

MACHBARKEITSUNTERSUCHUNG FÜR EINE SEILBAHN IN MAGDEBURG

Bericht

Auftraggeber:

Landeshauptstadt Magdeburg
Der Oberbürgermeister
Dezernat für Stadtentwicklung, Bau und Verkehr
Stadtplanungsamt, Abteilung Verkehrsplanung

Dezember 2020

spiekermann ingenieure gmbh
Fritz-Vomfelde-Str. 12, 40547 Düsseldorf
www.spiekermann.de

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Anke Berndgen
M.Sc. Moritz Müller

in Kooperation mit

Ingenieurbüro Schweiger Beratende Ingenieure PartGmbB
Vordere Burgauffahrt 25
87527 Sonthofen
www.seilbahnprofi.de

Bearbeitung:

B.Eng. Florian Schweiger

A ERLÄUTERUNGSTEXT

INHALTSVERZEICHNIS		SEITE
1	EINLEITUNG	1
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
1.2	Vorgehensweise	1
2	UNTERSUCHUNG DER LINIENFÜHRUNG IN VARIANTEN	3
2.1	Untersuchungsraum	3
2.2	Siedlungsstruktur und Nachfrage	4
2.3	Potenzielle Seilbahnverbindungen	7
2.4	Wahl einer Vorzugsvariante	9
3	ABSCHÄTZUNG DER ZU ERWARTENDEN FAHRGASTNACHFRAGE	11
3.1	Allgemein	11
3.2	Alltagsverkehr	11
3.3	Fahrgastpotenziale durch zukünftige Entwicklung im Wissenschaftshafen	14
3.4	Verkehrsaufkommen aus Tourismus und Freizeitverkehren	15
3.5	Nachfrage gesamt	18
4	TECHNISCHE MACHBARKEIT	20
4.1	Vergleich potenziell in Frage kommender Seilbahnsysteme	20
4.2	Anforderungen vor Ort	23
4.2.1	Übersicht Trassenkorridore	23
4.2.2	Untersuchung Trassenkorridor	24
4.2.3	Förderkapazität	33
4.2.4	Fazit	34
4.3	Baukosten (Preisbasis 2020, Erfahrungswerte aus aktuellen Projekten)	34
5	BETRIEB UND ANFORDERUNGEN DER SEILBAHN	35
5.1	Betreibermodelle für eine Seilbahn im Magdeburg	35
5.2	Seilbahnunternehmer und Anforderungen an den Seilbahnunternehmer	36

5.3	Benötigtes Betriebspersonal und Anforderungen an das Betriebspersonal	38
5.3.1	Betriebsleiter und Betriebsleiterstellvertreter	38
5.3.2	Maschinist	41
5.3.3	Sonstige Betriebsbedienstete	43
5.4	Räumung und Bergung der Seilbahnanlage	46
5.4.1	Information der Fahrgäste	46
5.4.2	Räumung und Bergung - Standardverfahren	47
5.4.3	Technische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit	48
5.4.4	Organisatorische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit	49
5.4.5	Bergefall per Abseilen	49
5.4.6	Brandschutz bei Seilbahnen in urbanen Gebieten	50
5.5	Rechtliche Situation – Planfeststellung einer Seilbahn	53
5.5.1	Besonderheit im Rahmen einer Planfeststellung für eine Seilbahn	56
6	WIRTSCHAFTLICHKEITSUNTERSUCHUNG	57
6.1	Investitionen	57
6.2	Jährliche Kosten	57
6.2.1	Kapitaldienst	57
6.2.2	Betriebskosten	58
6.2.3	Jährliche Gesamtkosten	59
6.3	Einnahmen	60
6.4	Jahresergebnis	61
7	ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG	62

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	SEITE
Abbildung 1: Übersicht Untersuchungsgebiet, Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende.....	3
Abbildung 2: Querschnittsbelastung Straßenbahnen aus Verkehrsmodell (Prognose), Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende	5
Abbildung 3: Trassenvarianten Wissenschaftshafen – Elbuenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg.....	8
Abbildung 4: Vorzugsvarianten A1 – kurz Wissenschaftshafen – Elbuenpark und A2 – lang Universität – Wissenschaftshafen – Elbuenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg.....	10
Abbildung 5: Zielverkehrszellen für den Quellverkehr umliegend der östlichen Seilbahnstation, Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende	13
Abbildung 6: Neue Entwicklungen im Bereich Wissenschaftshafen, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg.....	15
Abbildung 7: Einrichtungen mit touristischen- und Freizeitverkehren im Umfeld der östlichen Seilbahnstation, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg	16
Abbildung 8: Umstiegspunkte im ÖV (Zielnetz 2020+) vom Hbf zum Elbuenpark unter Nutzung der Seilbahn, Quelle: Stadt Magdeburg.....	17
Abbildung 9: Seilbahn Berlin IGA 2017, Quelle: IB Schweiger	20
Abbildung 10: Zweiseilumlaufbahn Hong Kong: Ngong Ping 360, Quelle: Leitner Ropeways	21
Abbildung 11: Pendelbahnstation mit Verschiebebahnsteig, Quelle: IB Schweiger	22
Abbildung 12: Varianten Wissenschaftshafen – Elbuenpark mit ÖPNV, Quelle: IB spiekermann, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg.....	23
Abbildung 13: Grenzwertiges Lichtraumprofil im Bereich Denhardtsraße, Quelle: IB Schweiger.....	24
Abbildung 14: Stationsstandort Variante 1, Quelle: IB Schweiger	25
Abbildung 15: Einseilumlaufbahnstation ebenerdig, Quelle: IB Schweiger	25

Abbildung 16: Stationsstandort Variante 2, Quelle: IB Schweiger	26
Abbildung 17: Situation Bestand, Quelle: IB Schweiger	26
Abbildung 18: Kabinenboden mit Smart-Glas durchsichtig und milchig, Quelle: Fa. Leitner	27
Abbildung 19: Trassenbereich Elbauenpark – Wissenschaftshafen, Quelle: IB Schweiger	27
Abbildung 20: Stationsvarianten Wissenschaftshafen, Quelle: IB Schweiger	28
Abbildung 21: Stationsbereich Stationsvariante Türkis, Quelle: IB Schweiger	28
Abbildung 22: Seilbahnausfahrt über Straße in La Paz, Quelle: Fa. Doppelmayr	29
Abbildung 23: Straße unter Seilbahnstation, Quelle: Fa. Leitner	29
Abbildung 24: Pumphaus mit Kaminkonstruktion auf der Trasse Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Quelle: IB Schweiger	30
Abbildung 25: Situation Bereich Umspannwerk, Quelle: Stadt Magdeburg	31
Abbildung 26: Kranmontageplatz Umspannwerk (gelb siehe Abb. 25), Quelle: IB Schweiger	31
Abbildung 27: Trassenbereich Wissenschaftshafen – Universität, Quelle: IB Schweiger	31
Abbildung 28: Stationsstandort Magenta, Quelle IB Schweiger	32
Abbildung 29: Situation Bereich Stationsstandort Magenta, Quelle IB Schweiger	32
Abbildung 30: Stationsstandort Gelb, Quelle: IB Schweiger	33
Abbildung 31: Situation Bereich Stationsstandort Gelb, Quelle: IB Schweiger	33
Abbildung 32: Einsprechstelle im Kommandostand / Gegensprechstelle in einer Kabine, Quelle: IB Schweiger	47
Abbildung 33: Beispiel für technische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit, Quelle: Fa. Doppelmayr	48
Abbildung 34: Bergung entlang des Seils, wenn kein direktes Abseilen möglich ist, Quelle: IMMOOS GmbH	50
Abbildung 35: Schrägabseilen im Bereich von Gebäuden, Quelle: IMMOOS GmbH	50

Abbildung 36: Trassenvarianten Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg.....	62
Abbildung 37: Vorzugsvarianten A1 – kurz Wissenschaftshafen – Elbauenpark und A2 – lang Universität – Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg.....	63

TABELLENVERZEICHNIS	SEITE
Tabelle 1: Binnennachfrage zwischen den östlichen und westlichen Verkehrszellen im Untersuchungskorridor	5
Tabelle 2: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im östlichen Untersuchungsgebiet	6
Tabelle 3: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im westlichen Untersuchungsgebiet.....	6
Tabelle 4: Jährliche Besucherzahlen umliegender Einrichtungen (Stand 2018, laut Angaben Stadt Magdeburg)	7
Tabelle 5: Vergleich Fahrzeiten aktuelles ÖV-Netz und Seilbahn	12
Tabelle 6: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im östlichen Untersuchungsgebiet mit Quelle oder Ziel auf der westlichen Elbseite	13
Tabelle 7: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im westlichen Untersuchungsgebiet mit Quelle oder Ziel auf der östlichen Elbseite.....	13
Tabelle 8: Übersicht jährliche Besucher der bedeutendsten Einrichtungen im Umfeld der östlichen Seilbahnstationen.....	16
Tabelle 9: Abschätzung verlagerte Fahrten touristischer Einrichtungen im Umfeld der Seilbahn	18
Tabelle 10: Summe der erwarteten Nachfrage für die Seilbahnvarianten A1- kurz und A2 – lang.....	19
Tabelle 11: Baukostenschätzung Varianten	34
Tabelle 12: Infrastrukturkosten einschließlich Planungskosten	57
Tabelle 13: Übersicht Personalkosten A1 - kurz.....	58

Tabelle 14:	Übersicht Personalkosten A2 - lang.....	59
Tabelle 15:	Energiebedarf und Kosten pro Jahr	59
Tabelle 16:	Jährliche Gesamtkosten beider Trassenvarianten.....	60
Tabelle 17:	Wirtschaftlichkeit Vergleich Privatbetrieb und Einbindung in den ÖPNV	61
Tabelle 18:	Jährliche Gesamtkosten beider Trassenvarianten.....	65
Tabelle 19:	Wirtschaftlichkeit Vergleich Privatbetrieb und Einbindung in den ÖPNV	66
Tabelle 20:	Bewertungsübersicht der Varianten.....	66

1 EINLEITUNG

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Seilbahnen werden in den letzten Jahren zunehmend als innovatives und leistungsstarkes Verkehrsmittel in verschiedenen Städten weltweit eingesetzt, um Verkehrsprobleme mit spezifischen Anforderungen zu lösen. Als wesentliche Vorteile gelten die Unabhängigkeit der Seilbahntrasse von bestehenden Straßen- und Schieneninfrastrukturen, die Möglichkeit der Überwindung von Hindernissen auf direktem Weg sowie deren touristische Attraktivität.

Als Ergänzung des bestehenden öffentlichen Verkehrsangebotes sowie zu touristischen Zwecken wird auch in der Landeshauptstadt Magdeburg über eine urbane Seilbahn nachgedacht und auf Basis des Stadtrat-Beschlusses vom 16. April 2020 (Beschluss-Nr.: 478-014(VII)20) zur weiteren Untersuchung gebracht. Die Seilbahn soll dabei eine direkte Verbindung vom Wissenschaftshafen über die Elbe zum Elbuenpark schaffen. Im aktuellen Netz ist diese Verbindung nur mit Umstiegen und längeren Fahrzeiten möglich.

Innerhalb des vorgegebenen Korridors zwischen Wissenschaftshafen und Elbuenpark gilt es zunächst, mehrere Varianten zu untersuchen, die sich in ihrer Linienführung und in den Standorten der Zustiegsstationen unterscheiden. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, diese möglichen Varianten auf ihre technische Machbarkeit und hinsichtlich der betrieblichen, verkehrlichen sowie wirtschaftlichen Auswirkungen zu prüfen. Sofern innerhalb des vorgegebenen Korridors zwischen Wissenschaftshafen und Elbuenpark der wirtschaftliche Betrieb einer Seilbahn nicht absehbar ist, sollen Hinweise auf Trassenalternativen abgeleitet werden.

Darüber hinaus sollen Aussagen zu rechtlichen, personellen und organisatorischen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die Einrichtung und Inbetriebnahme einer Seilbahn aufgezeigt werden.

1.2 Vorgehensweise

Nach Analyse der heutigen Siedlungsstruktur und Verkehrsnachfrage sowie der heutigen Verkehrsangebote, werden in einem iterativen Prozess zunächst sinnvolle Seilbahn-Trassen im vorgegebenen Korridor Wissenschaftshafen – Elbuenpark gesucht. Dabei werden erste Einschätzungen der technischen Machbarkeit in Zusammenhang mit konzeptionell sinnvollen Varianten herausgearbeitet. Durch eine erste Bewertung der Nachfragepotenziale und der technischen Herausforderungen der einzelnen Varianten wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Vorzugsvariante bestimmt, die im Folgenden detaillierter untersucht wird. Dabei werden Nachfragepotenziale aus dem Alltagsverkehr, aus künftigen Entwicklungen im Bereich Wissenschaftshafen sowie aus den touristischen und freizeithlichen Angeboten auf der östlichen Elbseite abgeschätzt. Für die Vorzugsvariante wird zudem die technische Umsetzung mit Auswahl des Seilbahnsystems, der genauen Trasse und den Stationsstandorten untersucht. Hierzu werden grobe Kosten geschätzt. Neben den reinen Baukosten werden zudem die jährlichen Kosten für den

Betrieb (Personal-, Energie- und Instandhaltungskosten) sowie die erforderlichen Abschreibungen der Investitionen abgeschätzt.

Über die zuvor ermittelte Nachfrage werden mögliche Einnahmen aus dem Ticketverkauf begutachtet und den Kosten gegenübergestellt, um Aussagen über die Wirtschaftlichkeit des Betriebs zu treffen, bzw. notwendige Anforderungen an einen kostendeckenden Betrieb aufzuzeigen.

Auf Basis der technischen und betrieblichen Prüfung sowie der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird eine Empfehlung hinsichtlich der Machbarkeit und Realisierungswürdigkeit für den im Stadtratsbeschluss skizzierten Trassenkorridor vom Wissenschaftshafen zum Elbauenpark abgegeben.

2 UNTERSUCHUNG DER LINIENFÜHRUNG IN VARIANTEN

2.1 Untersuchungsraum

Der Wissenschaftshafen liegt am ehemaligen Handelshafen im Stadtteil Alte Neustadt. Die Herrenkrug-Eisenbahnbrücke im Norden und die Jerusalembrücken im Süden begrenzen den Standort entlang der Elbe. Der Bereich ist ein Entwicklungsgebiet, in dem die Nutzungen Wissenschaft und Gewerbe, Wohnen und Dienstleistung sowie Freizeit und Tourismus angesiedelt werden sollen. Mit universitätsnahen Forschungsinstituten und Start-Up-Büros sind erste Einrichtungen bereits entstanden. Der Ausbau mit Wohnen und Gewerbe steht noch aus. Mehrere Vorhaben befinden sich in der Phase der Vorberatung der baulichen Realisierung. Südwestlich liegt die Innenstadt und westlich das Universitätsviertel.

Der Bereich ist gemäß dem Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt Magdeburg (Beschluss-Nr.: 1970-056(VI)18) über die Buslinie 73 erschlossen, die den Wissenschaftshafen mit dem Stadtzentrum verbindet und Mo.-Fr. überwiegend im 20-min-Takt verkehrt. Über den Askanischen Platz in rd. 700 m Entfernung besteht ein Anschluss an die Straßenbahnlinie 5 Messegelände/Elbuenpark – Klinikum Olvenstedt, die eine Verbindung auf die andere Elbseite und in die Innenstadt anbietet. Westlich und teilweise in fußläufiger Entfernung verläuft die Trasse der Straßenbahnlinie 2 Alte Neustadt – Westerhüsen, die im 10-min-Takt Verbindungen ins Stadtzentrum bietet. Das östliche Stadtgebiet ist heute über die Straßenbahnlinien 5 Messegelände/ Elbuenpark – Olvenstedt und Linie 6 Herrenkrug – Diesdorf an das Straßenbahnnetz angeschlossen. Eine direkte ÖV-Verbindung zwischen Wissenschaftshafen und Elbuenpark existiert aktuell nicht. Ein Umstieg am Opernhaus ist notwendig bzw. ein 10-minütiger Fußweg zum Askanischem Platz.

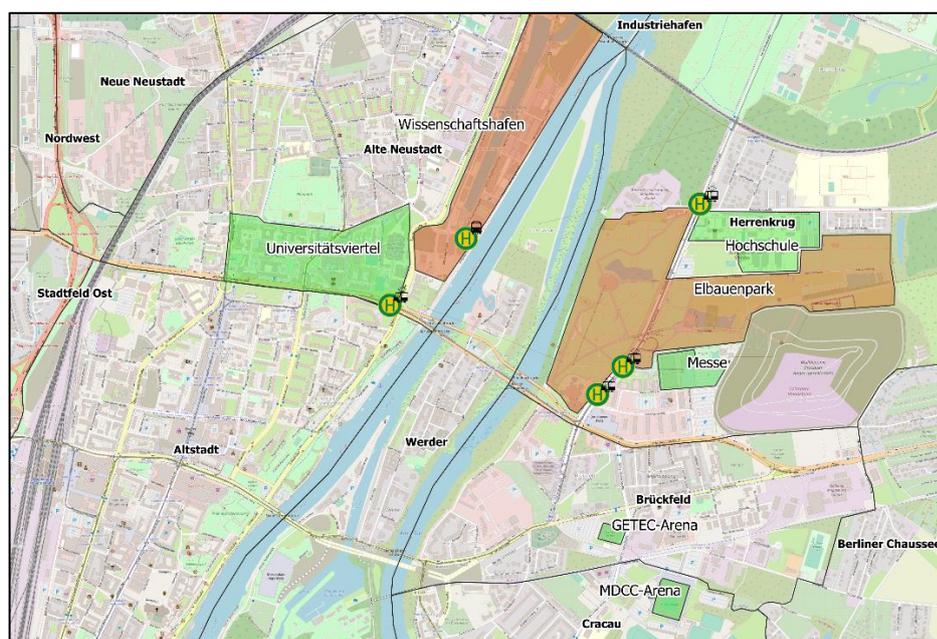


Abbildung 1: Übersicht Untersuchungsgebiet, Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende

Östlich der Elbe liegen das Naherholungsgebiet Herrenkrug und der Elbauenpark sowie die Stadtteile Brückfeld, Cracau und Berliner Chaussee. Im Familien- und Freizeitpark Elbauenpark stehen den Besuchern verschiedene Attraktionen zur Verfügung, wie unter anderem der Ausstellungs- und Aussichtsturm Jahrtausendturm, eine Sommerrodelbahn sowie ein Klettergarten. Vom 60 m hohen Jahrtausendturm verläuft zudem eine Seilrutsche direkt zum Klettergarten.

Nördlich des Elbauenparks befindet sich die Hochschule Magdeburg-Stendal. Südlich der Bundesstraße 1 und der Berliner Chaussee liegen die MDCC-Arena, in der der 1. FC Magdeburg derzeit in der 3. Liga spielt, und die GETEC-Arena, in der neben verschiedenen Veranstaltungen auch der Handballverein SC Magdeburg seine Erstliga-Spiele durchführt. Im Herrenkrug, nördlich der Bahntrasse, sind ein Hotel mit Konferenzsälen und ein Reiterverein angesiedelt. Für die unterschiedlichen Besuchergruppen sind verschiedene Parkplatzanlagen ausgewiesen.

2.2 Siedlungsstruktur und Nachfrage

Das Umfeld des vorgegebenen Korridors zwischen Wissenschaftshafen und Elbauenpark ist nur im geringen Maße von Wohnbebauung geprägt. Im statistischen Bezirk Wissenschaftshafen (046) im Stadtteil Alte Neustadt leben aktuell (2019) 331 Menschen¹. Im Bezirk sind eher Dienstleistungsunternehmen und wissenschaftliche Institutionen angesiedelt. In einigen Gebäuden herrscht aktuell noch Leerstand. In den kommenden Jahren soll der alte Handelshafen als neues urbanes Quartier entwickelt werden, mit Fokus auf Raum für Wissenschaft und Wirtschaft sowie für Wohnen, Freizeit und Tourismus. Auf der östlichen Elbseite im statistischen Bezirk Cracauer Anger (641), der im Stadtteil Herrenkrug liegt, leben 1.362 Menschen. Der größte Teil des Gebiets wird vom Familien- und Freizeitpark Elbauenpark eingenommen.

Aus dem Verkehrsmodell der Stadt Magdeburg (Prognose) kann die zukünftig erwartete Nachfrage im Untersuchungsgebiet analysiert werden. Die Nachfragedaten sind im Modell dabei auf Verkehrszellen unterteilt, die häufig den statistischen Bezirken entsprechen bzw. diese noch weiter aufgliedern. Daraus werden die Fahrten im Alltagsverkehr ausgewertet und auf die verschiedenen Verkehrsträger verteilt. Im Vergleich liegt bspw. die Querschnittsbelastung der Straßenbahnlinien 5 und 6 im Untersuchungsgebiet zwischen 1.600 und 4.700 täglichen Fahrgästen auf den Teilabschnitten zwischen Wissenschaftshafen und Elbauenpark (vgl. Abbildung 2). Die Linie 5, die über die südliche

¹ Bevölkerung & Demografie 2020, Magdeburger Statistik, Landeshauptstadt Magdeburg
Amt für Statistik, Wahlen und demografische Stadtentwicklung (2020),
abrufbar unter: <https://www.magdeburg.de/> (Stand: 02.11.2020)

Jerusalembrücke in Richtung Elbauenpark fährt und somit parallel zur angedachten Seilbahntrasse verkehrt, weist dabei den geringeren Fahrgastanteil auf. Die Belastung der Linie 6, die direkt den Hauptbahnhof anfährt, ist deutlich höher. Die Anzahl täglicher Fahrten von 4.700 wird dabei in Summe der beiden Linien auf dem Querschnitt zwischen der Haltestelle Messegelände / Elbauenpark und Jerichower Platz erreicht.

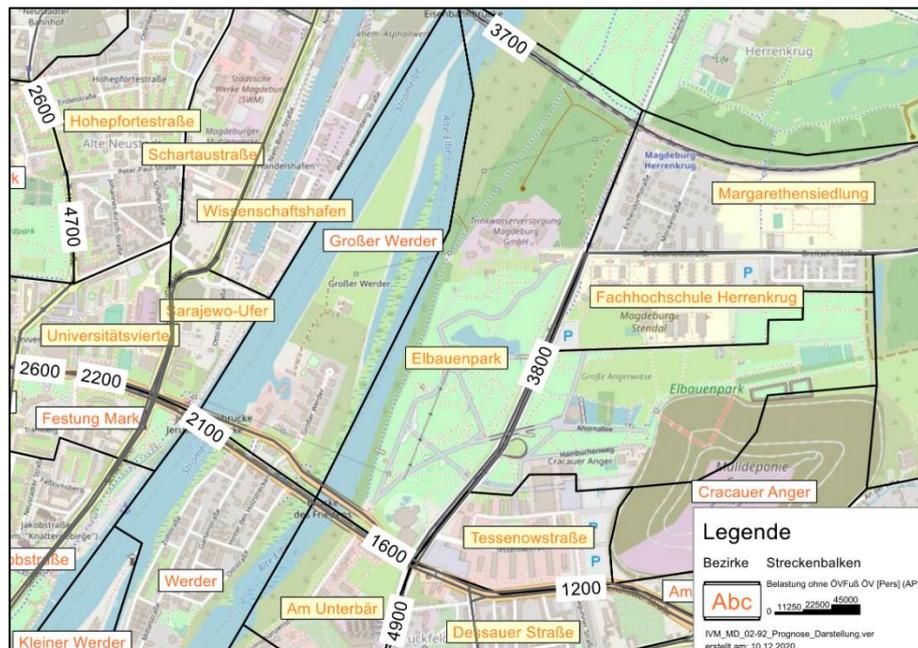


Abbildung 2: Querschnittsbelastung Straßenbahnen aus Verkehrsmodell (Prognose), Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende

Die Binnennachfrage, also die direkte Nachfrage zwischen den Verkehrszellen rund um den Wissenschaftshafen und den Elbauenpark untereinander, sowohl im Kfz- als auch im ÖPNV-Segment, ist eher gering. Aus dem Kfz-Segment liegt die Nachfrage bei 200 Fahrten pro Tag. Im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sind 245 tägliche Fahrten zwischen den östlichen und westlichen Verkehrszellen im Untersuchungskorridor im Modell auswertbar. Die Summe der ÖPNV und Kfz-Fahrten zwischen den Verkehrszellen ist in Tabelle 1 dargestellt.

