiekosten sind niedriger als bei allen anderen Systemen. Das liegt zunächst an der Tatsache, dass die Kabinen des Seilbahnsystems grundsätzlich autonom verkehren. Sie weisen also einen sehr hohen Grad an Automatisierung auf. Lediglich eine Überwachung des Betriebs ist hier noch notwendig. Energetisch lässt sich der Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln durch den Fahrstromverbrauch ausdrücken: Pro 100 Passagier:innen-kilometer verbraucht ein Seilbahnsystem lediglich rund 5,8 Kilowattstunden (kWh), während U-Bahnen mit durchschnittlich 11,6 kWh und Straßenbahnen mit 12,5 kWh (mehr als doppelt so viel Energie verbrauchen. Auch die Instandhaltungskosten sind vergleichsweise sehr niedrig, was vor allem auf die geringe Anzahl an Verschleißteilen zurückzuführen ist. Allerdings bedeutet eine Wartung

einzelner Komponenten in den meisten Fällen die Notwendigkeit einer kompletten Außerbetriebnahme des Systems.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht interessieren ebenfalls die Umwelt- sowie die Sicherheitsbilanz im Verkehrsmittelvergleich. Auch hier kann die Seilbahn Vorteile aufweisen: Während sich beispielsweise rechnerisch alle 225.000 Betriebs-kilometer ein Unfall mit einer Straßenbahn ereignet und alle 616.000 Kilometer mit einem Bus, gilt dies für die Seilbahn erst nach rund 17.000.000 Kilometer. Die nahezu nicht vorhandene Belastung der Umwelt durch Luftschadstoffe macht die Seilbahn zudem zu einem sehr klimafreundlichen Verkehrsmittel.

Auch der geringe Flächenverbrauch und die sehr niedrige Lärmbelastung tragen zur besonders guten Umweltbilanz der Seilbahnsysteme bei.

Die Finanzierung des Betriebs kann durch die Aufnahme in die ÖPNV-Förderung wie bei anderen Verkehrsmitteln durch Ausgleichsleistungen und Fahrgeldeinnahmen erfolgen.

Abb. 3 Kostenvorteil Seilbahn

Im Verkehrsmittelvergleich punktet die Seilbahn mit niedrigen Gesamtkosten

Kosten	Bus	Straßenbahn	Zug	Seilbahn	
Investitionskosten	1–2	10–25	35–200	10–20	Mio. Euro pro km
Förderung der Investition durch das Land NRW	bis 70 %	bis 90 %	bis 90 %	bis 90 %	(ohne Betriebshof)
Kostenrisiko beim Bau	niedrig	mittel	hoch	niedrig	
Betriebskosten	hoch	mittel	mittel	niedrig	bezogen auf Fahrgäste
Wartungs- und Instandhaltungskosten	hoch	mittel	mittel	niedrig	bezogen auf Fahrgäste

Quelle: <https://die-stadtgestalter.de/2019/01/12/seilbahnen-fuer-das-ruhrgebiet>

4 Politisch-rechtlich

Dass es trotz der vielen betriebs- wie volkswirtschaftlichen Vorzüge von Seilbahnsystemen große Herausforderungen bei der Umsetzung entsprechender Projekte gibt, zeigt ein Blick auf die politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen.

Die Genehmigungsverfahren für Seilbahnen durchlaufen für gewöhnlich einen Prozess, in dem ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen ist. Grundlage hierfür sind im Gegensatz zum Bau von Eisenbahn- oder Straßenbahnstrecken (Bundesebene) die zur Umsetzung der EU-Richtlinie 2000/9/EG und der Verordnung 2016/24 verabschiedeten Gesetze auf Landesebene. Erfahrungsgemäß können sich diese Planfeststellungsverfahren über einen längeren Zeitraum hinziehen, was vor allem auf regelmäßige Anwohner:innenproteste bzw. entsprechende Einwände im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zurückzuführen ist. Neben den üblichen Prüfungen wie beispielsweise zur Umweltverträglichkeit, die auch bei

anderen Verkehrsprojekten zu durchlaufen sind, liegen in der politischen Kontroverse zu den Seilbahnprojekten die größten Fallstricke. Vor allem der Abstand zur Wohnbebauung – und hierbei insbesondere der Überflug von Grundstücken – stehen im Zentrum der Debatten.

Lösungen wie eine angepasste Streckenführung oder eine nach unten blickdichte Ausgestaltung der Kabinen können die Ablehnung entschärfen.

Dennoch ist die Wichtigkeit der Öffentlichkeitsarbeit sowie der Berücksichtigung ablehnender Haltungen in Teilen der Bevölkerung zu betonen. Zwar ist diese Thematik für nahezu alle größeren Infrastrukturprojekte in Deutschland von Bedeutung; im öffentlichen Personenverkehr zum Beispiel auch beim Bau neuer U-Bahn-Tunnel oder Straßenbahnstrecken sowie bei der Reaktivierung oder beim Ausbau von Eisenbahnstrecken – beim Bau einer Seilbahn durch die Spezifika des Systems aber noch einmal im Besonderen. Je nach Dichte der Bebauung und der Möglichkeit der Nutzung öffentlicher Flächen für die Errichtung der Stützpfeiler spielt hier gegebenenfalls sogar die Frage von Enteignungen eine größere Rolle, die eine Umsetzung zusätzlich erschweren kann.

Abb. 4 Bürgerproteste gegen Seilbahnen



Quelle: <https://seilbahnfreies-wuppertal.de/>

Abb. 5 Rahmenbedingungen von Seilbahnsystemen



verkehrlich

- Beförderung mit ca. 20 km/h
- Kapazität ca. 6.000 beförderte Personen/h
- Störanfälligkeit gering (eigene Trasse)
- Fahrerlebnis und Fahrkomfort hoch
- Möglichkeit der Materialbeförderung
- Überquerung von Hindernissen
- Wetterabhängigkeit
- Linienführung relativ starr



technisch

- Fahrwegungebundenheit
- Pendel- versus Umlaufseilbahn
- Antriebsart abhängig von Seilanzahl
- 6 bis 200 Passagier:innen pro Kabine
- Ausstattung anpassbar
- Stationen architektonisch variabel



wirtschaftlich

- Investitionskosten 10–20 Mio. Euro/km
- kein Betriebshof notwendig
- keine Leit- und Sicherungstechnik
- 12–18 Monate Bauzeit
- Personalkosten sehr niedrig
- Energiekosten sehr niedrig
- Sicherheit hoch
- Umweltbilanz sehr gut



politisch-rechtlich

- Planfeststellungsverfahren erforderlich
- Bedenken von Anwohner:innen
- Abstand zur Wohnbebauung
- Öffentlichkeitsarbeit wichtig

