

Nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung –

Urbane Seilbahnen als innovative Mobilitätslösung

EINE PUBLIKATION DER ABTEILUNG

BPD GEBIETSENTWICKLUNG UND MARKTFORSCHUNG



PROJEKT-/ AUTORENTEAM

BPD Immobilienentwicklung GmbH (Herausgeber)
Solmsstraße 18 | 60486 Frankfurt am Main
www.bpd.de

Abteilung Gebietsentwicklung und Marktforschung

Han Joosten
Leiter Gebietsentwicklung und Marktforschung | h.joosten@bpd.de

Robin Bischof
Projektverantwortlicher Innovationsmanagement | r.bischof@bpd.de



Han Joosten



Robin Bischof

Hochschule Darmstadt
Haardtring 100 | 64295 Darmstadt
www.h-da.de

Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen
www.fbbu.h-da.de/forschung/projekte/urbane-seilbahnen

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Follmann
Professor für Verkehrswesen
juergen.follmann@h-da.de

Thomas Marx M.Eng.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lehrbeauftragter
thomas.marx@h-da.de



Prof. Dr.-Ing.
Jürgen Follmann



Thomas Marx M.Eng.

Unter Mitwirkung von den Studierenden Florian Herget, Sebastian Bruns, Kevin Gäng und Patrick Sandner.

UNStudio
Stadhouderskade 113 | PO Box 75381 | 1070 AJ Amsterdam | NL
www.unstudio.com

Dana Behrman
Associate Director / Senior Urban Designer | d.behrman@unstudio.com

Jürgen Heinzel
Associate Design Director / Senior Architect | j.heinzel@unstudio.com



Dana Behrman



Jürgen Heinzel

Liebe Leserinnen,
liebe Leser,

Mobilität ist ein grundlegendes menschliches Bedürfnis und spielt eine zentrale Rolle in unserem täglichen Leben. Sie ermöglicht uns den freien Zugang zu Arbeit, Bildung, Freizeit und sozialer Teilhabe. Darüber hinaus ist sie von hoher Relevanz zum Schutz der Umwelt und zur Bekämpfung des Klimawandels. Von besonderer Bedeutung ist die Beziehung zwischen Mobilität und Stadtentwicklung. Einerseits beeinflusst die Art und Weise, wie sich Menschen in einer Stadt fortbewegen die Stadtplanung, die Infrastruktur und die Gestaltung öffentlicher Räume. Andererseits hat die Gestaltung von Stadtquartieren einen hohen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der Menschen. Insbesondere wenn wir neue Stadtquartiere entwickeln, ist die Mobilität ein zentraler Planungsaspekt.

Dieser Bereich ist für uns als Entwicklerin von neuen Stadtquartieren von besonderer Bedeutung. Es ist unser Anspruch, neue Stadtquartiere nachhaltig und lebenswert zu gestalten und ihnen eine eigene Identität zu geben. Dazu streben wir eine attraktive Dichte an, minimieren Versiegelung, Lärm- und Schadstoffemissionen und schaffen Räume für soziale Interaktion. Dabei kommt der Mobilität eine zentrale Bedeutung zu. Wir legen Wert darauf, dass unsere Stadtquartiere für Fußgehende und Radfahrende attraktiv gestaltet sind und auch der ÖPNV eine wichtige Rolle spielt. Wir setzen hierfür auf bewährte Verkehrsmittel wie Bus, Straßen- und U-Bahn, wollen uns aber auch für innovative Mobilitätslösungen einsetzen. Eine hiervon ist die urbane Seilbahn. Als klimafreundliches, preisgünstiges und schnell realisierbares Verkehrsmittel entspricht die Seilbahn unseren Ansprüchen in der Quartiersentwicklung.

Die urbane Seilbahn ist in vielen Ländern bereits ein fester Bestandteil des ÖPNV und ist auch in Deutschland in den letzten Jahren vermehrt in den Fokus gerückt. Die Anerkennung der urbanen Seilbahn als Teil des öffentlichen Nahverkehrs in Deutschland wird durch die Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen deutlich. Ein weiterer wichtiger Schritt in diese Richtung war die Veröffentlichung des Leitfadens „Urbane Seil-



Han Joosten
Leiter Gebietsentwicklung und Marktforschung

bahnen im öffentlichen Nahverkehr“ im Oktober 2022 durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr. Dieser zeigt die Vorteile als auch die Herausforderungen von urbanen Seilbahnen auf.

In der vorliegenden Studie haben wir gemeinsam mit der Hochschule Darmstadt und dem Architekturbüro UNStudio die Bedeutung von urbanen Seilbahnen für die Entwicklung von neuen Stadtquartieren untersucht. Wir möchten mit dieser Studie das Thema urbane Seilbahn aus der Perspektive der Stadt- und Quartiersentwicklung betrachten und somit einen aktiven und neuen Beitrag zur aktuellen Diskussion über urbane Seilbahnen in Deutschland leisten. Wir hoffen, eine lebendige Debatte anzuregen und dadurch die Realisierung der ersten urbanen Seilbahn in Deutschland zu fördern.

Wir wünschen Ihnen viel Freude mit der Studie!

Ihr
Han Joosten
Leiter Gebietsentwicklung und Marktforschung

„Wir können den
Wind nicht ändern,
aber die Segel
anders setzen.“

Aristoteles

1 Die urbane Bevölkerung wächst – Menschen zieht es in die Ballungsräume

Viele Großstädte und ihr Umland werden bis 2040 voraussichtlich weiter wachsen, während strukturschwache und ländlich-periphere Regionen überwiegend schrumpfen.

Bevölkerungswachstum, 2017–2040



Veränderung der Bevölkerungszahl in Prozent

- +6 bis +16
- 0 bis +6
- -6 bis 0
- -12 bis -6
- -26 bis -12

Datenquelle: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
Geometrische Grundlage: ©Geobase-DE / BfG (2015)
Bildlizenz: CC BY-ND 4.0 (Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung 2021)

2 Städte vor Herausforderungen – Wo liegen die Herausforderungen?

- ◆ Lineare Punkt-zu-Punkt-Verbindungen
- ◆ Schwierig erweiterbar
- ◆ Verschattung durch Stützen und Kabinen
- ◆ Privatsphäre berücksichtigen
- ◆ Geringe Geschwindigkeit auf längere Distanzen

- ◆ Mangel an bezahlbarem Wohnraum und steigende Preise
- ◆ Demografischer Wandel
- ◆ Soziale Disparitäten
- ◆ Überlastete Verkehrssysteme
- ◆ Klimawandel und Umweltverschmutzung

3 Urbane Seilbahn – Was sind die Grenzen?

- ◆ Als Stetigförderer braucht eine Umlaufseilbahn keinen Fahrplan, da ständig eine Kabine kommt. Kaum Wartezeiten.
- ◆ Seilbahnen verkehren auf der +1 Ebene, dadurch haben sie freie Fahrt und benötigen kaum Fläche auf dem Boden
- ◆ Erfahrungen im Winterbetrieb in Bergregionen zeigen: sie sind gut erprobt und gelten als robust, weitgehend witterungsunabhängig und allgemein als sehr zuverlässig
- ◆ Sicheres Verkehrsmittel: Wenige Unfälle
- ◆ Kostengünstig und schnell zu realisieren
- ◆ Kaum Betriebskosten und Personaleinsatz benötigt
- ◆ Sind barrierefrei
- ◆ Sind als „Landmark“ wichtig zur Identitätsbildung
- ◆ Verkehrsmittel mit Aussicht und einer neuen Perspektive

- ## 4 Urbane Seilbahn – Was kann sie?
- ◆ Eignen sich um Hindernisse zu überwinden (Flüsse, Berge, andere Verkehrstrassen wie Autobahnen)
 - ◆ Eignen sich auch, um das bestehende ÖPNV-Netz zu verlängern
 - ◆ Seilbahnen sind im Vergleich zu anderen Verkehrssystemen klimafreundlich, da wenig Energie benötigt wird und diese aus EE genutzt werden kann

7
Andere Städte machen es vor – Was aus anderen Ländern in Europa lernen?



5
Seilbahnstationen als Immobilienprojekt – Neuer Knotenpunkt im Stadtquartier

- ◆ Geschäfte und Läden (Supermarkt, Bäckerei, Kiosk)
- ◆ Gastronomie, wie Café oder To-Go-Gastronomie
- ◆ Bibliothek oder Bücherschränke
- ◆ Räume für Kultur oder Treffpunkte für Jugendliche
- ◆ Stellplätze für Sharing-Angebote (Fahrrad- und Scooter Stellplätze)
- ◆ Pkw-Stellplätze
- ◆ Gestaltung als „Landmark“ zur Identitätsbildung

8
EINE NEUE MÖGLICHKEIT – Neue Stadtquartiere mit einer urbanen Seilbahnen erschließen
Quartiersentwicklung + Seilbahn funktioniert und kann zu vielen Mehrwerten im Stadtquartier führen.

6
Partizipation – Gemeinsam neue Stadtquartiere gestalten

- Beitragung der Bevölkerung z. B.
- ◆ Informationsveranstaltungen
 - ◆ Befragungen der Bürgerschaft
 - ◆ Stadtspaziergang
 - ◆ Öffentlicher Planungsworkshop
 - ◆ Werkstätten für die Bürgerschaft

Projekt- und Autorenteam | Kontakt	2	5	Partizipation im Rahmen der Planung und Realisierung urbaner Seilbahnen.....	62
Vorwort.....	3	5.1	Partizipation bei der Entwicklung einer urbanen Seilbahn.....	62
kurz & knapp	4	5.1.1	Ziele der Partizipation.....	62
Zusammenfassung.....	10	5.1.2	Phasen der Partizipation.....	62
Summary.....	11	5.1.3	Methoden der Partizipation.....	63
1 Einleitung	14	5.2	Herausforderungen und Lösungsansätze für die Partizipation.....	64
2 Entwicklung neuer Stadtquartiere: Innovative Mobilitätslösungen sind gefragt.....	18	5.2.1	Herausforderungen: Akzeptanzprobleme, Konfliktpotenziale und Widerstandsbewegungen.....	64
2.1 Stadtentwicklung im Wandel: Herausforderungen	18	5.2.2	Lösungsansätze für eine hohe Akzeptanz.....	66
2.2 Wandel in der Mobilität	19	6	Nationale und internationale Fallbeispiele.....	70
2.3 Forschungs- und Diskussionsstand der urbanen Seilbahn	23	6.1	Toulouse (realisiertes Projekt).....	71
3 Allgemeine Grundlagen.....	28	6.1.1	Hintergrund zum Projekt	72
3.1 Eigenschaften von Seilbahnen	28	6.1.2	Trassenverlauf, Stationen und Stützen	72
3.1.1 Seilbahnsysteme für neue Stadtquartiere	30	6.1.3	Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV	74
3.1.2 Einsatzgebiete und Anwendungsfelder von urbanen Seilbahnen.....	31	6.1.4	Lessons learned	75
3.2 Urbane Seilbahnen – Ein nachhaltiges Verkehrsmittel.....	32	6.2	London (realisiertes Projekt)	76
3.2.1 Ökologie.....	32	6.2.1	Hintergrund zum Projekt	77
3.2.2 Soziales.....	33	6.2.2	Trassenverlauf, Stationen und Stützen	77
3.2.3 Ökonomie.....	35	6.2.3	Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV	79
3.3 Fahrgastabwicklung.....	35	6.2.4	Lessons learned	79
3.3.1 Rechtliche Anforderungen	35	6.3	Bonn (Projekt in Planung).....	80
3.3.2 Bauliche, technische und betriebliche Umsetzung.....	36	6.3.1	Hintergrund zum Projekt	80
4 Urbane Seilbahnen und ihre Chancen für die Stadtentwicklung.....	40	6.3.2	Trassenverlauf, Stationen und Stützen	82
4.1 Effekte der urbanen Seilbahn auf Stadtquartiere.....	41	6.3.3	Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV	84
4.1.1 Urbane Seilbahn für die kompakte Stadt von Heute und Morgen.....	41	6.3.4	Lessons learned	84
4.1.2 Mitten im demografischen Wandel	43	6.4	Göteborg (nicht realisiertes Projekt)	86
4.1.3 Mensch und Soziales	44	6.4.1	Hintergrund zum Projekt	86
4.1.4 Stadtklima, Wasser und Biodiversität	44	6.4.2	Trassenverlauf, Stationen und Stützen	87
4.1.5 Emissionen und Energie.....	47	6.4.3	Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV	88
4.1.6 Ökonomie.....	48	6.4.4	Lessons learned	89
4.1.7 Identifikation und Adressbildung	49	7	Fazit	90
4.2 Stadtentwicklung und urbane Seilbahn	51	BPD	.....	92
4.2.1 Bedeutung der urbanen Seilbahn für eine nachhaltige Stadtgestaltung	51	h_da – Hochschule Darmstadt.....	.....	94
4.2.2 Die Seilbahnstation als Quartiersmitte.....	53	UNStudio .....	.....	95
4.2.3 Die Stütze als Mehrwert für ein Stadtquartier.....	57	Interviewverzeichnis .....	.....	96
		Workshopverzeichnis .....	.....	97
		Tabellenverzeichnis .....	.....	98
		Abbildungsverzeichnis .....	.....	99
		Literaturverzeichnis .....	.....	101

Wohnen, Arbeiten und Mobilität haben sich in den letzten Jahren stark verändert und werden sich in Zukunft weiter wandeln. Dies erfordert es von den Städten, sich an die neuen Rahmenbedingungen anzupassen. Ziel ist es, Städte nachhaltig, resilient, und sozial gerecht zu entwickeln. Zentraler Baustein, um dieses Ziel zu erreichen ist der Wandel der Mobilität. Insbesondere der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) muss ausgebaut werden sowie klimaneutral, barrierefrei und sicher gestaltet werden. Darüber hinaus ist es notwendig, offen für neue Verkehrsmittel zu sein und diese aktiv in den bestehenden ÖPNV zu integrieren. Eine Möglichkeit ist die urbane Seilbahn. Die vorliegende Studie untersucht, unter welchen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen neue Stadtquartiere mittels einer urbanen Seilbahn an die bestehende Stadtstruktur und das ÖPNV-Netz angebunden werden können. Außerdem wird untersucht, welche Effekte sich daraus auf die bestehende wie auch die geplante Stadtstruktur ergeben.

Das Forschungsdesign der vorliegenden Studie basiert auf einer qualitativen Methodik und umfasst eine Sekundärquellenanalyse, Interviews und Workshops mit Expert:innen sowie die Analyse und Bewertung von Fallstudien.

Die Ergebnisse der Studie zeigen aktuelle Trends und Herausforderungen in der Stadtentwicklung auf. Dazu gehören insbesondere das Wachstum der Städte und deren Umland, der demografische Wandel sowie der Klimawandel. In diesem Zusammenhang wird insbesondere die Verknüpfung dieser Trends mit der Mobilitätswende analysiert und dargestellt. Anschließend wird die Bedeutung der urbanen Seilbahn als noch wenig bekanntes Instrument der Stadt- und Verkehrsplanung untersucht. Es werden grundlegende Eigenschaften, Anwendungsgebiete sowie Nachhaltigkeitsaspekte der urbanen Seilbahn sowie deren Auswirkungen aufgezeigt.

Der zentrale Bestandteil der Studie besteht darin, die Herausforderungen in der Stadtentwicklung mit den Effekten der Seilbahn auf diese Herausforderungen zu verknüpfen. Abgeleitet wurden diese Effekte maßgeblich durch gewonnenes Wissen aus Interviews und Workshops mit Expert:innen. Hierbei standen folgende Fragestellungen im Fokus: Welche Anforderungen müssen

urbane Seilbahnen erfüllen, um eine echte Mobilitätslösung für neue Stadtquartiere zu sein? Wie sind die Effekte einer urbanen Seilbahn auf die Stadtentwicklung? Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass urbane Seilbahnen eine Vielzahl unterschiedlicher Effekte auf die Herausforderungen in der Stadtentwicklung haben. Sie werden als „Seilbahneffekt“ bezeichnet. Dazu gehören unter anderem:

- ◆ **Urbane Seilbahnen im demografischen Wandel** – Sie sind ein barrierefreies und nichtdiskriminierendes Verkehrsmittel.
- ◆ **Urbane Seilbahnen im Klimawandel** – Sie verursachen kaum Bodenversiegelung, können mit erneuerbaren Energien betrieben werden und verursachen keine Trennung zwischen Gebieten.
- ◆ **Menschen in der Seilbahn** – Kabinen und Stationen stellen einen Begegnungsraum dar, in dem Kommunikation stattfinden kann, wodurch Beziehungen entstehen.
- ◆ **Knotenpunkt Seilbahnstation** – Neben der Verkehrsfunktion können Geschäfte, Gastronomie und soziale Nutzungen in die Station integriert werden.

Neben der Identifikation der „Seilbahneffekte“ ist die Partizipation der Bevölkerung ein wichtiges Thema. Ähnlich wie bei anderen Infrastrukturprojekten ist eine durchdachte Beteiligung der Bevölkerung für den Erfolg eines Seilbahnprojektes unerlässlich. Aufgrund dessen wird thematisiert, wie eine urbane Seilbahn in der Öffentlichkeit kommuniziert werden sollte und welche Möglichkeiten der Partizipation vorhanden sind.

Abschließend werden Fallbeispiele untersucht, um Hintergründe und Eigenschaften in unterschiedlichen Projekten zu ermitteln. Es werden erfolgreich realisierte Projekte wie in Toulouse und London dargestellt und auch Erkenntnisse aus dem geplanten Projekt in Bonn sowie von einem fehlgeschlagenen Projekt in Göteborg gezogen. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die „Seilbahneffekte“ in den bereits realisierten Projekten wirken und urbane Seilbahnen dadurch zu einer nachhaltigeren und lebenswerteren Stadt beitragen.

Housing, working and mobility have changed continuously in recent years and will continue to change in the future. These challenges require cities to adapt. The aim is to develop cities in a sustainable, resilient, and socially fair way. A central element in achieving this goal is the transformation of mobility. In particular, public transport must be expanded made climate neutral, barrier-free and safe. Furthermore, it is necessary to integrate new means of transport: One possibility are urban cable cars. This study examines under which conditions and framework conditions new urban districts can be connected to the existing urban structure and the public transport network by an urban cable car. In addition, the effects of this on the existing and the planned urban structure will be investigated.

The research design of the present study is based on a qualitative methodology and includes literature analysis, interviews and workshops with experts as well as the analysis and evaluation of case studies.

The results of the study show trends and challenges in urban development. These include in particular the growth of cities suburban areas, demographic change and climate change. In this context, the link between these trends and the mobility transition is analysed and presented. Subsequently, the significance of the urban cable car as a still little-known instrument of urban and transport planning will be examined. Basic characteristics, areas of application and sustainability aspects of the urban cable car as well as its effects will be shown.

The central part of the study is to link the challenges in urban development with the effects of the urban cable car on these challenges. These effects were mainly derived from knowledge gained in interviews and workshops with experts. The focus was on the following questions: Which requirements urban cable car have to fulfil in order to be a real mobility solution for new urban districts? What are the effects of an urban cable car on urban development?

The results of the study show that urban cable car have a variety of different effects on the challenges of urban development. They are referred to as the “cable car effect”. These include:

- ◆ **Urban cable cars in demographic change** – They are a barrier-free and non-discriminatory means of transport.
- ◆ **Urban cable cars in climate change** - They cause hardly any surface sealing, can be operated with renewable energies, and do not cause any separation between different urban areas.
- ◆ **People in the cable car** – Cabins and stations represent a meeting space where communication can take place, thus creating relationships.
- ◆ **Hub cable car station** – In addition to the transport function, shops, gastronomy and social uses can be integrated into the station.

Besides the identification of the “cable car effects”, the participation of the population is another important topic. As with other infrastructure projects, a well thought-out participation of the population is essential for the success of a cable car project. Therefore, it will be discussed how an urban cable car should be communicated to the people and which possibilities of participation are available.

Finally, case studies are examined in order to determine the background and characteristics of different projects. Successfully realized projects, such as those in Toulouse and London, are presented, and insights are also drawn from the planned project in Bonn and from a failed project in Gothenburg. The results show that the “cable car effects” work in the already realized projects and that urban cable cars thus contribute to a more sustainable and livable city.



In Berlin wurde Rahmen der IGA 2017 eine Seilbahn gebaut. Sie überfliegt die Gärten der Welt und verbindet die Ortsteile Marzahn und Hellersdorf.

1. Einleitung

Die Hafenseilbahn Transbordador Aeri del Port, erstreckt sich über eine Länge von 1,3 km. Ursprünglich im Jahr 1929 für die Weltausstellung auf dem Montjuïc konzipiert, wurde sie erst im Jahr 1931 vollständig fertiggestellt.



Mobilität ist ein Grundbedürfnis in unserer Gesellschaft. Wohlstand und soziale Teilhabe der Bevölkerung hängen davon ab. Die verdichteten Regionen verfügen zwar schon jetzt über eine gute Verkehrsinfrastruktur, jedoch stößt sie insbesondere in den Ballungsräumen immer mehr an ihre Grenzen. Dieser Effekt könnte zusätzlich verstärkt werden, wenn mehr Menschen den ÖPNV nutzen anstatt ihres privaten Pkw. Dies ist unabdinglich, um die nationalen und internationalen Klimaschutzziele zu erreichen. Daher ist es von hoher Bedeutung, dass neue Verkehrsprojekte eine umweltschonende und kosteneffiziente Mobilität für alle Menschen ermöglichen (Follmann, 2022).

Seit Jahren wächst die Bevölkerung in den deutschen Großstädten und in den suburbanen Räumen. Ursachen hierfür gibt es viele, wie Agglomerationsvorteile durch

wirtschaftliche und demografische Entwicklung, die Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen, Wissensgenerierung in den Metropolen oder Attraktivitätsverlust von ländlichem Raum und der damit einhergehenden Binnenmigration. Dieser Zuzugsdruck in die großen Zentren kollidiert dort mit einem Mangel an Wohnraum. Zwar gibt es hierfür innerhalb der Städte noch Innenentwicklungspotenziale, diese reichen aber nicht aus, um die hohen Gesamtnachfrage nach Wohnraum zu decken.

Vor diesem Hintergrund sind in den letzten Jahren vielerorts neue Stadtquartiere auf Konversionsflächen und Industriebrachen entstanden (Krapp, M.; Malotki von, C.; Meyer, M., 2018) (DV/BMUB/BBSR, 2016). Diese sind jedoch oftmals nicht oder nicht ausreichend an den ÖPNV angebunden. Insbesondere wenn es sich um Entwicklungen am Stadtrand handelt. So ergeben sich

unterschiedliche Herausforderungen: Die Reichweite des ÖPNV muss angepasst, ausgebaut und die Kapazität erhöht werden. Dies gilt sowohl für die Anbindung von neuen Stadtquartieren als auch für den bestehenden ÖPNV.

Der knappe Wohnraum und die Grenzen der bestehenden Verkehrsinfrastruktursysteme erfordern in vielen Städten eine Kombination der Entwicklung neuer Stadtquartiere mit entsprechenden Verkehrsinfrastrukturen. Dabei muss die Mobilität von morgen klimagerecht und kosteneffizient sein. Es bedarf Offenheit und Mut, neue Technologien aufzugreifen, an vorhandene Verhältnisse anzupassen und weiterzuentwickeln.

Entsprechend den Zielen der Bundesregierung muss dauerhaft auch der Verkehrssektor seine Emissionen mindern. Mit dem novellierten „Klimaschutzgesetz 2021“ wurden die Klimaschutzvorgaben verschärft und zugleich die erhöhten Klimaziele nach dem EU-Klimagesetz umgesetzt. Danach soll der Verkehrssektor im Jahr 2030 nur noch 85 Millionen Tonnen CO₂ emittieren – 48 Prozent weniger als im Jahr 1990 (BMDV, 2021).

Ökologie und Akzeptanz in der Bevölkerung sind dabei genauso wichtig wie technische Aspekte und Bezahlbarkeit. Um die Attraktivität des ÖPNV zu steigern und somit den Umstieg vom motorisierten Individualverkehr (MIV) hin zum ÖPNV zu erleichtern, muss die Devise lauten: tarifliche Angebote wie das Deutschlandticket und eine Weiterentwicklung der Infrastruktur schaffen.

Die vergangenen Jahre und die Erfahrungen mit dem 9-Euro-Ticket zeigen, dass der Ausbau des ÖPNV dringend erforderlich ist. Regional- und S-Bahn, U-Bahn, Straßenbahn und Bus geraten in den Hauptverkehrszeiten an ihre Kapazitätsgrenze. Aktuell sind zahlreiche Netzabschnitte sanierungsbedürftig und neue Bahnen oder Gleise sind aufgrund von Flächenknappheit und komplexen Planungsprozessen nur schwer und langwierig zu realisieren.

Dies erfordert neue Ideen. Als urbane Verkehrsmittel könnten Seilbahnen den ÖPNV ergänzen, denn sie überwinden schwebend und nahezu lautlos auch Barrieren wie Parkanlagen, Industriebereiche, Bahngleise, Straßen oder Flüsse und schaffen kreuzungsfreie Verbindungen. Sie sind schneller und kostengünstiger umsetzbar als ein Ausbau von U-Bahn oder Straßenbahn und

können auf Verbindungen bis rund 10 Kilometer etwa 5.000 Personen pro Stunde und Richtung befördern (Follmann, 2022). Sie sind zudem schnell rückbaubar und an anderer Stelle wieder einsetzbar (Mannheimer Morgen, 2022). Damit sind sie auch als technische Zwischenlösung bis zur Realisierung angedachter Schienestrecken denkbar.

Auch wenn weltweit bereits sehr erfolgreiche Seilbahnprojekte als Teil des ÖPNV durchgeführt wurden, gibt es in Deutschland praktisch keine Erfahrungen mit Seilbahnen im urbanen Bereich und der Einbindung in den ÖPNV. Deshalb stellen Planung, Bau und Betrieb sowie die Genehmigung aller Beteiligten vor neue Herausforderungen.

Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) will das nun ändern. Es möchte die Planungen und den Bau von urbanen Seilbahnen in Deutschland voranbringen. 2022 hat es deshalb einen Handlungsleitfaden „Urbane Seilbahnen“ veröffentlicht und bereits 2020 die Mittel und Fördermöglichkeiten des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) deutlich erweitert. Die Seilbahnen hat es explizit in das Gesetz mit aufgenommen.

Urbane Seilbahnen, genauer Seilschwebbahnen, sind in Deutschland eine neue Mobilitätslösung im ÖPNV. Insbesondere, weil sie die sogenannte +1 Ebene (Luft) nutzen und zwar weitgehend unabhängig von der darunter liegenden Fläche. Eine Vielzahl an Studien und bereits umgesetzte internationale Projekte zeigen: Seilbahnen sind eine gute Ergänzung zu den bereits etablierten Verkehrsträgern des ÖPNV. Sie können sowohl große Höhenunterschiede und Barrieren als auch Bahngleise, Straßen oder Flüsse überwinden. Ihr Bau kann meist ohne große Eingriffe in die Landschaft erfolgen und verbraucht wenig Bodenfläche. So entstehen gleichzeitig Optionen für die Neuaufteilung von Straßenräumen zugunsten von Fuß- und Radverkehr.

Damit besteht die Grundlage, urbane Seilbahnen bei der Entwicklung und Erschließung neuer Stadtquartiere mitzudenken, um eine optimale nachhaltige Mobilitätslösung zu erzielen. In diesen Stadtquartieren wird die Basis für jede persönliche Entscheidung zur Mobilität gelegt. Damit liegt hier ein maßgeblicher Grundpfeiler für das Erreichen der Klimaziele im Verkehr.



2. Entwicklung neuer Stadtquartiere: Innovative Mobilitätslösungen sind gefragt

Seit 2021 gibt es im belgischen Namur eine Seilbahn. Sie verbindet den Stadtkern mit der auf einer Anhöhe gelegenen Zitadelle von Namur.



2. Entwicklung neuer Stadtquartiere: Innovative Mobilitätslösungen sind gefragt

Stadt- und Verkehrsplanung stehen aktuell vor einer Vielzahl Herausforderungen. Die urbane und suburbane Bevölkerung wächst und in den Städten herrscht ein Mangel an Wohnraum. Der demografische Wandel ist allgegenwärtig, was mit veränderten Haushaltsstrukturen und Wohnbedürfnissen einhergeht. Verfügbare Flächen sind zudem begrenzt, sodass die unterschiedlichen Flächennutzungsarten, wie Wohnen und Verkehr, miteinander konkurrieren. Neue Verkehrskonzepte werden dringend benötigt, sowohl um Klimaziele zu erreichen, als auch um Flächen gerechter zu verteilen. In **Kapitel 2.1** werden zunächst Herausforderungen benannt, die für eine zukunftsfähige Stadtplanung relevant sind. In **Kapitel 2.2** wird der aktuelle Wandel in der Mobilität beschrieben, warum er dringend erforderlich ist und welche Schlüsselfaktoren es zu bedenken gibt. In **Kapitel 2.3** wird der aktuelle Forschungs- und Diskussionsstand rund um urbane Seilbahnen beschrieben.

2.1 Stadtentwicklung im Wandel: Herausforderungen

Städte sind dynamische Orte, die von verschiedenen Trends und Entwicklungen geprägt werden. Die sich daraus verändernden Rahmenbedingungen stellen die Städte und ihr Umland vor zahlreiche Herausforderungen. Diese sind vielfältig und können sowohl auf lokaler als auch auf globaler Ebene auftreten. Auf diese müssen die Städte reagieren. Die Stadtentwicklung ist dabei der Prozess, der die Entwicklung von Städten in Bezug auf ihre physische Infrastruktur, wirtschaftliche Aktivitäten, soziale Strukturen und Umweltbedingungen betrachtet. Ihre Aufgabe ist es, die Stadt und ihr Umland an diese sich verändernde Rahmenbedingungen anzupassen, sie weiterzuentwickeln und als lebenswerten und nachhaltigen Lebensraum zu erhalten und zu gestalten.

Ein zentrales Thema der Stadtentwicklung und Ausgangspunkt für viele weitere Herausforderungen ist die zunehmende Urbanisierung. Weltweit nimmt die städtische Bevölkerung seit Jahren zu. In Deutschland und Europa ist diese Entwicklung zwar bereits weitestgehend abgeschlossen, insbesondere im Vergleich zu

den Ländern des globalen Südens (UN-Habitat, 2022). Dennoch gibt es nach wie vor einen Zuzug in die deutschen Großstädte und einen Mangel an Wohnraum (Günther, 2023b). Die Gründe hierfür sind vielfältig und umfassen die wirtschaftlich positive Entwicklung in den Städten, das Angebot an Arbeitsplätzen, die kulturelle und soziale Attraktivität der Stadt sowie politische und soziale Faktoren.

Eine weitere zentrale Herausforderung ist der demografische Wandel. Dieser ist maßgeblich von zwei Entwicklungen geprägt, die sich auf die soziale Struktur und das Zusammenleben in den Städten auswirken. Zum einen wird die Gesellschaft immer älter und der Anteil der Menschen, die über 65 Jahre alt sind, ist so hoch wie nie zuvor, während der Anteil an jüngeren Menschen unter 25 Jahren, so niedrig ist wie nie zuvor (Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung, 2023). Diese Diskrepanz wird sich zukünftig noch weiter verschärfen. Zum anderen verändern sich die Haushaltsstrukturen. Während vor einigen Jahrzehnten noch die Kleinfamilie die dominante Haushaltsform war, so sind es heute Single- und Zwei-Personen-Haushalte (Statistisches Bundesamt, 2023a).

Die Urbanisierung und der demografische Wandel führen beide dazu, dass Wohnraum knapper und teurer wird, was unmittelbare Folgen hat.

Soziale Disparitäten

Der Mangel an Wohnraum in Städten weitet sich aktuell weiter aus und führt dazu, dass bestimmte sozioökonomische Gruppen mit geringem Einkommen das Leben in bestimmten Stadtteilen nicht mehr finanzieren können. Dies führt dazu, dass sich diese Gruppen in weniger attraktiven und damit günstigeren Stadtteilen niederlassen. Dabei führt die Konzentration von Menschen mit niedrigem Einkommen in bestimmten Stadtteilen zu sozialer Segregation und verstärkt bestehende soziale Unterschiede (Dohnke, J.; Hausermann, H.; & Seidel-Schulze, A., 2012). Auch der Zugang zu Bildung, Gesundheitsversorgung und Arbeitsplätzen kann dadurch ungleich verteilt sein.

Daraus ergeben sich sozialen Disparitäten, die eng mit dem Thema Mobilität verknüpft sind. Eine der wichtigsten Dimensionen ist der Zugang zum ÖPNV. In vielen Städten stehen nicht allen Bewohnenden gleichermaßen gut vernetzten Verkehrssystemen zur Verfügung. Benachteiligte Stadtviertel, die oft von sozioökonomisch

schwachen Bevölkerungsgruppen bewohnt werden, können unter einem Mangel an öffentlichem Nahverkehr leiden. Dies erschwert den Zugang zu Bildungseinrichtungen, Arbeitsplätzen, Gesundheitsdiensten und anderen wichtigen Ressourcen. Infolgedessen kann sich die soziale Teilhabe für Menschen aus diesen Gruppen erheblich verschlechtern.

Zusätzlich zur Verkehrsanbindung spielt auch die Qualität des ÖPNV eine Rolle bei der sozialen Teilhabe in Städten. Ist dieser überlastet, unzuverlässig oder teuer, können sich sozioökonomisch schwache Gruppen möglicherweise keine regelmäßige Nutzung leisten. Dies führt zu einer erhöhten Abhängigkeit von individuellen Transportmitteln wie Autos, was wiederum zu Verkehrsproblemen und Umweltauswirkungen beiträgt.

Insgesamt ist es wichtig, die sozialen Disparitäten und Mobilitätsfragen in Städten anzuerkennen, zu verknüpfen und gezielte Maßnahmen zu ergreifen, um die Chancengleichheit und die soziale Teilhabe für alle Bewohner:innen zu verbessern.

Grünflächen und Freiräume

Eine weitere Herausforderung, die sich aufgrund der steigenden Nachfrage nach Wohnraum ergibt, ist der Konkurrenzdruck auf Grün- und Freiräume. Zwar stellen diese Räume potenzielle Flächen für neue Wohngebäude oder ganze Stadtquartiere dar. Zugleich sind sie von hoher Bedeutung für die städtische Bevölkerung. Sie sind Orte der Naherholung, Kommunikation und Freizeitgestaltung und tragen zu Wohlbefinden und Gesundheit bei. Zugleich nehmen sie bedeutsame ökologische und klimatische Funktionen wahr. Sie verbessern die Luftqualität und das Stadtklima, tragen zum Klimaschutz bei und sind wichtige Lebensräume für Tier und Pflanzenarten. Insbesondere seit den Lockdowns während der Corona-Pandemie wurde deutlich, wie wichtig qualitativ hochwertige innerstädtische Freiflächen sind (Wüstenrot Stiftung, 2022).

Stadterweiterung

Eine Möglichkeit, auf diese Flächenkonkurrenz zu reagieren, ist die Ausweisung von neuen Siedlungsflächen im Außenbereich, wodurch die Siedlungsfläche aktiv erweitert wird. Obwohl diese Maßnahme mit Neuversiegelung verbunden ist, haben viele Städte keine andere Möglichkeit, da ihr Innenentwicklungspotenzial ausgeschöpft ist. Dadurch ist es eine der verbleibenden

Möglichkeiten, Wohnraum in entsprechender Quantität zu schaffen. Beispiele hierfür, die bereits entwickelt wurden, sind der Stadtteil Riedberg in Frankfurt am Main oder das Rieselfeld in Freiburg im Breisgau. Diese Entwicklung wird auch zukünftig fortgesetzt werden müssen. Beispielhaft hierfür steht die Entwicklung des „Großen Frankfurter Bogens“. Bei diesem soll Wohnraum in Kommunen rund um Frankfurt am Main nachverdichtet werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass die betroffenen Kommunen vom Frankfurter Hauptbahnhof mit der S-Bahn oder dem Regionalzug in maximal 30 Minuten erreichbar sind (HMWEWW, 2023). Insbesondere bei dieser Art der Stadtentwicklung muss die Stadtentwicklungspolitik sicherstellen, dass diese Erweiterungen nachhaltig und verträglich für die Umwelt erfolgt. Sie muss auch sicherstellen, dass die neue Infrastruktur wie Verkehrs- und Transportnetzwerke mit der Stadt und den bereits bestehenden Gebieten verbunden sind.

2.2 Wandel in der Mobilität

In Städten ist der Kfz-Verkehr der größte Emittent von Stickstoffdioxid und Feinstaub sowie Lärm. Zwar sind die Luftbelastungen über die Jahre zurückgegangen, aber sie sind immer noch relevant, vor allem für Menschen, die an Hauptverkehrsstraßen wohnen. 75 Prozent der Bevölkerung fühlen sich durch Straßenverkehrslärm gestört oder belästigt – insbesondere in Städten. Dabei sind Haushalte mit niedrigem Einkommen überdurchschnittlich stark von verkehrsbedingten Emissionen betroffen, obwohl sie oftmals wenig zur Verkehrsbelastung beitragen. Eine nachhaltige Stadtentwicklung muss daher die vielen unterschiedlichen Ansprüche an den urbanen Raum auf begrenzter Fläche koordinieren. Eine multifunktionale und flächeneffiziente Siedlungs-, Verkehrs-, Frei- und Grünraumplanung ist ein zentraler Schlüssel für mehr Umwelt- und Lebensqualität in Städten (Umweltbundesamt (UBA), 2023c).

Emissionen

Mobilität ist ein essentieller Bestandteil unseres Alltags, jedoch ist der Verkehr auch ein bedeutender Verursacher von Treibhausgasemissionen in Deutschland. Um die Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens sowie des Bundes-Klimaschutzgesetzes für 2030 zu erreichen, muss der Verkehrssektor in Deutschland seine CO₂-Emissionen in den kommenden Jahren signifikant reduzieren. Realität ist, dass in den vergangenen

Jahrzehnten insbesondere der Verkehrssektor seine Treibhausgasemissionen nicht reduzieren konnte. Lediglich die Corona-Pandemie brachte vorübergehend einen Rückgang der Emissionen mit sich: Durch die pandemiebedingten Maßnahmen sanken die Verkehrsemissionen im Jahr 2020 auf etwa 145 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent. Jedoch stiegen sie im Jahr 2021 wieder auf etwa 147 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent an und laut den Emissionsdaten des Umweltbundesamtes wird erwartet, dass sie im Jahr 2022 weiter auf rund 148 Millionen

Tonnen CO₂-Äquivalent ansteigen werden. Das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) hat für den Verkehrssektor ein Sektorziel festgelegt, das im Jahr 2022 um mehr als 9 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent unterschritten wurde.

Flächenverbrauch

Etwa die Hälfte der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland ist versiegelt. Die Böden verlieren dadurch ihre Fähigkeit, Wasser versickern zu lassen oder zu speichern, was bei Starkregen das Risiko von Über-

flutungen erhöhen kann. Die Flächen verlieren auch ihre Funktionen für das Kleinklima und können im Sommer die Überhitzung in Städten nicht lindern (UBA, 2023a). Um das Klimaschutzziel für das Jahr 2030 jedoch noch erreichen zu können, sollten daher weitere zielführende planerische, rechtliche und ökonomische Instrumente zum Flächensparen und deren Umsetzung in der Praxis vorangetrieben werden (UBA, 2022b). Die Idee der „Schwammstadt“ oder „Urban Gardening“ wird vielerorts bereits angegangen, es braucht jedoch mehr solcher Konzepte.

