

# UVP-Bericht

Rev	Name	Datum	Änderung

## Planfeststellung nach § 11 LSeilbG

	Name	Datum	 <b>ZIEGER-MACHAUER</b> Landschaft • Freiraum • Umwelt Planungsbüro Zieger-Machauer GmbH 68804 Altlußheim, Forlenweg 1, Mail: info@pbzm.de Tel: 06205-2320210 • Fax: -2320222 • www.pbzm.de
erstellt	Senn	20.12.2022	
bearbeitet			
geprüft			
			Auftragsnummer PBZM
			1272
			Plannummer
	Name	Datum	Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH Tullastraße 71, 76131 Karlsruhe Telefon 07 21 / 61 07-0 Telefax 07 21 / 61 07-50 09 
bearbeitet			
geprüft			
V2-PL	<i>Wagener</i>	<i>12.22</i>	
V2-PA			
V1			
BL	<i>Stegemann</i>	<i>12.22</i>	
Strecke:	Turmbergbahn, Karlsruhe-Durlach		Streckennummer VBK: <b>TBB</b>
Maßnahme:	Änderung der Turmbergbahn Barrierefreier Umbau und Verlängerung der Seilbahn in Karlsruhe-Durlach		V2-PL-Projekt-Nr.: <b>1105</b>
			Plan-Nr.: <b>5003</b>
			Anlage.: <b>5</b>



Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH

# **Änderung der Turmbergbahn Barrierefreier Umbau und Verlängerung der Seilbahn in Karlsruhe-Durlach**

---

## **UVP-Bericht**

gemäß § 16 UVPG

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Anlass .....	4
1.2	Rechtliche Grundlagen.....	4
<b>2</b>	<b>Beschreibung des Vorhabens und der Wirkfaktoren</b> .....	<b>6</b>
2.1	Beschreibung des Vorhabens .....	6
2.2	Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens.....	8
<b>3</b>	<b>Varianten, Angabe der Auswahlgründe</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Planungsraum</b> .....	<b>13</b>
4.1	Schutzgebiete .....	13
4.2	Bestehende Planungen und Konzeptionen.....	13
<b>5</b>	<b>Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens</b> .....	<b>14</b>
5.1	Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit.....	14
5.2	Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt .....	15
5.3	Fläche und Boden .....	16
5.4	Wasser.....	16
5.5	Luft und Klima .....	16
5.6	Landschaft .....	17
5.7	Kulturgüter und sonstige Sachgüter .....	17
<b>6</b>	<b>Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens (Nullvariante)</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens</b> .....	<b>18</b>
7.1	Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit.....	19
7.2	Pflanzen und Tiere .....	24
7.3	Fläche und Boden .....	25
7.4	Wasser.....	27
7.5	Klima und Luft .....	28
7.6	Landschaft .....	29
7.7	Kulturgüter und sonstige Sachgüter .....	30
7.8	Wechselwirkungen und biologische Vielfalt .....	30
7.9	Sonstige .....	31
7.10	Betroffenheit von Schutzgebieten oder Schutzobjekten.....	32
7.11	Betroffenheit besonders geschützter Arten.....	33
<b>8</b>	<b>Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen erhebliche Beeinträchtigungen der Umwelt vermindert oder ausgeglichen werden</b> .....	<b>33</b>
8.1	Maßnahmen zum Schutz des Menschen.....	33
8.1.1	Lärmschutzmaßnahmen.....	33
8.1.2	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen .....	34
8.1.3	Kampfmittelsondierung.....	35

8.2	Landschaftspflegerische Maßnahmen .....	35
8.2.1	Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung .....	35
8.2.2	Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen .....	36
8.2.3	Artenschutzmaßnahmen .....	37
8.3	Eingriffsregelung sowie Bewertung und Kompensation der Eingriffe .....	37
8.4	Maßnahmen zum Klimaschutz .....	38
8.5	Maßnahmen zum Wasserhaushalt .....	38
8.6	Bodenmanagement .....	38
8.7	Maßnahmen zum Schutz vor schweren Unfällen und Katastrophen .....	38
8.8	Überwachungsmaßnahmen .....	39
<b>9</b>	<b>Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei der Zusammenstellung der Angaben .....</b>	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung .....</b>	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>Quellen / verwendete Unterlagen .....</b>	<b>42</b>

Verfasser:

 **ZIEGER-MACHAUER**  
**Landschaft • Freiraum • Umwelt**  
Planungsbüro Zieger-Machauer GmbH  
68794 Oberhausen-Rheinhausen, Rheinstraße 24  
Tel: 07254-9268-0, Fax: -22, E-Mail: info@pbzm.de

Dipl.-Ing. Thomas Senn

## **1 Einleitung**

### **1.1 Anlass**

Die Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK) planen eine Änderung der bestehenden Turmbergbahn (TBB) im Hinblick auf einen barrierefreien Umbau mit Verlängerung der Bahn bis zur Straßenbahndaltestelle „Durlach-Turmberg“.

### **1.2 Rechtliche Grundlagen**

#### **Erläuterung zur freiwilligen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)**

Das Baurecht für das Planungsvorhaben soll gemäß § 11 LSeilbG (Gesetz über Seilbahnen, Schleppaufzüge und Vergnügungsbahnen in Baden-Württemberg) über ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltprüfung erreicht werden. Für das Vorhaben ist eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls zur Feststellung der UVP-Pflicht durchzuführen.

Die UVP-Vorprüfung entfällt hier, da der Vorhabenträger die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nach § 12 Abs. 6 Umweltverwaltungsgesetz (UVwG) beantragt hat und die zuständige Behörde das Entfallen der Vorprüfung als zweckmäßig erachtet hat. Gemäß § 12 Abs. 6 UVwG besteht damit für das Vorhaben die UVP-Pflicht.

#### **Inhalte und Merkmale des UVP-Berichts**

Die Aufgabe des UVP-Berichtes ist es, die wesentlichen Grundlagen für die Zusammenstellung der entscheidungserheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen im Sinne der UVP zu erarbeiten bzw. zusammenzuführen

Entsprechend den allgemeinen Vorschriften für Umweltprüfungen umfassen diese die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter. Schutzgüter im Sinne des Gesetzes sind gemäß § 2 UVPG:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Die UVP ist ein unselbständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben dienen.

Gemäß § 16 Abs. 1 UVPG hat der Vorhabenträger der zuständigen Behörde einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen, der zumindest folgende Angaben enthält:

1. eine Beschreibung des Vorhabens mit Angaben zum Standort, zur Art, zum Umfang und zur Ausgestaltung, zur Größe und zu anderen wesentlichen Merkmalen des Vorhabens,
2. eine Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens,

3. eine Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll,
4. eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen,
5. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens,
6. eine Beschreibung der vernünftigen Alternativen, die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant und vom Vorhabenträger geprüft worden sind, und die Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen sowie
7. eine allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts.

Ferner muss der UVP-Bericht gemäß § 16 Abs. 3 UVPG auch die in Anlage 4 des UVPG genannten weiteren Angaben enthalten, soweit diese Angaben für das Vorhaben von Bedeutung sind.

Der Begriff der „erheblichen, nachteiligen Umweltauswirkungen“ des UVPG ist nicht identisch mit dem Begriff der „erheblichen Beeinträchtigung“ nach § 14 BNatSchG, die im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im LBP beurteilt wird. Diese Abstufung resultiert aus der Zielrichtung des UVPG, das eine medienübergreifende Gesamtbetrachtung aller Umweltauswirkungen als Entscheidungsgrundlage verfolgt.

Grundlage für die Erstellung dieses UVP-Berichtes sind die Unterlagen und Fachgutachten, die im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens mit ausgelegt werden.

Die zusammenfassenden Ergebnisse folgender Fachgutachten und Untersuchungen sind im UVP-Bericht dargestellt.

- Variantenuntersuchungen
- Verkehrsuntersuchung
- Schalltechnische Untersuchungen
- Erschütterungstechnische Untersuchungen
- Untersuchungen/Aussagen zur elektrischen/elektromagnetischen Verträglichkeit
- Kampfmittelauswertung
- Boden-/ Baugrundgutachten
- Landschaftspflegerischer Begleitplan
- Artenschutzrechtliche Untersuchungen

## Scoping

Inhalt, Umfang und Detailtiefe der vom Vorhabenträger nach § 16 UVPG beizubringenden entscheidungs-erheblichen Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens sind im Rahmen eines Scoping-Verfahrens nach § 13 UVwG mit den Trägern öffentlicher Belange abgestimmt worden.

Die Hinweise, die beim Scoping vorgebracht wurden, wurden im vorliegenden UVP-Bericht sowie im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) und im Fachbeitrag Artenschutz berücksichtigt und eingearbeitet, entsprechend der Festlegung des Untersuchungsrahmens vom 02.06.22 durch das Regierungspräsidium Karlsruhe.

Die Ermittlung der Umweltbelange beschränkt sich im Wesentlichen auf die unmittelbar vom Vorhaben betroffenen Bereiche entlang der Trasse. Für die Belange Mensch, Landschaft und faunistische Funktionsbeziehungen werden die Ermittlungen auf die angrenzende Umgebung ausgeweitet. Bei der Betrachtung des Schutzguts Boden wird die Checkliste „Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren“ der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz berücksichtigt.

## 2 Beschreibung des Vorhabens und der Wirkfaktoren

### 2.1 Beschreibung des Vorhabens

Im Wesentlichen geht es bei dem Vorhaben um folgende Maßnahmen:

- Verlängerung der TBB-Trasse im Mittelstreifen der Bergbahnstraße bis zum Knotenpunkt Bergbahnstraße/ Grötzinger Str. (B 3)
- Rück- und Neubau der Bestandstrasse einschließlich auf Stützen punktuell aufgeständerter Stahlkonstruktion ab der Querung über den Wolfweg
- Erneuerung der Einzäunung entlang der Standseilbahntrasse
- barrierefreier Ausbau der Bergstation am bestehenden Ort einschließlich Erweiterung des Maschinenraums (u.a. mit dem elektrischen Antrieb der Seilbahnanlage)
- Rückbau der Talstation und barrierefreier Neubau am geplanten Endpunkt Bergbahnstraße/ Grötzinger Straße (B 3)
- Einsatz neuer, barrierefreier Seilbahnfahrzeuge
- Aufbau einer neuen Antriebseinheit in der neuen Bergstation
- Ausstattung der Seilbahnanlage mit einer Video- und Kommunikations- sowie einer Lautsprecheranlage
- Neuordnung des Individualverkehrs bedingt durch die Trassenquerung des Knotenpunkt-bereichs Bergbahnstraße/ Turmbergstraße/ Posseltstraße; Änderung der Verkehrsführung für den motorisierten Individualverkehr (unter Entfall der Querungsmöglichkeit am genannten Knotenpunkt) und Bau einer Unterführung für den Fuß- und Radverkehr

- Zusätzliche Masten für die vorhandene Lichtsignalanlage an der Einmündung Bergbahnstraße/ B 3
- Eingriff in den bestehenden Gehweg auf der Nordseite des Einmündungsbereichs Bergbahnstraße/ B 3
- Verlegung, Anpassung und Sicherung einer Reihe von Kabeln und Leitungen

Die Standseilbahn verkehrt wie bisher auf einem gemeinsamen jedoch verlängerten Gleis mit einer Ausweiche in der Streckenmitte, die sich in ihrer Position um ca. 100 m talwärts verschiebt. Die Fahrbahn zwischen der neuen Talstation und dem oberen Ausweichenspitz besteht aus einer Betonfahrbahnplatte, der Abschnitt bis zur Bergstation wird auf einer Stahlfahrbahn aufgeständert und punktuell gelagert (Einzelfundamente, Widerlager Brücken, Stahlstützen auf Mikropfählen).

Die ersten rund 45 m der Strecke befinden sich in einem Geländeeinschnitt, da die Einfahrt in die neue Talstation tiefer als das umliegende Terrain gebaut wird. Im Bereich der alten Talstation wird die Betonfahrbahn auf Einzelfundamenten im Abstand von 5 m abgestellt. Die Ausweiche ist rund 60 m lang und wird als Betonfahrbahn mit vier Längsriegeln gebaut. Der Bereich zwischen den Längsriegeln wird mit Grobkies gefüllt.

Die nachfolgenden 200 m bis zur Bergstation werden als Stahlfahrbahn ausgeführt. Die Fahrbahnträger sind alle 12 m auf Stahlstützen mit Gleitlagern abgestellt. Zwischen Wolf- und Wirtschaftsweg werden 4 Einzelfundamente mit Fundamentplatte erstellt, oberhalb des Wirtschaftswegs 8 Stahlstützen, welche auf Mikropfählen fundiert sind. Die Stahlstützen ragen zwischen 0,9 bis 1,1 m aus dem Boden.

Im Bereich Wolf- und Wirtschaftsweg werden die bestehenden Brückenkonstruktionen zurückgebaut und durch die neue Stahlfahrbahn ersetzt. Die bestehenden Widerlager werden für die Böschungssicherung weiterverwendet und so weit wie nötig saniert.

Entsprechend der Regelwerke ist die Bahntrasse gegen Betreten mittels einer 1,8 m hohen Umzäunung abzugrenzen. Im Weiteren ist in den bewaldeten Streckenbereichen eine Baumfallsicherung angebracht um allfällige Baumschäden mit Beeinträchtigung des Lichtraumprofils detektieren zu können. Auf der rechten Seite des Trasses verläuft ein durchgehender, 1 m breiter Dienstweg. Auf der gesamten Strecke werden drei Leerrohre Ø 110 mm verlegt. Ab Brücke Wolfweg bis Bergstation werden zusätzlich zwei Leerrohre Ø 160 mm verlegt.

Das Gebäude der Talstation ist ein kompletter Neubau im Bereich des bestehenden Abganges zur Unterführung unter der B3. Die in diesem Bereich bestehende Treppenkonstruktion wird zurückgebaut. Die Obergeschosse des Bestandsbaus der Bergstation werden bis auf die Höhe des Bahnsteigs rückgebaut und durch einen Aufbau in Stahl und Glas ersetzt. Das Untergeschoss der Bergstation bleibt bestehen. Der Maschinenraum wird gegen die Turmbergstraße unterirdisch um ca. 2 m vergrößert. Beide Gebäude verfügen über ein leicht talwärts geneigtes Flachdach mit extensiver Begrünung. Auf einem Teil des Flachdachs der Bergstation wird eine Photovoltaikanlage installiert.

Die (schräge) Länge der neuen Trasse beträgt 489 m, die Höhendifferenz 120 m.

