



Urbane Seilbahnen

Themenkurzprofil Nr. 56 | Tobias Jetzke | Mai 2022

Während der Mobilitätsbedarf steigt, ist der Raum in deutschen Städten für die Berücksichtigung aller Verkehrsmittel begrenzt. Da die Mobilitätswende vor allem durch eine klimaneutrale Gestaltung des ÖPNV vorangetrieben werden kann, gilt es, platzsparende Lösungen zur Ergänzung und Entlastung des existierenden ÖPNV-Netzes in Betracht zu ziehen.

Seilschwebbahnen, die baulich und tariflich in den ÖPNV integriert werden, werden als urbane Seilbahnen bezeichnet. Urbane Seilbahnen können ein Lösungsansatz für spezielle Mobilitätsprobleme in Städten und ein Bestandteil der Mobilitätswende sein. Sie werden elektrisch betrieben, beanspruchen im Vergleich zu Bussen, Straßen- oder S-Bahnen nur wenig Platz und können Lücken in Verkehrsnetzen schließen, indem sie eine einfache Überwindung topografischer Hindernisse, wie Flüsse oder Erhebungen, oder eine andere Verkehrswegeführung ermöglichen.

Es bestehen bislang nur wenige Erfahrungen seitens deutscher Kommunen mit der Realisierung von urbanen Seilbahnprojekten. In der Vergangenheit sind einzelne Seilbahnprojekte, z.B. in Köln, Hamburg oder Wuppertal, nicht über das Planungsstadium hinausgelangt, da die jeweils beteiligten Bürger/innen die Vorhaben aus verschiedenen Gründen (z.B. hohe Kosten, Vorbehalte gegen ein Überschweben von Wohngebieten) ablehnten.

Im internationalen Vergleich gibt es allerdings gute Beispiele und Erfahrungswerte, die von den marktführenden Herstellern auch auf Deutschland übertragen werden können. Die rechtlichen Grundlagen für die Realisierung urbaner Seilbahnprojekte sind bereits geschaffen. Gegenwärtig werden einheitliche Machbarkeitskriterien erarbeitet, die zukünftig den Einsatz urbaner Seilbahnen in Deutschland erleichtern sollen.

Hintergrund und Entwicklung

In urbanen Räumen konkurrieren zusätzlich zum motorisierten Individualverkehr (MIV) und dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) mittlerweile vielfältige multimodale Mobilitätsangebote miteinander, die zur Verbesserung der Lebensqualität beitragen sollen (Agora Verkehrswende 2017, S.29). Dazu gehören beispielsweise Carsharingangebote, E-Roller-Verleihdienste oder Fahrradverleihstationen, wobei jedes zusätzliche Verkehrsmittel Platz im flächenmäßig begrenzten innerstädtischen Raum beansprucht.

Gegenwärtig leiden zahlreiche deutsche Großstädte unter Verkehrsproblemen. Bei der Verkehrsplanung sind vielfältige Lösungsansätze und Ansprüche unterschiedlicher Interessengruppen zu berücksichtigen. In den Vordergrund tritt die nachhaltige, klimaneutrale Gestaltung der urbanen Mobilität, die alle involvierten Verkehrsträger gleichwertig berücksichtigt, anstelle einer Bevorzugung einzelner Verkehrsträger wie bisher (Agora Verkehrswende 2017 u. 2021; Arndt et al. 2017).

Der ÖPNV ist ein wichtiges Element einer nachhaltigen, klimaneutralen urbanen Mobilität (UBA o.J.). Jedoch sind Ausbau und Modernisierung des ÖPNV für Kommunen in Zeiten begrenzter finanzieller Ressourcen mit erheblichen Herausforderungen verbunden (Schwartzler/Fitz 2021, S.1; ver.di 2021, S.4f.). Bis 2030 können sich die Kosten für den erforderlichen Ausbau in Deutschland auf 10 bis 12 Mrd. Euro jährlich belaufen (ver.di 2021, S.10). Dazu kommt ein erheblicher Personalbedarf, da in den kommenden Jahren aufgrund des demografischen Wandels ein Großteil der Fachkräfte in den Ruhestand gehen wird (ver.di 2021, S.8).

Gesucht sind Verkehrslösungen, die in den ÖPNV integriert werden können, deren Umsetzung möglichst wenig Platz beansprucht und die sich kostengünstig realisieren lassen.

Urbane Seilbahnen haben das Potenzial, Teil einer solchen Lösung zu sein und den ÖPNV nachhaltig zu ergänzen.

Urbane Seilbahnen als Ergänzung multimodaler Verkehrsverbünde

Als urbane Seilbahnen werden **Seilschwebebahnen** bezeichnet, die Aufgaben eines öffentlichen Verkehrssystems wahrnehmen und im städtischen Raum verkehren (Reichenbach/Puhe 2016). Sie werden elektrisch betrieben und lassen sich somit in das Anwendungsfeld der Elektromobilität einordnen (Follmann 2020, S.4). Bei Seilschwebebahnen werden **Umlauf- und Pendelsysteme** unterschieden (Abb.) (Follmann 2020, S.3). Umlaufsysteme eignen sich aufgrund der Konfiguration mit mehreren Kabinen in enger Abfolge besonders für städtische Anforderungen (Reichenbach/Puhe 2016, S.8). Solche Systeme können bis zu 6.000 Fahrgäste pro Stunde transportieren, sodass ihre Transportkapazität vergleichbar mit Straßenbahnsystemen ist (Reichenbach/Puhe 2018, S.5). Zu den Seilbahnen zählen neben Seilschwebebahnen auch fahrweggebundene Standseilbahnen (Franz 2021). Da dies straßenbahnähnliche Systeme sind, werden sie im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Für urbane Seilbahnen bestehen verschiedene Einsatzmöglichkeiten: Aufgrund ihrer Konstruktion eignen sie sich beispielsweise zur **Überwindung topografischer oder baulicher Hürden**, wie z.B. Flüsse, Hanglagen, Häfen, breite Straßen oder Bahntrassen. Mit urbanen Seilbahnen lassen sich zudem **periphere Standorte** oder **Standorte mit punktuell hohem Verkehrsaufkommen** erschließen.