Hinzu kommt, dass städtische (Verkehrs-)Flächen inzwischen zu einem kostbaren Gut geworden sind. Wie diese Flächen genutzt werden, entscheidet darüber, ob eine Stadt attraktiv, lebenswert und somit als ein begehrter Standort angesehen wird. Oftmals treten jedoch Konflikte auf, insbesondere, wenn verschiedene Verkehrsteilnehmende um die Nutzung der knappen Flächen konkurrieren. Dabei beansprucht aktuell noch der Kfz-Verkehr den größten Anteil an öffentlichen Flächen. Gemessen am Modal Split (s. Infobox auf S. 22) nimmt er übermäßig viel Raum ein und dominiert somit die Gestaltung und Nutzung öffentlicher Stadt- und Verkehrs-räume. Es ist somit unabdingbar, dass Alternativen zum Kfz-Verkehr geschaffen und gefördert werden, um die Nutzung des öffentlichen Raums gerechter zu gestalten, Konflikte zu reduzieren und die Sicherheit zu erhöhen.

Innovative Ansätze wie der Einsatz von urbanen Seilbahnen in städtischen Gebieten können hierzu einen zusätzlichen Beitrag leisten, indem sie Verkehrsflächen erst gar nicht beanspruchen oder nur sehr geringfügig versiegeln.

Mobilitätsverhalten

Trotz einer Steigerung der Nutzungsanteile von öffentlichen Verkehrsmitteln und des Fahrrads in den letzten Jahren ist das Auto nach wie vor das dominante Verkehrsmittel der Alltagsmobilität in Deutschland. 57 Prozent aller Wege und 75 Prozent aller Personenkilometer werden mit dem Auto zurückgelegt, der größte Anteil davon als Fahrer (MiD, 2018). Laut Statistischem Bundesamt stieg die Pkw-Dichte in Deutschland im Zeitraum 2011 bis 2021 um 12 Prozent von durchschnittlich 517 auf 580 Pkw pro 1.000 Personen (Statistisches Bundesamt, 2023b).

Die mutmaßliche Begründung: Der private Pkw ist aktuell meist am bequemsten zugänglich. Mit Parkmöglichkeiten und einem dichten Straßennetz vor der Haustür wird Mobilität vielfach als Automobilität gelebt und die Möglichkeiten umweltfreundlicherer Mobilitätsformen bleiben ungenutzt (VCD, 2019).

ABBILDUNG 2-1: Rolle des Verkehrssektors bei den Treibhausgasemissionen in Deutschland (UBA 2023b)

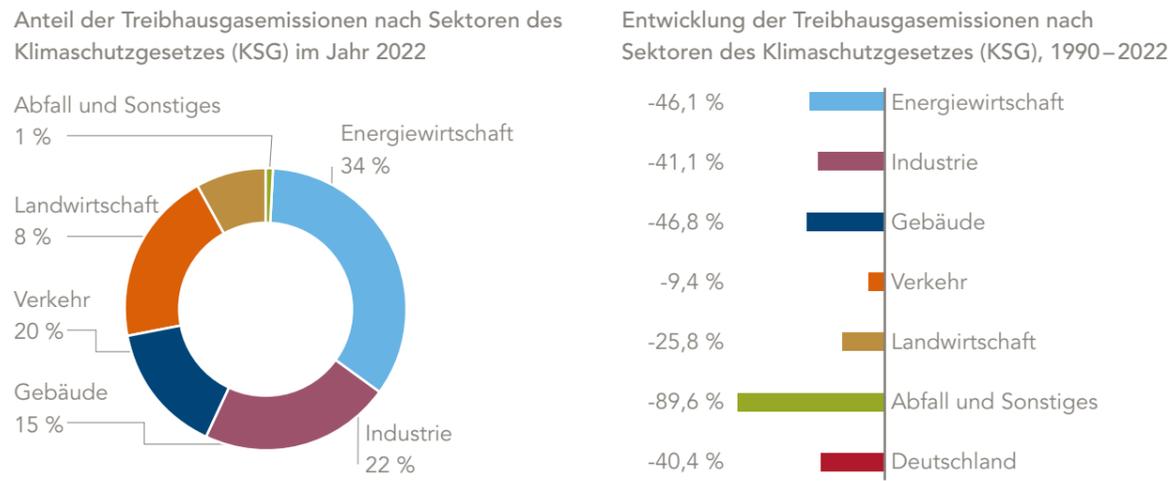
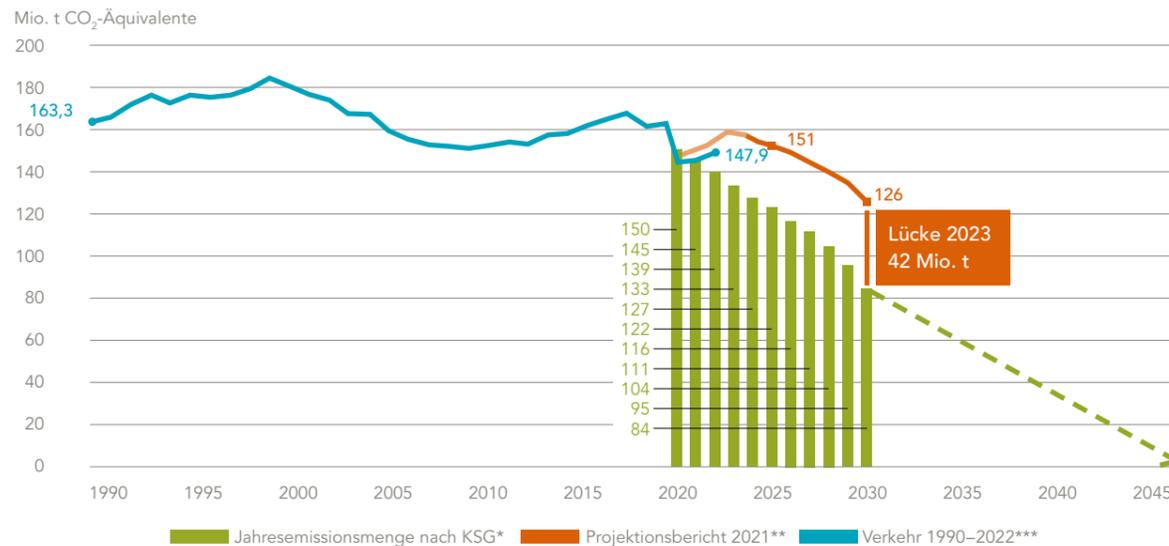
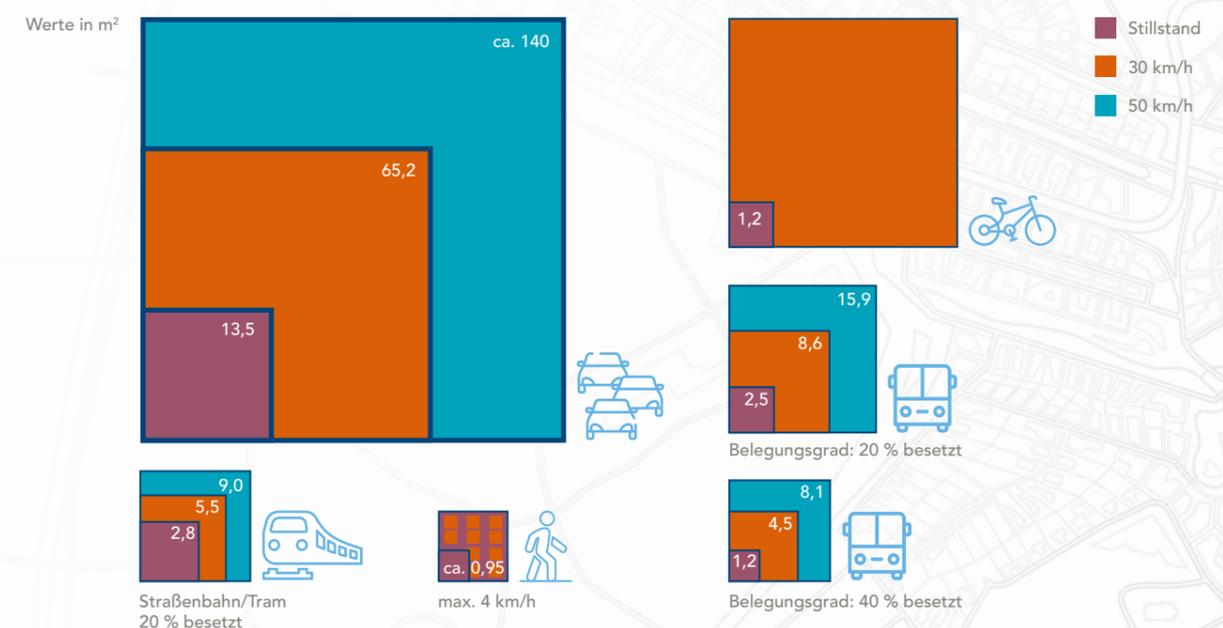


ABBILDUNG 2-2: Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Deutschland und Ziele nach Klimaschutzgesetz (UBA 2023b)



* Angepasste Ziele aufgrund von Zielüberschreitung. ** Berechnete Werte des „Projektbericht 2021“ weichen teilweise von späteren veröffentlichten offiziellen IST-Werten ab. *** Für 2022 nur vorläufige Emissionsdaten.

ABBILDUNG 2-3: Unterschiedliche Flächeninanspruchnahme nach Verkehrsarten und Geschwindigkeit (Agora Verkehrswende 2023)



Menschen und ihr Mobilitätsverhalten sind jedoch je nach Wohngegend sehr unterschiedlich. Der Modal Split variiert deutlich in Abhängigkeit vom Raumtyp. Während in den ländlichen Regionen bis zu 70 Prozent aller Wege mit dem Auto zurückgelegt werden, überwiegen in den Metropolen die Verkehrsmittel des Umweltverbundes: 20 Prozent aller Wege entfallen dort auf den ÖPNV, 15 Prozent auf den Radverkehr. Der Fußwegeanteil liegt mit 27 Prozent gleichauf mit dem Anteil der Wege im

MIV. Gemeinsam mit den MIV-Mitfahrern kommt der MIV in den Metropolen in Summe auf einen Anteil von 38 Prozent. Auch in stark urbanen Räumen nimmt das Auto einen hohen Stellenwert ein, mit allen negativen Konsequenzen, die sich daraus für die Lebensqualität in den Städten und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte zur Luftreinhaltung, Klimaschutz und Lärm ergeben (MiD, 2018).

MODAL SPLIT

Der Modal Split beschreibt in der Verkehrsstatistik die Verteilung der unterschiedlichen Verkehrsträger oder Verkehrsmittel der Menschen, welche sie auf ihren täglichen Wegen benutzen.

 **Fußverkehr:** Der Fußverkehr gehört zum Individualverkehr. Nahezu alle Wege werden zumindest teilweise zu Fuß bewältigt. Im Berufsverkehr besteht das tägliche Pendeln häufig aus einer Kombination mit anderen Verkehrsmitteln, beispielsweise indem der Weg von der Wohnung zum nächsten Bahnhof zurückgelegt wird. Fußverkehr bietet allgemein die größte Flexibilität, da sich zu Fuß Gehende auf nahezu allen öffentlichen Flächen auch auf engem Raum bewegen können. Öffentliche Infrastrukturen bestehen vor allem aus Gehwegen, Fußgängerüberwegen, Über- oder Unterführungen und Fußgängerzonen. Da der Fußverkehr keine Abgase und geringe monetären Kosten verursacht, ist er aus Nachhaltigkeitsbewertungen, für den Umweltschutz und auch für die persönliche Gesundheit vorzuzugwürdig. Zudem trägt er zu belebten urbanen Stadtquartieren bei.

 **Radverkehr:** Auch der Radverkehr ist Teil des Individualverkehrs und ist für Distanzen bis 5 Kilometer (mit dem Pedelec bis zu 10 Kilometer) und damit für viele Personen in einem städtischen Umfeld ein wichtiger Verkehrsträger. Der Anteil elektrobetriebener Fahrräder, zu denen Pedelecs mit einer Unterstützung der Tretkraft bei bis zu 25 km/pro Stunde zählen, stieg in den letzten Jahren (Statista, 2022). Damit werden auch Distanzen bis 10 Kilometer oder hügelige Strecken interessant zum Pendeln.

 **Öffentlicher Verkehr (ÖV):** Zum ÖV gehören alle öffentlich zugänglichen Verkehrsmittel wie Eisenbahnen, Straßenbahnen oder Busse. Innerhalb des ÖV wird zwischen Fernverkehr und Nahverkehr (ÖPNV) unterschieden. Die öffentliche Infrastruktur besteht aus Schienennetzen, Bahnhöfen, Bushaltestellen etc.

 **Motorisierter Individualverkehr (MIV):** Zum MIV gehört der nicht-wirtschaftliche Verkehr mit Personenkraftwagen (Pkw) und Krafträdern. Ebenso gehören gemietete Fahrzeuge (z. B. über Carsharing) sowie S-Pedelecs (mit Elektroantrieb über 25 km/pro Stunde) und E-Bikes (mit Elektroantrieb ohne Tretunterstützung) dazu. Wichtigster Verkehrsträger des MIV ist der Pkw (BPD Immobilienentwicklung GmbH, Mobilität und Wohnen – neue Perspektiven für die Stadtentwicklung, 2019).

Die urbane Seilbahn: Ein Puzzlestück in der Mobilitätswende

Für eine schneller voranschreitende, zielführende und dringend notwendige Mobilitätswende braucht es attraktive Maßnahmen, um die Pkw-Unabhängigkeit zu fördern und den Anteil des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) zu steigern. Ergänzend braucht es eine neue Denkweise im Städtebau. Hier können verschiedene Mobilitäts- und Städtebaukonzepte, wie eine „15-Minuten-Stadt“ (Steude, 2021) oder „Superblocks“ (difu, 2022) Synergien bilden.

In Großstädten ist beispielsweise die Kombination von Mobilitätsangeboten (Pull) und klaren restriktiven Regelungen beim Pkw-Stellplatzangebot (Push) erfolgversprechend. Zudem muss die Nutzung von ÖPNV und Radverkehrsanlagen für eine bessere städtische Mobilität Spaß machen. Dabei benötigt die Realisierung neuer nachhaltiger Verkehrsinfrastrukturprojekte wie S-Bahnen oder Straßenbahnen lange Zeiträume von der ersten Projektidee bis hin zur Realisierung.

Der urbanen Seilbahn könnte in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle zukommen. Sie ist schnell gebaut, insbesondere im Vergleich zu konventionellen Schienenprojekten (im Median etwa 20 Jahre) (Deutscher Bundestag, 2021). Sie ist aktuell kein klassischer ÖPNV, wird oftmals noch mit Freizeitverkehr assoziiert und genau das macht sie für den Nutzenden attraktiv. Die Seilbahn macht neugierig und kann somit ein Pull-Faktor für die Mobilitätswende sein. Dabei kann sie jedoch nur die Rolle eines Puzzlestücks einnehmen. Bezogen auf ein neues Stadtquartier muss, beispielsweise auch das Leitbild „Stadt bzw. Region der kurzen Wege“ oder „15-Minuten-Stadt“ berücksichtigt werden.

Von einem solchen Ansatz kann gesprochen werden, wenn die alltäglichen Aufgaben wie der Weg zur Arbeit und zur Ausbildung, Versorgungswege sowie der Weg zur Schule und zum Kindergarten in kurzer Zeit (15 Minuten) zu bewältigen sind, ohne dazu auf ein Auto angewiesen zu sein. Hierzu gehören eine kompakte Siedlungsstruktur, Nutzungsmischung sowie die attraktive Gestaltung der öffentlichen Räume, sodass diese zum Aufenthalt einladen (UBA, 2011).

Die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel im Verbund mit Sharing-Angeboten kann durch ein einheitliches Tarifkonzept insbesondere aus Flatrate-Angeboten wie beispielsweise dem Deutschlandticket gestärkt werden. Ebenso gehören hierzu Mobilitätsstationen zum Umstieg auf anschließende Verkehrsmittel.

2.3 Forschungs- und Diskussionsstand der urbanen Seilbahn

Bis Mai 2023 gibt es keine in den ÖPNV-Tarif integrierte urbane Seilbahn in Deutschland. Insofern beruhen die Erfahrungswerte mit städtischen Seilbahnen auf touristischen Anlagen oder auf internationalen Projekten.

Damit das fehlende deutsche Beispielprojekt künftig keine Hürde für die Einbindung in die Stadt- und Verkehrsplanung darstellt, hat das BMDV im Jahr 2019 den Arbeitskreis urbane Seilbahnen eingerichtet und Ende 2022 den Leitfaden „Urbane Seilbahnen im öffentlichen Nahverkehr“ veröffentlicht (BMDV, 2022b). Analysiert werden bereits bestehende internationale urbane Seilbahnprojekte sowie Planungen und Erfahrungen in Deutschland. In Workshops mit kommunalen Verantwortlichen sowie der Bürgerschaft wurden Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken einer urbanen Seilbahn unter den Aspekten Verkehr, Städtebau, Umwelt und Bürgerbeteiligung zusammengetragen. Er gibt von der Projektidee über Planung und Bau bis zum Betrieb Hilfestellungen. Ziel ist es, einen nationalen Standard für urbane Seilbahnen in Deutschland zu schaffen, an dem sich Kommunen orientieren können.

Der Leitfaden „Urbane Seilbahnen im öffentlichen Nahverkehr“ umfasst:

- allgemeine Grundlagen (z. B. Anwendungsfelder, Seilbahnsysteme, rechtliche Rahmenbedingungen),
- einen exemplarischen Projektablauf, welcher als Orientierungshilfe für die Umsetzung von Seilbahnprojekten herangezogen werden kann,
- die Bereiche Verkehr, Umwelt und städtebauliche Integration,
- die technische Infrastruktur und Betrieb sowie
- Bewertung, Investitionen und Förderung. (BMDV, 2022b)

In Deutschland werden Regelwerke im Verkehrswesen von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) aufgestellt und fortgeschrieben. Regelwerke der FGSV stellen den Stand der Technik dar. Im März 2022 wurde im Arbeitsausschuss 1.6 „Öffentlicher Verkehr“ der Arbeitskreis 1.6.12 „Urbane Seilbahnen“ gegründet. In einem Wissensdokument werden aktuell relevante Kriterien für die Machbarkeit eines urbanen Seilbahnsystems zusammengestellt und eine „How-to-Checkliste“ für Interessierte aus Bund, Ländern, Aufgabenträgern, Kommunen, Verkehrsunternehmen und Wissenschaft erarbeitet.

Auf Länderebene hat Bayern als Bundesland mit zahlreichen touristischen Seilbahnen durch das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) weitreichende Informationen zu urbanen Seilbahnen veröffentlicht (StMB, 2022). Bereits im Jahr 2018 wurde ein „Leitfaden für die Entwicklung von Seilbahnen an urbanen Standorten“ veröffentlicht (StMB, 2018). Zielgruppe sind alle an der Planung, dem Bau und Betrieb sowie der Genehmigung beteiligten Behörden und Institutionen in Bayern.

Die weltweit erste Kongressmesse für urbane Seilbahnen „Cable Car World“ fand im Juni 2022 in Essen unter Schirmherrschaft des BMDV statt. Sie zeigte die Schnittstellen von Seilbahnen und urbaner Mobilität in vier Themenblöcken auf. Aktuelle Fragen wurden unter anderem zu Anforderungen, Akzeptanz, Recht und Perspektiven diskutiert (Cable Car World, 2023).

Mit dem Beschluss im Deutschen Bundestag Ende Januar 2020 wurden die Mittel und Fördermöglichkeiten des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) deutlich erweitert. In diesem Zusammenhang wurde auch die Förderung von in den ÖPNV integrierten Seilbahnen explizit in das Gesetz aufgenommen. Voraussetzung für eine Förderung gemäß GVFG ist eine positive „Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr“ (BMDV, 2022d). Diese Verfahrensanleitung war bis zur Neuveröffentlichung im Juli 2022 nicht für Seilbahnen ausgelegt. Mit der Neuauflage 2016+ werden Seilbahnen wie konventionelle öffentliche Verkehrsmittel bewertet. Einige der darin getroffenen Annahmen (z. B. Unterhaltungskostensätze oder Energiebedarf) werden sich erst nach der Umsetzung erster Projekte und einer mehrjährigen Betriebserfahrung mit urbanen Seilbahnen in Deutschland final

verifizieren lassen. Eine solche kontinuierliche Eichung an der Realität ist nicht ungewöhnlich und gerade in der aktuellen Transformation der Mobilität mit zahlreichen neuen Techniken unabdingbar. Schwächen im aktuellen Stand der Fortschreibung sind:

- ◆ Durch das GVFG geförderte Verkehrsinfrastrukturen unterliegen dem Gebot der Sparsamkeit (Prinzip der volkswirtschaftlichen Abwägung: Nutzen muss höher als Kosten sein). Zukunftsorientierte Zielansätze (wie Klimaziele oder Luftreinhaltung) sind schwierig abbildbar.
- ◆ Die standardisierte Bewertung besitzt weiterhin den Charakter einer Bedarfsplanung und weniger einer Angebotsplanung. Dies macht es im Kontext einer wachsenden neuen Quartiersplanung wie auf Konversionsflächen schwierig, für eine zukunftsorientierte, nachhaltige Verkehrsinfrastruktur zu argumentieren, wenn zum aktuellen Planungsstand „noch“ kein Bedarf ist.
- ◆ Die umfangreichen Anpassungen und das Berücksichtigen von zusätzlichen Nutzenkomponenten (z. B. Lebenszyklusemissionen, Flächenverbrauch, Daseinsvorsorge, Primärenergieverbrauch) sowie die Neubewertung von Nutzen (insb. Fahrgastnutzen und CO₂-Emissionen) machen das Verfahren komplex und zeitaufwändig.

In der Fachwelt besteht seit längerem Konsens, dass urbane Seilbahnen denkbare Lösungen bei ÖPNV-Systemen an der Kapazitätsgrenze sein können. Mit den vorliegenden Handreichungen, den neuen Instrumenten im Regelwerk sowie Anpassungen vorhandener Verfahren ist ein ausreichender Werkzeugkasten zur Umsetzung einer urbanen Seilbahn in der „ÖPNV-Toolbox“ vorhanden. Es fehlt der Ansatz zur Stadtentwicklung, der in der vorliegenden Studie aufgenommen wird.

Ordu zählt zu den wichtigsten Handelsstädten der Türkei und ist der weltweit größte Haselnuss-Produzent. Am Strand steht die Talstation der Seilbahn. Eine 8er-Kabinenbahn entlastet den Verkehr auf den Straßen. 2011 gebaut hat sie eine einzigartige Spannfeldlänge von 900 Metern.



3. Allgemeine Grundlagen: Was sind urbane Seilbahnen?

Die Seilbahn in Koblenz wurde zur BUGA 2011 als umweltfreundliche Verkehrsverbindung gebaut. Sie ist eine beliebte Verbindung zwischen dem linken Rheinufer und der Festung Ehrenbreitstein.

3. Allgemeine Grundlagen: Was sind urbane Seilbahnen?

Seilbahnen sind insbesondere aus touristischen Erfahrungen in den Bergen bekannt. Dort bewähren sie sich seit Jahrzehnten und erweisen sich als besonders sichere, effiziente und klimafreundliche Verkehrsmittel. Es handelt sich somit nicht um die Erfindung eines gänzlich neuen Verkehrsmittels, sondern eher um eine „Umnutzung“. Weg von Bergen und Tourismus, hin zur Nutzung im urbanen Raum und im öffentlichen Verkehr. In Kapitel 3.1 wird zunächst ein Überblick gegeben, welche Seilbahnsysteme es gibt und wie sich diese unterscheiden sowie welche für den urbanen Raum in Frage kommen können. Dabei wird auf Einsatzgebiete und Anwendungsfelder eingegangen. Kapitel 3.2 widmet sich Aspekten der Nachhaltigkeit urbaner Seilbahnen und in Kapitel 3.3 werden rechtliche, bauliche und technische Aspekte der betrieblichen Fahrgastabwicklung beleuchtet.

ABBILDUNG 3-1: Betriebsweise Pendelseilbahn (Eigene Darstellung auf Grundlage von Dorigatti 2020)

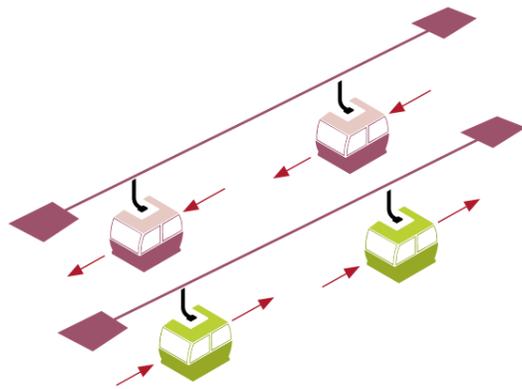
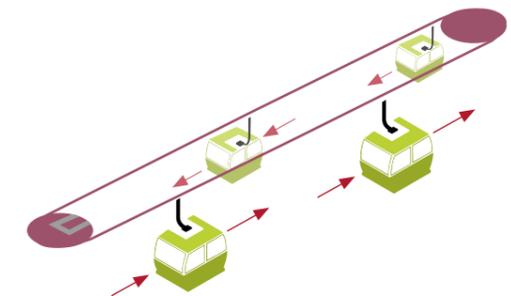


ABBILDUNG 3-2: Betriebsweise Umlaufseilbahn (Eigene Darstellung auf Grundlage von Dorigatti 2020)



3.1 Eigenschaften von Seilbahnen

Seilbahnen lassen sich grundsätzlich in hängende und fahrweggebundene Systeme unterscheiden. In den nachfolgenden Betrachtung wird dabei ausschließlich auf hängende Systeme eingegangen. Diese lassen sich nach unterschiedlichen Seilbahntypen unterteilen. Sie werden dabei nach unterschiedlichen Merkmalen unterschieden: nach ihrer Betriebsweise, der Funktion und Anzahl eingesetzter Seile, den Merkmalen der eingesetzten Fahrzeuge, der Art der Verbindung zwischen Seil und Fahrzeuge sowie der Lage der Fahrbahn. Nachfolgend werden diese unterschiedlichen Merkmale kurz dargestellt:

◆ Betriebsweise

Beim **Pendelbetrieb** bewegen sich zwei Kabinen auf derselben Fahrspur und pendeln auf dieser Strecke hin und zurück. Ein- und Ausstieg erfolgt bei komplett stehender Kabine. Die Kapazität der Seilbahn ist abhängig von der Kabinengröße, da die Anzahl der Kabinen nicht erweiterbar ist. Die Kabinen sind aufgrund dessen meist größer als die von Umlaufseilbahnen. Außerdem verkehren sie in einem Taktfahrplan, meist in einem Takt von zehn bis 30 Minuten, je nach Trassenlänge.

Beim **Umlaufbetrieb** verkehren mehrere Kabinen in gleichbleibender Fahrtrichtung: Sie bewegen sich auf einer Fahrbahn und durchlaufen die Stationen und fahren anschließend auf der anderen Seite wieder zurück. Da das System ständig in Bewegung ist, wird es als Steigt Förderer bezeichnet und braucht daher keinen Fahrplan. Denn nach wenigen Sekunden (mindestens zehn Sekunden) folgt die nächste Kabine und die darauffolgende ist schon in Sichtweite. Die Anzahl der Kabinen und die Geschwindigkeit kann dem aktuellen Beförderungsbedarf angepasst werden. Das Trennen von aussteigenden und einsteigenden Fahrgästen erleichtert ungestörte Betriebsabläufe und verringert Störungen durch Begegnungen von Personen, wie sie häufig im konventionellen ÖPNV zu beobachten sind. Für den urbanen Anwendungsfall sind somit Umlaufseilbahnen die gängigsten Seilbahnsysteme.

◆ Feste und kuppelbare Umlaufsysteme

Bei Umlaufbahnen mit **festen Seilklemmen** sind die Fahrzeuge dauerhaft an das Seil geklemmt. Einfahren und Verlassen der Stationen erfolgt bei gleicher Geschwindigkeit wie das Seil.

Bei Umlaufbahnen mit **kuppelbaren Seilklemmen** sind die Klemmen am Seil lösbar. Sie können so bei der Stationseinfahrt geöffnet werden. Die Kabinen werden aus dem umlaufenden Seil ausgekuppelt und für den Ein- und Ausstieg verlangsamt. Dadurch können auch ältere Menschen und Menschen mit Beeinträchtigungen problemlos ein- und aussteigen.

ABBILDUNG 3-3: Seilbahnsystem mit festen Seilklemmen (Eigene Darstellung auf Grundlage von Dorigatti 2020)

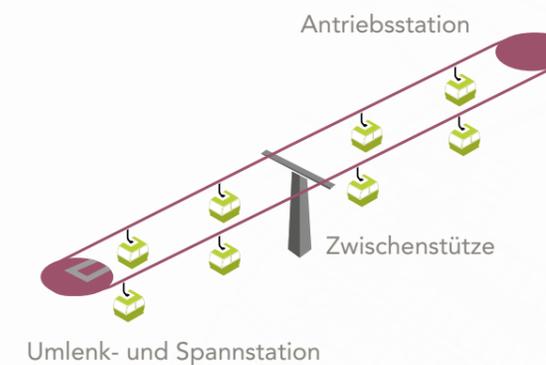
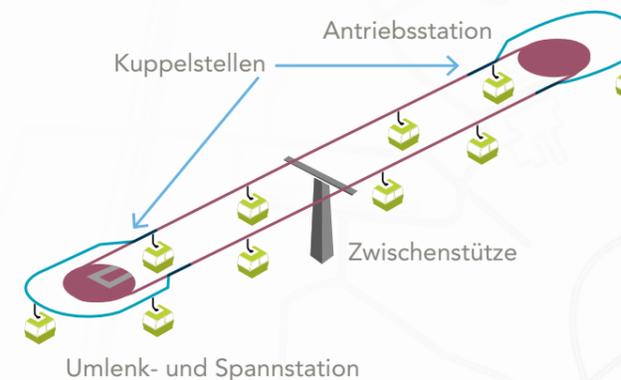


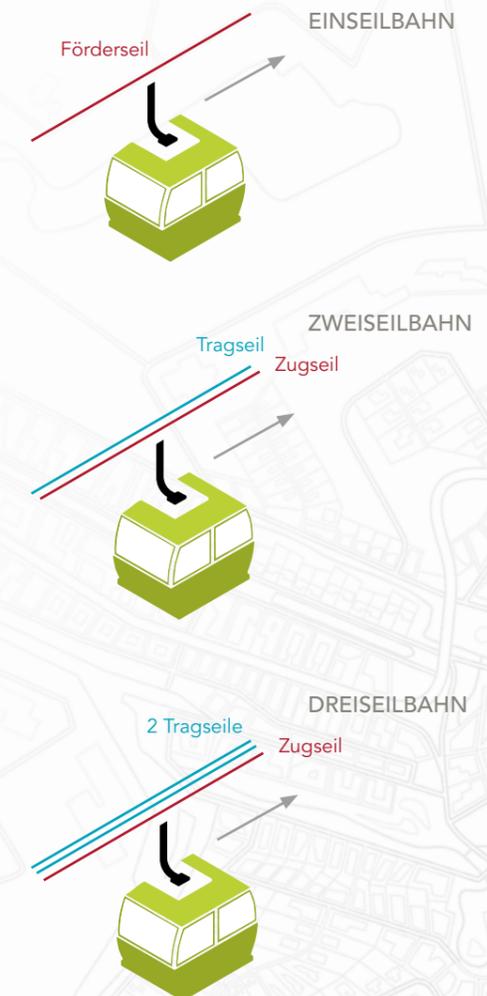
ABBILDUNG 3-4: Seilbahnsystem mit kuppelbaren Seilklemmen (Eigene Darstellung auf Grundlage von Dorigatti 2020)



◆ Funktion und Anzahl eingesetzter Seile

Die Kabinen der Seilbahn hängen an Seilen. Dabei können bis zu drei Seile zum Einsatz kommen. Diese haben je nach Anzahl unterschiedliche Funktionen. Bei einer **Einseilbahn** werden die Kabinen von einem einzigen Seil getragen und bewegt. Es wird als Förderseil bezeichnet. Bei einer **Zweiseilbahn** werden die Aufgaben Tragen und Bewegen von je einem Seil übernommen. Das Tragseil ist dabei fix verankert und bewegt sich nicht, das Zugseil wird von einem Motor angetrieben. Bei einer **Dreiseilbahn** gibt es auch ein Zugseil, jedoch zwei Tragseile. Dadurch wird die Bahn weniger windanfällig.

ABBILDUNG 3-5: Funktion und Anzahl eingesetzter Seile (Eigene Darstellung auf Grundlage von Dorigatti 2020)



Merkmale der eingesetzten Fahrzeuge

Bei Seilbahnen gibt es unterschiedliche Arten von Fahrzeugen, die für den Transport von Passagieren oder Gütern verwendet werden. Die wesentlichen Fahrzeugarten zum Personentransport sind Kabinen, Sessel und Schleppgehänge. Für Güter sind es Körbe und Container.

ABBILDUNG 3-6: Fahrzeugarten der Seilbahnsysteme



Lage der Fahrbahn

Bekannte Seilbahnsysteme verkehren als hängende Systeme in der Luft in den alpinen Regionen. Diese können jedoch auch im urbanen Raum angewandt werden.

ABBILDUNG 3-7: Standorte der Seilbahnsysteme



Bauliche Grundelemente des Seilbahnsystems

Ein hängendes Seilbahnsystem besteht grundsätzlich noch aus den beiden baulichen Grundelementen: Stationen (Antriebs- und Gegenstation und je nach Bedarf zusätzliche Zwischenstationen) und Stützen. Da diese Elemente wesentliche Auswirkungen auf die Stadtentwicklung und den urbanen Raum haben, werden

Funktion und Nutzen für die Stadtquartiere ausführlich in Kapitel 4.2 beschrieben.

In dieser Studie werden aus den bisher genannten Merkmalen Seilschwebbahnen im Umlaufbetrieb im urbanen Raum untersucht. Die Anzahl der Seile kann variieren. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in der Studie ausschließlich der Begriff „Seilbahn“ verwendet. Damit sind stets Seilbahnen mit den genannten Merkmalen gemeint.

3.1.1 Seilbahnsysteme für neue Stadtquartiere

In dicht besiedelten Regionen bieten Seilbahnen eine Reihe an Vorteilen: Da sie in der Luft schweben und nur Bodenflächen für Stationen und Stützen benötigt werden, konkurrieren sie nicht mit den begrenzten Verkehrsflächen von Straßen und Schienen. Seilbahnen können Hindernisse wie Gewässer, Straßen, Gleisfelder oder Industrieareale problemlos überwinden. Sie nutzen meist den kürzesten Fahrweg via Luftlinie, wodurch sich die Reisezeit verringert. Sie folgt nicht historisch gewachsenen Straßenführungen, Kurven und Kreuzungen, steht nicht an roten Ampeln still und steckt nicht im Berufsverkehr im Stau fest. Das macht beispielsweise eine Einseilumlaufbahn mit ihrer Höchstgeschwindigkeit von 25 km/pro Stunde (seilbahnbonn, 2023) und ungestörtem Fahrweg oftmals schneller als einen Linienbus. Diese fahren im Durchschnitt weniger als rund 20 km/pro Stunde, in verwinkelten Altstadtgebieten sogar unter 12 km/pro Stunde (traffiq, 2014). Straßenbahnen erreichen im Durchschnitt – je nachdem ob auf eigenem Bahnkörper oder im Mischverkehr – etwa 16 und 20 km/pro Stunde (traffiq, 2014).

Damit eignen sich Seilbahnen beispielsweise zur Verknüpfung von ungünstig oder unzureichend mit dem ÖPNV erschlossenen großen Stadtbereichen wie Konversionsflächen oder auch (Sport-)Arenen, größere Veranstaltungsstätten, Flughäfen, Industriearealen oder Universitäten. Oftmals sind hier leistungsfähigere Schienentrassen nur mit hohem Aufwand unterirdisch und langfristig zu ergänzen. Denkbar ist ein Einsatz auch bei fehlenden ÖPNV-Alternativen und Kapazitätsengpässen im Straßennetz in der Stadt-Umland-Beziehung, um Pendlerströme über große Park-and-Ride-Anlagen bzw. Mobilitätsstationen mit dem leistungsfähigen städtischen ÖPNV-Netz zu verknüpfen (Follmann, 2022).

3.1.2 Einsatzgebiete und Anwendungsfelder von urbanen Seilbahnen

Grundsätzlich gibt es für jeden Anwendungsfall im ÖPNV ein passendes Verkehrsmittel. Zur Bewältigung hoher Passagierströme in Großstädten und Verdichtungsräumen sind U- und S-Bahnen auf Hauptverkehrsachsen leistungsfähige Verkehrsmittel, mit bis zu 40.000 Personen pro Stunde und Richtung. Die Nachteile von U- und S-Bahnen sind jedoch sehr lange Planungs-, Genehmigungs- und Bauphasen. Dies liegt unter anderem daran, dass die hohen Geschwindigkeiten und dichten Takte kostenintensive eigene unter- und oberirdischen Fahrwege mit erheblichen räumlichen Eingriffen erfordern. Bis solche Trassen in Betrieb genommen werden können, vergehen häufig bis zu 30 bis 40 Jahre. Im Vergleich dazu sind Straßenbahnen, was die Förder-

leistungsfähigkeit (bis zu 5.000 Personen pro Stunde und Richtung) angeht, gut vergleichbar mit den Kapazitäten einer urbanen Seilbahn.

Gegenüber den konventionellen Verkehrssystemen U- und S-Bahn, Straßenbahn und Bus hat die urbane Seilbahn einige Vorteile, von denen hier die wichtigsten Punkte aufgezählt werden:

- Eine Seilbahn ist vom übrigen Verkehr entkoppelt. Sie wird auf der sogenannten +1 Ebene geführt. So können Hindernisse oder Flüsse einfach und unkompliziert überwunden werden. Gleichermaßen können (Grün-)Flächen unter der Seilbahntrasse freigehalten werden.
- Mit einer Seilbahn lässt sich eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung ohne Umwege realisieren.
- Eine Seilbahn kann eine bestehende ÖPNV-Trasse verlängern, wenn beispielsweise das bestehende System wegen Barrieren nicht oder nur sehr aufwändig weitergeführt werden kann.
- Bei Kapazitätsgrenzen im bestehenden ÖPNV kann eine ergänzende Seilbahn entlasten, wenn aufgrund von Platzmangel beispielsweise eine Busspur oder ein separater Bahnkörper für eine Straßenbahn nicht ohne Weiteres realisierbar ist.
- Umlaufseilbahnen erfordern keinen Fahrplan. Sie können als Stetigförderer in einem dichten Takt fahren, sodass stets eine abfahrtsbereite Kabine zur Verfügung steht.

ABBILDUNG 3-8: Einsatzmöglichkeiten der Seilschwebbahnen in einer urbanen Region (BMDV 2022a)

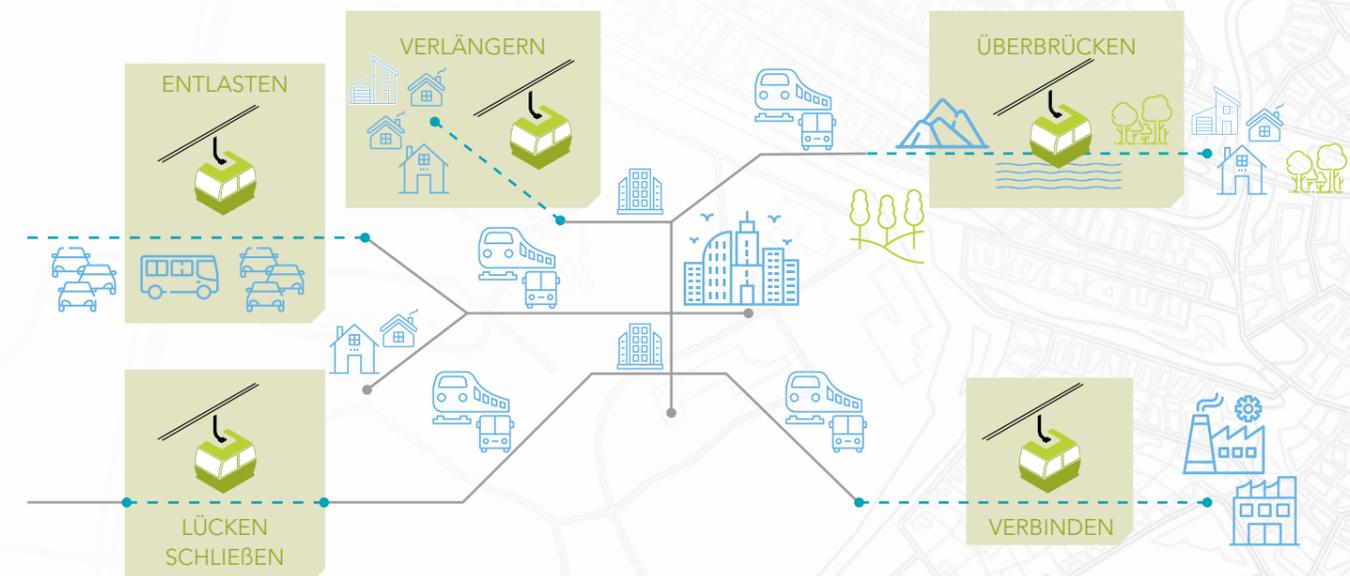


TABELLE 3-1: Eigenschaften der urbanen Seilbahn auf einen Blick

EIGENSCHAFTEN AUF EINEN BLICK

POSITIVE EIGENSCHAFTEN	EINSCHRÄNKENDE EIGENSCHAFTEN
• Leichte Überwindung von Hindernissen	• Starre und unflexible Punkt-zu-Punkt-Verbindungen
• Klimafreundlich (in Betrieb)	• Schwierig erweiterbar
• Sicher (Unfallbilanz)	• Verschattung durch Stützen, Seile und Kabinen
• Vergleichsweise kurze Bauzeit	• Wetterabhängig (Wind, Gewitter)
• Exklusive Fahrbahn in der Ebene +1 (ohne Stau und Störeffekte)	• Privatsphäre darunterliegender Wohnhäuser oder Freizeiteinrichtungen
• Geringer Personaleinsatz (nahezu autonom)	• Teilweise lange Genehmigungsverfahren bei Trassenverlauf über private Grundstücke
• Geringer Platzbedarf und dadurch geringe Flächenversiegelung	• Geringe Geschwindigkeit auf längere Distanzen
• Stetige Beförderung (kein Fahrplan nötig, geringe Wartezeiten)	
• Vergleichsweise geringe Investitions- und Betriebskosten	
• Vergleichsweise leise	

- ◆ Aufgrund des geringeren Flächenbedarfs auf dem Fahrweg kann sie preiswerter und schneller realisiert werden.
- ◆ Der Betrieb eines Seilbahnsystems erfolgt größtenteils autonom. Daraus folgt ein deutlich geringerer Personalbedarf und damit Kosteneinsparungen im Vergleich zum konventionellen ÖPNV.

Neben diesen positiven Eigenschaften besitzen Seilbahnen auch einschränkende Eigenschaften wie geringere Geschwindigkeit, Verschattung, Akzeptanzprobleme durch Übersweben und Nähe zum Wohnumfeld. Diese sind vor allem im Siedlungsbestand kritischer zu sehen. Im Planungs- und Abwägungsprozess bei neuen Stadtquartieren kennen die künftig dort lebenden Menschen die Ausgangslage, wenn die Seilbahn und ihre Trasse bereits von Beginn an definiert sind.

Weitere aus der städtebaulichen Sicht relevante Anwendungsfelder sind [Kapitel 4.1](#) zu entnehmen.

3.2 Urbane Seilbahnen – Ein nachhaltiges Verkehrsmittel

Mit den Herausforderungen des Klimawandels steht auch die Lebensqualität von zukünftigen Generationen im Blickpunkt. Eine Veränderung kann nur gelingen, wenn die Gesellschaft beteiligt wird und Bausteine der Veränderung auf der Zeitschiene konsequent kommuniziert werden. Notwendige Veränderungen zeigen die von den Vereinten Nationen im Jahr 2015 beschlossenen 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung. Diese umfassen Themen wie Armut, Hunger, Gesundheit, Bildung, Klima, Energie, Umwelt, Frieden und Gerechtigkeit. Die Ziele sind dazu da, sich zu informieren, zu engagieren und zu handeln für eine nachhaltige Entwicklung (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2023). Die Stadtentwicklung muss unter den Kriterien dieser Ziele erfolgen.

ABBILDUNG 3-9: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit

Eng verbunden sind diese Ziele mit den drei Säulen der Nachhaltigkeit – wirtschaftlich effizient, sozial gerecht und ökologisch tragfähig.

Für die verkehrliche Erschließung von neuen Wohngebieten bedeutet dies eine Unterstützung des Prozesses zum Umstieg auf umweltverträgliche Mobilität. Ein zukunftsorientiertes Mobilitätskonzept für ein lebenswertes Umfeld mit Pkw-reduzierten Quartieren, barrierefreien Fuß- und Radverkehrsangeboten, Integration von Sharing-Angeboten und Ausbau eines komfortablen ÖPNV ist unabdingbar.

3.2.1 Ökologie

Vergleichsstudien mit anderen Verkehrssystemen zeigen, dass der CO₂-Fußabdruck einer Seilbahn deutlich geringer ist als der von konventionellen Systemen. Zudem fallen aufgrund des energieeffizienten, elektrischen Antriebs im Betrieb der Seilbahn keine lokalen Abgasemissionen am Anlagenstandort an, was zusätzlich zu einer Steigerung der Luftqualität beiträgt (StMB, 2022).

Eine Untersuchung des CO₂-Fußabdruckes einer Seilbahn, in Anlehnung der ISO 14040 und 14044 über den gesamten Lebenszyklus (Produktion inkl. aller Rohmaterialien, Lieferung, Errichtung, Betrieb, und Rückbau und Entsorgung) von 30 Jahren zeigt, dass bei einer fiktiven 100 prozentigen Auslastung annähernd 90 Prozent aller anfallenden Treibhausgase (t CO₂eq) des kompletten CO₂-Fußabdruckes in der Betriebsphase einschließlich Wartung anfallen. Wird zudem für den Betrieb Energie aus erneuerbaren Energiequellen herangezogen, reduziert sich dieser Anteil um ca. weitere 90 Prozent (StMB, 2022).

Ein entscheidendes Kriterium bei der Bilanzierung eines CO₂-Fußabdruckes ist jedoch die hinreichende Definition einer funktionellen Einheit. In dieser Studie waren dies zwei Szenarien: Zum einen die fiktive Beförderung



von 3.000 (100 Prozent Auslastung), zum anderen die reale durchschnittliche Beförderung von 2.059 (69 Prozent Auslastung) Personen pro Stunde pro Richtung, über einen Zeitraum von 30 Jahren, mit einer Betriebszeit von 6.049 Stunden pro Jahr (Niemann, J.; Bruckmann, J.; Krautzer, F., 2020).

Ein pauschaler und allgemeingültiger Vergleich mit anderen Verkehrsmitteln ist jedoch nicht möglich. Die anwendungsspezifischen Eingangsparameter wie mögliche kürzere Linienführung der Seilbahn im Vergleich mit der alternativen Streckenführung einer Stadtbushlinie müssen für eine quantitative und belastbare Aussage zur CO₂-Einsparung berücksichtigt werden. Wenn dabei die Seilbahn ihre ganzen Vorteile ausspielen kann, ist sie konkurrierenden Systemen überlegen (StMB, 2022).

Da Seilbahnen nur eine sehr geringe Flächeninanspruchnahme aufweisen, sinkt der Versiegelungsgrad bei diesem Verkehrsmittel im Vergleich zu bodengebundenen Infrastrukturen erheblich. Die unter der Trasse liegenden Flächen könnten unter Umständen entsiegelt und einer umweltverträglicheren Nutzung zugeführt werden, wodurch sich die Umweltbilanz weiter verbessern kann und ein Beitrag zur städtischen Klimaresilienz geleistet wird. Hierdurch können vor allem in Sommermonaten entlang der Seilbahn Hitzeinseln vermieden werden, wie sie bei anderen Verkehrsmitteln durch asphaltierte Fahrbahn auftreten (StMB, 2022).

3.2.2 Soziales

Die Anforderungen an einen sozial gerechten öffentlichen Personennahverkehr sind im wesentlichen Barrierefreiheit, Bezahlbarkeit, Diskriminierungsfreiheit, Sicherheit (sowohl subjektiv als auch objektiv) und minimale Beeinträchtigung des Umfeldes (Geräusch und Sicht). Eine Seilbahn weist in diesen Punkten einige Vorteile gegenüber konventionellen Verkehrssystemen auf.

Seilbahnen sind ein barrierefreies Verkehrsmittel. Dies zeigen bereits umgesetzte urbane Seilbahnen: Der Ein- und Ausstieg bei den Kabinen erfolgt ohne Barrieren und ohne Eintrittsstufe. Die Geschwindigkeit der Kabinen in der Station kann reduziert werden und ermöglicht so einen problemlosen Ein- und Ausstieg. Mit der Stopp-and-Go-Technologie können die Kabinen auch kurzzeitig komplett angehalten werden. Eine Mitnahme von Fahrrädern, Kinderwagen und Rollstühlen ist grundsätzlich möglich (Leitner, 2023). Entsprechende akustische und visuelle Ansagen in den Stationen und in den

Kabinen ermöglichen hörbeeinträchtigten Personen das Fahren mit einer Seilbahn. Für sehbeeinträchtigte Personen sorgen taktile Leitelemente für die nötige Orientierung. Bei Betrachtung von vergleichbaren öffentlichen Verkehrsmitteln, fällt auf, dass der Ausbau zu barrierefreien Haltestellen vielerorts noch nicht erreicht ist.

Die Seilbahn gilt als eines der sichersten Verkehrsmittel. Dies zeigt eine nun länger zurückliegende Studie des Statistischen Bundesamtes Wiesbaden aus dem Jahr 2011.

Bei der subjektiven Sicherheit, also dem Sicherheitsgefühl, welches von den Verkehrsteilnehmenden aus individueller Sicht wahrgenommen wird (z. B. Höhenangst) fühlen sich Fahrgäste grundsätzlich besonders sicher in einem öffentlichen Verkehrsmittel. Das gilt auch für die urbane Seilbahn. Es ist jedoch stark einzelfallabhängig. Beispielsweise ist beim Thema Höhe zu bedenken, dass Höhenangst im urbanen Umfeld eher verbreitet ist als in den Bergen und für die urbane Seilbahn besonders relevant ist. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, können Seilbahnkabinen so ausgestattet werden, dass bei den Scheiben der Seilbahnkabine ein direkter Blick nach unten verhindert wird. Dadurch soll das Angstgefühl bei Höhenangst gelindert werden.

Grundsätzlich müssen alle gesetzlichen Vorschriften zum Lärmschutz beachtet werden, wenn eine urbane Seilbahn durch ein Stadtquartier verkehrt. Aus rechtlicher Sicht unterliegen urbane Seilbahnen derzeit noch anderen Gesetzen und Verordnungen als andere Verkehrsmittel des ÖPNV. Daher gelten auch unterschiedliche Lärmgrenzwerte. Konventionelle öffentliche Verkehrsmittel werden nach der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchV) bewertet. Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen (Straßen und Schienenwege) (16. BImSchV, 2022). Hierin sind Seilbahnen bisher nicht enthalten. Aktuell wird der Betrieb einer Seilbahn nach den niedrigeren Grenzwerten der Freizeitlärmrichtlinie oder der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) beurteilt. Beispielfähig hierfür steht die BUGA23-Seilbahn in Mannheim. Diese wurde nach einer Freizeitlärmrichtlinie bewertet (Doppelmayr, 2022).

Prinzipiell gehört die urbane Seilbahn zu den leisen Verkehrsmitteln. Dies hat unterschiedliche Gründe:

Die einzelnen Seilbahnkabinen benötigen keinen eigenen Motor, sondern werden durch einen zentralen Motor angetrieben. Dadurch verkehren die Kabinen nahezu geräuschlos. Der zentrale Motor ist in der Antriebsstation untergebracht. Dort erfolgt die Vermeidung von Lärmemissionen durch entsprechende Lärmschutzmaßnahmen. Eine weitere Lärmquelle ist bei

der Überfahrt an den Stützen. Dort kann zum einen technisch reagiert werden durch die Optimierung von Materialien und Konstruktion. Zum anderen durch die Verortung der Stützen. Es ist nach Möglichkeit darauf zu achten, dass die Standorte nicht direkt neben einer Wohnbebauung liegen.

GERÄUSCH-EMISSIONEN

In den Expertenworkshops und Interviews wurde auf eine mögliche Geräuschentwicklung durch Seilbahnen in Stadtquartieren eingegangen. Mit der Frage „Wie können Geräusch- und Erschütterungsemissionen von Seilbahnen minimiert werden?“ wurde das Thema aufgegriffen.

Bei der Fahrt durch Wohngebiete müssen prinzipiell alle gesetzlichen Vorgaben des Lärmschutzes eingehalten werden. Gleichwohl kann für die dort wohnenden Personen mit der Seilbahn eine deutliche Entlastung entstehen, wenn die Seilbahn andere Verkehrsträger mit höheren Lärmemissionen ersetzt (StMB, 2022). Grundsätzlich entstehen bei Seilbahnen, wie auch bei anderen Verkehrsmitteln des ÖPNV (Bus, Straßenbahn, S-Bahn usw.), Geräuschemissionen:

◆ Seilbahnantriebe

Die Antriebe von urbanen Seilbahnen werden meist in Stationsgebäuden untergebracht. Sowohl Geräusche als auch Erschütterungen von Seilbahnantrieben können hier auf eine einfache Art und Weise auf ein äußerst niedriges Niveau reduziert werden. In den entsprechenden Gebäuden erfolgt die Vermeidung von Emissionen durch eine Kapselung oder durch die Anordnung in einem eigenen (Unterflur-) Maschinenraum. (StMB, 2022).

◆ Schall- und Erschütterungsemission von Stationen:

Bei den Stationen können die mechanischen Stationseinrichtungen sowie der Lauf des bewegten Seiles zu Geräuschen und Vibrationen führen. Daneben ist stets die Einfahrt der Fahrzeuge eine mögliche Emissionsquelle. Zur Minderung dieser Emissionen werden unvermeidbare Schallquellen eingekapselt. Bauteile, die eine Schwingungsanregung erfahren, werden konstruktiv isoliert oder mit dämpfenden Materialien umgeben. Zudem können in sensiblen Bereichen auch die Stationsgebäude mit schallabsorbierenden Materialien ausgekleidet werden, so dass das Stationsgebäude selbst den Schall „schluckt“ (StMB, 2022).

- **Schall- und Erschütterungsemission von Stützen:** Seilbahnen sind leiser als die klassischen Verkehrsmittel. Durch die Optimierung von Materialien und Konstruktion wurden die Schallemissionen bei Stützenüberfahrt von Fahrzeugen bzw. beim Lauf des Seiles über die Stützen wesentlich reduziert. Je nach Bahnsystem kommen auch Schwingungsisolatoren zwischen den Seilführungsrollen und der Tragstruktur der Stütze zum Einsatz. Im Ergebnis können die Grenzwerte sowohl für Lärm als auch Erschütterungen auch für die Nachtstunden in Wohngebieten eingehalten werden (StMB, 2022). Bei Rundrohrstützen aus Stahl, wie sie oft bei Einseilumlaufbahnen eingesetzt werden, kann der Hohlkörper der Stütze unter Umständen als Schallkörper fungieren. Dem kann in geräuschsensiblen Wohngebieten jedoch entgegengewirkt werden, indem die Stütze mit einem geeigneten Material mit schallschluckenden Eigenschaften (beispielsweise Magerbeton) gefüllt werden (Fitz, 2022).

3.2.3 Ökonomie

Die bereits erwähnte ökologisch positiv wirksame Reduzierung der Flächenversiegelung bzw. der Flächeninanspruchnahme, wirkt sich auch positiv auf die ökonomische Betrachtung aus. So sind die Investitionskosten im Vergleich zu herkömmlichen öffentlichen Verkehrsmitteln geringer, da weniger Flächen (lediglich für Stützen und Stationen) erworben werden müssen.

Der Energiebedarf von Seilbahnen, selbst bei hohen Förderleistungen, ist im Vergleich zu herkömmlichen öffentlichen Verkehrsmitteln ebenfalls geringer. Dies ist sowohl auf ihre technische Konstruktion (gegenseitige Aufhebung der Massenverhältnisse und Windwiderstände) als auch auf äußerst energieeffiziente Direktantriebe mit hohen Wirkungsgraden von über 95 Prozent zurückzuführen. Jedoch schwankt der Energieverbrauch je nach System stark. Während eine Einseilbahn beispielsweise durch weniger Seilreibung (nur ein Förder- und Trageil) und kleinere, leichtere Kabinen, weniger Energie verbraucht, benötigt eine Dreiseilbahn mit höheren Seilreibungen (ein Zugseil, zwei Trageile) und größeren, schwereren Kabinen einen stärkeren Antrieb. Bei der Berechnung der Reibung hat ebenfalls die Steigung einen Einfluss, da nur die Gewichtskomponente der Rollenlasten relevant ist. Je steiler also die Bahn, desto geringer die Gewichtskomponente (BMDV, 2022b).

Eine weitere wesentliche Kostenkomponente in den Betriebskosten sind neben den Energiekosten die Personalkosten. Eine Seilbahn kann heute nahezu gänzlich autonom betrieben werden. In den Kabinen selbst wird kein Personal benötigt. Es wird ausschließlich noch Personal in einem Kontrollzentrum benötigt, welches die Seilbahn überwacht oder nach einer Störung im Betriebsablauf den Betrieb wieder aufnimmt (BMDV, 2022a). Erste autonome Seilbahnsysteme wie AURO (Autonomous Ropeway Operation) von Doppelmayr/Garaventa sind bereits vorhanden und funktionieren (TÜV Süd, 2021). Der autonome Betrieb bietet nicht nur hinsichtlich der Personalkosten, sondern auch der Personalverfügbarkeit Vorteile.

Im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln des ÖPNV sind die Investitionskosten für eine urbane Seilbahn geringer. Diese werden mit etwa 10 bis 20 Millionen Euro pro Kilometer angegeben (PwC Deutschland, 2022). Damit liegen die Kosten im gleichen Bereich wie die für eine Straßenbahn (BPD Immobilienentwicklung GmbH, Mo-

bilität und Wohnen – neue Perspektiven für die Stadtentwicklung, 2019). Die Kosten für eine U-Bahn sind hingegen höher. Diese liegen im Mittelwert bei rund 175 Millionen Euro pro Kilometer (BPD Immobilienentwicklung GmbH, Mobilität und Wohnen – neue Perspektiven für die Stadtentwicklung, 2019).

3.3 Fahrgastabwicklung

Im ÖPNV sind es neben den Wartezeiten meist die Umsteigewege, welche die Fahrgäste zu Fuß zwischen den Verkehrsmitteln zurücklegen müssen. Diese werden als unangenehm empfunden. In der Regel wird sogar eine umsteigefreie Verbindung bevorzugt, selbst wenn sie wenige Minuten länger dauert als eine schnellere Option mit einem Umstieg. Hinzu kommen Bedenken, die Anschlussverbindung zu verpassen. Bei einer Verknüpfung einer urbanen Seilbahn an den bestehenden ÖPNV ist ein Umstieg nicht zu vermeiden. Es ist daher von hoher Bedeutung, dass ein Umstieg so kurz und unkompliziert wie möglich gestaltet ist.

3.3.1 Rechtliche Anforderungen

Öffentliche Verkehrsmittel sollten keine Barrieren aufweisen. Gemäß § 8 BGG (Behindertengleichstellungsgesetz) sind öffentlich zugängliche Verkehrsanlagen und Beförderungsmittel im öffentlichen Personenverkehr nach Maßgabe der einschlägigen Rechtsvorschriften des Bundes barrierefrei zu gestalten (Bundesamt für Justiz, 2023b).

Barrierefreiheit – also eine Zugänglichkeit und Nutzbarkeit für Menschen mit körperlichen Einschränkungen – ist somit grundsätzlich umzusetzen. Es dürfen keine Hemmnisse für Fahrgäste entstehen, ein Verkehrsmittel zu nutzen und zwischen unterschiedlichen ÖV-Systemen umzusteigen. Die Nutzung einer urbanen Seilbahn für potenzielle Fahrgäste sollte intuitiv sein. Demnach müssen alle relevanten Fahrgastinformationen im Regelbetrieb als auch im Falle von Störungen im Zwei-Sinne-Prinzip (mindestens zwei der drei menschlichen Sinne Hören, Sehen und Tasten angesprochen) zur Verfügung gestellt werden.

Eine urbane Seilbahn als öffentliches Verkehrsmittel kann gemäß dem Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden kurz: GVFG (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) gefördert werden. Voraussetzung für die Förderung nach

§2 GVFG ist, unter anderem, dass Belange behinderter und anderer Menschen mit Mobilitätsbeeinträchtigung berücksichtigt und den Anforderungen der Barrierefreiheit möglichst weitreichend entspricht (GVFG, 2022).

3.3.2 Bauliche, technische und betriebliche Umsetzung

Die Wege, die ein Fahrgast innerhalb einer Seilbahnstation und zwischen einer Seilbahnstation und einem anderen ÖV-System zurücklegt, müssen barrierefrei und komfortabel sein. Unter den Expert:innen wurden hierzu folgende Aussagen getroffen:

Am Ende muss es einfach sein und es muss schnell gehen. Ich bin in London mal mit einer Seilbahn gefahren. Dort bin ich relativ lange Strecken innerhalb des Stationsgebäudes gelaufen. Das ist für mich ein ganz klarer Minuspunkt, wenn ich als Pendler dadurch sehr viel Zeit verliere.“

Neugebauer, 2022

Bei Bus- und Bahnsteigen kann es zu erhöhten Fahrgastwechselzeiten kommen, da sich die Fahrgäste beim Ein- und Aussteigen teilweise selbst im Weg stehen. Bei Seilbahnen besteht dieses Problem durch einen klar getrennten und eindeutig erkennbaren Ein- und Ausstiegsbereich nicht. Eine Seilbahnstation hebt sich somit grundlegend von einer konventionellen ÖPNV-Haltestelle ab. Weiterhin kommt ein ausreichend dimensionierter Ein- und Ausstiegsbereich auch Menschen, die mit Rollstuhl unterwegs sind, zugute. Ausreichend Raum zum Rangieren muss hier berücksichtigt werden. Die Zugänglichkeit der Stationen kann sowohl über einen Treppenaufgang als auch über eine Rampe oder ein aufzugtechnisches Systemelement ermöglicht werden.

Die Gestaltung des Systems und insbesondere der Stationen sollte sich grundsätzlich am Standard anderer ÖV-Systeme orientieren. Hierbei ist die DIN 18040 Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen anzuwenden. Weiterführende Informationen zu Anforderungen an Haltestellen und Verknüpfungspunkte des ÖPNV sind den Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen Kapitel 3.4 zu entnehmen (FGSV, 2011).

ABBILDUNG 3-10: Barrierefrei gestaltete Kabine und Stationsbereich der 3S-Téléo in Toulouse



ABBILDUNG 3-11: Barrierefreier Ein- und Ausstieg der 3S-Bahn in Koblenz (© Doppelmayr Seilbahnen GmbH)



ABBILDUNG 3-12: Seilbahn-Kabine, getrennter Ein- und Ausstieg bei der neuen TRI-Line von Doppelmayr ermöglicht noch schnelleren Fahrgastwechsel (© Doppelmayr Seilbahnen GmbH)



INFOBOX

KAPAZITÄT VS. STILLSTAND

Da die einzelnen Kabinen innerhalb der Station lediglich mit einer Minimalgeschwindigkeit (< 1,8 km/pro Stunde) befördert werden, wird der Ein- und Ausstieg selbst für körperlich eingeschränkte Menschen (Personen mit Rollstuhl) in der Regel problemlos ermöglicht. Nach Bedarf können die Kabinen auch vollständig gestoppt werden, um den Ein- und Ausstieg im Stillstand zu gewährleisten. Personal vor Ort kann hierbei unterstützen. Die Fußbodenoberfläche von Kabine und Ein- und Ausstiegsbereich ist dabei auf einem Level.

Alle Gegenstände und Mobilitätshilfen, die gemäß den Beförderungsbestimmungen im ÖPNV mitnahmemerechtigt sind, können rein technisch gesehen auch in den Kabinen befördert werden. Notrufe und Sprechereinrichtungen in der Kabine können, wie bei konventionellem ÖPNV, vorgesehen werden. Das Öffnen und Schließen der Türen muss visuell und akustisch angezeigt werden.

Aus Gründen der Barrierefreiheit und des Komforts kann jedoch insbesondere im urbanen Raum ein Fahrgastwechsel bei vollständigem Stillstand der Kabinen gewünscht sein. Technisch ist auch ein vollständiger Stillstand der Kabinen realisierbar. Dies wirkt sich jedoch auf die Fahrzeit und vor allem auf die Kapazität der Seilbahnanlage aus. Bewegen sich die Kabinen, gibt es keinen festen Ort zum Ein- und Aussteigen, die Kabinen können die Station eng aneinandergereiht durchfahren. Da es möglich ist, dass mehrere abfahrbereite Kabinen in der Station stehen, kann auch der Takt frei gewählt werden. Er ist lediglich durch die erforderlichen Mindestabstände durch die Kabinen am Seil begrenzt. Sollen die Kabinen hingegen vollständig zum Stillstand kommen, muss dies an jeweils vordefinierten Punkten geschehen. Eine nachfolgende Kabine kann diesen Punkt zum Fahrgastwechsel erst anfahren, wenn er von der vorausfahrenden Kabine geräumt wurde. Die Fahrzeugfolgezeit ist somit zwangsläufig größer als die für den Fahrgastwechsel vorgesehene Stillstandszeit. Der aus der erhöhten Fahrtenfolgezeit resultierende geringere Takt führt entsprechend zu einer geringeren Kapazität.

INFOBOX

4. Urbane Seilbahnen und ihre Chancen für die **Stadtentwicklung**



Die „Tiflis Aerial Tramway“ befindet sich in der georgischen Hauptstadt Tiflis. Sie wurde im Jahr 2012 eröffnet und verbindet den Stadtteil Rike, mit der Festung Narikala. Sie ist zu einem Symbol für die moderne Infrastruktur und den Fortschritt der Stadt geworden.

4. Urbane Seilbahnen und ihre Chancen für die Stadtentwicklung

In diesem Kapitel werden die Herausforderungen in der Stadtentwicklung mit den Effekten der urbanen Seilbahn verknüpft. Dadurch wird aufgezeigt, welchen Einfluss die urbane Seilbahn als Teil des ÖPNV auf die Stadtentwicklung und damit auch auf das Leben der Menschen in den Städten haben kann. Um die positiven Effekte maximal zu nutzen und die möglichen Einschränkungen zu minimieren, ist es wichtig, die Seilbahn als integralen Bestandteil des urbanen Raums zu betrachten und entsprechend zu integrieren.

Um ein umfassendes Bild von den Chancen, den Herausforderungen in Zusammenhang mit den städtebaulichen Aspekten der urbanen Seilbahn zu erhalten, wurden im Rahmen dieser Studie zwei Workshops und zwölf Interviews mit Expert:innen durchgeführt. Ziel war es, eine breites Bild an Meinungen, Perspektiven und Erfahrungen verschiedener Stakeholder einzufangen. Vertreten waren Institutionen und Personen aus den Bereichen Mobilität, Wirtschaft, Architektur, Stadtplanung, Verwaltung und Öffentlichkeit.

Um auf die Ergebnisse einzugehen, werden zunächst aktuelle Themen der Stadtentwicklung behandelt, um dann die konkreten Herausforderungen zu benennen, bei denen eine urbane Seilbahn möglicherweise positive Effekte erzielen oder Lösungen bieten kann. Darüber hinaus zeigen Zitate von Expert:innen, ihre Perspektive auf die Thematik.

Im Anschluss wird betrachtet wie sich die Elemente der Seilbahn, bestehend aus Stationen, Stützen und Kabinen, in das städtebauliche Konzept einfügen lassen. Hierbei wird auch die Gestaltung der Stationen, Stützen und die Trassenführung berücksichtigt.

TABELLE 4-1: An Studie beteiligte Institutionen

BEREICH	INSTITUTION
Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mobilitätsdienstleistung ◆ Verkehrsplanung ◆ Mobilitätsberatung
Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Seilbahnindustrie ◆ Projektsteuerung
Architektur und Stadtplanung	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Stadtplanung ◆ Architektur
Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Regionalverband ◆ Stadtverwaltung ◆ Rechtsberatung
Öffentlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bürgerinitiative ◆ Stadtpolitik

Eine Übersicht aller Institutionen und Teilnehmenden findet sich im [Kapitel 9 Interviewverzeichnis](#) und [10 Workshopverzeichnis](#).

4.1 Effekte der urbanen Seilbahn auf Stadtquartiere

Grundlegende Eigenschaften, welche urbane Seilbahnen aufweisen können, wurden bereits in [Kapitel 3](#) erläutert. Welche Anforderungen müssen urbane Seilbahnen jedoch erfüllen, um eine Lösung für die Anbindung neuer Stadtquartiere zu sein? Welche Aspekte müssen berücksichtigt werden, wenn urbane Seilbahnen in den ÖPNV vollumfänglich tariflich integriert betrieben werden sollen?

Wie sind die Effekte einer urbanen Seilbahn auf die Stadtentwicklung? Diesen Fragen wurde in den durchgeführten Interviews und Workshops nachgegangen.

4.1.1 Urbane Seilbahn für die kompakte Stadt von Heute und Morgen.

Die Anforderungen an die Stadt- und Regionalentwicklung haben sich in den vergangenen Jahrzehnten gewandelt. Klimawandel, demografischer Wandel, das Bedürfnis nach mehr Grün- und Freiflächen und sozialer Teilhabe sind Herausforderungen, für die Lösungen benötigt werden. Dabei stellen sich folgende Fragen: Wie müssen neu entstehende Stadtquartiere aussehen und welche Rollen kann hierbei die urbane Seilbahn? Sind es Stadtquartiere mit kurzen Wegen, welche das private Auto überflüssig machen? Welche Rolle spielt hier ein guter ÖPNV? Und welche grundsätzlichen Anforderungen werden an eine urbane Seilbahn gestellt?

Gut vernetzt

Der Grundsatz bei der Planung von urbanen Seilbahnen, ist eine Integration in das bestehende ÖPNV-Netz, um dieses insgesamt zu verbessern. Das Ziel muss dabei sein, die Seilbahnstation so optimal wie möglich räumlich und tariflich

mit anderen Verkehrsträgern zu verknüpfen. In der räumlichen Vernetzung liegt die planerische Aufgabe.

Seilbahnsysteme können in das Tarifsystem des öffentlichen Verkehrs integriert werden. Da Seilbahnen in Deutschland bislang nur im Freizeitbereich realisiert wurden, bestehen nahezu ausschließlich Sondertarife, die individuell abgerechnet werden. Für die Erschließung neuer Stadtquartiere ist die **Integration in die ÖPNV-Tarifstruktur** unabdingbar. Die tarifliche Integration in den ÖPNV bringt aber auch Verpflichtungen mit sich, die sich aus dem Fahrplan ergeben. Touristische Angebote enden beispielweise oft in den frühen Abendstunden. Der ÖPNV im Alltagsverkehr muss auch Tagesrandzeiten bedienen. Hieraus können sich verlängerte Bedienzeiten für die urbane Seilbahn ergeben.

Bei der verkehrlichen Integration muss darauf geachtet werden, dass die Verknüpfungspunkte möglichst intermodal und mit **kurzen Umsteigewegen** ausgeführt sind. Die

Seilbahnstation ist idealerweise direkt mit einer bestehenden S-Bahn-, Straßenbahn- oder Bushaltestelle verknüpft und die Umsteigewege für die Fahrgäste sind dabei so kurz und attraktiv (Wegeführung, keine Barrieren, etc.) wie möglich ausgestaltet. Gemäß den gesetzlichen Vorschriften ist ein barrierefreier Ausbau der Umsteigewege, auch bei Höhenunterschieden, beispielsweise mit Aufzügen, Rampen zu gewährleisten. Rolltreppen bieten bei Höhenunterschieden einen zusätzlichen Komfort und sollten mitgedacht werden.

Weiterhin von Bedeutung, ist die Betrachtung des gesamten Liniennetzes. Es sollte nicht nur die Seilbahntrasse im Fokus stehen, sondern das gesamte Netz. Nur dann können Verbesserungen erzielt werden. Nur dann wird der Umstieg von Pkw auf ÖPNV erreicht.

„Wie wir von ÖPNV-Systemen wissen: Einer der größten Schmerzpunkte für Fahrgäste, was sie an der Nutzung des ÖPNV hindert, sind oft die Umsteigebeziehungen. Je nachdem wie gut wir die gestalten, wissen wir, dass wir damit Hemmschwellen und Hürden senken können. Beispielsweise müssen wir, wenn eine Buslinie und eine Straßenbahn am selben Bahnsteig halten, die Wege kurzhalten. S-Bahn und Straßenbahn müssen gut verknüpft sein.“

Neugebauer, 2022

„Wichtig ist vor Allem, die Quell-Ziel-Verbindung zu analysieren. Denn wenn die zweitletzte Meile nicht funktioniert, dann wird der Fahrgast nur ungern auf den ÖPNV umsteigen.“

Fitz, 2022

Digital und tariflich integriert

Neben der baulichen, verkehrlichen Integration ist die Einbettung in die digitale Infrastruktur bedeutend. Komfort, Erreichbarkeit und Servicequalität gewinnen an Bedeutung. So wurde mit der Digitalisierung ein komplett neues Anspruchsniveau an den ÖPNV geschaffen. Bereits heute wird eine **lückenlose digitale Servicekette** vorausgesetzt und eine Mobilitäts-Komplettlösung von den Fahrgästen erwartet. Ad-hoc- und Echtzeit-Informationen im Rahmen einer multimodalen Fahrgastinformation sind vielerorts der Status quo. Die Seilbahn muss hier mit all ihren Besonderheiten – taktlos, geringe Wartezeiten, adaptierfähig an tägliche Bedarfsschwankungen – in das bestehende Fahrgastinformationssystem integriert werden.

Ein weiterer Faktor ist die **Integration in das Tarifsystem**. Tarifkonzepte wie Flatrate-Angebote (Schüler- oder Landesticket usw.) oder das Deutschland-Ticket sollten dabei den Umstieg auf den ÖPNV zusätzlich erleichtern und in Zukunft der Standard sein. Die Seilbahn muss dabei genauso wie jedes andere im ÖPNV betriebene Verkehrssystem nutzbar sein. Auf einer intermodalen Reisekette soll ein Fahrgast kein zusätzliches Ticket für die Seilbahn erwerben müssen. Darin waren sich auch die befragten Expert:innen einig.

Die heute bestehenden urbanen Seilbahnen in Deutschland, welche ausschließlich zu Gartenschauen geplant, gebaut und betrieben wurden – Koblenz, Berlin, Köln oder Mannheim – sind nicht in den ÖPNV integriert. Es wurde häufig darüber nachgedacht diese, für den touristischen

Verkehr geplanten Seilbahnen, tariflich in den ÖPNV zu integrieren, jedoch ist die verkehrliche Bedeutung meist zu gering. Es wird argumentiert, dass die Seilbahn nicht für eine Daseinsvorsorge notwendig sei. Ein Grund dafür, ist die mangelnde verkehrliche Anbindung an das bestehende ÖPNV-Netz. Wenn eine Seilbahn von Beginn an als ÖPNV gedacht und geplant wird, sollte eine tarifliche Einbindung erfolgen.

Intermodal und autoarm

Unter den Interviewten gab es Einigkeit, bei der Art und Weise der Erschließung eines Stadtquartiers mittels des MIV. So sollte ein Stadtquartier, welches mit einer urbanen Seilbahn angebunden wird möglichst autoarm und mit einem guten Nahverkehrsangebot geplant werden.

Darüber hinaus sollte der öffentliche Raum den Ansprüchen und Bedürfnissen von Fuß- und Radverkehr gerecht werden. Es ist jedoch zu bedenken, dass das Auto heute noch einen relativ großen Stellenwert einnimmt. In der Praxis werden neue Stadtquartiere auch entsprechend geplant. Sinnvollerweise werden Stellplätze nicht im öffentlichen Raum platziert, sondern gebündelt in Quartiersgaragen vorgesehen. Bei sinkendem Bedarf an Stellplatzflächen können diese auch umgenutzt werden.

Bei der Verknüpfung von Seilbahnstationen mit weiteren Services oder Sharing-Angeboten herrschte ebenfalls eine klare Haltung. Die Befragten sehen es als Vorteil an, die Seilbahnstation mit zusätzlichen Mobility-Sharing-Angeboten zu verknüpfen.

„Ich bin skeptisch was einen Preisaufschlag für die Seilbahn angeht. Es fehlt die Rechtfertigung. Wir sagen auf der einen Seite, dass Verkehrsbedarfe relativ kostengünstig mit Seilbahnen bedient werden können. Beispielsweise bei der Entlastung oder Ergänzung des ÖPNV-Netzes. Warum soll es dann mehr kosten?“

Neugebauer, 2022

„Stadtquartiere müssen möglichst autoarm gestaltet werden. Trotzdem sollten wir nicht die Diskussion führen, das Auto abzuschaffen. Das Auto gehört noch oft zur „Lebensrealität“ der Menschen dazu. Es endet dann oft in einer Konfliktsituation, die eher hemmt. Ja, Autos müssen nicht mehr den zentralen Raum einnehmen, aber es müssen gleichzeitig auch lukrative Alternativen geschaffen werden (push and pull).“

Rohs & Lepski, 2022

„Das Quartier sollte in erster Linie autoarm oder autofrei sein. In den Seilbahnstationen würde ich „Convenience-Shops“ wie ein Kiosk, Bäcker oder vergleichbare Geschäfte des täglichen Bedarfs vorsehen. Die Seilbahn könnte neben der Personenbeförderung auch zum Transport von Paketen (letzte bzw. erste Meile) genutzt werden. Weiter wäre auch eine Entsorgung von Abfällen mit der Seilbahn denkbar. Zudem sollte kein Car-Sharing – sondern eher Fahrrad-Sharing angeboten werden.“

Kleinenhammann, 2022

Beim Thema Park-and-Ride wurde sich eher für Fahrradabstellmöglichkeiten als für Pkw-Stellplätze ausgesprochen.

4.1.2 Mitten im demografischen Wandel

Der demografische Wandel ist maßgeblich durch zwei Entwicklungen gekennzeichnet: Die Alterung der Gesellschaft sowie die Veränderungen der Haushaltsstrukturen. Daraus ergeben sich erhebliche Auswirkungen auf die Stadtentwicklung. Die sinkende Zahl der Menschen im jüngeren Alter und die gleichzeitig steigende Zahl älterer Menschen verschieben den demografischen Rahmen in bisher nicht gekannter Art und Weise. Jede zweite Person in Deutschland ist heute älter als 45 und jede fünfte Person älter als 66 Jahre (destatis, 2022). In demselben Maß verändern sich die Haushaltsstrukturen. Während die Anzahl von Singles, Paaren und Alleinerziehenden zunimmt, sinkt die Zahl von (Klein-)Familien (Statistisches Bundesamt, 2023a).

Die Stadtentwicklung muss auf diese Veränderungen reagieren, um den Anforderungen und Bedürfnissen der Bevölkerung gerecht zu werden. So wird ein steigender Bedarf an altersgerechten Wohnungen, die kleiner und barrierefrei sind prognostiziert (Günther, Wohnen im Alter. Prognose zum Wohnungsmarkt und zur Renten-Situation der Baby-Boomer, 2023a). Außerdem muss neben den Wohnungen der öffentliche Raum mit Freiflächen, Plätzen und Straßen an diese neuen Gegebenheiten angepasst und gestaltet werden. Von Bedeutung ist es, auch die Mobilitätsangebote an diesen Wandel anzupassen. Hinsichtlich der Klimaziele und für attraktive Stadtquartiere ist neben durchgängigen, barrierefreien und motivierenden Fuß- und Radverkehrsnetzen ein ansprechender und komfortabler öffentlicher Verkehr unabdingbar. Hierzu gehört auch eine bessere Vernetzung der Verkehrsmittel.

„Ein nachhaltiges Stadtquartier muss aus meiner Sicht auf jeden Fall kurze Wege gewährleisten. Ich sehe die Station in der Mitte, zentral angeordnet mit den ergänzenden Nutzungen außen rum. Im Rahmen der Verkehrswende sind sicherlich Abstellmöglichkeiten für Fahrräder eine schöne Sache. Ein Parkhaus unter einer Seilbahnstation, wäre vermutlich etwas kontraproduktiv.“

Neugebauer, 2022

Seilbahneffekt: Seilbahn als nichtdiskriminierendes Verkehrsmittel

„Urbane Seilbahnen müssen für jeden Menschen nutzbar und somit barrierefrei sein“, so ist der breite Tenor aus den Interviews und Workshops. Das Personenbeförderungsgesetz (PBefG) schreibt dies ebenfalls vor: Demnach wurden die Aufgabenträger (Verkehrsbetriebe) gemäß § 8 Abs. 3 des PBefG bereits

bis zum 01. Januar 2021 verpflichtet eine vollständige Barrierefreiheit zu erreichen. Ausnahmen werden geduldet, sofern sie im Nahverkehrsplan (NVP) konkret benannt und begründet werden (Bundesamt für Justiz, 2023b). Während „vollständige Barrierefreiheit“ im PBefG nicht klar definiert ist, haben zahlreiche Ausnahmeregelungen, dazu geführt, dass ein noch nicht unerheblicher Teil an Haltestellen nicht barrierefrei ausgebaut ist. Urbane Seilbahnen sind hingegen von Natur aus ein barrierefreies Verkehrsmittel (siehe Kapitel 3.2.2 und 3.3).

ABBILDUNG 4-1: Barrierefreier Ein- und Ausstieg der Seilbahn in Koblenz (© Doppelmayr Seilbahnen GmbH)



4.1.3 Mensch und Soziales

Die Stadtentwicklung ist ein Prozess, mit dem Ziel, lebenswerte und gerechte Stadtquartiere zu schaffen. Dabei sollte eine inklusive und integrative Umgebung geschaffen werden, in der alle Menschen unabhängig von ihrem Hintergrund, ihrer Kultur oder ihrem sozialen Status gleichberechtigt leben können. Alle Menschen sollen gleichermaßen am städtischen Leben teilhaben können.

Darüber hinaus sollte die Stadtentwicklung dazu beitragen, Kommunikation und Begegnung zu fördern, indem öffentliche Flächen und Gemeinschaftsräume geschaffen werden, die für alle zugänglich sind. Durch diese Begegnungen im öffentlichen Raum können Erfahrungen, Verständnis und Toleranz zwischen den Menschen gefördert werden, wodurch der Zusammenhalt innerhalb der Stadt gestärkt wird und Gemeinschaften entstehen.

Ein wichtiger Ort für solche Begegnungsräume ist der öffentliche Verkehr, der für alle sozioökonomischen Milieus zugänglich ist. Gerade in einer von Segregation geprägten Umgebung ist dieser Begegnungsraum von besonderer Bedeutung (Sim, 2022).

Seilbahneffekt: Komfortabel für den Alltagsverkehr

Um als komfortables Verkehrsmittel auch im Alltagsverkehr angenommen zu werden, muss eine urbane Seilbahn **komfortabel** für zu Fußgehende (auch mit Gepäck und Fahrrad) sein. Das bedeutet, es braucht kurze (Umsteige-) Wege, bequemes Aus- und Einsteigen, geringe Wartezeiten sowie ausreichende Fahrgastinformationen (vgl. Kapitel 4.1.1 und 4.1.2). Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Seilbahn auf den **Alltagsverkehr** ausgerichtet sein muss. Dies schreibt auch das Verfahren, der „Standardisierten Bewertung“ vor: Beispielsweise werden durch Tourismus induzierte Verkehre nicht in den Nutzen der Nutzen-Kostenanalyse von Seilbahnen aufgenommen (BMDV, 2022c). Dabei ist neben den infrastrukturellen Randbedingungen die Integration in die jeweilige Tarifstruktur des öffentlichen Verkehrs ohne Zusatzkosten unabdingbar.

Seilbahneffekt: Begegnung

In den Stationen und den Kabinen der urbanen Seilbahn begegnen sich Menschen. Sie stellen so einen wichtigen Begegnungsraum dar, in dem Kommunikation stattfinden kann und Beziehungen entstehen. Diese sind wiederum für die Gemeinschaft und den Zusammenhalt wichtig.

ABBILDUNG 4-2: Begegnung in der Seilbahnkabine
(© Doppelmayr Seilbahnen GmbH)



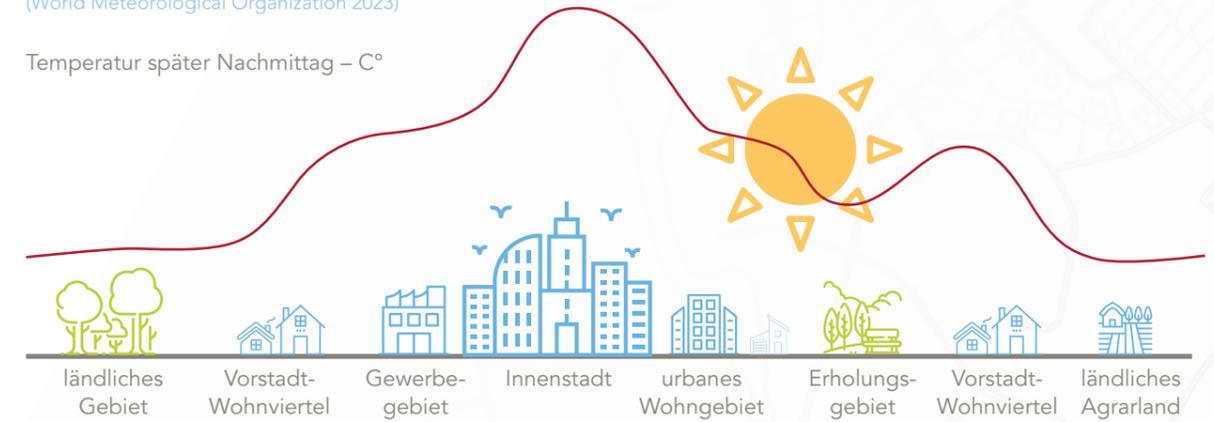
4.1.4 Stadtklima, Wasser und Biodiversität

Die Berücksichtigung des Stadtklimas, des Wasser- und Bodenhaushaltes sowie der Biodiversität sind wichtige Aspekte in der Stadtplanung und der Stadtentwicklung. Durch die an diese Themen angepasste Planung können die negativen Auswirkungen minimiert werden und dadurch die Lebensqualität sowie die Auswirkungen auf die Umwelt reduziert werden.

Stadtklima beschreibt das veränderte Klima innerhalb städtischer Gebiete, welches sich vom Klima des Umlandes um bis zu 10 Grad Celsius unterscheidet. Dieser Effekt wird als „Wärmeinseleffekt“ (World Meteorological Organization, 2023). Verursacht wird dies durch die Baumasse und die Versiegelung, die im Vergleich zu ländlichen Gebieten deutlich erhöht sind. Baustoffe von Gebäuden und asphaltierte Flächen absorbieren mehr Sonnenenergie als Grünflächen und reflektieren weniger Sonnenstrahlen zurück in die Atmosphäre. Dadurch wird mehr Wärme gespeichert und wiederum abgestrahlt. Weiterhin erzeugen Industrie, Verkehr und Haushalte Abwärme, was zusätzlich zur Erhöhung der Lufttemperatur beiträgt. Ein weiterer Faktor ist die reduzierte Verdunstungsleistung, bei der kalte Luft erzeugt wird. In städtischen Gebieten verdunstet weniger Wasser, da es weniger Vegetation gibt, der Boden zu großen Teilen versiegelt ist und kaum Wasserflächen vorhanden sind.

Das Phänomen des „Wärmeinseleffektes“ wird insbesondere dann problematisch, wenn durch längere und intensivere Hitzewellen, die Anzahl an „Heißen Tagen“ (Lufttemperatur $\geq 30^{\circ}\text{C}$) und „Tropennächten“ (Lufttemperatur $\geq 20^{\circ}\text{C}$) (Deutscher Wetterdienst, 2023a; Deutscher Wetterdienst, 2023b) zunimmt. Diese wirken sich nachteilig auf die Gesundheit des Menschen aus.

ABBILDUNG 4-3: Darstellung der Temperaturunterschiede zwischen städtischen und ländlichen Räumen
(World Meteorological Organization 2023)



Diese Problematik verschärft sich aufgrund des Klimawandels. Zukünftig werden Hitzewellen vermehrt auftreten und länger andauern sowie intensiver werden. Städte sind aufgrund des veränderten Stadtklimas besonders davon betroffen.

Eine Maßnahme, die erhöhten Temperaturen in der Stadt zu senken ist die Verringerung des Versiegelungsgrades. Insbesondere die Verkehrsinfrastruktur ist zu bedenken. In vielen Städten findet zurzeit eine Neuverteilung der Verkehrsflächen statt. Die auf den Kfz-Verkehr ausgerichteten Strukturen sollen zugunsten der Wege für Fuß- und Radfahrende sowie den Aufenthalt und Stadtgrün aufgewertet werden.

Im Bereich von Stadtklima, Wasser und Boden und Biodiversität kann der urbanen Seilbahn aufgrund ihrer

spezifischen Eigenschaften eine besondere Rolle zugeschrieben werden.

Seilbahneffekt: Geringer Flächenverbrauch

Für urbane Seilbahnen werden in einem sehr geringem Maße Flächen versiegelt. Lediglich für Stützen und Stationen werden Flächen benötigt. Die lineare Fläche unter den Seilen der Seilbahn muss nicht versiegelt werden und kann anderweitig genutzt werden. Grünflächen, Parks, urbane Gärten oder Spiel- und Sportflächen wären denkbar, wenn hieraus keine Empfindlichkeiten bezüglich der Privatsphäre entstehen. Diese Freiflächen entfalten dann positive Wirkung auf das Stadtklima, sind gut für den Wasserhaushalt, die Verdichtung des Bodens wird reduziert und bieten bei entsprechender Gestaltung wichtige Habitate für Pflanzen und Tiere.

ABBILDUNG 4-4: Städtische Freiräume im Quartier Bo01 im schwedischen Malmö



Im öffentlichen Raum besteht zudem eine Konkurrenz-situation zwischen den Nutzungsanforderungen Aufenthalt, Grünflächen, Freiraum sowie den verschiedenen Verkehrsarten im fließenden als auch im ruhenden Verkehr in Bezug auf die Flächenaufteilung. Die Seilbahn kann hier Konkurrenzsituationen durch die +1-Ebene auflösen und Lösungspotenziale für die Flächenknappheit schaffen.

„Die Mischung zwischen Freifläche und Bebauung muss ausgewogen sein. Wenn ich über verdichtete Bebauung rede, heißt es für mich auch als Ausgleich möglichst viel „Grün“ einzubringen. Damit meine ich die Einbringung in die Bebauung (zum Beispiel mit hängenden Gärten). Auch das Klima spielt hier eine Rolle. Es sollte sich nie um reine Blockbebauung handeln, sondern um ein Spiel mit Leerräumen, damit Luft zirkulieren kann.“

von Mörner, 2022

Seilbahneffekt: Keine Trennwirkung

Straßen und andere Verkehrsstraßen können in urbanen Gebieten oft eine Trennwirkung verursachen, die die Bewegung von Menschen und Verkehr einschränkt und das Stadtbild beeinträchtigt. Insbesondere stark befahrene

Straßen mit hohen Verkehrsgeschwindigkeiten können die Aufteilung von Stadtvierteln und Nachbarschaften in isolierte Bereiche fördern und Barrieren für die Bewegung von Fußgängern, Radfahrern und öffentlichen Verkehrsmitteln schaffen.

Weiterhin kommt es nicht zu der sonst typischen Trennwirkung, wie bei linearen Infrastrukturbauwerken. Insbesondere breite Straßenquerschnitte und Schieneninfrastruktur auf eigenem Gleiskörper erzeugen Barrieren. Diese können beispielsweise dazu führen, dass Querungen eingeschränkt sind und Umwege erforderlich werden. Besonders für Menschen mit Beeinträchtigungen stellt dies Barrieren dar. Mit dem Vorteil des Überschwebens auf der +1-Ebene erzeugt die urbane Seilbahn keine Barriere, sondern überwindet sie. Die Bewegungsfreiheit wird kaum eingeschränkt. Damit fördert die urbane Seilbahn eine inklusive Stadtplanung.

„Seilbahnen können einen sehr attraktiven Beitrag leisten, vor allem, wenn Hindernisse überwunden werden müssen, die mit anderen Verkehrsmitteln gar nicht oder nicht so leicht überwunden werden können.“

Severin, 2022

4.1.5 Emissionen und Energie

Emissionen und Energie sind wichtige Aspekte bei der Stadtentwicklung. Zum einen erzeugen Städte weltweit etwa 71 Prozent der energiebedingten CO₂-Emissionen (van Staden, 2014). Zum anderen sind sie maßgeblich von Emissionen betroffen. Dazu gehören Lärm-, Luftschadstoff- und Wärmeemissionen, die durch den Verkehr, die Industrie und Gebäudeheizungen erzeugt werden. Die Emissionen haben schädliche Auswirkungen auf die Luftqualität und Gesundheit der Bewohner haben, sowie zum Klimawandel beitragen.

Im Rahmen der Stadtentwicklung ist es daher von Relevanz, den Ausbau der erneuerbaren Energien zu fördern und die Emissionen im Verkehr zu senken. Zusätzlich ist auch die Energieeffizienz von Gebäuden und der Infrastruktur zu verbessern.

Seilbahneffekt: Motor für die Energiewende

Im Rahmen der Neuentwicklung von nachhaltigen Stadtquartieren ist das Thema Energie von Bedeutung. Innerhalb der Quartiere sollte so viel Energie wie möglich erzeugt werden. In dieser Hinsicht ist ein Verkehrsmittel, welches seine eigene Energie teilweise erzeugen kann eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen. Seilbahnen erzeugen im Vergleich zu anderen Verkehrssystemen die geringsten lokalen Emissionen (siehe 3.2.3). Durch den Einsatz von 100 Prozent elektrischer Energie können Seilbahnen im Hinblick auf Luftschadstoffe lokal emissionsfrei betrieben werden. Wird eine Seilbahn zusätzlich mit Strom aus regenerativen Quellen betrieben, entste-

hen auch nachgelagert keine Treibhausgas-Emissionen. Dieser kann in Teilen auf den Dächern der Stationen gewonnen werden.

Seilbahneffekt: Städte geräuschärmer machen

Lärmemissionen entstehen lokal an Stützen, wenn dort die Aufhängung der Kabinen über Rollen läuft sowie an Stationen, wo Kupplungsvorgänge stattfinden. Hierbei gibt es eine Vielzahl an Verfahren und Methoden, um die Geräuschentwicklung von Seilbahnen auf ein Minimum zu reduzieren. Bei der Erschließung von neuen Stadtquartieren kann dies direkt werden. Beispielsweise kann zwischen der Seilbahntrasse und der Wohnbebauung ausreichenden Abstand eingeplant werden.

„Für mich ist sehr wichtig, dass die Seilbahn ein umweltfreundliches Verkehrsmittel ist, welches praktisch keine lokalen Schadstoffemissionen ausstößt. Auch hat eine Seilbahn eine geringe Lärmemission.“

Rohs & Lepski, 2022

Seilbahneffekt: Effizienz

Umlaufseilbahnen sind Stetigförderer und weisen eine hohe Taktichte und eine hohe Pünktlichkeit auf. Zudem ist eine Seilbahn weniger störanfällig im Vergleich zu anderen Verkehrssystemen, da sie unabhängig auf einem eigenen Fahrweg verkehrt. Sie gilt als verlässliches Verkehrssystem und stellt für den Fahrgast eine geringe Hürde dar, um als Alternative genutzt zu werden.

ABBILDUNG 4-5: Urbane Seilbahn als Verkehrsmittel ohne Trennwirkung

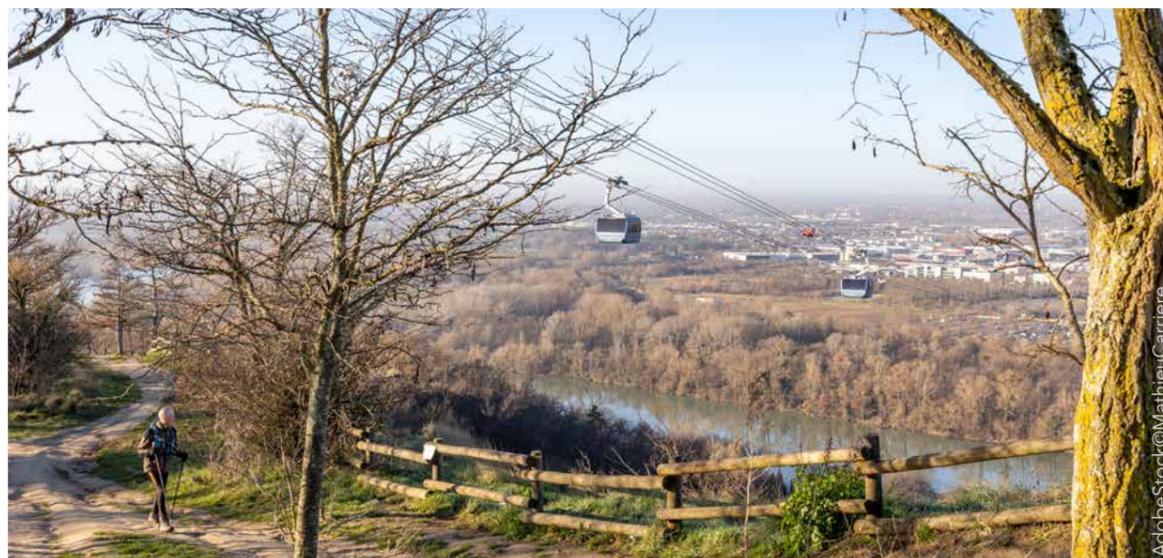


ABBILDUNG 4-6: Ausstattung einer Seilbahnstation mit Photovoltaikanalgen (© Doppelmayr Seilbahnen GmbH)



4.1.6 Ökonomie

In gemischt genutzten Stadtquartieren spielt die Ökonomie eine wichtige Rolle. Eine starke Wirtschaft und ein florierendes Geschäftsumfeld tragen maßgeblich dazu bei, dass ein Quartier prosperiert und attraktiv ist. Dies führt wiederum zu einem Anstieg der Lebensqualität und der Lebensstandards im Quartier. Das kann zusätzlich zur Schaffung von neuem Wohnraum, Arbeitsplätzen, einem besseren Angebot an Dienstleistungen und Freizeitmöglichkeiten führen.

Ein gut ausgebauter und zuverlässiger ÖPNV wirkt sich positiv auf die lokale Wirtschaft aus, indem er die Erreichbarkeit von Geschäften, Unternehmen und kulturellen Einrichtungen verbessert und für höhere Kundenfrequenzen und Umsätze sorgt. Auch aus Sicht der Beschäftigten ist ein gut ausgebauter ÖPNV von Vorteil, da er die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen erhöht wird.

Seilbahneffekt: flexibel und schnell gebaut

Etablierte Verkehrsmittel, wie Straßenbahnen oder U-Bahnen werden meist für Verkehrsrelationen geschaffen, welche eine Nutzungsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen. Dementsprechend sind die Planung und Realisierung von solchen Vorhaben oft „schwerfällig“ und

„Maßgeblich ist doch das Thema schnelle Realisierbarkeit. Wir brauchen heute schnellere Vorhaben, die im besten Fall mit Bauzeiten von 1,5 bis 2 Jahren umgesetzt werden können.“

Horn, 2022

benötigen nicht selten 20 bis 30 Jahre in der Planung. Seilbahnen hingegen sind vergleichsweise schnell realisiert und ebenso schnell und unkompliziert zurückgebaut oder modifiziert (PwC Deutschland, 2022).

„Die Standseilbahn in Künzelsau läuft autonom. Es wird nur eine Person benötigt, welche morgens in der Station die Seilbahn startet und sie abends wieder außer Betrieb nimmt. Es gibt eine separate Notrufzentrale. Die Bahnen selbst sind mit Kameras ausgestattet, was das Sicherheitsgefühl erhöht. Im ersten Betriebsjahr hat noch eine Person den Betrieb überwacht. Nachdem sich die Menschen an die Bahn gewöhnt hatten, konnte nach dem ersten Jahr die Bahn autonom betrieben werden.“

Laukemper, 2022

Seilbahnverbindungen für Großveranstaltungen demonstrieren dies: Beispielsweise stammen Teile der BUGA 23 Seilbahn in Mannheim von der temporären Seilbahnanlage in Almere, Niederlande. Dort war sie auf der internationalen Gartenschau „Floriade Expo 2022“ im Einsatz (Deutsche Bundesgartenschau Gesellschaft, 2022). Nach der Gartenschau in Mannheim wird die Seilbahn an einem weiteren Standort weiterverwendet werden. Im städtebaulichen Kontext wie bei neu entstehenden Stadtquartieren können Seilbahnen auch eine nachhaltige temporäre Lösung sein.

Seilbahneffekt: autonom

Die Betriebskosten einer Seilbahn liegen weit unter denen von anderen öffentlichen Verkehrsmitteln (PwC Deutschland, 2022). Hierunter fallen neben den Energiekosten Personalkosten. In diesem Bereich erweisen sich Seilbahnen als sparsamer. Denn wie in Kapitel 3.2.3 Ökonomie bereits erwähnt, beweisen heute erste Seilbahnen, dass sie nahezu vollständig autonom betrieben werden können.

„Gut ist auch, dass eine Seilbahn wenig Personal benötigt. Gerade, da wir in Deutschland einen erheblichen Fachkräftemangel haben, kann dies zu einer Entlastung beitragen.“

Rohs & Lepski, 2022

Bei modernen Seilbahnanlagen wird lediglich eine Person, welche die Anlage überwacht sowie technisches Personal für die Wartung benötigt. Die dadurch im Vergleich zu den konventionellen Verkehrsmitteln des ÖPNV (Straßenbahn, Linienbus), entstehenden geringen Betriebskosten, erwiesen sich in den durchgeführten Interviews und Workshops, als einer der größten Vorteile. Allerdings sollte bei autonomen Verkehrsmitteln beachtet werden, dass sie eine gewisse „Akzeptanz-Phase“

benötigen. Mit der Standseilbahn in Künzelsau wurden entsprechende Erfahrungen gesammelt.

Seilbahneffekt: Stationen schaffen lokale Wirtschaft

Eine Seilbahnstation kann ein wichtiger Standortfaktor für die lokale Wirtschaft in einem Stadtquartier sein. Durch eine verkehrliche Anbindung können Geschäfte, Unternehmen und kulturelle Einrichtungen besser erreicht werden, was zu einer höheren Kundenfrequenz und damit auch zu höheren Umsätzen führen kann. Außerdem werden Geschäfte etc. auf dem Weg zur Station vom Rad- und Fußverkehr passiert, wodurch die Möglichkeit für einen Einkauf oder eine Dienstleistung geschaffen wird. Im Rahmen der Entwicklung eines neuen Stadtquartiers, sollte dieser Effekt von Beginn an eingeplant werden. Entsprechende Flächen in der Nähe der Station sollten für gewerbliche Zwecke vorgehalten werden.

„In den Stationen würde ich „Convenience Shops“ wie ein Kiosk, Bäcker oder vergleichbare Geschäfte des täglichen Bedarfs vorsehen.“

Kleinenhammann, 2022

4.1.7 Identifikation und Adressbildung

Identität und Adressbildung sind wichtige Bestandteile der Stadtplanung und der Stadtentwicklung. Eine starke Identität eines Stadtquartiers spielt sowohl für die Bewohnenden eines Stadtquartiers wie auch für die Besuchenden eine wichtige Rolle. Sie trägt dazu bei, dass eine emotionale Bindung zum Wohnort aufgebaut wird. Dadurch wird das Quartier gepflegt und geschätzt. Es entsteht ein Gefühl der Gemeinschaft, Verbundenheit und Zugehörigkeit. Eine starke Identität trägt dazu bei, dass ein Quartier als attraktiver und lebenswerter Wohnort wahrgenommen wird.

In der Stadtplanung gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, wie die Adressbildung in einem Quartier erfolgen kann. Ein Art der Adressbildung ist die Namensgebung. Diese kann für das gesamte Quartier, einzelne Straßen oder Plätze erfolgen. Eine weitere Möglichkeit der Adressbildung erfolgt über sogenannte Landmarken. Dabei handelt es sich um markante Orientierungspunkte in der Stadt, die leicht zu sehen sind und die für Orientierung sorgen. Sie sollte jedoch nicht nur ästhetisch ansprechend sein, sondern auch funktional, praktisch und zugänglich gestaltet sein. Dann tragen Seilbahnen in hohem Maße zu einer einprägsamen Identität bei (Lynch, 1960). Insbesondere große und architektonisch außergewöhnliche Gebäude sind oft Landmarken. Beispiele

ABBILDUNG 4-7: Adressbildungsfunktion der Elbphilharmonie in Hamburg



ABBILDUNG 4-8: Adressbildungsfunktion der Kabelstraßenbahn in San Francisco



hierfür sind die High Line in New York oder die Elbphilharmonie in Hamburg. Neben Gebäuden und Architektur kann auch Infrastruktur Identität erzeugen. Insbesondere, wenn diese in hohem Maße gut ausgebaut ist oder es sich um ein besonderes Verkehrsmittel handelt. Bekannte Beispiele für die Adressbildung durch Infrastruktur sind die Kabelstraßenbahn in San Francisco, die Tramlinie 28 in Lissabon oder die Seilbahn in London.

Seilbahneffekt: Landmarke

Seilbahnen besitzen im ÖPNV aktuell einen Sonderstatus, da sie in Deutschland bislang nur touristisch betrieben werden. Sie sind aufgrund ihrer Höhe ein einprägsames und weit sichtbares Element in der Stadtlandschaft. Im urbanen Raum können sie daher für ein neues Stadt-

quartier identitätsstiftend als „Landmarke“ eingesetzt und betrachtet werden. Insbesondere wenn neue Stadtquartiere entwickelt werden, kann sie als zentrales Element zur Identitätsbildung genutzt werden.

Seilbahneffekt: Nachhaltigkeit als Identifikationsmerkmal

Die urbane Seilbahn als ein nachhaltiges Verkehrsmittel kann die Identität eines Quartiers, welches von Beginn an nachhaltig entwickelt wird, unterstreichen. Zusätzlich wird angenommen, dass aufgrund dessen, dass es sich bei der Seilbahn aktuell um ein „besonderes“ Verkehrsmittel handelt, zusätzliche Wege mit dem ÖPNV induziert werden (RMV, 2020). Dies würde somit dem sogenannten „Verkehrswendeeffekt“ beisteuern.

„Solch ein Nahverkehrsprojekt (z.B. ein Seilbahnprojekt) sollte immer „über den Ort“ entwickelt werden, denn dieser ist nicht austauschbar. Da spielen Themen wie Landschaft und Stadtlandschaft eine große Rolle, von der man sich inspirieren lassen muss. Wenn einem Quartier eine besondere Identität gegeben werden soll, muss darauf geachtet werden, dass die Identität „selbstverständlich“ für das Quartier ist. Soll heißen: Es darf nicht „aufgezwungen“ aussehen.“

Severin, 2022

„Was für die urbanen Entwickler ein ganz wichtiges Thema ist, ist der Charakter einer Landmarke und damit einer Identifikation. Es ist was Anderes, wenn ich ein autoarmes Wohnquartier entwickle, wo dann ein Bus hinfährt oder Bike-Sharing Angebote sind, oder ob ich dort eine Seilbahn baue. Das hat einen ganz anderen Charakter. Es ist eine Infrastruktur, die dauerhaft Nachhaltigkeit bietet.“

Rohs & Lepski, 2022

4.2 Stadtentwicklung und urbane Seilbahn

Wird im Rahmen der Entwicklung eines neuen Stadtquartiers die Planung des ÖPNV erstellt sollte die urbane Seilbahn in die Entscheidungsfindung über das geeignete Verkehrsmittel miteinbezogen werden. Wird dann der Einsatz der Seilbahn als Verkehrsmittel festgelegt sind unterschiedliche Aspekte zu beachten:

- ◆ Untersuchung der Anwendungsfelder: eine urbane Seilbahn ist insbesondere dann eine Alternative, wenn sie einem der Seilbahn-Anwendungsfelder entspricht (siehe Kapitel 3.1.2).
- ◆ Ermittlung des Verkehrsbedarfs und des Mobilitätsverhaltens: Auf Grundlage der Planung zum neuen Stadtquartier ist der aktuelle und der zu erwartende Verkehrsbedarf zu analysieren. Außerdem ist das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung zu berücksichtigen. Auf Grundlage dieser Untersuchungen kann anschließend das Seilbahnsystem gewählt werden.
- ◆ Integration in das städtebauliche Konzept: Die Planung der Seilbahn, insbesondere der Stationen und Stützen muss im Rahmen des städtebaulichen Konzeptes erfolgen.

Das Stationsgebäude ist die prägende Komponente eines Seilbahnsystems. Während bei einem schienengebundenen Verkehrssystem die Gleisinfrastruktur und die Haltestellen bzw. Bahnhöfe den meisten Raum in Anspruch nehmen, beschränkt sich bei der Seilbahn die Flächeninanspruchnahme auf die Stationen und auf die Stützenstandorte. Demnach ist die räumliche Wirkung einer Seilbahnstation auf das urbane Umfeld, in der vorliegenden Studie von besonderer Bedeutung. Technisch können folgende Stationstypen unterschieden werden:

- ◆ **Antriebs- und Umkehrstationen:** Neben dem Ein- und Ausstieg sind in Antriebs- und Rücklaufstation die technischen Hauptkomponenten des Antriebs verortet.

- ◆ **Zwischenstationen:** Durch die Möglichkeit von Zwischenstationen kann an neuralgischen Verkehrsknotenpunkten ein Aus- und Einstieg ermöglicht werden. Mit der Zwischenstation kann auch eine Richtungsänderung in der Trasse vorgenommen werden.
- ◆ **Ablenkstationen:** Seilbahnen sind lineare Punkt-zu-Punkt-Bauwerke. Eine Kurvenfahrt ist im Wesentlichen nur mit einer Ablenk- bzw. Zwischenstation realisierbar. Geringfügige horizontale Richtungsänderungen (max. 8 Grad) zwischen den Stationen sind im Rahmen einer statischen Seillinienberechnung zu analysieren und zu definieren.

Der Ausgestaltung der Stationen sind kaum Grenzen gesetzt (siehe Kapitel Stationsdesign 4.2.2). So können sie flexibel im städtischen Umfeld integriert werden.

4.2.1 Bedeutung der urbanen Seilbahn für eine nachhaltige Stadtgestaltung

Die Stadtgestaltung ist ein Teilbereich der nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung. Sie behandelt dabei die Schaffung einer lebenswerten Umgebung, die den Bedürfnissen der Bewohnenden gerecht wird und langfristig ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltig ist. In diesem Zusammenhang gewinnt die Integration von innovativen Mobilitätslösungen zunehmend an Bedeutung. Insbesondere urbane Seilbahnen eröffnen neue Möglichkeiten: Sie bieten nicht nur eine effiziente und umweltfreundliche Transportoption, sondern beeinflussen auch die Stadtgestaltung. Sie eröffnen Chancen bei der Neugestaltung von Stadtquartieren und erfordern eine integrierte Planung, die die Bedürfnisse der Mobilität, der Stadtgestaltung und der Bewohnenden gleichermaßen berücksichtigt. Nachfolgend wird dargestellt, welche Faktoren im Rahmen der ganzheitlichen Betrachtung von Stadtgestaltung und urbanen Seilbahnen unerlässlich sind, um eine nachhaltige Stadtentwicklung zu fördern.

Eine angemessene Dichte und Mischung der Bebauung sind von hoher Bedeutung für die Schaffung eines lebendigen und vielfältigen Stadtquartiers. Wohngebäude sollten in verschiedenen Gebäudetypologien und -größen vorhanden sein, um eine soziale und demografische Vielfalt zu gewährleisten. Dabei sollte die Bereitstellung von bezahlbarem Wohnraum erfolgen, der den Bedürfnissen der Bewohner:innen gerecht wird. Dies umfasst Wohnungen mit angemessenen Größen, Ausstattung und Raumplanung. Es ist wichtig, dass dieser Wohnraum für unterschiedliche Einkommensgruppen zugänglich und erschwinglich ist. Eine ansprechende Architektur und Gestaltung der Gebäude tragen zur Attraktivität des Stadtviertels bei. Für die urbane Seilbahn sind diese Aspekte relevant, da zum einen durch eine angemessene Dichte eine entsprechende Nachfrage erzeugt wird und zum anderen die Mischung an Wohntypologien dazu führt, dass allen Milieus die Seilbahn zur Verfügung steht.

Neben Wohnungen sollten Einzelhandelsgeschäfte, soziale Einrichtungen, Gewerbe, Kunst- und Kultureinrichtungen integriert werden. Dadurch entsteht ein lebendiges Quartier, in dem Bewohnende ihre alltäglichen Bedürfnisse in unmittelbarer Nähe erfüllen können und ein breites Spektrum an Aktivitäten und Möglichkeiten zur Verfügung steht. Zusätzlich werden so kurze Wege für die Bewohnenden ermöglicht. Um dies zu erreichen ist insbesondere die Erdgeschosszone von hoher Relevanz (Sim, 2022). Die Gestaltung der Erdgeschosszonen sollte aktiv und lebendig sein. Durch den Einbezug von Einzelhandelsgeschäften, Cafés, Restaurants und anderen gewerblichen Nutzungen entsteht eine belebte Straßenatmosphäre. Dies fördert die soziale Interaktion und trägt zur Attraktivität des Stadtviertels bei. Fußgängerfreundliche Gehwege, Sitzgelegenheiten und ansprechende Architektur tragen ebenfalls zur Gestaltung einer aktiven Erdgeschosszone bei. All diese Punkte sind wichtige Faktoren, um das Umfeld einer urbanen Seilbahn attraktiv und vielfältig zu gestalten, Wegeketten zu erzeugen und die Nachfrage nach dem System zu steigern.

Das Feld der Mobilität im Quartier ist ein zentraler Aspekt der Stadtgestaltung. Ein nachhaltig gestaltetes Stadtquartier sollte auf eine effiziente und umweltfreundliche Mobilität ausgerichtet sein. Der Fokus liegt dabei auf dem ÖPNV und der Förderung von aktiven Mobilitätsformen. Ein gut ausgebautes Netz von Fuß- und Fahrradwegen, sichere Abstellmöglichkeiten für

Fahrräder und eine autoarme Gestaltung unterstützen eine nachhaltige Mobilität im Quartier. Zusätzlich sollten Sicherheitsmaßnahmen wie angemessene Beleuchtung und sichere Wege gewährleistet werden. Die Seilbahn als Teil der Mobilität fördert zum einen all diese Faktoren und zum anderen wird sie durch attraktive Wegeverbindungen gefördert.

Die Verknüpfung eines Stadtquartiers zu anderen Stadtteilen und in die umgebende Landschaft ist ein weiterer Aspekt der Stadtgestaltung. Sie sollte darauf abzielen, das Stadtviertel mit anderen Stadtteilen und der umgebenden Landschaft zu verknüpfen. Dies kann durch eine Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr, Fahrradwege oder Fußgängerbrücken erreicht werden. Die Integration von Grünflächen und Parks in das Stadtviertel ermöglicht zudem eine harmonische Verbindung zur Natur und schafft attraktive Aufenthaltsorte für die Bevölkerung. Die Stadtgestaltung sollte daher attraktive Grünflächen, Parks und öffentliche Plätze vorsehen, die zum Verweilen, Entspannen und zur aktiven Freizeitgestaltung einladen. Eine ausreichende Bepflanzung trägt zur Verbesserung des Mikroklimas bei und fördert die ökologische Nachhaltigkeit. Die Seilbahn kann genau diese Verknüpfungen herstellen bzw. Grünverbindungen, die bereits bestehen werden, nicht beeinflusst.

Umweltschutz, Klima, Biodiversität und Nachhaltigkeit sind ebenfalls wichtige Aspekte der Stadtgestaltung. Dies beinhaltet die Förderung erneuerbarer Energien, energieeffiziente Gebäudestandards, den Einsatz umweltfreundlicher Baumaterialien sowie die Berücksichtigung von grüner Infrastruktur wie Dachbegrünung oder Regenwassermanagement. Eine nachhaltige Stadtgestaltung trägt somit zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bei. Eine urbane Seilbahn erfüllt all diese Anforderungen und trägt zu einer umweltangepassten Stadtgestaltung bei.

Schließlich sollte die Stadtgestaltung flexibel sein und sich an zukünftige Entwicklungen anpassen können. Dies umfasst die Berücksichtigung neuer Mobilitätsformen, aber auch Veränderungen in der Gesellschaft, wie zum Beispiel die Bedürfnisse von älteren Menschen oder die zunehmende Digitalisierung. Flexibilität in der Stadtplanung ermöglicht es, dass das Stadtviertel sich kontinuierlich weiterentwickeln kann und den Bedürfnissen der Bewohnenden gerecht wird. Die Seilbahn ist als ein Verkehrsmittel zu sehen, welches an die aktuellen Entwicklungen angepasst ist.

Die oben genannten Aspekte der Stadtgestaltung sind essenziell für die Schaffung eines nachhaltigen und lebenswerten Stadt- und Regionalentwicklungskonzepts. Durch eine ganzheitliche Betrachtung dieser Themen können Stadtquartiere geschaffen werden, die ökologisch, sozial und wirtschaftlich nachhaltig sind und eine hohe Lebensqualität bieten. Urbane Seilbahnen können in diesem Kontext als innovative Mobilitätslösung betrachtet werden, einerseits auf eine Vielzahl der Aspekte positive Auswirkungen hat und andererseits auch von einer ganzheitlichen und integrierten Stadtgestaltung profitiert.

4.2.2 Die Seilbahnstation als Quartiersmitte

Eine Seilbahnstation ist ein markantes Gebäude innerhalb eines Stadtquartiers. Durch eine gezielte Platzierung, vielfältige Nutzungen und eine ansprechende Gestaltung sowie die Integration in ein ganzheitliches städtebaulichen Konzeptes kann sie als „urban Generator“ für ein Stadtquartier fungieren. Durch die Verkehrsaktivitäten können Dienstleistungen und Gewerbe im Umfeld gestärkt werden, da die erhöhte Erreichbarkeit einen Standortvorteil darstellt. Durch die Ansiedlung ergänzender Funktionen wie sozialer Dienstleistungen und Kultur- oder Versorgungseinrichtungen kann das Stadtquartier aufgewertet werden. Dabei gilt es mögliche Synergieeffekte bestmöglich zu nutzen.

Die technischen Vorgaben einer Seilbahnstation werden ergänzt um die übrigen Ansprüche und Anforderungen an den Verkehrsinfrastrukturknotenpunkt der Station wie auch weitere Aufgaben im Stationskontext und insbesondere im Kontext der Quartiers- und Stadtplanung. Diese werden im Folgenden erläutert.

Die Mindestgrößen der Station sind durch die technischen Ausgestaltungen vorgegeben. Die minimalen Stationsgrößen variieren je nach Seilbahnsystem und Systemgeschwindigkeit. Je höher die Betriebsgeschwindigkeit, desto länger muss die Station sein, sodass die Kabinen beim Ein- bzw. Auskuppeln ein entsprechend längeren Brems- bzw. Beschleunigungsweg zu Verfügung haben (BMDV, 2022a).

In den durchgeführten Workshops und Interviews wurde mit folgender Frage auf das Thema Stadtentwicklung eingegangen. „Welche Bedeutung besitzen die Seilbahnstationen für die Stadt und das Stadtquartier und welche weiteren Nutzungen können sie übernehmen?“

Lage

Ist die Lage einer Seilbahnstation zu Beginn der Entwicklung eines neuen Stadtquartiers frei wählbar sollte der Standort strategisch günstig platziert sein, um eine optimale Erreichbarkeit für verschiedene Verkehrsteilnehmer zu gewährleisten. Dabei ist es wichtig, die Bedürfnisse der Anwohnenden, Pendelnden und Nutzenden des öffentlichen Verkehrs zu berücksichtigen. Insbesondere dann, wenn bestehende Strukturen überfolgt werden sollten. Häufig ist das Zentrum eines Quartiers der Standort, der diese Kriterien erfüllt.

„Für die soziale Sicherheit ist es besser, wenn die Station im Zentrum platziert wird. Beispielsweise könnte an der Station ein gastronomisches Angebot vorhanden sein, so kommen dort die Menschen zusammen. Damit steigt auch die Sicherheit für jeden einzelnen.“

Horn, 2022

„In einem Quartier wird es nicht nur eine dieser Stationen geben. Das ist abhängig von der Geometrie des Quartiers. Aber meiner Meinung nach wird eine solche Station immer eine Art Zentrum bilden. Zentrum heißt für mich, auf der einen Seite Dichte, was die Bebauung angeht. Auf der anderen Seite aber auch Erlebnisvielfalt, was Platzgestaltung angeht, um einen Ausgleich zu schaffen.“

von Mörner, 2022

Ein Beispiel dafür, dass sich diese Art der Platzierung bewährt, ist die Standseilbahn in Künzelsau. Dort wurde ein neues Stadtquartier entwickelt, welches mittels einer Standseilbahn an die bestehende Stadtstruktur angeschlossen wurde. Die Station wurde dabei in der Mitte des Stadtquartiers verortet.

„Die Station wurde ziemlich mittig in die Erschließung eingebunden. In die Nähe der Station wurde ein Kindergarten und eine Bäckerei gebaut. Es wurde versucht, eine gute Infrastruktur um die Station zu gestalten. Die Talstation wurde so weit nach unten geführt, dass die Innenstadt gut fußläufig erreichbar ist.“ (Laukemper, 2022)

EINSEHBARKEIT UND ÜBERFLUGRECHT

Bei der Trassenführung ist darauf zu achten, dass die Seilbahnlinie möglichst über öffentlichem Grund oder über landwirtschaftlich bzw. gewerblich genutzte Flächen geführt wird. Planungsziel ist die möglichst weitgehende Vermeidung der Inanspruchnahme privater Grundstücke mit Wohnwidmung sowie von Freizeitgeländen. Beim Überqueren eines Privatgrundstücks ist die Zustimmung des Grundeigentümers, unabhängig von der Schwebehöhe der Seilbahn (§ 903 BGB), erforderlich (BMDV, 2022a, S. 54).

„Die Begrenzung der Eigentumsrechte durch § 905 BGB ist unscharf formuliert: „Das Recht des Eigentümers eines Grundstücks erstreckt sich auf den Raum über der Oberfläche und auf den Erdkörper unter der Oberfläche. Der Eigentümer kann jedoch Einwirkungen nicht verbieten, die in solcher Höhe oder Tiefe vorgenommen werden, dass er an der Ausschließung kein Interesse hat“ (BMDV, 2022a, S. 54).

Bei üblichen Seilbahnschwebehöhen bis 60 Meter über Grund kann davon ausgegangen werden, dass dem Eigentümer das Recht auf Zustimmung zuerkannt wird. Kann im Trassenverlauf ein Überqueren von Privatgrundstücken nicht ausgeschlossen werden, ist bedingt durch die bestehenden Einspruchsrechte der Grundeigentümer gegebenenfalls ein langer Rechtsweg erforderlich. Diese Hürde besteht besonders im Bestand. Bei der Realisierung von urbanen Seilbahnen zur Erschließung neuer Stadtquartiere

kann dieser Umstand von Beginn in die Planung integriert, und dadurch vermieden werden. Dies ist einem umfangreichen Genehmigungsverfahren geschuldet, dessen Zeitdauer nicht abschätzbar und je nach Projekt unterschiedlich ist (Verfahrensdauer ab einem Jahr) (BMDV, 2022a, S. 55).

Aus technischer und rechtlicher Sicht können Gebäude, Betriebsgelände (z. B. Anlagen der Bahn) oder Starkstromleitungen unter Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften überquert werden. Wie bei der Kreuzung anderer linearer Infrastrukturen auch dürfte sich der Abschluss entsprechender **Kreuzungsvereinbarungen** anbieten, um insbesondere die technischen Details zu regeln. Unabhängig von der Dienstbarkeitsfrage bei der Überquerung von Privatgrundstücken treten hier vor allem **brandschutztechnische Sicherheits- und Bergungsfragen** in den Vordergrund. Generell beträgt der größte zulässige Bodenabstand bei Einseilumlaufbahnen laut EN 12929-1 „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Allgemeine Bestimmungen – Teil 1: Anforderungen an alle Anlagen“ **60 Meter** (Ausnahmen bei speziellem Bergekonzept zulässig) und ist **bei Seilbahnen mit Tragseilen (Pendelbahnen, Zweiseilumlaufbahnen, Dreiseilumlaufbahnen) unbeschränkt**. Gemäß den technischen Vorschriften der EN 12929-1 reichen generell vertikale Abstände von 2,5 Metern zwischen Bauwerken und dem Seilbahnlichtraumprofil und 1,0 Meter zwischen dem Lichtraumprofil von Straßen und der Seilbahn aus. (BMDV, 2022a)

Die Flächen in der Stadt sind begrenzt. Das ist ein Grund, weshalb mit der Seilbahn der Verkehrsstrom in die Ebene+1 getragen wird. Die Stationen bleiben in der Regel jedoch auf dem Boden oder der Ebene+1 verortet. Dies muss jedoch nicht zwingend der Fall sein. Sie können auch in Gebäude integriert werden. Internationale Beispiele wie die „Cable Car Singapur“ zeigen, dass eine Integration der Seilbahn in ein Gebäude möglich ist.

„Je nach Quartier können die Stationen unterschiedlich gestaltet werden. In Quartieren mit vielen Hochhäusern, wie in Frankfurt, könnte man beispielsweise die Stationen in Gebäuden integrieren.“

Rohs & Lepski, 2022

„Für eine Immobilie kann es natürlich zu Synergieeffekten kommen, wenn sie an eine Seilbahn angeschlossen ist und dort interessante Plätze entstehen. Es könnte auch eine Station auf den, oder integriert in, Gebäuden errichtet werden.“

Alfrink, 2022

GEWÄHRUNG VON PRIVATSPHÄRE

Können Passagiere der Seilbahn in den Garten, die Wohnung oder auf den Balkon blicken?

Wie zu Fußgehende, Fahrgäste des sonstigen ÖPNV oder Autofahrer nehmen auch Fahrgäste der Seilbahn während ihres Weges die Umgebung wahr. Es kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, dass Einblicke in die Privatsphäre möglich sind. Den Planern stehen jedoch vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung, um diese Beeinträchtigung zu vermeiden oder zumindest auf ein erträgliches Maß zu reduzieren. Das beginnt bei der Trassierung, wo eine minimale Beeinflussung der Anliegenden und die vollständige Berücksichtigung des Umwelt- und Denkmalschutzes im Vordergrund stehen. So wird beispielsweise die Höhe, in welcher die Kabinen an Gebäuden vorbeifahren, optimal hoch gewählt (StMB, 2018).

Sollte die Privatsphäre einer Freifläche oder einer Wohnung in einem bestehenden Stadtquartier beeinträchtigt werden, kann bei den Kabinen auch „Smart Glas“ eingesetzt werden. Smart Glas bezeichnet eine Verglasung, die ihre Transparenz ändern kann. Die dafür benötigte Energie wird entweder über Strom oder Sonneneinstrahlung an die Scheibe geleitet. Somit kann in sensiblen Teilabschnitten der Seilbahntrasse der Blick der Fahrgäste auf die Umgebung verhindert werden. Gleichzeitig kann durch Fenster, die aufgrund der Anordnung eine Sicht nach unten verhindern, sichergestellt werden, dass im Falle intransparenter Fensterscheiben kein Engegefühl entsteht (BMDV, 2022a, S. 55).

ABBILDUNG 4-9: links: Zwischenstation der „Mount Faber Line“ im 15. Stock des Harbourfront Towers. Singapore Cable Car ergänzt den öffentlichen Nahverkehr. (© Doppelmayr Seilbahnen GmbH); rechts: Ergebnis städtebaulicher Wettbewerb, IBM-E Entwicklungslabor, Böblingen (© dv defner voiltländer architekten stadtplaner bda)



Verknüpfung von Verkehrsmitteln

Eine bauliche Verknüpfung von Seilbahnstationen mit anderen Verkehrsträgern zu Mobilitätshubs oder Mobilitätsstationen ist von hoher Bedeutung. Dadurch wird ein nahtloser Übergang zwischen verschiedenen öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bus, Straßenbahn, U-Bahn oder Regionalzügen geschaffen. Insbesondere die Verknüpfung zur Nahmobilität mit Angeboten der letzten Meile sind für die Umsteigepotenziale unbedingt mitzudenken, genauso wie der Fußverkehr.

„Letztlich ist es ja auch ein „Aushängeschild“ des ÖPNV. Es muss Lust machen, einzusteigen. Es muss barrierefrei sein und es sollte im Idealfall so integriert sein, dass es als Mobilitätshub dient. Also beispielsweise mit Radabstellmöglichkeiten, ggf. einem kleinen Fahrradparkhaus, mit Bus- Stadtbahn-Haltestellen mit einer sehr guten Umsteigemöglichkeit.“

Neugebauer, 2022

Mischnutzung

Die Seilbahnstation kann neben ihren primären verkehrlichen Funktionen weitere Aufgaben übernehmen, um den Anforderungen und den Bedürfnissen der Reisenden und der Gesellschaft gerecht zu werden. Diese zusätzlichen Funktionen tragen dazu bei, dass die Seilbahnstation zu einem vielseitigen und lebendigen Ort wird, der über den reinen Transport hinausgeht. Die genauen zusätzlichen Funktionen einer Seilbahnstation hängen von verschiedenen Faktoren wie Standort, Nachfrage und Zielgruppe ab. Folgende zusätzliche Funktionen sind ergänzbar:

- ◆ **Gastronomische Nutzungen:** Eine Seilbahnstation kann gastronomische Einrichtungen wie Restaurants, Cafés, oder Food Courts bieten. Dadurch haben die Reisenden die Möglichkeit, sich mit Snacks und Getränken zu versorgen.
- ◆ **Versorgung:** Die Seilbahnstation kann unterschiedlichen Arten von Versorgung für die Reisenden bereitstellen. Geschäfte können Waren des täglichen Bedarfs wie Lebensmittel, Bücher, Zeitschriften oder andere Waren anbieten. Außerdem können Packstationen integriert werden. Dies ermöglicht den Besuchern, während nach der Fahrt oder während ihres Aufenthalts in der Station einzukaufen und Besorgungen zu erledigen.

- ◆ **Gesundheits- und Sportsangebote:** In Seilbahnstationen können Gesundheits- und Sportangebote wie Fitnessstudios, Yoga-Studios oder Apotheken und Arztpraxen integriert werden. Diese bieten einen allgemeinen Mehrwert für ein Stadtquartier.
- ◆ **Soziale Nutzungen:** Die Seilbahnstation kann unterschiedliche Dienstleistungen für die Gemeinschaft bereitstellen. Dazu gehören beispielsweise, Büchereien oder öffentliche Versammlungsräume. Dadurch wird die Station zu einem Ort der Begegnung und des Austauschs für die lokale Bevölkerung.
- ◆ **Bildung und Kultur:** Die Seilbahnstation kann Räumlichkeiten für kulturelle Veranstaltungen, Ausstellungen oder Kunstinstallationen bieten. Zusätzlich können Informationstafeln über Entwicklung der Seilbahn, Natur oder Besonderheiten der Region aufgestellt werden, um den Reisenden einen Einblick zu geben.
- ◆ **Arbeitsplätze:** Eine Seilbahnstation kann durch die bereits erwähnten zusätzlichen Nutzungen Arbeitsplätze schaffen. Zusätzlich können Flächen für Co-working Spaces zur Verfügung gestellt werden. Dies schafft Beschäftigungsmöglichkeiten für die lokale Bevölkerung und reagiert auf die Entwicklungen in der Arbeitswelt, hin zu flexiblem und mobilem Arbeiten.
- ◆ **Technologische Innovationen:** Eine moderne Seilbahnstation kann Technologien einsetzen, um den Reisenden einen verbesserten Service zu bieten. Dies könnte zum Beispiel die Implementierung von automatisierten Ticketing-Systemen, digitalen Informationsbildschirmen, WLAN-Zugang oder Ladestationen für Mobilgeräte umfassen. Außerdem können Photovoltaikanlagen integriert werden, um lokal emissionsfreie Energie zu erzeugen.

Öffentlicher Raum um die Station

Eine Seilbahnstation kann den umliegenden öffentlichen Raum aktiv mitgestalten und bereichern. Dies kann durch die Schaffung von Plätzen, Grünflächen, oder Radwegen geschehen, die den Reisenden und der lokalen Gemeinschaft zur Verfügung stehen. Diese öffentlichen Räume können als Treffpunkte dienen, um sich zu erholen, zu verweilen oder soziale Interaktionen zu ermöglichen. Durch eine attraktiv gestaltete Umgebung wird die Aufenthaltsqualität erhöht und ein angenehmer Ort für alle geschaffen.

Die Integration eines ansprechenden öffentlichen Raums um die Seilbahnstation herum trägt zur Aufwer-

„Es muss dafür gesorgt werden, dass sich die Menschen dort gerne aufhalten und dass die Station mit kleineren Geschäften (Einzelhandel und Geschäften des täglichen Bedarfs) gut ausgestattet werden. Es müssen attraktive Plätze entstehen, wo sich Menschen gerne treffen. Es muss darauf geachtet werden, dass die Stationen nicht zu „toten Plätzen“ werden, wie es bei manchen Bahnhöfen der Fall ist. Es könnten beispielsweise auch Food-Trucks oder ähnliches dort stehen, die einen Grund ergeben, dort hinzugehen ohne mit der Seilbahn fahren zu wollen.“

Alfrink, 2022

tung des städtischen oder landschaftlichen Umfelds bei und fördert die Belebung und Attraktivität der gesamten Gegend. Es schafft Raum für verschiedene Aktivitäten, fördert die aktive Mobilität und ermöglicht den Menschen, die Umgebung zu genießen.

Es ist zu beachten, dass die Gestaltung und Nutzung des öffentlichen Raums um eine Seilbahnstation von den örtlichen Gegebenheiten, den städtebaulichen Plänen und den Bedürfnissen der Gemeinschaft abhängen. Die konkrete Ausgestaltung des öffentlichen Raums kann daher variieren.

Identität und Nachhaltigkeit

Neben der zentralen Lage kann mit der Seilbahnstation im weiteren Sinne ein „Eingangstor“ für das neue Stadtquartier entstehen. Zudem kann die Station identitätsstiftend für das Quartier sein und somit den Effekt als „urban Generator“ verstärken. Dementsprechend kann im urbanen Kontext dem Erscheinungsbild der Station im Sinne der Architekturqualität eine entscheidende Rolle zugeteilt werden. Eine der wesentlichen Identifikationsmerkmale ist die Nachhaltigkeit. Diese kann durch die Architektur oder durch Begrünungen zusätzlich gefördert werden.

„Es kann schon auch ein Eingangstor für ein Wohnquartier sein.“

Seilbahnbonn, 2022

„Die Identität zwischen dem Verkehrsmittel und dem Bewohner des Quartiers kann in Einklang gebracht werden. Die Seilbahn als Verkehrsmittel, kann in den Augen der Bewohner als Qualitätsmerkmal hervorgehoben werden. Es kann sich dabei um architektonische „Highlights“ handeln. Die Frage ist, ob sich hier ein Stadtteilschwerpunkt schaffen lässt.“

von Mörner, 2022

Soziale Sicherheit

Um den Menschen ein sicheres Reisen zu ermöglichen, sind unterschiedliche Punkte zu beachten. Der Stationsbereich sollte transparent und hell gestaltet sein. Unübersichtliche, dunkle oder unsicher anfühlende Bereiche dürfen nicht entstehen. Die Wegeführung sowie

„Sie sollte sich als sicherer Raum anfühlen. Da wir Seilbahnsysteme personalarm betreiben wollen, muss es dementsprechend eine Ausgestaltung sein, in der der Fahrgast sich sicher fühlt.“

Neugebauer, 2022

die Ein- und Ausgänge müssen intuitiv und deutlich gekennzeichnet sein. Aufgrund dessen, dass die Seilbahn vor Ort ohne Personal betrieben werden kann, ist die Gestaltung als sicherer Raum zusätzlich relevant, da es kein Personal gibt, welches Sicherheit vermittelt.

4.2.3 Die Stütze als Mehrwert für ein Stadtquartier

Neben den Stationen sind die Stützen das zweite wesentliche Element urbaner Seilbahnen. Das Gesamtsystem ist auf sie angewiesen, da sie das Seil zwischen den Stationen tragen. Die technische Dimensionierungen wie Anzahl, Höhe, Breite oder Typ (Fachwerk oder Rundrohr) sind dabei von Systemwahl, Systemkapazität und Abstand der Stützenstandorte abhängig. Weitere Faktoren, welche die Wahl der Stützen und deren Standorte beeinflussen, sind: die örtliche Topografie, Flüsse oder bestehende Infrastruktur.

Aufgrund all dieser Faktoren prägen die Stützen den urbanen Raum. Vielmehr noch ist bei den Stützen die Herausforderung, dass sie sich deutlich schwieriger in

den urbanen Raum integrieren lassen als die Stationen. Um eine verträgliche Integration zu erreichen ist die Wahl der Standorte sowie die Gestaltung der Stützen von Bedeutung.

Bei der Gestaltung der Stützen sollten Technik, Sicherheit und Langlebigkeit im Fokus stehen. Weiterhin sollten sie ein über die Funktion hinausgehendes Design erhalten, da sie permanent in der Stadtsilhouette sichtbar sind. Insbesondere vor dem Hintergrund der Adressbildung und der Akzeptanz in der Bevölkerung. Folgende Aspekte sind zu beachten:

- ◆ **Ästhetik und Identität** – Das Design eines Bauwerks kann dazu beitragen, eine ästhetische Attraktivität zu schaffen und die Identität eines Ortes zu prägen. Es kann die kulturellen, historischen oder architektonischen Merkmale eines Gebiets reflektieren und somit zur Identitätsbildung beitragen. Beispielsweise kann mit dem Design der Stützen die Nachhaltigkeit des Verkehrsmittels unterstrichen werden. Zusätzlich dienen sie als Orientierungspunkte im städtischen Umfeld.
- ◆ **Nachhaltigkeit** – Stützen sollten aus langlebigen, wartungsarmen Materialien mit einem schlanken Ansichtsprofil erstellt werden, um den Schattenwurf zu minimieren.
- ◆ **Zugänglichkeit** – Die Zugänglichkeit muss für Wartungsarbeiten an der Seilbahntechnik gegeben sein.
- ◆ **Sicherheit** – Die Stützen müssen Lichtraumprofile von konkurrierenden Verkehrsträger (wie beispielsweise Schiffs- oder Luftverkehr) und anderen angrenzenden Objekten berücksichtigen.

Die Expertinnen und Experten unterstützen diese Aspekte hinsichtlich der Gestaltung:

„Es sollte versucht werden diese so einzubinden, dass sie wenig stören.“

Rohs & Lepski, 2022

Jedoch wurde hingewiesen, dass ein sogenannter Gewöhnungseffekt, ähnlich wie bei Hochspannungsleitungen, Strommasten oder Straßenlaternen, auch bei Seilbahninfrastruktur nach einer gewissen Zeit eintreten wird.

„Die Stützen sollten filigran sein, und nicht negativ auffallen.“

Seilbahnbonn, 2022

Die genannten Ideen zur Mehrnutzung und Argumente gegen Mehrnutzungen, zeigen, dass Synergien genutzt werden können und sollten, jedoch sensibel damit umgegangen werden muss.

„Im Endeffekt ist es ähnlich wie bei dem Gewöhnungseffekt von Strommasten und Straßenlaternen etc. – die fallen nach gewisser Zeit nicht mehr auf. So wird es auch bei der Seilbahn sein.“

Fitz, 2022

Neben der Gestaltung ist das zweite relevante Thema die Verfügbarkeit der Flächen für die Stützenstandorte. In Städten sind Flächen nur begrenzt verfügbar und nach Möglichkeit sollten diese mehrfachgenutzt werden. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die Stützen und die Flächen unterhalb mehrfach zu nutzen. So könnte die Integration von Mobilfunkantennen oder Sensorik für Verkehrsinformationsanlagen an oder auf Seilbahnstützen platziert werden. Weitere Möglichkeiten wären die Begrünung, die Ausstattung mit Solaranlagen oder

„Sicher können Seilbahnstützen auch weitere Aufgaben übernehmen. Wenn ich überlege, dass wir immer wieder Masten brauchen für Kommunikationstechnik oder Sensorik für Verkehrsinformationsanlagen etc. kann es tatsächlich eine Frage sein, der wir nachgehen sollten. Aber es ist auch eine Frage der Optik.“

Neugebauer, 2022)

die Nutzung als öffentliche Leinwand für Kunst. Diese Funktionen dürfen die Funktion jedoch nicht beeinträchtigen. Alle diese Möglichkeiten führen zu einer effizienteren Raumaufteilung in der Stadt.

Es wurden Argumente gegen eine Mehrnutzung genannt. So wurde in erster Linie die höher ausfallenden Planungskosten genannt. Es wurde darauf hingewiesen, dass für ein erfolgreiches Seilbahnprojekt, der Fokus auf eine reine funktionale und vor allem lärmarme Stützenteknik gelegt werden sollte.

Die genannten Ideen zur Mehrnutzung und Argumente gegen Mehrnutzungen, zeigen, dass Synergien genutzt werden können und sollten, jedoch sensibel damit umgegangen werden muss.



„Bei den Stützen sind vor Allem die Kosten von Interesse. Die Technik gibt vor, wie die Stützen gebaut werden müssen. Wenn Geld vorhanden ist, können sie optisch individuell gestaltet werden. Ich verstehe jeden, der sagt „die Stütze gefällt mir nicht“. Aber mir ist es wichtiger, die Stütze ist leise (kein Schallproduzent) und ist sicher, auch bei Wind und Wetter. Dann habe ich mehr erreicht, als durch eine schöne Architektur.“

Fitz, 2022

5. Partizipation im Rahmen der Planung und Realisierung urbaner Seilbahnen

Der „Teleférico de Lisboa“ befindet sich im Stadtteil Parque das Nações der für die Expo '98 entwickelt wurde. Sie bieten Touristen wie auch Lissaboner:innen eine einzigartige Möglichkeit die Stadt zu erleben.



5. Partizipation im Rahmen der Planung und Realisierung urbaner Seilbahnen

Die Planung und Umsetzung von urbanen Seilbahnen als innovative Mobilitätslösung für eine nachhaltige Stadtentwicklung erfordern eine umfassende und qualifizierte Beteiligung der verschiedenen Stakeholder, die von diesem Verkehrsmittel betroffen sind oder daran interessiert sind. Für die Akzeptanz der Bürgerschaft bei der Entwicklung von neuen Stadtquartieren ist eine aktive Partizipation gefordert; das gilt auch für Mobilitätslösungen wie Stassenbahnen und urbane Seilbahnen. Durch Partizipation können die Bedürfnisse und Interessen der Bevölkerung sowie anderer Stakeholder wie Kommunen, Verkehrsunternehmen, Planer, Investoren oder Experten berücksichtigt und in Einklang gebracht werden. Partizipation kann zudem die Akzeptanz und Legitimität von urbanen Seilbahnen erhöhen, Konflikte vermeiden und lösen und innovative Ideen und Lösungen hervorbringen (Flessler & Friedrich, 2022).

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Möglichkeiten und Herausforderungen der Partizipation in der Planung und Umsetzung von urbanen Seilbahnen. Es gliedert sich in zwei Teile: Im ersten Teil werden die Ziele sowie die verschiedenen Formen und Methoden der Partizipation vorgestellt die in unterschiedlichen Phasen des Planungs- und Umsetzungsprozesses angewendet werden können. Im zweiten Teil werden die Herausforderungen und Lösungsansätze für eine gelingende Partizipation diskutiert. Grundlage hierfür bilden Erfahrungswerte, die im Rahmen der Interviews gesammelt wurden.

5.1 Partizipation bei der Entwicklung einer urbanen Seilbahn

Partizipation ist ein vielschichtiger und mehrdeutiger Begriff, der in verschiedenen Kontexten und Disziplinen unterschiedlich verstanden und verwendet wird. Im Bereich der Stadtentwicklung kann Partizipation als ein Prozess definiert werden, in dem die Bevölkerung an der Planung, Gestaltung und Umsetzung von städtischen Projekten und Maßnahmen beteiligt wird. Dabei können verschiedene Formen der Partizipation unterschieden werden, die sich nach dem Grad der Einflussnahme, der Art der Kommunikation und der Rolle der Beteiligten richten. So kann Partizipation von einer reinen Information über eine Konsultation bis hin zu einer Kooperation reichen.

5.1.1 Ziele der Partizipation

Die Ziele von Partizipation in der Stadtentwicklung sind vielfältig und hängen von den jeweiligen Akteur:innen, Interessen und Situationen ab. Grundsätzlich kann Partizipation jedoch folgende Ziele verfolgen:

- ◆ Die Verbesserung der Qualität und Effektivität von städtischen Projekten und Maßnahmen durch die Einbeziehung des lokalen Wissens, der Bedürfnisse und der Kreativität der Bevölkerung
- ◆ Die Erhöhung der Akzeptanz und Legitimität von städtischen Projekten und Maßnahmen durch die Schaffung von Transparenz, Vertrauen und Verständnis zwischen den Beteiligten
- ◆ Die Stärkung der Demokratie und der Zivilgesellschaft durch die Förderung der politischen Bildung, der Mitbestimmung und der Selbstorganisation der Bevölkerung
- ◆ Die Förderung der sozialen Gerechtigkeit und Integration durch die Berücksichtigung der Vielfalt, der Benachteiligung und der Konflikte in der Stadtgesellschaft

Diese allgemeinen Ziele gelten auch für die Partizipation bei der Entwicklung einer urbanen Seilbahn. Urbane Seilbahnen bieten zahlreiche Vorteile für die Umwelt, die Wirtschaft und die Gesellschaft, wie zum Beispiel eine geringe Umweltbelastung, eine hohe Effizienz und gute Integrationspotenziale in bestehende Verkehrsnetze. Allerdings sind urbane Seilbahnen auch mit Herausforderungen verbunden, die eine sorgfältige Planung und Umsetzung erfordern. Die Bevölkerung muss transparent über alle diese Eigenschaften informiert werden. Um dies zu erreichen, spielt die Partizipation der Bevölkerung eine zentrale Rolle.

Partizipation bei urbanen Seilbahnen kann somit spezifische Ziele verfolgen, wie zum Beispiel:

- ◆ Die Ermittlung des Bedarfs und des Nutzens von urbanen Seilbahnen für die Mobilität und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten
- ◆ Die Erhöhung der Akzeptanz und des Vertrauens in urbane Seilbahnen als sichere, komfortable und attraktive Verkehrsmittel

Die Vermeidung und Lösung von Konflikten zwischen den verschiedenen Interessengruppen, wie zum Beispiel Anwohnenden, Nutzenden, Investierenden oder Behörden.

5.1.2 Phasen der Partizipation

Die Partizipation in der Entwicklung von urbanen Seilbahnen kann in verschiedenen Phasen erfolgen, die jeweils unterschiedliche Zwecke und Methoden haben können. Die Phasen sind nicht immer klar voneinander abgrenzbar, sondern können sich überschneiden oder wiederholen. Im Folgenden werden drei grundlegende Phasen in der Realisierung von urbanen Seilbahnen beschrieben, bei denen Partizipationsprozesse berücksichtigt werden müssen: die Vorplanung, die Planung und die Umsetzung.

Vorplanung: Bedarfsanalyse, Zieldefinition, Machbarkeitsstudie

Die Vorplanung ist die Phase, in der die grundlegenden Fragen und Ziele für das Seilbahnprojekt geklärt werden. Dabei geht es vor allem darum, den Bedarf und den Nutzen einer urbanen Seilbahn für die Mobilität und die Lebensqualität in den betroffenen Gebieten zu ermitteln, die möglichen Standorte und Trassen zu identifizieren und die technische, rechtliche und finanzielle Machbarkeit zu prüfen. Die Partizipation in dieser Phase hat den Zweck, die Bevölkerung über das Seilbahnprojekt zu informieren, ihre Meinungen und Anliegen zu erfassen und gute Ideen und Vorschläge einzubeziehen. Die Methoden der Partizipation können vor allem Informations- und Konsultationsmethoden sein, wie zum Beispiel Flyer, Plakate, Internetseite, Newsletter, Fragebögen, Interviews oder Umfragen.

Planung: Entwurfsplanung, Genehmigungsplanung, Ausschreibung

Die Planung ist die Phase, in der die konkreten Entwürfe für das Seilbahnprojekt erarbeitet werden. Dabei geht es vor allem darum, die technische, architektonische und landschaftliche Gestaltung der Seilbahn zu bestimmen, die Genehmigungsverfahren zu durchlaufen und die Ausschreibung für den Bau und den Betrieb der Seilbahn vorzubereiten. Die Partizipation in dieser Phase hat den Zweck, die Bevölkerung an der Gestaltung des Seilbahnprojekts zu beteiligen, ihre Wünsche und Bedürfnisse zu berücksichtigen und ihre Zustimmung und Unterstützung zu sichern. Die Methoden der Partizipation können vor allem Konsultations- und Kooperationsmethoden sein, wie zum Beispiel Workshops, Bürgerforen, Planungszellen oder Zukunftswerkstätten.

Umsetzung: Bauausführung, Inbetriebnahme, Betrieb

In dieser Phase wird das Seilbahnprojekt realisiert. Dabei geht es vor allem darum, den Bau und die Inbetriebnahme der Seilbahn zu überwachen und zu begleiten,

die Qualität und Sicherheit der Seilbahn zu gewährleisten und den Betrieb und die Wartung der Seilbahn zu organisieren. Der Zweck der Partizipation in dieser Phase ist, die Bevölkerung über den Fortschritt und die Ergebnisse des Seilbahnprojekts zu informieren, ihre Rückmeldungen und Beschwerden zu bearbeiten und ihre Nutzung und Zufriedenheit mit der Seilbahn zu fördern. Die Methoden der Partizipation können vor allem Informations- und Konsultationsmethoden sein, wie zum Beispiel Internetseite, Newsletter oder Online-Feedback.

5.1.3 Methoden der Partizipation

Die Methoden der Partizipation sind die konkreten Instrumente und Verfahren, mit denen die Bevölkerung in die Entwicklung von urbanen Seilbahnen einbezogen werden können. Die Methoden können je nach Phase, Ziel und Zielgruppe der Partizipation variieren. Im Folgenden werden drei grundlegende Kategorien von Partizipationsmethoden beschrieben: Informationsmethoden, Konsultationsmethoden und Kooperationsmethoden.

Informationsmethoden: Flyer, Plakate, Internetseite, Newsletter

Informationsmethoden sind Methoden, mit denen die Bevölkerung über das Seilbahnprojekt informiert werden. Dabei geht es vor allem darum, die Ziele, den Nutzen, den Stand und die Ergebnisse des Seilbahnprojekts transparent und verständlich zu kommunizieren. Informationsmethoden können in allen Phasen der Partizipation eingesetzt werden, sind aber vor allem in der Vorplanungs- und Umsetzungsphase wichtig. Zu den Informationsmethoden gehören zum Beispiel Flyer, Plakate, Internetseite oder Newsletter. Diese Methoden haben den Vorteil, dass sie eine breite Öffentlichkeit erreichen können und relativ kostengünstig sind. Sie haben aber auch den Nachteil, dass sie meist nur eine einseitige Kommunikation ermöglichen und keine direkte Rückmeldung oder Interaktion mit den Bürger:innen bieten. Deshalb sind auch Informationsstellen wie Infoboxen oder Anlaufstellen vor Ort Instrumente, die Interaktion ermöglichen. Dadurch wird Vertrauen bei den Bürger:innen aufgebaut und die Unsicherheiten reduziert.

Konsultationsmethoden: Fragebögen, Interviews, Umfragen, Online-Feedback

Konsultationsmethoden sind Methoden, mit denen die Meinungen, Anliegen und Vorschläge der Bevölkerung zum Seilbahnprojekt erfasst werden. Dabei geht es vor allem darum, die Bedürfnisse, Wünsche und Erwartungen der Bürgerinnen und Bürger zu berücksichtigen

und ihre Akzeptanz und Unterstützung zu erhöhen. Konsultationsmethoden können in allen Phasen der Partizipation eingesetzt werden, sind aber vor allem in der Vorplanungs- und Planungsphase wichtig. Zu den Konsultationsmethoden gehören zum Beispiel Fragebögen, Interviews, Umfragen oder Online-Feedback. Diese Methoden haben den Vorteil, dass sie eine direkte Rückmeldung oder Interaktion mit den Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen und quantitative oder qualitative Daten liefern können. Sie haben aber auch den Nachteil, dass sie meist nur eine begrenzte Anzahl von Teilnehmenden erreichen können und einen hohen Zeit- und Ressourcenaufwand erfordern.

Kooperationsmethoden: Workshops, Bürgerforen, Planungszellen, Zukunftswerkstätten

Kooperationsmethoden sind Methoden, mit denen die Bevölkerung an der Gestaltung des Seilbahnprojekts beteiligt werden. Dabei geht es vor allem darum, die Ideen, Erfahrungen und Kompetenzen der Bevölkerung zu nutzen und gemeinsam Lösungen zu erarbeiten. Kooperationsmethoden können in allen Phasen der Partizipation eingesetzt werden, sind aber vor allem in der Planungsphase wichtig. Zu den Kooperationsmethoden gehören zum Beispiel Workshops, Bürgerforen, Planungszellen oder Zukunftswerkstätten. Diese Methoden haben den Vorteil, dass sie eine intensive Beteiligung und einen konstruktiven Dialog mit der Bevölkerung ermöglichen und kreative oder innovative Ansätze fördern können. Sie haben aber auch den Nachteil, dass sie meist nur eine kleine Anzahl von Teilnehmenden einbeziehen können und einen hohen Moderations- und Organisationsaufwand erfordern. Zudem müssen die Ziele der Veranstaltung klar kommuniziert und Workshops gut moderiert werden. Auch wenn die Teilnehmenden gehört und umsetzbare Wünsche berücksichtigt werden sollen, so müssen auch die Grenzen der Einflussnahmen allen klar sein. Auf die Gründe wird im nächsten Unterkapitel näher eingegangen.

5.2 Herausforderungen und Lösungsansätze für die Partizipation

Die Partizipation der Bevölkerung bei der Planung und Umsetzung von urbanen Seilbahnen ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg des Projekts. Allerdings bringt die Partizipation auch einige Herausforderungen mit sich, die es zu bewältigen gilt. Nachfolgend werden einige Herausforderungen identifiziert, die sich aus den Vorhalten, Ängsten oder Widerständen der Bevölkerung gegenüber der Seilbahn ergeben können und mögliche

Lösungsansätze vorgestellt. Die Erkenntnisse aus, im Rahmen dieser Studie durchgeführten Expert:inneninterviews tragen zur Entwicklung einer umfassenden Betrachtung bei.

5.2.1 Herausforderungen: Akzeptanzprobleme, Konfliktpotenziale und Widerstandsbewegungen

Die Partizipation von Bürger:innen bei der Planung und Umsetzung von urbanen Seilbahnen ist nicht immer einfach und kann mit verschiedenen Herausforderungen verbunden sein. Zu den häufigsten Herausforderungen gehören:

Akzeptanzprobleme

Viele Menschen sind skeptisch oder ablehnend gegenüber urbanen Seilbahnen, weil sie diese als unnötig, teuer, unsicher oder unästhetisch empfinden. Sie befürchten negative Auswirkungen auf die Umwelt, die Privatsphäre oder die bestehende Verkehrsinfrastruktur – alles Themen, auf die konzeptionell und planerisch eingegangen werden kann. Oftmals zeigt es sich, dass das Wissen über urbane Seilbahnen in der Bevölkerung recht gering ist.

„Er wurden zahlreiche Informationsveranstaltungen angeboten, wo die Informationen gut und einfach verständlich aufbereitet wurden. Das hat dazu geführt, dass die Bevölkerung positiv gegenüber der Seilbahn gestimmt war.“

Laukemper, 2022

Konfliktpotenziale

Bei der Planung und Umsetzung von urbanen Seilbahnen können unterschiedliche Interessen und Bedürfnisse aufeinanderprallen. Zum Beispiel können Anwohnende, die von der Seilbahn betroffen sind, andere Ansichten haben als potenzielle Nutzende oder andere Stakeholder wie die Stadtverwaltung, die Verkehrsbetriebe oder die allgemeine Stadtbevölkerung. Diese Konflikte können zu Spannungen, Blockaden oder Verzögerungen im Planungsprozess führen. Die Herausforderungen sind unter anderem, einen Konsens oder einen Kompromiss zwischen den verschiedenen Interessengruppen zu finden, eine verbindliche und transparente Entscheidungsfindung zu garantieren und mögliche Konflikte oder Widerstände zu vermeiden oder zu lösen.

INFOBOX

EXEMPLARISCHER ABLAUF

einer Bürgerbeteiligung im Rahmen der Planung und Realisierung einer urbanen Seilbahn

Bereits verworfene Seilbahnprojekte in Deutschland zeigen, dass es ein pro- und ein kontra-Seilbahn-Lager gibt. Hierbei muss der Vorhabenträger beide Seiten ernstnehmen und eine Vermittlerrolle einnehmen.

Für eine erfolgreiche Bürgerbeteiligung braucht es neben einer offenen und transparenten Kommunikation auch eine starke Präsenz seitens des Vorhabenträgers. Bei urbanen Seilbahnprojekten ist dies meist die Stadtverwaltung. Bevor in der Öffentlichkeit über das Thema Seilbahn gesprochen wird, sollte der Fokus der Berichterstattung zunächst auf der ergebnisoffenen Bedarfsermittlung liegen. Diese erfolgt ohnehin in Form einer Schwachstellenanalyse, welche im Rahmen des Nahverkehrsplans (NVP) durchgeführt wird. Hier werden verschiedene Verkehrsmittel (Tram, Bus, Fähre, Seilbahn etc.) gegenübergestellt. Sollte es anschließend das System Seilbahn sein, welches als Verkehrsmittel mit dem meisten Potenzial hervorgeht, ist es ratsam, den Bürger:innen insbesondere zu Beginn des Beteiligungsprozesses im Rahmen von Infoveranstaltungen das Verkehrsmittel Seilbahn zunächst grundlegend näher zu bringen. Dabei können Fragen und Bedenken zur Seilbahn frühzeitig geklärt werden.

Themen, die hierbei aufgegriffen werden können, sind:

- ◆ technische Potenziale wie die mögliche Förderleistung,
- ◆ geringe Flächeninanspruchnahme,
- ◆ Ökobilanz oder
- ◆ die geringen Bauzeiten.

Dabei ist es wichtig, die Informationen den Bedürfnissen und Interessen der verschiedenen Personengruppen anzupassen. Bei Infrastrukturbauwerken wie einer Seilbahn ist es sinnvoll, bestimmte Themen wie Überschweben oder Tangieren von Privatgrundstücken nur für betroffene Personengruppen zu behandeln. Dabei sollte auch darauf geachtet werden, auf sprachliche und kulturelle Unterschiede geachtet werden und die Informationen verständlich und zugänglich zu gestalten. Gleichwohl sollte davon abgesehen werden, frühe Informationen über Trassenverlauf, Stützstandorte oder Kosten zu thematisieren. In einem zu frühen Stadium der Beteiligung sind diese Informationen planerisch meist nicht ausgereift genug und können von Projektgegnern negativ aufgegriffen werden.

Insbesondere bei den Themen Privatsphäre, Lärm und Kosten sollte in der Öffentlichkeit mit Irrtümern und Klitsches aufgeräumt werden. Oftmals bleiben nur die wenigen negativen Aspekte von bereits gescheiterten Seilbahnprojekten bei der Bevölkerung in Erinnerung und beeinflussen somit die Beteiligungsprozesse von neuen Seilbahnprojekten. Dieses Phänomen wird unter den Psycholog:innen und Sozialwissenschaftler:innen auch als „Negativ Bias“ bezeichnet. Demnach werden negative Informationen von Medien und von Gegeninitiativen übergewichtig dargestellt und die oft faktisch überwiegenden positiven Eigenschaften einer Seilbahn runtergeredet. Bei inoffiziellen Umfragen, welche zur Meinungsbildung von lokalen Zeitungen durchgeführt werden, werden Fragen oft ungünstig oder falsch formuliert. Auch hier sollte der Vorhabenträger frühzeitig mit den Medien in Kontakt treten und von Beginn an bei der medialen Kommunikation unterstützen.

INFOBOX

Konfliktpotenzial besteht aber auch, wenn der Bevölkerung der mögliche Grad der Einflussnahme nicht klar kommuniziert wird und sich daraus Widerstand ergibt:

„Der Bevölkerung sollten keine falschen Hoffnungen gemacht werden. Aus meiner Sicht wird das Wort „Öffentlichkeitsbeteiligung“ missverstanden und inflationär gebraucht. Eine Öffentlichkeitsbeteiligung ist, zumindest rein rechtlich, nicht so zu verstehen, dass den betroffenen ein Mitsprache- oder gar Mitentscheidungsrecht zusteht. Das wird von den Beteiligten oft missverstanden. Es darf in diesem Prozess nicht substantiell mitentschieden werden. Ja, es sollten die Leute zu einem gewissen Teil mitgenommen werden, aber die Mitentscheidung ist begrenzt. Es benötigt dabei unbedingt eine transparente Kommunikation.“

Neumann, 2022

Widerstandsbewegungen

In einigen Fällen kann die Partizipation von Bürger:innen auch zu organisiertem Widerstand gegen urbane Seilbahnen führen. Zum Beispiel können Bürgerinitiativen, Vereine oder Verbände gegründet werden, die sich gegen die Seilbahn aussprechen und versuchen, andere Menschen zu mobilisieren oder zu beeinflussen. Diese Bewegungen können den öffentlichen Diskurs dominieren oder politischen Druck ausüben, um die Seilbahn zu verhindern oder zu verändern. Erfahrungen aus der Vergangenheit haben dabei gezeigt, dass der Widerstand nicht nur von unmittelbar Betroffenen kommt.

Widerstand ist immer ernst zu nehmen und in der Projektphase soll darauf reagiert werden.

„Wir sehen das Problem, dass größere Infrastrukturprojekte immer mehr Widerstand bekommen. Es braucht eine „Bürgerwerkstatt“ und beteiligt nur die betroffenen Bürger. Bei einem Bürgerentscheid wird stattdessen die gesamte Stadtbevölkerung befragt, obwohl eine Seilbahn nur einen Partiiellen Nutzen hat. Und somit eigentlich nur einen Teil der Stadtbevölkerung „tangiert“. Das sind keine Themen, für die Gesamtbevölkerung.“

Rohs & Lepski, 2022

„Man muss erst einmal verstehen, mit welchem Typ Mensch man in den Bürgerinitiativen zu tun hat. Jede Gruppe hat ihre eigenen Interessen und Sorgen. Es ist wichtig, dass die Diskussionen auf Augenhöhe geführt werden. Es muss auch lockerer stattfinden, als es bisher der Fall ist“

Alfrink, 2022

5.2.2 Lösungsansätze für eine hohe Akzeptanz

Die Partizipation der Bevölkerung ermöglicht es, die Seilbahnen an die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse anzupassen, die Zustimmung und das Vertrauen der Bevölkerung zu gewinnen und mögliche Konflikte oder Widerstände zu vermeiden oder zu lösen. Um die Herausforderungen zu bewältigen, gibt es verschiedene Lösungsansätze, die im Folgenden vorgestellt werden.

Frühzeitige Information und Transparenz

Es ist von entscheidender Bedeutung, die Bürger:innen von Anfang an über das Projekt zu informieren und ihnen die Möglichkeit zu geben, sich einzubringen. Dies kann durch Informationsveranstaltungen, Exkursionen und eine transparente Kommunikation erfolgen. Die Öffentlichkeitsarbeit sollte auch nach der Inbetriebnahme fortgesetzt werden, um eine kontinuierliche Aufklärung und Unterstützung anzubieten.

Differenzierte Betrachtung der Interessen

Es ist wichtig, die verschiedenen Interessen etwaiger Bürgerinitiativen zu verstehen und die Diskussionen auf Augenhöhe zu führen. Dabei sollten berechnete Bürgerinteressen von vorgeschobenen Interessen differenziert werden. Eine differenzierte Herangehensweise kann zu einer konstruktiven und sachlichen Diskussion beitragen.

Partielle Bürgerbeteiligung

Die Experten betonen, dass nicht alle Bürgerentscheide durchgeführt werden müssen. Eine selektive Einbindung der betroffenen Bürger:innen kann sinnvoll sein, um diejenigen zu beteiligen, die von der

Seilbahn direkt betroffen sind. Eine „Bürgerwerkstatt“ kann dabei helfen, die Partizipation auf diejenigen zu beschränken, die unmittelbar tangiert werden.

Offensiver Umgang mit Bürgerbeteiligung

Die Bürgerbeteiligung sollte offensiv angegangen werden, indem den Bürgern erklärt wird, welche Interessen berechnete sind, und welche vorgeschoben sind. Eine ernsthafte Auseinandersetzung seitens der Politik und die frühzeitige Einbindung der Bürger:innen sind dabei entscheidend, um Vertrauen aufzubauen und eine hohe Akzeptanz zu erreichen.

Lockerheit und moderne Veranstaltungsformate

Die Diskussionen und Informationsveranstaltungen sollten nicht nur in formellen Stadthallen stattfinden, sondern auch an Orten, an denen sich die Bürger:innen

wohlfühlen. Moderne Veranstaltungsformate können dabei helfen, eine lockere Atmosphäre zu schaffen und vor allem jüngere Menschen anzusprechen.

Die Partizipation bei der Umsetzung von urbanen Seilbahnen stellt eine Herausforderung dar, die durch die vorgeschlagenen Lösungsansätze bewältigt werden können. Eine frühzeitige und transparente Informationspolitik, eine differenzierte Betrachtung der Interessen, eine partielle Bürgerbeteiligung und ein offensiver Umgang mit der Bürgerbeteiligung können dazu beitragen, eine hohe Akzeptanz in der Öffentlichkeit zu erreichen. Es bedarf einer sorgfältigen Abwägung zwischen den Interessen der Bevölkerung sowie den gesamtstädtischen Zielen, um eine nachhaltige Stadt- und Regionalentwicklung voranzutreiben.

ABBILDUNG 5-1: Partizipation der Bürgerschaft



6. Nationale und internationale Fallbeispiele

Im Rahmen der Olympischen und Paralympischen Sommerspiele 2012 in London wurde eine Seilbahn gebaut, welche die Themse überquert.



6. Nationale und internationale Fallbeispiele

Weltweit gibt es zahlreiche Beispiele von urbanen Seilbahnen, die Teil des ÖPNV sind. International liegt einer der Haupteinsatzbereiche für urbane Seilbahnen in Südamerika. Dort sind sie in die ÖPNV-Tarifstruktur integriert, erweitern das bestehende städtische ÖPNV-Netz und sind auf die einheimische Bevölkerung ausgerichtet. Beispielhafte Seilbahnnetze sind in Medellin, Bogota und Mexiko-City zu finden. Bekanntestes Beispiel ist der Mi Teleferico in der bolivischen Hauptstadt La Paz. Dessen Netz umfasst insgesamt zehn Linien mit einer Gesamtlänge von etwa 33 Kilometern und befördert täglich mehr als 300.000 Fahrgäste. Stationen und Kabinen sind komplett barrierefrei (Doppelmayer Seilbahnen GmbH, 2023b) und eine Fahrt kostet 2023 umgerechnet etwa 0,65 Euro (Mi Teleférico, 2023), bei einem durchschnittlichen monatlichen Einkommen von etwa 660 Euro (CEIC, 2023).

Dieses und weitere Beispiele zeigen, dass urbane Seilbahnen vorhanden sind und sie als Teil des ÖPNV funktionieren. Von diesen Beispielen können Schlüsse gezogen werden, die für die Etablierung des Systems Seilbahn in Deutschland.. Diese sollen in diesem Kapitel identifiziert werden.

Da sich die Rahmenbedingungen in Südamerika sowie in anderen Teilen der Welt zu denen in Europa und Deutschland unterscheiden, werden bei der Analyse ausschließlich Fallbeispiele aus dem europäischen Raum analysiert. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Fallbeispiele wurden bewusst realisierte Projekte, Projekte in Planung wie auch nicht realisierte Projekte ausgewählt. Von allen können gleichermaßen Schlüsse gezogen werden, die dabei helfen eine Seilbahn in Deutschland zu realisieren. Die untersuchten Projekte liegen in:

- ◆ Toulouse in Frankreich (realisiert),
- ◆ London im Vereinigten Königreich (realisiert),
- ◆ Bonn in Deutschland (in Planung) und
- ◆ Göteborg in Schweden (nicht realisiert).

Jedes Fallbeispiel enthält eine Beschreibung des urbanen Kontexts, Informationen zum System und der Linienführung, Beschreibung der Stationen und Stützen sowie die Integration in den örtlichen ÖPNV, hinsichtlich Tarif und Netz. Den Abschluss jeder Analyse bilden die Lessons learned.

Das Ziel der Analyse der Fallbeispiele besteht darin, ein Verständnis für die Sachverhalte bei der Planung und Realisierung von urbanen Seilbahnen zu erlangen. Es geht darum, die individuellen Prozesse und Erfahrungen der Projekte zu erfassen und zu analysieren, um aus ihnen Erkenntnisse für die Stadtentwicklung und die Realisierung in Deutschland zu gewinnen. Dadurch können Muster und Zusammenhänge identifiziert werden, die bei der Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Stadtentwicklung unterstützen. Ziel ist es, durch die Analyse von Fallbeispielen einen theoretischen Beitrag zu leisten, der für alle Akteur:innen nützlich ist, um einen urbanen Seilbahn zu planen, zu bauen und zu realisieren. Schlussendlich soll damit auch zur Verbesserung der Praxis in verschiedenen Bereichen beigetragen werden.

ABBILDUNG 6-1: Stadt Toulouse (Tisséo 2023c)



TABELLE 6-1: Rahmendaten zur Stadt Toulouse (Insee, 2023)

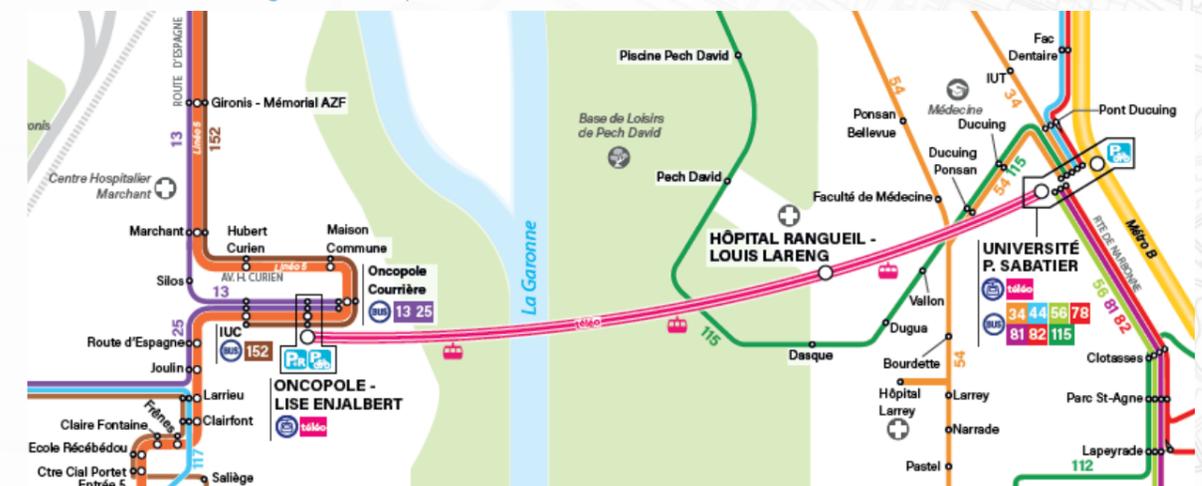
STADT TOULOUSE	
Bevölkerung (Stadt)	498.465 (Stand 2019)
Bevölkerung (Ballungsraum)	1.360.829
Bevölkerungsdichte	4.171,3 (Einw./km²)
Bevölkerungsentwicklung	1,2 %
Fläche	118,3 km²
Haushaltsgröße	1,82

6.1 Toulouse (realisiertes Projekt)

Die Stadt Toulouse im Süden Frankreichs ist die Hauptstadt der Verwaltungsregion Okzitanien. Durch die Stadt fließt der Fluss Garonne und ist Bestandteil des Stadtbildes. Im Ballungsgebiet leben etwa 1,3 Millionen Menschen, damit handelt es sich um die viertgrößte Stadt Frankreichs. Die Bevölkerung der Stadt wächst jährlich um etwa 15.000 Menschen. Toulouse ist ein Wirtschaftsstandort insbesondere für die Luft- und Raumfahrt. Die Universität Toulouse, eine der ältesten und renommiertesten Universitäten Frankreichs, ist mit 110.000 Studierenden (Université de Toulouse, 2023) ein weiterer wichtiger Wirtschaftsfaktor wie auch eine Institution zur Ausbildung von Fachkräften.

Die Verkehrsmittel des ÖPNV in Toulouse sind U-Bahnen, Straßenbahnen und Busse. Organisiert und betrieben wird der ÖPNV von der staatlichen Verkehrsgesellschaft Tisséo. Die Groberschließung wird zum einen durch zwei U-Bahnlinien gewährleistet. Die U-Bahnlinie A verläuft zwischen Osten und Westen, während die Linie B die Nord-Süd-Verbindung herstellt. Zum anderen sind zwei Straßenbahnlinien vorhanden, die den Verkehrsknotenpunkt Arènes mit den Vororten Blagnac und Beauzelle verbindet. Die Feinerschließung erfolgt über das Busnetz und deckt mit über 135 Verbindungen die meisten Teile der Stadt ab (Tisséo, 2023a).

ABBILDUNG 6-2: Auszug ÖPNV Netzplan Toulouse (Tisséo 2023c)



6.1.1 Hintergrund zum Projekt

Der südliche Teil des Stadtgebiets von Toulouse bietet für den ÖPNV nur wenige Radialverbindungen. Dadurch kommt es zu weiten Wegen und die Bezirke westlich und östlich der Garonne sind nicht optimal zueinander angebunden. Ziel der ÖPNV-Planung war es daher eine weitere Radialverbindung zu schaffen. Die urbane Seilbahn stellt im südlichen Stadtgebiet eine solche Radialverbindung her (siehe Abbildung 6-2). Die Relevanz dieser Verbindung ergibt sich insbesondere daraus, da die nächstgelegene Querung der Garonne erst etwa 3,5 Kilometer weiter nördlich liegt.

Die entstandene Seilbahn verbindet auf einer Streckenlänge von etwa drei Kilometern drei wichtige urbane Punkte: Das Onkologie-Zentrum „Oncopole“, das Krankenhaus „Hôpital Rangueil“, und die Universität Paul Sabatier. Alle drei sind durch eine hohe Frequenz von Anreisen und Abreisen charakterisiert.

Der Prozess zur Installation einer Seilbahn wurde seit 2003 diskutiert. Die Entscheidung zur Realisierung wurde schließlich im Januar 2016 getroffen und der Baubeginn erfolgte 2019 (siehe Abbildung 6-3). Die Eröffnung war am 14. Mai 2022 (Vial, 2022).

6.1.2 Trassenverlauf, Stationen und Stützen

Die Trasse beginnt mit der Station „Oncopole“. Das auf Krebsforschung spezialisierte Hochschulinstitut beschäftigt circa 4.500 Mitarbeitende und liegt westlich des Flusses Garonne. An der Station befinden sich Park-and-Ride-Anlagen mit 500 Kfz-Stellplätzen, 60 Fahrradabstellplätze und ein Parkplatz für Fahrge-

meinschaften. Die Station ist die Gegenstation und ist durch mehrere Buslinien an das Netz des öffentlichen Nahverkehrs angebunden.

Die Zwischenstation liegt am Krankenhaus „Hôpital Rangueil“ liegt auf dem Hügel Rangueil. Dort befinden sich neben dem Krankenhaus ein Wohngebiet mit etwa 3.100 Menschen sowie einige Hotels. Das Krankenhaus führt jährlich 200.0000 medizinische Untersuchungen durch und behandelt 35.000 Notfälle (Tisséo, 2023b). Erst durch die entstandene Seilbahn wird das Krankenhaus an das öffentliche Verkehrsnetz angebunden. Zwischen der Station „Oncopole“ und „Hôpital Rangueil“ überquert die Seilbahn den Fluss Garonne (Tisséo, 2023b).

Die letzte Station ist die Antriebsstation und trägt den Namen „Universität Paul Sabatier“. An der technisch und medizinisch ausgerichteten Universität studieren etwa 30.000 Studierende und zusätzlich sind dort

ABBILDUNG 6-4: Station am Krankenhaus „Hôpital Rangueil“



ABBILDUNG 6-5: Der Téléo ist in den Tarif des öffentlichen Verkehrsnetzes von Toulouse integriert.



4.600 Mitarbeitende beschäftigt. Die Seilbahnstation ist durch mehrere Buslinien und einer U-Bahn-Station in das ÖPNV-Netz integriert (lok-report.de, 2023). In diesem Stationsgebäude befindet der Hauptantrieb der Seilbahn sowie eine Werkstatt für die Wartungsarbeiten (Tisséo, 2023b).

Alle Stationen wurden nach dem Grundsatz errichtet, den Eingriff in die Umwelt so gering wie möglich zu halten.

Die Seilbahn überwindet die drei Kilometer lange Trasse mit fünf Stützen. Diese sind in weißer Farbgebung, mit einem modernen Design und sind zwischen 30 und 70 Meter hoch. Durch die Höhe der Stützen wird erreicht, dass möglichst wenig Bäume gefällt werden mussten,

was sich positiv auf das Stadtklima und die Biodiversität auswirkt. Zusätzlich ist der Eingriff und die Veränderung in das Stadt- und Landschaftsbild so gering wie möglich. Entlang der Trasse überwindet die Toulouser Seilbahn mehrere topografische Barrieren und Hindernisse. Zunächst verläuft die Trasse über das Überschwemmungsgebiet der Garonne und überquert dabei den Fluss selbst. Auf dem Weg auf den Hügel Rangueil passiert die Seilbahn das Gebiet des „Parc Garonne“ und die Hänge des Naherholungsgebietes „Pech David“. Dies sind zwei Naturparks, welche mehrere Wanderrouten beinhalten. Insgesamt überwindet die Seilbahn in Toulouse auf ihrer Strecke von ca. 3 Kilometern einen Höhenunterschied von etwa 100 Meter (remontees-mecaniques, 2023).

ABBILDUNG 6-3: Projekttablauf Téléo Toulouse (Eigene Darstellung auf Grundlage von Vial 2022)

PROJEKTABLAUF TÉLÉO TOULOUSE



Über 16.000 Stunden Arbeit der POMA-Mitarbeiter an den Programmen für die Integration.

ABBILDUNG 6-6: Topografie und Verortung der Seilbahnstationen Toulouse (Eigene Darstellung)

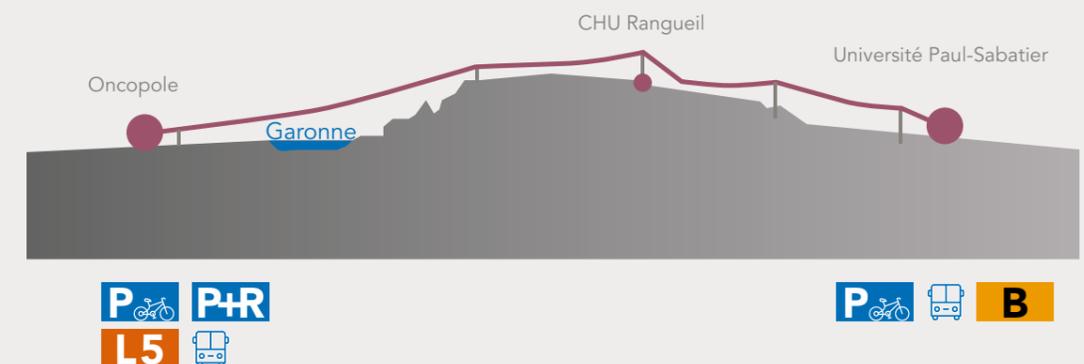


ABBILDUNG 6-7: Gestaltung der Stützen des Téléo



6.1.3 Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV

Hersteller des Seilbahnsystems ist das französische Unternehmen Poma. Dieser setzt beim System auf eine Dreiseilumlaufbahn mit zwei Tragseilen und einem Zugseil. Daraus ergeben sich mehrere Vorteile. Das System erreicht eine maximale Windstabilität und reduziert Vibrationen. Außerdem erfordert das System einen zahlenmäßig minimalen Einsatz an Stützen. Dies reduziert zum einen die Lärmemissionen sowie die Flächenversiegelung. Insgesamt sind auf der drei Kilometer langen Strecke fünf Stützen notwendig und damit auch nur eine geringe Anzahl an Bodenfundamenten.

Das System verfügt über 15 Kabinen, die jeweils bis zu 34 Passagiere fassen. Diese werden in den Stationen entkoppelt und sind barrierefrei gestaltet, um für Menschen mit Einschränkungen keine Hindernisse zu erzeugen, zusätzlich können so Fahrräder transportiert werden.

Das System ist leicht an sich verändernde Verkehrslagen anzupassen. So kann zu den Hauptverkehrszeiten alle 90 Sekunden eine der Kabinen in der Station ankommen und eine Maximalgeschwindigkeit von etwa 27 km/pro Stunde erreicht werden (Poma, 2023). Insgesamt verfügt das System so über eine Kapazität von 2.000 Menschen pro Stunde und Richtung. Die Betreibergesellschaft rechnet täglich mit bis zu 8.000 Fahrgästen (Poma, 2023).

Für die Fahrt mit der Seilbahn muss kein separater Fahrschein erworben werden. Es gibt keine Sondertarife und eine Fahrt ist mit allen Tisséo-Fahrkarten mit denselben preislichen Bedingungen wie für Busse, U-Bahnen und Straßenbahnen zugänglich. Damit ist die Seilbahn vollständig in den Tarif des öffentlichen Verkehrsnetzes von Toulouse integriert. Im Jahr 2023 liegt der Preis für eine Fahrt von Endhaltstelle zu Endhaltstelle bei 1,80 Euro (Tisséo, 2023c).

ABBILDUNG 6-9: Einstiegsbereich des Téléo



ABBILDUNG 6-8: Barrierefreiheit in den Kabinen des Téléo



6.1.4 Lessons learned

Hinsichtlich der Effekte der Seilbahn in Toulouse für eine nachhaltige Stadtplanung lassen sich folgende Punkte besonders hervorheben:

- Die Wahl des Seilbahnsystems beeinflusst nicht nur die Seilbahn selbst, sondern auch deren Umfeld – Höhere Masten einer 3S-Bahn können zu weniger Baumfällungen führen und dadurch einen positiven Beitrag zur Biodiversität leisten.
- Mobilität mit möglichst wenig Flächeninanspruchnahme ist möglich – Bei Seilbahnen werden nur Flächen für Stationen und Stützen versiegelt, nicht für die Strecke selbst.
- Barrierefreie Mobilität und Seilbahn sind kein Widerspruch – Die Gestaltung der Kabinen und Stationen eröffnen vielfältige Möglichkeiten für eine inklusiven ÖPNV.
- Mehr als nur eine Station – Stationen können zu multimodalen Verkehrsknotenpunkten ausgebaut werden.
- „Schwäche“ der Punkt-zu-Punkt-Verbindung kann auch eine Stärke sein – bei radial aufgebauten ÖPNV-Netzen fehlt es oft an Querverbindungen. Diese kann die Seilbahn leicht herstellen.

TABELLE 6-2: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in Toulouse

Téléo, Toulouse, Frankreich	
Eröffnung	Mai 2022
System	Dreiseil-Umlaufbahn
Linienlänge	3 km
Stationen	3
Stützen	5
Kabinen	15 à 34 Passagiere
Max. Geschwindigkeit	27 km/h
Förderleistung	2.000 Passagiere pro Richtung und Stunde
Durchschnittliche Fahrgastzahlen	7.000 bis 7.500 Passagiere pro Tag
Reisezeit	10 Minuten
Tarifstruktur	Vollständige ÖPNV-Integration
Investitionsvolumen	Etwa 83 Mio. Euro
Betreiber	Staatlich (Verkehrsgesellschaft Tisséo)



ABBILDUNG 6-10: Stadt London



TABELLE 6-3: Rahmendaten zur Stadt London

STADT LONDON	
Bevölkerung (Stadt)	8.796.600 (Stand 2021)
Bevölkerungsdichte	5.596 (Einw./km ²)
Bevölkerungsentwicklung	6,70 %
Fläche	1.584,0 km ²
Haushaltsgröße	2,42

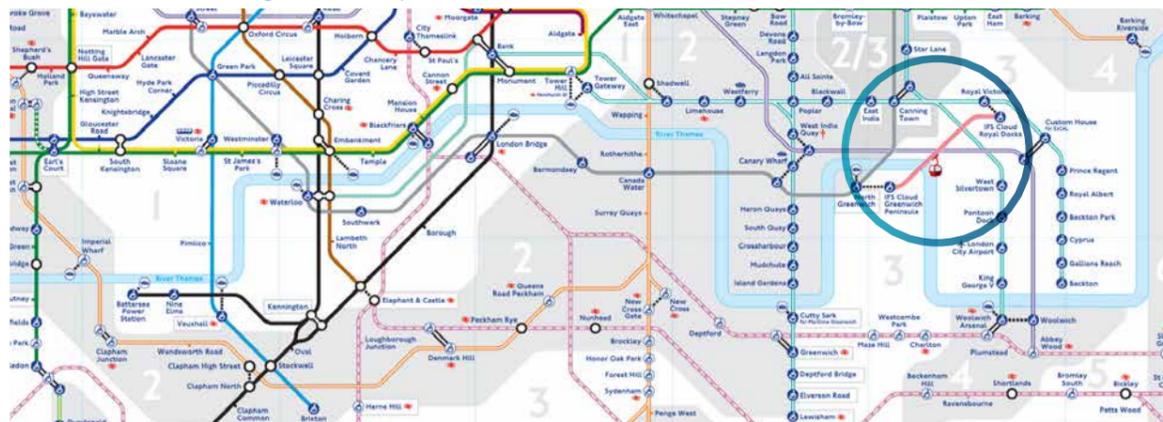
6.2 London (realisiertes Projekt)

London ist die Hauptstadt des Vereinigten Königreichs und eine der größten und vielfältigsten Städte Europas. Mit einer Bevölkerung von über 8,8 Millionen Menschen (Greater London Authority, 2023) ist London das kulturelle, politische und wirtschaftliche Zentrum des Vereinigten Königreichs sowie ein wichtiges Zentrum Europas. Die zukünftige Entwicklung Londons ist von zahlreichen Herausforderungen geprägt. Eine der größten Herausforderungen ist das rasante Bevölkerungswachstum. Prognosen zufolge werden bis 2030 zwischen 9,3 und 9,5 Millionen Menschen in London leben (Greater London Authority, 2023). Dies stellt hohe Anforderungen an die städtische Infrastruktur, den Wohnungsbau und den Umweltschutz. In Zukunft wird es daher entscheidend sein, die Stadt effizienter und nachhaltiger zu gestalten

und den Bedürfnissen einer wachsenden und zunehmend diversen Bevölkerung gerecht zu werden. Dazu gehört auch der Ausbau des ÖPNV.

Der ÖPNV Londons ist eine der umfangreichsten Verkehrssysteme weltweit. Zuständig für die Organisation und den Betrieb der Verkehrsinfrastruktur ist die Transport for London (TfL). Sie hat die Aufgabe, das ÖPNV-Netz Londons zu planen, zu entwickeln und zu betreiben. Dazu gehört unter anderem das U-Bahn-Netz. Die „Tube“, umfasst 11 Linien und 272 Stationen und deckt nahezu das gesamte Stadtgebiet ab. Daneben gibt es ein dichtes Netz an Buslinien sowie Straßenbahnen, Züge und Fähren (Transport for London, 2023a).

ABBILDUNG 6-11: Auszug ÖPNV Netzplan London (Transport for London 2023e)



6.2.1 Hintergrund zum Projekt

Im Rahmen der Olympischen und Paralympischen Sommerspiele 2012 in London wurden umfangreiche Infrastrukturmaßnahmen durchgeführt, die dazu dienten, die Stadt auf die Spiele und die daraus resultierenden Auswirkungen vorzubereiten. Zentrale Maßnahmen im Zusammenhang mit der Infrastruktur waren unter anderem: der Bau des Olympischen Dorfes im Stadtteil Stratford, als Austragungsort der Wettkämpfe. Der Park beinhaltet unter anderem die Unterkünfte für die Sportteams, das Olympiastadion und das Aquatics Center. Neben dieser Baumaßnahme wurde der ÖPNV umfassend ausgebaut: Die Stadt investierte in die Verlängerung und den Ausbau der U-Bahn, den Ausbau von Bahnhöfen und in neue Züge sowie Busse und Shuttles (Railway Technology, 2006).

Zusätzlich Maßnahmen im Rahmen der Verbesserung des ÖPNV war die Realisierung einer urbanen Seilbahn. Die Emirates Air Line (heute IFS Cloud Cable Car) diente während der Olympiade dazu, eine schnelle und zuverlässige Nord-Süd-Verbindung über die Themse zu gewährleisten.

Insgesamt wurde die Emirates Air Line gebaut, um den öffentlichen Nahverkehr in London zu verbessern. Sie war jedoch nicht ausschließlich ein Projekt für den ÖPNV. Sie wurde als eine Attraktion im Rahmen der Spiele geplant und dient im Wesentlichen dazu die Stadt aus einer neuen Perspektive zu betrachten.

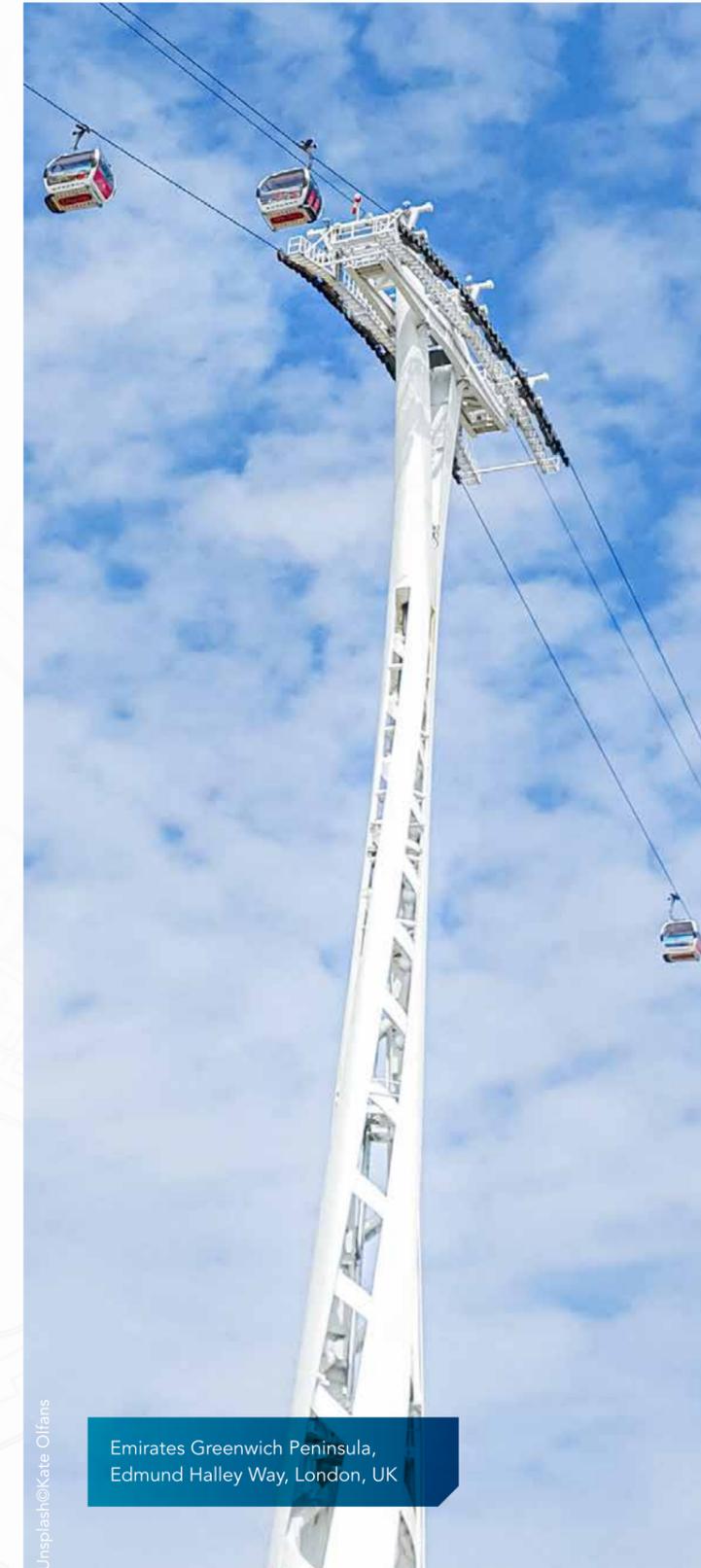
Seit 2022 – zunächst für zwei Jahre – ist der neue Sponsor das Technologie Unternehmen IFS (Transport for London, 2022a).

6.2.2 Trassenverlauf, Stationen und Stützen

Die Seilbahn überquert die Themse in Nord-Süd-Richtung und stellt so eine Überbrückung her. Sie verbindet die südlich gelegene Greenwich Peninsula mit dem nördlich liegenden Industrieviertel Royal Docks. Die Strecke bildet dabei eine parallele Verbindung zur U-Bahnlinie „Jubilee Line“. Sie verfügt über zwei Stationen.

Die südliche Station „IFS Cloud Greenwich Peninsula“ liegt auf der namengebenden Insel. Es handelt sich um ein ehemaliges Industriegebiet, welches in ein gemischtgenutztes und dynamisches urbanes Stadtquartier umgewandelt wurde. Es entstehen über 17.000 neue Wohnungen, 12.000 Arbeitsplätze und neue Freiräume (Greenwich Peninsula, 2023). Die Seilbahnstation liegt in

ABBILDUNG 6-12: Gestaltung der Stützen der IFS Cloud Cable Car



Unsplash@Kate Olfians

Emirates Greenwich Peninsula,
Edmund Halley Way, London, UK

unmittelbarer Nähe zur „O₂ Arena“. Die Multifunktionsarena fasst rund 15.000 Plätze und liegt im nördlichen Teil der Halbinsel. Sie wird für unterschiedliche Veranstaltungen wie Sportereignisse und Konzerte genutzt (O₂, 2023). In unmittelbarer Nähe zur Station sind zudem die Kunsthochschule „Ravensbourne University London“ mit etwa 2.600 eingeschriebenen Studierenden (Ravensbourne University London, 2023), der öffentliche Park „The Tide“ und die beiden Neubauquartiere „Design District“ (Design District, 2023) und „Upper Riverside“ (Upper Riverside, 2023). Die Station liegt etwa 350 Meter von der U-Bahnstation „North Greenwich“ entfernt. Diese wird von der „Jubilee Line“ bedient, die von Stratford nach Stanmore verläuft. Weitere Erschließungsmöglichkeiten sind via Buslinie 188.

Wie die südliche Station liegt auch die nördliche Station „IFS Cloud Royal Docks“ in einem Konversionsgebiet. Das ehemalige Hafeneareal wird im Rahmen des Londoner Stadtentwicklungsprogramms durch umfangreiche Entwicklungsmaßnahmen zu einem gemischtgenutzten Wohn- und Geschäftsviertel umgebaut. Zu den urbanen Hotspots des Viertels gehört die „ExCeL London“, ein Messe- und Kongresszentrum. Im gesamten Stadtteil sollen in den nächsten Jahren bis zu 30.000 neue Woh-

nungen und etwa 41.500 neue Jobs entstehen (Royal Docks, 2023). Die Integration in das städtische ÖPNV-Netz erfolgt über die „Docklands Light Railway“ mit der Station „Royal Victoria“: Eine autonom fahrende Hoch- und Untergrundbahn, die im Osten Londons wichtige Punkte miteinander verbindet.

ABBILDUNG 6-14: Auszug ÖPNV Netzplan London – Fokus auf den Bereich der urbanen Seilbahn London (Transport for London 2023e)



ABBILDUNG 6-13: Station am nördlichen Ufer der Themse: „IFS Cloud Royal Docks“



Die Seilbahn überwindet die Themse auf einer 1.100 Meter langen Trasse mit drei Stützen. Sie sind wie in Toulouse in einer weißen Farbgebung und schlank gestaltet. Der vertikale Aufstieg beträgt 70 Meter (Doppelmayr Seilbahnen GmbH, 2023a).

6.2.3 Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV

Beim Seilbahnsystem handelt es sich um eine kuppelbare Einseilumlaufbahn vom Hersteller Doppelmayr. Die Seilbahn hat insgesamt 34 Kabinen, die jeweils bis zu zehn Passagiere fassen. Die Kabinen sind barrierefrei und bieten Platz für Rollstühle, Kinderwagen und Fahrräder.

Die Fahrzeit für eine Strecke beträgt bis zu 10 Minuten. Die Kabinen erreichen die Stationen alle 30 Sekunden. Die Beförderungsleistung der Seilbahn beträgt in der Spitze bis zu 2.500 Menschen pro Stunde und Richtung (Transport for London, 2023b).

Hinsichtlich der Integration in das Preissystem ist die Londoner urbane Seilbahn nicht integriert. Für jede Fahrt muss ein separates Ticket erworben werden. Der Preis für eine Einzelfahrt liegt im Jahr 2023 bei sechs Pfund für Erwachsene und drei Pfund für Kinder (umgerechnet etwa 6,70 Euro bzw. 3,40 Euro). Tickets können online und vor Ort, auch über die Oyster Card erworben werden (Transport for London, 2023c).