Die bauliche Realisierung wird in Abhängigkeit des Planrechtsverfahrens voraussichtlich in 2024 beginnen und dauert voraussichtlich ca. 15 Monate.



Abb. 1 Maßnahmindarstellung im Luftbild (Quelle: VBK)

## 2.2 Beschreibung der Wirkfaktoren des Vorhabens

Die mit dem Vorhaben verbundenen möglichen Konflikte können grundsätzlich in bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen unterschieden werden.

### Baubedingte Auswirkungen

Baubedingte Auswirkungen sind Beeinträchtigungen, die vom Baufeld und Baubetrieb ausgehen, nach deren Beendigung jedoch entfallen.

- temporäre Flächeninanspruchnahme für Baustreifen, sonstige Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Fläche), Baustellenzufahrten, Abstellen von schwerem Baugerät, Baukräne, Materiallager, u. a.
- Lärm, Luftschadstoffe, Stäube und Erschütterungen/Schwingungen, Licht durch Baustellenfahrzeuge und sonstige Geräte,
- Nutzung des Straßennetzes für Baufahrzeuge (Verkehrszunahme/-behinderung durch Baustellenverkehr/-einrichtungen)
- Bodenbewegungen und Bodenverdichtungen
- Beseitigen von Vegetation

- Öl- u. Benzineintrag durch Baustellenfahrzeuge in Boden, Grund- u. Oberflächenwasser,
- Beschädigung angrenzender Flächen und Vegetationsbestände,
- Beeinträchtigungen und Störung von Lebensräumen und Arten durch Beunruhigung (Bewegungsreize),
- Unfälle.

### **Anlagebedingte Auswirkungen**

Anlagebedingte Auswirkungen sind Beeinträchtigungen, die durch die Baukörper und allen damit verbundenen Einrichtungen verursacht werden.

- Flächenentzug (Versiegelung und Flächenumwandlung),
- Barrierewirkung durch Gebäude und Zäune (Bergbahnstraße),
- Technische Überprägung von Landschaftsteilen bzw. Orts-/Stadtteil durch die Bauwerke,
- Veränderungen von Sichtbeziehungen,
- Bodenauf- und Bodenabtrag,
- Verlust von Biotopstrukturen, Bäumen, Gehölzen, Vegetationsstrukturen
- Verlust von versickerungswirksamen und klimatisch bedeutsamen Flächen,
- erhöhte Trenn- und Zerschneidungseffekte durch die neue Trasse,
- Beeinträchtigung des Landschafts-/ Ortbildes.
- Ableitung von Niederschlagswasser, Bau von Entwässerungsanlagen

### **Betriebsbedingte Auswirkungen**

Betriebsbedingte Auswirkungen sind Beeinträchtigungen, die aus dem Betrieb und allen Unterhaltungsmaßnahmen resultieren.

- zusätzliche Belastungen durch Schall, Erschütterungen/Schwingungen, Schadstoffe
- zusätzliche Störwirkungen durch Licht und Bewegungen
- erhöhte Trennwirkung

Seitens der Stadt Karlsruhe wurde eine Neuordnung des Verkehrsaufkommens auf dem Turmberg im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme der Turmbergbahn mit dem Ziel der Reduktion der negativen Auswirkungen des MIV angekündigt. Mögliche Auswirkungen des erhöhten Besucheraufkommens auf Natur und Landschaft im oberen Turmbergbereich, als Folge des Vorhabens, werden daher nicht betrachtet.

### 3 Varianten, Angabe der Auswahlgründe

Innerhalb der Konzeptstudie und Vorplanung zur Turmbergbahn wurden 8 Varianten bestehend aus 4 Grundvarianten untersucht. Vorzugsvariante und Antragsvariante ist die optimierte Variante 3c.

Die ausführliche Variantenbetrachtung kann der Konzeptstudie des IB Schweiger aus dem Jahre 2017 entnommen werden. Im Einzelnen wurden folgende Lösungsansätze betrachtet:

Variante 1: Modernisierung der bestehenden Standseilbahn, mit:

- Ersatz der Bestandsfahrzeuge
- Anpassung der bestehenden Infrastruktur in Tal- und Bergstation
- Erneuerung der Gleisanlage

Variante 2a: Schrägaufzug, mit Modernisierung der bestehenden Standseilbahn, mit:

- Schrägaufzug von B3/Endhaltestelle bis Nahbereich Talstation
- Modernisierung der TBB wie Variante 1.

Variante 2b: Schrägaufzug, mit Rückbau der bestehenden Standseilbahn, mit:

- Schrägaufzug von B3/Endhaltestelle bis Bergstation
- Rückbau der bestehenden TBB

Variante 2c: Förderbandlösung, mit Modernisierung der bestehenden Standseilbahn, mit:

- Förderbandlösung von B3/Endhaltestelle bis Nahbereich Talstation
- Modernisierung der TBB wie Variante 1.

Variante 3a: Neubau Standseilbahn mit Verlängerung und Viaduktlösung, mit

- Neubau Standseilbahn zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Bergstation
- Ausführung der Strecke zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Talstation als aufgeständerte Viaduktlösung
- Führung der Trasse von bestehender Talstation bis Bergstation auf neuer Trasse in heutiger Lage

Variante 3b: Neubau Standseilbahn mit Verlängerung und Tunnellösung, mit:

- Neubau Standseilbahn zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Bergstation
- Ausführung der Strecke zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Talstation unterirdisch als Tunnellösung
- Führung der Trasse von bestehender Talstation bis Bergstation auf neuer Trasse in heutiger Lage

Variante 3c: Neubau Standseilbahn mit Verlängerung und ebenerdiger Straßenquerung, mit:

- Neubau Standseilbahn zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Bergstation

- Ausführung der Strecke zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Talstation in ebenerdiger Lage unter Berücksichtigung einer Neugestaltung der Straßensituation im Bereich des Knotenpunktes Posseltstraße /Kastellstraße /Turmbergstraße
- Führung der Trasse von bestehender Talstation bis Bergstation auf neuer Trasse in heutiger Lage

Diese Variante wurde im weiteren Verlauf optimiert

Variante 4: Neubau einer Luftseilbahn, mit

- Neubau (Luft-)Seilbahn zwischen B3/Endhaltestelle und bestehender Bergstation
- Rückbau der bestehenden TBB

Bei der Variantenprüfung wurden die einzelnen Varianten im Hinblick auf

- Die mögliche technische Realisierbarkeit
- Die Anbindung der Turmbergbahn an die Straßenbahnhaltestelle
- Die Barrierefreiheit
- Die Erhöhung der Förderkapazität
- Den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage
- Die Aufrechterhaltung der Nutzung der Turmbergterrasse
- Die Fortführung des TBB-Charakters als touristisch attraktives Beförderungsmittel

geprüft und bewertet und einige Varianten daraufhin optimiert. Im Folgenden wurden dann die verbleibenden Systeme, die einen möglichen Lösungsansatz darstellen, in einer Matrix gegenübergestellt, in der die verschiedenen Kriterien dargestellt und qualitativ bewertet werden. Hierbei stellen grüne Markierungen optimale Ergebnisse dar, gelb markierte bedingt optimal und rote Felder stellen keine optimalen Ergebnisse dar.

Der Matrix kann somit entnommen werden, dass die Variante mit der höchsten Anzahl an grünen Markierungen und der geringsten an roten Markierungen eine sehr gute Lösung darstellt, die weiterverfolgt werden sollte.

Aus umweltfachlicher Sicht steht der Variantenfindung nichts entgegen. Die weiterverfolgten Varianten V3c und V2a haben nahezu identische Auswirkungen auf die Umwelt, die nicht entscheidend bei der Variantenfindung sind, da beide im Bereich der Bergbahnstraße ihre relevanten Eingriffe haben. Einzig Variante 1 führt zu keinerlei Eingriffen im Bereich der Bergbahnstraße und wäre aus umweltlicher Sicht - jedenfalls für diesen Streckenabschnitt - verträglicher. Jedoch stellen die Eingriffe im dortigen Bereich keine erheblichen Auswirkungen dar (siehe Kapitel 7.2) und können problemlos kompensiert werden. Aufgrund der relativ geringen umweltfachlichen Wertigkeit des unteren Abschnittes sind die langfristigen Effekte (klimafreundlicher ÖPNV, reduzierter MIV) durch die Verlängerung als mindestens gleichwertig zu erachten.

Kriterium	Variante									
	V1	V2a Einspurig + V1	V2a doppel- spurig + V1	V2c + V1	V3a Viadukt	V3b Tunnel	V3c ebenerdig	V3c ebenerdig optimiert	V4 ohne Ablenkung	V4 mit Ablenkung
Fahrgeschwindigkeit	2,0 m/s	2,0 m/s	2,0 m/s	0,7 m/s 2,0 m/s	7,0 m/s	7,0 m/s	7,0 m/s	3,0 m/s	7,0 m/s	7,0 m/s
Maximal anfallende Wartezeit (Einfach)	237 Sek.	246 + 237 Sek.	130 + 237 Sek.	237 Sek.	161 Sek.	160 Sek.	160 Sek.	254 Sek.	172 Sek.	177 Sek.
Anbindung an ÖPNV										
Qualität der Verbindung										
Baukosten										
Betriebs- und Wartungskosten										
Erlöspotential										
Barrierefreiheit										
Nutzung der Bestandsgebäude										
Volleautomatisierung										
Konfliktpotenzial mit Anwohnern										
Auswirkung auf das Stadtbild										
Auswirkung auf die Straßensituation										
Fahrerlebnis										
Status als älteste Standseilbahn Deutschlands										

Abb. 2 Entscheidungsmatrix Variantenuntersuchung (Quelle: Ing.-Büro Schweiger)

Am Ende der Ausarbeitung wurden die Variante „V3c-optimiert“ mit Neubau einer durchgehenden Standseilbahn mit Fahrzeugen mit Niveauregulierung und Straßenquerung, sowie die Variante „V2a“, als einspurige kleine Standseilbahn entlang der Bergbahnstraße mit Modernisierung der bestehenden Turmbergbahn, für eine abschließende Bewertung detailliert untersucht.

Aus der Detailuntersuchung der verbleibenden beiden Varianten V2a und V3c-optimiert, wurde aufgrund der komfortablen und barrierefreien Nutzung ohne weiteres Umsteigen, sowie der höheren Förderkapazität, der Variante „V3c-optimiert“ der Vorzug gegeben.

Folgende Alternativen hat der Vorhabenträger nochmals vertiefend geprüft.

1. Verzicht auf die Verlängerung der Trasse (Variante V1), Modernisierung der bestehenden TBB mit Anschluss an den ÖPNV durch Zubringerbus, bzw. Änderung Route bestehender Buslinie.

Die beiden Untervarianten mit Sanierung der Bestandstrasse der TBB und Einsatz eines Zubringerbusses wurden aus wirtschaftlichen wie erschließungstechnischen Gründen vom Vorhabenträger nicht weiterverfolgt. Siehe hierzu die Ausführungen zu den Varianten im Erläuterungsbericht (Dokument-Nr. 2001).

## 2. Verlängerung der Trasse mit Erweiterung um einen bzw. zwei Zwischenhalte.

Es wurden Untervarianten mit einem bzw. mehreren einseitigen Zwischenhalten geprüft. Diese Ansätze wurden aus wirtschaftlichen sowie betrieblichen Gründen vom Vorhabenträger nicht weiterverfolgt. Siehe hierzu die Ausführungen zu den Varianten im Erläuterungsbericht (Dokument-Nr. 2001).

Die Null-Variante, also die Alternative das Vorhaben insgesamt oder selbständige Teile des Vorhabens nicht zu verwirklichen wird in Kapitel 6 behandelt.

## 4 Planungsraum

### 4.1 Schutzgebiete

Das Vorhaben liegt teilweise im Landschaftsschutzgebiet „Turmberg-Augustenberg“ und im Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord.

Es liegen keine FFH-Gebiete oder Vogelschutzgebiete in der Umgebung des Planungsgebietes. Ebenso keine Naturschutzgebiete. Besonders geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 33 LNatSchG (inkl. FFH-Mähwiesen) sowie FFH-Lebensraumtypen kommen im Planungsgebiet oder angrenzend nicht vor. Im Planungsgebiet liegen auch keine Streuobstbestände, die gemäß dem neuen § 33a NatSchG geschützt sind. Wildtierkorridore des Generalwildwegeplans und Biotopverbundflächen sind nicht betroffen.

Das Vorhaben liegt vollständig im Wasserschutzgebiet, Zone IIIB des Wasserschutzgebietes Nr. 212.010, Stadt Karlsruhe, WW Hardtwald.

### 4.2 Bestehende Planungen und Konzeptionen

#### Regionalplan

Die Fortschreibung des Regionalplans Mittlerer Oberrhein 2003 liegt als Entwurf vor (Stand 02/2021). Danach besteht für den Bereich der Bestandstrasse eine Ausweisung als Regionaler Grünzug und für den Bereich der Bestandstrasse zwischen Talstation und Wolfweg als Gebiet für den Kaltluftabfluss.

#### Landschaftsrahmenplan

Der Landschaftsrahmenplan Mittlerer Oberrhein (2019) ist das Planungsgebiet als Wohnbaugebiet und als Waldgebiet dargestellt. Der mittlere Hangbereich zwischen Talstation und Wolfweg ist als lokalklimatisch wertvoller Bereich dargestellt (analog Regionalplan).

#### Flächennutzungsplan

Im FNP 2030 des Nachbarschaftsverbands Karlsruhe (NVK) wird die bestehende Trasse der Turmbergbahn als „bestehende Stadtbahntrasse“ dargestellt. Auch die geplante Verlängerung der Turmbergbahn ist bereits berücksichtigt, sie wird als „geplante Stadtbahntrasse“ im FNP dargestellt. Die Flächen oberhalb des Wolfweges sind als Landwirtschaftsflächen dargestellt, die Flächen unterhalb als Wohnbauflächen.

### **Landschaftsplan**

Der Nachbarschaftsverband Karlsruhe (NVK) hat den Landschaftsplan 2030 im März 2020 beschlossen. Für das Plangebiet sind nur Schutzgebiete, aber keine Ziele oder Entwicklungsmaßnahmen dargestellt.

### **Biotopverbundplanung Karlsruhe**

In der Biotopverbundplanung Karlsruhe (2009) ist der Hangbereich unterhalb der Bergstation als Entwicklungsschwerpunkt für trockenwarme Wälder dargestellt.

### **Freiraumentwicklungsplan**

Der Freiraumentwicklungsplan Karlsruhe 2017 wurde vom Gemeinderat als Rahmenplanung beschlossen. Darin heißt es, dass die anstehende Erneuerung der Turmbergbahn Anlass sein sollte, den Außenbereich planerisch mit einzubeziehen und bestehende Unzulänglichkeiten zu beheben.