	Sarajewo-Ufer	Wissenschaftshafen	Schartaustraße	Universitätsviertel	Hohepfortestraße	Gesamt
Tessenowstraße	0	0	0	0	5	5
Elbauenpark	0	0	13	26	67	106
Fachhochschule Herrenkrug	0	0	14	65	44	123
Am Unterbär	0	0	1	4	10	16
Dessauer Straße	1	4	21	62	35	122
Margarethensiedlung	0	3	14	34	22	73
Gesamt	1	7	63	191	183	445

Tabelle 1: Binnennachfrage zwischen den östlichen und westlichen Verkehrszellen im Untersuchungskorridor

Von den Quell- und Zielverkehren aus bzw. in die Verkehrszellen rund um den Wissenschaftshafen und Elbauenpark weist die Verkehrszelle Fachhochschule im östlichen Untersuchungsgebiet die größte Anzahl täglicher Fahrten auf. Die Verkehrszelle Elbauenpark weist die zweithöchste Quell-/Zielnachfrage auf. Die Anzahl der Fahrten pro Tag im ÖPNV und Kfz-Segment sind in Tabelle 2 dargestellt.

	Tessenow- straße	Elbauen- park	Fachhochschule Herrenkrug	Am Unterbär	Dessauer Straße	Margarethen- siedlung	Gesamt
ÖPNV	119	1.043	4.238	264	1.156	681	7.501
Kfz	235	4.191	3.760	496	2.205	1.606	12.493
Gesamt	354	5.234	7.998	760	3.361	2.287	19.994

Tabelle 2: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im östlichen Untersuchungsgebiet

Im westlichen Untersuchungsraum weisen die unmittelbaren Bereiche Wissenschaftshafen und das Sarajewo-Ufer im Prognosemodell nur eine geringe Anzahl an täglichen Fahrten auf. In Summe liegen im Quell- und Zielverkehr dieser Bereiche täglich rd. 230 Fahrten im ÖV und rd. 1.550 Fahrten pro Tag im Kfz-Segment vor. Im Bereich des Universitätsviertels sind mit rd. 12.940 Fahrten pro Tag im ÖV und rd. 4.870 Fahrten pro Tag im Kfz-Segment (deutlich) höhere Nachfragepotenziale vorhanden.

	Sarajewo- Ufer	Wissenschafts- hafen	Schartastraße	Universitäts- viertel	Hohepforte- straße	Gesamt
ÖV	164	68	853	12.941	3.600	17.626
Pkw	493	1.051	3.550	4.874	6.939	16.907
Gesamt	657	1.119	4.403	17.815	10.539	34.533

Tabelle 3: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im westlichen Untersuchungsgebiet

Neben den Potenzialen aus dem Alltagsverkehr sind die Freizeit bezogenen Einrichtungen im östlichen Untersuchungsgebiet größere Nachfrageerzeuger, die über die täglichen Fahrten im Modell nur bedingt berücksichtigt werden. Besonders die Arenen südlich des angedachten Seilbahnkorridors weisen hohe Besucherzahlen im Jahr auf. Auch der Elbauenpark und die Messe sind Ziel von mehreren hunderttausend Besuchern im Jahr (vgl. Tabelle 4).

Die Nachfrage dieser Einrichtungen konzentriert sich besonders auf Wochenenden, Ferienzeiten und Veranstaltungen und ist daher i.d.R. nicht im Alltagsverkehr des Verkehrsmodells abgebildet.

	Besucherzahl / Jahr
Elbauenpark	300.000
GETEC-Arena	269.000
MDCC-Arena	411.000
Messe Magdeburg	242.000
Nemo Spaßbad	220.000

Tabelle 4: Jährliche Besucherzahlen umliegender Einrichtungen (Stand 2018, laut Angaben Stadt Magdeburg)

2.3 Potenzielle Seilbahnverbindungen

Für den Ausgangspunkt der Seilbahn auf der westlichen Elbseite kommen nicht viele Alternativen in Frage. Auf Basis der zur Verfügung stehenden Flächen am Wissenschaftshafen und im Ergebnis der Begutachtung des Areals während einer Ortsbesichtigung, ist das Gelände zwischen Niels-Bohr-Straße und Werner-Heisenberg-Straße der geeignetste Ort für eine Seilbahnstation. Einige Zwangspunkte der Planung, unter anderem die Lage des Pumpwerks und das Freihalten von Flächen neben dem Fraunhofer-Institut und des Elbdoms, können nach ersten Einschätzungen eingehalten werden (detaillierte Betrachtungen erfolgen im Kapitel 4 Technische Machbarkeit).

Auch im Hinblick auf den Anschluss an das ÖPNV-Netz, bietet sich der Standort an, da dort ebenfalls die Endhaltestelle der Buslinie 73 liegt. Eine alternative Lage der Seilbahnstation weiter nördlich im Wissenschaftshafen wäre auf Grund der größeren Entfernung zum ÖV und zu den Innenstadtvierteln nachteilig. Eine Seilbahnstation in Richtung Innenstadt, an den Wittenberger Platz, bietet zwar eine direktere Anbindung an das umliegende Straßennetz, ist allerdings auf Grund der aktuellen und geplanten Bebauung dort nicht zu realisieren. Zudem lässt sich eine Station auf dem großen, offenen Platz zwischen Niels-Bohr-Straße und Werner-Heisenberg-Straße gut in das Stadtbild integrieren. Auf Grund des Abstands zum Elbufer nimmt die Station dort auch keinen dominierenden Platz ein, so dass der Blick auf die Elbe unberührt bleibt. An diesem Standort sind keine Anwohner betroffen.

Auf der östlichen Elbseite, im Bereich Elbauenpark, stehen mehrere Varianten zur Auswahl:

- A. Messengelände / Elbauenpark
- B. Parkplatz Herrenkrugstraße / Hochschule Magdeburg-Stendal
- C. Herrenkrug Bahnhof

Die Variante A verknüpft den Wissenschaftshafen über die Seilbahn direkt mit der Messe Magdeburg und dem Elbauenpark (vgl. Abbildung 3). Ein geeigneter Standort für die Station liegt auf dem Parkplatz der Messehallen sowie alternativ direkt vor dem Haupteingang der Messe und des Elbauenparks. Von diesen Stationen aus sind neben dem Elbauenpark und der Messe z.T. nach längeren Zugangswegen auch die Arenen weiter südlich sowie das

Spaßbad Nemo gut zu erreichen. Es besteht zudem eine Nähe zu den Straßenbahnlinien 5 und 6 an der Haltestelle Messegelände / Elbauenpark. Die Parkflächen im Umfeld bieten sich zudem gut für einen P+R-Platz und somit einem Umstieg vom Kfz-Verkehr an. Durch die Stationen sind keine Anwohner direkt betroffen, auf der Parkfläche gehen allerdings einige Parkplätze der Messe verloren. Entlang der Trasse sind die Anwohner der Siedlung auf der Insel Großer Werder leicht betroffen. Zudem verläuft die Trasse direkt über den Elbauenpark und die dortige Seilrutsche, welche vom Jahrhundertturm zum Klettergarten führt.

Potenziale für die Alltagsnachfrage können aus den Bereichen Elbauenpark und Tessenowstraße sowie teilweise aus den umliegenden Bereichen Dessauer Straße und Am Unterbär erreicht werden.

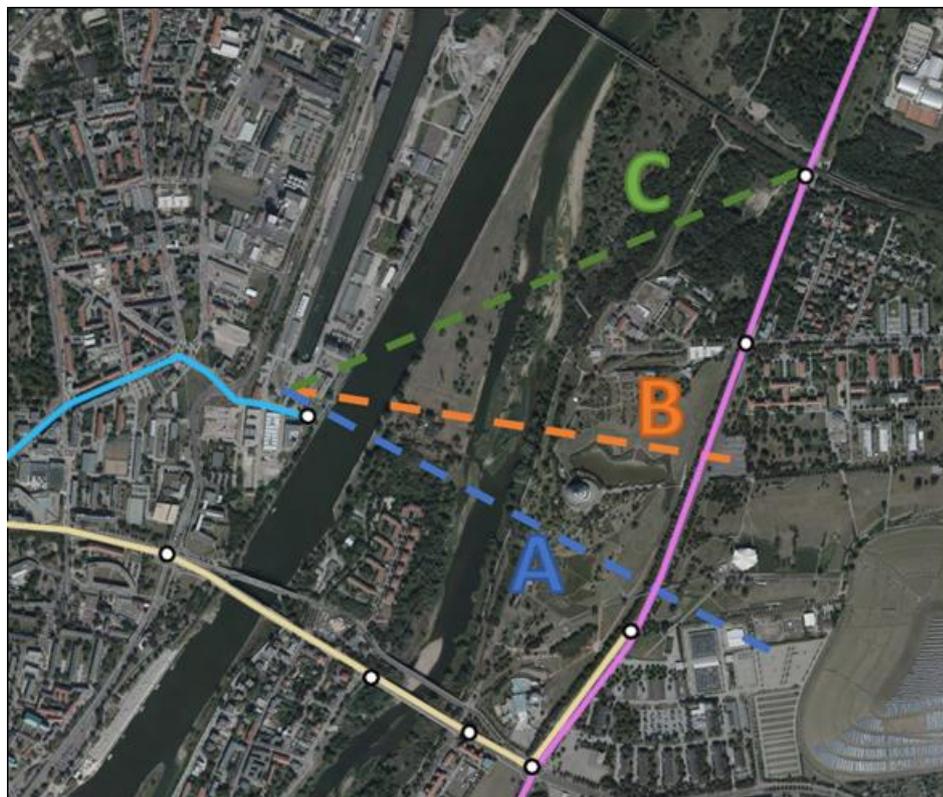


Abbildung 3: Trassenvarianten Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

Alternativ ist als Variante B eine Seilbahnstation auf dem Parkplatz an der Herrenkrugstraße vor dem dortigen Hochschulstandort möglich. Von hier besteht ein guter Anschluss an die Hochschule Magdeburg-Stendal und die Straßenbahnhaltestelle der Linie 6 Breitscheidstr./ Fachhochschule. Allerdings ist der Haupteingang zum Elbauenpark weiter entfernt. Auch weitere touristische Ziele und Freizeiteinrichtungen, wie die Messe und die GETEC- und MDCC-Arena sind zu weit entfernt, um Potenzial für die Seilbahnvariante zu gewinnen. Für den Alltagsverkehr können neben den Studierenden der Fachhochschule die Bewohner der Margarethensiedlung als weitere Potenziale gelten. Die Parkfläche unmittelbar neben der Zustiegsstation bietet allerdings eine gute Verknüpfung mit dem Kfz-Verkehr. An der Station, wie auch entlang der Trasse sind keine Anwohner

direkt betroffen und keine weiteren Schutzgüter berührt. Auf Grund der abgelegenen Lage wird auch das Stadtbild nur unwesentlich beeinflusst.

Als dritte Variante C wird eine Station am Bahnhof Herrenkrug in Betracht gezogen. Es liegen viele unbebaute Grünflächen im Umfeld vor, auf denen die Station erbaut werden kann. Von dort ist ein direkter Anschluss an das SPNV-Netz möglich sowie an die Straßenbahnhaltestelle Bahnhof Herrenkrug der Linie 6. Im umliegenden Bereich sind allerdings nur wenig Nachfrageerzeuger vorhanden. Die Margarethensiedlung bietet Potenziale und in einiger Entfernung liegen das Fitnessstudio Herrenkrug, das Parkhotel mit seinen Konferenzsälen sowie die Pferderennbahn. Parkmöglichkeiten sind aktuell nicht gegeben. Im Umfeld der Station und auch im Verlauf der Trasse sind keine Anwohner direkt betroffen. Allerdings kreuzt die Trasse die Hochspannungsleitungen, die auf dem Großen Werder verlaufen.

2.4 Wahl einer Vorzugsvariante

Die drei angedachten Varianten im zu untersuchenden Korridor zwischen Wissenschaftshafen und Elbuenpark haben alle den gleichen Stationsstandort auf der westlichen Elbseite. Die verschiedenen Möglichkeiten der Standortwahl auf der Ostseite weisen allerdings deutliche Unterschiede hinsichtlich des Nachfragepotentials und der technischen Machbarkeit auf. Für die Wahl einer Vorzugsvariante werden beide Kriterien grob untersucht; eine detaillierte Betrachtung der technischen Machbarkeit, wie auch der möglichen Nachfrage erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln.

Für die Stationsbauwerke sind bei allen drei Varianten ausreichend Flächen vorhanden. Die Seilbahntrasse stellt sich für die Variante B am unproblematischsten dar. Es werden keine privaten Grundstücke mit Wohnbebauung überflogen und für die Seiltrasse liegen keine Hindernisse im Lichtraumprofil. Für die Variante A stellt die Seilrutsche, die vom Jahrtausendturm zum Kletterpark verläuft, ein Hindernis dar. Da diese aus sicherheitstechnischen Gründen nicht gekreuzt werden kann, müsste die Seilrutsche zwingend abgebaut bzw. verlegt werden. Auch das Kreuzen der Hochspannungsleitung auf der Insel Großer Werder bei der Trassenvariante C ist gesetzlich nicht gestattet. Eine Verlegung der Leitungen ist notwendig, um diese Variante zu realisieren.

Hinsichtlich der zu erwartenden Nachfrage erweist sich die Variante A am vielversprechendsten. Im Umfeld des östlichen Stationsstandorts liegen viele touristische und freizeitleiche Ziele. Besonders der Elbuenpark, die Messe und die Arena bieten größere Nachfragepotenziale. Variante B bietet sich für die Anbindung der Fachhochschule besonders an, kann aber darüber hinaus kaum Potenzial im Umfeld generieren. Die freizeitleichen Ziele der Variante C weisen im Vergleich deutlich geringere Besucherzahlen auf und sind zudem noch mehrere hundert Meter von der potenziellen Endstation entfernt, so dass hier nur wenig Potenzial vorliegt. Auch im direkten Umfeld der Margarethensiedlung ist nur eine geringe Anzahl Einwohner vorhanden, die kein ausreichendes Potenzial für eine Seilbahnverbindung generieren.

Die Variante C scheidet sowohl aus technischen Gründen wie auch zu geringen Nachfragepotenzialen aus. Im Vergleich der verbleibenden Trassenalternativen wird die Variante B vermutlich deutlich weniger Nachfrage als Variante A erzeugen. Das Verlegen der Seilrutsche wird zum aktuellen Bearbeitungsstatus als möglich angesehen, so dass auch die Variante A technisch umsetzbar ist.

In Absprache mit der Stadtverwaltung wird im Folgenden die Variante A als Vorzugsvariante festgelegt.

Im Zuge der Vorüberlegungen zum Nachfragepotenzial der Variante A, sind bereits Bedenken aufgekommen, dass auch hier die Nachfrage zu gering ist, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen. Um eine bessere Verknüpfung zur Innenstadt und zudem einen Umstieg vom Straßenbahnnetz zu ermöglichen, wird neben der zu untersuchenden Trasse Wissenschaftshafen – Elbauenpark (A1 – kurz, ca. 1.350 m), eine Verlängerung der Variante A in Richtung Universität (A2 – lang, ca. 2.150 m) untersucht (vgl. Abbildung 4). So kann das höhere Nachfragepotenzial im Bezirk Universitätsviertel besser erreicht werden (vgl. Tabelle 3). Die Zustiegsstation wäre hier im Bereich der Haltestelle Universitätsbibliothek möglich, die exakte Verortung der Stationen wird im Kapitel 4 zur Technischen Machbarkeit untersucht. Im Verlauf der Trasse sind bei dieser Variante einige Studierendenwohnheime direkt durch eine Überfliegung betroffen.



Abbildung 4: Vorzugsvarianten A1 – kurz Wissenschaftshafen – Elbauenpark und A2 – lang Universität – Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

3 ABSCHÄTZUNG DER ZU ERWARTENDEN FAHRGASTNACHFRAGE

3.1 Allgemein

Die potenzielle Nachfrage für die Seilbahn kann aus verschiedenen Segmenten gewonnen werden. Zunächst wird die Nachfrage aus dem Alltagsverkehr mit Hilfe des Verkehrsmodell der Stadt Magdeburg analysiert. Da in diesem Modell die künftigen Entwicklungen im Wissenschaftshafen noch nicht vollständig berücksichtigt werden, wird das Potenzial der dort entstehenden Wohn- und Gewerbeflächen separat abgeschätzt.

Im östlichen Untersuchungsgebiet, rund um den Elbuenpark, liegen mehrere freizeithliche und touristische Einrichtungen, deren Nachfragepotenzial gesondert berücksichtigt wird. Zudem stellt die Seilbahn selbst eine touristische Attraktion dar, womit zusätzliche Fahrten entstehen können, die von Besuchern der Stadt unternommen werden. Die Fahrt mit der Seilbahn als Attraktion und die daraus gewonnene Nachfrage wird als Seilbahneffekt aufgeführt.

3.2 Alltagsverkehr

Die Realisierung der Seilbahn schafft eine attraktive Verbindung zwischen den jeweiligen Zustiegsstationen. Auf der Verbindung Wissenschaftshafen – Elbuenpark benötigt die Seilbahn ca. 3 min, auf der Verlängerung vom Wissenschaftshafen zur Universität weitere 2 min. Im Vergleich werden im aktuellen Bus- und Straßenbahnnetz 25 min vom Wissenschaftshafen zur Haltestelle Messegelände/Elbuenpark benötigt, da aktuell ein Umstieg am Opernhaus, von der Buslinie 73 auf die Straßenbahnlinie 5 notwendig ist. Alternativ ist ein 10-minütiger Fußweg vom Wissenschaftshafen zur Haltestelle Askanischer Platz notwendig, um direkt in die Linie 5 einzusteigen. Dadurch verkürzt sich die Fahrzeit auf 17 min, bei 2-minütigem Umstieg. Auf der langen Verbindung Universität – Elbuenpark werden mit der Straßenbahn aktuell 13 min benötigt (ab Haltestelle Universitätsbibliothek mit Umstieg an der Haltestelle Listemannstraße). Auf den direkten Verbindungen zwischen den Zustiegsstationen schafft die Seilbahn somit ein besseres Angebot, zumal die Seilbahn eine deutlich höhere „Taktfolge“ anbietet.

Bei Relationen abweichend von der direkten Anbindung der Zustiegsstationen, verliert die Seilbahn allerdings an Attraktivität. Beispielsweise vom Hauptbahnhof zum Elbuenpark. Hier braucht im aktuellen Netz die Straßenbahn 14 min. Für die Fahrt mit der Seilbahn ist bei der Variante A2 – lang ein Umstieg an der Haltestelle Universitätsbibliothek (oder Umgebung + Fußweg) notwendig. Dadurch erhöht sich die Fahrzeit auf insgesamt 20 min (13 min Fahrzeit zur Universitätsbibliothek, 2 min Umstieg und 5 min Fahrzeit mit der Seilbahn). Für die kurze Variante ist ein Umstieg am Wissenschaftshafen notwendig, die Fahrzeit beträgt hier 24 min vom Hauptbahnhof zum Elbuenpark. Auf den Relationen ausgehend vom Bahnhof Neustadt, kann die Seilbahnverbindung A2 allerdings leichte Reisezeitvorteile erzielen. Die Verbindung vom Hauptbahnhof zu den Arenen im Süden der östlichen Seilbahnstation dauert mit der Seilbahn deutlich länger, da längere Fußwege notwendig sind (vgl. Tabelle 5).

	Reisezeit aktuelles ÖV-Netz	Reisezeit mit Seilbahn A1 – kurz	Reisezeit mit Seilbahn A2 - lang
Hauptbahnhof – Elbauenpark	14 Minuten	24 Minuten	20 Minuten
Bahnhof Neustadt – Elbauenpark	18 Minuten	19 Minuten	16 Minuten
Hasselbachplatz – Elbauenpark	17 Minuten	30 Minuten	19 Minuten
Hauptbahnhof – Arenen	11 Minuten	34 Minuten (Annahme 10 min Wegzeit Elbauenpark-Arenen)	30 Minuten (Annahme 10 min Wegzeit Elbauenpark-Arenen)

Tabelle 5: Vergleich Fahrzeiten aktuelles ÖV-Netz und Seilbahn²

Somit ist besonders das Potenzial im direkten Umfeld der Seilbahnstationen entscheidend, da hier die größten Reisezeitgewinne mit der Seilbahn erzielt werden können. Für Fahrtrelation in bzw. aus der Innenstadt über die Elbe in Richtung Osten, bleibt die Straßenbahn eine bessere Alternative.

Wie bereits in Kapitel 2.2 aufgeführt, ist die direkte Binnennachfrage im Umfeld der Stationen aber eher gering. Zudem zeigt eine Analyse der Nachfragerelationen aus der Ziel- und Quellnachfrage der umliegenden Verkehrszellen, dass nur ein geringer Anteil die Elbquerung nutzt.

Die Quellverkehre aus den östlichen Verkehrszellen im Untersuchungsraum verteilen sich beispielsweise größtenteils auf noch weiter östlich liegende Verkehrszellen. Nur zwei von zehn Verkehrszellen mit der höchsten Nachfrage im Kfz-Segment liegen auf der westlichen Elbseite (vgl. Abbildung 5). Auch für den Zielverkehr, also alle Fahrten, die in den Verkehrszellen rund um den Elbauenpark enden, stammt ein Großteil der Kfz-Fahrten aus den östlichen Verkehrszellen, die somit die Seilbahnachse nicht nutzen werden.

Auch in den westlichen Bereichen ist ein Großteil der Nachfrage aus den bzw. in die westlichen Innenstadtbezirke zu verzeichnen und nur wenig Fahrgastpotenzial, das mittels der Seilbahn nach Osten will oder von dort kommt. Durch die Einschränkung der täglichen Fahrten auf Fahrten aus bzw. in Verkehrszellen der jeweils anderen Elbseite, also solche Fahrten, die für die Seilbahntrasse in Frage kommen, reduzieren sich die Potenziale stark.

