

Vorlage Nr.: 2024/1088/2

Verantwortlich: **Dez. 1**  
Dienststelle:  
**Verkehrsbetriebe Karlsruhe**

Grundsatzentscheidung zum Neubau Turmbergbahn: Kosten-/Nutzenprüfung zu Luft-Seilbahnalternativen  
Ergänzungsantrag: FÜR

Gremien	Termin	TOP	Ö / N	Zuständigkeit
Haupt- und Finanzausschuss	14.01.2025	9.2		Behandlung
Gemeinderat	21.01.2025	5.2	Ö	Entscheidung

Kurzfassung

Die Verwaltung empfiehlt, den Antrag abzulehnen.

<b>Finanzielle Auswirkungen</b>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Investition <input type="checkbox"/> Konsumtive Maßnahme	Gesamtkosten: Jährliche/r Budgetbedarf/Folgekosten:	Gesamteinzahlung: Jährlicher Ertrag:
<b>Finanzierung</b> <input type="checkbox"/> bereits vollständig budgetiert <input type="checkbox"/> teilweise budgetiert <input type="checkbox"/> nicht budgetiert	<b>Gegenfinanzierung durch</b> <input type="checkbox"/> Mehrerträge/-einzahlung <input type="checkbox"/> Wegfall bestehender Aufgaben <input type="checkbox"/> Umschichtung innerhalb des Dezernates	Die Gegenfinanzierung ist im Erläuterungsteil dargestellt.

<b>CO<sub>2</sub>-Relevanz: Auswirkung auf den Klimaschutz</b> Bei Ja: Begründung   Optimierung (im Text ergänzende Erläuterungen)	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/> positiv <input type="checkbox"/> negativ <input type="checkbox"/>	geringfügig <input type="checkbox"/> erheblich <input type="checkbox"/>
<b>IQ-relevant</b>	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	Korridor Thema:
<b>Abstimmung mit städtischen Gesellschaften</b>	Nein <input type="checkbox"/>	Ja <input type="checkbox"/>	abgestimmt mit

## Erläuterungen

Die Umsetzbarkeit einer Umlaufseilbahn wurde bereits 2017 im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung geprüft. Die Planungen zur Erneuerung der Turmbergbahn wurden durch das Ingenieurbüro Schweiger begleitet, welches ebenfalls die im Ergänzungsantrag genannten Projekte „Seilbahn Koblenz“ (Typ: Dreiseilumlaufbahn mit Kabinen für je 35 Personen) und „Seilbahn Bonn“ (Typ: Einseilumlaufbahn mit Kabinen für je 10 Personen) geplant hat.

Im Rahmen der Machbarkeitsuntersuchung wurden die im Antrag aufgeführten Punkte untersucht:

- Wirtschaftlichkeit
- Erweiterungspotenzial und Attraktivitätssteigerung
- Technische Innovation und Anwohnerschutz
- Umwelt- und Flächenaspekte
- Betriebliche Vorteile

Grundlegende Informationen bzgl. der Eignung von Seilschwebbahnen auf dem Trassenkorridor können der „Konzeptstudie Turmbergbahn Karlsruhe Variantenuntersuchung und Prüfung der technischen Machbarkeit möglicher neuer Verkehrskonzepte“ unter Punkt 4 entnommen werden. Auf die beschriebenen Nachteile und Einschränkungen wird verwiesen. Entsprechend des Antrages kann speziell zur Wirtschaftlichkeit ergänzt werden, dass bei Seilschwebbahnsysteme jeglichen Typs der Hauptteil der Kosten auf die Stationsbauwerke und die darin befindliche Anlagentechnik entfällt, wohingegen das vom Antragsteller genannte Kosteneinsparungspotential aus der verhältnismäßig kostengünstigen Streckeninfrastruktur bestehend aus Seilen und standardisierten Stützenbauwerken resultiert. Dieses Potential ist im vorliegenden Falle allerdings nicht zu erwarten, da in der vorliegenden Situation am Turmberg zwei überdurchschnittlich aufwendigen Stationsbauwerken (eine günstige Standardausführung wie z.B. in Koblenz oder Mannheim ist aufgrund der Platzverhältnisse im Tal sowie dem Bestand am Berg nicht möglich) und eine sehr kurze Trasse mit zusätzlicher Sonderkonstruktion für das Stützenbauwerk im Bereich Bergbahnstraße gegenübersteht.

Folgend der Auszug „Konzeptstudie Turmbergbahn Karlsruhe Variantenuntersuchung und Prüfung der technischen Machbarkeit möglicher neuer Verkehrskonzepte“:

Punkt 4

**Geeignete Seilbahntypen für den urbanen Bereich sind Umlaufbahnen und Pendelbahnen.**

- **V4: Luftseilbahn von S-Bahn Haltestelle bis Bergstation Bestand**

### **Umlaufbahnen:**

„Beim Umlaufbetrieb bildet das Seil mit der bewegenden Funktion eine endlose, über große Scheiben gelenkte Schleife, die sich immer in dieselbe Richtung bewegt (vgl. Abb. 57). Bei dieser Betriebsart fahren viele Kabinen oder Wagen hintereinander auf der einen Seite hin und auf der Gegenseite wieder zurück.“ (Seeber, Anton (2010): 32)

Die Kapazität von Umlaufsystemen ist abhängig von der Fahrgeschwindigkeit des Seiles sowie der Anzahl von Kabinen auf dem Seil und der möglichen Personen pro Fahrbetriebsmittel. Fast alle Umlaufsysteme sind so genannte Stetigförderer. Zwischen den einzelnen Fahrbetriebsmitteln entstehen nur kurze Wartezeiten.

Eines der gängigsten Umlaufsysteme ist die Einseilumlaufbahn. Diese Bahnen sind als Baukastensystem aufgebaut und dadurch schnell zu realisieren. Man kann sie aufgrund ihrer schmälere Seilbahntrassen (im Vergleich zu Mehrseilbahnen) gut in die urbane Umgebung einfügen. Die Größe der Kabinen ist, je nach Bedarf, für 6 bis 16 Personen wählbar. Mit einer maximalen Förderleistung von bis zu ca. 3.600 Personen/Stunde und Richtung (bei einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 6 m/s) sind sie für einen ÖPNV-Einsatz sehr gut geeignet. Der Stützenabstand kann in Abhängigkeit von der Geländesituation und der Förderkapazität max. 400 m betragen und wird für jede Anlage durch eine spezifische Seillinienberechnung vorgegeben. Vom Stützenabstand werden die Seilführungssicherheit sowie der Fahrkomfort stark beeinflusst.

Für die Übertragung von Steuersignalen ist ein Kabel von Stütze zu Stütze notwendig. Die Garagierung der Kabinen ist im Umlauf in den Seilbahnstationen oder in einem separaten Kabinenbahnhof möglich.

Diese Bahnen dürfen bis zu einer maximalen Windgeschwindigkeit von 60 km/h (quer zur Bahnachse) betrieben werden.

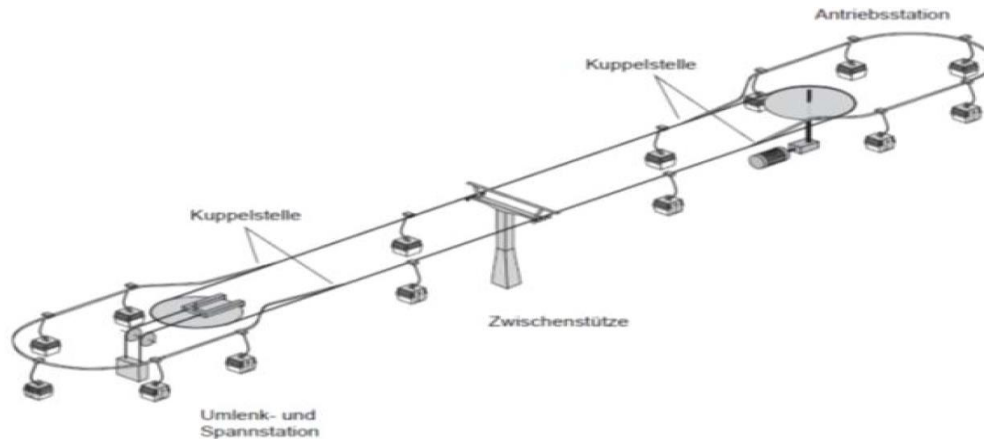


Abb. 57: Funktionsskizze einer Umlaufbahn

Quelle: Günthner, Technische Universität München (2013).

Umlaufbahnen sind wegen der vorgenannten Gründe für die gegebene Situation eher ungeeignet und werden als Lösungsansatz nicht weiter in Betracht gezogen.

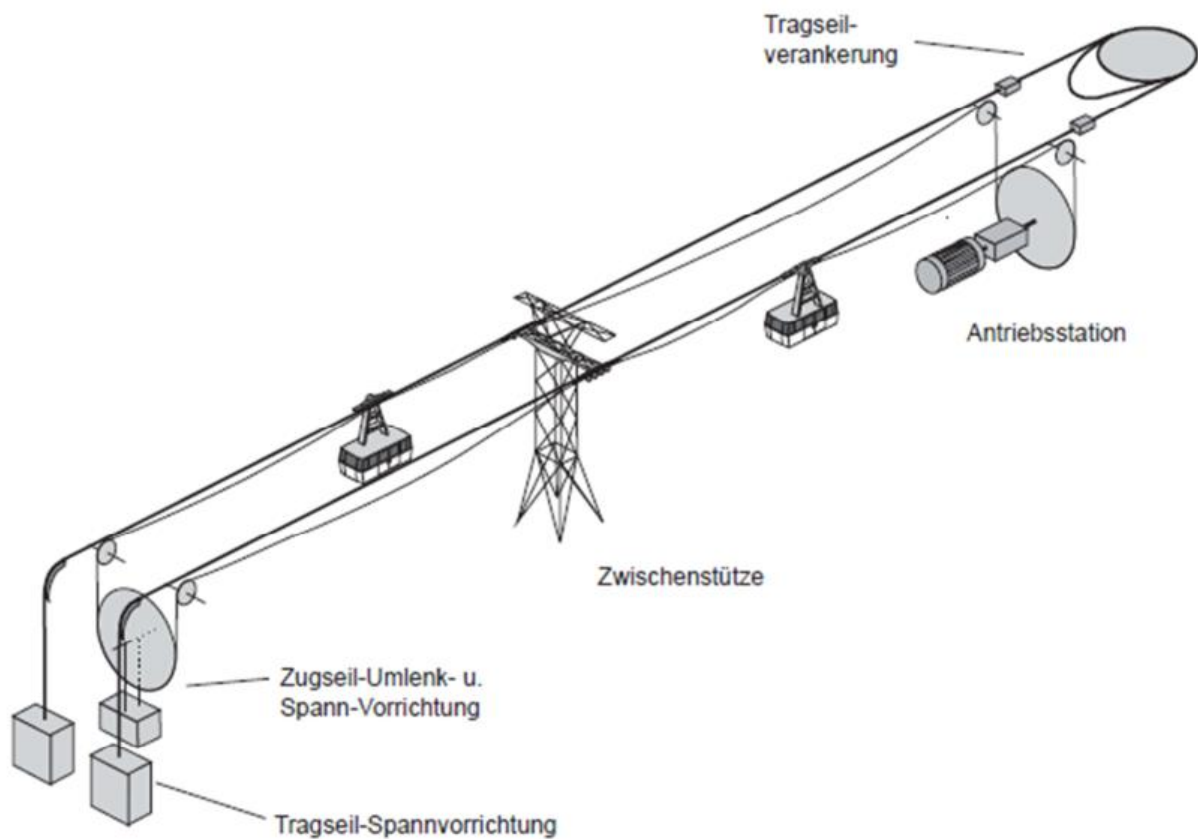
Fazit:

Für eine derartige Umlaufbahn steht im Bereich des Turmbergs der benötigte Platz für die Stationsgebäude nicht zur Verfügung. Zudem bedarf es eines weiteren Gebäudetrakts zur Garagierung und für die Wartung der Kabinen. Die Platzierung mehrerer Stützen im Wohngebiet und die Überführung von Wohnhäusern erschweren den Einsatz dieses Seilbahnsystems. Beide Stationen müssen während der Betriebszeiten mit mindestens einem Mitarbeitenden besetzt sein, was einen entsprechenden Personaleinsatz erfordert.

### Pendelbahnen:

Pendelbahnen sind ebenfalls ein attraktives und modernes System, besonders gut geeignet für extreme Geländeverhältnisse, mit hohen Ansprüchen an Verfügbarkeit, Windstabilität und Betriebssicherheit.

Bei diesem System verkehren ein oder zwei Fahrbetriebsmittel im Pendelbetrieb zwischen den Seilbahnstationen und werden dabei von einem Zugseil auf einem oder zwei Tragseilen bewegt. Die auf den Tragseilen fahrenden Laufwerke der Fahrzeuge sind durch das obere und untere Zugseil miteinander verbunden. In einer der Stationen wird das Seil durch den Antrieb geführt, in der Gegenstation wird es mit einem Spannungsgewicht belastet, um die erforderliche Grundspannung zu erzielen (vgl. Abb. 58). Die Förderleistung von Pendelbahnen liegt je nach Größe der Kabinen (6 bis 200 Personen), der Fahrgeschwindigkeit (bis zu 12 m/s) und der Fahrbahnlänge zwischen 100 und 2.000 Personen pro Stunde und Richtung. Pendelbahnen benötigen in der Regel eine geradlinige Trassenführung. Unter bestimmten Voraussetzungen ist eine geringe Ablenkung der Seillinie auf einer Stütze möglich, so dass dadurch eine Trassenführung mit geringen Kurvenradien umsetzbar ist. Allerdings entsteht durch die Ablenkung ein höherer Materialverschleiß.

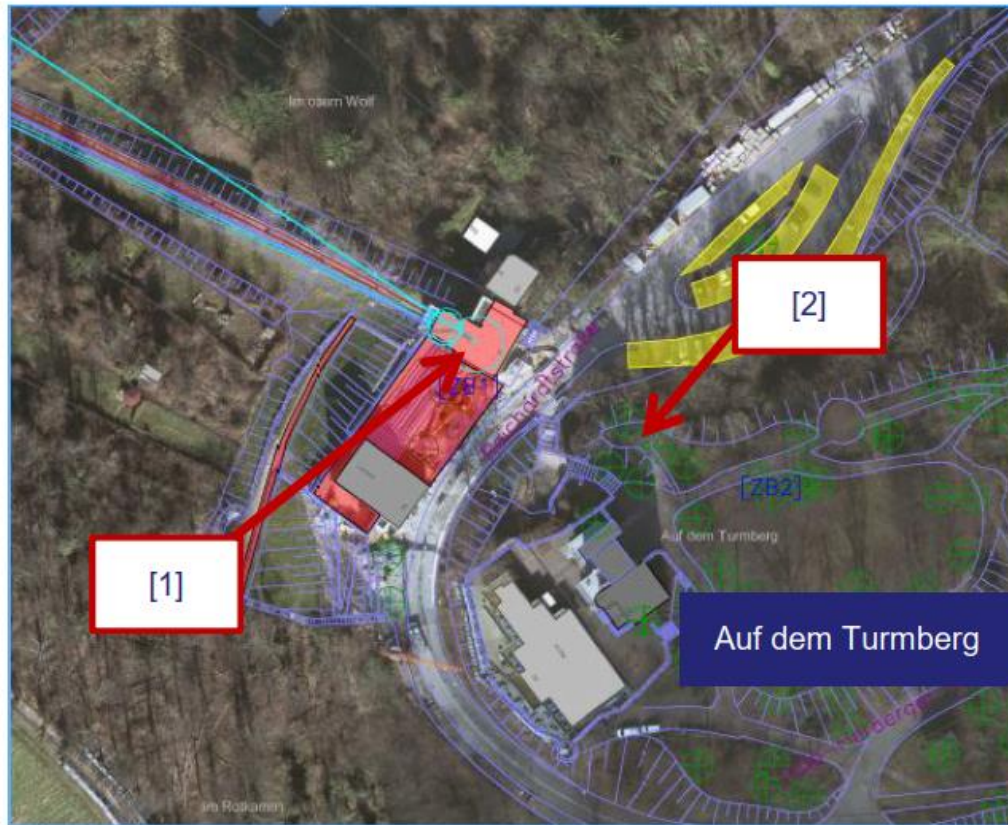


**Abb. 58: Funktionsskizze einer Pendelbahn**

**Quelle: Günthner, Technische Universität München (2013).**

### **Pendelbahnlösung als Ersatz für die Standseilbahn Turmberg:**

In Variante 4 wird untersucht, ob eine Pendelbahn einen möglichen Lösungsansatz als Aufstiegsanlage auf den Turmberg darstellt. Die Umsetzung dieses Lösungsansatzes bedeutet den Neubau einer Seilbahn zwischen S-Bahnhaltestelle Turmberg und bestehender Bergstation Turmbergbahn. Der Talstationsstandort befindet sich auch bei der Pendelbahnlösung im Nahbereich der S-Bahnhaltestelle Turmberg (vgl. Kap. 4.1).



**Abb. 59: Mögliche Bergstationsstandorte Pendelbahn**

**Quelle: IB Schweiger.**

Im Nahbereich der bestehenden Bergstation stehen für den Bau einer Seilbahnbergstation zwei mögliche Standorte zur Wahl (vgl. Abb. 59). Standort 1 ist der aktuelle Bergstationsstandort und Standort 2 befindet sich in der Parkanlage „Auf dem Turmberg“.

#### **Fakten zu Standort 1:**

- Eine weitere Flächeninanspruchnahme in einem neuen Areal wird vermieden.
- Die neu errichtete Aussichtsplattform wird weiterhin direkt angebunden.

#### **Fakten zu Standort 2:**

- Die neu errichtete Aussichtsplattform wird nicht mehr direkt an die Bergstation angebunden.
- Am neuen Standort sind Eingriffe in die Natur (Entnahme von Bäumen etc.) erforderlich.
- Die von Besuchern und Veranstaltern genutzte Grünfläche „Auf dem Turmberg“ wird zerschnitten und eingeengt bzw. wird größtenteils für die Bergstation verbraucht.

Aus den vorgenannten Gründen stellt der bestehende Bergstationsbereich (Standort 1) für die Seilbahnlösung einen zielführenden Standort dar, Standort 2 wurde nicht weiterverfolgt.

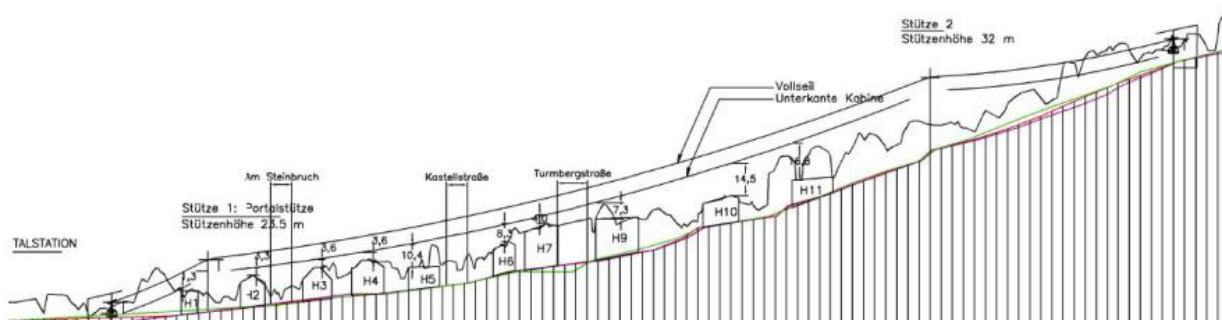
Damit zu diesem Lösungsansatz hinsichtlich Realisierbarkeit entsprechende Aussagen getroffen werden können, wurde ein Längenschnitt erstellt.





**Abb. 60: Lageplan Pendelbahn mit 2 Stützen**

**Quelle: IB Schweiger.**



**Abb. 61: Längenschnitt Pendelbahn mit 2 Stützen**

**Quelle: IB Schweiger.**

Für die Seilbahnanlage ergeben sich somit nachfolgende Eckdaten (s. auch Tab. 20):

Technische Daten auf Grundlage des Längenschnittes:

Fahrstrecke ca. 495 m  
Höhendifferenz ca. 118 m  
Abmessung der Stationen (LxHxB) ca. 25x10x10 m  
Antrieb in der Bergstation  
Antriebsleistung (Nennleistung/Spitzenleistung) ca. 170/280 kW  
Anzahl der Stützen 2 Stück  
Stützhöhen ca. 24/32 m  
Anzahl Fahrzeuge im Pendelbetrieb 2 Stück  
Maximale Fahrgastzahl je Fahrzeug 55 Pers.

Betriebsdaten:

Fahrtgeschwindigkeit 7,0 m/s  
Fahrzeit ca. 127 s  
Angenommene Haltezeit in Berg/Talstation 90 s  
Rechnerische Anzahl Fahrten pro Stunde ca. 16,6 F/h  
Rechnerische Förderleistung pro Richtung ca. 910 Pers./h

Damit eine entsprechende Förderkapazität erreicht wird, muss ein Fahrbetriebsmittel mit einer Kabinengröße für 55 Personen ausgewählt werden. Rechnerisch kann so eine Förderkapazität von ca. 900 Personen pro Stunden und Richtung erreicht werden, wenn mit einer Maximalgeschwindigkeit von 7 m/s gefahren wird. Die Kabinen werden per Zugseil auf je zwei Tragseilen bewegt.

**Tab. 21: Vor- und Nachteile Variante 4**

Vorteile	Nachteile
Eine Seilbahnlösung stellt eine innovative Beförderungsmöglichkeit dar und kann als touristische Attraktion betrieben werden	Die Seilbahnstationen haben auf Grund von Abspannstation und Antriebsstation ein entsprechendes Ausmaß. Voraussetzung für den Bau einer Talstation ist, dass entweder eine Fahrtrichtung der Bergbahnstraße dafür genutzt werden kann, oder dass die Bergbahnstraße überbaut und die Seilbahnstation an sich im ersten Stock situiert wird
Eine direkte Anbindung des Turmbergs an die S-Bahnhaltestelle Turmberg (an das ÖPNV-Netz) kann realisiert werden	Die Seilbahn bewegt sich im direkten Einzugsbereich diverser Wohngebäude bzw. über Wohngebäude im Bereich der Bergbahnstraße und stellt somit ein gewisses Konfliktpotenzial mit Anwohnern dar. Grundstücksrechtliche Probleme bei Überführung von Wohngebäuden sind zu erwarten. Eine Klärung mit den Grundstückseigentümern ist erfahrungsgemäß ein kompliziertes und teilweise langwieriges Verfahren.
Die Besucher der Turmbergbahn haben bei dieser Lösung einen freien Blick auf Karlsruhe und Umgebung	Es muss mit ca. 7 m/s gefahren werden, um ca. 910 Pers/h und Richtung befördern zu können. Durch die hohe Geschwindigkeit wird der bestehende Erlebnischarakter gegenüber der bestehenden Standseilbahn deutlich vermindert
Die Seilbahn kann barrierefrei gestaltet werden	Realisierung eines vollautomatischen Betriebs der Seilbahnanlage mit zentraler Überwachung ist nicht umsetzbar; im Vergleich zu den anderen Lösungsansätzen ist der Personalaufwand relativ hoch, da Tal- und Bergstation bei Betrieb mit mindestens einem Bediensteten besetzen sein müssen.
Pendelbahnen besitzen eine gute Leistungsfähigkeit in Bezug auf den Personen- und Sperrgütertransport	Eine Pendelbahnlösung, wie dargestellt, hat erhebliche Auswirkungen auf das Stadtbild im Nahbereich der Anlage.
	Es wird vom historischen Standseilbahngedanken abgewichen.

**Quelle: IB Schweiger.**

Eine Pendelbahnlösung mit Überführung der Wohnbebauung ist unseres Erachtens aufgrund der Grundstücksproblematik schwer umsetzbar und wurde deshalb nicht weiterverfolgt. Wie eingangs im Kapitel beschrieben, sind bei Pendelbahnen unter passenden Umständen geringe Abweichungen von einer geraden Achse (Ablenkungen) möglich. Im Rahmen der Konzeptstudie wurde diese Möglichkeit als Lösungsansatz überprüft und in einem Lageplan (vgl. Abb. 62) dargestellt.



**Abb. 62: Seilbahnlösung mit Ablenkung und 2 Stützen**

**Quelle: IB Schweiger.**

Im Gegensatz zu einer Pendelbahn ohne Ablenkung kann mit diesem Lösungsansatz die Überfahung von bebauten Grundstücken umgangen werden und auch das Platzproblem an der Talstation sowie die aufwendige Konstruktion einer Portalstütze werden vermieden. Die Umsetzung der Ablenkung ist jedoch technisch aufwendig und im Fahrbetrieb mit erhöhtem Materialverschleiß sowie Lärmemission verbunden. Eine Ablenkung, für die auch eine aufwendige Stütze benötigt wird, ist nach aktuellem Planungsstand nur im Kreuzungsbereich am oberen Ende der Bergbahnstraßen möglich.

Bei Kurven in Seilbahntrassen kommt es bei der Fahrt des Laufwerks sowohl zu einer horizontalen als auch zu einer vertikalen Seilauslenkung. Für Dreiseilbahnen mit zwei Tragseilen als Fahrbahn für die Kabine und einem Zugseil entwickelte die Firma Doppelmayr Seilbahnen eine Kurvenstütze, bei der die Seilschuhe eine horizontale und eine vertikale Winkelablenkung des Zugseils bei der Fahrt über die dreidimensionale – also um zwei Achsen gekrümmte – Kurve ermöglichen. Die Pendelbahn in Mayrhofen, bei der diese Konstruktion erstmalig realisiert wurde, wurde Mitte Dezember 2015 in Betrieb genommen. Die Informationen aus diesem Projekt flossen in die Erstellung der Konzeptstudie Turmbergbahn Kapitel 4.2.4.3 Pendelbahnlösung als Ersatz für die Standseilbahn Turmberg ein. Bereits in der Konzeptstudie für die Turmbergbahn wurde festgehalten: Die Umsetzung der Ablenkung ist jedoch technisch aufwendig und im Fahrbetrieb mit erhöhtem Materialverschleiß verbunden.



Nach den bekannten Informationen, resultierend aus den Erfahrungen der letzten Jahre, ist von einer Umsetzung dieser Variante aus betrieblicher Hinsicht weiterhin abzuraten. So ist der Wartungsaufwand an Stützenkopf und Laufwerken der Fahrzeuge resultierend aus der Ablenkung höher als ursprünglich prognostiziert. Bei der Turmbergbahn dürften sich diese betrieblichen Nachteile noch deutlich unvorteilhafter auswirken, da im ÖPNV im Gegensatz zu einer touristisch betriebenen Anlage keine jährlichen saisonalen Betriebsschließungen im Frühjahr und Herbst erfolgen, welche für



die regelmäßige Wartung und Instandhaltung genutzt werden können. Dementsprechend wäre zusätzlich zum Wartungsaufwand ein entsprechender betrieblicher Ausfall der Anlage für die notwendigen Wartungsarbeiten zu berücksichtigen.

Ebenfalls als deutlich nachteilig zu bewerten sind die bei der Überföhrung der Kurve am Stützenkopf entstehenden Lärmemissionen. Aufgrund der exponierten Lage sind Maßnahmen am Emissionsort kaum möglich.

Eine Verlagerung der Stütze in Richtung Berg führt zu einem zu großen Ablenkungswinkel und ist technisch nicht umsetzbar. Die Umsetzung einer Pendelbahn ist grundsätzlich möglich, stellt aber auf Grund der vielen negativen Sachverhalte keinen zielführenden Lösungsansatz dar und wurde deshalb im Entscheidungsprozess schlechter bewertet als eine Standseilbahn.

Für eine Umlaufbahn oder Pendelbahn werden große Stationsgebäude benötigt. Zudem bedarf es teilweise eines weiteren Gebäudetrakts zur Garagierung und für die Wartung der Kabinen. Die Platzierung mehrerer Stützen im Wohngebiet und die Überföhrung von Wohnhäusern erschweren den Einsatz dieses Seilbahnsystems, auch bei einer Privacyverglasung. Die optischen Auswirkungen auf das bestehende Wohngebiet sind erheblicher höher als bei einer Standseilbahn. Zudem müssen beide Stationen während der Betriebszeiten mit mindestens einem Mitarbeitenden besetzt sein. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Varianten wurden seit 2017 mehrfach im Aufsichtsrat der VBK GmbH, des Ortschaftsrates Durlach und des Gemeinderates Karlsruhe diskutiert, abgewogen und entsprechende Beschlüsse gefasst.

Die Verwaltung empfiehlt daher, den Antrag abzulehnen.