### **Grünanlagen**

Ausgewiesene Grünanlagen des Gartenbauamtes sind die Anlagen Bergbahn Talstation (Nr. 30), Turmberggebiet Wald (Nr. 119) und Turmberganlage (Nr. 118).

### **Städtebaulicher Rahmenplan Klimaanpassung**

Im Klimaanpassungsplan der Stadt Karlsruhe (2013) ist der bebaute Bereich als Einwirkungsbereich von Kaltluft dargestellt.

### **Kleingartenentwicklungsplan**

Im Kleingartenentwicklungsplan (KEP), Stand September 2020, sind Grundstücke unterhalb der Bergstation als Freizeitgarten/Hausgarten dargestellt.

## **5 Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens**

### **5.1 Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit**

Im unteren Teil zwischen B 3 und bestehender Talstation liegt Wohnbebauung (Ein- und Mehrfamilienhäuser) mit typischen Haus- und Vorgärten. Zwischen den beiden Fahrspuren der Bergbahnstraße verläuft eine schmale, rund 8 m breite Grünanlage (Freihaltetrasse).

Zwischen bestehender Talstation und dem Wirtschaftsweg grenzen ebenfalls Wohnbebauung bzw. Hausgärten an die Trasse. Oberhalb des Wirtschaftsweges grenzen Gartengrundstücke an (teilweise aufgelassen) mit einem hohen Baum- und Gehölzanteil (waldartige Bestände).

Der Turmberg, die Turmberg-Aussichtsterrasse an der Bergstation und die dort hinführende Turmbergbahn stellen eines der bedeutendsten Ausflugsziele im Stadtgebiet Karlsruhe dar und haben insbesondere nach Eröffnung der Turmbergterrasse in 2015 nochmal an Bedeutung gewonnen. Das Gebiet wird intensiv für Freizeitaktivitäten und zu Naherholung genutzt.

Die Turmberg-Aussichtsterrasse an der Bergstation ist ein besonderer Aussichtspunkt mit sehr hoher Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung.

Das Untersuchungsgebiet unterliegt einer hohen Vorbelastung bzw. Störintensität durch Verkehr, der starken Frequentierung und Nutzung durch Erholungssuchende.

## 5.2 Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Zwischen den beiden Fahrspuren der Bergbahnstraße verläuft eine schmale, rund 8 m breite Grünanlage (Freihaltetrasse). Die Schnitttrasenfläche ist mit 14 kleineren, standortfremden Tulpen-Magnolien und Japanischen Blütenkirschen bestanden, die noch in der Jugend- und Reifephase sind.

Im gesamten Hangbereich wird die Bestandstrasse beidseitig von Ruderalvegetation und einem mehrere Meter breiten ruderalen Wiesenstreifen zwischen Gleistrasse und Gehölzrändern bzw. Gärten gesäumt, der zur Erhaltung der Betriebssicherheit der Seilbahnanlage regelmäßig gemäht wird. Bereichsweise sind ruderale Säume vorhanden. Zwischen dem oberen Wirtschaftsweg und der Bergstation liegen heckenartige Gehölzstreifen (v.a. Sträucher und Brombeergestrüpp) am Rand dieser beidseitigen ruderalen Wiesenstreifen.

Neben der Bergstation liegt ein leerstehendes Wohngebäude mit verwilderter Gartenflächen. Diese befindet sich im Eigentum der VBK. Eine weitere Wohnnutzung ist nicht vorgesehen. Unterhalb der Turmbergterrasse liegt ein Weinberg. An der Reichardtstraße und den Parkplätzen befinden sich Einzelbäume, Grünanlagen, Gehölzstreifen und ruderale Säume.

Der Einzelbaumbestand im unmittelbaren Trassenbereich ist der Baumtabelle im LBP zu entnehmen. Es wurden keine Bäume mit herausragender Biotopfunktion erfasst, die nachweislich bedrohten Tieren, wie zum Beispiel Heldbockkäfern oder Fledermäusen, als Lebensstätten dienen.

Grundlage für die Bewertung der Pflanzenwelt ist der 5-stufige Bewertungsschlüssels des Landes Baden-Württemberg (LUBW 2005). Danach liegen im Untersuchungsraum Biotope mit überwiegend geringer bis mittlerer naturschutzfachlicher Bedeutung vor.

Unter dem Schutz der Karlsruher Baumschutzsatzung stehen alle Bäume auf der Gemarkung der Stadt Karlsruhe außerhalb des Waldes mit einem Stammumfang von 80 Zentimeter und mehr, in einem Meter Höhe gemessen. Bei Obstbäumen erhöht sich dieser Stammumfang auf 150 Zentimeter.

Das Untersuchungsgebiet unterliegt einer hohen Vorbelastung bzw. Störintensität durch Verkehr, der starken Frequentierung und Nutzung durch Erholungssuchende (Spaziergänger, Jogger, Hunde, Katzen, etc.) und Freizeitgärten. Das Gebiet am Turmberg wird intensiv für Freizeitaktivitäten und zu Naherholung genutzt. Die Grünflächen in der Bergbahnstraße und entlang der Bestandsstrecke werden intensiv unterhalten.

Folglich sind bei der Tierwelt die Artenvielfalt und die Zahl anzutreffender heimischer Arten aufgrund der derzeitigen Nutzung und Lage als gering bis mittel einzustufen. Die Eingriffsflächen sind nur bedingt ein geeigneter Lebensraum für sensible und störanfällige Arten. Bezüglich des Wert- und Funktionselements Fauna ist das Plangebiet überwiegend lediglich von allgemeiner Bedeutung.

Für die Prüfung der artenschutzrechtlichen Verträglichkeit wurden faunistische Erhebungen durchgeführt und ein gesonderter Fachbeitrag Artenschutz erstellt.

Für die Biologische Vielfalt oder Biodiversität sind keine wertgebenden Lebensräume oder Bereiche von besonderer Bedeutung vorhanden.

Das Vorhaben liegt teilweise im Landschaftsschutzgebiet „Turmberg-Augustenberg“ und im Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord.

### 5.3 Fläche und Boden

Das Untersuchungsgebiet ist geprägt durch Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Gartengrundstücke (teilweise aufgelassen) mit einem hohen Baum- und Gehölzanteil (waldartige Bestände).

Die vom Eingriff betroffenen Böden sind in weiten Teilen durch Versiegelung, Befestigung, Verdichtung, Auf- und Abtrag gekennzeichnet und anthropogen überprägt (künstliche Auffüllungen). Natürlich gelagerte Böden kommen zumindest im Randbereich der Bestandstrasse nicht mehr vor. Für die Freihaltetrasse in der Bergbahnstraße wird angenommen, dass weitgehend ungestörte Böden vorliegen.

Für sämtliche Böden, die vom Eingriff betroffen sind, sind die Bodenfunktionen von mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz.

### 5.4 Wasser

Das Vorhaben liegt vollständig im Wasserschutzgebiet, Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Nr. 212.010, Stadt Karlsruhe, WW Hardtwald.

Die Grundwasserfunktionen werden von der LUBW wie folgt bewertet.

Durchlässigkeit:	Freihaltetrasse: hoch Bestandstrasse: gering
Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung:	gering
Ergiebigkeit/Transmissivität der Grundwasserleiter:	mäßig bis mittel

Im Bereich des Vorhabens liegen keine Überschwemmungsbereiche, Fließ- oder Stillgewässer.

### 5.5 Luft und Klima

Gemäß Landschaftsplan 2030 liegt der Trassenbereich unterhalb des oberen Wirtschaftswegs in einem Stadt-Klimatop, der durch deutliche Veränderung aller Klimatelemente gegenüber dem Freiland, eingeschränktem Luftaustausch, intensivem Wärminseleffekt, geringer Feuchte, starker Windfeldstörung sowie Schadstoff- und Lärmbelastung der Luft gekennzeichnet ist.

Oberhalb des Wirtschaftsweges handelt es sich um ein Freiland-Klimatop, das durch einen ungestörten stark ausgeprägten Tagesgang von Temperatur und Feuchte, windoffen und starke Kaltluftproduktion gekennzeichnet ist.

Im Areal unterhalb des Wirtschaftswegs liegt eine geringe bioklimatische Belastung und eine Einwirkung von Kaltluft vor. Die Grün- und Freiflächen oberhalb des Wirtschaftsweges sind Ausgleichsräume mit hoher Kaltluftlieferung. Eine bestehende Vorbelastung stellt die verkehrliche Immissionsbelastung dar.

Die Eingriffsflächen sind klimatisch vorbelastet und weisen keine besonderen klimatischen Funktionen auf. Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung sind im Eingriffsbereich nicht vorhanden.

## 5.6 Landschaft

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Nordwestflanke des Turmbergs im Übergangsbereich der beiden Naturräume Hardtebenen und Kraichgau. Die Bestandstrasse liegt im Regionalen Grünzug. Das Vorhaben liegt teilweise im Landschaftsschutzgebiet „Turmberg-Augustenberg“ und im Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord.

Die Bergbahnstraße mit dem in der Mitte liegenden breiten und gliedernden Grünstreifen bietet eine direkte Verbindung mit Blickachse und hoher Transparenz zwischen Durlach (B3) und dem Turmberg. Im Frühjahr ist die Magnolien- und Kirschenblüte von besonderer Schönheit und Eigenart.

Für das Orts-/ Stadtbild sind diese besonderen örtlichen Gegebenheiten von besonders hoher Bedeutung und Charakteristik. Hinzu tritt die ausgeprägte Topographie mit einer Höhendifferenz von 120 m und dem Übergang vom Siedlungsbereich zur freien Landschaft.

Die Turmberg-Aussichtsterrasse an der Bergstation ist ein besonderer Aussichtspunkt mit sehr hoher Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholung.

Das Untersuchungsgebiet unterliegt einer hohen Vorbelastung bzw. Störintensität durch Verkehr, der starken Frequentierung und Nutzung durch Erholungssuchende und Freizeitgärten. Das Gebiet am Turmberg wird intensiv für Freizeitaktivitäten und zu Naherholung genutzt. Der Turmberg, die Turmberg-Aussichtsterrasse an der Bergstation und die dort hinführende Turmbergbahn stellen eines der bedeutendsten Ausflugsziele im Stadtgebiet Karlsruhe dar und haben insbesondere nach Eröffnung der Turmbergterrasse in 2015 nochmal an Bedeutung gewonnen.

Insgesamt ist das Schutzgut Landschaft im Untersuchungsgebiet trotz bestehender Beeinträchtigungen von besonders hoher Bedeutung und hoher Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen.

## 5.7 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine Bau- und Kulturdenkmäler gemäß § 2 DSchG BW und auch keine Gesamtanlage im Sinne des § 19 DSchG oder archäologische Denkmale.

Sachgüter sind die Gebäude an der Strecke und die bestehende Turmbergbahn. Sie sind für die jeweiligen Nutzergruppen von besonderer Bedeutung.

## **6 Übersicht über die voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens (Nullvariante)**

Bei der Nullvariante also einer vollständigen Nichtrealisierung des Vorhabens (auch keine der in Kapitel 3 genannten Varianten) würde der Ist-Zustand vorerst erhalten bleiben. Mit Ablauf der befristeten Betriebserlaubnis (31.10.2024) müsste der Fahrbetrieb eingestellt werden. Eine unmittelbare Verpflichtung zum Rückbau der Anlage resultiert dadurch allerdings nicht. Es entfallen die unmittelbare Flächeninanspruchnahme und die hierdurch entstehenden Beeinträchtigungen der Umwelt. Die barrierefreie Ausführung der Bahn und der Stationen entsprechend den Normen und Standards des ÖPNV würde nicht realisiert.

Es entfallen alle mit dem Vorhaben verbundenen günstigen Wirkungen auf die Umwelt, in besonderem Maße die positiven Effekte durch die zu erwartende Reduzierung des motorisierten Individualverkehr und der damit verbundenen Reduzierung von Emissionen (in erster Linie Lärm und Luftschadstoffe). Die Maßnahme ist ein weiterer Baustein beim Ausbau des ÖPNV zur Schaffung einer umwelt- und klimafreundlichen Mobilität im Stadtgebiet und zur Reduzierung der mit dem MIV verbundenen Emissionen durch die Verknüpfung der Turmbergbahn mit den Bussen und Bahnen der VBK. Sie schafft damit eine nachhaltige und umweltfreundliche Alternative zum motorisierten Individualverkehr und stärkt die Attraktivität des Nahverkehrs.

Sollte das Vorhaben nicht realisiert werden, so muss das Turmbergareal anderweitig durch einen verstärkten Ausbau des Busverkehrs und des Straßennetzes erschlossen werden.

Bei einer ausschließlichen Erschließung über den Straßenverkehr ist in deutlich größerem Umfang mit erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu rechnen als bei der Realisierung des Vorhabens.

## **7 Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens**

Zur Ermittlung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt wurden folgende Unterlagen erstellt:

- Landschaftspflegerischer Begleitplan (Eingriffsregelung)
- Fachbeitrag Artenschutz
- Fachgutachten bzw. Untersuchungen zu Lärm, Erschütterungen, Verkehr, elektromagnetische Verträglichkeit, Kampfmittel, Baugrund, Schnee- und Windlast

Die nachfolgende Beurteilung der umwelterheblichen Auswirkungen des Vorhabens erfolgt unter Berücksichtigung der im Kap.8 genannten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen.

## 7.1 Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

### Verkehr

(siehe Verkehrsuntersuchung 2022, Dokument-Nr. 7006)

Die Verlängerung der Turmbergbahn mit Neubau einer Talstation im Bereich der Einmündung der Bergbahnstraße in die B 3 wird eine Trennung der Bereiche nördlich und südlich der Bergbahnstraße bedeuten.

Verkehrszählungen im Untersuchungsgebiet haben ergeben, dass aktuell ca. 200 Verkehrsteilnehmer von der Rittnertstraße abfahren, um den Knoten mit der B 3 zu meiden und über die Bergbahnstraße wieder in die B 3 einzufahren. Durch den Entfall dieser Wegeverbindung über die nördliche Bergbahnstraße ergibt sich eine geringfügige Belastung in den umgebenden Straßen.

Die heute bereits vorhandenen Verkehrsbelastungen im engeren Untersuchungsgebiet, mit Ausnahme der B 3, sind als relativ gering anzusehen.