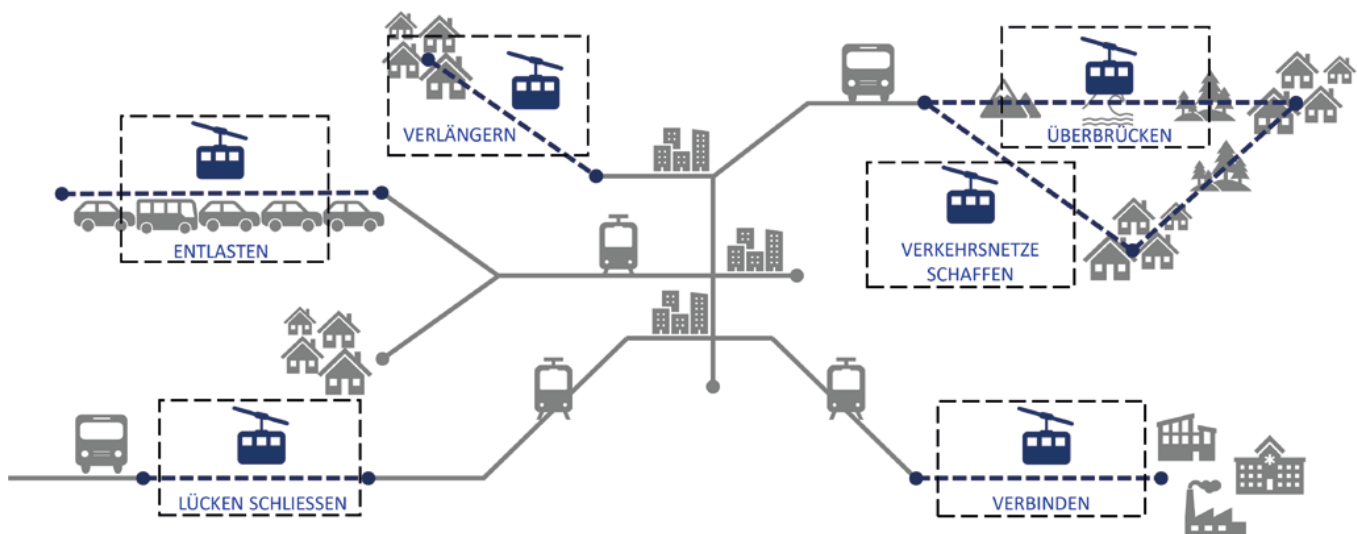
Quelle: PwC-Analyse

C Wie können Seilbahnsysteme umgesetzt werden?

Aus den allgemeinen Rahmenbedingungen von Seilbahnsystemen lassen sich spezifische Anforderungen und typische Einsatzgebiete ableiten. Diese finden sich sowohl bei den bisher existierenden Systemen als auch bei den im Planungsstadium befindlichen Projekten. Im Folgenden geben wir einen Überblick über die Voraussetzungen und Einsatzgebiete von Seilbahnsystemen sowie über erfolgreiche wie auch weniger erfolgreiche Umsetzungen und eine

Auswahl aktueller Projekte. Zudem präsentieren wir die Ergebnisse einer von uns durchgeführten Umfrage unter Verkehrsunternehmen deutscher Städte zu ihrer Einschätzung zu Seilbahnen als mögliche Ergänzung urbaner ÖPNV-Systeme. Ein Quick Check soll Ihnen abschließend dabei helfen, einzuschätzen, ob auch in Ihrem Verkehrsgebiet Potenzial für die Einrichtung eines Seilbahnsystems besteht.

Abb. 6 Einsatzbereiche



Quelle: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/implementierung-seilbahnen-oepnv.pdf?__blob=publicationFile



1 Voraussetzungen und Einsatzgebiete

Gemäß ihrer ursprünglichen Funktion außerhalb des ÖPNV-Kontexts ist auch weiterhin die Überbrückung von Flüssen, Tälern oder anspruchsvollem Gelände ein zentrales Einsatzgebiet. Eine günstige Voraussetzung für die Einführung eines Seilbahnsystems ergibt sich also zumeist aus der Topografie. Wenn es nicht nur eine topografisch herausfordernde Strecke gibt, die erschlossen werden soll, weil die Stadt beispielsweise in einem Tal mit mehreren bebauten Hängen besiedelt ist, lassen sich auch ganze Verkehrsnetze schaffen. In Städten mit einer sehr engen Bebauung und einer somit nur eingeschränkt vorhandenen Verkehrsfläche können Seilbahnen darüber hinaus auch eine Entlastungsfunktion innehaben. Häufige Funktionen sind zudem die

Verlängerung bestehender hochkapazitiver Angebote – beispielsweise, wenn am Ende einer U-Bahn-Verbindung die Seilbahn ein weiteres Tunnelstück ersetzt –, die Verbindung von größeren Bahnhöfen mit anderen infrastrukturellen Einrichtungen oder die Anbindung sonst unerschlossener Gebiete. In allen drei Fällen erfüllen die Seilbahnsysteme Zubringerfunktionen. Gleiches gilt auch für das letzte denkbare Einsatzgebiet eines Lückenschlusses. In diesem Fall schließt die Seilbahn eine Lücke zwischen zwei bestehenden Verkehrsverbindungen, wenn beispielsweise die Anbindung eines Bahnhofs durch verkehrende Buslinien nur mit einem größeren Umweg umzusetzen wäre und die Seilbahn alternativ die Verknüpfung sicherstellt.

Deutlich wird durch diese typischen Einsatzgebiete aber auch, dass es sich dabei vorwiegend um Angebote handelt, die eine eher geringe Distanz überwinden und nicht auf eine maximale Kapazität ausgelegt sind. Bei längeren Strecken oder einem sehr hohen Fahrgastaufkommen sind andere Verkehrsmittel wie Bus, Straßenbahn oder Metro vorteilhaft. Bis auf wenige Ausnahmen, abhängig von den topografischen Begebenheiten, ist die Seilbahn also immer nur eine Ergänzung bestehender Angebote des öffentlichen Personennahverkehrs und kein Ersatz.

2 Fallbeispiele und laufende Projekte

Das aktuellste Beispiel der Einführung eines Seilbahnsystems findet sich in Mexico City: Im Juli 2021 ist dort die mit 7,5 km aktuell längste Seilbahnlinie der Welt im ÖPNV eröffnet worden. Nur wenige Wochen später folgte die Eröffnung einer zweiten Linie. Die Vergabe der Aufträge beim Bau beider Linien steht dabei stellvertretend für den aktuellen Herstellermarkt für Seilbahnsysteme: Die erste Linie wurde vom österreichisch-schweizerischen Marktführer Doppelmayr-Garaventa (ca. 60 % Marktanteil), die zweite Linie von Leitner aus Südtirol (ca. 30 % Marktanteil) umgesetzt. Ebenso exemplarisch steht dieses Beispiel aber auch für die Tatsache, dass sich der Erfolg von Seilbahnsystemen im urbanen ÖPNV bisher vor allem im lateinamerikanischen Raum gezeigt hat.

Das weltweit größte Seilbahnsystem bildet derzeit Mi Teleférico in Boliviens Hauptstadt La Paz. Ebenfalls von Doppelmayr gebaut und erst 2014 eröffnet, umfasst das Netz mittlerweile zehn Linien mit einer Gesamtlänge von über 30 Kilometern. 300.000 Menschen nutzen das Angebot pro Tag. Die Topografie und die verkehrlichen Voraussetzungen sind hier ein Paradebeispiel für die eingangs beschriebenen Anforderungen: Auf ohnehin schon über 3.600 Meter über dem Meeresspiegel gelegen, überwinden die Gondeln teils mehr als 400 Höhenmeter. Hinzu kommt die dichte Bebauung, durch die bestehende Verkehrsflächen entsprechend eingeschränkt sind und bisher verkehrende Busse regelmäßig im

Stau standen. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Gondeln von rund 20 km/h erlaubt dabei sogar Reisezeitgewinne. Tariflich ist das System komplett in den ÖPNV integriert: Eine Fahrt kostet umgerechnet 0,35 Euro. Der zwischen 6 und 23 Uhr (sonntags 7 bis 21 Uhr) laufende Betrieb wird durch eine staatliche Betreibergesellschaft sichergestellt. Die zehn Linien weisen eine Länge zwischen rund 0,7 und 4,9 Kilometern mit einer Fahrzeit zwischen vier und 21 Minuten auf. Entsprechend ist die Anzahl der Stationen auf den einzelnen Linien mit zwei bis fünf geringer als bei sonstigen Verkehrsmitteln. Technisch handelt es sich bei dem System um Einseilumlaufbahnen, die in den Stationen für den Ein- und Ausstieg verlangsamt werden. Der Erfolg des Angebots zeigt sich auch an den umfassenden Ausbauplänen, die aktuell verfolgt werden.