² Nach aktueller Fahrplanauskunft der Magdeburger Verkehrsbetriebe, abrufbar unter: <https://www.mvbnet.de/fahrinfo/fahrplanauskunft/> (Stand: 02.11.2020)

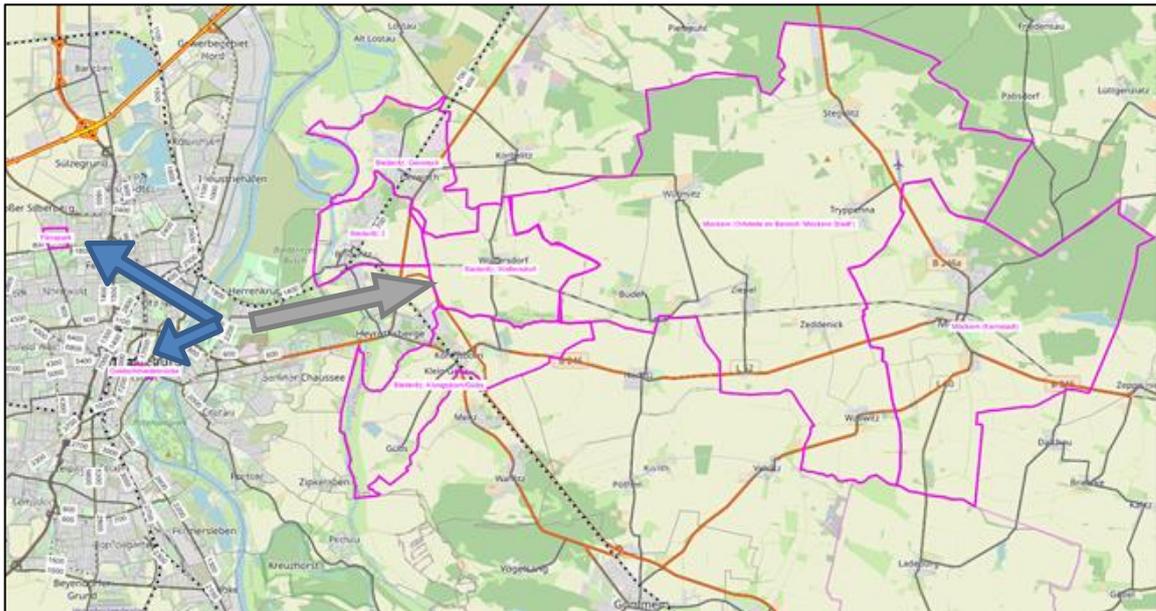


Abbildung 5: Zielverkehrszellen für den Quellverkehr umliegend der östlichen Seilbahnstation, Hintergrundkarte: ©OpenStreetMap-Mitwirkende

Wenn bei den Fahrten aus bzw. in die östlichen Verkehrszellen lediglich die mit Quelle oder Ziel auf der westlichen Elbseite betrachtet werden, reduziert sich die tägliche Anzahl Fahrten von 19.995 Fahrten auf 10.771 Fahrten. Die Fahrten aus bzw. in westliche Verkehrszellen rund um die Seilbahnstationen verringern sich von 34.532 auf 3.125 tägliche Fahrten mit Quelle oder Ziel auf der östlichen Elbseite. Von diesen Fahrten hat der überwiegende Teil Verkehrsbezirke außerhalb des Einzugsbereichs der Seilbahn als Quelle oder Ziel.

	Tessenowstraße	Elbauenpark	Fachhochschule Herrenkrug	Am Unterbär	Dessauer Straße	Margarethen-siedlung	Gesamt
ÖPNV	15	777	3107	105	820	414	5.238
Kfz	24	2410	1096	141	1086	775	5.532
Gesamt	39	3.187	4.203	246	1.906	1.189	10.770

Tabelle 6: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im östlichen Untersuchungsgebiet mit Quelle oder Ziel auf der westlichen Elbseite

	Sarajewo-Ufer	Wissenschaftshafen	Schartastraße	Universitätsviertel	Hohepfortestraße	Gesamt
ÖV	1	0	44	976	291	1.312
Pkw	20	114	459	418	802	1.813
Gesamt	21	114	503	1.394	1.093	3.125

Tabelle 7: Anzahl Fahrten pro Tag im Quell- und Zielverkehr von Verkehrszellen im westlichen Untersuchungsgebiet mit Quelle oder Ziel auf der östlichen Elbseite

Bei Einbindung der Seilbahn in das bestehende Verkehrsmodell der Stadt ergibt sich aus diesen Gründen nur eine geringe Querschnittsbelastung von ca. 260 Fahrten pro Tag für die Seilbahnverbindung A1 – kurz und ca. 750 Fahrten für die Verbindung Universität – Wissenschaftshafen – Elbuenpark. Die längere Verbindung profitiert dabei besonders durch Fahrten, die von Osten kommend ihr direktes Ziel im Bezirk Universitätsviertel haben. Auch die Möglichkeit des direkten Umstiegs von der Straßenbahn in die Seilbahn wirkt sich vorteilhaft auf die Nachfrage aus. In der Variante A1 – kurz ist lediglich der Umstieg von der Buslinie 73 möglich, was auf vielen Relationen zu mindestens zwei Umstiegen führt. Ein Großteil der Fahrten stammt zudem aus dem ÖPNV-Segment und wird lediglich von der Straßenbahn auf die Seilbahn verlagert. Neukunden für den ÖPNV, die vom MIV umsteigen, sind nur wenige zu erwarten.

Im Ergebnis der Alltagsnachfrage stellt sich heraus, dass die Verbindung des Wissenschaftshafens und des Elbuenparks kaum direkte Punkt-zu-Punkt Nachfragerelationen aufweist, die durch eine Seilbahn besonders profitieren. Zudem entstehen für die meisten Fahrtrelationen keine Reisezeitvorteile im Vergleich zum aktuellen Angebot mit der Straßenbahn. Die Verbindung Hauptbahnhof - Elbuenpark ist weiterhin über die Straßenbahn schneller und mit weniger Umstiegen möglich.

3.3 Fahrgastpotenziale durch zukünftige Entwicklung im Wissenschaftshafen

Zusätzliche Potenziale sind durch Entwicklungen im Bereich Wissenschaftshafen zu erwarten, die aktuell nicht im Modell berücksichtigt werden. Durch Neuansiedlungen und Modernisierungen, (insbesondere der alten Speichergebäude) soll der Standort zum „Zentrum für Innovations- und Wissenstransfer“³ entwickelt werden. Neben mehreren Büro- und Gewerbeflächen sind auch neue Wohnhäuser geplant (vgl. Abbildung 6: Büro- und Gewerbeflächen gelb, Wohnbebauung grün). Die Planungen der verschiedenen Flächen sind unterschiedlich weit vorangeschritten. Für manche liegen bereits konkrete Bauvorhaben vor, inkl. der zu erwartenden Größe bzw. Anzahl Wohneinheiten, für andere sind lediglich erste Ideen im Raum und Flächen vorgehalten. Als überschlägige Annahme auf Grundlage der beplanten Flächen und der bereits benannten Vorhaben werden aktuell rd. 1.070 neue Anwohner und rd. 800 neue Arbeitsplätze abgeschätzt.

Besonders für die neu entstehenden Arbeitsplätze könnte die Seilbahn eine attraktive Anbindung darstellen. Die Anreise aus den Vororten Magdeburgs und umliegenden Gemeinden auf der östlichen Elbseite, bis direkt in den Wissenschaftshafen ist mit der Seilbahn direkter (und im ÖV schneller) möglich. Die Anlage einer P+R-Anlage an der östlichen Zustiegsstation ermöglicht zudem einen guten Umstieg vom Pkw auf die Seilbahn. Vor allem bei steigenden Parkkosten und genereller Parkknappheit im Bereich

³ <https://www.wissenschaftshafen.de/Idee-und-Konzept> (Stand: 02.11.2020)

Wissenschaftshafen gewinnt die Kombination der P+R-Anlage mit der Seilbahn an Attraktivität. Zur Abschätzung der Nachfrage werden daher höhere Fahrtanteile aus und in Richtung Osten angenommen, als im Verkehrsmodell für den Bezirk Wissenschaftshafen hinterlegt sind. Da für die Variante A2 - lang auch die Anbindung an die Universität gegeben ist, wird im Folgenden angenommen, dass 40 % der Arbeitsplätze eine tägliche Fahrt mit der Seilbahn tätigen. Für die Variante A1 - kurz werden 30 % angenommen.



Abbildung 6: Neue Entwicklungen im Bereich Wissenschaftshafen, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

Die neuen Anwohner werden nicht in dem Maße von der Seilbahn profitieren, da ein Großteil der Wege lediglich auf der westlichen Elbseite stattfindet und daher die Elbquerung nicht häufig genutzt wird. Daher wird angenommen, dass in der Variante A2 – lang 10 % der Anwohner täglich eine Seilbahnfahrt machen und für die Variante A1 – kurz lediglich 2 %. In Summe werden aus den künftigen Entwicklungen im Wissenschaftshafen weitere rd. 260 tägliche Fahrten für die Variante A1 – kurz und rd. 430 Fahrten für die Variante A2 – lang angenommen.

3.4 Verkehrsaufkommen aus Tourismus und Freizeitverkehren

Das Untersuchungsgebiet rund um die östlichen Seilbahnstationen ist besonders durch touristische und freizeithliche Einrichtungen geprägt. Das Potenzial dieser Verkehrserzeuger wird im Folgenden über die jährlichen Besucher abgeschätzt. Für die meisten Einrichtungen ist die Nachfrage stark saisonal schwankend sowie besonders aufs Wochenende konzentriert, weshalb eine durchschnittliche, tägliche Anzahl Fahrten als Bezugsgröße wenig zielführend ist.

Von besonderer Bedeutung im Umfeld der östlichen Seilbahnstation sind die Einrichtungen (vgl. Abbildung 7):

- Elbauenpark
- GETEC-Arena
- MDCC-Arena
- Messe Magdeburg und
- Schwimmbad Nemo (Erweiterung mit Hotelanlage geplant)

Weitere Ziele in der erweiterten Umgebung sind das alte Theater; das Hotel Herrenkrug, die Pferderennbahn, die Hochschule Magdeburg-Stendal und der Sportpark Herrenkrug.



Abbildung 7: Einrichtungen mit touristischen- und Freizeitverkehren im Umfeld der östlichen Seilbahnstation, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

	Elbauenpark	GETEC-Arena	MDCC-Arena	Messe Magdeburg	Nemo Spaßbad
Besuchertzahl / Jahr	300.000	269.000	411.000	242.000	220.000
Schätzung ÖV-Anteil	15 %	35 %	25 %	30 %	15 %
Potenzial Verlagerung IV	255.000	174.850	308.250	169.400	187.000
Potenzial Verlagerung ÖV	45.000	94.150	102.750	72.600	33.000

Tabelle 8: Übersicht jährliche Besucher der bedeutendsten Einrichtungen im Umfeld der östlichen Seilbahnstationen

Die Möglichkeiten, ein Teil des Potenzials dieser Besucher auf die Seilbahn zu verlagern, sind allerdings von einer Qualitätssteigerung der aktuellen Anbindung abhängig. Können im Vergleich zum aktuellen ÖPNV-Angebot Reisezeitvorteile erzielt werden, Umstiege eingespart werden oder generell die Anreise komfortabler gestaltet werden, dann besteht für die Besucher der Anreiz künftig ggf. die Seilbahn zu nutzen. Da bereits heute eine gute ÖPNV-Erschließung der touristischen Ziele auf der östlichen Elbseite über die Straßenbahnlinien 5 und 6 existiert, ist dieser Qualitätsgewinn allerdings nur bedingt möglich. Auf der Relation Hauptbahnhof – Elbauenpark, die von einem Großteil der touristischen Nachfrage genutzt wird, benötigt die Straßenbahn lediglich 14 min. Die Verbindung über die geplante Seilbahn dauert 20 min für die Variante A2 – lang und 24 min für die Variante A1- kurz. Zudem sind von der Endhaltestelle der Seilbahn deutlich längere Fußwege zu den touristischen Zielen notwendig, mit der Straßenbahn kann bspw. direkt zur Haltestelle Arenen gefahren werden. Auch für den MIV besteht nur wenig Anreiz, für die Anreise zu den verschiedenen touristischen Einrichtungen die Seilbahn zu nutzen.

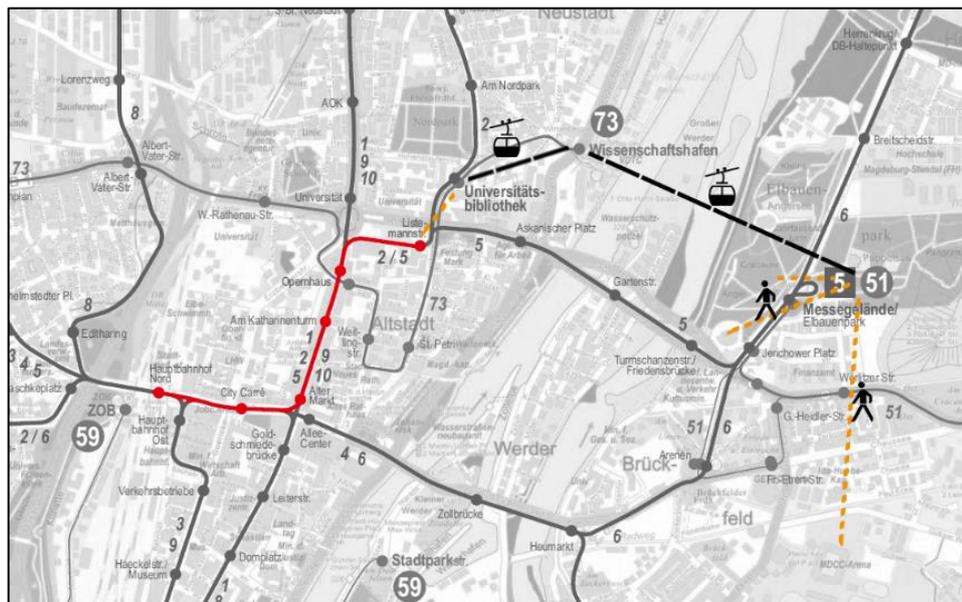


Abbildung 8: Umstiegspunkte im ÖV (Zielnetz 2020+) vom Hbf zum Elbauenpark unter Nutzung der Seilbahn, Quelle: Stadt Magdeburg

Zur ersten Abschätzung der Machbarkeit wird im Folgenden angenommen, dass aus der touristischen / freizeithlichen Nachfrage 2 % der Besucheranzahl für eine Seilbahnfahrt mit der Variante A1 – kurz gewonnen werden können. Für die längere Verbindung werden 5 % angenommen, da ein besserer Anschluss ans Straßenbahnnetz und die Innenstadt besteht. Somit ergeben sich für die Variante A1 – kurz rd. 29.000 Fahrten im Jahr und für die lange Variante A2 72.000 Fahrten im Jahr als Fahrgastpotenzial für die Seilbahn.

Die Besucherströme der Arenen sind zudem als Kapazitätsgrenze der Seilbahn anzusetzen, da hier der größte Spitzenstundenanteil erwartet werden kann. In den Stunden vor Beginn der jeweiligen Spiele und vor allem auch in den Stunden danach, im Abreiseverkehr, konzentriert sich die Anzahl der Besucher auf ein kurzes Zeitintervall.

Jährliche Fahrten	Elbauen- park	GETEC- Arena	MDCC- Arena	Messe Magdeburg	Nemo Spaßbad	Summe
A1 kurz - Verlagerung IV	5.100	3.500	6.200	3.400	3.750	21.950
A1 kurz - Verlagerung ÖV	900	1.900	2.000	1.450	700	6.950
A2 lang - Verlagerung IV	12.750	8.750	15.400	8.500	9.350	54.750
A2 lang - Verlagerung ÖV	2.250	4.700	5.100	3.600	1.650	17.300

Tabelle 9: Abschätzung verlagerte Fahrten touristischer Einrichtungen im Umfeld der Seilbahn

Darüber hinaus können weitere Fahrten aus dem Fremdenverkehr erwartet werden. Die Seilbahnfahrt als Attraktion an sich wird dabei als ein Ausflugsziel für Touristen angenommen. Vergleichbare Effekte lassen sich beispielsweise anhand der Fahrgastzahlen der Seilbahnen in Köln oder Koblenz abschätzen, die eine rein touristische Funktion aufweisen. Gemessen an der Anzahl Touristen und Seilbahnfahrten machen bspw. in Köln 7,5 % der Touristen eine Fahrt mit der Seilbahn. Zur Abschätzung der zusätzlichen Nachfrage aus diesem „Seilbahn-Effekt“ wird angenommen, dass ebenfalls 7,5 % aller Touristen in Magdeburg eine Fahrt mit der Seilbahn unternehmen. Im Jahr 2018 verzeichnete die Stadt Magdeburg 405.777 Ankünfte⁴, dies summiert sich auf weitere rd. 30.000 Fahrten im Jahr für die Seilbahn.

3.5 Nachfrage gesamt

Insgesamt können somit für die Variante A1 – kurz rd. 156.000 Fahrten im Jahr aus dem Alltagsverkehr angenommen werden, die sich aus 260 Fahrten nach aktuellem Prognose Verkehrsmodell und weiteren 260 Fahrten pro Tag durch neue Entwicklungen im Wissenschaftshafen zusammensetzen. Um die alltäglichen Fahrten auf das Jahr hochzurechnen wird dieser Wert mit 300 multipliziert. Aus der touristischen Nachfrage ergeben sich jährlich weitere 59.000 Fahrten, wovon 29.000 Fahrten durch die Nachfrage der touristischen Einrichtungen auf der östlichen Elbseite angenommen werden und 30.000 über den Seilbahneffekt. In Summe könnte demnach mit 215.000 Fahrten im Jahr gerechnet werden.

⁴ Statistisches Jahrbuch 2019, Magdeburger Statistik, Landeshauptstadt Magdeburg, Amt für Statistik, Wahlen und demografische Stadtentwicklung, abrufbar unter: https://www.magdeburg.de/media/custom/37_40769_1.PDF (Seite 307)

Für die Variante A2 – lang werden im Alltagsverkehr 1.180 Fahrten am Tag angenommen (750 aus dem berechneten Alltagsverkehr aus dem Verkehrsmodell und weitere 430 Fahrten aus den Entwicklungen im Wissenschaftshafen). Aus der touristischen Nachfrage werden insgesamt 102.000 Fahrten im Jahr erwartet, so dass sich in Summe 456.000 Fahrten im Jahr ergeben.

	A1 – kurz	A2 – lang
Alltagsverkehr	520 Fahrten am Tag	1.180 Fahrten am Tag
	156.000 Fahrten im Jahr	354.000 Fahrten im Jahr
Touristisch	59.000 Fahrten im Jahr	102.000 Fahrten im Jahr
Gesamt	215.000 Fahrten im Jahr	456.000 Fahrten im Jahr

Tabelle 10: Summe der erwarteten Nachfrage für die Seilbahnvarianten A1- kurz und A2 – lang

4 TECHNISCHE MACHBARKEIT

4.1 Vergleich potenziell in Frage kommender Seilbahnsysteme

- Einseilumlaufbahn (EUB):

Die EUB ist der meistgebaute Kabinenbahntyp. Einseilumlaufbahnen sind als Baukastensystem aufgebaut und dadurch schnell zu realisieren. Das System kann aufgrund der schlanken Rohrstützenbauwerke und schmälere Seilbahntrassen (im Vergleich zu Mehrseilbahnen und Pendelbahnen) verhältnismäßig einfach in bebauter Umgebung eingefügt werden. Die Größe der Kabinen ist, je nach Bedarf, für 4 bis 15 Personen wählbar. Mit einer maximalen Förderleistung von bis zu ca. 4.500 Personen/Stunde und Richtung (bei einer max. Fahrgeschwindigkeit von ca. 6,5 m/s) haben sie sich für verschiedene Einsatzbereiche bewährt.

Der Stützenabstand kann in Abhängigkeit von der Geländesituation und der Förderkapazität bis ca. 400 Meter betragen und wird je nach Seilbahn durch eine spezifische Seillinienberechnung vorgegeben. Vom Stützenabstand wird die Seilführungssicherheit stark beeinflusst. Bei entsprechender Auslegung kann dieses Seilbahnsystem bis zu einer Windgeschwindigkeit von ca. 70 km/h quer zur Seilachse betrieben werden.

Für die Übertragung von Steuersignalen ist ein Kabel zwischen den Stationen und Stützen notwendig. Dieses kann oberirdisch von Stütze zu Stütze als Lufthängeleitung oder unter der Erde als Erdkabel verlegt werden.

Die Garagierung der Kabinen ist, je nach Ausführungsplanung, im Umlauf der Seilbahnstationen und/oder in einem separaten Kabinenbahnhof möglich.



Abbildung 9: Seilbahn Berlin IGA 2017, Quelle: IB Schweiger

- Zweiseilumlaufbahn (2S):

Die Zweiseilumlaufbahn besitzt ein Tragseil, auf welchem die Kabinen mit einem Laufwerk ähnlich wie auf einer Schiene fahren, und ein Zugseil, welches die Kabinen mit dem Antrieb verbindet und diese bewegt. Aufgrund der höheren Stabilität der Seillinie durch das Tragseil können die Stützen der Zweiseilumlaufbahn in deutlich größeren Abständen als bei Einseilumlaufbahnen errichtet werden.

Mit diesem Seilbahnsystem ist zusätzlich eine sehr hohe Seilführung über Grund auch über große Spannfelder zulässig, wodurch Hindernisse verschiedenster Art in großer Höhe überfahren werden können. Die 2S kann nach aktuellem Stand der Technik mit einer Geschwindigkeit von bis zu 7,5 m/s betrieben werden. Die zum Einsatz kommenden Kabinen können für bis zu 15 Personen ausgelegt werden. Die maximale Förderkapazität beträgt 4.500 Personen pro Stunde je Richtung.

Bei diesem Seilbahnsystem sind Trag- und Zugseil getrennt, was die Windstabilität auf ca. 80 km/h erhöht. Zudem wird durch die hohe Auflagesicherheit eine stabile Seilführung, unabhängig vom Stützenabstand, garantiert.

Im Gegensatz zur Einseilumlaufbahn ist für die Signalübertragung nicht unbedingt ein Steuerkabel nötig, da das Signal über das Tragseil mit eingebauten Lichtwellenleiter-Fasern zwischen Stützen und Stationen übertragen werden kann.

Die Garagierung der Kabinen ist im Umlauf der Seilbahnstationen und/oder in einem separaten Kabinenbahnhof möglich.

2S-Bahnen werden heute selten gebaut da durch die Weiterentwicklung der Einseilumlaufbahn die meisten Trassen mithilfe dieses, in Bau und Betrieb deutlich günstigerem System, abgedeckt werden können.



Abbildung 10: Zweiseilumlaufbahn Hong Kong: Ngong Piing 360, Quelle: Leitner Ropeways

- **Pendelbahn:**

Im klassischen Pendelbahnbetrieb wird mit einer oder zwei Kabinen gefahren. Die Fahrzeuge werden in den beiden Seilbahnstationen angehalten um Personen ein- bzw. aussteigen zu lassen. Danach pendeln die Fahrzeuge in umgekehrter Fahrtrichtung zurück. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt bei Pendelbahnen bis zu ca. 12 m/s. Pendelbahnen fahren schienenähnlich auf einem oder zwei Tragseilen. Die beiden Fahrzeuge sind durch das Zugseil und Gegenseil fix miteinander verbunden, welches sie gegenläufig bewegt.