Die Erfassung im ruhenden Verkehr hat eine sehr hohe Auslastung sowohl werktags als auch samstags ergeben. Im Nahbereich der Talstation sind jedoch werktags noch leichte Kapazitätsreserven festzustellen.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen im MIV, resultierend aus der Attraktivitätssteigerung der Turmbergbahn, an maximalen Tagen in der Vorferienzeit kann zu ca. 26 zusätzlichen Fahrten im Ziel- und Quellverkehr abgeschätzt werden. Es ist davon auszugehen, dass einige dieser zusätzlichen Pkw, wie z.B. Gäste der Sportschule Schöneck nicht die Talstation, sondern die Bergstation anfahren werden.

Aufgrund der Vorbelastungen und der geringen absoluten Verkehrszunahmen sind keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung, auf die Auslastung im ruhenden Verkehr sowie die Emissionen im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Aufgrund der hohen Grundbelastungen führen somit die zusätzlichen Fahrten zu keiner maßgeblichen Verschlechterung der heutigen Situation und können vernachlässigt werden.

Der Umbau der Bergbahnstraße führt zu einer Umorientierung von Verkehrsströmen, jedoch zu keiner Zunahme der kritischen Linksabbiegeströme in die B 3, da von der nördlichen Bergbahnstraße aus auch heute nur rechts in die B 3 eingebogen werden kann.

Aus verkehrlicher Sicht erscheint somit die Verlängerung der Turmbergbahn bei gleichzeitiger Sperrung der Durchfahrtsmöglichkeit über die Bergbahnstraße verkehrstechnisch umsetzbar. Die Verkehrszunahmen und -verlagerungen sind als relativ marginal anzusehen, sodass dies zu keinen erheblichen zusätzlichen Leistungsfähigkeitsdefiziten führen wird.

Die verkehrstechnische Vorstudie ergibt zudem, dass die nördliche Bergbahnstraße gegenüber heute im Zweirichtungsverkehr betrieben werden kann. Dies würde zu einer Reduzierung der hier vorhandenen, nicht markierten Stellplätze am Fahrbahnrand führen.

## **Fahrgastaufkommen**

(siehe Verkehrsuntersuchung 2022, Dokument-Nr. 7006)

Entsprechend Angaben der Verkehrsbetriebe Karlsruhe ergibt sich für die Variante V3c durch die direkte umsteigefreie Anbindung an das Stadtbahnnetz eine Erhöhung der Fahrgastzahlen von rund 100.000 im Jahr. Dies würde bedeuten, dass zukünftig jährlich ca. 215.000 Fahrten der Turmbergbahn zugeordnet werden können. Durch die Einbindung der Turmbergbahn in den KVV-Tarif kann die Fahrgastzahl nochmals erhöht werden. Somit ergeben sich zukünftig ca. 263.000 Fahrten.

Seitens der Stadt Karlsruhe wurde eine Neuordnung des Verkehrsaufkommens auf dem Turmberg im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme der Turmbergbahn mit dem Ziel der Reduktion der negativen Auswirkungen des MIV angekündigt. Möglichen Auswirkungen des erhöhten Besucheraufkommens auf Natur und Landschaft im oberen Turmbergbereich als Folge des Vorhabens werden daher nicht betrachtet.

## **Schadgase**

(siehe Verkehrsuntersuchung 2022, Dokument-Nr. 7006)

Aufgrund der Vorbelastungen und der geringen absoluten Verkehrszunahmen sind keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung, auf die Auslastung im ruhenden Verkehr sowie die Emissionen im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Aufgrund der hohen Grundbelastungen führen somit die zusätzlichen Fahrten zu keiner maßgeblichen Verschlechterung der heutigen Situation und können vernachlässigt werden. Parkdruck und der Parksuchverkehr verschlechtern sich nicht.

## **Betriebslärm**

(siehe Schalltechnische Untersuchung 2022, Dokument-Nr. 7007.2)

Nach fachgutachterlicher Einschätzung und nach Auffassung des Vorhabenträgers sind Standseilbahnen, die Teil des ÖPNV sind, bzgl. der aus dem Fahrbetrieb resultierenden Lärmimmissionen zumindest hinsichtlich des reinen Verkehrsweges sinngemäß Straßenbahnen gleichzusetzen und damit nach der 16. Durchführungsverordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Verkehrslärmschutzverordnung - 16 BImSchV) zu beurteilen.

Nach der Verwaltungspraxis des Eisenbahn-Bundesamtes ist die Beurteilung von Geräuschen, die nicht durch Fahrvorgänge auf Schienenwegen hervorgerufen werden (z. B. Geräusche von Betriebshöfen), auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vorzunehmen. In Anlehnung an diesen Trennungsgrundsatz sehen wir die im Zusammenhang mit dem ortsfesten Antrieb – im vorliegenden Fall in der Bergstation verortet – auftretenden Geräusche im Regelungskontext der TA Lärm.

Aus diesem Grund erfolgte eine Beurteilung der Betriebsgeräusche der Turmbergbahn nach 16. BImSchV. Zudem erfolgte eine Betrachtung der Einwirkungen der Bergstation nach TA Lärm.

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurden die mit dem zukünftigen Betrieb der Turmbergbahn in Zusammenhang stehenden Geräuscheinwirkungen berechnet und beurteilt. Es wurde festgestellt, dass die Geräuscheinwirkungen des Fahrbetriebs der Turmbergbahn inklusive der Einflüsse der Stationen sowohl im Regelbetrieb als auch bei Sonderveranstaltungen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sicher einhalten. Der Abstand zu den Grenzwerten beträgt im Regelbetrieb tags/nachts mindestens 13/6 dB. Bei Sonderveranstaltungen wird der Immissionsgrenzwert tags um 10 dB unterschritten, der nächtliche Grenzwert wird gerade erreicht.

Aufgrund der Berechnungsergebnisse sind folglich auch mögliche zukünftige Änderungen des Fahrplans abgedeckt, sofern das Fahrtenaufkommen 10 Fahrten/h nicht überschreitet.

Weiterhin wurden die Einwirkungen der Bergstation in Anlehnung an die gängige Praxis beim Schienenverkehr getrennt nach TA Lärm ermittelt und beurteilt. Es wurde festgestellt, dass die Anforderungen der TA Lärm am maßgebenden Immissionsort eingehalten werden, ergänzende Lärmschutzmaßnahmen sind bei Einhaltung des berücksichtigten Emissionsansatzes nicht erforderlich. Da eine relevante Vorbelastung im Sinne der TA Lärm in Bezug auf den betrachteten Immissionsort nicht vorhanden und auch zukünftig nicht zu erwarten ist, wäre nach fachlicher Einschätzung auch eine um bis zu 7 dB höhere Schallemission der Bergstation als die in der Prognose angesetzte, darstellbar.

Abschließend wurden die mit der Verlängerung der Turmbergbahn in der Bergbahnstraße vorgesehenen Veränderungen des Straßenraums (Umwandlung Bergbahnstraße Nord von Einbahnstraße in Zweirichtungsverkehr) schalltechnisch bewertet. Es wurde postuliert, dass das Vorhaben einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV darstellt und demzufolge überprüft, ob eine wesentliche Änderung vorliegt. Die Überprüfung hat ergeben, dass die Kriterien der 16. BImSchV für eine wesentliche Änderung nicht erfüllt sind, ein Anspruch auf Lärmschutz dem Grunde nach liegt nicht vor.

Folglich ist das Vorhaben unter rein akustischen Gesichtspunkten nach fachgutachterlicher Einschätzung genehmigungsfähig. Eine abschließende Beurteilung obliegt der Genehmigungsbehörde.

## **Baulärm**

(siehe Schalltechnische Untersuchung 2022, Dokument-Nr. 7007.1)

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die mit den Baumaßnahmen einhergehenden Geräuscheinwirkungen prognostiziert. Der Prognose lagen Konzepte für Rückbau und Neubau zu Grunde. Bereits bei der Entwicklung des Rückbaukonzepts wurden verschiedene Bauverfahren unter dem Gesichtspunkt der damit einhergehenden Emissionen betrachtet. Letztlich wurde ein hinsichtlich Emissionen optimiertes Vorgehen gewählt, dass auch unter wirtschaftlichen Aspekten noch umsetzbar erscheint. Auch bei der Neubauplanung wurde konzeptionell bereits der Immissionsschutz berücksichtigt. So wurden beispielsweise beim Verbau im Bereich der Talstation Rammverfahren ausgeschlossen und ein Bohrverfahren vorgesehen. Die optimierten Vorgehensweisen lagen der Baulärmuntersuchung zu Grunde.

Aufgrund der räumlichen Nähe der Baumaßnahmen zu den Immissionsorten bzw. zur benachbarten Bebauung ist über zeitlich begrenzte Phasen dennoch mit deutlichen Baulärmeinwirkungen zu rechnen.

Die Schallemissionen werden grundsätzlich nicht nur von den Motorengeräuschen der Baumaschinen bestimmt, sondern auch von den Schallemissionen, die bei der Bearbeitung und Behandlung der Baumaterialien entstehen. Insofern sind Überschreitungen der Richtwerte in einzelnen Bauphasen und in einzelnen Bereichen unter Berücksichtigung gesetzlich zulässiger Baumaschinen, dem Stand der Lärminderung bei üblichen Bauverfahren sowie der im öffentlichen Interesse liegenden möglichst kurzzeitigen Durchführung und der Lage des Bauvorhabens nicht immer vermeidbar. Die Lärmbelastung an einem Gebäude vermindert sich jedoch, sobald der Schwerpunkt der Schallemission verlagert wird, bzw. eine andere Bautätigkeit beginnt.

Im vorliegenden Fall werden die Richtwerte der AVwV Baulärm und die Eingriffsschwelle bei den betrachteten Bautätigkeiten überwiegend überschritten, die Überschreitungen fallen dabei z.T. sehr hoch aus. Günstiger schneiden dabei die Arbeiten ab, die den oberen Streckenabschnitt inklusive der Bergstation betreffen, da hier im Einflussbereich wenig schützenswerte Nutzungen vorhanden sind.

Die Zumutbarkeitsschwelle, bei deren Einhaltung bei geschlossenen Fenstern noch von einem für das Wohnen zumutbaren Innenraumpegel auszugehen ist, kann im vorliegenden Fall an den zur Baumaßnahme nächstgelegenen Gebäuden nicht generell eingehalten werden.

Aus Sicht des Schallimmissionsschutzes weist das Vorhaben insgesamt gesehen insbesondere in den lauten Bauphasen insofern ein hohes Konfliktpotenzial auf. Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen und unter Berücksichtigung des Minimierungsgebots in § 22 BImSchG wurden daher Minderungsmaßnahmen betrachtet.

Basierend darauf wurden Hinweise und Auflagenvorschläge getroffen, die zu einer Minderung der Baulärmeinwirkungen beitragen können. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch mit diesen Maßnahmen die Richtwerte der AVwV Baulärm im vorliegenden Fall nicht eingehalten werden können.

Sind Geräuschimmissionen als nach dem Stand der Technik unvermeidbare Umwelteinwirkungen im Sinne des § 22 BImSchG einzustufen und auch mit der Überschreitung von Zumutbarkeitsschwellen verbunden (z.B. 70 dB(A) bezogen auf Wohnräume tags), haben betroffene Eigentümer einen Anspruch auf eine angemessene Entschädigung durch den Vorhabenträger. Bei derartigen Belastungen ist davon auszugehen, dass die Wohnungen zu Zeiten, in denen derart hohe Belastungen auftreten, wegen unzumutbarer baubedingter Lärmbeeinträchtigungen nur eingeschränkt nutzbar sind.

Für Wohnnutzung erachtet der Lärmgutachter für sachgerecht, Entschädigungen bei Überschreitung eines Beurteilungspegels von 70 dB(A) im Zeitbereich tags zu leisten.

Die letztliche Festlegung von Schwellwerten liegt jedoch im Ermessensspielraum der Genehmigungsbehörden.

Die tatsächliche Belastung durch Baulärm kann durch Schallpegelmessungen an repräsentativen Gebäuden über die Bauzeit festgestellt werden. Eine abschließende Beurteilung obliegt der Genehmigungsbehörde.

### **Erschütterungen Bahnbetrieb**

(siehe Erschütterungsuntersuchung 2022, Dokument-Nr. 7008.2)

Die Messergebnisse des Erschütterungseinflusses auf relevante Gebäude im derzeitigen Betrieb ergeben deutliche Unterschreitungen der Richtwerte nach DIN 4109, Teil 3, Einwirkung auf bauliche Anlagen, und Teil 2, Einfluss auf Menschen in Gebäuden.

Die Prognoseberechnungen für den Bereich des Neubaus der Streckenerweiterung ergeben ebenfalls deutliche Unterschreitungen der Richtwerte nach DIN 4109, Teil 3, Einwirkung auf bauliche Anlagen, und Teil 2, Einfluss auf Menschen in Gebäuden.

Auch unter Berücksichtigung schwererer Fahrzeuge mit massiverem Unterbau, größerer Spurweite und vergleichbarer Fahrgeschwindigkeit ist aufgrund der im Bestand gemessenen Unterschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150 um größer Faktor 100 nicht mit einer Überschreitung der Anhaltswerte zu rechnen. Der Einfluss des zukünftigen Bahnbetriebs müsste sich zur Überschreitung der Anhaltswerte um ein Vielfaches erhöhen. Dies ist auf Basis der aktuellen Planungen nicht zu erwarten.

### **Erschütterungen Baubetrieb**

(siehe Erschütterungsuntersuchung Baubetrieb 2022, Dokument-Nr. 7008.1)

Im Zusammenhang mit den Baumaßnahmen, die für das Vorhaben „Turmbergbahn Karlsruhe-Durlach“, hier speziell mit dem Rückbau der Gleisanlage und sowie den Arbeiten zur Errichtung der Talstation anfallen, wurde geprüft, ob die aus dem Baubetrieb resultierenden Erschütterungsimmissionen zu erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden im Sinne der DIN 4150-2 oder zu Schäden an baulichen Anlagen im Sinne der DIN 4150-3 führen können. Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die erschütterungsintensiven Arbeiten durch den Bodenstampfer, durch die Rüttelplatte und durch die Meißelarbeiten, sowie der Bohrpfahlgründung und der Vibrationsramme, die während des Neubaus oder des Rückbaus der bestehenden Gleisanlage der Turmbergbahn evtl. zu erschütterungstechnischen Einwirkungen um Umfeld führen könnten, wurden untersucht.
- Erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch die erschütterungsintensiven Arbeiten während der Abbrucharbeiten sind ab einen Abstand von 10 m, unabhängig von der Deckenkonstruktion, auszuschließen.
- Bei den gegebenen Abstandsverhältnissen ist bei den Meißelarbeiten am EO 01 und unter der Voraussetzung, dass dieser nächstgelegene Einwirkungsort mit Stahlbetondecken ausgestattet ist, die durchzuführenden Arbeiten zeitlich zu begrenzen. Sofern hier aber innerhalb eines Zeitraums von weniger als 3,5 Stunden gearbeitet wird, kann auch hier davon ausgegangen werden, dass keine Belästigungen von Menschen in Gebäuden entstehen.
- Erhebliche Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch die erschütterungsintensiven Arbeiten während des Einsatzes der Vibrationsramme sind ab einen Abstand von 40 m, unabhängig von der Deckenkonstruktion, auszuschließen.
- Bei den gegebenen Abstandsverhältnissen ist bei den Rammarbeiten am EO 04 die durchzuführenden Arbeiten zeitlich zu begrenzen. Sofern hier aber in einem Zeitraum von ma-

ximal 1 Stunde pro Tag gearbeitet wird, kann auch hier davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden vorliegen werden.