Ein zweites Beispiel findet sich in der kolumbianischen Metropole Cali. Hier wurde 2015 eine rund zwei Kilometer lange Seilbahnlinie mit vier Stationen zur Ergänzung des Bus- Rapid-Transit(BRT)-Systems Masivo Integrado de Occidente (MIO) eröffnet. Sie nimmt dabei die oben beschriebene Zubringerfunktion zu einer der hochkapazitiven Buslinien ein und ist in diesem Zuge vollständig tariflich in den ÖPNV integriert. Betrieben wird sie von der Metro Cali S.A., der Betreibergesellschaft des BRT-Netzes. Durch die Einrichtung der Seilbahnverbindung konnte eine Zeiteinsparung von 26 Minuten für die Fahrgäst:innen aus den angeschlossenen Außenbezirken erzielt werden. Der Betrieb (5 bis 23 Uhr) orientiert sich an den Betriebszeiten der übrigen Verkehrsmittel. Gebaut wurde das System von Leitner.

Abb. 7 Anwendungsbeispiele weltweit

Mi Teleférico, La Paz		MIO Cable, Cali	
Eröffnung	2014	Eröffnung	2015
Netzlänge	>30 km	Netzlänge	>2 km
Anzahl Linien	10	Anzahl Linien	1
Fahrgäst:innen/ Tag	300.000	Effekt	26 Minuten Fahrzeiteinsparung
Tarifstruktur	ÖPNV-Integration (0,35 Euro/Fahrt)	Tarifstruktur	ÖPNV-Integration (0,54 Euro/Fahrt)
Betrieb	6 bis 23 Uhr	Betrieb	5 bis 23 Uhr
Betreiber	staatlich	Betreiber	Metro Cali S.A.

Quelle: PwC-Analyse



Dass Seilbahnprojekte nicht immer die Erwartungen erfüllen, zeigt sich dagegen im bisher prominentesten europäischen System in London. Die ursprünglich für die olympischen Spiele 2012 durch Doppelmayr-Garaventa errichtete und von der gleichnamigen Fluggesellschaft gesponserte Emirates Air Line verbindet auf 1,1 km das Stadtentwicklungsgebiet an den Royal Victoria Docks inklusive Messegelände mit dem Veranstaltungszentrum Millennium Dome (heute O2-Arena) in Greenwich auf der anderen Seite der Themse. Nach den Spielen sollte die durch Transport for London (TfL) betriebene Linie als Teil des ÖPNV weiterhin eine wichtige Zubringerfunktion leisten. Trotz der Anbindung dieser infrastrukturellen Einrichtungen und Umsteigemöglichkeiten zur Jubilee Line der Londoner U-Bahn bzw. zur Docklands Light Railway blieb die Nutzung aber weit hinter den Erwartungen zurück. Eine Ursache dafür könnte in der fehlenden tariflichen Integration der Linie liegen. Zwar ist sie sogar auf den Netzplänen der Londoner U-Bahn verzeichnet, die üblichen Tickets werden hier aber nicht anerkannt. Hinzu kommt die parallele Linienführung zur Jubilee Line, die nur leicht versetzt die Themse unterquert.

Die nachfolgende Übersicht zeigt weitere ausgewählte Seilbahnsysteme im urbanen ÖPNV. Während Singapur 1974 die erste Linie eröffnete und China ebenfalls früh zwei Systeme etablierte, lässt sich die heutige Konzentration im südamerikanischen Raum erkennen. Aber auch auf dem afrikanischen Kontinent (Constantine, Algerien), in Nordamerika (New York City (NY) und Portland (OR), USA) sowie in Russland und der Türkei finden sich Beispiele für urbane Seilbahnen. Innerhalb der EU gibt es von vorwiegend touristisch genutzten Systemen (z. B. Köln) abgesehen dagegen bisher kein einziges Fallbeispiel (es gibt jedoch einige urbane Standseilbahnen innerhalb der EU, so zum Beispiel in Lissabon oder Stuttgart). Das könnte sich aber in Zukunft ändern, wie ein Blick auf aktuelle Projekte zeigt.

Abb. 8 Anwendungsbeispiele weltweit – Übersicht

Name	Stadt	Land	Eröffnung	Linien	Länge (m)
Emirates Air Line	London	Großbritannien	2012	1	1.100
Songhua River Cableway	Harbin	China	1997	1	1.156
Yangtze River Cableway	Chongqing	China	1986	1	1.166
Télépherique de C'stantine	Constantine	Algerien	2008	2	1.517
Cable Car Sky Network	Sentosa	Singapur	1974	1	1.650
Metrocable	Caracas	Venezuela	2010	1	1.800
MIO Cable	Cali	Kolumbien	2015	1	2.080
Yenimahalle Teleferik	Ankara	Türkei	2014	1	3.257
N.-Novgorod Cableway	Nizhny Novgorod	Russland	2012	1	3.661
Metrocable Gondola	Medellin	Kolumbien	2004	6	14.600
Mi Teleférico	La Paz	Bolivien	2014	10	30.600

Quelle: Beck, S. und Schulz, D. (2021): Urbane Seilbahnen – dem Verkehr entschweben. In: Stadtverkehr. Fachzeitschrift für den öffentlichen Personen-Nahverkehr auf Schiene und Straße, 10/2021. Freiburg: EK-Verlag.

Derzeit laufen weltweit etliche Projekte zur Einführung weiterer Seilbahnsysteme im urbanen ÖPNV. Neben Planungen in den USA (Chicago, Austin, New York) liegt ein Schwerpunkt auch in Europa. Wie viele dieser Projekte tatsächlich umgesetzt werden, ist allerdings noch offen. Die Stadien, in denen sich die Projekte befinden, reichen von ersten Ideen bis hin zu abgeschlossenen Planungsverfahren und festen Umsetzungsvereinbarungen. Zu Letzteren zählt das Seilbahnprojekt in Paris. Doppelmayr baut dort derzeit eine 4,5 Kilometer lange Strecke mit fünf Stationen, die 2025 eröffnet werden soll. Die Seilbahn bietet dabei Verknüpfungen zum bestehenden ÖPNV-Angebot und ist tariflich voll in die Strukturen der Île-de-France Mobilités integriert.

Ähnlich weit ist man in Koblenz, wo seit der Landesgartenschau 2011 eine Seilbahn das Deutsche Eck mit der Festung Ehrenbreitstein auf der anderen Rheinseite verbindet. Ursprünglich sollte diese nach der Landesgartenschau wieder abgebaut werden, eine Bürgerinitiative hatte sich aber erfolgreich für den Weiterbetrieb eingesetzt. Bis zu 7.600 Fahrgäst:innen kann das System pro Stunde befördern. Allerdings besteht bisher keine Integration in die örtlichen Tarifstrukturen. Aktuell wird darüber debattiert, dies in Zukunft zu ändern.