Bei Pendelbahnen sind sehr lange Spannfelder (bis zu 3 km) überwindbar, was den Einsatz in sehr unwegsamem Gelände ermöglicht. Pro Stunde und Richtung können (abhängig von Bahnlänge, Fahrzeuggröße und Geschwindigkeit) bis zu 2.000 Personen transportiert werden.

Auch für die Pendelbahn ist für die Signalübertragung nicht unbedingt ein Steuerkabel nötig, da das Signal über das Tragseil mit eingebauten Lichtwellenleiter-Fasern zwischen Stützen und Stationen übertragen werden kann.

Außerhalb der Betriebszeiten werden die Kabinen in den Seilbahnstationen abgestellt.



Abbildung 11: Pendelbahnstation mit Verschiebebahnsteig, Quelle: IB Schweiger

- Fazit Seilbahnsystem

Entsprechend der Ergebnisse der Videokonferenz am 09.10.2020 favorisiert der Auftraggeber eine Weiterverfolgung der Machbarkeitsuntersuchung mit dem Seilbahnsystem Einseilumlaufbahn.

Für die Einseilumlaufbahn sprechen die geringsten Baukosten der genannten Systeme sowie der Wegfall von Wartezeiten, was in der Regel zu einer erhöhten Nachfrage führt.

Für die weitere Planung hat sich der Auftraggeber für eine Einseilumlaufbahn mit Kabinen für 10 Personen und einer Fahrgeschwindigkeit von 5 m/s entschieden.

4.2 Anforderungen vor Ort

4.2.1 Übersicht Trassenkorridore

Aus den Untersuchungen des Büros spiekermann geht hervor, dass für die Anbindung des Wissenschaftshafens an den Elbauenpark ein entsprechender Bedarf nur im Bereich der Buswendefläche am Charles-de-Gaulle-Platz vorliegt. Auf der Seite des Elbauenparks wurden vonseiten Büro spiekermann drei Anbindungspunkte ermittelt. Die Trassen A, B und C zwischen Wissenschaftshafen und Elbauenparks sind in folgender Darstellung ersichtlich.

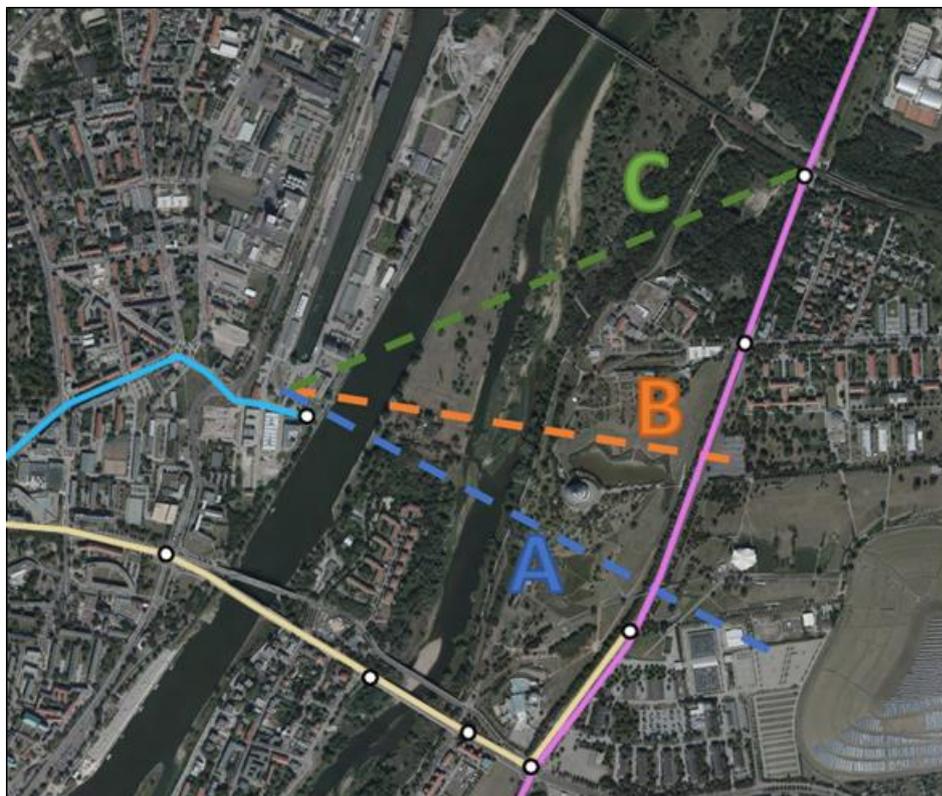


Abbildung 12: Varianten Wissenschaftshafen – Elbauenpark mit ÖPNV, Quelle: IB spiekermann, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

Die Trasse C wird aufgrund der bestehenden Hochspannungsleitung im Trassenbereich als technisch nicht umsetzbar eingeschätzt und aus diesem Grund nicht mehr weiter untersucht. Die Trasse B wird als technisch machbar eingeschätzt. In Abstimmung mit dem Auftraggeber soll diese Trasse aufgrund der geringen Konnektivität auf der Seite des Elbauenparks nicht weiter untersucht werden. Die Trasse A wird als technisch machbar eingeschätzt und wird gemäß Abstimmungsergebnis mit dem Auftraggeber weiter untersucht.

Im Weiteren wurde eine Verlängerung der Trasse vom Wissenschaftshafen zur Universität eingeschätzt. Hierbei wird im Bereich des Wissenschaftshafens eine Durchfahrstation zur Ablenkung der Trasse und als Ein- und Ausstieg vorgesehen. Im Weiteren überspannt die Trasse eine Verkehrsinfrastruktur, den Nahbereich eines Umspannwerkes sowie diverse studentische Einrichtungen. Die Endstation ist im Nahbereich der Pfälzer Straße vorgesehen. Die Verlängerung der Trasse wird als technisch machbar eingeschätzt und in Abstimmung mit dem Auftraggeber weiter untersucht.

Eine weitere Verlängerung der Trasse quer durch das Universitätsgelände entlang der Denhardtstraße kann aufgrund der sehr knappen Lichträume in diesem Bereich, auf Basis der aktuellen Datenlage nicht eingeschätzt werden. Hierfür wäre eine Detailvermessung vor Ort notwendig auf deren Basis im Nachhinein Detailquerschnitte des betreffenden Bereiches erstellt werden müssten.



Abbildung 13: Grenzwertiges Lichtraumprofil im Bereich Denhardtstraße, Quelle: IB Schweiger

4.2.2 Untersuchung Trassenkorridor

Im Folgenden wurden die als technisch machbar eingeschätzten Trassenkorridore auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten sowie im Rahmen eines Vororttermins genauer betrachtet und untersucht, um die Einschätzung der technischen Machbarkeit abzusichern und erste Aussagen im Hinblick auf eine mögliche weitere Planung zu treffen.

- Station Elbauenpark/Messe:

Für den Bereich Elbauenpark/Messe wurden zwei Stationsstandortvarianten untersucht.

Variante 1: Umsetzung der Seilbahnstation auf den Parkplatzflächen östlich des Messegeländes

Eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche wird als machbar erachtet. Die Station könnte unserer Einschätzung nach mit ebenerdigem Bahnsteig umgesetzt werden und würde damit eine Höhe von ca. 7,5 m erreichen. Die Errichtung eines Kabinenbahnhofes zur vorteilhafteren Bewirtschaftung der Seilbahnanlage ist platztechnisch gut denkbar.

Zu beachten ist der Verlust an Parkraum durch die Seilbahntechnik und die benötigten Lichträume.

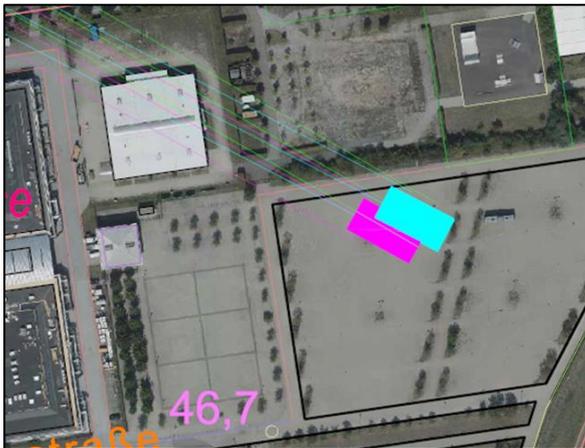


Abbildung 14: Stationsstandort Variante 1, Quelle: IB Schweiger

Abbildung 15: Einseilumlaufbahnstation ebenerdig, Quelle: IB Schweiger

Variante 2: Umsetzung der Seilbahnstation im Randbereich der Parkanlage gegenüber dem Eingang zum Messegelände.

Eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche wird als machbar erachtet. Die Station könnte mit einem über dem Wasserspiegel „schwebendem“ Bahnsteig auf dem Niveau des Messezuganges umgesetzt werden. Von diesem Niveau aus gemessen beträgt die Höhe der Station ca. 7,5 m. Die Errichtung eines Kabinenbahnhofes zur vorteilhafteren Bewirtschaftung der Seilbahnanlage erscheint an dieser Stelle nicht vorstellbar. Die Seilbahnanlage wäre mit einer Stationsgaragierung vorzusehen.

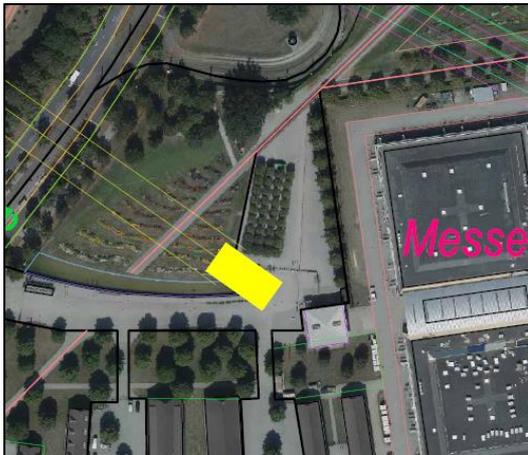


Abbildung 16: Stationsstandort Variante 2, Abbildung 17: Situation Bestand, Quelle: IB Schweiger
 Quelle: IB Schweiger

Sollte dieser Standort im Rahmen weiterer Untersuchungen konkretisiert werden, raten wir zu einer Detailausarbeitung des Standortes im Rahmen der Erstellung eines Längenschnitts.

- Trasse Elbauenpark – Wissenschaftshafen (ca. 1.350 m):

Die Trasse vom Elbauenpark zum Wissenschaftshafen verläuft über die Herrenkrugstraße samt Straßenbahninfrastruktur, die Parkflächen des Elbauenparks, die alte Elbe, den Großen Werder, die Elbe sowie die gegenwärtige Bebauung im Bereich des Wissenschaftshafens.

Im Elbauenpark sollen die Stützenbauwerke möglichst im Randbereich der Parkanlage untergebracht werden, um die Sichtachse zwischen Jahrtausendturm und Innenstadt möglichst nicht zu beeinflussen. Die Bäume im Randbereich sind soweit wie möglich zu erhalten. Ein Weiterbetrieb der Seilrutsche vom Jahrtausendturm in Richtung Süden erscheint aufgrund der notwendigen Lichträume der Seilbahnanlage nicht machbar.

Im Bereich vom Großen Werder sollen Stützenbauwerke möglichst im Randbereich der Fläche und möglichst weit entfernt von der Wohnbebauung umgesetzt werden (Lärmemissionen verringern). Sollte aufgrund dieser Anforderung ein zusätzliches Stützenbauwerk auf der Trasse nötig werden, wäre dies nach Aussage des Auftraggebers einer zentralen Platzierung vorzuziehen.

- Station Wissenschaftshafen (Endstation):

Für den Bereich des Wissenschaftshafens wurden zwei Standortmöglichkeiten für die Endstation untersucht.

Variante 1 (**Variante Türkis**): Umsetzung der Seilbahnstation im Bereich des Gebäudes der Joseph-von-Fraunhofer-Straße 3.

Für eine Umsetzung des Stationsgebäudes in diesem Bereich muss das bestehende Gebäude rückgebaut werden. Danach wird eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche als machbar erachtet. Wird die Station ebenerdig bzw. leicht angehoben errichtet, ist die Einfahrt zum Parkplatz des Pumphauses auf dieser Seite zu sperren. Die Stationshöhe würde ca. 8 m betragen.

Bei einer Bahnsteighöhe von ca. 5 m über Bestandsgelände wäre eine Sperrung der Parkplatzzufahrt unseres Erachtens nicht nötig. Die Gesamtgebäudehöhe würde ca. 12,5 m betragen. Allerdings erhöht die Errichtung eines Gebäudes dieser Größenordnung die Baukosten deutlich. Aus diesen Gründen wurde für die weiteren Betrachtungen eine bodennahe Umsetzung der Station vorgesehen.

Eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche wird auf Basis des aktuellen Informationsstands als technisch machbar erachtet.

Bei diesem Stationsstandort beträgt der Abstand zwischen der Seilachse und dem VDTC knapp 50 m.

Die Errichtung eines Kabinenbahnhofes zur vorteilhafteren Bewirtschaftung der Seilbahnanlage erscheint an dieser Stelle nicht denkbar. Die Seilbahnanlage wäre mit Stationsgaragierung vorzusehen.

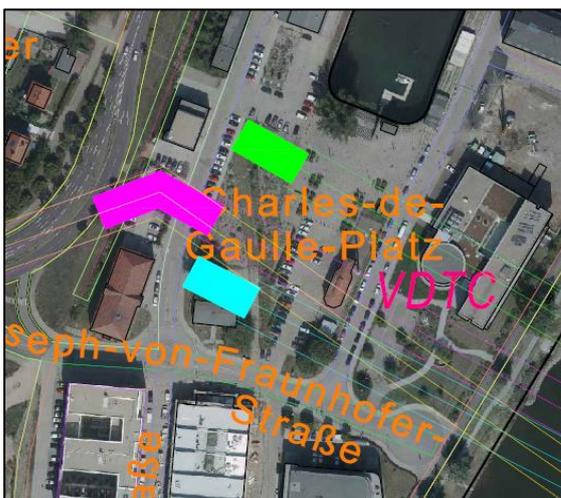


Abbildung 20: Stationsvarianten Wissenschaftshafen, Quelle: IB Schweiger



Abbildung 21: Stationsbereich Stationsvariante Türkis, Quelle: IB Schweiger

Variante 2 (**Variante Grün**):

Aufgrund der direkten Überführung des VDTC, der gemäß Vorgabe des AG nicht überfahren werden soll, entfällt die Variante 2 und wird nicht weiterverfolgt.

- Station Wissenschaftshafen (**Durchfahrstation Magenta**):

Für eine Durchfahrstation im Bereich des Wissenschaftshafens ergibt sich unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung nur eine technisch machbare Option, dabei ragt das Stationsgebäude leicht auf die Theodor-Kozlowski-Straße und muss daher aufgeständert werden. Eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche wird auf Basis des aktuellen Informationsstands als technisch machbar erachtet.

Die Umsetzung der Seilbahnstation im Bereich der Parkplatzflächen im Bereich der Niels-Bohr-Straße zwischen zwei Bestandsgebäuden erscheint möglich. Zur Einhaltung der vorgeschriebenen technischen Lichträume gegenüber der Straßeninfrastruktur auf beiden Seiten beträgt die Höhe des Bahnsteiges ca. 6 m über Geländeoberkante und die Gesamthöhe der Station min. ca. 13,5 m.



Abbildung 22: Seilbahnausfahrt über Straße in La Paz,
Quelle: Fa. Doppelmayr



Abbildung 23: Straße unter Seilbahnstation,
Quelle: Fa. Leitner

Die Länge der Seilbahnstation beträgt ca. 55 m in der Seilachse und die Breite zwischen 13 m (Bereich Seilbahntechnik) und ca. 20 m (Bereiche Aufsichtsstände). Bei diesem Stationsstandort beträgt der Abstand zwischen der Seilachse und dem VDTC ca. 25 m.

Auf der Trasse Richtung Elbauenpark ist im Rahmen der Planungen der Lichtraum zur Kaminkonstruktion des Pumphauses im Rahmen von Detailschnitten zu prüfen. Je nach Ergebnis kann ein Versetzen der Konstruktion notwendig werden.



Abbildung 24: Pumphaus mit Kaminkonstruktion auf der Trasse Wissenschaftshafen – Elbauenpark,
Quelle: IB Schweiger

Die Errichtung eines Kabinenbahnhofes zur vorteilhafteren Bewirtschaftung der Seilbahnanlage erscheint an dieser Stelle nicht denkbar. Die Seilbahnanlage wäre mit Stationsgaragierung vorzusehen.

- Trasse Wissenschaftshafen – Universität (ca. 800 m):

Die Trasse vom Wissenschaftshafen zur Universität verläuft über die Kreuzung Theodor-Kozlowski-Straße / Sandtorstraße / Wittenberger Straße und nördlich am geplanten Investorenhochhaus vorbei, über die nördliche Ecke des Umspannwerkes, die Studentenwohnheime 2 und 3 und das Mensagebäude.

Im Bereich der Theodor-Kozlowski-Straße ist eine Stütze im Bereich des bestehenden Mittelstreifens notwendig. Im Nahbereich des Umspannwerkes sind bei Fortführung der Planungen die bestehenden Leitungen aufzunehmen und zu berücksichtigen. Des Weiteren befindet sich am nördlichen Gebäudeende des Umspannwerkes ein Kranmontageplatz für die Infrastruktur der Einrichtung. Bei einer Seillinie von ca. 40 m Höhe auf der Seilbahntrasse sind im Rahmen weiterer Planungen die Lichträume der Seilbahn und des Montageplatzes abzugleichen.

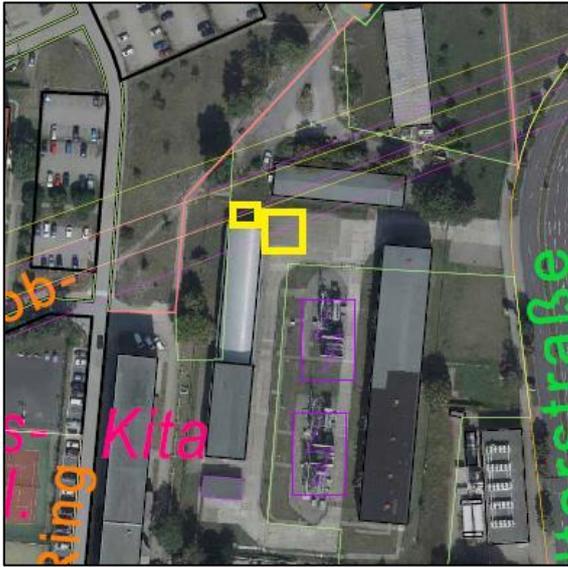


Abbildung 25: Situation Bereich Umspannwerk,
Quelle: Stadt Magdeburg

Abbildung 26: Kranmontageplatz Umspannwerk (gelb
siehe Abb. 25), Quelle: IB Schweiger

Im weiteren Verlauf überspannt die Seilbahntrasse die studentischen Einrichtungen im Bereich des Johann-Gottlob-Nathusius Rings. In diesem Bereich sind nach Aussage Auftraggeber die Stützen bevorzugt auf Parkplatzflächen auf Grünanlagen vorzusehen. Eine Stützenplatzierung im Mensaanlieferungsbereich ist zu vermeiden.

Im Bereich der Universität wurden zwei Stationsstandorte untersucht. Während die Trasse Magenta im Bereich des Hörsaalgebäudes 1 endet, führt die Trasse gelb noch über die Pfälzer Straße hinweg weiter ins Universitätsgelände hinein.



Abbildung 27: Trassenbereich Wissenschaftshafen – Universität, Quelle: IB Schweiger

- Station Universität:

Für den Bereich der Universität wurden zwei Standortmöglichkeiten für die Endstation untersucht.

Variante 1 (**Variante Magenta**): Umsetzung der Seilbahnstation im Bereich zwischen der Pfälzer Straße und dem Hörsaalgebäude 1.

Eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche wird auf Basis des aktuellen Informationsstands als technisch machbar erachtet. Für eine Umsetzung des Stationsgebäudes in diesem Bereich muss der Bahnsteig der Seilbahnstation ca. auf Höhe der oberen Dachkante des Hörsaalgebäudes 1 (ca. 60,5 m ü. NN) errichtet werden. Ausgehend von der Geländeoberkante im möglichen Stationsbereich (ca. 52,25 m ü. NN) würde das Stationsgebäude somit eine Gesamthöhe von knapp 16 Meter bis zur Oberkante Stationseinhausung erreichen. Die architektonisch hochwertige Ausgestaltung der Universitätsbibliothek im Nahbereich sollte im Rahmen weiterführender Planungen berücksichtigt werden.

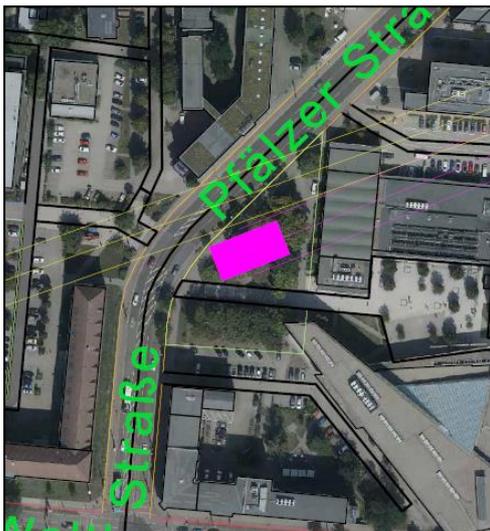


Abbildung 28: Stationsstandort Magenta, Quelle IB Schweiger



Abbildung 29: Situation Bereich Stationsstandort Magenta, Quelle IB Schweiger

Die Errichtung eines Kabinenbahnhofes zur vorteilhafteren Bewirtschaftung der Seilbahnanlage erscheint an dieser Stelle nicht denkbar. Die Seilbahnanlage wäre mit Stationsgaragierung vorzusehen.

Variante 2 (**Gelb**): Umsetzung der Seilbahnstation im Bereich des Bestandsparkplatzes im Universitätsgelände.

Eine Umsetzung des Stationsbauwerkes auf dieser Fläche wird auf Basis des aktuellen Informationsstands als technisch machbar erachtet. Die Station könnte unserer Einschätzung nach mit ebenerdigem Bahnsteig umgesetzt werden und würde damit eine Bauwerkshöhe von ca. 7,5 m erreichen.

Zu beachten ist der Verlust an Parkraum durch die Seilbahntechnik und die benötigten Lichträume. Eine Verschiebung der Station in Längsrichtung erscheint denkbar. Aufgrund der beengten Situation zwischen den Gebäuden an der Pfälzer Straße erscheint eine Verschiebung quer zur Achse nicht möglich.



Abbildung 30: Stationsstandort Gelb,
 Quelle: IB Schweiger

Abbildung 31: Situation Bereich Stationsstandort Gelb,
 Quelle: IB Schweiger

Die Errichtung eines Kabinenbahnhofes zur vorteilhafteren Bewirtschaftung der Seilbahnanlage erscheint an dieser Stelle nicht denkbar. Die Seilbahnanlage wäre mit Stationsgaragierung vorzusehen.