- Unabhängig von der Konfliktfreiheit wird grundsätzlich empfohlen die Maßnahmen a) bis e) der DIN 4150 -2 für die nächstgelegenen Gebäude umzusetzen.
- Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 sind während der geplanten Arbeiten nicht zu erwarten.

### **Elektromagnetische Felder**

(siehe TÜV Süd 2022, Dokument-Nr. 7009)

Der TÜV Süd bestätigt, dass die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) mit der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, EMF Richtlinie 2013/35/EU und EMV Richtlinie 2014/30/EU über die Konformitätsbewertung des Sicherheitsbauteils und Teilsystem 5 „Elektrische Einrichtungen“ abgedeckt sind.

### **Gerüche und Staub**

Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchs- und Staubemissionen sind nicht zu erwarten.

### **Kampfmittelbelastung**

(siehe Hinkelbein 2019, Dokument-Nr. 7010)

Es wurde eine Luftbilddauswertung auf Kampfmittel durchgeführt. Die Luftbilder zeigen, dass das Untersuchungsgebiet und seine nähere Umgebung mit Sprengbomben bombardiert worden sind. Ein Teilbereich des Untersuchungsgebiets im Bereich der Bergstation ist aufgrund der Befunde als „bombardierter Bereich“ zu bezeichnen. Für diesen Bereich ist eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen dringend zu empfehlen.

## **7.2 Pflanzen und Tiere**

In der Bauphase kommt es vorübergehend zu einer Erhöhung der Schadstoffimmissionen, welche für Pflanzen und Tiere nicht als erheblich gewertet werden.

Den Eingriffsflächen kommt größtenteils nur eine geringe bis mittlere naturschutzfachliche Bedeutung zu und sie sind vorbelastet.

Die Rasenflächen des ca. 1.190 m<sup>2</sup> großen Grünstreifens in der Bergbahnstraße mit den 14 kleineren, standortfremden Tulpen-Magnolien und Japanischen Blütenkirschen gehen vollständig verloren.

Entlang der Bestandsstrecke kommt es zu Eingriffen in den Baumbestand (siehe Baumtabelle 2 im LBP, Dokument-Nr. 5004). Der Baumverlust beträgt 33 Bäume, von denen 24 unter den Schutz der Karlsruher Baumschutzsatzung fallen. Abgesehen von der alten Esche und Eiche am Wirtschaftsweg (Brücke 2) sind die betroffenen Bäume nicht besonders erhaltenswert, häufig vorgeschädigt und von Pflegeeingriffen (Verkehrssicherungspflicht) gekenn-

zeichnet. Besonders wertvolle Altbäume (Habitatbäume, Höhlenbäume) müssen nicht gerodet werden.

Die übrigen Eingriffe entlang der Bestandsstrecke sind gering und betreffen Ruderalvegetation, Wiesenflächen und ruderaler Säume. Die Entsiegelungen, die Verschiebung der Ausweiche und die Aufständigung der Trasse führen flächenmäßig in der Summe zu keinen zusätzlichen Flächenverlusten.

Anderweitige Beeinträchtigungen über den Verlust der jeweiligen Biotopfläche hinaus, z.B. durch Schadstoffeintrag und betriebsbedingte Störung, sind nicht gegeben.

Die Beseitigung von Biotoptypen und der Verlust von Pflanzenstandorten stellt eine erhebliche Beeinträchtigung dar. Anlagebedingte Eingriffe in Wert- und Funktionselemente von besonderer Bedeutung erfolgen nicht. Auswirkungen auf naturschutzfachlich besonders wertvolle Biotope sind nicht gegeben. Die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Pflanzen werden insgesamt als erheblich bewertet.

Für Tiere erfolgen durch das Vorhaben keine neuen oder zusätzliche Trenn- und Zerschneidungseffekte. Die Versiegelung von Flächen und Beseitigung von Biotopstrukturen führt grundsätzlich zum Lebensraumverlust von Tierarten. Erhebliche Beeinträchtigungen von Tierpopulationen sind hier nicht zu erwarten. Insbesondere werden Tierlebensräume nicht so beansprucht, zerschnitten, verkleinert oder isoliert, dass eine Bestandsgefährdung einzelner Arten wahrscheinlich ist.

Die artenschutzrechtliche Prüfung kommt zu dem Ergebnis, dass durch das Vorhaben europarechtlich geschützte Arten grundsätzlich betroffen sein können, aber unter Berücksichtigung der getroffenen Vermeidungsmaßnahmen keine Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG erfüllt werden.

Die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Tiere werden als nicht erheblich bewertet.

### 7.3 Fläche und Boden

Das Schutzgut Fläche ist eng verzahnt mit dem Schutzgut Boden bzw. überlagert sich teilweise mit diesem. Anders als um die konkreten und verschiedenen Funktionen des Bodens geht es jedoch um die Nutzung von Boden bzw. Fläche. Das Schutzgut Fläche soll damit die Versiegelung im Sinne des Flächenverbrauches thematisieren und soweit sinnvoll möglich reduzieren (Nachhaltigkeitsziele).

Die nachstehende Versiegelungsbilanz (Schönholzer 2022) zeigt, dass insgesamt keine Netto-Neuversiegelung erfolgt (siehe auch Bodenbilanz im LBP, Dokument-Nr. 5004).

Neue Versiegelung:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| – Neue Talstation (ca. 30 m <sup>2</sup> bereits versiegelt / Bestand)   | ca. 130 m <sup>2</sup> |
| – Neues Trogbauwerk vor neuer Talstation   | ca. 265 m <sup>2</sup> |
| – Neuer Trassenabschnitt 1A (Trogbauwerk – Brücke Unterführung)  | ca. 460 m <sup>2</sup> |
| – Neuer Trassenabschnitt 1B (Brücke Unterführung)<br>→ im Bereich der bestehenden Straße / Vorplatz (bereits versiegelt) |                        |
| – Neuer Trassenabschnitt 2 (Fußgängerunterführung)   |                        |

- im Bereich der best. Straße / Vorplatz (z.T. bereits versiegelt) ca. 50 m<sup>2</sup>
- Neuer Trassenabschnitt 3 (Brücke Unterführung – Aufständering) ca. 640 m<sup>2</sup>
- Bergstation: keine zusätzliche Versiegelung (Bestand ca. 180 m<sup>2</sup>)

Total Versiegelung: **ca. 1.545 m<sup>2</sup>**

Entsiegelung (teilweise Wiederversiegelung im Bereich der neuen Trasse):

- Abbruch best. Talstation: ca. 200 m<sup>2</sup>
- Abbruch best. Vorplatz / Zugang Talstation: ca. 200 m<sup>2</sup>
- Abbruch best. Trasse (best. Talstation bis Aufständering) ca. 300 m<sup>2</sup>
- Abbruch best. Trasse (Bereich Aufständering Stahlbau) ca. 760 m<sup>2</sup>
- Abbruch best. Straße Bereich FG-Unterführung, neue Begrünung ca. 125 m<sup>2</sup>

Total Entsiegelung: **ca. 1.585 m<sup>2</sup>**

Die Auswirkungen bzw. Beeinträchtigungen für das Schutzgut Fläche sind nicht erheblich.

Bei ordnungsgemäßer Baustellenabwicklung sind keine dauerhaften baubedingten Beeinträchtigungen von Böden zu erwarten. Die vorübergehend beanspruchten Böden im Bereich des Baufeldes werden nach Ende des Vorhabens fachgerecht wiederhergestellt oder rekultiviert. Im Bodenmanagementkonzept (IBR 2022, Dokument-Nr. 5007) werden Hinweise und Vorgaben zum Erdaushub / Erdabtrag mit den vorhandenen Oberflächenbefestigungen gegeben.

Insbesondere durch die Umwandlung des Grünstreifens der Bergbahnstraße in eine Betonfahrbahn werden Böden versiegelt. Weitere Beeinträchtigungen entstehen durch Bodenauftrag oder -abtrag im Bereich der Trasse und der Stationsgebäude.

Im Bereich der Bestandsstrecke sind bereits versiegelte Böden, bestehende Auffüllungen und bereits umgeschichtete Böden mit eingeschränkten Bodenfunktionen betroffen.

Die bestehende Trasse wird rückgebaut und teilweise mit einer neuen Betontrasse ausgeführt. Ab der Querung über den Wolfweg wird die bestehende Betontrasse entsiegelt. Die neue Trasse wird auf einer neuen Stahlkonstruktion geführt, die auf Stützen punktuell aufgeständert wird. Die breite Betonplatte im heutigen Ausweichenbereich wird rückgebaut.

Vor dem Hintergrund der Vorbelastung, der relativ geringen Versiegelungsrate und der Nichtbeanspruchung landwirtschaftlicher Flächen, sind die Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden zwar erheblich, aber nicht besonders gravierend. Etwa 830 m<sup>2</sup> bislang versiegelte Flächen werden entsiegelt. Eingriffsmindernd wirken die Dachbegrünung der Stationsgebäude und die Weiterverwendung bestehender Bausubstanz. Die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden werden insgesamt als wenig erheblich bewertet.

Die neuen Vorgaben des § 2 (3) Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) zur Erstellung eines Bodenschutzkonzepts (ab 0,5 ha) und einer bodenkundlichen Baubegleitung (ab 1 ha) müssen aufgrund der geringen Größe der Eingriffsflächen (hier 0,25 ha) nicht berücksichtigt werden.

Die Checkliste „Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren“ der Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz wurde berücksichtigt.

## Umwelttechnische Baugrunduntersuchungen

Bei der Erneuerung der Turmbergbahn wird Aushub, Asphalt und Beton anfallen. Für dessen Entsorgung bzw. Verwertung wurde eine umwelttechnische Untersuchung (augeon 2019, Dokument-Nr. 7002) mit dem Ziel durchgeführt, die durchschnittliche Schadstoffbelastung zu bestimmen, um darauf basierend eine definierte Aussage zum Entsorgungsziel (Verwertung oder Beseitigung) gemäß RuVA - StB<sup>1</sup>, VwV Boden<sup>2</sup> bzw. Deponieverordnung vornehmen zu können.

Die im Rahmen der Erkundungsmaßnahmen angetroffenen Schwarzdecken bzw. schwarzen Kiese können nach den Erkundungsergebnissen als gering belastet eingestuft und somit einer Wiederverwertung zugeführt werden (Verwertungsklasse A).

Bei den untersuchten Böden ergaben die Mischproben, dass gemäß VwV Boden eine Verwertung in technischen Bauwerken möglich ist. Die Betonuntersuchung der Fahrbahnplatte der Seilbahntrasse ergab keine verwertungsrelevanten Schadstoffkonzentrationen. Somit ist eine Verwertung in technischen Bauwerken möglich.

### 7.4 Wasser

Stoffliche Einträge und Immissionen in das Grundwasser werden durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen und Anwendung der einschlägigen Bestimmungen und Richtlinien vermieden, so dass erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen nicht zu erwarten sind.

Für den Neubau der Berg- und Talstation sind ggf. entsprechende Baugruben erforderlich. Wasserhaltungsmaßnahmen bzw. die Ableitung von anfallendem Baugrubenlenzwasser unterliegen einer behördlichen Genehmigungspflicht. Im Bedarfsfall wird ein Wasserrechtsantrag eingereicht.

Nach § 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist bei der Bewirtschaftung des Grundwassers eine Verschlechterung seines mengenmäßigen Zustands zu vermeiden. Die Wasserhaushaltsbilanz im bebauten Zustand muss der im nicht bebauten Zustand möglichst nahekommen.

Die Folgen der Versiegelung sind eine nur geringfügige Erhöhung des Oberflächenabflusses und eine kaum relevante Verringerung der Grundwasserneubildung. Die Stationsgebäude entwässern in bestehende Leitungen, die Strecke in angrenzende Grünstreifen (siehe Entwässerungskonzept). Durch die weitgehende Versickerung im angrenzenden Gelände wird sichergestellt, dass der natürliche Gebietsabfluss nicht überschritten wird. Somit werden eine relevante Verringerung der Grundwasserneubildungsrate und eine erhebliche Beeinträchtigung des Grundwassers vermieden. Eingriffsmindernd wirkt die Dachbegrünung der Stationsgebäude und das Sedumgleis durch die Retention von Niederschlagswasser. Die Wasserhaushaltsbilanz bleibt erhalten. Auch ergeben sich keine Änderungen des Grundwasserleiters und dauerhaften Grundwasserhaltemaßnahmen.

<sup>1</sup> Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau

<sup>2</sup> Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial

Das Vorhaben liegt im Wasserschutzgebiet, Zone IIIB. Es wird sichergestellt, dass die Vorgaben der RiStWag<sup>3</sup> eingehalten werden.

Die nachteiligen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser werden als nicht erheblich bewertet.

## 7.5 Klima und Luft

Lufthygienische Belastungen durch Baustellenverkehr und Umleitungsstrecken (Staubimmissionen, Abgase) können durch den Einsatz schadstoffarmer Baumaschinen gemindert werden. Die Beeinträchtigungen sind von zeitlich begrenzter Dauer und lokal eng begrenzt. Es ist somit nicht mit erheblichen Auswirkungen zu rechnen.

Auf das Großklima (Makroklima) werden durch das Vorhaben keine Auswirkungen erwartet, zumindest trägt es nicht wesentlich zur Beeinträchtigung des Klimas und zur Verstärkung des Klimawandels bei. Beeinträchtigungen des Makroklimas durch Treibhausgasemissionen sind aufgrund des elektrischen Antriebs der Seilbahnanlage nicht gegeben.

Dessen ungeachtet stellt der Schutz des Makroklimas einen die Umwelt insgesamt betreffenden öffentlichen Belang dar, der auch unabhängig davon, dass sich ohnehin eine genaue Zuordnung der Wirkungen eines Projektes auf das Globalklima nicht vornehmen lässt, nicht im Rahmen eines Einzelvorhabens bewältigt werden kann.