Noch von einem tatsächlichen Bau entfernt, aber in fortgeschrittenen Planungsstadien ist man zudem in Bonn und Stuttgart. In der ehemaligen Bundeshauptstadt soll eine vollständig sowohl in das ÖPNV-Netz als auch in das Tarifsystem integrierte Linie das rechte Rheinufer und die dortige Bahnstrecke mit dem UN-Campus, der linksrheinischen Bahnstrecke, den Straßenbahnlinien und dem Klinikum auf dem Venusberg verbinden. So würde eine wichtige Ost-West-Trasse quer durch die Stadt entstehen. In Stuttgart geht man für die 3,5 Kilometer lange Seilbahnpilottasse bereits von rund 7.500 Nutzer:innen pro Tag aus. Anwohner:innenprotesten geht man hier durch eine Streckenführung über öffentliche Wald-, Grün- und Straßenflächen aus dem Weg. Das ist allerdings vorwiegend deshalb möglich, weil die Trasse eher eine Tangentialverbindung in den Vororten Vaihingen und Möhringen bildet.

Abb. 9 Laufende Projekte (Auswahl)



Quelle: PwC-Analyse

In München, Frankfurt am Main, Berlin und Köln laufen weiterhin Debatten um die Einführung eines Seilbahnsystems, konkrete Planungen mit baldigen Erfolgsaussichten gibt es allerdings eher punktuell. In Köln wurden immerhin bereits Fördermittel für eine Machbarkeitsstudie zum sogenannten „Rheinpendel“ abgerufen. Die Liste deutscher Städte, in denen die Einführung eines Seilbahnsystems im ÖPNV diskutiert wird, dürfte in der nächsten Zeit weiter anwachsen.

Gescheitert ist ein Seilbahnprojekt vor einigen Jahren in Wuppertal an der ablehnenden Haltung der Bürgerschaft. Hier sollte der Hauptbahnhof mit der auf einer Anhöhe liegenden Universität verbunden werden und so den intensiven Busverkehr zwischen den beiden wichtigen Infrastruktureinrichtungen verringern. Vor allem die Sorge der Anwohner:innen vor Blicken in ihre Häuser und Gärten sowie Schattenwurf oder baulichen Eingriffen in ihre Grundstücke gaben in Zusammenhang mit einer effektiv koordinierten Initiative, die die Vorteile der Seilbahn infrage stellte, den Ausschlag für das negative Votum.



3 Die Sicht der Praxis: Einschätzungen verantwortlicher Akteur:innen im Verkehrswesen

Wie die laufenden Projekte zeigen, gibt es europa-weit derzeit Überlegungen zur Einführung von Seilbahnsystemen. Durch die oben erwähnten Initiativen und Änderungen der Förderrichtlinien entwickelt die Politik auch in Deutschland die Voraussetzungen für eine entsprechende Nutzung des innovativen Verkehrsmittels. Wir haben daher Verantwortliche in Verbänden, kommunalen Einrichtungen und Verkehrsunternehmen deutscher Städte und Landkreise mit 20.000 bis über 500.000 Einwohner:innen befragt, inwieweit sie bereits mit den Potenzialen von Seilbahnen im ÖPNV vertraut sind, welche Herausforderungen sie in diesem Zusammenhang sehen und wie sie die diesbezügliche zukünftige Entwicklung in ihrem Verkehrsgebiet prognostizieren.

Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass grundsätzlich ein Bewusstsein für die Möglichkeiten des Einsatzes von Seilbahnen im urbanen ÖPNV bestehen. Alle Teilnehmer:innen gaben an, sich der Möglichkeit des Einsatzes von Seilbahnen im ÖPNV bewusst zu sein und weiteren 79 % sind auch in Betrieb befindliche Seilbahnsysteme im urbanen Kontext bekannt.

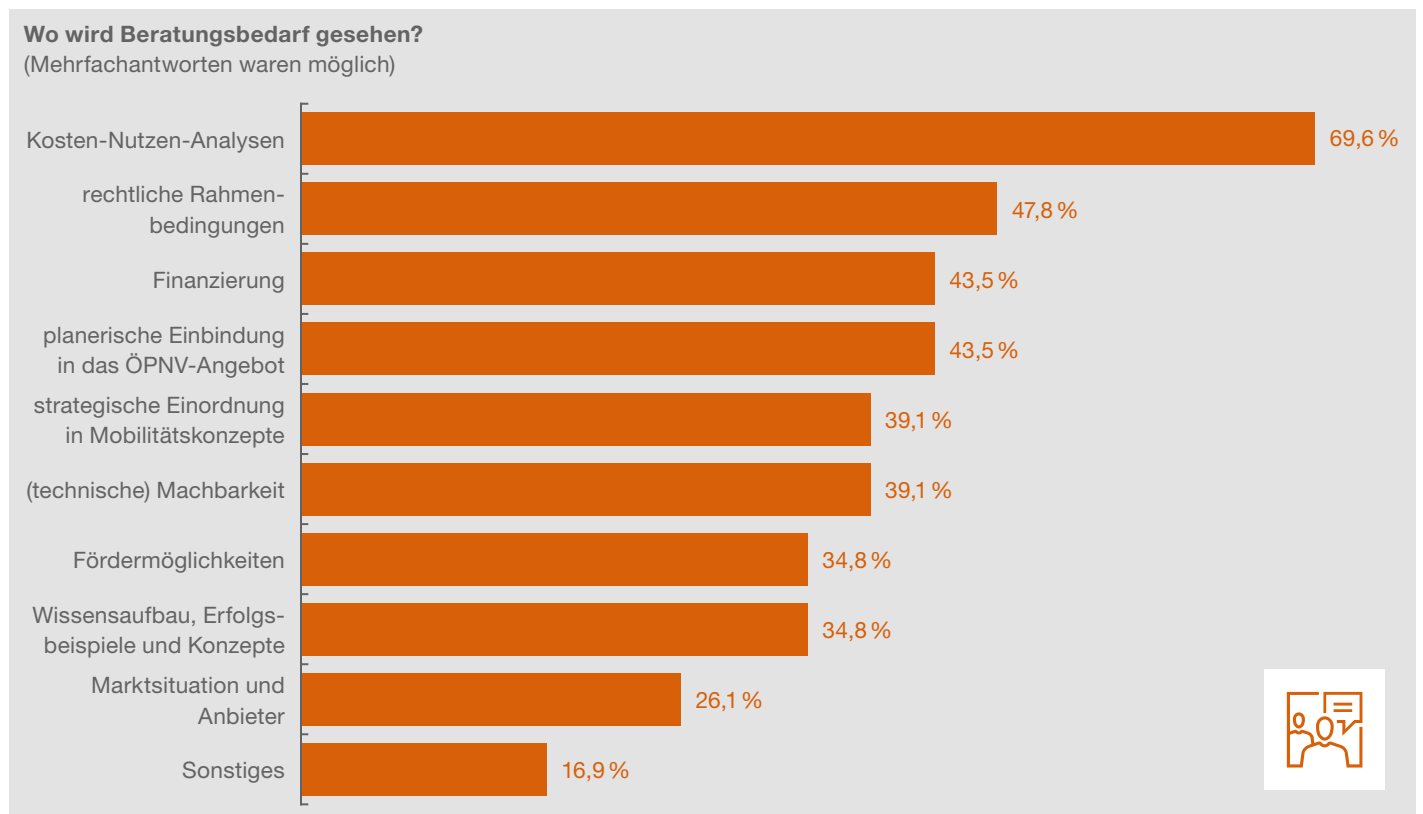
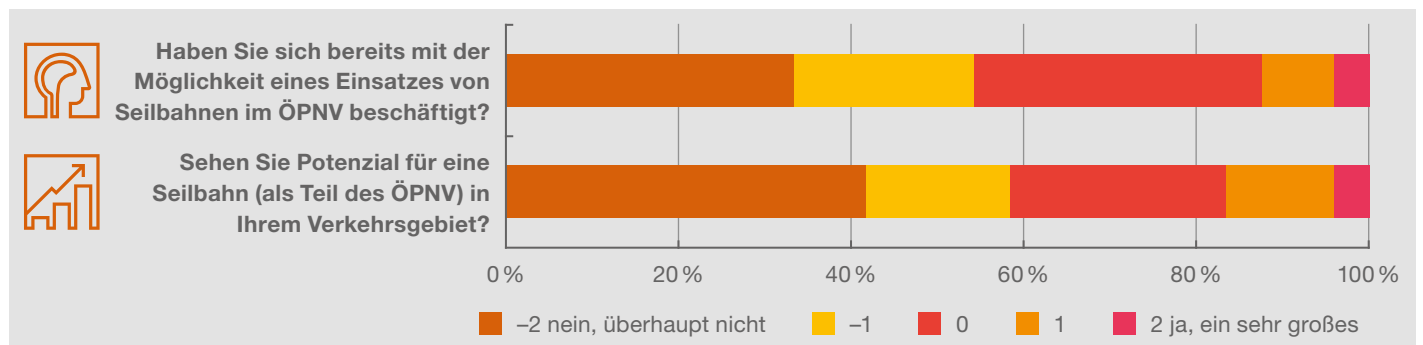
Im eigenen Verkehrsgebiet wird das Potenzial eines Seilbahnsystems dagegen kritischer betrachtet. Über 50 % der Teilnehmer:innen sehen eher kein Potenzial, nur 12,5 % sehen sehr großes oder großes Potenzial. Immerhin rund 17 % haben sich auch schon intensiver mit den Einsatzmöglichkeiten beschäftigt. Dass sich über 40 % bisher gar nicht näher mit den Potenzialen auseinandergesetzt haben, zeigt aber auch die Chance, die Gruppe der Seilbahninteressierten durch gezielte Informationen zu steigern. Dies gilt insbesondere auch für die Fördermöglichkeiten, die zwar rund einem Drittel grundsätzlich bekannt sind (oder sogar bereits beantragt wurden), von den anderen zwei Dritteln aber bisher nicht wahrgenommen wurden.