4.2.3 Förderkapazität

Auf Basis der Untersuchungen vonseiten spiekermann ist von einer benötigten max. Förderkapazität von 600 Personen pro Stunde zwischen Elbauenpark und Wissenschaftshafen auszugehen. Für die Verbindung Elbauenpark – Wissenschaftshafen – Universität ist eine max. Förderkapazität von 1.000 Personen pro Stunde für die weitere Planung zu berücksichtigen.

Die Ansprüche an die Förderkapazität sind mit dem Seilbahnsystem Einseilumlaufbahn gut zu bewältigen.

4.2.4 Fazit

Aus technischer Hinsicht werden die vorangegangenen untersuchten Trassen mit den dazugehörigen Stationsstandorten auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen als machbar eingeschätzt.

4.3 Baukosten (Preisbasis 2020, Erfahrungswerte aus aktuellen Projekten)

Für die Errichtung einer Einseilumlaufbahn mit 10er Kabinen und einer Fahrgeschwindigkeit von 5 m/s in funktionaler Ausführung (eine architektonische Gestaltung von Stationsbauwerken und Stützenkonstruktionen ist in den Schätzungen nicht berücksichtigt) wird auf Basis des aktuellen Informationsstandes und Preisbasis 2020 (netto) wie folgt geschätzt:

	A1 – kurz (Türkis) Elbauenp. – Wissenschaftsh.	A2 – lang (Gelb) Elbauenp. – Universität
Seilbahntechnik	rd. 5,25 Mio. €	rd. 10,5 Mio. €
Bautechnik	rd. 1,25 Mio. €	rd. 4,75 Mio. €
Unvorhergesehenes (20%) (Kunst am Bau mit 1% berücksichtigt)	rd. 1,30 Mio. €	rd. 3,05 Mio. €
Zwischensumme	rd. 7,80 Mio. €	rd. 18,30 Mio. €
Planungskosten (15%)	rd. 1,20 Mio. €	rd. 2,75 Mio. €
Summe	rd. 9,0 Mio. €	rd. 21,05 Mio. €

Tabelle 11: Baukostenschätzung Varianten

Für die Variante A1 (Türkis) Elbauenpark – Wissenschaftshafen wurde eine Förderkapazität von 600 Personen pro Stunde und Richtung für die Schätzung zugrunde gelegt. In der Summe ergeben sich Baukosten in Höhe von rd. 9 Mio. € einschließlich Zuschläge für Unvorhergesehenes, Planungskosten und Kunst am Bau. Für die Variante A2 (Gelb) Elbauenpark – Wissenschaftshafen – Universität wurde eine Förderkapazität von 1.000 Personen pro Stunde und Richtung zugrunde gelegt. Die Baukosten liegen bei dieser Variante bei rd. 21 Mio. € deutlich über der kürzeren Variante 1. Die Unterbringung der Kabinen wurde für beide Varianten als Stationsgaragierung vorgesehen.

Nicht in den Kosten berücksichtigt ist die Anschaffung eines Ticketings- und Überwachungssystems für den Anlagenzutritt und Kontrolle sowie Sonderausstattungen wie z.B. Infotainmentsystem in den Kabinen oder Smart Glas zur Reduzierung von Sichtverbindungen in sensiblen Bereichen.

5 BETRIEB UND ANFORDERUNGEN DER SEILBAHN

5.1 Betreibermodelle für eine Seilbahn im Magdeburg

- Betrieb der Seilbahn durch ein Privatunternehmen

Joint Ventures zwischen Privatunternehmen und öffentlicher Körperschaft (Public Private Partnership = PPP) sind im kommunalen Bereich seit vielen Jahren verbreitet. PPP-Modelle führen private Investoren und die öffentliche Hand zusammen.

Für den Betrieb einer Seilbahn in Magdeburg kommt in erster Linie der jeweilige Seilbahnhersteller in Frage, welcher auch die Bahn errichtet. Aus diesem Grund bietet es sich an, bereits im Rahmen der Ausschreibung einen Preis für einen möglichen Betrieb der Anlage abzufragen.

Zwei der drei Hersteller, die aktuell nachweislich in der Lage sind, eine Einseilumlaufbahn dieser Größenordnung zu bauen, bieten den Betrieb einer solchen Anlage über Tochterunternehmen an. Sowohl Doppelmayr als auch Leitner betreiben jeweils mehrere Anlagen, bei denen sie neben der gesamten anfallenden Wartung auch das gesamte Betriebspersonal samt Betriebsleitung stellen. Die Schnittstelle zum Nahverkehrsbetrieb bildet in diesem Fall der Betriebsleiter vor Ort, der bzgl. Organisation, Abrechnung, Dokumentation etc. von der jeweiligen Abteilung des Konzerns unterstützt wird.

Beispiele für den Betrieb von Seilbahnen durch den jeweiligen Hersteller sind die Emirates AirLine in London (Doppelmayr), die Rheinseilbahn in Koblenz (Doppelmayr), die Hungerburgbahn in Innsbruck (Leitner) oder die BUGA Seilbahn in Berlin (Leitner).

Lediglich der Hersteller Bartholet betreibt nach unserem Wissensstand gegenwärtig keine Anlage selbst.

Grundsätzlich kommen für den Betrieb einer Seilbahnanlage auch andere private Akteure in Frage. Beispielsweise wurde der Snowdome in Bispingen über viele Jahre von den Bergbahnen Sölden betrieben. Des Weiteren kommen ortsansässige Bau- oder Handwerksbetriebe als Seilbahnbetreiber in Frage.

- Betrieb der Seilbahn durch den Nahverkehrsbetrieb

Die besten infrastrukturellen wie personellen Möglichkeiten für den Betrieb der Seilbahn in Magdeburg liegen unseres Erachtens beim städtischen Nahverkehrsunternehmen. So betreiben die Verkehrsbetriebe in Magdeburg bereits eine Straßenbahn, die ähnlich wie die Seilbahn entsprechend qualifizierte Betriebsleiter und technisch versiertes Personal benötigt. Für dieses Personal sind zwar anfangs umfangreiche Weiterbildungsmaßnahmen nötig, dafür besteht auf lange Sicht großes Potenzial im Hinblick auf eine kosteneffiziente Verzahnung des Betriebes der Seilbahnanlage im Rahmen des Verkehrsbetriebes. Sei es durch den flexiblen (Teilzeit-) Einsatz von Betriebsleitern und technischen Mitarbeitern, als auch durch eine evtl. Stationsüberwachung per Kamera von einer bestehenden Leitstelle aus.

Des Weiteren verfügt das Nahverkehrsunternehmen über Werkstätten und Verwaltung im Nahbereich der Seilbahn, die sowohl im Normalbetrieb (z.B. Übernahme der Personalbeschaffung und Personalplanung), als auch im Havariefall (z.B. Organisation und Durchführung von Ersatzverkehr) unterstützend eingreifen können.

- Optimierungsmöglichkeiten für einen Betriebsstart durch den Nahverkehrsbetrieb

Eine Möglichkeit der Mitarbeiterausbildung, mit welcher bereits sehr gute Erfahrungen gemacht wurden, ist die Beistellung vorgesehenen technischen Betriebspersonals während der Errichtung der Seilbahnanlage. Dies empfiehlt sich vor allem für vorgesehene Maschinisten mit technischer Ausbildung, die so ihre Anlage von Grund auf kennenlernen und von den Monteuren der Herstellerfirmen im Rahmen des Baus hervorragenden Input im Hinblick auf die Technik erhalten. Auch herstellerseitig werden diese Hilfskräfte gerne im Rahmen des Baus angenommen. Bewährt hat sich die Begleitung eines Vorarbeitermonteurs des Herstellers durch ein bis zwei technische Mitarbeiter der jeweiligen Fachrichtung des Kunden.

Um einen „Kaltstart“ der Verkehrsbetriebe in den Seilbahnbetrieb abzumildern, bietet sich an, nach dem Bau der Seilbahn die Anlage für das erste (halbe) Jahr entweder komplett oder teilweise durch den Hersteller betreiben zu lassen.

In dieser Zeit könnten dann die nötigen Positionen besetzt, die Personale ausgebildet und die Abläufe direkt an der Anlage eingeübt werden. Aufwendige Abstimmungen von Personal für Betriebspraktika bei baugleichen Anlagen entfallen dadurch.

Um die rechtliche und betriebliche Schiene abzudecken, empfehlen wir, die Betriebsleiter im Rahmen eines Betriebsleiterkurses z.B. bei der IHK Dresden, der bayrischen Seilbahnaufsicht oder der Wirtschaftskammer Österreich weiterzubilden.

Spezifische Themen wie z.B. Erstellen von Betriebsvorschriften für den Betrieb der Seilbahn unter Berücksichtigung der Vorgaben des Seilbahngesetzes des Landes Sachsen-Anhalt (LSeilbG LSA), Brandschutz, Arbeitnehmerschutz, Seilbahnbetrieb unter Auflagen (z.B. Corona) etc. können durch spezialisierte, vorzugsweise seilbahnerfahrene Berater abgedeckt werden.

5.2 Seilbahnunternehmer und Anforderungen an den Seilbahnunternehmer

Die Voraussetzung für einen Seilbahnunternehmer ist nach LSeilbG wie folgt definiert:

§3 Unternehmergenehmigung

(1) Wer eine Seilbahn bauen oder betreiben will, bedarf der Genehmigung der Seilbahnaufsichtsbehörde (Unternehmergenehmigung).

(2) Die Unternehmergenehmigung wird auf Antrag erteilt, wenn

- 1. der Antragsteller und die für die Führung der Geschäfte bestellten Personen zuverlässig sind*
- 2. der Antragsteller finanziell leistungsfähig ist*

3. *der Antragsteller oder die für die Führung bestellten Personen die erforderliche Fachkunde haben und damit die Gewähr für eine sichere Betriebsführung bieten.*
- (3) Die Unternehmernenehmigung ist dem Unternehmer einer Seilbahn schriftlich zu erteilen.*

Die Aufgaben des Seilbahnunternehmers sind im LSeilbG LSA definiert. Verantwortlicher Seilbahnunternehmer ist immer der Hauptverantwortliche der Firma, welche die Seilbahn betreibt. Dies ist in den meisten Firmen der hauptverantwortliche Geschäftsführer. Zu den Aufgaben des Unternehmers nach LSeilbG LSA gehören:

§ 10 Ordnungsmäßigkeit des Baus und des Betriebs

(1) Der Unternehmer einer Seilbahn hat für den ordnungsgemäßen Bau und Betrieb, insbesondere die Betriebssicherheit, zu sorgen und die Anlage ordnungsgemäß zu unterhalten.

§ 11 Betriebsleiter

(1) Der Unternehmer einer Seilbahn hat einen Betriebsleiter und mindestens eine Person als Stellvertreter zu bestellen, welche die erforderliche Zuverlässigkeit und Fachkunde, die durch eine Prüfung nachgewiesen werden soll, besitzen. Der Betriebsleiter oder sein Stellvertreter sind für den ordnungsgemäßen Betrieb, insbesondere die Betriebssicherheit, sowie die ordnungsgemäße Unterhaltung der Anlage verantwortlich.

(3) Die Bestellung eines Betriebsleiters entbindet den Unternehmer einer Seilbahn nicht von der Verpflichtung nach § 10.

§ 13 Mitteilungspflichten (siehe Kapitel 5.3.1)

(1) Der Unternehmer einer Seilbahn hat der Seilbahnaufsichtsbehörde unverzüglich mitzuteilen:

1. *alle Vorkommnisse, die für die Betriebssicherheit von Bedeutung sind,*
2. *alle Veränderungen in den Personen des Betriebsleiters und Stellvertreters gemäß § 11 Abs. 1,*
3. *alle Veränderungen in den Personen, die für die Führung der Geschäfte bestellt sind und, soweit es sich um eine Gesellschaft handelt, auch alle Veränderungen in der Person eines persönlich haftenden Gesellschafters sowie Änderungen des Gesellschaftsvertrages und der Satzung und*
4. *die Weiterführung des Betriebs einer Seilbahn gemäß § 14.*

(2) Der Unternehmer einer Seilbahn hat der Seilbahnaufsichtsbehörde in regelmäßigen Zeitabständen und auf deren besondere Anforderung Betriebs- und Prüfberichte zu übersenden.

5.3 Benötigtes Betriebspersonal und Anforderungen an das Betriebspersonal

Für den Betrieb einer Seilbahnanlage sind entsprechend dem Seilbahngesetz des Landes Sachsen-Anhalt (SeilbG LSA) und den relevanten DIN EN Normen für Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr sowie unter Berücksichtigung der DIN EN 12397 Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr – Betrieb Punkt 5.2 Betriebsbedienstete und Aufgaben folgende Positionen vorzusehen:

- Betriebsleiter, Betriebsleiterstellvertreter
- Maschinist
- sonstige Betriebsbedienstete (z.B. Stationsbedienstete)

Die unterschiedlichen Positionen bedürfen entsprechend ihrer Aufgaben unterschiedlicher Ausbildung. Im Folgenden werden die Aufgaben der Positionen aufgezeigt, welche aktuell bei der Seilbahn Magdeburg vorgesehen sind sowie Hinweise zur Ausbildung für die jeweilige Position gegeben.

5.3.1 Betriebsleiter und Betriebsleiterstellvertreter

Entsprechend § 11 SeilbG LSA gilt bzgl. Betriebsleitung:

(1) Der Unternehmer einer Seilbahn hat einen Betriebsleiter und mindestens eine Person als Stellvertreter zu bestellen, welche die erforderliche Zuverlässigkeit und Fachkunde, die durch eine Prüfung nachgewiesen werden soll, besitzen. Der Betriebsleiter oder sein Stellvertreter sind für den ordnungsgemäßen Betrieb, insbesondere die Betriebssicherheit, sowie die ordnungsgemäße Unterhaltung der Anlage verantwortlich.

(2) Die Bestellung zum Betriebsleiter oder zum Stellvertreter bedarf der Bestätigung durch die Seilbahnaufsichtsbehörde. Die Bestätigung ist zu versagen, wenn die in Aussicht genommenen Personen nicht zuverlässig oder nicht fachkundig sind. Ein Widerruf oder die Rücknahme der Bestätigung ist möglich, wenn die erforderliche Zuverlässigkeit oder Fachkunde irrtümlich als gegeben angenommen worden oder nachträglich weggefallen ist.

(3) Die Bestellung eines Betriebsleiters entbindet den Unternehmer einer Seilbahn nicht von der Verpflichtung nach § 10.

Qualifikation: Die nötige Qualifikation der Betriebsleiter ist mit der zuständigen Seilbahnaufsichtsbehörde abzustimmen. Für Sachsen-Anhalt sind keine Anforderungen fixiert. Als Orientierung können folgende Anforderungen anderer Bundesländer herangezogen werden:

Bayern entsprechend Seilbahnverordnung §6 und §7:

- Betriebsleiter und stellvertretender Betriebsleiter müssen mindestens 21 Jahre alt sowie körperlich und geistig für ihre Tätigkeit geeignet sein

- Die technische Aufsichtsbehörde bestätigt auf Antrag des Unternehmers einer Seilbahn die Bestellung des Betriebsleiters oder stellvertretenden Betriebsleiters (Art. 30 Abs. 2 BayESG) für dieses Unternehmen, wenn die bestellte Person
 - ihre Befähigung durch erfolgreichen Abschluss der Betriebsleiterprüfung nachgewiesen hat,
 - über die anlagenspezifisch erforderlichen betrieblichen und technischen Kenntnisse verfügt und
 - folgende Mindestanforderungen an die Berufsausbildung erfüllt:
 - Betriebsleiter von Großkabinen- und Umlaufbahnen mit kuppelbaren Klemmen: Akademischer Abschluss Dipl.-Ing. (FH) oder Bachelor in den Fachrichtungen Maschinenwesen, Elektrotechnik oder gleichwertigen Abschluss;
 - Stellvertreter des Betriebsleiters von Großkabinen- und Umlaufbahnen mit kuppelbaren Klemmen: Staatlich anerkannter Techniker oder Industrie- oder Handwerkermeister in den Fachrichtungen Mechanik, Elektronik, Mechatronik oder gleichwertigen Abschluss;

Baden-Württemberg entsprechend „Urbane Seilbahnen – Eine Einschätzung der technischen Aufsichtsbehörde Baden-Württemberg“:

Meister oder Techniker in elektro- oder maschinentechnischen Berufen plus Fachausbildung zum Seilbahnfachmann in Österreich oder der Schweiz, Eignung für Arbeiten mit Absturzgefahr (Empfehlung „Arbeitsmedizinische Untersuchung G41 für Arbeiten mit Absturzgefahr“)

Bzgl. der Bestellung und Aufgaben der Betriebsleitung ist unter § 21 SeilbG LSA folgendes geregelt:

Das für Verkehrspolitik zuständige Ministerium wird ermächtigt, zur Ausführung dieses Gesetzes Rechtsverordnungen zu erlassen über

5. *die Bestellung und Bestätigung von Betriebsleitern sowie deren Stellvertretern*
6. *die Anforderungen, Aufgaben und Befugnisse des Betriebsleiters sowie dessen Stellvertreter und der Betriebsbediensteten*

Der Aufgabenbereich des Betriebsleiters gemäß DIN EN 12397 Punkt 5.2.2 umfasst:

Die im Folgenden angeführten Aufgaben werden vom Betriebsleiter oder dessen Vertreter wahrgenommen. Der Betriebsleiter oder sein Vertreter muss während des Betriebes im Bereich der unter seiner Verantwortung stehenden Anlagen anwesend sein. Er muss jederzeit erreichbar sein.

Er ist verantwortlich für:

- die Sicherheit des Betriebes;
- die Einhaltung der technischen Vorschriften;
- die für den Betrieb eingeteilten Betriebsbediensteten;
- die technische Organisation des Betriebes.

Insbesondere muss er:

- über Beginn und Ende des öffentlichen Fahrgastbetriebes unter Berücksichtigung des Fahrplanes sowie der Betriebsbedingungen entscheiden;
- die für den Betrieb und die Instandhaltung der verschiedenen Anlagen bestehenden Anweisungen und Vorschriften anwenden und/oder anwenden lassen; die notwendigen Maßnahmen ergreifen, um diese zu ergänzen oder zu ändern;
- die Betriebsbedienstete zahlenmäßig den Erfordernissen des Betriebes anpassen;
- sich vergewissern, dass die Maschinisten und Warte die notwendigen Fähigkeiten zur Abwicklung der ihnen zugewiesenen Aufgabenbereiche besitzen;
- den Betriebsbediensteten den ihren Fähigkeiten entsprechenden Arbeitsplatz samt Aufgaben zuweisen und ihre Tätigkeiten überwachen;
- sich um die Aus- und Fortbildung der Betriebsbediensteten kümmern;
- die für den Schutz der Arbeitnehmer notwendigen Maßnahmen ergreifen;
- sofort der zuständigen Stelle jene Zwischenfälle, die die Sicherheit der Anlage beeinträchtigen könnten, sowie alle Unfälle melden;
- bei längerem Stillstand der Anlage über die zu treffenden Maßnahmen entscheiden;
- dafür sorgen, dass Vorrats- und Ersatzteile in ausreichendem Maß zur Verfügung stehen;
- alle notwendigen Vorkehrungen für die Betriebsdurchführung unter besonderen Umständen, die in der Betriebsvorschrift enthalten sind, treffen;
- die sorgfältige Führung der Betriebstagebücher überwachen;
- die in Abschnitt 5.7* angeführten Dokumente auf dem neuesten Stand halten;
- die betriebsbedingten Belange des Umweltschutzes berücksichtigen.

* Dokumente nach DIN EN 12397 Abschnitt 5.7:

Dem Betriebsleiter müssen für jede Anlage mindestens folgende Unterlagen zur Verfügung stehen:

- der Bericht über die Erprobung nach EN 1709;
- die Genehmigung zum Betreiben;

- Anleitungen der Hersteller für die Instandhaltung, den Betrieb und die Betriebskontrollen nach EN 1709;
- die Betriebsvorschrift;
- Anleitungen und Anweisungen für den Betrieb;
- der Bergeplan im Anhang zur Betriebsvorschrift;
- die Anweisungen für Betriebskontrollen;
- die Bestimmungen für die Fahrgäste;
- die Nachweise über die Eignung der Betriebsbediensteten;
- die letztgültigen Bau- und Schaltpläne sowie die für den Betrieb der Anlage erforderlichen Berechnungen nach EN 1709;
- das Betriebstagebuch.
- Das Betriebstagebuch muss insbesondere folgende Angaben enthalten:
 - Namen der anwesenden Betriebsbediensteten;
 - Beginn und Ende des öffentlichen Fahrgastbetriebs;
 - Stand der Stunden- oder Fahrtenzähler;
 - Anzahl der Fahrgäste;
 - Betriebskontrollen und deren Ergebnis;
 - Eintragung aller Störungen des Betriebs unter Angabe der Ursachen und Auswirkung;
 - Vermerk der durchgeführten Instandhaltungsarbeiten;
 - Witterungsverhältnisse bei Aufnahme des öffentlichen Fahrgastbetriebs und Veränderungen, welche den Betrieb beeinflussen.

5.3.2 Maschinist

Qualifikation: Elektrotechnische Ausbildung, Ausbildung in einem Metallberuf, Seilbahntechniker; Eignung für Arbeiten mit Absturzgefahr (Empfehlung „Arbeitsmedizinische Untersuchung G41 für Arbeiten mit Absturzgefahr“).

Bzgl. der Bestellung und Aufgaben der Maschinisten ist unter § 21 SeilbG LSA folgendes geregelt:

Das für Verkehrspolitik zuständige Ministerium wird ermächtigt, zur Ausführung dieses Gesetzes Rechtsverordnungen zu erlassen über

6. *die Anforderungen, Aufgaben und Befugnisse des Betriebsleiters sowie dessen Stellvertreters und der Betriebsbediensteten*

Der Aufgabenbereich des Maschinisten gemäß DIN EN 12397 Punkt 5.2.3 umfasst:

Der Maschinist muss die dem jeweiligen Arbeitsplatz entsprechenden Aufgaben ausüben und die Vorschriften und Anweisungen befolgen, die er vom Betriebsleiter erhält. Er muss den ordnungsgemäßen Zustand der ihm zugewiesenen Anlage feststellen, den sicheren Betrieb durchführen und hierzu den dieser Anlage zugeteilten Betriebsbediensteten die erforderlichen Anweisungen erteilen. Insbesondere muss er:

- die in EN 1709* vorgesehenen Betriebskontrollen durchführen oder durchführen lassen;
- das Betriebstagebuch betriebsbegleitend führen;
- bei Eintreten der nach 5.3.2 und 5.5** vorgesehenen Fälle unverzüglich den Betriebsleiter informieren und die entsprechenden Anweisungen abwarten, jedoch bei Gefahr, die angemessenen Maßnahmen selbst ergreifen. Der Maschinist muss sich bei der Anlage in der Nähe des Kommandostands aufhalten und darf das Ein- und Aussteigen der Fahrgäste überwachen, sofern die Aufgabe als Maschinist dies zulässt.