Im Hinblick auf das Geländeklima (Mikroklima) werden weder Flächen mit besonderer klimatischer Ausgleichsfunktion oder lufthygienischer Schutz- und Regenerationsleistung beansprucht, noch werden Frischluftzufuhr- oder Kaltluftabflussbahnen beeinträchtigt.

Der anlagebedingte Verlust der Grünfläche in der Bergbahnstraße und die Baumverluste bedingen klimatische Veränderungen. Durch die Betonfahrbahn und die Talstation werden zusätzlich Wärmespeicher in den Klimaraum eingebracht. Die Wärmebelastung am Tage wird sich in der Bergbahnstraße tendenziell verstärken.

Zur Minderung negativer Auswirkungen tragen die Dachbegrünung der Stationsgebäude, das Sedumgleis und die bepflanzten Grünstreifen in der Bergbahnstraße bei.

Klimaaktiven Vegetationsstrukturen im Stadtbereich kommt eine besondere Bedeutung zu. Daher sind das Entfernen und der dauerhafte Verlust der Einzelbäume sowie die Überbauung der Grünfläche in der Bergbahnstraße als erhebliche nachteilige Auswirkung des Vorhabens zu bewerten.

Eine Berechnung der Auswirkung eines einzelnen Projektes auf das Mikroklima ist nicht möglich. Im vorliegenden Fall ist die Umweltauswirkung allerdings ausgleichbar und nicht so entscheidungserheblich oder gewichtig, dass sie an Schädlichkeitsgrenzen oder Zumutbarkeitsschwellen heranreicht und zu einer Versagung der Zulassung des Vorhabens führt.

Gemäß Verkehrsuntersuchung (Dokument-Nr. 7006) sind aufgrund der Vorbelastungen und der geringen absoluten Verkehrszunahmen keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung, auf die Auslastung im ruhenden Verkehr sowie die Emissionen im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Aufgrund der hohen Grundbelastungen führen somit die zusätzlichen

---

<sup>3</sup> Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten

Fahrten zu keiner maßgeblichen Verschlechterung der heutigen Situation und können vernachlässigt werden. Parkdruck und der Parksuchverkehr verschlechtern sich nicht.

Der elektrische Antrieb der Seilbahnanlage ist emissionsfrei.

Das Vorhaben ist ein weiterer Baustein beim Ausbau des ÖPNV zur Schaffung einer umwelt- und klimafreundlichen Mobilität im Stadtgebiet und zur Reduzierung der mit dem MIV verbundenen Emissionen durch die Verknüpfung der Turmbergbahn mit den Bussen und Bahnen der VBK. Sie schafft damit eine nachhaltige und umweltfreundliche Alternative zum motorisierten Individualverkehr und stärkt die Attraktivität des Nahverkehrs.

Die Verkehrsuntersuchung (2022, Dokument-Nr. 7006, Seite 9) geht davon aus, dass auch ein Teil der heute bereits vorhandenen Fahrgäste, die mit dem Pkw zur Talstation anreisen, zukünftig auf den öffentlichen Verkehr umsteigen werden.

Insofern können dem Vorhaben auch positive Wirkungen für Klima und Luft zugeschrieben werden. Es kann ein Beitrag zur Erreichung der in § 3 des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) formulierten nationalen Klimaschutzziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen sein. Eine Quantifizierung des Effekts ist jedoch methodisch nicht möglich.

## 7.6 Landschaft

Während der Bauzeit treten vorübergehende visuelle Störungen und Sichtwirkungen durch die Bauarbeiten, technisch-konstruktive Baustelleneinrichtungsflächen, Kräne und Baufahrzeuge auf, die das Landschaftsbild und die Erholungsnutzung während der Bauphase negativ beeinträchtigen. Insgesamt sind die Beeinträchtigungen von zeitlich begrenzter Dauer und nicht erheblich.

Das Vorhaben verursacht einen Verlust ortsbildrelevanter Strukturen (Grünstreifen der Bergbahnstraße) und eine Zunahme der technischen Überprägung der Landschaft.

Im Vorfeld wurde sich bereits sehr intensiv mit der Architektur der Stationsgebäude und der Gestaltung der Trasse im Bereich der Bergbahnstraße auseinandergesetzt. Es wurden Visualisierungen, Schnitte und Ansichten erstellt und Workshops durchgeführt.

Der Vorhabenträger hat ein großformatiges und aufwendig gestaltetes Modell der verlängerten Turmbergbahnstrecke im Maßstab 1:160 anfertigen lassen, das von der Öffentlichkeit besichtigt werden kann. Mit diesem anschaulichen Modell kann sich die Öffentlichkeit frühzeitig ein Bild von der räumlichen Gestaltung vor Ort machen.

Als Maßnahmen für die städtebauliche Integration und das Ortsbild sind insbesondere die transparente Fassadengestaltung, Dachbegrünung, Sedumgleis, die Tieferlegung der Talstation, die beidseitig bepflanzbaren Grünstreifen und die Absenkung und Gestaltung des Sicherheitszaunes von Bedeutung.

Das Entfernen und der dauerhafte Verlust der Einzelbäume sowie die Überbauung der Grünfläche in der Bergbahnstraße sind als erhebliche nachteilige Auswirkung des Vorhabens auf das Schutzgut Landschaft (hier im Sinne von Stadtbild) zu bewerten.

Im Bereich der Bestandsstrecke sind keine erheblichen, nachteiligen Umweltauswirkungen für das Schutzgut Landschaft zu erwarten. Im Bereich der Bergbahnstraße werden die neuen

baulichen Anlagen und die Trasse das Ortsbild nachhaltig verändern. Der gliedernde Grünstreifen, die Blickachse zum Turmberg und die hohe Transparenz der Bergbahnstraße gehen verloren. Die Änderungen werden für den Menschen deutlich wahrnehmbar sein. Das veränderte Ortsbild wird auf das Landschaftsempfinden und die Aufenthaltsqualitäten vermutlich erheblich wirken. Für die Erholungsnutzung sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.

Die Baumaßnahmen wirken jedoch nicht ortsuntypisch oder überdimensioniert. Die geplanten Gestaltungs- und Begrünungsmaßnahmen mindern die negativen Auswirkungen. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen, der innerstädtischen Lage und der bestehenden Vorbelastung erscheint es möglich, dass sich das Vorhaben langfristig in das Erscheinungsbild des Landschaftsraumes einfügt und keine erheblichen, nachteiligen Umweltauswirkungen verbleiben.

## **7.7 Kulturgüter und sonstige Sachgüter**

Es liegt eine Stellungnahme des Landesamts für Denkmalpflege vor. Seitens der archäologischen Denkmalpflege bestehen keine Bedenken gegen die geplanten Maßnahmen.

Sollten bei der Durchführung vorgesehener Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde entdeckt werden, ist dies gemäß § 20 DSchG umgehend einer Denkmalschutzbehörde oder der Gemeinde anzuzeigen. Archäologische Funde (Steinwerkzeuge, Metallteile, Keramikreste, Knochen, etc.) oder Befunde (Gräber, Mauerreste, Brandschichten, auffällige Erdverfärbungen, etc.) sind bis zum Ablauf des vierten Werktages nach der Anzeige in unverändertem Zustand zu erhalten, sofern nicht die Denkmalschutzbehörde mit einer Verkürzung der Frist einverstanden ist. Auf die Ahndung von Ordnungswidrigkeiten (§ 27 DSchG) wird hingewiesen. Bei der Sicherung und Dokumentation archäologischer Substanz ist zumindest mit kurzfristigen Leerzeiten im Bauablauf zu rechnen. Ausführende Baufirmen sollten schriftlich in Kenntnis gesetzt werden.

Belange der Bau- und Kunstdenkmalpflege sind, soweit dies aus den Planunterlagen ersichtlich ist, nicht direkt betroffen.

Auswirkungen auf Sachgüter (Gebäude) sind gemäß Erschütterungsuntersuchung (2019, Dokument-Nr. 7008.2) nicht zu befürchten. Die Prognoseberechnungen für den Bereich des Neubaus der Streckenerweiterung ergeben deutliche Unterschreitungen der Richtwerte nach DIN 4109, Teil 3, Einwirkung auf bauliche Anlagen.

Gemäß Erschütterungsuntersuchung Baubetrieb (2022, Dokument-Nr. 7008.1) sind Gebäudeschäden im Sinne der DIN 4150-3 während der geplanten Arbeiten nicht zu erwarten.

## **7.8 Wechselwirkungen und biologische Vielfalt**

Im Untersuchungsgebiet herrschen statische Zustände vor. Die menschliche Prägung des Vorhabengebietes und seines Umfelds (etwa die großflächige Versiegelung) bestimmt wesentlich die Ausprägung der Schutzgüter (mit Ausnahme des in weiträumigen Austauschbeziehungen stehenden Schutzguts Luft; das ebenfalls großräumig geprägte Schutzgut Klima unterliegt innerhalb des Untersuchungsgebiets hingegen einem prägenden Einfluss durch die Versiegelung [Stadtklima]). Diese unterbindet in vergleichsweise großem Umfang dynamische

Prozesse und isoliert die Umweltmedien weitgehend voneinander (Wasser, Boden, Luft, Pflanzen, Tiere).

Soweit auf unversiegelten und nicht dominant durch den Menschen bestimmten Flächen wie etwa Grünanlagen lokale Ansätze dynamischer Prozesse möglich sind, unterliegen auch diese dem prägenden Einfluss des Menschen. So sind die Böden anthropogen umgestaltet und die klimatische Sonderstellung der Stadt fördert Pflanzen- und Tierarten südlicher Hauptverbreitung, einschließlich solcher Arten, die aus Verwilderungen stammen.

Erhebliche Umweltauswirkungen aufgrund von Wechselwirkungen sind durch das geplante Vorhaben nicht zu erwarten. Unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Wissensstandes und der aktuellen Prüfmethode sind keine konkreten Umweltauswirkungen auf die biologische Vielfalt erkennbar.

## 7.9 Sonstige

Es wurden ein Baustelleneinrichtungsplan (Dokument-Nr. 4103) und Logistikkonzepte für den Rückbau sowie die Bautätigkeit und Montage erstellt (Dokument-Nr. 4101, 4102). Für Baustelleneinrichtungen und Lagerflächen sind 7 BE-Flächen auf einer Gesamtfläche von rund 3.100 m<sup>2</sup> vorgesehen. Es werden Flächen beansprucht, die zum größten Teil bereits versiegelt sind bzw. ohnehin anlagebedingt vom Vorhaben beansprucht werden:

Im Bereich der BE-Fläche 4 an der Reichardtstraße liegt eine Böschung mit einer etwa 40 m<sup>2</sup> Baumhecke (5 Einzelbäume), die gerodet werden muss. Als Baupiste (Arbeitsstreifen) werden entlang der Trasse zwischen alter Talstation und Bergstation ca. 1.200 m<sup>2</sup> Grünfläche als Baupiste (Arbeitsstreifen) und weitere ca. 4.745 m<sup>2</sup> als Baubereich temporär beansprucht.

Nach Beendigung des Bauvorhabens werden alle vorübergehend beanspruchten Flächen zurückgebaut und rekultiviert. Die Flächen werden entsprechend ihres Zustandes vor Baubeginn bis spätestens eine Vegetationsperiode nach ihrer Räumung wiederhergerichtet. Gegebenenfalls werden durch Bauarbeiten beseitigte Gehölze nach Abschluss der Bauarbeiten ergänzt (DIN 18916, DIN 18320).

Die Erschließung der Baumaßnahme erfolgt über das öffentliche Straßen- und Wegenetz.

Außerhalb der Baustelle wird ein Zwischenlager erforderlich, insbesondere für überschüssiges Bodenmaterial. Gegebenenfalls müssen vor einer solchen Nutzung von Flächen außerhalb des Baufeldes, eine behördliche Zustimmung und die entsprechenden wasser-, immissionschutz- und naturschutzrechtlichen Genehmigungen vorliegen.

Gemäß Verkehrsuntersuchung (Dokument-Nr. 7006) sind aufgrund der Vorbelastungen und der geringen absoluten Verkehrszunahmen keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung, auf die Auslastung im ruhenden Verkehr sowie die Emissionen im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Aufgrund der hohen Grundbelastungen führen somit die zusätzlichen Fahrten zu keiner maßgeblichen Verschlechterung der heutigen Situation und können vernachlässigt werden. Parkdruck und der Parksuchverkehr verschlechtern sich nicht.

Entsprechend Angaben der Verkehrsbetriebe Karlsruhe ergibt sich für die Variante V3c durch die direkte umsteigefreie Anbindung an das Stadtbahnnetz eine Erhöhung der Fahrgastzahlen von rund 100.000 im Jahr. Dies würde bedeuten, dass zukünftig jährlich ca. 215.000 Fahrten

der Turmbergbahn zugeordnet werden können. Durch die Einbindung der Turmbergbahn in den KVV-Tarif kann die Fahrgastzahl nochmals erhöht werden. Somit ergeben sich zukünftig ca. 263.000 Fahrten.

## **7.10 Betroffenheit von Schutzgebieten oder Schutzobjekten**

### **Landschaftsschutzgebiet**

Das Vorhaben liegt teilweise im Landschaftsschutzgebiet „Turmberg-Augustenberg“

Bauliche Anlagen in diesem LSG sind grundsätzlich erlaubnispflichtig und dürfen dem besonderen Schutzzweck der Verordnung nicht (mehr als unwesentlich) zuwiderlaufen und den Charakter des Gebietes nicht verändern. Eine Befreiung kann erteilt werden, wenn sie aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses zur Verwirklichung des Vorhabens erforderlich ist.

Innerhalb des LSG erfolgt ein Rück- und Neubau der Bestandstrasse einschließlich auf Stützen punktuell aufgeständerter Stahlkonstruktion.

Durch das Vorhaben ist keine Beeinträchtigung der Funktionen des Schutzgebietes nach LSG-Verordnung zu erwarten. Es läuft dem Schutzzweck nicht zuwider und der Charakter des Gebietes wird nicht verändert.

### **Naturpark**

Das Vorhaben liegt im Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord.

Zweck des Naturparks „Schwarzwald Mitte/ Nord“ ist es, dieses Gebiet als vorbildliche Erholungslandschaft zu entwickeln, zu pflegen und zu fördern. Es ist nicht erkennbar, dass das Vorhaben dem Schutzzweck zuwiderläuft oder den Charakter des Naturparks verändert.