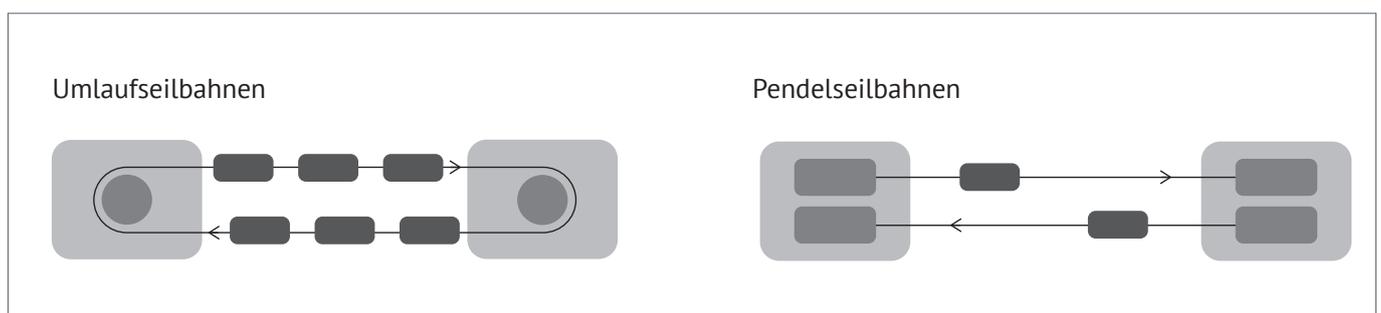
Erste städtische Seilbahnen als Teil des ÖPNV befinden sich vor allem in Südamerika im Einsatz

Das eigentliche Konzept der Seilschwebebahn wurde bereits vor rund 160 Jahren entwickelt, um gebirgige Landschaften durch den Personen- und Gütertransport zu erschließen. Ein frühes Beispiel für die touristische Nutzung ist die 1879 eröffnete Giessbachbahn in der Schweiz (polisMOBILITY 2021; Schwärzler/Fitz 2021). Urbane Seilbahnen im zuvor formulierten Sinne sind hingegen erst seit der Jahrtausendwende im Einsatz (Rubiano et al. 2017; BBC 2019). In der kolumbianischen Stadt Medellin wurde 2004 weltweit zum ersten Mal eine Seilbahn in einem Stadtgebiet in den existierenden ÖPNV integriert (Williams 2019).

Auch in deutschen Städten wurden (z.B. in Kiel zwischen 1974 und 1989; Beckwermert 2013) oder werden Seilschwebebahnen betrieben (in Köln seit 1957, in Koblenz seit 2010, in Berlin seit 2017) – allerdings primär zu touristischen Zwecken (Ecker 2011; Follmann 2020). Insgesamt gibt es in Deutschland aktuell ca. 190 Seilschwebebahnen (VDS o.J.c). Wenngleich also in Deutschland umfangreiche Erfahrungen mit der Planung und dem Betrieb von touristisch genutzten Seilschwebebahnen vorhanden sind, wurden diese hierzulande bislang nicht als Teil des ÖPNV in städtischen Gebieten eingesetzt (Follmann 2020, S.5 f.). Zwar gab es in der Vergangenheit bereits mehrere Vorhaben für urbane Seilbahnen, z.B. in Aachen, Köln, Hamburg, Marburg und Wuppertal, allerdings wurden die Planungen nach Bürgerbeteiligungsverfahren mit negativen Ergebnissen beendet (Follmann 2020, S.4). Darüber hinaus fördern einzelne Bundesländer, beispielsweise Hessen, entsprechende Forschungsvorhaben, etwa an der Hochschule Darmstadt, wo die Realisierung einer Seilschwebebahn im Raum Frankfurt am Main wissenschaftlich begleitet werden soll (HDA o.J.; Marszalkowski 2019). Im Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) wurden urbane Seilbahnen auch unter Gesichtspunkten der Technikfolgenabschätzung (TA) untersucht (Reichenbach et al. 2017; Reichenbach/Puhe 2016, 2018).

Im internationalen Vergleich verfügen vor allem südamerikanische Länder über langjährige Erfahrungen beim Betrieb urbaner Seilbahnen und das Angebot dort wird stetig ausgebaut. In der bolivianischen Metropolregion La Paz und El Alto wurde zwischen 2014 und 2019 das weltweit größte urbane Seilbahnnetz realisiert. Es umfasst zehn Linien und ist 31 km lang (Follmann 2020, S.7). Auch in Kolumbien (Medellin), Venezuela (Caracas) und Brasilien (Rio de Janeiro) gibt es vergleichbare Projekte (Williams 2019). In Nordamerika (Portland, New York) und mittlerweile auch in Europa werden urbane Seilbahnen entwickelt. In Paris wird aktuell ein Projekt realisiert, das nach Fertigstellung im Jahr 2025 jährlich bis zu 3,2 Mio. Menschen befördern soll. Dabei sollen durch ein 4,5 km langes Netz vier Gemeindegebiete an das Pariser Metronetz angeschlossen werden (Schwärzler/Fitz 2021, S.3).

Abb. Funktionsweisen von Seilschwebebahnen





Auf europäischer Ebene wurden zudem vereinzelt Forschungsvorhaben zu urbanen Seilbahnen gefördert. Ein Beispiel ist das Projekt „CABLESMART“ eines italienischen Seilbahnherstellers, bei dem es um die Entwicklung eines Kabinensystems geht, das sowohl als Seilbahnkabine als auch als autonomes Fahrzeug agieren soll (EK o.J.).