* DIN EN 1709 Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr – Erprobung und Anleitungen für die Instandhaltung und die Betriebskontrollen

** DIN EN 12397 unter Abschnitt 5.3.2 und 5.5 vorgesehene Fälle:

5.3.2 Betriebsdurchführung unter außerordentlichen Umständen

Wenn die Voraussetzungen für die Betriebsdurchführung unter normalen Betriebsbedingungen nicht mehr erfüllt werden, darf der Betrieb nur dann weiter fortgesetzt werden, wenn dieser keine Gefährdung für Personen oder für die Anlage mit sich bringt. Ansonsten muss der öffentliche Fahrgastbetrieb unterbrochen werden, gegebenenfalls nach Rückführung der Fahrzeuge oder Bergung der Fahrgäste.

In der Betriebsvorschrift müssen jene Maßnahmen angeführt werden, die von den Betriebsbediensteten bei Ansprechen oder Ausfall von Sicherheits-, Überwachungs- bzw. Kommunikationseinrichtungen anzuwenden sind. Zur eventuellen Weiterführung des Betriebes sind nur solche Maßnahmen zulässig, die annähernd die gleiche Sicherheit bewirken, wie sie unter normalen Betriebsbedingungen besteht. Ansonsten ist die Rückführung der Fahrzeuge oder die Bergung einzuleiten. Als Ersatzmaßnahmen dürfen alternative Überwachungs- oder Kommunikationseinrichtungen oder eine direkte Überwachung durch das Personal angewandt werden.

Bei Windverhältnissen, bei denen noch ein Betrieb zulässig ist, aber Windböen oder eine Zunahme der Windstärke zu befürchten sind, müssen die Betriebsbediensteten die Fahrgeschwindigkeit vermindern und die Strecke auch zum Beispiel mittels Fernglas häufiger beobachten, um dem Maschinisten entsprechende Informationen geben zu können. Wenn die Windgeschwindigkeit den Höchstwert, der in der Betriebsvorschrift angeführt ist, erreicht oder zu gefährlichen Auspendelungen der

Fahrzeuge führt, muss der Betrieb eingestellt werden, nachdem die Fahrzeuge unter Anwendung aller Vorsichtsmaßnahmen mit verminderter Fahrgeschwindigkeit zurückgeführt worden sind.

5.5 Betriebsstörungen

5.5.1 Allgemeines

Bei Feststellung einer Betriebsstörung müssen die Betriebsbediensteten eingreifen und nötigenfalls die Anlage so rasch wie möglich zum Stillstand bringen.

Die Wiederinbetriebnahme der Anlage darf nur nach Feststellung und Behebung der Ursachen des Stillstands erfolgen. Fallweise muss dazu vorher die Zustimmung des Betriebsleiters, gegebenenfalls auch die der zuständigen Behörde, eingeholt werden.

5.5.2 Unregelmäßigkeiten und Vorkommnisse

Bei jedem unvorhergesehenen Stillstand, ob automatisch oder von Hand veranlasst, muss eine Untersuchung der Ursache durch den Maschinisten durchgeführt werden. Sofern es das Ergebnis der Untersuchung erfordert, hat der Maschinist den Betriebsleiter zu verständigen und zusätzliche geeignete Personen und Mittel anzufordern.

5.5.3 Längerer Stillstand

Bei Verdacht, dass der Stillstand länger andauern wird, muss der Betriebsleiter veranlassen, dass die Fahrgäste entsprechend den allgemeinen Anforderungen für Räumung und Bergung nach EN 1909 verständigt werden.

Gegebenenfalls muss er die Rückführung der Fahrzeuge nach EN 1909 anordnen. Die Vorschriften für die Verständigung der Fahrgäste und Rückführung der Fahrzeuge müssen unter Berücksichtigung und Einhaltung von EN 1909 in der Betriebsvorschrift festgelegt werden.

Sollte die Bergung der Fahrgäste erforderlich sein, muss der Betriebsleiter den in EN 1909 vorgeschriebenen Bergeplan zur Anwendung bringen.

5.5.4 Unfälle

Bei einem Unfall mit Personenschaden hat die Rettung der Verletzten Vorrang.

5.3.3 Sonstige Betriebsbedienstete

Bzgl. der Bestellung und Aufgaben der sonstigen Betriebsbediensteten ist unter § 21 SeilbG LSA folgendes geregelt:

Das für Verkehrspolitik zuständige Ministerium wird ermächtigt, zur Ausführung dieses Gesetzes Rechtsverordnungen zu erlassen über

- 6. die Anforderungen, Aufgaben und Befugnisse des Betriebsleiters sowie dessen Stellvertreters und der Betriebsbediensteten*

Der Aufgabenbereich der sonstigen Betriebsbediensteten gemäß DIN EN 12397 Punkt 5.2.4 umfasst:

Sonstige Betriebsbedienstete müssen an den zugewiesenen Arbeitsplätzen bleiben und die Anweisungen des Betriebsleiters und Maschinisten befolgen. Insbesondere müssen sie:

- den ordnungsgemäßen Zustand der Ein- und Ausstiegsbereiche erhalten;
- das Ein- oder Aussteigen der Fahrgäste überwachen und gegebenenfalls, insbesondere wenn es gewünscht wird, Hilfestellung leisten;
- den Zugang und Beförderung von Fahrgästen und Gütern entsprechend den Anweisungen für den Betrieb sowie den Bestimmungen für die Fahrgäste regeln.

Des Weiteren sind in der Norm 12397 unter Punkt 5.2.5 die grundlegenden Anforderungen an die Betriebsbediensteten beschreiben:

Die Betriebsbediensteten müssen, entsprechend dem ausgeübten Arbeitsbereich, die nötige Eignung aufweisen. Ihre Eignung kann nach folgenden Kriterien bestimmt werden:

- gesundheitliche Eignung für den jeweiligen Arbeitsplatz;
- berufliche Kenntnisse;
- spezifische Ausbildung;
 - Betriebsvorschrift;
 - Bestimmungen für die Fahrgäste;
 - Anweisungen, Vorschriften;
 - Regeln für Räumung und Bergung;
 - Verhaltensweise;
- Einhalten der Anweisungen;
 - Verhalten gegenüber den Fahrgästen;
 - Selbstdisziplin;
 - Teamfähigkeit.

Bezüglich der Eignung der Betriebsbediensteten sind gegebenenfalls auch die örtlich gültigen Vorschriften* zu beachten.

* Bei der in der Norm 12397 erwähnten „örtlich gültigen Vorschrift“ handelt es sich im vorliegenden Fall um das SeilbG LSA

Für die Seilbahn Magdeburg sind unterschiedliche Positionen von Betriebsbediensteten ein möglicher Lösungsansatz:

- Stationsbedienstete:

Qualifikation: Keine besondere Ausbildung notwendig. Mindestalter von 18 Jahren gesetzlich vorgeschrieben. Eignung für Überwachungstätigkeiten (Empfehlung „Arbeitsmedizinische Untersuchung G25 für Fahr- und Steuer- und Überwachungstätigkeiten“)

Die Stationsbediensteten entsprechen dem üblichen „sonstigen Betriebsbediensteten“ im Rahmen der DIN EN 12397. Der Arbeitsbereich der Stationsbediensteten sind die Zwischenstationen der geplanten Seilbahnanlage. Sie führen von ihrem Aufsichtsstand aus Aufsicht über den ihnen zugeteilten Teil der Anlage und sind in der Lage einfache technische Probleme in ihrem Zuständigkeitsbereich (unter Anweisung) zu beheben.

Die Einarbeitung von Stationsbediensteten erfolgt üblicherweise durch Betriebsleiter oder Maschinisten an der Anlage sowie Schulungen durch externe für bestimmte Bereiche wie z.B. technische Schulungen bei Seilbahnherstellern.

- Fernüberwacher (aktuell in einem Planfeststellungsverfahren in Diskussion):

Qualifikation: Noch nicht geklärt

Die Überwachung von Bereichen der Seilbahn erfolgt per Kamera von einer zentralen Stelle (z.B. Verkehrsleitstelle der Verkehrsbetriebe). Von der zentralen Überwachungsstelle aus können mehrere Bahnsteige gleichzeitig von einer Person überwacht und die Anlage bei Bedarf von dort stillgesetzt werden. Durch den Einsatz eines Fernüberwachers für die Bahnsteige sollte die Möglichkeit gegeben sein, eine Zwischenstation nur mit einer Aufsichtsperson zu besetzen. Gegenwertig ist für die Seilbahnvariante mit Mittelstation im Wissenschaftshafen in Magdeburg noch keine Fernüberwachung relevant.

Bzgl. der Ausbildung von Fernüberwachern können keine belastbaren Informationen gegeben werden. Aktuell gehen wir davon aus, dass sich die Einschulung an Teilen der Schulung für Stationsbedienstete orientieren wird und durch neue Inhalte im Hinblick auf den Fernzugriff zu ergänzen ist.

- Technische Unterstützung:

Qualifikation: Elektrotechnische Ausbildung, Ausbildung in einem Metallberuf, Seilbahntechniker, Eignung für Arbeiten mit Absturzgefahr (Empfehlung „Arbeitsmedizinische Untersuchung G41 für Arbeiten mit Absturzgefahr“)

Für regelmäßige Kontrollen, Wartungsarbeiten sowie Unterstützung bei Fehlermeldungen werden technische Unterstützungskräfte benötigt. Dies könnte im Rahmen der Seilbahn Magdeburg durch die technischen Einsatzteams bzw. Werkstattteams des Nahverkehrsbetriebes abgedeckt werden. Die entsprechenden Mitarbeiter sind insofern im Rahmen der Seilbahntechnik zu schulen, dass sie schnell und unkompliziert Fehler beheben bzw. die Stationsbediensteten und Maschinisten unterstützen, sowie regelmäßige Wartungsarbeiten durchführen können.

Das technische Unterstützungspersonal benötigt seilbahnspezifische Schulungen entsprechend ihrem jeweiligen Ausbildungsfeld (z.B. Elektriker Schulungen im Hinblick auf Sicherheitskreise und Steuerung der Seilbahn, Mechaniker Schulungen bzgl. Klemmenwartung etc.) vorzugsweise beim jeweiligen Seilbahnhersteller.

5.4 Räumung und Bergung der Seilbahnanlage

Jede Seilbahn muss so geplant, gebaut und betrieben werden, dass es im Fall eines längeren Stillstands möglich ist, die beförderten Personen schnell zu informieren und sicherzustellen, dass sie in einer angemessenen Zeit an einen sicheren Ort gebracht werden, ohne ihre Sicherheit oder die des Betriebs- und Bergepersonals zu beeinträchtigen (DIN EN 1909 Räumung und Bergung). Um diesen Punkt zu gewährleisten, wird im Rahmen der Genehmigungsplanung der jeweiligen Seilbahnanlage durch den Seilbahnhersteller im Rahmen der Erstellung der Sicherheitsanalyse, welche von der zuständigen Sachverständigenprüfstelle für Seilbahnen kontrolliert wird, spezifisch auf die Thematik Räumung und Bergung eingegangen. Zusätzlich wird vor der Betriebsaufnahme der Seilbahn ein entsprechendes Räumungs- und Bergungskonzept abgestimmt auf die jeweilige Seilbahnanlage erstellt.

5.4.1 Information der Fahrgäste

Sollte die Seilbahnanlage während des Fahrgastbetriebs aufgrund eines technischen Problems stehen bleiben, so erfolgt üblicherweise die Information der Fahrgäste in den Fahrzeugen auf der Strecke und in den Stationen per Durchsage über die auf den Stützenköpfen und in den Stationsbereichen verbaute Lautsprecheranlage. Bei Seilbahnanlagen mit Lautsprechern oder Gegensprecheinrichtungen in den Kabinen erfolgt die Information der Fahrgäste zusätzlich über diese. Je nach Anlagenkonzept ist auch die Kontaktaufnahme mit einzelnen Kabinen möglich. Die Durchsagen werden vom Kommandostand aus entweder als vorprogrammierte Textkonserve eingespielt oder vom diensthabenden Maschinisten oder Betriebsleiter gesprochen.



Abbildung 32: Einsprechstelle im Kommandostand / Gegensprechstelle in einer Kabine, Quelle: IB Schweiger.

5.4.2 Räumung und Bergung - Standardverfahren

Fällt der Hauptantrieb aufgrund eines technischen Defekts oder einer Versorgungsunterbrechung (Primärstromversorgung) aus, kann die Seilbahnanlage im Regelfall mit Hilfe des Notantriebs (Dieselhydraulischer Antrieb) mit einer Geschwindigkeit von maximal 1,5 m/s leer gefahren werden. Ein Zustieg von Personen ist in dieser Antriebsart nicht mehr zulässig.

Kann die Anlage weder mit dem Haupt- noch mit dem Notantrieb sicher bewegt werden, wird bei Standardseilbahnlösungen auf die Bergung per Abseilen (Retten der Fahrgäste aus den auf der Strecke befindlichen Kabinen) zurückgegriffen. Hierbei werden die Fahrgäste mit Seilen durch geschulte Mitarbeiter bzw. Höhenretter aus der Kabine zum Boden abgeseilt. Um die Fahrgäste anschließend sicher auf die angrenzende Verkehrsinfrastruktur zurückbringen zu können, muss in diesem Fall die gesamte Seilbahnstrecke mehr oder weniger begehbar bzw. zugänglich sein. Dies setzt unter anderem eine Trassenschlägerung in Waldbereichen voraus.

Da die Voraussetzungen des Abseilens allerdings nicht in allen Anwendungsfällen umsetzbar sind, ist die Technik inzwischen so weit entwickelt, dass der Bergesfall mittels Abseilens weitestgehend ausgeschlossen werden kann bzw. für den Ernstfall die Möglichkeit besteht, Fahrgäste auch ohne begehbare Trasse in Sicherheit zu bringen. So besteht die Möglichkeit, durch den Einsatz von technischen und organisatorischen Maßnahmen, abgestimmt auf die jeweilige Seilbahnanlage, auf eine durchgehend begehbare Trasse unter der Seilbahn zu verzichten.

5.4.3 Technische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit

Ziel der technischen Maßnahmen ist es, die Verfügbarkeit der Seilbahn zu erhöhen um

- technisch bedingte Ausfallzeiten zu reduzieren
- Ersatzmaßnahmen im Schadensfall zu minimieren.
- die Wahrscheinlichkeit eines Bergefalles (Räumung und Bergung) möglichst zu minimieren

Technische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit sind unter anderem:

- Die Ausstattung der Anlage mit verstärkten Abhebeböcken zum Einheben des Seils unter Last
- Vorrichtungen auf den Stützen zum Einheben des Förderseils auch bei beladener Linie
- Die Ausstattung der Anlage mit einem zweiten Notantrieb
- Die Ausführung von Seilscheibenlagerungen mit Notlaufeigenschaften

Durch diese Zusatzeinrichtungen wird gewährleistet, dass die Seilbahnanlage auch bei Eintritt diverser Schadenereignisse solange bewegt werden kann, bis sämtliche Fahrgäste die Kabinen in den Stationen verlassen haben.

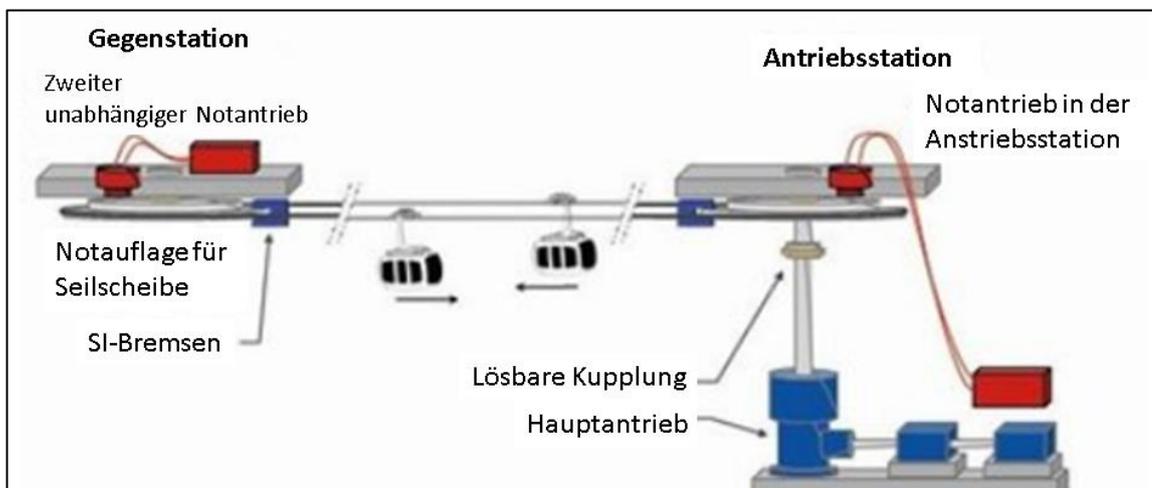


Abbildung 33: Beispiel für technische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit, Quelle: Fa. Doppelmayr

Die Wahrscheinlichkeit einer Evakuierung der Fahrgäste auf der Strecke per Abseilen wird durch diese Maßnahmen deutlich minimiert.

Im Gegenzug entfällt auf die technischen Mitarbeiter der Seilbahn ein etwas größerer Wartungsaufwand zur Instandhaltung (z.B. Wartung und regelmäßige Inbetriebnahme zusätzlicher Notantriebe) und Übungsaufwand an (z.B. Rollenwechsel bei beladener Linie).

5.4.4 Organisatorische Maßnahmen zur Erhöhung der Verfügbarkeit

Durch organisatorische Maßnahmen sollen zum einen die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintrittes möglichst minimiert und zum anderen die Wahrscheinlichkeit der Notwendigkeit einer Bergung im Schadensfall reduziert werden. Zu den organisatorischen Maßnahmen zählen unter anderem:

- Eine an die Anforderungen der Seilbahnanlage angepasste Ausbildung der Mitarbeiter
- Regelmäßige Wartung, Instandhaltung und Übung des Bergefalls
- Erstellung von Handlungsleitfäden und Handlungskonzepten
- Vorhalten von entsprechenden Ersatzteilen

Die organisatorischen Maßnahmen sind auf Basis von Erfahrungswerten und Ereignissen an der jeweiligen Anlage sowie in der Seilbahnbranche aktuell zu halten. Hierfür kann zusätzlich auf die Informationen von Sachverständigenstellen für Seilbahnen, Seilbahnverbänden und Seilbahnherstellern zurückgegriffen werden.

5.4.5 Bergefall per Abseilen

Trotz aller Vorkehrungen bleibt ein sehr geringes Restrisiko, dass die Fahrgäste nicht in angemessener Zeit in die Station zurückgebracht werden können (beispielsweise Sabotage, Elementarereignisse, Naturkatastrophen, schwerwiegendes menschliches Versagen). Sollte dieser Fall eintreten, würden die Fahrgäste mittels Abseilens an einen sicheren Ort gebracht. Hierzu wird ein individuelles Bergekonzept für die realisierte Seilbahn entsprechend der Gegebenheiten vor Ort ausgearbeitet. Darin werden alle Bestimmungen in Bezug auf die Einsatzorganisation, das Einsatzpersonal und die Einsatzmittel sowie für die Verfahren zur Bergung der Fahrgäste definiert und beschrieben.

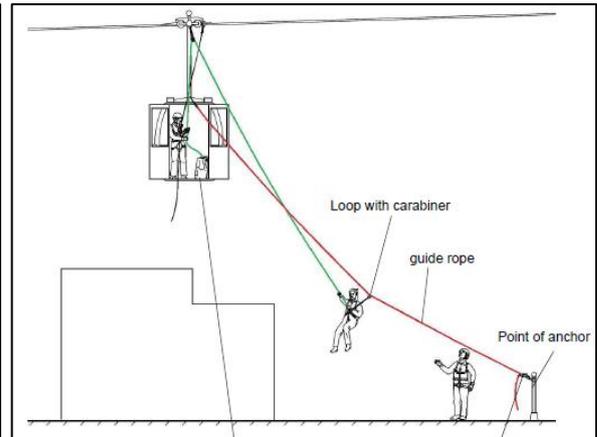
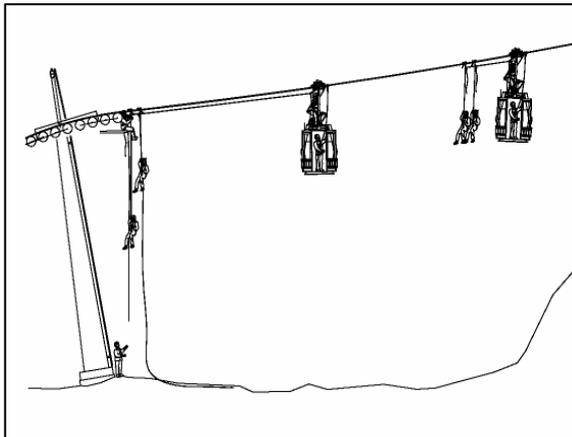


Abbildung 34: Bergung entlang des Seils, wenn kein direktes Abseilen möglich ist, Quelle: IMMOOS GmbH

Abbildung 35: Schrägabseilen im Bereich von Gebäuden, Quelle: IMMOOS GmbH

Entsprechend des Bergungskonzepts sind dann die entsprechenden Ausrüstungen, Geräte sowie Fahrzeuge vorzuhalten.

Die Bergung ist einmal jährlich in reduzierter Form zu üben und zu dokumentieren. Der Bergesfall ist vom Betriebsleiter auszulösen.

5.4.6 Brandschutz bei Seilbahnen in urbanen Gebieten

Für eine neue Seilbahn und ihre Infrastruktur (alle Stationsgebäude der Seilbahn – Antriebs-, Gegen- und Zwischenstation) ist unter Berücksichtigung der Europäischen Seilbahnverordnung 2016/424 Anhang II mit ihren harmonisierten Normen hinsichtlich Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr eine Sicherheitsanalyse Brand zu erstellen, sowie Vorkehrungen zu treffen, damit die Auswirkungen eines Brandes in der Seilbahn die Sicherheit von Personen nicht gefährden. Die Sicherheitsanalyse Brand dient der Bauherrschaft und den zuständigen Genehmigungsbehörden als Grundlage für den Nachweis über den vorbeugenden Brandschutz. Darin ist festgelegt, ob gegenüber den Vorgaben der aktuellen DIN EN Normen „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr“ sowie unter Berücksichtigung der DIN EN 17064 „Sicherheitsanforderungen für Seilbahnen für den Personenverkehr – Brandverhütung und –bekämpfung; Ausgabe Januar 2019“ zusätzliche Brandschutzauflagen erforderlich werden oder ob Erleichterungen möglich sind.

Bei Seilbahnanlagen muss durch entsprechende bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen angestrebt werden, einen Brandausbruch bzw. eine Explosion innerhalb der Seilbahnstationsgebäude oder im unmittelbaren Nahbereich der Seilbahnanlage zu vermeiden. Bei einem allfälligen Brandereignis müssen mindestens die Schutzziele „keine schädigende Auswirkung auf sicherheitstechnisch bedeutsame Anlagenteile der Seilbahn, Funktionserhalt der Seile und Räumung der Seilbahn und die

Rettung von Personen im Brandfall“ gewährleistet sein, damit eine sichere Rettung von Betriebspersonal und Fahrgästen aus der Seilbahnanlage jederzeit gewährleistet ist. Entsprechend müssen geeignete bauliche, anlagentechnische und organisatorische Maßnahmen bei der Planung und beim Bau der Seilbahn überlegt und getroffen werden.