Der größte Beratungsbedarf wird mit rund 70 % (hier waren Mehrfachnennungen möglich) bei Kosten-Nutzen-Analysen gesehen. Mit weiterem Abstand (48 %) folgen Fragen zu rechtlichen Rahmenbedingungen, zur Finanzierung und planerischen Einbindung in das ÖPNV-System (je 43,5 %) sowie zur technischen Macharbeit und strategischen Einordnung in Mobilitätskonzepte (je 39 %).

Bestätigt wurden durch die Einschätzungen aus der Praxis auch die obigen Ausführungen, dass es sich bei Seilbahnen im urbanen Kontext im Kern um Ergänzungen des ÖPNV handelt, die vor allem bei spezifischen Bedingungen, zum Beispiel topografischen Gegebenheiten, sinnvoll in bestehende Netze zu integrieren sind. Die Finanzierung und die Akzeptanz in der Bevölkerung werden grundsätzlich als größte Hemmnisse bei der Umsetzung von Seilbahnsystemen im ÖPNV eingeschätzt.

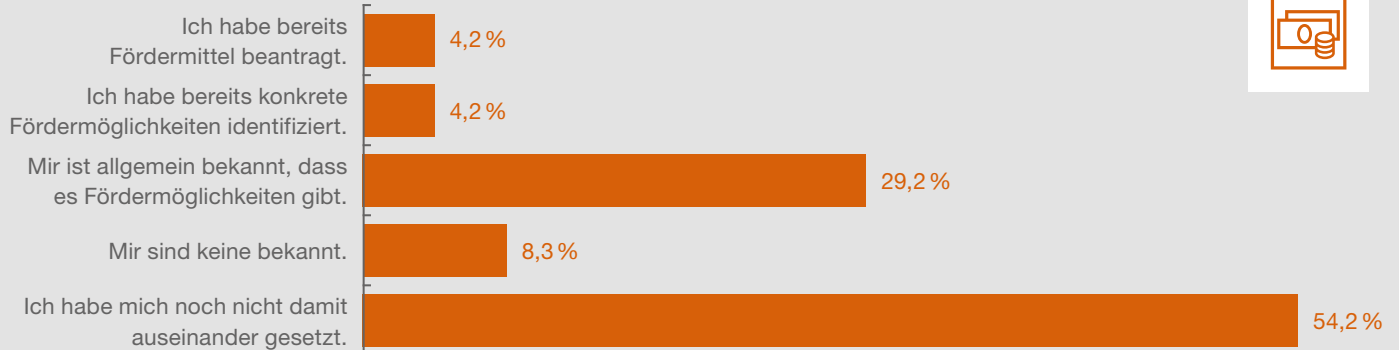
Abb. 10 Erhebungsergebnisse

Teilgenommen haben Verantwortliche Akteure im Verkehrswesen aus Städten und Regionen in Deutschland. Ein Schwerpunkt der Teilnehmenden ist dabei verantwortlich für Einzugsgebiete über 100.000 Einwohnern. (n=24)

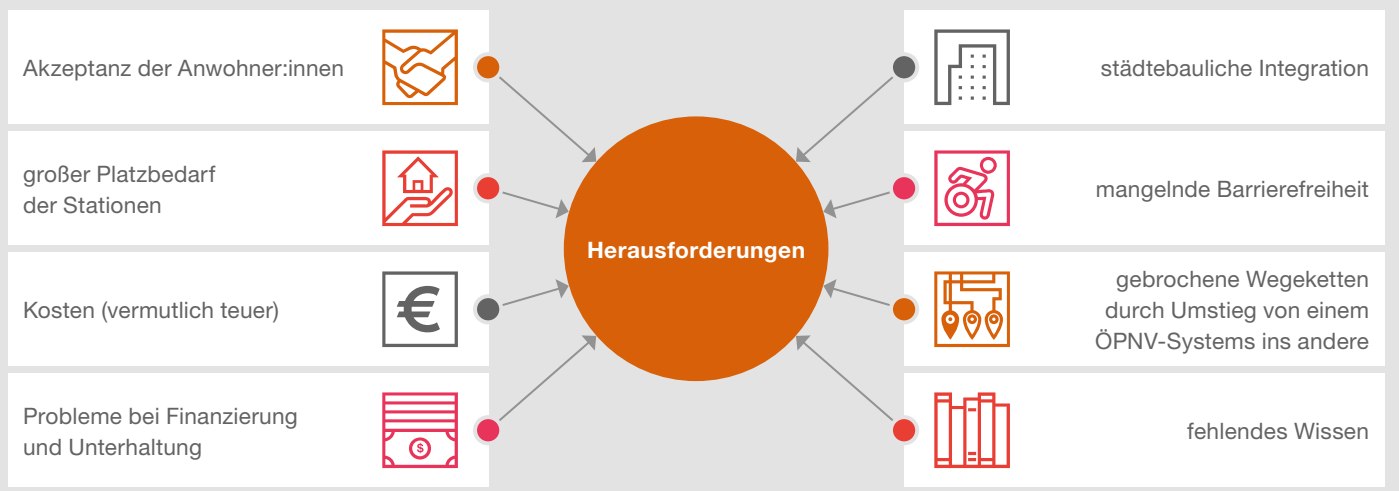


Quelle (alle Grafiken auf dieser Seite): PwC-Analyse

Wie stark sind Sie mit den Fördermöglichkeiten für Seilbahnen im ÖPNV vertraut?