Systemkomponenten sowie Vor- und Nachteile urbaner Seilbahnen

Das Gesamtsystem einer urbanen Seilbahn besteht aus mindestens zwei Stationen (Punkt-zu-Punkt-Verbindung), der Streckenführung zwischen den einzelnen Stationen, Seilen und stützenden Masten sowie den Seilkabinen:

- Das größte und für die Auslegung von Seilschwebbahnen wichtigste Systemelement sind die **Stationen** zum Ein-, Um- und Ausstieg der Fahrgäste. Diese werden idealerweise in das städtebauliche Gesamtbild integriert. Hinsichtlich ihrer Ausmaße müssen die Stationen an die Erfordernisse der Strecke angepasst werden. Dazu zählen die Spurbreite, also der Abstand zwischen den beiden Seilen, die Länge von Verzögerungs- und Beschleunigungsstrecken, die benötigt werden, um die Kabinen auf Kriechgeschwindigkeit zum Ein- und Ausstieg abzubremsen bzw. anschließend wieder zu beschleunigen, sowie die Kabinengröße und sonstige Einrichtungen der Station (Franz 2021, S.5).
- Für die Gestaltung der **Streckenführung** ist die Frage von Relevanz, ob zwischen zwei Stationen verkehrt wird oder ob es Zwischen- und Umsteigestationen geben soll. Zwischen zwei Punkten ist eine direkte, geradlinige Verbindung am einfachsten zu realisieren. Bereits eine bis zu 5 %ige Ablenkung der Streckenführung setzt aufwendige technische Stütz- und Fahrwerkskonstruktionen voraus (Reichenbach/Puhe 2016, S.9).
- In Abhängigkeit von der gewählten Konfiguration (Ein-, Zwei- oder Dreiseilumlaufbahn) erfüllen die **Seile** eine Trag- und Antriebsfunktion für die Kabinen. Bei Einseilumlaufbahnen vereint ein Seil beide Funktionen, bei den anderen beiden Konfigurationen werden die Funktionen auf mehrere Seile aufgeteilt (Reichenbach/Puhe 2016, S.7f.).
- Als weiteres Systemelement sind **Masten bzw. Stützen** nötig. Die Anzahl der erforderlichen Masten ist abhängig vom Seilbahntyp und von der Länge der Strecke. Der Platzbedarf für das Fundament bemisst sich an der Höhe der Masten und liegt typischerweise zwischen 2,6 und 6,8 m² (Follmann 2020, S.4).
- **Seilkabinen** sind üblicherweise barrierefrei gestaltet und in Bezug auf die Kabinengröße sehr variabel; aktuelle Kabinentypen bieten Platz für 6 bis 200 Personen (Franz 2021; Reichenbach/Puhe 2016). Die Kabinengröße hängt vom gewählten System ab (Umlauf- oder Pendelsysteme) und die Kabinen können verschiedene Ausstattungsmerkmale aufweisen (WLAN, Lüftungssysteme, Sitzheizung, Fahrradmitnahmemöglichkeiten, Überwachungskameras etc.) (Franz 2021, S.4).

Gegenüber anderen Systemen des ÖPNV und des MIV können urbane Seilbahnen insbesondere bei Distanzen bis zu 10 km **Vorteile** aufweisen (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr 2018, S.6; Franz 2021, S.6 ff.; Reichenbach/Puhe 2016, S.3f.):

- Zusätzlich zu den bereits genannten Möglichkeiten, Höhenunterschiede und Hindernisse zu überwinden, kommt der gegenüber straßen- oder schienengebundenen Systemen des ÖPNV geringere Flächenbedarf im öffentlichen Raum durch Stationen und Stützmasten hinzu (hiervon ausgenommen sind U-Bahnen).



- Der Fahrweg ist vom übrigen Verkehrssystem unabhängig, sodass die Kabinen unterbrechungsfrei verkehren können.
- Der elektrische Antrieb sorgt, in Abhängigkeit von der Art der Strombereitstellung, für geringe Treibhausgasemissionen und die Lärmbelastung ist im Vergleich zum MIV niedriger.
- Die Realisierbarkeit ist, verglichen mit U- oder S-Bahnlinien, sowohl im Bau als auch im Betrieb schneller und kostengünstiger. Urbane Seilbahnen bieten sich daher als ergänzende Lösungen zur Entlastung bestehender Verkehrssysteme oder zur Schließung von Lücken in Verkehrsnetzen an. Die Baukosten hängen vom jeweiligen Einzelfall ab und können bei Streckenlängen von ca. 5 km zwischen 50 und 100 Mio. Euro liegen (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr 2018, S.54; Fahrgastverband Pro Bahn, Landesverband Bayern 2018; Lappe/Sindram 2019, S.2).

Den Vorteilen stehen allerdings auch **Nachteile** gegenüber (Fleischmann 2020; Franz 2021, S.6; Interview Puhe):

- Wengleich vielfältige Erfahrungen mit dem Betrieb von Seilbahnen im Gebirge mit wechselnden Wetterlagen bestehen, so ist der Betrieb dennoch wetterabhängig und muss beispielsweise bei hohen Windgeschwindigkeiten oder Gewittern eingeschränkt werden.
- Die Trassenführung verläuft zwischen den einzelnen Stationen idealerweise geradlinig, sodass bei der Planung und Genehmigung von Trassenverläufen aufwendige Verfahren durchgeführt werden müssen, vor allem dann, wenn private Grundstücke betroffen sind.
- Bereits für die Phase der Verkehrsmodellierung als Bestandteil der Verkehrsplanung ist die Verteilung großer Passagiergruppen, die beispielsweise eine vollbesetzte

S-Bahn verlassen, auf die einzelnen Kabinen einer Seilbahne eine Herausforderung.