Für die Seilbahn wird, nach Vorliegen der Ausführungsplanung, eine schutzzielorientierte „Sicherheitsanalyse Brandschutz“ erstellt, in welchem die brandschutztechnischen Schutzziele definiert, die möglichen Brandszenarien und die daraus resultierenden brandschutztechnischen Schutzmaßnahmen zur Sicherstellung eines ausreichenden vorbeugenden Brandschutzes, die Verhinderung der Ausbreitung von Feuer und Rauch sowie die Rettung von Menschen beschrieben und festgelegt werden. Durch Umsetzung der entsprechenden baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen wird bei einem allfälligen Ereignis die Personengefährdung auf ein Minimum reduziert.

Folgende Schutzziele sind die Grundlage der schutzzielorientierten Sicherheitsanalyse Brand für eine Seilbahn:

- Vorbeugen einer Brandentstehung (Verringerung der Eintrittswahrscheinlichkeit)
- Verhinderung der Ausbreitung von Rauch und Feuer bzw. einer Explosion
- Brandfrüherkennung und rasche Alarmierung im Brandfall
- Ermöglichen von wirksamen Löscharbeiten im Brandfall
- Keine Gefährdung von Menschen, welche die Seilbahn benutzen (Rettung von Fahrgästen)
- Bei einem Brand muss die Funktionsfähigkeit der Seilbahn für die Rückführung der Personen in den Kabinen, welche sich auf der Strecke befinden, möglichst lange erhalten bleiben
- Keine Gefährdung von Menschen durch abstürzende Bauteile der Seilbahn im öffentlichen Bereich

Als Priorität der Beurteilung hinsichtlich des Brandschutzes für die Seilbahnanlage werden folgende weitere Punkte definiert:

- Verhindern von schädigenden Auswirkungen auf sicherheitstechnisch bedeutsame Anlagenteile der Seilbahn
- Räumung der Seilbahn unter Berücksichtigung einer eventuellen Notwendigkeit einer „Betriebsart Brand“ bei der geplanten Seilbahn
- Funktionserhalt des Förderseiles bis Ende der Evakuierung der Fahrgäste aus den Fahrzeugen der Seilbahn
- Rettung der Personen im Brandfall um eine Gefährdung von Fahrgästen, Bediensteten und Dritten zu vermeiden

Aus der Fahrzeit für das Leerfahren mit Hauptantrieb bzw. aus der längeren Fahrzeit für das Leerfahren der Seilbahn mit Notantrieb resultieren die brandschutztechnischen Anforderungen für die Seilbahntechnik und für die Bauwerke der jeweiligen Seilbahnstation. Je nach Brandort muss gewährleistet werden, dass die Anlage jederzeit leer gefahren werden kann.

Bei einem Brand in der Antriebsspannstation bzw. in der Gegenstation sowie in einer eventuellen Zwischenstation sind folgende Ereignisse zu priorisieren:

- dass die in den Fahrzeugen beförderten Personen durch Brandeinwirkung nicht verletzt werden oder durch Rauch Schaden nehmen oder ersticken
- dass es im Brandfall bei der Seilbahn nicht zu Absturz, Zusammenstoß oder zu unkontrollierten Bewegungen von Fahrzeugen kommt
- Begrenzung der schädigenden Auswirkungen eines Brandes auf sicherheitstechnisch bedeutsame Anlagenteile durch rechtzeitige Branderkennung und Brandbekämpfung

Besonderes Augenmerk ist auf die Funktionsfähigkeit folgender Baugruppen zu richten:

- Förderseil / Tragseile
- Antriebs-/Umkehrscheibe
- Antriebe und Bremsen
- Seilspaneinrichtung
- elektrotechnische Einrichtungen (Energieversorgungs-, Steuerungs- und Kommunikationseinrichtungen, Überwachungseinrichtungen)
- Traggerüst in der jeweiligen Seilbahnstation
- Kommandoraum/Dienstraum in der jeweiligen Seilbahnstation

Im Rahmen der Planung wird durch Umsetzung der entsprechenden baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen grundsätzlich angestrebt:

- Räume von Stationsgebäuden so zu gestalten, dass sich ein Brand nicht auf die Seilbahn ausweiten kann
- einen Brandausbruch innerhalb der Seilbahnstationsgebäude oder im unmittelbaren Nahbereich der Seilbahnanlage zu vermeiden. Der Nahbereich erstreckt sich im Allgemeinen wie folgt:
 - horizontal:
 - auf 12 m von Gebäuden (Räumen) der Seilbahn;
 - auf 12 m beiderseits des äußeren Seilstranges ohne horizontale Seilauslenkung.
 - vertikal:
 - auf 20 m von der Seilachse(-mitte), im ungünstigsten Lastfall, im Stillstand und bei Nominalspannkraft.

- bzw. bei einem allfälligen Brandereignis stehen das frühzeitige Erkennen von Bränden sowie die Räumung der Seilbahn und die Rettung von Personen sowie das Verhindern einer Gefährdung des Seiles durch abstürzende Bauteile im Vordergrund.

Eine frühzeitige Erkennung von Bränden trägt maßgeblich zum Löscherfolg und zur rechtzeitigen Einleitung von Räumungs- und Rettungsmaßnahmen bei.

Eine unmittelbare Brandfrüherkennung ist in den jeweiligen Seilbahngebäuden der verschiedenen Station durch die Überwachung mit einer automatischen Hausalarmanlage/ Brandmeldeanlage (HAA) in Verbindung mit den dazugehörigen Brandfrüherkennungselementen, welche auf die Kenngröße Rauch bzw. Temperatur ausgelegt sind, zu gewährleisten.

Die Hausalarmanlage dient zur Alarmierung des hauseigenen Rettungspersonals und zur Benachrichtigung für im Gebäude befindliche Personen. Durch die HAA wird eine schnellstmögliche Alarmierung des Betriebspersonals gewährleistet.

5.5 Rechtliche Situation – Planfeststellung einer Seilbahn

Folgende grundlegende Gesetze sind beim Bau und Betrieb einer Seilbahn zu beachten:

- Europäische Seilbahnverordnung 2016/424 vom 09. März 2016 über Seilbahnen für den Personenverkehr
- Seilbahndurchführungsgesetz in der aktuellen Fassung

In Deutschland wurde die Europäische Seilbahnverordnung 2016/424 in Landesrecht umgesetzt. Dementsprechend gibt es für jedes der 16 Bundesländer in Deutschland ein eigenes Gesetz zur Thematik Bau und Betrieb von Seilbahnen.

Die Seilbahn in Magdeburg würde unter das **Seilbahngesetz des Landes Sachsen-Anhalt (LSeilbG LSA)** fallen. In diesem heißt es zur Planfeststellung:

§ 4 Planfeststellung und Plangenehmigung

(1) Seilbahnen dürfen nur gebaut, geändert oder versetzt werden, wenn der Plan zuvor festgestellt worden ist. Dabei sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen. In die Planfeststellung können auch die für den Betrieb erforderlichen Neben- und Hilfseinrichtungen wie Wasser- und Stromversorgung, Zufahrten, Stationen, Werkstätten und ähnliche technische Einrichtungen einbezogen werden.

(2) Die für den Bau, die Änderung oder die Versetzung von Seilbahnen durchzuführende Umweltverträglichkeitsprüfung oder Vorprüfung muss den Anforderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Land Sachsen-Anhalt entsprechen. Bei der Abwägung nach Absatz 1 Satz 2 ist insbesondere die Bewertung einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu berücksichtigen.

(3) Anstelle eines Planfeststellungsbeschlusses kann eine Plangenehmigung erteilt werden, wenn

- 1. es sich bei dem Vorhaben nicht um ein Vorhaben handelt, für das nach dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Land Sachsen-Anhalt eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist,*
- 2. Rechte anderer nicht beeinträchtigt werden oder die Betroffenen sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums oder eines anderen Rechts schriftlich einverstanden erklärt haben und*
- 3. mit den Trägern öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich berührt wird, das Benehmen hergestellt worden ist.*

Die Plangenehmigung hat die Rechtswirkungen der Planfeststellung; auf ihre Erteilung finden die Vorschriften über das Planfeststellungsverfahren keine Anwendung. Vor Erhebung einer verwaltungsgerichtlichen Klage bedarf es keiner Nachprüfung in einem Vorverfahren. § 1 Abs. 1 Satz 1 des Verwaltungsverfahrensgesetzes Sachsen-Anhalt in Verbindung mit § 75 Abs. 4 des Verwaltungsverfahrensgesetzes gilt entsprechend.

(4) Planfeststellung und Plangenehmigung entfallen bei Änderungen und Erweiterungen von unwesentlicher Bedeutung [...].

(5) Abweichend von den Absätzen 3 und 4 ist für den Bau, die Änderung oder Versetzung einer Seilbahn innerhalb eines angemessenen Sicherheitsabstandes zu einem Betriebsbereich im Sinne des § 3 Abs. 5a und 5c des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen, wenn die geplante Maßnahme Ursache von schweren Unfällen in einem Betrieb im Sinne des Artikels 3 Nr. 13 der Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen, zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinie 96/82/EG des Rates (ABl. L 197 vom 24. 7. 2012, S. 1) sein kann, durch sie das Risiko eines schweren Unfalls vergrößert werden kann oder durch sie die Folgen eines solchen Unfalls verschlimmert werden können. Die Vorschriften über das Plangenehmigungsverfahren und das vereinfachte Verfahren nach § 1 Abs. 1 Satz 1 des Verwaltungsverfahrensgesetzes Sachsen-Anhalt in Verbindung mit § 73 Abs. 3 Satz 2, § 74 Abs. 6 und 7 sowie § 76 Abs. 2 und 3 des Verwaltungsverfahrensgesetzes finden im Fall des Satzes 1 keine Anwendung. Die Bekanntmachung der Auslegung muss im Fall des Satzes 1 neben den Angaben nach § 1 Abs. 1 Satz 1 des Verwaltungsverfahrensgesetzes Sachsen-Anhalt in Verbindung mit § 73 Abs. 5 des Verwaltungsverfahrensgesetzes die in Artikel 15 Abs. 2 der Richtlinie 2012/18/EU genannten Informationen enthalten. Der Plan, der der betroffenen Öffentlichkeit im Sinne des Artikels 3 Nr. 18 der Richtlinie 2012/18/EU zugänglich gemacht wird, umfasst im Fall des Satzes 1 neben den Zeichnungen und Erläuterungen nach § 1 Abs. 1 Satz 1 des Verwaltungsverfahrensgesetzes Sachsen-Anhalt in Verbindung mit § 73 Abs. 1 Satz 2 des Verwaltungsverfahrensgesetzes auch die erforderlichen Angaben nach Artikel 15 Abs. 3 der Richtlinie 2012/18/EU.

Da für die untersuchten Korridore in Magdeburg aktuell von einer Vielzahl an unterschiedlichen Betroffenheiten auszugehen ist, ist entsprechend des vorangegangenen §3 SeilbG LSA eine Planfeststellung zu erwirken.

Im Rahmen des Antrags für die Planfeststellung sind erfahrungsgemäß folgende Unterlagen / Gutachten für die Durchführung des Verfahrens nötig:

- Erläuterungsbericht, einschl. verkehrliche Begründung und Projektorganisation
- Techn. Baubeschreibung inkl. detaillierten Bauleistungskonzept
- Bestands- und Entwurfslagepläne mit bestehender, geplanter und temporärer Infrastruktur
- Übersichtslageplan mit Flurkarte und den betroffenen Grundstücken
- Grunderwerbspläne und Grunderwerbsverzeichnis samt Dienstbarkeiten
- Technische Planunterlagen zu Bau- und Seilbahntechnik
- Sicherheitsanalyse Infrastruktur und Sicherheitsbericht
- Bauwerkspläne
- Bauwerksverzeichnis
- Umweltfachliche Untersuchungen
- Schalltechnische Untersuchungen für Betrieb und Bau der Anlage
- evtl. erschütterungstechnische Untersuchungen
- Verkehrsgutachten
- Schnee- und Windlastgutachten
- Geo- und umwelttechnische Gutachten

Der Zeitbedarf für die Erstellung der Unterlagen wird aufgrund von Erfahrungswerten auf ca. 3 bis 4 Jahre geschätzt, wovon ca. 2 bis 2,5 Jahre auf die Unterlagenerstellung und Durchführung der Ausschreibung der Seilbahnanlage entfallen.

In diesem Zeitraum sind parallel Gespräche mit den verschiedensten Behörden und den betroffenen Grundeigentümern zu führen. Weiter ist es erforderlich, im Rahmen der Vorbereitung der Unterlagen für ein Planfeststellungsverfahren die Bürger mittels Bürgerdialoge und Bürgerbeteiligungsverfahren in den Planungsprozess mit einzubinden.

Darauf folgt die Durchführung des Planfeststellungsverfahrens, welches bei einer Anlage dieser Größenordnung und Komplexität auf Basis von Erfahrungswerten auf ca. 1,5 Jahre geschätzt wird.

Grobe Zeitschiene für Gutachtenerstellung und Ausschreibung auf Basis von Erfahrungswerten:

- ca. 20 Monate ab Projektbeginn für Gutachtenerstellung (Ausschlaggebend für Zeitbedarf: Die Erstellung der naturschutzfachlichen Unterlagen benötigt mindestens eine komplette Vegetationsperiode für alle nötigen Untersuchungen und danach Zeit für die Erstellung der Gutachten)

- ca. 16 Monate nach Beginn Gutachtenerstellung: Beginn mit der Ausschreibungserstellung, nachdem entsprechend aussagekräftige Vorabzüge der benötigten Gutachten vorliegen
- ca. 6 Monate nach Beginn Ausschreibungserstellung erfolgt die Auftragsbekanntmachung
- ca. 3 Monate für Teilnahmeantragsfrist und Teilnahmeantragswertung
- ca. 5 Monate Angebotsfrist für die Erstellung der Angebote entsprechend der funktionalen Ausschreibung durch die Bieter
- ca. 2,5 Monate für die Auswertung der Angebote durch AG (mit Bietergesprächen)
- ca. 2,5 Monate für evtl. Anpassung der Ausschreibungsunterlagen sowie Anpassung von Gutachten entsprechend den Bieterangaben (z.B. Gründungsempfehlung durch den Geologen entsprechend unterschiedlicher Bieteranforderungen)
- ca. 2 Monate Angebotsfrist für Anpassung der Angebote durch die Bieter
- ca. 2 Monate für Wertung der angepassten Angebote durch den AG mit Bietergesprächen
- ca. 1 Monat für Last Call
- ca. 1 Monat für Endauswertung und Auftragsvergabe

Im Musterzeitplan enthalten sind die Seilbahntechnik mit Funktionsbauwerken als GU-Projekt sowie die dafür nötige Gutachtenerstellung. Nicht enthalten sind Verfahren zu Bürgerbeteiligungen, die Durchführung von Architektenwettbewerben, Ausschreibung von Stationsgebäuden mit Mehrfachnutzung, Aufteilung des Ausschreibungsverfahrens in Teilaufträge etc.

5.5.1 Besonderheit im Rahmen einer Planfeststellung für eine Seilbahn

Ein Planfeststellungsverfahren beginnt nach der Planaufstellung mit der Einreichung des Plans bei der zuständigen Behörde. Zu diesem Zeitpunkt müssen bei Seilbahnanlagen grundsätzliche Planungen des Vorhabenträgers abgeschlossen und die wichtigsten Entscheidungen bereits getroffen sein. Im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens für eine Seilbahn werden anlagenspezifische Themen wie Seilbahnkorridor, Stützenstandorte, Stützhöhen, seilbahntechnische Gebäude, Betriebs- und Wartungskonzept der Seilbahn, Lärm (Lärmprognose) usw. planfestgestellt.

Da jede Seilbahn als Unikat realisiert wird, sowie jeder Seilbahnhersteller ein exklusives, firmenspezifisches Baukastensystem hat, muss der Seilbahnhersteller bereits im Planungsvorlauf über ein öffentliches Ausschreibungsverfahren fixiert werden. Nach der Fixierung des Seilbahnherstellers werden dann die im Vorlauf als Vorabzug erstellten Gutachten auf die Spezifikationen des jeweiligen Herstellers angepasst und die Planfeststellung durchgeführt.

6 WIRTSCHAFTLICHKEITSUNTERSUCHUNG

6.1 Investitionen

Für die in Summe notwendigen Investitionen, werden die in Kapitel 4.3 aufgeführten Baukosten der Seilbahn übernommen. Diese setzen sich aus 5,25 Mio. Euro (A1 - kurz) bzw. 10,5 Mio. Euro (A2 - lang) für die Seilbahntechnik und 1,25 Mio. Euro (A1 - kurz) bzw. 4,75 Mio. Euro (A2 - lang) für die Bautechnik zusammen. Auf Grund der erst geringen Planungstiefe werden 20 % Unvorhergesehenes/Risikozuschlag einbezogen, darin berücksichtigt ist 1 % Ausgaben für Kunst am Bau. Auf diese Investitionskosten werden 15 % Planungskosten aufgeschlagen, so dass schlussendlich Kosten von ca. 9 Mio. Euro (A1 - kurz) bzw. 21,05 Mio. Euro (A2 - lang) kalkuliert werden (vgl. Tabelle 12).

Anlagenteil (Preisstand 2020)	A1 – kurz	A2 – lang
	[T Euro]	[T Euro]
Seilbahntechnik	5.250	10.500
Bautechnik	1.250	4.750
Teilsumme	6.500	15.250
20% Unvorhergesehenes (Kunst am Bau mit 1% berücksichtigt)	1.300	3.050
Gesamtsumme ohne Planungskosten	7.800	18.300
15% Planungskosten	1.200	2.750
Infrastrukturkosten inkl. Planungskosten	9.000	21.050

Tabelle 12: Infrastrukturkosten einschließlich Planungskosten

6.2 Jährliche Kosten

Zur Bestimmung der Auswirkungen des Investitionsvorhabens auf den Betreiber werden jährlich anfallende Vorhaltekosten für die Maßnahmen der betrachteten Seilbahn berechnet. Dazu werden anhand von Erfahrungswerten folgende Teilindikatoren bestimmt:

- Kapitaldienst und Unterhaltungskosten
- Personalkosten
- Energiekosten

6.2.1 Kapitaldienst

Zur Berechnung des Kapitaldienstes nach der Annuitätenmethode wird die Nutzungsdauer der Anlagenteile zugrunde gelegt. Die Nutzungsdauern wurden in Kombination aus dem Vergleich vorgegebenen Ansätzen aus der Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung (Verfahren zur Bewertung der Förderfähigkeit von Schienenverkehrsprojekten des ÖPNV) und Erfahrungswerten gemäß Angaben des Ingenieurbüros Schweiger bestimmt.

Die Bauzeit für die Seilbahn wird aus vergleichbaren Projekten mit zwei Jahren angenommen. Damit werden die für das Projekt erforderlichen Kosten für Abschreibung und Verzinsung (Kapitaldienst) in Höhe von 323.600 Euro / Jahr für Variante A1 (kurz) bzw. 734.000 Euro / Jahr für Variante A2 (lang) ermittelt.

6.2.2 Betriebskosten

- Personalkosten

Zur Berechnung der Personalstunden wird eine Betriebszeit von 16 h angenommen. Für das erforderliche Personal der Seilbahn werden die Annahmen aus Kapitel 5.3 aufgegriffen.

Die Kostensätze für die Einsatzstunden beruhen auf aktuellen Ansätzen aus anderen Seilbahn-Projekten und sind für Betriebsleitung, Maschinist und Techniker mit 39,10 Euro / h sowie für Stationsbedienstete und Reinigung mit 33,15 Euro / h anzusetzen. Darin enthalten sind die Lohnnebenkosten und die anteiligen Verwaltungsgemeinkosten.

	Kosten je Std	Anzahl Mitarbeiter	Stunden pro Tag A1 - kurz	Stunden pro Jahr A1 – kurz	Kosten im Jahr
Betriebsleitung	39,10 €	1	1,0 h/d	365 h/a	14.271,5 €
Maschinist	39,10 €	1	17,25 h/d	6.296 h/a	246.183,4 €
Technische Unterstützung	39,10 €	1	2 h/d	730 h/a	28.543,0 €
Stationsbedienstete	33,15 €	1	17,25 h/d	6.296 h/a	208.720,7 €
Instandhaltung	39,10 €			200 h/a	7.820,0 €
Summe					rd. 505.538 €

Tabelle 13: Übersicht Personalkosten A1 - kurz

Auf Basis der in Tabelle 13 dargestellten Personalstunden werden die damit verbundenen Kosten für das örtliche Personal für Variante A1 mit rd. 505.538 Euro / Jahr ermittelt. Für die Variante A2 - lang sind zwei weitere Stationsbedienstete notwendig, die die weitere Station besetzen, zudem muss die Mittelstation nach aktueller Gesetzeslage doppelt besetzt werden. Die Personalkosten der längeren Variante A2 summieren sich somit auf rd. 970.030 Euro / Jahr (vgl. Tabelle 14).

	Kosten je Std	Anzahl Mitarbeiter	Stunden pro Tag A2 - lang	Stunden pro Jahr A2 – lang	Kosten im Jahr
Betriebsleitung	39,10 €	1	1,5 h/d	548 h/a	21.407,3 €
Maschinist	39,10 €	1	17,5 h/d	6.388 h/a	249.751,3 €
Technische Unterstützung	39,10 €	1	3,5 h/d	1278 h/a	49.950,3 €
Stationsbedienstete	33,15 €	3	17,5 h/d	19.162 h/a	635.236,9 €
Instandhaltung	39,10 €			350 h/a	13.685,0 €
Summe					rd. 970.030 €

Tabelle 14: Übersicht Personalkosten A2 – lang

Personalkosten für den Ticketvertrieb und Fahrscheinkontrolle sind hierbei nicht weiter berücksichtigt, da jeder Betrieb individuelle Systeme nutzt, die deutlichen Schwankungen unterliegen.

- **Energiekosten**

Für die jährlichen Energiekosten wird ein Energiebedarf von 175 kW/h für Variante A1 und 275 kW/h für Variante A2 zu Grunde gelegt. Der Strompreis wird nach Verfahrensanleitung mit 12 ct/kWh kalkuliert. Bei einer täglichen Betriebszeit von 16 h, entstehen so Kosten in Höhe von 122.640 Euro / Jahr für Variante A1 bzw. 192.720 Euro / Jahr für Variante A2.

	Variante A1 - kurz	Variante A2 - lang
Energiebedarf pro Stunde	175 kW/h	275 kW/h
Energiebedarf im Jahr	1.022.000 kW/h	1.606.000 kW/h
Strompreis*	0,12 € je kW/h	0,12 € je kW/h
Energiekosten pro Jahr	122.640 €	192.720 €

Tabelle 15: Energiebedarf und Kosten pro Jahr

- **Unterhaltungskosten**

Für die Unterhaltung der ÖV-Fahrwege und ortsfesten Verkehrseinrichtungen fallen weitere jährliche Kosten an. Das Büro Schweiger benennt für die geplante Seilbahn jährliche Unterhaltungskosten in Höhe von rd. 20.000 Euro für Variante A1 und rd. 35.000 Euro für Variante A2, die bereits die Personalkosten für den erforderlichen Techniker einschließen.