Welche Hemmnisse sehen Sie aktuell für einen Einsatz von Seilbahnen im ÖPNV?
(ausgewählte Antworten)



Welche Rolle sehen Sie für Seilbahnen in der urbanen Mobilität der Zukunft?
(ausgewählte Antworten der befragten Teilnehmer:innen)

Zukunftsweisend	Ergänzungsfunktion	Hindernisüberwindung	Gezielter Einsatz	Untergeordnet	Keine Rolle
platzsparendes Mobilitätsangebot der Zukunft	Anbindung des ländlichen Raums Schließung von Lücken im ÖPNV Ergänzung, da wo ökonomisch und ökologisch sinnvoll	Ergänzung des ÖPNV-Netzes bei räumlichen und topografischen Zäsuren Ausnahme über Hindernisse	Nischenprodukt in sehr verdichteten, urbanen Gebieten, da Schienen und Straßen dort schwierig zu bauen sind	wenige spezielle Anwendungen unter besonderen Rahmenbedingungen ist allenfalls eine von mehreren Möglichkeiten	Die Beförderungsbedarfe erbringen Busse und Straßenbahnen hinreichend. Man sollte auf andere Systeme setzen.

Quelle (alle Grafiken auf dieser Seite): PwC-Analyse

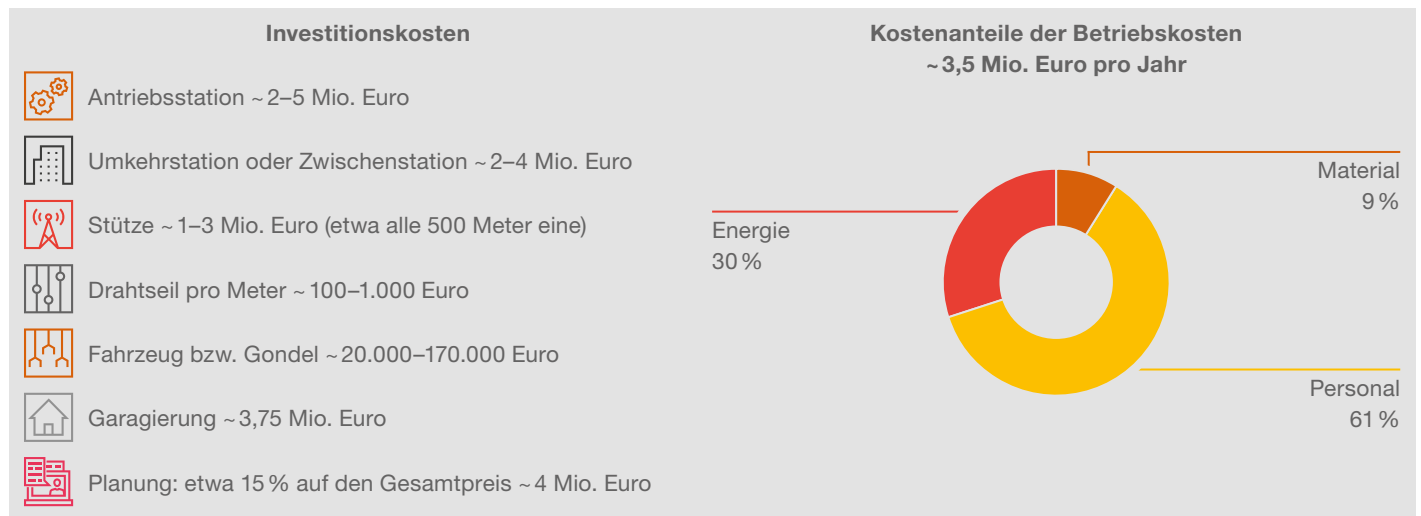
4 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Neben den oben beschriebenen potenziellen Nutzen eines Seilbahnsystems sind es vor allem Kostenreduktionen oder Effizienzgewinne, die zu einer positiven Wirtschaftlichkeit eines Seilbahnsystems führen können. In der Übersicht der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wurde oben bereits deutlich, dass bei einem Seilbahnsystem sowohl hinsichtlich der Investitions- als auch der Betriebskosten Vorteile gegenüber anderen Verkehrsmitteln wie Straßenbahnen oder Metros bestehen. Bussysteme weisen zwar grundsätzlich geringere Investitionskosten auf, dieser Kostenvorteil relativiert sich aber bei einer Betrachtung der Gesamtkosten des Betriebs.

Pro Kilometer wird bei Seilbahnen von einem Investitionsvolumen von etwa 10 bis 20 Millionen Euro ausgegangen. Abhängig sind die konkreten Kosten dabei von volkswirtschaftlichen Parametern (Rohstoffpreise, Lohnniveau etc.) sowie von der konkreten Ausgestaltung des Systems (Länge, Anzahl der Seile, Stationsgestaltung, Anzahl und Bauart der Stützen, Anzahl benötigter Kabinen etc.). Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass die Antriebs- und Umkehrstation zusammen rund zwei Drittel der Gesamtinvestitionskosten

(exklusive der Planungskosten) ausmachen, wobei die Umkehrstation etwas günstiger ist. Eine einzelne Kabine kostet häufig zwischen 20.000 und 170.000 Euro. Für die Stützen fallen je nach Ausprägung zwischen 100.000 und 1,2 Millionen Euro an, was im günstigsten Fall einen Investitionskostenanteil von rund 10 % ausmacht und bis zu einem Viertel der Gesamtinvestitionskosten reichen kann. Die Seile bilden dagegen in der Regel den geringsten Posten und machen selbst bei Dreiseilumlaufbahnen nicht mehr als 5 % der Investitionskosten aus.

Abb. 11 Kostenanteile von Seilbahnsystemen



Alle Angaben – vor allem die Investitionskosten – sind abhängig von verschiedenen Seilbahnarten, der Topografie und anderen individuellen Faktoren. Die Angaben zu den Betriebskosten beziehen sich hier auf eine 2,5 km lange Dreiseilumlaufbahn bei einem täglichen 16-Stunden-Betrieb.

Quelle: PwC-Analyse

Die Betriebskosten sind ebenfalls von verschiedensten Faktoren abhängig, sodass eine pauschale Aussage zu ihrer Höhe kaum möglich ist. Einen Anhaltspunkt liefert der Gesamtwert von rund 3,5 Millionen Euro pro Jahr für eine als Dreiseilumlaufbahn ausgeführte, etwa 2,5 Kilometer lange Strecke bei einem Betrieb an 365 Tagen von 6 bis 22 Uhr, wie er in Luxemburg von Unterstützer:innen eines Seilbahnbaus berechnet wurde. Dieser setzt sich im Wesentlichen aus den drei Kostenblöcken Material, Energie und Personal zusammen, wobei die Materialkosten sich vornehmlich auf die Wartung des Systems beziehen.

Sie machen daher mit rund einem Zehntel auch den geringsten Anteil an den Betriebskosten aus. Trotz des hohen Automatisierungsgrads bilden die Personalkosten dagegen mit einem Anteil von etwa 60 % den größten Kostenblock. Die oben bereits beschriebene sehr hohe Energieeffizienz führt dazu, dass die Energiekosten typischerweise lediglich rund 30 % der Betriebskosten ausmachen.

Für die Finanzierung stehen verschiedene Fördermöglichkeiten bereit. Die Neuregelung des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) auf Bundesebene im

Juni 2020 wurde oben bereits erwähnt. Seitdem gelten Seilbahnprojekte als förderungsfähige Vorhaben. Bis zu 75 % der Investitionskosten können somit gefördert werden. Viele Bundesländer, unter anderem Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen, haben zudem in eigenen ÖPNV-Gesetzen weitere Fördermaßnahmen bereitgestellt. Die höchste Förderung bietet dabei aktuell das Land Nordrhein-Westfalen mit bis zu 95 %. Die Integration in den ÖPNV wird dabei vorausgesetzt und ist detailliert geregelt. So darf die Seilbahn ausschließlich dem ÖPNV dienen und muss tariflich vollständig integriert sein.

Abb. 12 Welche Fördermöglichkeiten bestehen?

Fördermöglichkeiten auf EU-, Bundes- und Länderebene		
Förderprogramm	Förderhöhe/-quote	Sonstiges
EU		
Keine Förderung vorgesehen		Bei urbanen Seilbahnvorhaben muss sichergestellt werden, dass diese nicht den Wettbewerb verfälschen. Andernfalls dürfen diese nicht staatlich gefördert werden.
Bund		
Auf Grundlage des GVFG	Bis zu 75 % der Baukosten	Seilbahnprojekte wurden in der Neuregelung des GVFG von Juni 2020 als förderfähige Vorhaben in das GVFG aufgenommen. Bei Vorhaben mit mehr als 30 Mio. Euro zuwendungsfähigen Baukosten
Länder (ausgewählte Beispiele)		
Bayern	Bis zu 60 % der Baukosten	Bei Vorhaben mit geringen Baukosten (<30 Mio. Euro)
	Bis zu insgesamt 80 % der Baukosten	Bei Vorhaben über 30 Mio. Euro übernimmt der Bund bis zu 60 % und das Land Bayern bis zu weiteren 20 % der Baukosten.
Baden-Württemberg (LGVFG)	50 % bis 75 %	Die Förderung beträgt normalerweise 50 %. Bei Feststellung von besonderem Einfluss des Bauvorhabens auf den Umweltschutz durch Treibhausgasreduzierung kann die Förderung auf 75% erhöht werden.
NRW (ÖPNVG NRW)	Bis zu 95 % (z. B. Seilbahn Bonn)	Dazu muss die Seilbahn ausschließlich dem ÖPNV dienen und der Gemeinschaftstarif sowie der landesweite Tarif gelten.

Quelle: PwC-Analyse



5 Quick Check

Seilbahnen werden weltweit in immer mehr urbanen Verkehrsgebieten eingesetzt und eine Einführung entsprechender Systeme wird auch in Deutschland in vielen Städten diskutiert. Dabei ist nicht jede Planung Erfolg versprechend, weil es bestimmte Einsatzgebiete und

Voraussetzungen gibt, die den Bau einer Seilbahn besonders sinnvoll erscheinen lassen. Unser Quick Check soll deshalb die Möglichkeit bieten, schnell zu erfassen, inwiefern ein Verkehrsgebiet für den Einsatz eines Seilbahnsystems geeignet ist.

Abb. 13 Checkliste

Erfüllt meine Stadt/Region die Voraussetzungen für die Einführung eines Seilbahnsystems?

Ausbau des ÖPNV

Das System des öffentlichen Verkehrs muss ausgebaut werden.

Alternative: U-Bahn

Ein U-Bahnsystem wäre zu teuer und zu aufwendig.

Topografie

Es muss schwierige Topografie überwunden werden (z. B. Berge oder Flüsse).

Geplante Länge

Eine mögliche Linie soll nicht länger als 10 km sein.

Bürger:innenbegehren

Die Bürger:innen stehen in der Mehrzahl einer Seilbahn offen gegenüber

Überlastung

Die Verkehrsachsen sind zweidimensional überlastet.

Alternative: Bus oder Stadtbahn

Ein Bus- oder Stadtbahnsystem kann aufgrund von Straßenraumkapazitäten oder anderen Umständen nicht ausreichend realisiert werden.

Angestrebte Fahrgastzahlen

Es müssen nicht mehr als 6000 Fahrgäst:innen pro Stunde auf einer Linie transportiert werden.

Haltestellenabstand

Der Haltestellenabstand wird mehr als 800 bis 1.000 Meter betragen.

Nähere Beschäftigung mit einer urbanen Seilbahn?

Wenn sechs oder mehr dieser Stationen zutreffend sind, empfehlen wir, sich intensiv mit der Einführung eines urbanen Seilbahnsystems in der betroffenen Stadt zu beschäftigen.

Quelle: PwC-Analyse

D Seilbahnen als Lösungsansatz für den ÖPNV der Zukunft?

Urbane Seilbahnen im ÖPNV sind derzeit ein breit diskutiertes Thema. In vielen Städten und Regionen in Deutschland laufen aktuelle Untersuchungen oder Planungen zur möglichen Einführung von Seilbahnsystemen. Besonders die neuen Fördermöglichkeiten und Unterstützungen seitens der Politik rücken die Option ins Bewusstsein von Planer:innen und Entscheidungsträger:innen. Durch den hohen Innovationsgrad und die besondere Nachhaltigkeit können Seilbahnen angesichts aktueller Herausforderungen in der Verkehrs- und Klimapolitik, insbesondere durch die zentrale Zielsetzung einer Verkehrswende, ein interessanter Lösungsansatz sein.

Wie unsere Umfrageergebnisse und Ausführungen zeigen, gibt es aber dennoch einige Unsicherheiten und auch Skepsis gegenüber diesem neuen Verkehrsmittel. Politische Hürden, insbesondere durch die Ablehnung betroffener Bürger:innen, erschweren die Umsetzung von Seilbahnprojekten, wie das Scheitern entsprechender Pläne zeigt. Dies ist aber nicht zwangsläufig ein spezifisches Problem bei Seilbahnprojekten, sind doch in der Vergangenheit auch Vorhaben zum Bau von Straßen- oder Stadtbahnen bei Bürger:innenentscheidungen abgelehnt worden. Ein besonderer

Aspekt bei Seilbahnen dürfte aber dennoch die Auswirkung auf Stadtbild oder Landschaft sein, weil im Gegensatz zu den positiven stadtgestalterischen Möglichkeiten beim Straßenbahnbau hier eine verträgliche Lösung mit größeren Schwierigkeiten verbunden ist.

Verkehrlich, energetisch und wirtschaftlich weisen Seilbahnsysteme erhebliche Vorteile gegenüber anderen Verkehrsmitteln auf. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass Seilbahnen vor allem eine mögliche Ergänzung von ÖPNV-Systemen unter speziellen Voraussetzungen darstellen. Unser Quick Check bietet eine schnelle Prüfung der Bedingungen, die es zu erfüllen gilt, um eine Einführung eines Seilbahnsystems als sinnvoll klassifizieren zu können. Unsere Ausführungen zur Wirtschaftlichkeitsanalyse geben zudem Hinweise auf zu betrachtende Parameter. In jedem Fall müssen die spezifischen Bedingungen vor Ort genau untersucht und eine Verknüpfung eines potenziellen Seilbahnsystems mit dem bestehenden ÖPNV-System von vornherein konsequent mitbedacht werden.