- In ihrer Transportkapazität sind Seilbahnen im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln begrenzt, etwa U- und S-Bahnen oder Bussen. Dies betrifft auch die Möglichkeit zur Kapazitätserweiterung durch zusätzliche Kabinen.
- Im Störfall sind Seilbahnen sehr unflexibel, da ihre Streckenführung nicht wie bei anderen Verkehrssystemen durch Umleitungen geändert werden kann.
- Eine weitere Herausforderung ist die Feinverteilung der Passagiere, die etwa bei Bussystemen durch Haltestellen im engen räumlichen Abstand zueinander möglich ist, bei Seilbahnen jedoch die Errichtung zusätzlicher Stationen bedeutet und zu einer Verlangsamung des Gesamtsystems führt.
- Je nach Trassenverlauf wird das innerstädtische Orts- und Landschaftsbild insbesondere durch die Errichtung von Stationen beeinträchtigt und während des Betriebs kommt es zu Verschattungen. Eine ästhetisch ansprechende und dem Stadtbild entsprechende Gestaltung von Seilbahnstationen ist häufig sehr kostenintensiv.

Ein tiefer gehender Vergleich urbaner Seilbahnen mit anderen Verkehrsmitteln und ihren jeweils spezifischen Vor- und Nachteilen erfolgt im Rahmen von Verkehrsplanungsprozessen. Hier müssen in jedem Einzelprojekt sämtliche Vor- und Nachteile ermittelt und unter Kosten- und Nutzen Gesichtspunkten gegeneinander abgewogen werden. So ist beispielsweise zu ermitteln, ob eine Seilbahne im Vergleich zu anderen Systemen des ÖPNV Kapazitätsvorteile bietet bzw. das erwartete Passagieraufkommen überhaupt bewältigen kann und ob sich das Vorhaben gleichzeitig kostengünstiger als alternative Lösungen realisieren

lässt (Neumann 2021). Auch die Höhe des Personalbedarfs als vermeintlicher Vorteil ist im Einzelfall zu prüfen. Zwar kommen die Kabinen, anders als es derzeit bei Bussen und Bahnen der Fall ist, ohne Fahrer/in aus, jedoch ist an den Stationen in der Regel Betriebspersonal (zwei Personen) erforderlich (Reichenbach et al. 2017, S.50 ff.). Je mehr Stationen Bestandteil einer urbanen Seilbahnstrecke sind, desto höher sind also Personalbedarf und -kosten.

Wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen

Der begrenzte Platz in deutschen Städten erfordert die Auseinandersetzung mit innovativen Lösungen. Die marktführenden Seilbahnhersteller haben dies erkannt und werben für die Implementierung urbaner Seilbahnen. Den Herstellern geht es dabei auch um die Erschließung neuer Märkte. So werden in Europa kaum noch Seilbahnen in Ski-gebieten gebaut. Zwar bestehen weltweit Potenziale vor allem in Asien, Latein- und Nordamerika, jedoch erzielen die Hersteller ihre Umsätze vor allem durch die Modernisierung existierender Anlagen. Die Realisierung urbaner Seilbahnen eröffnet hier neue Möglichkeiten (Benz 2021b).

Gegenwärtig gibt es Bestrebungen seitens der Seilbahnhersteller, eine bessere Integration von Seilschwebbahnen in das Stadtgebiet und den ÖPNV zu ermöglichen. So sollen innovative Lösungen etwa dazu beitragen, die Distanz zwischen Seilbahnstationen und anderen Knotenpunkten des ÖPNV zu überbrücken und Umsteigezeiten zu anderen Verkehrsmitteln zu minimieren. Ein Beispiel für ein solches Vorhaben ist das autonome, schienengebundene Fahrzeug „ConnX“ der Leitner AG, das als Kabine an die Seilschwebbahn an- und an der Endstation wieder abgekoppelt wird, um von dort auf einer eigenen Trasse autonom zum nächstgelegenen Verkehrsknoten zu fahren (Pfund 2022). Ein Einsatz in der Praxis ist allerdings bislang nicht erfolgt.

Neben den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen hat sich der rechtliche Rahmen in der EU und damit auch in Deutschland geändert. Gemäß der Richtlinie 2000/9/EG mussten alle Bundesländer eigene Seilbahngesetze erlassen, unabhängig davon, ob überhaupt Seilbahnen im jeweiligen Bundesland betrieben werden. Diese Gesetze regeln Planung, Genehmigung und Betrieb von Seilbahnen (Reichenbach/Puhe 2018, S.5). 2018 wurde diese Richtlinie durch die Verordnung (EU) 2016/424 ersetzt, welche die Marktbereitstellung und den freien Verkehr von Teilsystemen und Sicherheitsbauteilen für Seilbahnen regelt und außerdem EU-weit geltende Vorschriften für Entwurf, Bau und Inbetriebnahme neuer Seilbahnen umfasst. Im Januar 2020 wurde schließlich auf Bundesebene auch das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) geändert, sodass nunmehr für Seilbahnen, die in den ÖPNV integriert sind, finanzielle Fördermöglichkeiten durch Bund und Länder bestehen (Deutscher Bundestag 2020, S.77; Follmann 2020, S.2). Allerdings gab es auf Landesebene bereits vor der Änderung des GVFG Landesgesetze, die eine finanzi-

elle Förderung von urbanen Seilbahnen ermöglichten, so beispielsweise seit 2012 in Nordrhein-Westfalen (Lappe/Sindram 2019, S.2), seit 2015 in Baden-Württemberg (Reichenbach/Puhe 2018, S.5 f.) und seit 2019 in Hessen (Follmann 2020, S.2).

Darüber hinaus sind die Bundesländer für die Ausgestaltung des öffentlichen Verkehrs (ÖV) verantwortlich, wofür sie den rechtlichen Rahmen ihrer jeweiligen ÖPNV-Gesetze nutzen. Alle länderspezifischen Unterschiede können an dieser Stelle nicht aufgeführt werden, maßgeblich ist jedoch, ob Seilbahnen explizit als Teil des ÖPNV ein- oder ausgeschlossen werden (Reichenbach/Puhe 2018, S.5 f.). Im ÖPNV-Gesetz von Nordrhein-Westfalen werden sie beispielsweise explizit aufgeführt, in den ÖPNV-Gesetzen anderer Bundesländer jedoch nicht. Dies bedeutet, dass jeweils im Einzelfall vom zuständigen Verkehrsministerium anhand der gesetzlich festgelegten Kriterien geprüft werden muss, ob eine Seilbahn zum ÖPNV gehört oder nicht.