6.2.3 Jährliche Gesamtkosten

Die jährlichen Kosten der Seilbahn summieren sich auf rd. 973.000 Euro für Variante A1 bzw. 1.932.000 Euro für Variante A2. Diese setzen sich zusammen aus:

	Variante A1 - kurz	Variante A2 - lang
Kapitaldienst	324.000 Euro / Jahr	734.000 Euro / Jahr
Personalkosten	506.000 Euro / Jahr	970.000 Euro / Jahr
Energiekosten	123.000 Euro / Jahr	193.000 Euro / Jahr
Unterhaltungskosten	20.000 Euro / Jahr	35.000 Euro / Jahr
Betriebskosten gesamt	973.000 € Euro / Jahr	1.932.000 Euro / Jahr

Tabelle 16: Jährliche Gesamtkosten beider Trassenvarianten

6.3 Einnahmen

Den Kosten stehen die möglichen Einnahmen durch die Ticketverkäufe gegenüber. Für den Betrieb bzw. die Tarifstruktur der Seilbahn besteht dabei die Möglichkeit, diese in den ÖPNV-Tarif des Magdeburger Regionalverkehrsverbunds zu integrieren oder privatwirtschaftlich zu betreiben und eine eigenständige Preisstruktur zu wählen.

Im aktuellen Tarifsystem des Magdeburger Regionalverkehrsverbunds wäre die Fahrt bspw. mit einem Einzelfahrschein möglich, der für Erwachsene 2,20 Euro und ermäßigt 1,70 Euro kostet. Zudem könnten die verschiedenen Zeit- und Monatskarten für die Fahrt genutzt werden. Die Erlöse je Fahrt für diese Ticketarten sind geringer als beim Einzelfahrschein. Da keine offiziellen Daten zu durchschnittlichen Erlösen im Magdeburger Regionalverkehrsverbund vorliegen, wird der Erlös über die den mittleren Erlös vergleichbarer Projekte abgeschätzt. Im Folgenden werden somit 1,50 Euro als mittlerer Netto-Erlös je Fahrt angenommen. Um die jährlichen Kosten von 973.000 Euro für die Variante A1 zu decken, sind demnach rd. 648.700 Fahrten im Jahr notwendig. Für die Variante A2 – lang mit jährlichen Kosten von 1.932.000 Euro sind 1.288.000 Fahrten im Jahr notwendig, um die Ausgaben vollständig zu decken. Nach den Untersuchungen aus Kapitel 3 werden jedoch lediglich ca. 215.000 Fahrten jährlich für die Variante A1 und 456.000 Fahrten für die Variante A2 erwartet, sodass ein jährliches Defizit zu decken sein wird. Zudem ist zu berücksichtigen, dass ein Großteil dieser Fahrten bereits aktuell den ÖPNV nutzt und somit durch die Verlagerung der Fahrten von der Straßenbahn auf die Seilbahn keine neue Einnahme entsteht.

Eine optimistische Annahme, dass 25 % der prognostizierten Fahrten eine neue Einnahme generieren, würde trotzdem ein jährliches Defizit bedeuten. Demnach könnten für Variante A1 80.625 Euro (53.750 Fahrten) im Jahr durch neue Einnahmen erzielt werden und durch Variante A2 171.000 Euro (114.000 Fahrten). Das jährliche Defizit würde dann zwischen 892.375 Euro bei Variante A1 und 1.761.000 Euro für Variante A2 betragen.

Wird die Seilbahn privatwirtschaftlich betrieben, kann eine eigene Tarifstruktur gewählt werden. Für die Seilbahn in Koblenz vom Rheinufer zur Festung Ehrenbreitstein, die ebenfalls privatwirtschaftlich betrieben wird, kostet beispielsweise eine Einzelfahrt für Erwachsene 8,00 Euro und für Kinder 4,50 Euro. Ein Seilbahnticket für Hin- und Rückfahrt kostet 11,00 Euro für Erwachsene und 5,00 Euro für Kinder. Ebenfalls gibt es Jahreskarten und Kombinationskarten, bei denen der Eintritt zur Festung Ehrenbreitstein enthalten ist.

Eine vergleichbare Tarifstruktur wäre auch für die Seilbahn in Magdeburg, bspw. in Kombination mit dem Elbauenpark möglich. Wird ein durchschnittlicher Ticketerlös von 6 € im privaten Betrieb angenommen, sind für die Variante A1 nur noch rd. 162.200 Fahrten notwendig, um die jährlichen Kosten zu decken. Für die Variante A2 sind für die Deckelung von 1.932.000 Euro im Jahr rd. 322.000 Fahrten notwendig.

Werden für die Seilbahnfahrt allerdings deutlich höhere Preise als für die Straßenbahn verlangt, so sinkt die Attraktivität. Besonders im Alltagsverkehr ist die Zahlungsbereitschaft geringer, so dass dieser Anteil an zuvor ermittelten Fahrten, bei einer gestiegenen Preispolitik wegbreicht. Die Zahlungsbereitschaft im touristischen Bereich ist zwar im Durchschnitt deutlich höher, allerdings können auch hier nicht 100 % der bisher angenommenen Fahrten weiterhin erwartet werden.

6.4 Jahresergebnis

Durch die Einbindung in den Tarif des Magdeburger Regionalverkehrsverbunds können die zu erwarteten Kosten nicht abgedeckt werden. Bei rd. 54 Tsd. Fahrten im Jahr, die eine neue Einnahme generieren sowie einem durchschnittlichen Erlös von 1,50 Euro pro Fahrt, müssen rd. 890 Tsd. Euro im Jahr gegenfinanziert werden. Für die Variante A2 – lang müssen sogar 1,76 Mio. Euro gegenfinanziert werden.

Wird für den privatwirtschaftlichen Betrieb, bei einem durchschnittlichen Fahrpreis von 6,0 Euro, angenommen, dass die Nachfrage aus dem Alltagsverkehr vollständig wegfällt, die Touristische Nachfrage aber vollständig erhalten bleibt, wird auch hier trotzdem ein jährliches Defizit erwartet. Für die Variante A1 – kurz können lediglich 354 Tsd. Euro jährlich erzielt werden und somit verbleibt ein Defizit von 619 Tsd. Euro. Für die Variante A2 ist das Defizit sogar bei 1,32 Mio. Euro.

Um einen kostendeckenden Betrieb zu ermöglichen, wäre bei der Anzahl der zu erwartenden Fahrten ein Ticketpreis von 16,49 Euro je Fahrt in der Variante A1 und 18,94 Euro je Fahrt für Variante A2 notwendig. Bei diesen Ticketpreisen wäre allerdings noch kein Gewinn eingepreist.

	Einbindung in ÖPNV		Privatbetrieb	
	A1 – kurz	A2 – lang	A1 – kurz	A2 – lang
Annahmen	53.750 Fahrten / a 1,50 Euro pro Fahrt	115.250 Fahrten / a 1,50 Euro pro Fahrt	59.000 Fahrten / a 6,0 Euro pro Fahrt	102.000 Fahrten / a 6,0 Euro pro Fahrt
Einnahmen Tickets	80.625 Euro	172.875 Euro	354.000 Euro	612.000 Euro
Kosten jährlich	973.000 Euro	1.932.000 Euro	973.000 Euro	1.932.000 Euro
Ergebnis	- 892.375 Euro	- 1.759.125 Euro	- 619.000 Euro	- 1.320.000 Euro

Tabelle 17: Wirtschaftlichkeit Vergleich Privatbetrieb und Einbindung in den ÖPNV

7 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNG

Als Ergänzung des bestehenden öffentlichen Verkehrsangebotes sowie zu touristischen Zwecken wird in der Stadt Magdeburg über eine urbane Seilbahn nachgedacht und auf Basis des Stadtrat-Beschlusses vom 16. April 2020 (478-014(VII)20) zur weiteren Untersuchung gebracht. Die Seilbahn soll dabei eine direkte Verbindung vom Wissenschaftshafen über die Elbe zum Elbauenpark schaffen. Im aktuellen Netz ist diese Verbindung nur mit Umstiegen und längeren Fahrzeiten möglich.

Innerhalb des vorgegebenen Korridors zwischen Wissenschaftshafen und Elbauenpark wurden dazu zunächst mehrere Varianten untersucht, die sich in ihrer Linienführung und in den Standorten der Zustiegsstationen unterscheiden. Nach erster Prüfung der technischen Rahmenbedingungen sowie möglicher Potenziale, wurde ein Trassenverlauf vom Wissenschaftshafen, Stationsstandort hinter dem Fraunhofer-Institut, zwischen Niels-Bohr-Straße und Werner-Heisenberg-Straße, bis zu den Messehallen am Elbauenpark gewählt (vgl. Abbildung 36 A). Auf Grund zu geringer Nachfragepotenziale wurden die Alternativen mit Standort an der Fachhochschule Stendal, am Parkplatz Herrenkrugstraße (B) sowie eine Verbindung vom Wissenschaftshafen zum Bahnhof Herrenkrug (C), nicht weiterverfolgt.

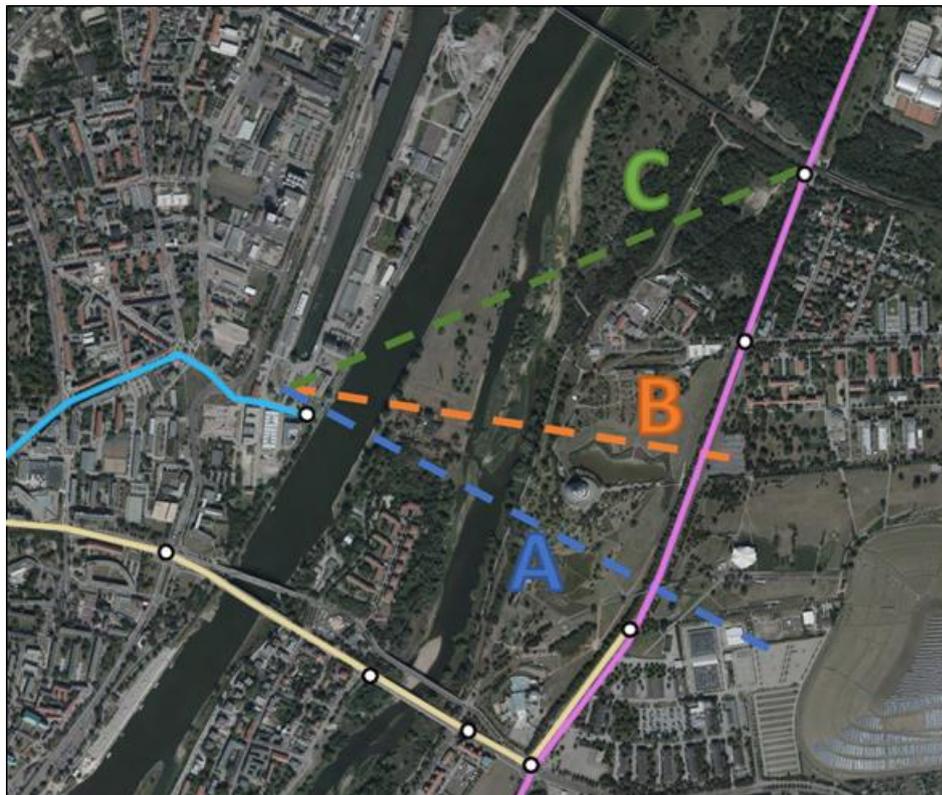


Abbildung 36: Trassenvarianten Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

Im Zuge der Vorüberlegungen zum Nachfragepotenzial der Variante A, sind bereits Bedenken aufgekommen, dass auch hier die Nachfrage zu gering sein könnte, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen. Um eine bessere Verknüpfung zur Innenstadt und zudem einen Umstieg vom Straßenbahnnetz zu ermöglichen, wurde neben der zu untersuchenden Trasse Wissenschaftshafen – Elbauenpark (A1 - kurz) eine Verlängerung der Variante A in Richtung Universität (A2 - lang) untersucht (vgl. Abbildung 37).



Abbildung 37: Vorzugsvarianten A1 – kurz Wissenschaftshafen – Elbauenpark und A2 – lang Universität – Wissenschaftshafen – Elbauenpark, Hintergrundkarte: Stadt Magdeburg

Für die beiden Vorzugsvarianten wurde anschließend die zu erwartende Nachfrage der Seilbahnverbindung abgeschätzt. Dazu wurden Nachfragepotenziale aus dem Alltagsverkehr mit Hilfe des Prognose Verkehrsmodell der Stadt ermittelt. Zusätzlich wurden Potenziale aus den zukünftigen Stadtentwicklungen im Wissenschaftshafen sowie das Verkehrsaufkommen aus touristischen und freizeithlichen Einrichtungen im Umfeld der östlichen Zustiegsstation untersucht. Ebenso wurden weitere Fahrten aus dem Fremdenverkehr der Stadt abgeschätzt – dabei wird angenommen, dass ein Teil der Magdeburger Touristen eine Fahrt mit der Seilbahn als Attraktion an sich wahrnehmen.

Insgesamt können für die Variante A1 – kurz rd. 156 Tsd. Fahrten im Jahr aus dem Alltagsverkehr angenommen werden. Aus der touristischen Nachfrage ergeben sich jährlich weitere 59 Tsd. Fahrten, wovon 29 Tsd. Fahrten durch die Nachfrage der touristischen Einrichtungen auf der östlichen Elbseite angenommen werden und 30 Tsd. über den Seilbahneffekt. In Summe wird demnach mit 215 Tsd. Fahrten im Jahr gerechnet.

Für die Variante A2 – lang werden 354 Tsd. Fahrten im Jahr im Alltagsverkehr angenommen. Aus der touristischen Nachfrage werden insgesamt 102 Tsd. Fahrten in Jahr erwartet, so dass in Summe 456 Tsd. Fahrten im Jahr angenommen werden.

Aus technischer Hinsicht werden die untersuchten Trassen A1 und A2 mit den dazugehörigen Stationsstandorten auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen als machbar eingeschätzt.

Für die Zustiegsstation am Elbauenpark sind dabei zwei Standortvarianten denkbar, die Umsetzung der Seilbahnstation auf den Parkplatzflächen östlich des Messegeländes oder im Randbereich der Parkanlage gegenüber dem Eingang zum Messegelände. Für die Variante A1 wird die Umsetzung der Seilbahnstation am Wissenschaftshafen im Bereich des Gebäudes der Joseph-von-Fraunhofer-Straße 3 vorgesehen, um ein Überfliegen des VDTC sowie eine Stützenplatzierung direkt vor dem Institut möglichst zu vermeiden. Für die Variante A2 ist im Bereich Wissenschaftshafen eine Durchfahrstation unter Berücksichtigung der bestehenden Bebauung im Bereich der Parkplatzflächen an der Niels-Bohr-Straße zwischen zwei Bestandsgebäuden vorgesehen. Für die Endstation im Bereich der Universität wurden zwei Standortmöglichkeiten untersucht. Zum einen die Umsetzung der Seilbahnstation im Bereich zwischen der Pfälzer Straße und dem Hörsaalgebäude 1 und zum anderen die Umsetzung der Seilbahnstation im Bereich des Bestandsparkplatzes im Universitätsgelände. Beide Varianten werden zum aktuellen Stand als technisch machbar angesehen. Für alle Varianten ist die Seilbahnanlage mit Stationsgaragierung vorzusehen.

Die Gesamtkosten der Umlaufseilbahn auf den gewählten Trassen betragen ca. 9,0 Mio. Euro für die Variante A1 und 21,05 Mio. Euro für die Variante A2. Neben den Baukosten sind auch Nebenkosten inkl. Investitionen in Höhe von 1 % für Kunst am Bau berücksichtigt. Für eine professionelle und angemessene Hochbau-Architektur wären ggf. höhere Kostenanteile anzusetzen, da diese i.d.R. etwas mehr als 1 % der Bausumme ausmachen. Diese Investitionen ergeben einen Kapitaldienst von jährlichen Kosten in Höhe von ca. 324 Tsd. Euro für Variante A1 und 734 Tsd. Euro für Variante A2. Bei einer Betriebszeit von 16 Stunden pro Tag, ist zusätzlich mit Personalkosten von ca. 506 Tsd. Euro pro Jahr für Variante A1 und 970 Tsd. Euro für Variante A2 zu rechnen. Zudem müssen jährliche Energiekosten von rd. 123 Tsd. Euro für Variante A1 und 193 Tsd. Euro für Variante A2 berücksichtigt werden. Zuzüglich Unterhaltskosten und Inspektion entstehen Gesamtkosten von jährlich rd. 973 Tsd. Euro der Variante A1 und rd. 1,93 Mio. Euro für Variante A2, denen die möglichen Einnahmen entgegenstehen (vgl. Tabelle 18).

	Variante A1 - kurz	Variante A2 - lang
Kapitaldienst	324.000 Euro / Jahr	734.000 Euro / Jahr
Personalkosten	506.000 Euro / Jahr	970.000 Euro / Jahr
Energiekosten	123.000 Euro / Jahr	193.000 Euro / Jahr
Unterhaltungskosten	20.000 Euro / Jahr	35.000 Euro / Jahr
Betriebskosten gesamt	973.000 € Euro / Jahr	1.932.000 Euro / Jahr

Tabelle 18: Jährliche Gesamtkosten beider Trassenvarianten

Für das Betreiben der Seilbahn wurden zwei alternative Betreiberkonzepte in Betracht gezogen: Die Einbindung der Seilbahn in das ÖPNV-System des Magdeburger Regionalverkehrsverbunds sowie eine private Betriebsform. Mit den geringen durchschnittlichen Einnahmen aus einer Einbindung in den ÖPNV (Anerkennung von Zeitkarten, Tarif des Verkehrsverbundes etc.) können die jährlichen Kosten bei der erwarteten Besucherzahl nicht gedeckt werden. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass von den zuvor ermittelten Fahrten nur ein Teil zusätzliche Einnahmen im Vergleich zur aktuellen Situation generiert. Die Seilbahn erzeugt ein paralleles Angebot zur Straßenbahn, weshalb ein Großteil der Kunden bereits heute den ÖPNV nutzt und künftig lediglich von der Straßenbahn auf die Seilbahn verlagert wird. Für die Berechnung der zu erwartenden Einnahmen wurde daher angenommen, dass lediglich 25 % der jährlichen Fahrten eine zusätzliche Einnahme generieren. Dies führt zu einem jährlichen Defizit von rd. 892 Tsd. Euro im Jahr für die Variante A1. Für Variante A2 ist das Defizit noch höher und liegt bei rd. 1,76 Mio. Euro im Jahr. Selbst wenn 100 % der zu erwartenden Fahrten als zusätzliche Einnahme angenommen werden, kann allerdings trotzdem kein wirtschaftlicher Betrieb erwartet werden.

Ein privatwirtschaftlicher Betrieb kann entweder über ein kommunales Unternehmen („Verkehrsgesellschaft“) oder einen privaten Betreiber (z.B. Seilbahnfirma, örtlicher Unternehmer) erfolgen. Im Vergleich zu anderen Seilbahnsystem mit touristischem Angebot (bspw. Seilbahn Koblenz) sind deutlich höhere Ticketeinnahmen möglich. Dadurch steigt zwar der Erlös je Fahrt, allerdings gehen auf Grund der Zahlungsbereitschaft der Kunden ein Teil der Fahrten verloren. Besonders im Alltagsverkehr werden bei höheren Ticketpreise keine Fahrten mehr mit der Seilbahn gemacht, sondern das parallele Angebot der Straßenbahn genutzt. Wird für den privatwirtschaftlichen Betrieb, bei einem durchschnittlichen Fahrpreis von 6,0 Euro, angenommen, dass die Nachfrage aus dem Alltagsverkehr vollständig wegfällt, die touristische Nachfrage aber vollständig erhalten bleibt, wird auch hier trotzdem ein jährliches Defizit erwartet. Für die Variante A1 – kurz können lediglich 354 Tsd. Euro jährlich erzielt werden und somit verbleibt ein Defizit von 619 Tsd. Euro. Für die Variante A2 ist das Defizit sogar bei 1,32 Mio. Euro.

	Einbindung in ÖPNV		Privatbetrieb	
	A1 – kurz	A2 – lang	A1 – kurz	A2 – lang
Annahmen	53.750 Fahrten / a 1,50 Euro pro Fahrt	115.250 Fahrten / a 1,50 Euro pro Fahrt	59.000 Fahrten / a 6,0 Euro pro Fahrt	102.000 Fahrten / a 6,0 Euro pro Fahrt
Einnahmen Tickets	80.625 Euro	172.875 Euro	354.000 Euro	612.000 Euro
Kosten jährlich	973.000 Euro	1.932.000 Euro	973.000 Euro	1.932.000 Euro
Ergebnis	- 892.375 Euro	- 1.759.125 Euro	- 619.000 Euro	- 1.320.000 Euro

Tabelle 19: Wirtschaftlichkeit Vergleich Privatbetrieb und Einbindung in den ÖPNV

Im Ergebnis der Machbarkeitsuntersuchung für eine Seilbahn zwischen Wissenschaftshafen und Elbuenpark zeigt sich, dass insgesamt kaum Potenzial besteht, MIV-Verkehre aus dem Alltagsverkehr auf die Seilbahnachse zu verlagern. In den umliegenden Verkehrszellen im Bereich Wissenschaftshafen ist zu wenig Nachfrage auf der Relation von/nach Osten. Es fehlen aufkommensstarke Punkt-zu-Punkt Beziehungen. Durch die Verlängerung an die Universität kann die Nachfrage zwar gesteigert werden, allerdings sind die Baukosten der längeren Variante (Universität – Wissenschaftshafen – Elbuenpark) teurer und auch die Betriebskosten – besonders Personalkosten – deutlich höher. Da zudem ein Großteil der erwarteten Nachfrage aus dem ÖV-Segment stammt und nur wenige Neuverkehre bzw. Verlagerungen vom MIV auf den ÖPNV erfolgen werden, können kaum zusätzliche Einnahmen generiert werden, die den Kosten gegenüberstehen. Keine der untersuchten Seilbahnvarianten wird daher als wirtschaftlich sinnvoll eingestuft.

	V1-kurz	V2-lang
Nachfragepotenzial	-	o
Technische Machbarkeit	+	+
Baukosten	o	-
Betriebskosten	o	-
Wirtschaftlichkeit	-	-

Tabelle 20: Bewertungsübersicht der Varianten

Darüber hinaus ist zu beachten, dass zur aktuellen Bearbeitungstiefe lediglich eine Grobkostenschätzung vorliegt, bei der gewisse Abweichungen üblich sind und damit eine dazugehörige Unschärfe in allen Bereichen unvermeidlich ist. Die vorgenommenen Kostenschätzungen sind dabei auf einem bewusst kostenoptimalen Niveau gehalten, um das Ergebnis unter günstigen Umständen bewerten zu können. Da selbst bei optimistischen Annahmen zur Kostenentwicklung, ein bedeutendes Defizit zu erwarten ist, bleibt das Ergebnis, dass ein wirtschaftlicher Betrieb nicht abzubilden ist, umso deutlicher bestehen.

Eine rein touristische Seilbahn, als eigenständige Attraktion, mit eigener Preisgestaltung wäre ggf. im Zusammenhang mit einer BUGA oder vergleichbarer Großveranstaltung denkbar, da dann eine deutlich höhere Anzahl Fahrgäste gewonnen werden kann.