So lässt sich als Fazit festhalten, dass Seilbahnen durchaus einen sinnvollen Lösungsansatz im ÖPNV darstellen können, eine pauschale Aussage aber nicht möglich ist.

Spannend wird sein, die weitere Entwicklung zu beobachten. Während Seilbahnen auf anderen Kontinenten (v. a. Südamerika) bereits seit einiger Zeit zum festen Bestandteil urbaner Mobilität zählen, wird sich zeigen müssen, ob sich in Europa in der Zukunft ebenfalls Erfolgsbeispiele entwickeln. Nicht zuletzt ist die konkrete Form der technischen Ausgestaltung noch offen. Neben den hier vorgestellten klassischen Varianten von Seilbahnsystemen, wie sie bereits weltweit und vor allem auch im touristischen Kontext von den Weltmarktführern umgesetzt werden, werden parallel dazu bereits neue Systemvarianten entwickelt. So baut die Ottobahn GmbH aus München derzeit in Taufkirchen eine Teststrecke für ihr Konzept einer Hängebahn.

Interessant könnten auch alternative oder zusätzliche Nutzungen sein, wenn Seilbahnen beispielsweise gemäß ihrer ursprünglichen Doppelfunktion auch zum Gütertransport genutzt werden und so eine Kombination aus öffentlicher Personenmobilität und Logistik hergestellt würde. Insbesondere für Kurier-Express-Paket(KEP)-Dienste bieten sich hier Möglichkeiten.

Wir unterstützen Sie gern dabei, die Einsatzmöglichkeiten von Seilbahnsystemen für Ihr Verkehrs- und Einsatzgebiet zu analysieren. Sprechen Sie uns einfach an!

Quellenverzeichnis

Kapitel A

- Vgl. <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/OEPNV/Urbane-Seilbahnen/urbane-seilbahnen.html>.
- Vgl. <https://archive.org/details/dieerfindderdra00dietgoog/mode/2up?view=theater>.
- Vgl. www.leitner.com/unternehmen/wissenswertes/die-entwicklung-der-seilbahnen/#:~:text=Die%20moderne%20Seilbahn%20machte%20ihren%20ersten%20Auftritt%20im%2019.&text=Die%20erste%20st%C3%A4dtische%20Seilbahn%20wurde,1874%20in%20Leopoldsberg%20bei%20Wien.

Kapitel B1

- Vgl. <https://die-stadtgestalter.de/2019/01/12/seilbahnen-fuer-das-ruhrgebiet/>.
- Vgl. Beck, S. und Schulz, D. (2021), Urbane Seilbahn – dem Verkehr entschweben, in: Stadtverkehr. Fachzeitschrift für den öffentlichen Personennahverkehr auf Schiene und Straße, 10/2021, Freiburg: EK-Verlag.

Kapitel B 2

- Vgl. Kremer, F. (2015). Innovation Seilbahn: Potentiale für den urbanen Personennahverkehr und Positionen der beteiligten Akteure (Vol. 55), Universitätsverlag der TU Berlin.

Kapitel B 3

- Vgl. <https://die-stadtgestalter.de/2019/01/12/seilbahnen-fuer-das-ruhrgebiet/>.
- Vgl. www.simagazin.com/si-urban/themen-si-urban/stadt/was-kostet-eine-seilbahn-eine-oekonomische-analyse/.

Kapitel B 4

- Vgl. Schiffer, T. (2022), Baurechtschaffung von Seilbahnen ist kein Hexenwerk, in: Der Nahverkehr (1+2/ 2022), S. 49–53. Köln: DVV Media Group.
- Vgl. <https://seilbahnfreies-wuppertal.de/>.

Kapitel C 1

- Vgl. www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/Implementierung-seilbahnen-oePNV.pdf?__blob=publicationFile.
- Vgl. Kremer, F. (2015), Innovation Seilbahn: Potentiale für den urbanen Personennahverkehr und Positionen der beteiligten Akteure (Vol. 55), Universitätsverlag der TU Berlin.

Kapitel C 2

- Vgl. Beck, S. und Schulz, D. (2021), Urbane Seilbahn – dem Verkehr entschweben, in: Stadtverkehr. Fachzeitschrift für den öffentlichen Personennahverkehr auf Schiene und Straße, 10/2021, Freiburg, EK-Verlag.
- Vgl. www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/videos/seilbahn-video-100.html.
- Vgl. www.nzz.ch/wirtschaft/ein-hoehchstmass-an-sicherheit-und-komfort-bei-den-seilbahnherstellern-dominieren-zwei-unternehmen-aus-dem-alpenraum-ld.1627079.

Kapitel C 4

- Vgl. Kremer, F. (2015), Innovation Seilbahn: Potentiale für den urbanen Personennahverkehr und Positionen der beteiligten Akteure (Vol. 55), Universitätsverlag der TU Berlin.
- Vgl. www.seelbunn.lu/de/docs/kosten/.
- Vgl. www.iisec.ucb.edu.bo/assets_iisec/publicacion/Desarrollo_Economico_N_32_WEB.pdf.
- Vgl. www.bonn.de/medien-global/amt-61/170519_machbarkeitsstudie_seilbahn_bonn.pdf.
- Vgl. www.bonn.de/themen-entdecken/verkehr-mobilitaet/seilbahn.php.
- Vgl. www.leitner.com/einsatzbereiche/urban/.
- Vgl. www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/OEPNV/Urbane-Seilbahnen/urbane-seilbahnen.html.
- Vgl. www.gesetze-im-internet.de/gvfg/.
- Vgl. [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0719\(05\)&from=HU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0719(05)&from=HU).
- Vgl. www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/gvfg-1688836.
- Vgl. vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/PDF/witmo_bw/witmo_HochHinaus_Arbeitsbericht_2.pdf
- Vgl. www.stmb.bayern.de/assets/stmi/med/aktuell/leitfaden_urbane_seilbahnen_in_bayern.pdf.
- Vgl. www.vm.nrw.de/presse/pressemitteilungen/Archiv-des-VM-2022/2022_03_09_Aufnahme-OePNV-Bedarfsplan-9_3_22/index.php-die-ergebnisse-einsehen.

Ihre Ansprechpersonen



Maximilian Rohs
Senior Manager
Infrastructure & Mobility
Tel.: +49 211 981-4252
maximilian.rohs@pwc.com



Mathis Lepski
Associate
Infrastructure & Mobility
Tel.: +49 211 981-5476
mathis.lepski@pwc.com

Über uns

Unsere Mandanten stehen tagtäglich vor vielfältigen Aufgaben, möchten neue Ideen umsetzen und suchen unseren Rat. Sie erwarten, dass wir sie ganzheitlich betreuen und praxisorientierte Lösungen mit größtmöglichem Nutzen entwickeln. Deshalb setzen wir für jeden Mandanten, ob Global Player, Familienunternehmen oder kommunaler Träger, unser gesamtes Potenzial ein: Erfahrung, Branchenkenntnis, Fachwissen, Qualitätsanspruch, Innovationskraft und die Ressourcen unseres Expert:innennetzwerks in 156 Ländern. Besonders wichtig ist uns die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit unseren Mandanten, denn je besser wir sie kennen und verstehen, umso gezielter können wir sie unterstützen.

PwC Deutschland. Über 12.000 engagierte Menschen an 21 Standorten. Knapp 2,4 Mrd. Euro Gesamtleistung. Führende Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft in Deutschland.