Dass es sich nicht um eine reine urbane Seilbahn handelt, zeigen weitere Indikatoren. So wird die Fahrzeit nachts auf zwölf Minuten verlängert, um Besuchenden eine längere Aussicht auf die Londoner Skyline zu ermöglichen (Transport for London, 2023d). Außerdem gibt es die Möglichkeit in der Seilbahn unterschiedliche Events zu feiern. Ein Beispiel hierfür ist beispielsweise das Fest des Fastenbrechens.

6.2.4 Lessons learned

Die urbane Seilbahn in London zeigt positive wie negative Effekte. Bei dieser Betrachtung muss beachtet werden, dass die Seilbahn nicht als reines ÖPNV-Verkehrsmittel geplant und realisiert wurde.

- ◆ Einst touristisch, zukünftig ÖPNV – Seilbahnen die ursprünglich als Attraktion für Events geplant waren können nach diesen in eine ÖPNV-Nutzung überführt werden.
- ◆ ÖPNV braucht Mehrwert – In London stellt die Seilbahn eine parallele Verbindung zu einer bestehenden U-Bahnlinie dar, der Mehrwert ist bedingt gegeben.
- ◆ Urban ist nicht gleich vollständiger Teil des ÖPNV – die Seilbahn steht zwar im städtischen Kontext, dadurch, dass aber immer noch ein separates Ticket erworben werden muss, ist es kein vollständiges ÖV-Mittel.
- ◆ Hindernisse überwinden – die Londoner Seilbahn zeigt, dass das System Seilbahn dazu geeignet ist, Barrieren wie Flüsse zu überwinden.

TABELLE 6-4: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in London

IFS Cable Car, London, Vereinigtes Königreich

Eröffnung	Juni 2012
System	Einseilumlaufbahn
Linienlänge	1,1 km
Stationen	2
Stützen	3
Kabinen	34 à 10 Passagiere
Max. Geschwindigkeit	21,6 km/h
Förderleistung	2.500 Passagiere pro Richtung und Stunde
Durchschnittliche Fahrgastzahlen	3.100 Passagiere pro Tag
Reisezeit	10 Minuten
Tarifstruktur	Keine ÖPNV-Integration
Investitionsvolumen	keine Angaben
Betreiber	Staatlich (Transport for London)

ABBILDUNG 6-15: Stadt Bonn



TABELLE 6-5: Rahmendaten zur Stadt Bonn

ABBILDUNG 6-16: Auszug ÖPNV Netzplan Bonn (Verkehrsverbund Rhein-Sieg GmbH 2023)



6.3 Bonn (Projekt in Planung)

Die Bundesstadt Bonn liegt im Westen Deutschlands. Aufgrund dessen, dass die Stadt von 1949 bis 1990 die Hauptstadt der Bundesrepublik Deutschland war, ist die Stadt seither ein wichtiger Standort für internationale Organisationen. Darunter die Vereinten Nationen mit mehr als 20 UN-Organisationen (UN Bonn, 2023). Außerdem ist Bonn ein wichtiger Wirtschaftsstandort und beherbergt zahlreiche Unternehmen aus verschiedenen Branchen. Darunter die Deutsche Telekom AG, die Deutsche Post DHL Group und der Süßwarenhersteller Haribo. Bonn ist auch bekannt für seine Universität, die zu den ältesten Universitäten Deutschlands gehört. Neben der Wissenschaftsfunktion ist sie ein wichtiger Wirtschaftsfaktor und fördert die Gründung von Start-ups und Spin-off-Unternehmen.

Die demografische Entwicklung Bonns ist wie bei den vorherigen Beispielen von einem Anstieg der Bevölkerung geprägt. So soll die Bevölkerung von aktuell knapp 336.000 (Bundesstadt Bonn, 2022) bis zum Jahr 2040 auf etwa 367.000 ansteigen (Bundesstadt Bonn, 2021).

Der ÖPNV in Bonn wird von den Stadtwerken Bonn betrieben und umfasst Busse, Straßenbahnen, Stadtbahnen und Fähren. Das Netz erschließt das gesamte

Stadtgebiet und bietet weiterhin Verbindungen in die umliegenden Städte und Gemeinden. Der Verkehrssektor der Stadt ist der größte Verursacher von CO₂-Emissionen (Bundesstadt Bonn, 2023a). Um die Stadt bis 2035 klimaneutral zu gestalten ist es nötig, dass den MIV zu verringern und den ÖPNV klimafreundlicher und attraktiver zu gestalten. Ein Baustein hierfür ist die Umrüstung der Dieselbusflotte auf Elektrobusse (Bundesstadt Bonn, 2023a).

„Zudem soll Bonn die erste Stadt in Deutschland werden, in der eine Seilbahn als integrierter Teil des ÖPNV mehrere Stadtteile miteinander verbindet“ (Bundesstadt Bonn, 2023a).

6.3.1 Hintergrund zum Projekt

Das heutige Bonner ÖPNV-Netz im Bereich SPNV ist davon geprägt, dass die meisten Linien parallel zum Rhein verlaufen. Querverbindungen gibt es aktuell nur zwei. Die erste verläuft über die Kennedybrücke. Diese ist nördlich des Hauptbahnhofes gelegen und ermöglicht die Rheinquerung für vier Stadtbahnlinien. Die zweite Verbindung, im südlichen Stadtgebiet, erfolgt über die Konrad-Adenauer-Brücke.

Durch das Vorhaben in Bonn einer urbanen Seilbahn soll in Bonn eine zusätzliche Querverbindung geschaffen werden. Das Projekt sieht vor, die rechtsrheinisch gelegenen Stadtteile Beuel Süd und Ramersdorf mit den linksrheinisch gelegenen Stadtteilen Gronau (Bundesviertel), Dottendorf, Kessenich und Venusberg (Universitätsklinikum) zu verbinden (spiekermann ingenieure gmbh, 2022). Beim Maßnahmenbereich handelt es sich um einen strukturstarken Korridor. Mit dem dicht besiedelten Stadtbezirk Kessenich (7.028 Einwohner/Quadratkilometer), dem Bundesviertel mit aktuell fast 25.000 Arbeitsplätzen sowie dem Universitätsklinikum Bonn. Insgesamt sind heute im Maßnahmenkorridor rund 90.000 Struktureinheiten aus Einwohnern und Arbeitsplätzen angesiedelt. Künftig werden deutliche Nutzungsverdichtungen und eine stetige Expansion erwartet, die zu einer spürbaren Erhöhung des Verkehrsaufkommens des täglichen Verkehrs führen werden (spiekermann ingenieure gmbh, 2022, S. 8).

ABBILDUNG 6-17: Projektlauf urbane Seilbahn Bonn (Stadt Bonn 2023e)

VORÜBERLEGUNGEN

- 2012 Der Verkehrsentwicklungsplan 2020 enthält den Vorschlag zum Bau einer Seilbahn auf den Venusberg.
- 2016–2017 Eine Machbarkeitsstudie stellt fest, dass die Seilbahn technisch möglich ist. Die Bürger*innen konnten sich in vier Bürgerdialogen einbringen.
- 8.11.2021 Die Standardisierte Bewertung ergibt vorläufig: Die Seilbahn ist gesamtwirtschaftlich sinnvoll.

POLITISCHE ENTSCHEIDUNGEN

- 9.12.2021 Der Stadtrat beschließt die Anmeldung der Seilbahn für den ÖPNV-Bedarfsplan des Landes. Der Regionalrat stimmt dem später zu.
- 9.3.2022 Der Verkehrsausschuss des Landtags beschließt, die Seilbahn in den Bedarfsplan und den darauf aufbauenden ÖPNV-Infrastrukturfinanzierungsplan aufzunehmen.
- 2. Halbjahr 2022 Der Stadtrat beschließt über das weitere Vorgehen.

ABBILDUNG 6-18: Seilbahninfolpakte für die Bürger:innenpartizipation (© Bundesstadt Bonn)



Die Idee eine urbane Seilbahn als Teil des ÖPNV zu nutzen, entstand im Jahr 2012 im Rahmen des Verkehrsentwicklungsplans 2020. Darauf aufbauend wurde eine Machbarkeitsstudie erstellt, die unterschiedliche Trassenvarianten untersuchte. Ergebnis war, dass eine Seilbahn technisch möglich ist. Anschließend wurde eine standardisierte Bewertung durchgeführt, die ergab, dass eine Seilbahn auch gesamtwirtschaftlich sinnvoll ist und damit auch im Rahmen der staatlichen Förderung förderwürdig ist. Die Planung wird aktuell weiter konkretisiert. Hierfür beauftragt die Stadt Vorgutachten zu unterschiedlichen Themen, wie beispielsweise zu Klima und Naturschutz (Bundesstadt Bonn, 2023b). Seit 2016 informiert und beteiligt die Stadt die Bürgerschaft aktiv mittels unterschiedlicher Methoden, wie Befragungen, einem Infomarkt oder einem Online-Dialog (Bundesstadt Bonn, 2023c).

6.3.2 Trassenverlauf, Stationen und Stützen

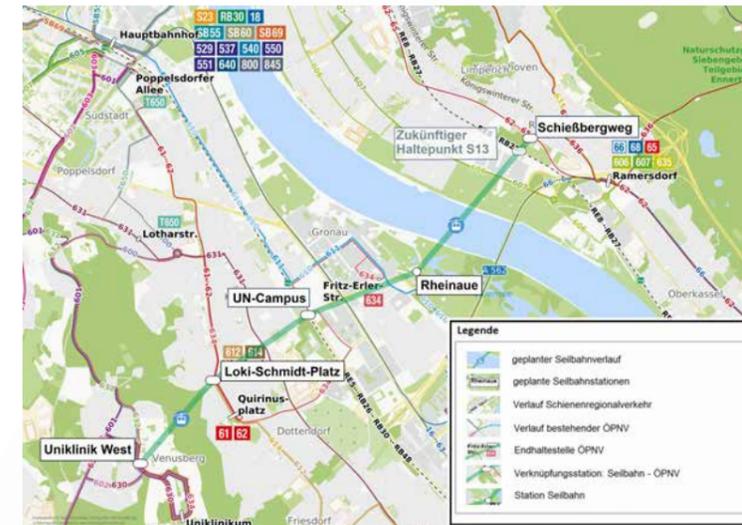
Die geplante Seilbahn dient der Entlastung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur dem Verbinden von

bisher getrennten Standorten. Die Trasse beginnt am künftigen Haltepunkt „Schießbergweg/Ramersdorf“ der S 13. Von dort führt sie über den Rhein und die Rheinaue zum UN Campus, den Loki-Schmidt-Platz und endet auf dem Venusberg. Insgesamt ist die Strecke 4.300 Meter lang und soll nach den bisherigen Planungen fünf Stationen bedienen:

- ◆ Schießbergweg/Ramersdorf
- ◆ Rheinaue
- ◆ UN Campus
- ◆ Loki-Schmidt-Platz
- ◆ Uniklinik West

Die Station „Schießbergweg/Ramersdorf“ liegt rechtsrheinisch im Stadtbezirk Beuel im Ortsteil Ramersdorf. Es handelt sich um eine der Antriebsstationen. Zusätzlich ist hier die Garagierung für die Kabinen verortet). Dort leben 68.642 bzw. 6.444 Menschen (Strukturdatenatlas Bonn, 2023). In unmittelbarer Nähe zur Station befindet sich der Hauptsitz der Telekom mit mehr

ABBILDUNG 6-19: Vorzugstrasse der Seilbahn Bonn (Stadt Bonn 2023e)



als 13.400 Beschäftigten (Telekom, 2023). Zum heutigen Zeitpunkt wäre die Seilbahnstation an die Straßenbahnhaltestelle „Bonn Schießbergweg“ angeschlossen, die von den Linien 65 und 62 bedient wird (siehe Abbildung 6-20). Zukünftig soll dieser bereits bestehende Verknüpfungspunkt an den ÖPNV noch um eine S-Bahnstation ergänzt werden. Dies geschieht im Rahmen des Ausbaus der S 13. Das Projekt sieht vor die bestehende S-Bahntrasse, die aktuell von Horrem über Köln, den Flughafen Köln/Bonn nach Troisdorf führt bis Bonn Oberkassel zu verlängern (DB, 2023).

Die Station „Rheinaue“ ist eine Durchgangsstation und liegt am östlichen Rand des Freizeitparks Rheinaue. Einem Naherholungs- und Freizeitpark der zur Bundesgartenschau 1979 fertiggestellt wurde. Direkt neben der geplanten Station liegt die Konzernzentrale der Deutschen Post DHL Group. Dort sind etwa 2.000 Mitarbeitende des Konzerns beschäftigt (Deutsche Post, 2019). Die Station bildet somit einen Anknüpfungspunkt an einen wichtigen Arbeitsplatzschwerpunkt. Anschluss an den ÖPNV erfolgt über die Bus-Linien 610, 611 und 630 an der Haltestelle „Post Tower“.

Nach der Station „Rheinaue“ folgt die Durchfahrtsstation bzw. Umkehrstation „UN Campus“. Sie liegt im Areal des namensgebenden UN Campus. Dieser bildet einen wichtigen Standort der Vereinten Nationen und beherbergt mehrere UN-Organisationen, darunter das Sekretariat des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) oder

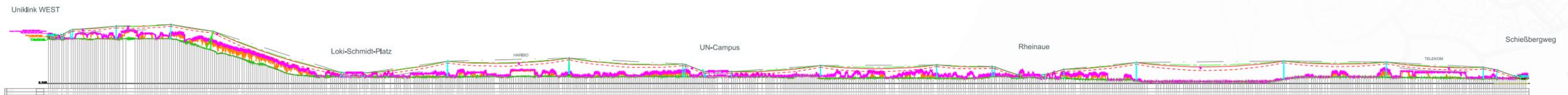
das Wissenszentrum für nachhaltige Entwicklung. Der Campus wurde 2006 eröffnet und befindet sich im ehemaligen Regierungsviertel von Bonn. Am Standort sind über 1.000 Mitarbeitende beschäftigt und es findet eine Vielzahl (internationaler) Veranstaltungen statt (UN Bonn, 2023). Außerdem sind in unmittelbarer Nähe eine der beiden Zentralen der Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, die Bundeskunsthalle und das Bonner Kunstmuseum verortet. Die Verknüpfung zum bestehenden ÖPNV erfolgt über den Regionalbahnhof „UN Campus“. Dieser wird von den Regionalbahnlinien RB 48, RB 26 und RE 5 angefahren und verbindet den Campus mit Wesel, Düsseldorf, Köln, Solingen bis Wuppertal und Koblenz.

Die nachfolgende Station „Loki-Schmidt-Platz“ ist aus technischer Sicht eine Durchgangsstation und liegt am namensgebenden Loki-Schmidt-Platz. Dieser liegt zwischen den beiden Stadtbezirken Kessenich und Dottendorf. In beiden Bezirken zusammen wohnen im Jahr 2022 etwa 18.800 Menschen (Strukturdatenatlas Bonn, 2023). Der Anschluss an den ÖPNV erfolgt über die Straßenbahnhaltestelle „Hindenburgplatz“.

Die letzte Station ist die Antriebsstation „Uniklinik West“ und liegt auf dem Venusberg. Auf dem Weg zu dieser wird der größte Höhenunterschied überwunden. Während die Station „Loki-Schmidt-Platz“ auf einer Höhe von etwa 60 Meter über NHN liegt die Station „Uniklinik West“ auf einer Höhe von knapp 170 Metern über NHN. Universitätsklinikum Bonn (UKB) ist einer der größten Arbeitgeber in Bonn und besteht aus rund 38 Kliniken und 31 Instituten sowie 8.300 Beschäftigten. Das UKB behandelt jährlich etwa 350.000 ambulante und 50.000 stationäre Patient:innen sowie 40.000 Notfallpatient:innen (UKB Bonn, 2023).

Geplant sind aktuell 34 Stützen, um die 4.300 Meter lange Trasse zu überwinden, von denen die meisten im öffentlichen Raum stehen werden. Die durchschnittliche Höhe wird mehr als 28 Meter sein. Die höchste Stütze wird voraussichtlich etwa 50 Meter hoch sein und sich am Klinikum auf dem Venusberg befinden. Obwohl die groben Standorte für die Stützen bereits festgelegt

ABBILDUNG 6-20: Topografie und Verortung der Seilbahnstationen in Bonn (© Ingenieurbüro Schweiger Beratende Ingenieure PartGmbH)



wurden, können die genauen Positionen erst nach der Auswahl eines Seilbahnherstellers festgelegt werden, da sich die Systeme je nach Hersteller unterscheiden. Auch das Design der Stationen steht noch nicht fest und wird Teil der zukünftigen Planungen sein.

Die Auswirkungen auf Natur und Umwelt werden durch die Wahl des Systems Seilbahn so gering wie möglich gehalten. Insbesondere am Venusberg werden Eingriffe minimiert: Der zusammenhängende Wald wird erhalten, Baumfällungen sind nur im Einzelfall an den Standorten der Stützen notwendig und die zu versiegelnde Fläche wird so klein wie möglich gehalten (Bundesstadt Bonn, 2023d).

6.3.3 Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV

Das Konzept für die urbane Seilbahn in Bonn sieht vor, als Seilbahnsystem die Ein-Seil-Umlaufbahn (1S-Bahn) zu nutzen. Angetrieben wird sie über Elektromotoren, die mit Strom aus erneuerbaren Quellen betrieben werden. Insgesamt sollen das System über 95 Kabinen verfügen und eine Kabinengröße von 10 Personen aufweisen. Sie sind ebenerdig begehbar und barrierefrei gestaltet und es ist genügend Platz für Rollstühle, Kinderwagen und Fahrräder vorhanden. Zur Wahrung der Privatsphäre ist geplant, dass die Kabinen so gestaltet werden, dass ein direkter Blick nach unten vermieden wird. Dies kann durch die Bauform, die Fensteranordnung sowie durch technische Maßnahmen gewährleistet werden.

Die Seilbahn soll ganzjährig betrieben werden. Die Betriebszeiten wurden mit dem Universitätsklinikums abgestimmt, um einen Betrieb von 5.30 bis 21.00 Uhr zu gewährleisten. Dadurch kann die Erreichbarkeit des UKB für alle Beschäftigten im Schichtdienst sichergestellt werden.

Die Taktung, in der die Kabinen in den Stationen ankommen, soll zwischen 20 bis 24 Sekunden liegen. Die Höchstgeschwindigkeit der Seilbahn soll zwischen 18 bis 21,6 km/pro Stunde liegen. Entsprechende Verlangsamungen in den Stationen eingerechnet, ergibt sich so eine Reisezeit von 16 bis 19 Minuten (Spiekermann, 2022). Auf Grundlage dieser Annahmen wird die Reisezeit in der urbanen Seilbahn so halbiert. Für die Kapazität bedeuten diese Annahmen, dass pro Stunde und Richtung etwa 1.500 bis 1.000 Passagiere befördert werden können (Spiekermann, 2022).

Die Integration in das Tarifsystem des Verkehrsverbund Rhein-Sieg ist in vollem Umfang vorgesehen, dadurch gelten auch Jobtickets, Monatstickets, Schülerticket und alle anderen Verbundfahrkarten in der Seilbahn.

6.3.4 Lessons learned

Die Bonner Planung für eine urbane Seilbahn ist so weit fortgeschritten wie bisher noch keine andere urbane Seilbahnplanung in Deutschland. Aus der bisherigen Planung lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- ◆ **Eine von Euch** – die Seilbahn ist rechtlich ein Verkehrsmittel des ÖPNV und kann gesamtwirtschaftlich sinnvoll sein und ist dadurch förderwürdig.
- ◆ **Der Bürgerschaft eine Stimme geben** – Wichtig für die Seilbahn, genauso wie für alle Infrastrukturprojekte ist es, die Bürger:innen aktiv am Prozess zu beteiligen.
- ◆ **Entlasten, wo für andere Verkehrsmittel kein Platz ist** – die Straßen in Bonn, insbesondere zum Venusberg sind bereits stark belastet. Busse würden im Stau stehen. Der Ausbau der Infrastruktur für die Straßenbahn ist durch die Wohnbebauung und den Forst am Venusberg nicht möglich.

- ◆ **Biodiversität und Mobilität** – die Seilbahn verursacht wenig Versiegelung, reduziert Baumfällungen und entfaltet keine Trennwirkung innerhalb eines Stadtquartiers. All das wirkt sich positiv auf die Biodiversität aus.
- ◆ **Effizient und Emissionsarm** – die Seilbahn verbraucht nur wenig Energie. Die benötigte Energie wird von Elektromotoren bereitgestellt, der mit Ökostrom betrieben wird. Dadurch entstehen kaum bis keine Emissionen (CO₂, Lärm, Abgase).
- ◆ **Gemeinsam weiterkommen** – werden die Stationen der Seilbahn klug geplant und verortet können wichtige Verbindungsorte zum bestehenden ÖPNV hergestellt werden.
- ◆ **Zuverlässig und sicher** – Seilbahnen schweben über den Straßen- und Schienenverkehr hinweg, dadurch reduziert sich die Unfallgefahr.
- ◆ **Ein inklusives Verkehrsmittel** – Kabinen und Stationen sind barrierefrei und komfortabel. Dadurch können auch ältere Menschen und Menschen mit Beeinträchtigungen sie nutzen.
- ◆ **Ein neuer Blick auf die Stadt** – eine Seilbahn ist ein prägnantes Bauwerk. Das muss nicht negativ sein, es kann die Identität der Stadt erweitern und fördern.

TABELLE 6-6: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in Bonn

Seilbahn, Bonn, Deutschland

Eröffnung (geplant)	2028
System	Einseilumlaufbahn
Linienlänge	4,3 km
Stationen	5
Stützen	34
Kabinen	95 à 10 Passagiere
Max. Geschwindigkeit	21,6 km/h
Förderleistung	1.500–1.800 Passagiere pro Richtung und Stunde
Fahrgastzahlen	7.050 bis 9.380
(Potenzial laut Machbarkeitsstudie)	
Reisezeit	ca. 16 – 19 Minuten
Tarifstruktur	vollständige ÖPNV-Integration
Investitionsvolumen	66 Mio. Euro
(laut Machbarkeitsstudie)	plus 30 % Zuschlag aufgrund des bisherigen Planungsstands (Preisstand 2019)
Betreiber	keine Angaben

ABBILDUNG 6-21: Stadt Göteborg



TABELLE 6-7: Rahmendaten zur Stadt Göteborg

STADT GÖTEBORG	
Bevölkerung (Metropolregion)	1.049.592 (Stand 2020)
Bevölkerungsdichte	289,9 (Einw./km ²)
Bevölkerungsentwicklung	1,0 %
Fläche	3.694 km ²
Haushaltsgröße	2,08 (Stand 2022)

6.4 Göteborg (nicht realisiertes Projekt)

Gelegen im Südwesten Schwedens ist Göteborg die zweitgrößte Stadt des Landes nach Stockholm. Wichtige Wirtschaftssektoren sind der Hafen, die Schifffahrt und die schwedische Automobilindustrie. Darüber hinaus ist die Stadt bekannt für ihre innovative Start-up-Szene, mit zahlreichen Unternehmen in den Bereichen Technologie und Life Sciences. Die Universität Göteborg ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in der Stadt und fördert die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung.

Die Stadt verfügt über ein umfassendes öffentliches Verkehrsnetz und wird von mehreren Verkehrsbetrieben betrieben, darunter die Västtrafik. Das Netz umfasst insgesamt 13 Straßenbahnlinien, mehrere Expressbus- und Buslinien sowie sechs Fährlinien, die das gesamte Göteborger Stadtgebiet sowie das Archipel erschließen.

Wie die Verkehrsbetreiber der vorherigen Fallstudien hat sich die Västtrafik Klimaziele gesetzt. So sollen bis 2035 90 Prozent der CO₂-Emissionen eingespart werden (Västtrafik, 2023a). Erreicht werden soll dieses Ziel

durch die vollständige Elektrifizierung der Busflotte und der Fährflotte (Västtrafik, 2023a).

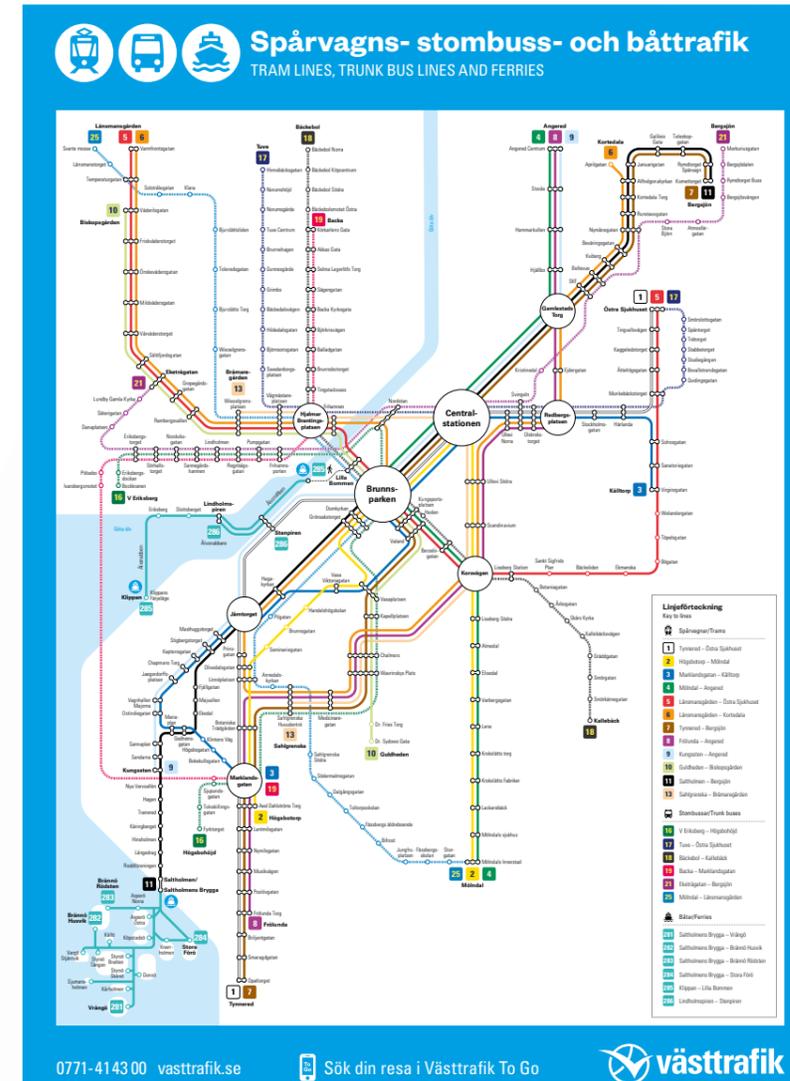
6.4.1 Hintergrund zum Projekt

Anlässlich des 400-jährigen Jubiläums der Stadtgründung war die Bevölkerung Göteborgs dazu aufgerufen, Ideen und Wünsche für die zukünftige Entwicklung der Stadt zu äußern. Die Ergebnisse der Beteiligung wurden in einem konkreten Arbeitsplan festgehalten. Anschließend wurde erarbeitet, welche Projekte bis zu

ABBILDUNG 6-22: Urbane Seilbahnstation – Konzeptstudie Vaestra Ramberget Station (© UNStudio)



ABBILDUNG 6-23: Auszug ÖPNV Netzplan Göteborg (Västtrafik 2023c)



der Jubiläumsfeier umgesetzt werden sollen. Dieser Arbeitsplan enthielt unter anderem auch die Idee für eine urbane Seilbahn, die bis 2021 realisiert werden sollte. Aufgrund der Corona-Pandemie, wurde die Jubiläumsfeier in das Jahr 2023 verlegt.

Das Architekturbüro UNStudio gewann Ende 2017 den Wettbewerb für die Gestaltung des Göteborger Seilbahnsystems. In einer Reihe von Workshops mit dem Auftraggeber, der Västtrafik und einem Seilbahnhersteller entwickelte UNStudio den Entwurf für vier Stationen und sechs Stützen (UNStudio, 2017).

Das Projekt wird nach aktuellem Stand nicht weiterverfolgt. Ein Bericht aus dem Frühjahr 2019 zeigt, dass der Bau einer Seilbahn länger dauern würde und deutlich

teurer sein würde als ursprünglich geplant. Die Politiker:innen der Region Västra Götaland haben daraufhin beschlossen, dass die Västtrafik das Projekt weiterzuverfolgen. Die Stadt Göteborg sucht nun nach Möglichkeiten, die Kosten der Seilbahn zu reduzieren. Parallel entwickelt die Västtrafik alternative Lösungen, um den ÖPNV in der Stadt auf andere Weise zu verbessern (Göteborg 2023, Västtrafik, 2023b)

6.4.2 Trassenverlauf, Stationen und Stützen

Die geplante Seilbahntrasse diente der Überbrückung des Flusses Göta älv und sollte das nördliche Stadtgebiet mit dem südlichen verbinden. Die geplante drei Kilometer lange Seilbahnlinie sollte am Verkehrsknotenpunkt Järntorget beginnen und über das Hafengebiet bis nach bis zum Verkehrsknotenpunkt Wieselgrensplatsen führen.

Die erste Station „Järntorget“ befindet sich am namensgebenden öffentlichen Platz Järntorget. Dieser liegt im Stadtteil Haga Bereich der Göteborger Altstadt, am Südufer des Flusses. Das Stadtviertel ist geprägt von einer dichten Blockrandbebauung, was auf eine hohe Bevölkerungsdichte hin-

deutet. Neben der Freiraumfunktion stellt der Platz zusätzlich einen wichtigen Verkehrsknoten dar. Es treffen verschiedene Bus- und Straßenbahnlinien aufeinander und bieten dadurch Verbindungen zu unterschiedlichen Teilen der Stadt.

Die zweite Station „Lindholmen“ liegt bereits nördlich des Flusses, im gleichnamigen Stadtteil. Das ehemalige Industriegebiet wird zu einem innovativen und gemischt genutzten Science-Park entwickelt. Einer der Motoren dieser Entwicklung ist die Chalmers University of Technology, eine renommierte technische Universität in Schweden. Lindholmen hat sich in den letzten Jahren zu einem beliebten Wohnort entwickelt, insbesondere für junge Fachkräfte und Student:innen. Neben den Nutzungen leistet auch die Verkehrsanbindung einen Beitrag zur

Attraktivität des Stadtteils. Am geplanten Stationsstandort liegt ein Busbahnhof, der von den Linien 58 und 16 angefahren wird.

Die geplante Mittelstation „Västra Ramberget“ liegt vor dem Stammwerk der Volvo Group, einer der größten Arbeitgeber in Schweden (zatron, 2018). Dort sind etwa 6.500 Erwerbstätige beschäftigt (Volvo, 2023). Die Station liegt an der Bushaltestelle Ramberget.

Die letzte Station ist „Wieselgrensplatsen“. Sie liegt am südlichen Rand des Stadtteils Kvillebäcken direkt an einem wichtigen Verkehrsknotenpunkt. Der Knoten wird von vier Straßenbahnlinien und einer Buslinie bedient.

Im Allgemeinen waren die Stationen so gestaltet, dass sie sich an die städtische Umgebung flexibel anpassen und gleichzeitig als Seilbahnstationen mit Identitätsfaktor erkennbar bleiben. Die Gestaltung ermöglicht den Nutzenden einen Überblick und Orientierung innerhalb der Stationen sowie ihre Umgebung. Die holzverkleideten Wände und Decken im Innenbereich der Stationen sollten einladen. Die Stationen waren effizient und sicher gestaltet und sollten alle Arten von Reisenden in einer integrativen Weise aufnehmen (UNStudio, 2017).

Das System war mit insgesamt sechs Stützen geplant, die zwischen 41 und 115 Meter hoch waren. Diese waren als visuell auffällige Elemente und sichtbare Wahrzeichen im Stadtbild entworfen. Das Design der Stützen beruht auf der Geschichte Göteborgs als Hafenstadt und den Göteborger Werftkränen. Zusätzlich waren Materialauswahl und die nächtliche Wahrnehmung durch ein integriertes Beleuchtungskonzept ein wichtiger Bestandteil des Designs (UNStudio, 2017).

ABBILDUNG 6-24: Trassenverlauf der geplanten Seilbahn in Göteborg (© UNStudio)



ABBILDUNG 6-25: Geplantes Stützendesign der Seilbahn in Göteborg (© UNStudio)



ABBILDUNG 6-26: Geplanter Einstiegsbereich mit Bodenleitsystem der Seilbahn in Göteborg (© UNStudio)



6.4.3 Seilbahnsystem und Integration in den ÖPNV

Die vorgesehene urbane Seilbahn sollte wie in Toulouse als Dreiseilumlaufbahn ausgeführt werden, um maximale Verfügbarkeit und Komfort zu garantieren. Das System ermöglichte die Nutzung von großen Kabinen mit einer Kapazität von etwa 30 Personen. Dadurch bieten sie genügend Platz für Fahrräder, Kinderwagen und Rollstuhlfahrende.

Ziel der Stadt und der Verkehrsgesellschaft war es, die Seilbahn vollständig in den ÖPNV zu integrieren.

6.4.4 Lessons learned

Obwohl die Seilbahnplanung in Göteborg nicht weiterverfolgt wird können unterschiedliche Aspekte für andere Planungen berücksichtigt werden:

- ◆ **Schmetterlingseffekt** – Ein kleiner Impuls, wie eine Bürgerbefragung, kann zu einem großen Effekt führen, indem er die Entwicklung einer neuen Mobilitätslösung anstößt.
- ◆ **Seilbahnstationen zwischen Mobilität und Architektur** – Eine hohe architektonische Qualität und Identität können dazu beitragen, dass ein Seilbahnprojekt funktional, ästhetisch ansprechend und nachhaltig in seine Umgebung integriert ist und von den Bewohnern der Stadt angenommen und genutzt wird.
- ◆ **Nutzen und Wirtschaftlichkeit** – Die Integration von zusätzlichen Nutzungen, wie Nahversorgung oder Gastronomie erzeugt zusätzliche Einnahmequellen und hilft Menschen mit dem System in Kontakt zu bringen.
- ◆ **Partizipation und Dialog** – Ein transparenter Dialog mit der Öffentlichkeit hinsichtlich der Kosten des Seilbahnsystems, trägt dazu bei, den Bedürfnissen und Erwartungen gerecht zu werden.

TABELLE 6-8: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in Göteborg

Seilbahn, Göteborg, Schweden	
Eröffnung (geplant)	2021
System	Dreiseilumlaufbahn
Linienlänge	3,0 km
Stationen	4
Stützen	6
Kabinen	36 à 25 Passagiere
Max. Geschwindigkeit	21 km/h
Förderleistung	2.000 Passagiere pro Richtung und Stunde
Fahrgastzahlen (Potenzial laut Machbarkeitsstudie)	keine Angaben zugänglich
Reisezeit	ca. 12 Minuten
Tarifstruktur	vollständige ÖPNV-Integration
Investitionsvolumen (laut Machbarkeitsstudie)	noch keine Planungen zugänglich
Betreiber (geplant)	Västrafik

ABBILDUNG 6-27: Geplante Station und öffentlicher Raum um die Station Lindholmen (© UNStudio)



7. Fazit

Die Art und Weise, wie wir uns fortbewegen, ist nicht nur von soziodemografischen Werten abhängig, sondern auch davon, wie und wo wir wohnen. Je nachdem wie ein Stadtquartier und dessen verkehrliche Erschließung gestaltet ist, greifen wir auf unterschiedliche Mobilitätsangebote zurück. So wird bei der Wohnortwahl beispielsweise gezielt ein autoarmes und verkehrssicheres Stadtquartier gewählt, wenn aus Gründen des Klimaschutzes oder der Nachhaltigkeit auf ein eigenes Auto verzichtet werden soll. Zukunftsorientierte Mobilitätskonzepte sind daher essenzielle Bestandteile der Stadtentwicklung und müssen integral mitgedacht werden. Neben diesen gesellschaftlichen Entwicklungen muss der Verkehrssektor in Deutschland seine CO₂-Emissionen in den kommenden Jahren signifikant reduzieren, wenn die Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens sowie das Klimaschutzgesetz des Bundes für 2030 erreicht werden sollen.

Konzepte und Ideen werden zurzeit in Deutschland sowie international vielerorts erprobt und evaluiert. Beispiele sind: die „15-Minuten-Stadt“ oder die „Superblocks“. Zentral und grün, lebendig, aber ruhig – so möchten viele Menschen heute wohnen. Dies erfordert einen breiten Diskurs über die umweltfreundliche, lärmarme, grüne, kompakte und durchmischte Stadt von Morgen. Wesentlicher Bestandteil ist dabei die Stärkung des Umweltverbundes zu Fuß, mit dem Fahrrad und des ÖPNV. Insbesondere der Ausbau und die Integration von neuen Verkehrsmitteln im ÖPNV wird hierbei eine zentrale Rolle einnehmen. Eines dieser neuen Verkehrsmittel ist die urbane Seilbahn.

Angesichts der aktuellen Herausforderungen im Bereich der Stadt- und Regionalentwicklung stellt die urbane Seilbahn aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften eine vielversprechende und innovative Mobilitätslösung dar. Sie ist ein Stetigförderer, der keinen Fahrplan benötigt und deren Transportkapazität mit einer Straßenbahn vergleichbar ist. Sie verkehrt auf der +1 Ebene und ist dadurch vom Verkehrsgeschehen auf der Straße entkoppelt. Außerdem ist sie für spezifische Anwendungsfelder oftmals die optimale Lösung, insbesondere wenn es um das Überwinden von Hindernissen oder die Verlängerung von bestehenden ÖPNV-Linien geht.

Die vorliegende Studie zeigt, dass eine ganzheitliche Betrachtung der Themen Stadtentwicklung, Mobilität und urbane Seilbahn von entscheidender Bedeutung ist. Erfolgt diese, können neue Stadtquartiere mittels einer urbanen Seilbahn schnell, effizient, kostengünstig und in allen Dimensionen nachhaltig an die bestehende Stadtstruktur angebunden werden. Dies führt zu einer Vielzahl von positiven Auswirkungen – den Seilbahneffekten. Sie tragen sowohl zu einer gesteigerten Lebensqualität der Menschen wie auch zur Nachhaltigkeit eines Stadtquartiers bei. So bietet die urbane Seilbahn eine barrierefreie und inklusive Verkehrsoption und

ermöglicht gleichzeitig den Schutz von Grün- und Freiräumen. Zusätzlich integriert sie ergänzende Nutzungen in den Stationen, wodurch sie einen Mehrwert für das städtische Umfeld schafft. Besonders relevant für neue Stadtquartiere ist der Effekt der Adressbildung. Durch den Landmark-Effekt verleiht die Seilbahn neuen Stadtquartieren eine einzigartige und starke Identität.

Wird die urbane Seilbahn von Beginn an sorgfältig in die Planungen eines neuen Stadtquartiers integriert, begünstigen sich die beiden Themen Stadtentwicklung und urbane Seilbahn gegenseitig. Zum einen werden durch die integrierte Planung optimale Voraussetzungen für Planung, Realisierung und Nutzung der Seilbahn geschaffen und die Seilbahneffekte werden optimal genutzt. Zum anderen entsteht nicht nur eine Lösung für ein Verkehrsproblem, sondern vielmehr wird eine Infrastruktur geschaffen, die auf vielen Ebenen Mehrwerte schafft. Besonders Augenmerk liegt dabei auf den Seilbahnstationen. Sie sind neue Anziehungspunkte, die unterschiedliche soziale, ökonomische und ökologische Funktionen im Stadtquartier erfüllen und wirken so als integriertes Quartierszentrum.

Die erfolgreiche Integration einer urbanen Seilbahn erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Stakeholdern und der Bevölkerung. Es ist wichtig, die Bedürfnisse und Anforderungen der Bevölkerung zu berücksichtigen und die richtigen Beteiligungsformate zu finden, um so eine breite Akzeptanz zu schaffen. Nur dann können alle Ziele erreicht und die Effekte optimal genutzt werden.

Abschließend lässt sich festhalten, dass urbane Seilbahnen als innovative Mobilitätslösung einen wertvollen Beitrag zur nachhaltigen Stadt- und Regionalentwicklung leisten. Sie bieten die Möglichkeit, die Mobilität in Städten effizienter, umweltfreundlicher und attraktiver zu gestalten und gleichzeitig lebenswerte Stadträume für die Bewohnerinnen und Bewohner zu schaffen.

Für Menschen die Zukunft bauen



„Wir sind Pioniere für Wohngebiete, die es noch nicht gibt.“

Unsere Vision

Wohnfreude ist eines der wichtigsten Elemente unseres Lebensglücks. Hierzu bedarf es mehr als nur eines Daches über dem Kopf. Wir stehen für Wohnviertel und Stadtteile, in denen sich die Bewohner und Besucher willkommen fühlen. Die Bewohner sollen sich in ihrem Wohnumfeld genauso zu Hause fühlen wie in ihren eigenen vier Wänden. Daher setzen wir uns für Lebensumfelder mit eigener Identität ein, die Mensch und Natur Raum geben und dazu einladen, Dinge im Freien zu unternehmen. Wir denken beim Entwickeln an die Zukunft und respektieren zugleich die Vergangenheit und das, was vorher schon da war: beispielsweise der Bach oder die Buche. In einer lebendigen Umgebung sind alle Zeiten zu spüren. Bauen bedeutet Weiterbauen.

Wir von BPD (Bouwfonds Immobilienentwicklung) glauben, dass wir mit unseren Projekt- und Gebietsentwicklungen für unsere Kunden, Städte, Gemeinden, für die Gesellschaft sowie für die Umwelt einen langfristig wirkenden Mehrwert schaffen können.

Persönliche Ansprechpartner vor Ort

Persönliche Nähe und lokale Marktkenntnisse sind in der Immobilienwirtschaft von entscheidender Bedeutung. BPD ist mit seinen sechs Regionen und 14 Bürostandorten flächendeckend in der Wohnbauentwicklung präsent. Die Standorte von Hamburg bis München steuern

die lokalen Projekte und sind kompetente Ansprechpartner vor Ort für Kunden sowie für öffentliche Institutionen. Wir nutzen die Erfahrungen von vielen realisierten Projekten aus unseren Niederlassungen in Deutschland. Natürlich tauschen wir uns auch mit unseren Partnern in den Niederlanden intensiv über die verschiedenen Projekte aus. Von diesem Know-how profitieren nicht nur wir, sondern auch unsere Kunden. Hohe Wohn- und Lebensqualitäten bebauter Flächen – das ist unser Anspruch als BPD.

Seit über 75 Jahren gestalten wir lebendige Räume

Mit der Erfahrung einer über 75-jährigen Unternehmenstradition besteht unser Ziel darin, durch unternehmerisches Handeln langfristige Werte zu schaffen. Mit unserer Mission „Gestaltung lebendiger Räume“ wollen wir für Menschen ein liebenswertes Zuhause schaffen und zugleich ein attraktives Wohnumfeld. Dabei sind wir sowohl für unsere Kunden als auch für Städte, Kommunen und Gemeinden ein verlässlicher Partner. Unsere Kunden können auf die Zuverlässigkeit unserer Versprechen und auf die Sicherheit der Projektdurchführung vertrauen.

Als ein Unternehmen der Rabobank haben wir einen finanzstarken Hintergrund und bieten unseren Partnern und Kunden eine finanzielle Planungssicherheit mit uns.

Weitere Informationen unter www.bpd.de

> 1 Million
Menschen leben in Wohngebieten,
die unsere Handschrift tragen



> 380.000
verkaufte Häuser und
Wohnungen seit 1946



Unsere Rolle
Projekt- und Gebietsentwickler



> 300
Beschäftigte
in Deutschland

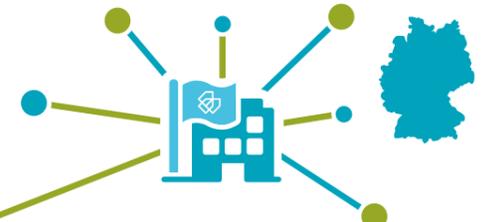


Ein Unternehmen
der Rabobank



Wir sind **Pioniere**
für Wohngebiete,
die es noch nicht gibt

6 Regionen
14 Bürostandorte



Wir legen Wert auf
Nachhaltigkeit



Lebendige Räume

Nachhaltige Mobilität und klimafreundliche Städte

Keine Hochschule in Hessen fokussiert sich auf den Schwerpunkt Verkehrswesen wie die h_da. Die Stadt der Zukunft gehört vor allem alternativen, klimaschonenden Fortbewegungs- und Transportmitteln.

Verkehrsfachleute, Lehrende und Studierende erarbeiten gemeinsam Lösungen für eine nachhaltige Mobilität und den Aufbau einer zukunftssicheren Infrastruktur. Sie gaben den Anstoß für den ersten hessischen Radschnellweg und begleiten das Bauprojekt aktuell fachlich.

Die 30 Kilometer lange Schnellverbindung zwischen Frankfurt und Darmstadt ist für Hessen und weit darüber hinaus ein Novum. Täglich kommen so bis zu 4.000 Personen zur Arbeit, Ausbildung oder zum Supermarkt – sicher, schnell und umweltfreundlich. Auch für Ausflüge wird die Strecke gerne genutzt. Vielleicht schweben wir künftig aber auch mit Kabinen in die City? Urbane Seilbahnen können eine alternative, schnelle und günstige Verkehrsform sein. Forschende und Studierende der Hochschule Darmstadt haben bereits eine Vielzahl an Trassenführungen und Modelllinien für urbane Seilbahnen in der Region untersucht. Darunter auch eine mögliche Verlängerung der Seilbahn zur Bundesgartenschau in Mannheim 2023 und ebenso für Frankfurt und Offenbach. Die Darmstädter Vorschläge sind bereits Teil der Mobilitätstrategie des Regionalverbandes im Rhein-Main-Gebiet.

Einzigartig ist die Begleitung durch das Studentische Projektbüro Verkehrswesen. Hier erarbeiten Studierende und forschende Lehrende schon während des Studiums unter realen Bedingungen projektbasiert Zukunftslösungen insbesondere für die Nahmobilität.

In der Bauwirtschaft und im konstruktiven Ingenieurbau werden Ansätze beispielsweise in Bauabläufen, Vertragsgrundlagen oder Building Information Modeling weiterentwickelt.

Im Umweltingenieurwesen werden drängende Zukunftsfragen zusammen mit regionalen und internationalen Akteuren angegangen und Handlungsoptionen für eine Klimaanpassung im Bestand sowie die Kreislaufwirtschaft erarbeitet.

Für die Wasserwirtschaft wird die Qualität von Oberflächengewässern durch ein am Fachbereich mitentwickeltes, membrangestütztes Pulveraktivkohleverfahren verbessert. Es eliminiert Phosphate, Mikroplastik, multiresistente Keime und Medikamentenrückstände aus dem Abwasser der Kläranlage.

Die ökologischen wie nachhaltigen Aspekte von Wasserrädern untersucht das Forscherteam „Erneuerbare Energien“. Durch den Klimawandel verändern sich Abflussmengen, doch Wasserräder erzielen auch bei kleineren Fallhöhen und sehr variablen Durchflüssen gute Jahresleistungen. In der Wasserbauhalle des Fachbereiches laufen dazu physikalische Versuche, ergänzt durch numerische Simulationen.



Bleiben Sie auf dem Laufenden:
Auf unserer Website finden Sie aktuelle Forschungsprojekte.
www.fbbu.h-da.de/forschung/projekte

KONTAKT

Hochschule Darmstadt | University of Applied Sciences
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwesen | Verkehrswesen
Haardtring 100 | 64295 Darmstadt
Fachbereich: www.fbbu.h-da.de
E-Mail: thomas.marx@h-da.de | jürgen.follmann@h-da.de

Über UNStudio

UNStudio wurde 1988 von Ben van Berkel und Caroline Bos gegründet und ist spezialisiert auf bahnbrechende Architektur und innovatives Design in allen Maßstäben, von Brücken bis hin zu öffentlichen Gebäuden, Büros, Wohnungen, Ausstellungen, Produkten und städtebaulichen Masterplänen. Der Name UNStudio steht für United Network Studio und bezieht sich auf den kollaborativen Charakter des Büros.

Internationales Profil

In den über 30 Jahren internationaler Projekterfahrung hat UNStudio seine Kompetenzen durch langjährige Kooperationen in einem ausgedehnten Netzwerk von internationalen Experten, Partnern und Beratern kontinuierlich erweitert. Dieses Netzwerk, kombiniert mit unseren zentral gelegenen Büros in Amsterdam, Frankfurt, Shanghai, Hongkong, Dubai und Melbourne ermöglicht es uns, überall auf der Welt effizient zu arbeiten. Mit über 140 abgeschlossenen Projekten baut das Studio seine globale Präsenz mit vielen aktuellen Aufträgen weltweit aus.

Organisationsstruktur

Die Organisationsstruktur von UNStudio trägt unserem Ziel Rechnung, ein flexibler Partner für anspruchsvolle Projekte zu sein. Wir setzen nach schnelle und effiziente Prozesse und evaluieren und aktualisieren unsere Arbeitsmethoden kontinuierlich. Das Führungsteam von UNStudio besteht aus dem Gründer Ben van Berkel, Mitbegründerin Caroline Bos und den drei Partnern Astrid Piber, Gerard Loozekoot und Hannes Pfau. Das Management-Team ist gemeinsam mit einer Gruppe aus Geschäftsführern:innen und Direktoren:innen ver-

antwortlich für das operative und strategische Management und die Leitung des 24-köpfigen Teams von Senior Architekten und Architektinnen, welches sich innerhalb des Studios für Innovation und die Realisierung von architektonischen und städtebaulichen Projekten einsetzt.

Ansatz

UNStudio bevorzugt einen integralen Ansatz in der Architektur – einen nicht-hierarchischen, komplexen, generativen und integralen Entwurfsprozess, der alle Aspekte der Architektur berücksichtigt. Zeit, Nutzung, Zirkulation, Konstruktion und alle anderen materiellen und virtuellen Systeme und zugrunde liegenden Parameter werden untersucht, visualisiert, in Bezug zueinander gesetzt und schließlich in einer integrativen Organisationsstruktur zusammengefügt. Die sich wandelnden Fachgebiete Ingenieurwesen, Städtebau und Infrastruktur bilden einige der wichtigsten Parameter der Architektur. Diese Bereiche koexistieren jeweils in einem Projekt.

Auswahl renommierter UNStudio-Projekte

- Echo TU Delft, Fakultätsgebäude (Delft, NL)
- wasl Tower – High-End-Wohnturm (Dubai, VAE)
- Southbank by Beulah – Mischnutzung (Melbourne, AUS)
- Booking.com HQ – Mischnutzung (Amsterdam, NL)
- Raffles City Hangzhou – Mischnutzung (Hangzhou, CN)
- FOUR Frankfurt – Mischnutzung (Frankfurt, DE)
- Mercedes-Benz Museum (Stuttgart, DE)
- Hauptbahnhof Arnheim – Masterplan und Transferhalle (Arnheim, NL)
- Singapore University of Technology and Design (Singapur)
- Erasmusbrücke (Rotterdam, NL)



Datum	Gesprächspartner:in	Institution/Unternehmen	Rolle/Funktion
27.09.2022	Thomas Horn	Regionalverband Frankfurt-RheinMain	Verbandsdirektor
29.09.2022	Helmut Haux	Stadt Bonn	Abteilungsleiter Mobilität und Verkehr
29.09.2022	Christian Kleinenhamann	Transdev Rhein-Ruhr GmbH	Geschäftsführer
06.10.2022	Janosch Neumann	Heinemann Rechtsanwälte und Notare	Rechtsanwalt
06.10.2022	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Maximilian Rohs ◆ Mathis Lepski 	PricewaterhouseCoopers GmbH	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Senior Manager Infrastruktur & Mobilität ◆ Mitarbeiter Infrastruktur & Mobilität (ÖPNV und Eisenbahn)
11.10.2022	Prof. Dipl.-Ing. Björn Severin	rheinflügel severin	Architekt BDA Stadtplaner DASL
17.10.2022	Reinhardt Fitz	Doppelmayr/Garaventa	Leiter internationale Geschäftsentwicklung
17.10.2022	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Johannes Frech ◆ Karl-Heinz Rochlitz ◆ Anne Küpper-Oszwald 	Bürgerinitiative Seilbahnbonn	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sprecher der Aktionsbündnispartner adfc Bonn/Rhein-Sieg ◆ VCD ◆ Lebenswerte Region Bonn-Siebengebirge
24.10.2022	Tim Neugebauer	Stadt Mannheim	Referent für Mobilitätsprojekte der Stadtverwaltung
22.11.2022	Prof. Dr.-Ing. Jörg von Mörner	Planungsbüro Von Mörner	Gründer und Geschäftsinhaber
08.12.2022	Clarissa Alfrink	UN Studio	Geschäftsführerin Deutschland
08.12.2022	Jürgen Laukemper	freier Berater, eh. Drees und Sommer	Mitglied des Aufsichtsrates Drees und Sommer, ehemaliger Projektleiter Standseilbahn Künzelsau

Expertenworkshop I – 27.07.2022

Teilnehmende	Institution/Unternehmen	Rolle/Funktion
Christoph Rittersberger	Transdev	Geschäftsentwicklung
Florian Schweiger	Ingenieurbüro Schweiger	Seilbahningenieur
Juliane Gutgesell	HOLM – House of Logistics & Mobility	Teamleitung Brancheninnovationslabore Abteilung Innovations- und Netzwerkmanagement
Kai Dietl	traffiQ - Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH	Abteilung Innovative ÖPNV-Angebote
Nadine Haas	Doppelmayr	Vertrieb und Projektierung
Reinhard Fitz	Doppelmayr	Leiter internationale Geschäftsentwicklung

Expertenworkshop II – 06.09.2022

Teilnehmende	Institution/Unternehmen	Rolle/Funktion
Albert Schuster	MOJA Design GmbH	Gründer und Geschäftsführer, Architekt, Dipl.-Ing. Maschinenbau (DH)
Dana Behrmann	UNStudio	Associate Director, Senior Urban Designer
Dorothea Voitländer	deffner voitländer Architekten	Architektin und Stadtplanerin
Dr. Jan Deuster	CBH-Rechtsanwälte	Rechtsanwalt, Partner
Georgios Kontos	Regionalverband FrankfurtRheinMain	Leiter Abteilung Mobilität
Michael Welsch	SSP Consult	Projektleiter
Sebastian Beck	Drees & Sommer	Associate Partner
Ton Vergeldt	Arcadis Niederlande B.V.	Senior Project Manager

Tabelle 3-1: Eigenschaften der urbanen Seilbahn auf einen Blick.....	30
Tabelle 4-1: An Studie beteiligte Institutionen.....	40
Tabelle 6-1: Rahmendaten zur Stadt Toulouse.....	71
Tabelle 6-2: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in Toulouse.....	75
Tabelle 6-3: Rahmendaten zur Stadt London.....	76
Tabelle 6-4: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in London.....	79
Tabelle 6-5: Rahmendaten zur Stadt Bonn.....	80
Tabelle 6-6: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in Bonn.....	85
Tabelle 6-7: Rahmendaten zur Stadt Göteborg.....	86
Tabelle 6-8: Auf einen Blick – Daten zur urbanen Seilbahn in Göteborg.....	89

Abbildung 2-1	Rolle des Verkehrssektors bei den Treibhausgasemissionen in Deutschland.....	20
Abbildung 2-2	Entwicklung der Treibhausgasemissionen des Verkehrs in Deutschland und Ziele nach Klimaschutzgesetz.....	20
Abbildung 2-3	Unterschiedliche Flächeninanspruchnahme nach Verkehrsarten und Geschwindigkeit.....	21
Abbildung 3-1	Betriebsweise Pendelseilbahn.....	28
Abbildung 3-2	Betriebsweise Umlaufseilbahn.....	28
Abbildung 3-3	Seilbahnsystem mit festen Seilklemmen.....	29
Abbildung 3-4	Seilbahnsystem mit kuppelbaren Seilklemmen.....	29
Abbildung 3-5	Funktion und Anzahl eingesetzter Seile.....	29
Abbildung 3-6	Fahrzeugarten der Seilbahnsysteme.....	30
Abbildung 3-7	Standorte der Seilbahnsysteme.....	30
Abbildung 3-8	Einsatzmöglichkeiten der Seilschwebbahnen in einer urbanen Region.....	31
Abbildung 3-9	Die drei Säulen der Nachhaltigkeit.....	32
Abbildung 3-10	Barrierefrei gestaltete Kabine und Stationsbereich der 3S-Téléo in Toulouse.....	36
Abbildung 3-11	Barrierefreier Ein- und Ausstieg der 3S-Bahn in Koblenz.....	37
Abbildung 3-12	Seilbahn-Kabine, getrennter Ein- und Ausstieg bei der neuen TRI-Line von Doppelmayr ermöglicht noch schnelleren Fahrgastwechsel.....	37
Abbildung 4-1	Barrierefreier Ein- und Ausstieg der Seilbahn in Koblenz.....	43
Abbildung 4-2	Begegnung in der Seilbahnkabine.....	44
Abbildung 4-3	Darstellung der Temperaturunterschiede zwischen städtischen und ländlichen Räumen.....	45
Abbildung 4-4	Städtische Freiräume im Quartier Bo01 im schwedischen Malmö.....	45
Abbildung 4-5	Urbane Seilbahn als Verkehrsmittel ohne Trennwirkung.....	46
Abbildung 4-6	Ausstattung einer Seilbahnstation mit Photovoltaikanalgen.....	47
Abbildung 4-7	Adressbildungsfunktion der Elbphilharmonie in Hamburg.....	49
Abbildung 4-8	Adressbildungsfunktion der Kabelstraßenbahn in San Francisco.....	50
Abbildung 4-9	links: Zwischenstation der „Mount Faber Line“ im 15. Stock des Harbourfront Towers. Singapore Cable Car ergänzt den öffentlichen Nahverkehr rechts: Ergebnis städtebaulicher Wettbewerb, IBM-E Entwicklungslabor, Böblingen.....	55
Abbildung 5-1:	Partizipation der Bürgerschaft.....	67
Abbildung 6-1	Stadt Toulouse.....	71
Abbildung 6-2	Auszug ÖPNV Netzplan Toulouse.....	71
Abbildung 6-3	Projektlauf Téléo Toulouse.....	72
Abbildung 6-4	Station am Krankenhaus „Hôpital Rangueil“.....	72
Abbildung 6-5	Der Téléo ist in den Tarif des öffentlichen Verkehrsnetzes von Toulouse integriert.....	72
Abbildung 6-6	Topografie und Verortung der Seilbahnstationen Toulouse.....	73
Abbildung 6-7	Gestaltung der Stützen des Téléo.....	74
Abbildung 6-8	Barrierefreiheit in den Kabinen des Téléo.....	74
Abbildung 6-9	Einstiegsbereich des Téléo.....	74
Abbildung 6-10	Stadt London.....	76
Abbildung 6-11	Auszug ÖPNV Netzplan London.....	76
Abbildung 6-12	Gestaltung der Stützen der IFS Cloud Cable Car.....	77
Abbildung 6-13	Station am nördlichen Ufer der Themse: „IFS Cloud Royal Docks“.....	78
Abbildung 6-14	Auszug ÖPNV Netzplan London – Fokus auf den Bereich der urbanen Seilbahn London.....	78
Abbildung 6-15	Stadt Bonn.....	80
Abbildung 6-16	Auszug ÖPNV Netzplan Bonn.....	81
Abbildung 6-17	Projektlauf urbane Seilbahn Bonn.....	81
Abbildung 6-18	Seilbahninfoplakate für die Bürger:innenpartizipation.....	82
Abbildung 6-19	Vorzugstrasse der Seilbahn Bonn.....	83
Abbildung 6-20	Topografie und Verortung der Seilbahnstationen in Bonn.....	84–85
Abbildung 6-21	Stadt Göteborg.....	86

Abbildung 6-22	Urbane Seilbahnstation – Konzeptstudie Vaestra Ramberget Station	86
Abbildung 6-23	Auszug ÖPNV Netzplan Göteborg	87
Abbildung 6-24	Trassenverlauf der geplanten Seilbahn in Göteborg	88
Abbildung 6-25	Geplantes Stützdesign der Seilbahn in Göteborg	88
Abbildung 6-26	Geplanter Einstiegsbereich mit Bodenleitsystem der Seilbahn in Göteborg	88
Abbildung 6-27	Geplante Station und öffentlicher Raum um die Station Lindholmen	89



16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BlmSchV) (2022): Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BlmSchV, https://www.gesetze-im-internet.de/bimsv_16/_1.html.

Agora Verkehrswende (2023): *Die Mobilitätswende hat in den Städten bereits begonnen*, <https://www.agora-verkehrswende.de/12-thesen/die-mobilitaetswende-hat-in-den-staedten-bereits-begonnen/>.

Baba, L.; Kemper, J. (2016): *Potenziale und Rahmenbedingungen von Dachaufstockungen und Dachausbauten*. Ergebnispapier. Berlin: BBSR.

Bundesamt für Justiz (2023a): *Personenbeförderungsgesetz (PBefG)*, https://www.gesetze-im-internet.de/pbefg/_8.html.

Bundesamt für Justiz (2023b): *Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)*, https://www.gesetze-im-internet.de/bgg/_8.html.

BMDV (2021): *Klimaschutzziele und Beschlüsse*, <https://bmdv.bund.de/DE/Themen/Mobilitaet/Klimaschutz-im-Verkehr/Klimaschutzziele-und-Beschluesse/klimaschutzziele-und-beschluesse.html>.

BMDV (2022a): *Leitfaden Urbane Seilbahnen im öffentlichen Nahverkehr*, https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/leitfaden-urbane-seilbahnen-im-oeffentlichen-nahverkehr.pdf?__blob=publicationFile.

BMDV (2022b): *Urbane Seilbahnen – klimafreundlich, preiswert, zuverlässig*, <https://bmdv.bund.de/DE/Themen/Mobilitaet/OEPNV/Urbane-Seilbahnen/urbane-seilbahnen.html>.

BMDV (2022c): *Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)*, <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/E/schiene-schienenpersonenverkehr/gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz-gvfg.html>.

BMDV (2022d): *Standardisierte Bewertung von Verkehrsweginvestitionen im öffentlichen Personennahverkehr, Version 2016+*, https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/E/standardisierte-bewertung-2016plus-verfahrensanleitung.pdf?__blob=publicationFile.

Bundesstadt Bonn (2021): *Statistik aktuell. Bevölkerungsstatistik. Bevölkerung der Bundesstadt Bonn*, <https://www2.bonn.de/statistik/dl/ews/Bevoelkerungsstatistik2020.pdf>.

Bundesstadt Bonn (2022): *Bonn in Zahlen*, <https://www.bonn.de/service-bieten/aktuelles-zahlen-fakten/bonn-in-zahlen.php>.

BPD Immobilienentwicklung GmbH (2019): *Mobilität und Wohnen – neue Perspektiven für die Stadtentwicklung*. Frankfurt.

Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2023): *Fakten. Zahl der Privathaushalte und durchschnittliche Haushaltsgröße in Deutschland (1871-2021)*, <https://www.bib.bund.de/DE/Fakten/Fakt/L49-Privathaushalte-Haushaltsgroesse-ab-1871.html>.

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2023): *17 Ziele*, <https://17ziele.de/>.

Bundesstadt Bonn (2023a): *Mit Bus, Bahn, Taxi oder Fähre unterwegs*, <https://www.bonn.de/themen-entdecken/verkehr-mobilitaet/bus-und-bahn.php>.

Bundesstadt Bonn (2023b): *Seilbahn-Planung, Erläuterungen Übersichtslegeplan*, <https://www.bonn.de/medien-global/amt-61/seilbahn/20211203-Seilbahn-Erlaeuterung-Gesamtuebersichtsplan-Ingenieurbuero-Schweiger.pdf>.

Bundesstadt Bonn (2023c): *Anregung der Bürger*innen zum Projekt*, https://www.bonn.de/medien-global/amt-61/seilbahn/infoplakate/Seilbahn_Info-plakat_Buergerbeteiligung.pdf.

Bundesstadt Bonn (2023d): *Wo gibt es Auswirkungen auf Mensch und Natur?*, https://www.bonn.de/medien-global/amt-61/seilbahn/infoplakate/Seilbahn_Info-plakat_Auswirkungen-Mensch-und-Umwelt.pdf.

Cable Car World (2023): *Rückblick 2022*, <https://www.cablecarworld.com/rueckblick>.

CEIC (2023): *Bolivia Monthly Earnings*, <https://www.ceicdata.com/en/indicator/bolivia/monthly-earnings>.

DB (2023): *Troisdorf – Bonn-Oberkassel*, <https://bauprojekte.deutschebahn.com/p/s13>.

destatis (2022): *Bevölkerung, Demografischer Wandel*, https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/_inhalt.html.

Deutsche Bundesgartenschau Gesellschaft (2022): *BUGA Mannheim 2023: Die Seilbahn kann kommen*, <https://www.bundesgartenschau.de/aktuell/buga-mannheim-2023/nachricht/buga-mannheim-2023-die-seilbahn-kann-kommen.html>.

Deutscher Bundestag (2021): *Situation der Infrastrukturplanung in Deutschland*, <https://dserver.bundestag.de/btd/19/299/1929971.pdf>.

Deutsche Post (2019): *Post Tower. Von Die Zentrale des Konzerns Deutsche Post DHL Group*, <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/de/media-center/media-relations/documents/dpdhl-group-post-tower-broschuere-03-2019.pdf>.

- Deutscher Wetterdienst (2023a): *Von Wetter und Klimalexikon. Heißer Tag*, <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101094&lv3=101162>.
- Deutscher Wetterdienst (2023b): *Von Wetter und Klimalexikon. Tropennacht*, <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?nn=103346&lv2=102672&lv3=102802>.
- difu (2022): *Was ist eigentlich ein Superblock?*, <https://difu.de/nachrichten/was-ist-eigentlichein-superblock>.
- Design District (2023): *About*, <https://designdistrict.co.uk/about-us/>.
- Dohnke, J.; Hausermann, H.; & Seidel-Schulze, A. (2012): *Segregation, Konzentration, Polarisierung – sozial-räumliche Entwicklung in deutschen Städten 2007-2009*. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik.
- Doppelmayr (2022): *Seilbahn BUGA Mannheim 2023 – Vorstellung im BMDV AK Urbane Seilbahnen digital*.
- Doppelmayr Seilbahnen GmbH (2023a): *London Cable Car*, <https://www.doppelmayr.com/en/reference-projects/reference-project-10-mgd-london-cable-car/>.
- Doppelmayr Seilbahnen GmbH (2023b): *Das weltgrößte urbane Seilbahnnetz*, <https://lapaz.doppelmayr.com/>.
- Dorigatti, Elmar (2020): *Die Welt der Seilbahnen. Hightech, Rekorde, Faszination*. 2. Auflage. Folio Verlag. Wien/ Bozen.
- DV/BMUB/BBSR (2016): *Mehr Bauland für bezahlbaren Wohnraum*, https://www.die-wohnraumoffensive.de/fileadmin/user_upload/pdf/Mehr_Bauland_bezahlbarer_Wohnungsbau_DV.pdf.
- FGSV (2011): *Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen*. Köln.
- Flessler, M.; Friedrich, B. (2022): *Are We Taking Off? A Critical Review of Urban Aerial Cable Cars as an Integrated Part of Sustainable Transport*. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig.
- Follmann, J. (2022): *Urbane Seilbahnen als eine Ergänzung des ÖPNV*. (Nahverkehrspraxis, Hrsg.) nahverkehrspraxis, <https://www.nahverkehrspraxis.de/>.
- Göteborg2023 (2023): *Gothenburg Cross-River Cable Car*, <https://goteborg2023.com/en/jubileumsprojekt/gothenburg-cross-river-cable-car/>.
- Günther, M. (2023a): *Wohnen im Alter. Prognose zum Wohnungsmarkt und zur Renten-Situation der Baby-Boomer*. Hannover, Deutschland.

- Greater London Authority (2023): *Interim 2021-based Population Projection Results*, https://data.london.gov.uk/download/housing-led-population-projections/3e1998e2-cc52-49dd-92b1-8d768d735142/results_doc.html.
- Greenwich Peninsula (2023): *Overview*, <https://www.greenwichpeninsula.co.uk/about/overview/>.
- Günther, M. (2023b): *Bauen und Wohnen in der Krise. Aktuelle Entwicklungen und Rückwirkungen auf Wohnungsbau und Wohnungsmärkte*. Hannover, Deutschland.
- GVFG (2022): *Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)*, https://www.gesetze-im-internet.de/gvfg/_3.html.
- HMWEVW (2023): *Grosser Frankfurter Bogen*, <https://www.grosser-frankfurter-bogen.de/>.
- Insee (2023): *Dossier complet. Commune de Toulouse*, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-31555#chiffre-cle-1>.
- Krapp, M.; Malottki von, C.; Meyer, M. (2018): *Reicht Innenentwicklung? Der aktuelle Wohnungsbedarf braucht ausreichend Flächen! Institut für Wohnen und Umwelt*.
- Leitner (2023): *Einsatzbereiche, Urban*, <https://www.leitner.com/einsatzbereiche/urban/>.
- lok-report.de (2023): *Frankreich: Téléo – die längste urbane Seilbahn wurde in Toulouse eröffnet*, <https://www.lok-report.de/news/europa/item/32941-frankreich-teleo-die-laengste-urbane-seilbahn-wurde-in-toulouse-eroeffnet.html>.
- Lynch, K. (1960): *The image of the city*. Cambridge: MIT Press.
- Mannheimer Morgen (2022): *Mannheimer Buga-Seilbahn schwebt schon – in den Niederlanden*, https://www.mannheimer-morgen.de/orte/mannheim_artikel,-mannheim-mannheimer-buga-seilbahn-schwebt-schon-in-den-niederlanden-_arid,1938841.html.
- MiD (2018): *Mobilität in Deutschland 2017*, https://www.mobilitaet-in-deutschland.de/archiv/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf.
- Mi Teleférico (2023): *Nuestros Horarios*, <https://www.miteleferico.bo/nosotros/nuestros-horarios>.
- Niemann, J.; Bruckmann, J.; Krautzer, F. (2020): *Green City Deals – A study on the global warming potential of alternative urban transportation systems*. Hochschule Düsseldorf, Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik.

- O2 (2023): *The O₂ arena*, <https://www.theo2.co.uk/hire-a-venue/hire-the-o2-arena>.
- Poma (2023): *3S AERIAL TRAMWAY Téléo*, <https://www.poma.net/en/work/teleo/>.
- PwC Deutschland (2022): *Urbane Seilbahnen im ÖPNV. Innovativ, nachhaltig – und ein sinnvoller Lösungsansatz?* PwC Deutschland.
- Railway Technology (2006): *London Olympics Transport Upgrade*, <https://www.railway-technology.com/projects/london-olympics/>.
- Ravensbourne University London (2023): *About us*, <https://www.ravensbourne.ac.uk/about-us>.
- remontees-mecaniques (2023): *3S Téléo. Toulouse. Poma*, <https://www.remontees-mecaniques.net/bdd/reportage-3s-teleo-poma-8102.html>.
- Upper Riverside (2023): *Home*, <https://upperriverside.co.uk/>.
- RMV (2020): *Regionaler Nahverkehrsplan 2030 des RMV*, <https://www.rmv.de/c/de/informationen-zum-rmv/der-rmv/aufgaben-der-rmv-gmbh/verkehrs-und-mobilitaetsplanung/regionaler-nahverkehrsplan/>.
- Royal Docks (2023): *Why the Royal Docks?*, <https://www.royaldocks.london/opportunity>.
- Seilbahnbonn (2023): *Die Seilbahn – Technik mit Zukunft!*, <https://www.seilbahnbonn.de/die-technik/>.
- Sim, D. (2022): *Sanfte Stadt. Planungsideen für den urbanen Alltag*. Berlin, Deutschland: Jovis Verlag.
- Spiekermann (2022): *Seilbahn Bonn Standardisierte Bewertung*, <https://www.bonn.de/medien-global/amt-61/seilbahn/Bericht-vorlaeufiges-Ergebnis-Standardisierte-Bewertung.pdf>.
- spiekermann ingenieure gmbh (2022): *Seilbahn Bonn – Standardisierte Bewertung*.
- Statista (2022): *Absatz von E-Bikes in Deutschland von 2011 bis 2022*, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152721/umfrage/absatz-von-e-bikes-in-deutschland/>.
- Statistisches Bundesamt (2023a): *Haushalte und Familien. Haushalte nach Haushaltsgrößen im Zeitvergleich*, <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Haushalte-Familien/Tabellen/1-3-privathaushalte-neuer-zeitvergleich.html>.
- Statistisches Bundesamt (2023b): *Pkw-Dichte im Jahr 2021 auf Rekordhoch*, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/09/PD22_N058_51.html.
- Steuere, V. (2021): *Sollte Bochum zur 15-Minuten-Stadt werden?*, <https://die-stadtgestalter.de/2021/01/10/sollte-bochum-zur-15-minuten-stadt-werden/>.

- StMB (2018): *Leitfaden für die Entwicklung von Seilbahnen an urbanen Standorten*, https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/med/aktuell/leitfaden_urbane_seilbahnen_in_bayern.pdf.
- StMB (2022): *Urbane Seilbahnen*, https://www.stmb.bayern.de/vum/seilbahn/urbane_seilbahnen/.
- Strukturdatenatlas Bonn (2023): *Bevölkerung: Einwohner (2022)*, <https://www2.bonn.de/statistik/Strukturdatenatlas/>.
- Telekom (2023): *Telekom in Bonn*, <https://www.telekom.com/de/konzern/themenspecials/bonn>.
- Tisséo (2023a): *Getting around, The Tisseo Network*, <https://www.tisseo.fr/en/getting-around>.
- Tisséo (2023b): *Bienvenue à bord de Téléo*, https://www.tisseo.fr/sites/default/files/medias/depliant_teleo.pdf.
- Tisséo (2023c): *Ticket prices*, <https://www.tisseo.fr/en/tickets-price>.
- Transport for London (2022a): *New sponsor for the London Cable Car announced*, <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2022/september/new-sponsor-for-the-london-cable-car-announced?intcmp=4097>.
- Transport for London (2023a): *What we do*, <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/what-we-do#:~:text=London%20Underground%2C%20better%20known%20as,million%20passenger%20journeys%20a%20day>.
- Transport for London (2023b): *Location and opening hours*, <https://tfl.gov.uk/modes/london-cable-car/opening-hours-frequency?intcmp=1453>.
- Transport for London (2023c): *IFS Cloud Cable Car fares*, <https://tfl.gov.uk/fares/find-fares/ifs-cloud-cable-car-fares>.
- Transport for London (2023d): *The IFS Cloud Cable Car experience*, <https://londonblog.tfl.gov.uk/2023/05/24/london-cable-car-experience/?intcmp=4097>.
- Transport for London (2023e): *Tube*, <https://tfl.gov.uk/maps/track/tube>. Lynch, K. (1960). *The image of the city*. Cambridge: MIT Press.
- traffiq (2014): *Moderne ÖPNV-Infrastruktur als Garant ökonomischer Reisezeiten*, https://www.traffiq.de/fileadmin/user_upload/pdfs/Fachartikel/traffiQ_Moderne_OEPNV-Infrastruktur_DNV_2014-11.pdf.
- TÜV Süd (2021): *TÜV SÜD begleitet wegweisendes AURO Konzept von Doppelmayr/Garaventa*, <https://www.tuvsud.com/de-de/presse-und-medien/2021/februar/tuev-sued-begleitet-wegweisendes-auro-konzept-vondoppelmayr-garaventa>.

- UBA (2022a): *umweltbundesamt.de*. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/umweltbelastungen-durch-verkehr#verkehr-benotigt-flaeche>.
- UBA (2022b): *Siedlungs- und Verkehrsfläche*, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-bodenland-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrs-flaeche#zu-kunftige-entwicklung>.
- UBA (2023a): *Flächensparen – Böden und Landschaften erhalten*, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten#flachenverbrauch-in-deutschland-und-strategien-zum-flaechensparen>.
- UBA (2023b): *Klimaschutz im Verkehr*, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/klimaschutz-im-verkehr#undefined>.
- UBA (2023c): *Dreifache Innenentwicklung, Definition, Aufgaben und Chancen für eine umweltorientierte Stadtentwicklung*. Dessau-Roßlau.
- UKB Bonn (2023): *Über das Universitätsklinikum Bonn*, <https://www.ukbonn.de/ueber-uns/>.
- UN Bonn (2023): *Über UN Bonn*, <https://www.unbonn.org/index.php/de/Ueber>.
- UN-Habitat (2022): *World Cities Report 2022. Envisaging the Future of Cities*. Nairobi, Kenya.
- Université de Toulouse (2023): *Home*, <https://www.univ-toulouse.fr/>.
- UNStudio (2017): *Gothenburg Cable Car*, <https://www.unstudio.com/en/page/11748/gothenburg-cablecar>.
- van Staden, R. (2014): *Klimawandel: Was er für Städte bedeutet*.
- Västtrafik (2023a): *Now we electrify the West of Sweden*, <https://www.vasttrafik.se/en/about-vasttrafik/Sustainable-travel-with-Vasttrafik/elektrifiering/>.
- Västtrafik (2023b): *Cable car in Gothenborg*, <https://www.vasttrafik.se/en/info/arkiv-landningssidor/cable-car/>.
- Västtrafik (2023c): *Maps. Trams, trunk buses and boats*, https://www.vasttrafik.se/globalassets/media/kartor/linjenatskartor/sparvagn/230524_sparvagnstombuss-bat_a3.pdf.
- VCD (2019): *Intelligent mobil im Wohnquartier, Handlungsempfehlungen für die Wohnungswirtschaft und kommunale Verwaltungen*, https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Wohnen_und_Mobilitaet/pdf/Handlungsleitfaden_Intelligent_mobil_im_Wohnquartier.pdf.
- Verkehrsverbund Rhein-Sieg GmbH (2023): *Schiennetz 2023 – Region Bonn*, https://www.vrs.de/fileadmin/Dateien/Downloadcenter/Netzplaene/Schiennetz_RegionBonn_2023.pdf.
- Vial, P. (2022): *A concrete implementation case for public mobility with cable cars*. Präsentation Cable Car World 2022.
- Volvo (2023): *Unser Stammwerk in Göteborg ist ein Ort der Magie*, <https://www.volvocars-partner.ch/blog/2019/05/29/unser-stammwerk-in-goeteborg-ist-ein-ort-der-magie/>.
- World Meteorological Organization (2023): *Urban Heat Island*, <https://community.wmo.int/en/activity-areas/urban/urban-heat-island>.
- Wüstenrot Stiftung (2022): *Freiraum- und Lebensqualität in urbanen Stadtquartieren*. Ludwigsburg: Wüstenrot Stiftung.
- zatron (2018): *Stadtseilbahn Göteborg | Beratung, Planung, Design & Engineering, Ausschreibung*, <https://www.zatron.com/projekte/stadtseilbahn-goeteborg/>.



www.bpd.de/studien



EINE PUBLIKATION VON

BPD Immobilienentwicklung GmbH

Zentrale

Solmsstraße 18

60486 Frankfurt am Main

Telefon: +49 69 509579-2900

info@bpd.de

www.bpd.de



bpd

bouwfonds immobilienentwicklung

Ein Unternehmen der Rabobank