Einheitliche Machbarkeitskriterien sind erforderlich

Bislang fehlen Erfahrungen aus Referenzprojekten für urbane Seilbahnen in Deutschland. Zwar existieren ein entsprechender rechtlicher Rahmen sowie touristisch genutzte Seilschwebbahnen in Stadtgebieten, jedoch sind diese nicht in den ÖPNV integriert. Geplante Projekte, beispielsweise in Wuppertal und Köln, sind gescheitert, ein aktuelles Vorhaben besteht noch in Berlin. Um die Planung und Realisierung zukünftiger Vorhaben zu erleichtern, werden einheitliche Machbarkeitskriterien entwickelt. Hier sind drei Aktivitäten zu nennen:

- Seit 2019 gibt es einen vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV 2022) eingesetzten Arbeitskreis, der Unterstützungsmöglichkeiten des Bundes mit Vertreter/innen von Kommunen, der Länder und der Wissenschaft diskutiert. Das BMDV (2022) gab eine Studie zur Analyse der stadt- und verkehrsplanerischen Integration urbaner Seilbahnprojekte in Auftrag, deren Er-





gebnisse Ende 2022 als Leitfaden zur „Realisierung von Seilbahnen als Bestandteil des öffentlichen Personen Nahverkehrs (ÖPNV)“ vorgestellt werden sollen (Franz 2021). Die Studie wird im Rahmen des Forschungsprogramms Stadtverkehr (FoPS) gefördert.

- Am 11. März 2022 konstituierte sich ein Arbeitskreis der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (FGSV 2022) zum Thema urbane Seilbahnen, um ebenfalls einheitliche Machbarkeitskriterien zu erarbeiten.
- Die erste Fachmesse für urbane Seilbahnen¹ mit dem integrierten „Cable Car Congress“ fand am 21. und 22. Juni 2022 in Deutschland statt. Es waren zahlreiche Akteure (Hersteller, Ministerien, kommunale Akteure etc.) aus dem In- und Ausland vertreten.

Es ist also zu erwarten, dass in den nächsten Monaten neue Erkenntnisse sowie entsprechende Machbarkeitskriterien veröffentlicht werden, die eine Umsetzung zukünftiger urbaner Seilbahnprojekte unterstützen könnten.

Gesellschaftliche und politische Relevanz

Urbane Seilbahnen können als Bestandteil des ÖPNV in Städten zur Lösung von Verkehrsproblemen beitragen. Allerdings bedarf es im Einzelfall einer Abwägung bei der Wahl des am besten geeigneten Verkehrsmittels, denn nicht in jedem Fall bieten urbane Seilbahnen Vorteile gegenüber anderen Verkehrsmitteln wie Bussen, Straßen- oder S-Bahnen. Die Durchsetzbarkeit urbaner Seilbahnprojekte ist darüber hinaus vom politischen Willen auf kom-

munaler Ebene, aber auch von der Akzeptanz der betroffenen Stadtbevölkerung abhängig.

Wie bereits angeklungen, kann die Mobilitätswende ein Treiber für das wachsende Interesse an der Integration von Seilschwebbahnen in den ÖPNV sein. Betroffene und beteiligte Akteure sind daher insbesondere aufseiten der Stadtplanung und -entwicklung, in der kommunalen Verwaltung, bei ÖPNV-Unternehmen und zum Teil auch auf landes- bzw. bundespolitischer Ebene angesiedelt. Während auf Bundes- und Landesebene die gesetzlichen Rahmenbedingungen für eine finanzielle Förderung derartiger Vorhaben geschaffen werden, ist die kommunale Ebene vor allem für die Planung, die Genehmigung und die konkrete Umsetzung sowie für den Betrieb verantwortlich. Hier sind neben der Kommunalpolitik und -verwaltung, den Akteuren der örtlichen Verkehrsbetriebe bzw. Verkehrsverbände auch Planungsbüros miteinzubeziehen (Reichenbach/Puhe 2018, S.8f.). Daneben gibt es auch zahlreiche relevante Vereinigungen, wie den Verband Deutscher Seilbahnen (VDS) oder den Fahrgastverband ProBahn mit seinen Landesverbänden Hessen, Bayern und NRW, die urbane Seilbahnen auf ihrer Agenda haben und übereinstimmend dafür plädieren, das Thema stärker zu berücksichtigen (Fahrgastverband Pro Bahn 2019, S.11; Fahrgastverband Pro Bahn, Landesverband Bayern 2018; Lappe/Sindram 2019; VDS o.J.b). Eine wichtige Akteursgruppe sind außerdem die potenziellen Nutzer/innen der Seilbahnen. Die Öffentlichkeit kann im Rahmen von Bürgerbeteiligungsverfahren in die Konzipierung und Realisierung von Seilbahnprojekten einbezogen werden (Reichenbach/Puhe 2018, S.18f.).

In Bezug auf die Bevölkerung zeigte sich beim Thema urbane Seilbahnen in der Vergangenheit ein eher ambi-

1 <https://www.cablecarworld.com> (1.6.2022)

valentes Bild. Zwar deuten einzelne Untersuchungen zur Nutzerakzeptanz auf eine eher positive Einstellung gegenüber urbanen Seilbahnen hin; gleichzeitig lassen sich jedoch große Unsicherheiten seitens der Bürger/innen feststellen, so z.B. hinsichtlich der Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes oder der tariflichen Integration in den ÖPNV (Reichenbach et al. 2017, S.56 ff.). Die Motivlage für die Ablehnung von Seilbahnprojekten unterschied sich je nach Einzelfall und war auch davon abhängig, ob mit dem geplanten Vorhaben eine überwiegend touristische Nutzung, wie etwa in Hamburg, vorgesehen war, oder ob tatsächlich eine Integration in den ÖPNV geplant war, wie in Wuppertal mit einer Verbindung zwischen Hauptbahnhof und Universität (Lappe/Sindram 2019, S.2; Interview Puhe) oder in Aachen, Köln und Marburg, wo eine bessere Erreichbarkeit einzelner Stadtteile durch Seilbahnen das Ziel war (polisMOBILITY 2021). Beim Projekt in Wuppertal waren die Bürger/innen an mehreren Stellen in den Planungsprozess einbezogen: So wurde ein Bürgergutachten erstellt, das ein positives Votum hervorbrachte. Anschließend fand eine Bürgerbefragung statt, bei der rund die Hälfte der Wuppertaler Bevölkerung abstimmte und mit über 60% der abgegebenen Stimmen das Vorhaben ablehnten (Lappe/Sindram 2019, S.3f.; Rüth et al. 2019; Wuppertaler Rundschau 2019).

Ähnlich wie in den Städten Hamburg und Köln waren auch in Wuppertal die vermeintlich höheren Kosten gegenüber anderen Verkehrsmitteln eines der stärksten Gegenargumente (Lappe/Sindram 2019; polisMOBILITY 2021). Aber auch Vorbehalte gegenüber dem Überschweben von Wohngebieten wurden angeführt sowie Argumente, die am persönlichen Befinden ausgerichtet sind, so z.B. die Ablehnung von Vorhaben im unmittelbaren Umfeld oder eine individuelle Präferenz für andere Verkehrsmittel wie Busse oder Pkw (Fleischmann 2020; Follmann 2020, S.4).

Im Gegensatz dazu ist der Diskurs über eine Integration der Seilschwebbahn in den ÖPNV in Koblenz deutlich positiver geprägt. Ursprünglich für die Bundesgartenschau 2010 errichtet, sollte die Seilschwebbahn eigentlich 2013 wieder abgebaut werden, um die Einstufung des Rheintals als UNESCO-Weltkulturerbe nicht zu gefährden. Auf Initiative der Bürger/innen wurde ein Rückbau jedoch verhindert und eine dauerhafte Nutzung sichergestellt. Sowohl mit Blick auf die nächste Bundesgartenschau im Jahr 2031 als auch auf die Erschließung neuer Gebiete ist eine zeitliche und räumliche Ausweitung des Betriebs angedacht, wobei eine Integration in den ÖPNV angestrebt wird (Follmann 2020, S.5).

Eine weitere zentrale Akteursgruppe sind schließlich die Hersteller von Seilbahnsystemen. Wenngleich eines der ersten Unternehmen für Seilbahntechnologien die 1874 gegründete und bis 1991 aktive Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig gewesen war (VDS o.J.a), so sitzen heute die beiden führenden Anbieter von Seilbahnsystemen in

Italien und Österreich (Benz 2021a). Es handelt sich um die Leitner AG² sowie Doppelmayr/Garaventa³. Beide Unternehmen bieten urbane Seilbahnlösungen an und haben Projekte realisiert wie die Seilbahn in La Paz (Doppelmayr/Garaventa) oder die bislang touristisch genutzte Seilbahn in Berlin (Leitner AG), bei der eine Integration in den ÖPNV angestrebt wird (Reichenbach/Puhe 2016, S.26; Schwärzler/Fitz 2021).

Eine Kooperation aller Akteursgruppen ist erforderlich, wenn urbane Seilbahnprojekte erfolgreich verwirklicht werden sollen. Da vor allem Hersteller bzw. Betreiber von Seilbahnsystemen Erfahrungen bei der Umsetzung mitbringen, ist ihre Beteiligung unerlässlich, um bestehende Vorbehalte und Unsicherheiten abzubauen. Kommunale Akteure wiederum kennen am besten die lokalen Gegebenheiten, die ausschlaggebend für die Eignung urbaner Seilbahnen sind. Schließlich sollte die betroffene Bevölkerung (Nutzer/innen, Anwohner/innen etc.) einbezogen werden, denn wie Beispiele in Deutschland zeigen, können urbane Seilbahnprojekte letztlich auch an einer mangelnden Akzeptanz seitens der Bürger/innen scheitern.

Mögliche vertiefte Bearbeitung des Themas

Eine vertiefte Untersuchung durch das TAB erscheint gegenwärtig nicht vorrangig. In absehbarer Zeit sind neue Erkenntnisse sowie ein erweiterter Sachstand zu erwarten: zunächst im Sommer 2022 vom erwähnten „Cable Car Congress“ und gegen Ende 2022 von der Veröffentlichung eines Leitfadens, der im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr erstellt wird. Der Leitfaden soll nationale Standards und übertragbare Planungsgrundlagen schaffen. Er ist Ergebnis einer Studie über die stadt- und verkehrsplanerische Integration urbaner Seilbahnprojekte und umfasst die Analyse von Projekten im Ausland, sechs ausgewählten Städten in Deutschland sowie aktuell geplanter Vorhaben und bislang gesammelter Erfahrungen in Deutschland (BMDV 2022). Sollten im Anschluss an diese Aktivitäten noch offene, TA-relevante Fragen bestehen, kann der Bearbeitungsbedarf neu bewertet werden.

Literatur

- ▶ Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende. (Hochfeld, C.; Jung, A.; Klein-Hitpaß, A.; Maier, U.; Meyer, K.; Vorholz, F.) https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen_WEB.pdf (1.2.2022)
- ▶ Agora Verkehrswende (2021): Vier Jahre für die Fairkehrswende. Empfehlungen für eine Regierungs-Charta

² <https://www.leitner.com> (1.6.2022)

³ <https://www.doppelmayr.com/de> (1.6.2022)

mit Kurs auf Klimaneutralität und soziale Gerechtigkeit im Verkehr in der 20. Legislaturperiode (2021–2025). Politikpapier. (Hochfeld, C.; Hörmandinger, G.; Aichinger, W.; Elmer, C.-F.; Fischer, B.; Klein-Hitpaß, A.; Kosok, P.; Maier, U.; Meyer, K.; Pützschler, M.; Riehle, E.-B. et al.) https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2021/Regierungsprogramm_RPVW/65_RPVW.pdf (1.2.2022)

- ▶ Arndt, W.-H.; Drews, F.; Langer, V.; Hertel, M.; Wiedenhöft, E. (2017): Integration von Ansätzen geteilter Mobilität in nachhaltigen urbanen Verkehrsentwicklungsplänen (SUMP). Ein Themenleitfaden. Sonderveröffentlichung, Deutsches Institut für Urbanistik, Berlin
- ▶ Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (2018): Leitfaden für die Entwicklung von Seilbahnen an urbanen Standorten. (Schürf, D.; Sondermann, R.) München, https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/med/aktuell/leitfaden_urbane_seilbahnen_in_bayern.pdf (1.2.2022)
- ▶ Beckwermert, R. (2013): Gewagte Idee: Seilbahn über die Förde. Vision von der FH Kiel. Schleswig-Holsteiner Zeitung, 11.3.2013, <https://www.shz.de/regionales/kiel/gewagte-idee-seilbahn-ueber-die-foerde-id4097296.html> (21.2.2022)
- ▶ Benz, M. (2021a): „Ein Höchstmass an Sicherheit und Komfort“: Bei den Seilbahnherstellern dominieren zwei Unternehmen aus dem Alpenraum. NZZ, 26.5.2021, <https://www.nzz.ch/wirtschaft/ein-hoehchstmass-an-sicherheit-und-komfort-bei-den-seilbahnherstellern-dominieren-zwei-unternehmen-aus-dem-alpenraum-ld.1627079> (24.2.2022)
- ▶ Benz, M. (2021b): „Seilbahnen bauen ist wie ein Virus“, sagt der Chef von Garaventa. NZZ, 8.11.2021, <https://www.nzz.ch/wirtschaft/seilbahnen-bauen-ist-wie-ein-virus-sagt-der-chef-von-garaventa-ld.1652566> (23.2.2022)
- ▶ BMDV (Bundesministerium für Digitales und Verkehr) (2022): Urbane Seilbahnen – klimafreundlich, preiswert, zuverlässig. 31.1.2022, <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/OEPNV/Urbane-Seilbahnen/urbane-seilbahnen.html> (17.2.2022)
- ▶ Deutscher Bundestag (2020): Schriftliche Fragen mit den in der Woche vom 27. Juli 2020 eingegangenen Antworten der Bundesregierung. Deutscher Bundestag, Drucksache 19/21374, Berlin
- ▶ Ecker, G. (2011): Luftseilbahnen als innerstädtische Massenverkehrsmittel. Zukunft Mobilität, 27.7.2016, <https://www.zukunft-mobilitaet.net/5332/umwelt/luftseilbahnen-als-innerstaedische-massenverkehrsmittel/> (2.2.2022)
- ▶ EK (Europäische Kommission) (o.J.): Innovative cable car for urban transport. CABLESMART. <https://cordis.europa.eu/project/id/815499/de> (25.2.2022)
- ▶ Fahrgastverband Pro Bahn e.V. (2019): Fahrgast aktuell 4/2019. Informationen aus Fahrgastsicht, https://www.pro-bahn.de/pbz/pdf/fahrgast_aktuell_2019_4.pdf (1.6.2022)
- ▶ Fahrgastverband Pro Bahn – Landesverband Bayern (o.J.): Dokumentation. Eine Urbane Seilbahn für München. Pressemitteilung des bayerischen StMB vom 11. Juli 2018. Dokumentation. 8.12.2019, https://www.pro-bahn.de/bayern/p_archiv.php?file=min_180711.inc (24.2.2022)
- ▶ FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.) (2022): 1.6.12 Urbane Seilbahnen. <https://www.fgsv.de/organisation/1612-urbane-seilbahnen.html> (25.2.2022)
- ▶ Fleischmann, E. (2020): Seilbahnen: Liegt die mobile Zukunft hoch über der Straße? Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 24.4.2020, <https://www.adac.de/verkehr/standpunkte-studien/mobilitaets-trends/seilbahnen-verkehrskonzept/> (1.2.2022)
- ▶ Follmann, J. (2020): Urbane Seilbahnen – Offenheit und Mut für eine Ergänzung des ÖPNV. Hochschule Darmstadt, https://fbb.h-da.de/fileadmin/Dokumente/Projekte/Verkehr/Urbane_Seilbahnen_Follmann.pdf (1.2.2022)
- ▶ Franz, O. (2021): Leitfaden für die Implementierung von Seilbahnen in deutschen Städten als Bestandteil des ÖPNV. BMDV, <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/implementierung-seilbahnen-oepnv.html> (1.2.2022)
- ▶ HDA (Hochschule Darmstadt) (o.J.): Urbane Seilbahnen. <https://fbb.h-da.de/forschung/projekte/urbane-seilbahnen> (25.2.2022)
- ▶ Lappe, S.; Sindram, A. (2019): Seilbahn Wuppertal: Entwicklung eines Verkehrsprojektes bis zur „Bürgerbefragung“. Pro-Seilbahn-Wuppertal e.V. https://www.pro-bahn-nrw.de/index.php/news-bergisches-land-anzeigen/das-projekt-seilbahn-wuppertal.html?file=files/PRO%20BAHN/files/rv_bergisches-land/191004_Doku.pdf (18.2.2022)
- ▶ Marszalkowski, T. (2019): In fünf Jahren nehmen wir die Seilbahn. Hochschule Darmstadt arbeitet an Seilbahn-Konzept. Journal Frankfurt, 23.1.2019, https://www.journal-frankfurt.de/journal_news/Mobilitaet-77/Hochschule-Darmstadt-arbeitet-an-Seilbahn-Konzept-In-fuenf-Jahren-nehmen-wir-die-Seilbahn-33409.html (25.2.2022)
- ▶ Neumann, P. (2021): Teure Exoten: Warum Berlin keine weiteren Seilbahnstrecken braucht. Kommentar. Berliner Zeitung, 8.12.2021, <https://www.berliner-zeitung.de/mensch-metropole/teure-exoten-warum-berlin-keine-weiteren-seilbahnstrecken-braucht-li.199243> (2.2.2022)
- ▶ Pfund, J. (2022): Vom Seil auf die Straße. Hybridfahrzeug. Süddeutsche Zeitung, 11.2.2022, <https://www.sueddeutsche.de/auto/autonomes-fahren-hybridfahrzeug-seilbahn-1.5523442> (22.2.2022)
- ▶ polisMOBILITY (2021): Die Seilbahn als urbane Mobilitätslösung. 26.4.2021, https://www.polis-mobility.de/magazin/design/02_seilbahn-urbane-mobilitaet/?_ga=2.154953146.322185421.1643798199-862667583.1643377627 (2.2.2022)
- ▶ Reichenbach, M.; Puhe, M. (2016): Praxis urbaner Luftseilbahnen. Arbeitsbericht Nr. 1. ITAS, KIT, <https://www.itas.kit.edu/pub/v/2016/repu16a.pdf> (28.1.2022)
- ▶ Reichenbach, M.; Puhe, M. (2018): Handlungsleitfaden