Die Errichtung von baulichen Anlagen im Sinne der Landesbauordnung bedarf gemäß § 4 Abs. 2 Nr.1 der Verordnung des Naturparks einer schriftlichen Erlaubnis der jeweils örtlich zuständigen unteren Naturschutzbehörde.

### **Wasserschutzgebiet**

Das Vorhaben liegt vollständig im Wasserschutzgebiet, Zone IIIB des Wasserschutzgebiets Nr. 212.010, Stadt Karlsruhe, WW Hardtwald.

Die Schutzbestimmungen der Rechtsverordnung werden eingehalten. Eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften ist durch das Vorhaben nicht zu besorgen.

Es wird sichergestellt, dass die Vorgaben der RiStWag<sup>4</sup> eingehalten werden.

### **Biotope und FFH-Lebensraumtypen**

Besonders geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 33 LNatSchG (inkl. FFH-Mähwiesen) sowie FFH-Lebensraumtypen sind nicht betroffen.

---

<sup>4</sup> Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten

## 7.11 Betroffenheit besonders geschützter Arten

Das artenschutzrechtliche Untersuchungsprogramm wurde mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt. Brutvögel, Fledermäuse, Reptilien, und Holzkäfer wurden durch erfahrene Biologen vertiefend untersucht bzw. kartiert. Dabei wurden auch die Stationsgebäude auf gebäudebewohnende Tierarten wie Vögel und Fledermäuse untersucht.

Wesentliche artenschutzrechtliche Belange sind nicht betroffen. Die artenschutzrechtliche Prüfung (Dokument-Nr. 7005) kommt zu dem Ergebnis, dass durch das Vorhaben europarechtlich geschützte Arten grundsätzlich betroffen sein können, aber unter Berücksichtigung der getroffenen Vermeidungsmaßnahmen keine Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG erfüllt werden.

## 8 Beschreibung der geplanten Maßnahmen, mit denen erhebliche Beeinträchtigungen der Umwelt vermindert oder ausgeglichen werden

### 8.1 Maßnahmen zum Schutz des Menschen

#### 8.1.1 Lärmschutzmaßnahmen

Gemäß Betriebslärmgutachten (Dokument-Nr. 7007.2) erfordern die Geräuscheinwirkungen des Fahrbetriebs der Turmbergbahn keine Lärmschutzmaßnahmen.

In der Bergbahnstraße wird der Bereich zwischen den Längsriegeln mit Grobkies gefüllt und neben den Schienen mit Sedum begrünt. Beides hat lärmreduzierende Vorteile.

Aufgrund der im Baulärmgutachten (Dokument-Nr. 7007.1) prognostizierten Überschreitungen, sind folgende Minderungsmaßnahmen vorgesehen (vgl. Ziffer 9, Dokument-Nr. 7007.1):

- Vor Beginn der Baumaßnahme sind die Anwohner über den Zweck und die zeitliche Dauer der Baumaßnahme zu informieren.
- Für Nachbarbeschwerden ist seitens der Baustelle ein Ansprechpartner (i. S. eines Immissionsschutzbeauftragten) zu benennen.
- Für den Betrieb der Baustelle gelten die Anforderungen der AVwV Baulärm mit den dort genannten Hinweisen.
- Die Baustelle ist so zu betreiben, dass unnötige Lärmbelastigungen vermieden werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, z. B. kein unnötiges Laufenlassen von Motoren etc.
- Laute ortsfeste Schallquellen sind so weit entfernt als möglich von schützenswerter Bebauung anzuordnen oder alternativ durch geeignete Maßnahmen (z.B. Baucontainer, mobile LS-Wände, etc.) akustisch wirksam abzuschirmen.
- Die Einwirkzeiten lärmintensiven Baugeräts sind so weit als möglich zu minimieren.
- Die Arbeiten sind in der Regel auf den Zeitbereich zwischen 07:00 Uhr und 20:00 Uhr begrenzt
- Bautätigkeiten mit hoher Schallemission sind möglichst nicht in die Zeitbereiche 7.00 Uhr bis 8.00 Uhr und 18.00 Uhr bis 20.00 Uhr zu legen.

- Der Auftragnehmer ist zu verpflichten, bei der Auswahl schalltechnisch günstiger Verfahren konstruktiv mitzuwirken.
- Eingesetztes Baugerät muss den Anforderungen der Richtlinie 2000/14/EG und darüber hinaus dem Stand der Technik entsprechen.
- Die auf der Baustelle eingesetzten Baumaschinen müssen den Anforderungen der 32. Bundes-Immissionsschutzverordnung entsprechen.
- Die zum Einsatz kommenden Maschinen sind regelmäßig zu warten und ggf. Instand zu setzen.
- Die baubetrieblichen Lärmimmissionen sind durch Schallpegelmessungen an exponierten Gebäuden zu dokumentieren.

### 8.1.2 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Grundsätzlich werden schadstoffarme Fahrzeuge und Maschinen nach dem Stand der Technik zum Einsatz gebracht.

Durch das erstellte Baustellenlogistik-Konzept (Dokument-Nr. 4102) werden Emissionen reduziert.

Außerdem wurde ein Rückbaukonzept erarbeitet (IBR 2022, Dokument-Nr. 4101), wobei der Schwerpunkt dieses Konzeptes auf möglichst erschütterungsfreiem und geräuschem Rückbau lag.

Schädliche Umwelteinwirkungen durch Geruchs- und Staubemissionen sind nach dem Stand der Technik zu vermeiden. Sollte es bei trockenem Wetter zu einer Staubeentwicklung kommen, kann dem mit einer Bewässerung entgegengewirkt werden.

Es sind keine Schutzmaßnahmen bezüglich elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) erforderlich (siehe Dokument-Nr. 7009).

In der Erschütterungsuntersuchung Baubetrieb (Dokument-Nr. 7008.1) sind folgende Maßnahmen genannt:

- Bei den Meißelarbeiten am EO 01 und unter der Voraussetzung, dass dieser nächstgelegene Einwirkungsort mit Stahlbetondecken ausgestattet ist, sind die durchzuführenden Arbeiten zeitlich zu begrenzen. Sofern hier aber innerhalb eines Zeitraums von weniger als 3,5 Stunden gearbeitet wird, kann auch hier davon ausgegangen werden, dass keine Belästigungen von Menschen in Gebäuden entstehen.
- Bei den gegebenen Abstandsverhältnissen ist bei den Rammarbeiten am EO 04 die durchzuführenden Arbeiten zeitlich zu begrenzen. Sofern hier aber in einem Zeitraum von maximal 1 Stunde pro Tag gearbeitet wird, kann auch hier davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden vorliegen werden.
- Unabhängig von der Konfliktfreiheit wird grundsätzlich empfohlen die Maßnahmen a) bis e) der DIN 4150 -2 für die nächstgelegenen Gebäude umzusetzen.

### 8.1.3 Kampfmittelsondierung

Eine Kampfmittelauswertung hat stattgefunden. Die Untersuchung (siehe Dokument-Nr. 7010) hat als Ergebnis einen Kampfmittelverdacht im Bereich der Bergstation ergeben. Deshalb wird im Bereich der Bergstation eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen vor Baubeginn durchgeführt. Vor dieser Überprüfung dürfen dort keine Bohr-, Grab-, Ramm-, Rüttel- oder Baggerarbeiten stattfinden.

## 8.2 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Gemäß LBP (Dokument-Nr. 5004) und Fachbeitrag Artenschutz (Dokument-Nr. 7005) sind folgende landschaftspflegerische Maßnahmen vorgesehen. Grundsätzlich lassen sich die Maßnahmen in Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen, Gestaltungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie spezielle Artenschutzmaßnahmen unterteilen.

### 8.2.1 Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung

- Unvermeidbare Eingriffe werden auf ein Minimum reduziert. Ein Schutz von Gehölzen vor baubedingten Beschädigungen erfolgt ggf. gemäß RAS-LP 4 und DIN 18920.
- Der Schutz von Mutter- und Oberboden erfolgt gem. den einschlägigen Bestimmungen und Richtlinien (DIN 18300, DIN 18915, DIN 19639).
- Photovoltaikmodule sind gemäß dem Stand der Technik reflexionsarm auszuführen.
- Einhaltung der einschlägigen Richtlinien und DIN-Normen. Während aller Bauarbeiten wird auf einen Schutz des Bodens und des Grundwassers gegenüber dem Eintrag gefährlicher Stoffe geachtet.
- Wiederherstellung bzw. vollständige Rekultivierung der Baustellenflächen und -einrichtungen, ggf. Bodenauflockerung, unmittelbar nach Abschluss der Bauarbeiten.
- Fachgerechte umwelttechnische Entsorgung / Verwertung der Ausbaustoffe.
- Sollten bei der Durchführung vorgesehener Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde entdeckt werden, ist dies gemäß § 20 DSchG umgehend einer Denkmalschutzbehörde oder der Gemeinde anzuzeigen. Archäologische Funde (Steinwerkzeuge, Metallteile, Keramikreste, Knochen, etc.) oder Befunde (Gräber, Mauerreste, Brandschichten, auffällige Erdverfärbungen, etc.) sind bis zum Ablauf des vierten Werktages nach der Anzeige in unverändertem Zustand zu erhalten, sofern nicht die Denkmalschutzbehörde mit einer Verkürzung der Frist einverstanden ist.

## 8.2.2 Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen

### Gestaltungsmaßnahmen

- Die Dächer der Tal- und Bergstation sind extensiv zu begrünen.
- In der Bergbahnstraße wird der Bereich zwischen den Längsriegeln mit Grobkies gefüllt und nach dem Trogbauwerk neben den Schienen mit Sedum begrünt (Sedumgleis)<sup>5</sup>.
- In der Bergbahnstraße wird in die seitlichen Grünstreifen geeignetes Pflanzsubstrat eingebracht und die Bereiche werden je nach Platz- und Standortverhältnissen mit Sedum, Stauden, Bodendeckern und Solitärkleingehölzen bepflanzt. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist eine einfache und robuste Pflanzung sinnvoll, die keine häufige Pflege erfordert. Der beidseitige Sicherheitszaun wird abschnittsweise begrünt.
- Die Freiflächen im Bereich der Fußgängerunterführung und der ehemaligen Talstation werden begrünt.
- Entlang der Bestandsstrecke werden zwischen ehem. Talstation und oberem Wirtschaftsweg alle nicht befestigten, entsiegelten und rekultivierten Flächen nach Abschluss der Bauarbeiten mit gebietsheimischem Wiesensaatgut eingesät.
- Die Straßenböschung an der BE-Fläche 4 neben der Bergstation wird wieder mit standortheimischen Gehölzen bepflanzt.
- BE-Fläche 7 (VBK-Parzelle neben der Bergstation) wird nach Abschluss der Bauarbeiten rekultiviert und mit gebietsheimischem Wiesensaatgut eingesät.

Einzelheiten zur architektonischen Gestaltung und Begrünung sind dem Projektbeschrieb Architektur und Gestaltung zu entnehmen (Dokument-Nr. 4106).

### Ausgleichsmaßnahmen

- Entsiegelung und Rekultivierung aller versiegelten Flächen, die nicht erneut überbaut werden (alte Talstation, Ausweiche, Betonfahrbahn, Dienstweg, etc.).
- Anpflanzen von vier standortgerechten, klimatoleranten Bäumen im Bereich der Fußgängerunterführung und der ehemaligen Talstation.
- Entwicklung einer Magerwiese unterhalb der Bergstation entlang der Strecke, neben und unterhalb der Stahlbrücke.

Der Vorhabenträger ist bereit, weitere Baum-Ersatzpflanzungen im Karlsruher Stadtgebiet durchzuführen, wenn die Stadt bzw. das Gartenbauamt dafür geeignete und verfügbare Baumstandorte bzw. Flächen benennt.

---

<sup>5</sup> Um die Verschmutzung von Rollen und Seilen zu verhindern, wird die Sedum-Begrünung neben den Schienen und nicht auch zwischen den Längsriegeln ausgeführt. Die Rollenkästen würden sich mit eingebrachtem Material zusetzen, was äußerst aufwendige Reinigungsarbeiten zur Folge hätte. Ein Rasengleis scheidet aus. Es ist sehr pflegeintensiv, da es regelmäßig gemäht werden muss. Durch die Mahd kann sich über mehrere Jahre eine dicke Humusschicht entwickeln, die am Ende dazu führt, dass die Bahnen aufsetzen und spätestens dann der gesamte Rasenbereich erneuert werden muss.

### 8.2.3 Artenschutzmaßnahmen

- Anbringen von fünf Fledermausquartieren
- Baufeldräumung, Rodung der Gehölze und Gebäudeabrisse haben zwischen Anfang Oktober und Ende Februar zu erfolgen.
- Die Gläser der Tal- und Bergstation werden mit einer Folienbeschichtung versehen, die der Gefahr von Vogelschlag vorbeugt.
- Für die Außenbeleuchtungen sind insektenfreundliche LED-Leuchtmittel mit einer Farbtemperatur von max. 3.000 Kelvin zu verwenden, sofern dem keine sicherheitsrelevanten Anforderungen entgegenstehen. Die Leuchten müssen - um auf nachtaktive Tiere minimierend wirken zu können - so konstruiert sein, dass der Leuchtpunkt möglichst weit in den Beleuchtungskörper integriert ist (sog. „Full-cut-off-Leuchten“) und dass ein Eindringen von Insekten in den Leuchtkörper unterbunden wird. Die Abstrahlrichtung muss dabei nach unten gerichtet sein. Eine permanente nächtliche Außenbeleuchtung ist zu vermeiden. Aus Sicherheitsgründen ist dies im Bereich der Fußgängerunterführung nicht möglich.

### 8.3 Eingriffsregelung sowie Bewertung und Kompensation der Eingriffe

Die Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung des BNatSchG erfolgt im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Dokument-Nr. 5004). Danach führen die geplanten Baumaßnahmen zu geringen Eingriffen in Natur und Landschaft.

Im Vordergrund stehen die Versiegelung des Grünstreifens in der Bergbahnstraße und die Baumverluste (33 Bäume).

Bezüglich der Schwere des Eingriffs ist zu berücksichtigen, dass dauerhaft keine Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz verloren gehen und im Wesentlichen bereits vorbelastete Flächen beansprucht oder beeinträchtigt werden, bei denen geringere Anforderungen an die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen gestellt sind.

Vorübergehend werden ebenfalls bereits vorbelastete Flächen in Anspruch genommen, die nach Bauende wieder begrünt und bepflanzt werden.

Durch Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen in Verbindung mit Rückbau- und Ausgleichsmaßnahmen können die Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft im rechtlichen Sinne kompensiert werden.