- Urbane Luftseilbahnen. Empfehlungen aus dem Projekt „Hoch hinaus“. ITAS, KIT, <https://www.itas.kit.edu/pub/v/2018/repu18a.pdf> (28.1.2022)
- ▶ Reichenbach, M.; Puhe, M.; Soylu, T.; von Behren, S.; Chlond, B. (2017): Urbane Seilbahnen in Baden-Württemberg. Explorative Analyse von Bürgersicht, Expertenmeinungen und Planungshürden. Arbeitsbericht Nr. 2. ITAS, KIT, <https://www.itas.kit.edu/pub/v/2017/reua17a.pdf> (25.2.2022)
 - ▶ Rubiano, L.; Jia, W.; Darido, G. (2017): Innovation in the air: using cable cars for urban transport. The World Bank Group, 20.12.2017, <https://blogs.worldbank.org/transport/innovation-air-using-cable-cars-urban-transport> (1.2.2022)
 - ▶ Rüth, K.; Neukirchen, D.; Leuschen, L. (2019): Wuppertaler Seilbahn: Politik zieht Konsequenz. Kritik an Bürgerbefragung. Westdeutsche Zeitung, 27.5.2021, https://www.wz.de/nrw/wuppertal/wuppertaler-seilbahn-politik-zieht-konsequenz-nach-befragung_aid-39083449 (25.2.2022)
 - ▶ Schwärzler, J.; Fitz, R. (2021): Seilbahnen multimodal. Urbane Seilbahnen im Zusammenwirken mit konventionellen Verkehrsträgern. Doppelmayr Seilbahnen GmbH, https://www.doppelmayr.com/files/sites/default/data/_general_content/pdfs/Doppelmayr_Seilbahnen_multimodal_2021.pdf (1.2.2022)
 - ▶ UBA (Umweltbundesamt) (o.J.): Öffentlicher Personennahverkehr. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/oeffentlicher-personennahverkehr> (22.2.2022)
 - ▶ VDS (Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V.) (o.J.a): Historie. <https://www.seilbahnen.de/historie/> (24.2.2022)
 - ▶ VDS (o.J.b): Urbane Seilbahnen. <https://www.seilbahnen.de/urbane-seilbahnen/> (24.2.2022)
 - ▶ VDS (o.J.c): Seilbahnsysteme. <https://www.seilbahnen.de/seilbahnsysteme/> (25.2.2022)
 - ▶ Ver.di (Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft) (2021): Stellungnahme ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft. Öffentliche Anhörung des Ausschusses für Verkehr und digitale Infrastruktur des deutschen Bundestages am 13. Januar 2021 „Künftige Modelle für Finanzierung und Organisation des ÖPNV“. <https://www.bundestag.de/resource/blob/816528/bc866fb2bedf9ad4f46d3ae9206d96a4/19-15-442-F-data.pdf> (17.2.2022)
 - ▶ BBC (2019): The rise of the urban cable car. 1.3.2019, <https://www.bbc.com/future/article/20190103-the-rise-of-the-urban-cable-car> (1.2.2022)
 - ▶ Wuppertaler Rundschau (2019): Die Reaktionen nach dem Aus des Seilbahn-Projekts. Der Tag danach. 27.5.2019, https://www.wuppertaler-rundschau.de/lokales/die-reaktionen-nach-dem-aus-des-seilbahn-projekts-in-wuppertal_aid-39077475 (25.2.2022)

Im Rahmen der Recherche zu diesem Beitrag wurde ein Expertinneninterview durchgeführt, deren Inhalt im Text referenziert wird. Der Autor dankt Maike Puhe (Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse des Karlsruher Instituts für Technologie für die zur Verfügung gestellten Informationen und ihr Mitwirken an diesem Beitrag.

Das Horizon-Scanning ist Teil des methodischen Spektrums der Technikfolgenabschätzung im TAB.

Horizon
SCANNING

Mittels Horizon-Scanning werden neue technologische Entwicklungen beobachtet und diese systematisch auf ihre Chancen und Risiken bewertet. So werden technologische, ökonomische, ökologische, soziale und politische Veränderungspotenziale möglichst früh erfasst und beschrieben. Ziel des Horizon-Scannings ist es, einen Beitrag zur forschungs- und innovationspolitischen Orientierung und Meinungsbildung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung zu leisten.

In der praktischen Umsetzung werden im Horizon-Scanning softwaregestützte Such- und Analyseschritte mit expert/innenbasierten Validierungs- und Bewertungsprozessen kombiniert.

Herausgeber: Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)

Gestaltung und Redaktion: VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Bildnachweise: © holgs/iStock (S.1); © Markus Volk/iStock (S.3); © Bim/iStock (S.4); © gui00878/iStock (S.5); © anouchka/iStock (S.6)

ISSN-Internet: 2629-2874