Die naturschutzrechtliche Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung erfolgt im LBP. Zur Ermittlung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens wurden für das Schutzgut Boden und das Teilschutzgut Pflanzen eine Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung unter Anwendung der Methodik der Ökokonto-Verordnung (ÖKVO) durchgeführt. Die Gesamtbilanz ergibt ein Plus von rund 9.960 Ökopunkten. Die übrigen Schutzgüter wurden hinsichtlich der erheblichen Umweltauswirkungen verbal-argumentativ betrachtet.

#### **8.4 Maßnahmen zum Klimaschutz**

Ein Aufheizen der Luft in den Sommermonaten durch die Bauwerke wird durch die Dachbegrünung der Stationsgebäude, das Sedumgleis und die bepflanzten Grünstreifen in der Bergbahnstraße reduziert.

Die Freiflächen im Bereich der Fußgängerunterführung und der ehemaligen Talstation werden begrünt. Dort werden vier standortgerechte, klimatolerante Bäume gepflanzt.

Entlang der Bestandsstrecke werden zwischen ehem. Talstation und oberem Wirtschaftsweg alle nicht befestigten, entsiegelten und rekultivierten Flächen nach Abschluss der Bauarbeiten mit gebietsheimischem Wiesensaatgut eingesät.

Auf dem südwestlichen Teil des Flachdachs der Bergstation wird gemäß Photovoltaik- Pflichtverordnung (PVPf-VO) eine Photovoltaikanlage installiert, die die vorgeschriebene Fläche für beide Dächer abdeckt. Bei der Talstation wird hingegen auf die Installation einer PV-Anlage verzichtet, um Reflexionen durch Spiegelungen gegenüber den umgebenden Bauten zu vermeiden und die Gesamthöhe der Station möglichst klein zu halten.

Grundsätzlich werden schadstoffarme Fahrzeuge und Maschinen nach dem Stand der Technik zum Einsatz gebracht.

Das Vorhaben ist ein weiterer Baustein beim Ausbau des ÖPNV zur Schaffung einer umwelt- und klimafreundlichen Mobilität im Stadtgebiet und zur Reduzierung der mit dem MIV verbundenen Emissionen. Insofern können dem Vorhaben auch positive Wirkungen für Klima und Luft zugeschrieben werden. Es kann ein Beitrag zur Erreichung der in § 3 des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) formulierten nationalen Klimaschutzziele zur Minderung der Treibhausgasemissionen sein.

#### **8.5 Maßnahmen zum Wasserhaushalt**

Eine Verschlechterung der Wasserhaushaltsbilanz wird durch verschiedene Maßnahmen vermieden. Durch die weitgehende Versickerung des Niederschlagwassers im angrenzenden Gelände wird sichergestellt, dass der natürliche Gebietsabfluss nicht überschritten wird. Somit werden eine relevante Verringerung der Grundwasserneubildungsrate und eine erhebliche Beeinträchtigung des Grundwassers vermieden. Eingriffsmindernd wirken die Entsiegelung sowie die Dachbegrünung der Stationsgebäude und das Sedumgleis durch die Retention von Niederschlagswasser.

#### **8.6 Bodenmanagement**

Es wurde ein Bodenmanagementkonzept erstellt (IBR 2022, Dokument-Nr. 5007), welches den Umgang und die Verwertung des anfallenden Bodenmaterials regelt. Im Gutachten werden Hinweise und Vorgaben zum Erdaushub / Erdabtrag mit den vorhandenen Oberflächenbefestigungen gegeben.

#### **8.7 Maßnahmen zum Schutz vor schweren Unfällen und Katastrophen**

Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen im Sinne der UVPG, Anlage 4, Nr. 8 sind nicht zu erwarten.

Es wurden ein Brandschutzkonzept und ein Bergungskonzept erstellt. Auf der rechten Seite der Trasse ist ein Dienstweg von der Tal- zur Bergstation vorgesehen, welcher für eine Personenbergung aus den Fahrzeugen zur Verfügung steht. Durch eine Baumfallsicherung wird die Trasse im oberen Bereich gegen Baumfall geschützt.

Die Unfallgefahr für Personen durch Gleisquerungen wird durch Sicherheitszäune minimiert.

Bezüglich Kampfmittel wird eine nähere Überprüfung der Verdachtsbereiche an der Bergstation durchgeführt.

## **8.8 Überwachungsmaßnahmen**

Die rechtzeitige und fachgerechte Umsetzung der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen wird durch eine qualifizierte Umweltbaubegleitung (UBB) sichergestellt.

Die neuen Vorgaben des § 2 (3) Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) zur Erstellung eines Bodenschutzkonzepts (ab 0,5 ha) und einer bodenkundlichen Baubegleitung (ab 1 ha) müssen aufgrund der geringen Größe der Eingriffsflächen (hier 0,25 ha) nicht berücksichtigt werden.

Ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) koordiniert und überprüft die Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes.

## **9 Hinweise auf Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei der Zusammenstellung der Angaben**

Nach gutachterlicher Einschätzung sind bei Sichtung und Auswertung der technischen Planung sowie der zahlreichen Fach- und Sondergutachten sowie bei der Zusammenstellung der Angaben innerhalb dieses UVP-Berichtes keine besonderen Schwierigkeiten oder Unsicherheiten aufgetreten, welche die Ergebnisse und Angaben in entscheidungsrelevanter Weise beeinflussen könnten.

Die gemäß UVPG erforderliche Darstellung von Wechselwirkungen stößt in der planerischen Umsetzung grundsätzlich auf forschungsstandbedingte Kenntnis- und Prognoselücken. Die Komplexität und Dynamik medienübergreifender, ökosystemarer Wechselbeziehungen ist nicht quantifizierbar und vorhabenspezifische Auswirkungen auf dieses Beziehungsgefüge sind daher nur unzureichend prognostizierbar. Vor diesem Hintergrund bleiben bei der Darstellung der Vorhabenbeurteilung Auswirkungen unberücksichtigt, die im Rahmen von Naturkatastrophen oder außergewöhnlichen technischen Störfällen oder Unfällen auf das Gebiet einwirken könnten.

Zusammenfassend wird davon ausgegangen, dass es abschließend keine Schwierigkeiten bei der Beurteilung des Vorhabens im Sinne von technischen Lücken oder fehlenden Kenntnissen geben wird, die die Aussagen und Ergebnisse des UVP-Berichtes in entscheidungsrelevantem Umfang beeinflussen.

## 10 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung

Die Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (VBK) planen eine Änderung der bestehenden Turmbergbahn (TBB) im Hinblick auf einen barrierefreien Umbau mit Verlängerung der Bahn bis zur Straßenbahndaltestelle „Durlach-Turmberg“.

Die Wirkfaktoren des Vorhabens lassen sich in bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen unterteilen. Baubedingt wirkt sich das Vorhaben durch das Beseitigen von Vegetationsstrukturen sowie durch das erhöhte Aufkommen von Baulärm-, Schall- und Luftschadstoffemissionen sowie Erschütterungen während der 15-monatigen Bauphase aus.

Über zeitlich begrenzte Phasen ist mit deutlichen Baulärmeinwirkungen zu rechnen. Überschreitungen der Richtwerte der AVwV Baulärm in einzelnen Bauphasen und in einzelnen Bereichen, sind nicht immer vermeidbar. Die Zumutbarkeitsschwelle kann an den zur Baumaßnahme nächstgelegenen Gebäuden nicht generell eingehalten werden. Es werden Maßnahmen und Auflagen getroffen, die zu einer Minderung der Baulärmeinwirkungen beitragen.

Erheblichen Belästigungen von Menschen in Gebäuden durch baubedingte Erschütterungen können stellenweise durch Meißel- und Rammarbeiten entstehen. Die Auswirkungen werden durch eine zeitliche Begrenzung der Arbeiten gemindert.

Anlagebedingt kommt es zu einem dauerhaften Verlust von 33 Einzelbäumen und einer Überbauung des Grünstreifens in der Bergbahnstraße. Es werden 4 neue Bäume gepflanzt und neue Grünflächen und Vegetationsstrukturen angelegt. Die Dächer der Tal- und Bergstation werden begrünt. Die Versiegelungsbilanz ist ausgeglichen.

Die Verlängerung der Turmbergbahn führt zu einer Trennung der nördlichen und südlichen Bergbahnstraße. Die nördliche Bergbahnstraße wird gegenüber heute im Zweirichtungsverkehr betrieben werden, bei gleichzeitiger Sperrung der Durchfahrtsmöglichkeit über die Bergbahnstraße.

Betriebsbedingt ergeben sich durch das Vorhaben keine signifikanten Auswirkungen. Betriebsbedingte Immissionsschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich (Lärm, Erschütterungen, Schadgase, elektromagnetische Felder).

Die Umwelt und ihre Bestandteile wurden anhand der folgenden Schutzgüter beschrieben: Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft (hier im Sinne von Stadtbild), kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Schutzgütern wurde ebenfalls betrachtet.

Zur Ermittlung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens wurden für das Schutzgut Boden und das Teilschutzgut Pflanzen eine Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung unter Anwendung der Methodik der Ökokonto-Verordnung durchgeführt. Das artenschutzrechtliche Untersuchungsprogramm wurde mit der Unteren Naturschutzbehörde abgestimmt. Brutvögel, Fledermäuse, Reptilien, und Holzkäfer wurden durch erfahrene Biologen vertiefend untersucht bzw. kartiert. Die übrigen Schutzgüter wurden hinsichtlich der erheblichen Umweltauswirkungen verbal-argumentativ betrachtet.

Zudem wurden verschiedene Gutachten zur Untersuchung der Auswirkungen des Vorhabens erstellt und im vorliegenden UVP-Bericht ausgewertet (u. a. Lärm, Verkehr, Erschütterungen, elektromagnetische Felder).

Zusammenfassend lässt sich darstellen, dass alle bau- und anlagebedingten Auswirkungen des Vorhabens, mit Ausnahme der Neuanlage von Grünflächen und Gehölzen sowie der Entsiegelung, die Umwelt nachteilig beeinflussen. Als Konfliktbereiche sind die Versiegelung des Grünstreifens in der Bergbahnstraße, der Verlust von (klimaaktiven) Vegetationsstrukturen sowie die Beeinträchtigung des Stadtbilds zu nennen.

Als Ausgleichsmaßnahmen sind Entsiegelungen (alte Talstation, Ausweiche, Betonfahrbahn, Dienstweg), Neupflanzungen von vier Bäumen auf der Grünfläche an der ehem. Talstation sowie die Entwicklung einer ca. 2.000 m<sup>2</sup> großen Magerwiese unterhalb der Bergstation entlang der Strecke vorgesehen.

Damit kann der Eingriff vollständig kompensiert und ein Überschuss von rund 10.120 Ökopunkten erzielt werden.

Der Vorhabenträger ist darüber hinaus bereit, weitere Baum-Ersatzpflanzungen im Karlsruher Stadtgebiet durchzuführen, wenn die Stadt bzw. das Gartenbauamt dafür geeignete und verfügbare Baumstandorte bzw. Flächen benennt.

Aufgestellt:

Planungsbüro Zieger-Machauer GmbH



Dipl.-Ing. Thomas Senn

## 11 Quellen / verwendete Unterlagen

### Projektbezogene Unterlagen

Accon GmbH (2022): Schalltechnische Untersuchung, Betriebslärm  
Accon GmbH (2022): Schalltechnische Untersuchung, Baulärm  
augeon GmbH (2019): Geo- und umwelttechnisches Gutachten  
Fischer Ingenieurbüro für Bau, Verkehr und Umwelt (2019): Erschütterungstechnische Untersuchung  
Forum 4 AG für Architektur (2022): Projektbeschrieb Architektur und Gestaltung  
Frey AG Stans (2021): Elektromagnetische Verträglichkeit Seilbahnsteuerung. Bestätigung der Einhaltung der Niederspannungsrichtlinien.  
Garaventa AG (2022): Betriebskonzept Turmbergbahn  
Garaventa AG (2022): Technische Beschreibung Seilbahnanlage  
Garaventa AG (2022): Logistikkonzept Bautätigkeit und Montage, Karlsruhe  
Hinkelbein, R. (2019): Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Bergbahnstraße, Turmbergbahn  
IBR Geotechnik (2022) Rückbaukonzept Turmbergbahn  
IBR Geotechnik (2022) Bodenmanagementkonzept Erneuerung und Verlängerung Turmbergbahn  
Ingenieurbüro für Verkehrswesen Koehler & Leutwein GmbH (2022): Verkehrsuntersuchung  
Ingenieurbüro Arno Schweiger (2017): Konzeptstudie – Turmbergbahn Karlsruhe  
Krebs+Kiefer (2022): Erschütterungstechnische Untersuchung des Baubetriebs  
RP Karlsruhe (2022): Scoping-Verfahren nach § 13 Umweltverwaltungsgesetz (UVwG) – Festlegung des Untersuchungsrahmens sowie die im Rahmen des Scoping-Verfahrens bei der Planfeststellungsbehörde eingegangenen schriftlichen Stellungnahmen und Hinweise zu umweltverträglichkeitsprüfungsrelevanten Themen  
Schönholzer AG (2022): Fundament- und Entwässerungskonzept sowie Abschätzung Materialbilanz  
VBK - Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (2021): Informationsunterlage zum Scoping-Verfahren  
VBK - Verkehrsbetriebe Karlsruhe GmbH (2022): Präsentationen der Bürger-Veranstaltung und Präsentationen aus den Gestaltungs-Workshops  
Zieger-Machauer GmbH (2022): Landschaftspflegerischer Begleitplan. Änderung der Turmbergbahn - Barrierefreier Umbau und Verlängerung der Seilbahn in Karlsruhe-Durlach.  
Zieger-Machauer GmbH (2022): Fachbeitrag Artenschutz. Änderung der Turmbergbahn - Barrierefreier Umbau und Verlängerung der Seilbahn in Karlsruhe-Durlach.

### Internet

Daten- und Kartendienst der LUBW, UDO (Umwelt-Daten und -Karten Online)  
Kartenviewer des LGRB, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau  
Geoportal Baden-Württemberg  
Bürger-GIS Karlsruhe  
Kartenviewer Geoportal Raumordnung Baden-Württemberg  
Internetseiten der LUBW, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg  
Internetseiten des Regierungspräsidiums Karlsruhe  
Internetseiten der Stadt Karlsruhe  
Internetseiten der Verkehrsbetriebe Karlsruhe.  
Internetseiten des Nachbarschaftsverbands Karlsruhe (NVK)  
Internetseiten des Regionalverbands Mittlerer Oberrhein  
Internetseiten des Landratsamtes Karlsruhe  
Internetseiten des Umweltministeriums BW, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft