

  
**DURABLE 6511**  
A4 · 1-10 · 10-tlg/div  
GERMANY

  
4 005546 665580  
DURABLE · Hunke & Jochheim GmbH & Co. KG  
58636 Iserlohn

Straßenbauverwaltung:	<u>Stadtverwaltung Großschirma</u>
Straßenklasse und Nr.:	<u>Stadtstraße</u>
Streckenbezeichnung:	<u>Lindenstraße</u>
Baumaßnahme / Bauwerk:	<u>Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</u>
Bauwerks-Nr. (ASB):	

Träger der Baumaßnahme: **Stadtverwaltung Großschirma**

# FESTSTELLUNGSENTWURF

## - ERLÄUTERUNGSBERICHT -

Projekt-Nr.:	
geprüft:	aufgestellt: <b>Stadt Großschirma</b> 22. FEB. 2022 Hauptstraße 156 09603 Großschirma
genehmigt:	Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den <b>09. Mai 2023</b> Unterschrift  

**Baumaßnahme:**

**Ersatzneubau der Brücke ü.d. Freiburger Mulde i.Z.d. Lindenstraße in Hohentanne**

---

**Erläuterungsbericht**

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1. Allgemeines .....</b>	<b>3</b>
1.1 Notwendigkeit der Maßnahme .....	3
1.2 Lastannahmen.....	3
1.3 Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen .....	3
1.4 Bauwerksgestaltung .....	5
<b>2. Bestand .....</b>	<b>7</b>
2.1 Technische Beschreibung.....	7
2.2 Schadensbild, -ursache und -bewertung.....	8
2.3 Nachrechnung.....	8
2.4 Bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen .....	8
2.5 Abbruch.....	9
2.6 Bauzeitliche Verkehrsführung.....	9
<b>3. Bodenverhältnisse, Gründung.....</b>	<b>9</b>
3.1 Bodenverhältnisse .....	9
3.2 Grundwasser, Wasserhaltung .....	10
3.3 Gründung.....	11
3.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchung .....	11
<b>4. Unterbauten .....</b>	<b>12</b>
4.1 Widerlager, Flügel.....	12
4.2 Sichtflächen.....	12
<b>5. Überbau.....</b>	<b>13</b>
5.1 Tragkonstruktion .....	13
5.2 Übergangskonstruktion .....	13
5.3 Abdichtung, Belag, Fugen.....	14
5.4 Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse .....	14
<b>6. Entwässerung.....</b>	<b>14</b>
6.1 Straße.....	14
6.2 Unterbauten .....	15
<b>7. Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Zugänglichkeit der Konstruktionsteile.....</b>	<b>16</b>
<b>9. Sonstige Ausstattung und Einrichtungen.....</b>	<b>16</b>
9.1 Straßenbau.....	16
9.2 Wasser- und Landschaftsbau.....	18
9.3 Ver- und Entsorgungsleitungen.....	19

<b>10. Baudurchführung, Bauzeit</b> .....	<b>19</b>
10.1 Bauablauf, Bauzeit .....	19
10.2 Schutzmaßnahmen .....	20
10.3 Zugänglichkeit.....	21
10.4 Verkehrsführung.....	21
10.5 Grunderwerb.....	21
<b>11. Kosten</b> .....	<b>22</b>
<b>12. Baurechtsverfahren, Beteiligte</b> .....	<b>22</b>
<b>13. Umweltplanungen</b> .....	<b>23</b>
13.1 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 34 BNatSchG .....	23
13.2 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 44 BNatSchG .....	24
13.3 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 26 BNatSchG .....	26
13.4 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen (UVP – Bericht) .....	27

## **1. Allgemeines**

### **1.1 Notwendigkeit der Maßnahme**

Das betrachtete Brückenbauwerk überführt die Lindenstraße in Großschirma OT Hohentanne über die Freiburger Mulde als Gewässer 1. Ordnung.

Im Ergebnis der Bauwerks-Hauptprüfung aus dem Jahr 2017 ist die Brücke aufgrund des ungenügenden Bauwerkszustandes mit der Zustandsnote 4,0 bewertet worden (schlechteste zu vergebende Note). Aufgrund der fortgeschrittenen Spannstahl- und Betonschädigungen ist das Bauwerk einer jährlichen handnahen Sonderprüfung zu unterziehen. Die Befahrbarkeit wurde eingeschränkt.

Resultierend aus den Bauwerksschäden ist eine Instandsetzung des Bauwerkes wirtschaftlich nicht realisierbar, so dass ein Ersatzneubau zu betrachten ist.

### **1.2 Lastannahmen**

Die neue Brücke wird für eine Verkehrsbelastung entsprechend DIN EN 1991-2: Verkehrslasten auf Brücken und zugehörigem Nationalen Anwendungsdokument ausgeführt. Eine Einstufung in Militärlastklassen nach STANAG ist nicht vorgesehen.

### **1.3 Lage im Straßennetz und Verkehrsbedeutung, örtliche Randbedingungen**

Die Brücke befindet sich in Großschirma OT Hohentanne auf der Gemarkungsgrenze zwischen Hohentanne und Kleinvoigtsberg und überführt die Gemeindestraße Lindenstraße über die Freiburger Mulde.

Die Lindenstraße verbindet in Großschirma die Ortsteile Groß- und Kleinvoigtsberg mit dem Ortsteil Hohentanne. Weiterhin dient die Straße der Anbindung der Ortslage Hohentanne an die Bundesstraße B 101 in Großvoigtsberg. Auf den Bauwerkskappen wurden beidseitig Notgehwege angeordnet. Außerhalb des Bauwerkes sind keine gesonderten Geh- oder Radwege vorhanden.

Zu beachten sind folgende einmündende Wege im Anschluss an die Brücke:

- Zufahrt zur Kläranlage Hohentanne südöstlich der Brücke
- Zufahrt zur Lindenstraße 31 nordöstlich der Brücke
- Einmündung Lindenstraße aus Richtung Kleinvoigtsberg nordwestlich der Brücke

Die Freiburger Mulde fließt im Bauwerksbereich in einem naturnahen Profil, welches teilweise durch Ufermauern eingefasst ist. Im Bereich der Brückenwiderlager wird das Flussbett seitlich eingengt.

#### ***ÖPNV***

Die Lindenstraße wird von der Buslinie 751 Halsbrücke – Siebenlehn der Regiobus Mittelsachsen GmbH genutzt. Der Bus verkehrt von Montag bis Freitag an Schultagen und dient vorwiegend dem Schülerverkehr.

#### ***Straßenentwurf***

Die Baumaßnahme umfasst neben dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde den Ausbau der Lindenstraße im Baufeld. Die Straße weist eine variable Fahrbahnbreite von 5,50 m bis 6,50 m auf. Die Befestigung besteht aus Asphalt.

Die Einordnung der Lindenstraße erfolgt aufgrund der geringen Fahrbahnbreite und der niedrigen Verkehrsbelegung gemäß RAL - Richtlinie für die Anlage von Landstraßen in die Stra-

ßenkategorie LS IV (Landstraße mit nahräumiger Verbindungsfunktion) und damit in die Entwurfsklasse 4.

Die Lindenstraße und die 3 einmündenden Wege an der Brücke werden im Baufeld neu trassiert und grundhaft ausgebaut.

Der Straßenausbau erfolgt in dem Umfang wie es zur Anbindung der neuen Trasse an die bestehende Lindenstraße und die 3 Wegeinmündungen im Baufeld notwendig ist.

Die Gestaltungsmöglichkeiten sind aufgrund des Bauens in der Bestandslage weitgehend eingeschränkt. Die Fahrbahnbreite auf der Brücke wird mit 6,50 m festgelegt. Innerhalb der Übergangsbögen und der Kurvenradien sind Fahrbahnverbreiterungen vorgesehen.

Die Gehwegbreite des nördlich der Lindenstraße anzuordnenden Gehweges beträgt 2,00 m entsprechend RE-ING, Punkt 2.6.

Folgende Mindestparameter gelten gemäß RAL für die Entwurfsklasse 4

Lfd. Nr.	Bezeichnung	RAL
1	Radienbereiche	200 - 400 m
2	Mindestlänge der Kreisbögen	40 m
3	Höchstlängsneigung	8,0 %
4	Mindestlängsneigung	0,7 %
5	Kuppenmindesthalbmesser	3.000 m
6	Wannenmindesthalbmesser	2.000 m

Die Mindestanforderungen gemäß RAL hinsichtlich Kurvenradien, Kuppen- und Wannenthalbmessern lassen sich aufgrund der kurzen Ausbaustrecke und den Anpassungen an die Bestandsgradienten nicht umsetzen. Aufgrund der Unterschreitung der Mindestanforderungen wird eine Entwurfsgeschwindigkeit von 50 km/h festgelegt.

Die Führung des Radverkehrs ist gemäß RAL auf der Fahrbahn möglich. Im weiträumigen Umfeld sind keine gesonderten Radverkehrsanlagen vorhanden. Dem folgend sind entlang der Trasse keine Radverkehrsanlagen vorgesehen.

Für den Fußgängerverkehr werden auf den Brückenkappen Gehwege bzw. Notgehwege angeordnet. Eine separate Führung der Fußgänger entlang der neuen Trasse der Lindenstraße ist nicht vorgesehen, da die Ortslage Hohentanne Quelle und Ziel für Fußgänger darstellt und somit auf der freien Strecke kein Bedarf an gesonderten Anlagen besteht.

#### **- Trassierung**

Die Achse der Lindenstraße wird im Baubereich lage- und höhenmäßig in Anlehnung an den Bestand neu festgelegt (siehe Lageplan Neubau). Hierbei wird die Achslage weitestgehend beibehalten.

Für die Festlegung der neuen Trasse wird eine Bau-Kilometrierung eingeführt:

- Beginn Kilometrierung	km 0+ 00,00
- Beginn Anpassung Straße	km 0+ 30,00
- Bauanfang grh. Straßenausbau	km 0+ 35,00
- Bauanfang Brücke	km 0+ 85,46
- Bauende Brücke	km 0+ 121,95
- Bauende grh. Straßenausbau	km 0+ 165,00
- Ende Anpassung Straße	km 0+ 170,00
- Ende der Kilometrierung	km 0+ 221,02

Die Länge der Ausbaustrecke beträgt 140 m. Die 3 einmündenden Zufahrten sind auf einer Gesamtlänge von 52 m grundhaft auszubauen.

Die Trassierung erfolgt entsprechend der Bestandsachse in Geraden, Kreisbögen und Klothoiden. Die Krümmungsradien vor dem Bauwerk mit  $R = 45$  m und im Anschluss an das Bauwerk mit  $R = 75$  m liegen unter den empfohlenen Mindestradien gemäß RAL. Beide Kurven erhalten Fahrbahnaufweitungen am Kurveninnenrand.

#### **- Querschnitt freie Strecke**

Gemäß der Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL) wurde nach der ermittelten Entwurfsklasse EKL 4 folgender Querschnitt RQ 9 für die Lindenstraße festgelegt:

- 2 Fahrstreifen von je 2,50 m Breite
- beidseitige Randstreifen von 0,50 m Breite
- beidseitige Bankette mit 1,00 m Breite

#### **- Querschnitt Bauwerk**

Gemäß RAL, Entwurfsklasse 4 ist auf dem Bauwerk ein Regelquerschnitt RQ 9B mit folgenden Breiten anzuwenden:

- 2 Fahrstreifen von je 2,50 m Breite
- beidseitige Randstreifen von 0,75 m Breite
- beidseitige Kappen

Die Regelfahrbahnbreite auf dem Bauwerk wird mit 6,50 m ausgebildet. Die beiden neuen Brückenkappen werden mit Breiten von 2,25 m (oberstrom) bzw. 1,25 m (unterstrom) hergestellt. Die Trennung zwischen Kappe und Fahrbahn erfolgt mittels Granitbord mit 15 cm Bordanschlag.

#### **- Gradiente**

Der Entwurf der Gradiente orientiert sich an den bestehenden Höhenverhältnissen. Die OK Fahrbahn auf der Brücke wird um 10 cm bis 20 cm angehoben.

Im Bereich der Brücke wurde eine Kuppenausrundung mit  $H = 650$  m ausgebildet. Die Längsneigungen betragen +4,24% und -3,21%.

Die Querneigung auf dem Brückenbauwerk beträgt 2,5% zum südlichen Fahrbahnrand hin. Die Querneigung der freien Strecke wird mit 2,5% zu den Kurveninnenrändern ausgeführt. An Bauanfang und Bauende wird die Querneigung auf den Bestand verzogen.

Die Brückenkappen entwässern mit einem Quergefälle von 4% (oberstrom) bzw. 2% (unterstrom) zum Bord hin.

#### **- Einmündungen**

Die Zufahrten zur Kläranlage und zur Lindenstraße 31 sowie die Einmündung der Lindenstraße aus Richtung Kleinvoigtsberg werden zur Lage- und Höhenanpassung neu trassiert und grundhaft ausgebaut. Die Befestigung erfolgt mit Asphalt.

## **1.4 Bauwerksgestaltung**

Im Rahmen der Vorplanung wurden 4 Varianten betrachtet.

Variante 1 – Spannbeton-Rahmenbauwerk mit Flachgründung

Variante 2 – Spannbeton-Plattenbalken mit Lagerung

Variante 3 – Spannbeton-Fertigteile mit Ortbetonergänzung

Variante 4 – Verbundfertigteile mit Ortbetonergänzung

Aufgrund folgender Vorteile:

- geringste Baukosten
- niedrige Unterhaltungskosten durch Entfall von Lagern und stählernen Fahrbahnübergängen
- vergrößerter Durchflußquerschnitt unter dem Bauwerk
- geringer Umfang der Erdarbeiten durch Entfall der Bohrpfahlgründung
- minimierter Eingriff in die angrenzenden Flächen
- keine Ertüchtigung der Zufahrtswege notwendig

wurde die Variante 1 - Spannbeton-Rahmenbauwerk mit Flachgründung als Vorzugslösung festgelegt.

#### **Bauwerkskennndaten**

Bauwerkssystem:	Einfeldbrücke
Tragwerk	Rahmen aus Spannbeton
Stützweite:	32,49 m (im Winkel gemessen)
Lichte Weite:	⊥ 25,89 m
Lichte Höhe:	4,78 m (in Bachachse)
Konstruktionshöhe:	0,80 m ... 1,60 m
Brückenbreite:	10,00 m ... 10,98 m
Fahrbahnbreite:	6,50 m
Breite zwischen Geländern:	≥ 9,50 m
Kreuzungswinkel:	57,8°
Brückenfläche:	309 m <sup>2</sup>
Gründungsart:	Flachgründung
Verkehrsbelastung:	Straßenverkehr LM 1 nach DIN EN 1991-2/NA

Die Bauausführung erfolgt unter Vollsperrung der Lindenstraße im Baubereich. Für Fahrverkehr und Fußgänger wird keine gesonderte Umgehung mit Behelfsbrücke geschaffen.

#### **Wasserspiegellagenberechnung Freiberger Mulde (Unterlage 7.4)**

Die lichte Weite = Gewässerbreite bleibt erhalten. Die OK Fahrbahn wird in Brückenmitte um ca. 20 cm angehoben. Die UK Brückenüberbau wird parabelförmig ausgerundet. Damit erfolgt eine Vergrößerung des Durchflußquerschnitts um 12% von 101 m<sup>2</sup> auf 115 m<sup>2</sup>.

Seitens der Landestalsperrenverwaltung Sachsen wurden per Email vom 13.08.2019 aktuelle Hochwasserwerte für die Freiberger Mulde im Baufeld bekannt gegeben (siehe Tabelle).

	HW-Werte 2019
HQ <sub>2</sub>	38,8 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>5</sub>	61,8 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>10</sub>	88,2 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>20</sub>	120 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>25</sub>	127 m <sup>3</sup> /s
HQ <sub>50</sub>	163 m <sup>3</sup> /s
<b>HQ<sub>100</sub></b>	<b>212 m<sup>3</sup>/s</b>
HQ <sub>200</sub>	262 m <sup>3</sup> /s

Durch die iKD Ingenieur-Consult GmbH, Dresden wurde im Oktober 2019 eine Wasserspiegellagenberechnung für die Hochwasserereignisse HQ<sub>50</sub>, HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>200</sub> ausgeführt. Hierbei wurde für das parabelförmige Fließprofil ein flächengleiches Rechteck angesetzt.

Zur bauzeitlichen Wasserhaltung mit beidseitigen Spundwänden vor den Widerlagern sowie zur Ausbildung des Traggerüsts erfolgte eine zusätzliche Berechnung.

Im Ergebnis der Wasserspiegellagenberechnung ist festzustellen, dass der Brückenneubau aufgrund der Beibehaltung der lichten Fließbreite des Gewässers nur sehr geringe Auswirkungen auf die Wasserspiegellage und die Fließgeschwindigkeit hat.

In keinem Bemessungsfall ist die Brücke eingestaut.

Die Freibordbemessung ergibt einen Wert von 1,00 m bei dem maßgebenden Hochwasser HQ<sub>100</sub> und liegt damit oberhalb des geforderten Wertes für den Freibord von 50 cm.

Der Nachweis für die bauzeitliche Wasserhaltung der Freiburger Mulde durch Anordnung von 2 Spundwänden vor den Widerlagern sowie eines Traggerüstes im Fließquerschnitt wurde für das Hochwasser HQ<sub>5</sub> erbracht. Mit 0,75 m Abstand ist ein ausreichender Freibord zwischen berechnetem Wasserspiegel und geplanter Spundwandoberkante vorhanden.

Weitere Forderungen und Anregungen aus der Stellungnahme der LTV Sachsen zur Vorplanung wurden weitestgehend beachtet.

## 2. Bestand

### 2.1 Technische Beschreibung

Die vorhandene Brücke wurde im Jahr 1966 errichtet. Als Tragsystem ist eine einfeldrige Spannbetonbrücke mit einem einzelligen Hohlkasten erkennbar. Die lichte Weite zwischen den Widerlagern beträgt ca. 25,60 m (senkrecht gemessen). Die Stützweite liegt bei 32,48 m in Brückenachse gemessen.

Das vorh. Brückenbauwerk besitzt folgende Technische Parameter:

Bauwerkssystem:	Einfeldbrücke
Tragwerk	einzelliger Hohlkasten aus Spannbeton
Stützweite:	32,48 m (im Winkel gemessen)
Lichte Weite:	⊥ 25,60 m
Lichte Höhe:	4,25 m (in Bachachse)
Konstruktionshöhe:	1,34 m
Fahrbahnbreite:	6,00 m
Breite zwischen Geländern:	8,00 m
Kreuzungswinkel:	57,5°
Brückenfläche:	260 m <sup>2</sup>
Gründungsart:	Flachgründung
Lager	Gummilager
Abdichtung	Bitumenschweißbahn und Gußasphalt nach ZTV-BEL-B
Entwässerung Überbau	keine Abläufe vorhanden
Absturzsicherung	Füllstabgeländer mit Drahtseil, Höhe 1,00 m
sonstige Ausstattung	3 Leerrohre DN 80 PVC je Kappe
Tragfähigkeit	Brückenklasse 30 nach TGL 0-1072 (neu BKl. 16)

Der Überbau lagert auf 2 flach gegründeten Widerlagern aus unbewehrtem Beton B 160 auf. Die Auflagerbänke wurden aus bewehrtem Ortbeton B 225 hergestellt. Für den Überbau fanden Spannstahl 140/160, Betonstahl BSt A-III und Beton B 450 Verwendung.

Die neuen Kappen wurden im Jahr 2004 aus Stahlbeton C25/30 LP und Betonstahl BSt 500 hergestellt.

## 2.2 Schadensbild, -ursache und -bewertung

### ***Brückenhauptprüfung nach DIN 1076***

In den Unterlagen zur Hauptprüfung aus dem Jahr 2017 sind eine Vielzahl von Schäden aufgeführt die zu einer Bewertung der Brücke mit der Zustandsnote 4,0 führten (schlechteste zu vergebende Note). Damit wurde ein ungenügender Bauzustand festgestellt.

Die Schäden umfassen im Wesentlichen:

- Risse im Koppelfugenbereich im Überbau
- Risse im Anschluss des Kragarmes an den Hohlkasten
- Betondeckung ungenügend im gesamten Überbau, Stärke der Hohlkasten-Bodenplatte 12 cm
- Betonsanierung und Kappenverankerung im Zuge der Instandsetzung 2004 nicht fachgerecht
- umfangreiche Kiesnester an Unterseite Hohlkasten
- freiliegende Bewehrung und freiliegende Hüllrohre der Spannglieder
- Durchrostungen der Hüllrohre, Verpressmörtel sichtbar, mögliche Schädigung der Litzen
- der Spannstahl 140/160 aus Hennigsdorf wird mit einem hohen Versagensrisiko hinsichtlich Spannungsrisskorrosion bewertet

### ***Objektbezogene Schadensanalyse (OSA)***

Im Anschluss an die Brückenhauptprüfung wurde eine objektbezogene Schadensanalyse durchgeführt. Die Betrachtungen zum geschädigten Spannstahl und zur geringen schlaffen Bewehrung zeigen, dass eine Lastumlagerung nach Ausfall eines Spanngliedes nicht möglich ist. Dem folgend ist von einem Tragwerksversagen ohne Vorankündigung auszugehen.

Mögliche Sanierungen führen nur kurzfristig und mit unverhältnismäßig hohem Kosteneinsatz zum Erfolg. Abschließend wird als Vorzugslösung ein Ersatzneubau empfohlen.

Als Sofortmaßnahmen wurden die Einschränkung auf eine einstreifige Befahrung und eine Beschränkung des zulässigen Fahrzeuggewichtes auf 16 Tonnen umgesetzt.

Aufgrund des ausgeprägten Schadbildes und den Ergebnissen der OSA plant die Stadtverwaltung Großschirma als Baulastträger den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes sowie den Ausbau der Lindenstraße im Baufeld.

## 2.3 Nachrechnung

Aufgrund des Bauwerkszustandes und des geplanten Ersatzneubaus erfolgte keine Nachrechnung des Bestandsbauwerkes. Die Befahrbarkeit der Brücke wurde eingeschränkt (1-streifig, Brückenklasse 16).

## 2.4 Bereits durchgeführte Erhaltungsmaßnahmen

Nach dem Hochwasserereignis 2002 erfolgte im Jahr 2004 eine Instandsetzung des Bauwerkes. Es wurden u.a. folgende Leistungen ausgeführt:

- Rückbau Kappen, Fahrbahnbelag und Abdichtung
- Erneuerung Abdichtung nach Riz Dicht 3 und Dicht 9 sowie ZTV-Bel-B
- Aufbringen Fahrbahnbelag aus Asphaltbeton
- Betonage von 2 Kappen mit Verankerungen im Kragarm
- Erneuerung Brückengeländer
- Ausbildung von 2 bituminösen Fahrbahnübergängen
- Instandsetzung Unterbauten

## 2.5 Abbruch

Die vorhandene Brücke einschl. Flügelwänden und Unterbauten ist nach Wahl des AN komplett abzurechnen. Der Abbruch hat von der oben liegenden Straße aus zu erfolgen. Abbruchmaterialien dürfen nicht in das Gewässer gelangen.

Der Abbruch hat erschütterungsarm zu erfolgen. Das Abbruchmaterial ist der Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen.

## 2.6 Bauzeitliche Verkehrsführung

Die Gemeindestraße „Lindenstraße“ wird im Bau Feld voll gesperrt. Für Fahrverkehr, Fußgänger und Radfahrer wird keine gesonderte Behelfsbrücke angeordnet. Die Buslinie 751 muss umgeleitet werden.

## 3. Bodenverhältnisse, Gründung

### 3.1 Bodenverhältnisse

Zur Beurteilung der Bodenverhältnisse liegt ein Geotechnischer Bericht des Ingenieurbüros Hübner, Freiberg vom 28.08.2018 vor. Die Untersuchung des Baugrundes im Brückenbereich umfasste 4 Kernbohrungen bis max. 15 m Tiefe und 4 Sondierungen mit der schweren Rammsonde.

Im Juni 2019 erfolgte eine zusätzliche Geotechnische Stellungnahme des Ingenieurbüros für Geotechnik Goldhahn hinsichtlich der Integralen Bauweise nach RE-ING, Teil 2, Abschnitt 5.

Der Baugrund setzt sich aus folgenden Schichten zusammen:

- Schicht 1: Auffüllung (ungebundene Tragschicht)
- Schicht 2: Auffüllung (Umlagerungsmassen)
- Schicht 3: Auesedimente, locker bis mitteldicht (nur BK 2/18 und 3/18)
- Schicht 4: Flusssedimente
- Schicht 5: Gneis, verwittert
- Schicht 6: Gneis, angewittert

Die Lage der Aufschlüsse, die Bohrprofile und weitere Einzelheiten sind dem beigehefteten Baugrundgutachten und den Bauwerksplänen zu entnehmen.

Folgende geotechnische Kennwerte der einzelnen Bodenschichten werden angegeben:

Bodenart	cal $\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\phi'$ [°]	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	cal $E_g/E_v$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllung, ungeb. Tragschicht	18 – 20	10 – 12	30 – 32	0	40 – 80
Auffüllung, Umlagerungsmassen	17 – 19	9,5 – 11	30 – 32	0	20 – 40
Auesedimente, locker-mitteldicht	18 – 19	10 – 11	30 – 32	0 – 2	20 – 50
Flusssedimente, mitteldicht-dicht	20 – 22	12 – 14	32 – 35	0	50 – 100
Gneis, verwittert	20 – 22	12 – 13	32 – 36	5 – 10	100 – 200
Gneis, angewittert	22 – 24	13 – 14	36 – 40	20 – 50	200 – 500

Die Einteilung der anstehenden Bodenschichten nach DIN 18300 (Erdbau) und DIN 18301 (Bohrarbeiten) erfolgte in 4 Homogenbereiche für Boden und 2 Homogenbereiche für Fels.

### **Schadstoffuntersuchungen**

Die Baugrunduntersuchung beinhaltet eine abfallrechtliche Bewertung des Aushubmaterials und des Straßenaufbaus (gebundene Deckschicht und ungebundene Tragschicht).

Bei der **bituminösen Befestigung** der Fahrbahn liegt gemäß RuVA-StB 01 Verwertungsklasse A vor (AVV 170302). Das Material kann vorzugsweise als Zusatzmaterial im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden.

Die **ungebundene Tragschicht und die Auffüllungen** (Mischprobe LA) sind infolge der Grenzwertüberschreitung bei Arsen im Feststoff und im Eluat in die Klasse > Z 2 nach LAGA, TR Boden einzuordnen (AVV 170503). Eine Verwertung im Rahmen der TR Boden ist nicht möglich. Das Aushubmaterial ist auf eine Deponie der Deponieklasse I zu verbringen.

Die **natürliche Schichtenabfolge** aus Aue- und Flusssedimenten (Mischprobe LN) ist wegen der erhöhten Belastung mit Arsen und Kupfer im Feststoff der Kategorie > Z 2 nach LAGA, TR Boden zuzuordnen (AVV 170503). Eine Verwertung im Rahmen der TR Boden ist nicht möglich. Das Aushubmaterial ist auf eine Deponie der Deponieklasse I zu verbringen.

## **3.2 Grundwasser, Wasserhaltung**

### **Grundwasser**

Im Erkundungszeitraum Juli 2018 wurde in allen 4 Bohrungen Grundwasser bei einem Niveau von 275,30 bzw. 276,32 m DHHN 2016 angetroffen. Dies entspricht einer Tiefe von 4,60 m bis 4,80 m unter OK Ansatzpunkt.

Das Grundwasser ist nicht gespannt. Lediglich in Bohrung BK 4/18 war ein leichter Anstieg von 45 cm zu verzeichnen.

Es ist von einer direkten Korrespondenz zwischen Grundwasser und dem Wasserstand in der Freiberger Mulde auszugehen.

Die Aue- bzw. Flusssedimente bilden den wasserführenden Grundwasserleiter.

Das beprobte Grundwasser ist als nicht betonangreifend nach DIN 4030 einzustufen. Aufgrund des nicht untersuchten Bachwassers wird eine Einstufung des Betons in die Expositionsklasse XA1 vorgenommen.

### **Wasserhaltung Freiberger Mulde**

Die Wasserhaltung in der Freiberger Mulde erfolgt durch die umlaufenden, wasserdichten Spundwandverbauten der Baugrubensicherungen an beiden Widerlagern. Die Spundwände sind zum Schutz der Baugruben vor einem Bemessungshochwasser HQ<sub>5</sub> bis 3,00 m über die Gewässersohle zu verlängern.

Das im Flussbett anzuordnende Traggerüst zur Herstellung des Brückenüberbaus ist oberstrom durch einen temporären Spundwandverbau zu schützen, um im Hochwasserfall Schwemmgut und Baumstämme abzuhalten.

Mit der gewählten Lösung ist die Ableitung eines 5-jährigen Hochwasserereignisses gesichert. Vor Baubeginn ist ein Hochwassermaßnahmeplan zu erstellen. Die vom AG getragene Risikogrenze liegt oberhalb eines HQ<sub>5</sub> mit **61,8 m<sup>3</sup>/s**.

### **Wasserhaltung Baugruben**

Mit Grundwasser ist etwa in Höhe der Sohle der Freiberger Mulde (kein Hochwasserereignis) zu rechnen. Die UK der Fundamentplatten liegt bei ca. 1,70 m unter OK Bachsohle und somit unterhalb des zu beachtenden Grundwasserstandes. Weiterhin ist mit dem Zufluss von Schichtenwasser zu rechnen.

Die beiden Baugruben werden umlaufend mit einer wasserdichten Spundwand versehen, die in den angewitterten Gneis einbindet. Damit wird ein Eindringen von Grundwasser und Wasser der Freiburger Mulde in die Baugruben vermieden. Die OK Spundwand wird mit 3,00 m über Gewässersohle so festgelegt, dass ein 5-jähriges Hochwasser abgehalten wird.

Für die Trockenhaltung der beiden Baugruben wird eine ausreichend dimensionierte, offene Wasserhaltung vorgesehen. Das Restwasser ist mit  $\geq 0,5$  m tief unter die Aushubsohle reichenden Pumpensümpfen bzw. Brunnenringen und entsprechenden Pumpen abzuführen. Als Vorflut dient die Freiburger Mulde. Die Einleitung in das Gewässer hat über Sedimentfänge zu erfolgen.

### 3.3 Gründung

Als Vorzugslösung der Vorplanung wurde eine Flachgründung festgelegt. In Höhe des geplanten Gründungsniveaus der Brücke stehen Flusssedimente bzw. angewitterter Gneis an. Diese Schichten weisen eine sehr gute Eignung für die vorgesehene Flachgründung auf.

Die Mindesteinbindetiefe der Fundamente liegt bei 1,60 m unter Bachsohle. Das Fundament Achse 10 liegt um 1,00 m höher als Fundament Achse 20.

Im Gutachten wird für die Flachgründung im Flusssediment ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,d} = 300$  bis  $600 \text{ kN/m}^2$  angegeben. Für die Gründung im angewitterten Gneis wird ein  $\sigma_{R,d} = 750$  bis  $900 \text{ kN/m}^2$  eingeschätzt.

In der ergänzenden Geotechnischen Stellungnahme hinsichtlich der integralen Bauweise des Rahmenbauwerkes werden Setzungen von 1,6 cm bei Gründung im Flusssediment bzw. keine Setzungen bei Gründung im Festgestein ermittelt. Setzungsdifferenzen sind mit 1,0 cm anzusetzen.

Zur Gewährleistung von geringeren Bettungssteifigkeiten bei der Gründung im Fels in Achse 10 werden 50 cm Bodenaustausch mittels Mineralgemisch 0/56 empfohlen.

#### **Baugrube**

Die Baugrubentiefe beträgt max. 7,60 m bis UK Sauberkeitsschicht bzw. Bodenaustausch.

Bedingt durch die Durchlässigkeit der anstehenden Flusssedimente ist ein Grundwasserstrom in Richtung Freiburger Mulde zu erwarten. Zur Gewährleistung von trockenen Baugruben sind die beiden Baugruben umlaufend mit einer wasserdichten Spundwand zu sichern. Aufgrund des anstehenden verwitterten bzw. angewitterten Gneises sind erhöhte Aufwendungen für das Einbringen der Spundbohlen zu beachten. Der Verbau ist rückzuverankern oder auszusteiern.

Abschließend sind die Spundwände umlaufend in Höhe OK Fundament abzutrennen. Die verbleibenden Spundwände dienen als dauerhafter Kolkenschutz.

### 3.4 Altlasten, Kampfmitteluntersuchung

Im Baufeld sind keine konkreten Anhaltspunkte für Lagerorte von Kampfmitteln bekannt. Eine Kampfmittelbelastung kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Belehrungen der Arbeitskräfte, besonders der Maschinenführer, sind durchzuführen.

Vor der Bauausführung sind der Verbauverlauf sowie das Baufeld Brücke einer Kampfmittelsondierung zu unterziehen. Es gilt die DIN 18 323.

Weiterhin hat der Auftragnehmer eine visuelle Beobachtung des Erdaushubes durchzuführen.

## **4. Unterbauten**

### **4.1 Widerlager, Flügel**

Die Widerlager und Flügelwände sind aus Stahlbeton C30/37 mit Betonstahl B500B auszuführen.

Die Widerlagerachsen werden um  $57,8^\circ$  schiefwinklig zur Bauwerksachse angeordnet. Die Stärke der Rahmenstiele (=Widerlagerwände) beträgt 1,60 m. Die Widerlagerwände bilden zusammen mit den Parallelfügeln ein Kastenwiderlager, das auf einer gemeinsamen Fundamentplatte eingespannt ist. Widerlagerwand und Flügel werden monolithisch in einem Betoniergang in Ortbeton hergestellt. Zum Rahmenriegel wird eine Arbeitsfuge ausgebildet.

Die Stärke der straßenparallelen Flügelwände wurde mit 0,90 m (oberstrom) bzw. 1,30 m (unterstrom) dimensioniert. 3 Flügelwände werden mit Auskragung gemäß Riz Flü 1, Bild 1 ausgebildet. Sie steifen die Fundamentplatte zusätzlich aus.

Der Flügel oberstrom/bachlinks wird mit einer Länge von 9,00 m ausgeführt und in den Rahmenriegel eingespannt. Die Wandstärke beträgt 90 cm.

Die Gründung der beiden Kastenwiderlager erfolgt auf 2 Fundamentplatten aus Stahlbeton C30/37 mit einer Breite von 5,10 m (Achse 10) bzw. 5,60 m (Achse 20). Die Fundamenthöhe liegt bei 1,50 m.

Unter den Platten ist eine 10 cm starke Sauberkeitsschicht aus Beton C12/15 vorgesehen. Zusätzlich sind 50 cm Bodenaustausch am Widerlager Achse 10 auszuführen.

### **4.2 Sichtflächen**

Die Sichtflächen sind gemäß DBV-Merkblatt Sichtbeton (Ausgabe 2015) in Sichtbetonklasse 2 auszuführen. Alle Betonkanten sind 1,5/1,5 cm zu brechen.

#### ***Brückenüberbau***

Die Sichtflächen des Überbaus sind nach ZTV-ING, Teil 3.2, Abs. 4.5.2 mit 3-seitig gehobelten Brettern gleicher Breite von 10 cm, mit Nut und Feder versehen, auszuführen. Die Stöße sind um 1,0 m versetzt anzuordnen.

#### ***Widerlager und Flügelwände***

Die Widerlager- und Flügelansichten sind mit senkrechter Brettschalung zu gestalten.

#### ***Kappe***

Für die Gestaltung der vertikalen Fläche der Kappensimbänder sind Matrizen mit einer Putzstruktur (z.B. Trier von Noe o. glw.) zu verwenden. Dabei sind die Verarbeitungshinweise der Lieferfirma zu beachten. Die Mindestbetondeckung ist zu gewährleisten.

Die Jahreszahl nach Riz Jahr 1 ist in die Ansichtsfläche des Flügels oberstrom/bachlinks einzusetzen.

## 5. Überbau

### 5.1 Tragkonstruktion

#### *Überbau*

Die Brücke stellt sich als vorgespanntes Rahmenbauwerk dar, welches sich lage- und höhenmäßig am Bestand orientiert.

Als Materialien kommen Beton C40/50, Betonstahl B500B und Litzenspannglieder aus Spannstahl St 1660/1860 zur Anwendung.

Die Oberkante des Rahmenriegels wird im Vergleich zur Bestandsbrücke um ca. 20 cm angehoben. Die UK des Rahmenriegels wird parabelförmig gestaltet. Damit ergeben sich Riegelstärken von 0,80 m in Brückenmitte sowie 1,60 m an den Rahmenstielen. Die Ausrundung der Unterkante erfolgt als Bogen mit einem Radius von 119,30 m.

Die Stützweite ergibt sich bezogen auf die Rahmenstielachse mit 32,49 m. Das Verhältnis von Stützweite zu Konstruktionshöhe beträgt  $l/h = 40,6$  in Feldmitte bzw. 20,3 an der Rahmenecke.

Für einen ordnungsgemäßen Einbau der Spanngliedverankerungen in Verbindung mit der aufgehenden Eckbewehrung wird der Rahmenstiel an der Rückseite um 80 cm verbreitert.

In Querrichtung ist der Rahmenriegel um 2,5% geneigt und erhält einen Kragarm unter der unterstromigen Kappe. Die Regel-Überbaubreite beträgt 9,30 m. Oberstrom/bachlinks ergibt sich eine Verbreiterung des Überbaus infolge der Fahrbahnaufweitung im Klothoiden- und Kurvenbereich.

#### *Kappen*

Auf der Brücke und den weiterführenden Flügelwänden werden beidseitig Kappen aus Stahlbeton C25/30 LP mit einer Breite von 2,25 m (unterstrom) bzw. 1,25 m (oberstrom) in Anlehnung an Riz Kap 7 angeordnet. Die Querneigung der Kappenoberfläche wurde mit 2,0% (unterstrom) bzw. 4,0% (oberstrom) zur Fahrbahn hin festgelegt.

Die Frischbetonoberfläche ist zur Erhöhung der Griffigkeit mit einem Besenstrich quer zum Bord zu versehen.

Die Kappen sind mit einem verankerten Granitbord nach DIN EN 1343, Sonderformat  $b/h = 180/200$  mm analog Riz Kap 12 herzustellen. Der Bordanschlag hat eine Regelhöhe von 15 cm.

Die Auskragung des Gesimses beträgt 35 cm. Die Höhe des Simsbandes liegt bei 56 cm. Es ergibt sich eine Gesamtbreite der Brücke von 10,00 m. Auf jeder Kappe sind 4 Messbolzen einzubauen.

Für Leitungsverlegungen sind in beiden Kappen 4 Leerrohre DN 50 vorgesehen. Die genaue Anzahl wird im Zuge der Genehmigungsplanung festgelegt.

An den Kappendenen werden Betonschürzen mit 20 cm Breite nach Riz Flü 1 angeordnet.

### 5.2 Übergangskonstruktion

An den beiden Überbauenden wird eine Fahrbahnübergangskonstruktion aus Asphalt nach ZTV-ING 8.2, Bild 8.2.1.b eingebaut. Zur dauerhaften Ausführung wird mit einem Fugenabstand von 2,0 cm hinter dem Rahmenstiel ein Auflagerbalken mit den Abmessungen  $B \times H = 0,80 \text{ m} \times 1,00 \text{ m}$  angeordnet.

### 5.3 Abdichtung, Belag, Fugen

Der Rahmenriegel erhält einen Brückenbelag gem. ZTV-ING Teil 7/Abschnitt 1 und ZTV-Asphalt 07 aus:

4,0 cm	bituminöse Deckschicht	(Asphaltbeton AC 11 DS ; 25/55-55 A)
3,5 cm	Schutzschicht	(Gußasphalt MA 11 S, 25/55-55 A)
0,5 cm	Bitumenschweißbahn (unkaschiert) als Dichtungsschicht, Versiegelung der Betonfläche mit Epoxidharz	

Im Kappenbereich erfolgt die Dichtungsausbildung und –verstärkung nach Riz Dicht 3, am Bord nach Riz Dicht 9. Unterhalb des Bordsteines ist ein Verstärkungstreifen (Edelstahlband) vorzusehen.

Zur Steuerung der Rissbildung ist jeweils 1 Sollrissfuge in den Brückenwiderlagern nach Riz Fug 2, Bild 2 auszubilden.

In die horizontale Arbeitsfuge zwischen Fundament und Widerlager bzw. Flügelwand ist ein Quellfugenband einzulegen. Zusätzlich ist die Arbeitsfuge umlaufend mit einer 40 cm breiten bituminösen Klebedichtung (Bitumenschweißbahn) nach DIN 18195, Teil 4 abzudichten.

### 5.4 Korrosionsschutz, Schutz gegen Umwelteinflüsse

Alle Stahlbauteile sind durch Feuerverzinkung nach DIN 50976 und ZTV-ING, Teil 4, Abschnitt 3 zu schützen.

Der Korrosionsschutz der Geländer erfolgt ebenfalls nach ZTV-ING, Teil 4, Tab. A 4.3.2, Bauteil 3.1 c, Nr. 1 (Farbton Dunkelgrau DB 703).

Sämtliche Verankerungen sind aus nicht rostendem Stahl nach DIN 17440, Werkstoff-Nr. 14571 einzubauen. Sie müssen eine Zulassung für den Einsatz in gerissenem Beton besitzen.

Die Kappen werden aus Stahlbeton C25/30 LP – mit erhöhtem Widerstand gegen Frost und Tausalz – entsprechend Prüfrichtlinie für die Bestimmung des Frost-Taumittel-Widerstandes des Freistaates Sachsen hergestellt. Zusätzlich erhalten die Kappenoberflächen eine Hydrophobierung gemäß Oberflächenschutzsystem A (OS-A) nach ZTV-ING.

## 6. Entwässerung

### 6.1 Straße

Gegenwärtig wird das Oberflächenwasser der Lindenstraße im Baubereich an die Fahrbahn­ränder geführt und frei über die Böschungen entwässert. Das Wasser von 2 Straßengräben wird jeweils über 1 Betonrohr DN 400 in die Freiburger Mulde entwässert. Auf der Brücke ist kein Straßenablauf vorhanden.

Es ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser der freien Strecke weiterhin an die Fahr­bahn­ränder zu leiten und über die Bankette sowie Böschungen ins Gelände zu entwässern.

Der Gradientenhochpunkt befindet sich etwa in Brückenmitte. Damit ergeben sich auf dem Bauwerk mittlere Längsneigungen von 1,1% sowie 1,4% zu den Widerlagern hin. Das Oberflächenwasser wird durch die konstante Querneigung von 2,5% zur 30 cm breiten Gußasphaltrinne am tieferliegenden Fahrbahnrand und entsprechend der Längsneigung zu den

Widerlagern hin geführt. Der Abstand der Brückenabläufe wird nach der ZTV-ING, Teil 8, Abschnitt 5, Punkt 2.2., in Abhängigkeit der Längs- und Querneigung sowie der Ablauf- und Überbaugeometrie berechnet:

$$L = (155 * q_f - 132) * s^{0,40} / B = (155 * 2,5 - 132) * 1,1^{0,40} / 10 \text{ m} = 26,5 \text{ m}.$$

Es ergibt sich ein Abstand der Abläufe von 26,50 m. Damit werden auf dem Überbau keine Brückenabläufe notwendig. Unmittelbar hinter den Auflagerbalken werden Straßenabläufe angeordnet und an die Betonkanäle DN 400 angeschlossen, welche oberstrom der Brücke in die Freiburger Mulde einmünden. Der RW-Kanal DN 400 B westlich der Brücke ist zu erneuern.

Die Einleitgenehmigung für das Regenwasser in die Freiburger Mulde wird im Rahmen der Genehmigungsplanung bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde des Landkreises Mittelsachsen beantragt.

Unterhalb der beidseitigen Granitborde sind 8 Tropftüllen nach Riz Was 11 und Kap 12 anzuordnen und frei ins Gewässer zu führen.

Das Straßenplanum erhält eine Querneigung von 2,5% entsprechend der Fahrbahnquerneigung. Im Bereich des grundhaften Straßenausbaus ist ein Sickerstrang mit Drainageleitung DN 100 anzuordnen und an die Straßenabläufe anzuschließen.

## 6.2 Unterbauten

Die Entwässerung und Hinterfüllung der Brücke und der Flügelwände erfolgen gemäß Riz Was 7. Das anfallende Wasser versickert über textile Filterdrainmatten bis auf die schwach durchlässige Verfüllung der Baugrube. Oberhalb der Verfüllung mit verdichtungsfähigem, schwach durchlässigem Material ist lagenweise ein grobkörniger Boden nach ZTV E-StB, Abschnitt 10.2.3 einzubauen und zu verdichten.

Auf der schwach durchlässigen Verfüllung fließt das Sickerwasser in ein teilporöses Grundrohr DN 100. Das Rohr wird mit einem Gefälle von 1% auf einem Betonsockel verlegt.

Das Drainagewasser ist mit 2 Stück Edelstahlrohren DN 100 durch die Brückenwiderlager zu führen und frei in die Freiburger Mulde zu entwässern. Die Rohre sind mit Froschschutzklappen auszustatten.

## 7. Rückhaltesysteme, Schutzeinrichtungen

### *Geländer*

Die vorhandenen Stahl-Füllstabgeländer auf der Brücke sind abzubauen. Das Material ist einer Verwertung nach Wahl des AN zu zuführen.

Als Anprallschutz an den Kappen werden Granitborde mit 15 cm Bordanschlag angeordnet. Zur Gewährleistung der Absturzsicherung kommt auf beiden Brückenkappen ein Füllstabgeländer mit Drahtseil im Handlauf nach Riz Gel 4 und Gel 10 zum Einsatz. Die Geländerhöhe beträgt 1,00 m (nur Fußgängerverkehr). Am Brückengeländer sind 4 Endschwingen nach Riz Gel 19, Blatt 1 anzuordnen. Die Verankerung der Geländerpfosten erfolgt mit Fußplatte gemäß Riz Gel 14.

### ***Fahrzeugrückhaltesystem***

Gegenwärtig sind an den 4 Enden der beiden Brückengeländer kurze Übergänge mit einfachen Schutzplanken und Kurzabsenkungen vorhanden. Diese Schutzplanken sind abzubauen und zu verwerten.

Gemäß RPS 2009, Tabelle 5 kann bei einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h auf ein Fahrzeugrückhaltesystem auf dem Bauwerk und der weiterführenden Strecke verzichtet werden. Diese Geschwindigkeitsbegrenzung ist zusätzlich aufgrund der 3 Einmündungen direkt an den Bauwerksenden und der engen Kurvenradien notwendig.

## **8. Zugänglichkeit der Konstruktionsteile**

Der Zugang zum Flussbett wird über 2 Böschungstreppen an den Flügelenden oberstrom gewährleistet.

## **9. Sonstige Ausstattung und Einrichtungen**

### **9.1 Straßenbau**

Die auszuführenden Straßenbauarbeiten erstrecken sich auf eine Länge von 140 m. Es erfolgt ein grundhafter Ausbau der Lindenstraße von Bau-km 0+035,00 bis 0+165,00. Weiterhin erfolgt ein Ausbau der 3 Zufahrten. Die bituminöse Befestigung ist aufzubrechen und das Aufbruchmaterial einer Verwertung nach Wahl des AN zuzuführen.

In den jeweils 5,00 m langen Anpassungsbereichen an den Bauenden ist die bituminöse Deckschicht abzufräsen, neu aufzubringen und örtlich anzupassen (siehe Lageplan Neubau, Unterlage 5.2).

Der Übergang von den Kappen zum Bankett wird mit abgesenkten Granitborden und Betonpflaster gestaltet. Zur Begrenzung der Pflasterbereiche sind Betonkantensteine zu verwenden.

Die Befestigung der Bankette erfolgt mit 15 cm Schotterrasen.

### ***Ausstattung***

Im Baubereich befinden sich mehrere Verkehrs- und Hinweisschilder. Diese sind abzubauen, innerhalb der Baustelle zwischenzulagern und nach Bauende wieder aufzustellen. Alle temporären Absperrungen sind auf den Lagerplatz des AG zu transportieren.

Die Geschwindigkeitsbeschränkung auf 50 km/h auf der Brücke ist neu zu beschildern.

Die Fahrbahn erhält eine unterbrochene Mittelmarkierung und beidseitig durchgehende Randmarkierungen.

Nachweis des frostsicheren Oberbaues der Lindenstraße nach RStO 12. Abs. 3:

	<b>Dicke</b>
Frostempfindlichkeitsklasse F 3/Bk 1,8 (Tab. 6)	= 60 cm
Mehr- oder Minderdicken (Tab. 7)	
A: Frosteinwirkungszone III	+ 15 cm
B: keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0
C: kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,50 m unter Planum	± 0
D: Lage der Gradiente in Geländehöhe	± 0
E: Entwässerung der Fahrbahn über Mulden , Gräben bzw. Böschungen	± 0
<b>Erforderliche Befestigungsstärke</b>	<b>= <u>75 cm</u></b>

Folgender Befestigungsaufbau ist für die einzelnen Bereiche vorgesehen:

• ***Straßenaufbau nach RStO 12, Bk 1,8***

4 cm	Asphaltbeton AC 11 D S ; 25/55-55 A
16 cm	Asphalttragschicht AC 22 T N ; 50/70
<u>55 cm</u>	<u>Frostschuttschicht 0/45</u>
<u>75 cm</u>	<u>Gesamtaufbau</u>

• ***Anpassungsbereich Straße (auf gefrästem, vorhandenem Unterbau)***

4..5 cm	Asphaltbeton AC 11 D S ; 25/55-55 A
---------	-------------------------------------

• ***Pflasterbereich***

8 cm	Betonsteinpflaster, grau
3 cm	Gesteinskörnung 2/5
<u>29 cm</u>	<u>Frostschuttschicht 0/32</u>
<u>40 cm</u>	<u>Gesamtaufbau</u>

• ***Bankett***

15 cm	Schotterrasengemisch
<u>35 cm</u>	<u>Frostschuttschicht 0/45</u>
<u>50 cm</u>	<u>Gesamtaufbau</u>

Für den Verformungsmodul  $E_{V2}$  gelten mindestens:

auf dem Planum	45 MPa
auf der Frostschuttschicht Straße	120 MPa
auf der Frostschuttschicht Nebenflächen	80 MPa

## 9.2 Wasser- und Landschaftsbau

### ***Fischartenschutz***

Die Freiburger Mulde ist der Äschenregion zugeordnet und unterliegt damit den Beschränkungen nach § 14 Abs. 2 der Sächsischen Fischereiverordnung (SächsFischVO vom 07.08.2013) zum Bauen innerhalb der Schonzeit.

Die Ausschlussfrist für Maßnahmen mit direktem Gewässereingriff gilt hier zum Schutz der Fische vom 01. Oktober bis 30. April. Mit den Bauarbeiten im Gewässer (Herstellung Schutzgerüst, Abbruch etc.) ist somit erst nach dem 30. April zu beginnen.

Zusätzlich sind Abfischungen der Freiburger Mulde vor Baubeginn im Baufeld erforderlich. Dazu ist eine rechtzeitige Abstimmung mit dem Fischereiausübungsberechtigten vorzunehmen. Die Voraussetzungen hierfür erfüllt z.B. der Anglerverband Elbflorenz.

Baumaßnahmen mit Gewässerbetroffenheit sind nach § 14 Abs. 1 SächsFisch-VO anzeigepflichtig. Der Baubeginn ist spätestens 21 Tage zuvor der Fischereibehörde und dem Fischereiausübungsberechtigten mitzuteilen.

### ***Naturschutz***

Die Brücke befindet sich innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Grabentour“. Die Freiburger Mulde ist als FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ ausgewiesen. Die weitergeplante Vorzugsvariante der Vorplanung bedingt den geringsten zusätzlichen Flächenbedarf. Es ist 1 Baumfällung (Fichte) notwendig.

Durch das Büro für Landschaftsplanung PRO Dresden wurden auf der Grundlage der Entwurfsplanung gegenwärtig die Umweltverträglichkeitsprüfung und die FFH-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Die im Gutachten aufgezählten Maßnahmen u.a. hinsichtlich der Ausführung des Bauvorhabens, zu beachtender Bauzeiträume und Beschränkungen werden in den weiteren Planungsphasen umgesetzt.

### ***Landschaftsbau***

Im Zuge der Baufeldfreimachung ist unterstrom/bachrechts 1 Fichte, d = 50 cm zu fällen sowie der Wurzelstock zu roden. Weiterhin sind einzelne Büsche und Sträucher zu entfernen. Für die Baumfällung sind Ersatzpflanzungen im Baufeld vorgesehen.

Die Grünflächen und Böschungen im Baubereich sind mit einer Neigung von  $\leq 1 : 1,5$  wiederherzustellen, anzupassen, mit 20 cm Oberboden anzudecken und anschließend mit Rasen anzusäen.

Alle weiteren im Baubereich befindlichen Flächen sind wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen.

### ***Wasserbau***

Die Arbeiten an der Gewässersohle beschränken sich auf die Wiederherstellung der Sohl- und Böschungsbefestigungen in den Baugruben vor den beiden Widerlagern. Der Fließquerschnitt bzw. das Sohlprofil bleiben erhalten.

Am bachlinken Widerlager (Achse 10) wird die Böschung mit Granitsteinen aus dem Bestand befestigt. Die Steine sind zuzuarbeiten und in Betonbett zu verlegen. Es sind um mind. 5 cm zurückgesetzte Fugen auszubilden.

Die Böschung am Widerlager Achse 20 ist gemäß Forderung der Unteren Wasserbehörde des LRA Mittelsachsen abzuflachen und mit einer struktureicherer Befestigung zu versehen. Zur Gestaltung werden großformatige Wasserbausteine HMB<sub>300/1000</sub> sowie HMB<sub>1000/3000</sub> verwendet. Die Steine sind zu verklammern und mit mind. 5 cm zurückgesetzten Fugen auszufügen.

### 9.3 Ver- und Entsorgungsleitungen

Gemäß Angaben der Versorgungsunternehmen befindet sich im Baubereich folgender Leitungsbestand (siehe Leitungsplan Bestand):

Versorger	Bestand	Gepl. Maßnahme
Telekom	östlich und westlich der Mulde jeweils 1 Freileitung zwischen Holzmasten	- 1 Holzmast und die westlich verlaufende Freileitung sind vor Baubeginn umzuverlegen - östliche Freileitung verbleibt
Mitnetz Strom	1 NS-Kabel als Freileitung und 1 NS-Kabel erdverlegt östlich und westlich der Brücke, Freileitung überquert die FB Mulde unterstr.	- keine Beeinträchtigung - evtl. kurzzeitige Abschaltung während Einbringen Spundbohlen
Wasserzweckverband Freiberg	Trinkwasseranschlussleitung DN 50 PE für Kläranlage Hohentanne östlich parallel zur Mulde, Schutzrohr unter Lindenstraße	- TW-Leitung während Straßenbau sichern
Öffentl. Beleuchtung	Leuchten an Beton- und Holzmasten im Baufeld, Freileitung der Mitnetz Strom zwischen den Masten	- keine Beeinträchtigung
Abwasserzweckverband Muldentäl	Schmutzwasserdruckleitung östlich parallel zur Mulde	- SW-Druckleitung während Straßenbau sichern
Stadtverwaltung Großschirma	Entwässerungsleitungen zur Ableitung von Oberflächenwasser in die Mulde	- Leitungen sind im Baufeld zu erneuern bzw. umzuverlegen

Weitere, detaillierte Abstimmungen mit den einzelnen Versorgungsunternehmen erfolgen im Zuge der Genehmigungsplanung.

## 10. Baudurchführung, Bauzeit

### 10.1 Bauablauf, Bauzeit

Der Überbau (= Rahmenriegel) wird auf einem Traggerüst erstellt. Dieses wird auf 1 Rüstturm in der Freiburger Mulde abgesetzt. Die Unterstützung ist durch oberstrom angeordnete Spundbohlen zu schützen.

Die Bauzeit wird mit 16 Monaten veranschlagt. Hierbei wurden 2 Monate Winterpause beachtet. Die vorgesehene Bauzeit umfasst den Zeitraum März 2023 bis Juni 2024. Eingriffe in das Gewässer sind im Zeitraum 01. Oktober bis 30. April untersagt (Forderung LfULG, Fischereibehörde).

Im Einzelnen sind folgende Haupt-Bauleistungen auszuführen:

- Einrichten der Baustelle
- Verkehrsführung Umleitungsstrecke in Betrieb nehmen
- Vollsperrung der Lindenstraße im Baufeld, 2 östliche Zufahrten erhalten
- Telekom-Mast versetzen einschl. Leitungsumverlegung
- Rückbau Geländer und Brückenkappen
- Leitungsortungen

- Aufbruch Straßenbefestigung auf Brücke und innerhalb der Baugruben
- Baugrubenaushub hinter den vorh. Widerlagern

#### **ab 01.Mai**

- Abfischen Freiberger Mulde
- Kampfmitteluntersuchung im Baufeld
- Aufbau Schutzgerüst über Gewässer
- Abbruch Brückenbauwerk und Flügelwände bis OK Fundamente einschl. Trennschnitten
- Rückbau Schutzgerüst
- Herstellung Arbeitsebenen für Verbaugerät
- Einbau Spundwandverbauten umlaufend an beiden WL mit Rückverankerung/Aussteifung
- Baugrubenaushub und parallel Abbruch Fundamente an beiden WL
- Einbau Gründungspolster Achse 10
- Einbau Sauberkeitsschicht
- Herstellung Fundamente
- Herstellung Widerlager und Flügelwände
- Abdichtung Arbeitsfuge am Fundament
- Einbau Traggerüst mit Zwischenunterstützung und Spundbohlen oberstrom
- Herstellung Überbau mit Spannstaahlbewehrung
- Winterpause
- Abdichtung Überbau
- Kappenherstellung einschl. Einbau von Schutzrohren DN 50
- Einbau Drainagerohr, Bauwerkshinterfüllung nach Riz Was 7 durchführen

#### **ab 01. Mai**

- Abfischen Freiberger Mulde
- Rückbau Traggerüst und Spundbohlen oberstrom
- Spundwände an Widerlagern in Höhe OK Fundament abtrennen
- Verfüllung Baugruben
- Vorlagebalken für Wasserbau herstellen
- Befestigung Uferböschungen und Gewässersohle
- Einbau Ausstattungen (Böschungstreppen, Raubettmulde)
- Einbau Füllstabgeländer

#### ***Straßenbau***

- restlicher Straßenaufbruch im Baufeld
- 2 Straßenabläufe setzen und in Bestandskanal einbinden
- Neuverlegung RW-Kanal DN 400 und Einbindung in Gewässer
- Borde setzen, Pflasterrinne ausbilden, Pflasterflächen befestigen
- grundhafter Straßenausbau
- Wiederherstellung Zufahrten und Bankette im Baufeld
- Landschaftsbau
- Räumen der Baustelle
- Abbau aller Einrichtungen (Verkehrsleiteinrichtungen)
- Verkehrsfreigabe

### **10.2 Schutzmaßnahmen**

Zum Schutz der Freiberger Mulde ist während des Abbruchs des Brückenbauwerkes ein Schutzgerüst (kein Traggerüst!) vorgesehen. Die Abbruchmaterialien und belastetes Wasser dürfen nicht in das Gewässer gelangen oder in das Gelände versickern. Das Schutzgerüst ist nur während des Brückenabbruchs aufzustellen.

Die Arbeiten zur Herstellung der Abdichtung sind so auszuführen, dass keine Schutzmaßnahmen vor Witterungseinflüssen für den Brückenüberbau notwendig werden.

### **10.3 Zugänglichkeit**

Die Zufahrt zur Baustelle erfolgt beidseitig über die Lindenstraße aus östlicher (K 7794) und aus westlicher Richtung (B 101). Die Zufahrtsmöglichkeit durch die Ortslage Hohentanne aus östlicher Richtung ist durch die seitliche Bebauung eingeschränkt. Dies ist bei Planung der Technologie durch den AN zu beachten.

Straßensperrungen im Umfeld, welche die Baustellenzufahrt einschränken sind ggw. nicht bekannt.

Zugänge, Zufahrten, Rampen, Arbeits- und Bohrebenen sind entsprechend Technologie des AN auszubilden.

### **10.4 Verkehrsführung**

Die Bauausführung erfolgt unter Vollsperrung der Lindenstraße im Baubereich. Die Zufahrten zur Baustelle von der B 101 aus westlicher Richtung und der K 7794 aus östlicher Richtung bleiben aufrecht erhalten.

Die Umleitungsstrecke führt südlich der Baustelle über die Bundesstraße B 101 durch Großschirma zur Staatsstraße S 197 und weiter zur Kreisstraße K 7794.

Abstimmungen zur Verkehrsführung finden in den weiteren Planungsphasen statt. Vor Baubeginn ist die verkehrsrechtliche Anordnung durch den AN einzuholen.

Die 2 östlichen Zufahrten im Baubereich sind befahrbar zu erhalten. Hierbei ist besonders die ständige Erreichbarkeit der Kläranlage Hohentanne zu gewährleisten. Die Zufahrt zum Flurstück Nr. 100/1 nordöstlich der Brücke ist prov. zu verlegen und zu befestigen.

Die Lindenstraße nordwestlich der Brücke wird gesperrt. Die Zufahrt bis zur Baustelle ist hier aus Großvoigtsberg kommend über den Brückengrund möglich.

Während des abschließenden Straßenausbaus sind Einschränkungen bzw. kurzzeitige Sperrungen der Zufahrten im Baufeld notwendig.

Für Fußgänger und Radfahrer wird keine Querungsmöglichkeit über die Freiburger Mulde geschaffen.

### **10.5 Grunderwerb**

Von der Baumaßnahme sind Flurstücke in Besitz der Stadt Großschirma sowie des Freistaates Sachsen direkt betroffen. Private Flächen werden nicht in Anspruch genommen.

Die Fläche der vorhandenen Brücke über der Freiburger Mulde befindet sich in Besitz der Stadtverwaltung Großschirma. Es wird davon ausgegangen, dass die geringe Verbreiterung des Überbauquerschnittes im Bereich der Mulde keine Notwendigkeit eines dauerhaften Grunderwerbes bedingt. Die zusätzliche Flächeninanspruchnahme beträgt ca. 35 m<sup>2</sup>.

Für die zeitweise Flächennutzung während der Bauzeit im bzw. über dem Gewässer in den Flurstücken 404/2 und 404/4 der Gemarkung Hohentanne sowie in den Flurstücken 261/3 und 261/4 der Gemarkung Kleinvoigtsberg sind vertragliche Regelungen mit der Landestalsperrenverwaltung Sachsen zu treffen. Der Umfang der zeitweisen Flächennutzung liegt bei 651 m<sup>2</sup>.

Die zeitweise Flächennutzung während der Baudurchführung ist im Grunderwerbsplan und im Grunderwerbsverzeichnis (Unterlage 10) ersichtlich.

## 11. Kosten

Die Kostenberechnung für das Bauwerk nach AKVS ist als Anlage 3 beigelegt. Die ermittelten Baukosten betragen:

**Brutto**            **1.900.398,- €.**

Die Baukosten gliedern sich wie folgt auf:

- HGr. 1	Grunderwerb	2.675,- €
- HGr. 6	Konstruktiver Ingenieurbau	1.897.723,- €

Die Baukosten (Hauptgruppe 6) pro m<sup>2</sup> Brückenfläche betragen damit 6.150,- €.

## 12. Baurechtsverfahren, Beteiligte

Gemäß § 39 Abs. 1 SächsStrG dürfen Gemeindestraßen, wenn eine Umweltverträglichkeitsprüfung nach Abs. 2 erforderlich ist, nur gebaut oder geändert werden, wenn der Plan vorher festgestellt ist. Anstelle eines Planfeststellungsbeschlusses kann eine Plangenehmigung nach Maßgabe des § 74 Abs. 6 Satz 1 und 3 Verwaltungsverfahrensgesetz erteilt werden (SächsStrG § 39 Abs. 5). Gemäß Abstimmung mit der Landesdirektion Chemnitz ist ein Planfeststellungsverfahren notwendig.

Die Anhörung der Träger öffentlicher Belange wird durchgeführt. Im Hinblick auf den notwendigen Ersatzneubau der Brücke ist allseitiges Einvernehmen zu erwarten. Naturschutzfachliche Anforderungen werden abgestimmt und erfüllt.

Es werden keine dauerhaft zu erwerbende Flächen benötigt. Bauzeitlich ist eine Flächeninanspruchnahme zur vorübergehenden Nutzung von Flächen des Freistaates Sachsen erforderlich. Hierfür sind Regelungen zu treffen.

### 13. Umweltplanungen

#### 13.1 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 34 BNatSchG (Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete)

Im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 7.7) wurden die potenziell möglichen Auswirkungen durch das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ermittelt. Weiterhin wurde geprüft, inwieweit diese geeignet erscheinen, die in dem FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ vorkommenden relevanten Lebensräume, Arten und deren Habitate direkt oder indirekt zu beeinträchtigen.

Im Wirkungsbereich des Vorhabens befinden sich unterstrom ein Lebensraumtyp 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie und ein Habitat des Fischotters gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie. Für die Arten Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer werden potenzielle Habitate angenommen.

Als Eingriff wird der Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne sowie der Ausbau der Lindenstraße im Baufeld betrachtet und analysiert.

Relevante anlagebedingte und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und Habitaten können für das Vorhaben ausgeschlossen werden, da sich bestehende Grundflächen bzw. Flächennutzungen nicht ändern und auch keine zusätzlichen betriebsbedingten Auswirkungen vom Vorhaben ausgehen.

Eine Gefahr geht von Bautätigkeiten im und am Gewässer und den dabei möglichen baubedingten Beeinträchtigungen aus. Hier sind neben der Beeinträchtigung der Gewässer-Lebensgemeinschaften der Freiburger Mulde und des Migrationskorridors des Fischotters auch Einträge von Sedimenten, Kraft- und Schmierstoffen sowie Stör- und Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde potenziell möglich.

Um diese potenziellen Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden folgende Schadensbegrenzungsmaßnahmen in der Bauphase ergriffen:

**FFH 1** Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe,

**FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen,

**FFH 3** Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand,

**FFH 4** Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde

Mögliche Summationswirkungen wurden geprüft. Es wurden keine Vorhaben / Projekte ermittelt, die im Zusammenwirken mit dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne eine Erheblichkeitsschwelle eines Erhaltungszieles für das betrachtete FFH-Gebiet überschreitet.

Für das im FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ geplante Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ können bei vollständiger Umsetzung der aufgezeigten Schadensbegrenzungsmaßnahmen potenziell mögliche baubedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden. Das Vorhaben ist damit hinsichtlich seiner FFH-Verträglichkeit zulässig.

### 13.2 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 44 BNatSchG (gesetzlicher Artenschutz)

Grundlage der artenschutzrechtlichen Prüfung gemäß § 44 BNatSchG sind die Vorkommen der nach § 7 BNatSchG besonders und streng geschützten Arten im Plangebiet mit besonderem Augenmerk auf europäische Vogelarten und Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. Die artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt im Rahmen des UVP-Berichtes (Unterlage 7.6). Bei dem Vorhaben handelt es sich um den Ersatzneubau eines vorhandenen Brückenbauwerkes, ohne Änderung von Grundflächen bzw. Nutzungen.

Als artenschutzrechtlich relevante Arten wurden für die Artengruppe Säugetiere Fischotter und Biber (gesicherte Nachweise, bzw. bestehende Migrationsleitlinie) ermittelt.

Für den Bereich des Freiburger Muldetales zwischen Kleinvoigtsberg und Hohentanne existiert lediglich ein Nachweis von Fledermäusen (Winterquartier des Braunen Langohres im Umfeld des ehemaligen Schiffshebewerk Großvoigtsberg aus dem Jahr 2000). Weiterhin gibt es im benachbarten Bobritzschtal Nachweise und z.T. auch Habitatausweisungen der Fledermausarten Großes Mausohr, Mopsfledermaus und Braunes Langohr. Im Rahmen der Nutzung als Jagdhabitat dürfte auch der betrachtete Abschnitt des Muldetales für die erwähnten Arten Bedeutung haben.

Am 17.04.2020 erfolgte eine artenschutzfachliche Begutachtung des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde in Hohentanne mittels Brückenuntersichtgerät (im Rahmen der Brückenprüfung) auf Besatz mit Fledermäusen und bezüglich potenzieller Eignung als Fledermausquartier. Dabei wurden keine Anwesenheitsspuren von Fledermäusen oder Hinweise auf Nutzung der Spalten durch Fledermäuse gefunden. Eine Eignung als Winterquartier ist aufgrund des Durchfrierens des freiliegenden Bauwerkes im Winter nicht wahrscheinlich, zumal im Muldetal und Freiburger Raum zahlreiche Bergwerksstollen existieren die auch als Winterquartier genutzt werden. Unabhängig davon weist das Brückenbauwerk eine potenzielle Eignung als Hangplatz auf (UVP-Bericht, Anlage 2).

Für die Artengruppe Avifauna gab es keine Nachweise in der aktuellen Artdatenbank Sachsen.

Für die Talaue und die bewaldeten Bereiche des Freiburger Muldetales zwischen Hohentanne und Kleinvoigtsberg ist aufgrund der Biotopstruktur das Vorkommen zahlreicher, weit verbreiteter Vogelarten anzunehmen. Durch eigene Beobachtungen im Rahmen der Begehung im Mai 2019 konnten folgende Arten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden: Wiesen-Schafstelze, Sommergoldhähnchen, Rotmilan, Weißstorch, Goldammer, Mehlschwalbe, Zilpzalp, Grünfink und Buchfink. Potenziell sind die Wasseramsel und der Eisvogel für den Flusslauf der Freiburger Mulde anzunehmen.

Es erfolgte am 17.04.2020 eine Begutachtung der Bauwerksunterseite und der Spalten im Bereich der verblendeten Widerlager auf Neststandorte bzw. Indizien für eine Brutplatznutzung. Es konnte dabei lediglich in einem Spalt zwischen Brückenkörper und verblendetem Widerlager (östliche Brückenseite, oberstrom) älteres Nestmaterial (Gras, Moos) festgestellt werden. Im Bereich des Baufeldes für das Vorhaben, einschließlich der in Anspruch zu nehmenden Einzelbäume, konnte kein Nachweis von Neststandorten bei den zusätzlichen Begehungen 2020 und 2021 festgestellt werden.

Bei einer erneuten Begehung der Brücke am 22.04.2021 wurde in einer Tonröhre (westliche Seite, unterstrom) Nestmaterial gefunden, was eine Nutzung durch Höhlenbrüter belegt (UVP-Bericht, Anlage 2). Da bei der Artengruppe Avifauna alle Arten artenschutzrechtlich relevant sind, erfolgt eine gesonderte Betrachtung der Avifauna hinsichtlich potenziell möglicher Verbotstatbestände.

Bei der Artengruppe Amphibien (Grasfrosch, Erdkröte, Teichmolch) sowie der Artengruppe Reptilien (Ringelnatter, Blindschleiche und Waldeidechse) gab es keine Nachweise von Arten, die als artenschutzrechtlich relevante Arten weiter zu berücksichtigen sind.

Die Zauneidechse kann auf trockenen Ruderalfluren und im Bereich von Hohlräumen am Brückenkörper und im steinbesetzten Uferbereich potenziell vorkommen. Daher wurden innerhalb des Baufeldes und im Umkreis von 50 m alle geeigneten Habitatstrukturen (steinbesetzte Bauwerksanbindungen, Ruderalsäume und Uferböschungen) nach Anwesenheitsspuren der Zauneidechse abgesucht.

Insbesondere die Termine im Mai, Juni und September 2020 waren sonnig und wiesen Temperaturen auf, die für einen Nachweis günstig waren. Trotzdem wurden innerhalb des Baufeldes und im Umkreis dazu keine Nachweise bzw. Anwesenheitsindizien festgestellt (UVP-Bericht, Anlage 2).

Im Rahmen des Kompensationskonzeptes wird an der westlichen Hangböschung südlich des Bauwerkes eine Trockensteinmauer angelegt und damit Habitatstrukturen u.a. für die Zauneidechse neu geschaffen.

Bei der Artengruppe Insekten (Blaugrüne Mosaikjungfer, Große Pechlibelle und Zackeneule) gab es keine Nachweise von Arten, die als artenschutzrechtlich relevante Arten weiter zu berücksichtigen sind. Es gibt im Bereich des Vorhabens auch keine Habitatstrukturen, für die ein Vorkommen solcher Arten potenziell anzunehmen wäre.

Da der Talbereich der Freiburger Mulde im Bereich Hohentanne gleichzeitig FFH-Gebiet ist, erfolgt die artenschutzrechtliche Berücksichtigung der in den Erhaltungszielen des Gebietes enthaltenen Arten Fischotter, Groppe, Bachneunauge und Grüne Keiljungfer im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 7.7).

Die artenschutzrechtliche Prüfung kam zu dem Ergebnis, dass bei der Durchführung entsprechender artenschutzrechtlicher Schutzmaßnahmen das Eintreten möglicher Verbotstatbestände ausgeschlossen werden kann. Die Artenschutzbelange werden mit folgenden Maßnahmen bewältigt:

- FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigungen sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (bauzeitlicher Gewässerschutz)
- FFH 4** Nachtbauverbot/ Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen an der Freiburger Mulde (Fischotter / Biber)
- V 5** Baufeldfreimachung/ Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- u. Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss (zum Ausschluss von Verbotstatbeständen)
- A 4** Anlage von Ersatzquartieren

Die konfliktvermeidende Maßnahme FFH 2(Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung sowie Eintrag von Schweb- und Schadstoffen (bauzeitlicher Gewässerschutz)) schließt zusätzlich erhebliche Beeinträchtigungen für das Gewässer der Freiburger Mulde – als Lebensraum des Bibers – aus.

Die konfliktvermeidende Maßnahme FFH 4 weist ein Nachtbauverbot im Baustellenbereich aus und verhindert Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde (z.B. durch offene Gruben im Gewässerbereich) während der Bauzeit durch entsprechende Regelungen. Damit wird sichergestellt, dass der Biber während seiner nächtlichen Hauptaktivitätszeit ungestört die Freiburger Mulde auch bauzeitlich als Leitlinie / Austauschkorridor nutzen kann.

Entsprechend der konfliktvermeidenden Maßnahme V 5 haben die Rodungsarbeiten im Zuge der Baufeldfreimachung im Zeitraum zwischen dem 1.10. bis zum 28.02. zu erfolgen. Damit wird verbindlich verhindert, dass genutzte Brut- und Fortpflanzungsstätten der Avifauna durch Inanspruchnahme betroffen werden.

Da das Brückenbauwerk eine potenzielle Quartiereignung aufweist und ein Quartiernachweis von Höhlenbrütern auch belegt ist, wurde im Rahmen der allgemeinen Konfliktvermeidung die LBP-Vermeidungsmaßnahme V 5 um eine Quartierkontrolle des Brückenbauwerks vor Abriss ergänzt. Damit wird sichergestellt, dass zum Zeitpunkt des Brückenabrisses keine Brutaktivitäten am Bauwerk erfolgen und Verbotstatbestände für die Avifauna und für Fledermäuse ausgeschlossen werden können.

Außerdem wurde für den Quartierverlust die Ausgleichsmaßnahme A 3 (Anlage von Ersatzquartieren – drei Fledermaus-Großraumhöhlen und zwei Halbhöhlen-Nistkästen für Höhlenbrüter) eingeordnet.

Für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ kann bei Umsetzung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und verbindlicher Berücksichtigung des Bauzeitenplanes ein Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG für alle europäisch geschützten Arten ausgeschlossen werden.

Es wird sichergestellt, dass die ökologische Gesamtsituation des von dem Vorhaben betroffenen Raumes für die betrachteten europäisch geschützten Tierarten gewahrt bleibt.

### **13.3 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 26 BNatSchG (Landschaftsschutzgebiete)**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nahezu vollständig innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Grabentour“ (festgesetzt laut Beschluss des Rates des Bezirkes Karl-Marx-Stadt Nr. 165/68 vom 12.07.1968). Bei diesem Schutzgebiet handelt es sich um ein nach § 51 Abs. 1 des Sächsischen Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (SächsNatSchG) übergeleitetes Landschaftsgebiet. Die Größe des Schutzgebietes beträgt ca. 3.195 ha.

Nach § 26 Abs. 2 BNatSchG sind alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebietes verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen.

Das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ist jedoch nicht mit Änderungen von Grundflächen bzw. Flächennutzungen verbunden.

Die Beeinträchtigungen sind vor allem bauzeitlicher Natur. Der notwendige Verlust von 5 Einzelbäumen im Baufeldbereich des Ersatzbrückenbauwerkes betrifft keine landschaftsbildprägenden Großgehölze. Es erfolgen Ersatzpflanzungen im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens. Für die Beeinträchtigungen der Quartierfunktion des Brückenbauwerks werden Ersatzquartiere im Umfeld angelegt (A 3 Anlage von Ersatzquartieren).

Der Ersatzneubau des bestehenden Brückenbauwerkes führt zu keinen Veränderungen, die dem Charakter und Schutzzweck des Landschaftsschutzgebietes „Grabentour“ entgegenstehen bzw. zuwiderlaufen.

### **13.4 Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen (UVP – Bericht)**

Die Stadt Großschirma beabsichtigt den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde im Hohentanne.

Im Rahmen des Vorentwurfs ist für das Vorhaben ein UVP-Bericht erarbeitet worden (Unterlage 7.6). Dieser betrachtet alle Auswirkungen auf Natur und Landschaft und untersucht die Verträglichkeit mit Schutzgebieten und Schutzgütern und leitet Maßnahmen zur Vermeidung und zum Ausgleich bzw. Ersatz ab.

#### Umfang des Vorhabens:

Die Baumaßnahme umfasst neben dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde den abschnittswisen Ausbau der Lindenstraße.

#### Auswirkungen des Vorhabens:

Der Ersatzneubau des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde ist nicht mit einer relevanten Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen verbunden, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Es kommt durch den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes zum Verlust von 5 Bäumen.

Das Vorhaben ist mit bauzeitlicher Inanspruchnahme von Dauergrünland und Ruderalfluren um das Brückenbauwerk und Bereichen der Freiburger Mulde (Baufeld für Fundamente und Widerlager) verbunden. Hier besteht auch die relevante Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen für das Gewässer der Freiburger Mulde.

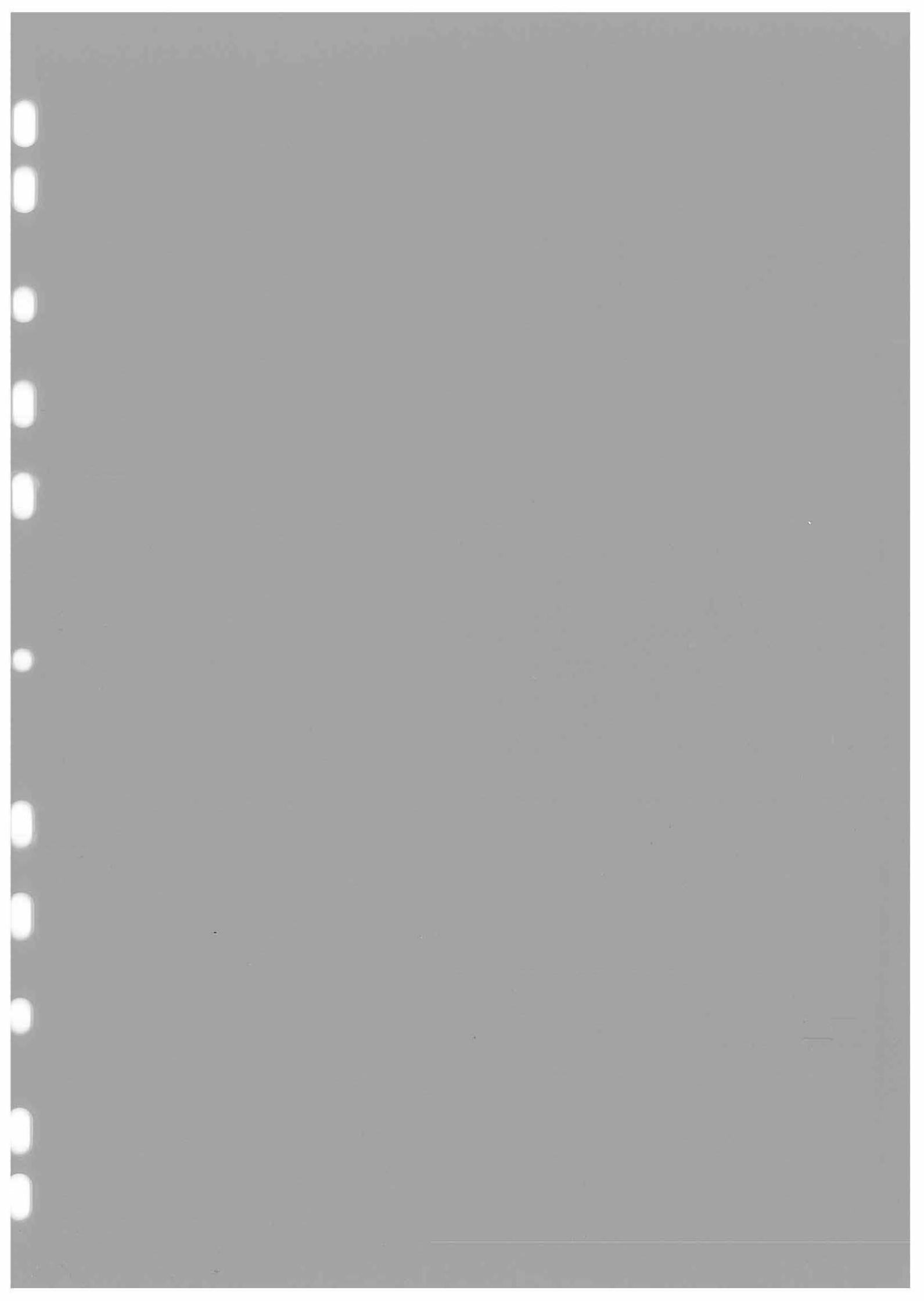
#### konfliktvermeidende Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und zum Ausgleich:

Um diese Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden folgende konfliktvermeidende Maßnahmen in der Bauphase und Ausgleichsmaßnahmen für den naturschutzfachlichen Ersatz ergriffen:

- FFH 1** Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe
- FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigungen, Sedimenten und Schadstoffen
- FFH 3** Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand
- FFH 4** Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen
- V 5** Baufeldfreimachung / Gehölzrodung außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss
- V 6** Schutz des belebten Oberbodens während der Bauzeit
- V 7** Schutz von Einzelbäumen, Gehölzflächen und einer Trockenmauer während der Bauzeit
- A 1** Anlage einer Streuobstwiese
- A 2** Anlage einer Trockenmauer
- A 3** Anlage von Ersatzquartieren

**Im Ergebnis ist festzustellen, dass die dargestellten Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild, bei Umsetzung der festgesetzten Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sowie zum Ausgleich ausreichend kompensiert sind.**

**Bei Realisierung des Vorhabens verbleiben keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen.**



Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

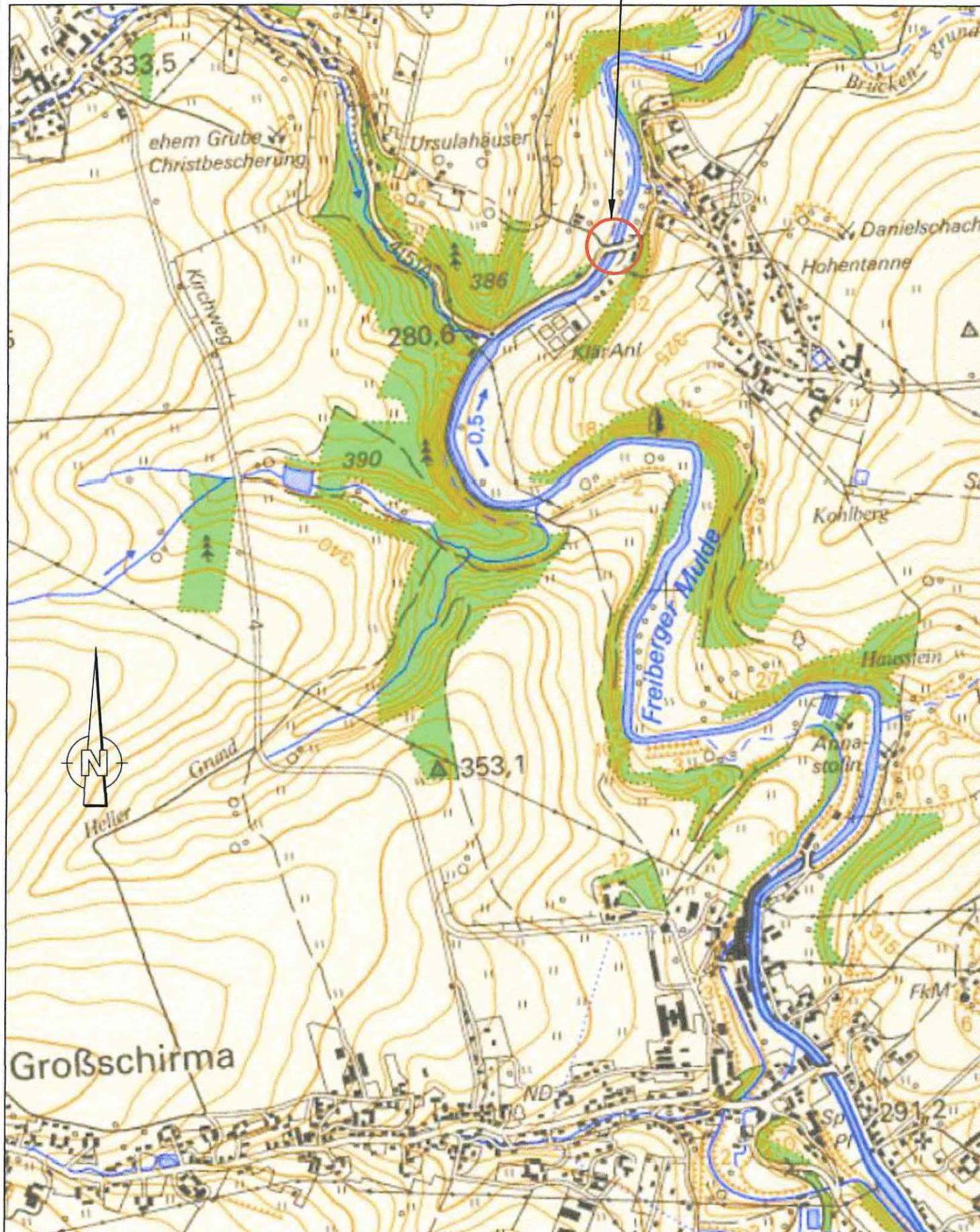
Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- ÜBERSICHTSPLAN -**

Ersatzneubau Brücke Hohentanne



Entwurfsbearbeitung:

**INGENIEURBÜRO**  
Dipl.-Ing. Mario Kühnel

Döbraer Str. 17  
01189 Dresden

Telefon: 0351 / 4 79 60 44 2  
Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 92  
E-Mail: info@ingenieurbuero-kuehnel.de

Projekt-Nr.: **P8302**

Blatt-Nr.: **1**

	Datum	Zeichen
Bearb.	26.01.2022	Kühnel
Gez.	26.01.2022	Schweigert
Gepr.	26.01.2022	Kühnel

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

**Stadtverwaltung Großschirma**  
SB Straßenverwaltung und Wasserbau



Unterlage: 2

Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße

Blatt-Nr.: 1

Streckenbezeichnung: Lindenstraße

Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne

Projekt-Nr.: P8302

**Feststellungsentwurf**

Baumaßnahme/Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über  
die Freiberger Mulde im Zuge  
der Lindenstraße in Hohentanne**

Bearb.	Datum	Zeichen
Gez.		
Gepr.		

ASB-Nr.:

Plandarstellung:

**Übersichtskarte**

**Übersichtskarte**

Maßstab: ---

Aufgestellt:

22. FEB. 2022

**Stadt Großschirma**  
Hauptstraße 156  
09603 Großschirma

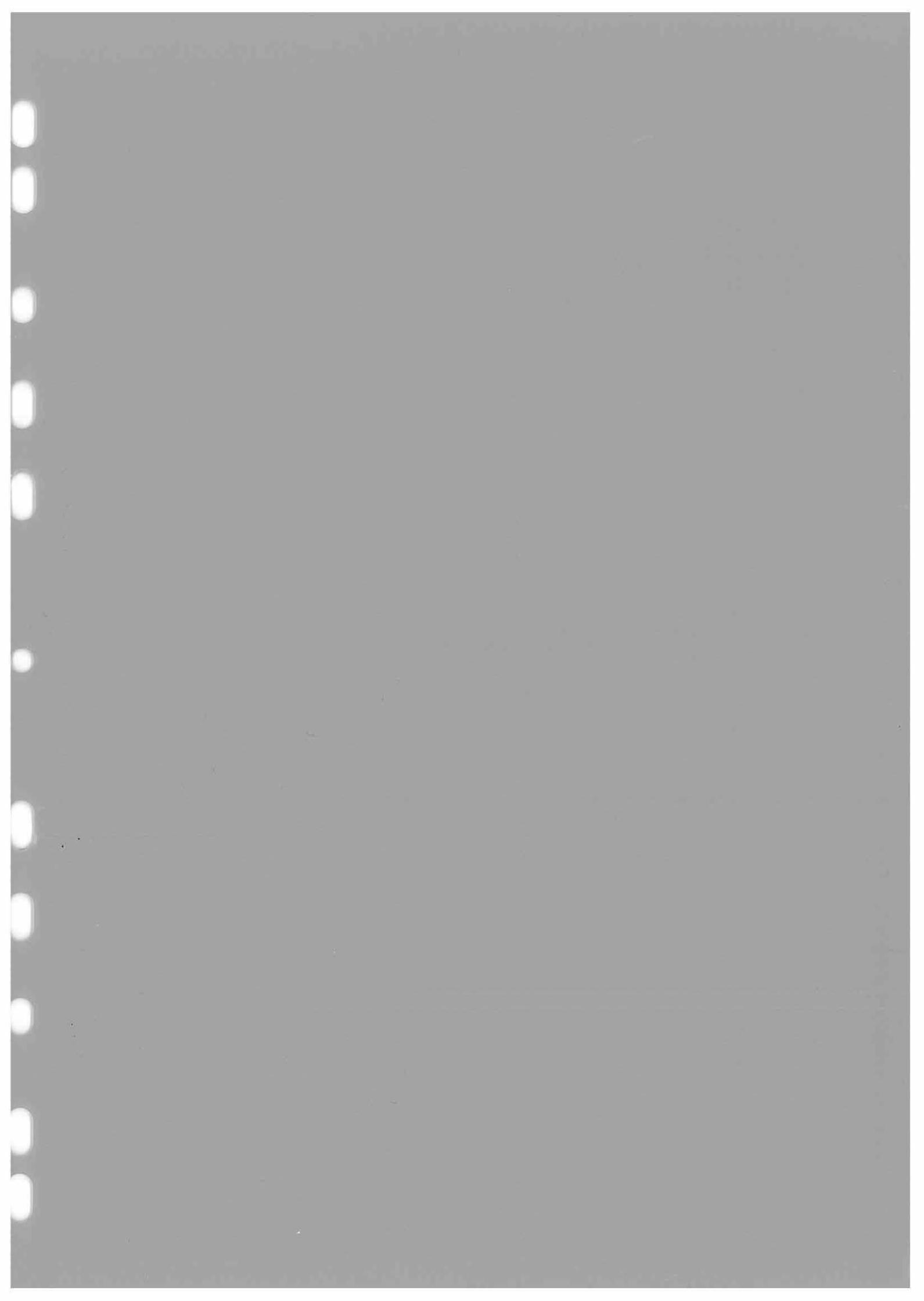
Geprüft:

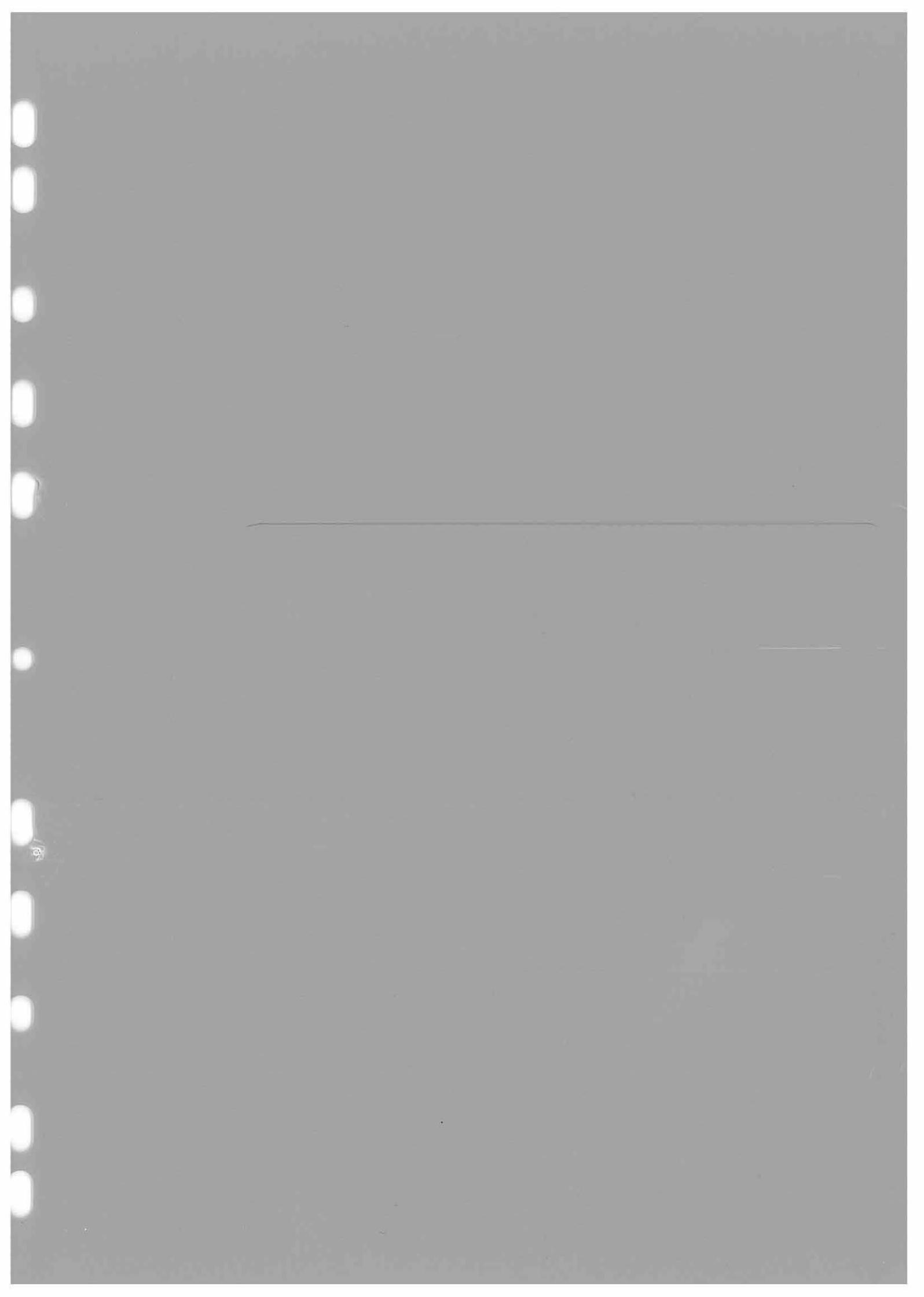
Plan festgestellt.  
Landesdirektion Sachsen  
Chemnitz, den **09. Mai 2023**

Unterschrift



Genehmigt:





Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

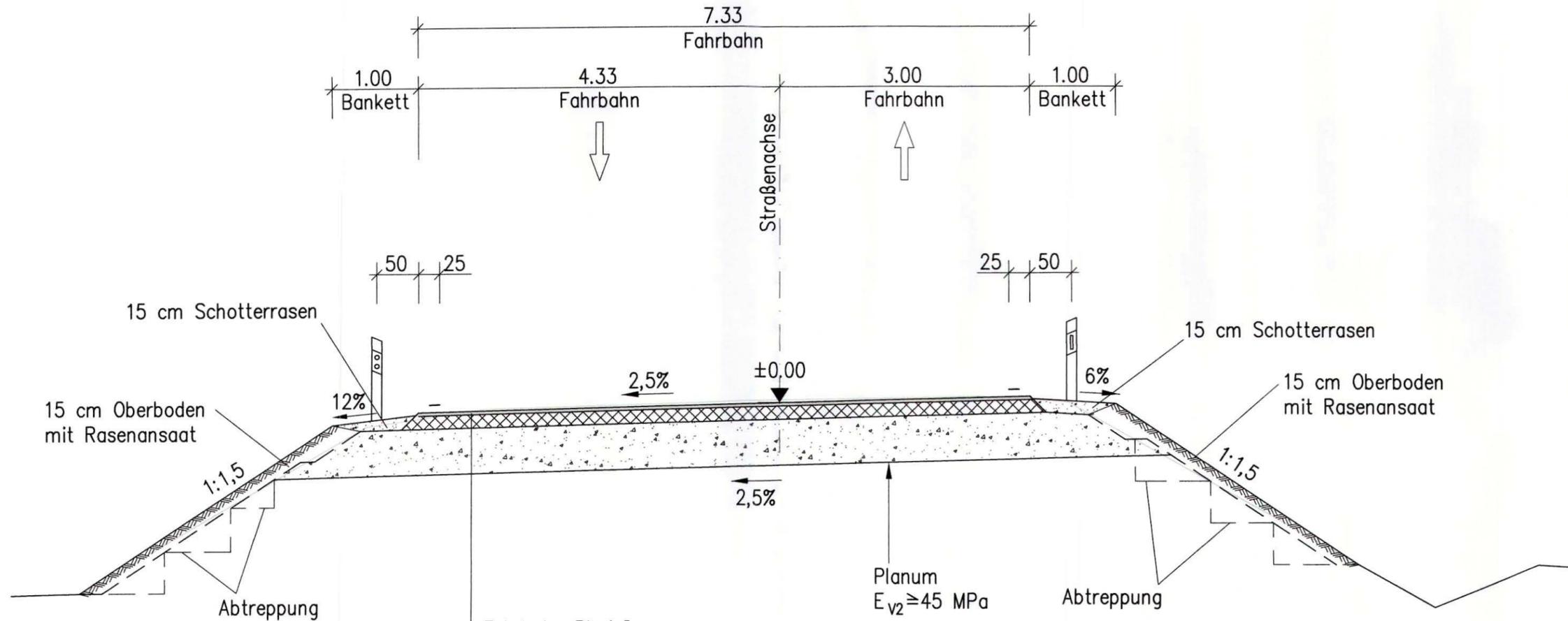
**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- STRASSENQUERSCHNITT -**

# Regelquerschnitt Straße, M 1:50

Station 0+150,000



- Fahrbahn Bk 1,8
- 4 cm Asphaltbeton AC 11 DS, 25/55-55 A
  - 16 cm Asphalttragschicht AC 22 TN, 50/70
  - 55 cm Frostschuttschicht 0/45,  $E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$
  - 75 cm Gesamtaufbau

Entwurfsbearbeitung:		Projekt-Nr.: P8302	
INGENIEURBÜRO		Blatt-Nr.: 7	
Dipl.-Ing. Mario Kühnel		Datum	Zeichen
Döbraer Str. 17		Bearb.	26.01.2022 Kühnel
01189 Dresden		Gez.	26.01.2022 Schweigert
Telefon: 0351 / 4 79 60 44 2		Gepr.	26.01.2022 Kühnel
Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 92			
E-Mail: info@ingenieurbuero-kuehnel.de			

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

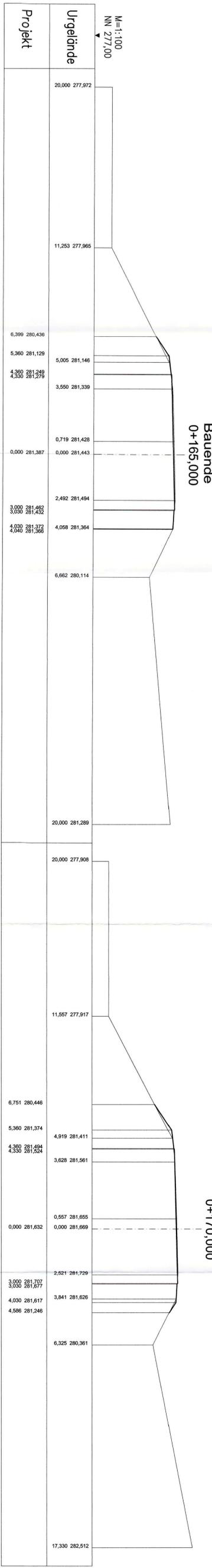
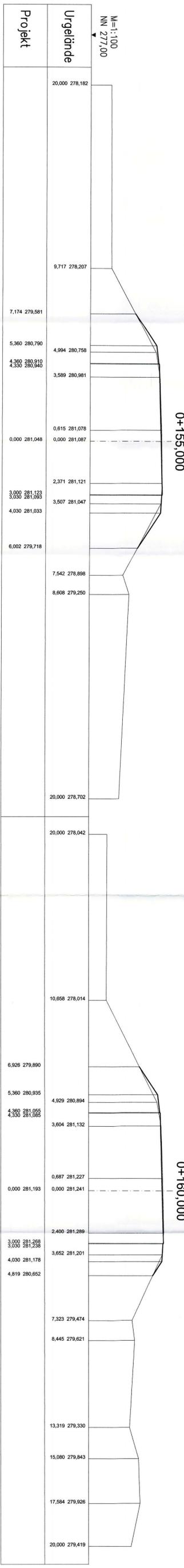
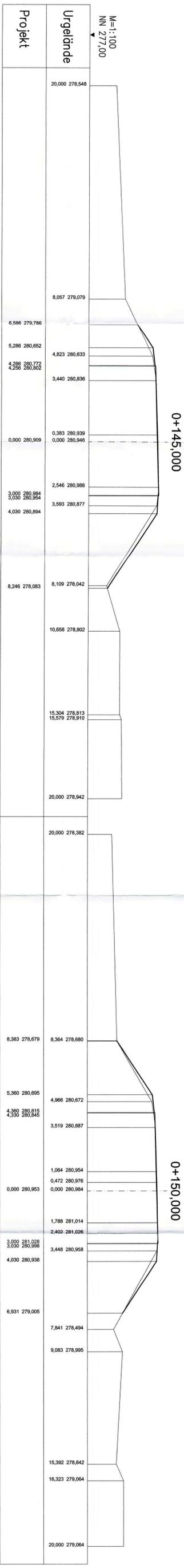
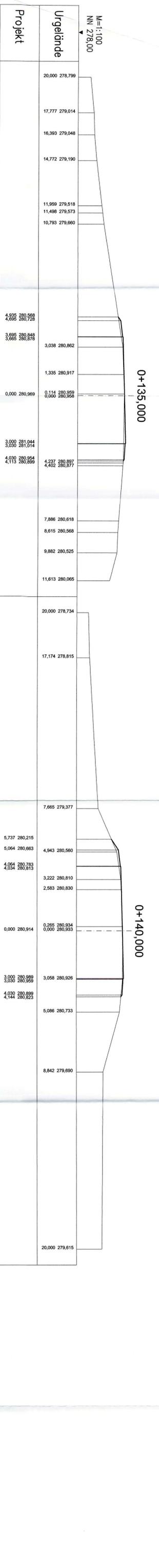
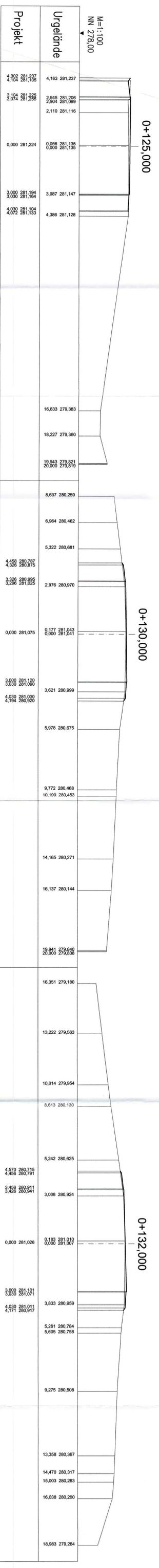
<b>Stadtverwaltung Großschirma</b> SB Straßenverwaltung und Wasserbau 		Unterlage: 4
Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße		Blatt-Nr.: 1
Streckenbezeichnung: Lindenstraße		Projekt-Nr.: P8302
Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne		

<b>Feststellungsentwurf</b>		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk:		Bearb.	
Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne		Gez.	
		Gepr.	
Plandarstellung:		ASB-Nr.:	
<b>Regelquerschnitt Straße</b>		<b>Bauwerksplan</b>	
		Maßstab: 1:50	

Aufgestellt:	Geprüft:
22. Feb. 2022	Plan festgestellt.
<b>Stadt Großschirma</b> Hauptstraße 156 09603 Großschirma	Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023 Unterschrift

Genehmigt:	
------------	--





**Entwurfsbearbeitung:**  
INGENIEURBÜRO  
Dipl.-Ing. Mario Kühnel  
Dübener Str. 17  
01109 Dresden  
Telefon: 0351 / 4 79 60 44 2  
Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 82  
E-Mail: mku@ingenieurkuehnel-wandke.de

**Projekt-Nr.:** P8302  
**Blatt-Nr.:** 9  
Datum: 26.01.2022  
Zeichen: Kühnel  
Bearb.: 26.01.2022  
Gez.: 26.01.2022  
Gepf.: 26.01.2022  
Kühnel

**Stadtverwaltung Grobschirma**  
SB Straßenverwaltung und Wasserbau  
Stadtklasse und Nr.: Stadtstraße  
Streckenbezeichnung: Lindenstraße  
Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne

**Feststellungsentwurf**  
Baumbestand/Bauwerk:  
Ersatzneubau der Brücke über  
die Freiburger Mulde im Zuge  
der Lindenstraße in Hohentanne

**Unterlage:** 4  
**Blatt-Nr.:** 3  
**Projekt-Nr.:** P8302

**Bauwerksplan**  
Maßstab: 1:100

Aufgestellt: 22. FEB. 2022  
Stadt Grobschirma  
Hauptamt für  
093003 Straßenbau

Genehmigt:

Plan festgelegt/Änd.  
Landesdirektion Sachsen  
Chemnitz, am 03. MAI 2023  
093003 Straßenbau  
Universität

Datum: \_\_\_\_\_ Zeichen: \_\_\_\_\_

Bearb.: \_\_\_\_\_ Gez.: \_\_\_\_\_

Gepf.: \_\_\_\_\_

Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

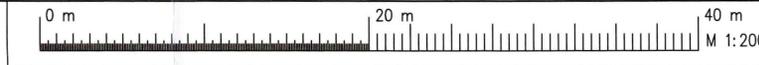
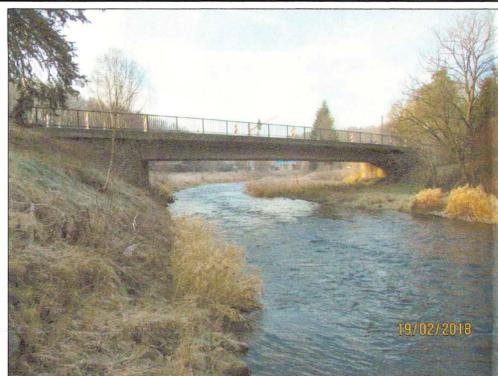
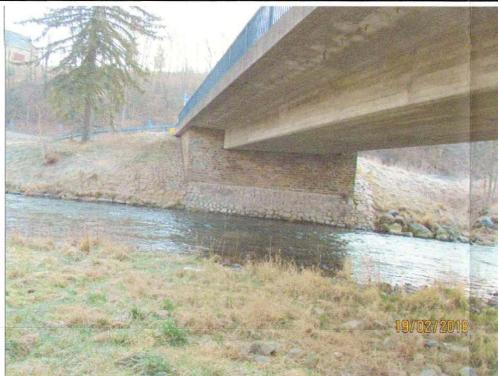
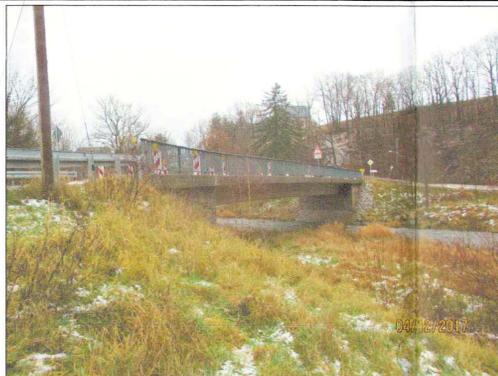
Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- LAGEPLAN -**

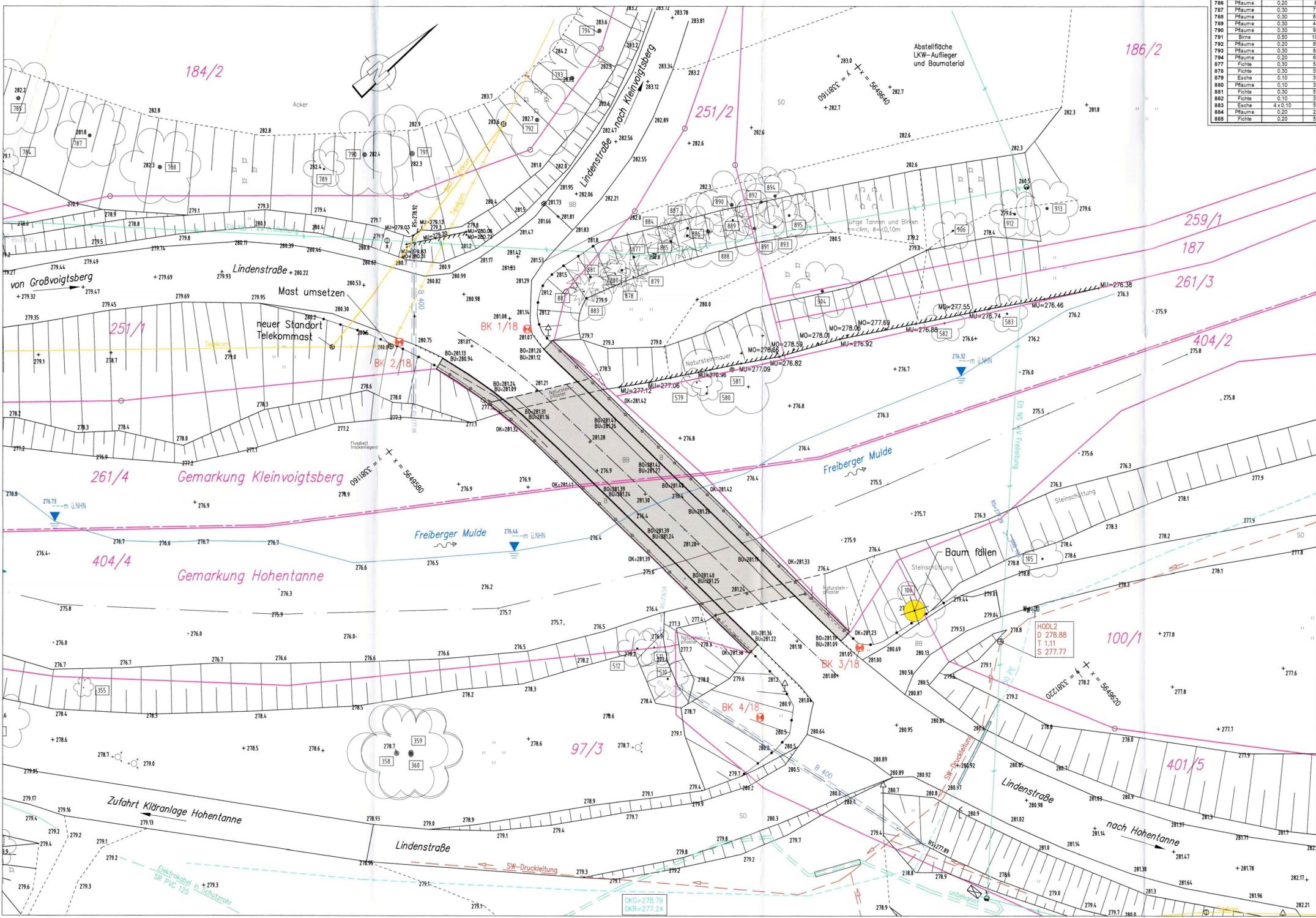


Lageplan, M 1:200

Brücke Ansicht unterstrom

Widerlager Ansicht Norden

Brücke Ansicht oberstrom



Baumkataster				Baumkataster					
Nr.	Baumart	Ø-Stamm	Ø-Krone	Höhe	Nr.	Baumart	Ø-Stamm	Ø-Krone	Höhe
96	Kirsche	0,20	5,0	15,0	356	Birke	2x0,30 + 3,15	10,0	18,0
97	Eiche	0,20	6,0	14,0	359	Birke	3x0,30	10,0	18,0
98	Esche	0,20	6,0	14,0	360	Weißer	0,20 + 0,30	10,0	18,0
99	Birne	0,10	5,0	7,0	510	Erie	0,10	4,0	7,0
100	Kirsche	0,30	6,0	14,0	511	Erie	2x0,10	4,0	7,0
101	Eiche	0,20	6,0	12,0	512	Erie	0,10	4,0	7,0
102	Buche	2x0,30	10,0	14,0	578	Erie	0,10	3,0	6,0
103	Apfel	0,20	4,0	5,0	580	Erie	0,10	3,0	6,0
104	Apfel	0,40	10,0	7,0	581	Erie	2x0,40	10,0	12,0
105	Esche	2x0,30	4,0	9,0	582	Erie	0,10	4,0	6,0
106	Fichte	0,50	6,0	10,0	583	Birke	0,20	4,0	10,0
183	Eiche	0,20	4,0	7,0	770	Fichte	0,40	8,0	14,0
287	Birne	0,30	6,0	12,0	771	Fichte	0,20	6,0	12,0
324	Weißbuche	0,20	4,0	5,0	772	Fichte	0,30	8,0	14,0
348	Linde	0,40	8,0	12,0	773	Fichte	0,40	8,0	14,0
349	Linde	2x0,30	10,0	12,0	774	Fichte	0,20	6,0	8,0
350	Linde	0,20 + 0,40	8,0	12,0	776	Fichte	0,30	8,0	12,0
351	Apfel	3x0,10	4,0	6,0	776	Erie	3x0,20	8,0	12,0
354	Birke	0,20	6,0	8,0	778	Erie	0,30	5,0	12,0
355	Erie	0,10	2,0	5,0	783	Kirsche	0,20	6,0	10,0

**Legende (allgemeiner Planinhalt):**

- vorhandene öffentliche Verkehrsfläche
- Regenwasserkanal (RW)
- Telekom Freileitung
- EIT 1 kV (NS) Freileitung
- EIT 1 kV (NS) Erdkabel
- Trinkwasser ZVW
- Schmutzwasserkanal (SW) Drucktg.
- Leitung Abbau
- vorhandene Schmutzwasserleitung
- geplante Schmutzwasserleitung
- zu besitzende Schmutzwasserleitung
- vorhandene Regenwasserleitung
- geplante Regenwasserleitung
- zu besitzende Regenwasserleitung
- vorhandene Mischwasserleitung
- geplante Mischwasserleitung
- zu besitzende Mischwasserleitung
- Schacht rund: Schmutz-, Regen-, Mischwasser
- Schacht eckig: Schmutz-, Regen-, Mischwasser
- Drohgeschicht (rund/eckig)
- Wasserzählerschicht (rund/eckig)
- Trinkwasserleitung sicher/unsicher
- Drainage
- Fernwärmeleitung
- Geländeleitung
- Ent-Überleitung
- Elt-Kabel (unterird.)
- Kommunikationskabel (Telefon, Fernsehen, Daten,...)
- Verankerungsfläche

**Abkürzungen:**

- MO = Oberkante Mauer
- BU = Unterkante Mauer
- OK = Oberkante
- UK = Unterkante
- OKR = Oberkante Rohr
- UKR = Unterkante Rohr
- OKRF = Oberkante Fertigfußboden
- UKRF = Unterkante Fertigfußboden
- OKS = Oberkante Türschwelle
- UKS = Unterkante Schwelle
- OKD = Oberkante Decke
- UKD = Unterkante Decke
- OKB = Oberkante Boden
- UKB = Unterkante Boden
- OKA = Oberkante Asphalt
- UKA = Unterkante Asphalt
- OKG = Oberkante Graben
- UKG = Unterkante Graben
- OKH = Oberkante Hof
- UKH = Unterkante Hof
- OKI = Oberkante Innen
- UKI = Unterkante Innen
- OKL = Oberkante Lila
- UKL = Unterkante Lila
- OKM = Oberkante Mauer
- UKM = Unterkante Mauer
- OKN = Oberkante Natur
- UKN = Unterkante Natur
- OKO = Oberkante Öffnung
- UKO = Unterkante Öffnung
- OKP = Oberkante Pfosten
- UKP = Unterkante Pfosten
- OKQ = Oberkante Quader
- UKQ = Unterkante Quader
- OKR = Oberkante Rand
- UKR = Unterkante Rand
- OKS = Oberkante Saum
- UKS = Unterkante Saum
- OKT = Oberkante Treppe
- UKT = Unterkante Treppe
- OKU = Oberkante Unter
- UKU = Unterkante Unter
- OKV = Oberkante Ver
- UKV = Unterkante Ver
- OKW = Oberkante Wand
- UKW = Unterkante Wand
- OKX = Oberkante X
- UKX = Unterkante X
- OKY = Oberkante Y
- UKY = Unterkante Y
- OKZ = Oberkante Z
- UKZ = Unterkante Z

Grundplan hergestellt: Vermessungsbüro Gradtké-Hanzsch, Dippoldswalde

Blatt-Nr.	1	Grundplan - Grundriss
Auftrag-Nr.	21183015	Landkreis: Freiburg
Lagesystem	ETRS89_UTM33 (LST489)	Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne
Höhensystem	DHHN2016 (HST170)	Gemeinde: Großschirma
gemessen	08.03.2018 Gradtké-Hanz	Straße/Bauwerk: Lindenstraße
bearbeitet	08.03.2018 Gradtké-Hanz	Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne
geprüft	08.03.2018 Gradtké-Hanz	

Entwurfsbearbeitung: INGENIEURBÜRO Dipl.-Ing. Mario Kühnel

Döbraer Str. 17 01189 Dresden

Telefon: 0351 / 4 79 60 44 2 Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 92 E-Mail: info@ingenieurbuero-kuehnel.de

Projekt-Nr.:	P8302
Blatt-Nr.:	2
Datum:	26.01.2022
Zeichen:	Kühnel
Gez.:	26.01.2022 Schweigert
Gepr.:	26.01.2022 Kühnel

Stadtverwaltung Großschirma SB Straßenverwaltung und Wasserbau

Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße

Streckenbezeichnung: Lindenstraße

Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne

Unterlage: 5

Blatt-Nr.: 1

Projekt-Nr.: P8302

**Zeichenerklärung:**

BK 1..BK 4 Baugrundbohrung

Bereich Brücke

**Legende:**

Versorgungsleitungen Bestand

- Regenwasserkanal (RW)
- Telekom Freileitung
- EIT 1 kV (NS) Freileitung
- EIT 1 kV (NS) Erdkabel
- Trinkwasser ZVW
- Schmutzwasserkanal (SW) Drucktg.
- Leitung Abbau

**Feststellungsentwurf**

Baummaßnahme/Bauwerk: Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne

Plandarstellung: Lage-, Höhen- und Leitungsplan Bestand

Aufgestellt: 22. FEB. 2022

Gemacht: 09.03.2022

Geprüft: 09.03.2022

Gezeichnet: 09.03.2022

Geprüft: 09.03.2022

ASB-Nr.:

Lageplan

Maßstab: 1:200

Aufgestellt: 22. FEB. 2022

Gemacht: 09.03.2022

Geprüft: 09.03.2022

Gezeichnet: 09.03.2022

Geprüft: 09.03.2022

ASB-Nr.:

Lageplan

Maßstab: 1:200

Gemacht: 09.03.2022

Geprüft: 09.03.2022

Gezeichnet: 09.03.2022

Geprüft: 09.03.2022

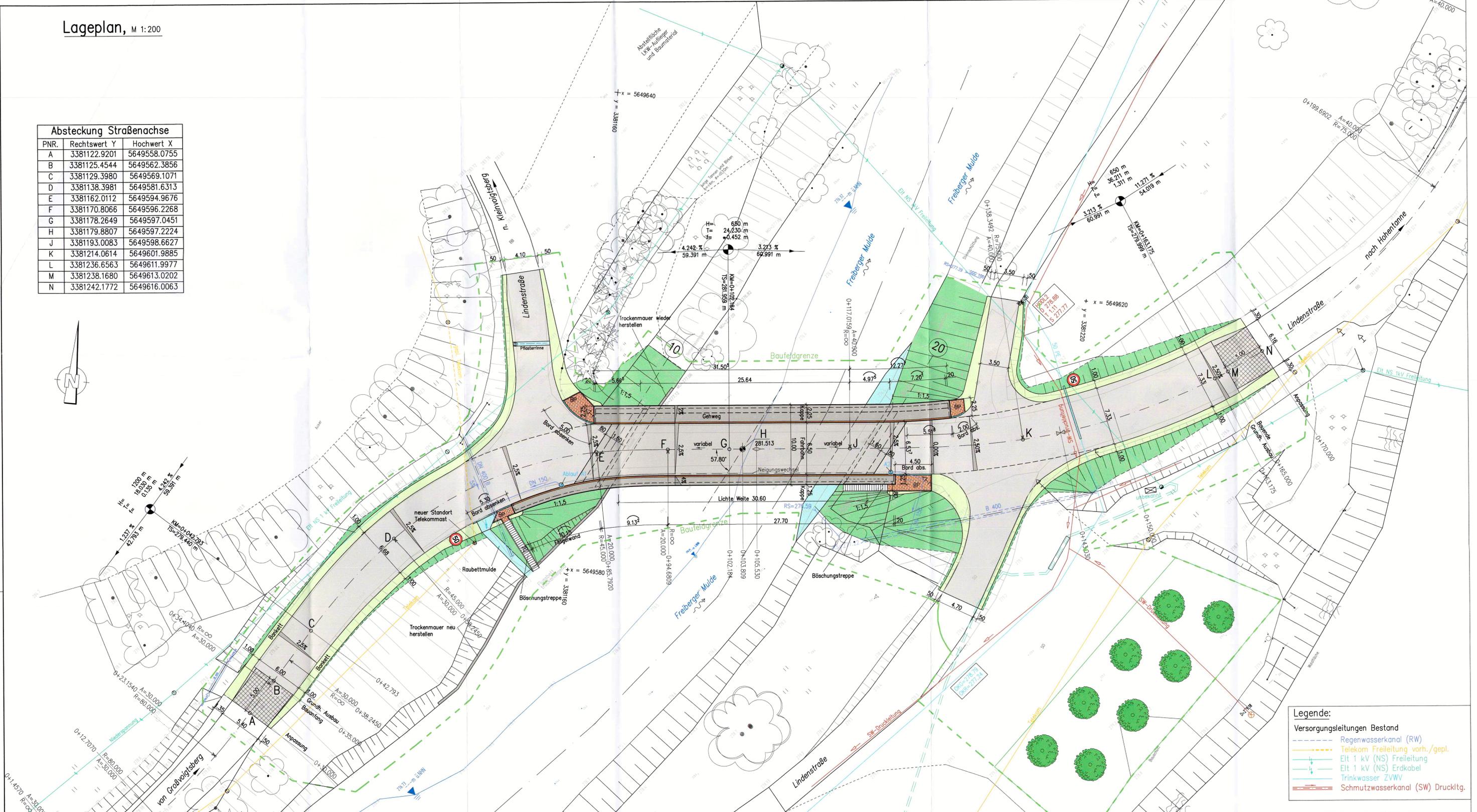
ASB-Nr.:

Lageplan

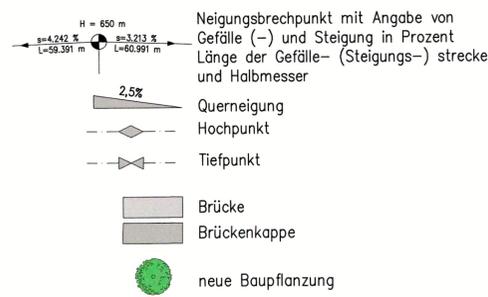
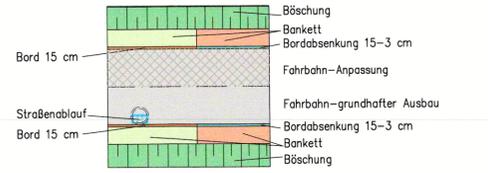
Maßstab: 1:200

Lageplan, M 1:200

PNR.	Rechtswert Y	Hochwert X
A	3381122.9201	5649558.0755
B	3381125.4544	5649562.3856
C	3381129.3980	5649569.1071
D	3381138.3981	5649581.6313
E	3381162.0112	5649594.9676
F	3381170.8066	5649596.2268
G	3381178.2649	5649597.0451
H	3381179.8807	5649597.2224
J	3381193.0083	5649598.6627
K	3381214.0614	5649601.9885
L	3381236.6563	5649611.9977
M	3381238.1680	5649613.0202
N	3381242.1772	5649616.0063



Zeichenerklärung:



Lage- und Höhenbezug ETRS 89/ DHHN 2016

Entwurfsbearbeitung: <b>INGENIEURBÜRO</b> Dipl.-Ing. Mario Kühnel	Projekt-Nr.: <b>P8302</b>
Döbraer Str. 17 01169 Dresden	Blatt-Nr.: <b>3</b>
Tel.: 0351 / 4 79 60 44 2 Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 92 E-Mail: info@ingenieurburo-kuehnel.de	Datum 26.01.2022
	Zeichen Kühnel
	Gez. 26.01.2022
	Gepr. 26.01.2022
	Kühnel

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

<b>Stadtverwaltung Großschirma</b> SB Straßenverwaltung und Wasserbau	Unterlage: <b>5</b>
Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße	Blatt-Nr.: <b>2</b>
Streckenbezeichnung: Lindenstraße	Projekt-Nr.: <b>P8302</b>
Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	Datum
	Zeichen

<b>Feststellungsentwurf</b>	
Baumaßnahme/Bauwerk: <b>Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</b>	Bearb. Gez. Gepr.
Plandarstellung: <b>Lageplan Neubau</b>	ASB-Nr.:
Aufgestellt: <b>22. FEB. 2022</b>	<b>Lageplan</b>
	Maßstab: <b>1:200</b>

Aufgestellt: <b>22. FEB. 2022</b>	<b>Stadt Großschirma</b> Hauptstraße 156 09603 Großschirma	Genehmigt: <b>09. Mai 2023</b> Unterschrift
Genehmigt:		

**Legende:**

Versorgungsleitungen Bestand

- Regenwasserkanal (RW)
- Telekom Freileitung vorh./gepl.
- Elt 1 kV (NS) Freileitung
- Elt 1 kV (NS) Erdkabel
- Trinkwasser ZVWV
- Schmutzwasserkanal (SW) Druckltg.



Lageplan, M 1:200

Fläche für Baustelleneinrichtung

Fläche für Baustelleneinrichtung



**Zeichenerklärung:**  
 BK 1..BK 4 Baugrundbohrung  
 Baustelleneinrichtung  
 Zufahrtsrampe

**Legende:**  
 Versorgungsleitungen Bestand  
 Regenwasserkanal (RW)  
 Telekom Freileitung  
 Eit 1 kV (NS) Freileitung  
 Eit 1 kV (NS) Erdkabel  
 Trinkwasser ZVW  
 Schmutzwasserkanal (SW) Druckltg.  
 Leitung Abbau

**Legende (allgemeiner Planinhalt):**

- vorhandene öffentliche Verkehrsfläche
- festgesetzte, aber noch nicht vorhandene Verkehrsfläche
- vorhandene, nicht öffentliche Verkehrsfläche
- geplante, nicht öffentliche Verkehrsfläche
- vorhandene bauliche Anlage
- geplante bauliche Anlage
- zu beabsichtigende bauliche Anlage
- Abstandsflächen
- Flächen mit Baubeständen
- vorhandene öffentliche Grünflächen
- geplante öffentliche Grünflächen
- Ktz - Stellflächen
- Gemarkungsgrenze
- Flurstücksgrenze mit Grenzpunkt
- Flurstücksgrenze
- Grenze des Baugrundstückes
- Baugrenze
- Straßenbegrenzungslinie
- Nutzungsbereich des Baugrundstückes
- Abstandsmaß
- Flurstücknummer
- Laubbau (zu erhalten/geräumt/zu bepflanzen)
- Nadelbaum (zu erhalten/geräumt/zu bepflanzen)
- Gebüsch (zu erhalten/geräumt/zu bepflanzen)
- Hecke
- Baumreihe
- Stützmauer
- Mauer, Freileitend
- Flachbord
- Geländer
- Zaun
- Böschung
- Abgrabung/ Aufschüttung geplant
- Treppe
- Brunnen, Springbrunnen
- Unterflur-, Oberflurhydrant
- Schacht rund vorhanden/ geplant
- Schacht, eckig vorhanden/ geplant
- Schacht, eckig
- Abwassertank
- Kommunikation
- Schleier Wasser/ Gas
- Straßenanlauf, Einbahnlinie
- Eingang, Einfahrt
- Holz-, Stahl-, Betonmast
- Gittermast
- Lampe/ Lampe auf Holz-, Stahl-, Betonmast
- Wegweiser, Hauswandschild, Verkehrszeichen
- Dachstuhlgerüst (vorhanden/ geplant)
- vorhandene Schmutzwasserleitung
- geplante Schmutzwasserleitung
- zu beabsichtigende Schmutzwasserleitung
- vorhandene Regenwasserleitung
- geplante Regenwasserleitung
- zu beabsichtigende Regenwasserleitung
- vorhandene Mischwasserleitung
- geplante Mischwasserleitung
- zu beabsichtigende Mischwasserleitung
- Schacht rund: Schmutz-, Regen-, Mischwasser
- Schacht eckig: Schmutz-, Regen-, Mischwasser
- Drainageschacht (rund/ eckig)
- Wasserzählerschacht (rund/ eckig)
- Trinkwasserleitung sicher/ unsicher
- Drainage
- Fernelementleitung
- Gasleitung
- Eit- Überleitung
- Eit- Kabel (unterird.)
- Kommunikationskabel (Telefon, Fernsehen, Daten,...)
- Verankerungsfläche

**Befestigungsarten**

- Beton
- Baugewebte Belag
- Größtkieser
- Betonpflaster
- Boasplattent
- Schotter
- Verbundpflaster

**Legende zur Gebäudebezeichnung:**

**Abkürzungen**

MO = Oberkante Mauer  
 SO = Bord oben  
 BO = Bord unten  
 UK = Unterkante  
 OKR = Oberkante Rohr  
 OKM = Oberkante Mauer  
 OKU = Oberkante Unterkannte  
 OKR = Oberkante Rohr  
 OKM = Oberkante Mauer  
 OKU = Oberkante Unterkannte  
 OKR = Oberkante Rohr  
 OKM = Oberkante Mauer  
 OKU = Oberkante Unterkannte  
 OKR = Oberkante Rohr  
 OKM = Oberkante Mauer  
 OKU = Oberkante Unterkannte

Grundplan hergestellt: Vermessungsbüro Gradtké-Hanzsch, Dippoldiswalde	Ergänzungen:
Blatt-Nr. 1	Grundplan - Grundriss
Auftrag-Nr. 21183015	Landkreis: Freiburg
Lagesystem ETRS89_UTM33 (LST489)	Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne
Höhensystem DHHN2016 (HST170)	Gemeinde: Großschirma
gemessen 08.03.2018 Gradtké-Hanzsch	Straße/Bauwerk: Lindenstraße
bearbeitet 08.03.2018 Gradtké-Hanzsch	Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne
geprüft 08.03.2018 Gradtké-Hanzsch	

Entwurfsbearbeitung: <b>INGENIEURBÜRO</b> Dipl.-Ing. Mario Kühnel	Projekt-Nr.: P8302
Döbraer Str. 17 01189 Dresden	Blatt-Nr.: 2.1
Telefon: 0351 / 4 79 60 44 2 Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 92 E-Mail: info@ingenieurbuero-kuehnel.de	Datum
	Zeichen
	Bearb. 28.01.2022 Kühnel
	Gez. 26.01.2022 Schweigert
	Gepr. 26.01.2022 Kühnel

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

<b>Stadtverwaltung Großschirma</b> SB Straßenverwaltung und Wasserbau	Unterlage: 5
Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße	Blatt-Nr.: 3
Streckenbezeichnung: Lindenstraße	Projekt-Nr.: P8302
Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	

<b>Feststellungsentwurf</b>		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk: Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne	Bearb.		
	Gez.		
	Gepr.		
	ASB-Nr.:		

Plandarstellung: <b>Baustelleneinrichtung</b> Flächeninanspruchnahme	<b>Lageplan</b>
Aufgestellt: 22. FEB. 2022	Maßstab: 1:200

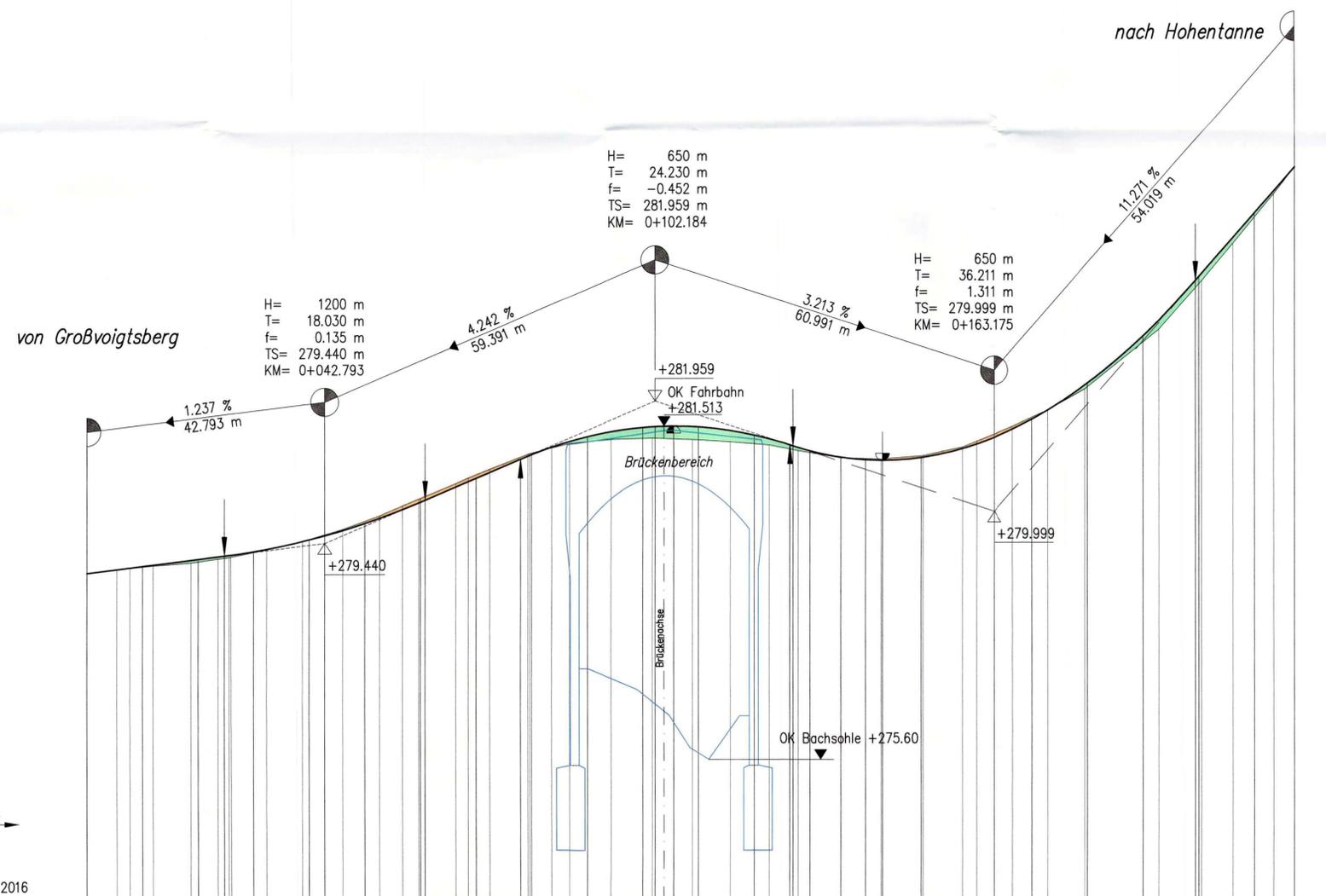
Aufgestellt: 22. FEB. 2022	Geprüft: Plan festgestell. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023
Genehmigt:	Unterschrift

Straßenbauverwaltung:	<u>Stadtverwaltung Großschirma</u>
Straßenklasse und Nr.:	<u>Stadtstraße</u>
Streckenbezeichnung:	<u>Lindenstraße</u>
Baumaßnahme / Bauwerk:	<u>Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde</u> <u>im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</u>
Bauwerks-Nr. (ASB):	<u> </u>

Träger der Baumaßnahme: **Stadtverwaltung Großschirma**

# FESTSTELLUNGSENTWURF

- HÖHENPLAN -

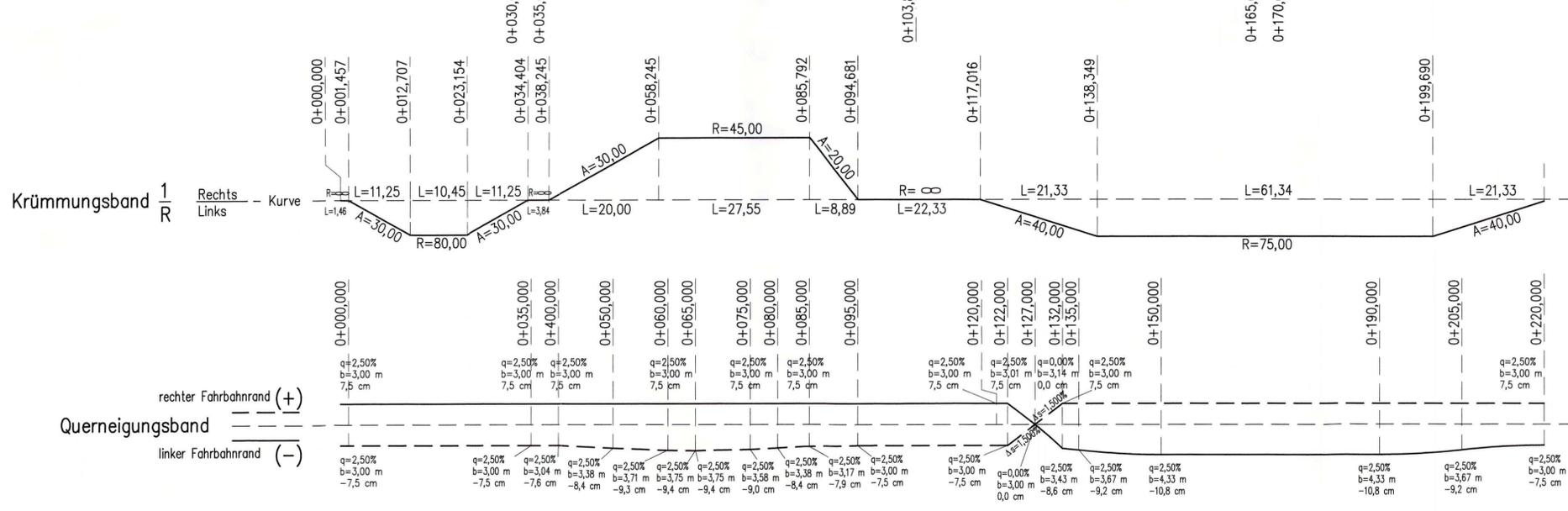


- Legende:**
- Auftrag
  - Abtrag
  - neue Gradiente
  - vorhandene Gradiente
  - Gradientenhochpunkt
  - Gradiententiefpunkt

Lage- und Höhenbezug ETRS 89/ DHHN 2016

Station	0+000,000	0+005,371	0+007,792	0+010,000	0+018,701	0+020,000	0+023,673	0+025,615	0+025,899	0+032,352	0+038,774	0+040,000	0+046,034	0+052,664	0+056,784	0+058,792	0+060,000	0+066,358	0+068,586	0+072,426	0+078,283	0+080,000	0+083,539	0+088,771	0+094,271	0+100,000	0+101,691	0+105,530	0+108,907	0+109,701	0+120,000	0+122,689	0+127,905	0+135,503	0+135,636	0+140,000	0+142,814	0+150,351	0+157,412	0+160,000	0+166,514	0+172,870	0+179,522	0+180,000	0+192,827	0+199,386	0+200,000	0+200,518	0+206,144	0+213,455	0+217,194
Gradiente neu	278,910	278,976	279,000	279,034	279,095	279,113	279,165	279,188	279,197	279,325	279,473	279,509	279,689	279,929	280,105	280,130	280,237	280,497	280,588	280,753	281,018	281,032	281,130	281,208	281,281	281,298	281,303	281,516	281,501	281,237	281,202	281,181	281,077	280,950	280,950	280,914	280,927	280,953	281,138	281,243	281,311	281,506	281,799	282,166	282,204	283,227	284,081	284,075	284,738	285,618	286,088
Station	0+000,000	0+005,371	0+007,792	0+010,000	0+018,701	0+020,000	0+023,673	0+025,615	0+025,899	0+032,352	0+038,774	0+040,000	0+046,034	0+052,664	0+056,784	0+058,792	0+060,000	0+066,358	0+068,586	0+072,426	0+078,283	0+080,000	0+083,539	0+088,771	0+094,271	0+100,000	0+101,691	0+105,530	0+108,907	0+109,701	0+120,000	0+122,689	0+127,905	0+135,503	0+135,636	0+140,000	0+142,814	0+150,351	0+157,412	0+160,000	0+166,514	0+172,870	0+179,522	0+180,000	0+192,827	0+199,386	0+200,000	0+200,518	0+206,144	0+213,455	0+217,194

Station	0+000,000	0+030,000	0+035,000	0+050,000	0+065,000	0+075,000	0+085,000	0+095,000	0+120,000	0+122,000	0+127,000	0+132,000	0+135,000	0+150,000	0+190,000	0+220,000
Grundh. Ausbau	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Bauwerksachse	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Bauende Grundh. Ausbau	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00
Anpassung	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00



Entwurfsbearbeitung:	INGENIEURBÜRO Dipl.-Ing. Mario Kühnel	Projekt-Nr.: P8302
Dübener Str. 17 01189 Dresden	Telefon: 0351 / 4 79 80 44 2 Fax-Nr.: 0351 / 4 42 42 92 E-Mail: info@ingenieurburo-kuehnel.de	Blatt-Nr.: 10
		Datum: 26.01.2022
		Zeichen: Kühnel
		Gez.: 26.01.2022 Schweigert
		Gepr.: 26.01.2022 Kühnel

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

Stadtverwaltung Großschirma SB Straßenverwaltung und Wasserbau	Unterlage: 6
Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße	Blatt-Nr.: 1
Streckenbezeichnung: Lindenstraße	Projekt-Nr.: P8302
Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	

Feststellungsentwurf		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk:	Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne	Bearb.:	
		Gez.:	
		Gepr.:	
		ASB-Nr.:	

Plandarstellung:	Höhenplan
Höhenplan Straße	Maßstab: 1:50/500

Aufgestellt:	22. FEB. 2022	Stadt Großschirma Hauptstraße 56 09603 Großschirma
Genehmigt:		Gepr. Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023 Unterschrift: [Signature]

Straßenbauverwaltung:	<b>Stadtverwaltung Großschirma</b>
Straßenklasse und Nr.:	<b>Stadtstraße</b>
Streckenbezeichnung:	<b>Lindenstraße</b>
Baumaßnahme / Bauwerk:	<b>Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</b>
Bauwerks-Nr. (ASB):	

Träger der Baumaßnahme: **Stadtverwaltung Großschirma**

# FESTSTELLUNGSENTWURF

- GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN,  
GUTACHTEN, BERICHTE -

Projekt-Nr.:	
geprüft:	aufgestellt: <b>Stadt Großschirma</b> Hauptstraße 156 09603 Großschirma 22. FEB. 2022
genehmigt:	Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den <b>09. Mai 2023</b> Unterschrift  



Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- GEOTECHNISCHER BERICHT -**

# ingenieurbüro hübner

dipl.-ing. (fh) roland hübner - beratender ingenieur - bauwerksprüfingenieur  
sachverständiger für gebäudeschäden

ibh • ingenieurbüro hübner • gerbergasse 14 • 09599 freiberg

## Ingenieurbüro Kühnel

Döbraer Straße 17

01189 Dresden

Freiberg, den 28.08.2018  
Ihr Auftrag vom 02.02.2018

## Geotechnischer Bericht

- Projekt:** Baugrunduntersuchung und Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne
- Auftraggeber:** Ingenieurbüro Kühnel  
Döbraer Straße 17, 01189 Dresden
- Auftragnehmer:** Ingenieurbüro Hübner  
Gerbergasse 14, 09599 Freiberg
- Projektnummer:** 09603B3708
- Bearbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) R. Hübner
- Umfang:** 26 Seiten, 6 Anlagen mit 47 Blatt
- Verteiler:** 2 x Ingenieurbüro Kühnel (AG)  
1 x Ingenieurbüro Hübner (AN)

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Deckblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
Anlagenverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2. Unterlagen	5
3. Untersuchungsgebiet und Bauwerk	6
4. Technischer und laborativer Erkundungsumfang	6
5. Baugrund	9
5.1. Baugrundverhältnisse	9
5.2. Hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse	11
5.3. Bodenphysikalische u. chemische Laboruntersuchungen, Felduntersuchungen	12
5.3.1. Chemische Laboruntersuchungen	12
5.3.1.1. Untersuchung der gebundenen Tragschicht	12
5.3.1.2. Untersuchung gemäß LAGA-Untersuchungsprogramm	12
5.3.1.3. Untersuchung gemäß Deponieverordnung	15
5.3.1.4. Einordnung nach Abfallverzeichnis	16
5.3.1.5. Untersuchung der Betonaggressivität	16
5.3.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	17
5.3.2.1. Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes	17
5.3.2.2. Bestimmung der Kornverteilung	17
5.3.2.3. Bestimmung der Abrasivität von Locker- und Festgesteinen	18
5.3.2.4. Bestimmung der Rohdichte und einaxialen Druckfestigkeit	18
5.3.3. Felduntersuchungen - Ermittlung der Lagerungsdichte	18
5.4. Bodenklassifikation, Boden- und Felsklassen	19
5.5. Geotechnische Kennwerte	20
5.6. Homogenbereiche	20
6. Bautechnische Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise	21
6.1. Gründungsempfehlungen, Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Setzungen	21
6.2 Empfehlungen für eine Bohrpfahlgründung	22
6.2. Baugrubengestaltung und Wasserhaltung	23

6.3. Wiedereinbaufähigkeit von Aushubmassen	24
6.4. Bemessung des frostsicheren Oberbaus	24
7. Gefährdung von Nachbarbauwerken	25
8. Erdbebengefährdung	25
9. Altbergbauegefährdung	25
10. Schlussbemerkungen	25

### Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Übersichtslageplan - Auszug aus dem elektronischen Kartenwerk Sachsen 3D V1.5 mit Lage des Untersuchungsgebietes	1 Blatt
Anlage 2: Lageplanauszug Variante 1-Bestandsunterlage des Ingenieurbüro Kühnel (Projekt-Nr.: P8302) mit Aufschlussansatzpunkten und -höhen im Maßstab 1:200	1 Blatt
Anlage 3: Schichtenverzeichnisse der Kernbohrungen BK 1 bis 4/18 sowie der Sondierprotokolle der Schweren Rammsondierungen DPH 1 bis 4/18	4 Blatt
Anlage 4: Laborberichte der bodenphysikalischen und chemischen Untersuchungen	
Anlage 4.1: Chemische Laboruntersuchungen	
Anlage 4.1.1: Prüfbericht 1805257 der Untersuchung der Mischprobe PA aus der gebundenen Tragschicht auf teer- und pechtypische Bestandteile	2 Blatt
Anlage 4.1.2: Prüfbericht 1805258 der Untersuchung der Mischprobe LA (Auffüllehhorizont) und LN (natürliche Schichtenabfolge) gemäß LAGA-Komplettprogramm	7 Blatt
Anlage 4.1.3: Prüfbericht 1805259 der Untersuchung der Mischprobe DV (Auffüllehhorizont und natürliche Schichtenabfolge) gemäß Deponieverordnung DepV – DK 0	4 Blatt
Anlage 4.1.4: Prüfbericht 1805083 der Untersuchung einer Grundwasserprobe (entnommen aus der BK 4/18) auf betonangreifende Inhaltsstoffe	1 Blatt
Anlage 4.2: Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	
Anlage 4.2.1: Prüfbericht 18069zl, Kennwertübersicht	2 Blatt
Anlage 4.2.2: Prüfbericht 18069zl, Bestimmung des Abrasivitätsindex (CAI) an Festgesteinsproben	2 Blatt
Anlage 4.2.3: Prüfbericht 18069zl, Bestimmung des Abrasivitätsindex (LAK) an Lockergesteinsproben	2 Blatt

Anlage 4.2.4: Prüfbericht 18069zl, Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit an Festgesteinsproben	1 Blatt
Anlage 4.2.5: Prüfbericht 1805260, Bestimmung der Kornverteilung durch Siebung bzw. Siebung und Sedimentation	10 Blatt
Anlage 4.2.6: Prüfbericht 1805260-001, Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes	2 Blatt
Anlage 5: Berechnung der Fundamente nach DIN 4017 und DIN 4019 mit dem Programm GRÜNDUNG98	2 Blatt
Anlage 6: Fotodokumentation	6 Blatt

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tabelle 1: Aufschluss-, Proben- und Anlagenübersicht	8
Tabelle 2: Geologisches Profil	10
Tabelle 3: Eingemessene Wasserstände	11
Tabelle 4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (gem. LAGA, Tab. II.1.2-2 u. II.1.2-4)	13
Tabelle 5: Zuordnungswerte Eluat für Boden (gem. LAGA, Tab. II. 1.2-3 u. 1.2-5)	14
Tabelle 6: Zuordnungswerte der Deponieverordnung (gem. DepV-2009, Tabelle 2)	15
Tabelle 7: Ermittlung des natürlichen Wassergehaltes	17
Tabelle 8: Korngrößenverteilungen und daraus abgeleitete Gruppensymbole	17
Tabelle 9: Ermittlung der Scherparameter	18
Tabelle 10: Lagerungsdichten	19
Tabelle 11: Bodenklassifikation / Frostklassen / Bodenklassen	19
Tabelle 12: Geotechnische Kennwerte	20
Tabelle 13: Homogenbereiche Boden nach DIN 18 300:2015-08 und DIN 18 301	20
Tabelle 14: Homogenbereiche Fels nach DIN 18 300:2015-08 und DIN 18 301	21
Tabelle 15: Bemessungswert des Sohlwiderstandes	22
Tabelle 16: Spitzendruck und Mantelreibung	22
Tabelle 17: Zulässige Böschungswinkel	23
Tabelle 18: Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus	24

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Mit Emails Schreiben vom 02.02.2018 beauftragte uns das Ingenieurbüro Kühnel (nachfolgend AG und vertreten durch Herrn Kühnel) mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für das Vorhaben „Baugrunduntersuchung und Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne“ (siehe Anlage 1).

Grundlage der Beauftragung waren das vom Ingenieurbüro Hübner (nachfolgend AN und vertreten durch Herrn Hübner) übersandte Leistungs- und Kostenangebot 09603B1708 vom 10.12.2018 sowie die im Vorfeld und während der Bearbeitung geführte Absprachen zwischen AN und AG.

## 2. Unterlagen

Vom AG bzw. der Stadtverwaltung Großschirma wurden uns für die Bearbeitung folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- /1/ Lageplan – Vorplanung: Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne, Variante 1-Bestandslage, Unterlage 4, Blatt Nr. 4, Projekt-Nr. P8302 im Maßstab 1:200 vom 05.08.2018 (Grundlage der Anlage 2)
- /2/ Lageplan – Vorplanung: Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne, Variante 1-Bestandslage, Unterlage 5, Blatt Nr. 1, Projekt-Nr. P8302 im Maßstab 1:200 vom 27.04.2018
- /3/ Flurkartenauszug vom Untersuchungsstandort vom 04.12.2017 im Maßstab 1:1.000

Für die Bearbeitung wurden weiterhin vom AN folgende Unterlagen verwendet:

- /4/ Elektronisches Kartenwerk Sachsen 3D V1.5 des Landesvermessungsamtes Sachsen im Maßstab 1:10.000 (Grundlage der Anlage 1)
- /5/ Geologische Spezialkarte, Nr. 79, Blatt Langhennersdorf, geologische Aufnahme 1885, überarbeitet 1905, im Maßstab 1:25.000
- /6/ PIETZSCH, Geologie von Sachsen, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1963
- /7/ PRINZ, Abriss der Ingenieurgeologie, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1991
- /8/ SCHMIDT, Grundlagen der Geotechnik, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart, 1996
- /9/ STOBER, Wichtige Umweltgesetze für die Wirtschaft, Verlag Neue Wirtschaftsbriefe, Herne/Berlin, 7. erweiterte Auflage

- /10/ DIN-Taschenbücher „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“ (Nr. 113, 11. Auflage vom August 2011), „Erd- und Grundbau“ (Nr. 36, 11. Auflage vom August 2011) u. „Erdarbeiten, Verbauarbeiten, Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten, Einpressarbeiten, Nassbaggerarbeiten, Untertagebauarbeiten VOB/STLB-Bau“ (Nr. 75, 12. Auflage vom Juli 2010)
- /11/ Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Änderung 1, Karte der Erdbebenzonen; DIN 4149 Teil 1A 1, Dez. 92
- /12/ LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05.11.2004
- /13/ Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalten im Straßenbau RuVA-StB 01, Ausgabe 2001
- /14/ Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), Stand 27.04.2009
- /15/ ZTVE-StB 09 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2009
- /16/ Archivunterlagen bzw. Berichte des AN aus der Umgebung des Untersuchungsstandortes

Darüber hinaus basieren die nachstehenden Untersuchungsergebnisse und Empfehlungen auf eigenen Wahrnehmungen und Feststellungen bei den Ortsbegehungen bzw. den Feldarbeiten sowie der Sachkenntnis der Bearbeiter.

### **3. Untersuchungsgebiet und Bauwerk**

Der Untersuchungsstandort befindet sich westlich der Ortslage Hohentanne. Über das bestehende Brückenbauwerk führt die Lindenstraße, welche die Ortsteile Hohentanne und Großvoigtsberg verbindet. Die Brücke überspannt die in Richtung Norden fließende Freiburger Mulde (siehe Anlage 2).

Bei dem vorhandenen Brückenbauwerk handelt es sich um eine Plattenbrücke mit Spannbeton-Hohlkasten. Die vorhandene Brücke zeigt bereits erhebliche Mängel und ist aus diesem Grunde nur noch lasteingeschränkt befahrbar.

### **4. Technischer und laborativer Erkundungsumfang**

Als Untersuchungsumfang wurden um das Brückenbauwerk insgesamt 4 Kernbohrungen (BK bis 15,0 m bzw. bis zum zweifelsfreien Festgesteinsnachweis) zur Erkundung der tieferen Schichtenabfolge und 4 Schwere Rammsondierungen (DPH, projektierte Tiefe bis 15,0 m bzw. bis Abbruchkriterium) zur Ermittlung der Lagerungsdichten niedergebracht.

Die Aufschlüsse wurden jeweils außerhalb der Widerlager und im Straßen- bzw. Straßenrandbereich angeordnet.

Innerhalb der direkten Aufschlüsse (BK) erfolgte die Dokumentation der Schichtenabfolge sowie eine schichtweise Probenahme (siehe Anlage 3). Am Probenmaterial wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

1. Die gebundene Tragschicht wurde an 4 Stellen (im Bereich der BK 1-3/18 jeweils aus der obersten Schicht, in der Nähe der BK 4/18 aus dem Straßenrand - siehe Anlage 2) beprobt und als Mischprobe PA gemäß RuVA /13/ auf die Summe der PAK und den Phenolindex untersucht (siehe Anlage 4.1.1, Prüfbericht 1805257).
2. In unterschiedlichen Horizonten innerhalb der Auffüllungen erfolgte eine schichtweise Beprobung und die Bildung der Mischproben LA. In den obersten Horizonten der natürlichen Schichtenabfolge erfolgte die schichtweise Beprobung und Bildung der Mischprobe LN (siehe Anlage 4.1.2, Prüfbericht 1805258). Die Untersuchungen erfolgten nach LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm für Böden bei unspezifischem Verdacht /12/.
3. An einer Mischprobe aus allen Proben der Auffüllungen und natürlichen Schichtenabfolge wurde darüber hinaus eine Untersuchung gemäß Deponieverordnung (DK 0 - siehe Anlage 4.1.3, Prüfbericht 1805259, /14/) durchgeführt.
4. An einer Grundwasserprobe aus der BK 4/18 (entnommen aus dem Ruhewasser in 4,35 m Tiefe) erfolgte die Bestimmung der betonangreifenden Inhaltsstoffe (siehe Anlage 4.1.4, Prüfbericht 1805083).
5. An 2 Lockergesteinsproben erfolgte die Bestimmung des Abrasivitätsindex (LCPC). Die Ergebnisse zeigt die Anlage 4.2.3 (Prüfbericht 18069zl).
6. An 2 Festgesteinsproben wurde der Abrasivitätsindex (CAI) bestimmt (siehe Anlage 4.2.2, Prüfbericht 18069zl).
7. Außerdem erfolgte an den gleichen beiden Festgesteinsproben die Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit (siehe Anlage 4.2.4, Prüfbericht 18069zl).
8. Die Bestimmung der Kornverteilung mittels Siebung und Sedimentation nach DIN 18 123 für rollige und gemischtkörnige Böden, erfolgte an 5 Einzelproben. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Anlage 4.2.5 (Prüfbericht 1805260) enthalten, jeweils zusammen mit den dazugehörigen und ausgewerteten Körnungslinien.
9. An 7 Einzelproben (5 Kornverteilungen – Pkt. 8. und 2 Abrasivitätsbestimmungen – Pkt. 5.) erfolgte außerdem die Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung (siehe Anlage 4.2.1 bzw. 4.2.6, Prüfbericht 1805260-001).
10. Eine Zusammenfassung der bodenphysikalischen Untersuchungsergebnisse ist als Anlage 4.2.1 den Laborberichten vorangestellt.

Die chemischen und Teile der bodenphysikalischen Laboruntersuchungen (Anlagen 4.1 und 4.2.5 – 4.2.6) wurden im Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG, Freiberg durchgeführt. Die weiteren bodenphysikalischen und gesteinsmechanischen Laboruntersuchungen (Anlagen 4.2) erfolgten im Labor des Zentrums für angewandte Forschung und Technologie (ZAFT e.V.) an der Hochschule für Technik und Wirtschaft in Dresden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammengefasst alle Aufschlüsse mit Ansatzhöhen im Untersuchungsbereich, den Felduntersuchungen, entnommenen Proben und den dazugehörigen Anlagen:

Tabelle 1: Aufschluss-, Proben- und Anlagenübersicht

Aufschlussbezeichnung	Ansatzhöhe [m]	Endteufe [m u. GOK]	Anl.	Probenbezeichnung, Untersuchungen	Teufe [m u. GOK]
BK 1/18	281,11	8,00	3.1	P1/1: PA P1/2: LA, DV P1/3: LA, DV P1/4: KV1, WG P1/5: LN, DV P1/6: KV2, WG P1/7: AL, WG P1/8: AF, ED	0,00-0,15 0,15-0,60 0,60-3,60 0,60-3,60 3,60-5,00 3,60-5,00 3,60-5,00 7,00-7,30
BK 2/18	280,68	10,00	3.2	P2/1: PA P2/2: LA, DV P2/3: LA, DV P2/4: RSP P2/5: LN, DV P2/6: KV3, WG P2/7: RSP	0,00-0,15 0,15-0,80 0,80-2,50 0,80-2,50 4,30-5,00 4,30-5,00 7,80-8,00
BK 3/18	281,02	9,00	3.3	P3/1: PA P3/2: LA, DV P3/3: LA, DV P3/4: RSP P3/5: LN, DV P3/6: KV4, WG P3/7: AL, WG P3/8: RSP	0,00-0,20 0,20-0,40 0,40-4,00 0,40-4,00 4,00-7,00 4,00-4,90 4,00-7,00 8,00-8,20
BK 4/18	280,10	11,00	3.4	P4/2: LA, DV P4/3: LA, DV P4/4: LN, DV P4/5: RSP P4/6: KV5, WG P4/7: AF, ED WP: BA	0,30-1,30 1,30-2,00 2,00-4,00 2,00-5,00 5,00-7,00 10,0-10,30 4,35
DPH 1/18	281,18	5,10	3.1	---	---
DPH 2/18	280,65	5,50	3.2	---	---
DPH 3/18	280,02	5,00	3.3	---	---
DPH 4/18	280,10	6,20	3.4	---	---
P4/1	---	---	---	P4/1: PA (Straßenrand)	0,00-0,10

Legende: LA+LN: LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm, Auffüllung bzw. natürliche Schichtenabfolge  
 DV: Untersuchung nach Deponieverordnung, PA: PAK und Phenolindex,  
 KV: Kornverteilungsuntersuchung, WG: Bestimmung des Wassergehaltes,  
 AF: Abrasivitätsindex, Festgestein, AL: Abrasivitätsindex, Lockergestein,  
 BA: Betonangriffsgrad, RSP: Rückstellprobe

Die Bohr- und Sondierarbeiten wurden in der Zeit vom 11.-16.07.2018 von der Firma Lutz Grimm Geotestbohrtechnik aus Hohenstein-Ernstthal durchgeführt, ebenso die Einholung aller Schachtscheine und der Verkehrsrechtlichen Anordnung. Die Einmessung aller Ansatzpunkte erfolgte durch den AN auf Lage- und Höhenbezugspunkte aus dem übergebenen Lageplan /1/.

Die Einweisung, Dokumentation und Betreuung der Feldarbeiten vor Ort erfolgte durch den AN.

Unter Beachtung der Einflussmerkmale nach DIN 4020 und gemäß Absprache zwischen AG und AN erfolgt eine Einordnung des Bauvorhabens in die **Geotechnische Kategorie „1“**.

## 5. Baugrund

### 5.1. Baugrundverhältnisse

Der tiefere Untergrund im Untersuchungsgebiet wird gebildet von mittel- bis feinkörnigem, schuppigem Biotitgneis (gnk) der Gneisformation, welcher durchzogen bzw. unterbrochen wird von Quarzglimmerschiefer der Glimmerschieferformation (mq).

Meist ohne scharfe Abgrenzung erfolgen die Übergänge zwischen den einzelnen Festgesteinsvarietäten. So kann zuoberst, im Bereich des zersetzten Gneises / Glimmerschiefers (VZ), das Material bereits als „Quasilockergestein“ vorliegen. Nach der Tiefe erfolgt erfahrungsgemäß eine relativ rasche Festigkeitszunahme (verwitterter Fels – VE -> angewitterter Fels – VA), wo das Festgestein mehr oder weniger kompakt und nur noch über das Trennflächengefüge (Schieferung und Klüftung) lösbar ist.

Über dem Festgesteinshorizont lagern Flusssedimente (sogenannte alte Flussschotter – d3) im Liegenden, wobei die gröberen Bestandteile (Flussgerölle, Schotter und Kiese) zu-unterst und die feineren Anteile (sogenannte Auesedimente aus meist stark tonigen Schluffen und Sanden mit vereinzelt gut gerundeten, kiesigen Einlagerungen) aufgrund der Fließgeschwindigkeiten darüber abgelagert wurden. Die Flusssedimente enthalten Anteile von erzgebirgstypischen und nordischen Gesteinen.

Stellenweise kann die natürliche Schichtenabfolge entfernt und/oder durch Auffüllungen und Umlagerungsmassen überkippt oder ersetzt worden sein. Im vorliegenden Fall betrifft dies den Straßen- und Wegebau.

Folgende Schichtenabfolge zeigte sich innerhalb der Kernbohrungen (siehe hierzu Anlage 3) vom Hangenden zum Liegenden:

Tabelle 2: Geologisches Profil

<b>max. Aufschlusstiefe</b> (m u. GOK) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mächtigkeit</li> <li>• in den Aufschlüssen</li> </ul>	<b>Geologische Bezeichnung und Beschreibung</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Farbe</li> <li>2) Lagerungsdichte (rollige Böden) / Konsistenz (bindige Böden)</li> <li>3) Beschreibung</li> <li>4) Bodenklassifikation nach DIN 18 196 bzw. Felsklassifikation nach ZTVE</li> </ol>
<b>Auffüllungen</b>	
0,00 - 0,30 m <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,30 m</li> <li>• nur in BK 4/18</li> </ul>	Oberboden, umgelagert <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dunkelbraun</li> <li>2) steif</li> <li>3) Schluff, sandig, steinig, durchwurzelt, trocken-erdfeucht</li> <li>4) [OH]</li> </ol>
0,00 - 0,15 ... 0,20 m <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,15 ... 0,20 m im Mittel 0,17 m</li> <li>• nur in BK 1, 2 und 3/18</li> </ul>	Auffüllung, gebundene Tragschicht <ol style="list-style-type: none"> <li>1) schwarz</li> <li>2) ---</li> <li>3) Asphaltdeckschicht, trocken</li> <li>4) [---]</li> </ol>
- 0,40 ... 0,80 m <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,20 ... 0,65 m im Mittel 0,43 m</li> <li>• nur in BK 1, 2 und 3/18</li> </ul>	Auffüllung, ungebundene Tragschicht <ol style="list-style-type: none"> <li>1) grau</li> <li>2) tlw. locker-überwiegend mitteldicht gelagert</li> <li>3) Schotter und Kies, sandig, erdfeucht,</li> <li>4) [GU]</li> </ol>
- 2,00 ... 4,00 m <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,70 ... 3,60 m im Mittel 2,50 m</li> <li>• in allen Bohrungen</li> </ul>	Auffüllung, Umlagerungsmassen <ol style="list-style-type: none"> <li>1) grauschwarz-schwarzgrau</li> <li>2) locker-mitteldicht gelagert</li> <li>3) Kies, tlw. mit Schotter, stlw. tonig, schwach schluffig, sandig, steinig, vereinzelt Beton- und Ziegelbrucheinlagerungen, erdfeucht,</li> <li>4) [GU]</li> </ol>
<b>Natürliche Schichtenabfolge</b>	
- 4,30 ... 4,90 m <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,90 ... 1,80 m im Mittel 1,35 m</li> <li>• nur in BK 2 und 3/18</li> </ul>	Auesedimente <ol style="list-style-type: none"> <li>1) braun-graubraun</li> <li>2) locker-mitteldicht, im Liegenden dicht gelagert</li> <li>3) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, in BK 2/18 von 3,40-3,70 m verlehnte Flusskiese eingelagert, erdfeucht</li> <li>4) SU*</li> </ol>
- 5,00 ... 8,00 m <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,70 ... 6,00 m im Mittel 2,75 m</li> <li>• in allen Bohrungen</li> </ul>	Flusssedimente <ol style="list-style-type: none"> <li>1) braun-schwarzbraun, grau-graubraun</li> <li>2) mitteldicht-dicht, im Liegenden dicht gelagert</li> <li>3) Kies, schwach schluffig, sandig, vereinzelt gerundete Gerölle bzw. im Liegenden eingelagerter Felsbruch, erdfeucht</li> <li>4) GW – GU</li> </ol>

Fortsetzung Tabelle 2: Geologisches Profil

- 5,65 ... 9,00 m • 0,65 ... 1,30 m im Mittel 0,98 m • nur in BK 1, 2 und 4/18	Gneis, verwittert 1) braun-graubraun 2) --- 3) brüchig-mürbe, stfw. fest-mäßig hart, mäßige-gute Kornbindung, kleinstückig-grusig, teils mylonitisiert bzw. schuppig-plattig zerfallend, stark zerbohrt 4) VE
- 8,00 ... 11,00 m Endteufe • 1,20 ... 3,70 m • in allen Bohrungen	Gneis, angewittert 1) grau 2) --- 3) Kernlängen zwischen 20 und 30 cm, halbe Kerne und Kernschlag, überwiegend auf Trennflächen aufgerissen, und entfestigt, hart und mit meist guter Kornbindung, feucht-nass 4) VA

## 5.2. Hydrogeologische und hydrologische Verhältnisse

Die während der Erkundungsarbeiten erschlossenen Schichten waren oberhalb der Wasserspiegellagen erdfeucht und unterhalb erdfeucht-nass. Die innerhalb der direkten Aufschlüsse ermittelten Wasseranschnitte und Ruhewasserstände zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 3: Eingemessene Wasserstände

Aufschlussbezeichnung	Ansatzhöhe [m]	Wasseranschnitt [m u. GOK / m]	Ruhewasserstand [m u. GOK / m]
BK 1/18	281,11	4,80 / 276,31	4,80 / 276,31
BK 2/18	280,68	4,60 / 276,08	4,60 / 276,08
BK 3/18	281,02	4,70 / 276,32	4,70 / 276,32
BK 4/18	280,10	4,80 / 275,30	4,35 / 275,75

Die Wasseranschnitte und Ruhewasserstände in den Bohrungen liegen innerhalb der rolligen-gemischtkörnigen Flusssedimente (BK 1, 2 und 4/18) bzw. innerhalb der Auesedimente (BK 3/18) und dürften sich somit etwa im Niveau des Wasserspiegels der Freiburger Mulde eingepegelt haben. Es kann somit von kommunizierenden Grundwasserhältnissen ausgegangen werden.

Darüber hinaus vorhandene temporäre Sickerwässer (Schichtenwasser) zirkulieren erfahrungsgemäß innerhalb rolliger bzw. gemischtkörniger Lockergesteinsschichten bzw. innerhalb des aufgelockerten Festgesteins und strömen hier über das Trennflächengefüge dem tiefer liegenden, sogenannten „Kluftgrundwasserleiter“ zu.

Im Zuge der Tiefbauarbeiten ist bei analogen Witterungsbedingungen mit dem Anschneiden von Grundwasser in ähnlichen Horizonten bzw. im Niveau der Wasserspiegellage der Freiburger Mulde zu rechnen und es macht sich bei Tiefbauarbeiten unterhalb dieser Horizonte eine Baugrubenwasserhaltung erforderlich.

Außerdem ist zu beachten, dass es nach Starkniederschlagsereignissen bzw. der Schneeschmelze zu einem stärkeren Aufkommen an Grund- und Oberflächenwasser und damit zu einem sprunghaften Ansteigen in der geöffneten Baugrube kommen kann.

### 5.3. Bodenphysikalische u. chemische Laboruntersuchungen, Felduntersuchungen

#### 5.3.1. Chemische Laboruntersuchungen

##### 5.3.1.1. Untersuchung der gebundenen Tragschicht

Aus dem Straßenrandbereich nahe der BK 4/18 sowie der jeweils obersten Schicht in den übrigen 3 Kernbohrungen wurden insgesamt 4 Einzelproben entnommen und in der Mischproben PA (siehe Anlage 4.1.1, Prüfbericht 1805257) auf teer- und pechtypische Inhaltsstoffe untersucht. Die Untersuchung erfolgte hinsichtlich PAK (Originalsubstanz) und Phenolindex (Eluat) aus folgenden Einzelproben:

- PA: P1/1 + P2/1 + P3/1 + P4/1 (Labornummer: 1809286)

Nach der RuVA-StB 01 /13/ erfolgt nach den ermittelten Parametern die Einordnung der untersuchten Probe in folgende Verwertungsklassen (VK):

**PA:** Summe PAK = 1,99 mg/kg; Phenol-Index = <0,005 mg/l -> **VK A**

Das Tragschichtmaterial der Proben PA besteht überwiegend aus Ausbausphalten und kann im Heißmischverfahren, sowohl in Asphaltmischanlagen als auch im Baustellenmischverfahren, einer Wiederverwertung zugeführt werden.

##### 5.3.1.2. Untersuchung gemäß LAGA-Untersuchungsprogramm

Aus den AuffüllehORIZONTEN und den obersten Bereichen der natürlichen Schichtenabfolge innerhalb der Kernbohrungen wurden zur chemischen Analyse schichtweise Proben entnommen und die Mischproben LA (Auffüllungen, siehe Anlage 4.1.2, Prüfbericht 1805258) und LN (natürliche Schichtenabfolge) wie folgt zusammengestellt und untersucht:

- LA: P1/2 + P1/3 + P2/2 + P2/3 + P3/2 + P3/3 + P4/2 + P4/3  
(Labornummer: 1809287)
- LN: P1/5 + P2/5 + P3/5 + P4/4 (Labornummer: 1809288)

Die Untersuchung erfolgte nach LAGA-Mindestuntersuchungsprogramm für Böden bei unspezifischem Verdacht (/12/, LAGA-Tabellen II.1.2-2 bis II.1.2-5).

Tabelle 4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden (gem. LAGA, Tab. II.1.2-2 u. II.1.2-4)

Parameter	Einheit	MP LA 1809287	MP LN 1809288	Zuordnungswert		
				Z 0 <sup>1)</sup>	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	670	540	10	45	150
Blei	mg/kg	590	1.900	40	210	700
Cadmium	mg/kg	3,5	5,1	0,4	3	10
Chrom, ges.	mg/kg	43	27	30	180	600
Kupfer	mg/kg	100	300	20	120	400
Nickel	mg/kg	34	18	15	150	500
Thallium	mg/kg	<0,4	1,2	0,4	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	0,33	1,9	0,1	1,5	5
Zink	mg/kg	510	900	60	450	1.500
Cyanide, ges.	mg/kg	0,033	<0,025	-	3	10
TOC	% TS	0,86	0,53	0,5 (1,0) <sup>3)</sup>	1,5	5
EOX	mg/kg	<0,1	<0,1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	360 <sup>5)</sup>	<5	100	300 (600) <sup>2)</sup>	1.000 (2.000) <sup>3)</sup>
BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	1	1	1
LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	1	1	1
PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	0,05	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	0,23	0,17	3	3 (9) <sup>4)</sup>	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,016	0,018	0,3	0,9	3

<sup>1)</sup> Grenzwert für Bodenart Sand (da überwiegend rolliges Material, für Schluff + Ton gelten tlw. höhere Grenzwerte)

<sup>2)</sup> Wert gilt für Kohlenwasserstoffverbindungen von C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>, für C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> gelten die Werte in Klammern

<sup>3)</sup> bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Massen-%

<sup>4)</sup> Zuordnungswert ≤ 9 mg/kg nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten

<sup>5)</sup> Mitteldestillat

n.n. nicht nachweisbar

Tabelle 5: Zuordnungswerte Eluat für Boden (gem. LAGA, Tab. II. 1.2-3 u. 1.2-5)

Parameter	Einheit	MP LA 1809287	MP LN 1809288	Zuordnungswert			
				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	--	9,25	9,03	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	141	110	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	12	7,8	30	30	50	100 <sup>1)</sup>
Sulfat	mg/l	18	18	20	20	50	200
Cyanid, ges.	$\mu\text{g/l}$	<2,5	<2,5	5	5	10	20
Arsen	$\mu\text{g/l}$	<b>210</b>	<b>30</b>	14	14	20	60 <sup>2)</sup>
Blei	$\mu\text{g/l}$	<0,3	<0,3	40	40	80	200
Cadmium	$\mu\text{g/l}$	<0,1	<0,1	1,5	1,5	3	6
Chrom, ges.	$\mu\text{g/l}$	<0,3	<0,3	12,5	12,5	25	60
Kupfer	$\mu\text{g/l}$	4,2	1,6	20	20	60	100
Nickel	$\mu\text{g/l}$	<1	<1	15	15	20	70
Quecksilber	$\mu\text{g/l}$	<0,2	<0,2	<0,5	<0,5	1	2
Zink	$\mu\text{g/l}$	<2	<2	150	150	200	600
Phenolindex	$\mu\text{g/l}$	<5	<5	20	20	40	100

<sup>1)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120  $\mu\text{g/l}$

Die untersuchten Mischproben LA und LN zeigen nachfolgende Grenzwertüberschreitungen, die Einordnung erfolgte hierbei jeweils aufgrund der höchsten Parameterüberschreitungen:

**LA:** Einordnung in >Z2 aufgrund der Grenzwertüberschreitung bei **Arsen** im Feststoff und Eluat.

**Eine Verwertung im Rahmen der TR Boden ist nicht möglich. Das Aushubmaterial ist auf eine entsprechende Deponie zu verbringen.**

**LN:** Einordnung in >Z2 aufgrund der Grenzwertüberschreitung bei **Arsen** und **Blei** im Feststoff.

**Eine Verwertung im Rahmen der TR Boden ist nicht möglich. Das Aushubmaterial ist auf eine entsprechende Deponie zu verbringen.**

Außer den o.g. Grenzwertüberschreitungen sind weitere Kennwerte erhöht und in den Tabellen entsprechend gekennzeichnet.

Da durch das Herstellen der Mischproben aus mehreren Einzelproben ein „Verdünnungs“-Effekt eintritt, ist es möglich, dass Grenzwertüberschreitungen bei einem Teil der Einzelproben durchaus noch höher sein können, wogegen andere Einzelproben der gleichen Mischprobe weniger oder gar nicht belastet sind.

Aus diesem Grund empfehlen wir eine zeitnahe Untersuchung der überschrittenen Parameter an den Einzelproben, um eine weitere Eingrenzung eventueller Verunreinigungs-herde vornehmen zu können. Hierfür werden die Proben beim AN 6 Monate vorgehalten. Der Entsorgungsweg ist mit der zuständigen Abfallbehörde abzuklären.

### 5.3.1.3. Untersuchung gemäß Deponieverordnung

An beiden Bodenmischproben wurde zusammen die Zuordnung gemäß Deponieverordnung /14/ vorgenommen (DV = LA und LN, siehe Anlage 4.1.3, Prüfbericht 1805259). Die Deponieverordnung (DepV) regelt seit 2009 die Entsorgung nicht verwertungsfähiger Böden durch die Zuordnung zu den entsprechenden Deponieklassen.

Tabelle 6: Zuordnungswerte der Deponieverordnung (gem. DepV-2009, Tabelle 2)

Parameter	Einheit	DV 1809289	Zuordnungswert Deponieklassen n. DepV 09			
			0	I	II	III
Glühverlust	Mass.-%	2,7	3	3	5	10
TOC	Mass.-%	0,84	1	1	3	6
Summe BTEX	mg/kg	n.n.	6	-	-	-
Summe PCB	mg/kg	n.n.	1	-	-	-
MKW	mg/kg	200 <sup>1)</sup>	500	-	-	-
Summe PAK n. EPA	mg/kg	0,16	30	-	-	-
Extrahierbare lipophile Stoffe	% OS	0,13	0,1	0,4	0,8	8
pH-Wert	-	8,95	5,5-13,0	5,5-13,0	5,5-13,0	4-13,0
DOC	mg/l	0,30	50	50	80	100
Phenol-Index	mg/l	<0,005	0,1	0,2	50	100
Arsen	mg/l	0,091	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei	mg/l	0,0011	0,05	0,2	1	5
Cadmium	mg/l	<0,0001	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer	mg/l	0,0066	0,2	1	5	10
Nickel	mg/l	<0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber	mg/l	<0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink	mg/l	<0,002	0,4	2	5	20

Fortsetzung Tabelle 6: Zuordnungswerte der Deponieverordnung (gem. DepV-2009, Tabelle 2)

Chlorid	mg/l	16	80	1.500	1.500	2.500
Sulfat	mg/l	16	100	2.000	2.000	5.000
Cyanid, l. freisetzb.	mg/l	<0,0025	0,01	0,1	0,5	1
Flourid	mg/l	1,4	1	5	15	50
Barium	mg/l	<0,1	2	5	10	30
Chrom, ges.	mg/l	<0,0003	0,05	0,3	1	7
Molybdän	mg/l	<0,01	0,05	0,3	1	3
Antimon	mg/l	0,005	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen	mg/l	<0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
gelöste Feststoffe	mg/l	96	400	3.000	6.000	10.000

<sup>1)</sup> Mitteldestillat  
n.n. nicht nachweisbar

Die vorherige Tabelle enthält die Gegenüberstellung der Prüfergebnisse der Mischprobe DV mit den für die Deponieklassen geltenden Grenzwerten der Deponieverordnung.

Die beprobten Aushubmassen können auf eine Deponie der **Deponieklasse I** verbracht werden.

#### 5.3.1.4. Einordnung nach Abfallverzeichnis

Auf der Grundlage der Abfallverzeichnis-Verordnung /9/ sind die am Untersuchungsstandort aufgeschlossenen Schichten bzw. anfallenden Aushubmassen folgenden Abfallschlüsseln zuzuordnen:

- **PA** (gebundene Tragschicht aus der Lindenstraße) **170302** (gemäß der unter Punkt 5.3.1.1 ermittelten Parameter).
- **LA** (Auffüllungen) und
- **LN** (natürliche Schichtenabfolge) **170503** (gemäß der unter Punkt 5.3.1.2 ermittelten Parameter).

#### 5.3.1.5. Untersuchung der Betonaggressivität

Aus der BK 4/18 erfolgt vor Einsatz von Fremdwasser in 4,35 m Tiefe die Entnahme einer Grundwasserprobe WP und daraus die Bestimmung des Betonangriffsgrades (siehe Anlage 4.1.4, Prüfbericht 1805083) gem. DIN 4030.

Der Prüfbericht (Labornummer: 1808970) weist die untersuchte Wasserprobe als **nicht betonangreifend** nach DIN 4030 aus, es liegt keine Expositionsklasse vor.

### 5.3.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

#### 5.3.2.1. Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes

Die Ermittlung des natürlichen Wassergehaltes (durch Ofentrocknung) erfolgte innerhalb repräsentativer Proben aus den rolligen und gemischtkörnigen Lockergesteinsböden (siehe Anlagen 3 und 4.2.1 [Prüfbericht 18069z] bzw. 4.2.6 [Prüfbericht 1805260-001]). Hierzu wurden aus den maßgebenden Schichten folgende Einzelproben entnommen und untersucht:

Tabelle 7: Ermittlung des natürlichen Wassergehaltes

Aufschluss / Probennummer [Anl. 3]	Teufe [m u. GOK]	Schichtbezeichnung	natürlicher Wassergehalt [%]
BK 1/18, P1/4	0,60 – 3,60	Auffüllung, Umlagerungsmassen	<b>6,70</b>
BK 1/18, P1/6	3,60 – 5,00	Flusssedimente	<b>9,60</b>
BK 1/18, P1/7	3,60 – 5,00	Flusssedimente	<b>10,42</b>
BK 2/18, P2/6	4,30 – 5,00	Auesedimente	<b>21,20</b>
BK 3/18, P3/6	4,00 – 4,90	Auesedimente	<b>18,40</b>
BK 3/18, P3/7	4,00 – 7,00	Aue- und Flusssedimente	<b>11,60</b>
BK 4/18, P4/6	5,00 – 7,00	Flusssedimente	<b>9,10</b>

#### 5.3.2.2. Bestimmung der Kornverteilung

Die Ermittlung der Kornverteilung dient der Bestimmung der Massenanteile und zur Einteilung und Benennung von rolligen und gemischtkörnigen Lockergesteinsböden. Für die Bestimmung der Kornverteilung durch Siebung (Grobanteil) bzw. Schlämmlung (Sedimentation des Fein- und Feinstbestandes) wurden aus den maßgebenden Schichten folgende Einzelproben entnommen (siehe Anlagen 3 und 4.2.5, Prüfbericht 1805260) und untersucht:

Tabelle 8: Korngrößenverteilungen und daraus abgeleitete Gruppensymbole

Aufschluss / Probennr. [Anl. 3]	Teufe [m u. GOK]	Bezeichnung	T+U [%]	S [%]	G [%]	Gruppen- symbol
BK 1/18, P1/4	0,60 – 3,60	Auffüllung, Umlagerungsmassen	10,2	31,5	57,4	<b>[GU]</b>
BK 1/18, P1/6	3,60 – 5,00	Flusssedimente	11,6	45,0	43,1	<b>GU</b>
BK 2/18, P2/6	4,30 – 5,00	Auesedimente	21,6	73,3	5,0	<b>SU*</b>
BK 3/18, P3/6	4,00 – 4,90	Auesedimente	7,9	64,0	27,5	<b>SU*</b>
BK 4/18, P4/6	5,00 – 7,00	Flusssedimente	5,5	34,9	58,8	<b>GW – GU</b>

### 5.3.2.3. Bestimmung der Abrasivität von Locker- und Festgesteinen

Die Abrasivität ist das Maß des Verschleißes an Löse- und Bohrwerkzeugen durch fortschreitenden Materialverlust. Hierbei wurden laborativ 2 Proben aus dem Lockergestein (LCPC, Anlage 4.2.3, P1/7 und P3/7) und 2 Proben aus dem Festgestein (CAI, Anlage 4.2.2, P1/8 und P4/7, siehe Anlagen 3 und Prüfberichte 18069zl) untersucht.

Die ermittelten Abrasivitäts-Koeffizienten für das Lockergestein (LAK) liegen zwischen 706,0 g/t (P1/7) und 842,0 g/t (P3/7) und sind durchweg als **stark abrasiv** (sehr hoher Verschleiß) einzuordnen.

Die ermittelten Abrasivitäts-Koeffizienten für das Festgestein (CAI) liegen zwischen 1,980 (P4/7) und 5,098 (P1/8) und sind damit als **abrasiv** (1,0 – 2,0: hoher Verschleiß) bis **extrem abrasiv** (4,0 – 6,0: extrem hoher Verschleiß) einzuordnen.

### 5.3.2.4. Bestimmung der Rohdichte und einaxialen Druckfestigkeit

Die Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit erfolgte ohne Verformungsmessung bzw. Auswertung der Längsdehnung.

Insgesamt wurden 2 Festgesteinsproben aus dem angewitterten Gneis (BK 1/18, P1/8 und BK 4/18, P4/7, siehe Anlagen 3 und 4.2.4, Prüfzeichen: 3967-DR) untersucht und folgende Rohdichten  $D$  (mit Hohlräumen) und Druckfestigkeiten  $\sigma_{u(2)}$  ermittelt:

Tabelle 9: Ermittlung der Scherparameter

Aufschluss / Probennummer [Anl. 3]	Teufe [m u. GOK]	Schichtbezeichnung	$D$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{u(2)}$ [MPa]
BK 1/18, P1/8	7,00 – 7,30	Gneis, angewittert	<b>2.684</b>	<b>33,1</b>
BK 4/18, P4/7	10,00 – 10,30	Gneis, angewittert	<b>2.722</b>	<b>14,7</b>

### 5.3.3. Felduntersuchungen - Ermittlung der Lagerungsdichte

Im Untersuchungsbereich wurden 4 Schwere Rammsondierungen (DPH 1-4/18) zur Ermittlung der Lagerungsdichte niedergebracht.

Die Schwere Rammsondierungen wurden gemäß der DIN 4094 ausgeführt. Hierbei wird mittels einer definierten Sondierspitze mit einem Spitzenquerschnitt von 15 cm<sup>2</sup> und einem festgelegten Rammgewicht über eine vorgegebene Fallhöhe die Anzahl ( $N_{10}$ ) der Schläge ermittelt, die notwendig ist, um das Gestänge 10 cm in den Boden zu treiben.

Über Korrelationswerte lassen sich gem. DIN 4094 bzw. nach /7/ folgende Lagerungsdichten aus den Schlagzahlen für überwiegend rollige Böden ableiten:

Sehr lockere Lagerung	0 – 1	Schläge
Lockere Lagerung	1 – 4	Schläge
Mitteldichte Lagerung	4 – 13	Schläge
Dichte Lagerung	13 – 24	Schläge
Sehr dichte Lagerung	> 24	Schläge

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen sind in der Anlage 3 als Rammprotokolle dargestellt. Für die erschlossenen rolligen und gemischtkörnigen Schichten wurden hierbei folgende Lagerungsdichten ermittelt:

Tabelle 10: Lagerungsdichten

Bodenart	Lagerungsdichte [nach DIN 4094 und /7/]
Auffüllung, ungebundene Tragschicht	tlw. locker-überwiegend mitteldicht gelagert
Auffüllung, Umlagerungsmassen	locker-mitteldicht gelagert
Auesedimente	locker-mitteldicht, tlw. im Liegenden dicht gelagert
Flusssedimente	tlw. locker, sonst mitteldicht-dicht gelagert
Gneis, verwittert	---
Gneis, angewittert	---

Die in unterschiedlichen Tiefen auftretenden, engräumig begrenzten Schlagzahlerhöhungen sind erfahrungsgemäß auf eingelagerte Steine und Gerölle zurückzuführen. Allgemein nach der Teufe ansteigende Schlagzahlen deuten auf die allmähliche Erhöhung der Lagerungsdichte dieser Böden bis zum Übergang in das Festgestein hin.

#### 5.4. Bodenklassifikation, Boden- und Felsklassen

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache und Laboruntersuchungen können für die aufgeschlossenen Locker- und Festgesteinsschichten hinsichtlich entsprechender Vorschriften und Regelwerke folgende bautechnische Zuordnungen angegeben werden:

Tabelle 11: Bodenklassifikation / Frostklassen / Bodenklassen

Bodenart	Gruppensymbol [n. DIN 18 196]	Frostklasse [n. ZVE-StB 09]	Bodenklasse [n. DIN 18 300]	Bodenklasse [n. DIN 18 301]
Auffüllung, ungeb. Tragschicht	[GW – GU]	F 1 – F 2	3	BN1
Auffüllung, Umlagerungsmassen	[GU]	F 2	3	BN1
Auesedimente, locker-mitteldicht	SU*	F 3	4	BN2
Flusssedimente, mitteldicht-dicht	GW – GU	F 1 – F 2	3	BN1
Gneis, verwittert	VE	F 1	6 – 7	FV1
Gneis, angewittert	VA	F 1	7	FV2

Der im Bereich der Bohrung BK 4/18 zuoberst angeschnittene Oberboden wurde bei der vorangegangenen Tabelle nicht berücksichtigt. Humose Böden sollten seitlich gelagert und einer späteren Wiederverwendung zugeführt werden.

## 5.5. Geotechnische Kennwerte

Für die im Zuge der Baugrunduntersuchung erschlossenen Schichten können bei erdstatischen Berechnungen folgende geotechnische Kennwerte zum Ansatz gebracht werden:

Tabelle 12: Geotechnische Kennwerte

Bodenart	cal $\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cal $\phi'$ [°]	cal $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	cal $E_s/E_v$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Auffüllung, ungeb. Tragschicht	18 – 20	10 – 12	30 – 32	0	40 – 80
Auffüllung, Umlagerungsmassen	17 – 19	9,5 – 11	30 – 32	0	20 – 40
Auesedimente, locker-mitteldicht	18 – 19	10 – 11	30 – 32	0 – 2	20 – 50
Flusssedimente, mitteldicht-dicht	20 – 22	12 – 14	32 – 35	0	50 – 100
Gneis, verwittert	20 – 22	12 – 13	32 – 36	5 – 10	100 – 200
Gneis, angewittert	22 – 24	13 – 14	36 – 40	20 – 50	200 – 500

Die in der vorangegangenen Tabelle angegebenen kalkulierten Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache und Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baugrunduntersuchungen. Berücksichtigt wurden die in DIN 1055 und analoger Literatur angegebenen Richtwerte, wobei diese Werte für Lockergesteine und lockergesteinsähnliche Böden gelten.

## 5.6. Homogenbereiche

Nach VOB/C 2015 sind die erschlossenen Horizonte für die Ausschreibung zu sogenannten Homogenbereichen zusammen zu fassen.

Nachfolgende Homogenbereiche lassen sich für Boden bzw. Fels für die Erdarbeiten nach DIN 18 300:2015-08 und DIN 18 301 in den erschlossenen Horizonten benennen:

Tabelle 13: Homogenbereiche Boden nach DIN 18 300:2015-08 und DIN 18 301

Ifd. Nr.	Kennwerte/ Eigenschaften	Homogenbereiche			
		Auff., ungeb. Tragschicht (A)	Auff., Umlagerungsmass. (B)	Auesedimente (C)	Flusssedimente (D)
1	Korngrößenverteilung	n.e.	Anl. 4.2.5.2	Anl. 4.2.5.6 und 4.2.5.8	Anl. 4.2.5.4 und 4.2.5.10
2a	Steine (Masse-%)	0 – 5	0 – 15	0 – 8	10 – 30
2b	Blöcke (Masse-%)	0 – 2	0 – 10	0 – 4	5 – 20
2c	gr. Blöcke (Masse-%)	0 – 2	0 – 5	0 – 2	2 – 10
4	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	1,8 – 2,0	1,7 – 1,8	1,9 – 2,0	2,0 – 2,1
5	Kohäsion (kN/m <sup>2</sup> )	0	0	0 – 2	0
6	undrainede Scherfestigkeit (kN/m <sup>2</sup> )	n.z.	n.z.	n.z.	n.z.

Fortsetzung Tabelle 13: Homogenbereiche Boden nach DIN 18 300:2015-08 und DIN 18 301

8	Wassergehalt (%)	10 – 15	5 – 15	10 – 15	10 – 20
9	Konsistenz	n.z.	n.z.	n.z.	n.z.
10	Konsistenzzahl ( $I_c$ )	n.z.	n.z.	n.z.	n.z.
11	Plastizität	n.z.	n.z.	n.z.	n.z.
12	Plastizitätszahl ( $I_p$ )	n.z.	n.z.	n.z.	n.z.
14	Lagerungsdichte ( $I_b$ )	0,15 – 0,35	0,15 – 0,35	0,15 – 0,35	0,35 – 0,85
19	Abrasivität	mittel – stark	mittel – stark	mittel	stark
20	Bodengruppe	[GU]	[GU]	SU*	GW – GU
21	ortsübliche Bezeichnung	ungeb. Trag- schicht	Umlagerungs- massen	Auesand	Flusskies

n.e. nicht ermittelbar      n.z. nicht zutreffend

Tabelle 14: Homogenbereiche Fels nach DIN 18 300:2015-08 und DIN 18 301

Ifd. Nr.	Kennwerte/ Eigenschaften	Homogenbereiche	
		Gneis, verwittert (E)	Gneis, angewittert (F)
1	Benennung von Fels	Gneisformation	Gneisformation
3	Verwitterung, Veränderung u. Veränderlichkeit	beginnende Mineralumbildung, mäßig hart, schwach veränderlich	schwache Mineralumbildung bis frisch, hart-sehr hart, nicht veränderlich
6	Druckfestigkeit (M/Pa)	25 – 50	100 – 200
8a	Trennflächenrichtung	Schieferung: flach-geneigt Klüftung: steil	Schieferung: flach-geneigt Klüftung: steil
8b	Trennflächenabstand	mm – cm	cm – dm
8c	Gesteinskörperform	schiefrig-plattig	schiefrig-plattig
11	Abrasivität	mittel-stark	stark-extrem stark
12	ortsübliche Bezeichnung	verwitterter Fels	angewitterter Fels

## 6. Bautechnische Schlussfolgerungen, Empfehlungen und Hinweise

### 6.1. Gründungsempfehlungen, Bemessungswert des Sohlwiderstandes und Setzungen

Der Gründungshorizont für eine Flachgründung wurde von planerischer Seite mit 274,00 m vorgegeben, womit eine ausreichend frostsichere Gründung gewährleistet ist. Somit wird das westliche Widerlager (BK 1 und 2/18) innerhalb des angewitterten Gneises gegründet, wohingegen das östliche Widerlager (BK 3 und 4/18) innerhalb der mindestens dicht gelagerten Flusssedimente abgesetzt wird.

In Anlehnung an die DIN 1054: 2010-12 können folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente in diesem Bereich und bei Begrenzung der Setzungen für Streifenfundamenten mit Breiten  $b$  bzw.  $b'$  von 0,5 ... 2,0 m und einer Mindesteinbindetiefe von 1,0 m benannt werden:

Tabelle 15: Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Bodenart	Bemessungswert des Sohlwiderstandes [kN/m <sup>2</sup> ; bei Fundamentbreiten von 0,5 bis 2,0 m]
Flusssedimente (dicht gelagert)	300 – 600
Gneis, verwittert	500 – 750
Gneis, angewittert	750 – 900

Aus der Anlage 5 lassen sich anhand der überschlägigen Bemessung nach DIN 4017 bzw. 4019 für eine Flachgründung die entsprechenden Setzungen ablesen. Den Berechnungen zugrunde gelegt wurden die Aufschlussprofile der BK 1/18 (westliches Widerlager und höchster Aufschluss) und der BK 4/18 (östliches Widerlager und tiefster Aufschluss) und die jeweils untere Grenze der Kennwerte aus der Tabelle 12.

## 6.2 Empfehlungen für eine Bohrpfahlgründung

Sollte von planerischer Seite eine Tiefgründung angestrebt werden, so empfehlen wir in Anlehnung an die DIN V 1054-100 die Bohrpfähle mindestens innerhalb des Festgesteins zu gründen.

Für den verwitterten bzw. angewitterten Gneis lassen sich die folgenden Werte für Pfahlspitzendruck und -mantelreibung angeben:

Tabelle 16: Spitzendruck und Mantelreibung

Bodenart	Pfahlspitzendruck $q_{b1k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Pfahlmantelreibung $q_{s1k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
Gneis, verwittert	1,5	0,08
Gneis, angewittert	5,0	0,5

Anmerkung: Die in der Tabelle angegebenen kalkulierten Kennwerte stützen sich auf empirische Werte aus der DIN V 1054-100 und die Ermittlung der einaxialen Druckfestigkeiten (Anlage 4.2.4).

Die Mindesteinbindetiefe sollte beim verwitterten Gneis 2,50 m und beim angewitterten Gneis 0,50 m betragen. Bei Abtrag der Pfahlkräfte in das Festgestein ist die Mantelreibung der überlagernden Schichten zu vernachlässigen.

Die zulässige Belastung der Pfähle ist durch Probebelastungen nachzuweisen.

Als charakteristische Werte für die Pfahlmantelreibung bei Mikroverpresspfählen können für die Auesedimente  $q_{s1k} = 0,15$  MN/m<sup>2</sup> und für die Flusssedimente  $q_{s1k} = 0,20$  MN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

## 6.2. Baugrubengestaltung und Wasserhaltung

Baugruben sind auf der Grundlage der DIN 4124 zu gestalten. Baugrubenwände ab einer Standhöhe von 1,25 m müssen abgestützt oder geböschet werden. Folgende Böschungswinkel sind bei Baugruben bis 5,0 m Tiefe für die bis in diesen Teufenbereichen zu erwartenden Schichten einzuhalten:

Tabelle 17: Zulässige Böschungswinkel

Boden- und Felsart	Böschungswinkel
Auffüllung, ungeb. Tragschicht	$\leq 45^\circ$
Auffüllung, Umlagerungsmassen	$\leq 45^\circ$
Auesedimente, locker-mitteldicht	$\leq 45^\circ$
Flusssedimente, mitteldicht-dicht	$\leq 45^\circ$
Gneis, verwittert	$\leq 60^\circ$
Gneis, angewittert	$\leq 75^\circ$

Bei nicht verbauten Baugruben ist für Straßenfahrzeuge, Bagger und Hebezeuge bis 12 t Gesamtgewicht mindestens 1,0 m, bei mehr als 12 t Gesamtgewicht mindestens 2,0 m Abstand zwischen Außenkante Aufstandsfläche und der Graben- bzw. Böschungskante einzuhalten.

An den Rändern von Baugruben und Gräben sind mindestens 0,60 m breite Schutzstreifen anzuordnen und von Aushubmaterial, Hindernissen sowie sonstigen Gegenständen freizuhalten.

Langanhaltende und wolkenbruchartige Niederschläge führen zu Ausspülungen und Konsistenzverschlechterungen an ungesicherten Böschungen, die den Verbruch von Hangendmassen nach sich ziehen können. Dem kann z. B. durch Auflegen einer Folie entgegen gewirkt werden.

Mit dem Anschneiden von Grundwasser ist im Niveau der Wasserspiegellage der Freiburger Mulde bzw. im Bereich der eingemessenen Grundwasserspiegellagen zu rechnen und eine entsprechende Wasserhaltung ist vorzusehen. Unabhängig davon können, abhängig von jahreszeitlichen Schwankungen, innerhalb der rolligen und gemischtkörnigen Schichten temporäre Schichtenwässer angeschnitten werden, die in die Baugrube entwässern. Sämtliche Gründungshorizonte sind nach dem Freilegen gegen Wasserzutritt/Aufweichen zu schützen. Oberflächen- und Niederschlagswasser ist zuverlässig und dauerhaft abzuführen.

### 6.3. Wiedereinbaufähigkeit von Aushubmassen

Die anfallenden Aushubmassen der Auffüllehazonte und der natürlichen Schichtenabfolge sind für Anschüttungen oder Hinterfüllungen (unter Beachtung der in Punkt 5.3.1.2 ermittelten Verunreinigungen) gemäß ZTVE-StB 94 ohne bzw. mit geringem Lasteintrag geeignet. Der Einsatz für höhere Beanspruchung bedarf entsprechender Eignungsprüfungen für den jeweiligen Anwendungszweck an einer ausreichenden Anzahl von Proben.

Steine mit Kantenlängen  $\geq 10$  cm und aufgeweichte Materialien (Konsistenz weich oder ungünstiger) sind auszusondern.

### 6.4. Bemessung des frostsicheren Oberbaus

Für die Einschätzung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gehen wir von einer Belastungsklasse Bk1,8 aus.

Die Lindenstraße verläuft außerhalb der Ortschaft, bei aufgelockerter Bebauung und überwiegend geländegleich. Nach RStO 12, Abschnitt 3 bemisst sich die Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus bei einer angenommenen Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (Auffüllung, Umlagerungsmassen) für die o.g. Belastungsklasse folgendermaßen:

Tabelle 18: Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaus

Belastungsklasse nach RStO 12	Bk1,8
Frosteinwirkzone, nach RStO (Bild 6)	III
Frostempfindlichkeitsklasse nach RStO und Tabelle 11 des Berichtes	F 2
Mindestdicke nach RStO (Tabelle 6)	50 cm
Mehr- und Minderdicken (A bis E) nach RStO (Tabelle 7)	
A: Frosteinwirkzone	+15 cm
B: kleinräumige Klimaunterschiede	$\pm 0$ cm
C: Wasserverhältnisse im Untergrund (kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,50 m unter Planum)	$\pm 0$ cm
D: Lage der Gradiente (Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m)	$\pm 0$ cm
E: Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche	$\pm 0$ cm
<b>Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus</b>	<b>65 cm</b>

Bei Anschnitt von bindigen Schichten im Planumbereich sind diese partiell auszuräumen oder es macht sich eine Erhöhung der Oberbaumächtigkeit um 10 cm erforderlich.

Während der Bauphase sind die Einbau- u. Verdichtungsarbeiten den Witterungsbedingungen anzupassen. Das Planum ist vor Zutritt von Wasser zu schützen, um ein Aufweichen des Straßenunterbaus zu verhindern. Bei hohem Niederschlagsaufkommen sind die Arbeiten einzustellen. Der Bau ist technologisch so zu gestalten, dass die Arbeiten in kurzen Zeiträumen und entwässerungsfähigen Abschnitten durchgeführt werden können.

Im Nutzungszustand ist eine dauerhafte Entwässerung und Drainage vorzusehen. Die notwendige Planumsneigung sollte mindestens 2,5 % betragen, bei nicht verfestigten oder nicht mit Bindemitteln verbesserten, wasserempfindlichen Böden mindestens 4 %. Die Entwässerungseinrichtungen zur Ableitung des Oberflächenwassers und zur Entwässerung von Unterbau und Frostschuttschicht sind gemäß RAS-Ew auszuführen.

## **7. Gefährdung von Nachbarbauwerken**

Aus jetziger Sicht besteht im Bereich der Baumaßnahme aufgrund der außerörtlichen Lage keine direkte Gefährdung von unmittelbaren Nachbarbauwerken sowie der sich an das Bauwerk anschließenden Ufermauern.

Während der Bauarbeiten ist mit Lärm- und Staubbelastigungen (je nach Witterung) zu rechnen.

## **8. Erdbebengefährdung**

Nach DIN 4149 Teil 1 A 1, Dez. 1992 liegt die Vorhabensfläche in der Erdbebenzone „0“ mit der seismischen Intensität 6.

## **9. Altbergbauefährdung**

Gemäß der Hohlraumkarte Sachsen (<http://www.bergbau.sachsen.de/8159.html>) befindet sich der Untersuchungsstandort gemäß § 8 Sächs.HohlrVO in einem Gebiet mit unterirdischen Hohlräumen.

Wir empfehlen die Einholung einer Bergbehördlichen Mitteilung beim Sächsischen Oberbergamt, Referat 31, Untertagebergbau/Markscheidewesen, Kirchgasse 11, 09599 Freiberg.

## **10. Schlussbemerkungen**

Der vorliegende Geotechnische Bericht beinhaltet die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne.

Aus ingenieurgeologisch-geotechnischer Sicht gibt es, bei Beachtung der gegebenen Hinweise und Empfehlungen, gegen das geplante Bauvorhaben keine Einwände. Entsprechende Hinweise für die Ausführung der Arbeiten wurden gegeben.

Für ergänzende Erläuterungen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung. Darüber hinaus stehen wir Ihnen bei Bedarf für baubegleitende geotechnische Maßnahmen, wie z.B. Abnahmen der Gründungssohlen, Ausführung und Bewertung von Verdichtungskontrollen etc., zur Verfügung. Diese Verrichtungen nach Vorlage des Gutachtens sind gesondert zu beauftragen.

Das vorliegende Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

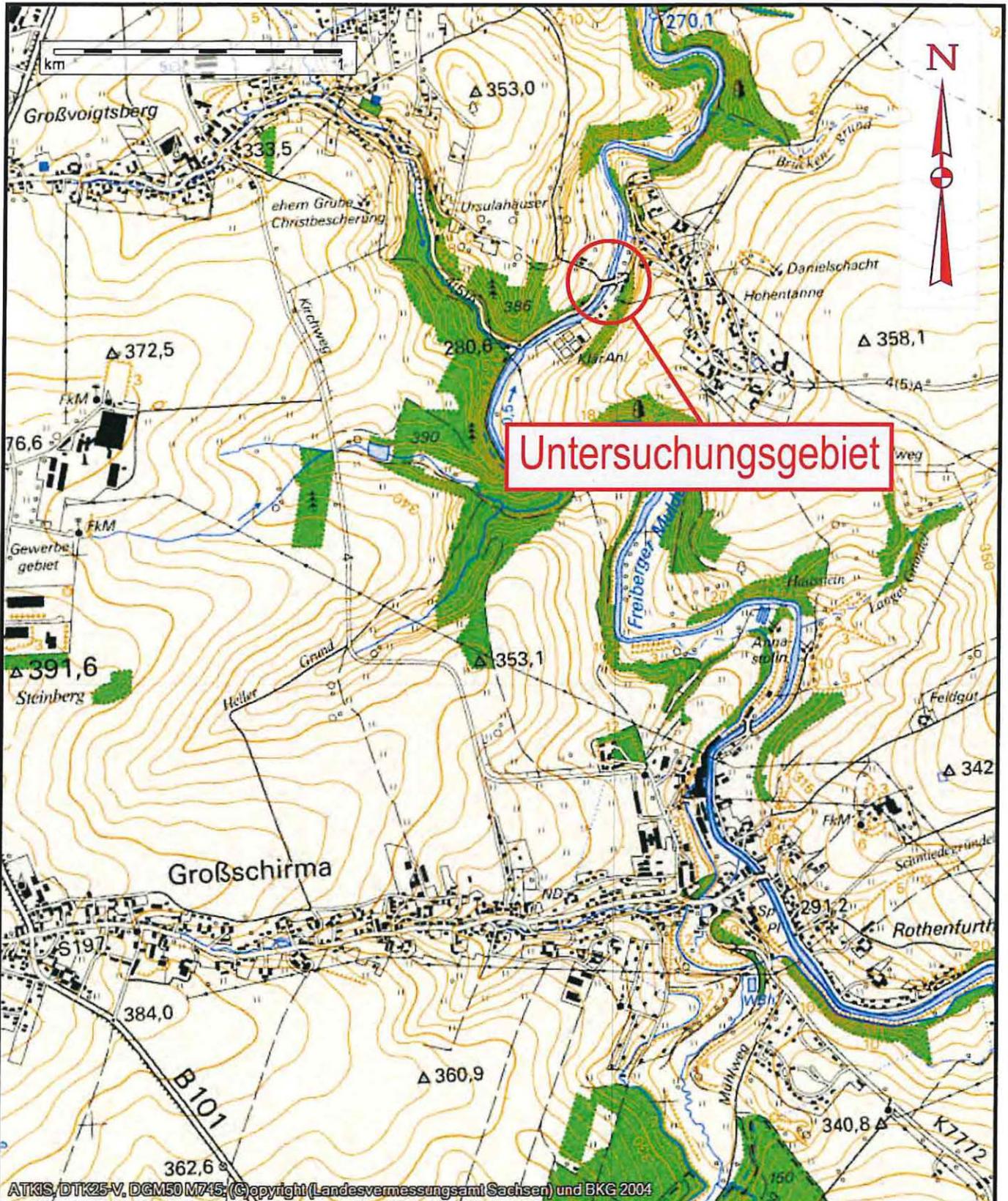


Dipl.-Ing. (FH) R. Hübner

ingenieurbüro hübner

beratender ingenieur - bauwerksprüfingenieur  
sochverständiger für gebäudeschaden 

fon: +49 (37 31) 77 59 60 gerbergasse 14  
fax: +49 (37 31) 77 59 61 09599 freiberg



**ibh ingenieurbüro hübner, gerbergasse 14, 09599 freiberg**  
 beratender ingenieur - sachverständiger für gebäudeschäden  
 fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61, funk: 01 72 - 8 66 65 82

projekt:  
**09603B3708**

entworfen:  
**R. Hübner**

**Baugrunduntersuchung und Erstellung eines  
 Geotechnischen Berichtes für den Ersatzneubau  
 der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne**

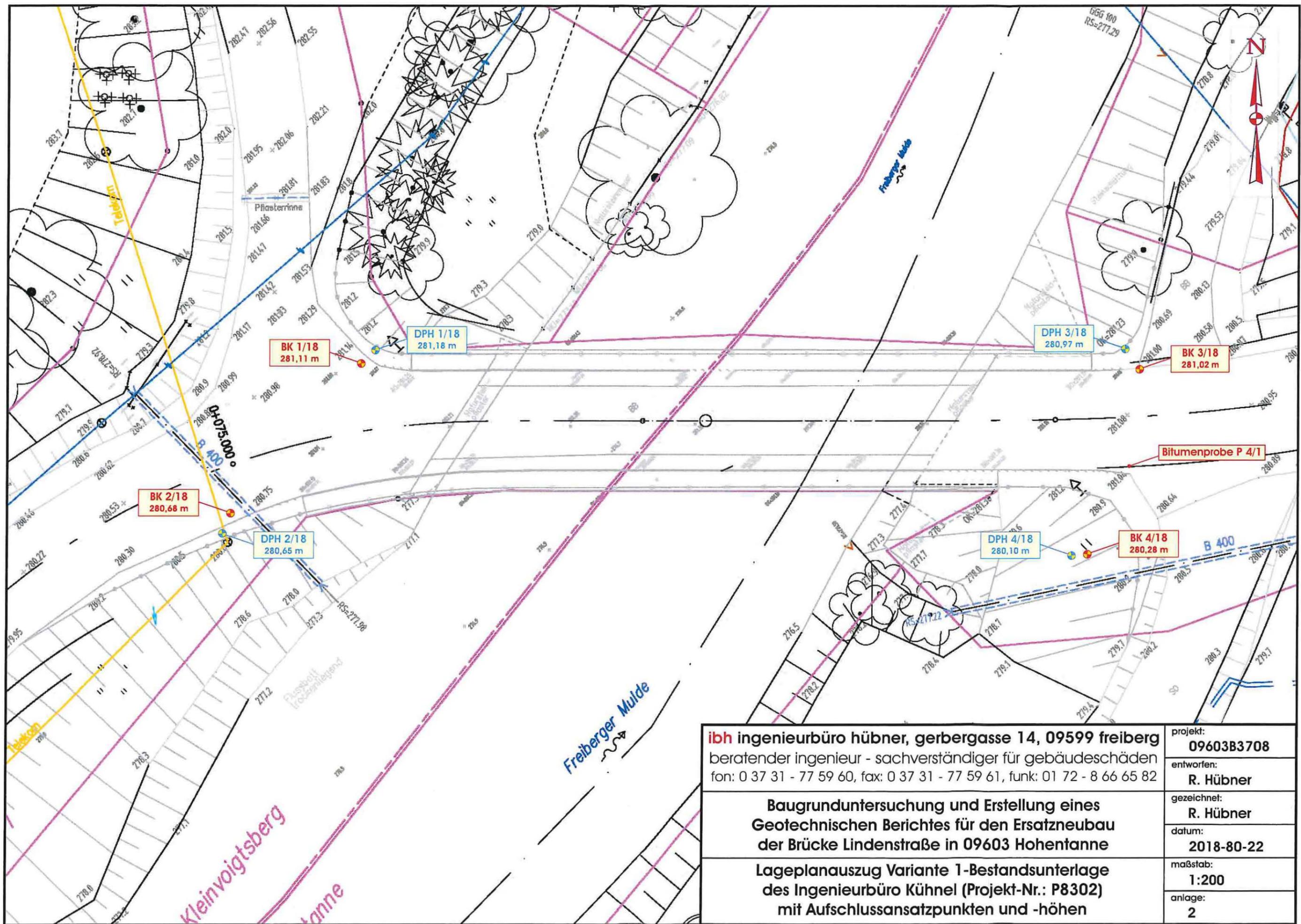
gezeichnet:  
**R. Hübner**

datum:  
**2018-08-20**

**Ausschnitt aus dem elektronischen Kartenwerk  
 Sachsen 3D V1.5 mit Lage des Untersuchungsgebietes**

maßstab:  
 siehe oben

anlage:  
**1**



**ibh ingenieurbüro hübner, gerbergasse 14, 09599 freiberg**  
 beratender ingenieur - sachverständiger für gebäudeschäden  
 fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61, funk: 01 72 - 8 66 65 82

**Baugrunduntersuchung und Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne**

**Lageplanauszug Variante 1-Bestandsunterlage des Ingenieurbüro Kühnel (Projekt-Nr.: P8302) mit Aufschlussansatzpunkten und -höhen**

projekt:	<b>09603B3708</b>
entworfen:	<b>R. Hübner</b>
gezeichnet:	<b>R. Hübner</b>
datum:	<b>2018-80-22</b>
maßstab:	<b>1:200</b>
anlage:	<b>2</b>

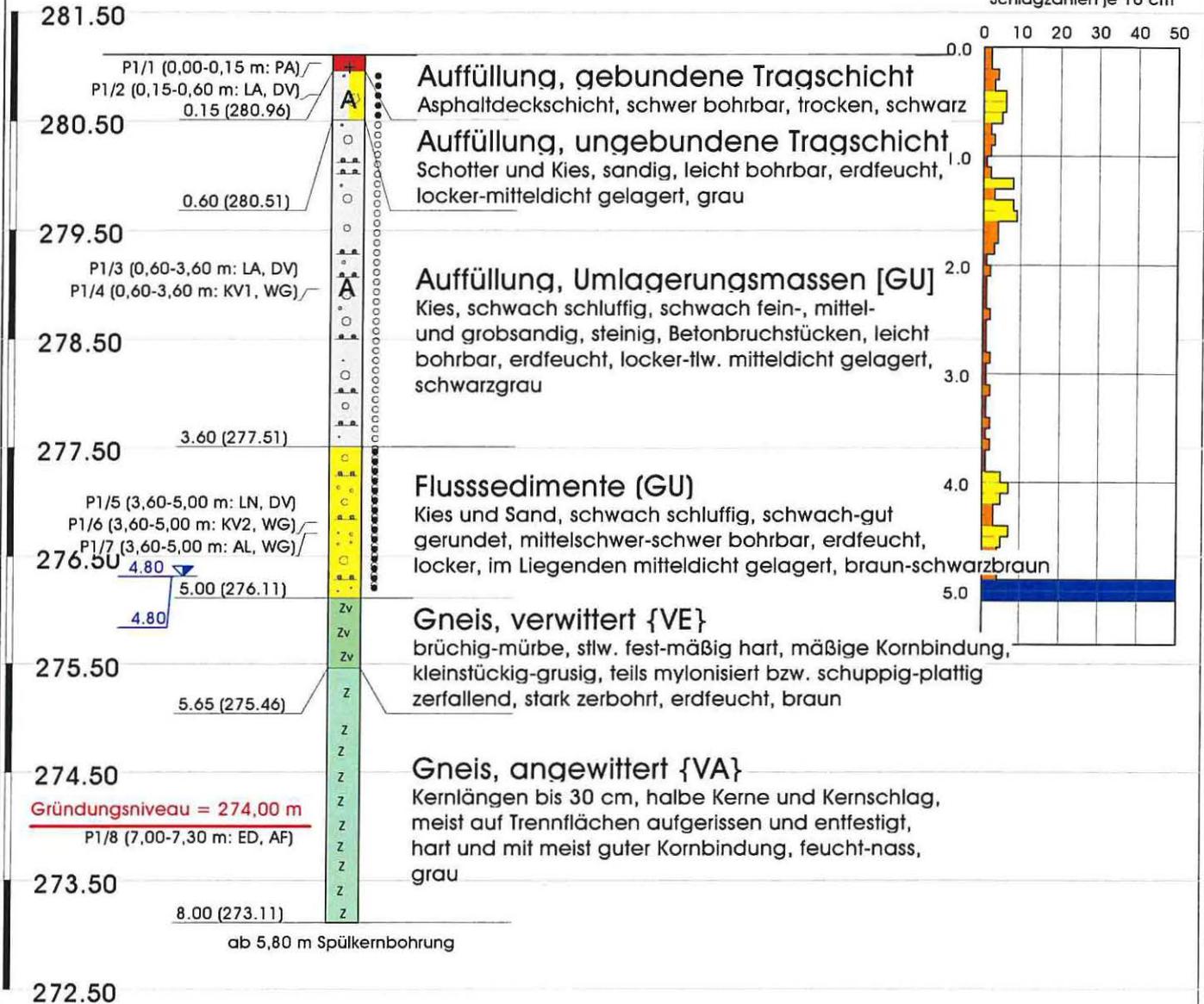
# BK 1/18

281,11 m

# DPH 1/18

281,18 m

Schlagzahlen je 10 cm



## Legende Lagerung

o o o o o o  
locker

• • • • •  
mitteldicht

## Legende DPH

sehr locker

locker

mitteldicht

dicht

sehr dicht

ibh ingenieurbüro hübner, gerbergasse 14, 09599 freiberg  
beratender ingenieur - sachverständiger für gebäudeschäden  
fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61, funk: 01 72 - 8 66 65 82

projekt:  
09603B3708

entworfen:  
R. Hübner

Baugrunduntersuchung u. Erstellung Geotechnischer Bericht  
für den Ersatzneubau Brücke Lindenstraße in Hohentanne

gezeichnet:  
R. Hübner

datum:  
2018-08-21

Kernbohrung BK 1/18 und  
Schwere Rammsondierung DPH 1/18

maßstab:  
1:60

anlage:  
3.1

# BK 2/18

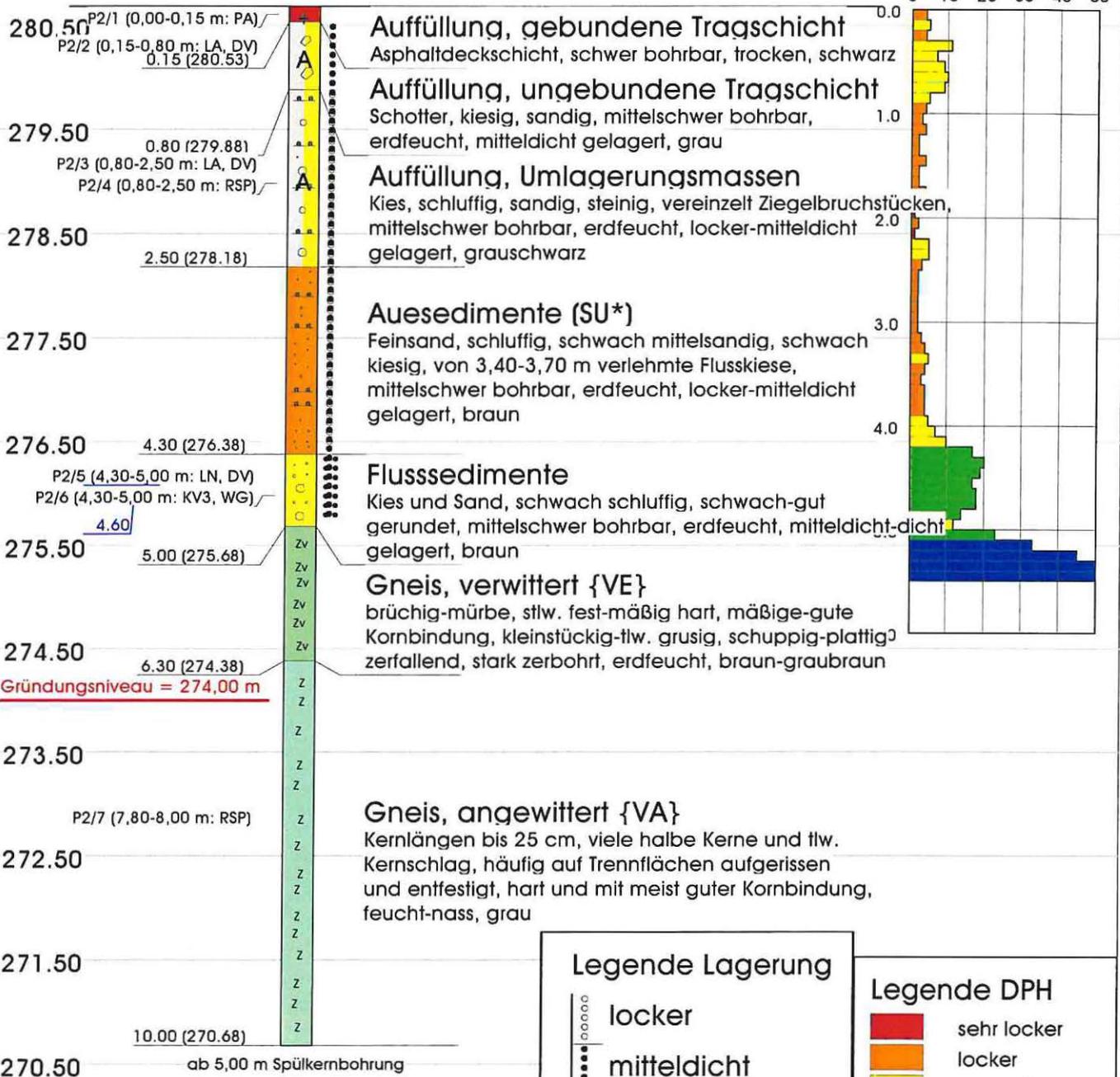
# DPH 2/18

281.50

280,68 m

280,65 m

Schlagzahlen je 10 cm



ibh ingenieurbüro hübner, gerbergasse 14, 09599 freiberg  
beratender ingenieur - sachverständiger für gebäudeschäden  
fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61, funk: 01 72 - 8 66 65 82

projekt:  
09603B3708

entworfen:  
R. Hübner

Baugrunduntersuchung u. Erstellung Geotechnischer Bericht  
für den Ersatzneubau Brücke Lindenstraße in Hohentanne

gezeichnet:  
R. Hübner

datum:  
2018-08-21

Kernbohrung BK 2/18 und  
Schwere Rammsondierung DPH 2/18

maßstab:  
1:60

anlage:  
3.2

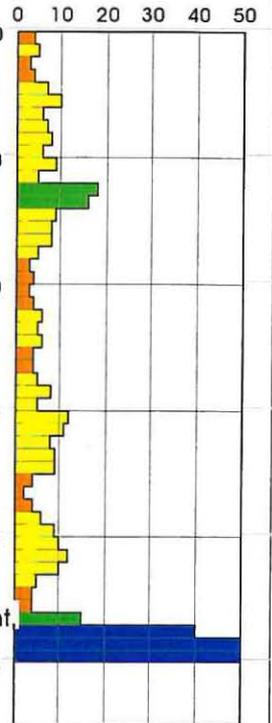
# BK 3/18

281,02 m

# DPH 3/18

280,97 m

Schlagzahlen je 10 cm



281.00 P3/1 (0,00-0,20 m: PA)  
P3/2 (0,20-0,40 m: LA, DV)  
0.20 (280.82)

**Auffüllung, gebundene Tragschicht**  
Asphaltdeckschicht, schwer bohrbar, trocken, schwarz

280.00  
0.40 (280.62)

**Auffüllung, ungebundene Tragschicht**  
Schotter, kiesig, sandig, mittelschwer bohrbar, erdfeucht, mitteldicht gelagert, grau

279.00 P3/3 (0,40-4,00 m: LA, DV)  
P3/4 (0,40-4,00 m: RSP)

**Auffüllung, Umlagerungsmassen**  
Kies, tonig, schluffig, sandig, steinig, vereinzelt Ziegelbruch, mittelschwer bohrbar, erdfeucht, locker-mitteldicht gelagert, grauschwarz

278.00

277.00  
4.00 (277.02)

**Auesedimente (SU\*)**

Sand, schwach schluffig, schwach fein-, mittel- und grobkiesig, mittelschwer-schwer bohrbar, erdfeucht, mitteldicht, im Liegenden dicht gelagert, graubraun

P3/6 (4,00-4,90 m: KV4, WG)

4.70  
276.00 4.70 4.90 (276.12)

P3/5 (4,00-7,00 m: LN, DV)  
P3/7 (4,00-7,00 m: AL, WG)

275.00

**Flusssedimente**

Kies, schwach schluffig, stark sandig, schwach-gut gerundet, sehr viel Felsbruch, mittelschwer-schwer bohrbar, erdfeucht, dicht gelagert, grau

Gründungsniveau = 274,00 m  
274.00

273.00  
7.80 (273.22)

**Gneis, angewittert {VA}**

Kernlängen bis 20 cm, viele halbe Kerne und Kernschlag, überwiegen auf Trennflächen aufgerissen und entfestigt, hart und mit guter Kornbindung, feucht-nass, grau

P3/8 (8,00-8,20 m: RSP)

272.00  
9.00 (272.02)

ab 7,80 m Spülkernbohrung

271.00

## Legende Lagerung

- locker
- mitteldicht
- dicht

## Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

ibh ingenieurbüro hübner, gerbergasse 14, 09599 freiberg  
beratender ingenieur - sachverständiger für gebäudeschäden  
fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61, funk: 01 72 - 8 66 65 82

projekt:  
09603B3708

entworfen:  
R. Hübner

Baugrunduntersuchung u. Erstellung Geotechnischer Bericht  
für den Ersatzneubau Brücke Lindenstraße in Hohentanne

gezeichnet:  
R. Hübner

datum:  
2018-08-22

Kernbohrung BK 3/18 und  
Schwere Rammsondierung DPH 3/18

maßstab:  
1:60

anlage:  
3.3

# BK 4/18

280,10 m

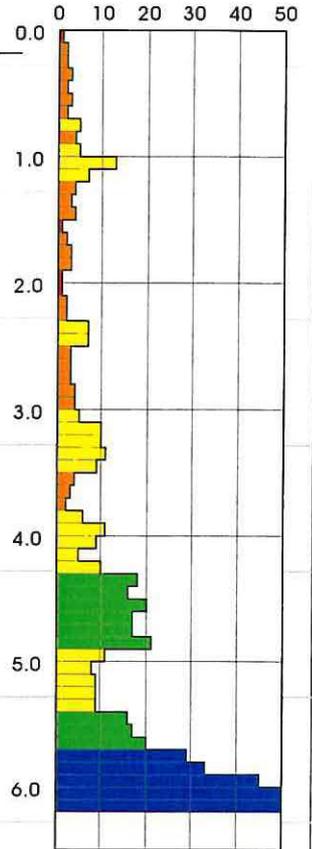
## Legende Lagerung

- steif
- locker
- mitteldicht
- dicht

# DPH 4/18

280,28 m

Schlagzahlen je 10 cm



280.00 P4/1 (0,00-0,10 m: PA)

Mu

### Oberboden, umgelagert

Schluff, sandig, steinig, durchwurzelt, leicht bohrbar, trocken-erdfeucht, steif, dunkelbraun

279.00

0,30 (279,80)  
P4/2 (0,30-1,30 m: LA, DV)

A

### Auffüllung, Umlagerungsmassen

Kies und Schotter, schluffig, sandig, steinig, vereinzelte Verunreinigungen, mittelschwer bohrbar, erdfeucht, locker-mitteldicht gelagert, schwarzgrau

278.00

2,00 (278,10)

P4/3 (1,30-2,00 m: LA, DV)

A

277.00

P4/4 (2,00-4,00 m: LN, DV)

A

### Flusssedimente

Kies, schwach schluffig, sandig, vereinzelte gerundete Gerölle, leicht-mittelschwer bohrbar, erdfeucht, locker, im Liegenden mitteldicht-dicht gelagert, graubraun

276.00

4,35  
4,80  
5,00 (275,10)

P4/5 (2,00-5,00 m: RSP)

A

275.00

P4/6 (5,00-7,00 m: KV5, WG)

A

Gründungsniveau = 274,00 m

274.00

### Flusssedimente (GW - GU)

Kies, schwach schluffig, schwach fein- und mittelsandig, grobsandig, mittelschwer-schwer bohrbar, erdfeucht, mitteldicht, im Liegenden dicht-sehr dicht gelagert, braun

273.00

8,00 (272,10)

A

272.00

### Gneis, verwittert {VE}

brüchig-mürbe, stlw. fest-mäßig hart, mäßige Kornbindung, stückig-tlw. grusig, schuppig-plattig, stark zerbohrt, erdfeucht, braungrau

271.00

9,00 (271,10)

Zv

### Gneis, angewittert {VA}

Kernlängen bis 30 cm, viele halbe Kerne und Kernschlag, überwiegen auf Trennflächen aufgerissen und entfestigt, hart und mit guter Kornbindung, feucht-nass, grau

270.00

P4/7 (10,00-10,30 m: ED, AF)

Z

269.00

11,00 (269,10)

Z

ab 8,00 m Spülkernbohrung

Entnahme einer Grundwasserprobe

## Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

ibh ingenieurbüro hübner, gerbergasse 14, 09599 freiberg  
beratender ingenieur - sachverständiger für gebäudeschäden  
fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61, funk: 01 72 - 8 66 65 82

projekt:  
09603B3708

entworfen:  
R. Hübner

Baugrunduntersuchung u. Erstellung Geotechnischer Bericht  
für den Ersatzneubau Brücke Lindenstraße in Hohentanne

gezeichnet:  
R. Hübner

datum:  
2018-08-22

Kernbohrung BK 4/18 und  
Schwere Rammsondierung DPH 4/18

maßstab:  
1:60

anlage:  
3.4



## Prüfbericht Nr.: 1805257

Auftraggeber: Ingenieurbüro Hübner  
Gerbergasse 14  
DE - 09599 Freiberg

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
Projekt-Nr.: 09603B3708

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: unbekannt

Datum Probeneingang: 19.07.2018

Prüfzeitraum: 19.07.2018 bis 26.07.2018

Probenart: Feststoff

Bemerkung: PA: P1/1 (0,0-0,15 m) + P2/1 (0,0-0,15 m) + P3/1 (0,0-0,20 m) + P4/1 (0,0-0,05 m)

Freiberg, den 26.07.2018

Analytik Institut  
Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
09599 Freiberg

Dipl.-Chem. Dana Wendler

Geschäftsführerin / Laborleiterin



## Prüfbericht Nr.: 1805257

### Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			PA
Labornummer:			1809286
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Naphthalin	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,02
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,02
Acenaphthen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,083
Fluoren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,077
Phenanthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,36
Anthracen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,040
Fluoranthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,57
Pyren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,45
Benzanthracen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,096
Chrysen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,088
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,067
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,031
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,070
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,02
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,030
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,029
Summe PAK in mg/kg TS	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	1,99

### Untersuchung Feststoff / Eluat nach DIN 38 414-S 4

Probenbezeichnung:			PA
Labornummer:			1809286
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Phenol-Index	DIN 38409-H 16: 1984-06	mg/l	< 0,005



## Prüfbericht Nr.: 1805258

**Auftraggeber:** Ingenieurbüro Hübner  
Gerbergasse 14  
DE - 09599 Freiberg

**Auftragnehmer:** Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
DE - 09599 Freiberg

**Projekt / Probenahmeort:** Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
Projektnummer: 09603B3708

**Probenehmer:** Auftraggeber

**Datum Probenahme:** unbekannt

**Datum Probeneingang:** 19.07.2018

**Prüfzeitraum:** 19.07.2018 bis 26.07.2018

**Probenart:** Boden

**Bemerkung:** LA:P1/2(0,15-0,60 m)+P1/3(0,60-3,60 m)+P2/2(0,15-0,80 m)+P2/3(0,80-2,50 m)  
+P3/2(0,20-0,40 m)+P3/3(0,40-4,00 m)+P4/2(0,30-1,30 m)+P4/3(1,30-2,00 m)  
LN:P1/5(3,60-5,00 m)+P2/5(2,50-4,30 m)+P3/5(4,00-7,00 m)+P4/4(2,00-4,00 m)

Freiberg, den 26.07.2018

Analytik Institut  
Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
09599 Freiberg

Dipl.-Chem. Dana Wendler

Geschäftsführerin / Laborleiterin



## Prüfbericht Nr.: 1805258

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DIN ISO 11465: 1996-12	%	93,2	87,5
Kohlenwasserst. (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> )	DIN ISO 16703: 2005-12	mg/kg TS	91	< 5
Kohlenwasserst. (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	DIN ISO 16703: 2005-12	mg/kg TS	360 <sup>1)</sup>	< 5
EOX	DIN 38414-S 17: 1989-11	mg/kg TS Cl	< 0,1	< 0,1
TOC	DIN ISO 10694: 1996-08	% TS	0,86	0,53
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262: 2012-04	mg/kg TS	0,033	< 0,025

1) Mitteldestillat



## Prüfbericht Nr.: 1805258

### Untersuchung Boden / DIN ISO 11 466

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
Arsen	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	670	540
Blei	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	590	1900
Cadmium	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	3,5	5,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	43	27
Kupfer	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	100	300
Nickel	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	34	18
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	mg/kg TS	0,33	1,9
Thallium	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	< 0,4	1,2
Zink	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/kg TS	510	900



## Prüfbericht Nr.: 1805258

## Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
Naphthalin	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,066	0,019
Anthracen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,042	0,041
Pyren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,034	0,030
Benzantracen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,029	0,025
Chrysen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,023	0,022
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,015	0,015
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,016	0,018
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PAK in mg/kg TS	DIN ISO 13877 2000-01	mg/kg TS	0,23	0,17

## Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
PCB 28	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 52	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 101	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 118	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 138	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 153	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 180	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe PCB in mg/kg TS	DIN ISO 10382 2003-05	mg/kg TS	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar



## Prüfbericht Nr.: 1805258

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
Benzol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Toluol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
p-/m-Xylol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,1	< 0,1
o-Xylol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Styrol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Cumol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Mesitylen	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX in mg/kg	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar



## Prüfbericht Nr.: 1805258

## Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,01	< 0,01
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,01	< 0,01
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Bromdichlormethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Dibromchlormethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tribrommethan	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Summe LHKW in mg/kg	DIN EN ISO 10301 1997-08	mg/kg	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar



## Prüfbericht Nr.: 1805258

### Untersuchung Boden / Eluat nach DIN 38 414-S 4

Probenbezeichnung:			LA	LN
Labornummer:			1809287	1809288
Parameter	Methode	Einheit		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 2012-04		9,25	9,03
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888 1993-11	µS/cm	141	110
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	mg/l	12	7,8
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	mg/l	18	18
Phenol-Index	DIN 38409-H 16: 1984-06	µg/l	< 5	< 5
Arsen	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	210	30
Blei	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	< 0,3	< 0,3
Cadmium	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	< 0,3	< 0,3
Kupfer	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	4,2	1,6
Nickel	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	< 1	< 1
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink	DIN EN ISO 11885 2009-09	µg/l	< 2	< 2
Cyanid, gesamt	DIN 38405-D 13 2011-04	µg/l	< 2,5	< 2,5



## Prüfbericht Nr.: 1805259

Auftraggeber: Ingenieurbüro Hübner  
Gerbergasse 14  
DE - 09599 Freiberg

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
Projekt-Nr.: 09603B3708

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: unbekannt

Datum Probeneingang: 19.07.2018

Prüfzeitraum: 19.07.2018 bis 26.07.2018

Probenart: Boden

Bemerkung: DV: P1/2+P1/3+P2/2+P2/3+P3/2+P3/3+P4/2+P4/3+P1/5+P2/5+P3/5+P4/4

Freiberg, den 26.07.2018

Analytik Institut  
Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
09599 Freiberg

Dipl.-Chem. Dana Wendler

Geschäftsführerin / Laborleiterin



## Prüfbericht Nr.: 1805259

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			DV
Labornummer:			1809289
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Glühverlust	DIN EN 15169: 2007-05	Masse%	2,7
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Masse%	90,6
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039: 2005-01	mg/kg TM	200 1)
TOC	DIN EN 13137 2001-12	% TS	0,84
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA-Richtlinie KW/04: 2009-12	% OS	0,13

1) Mitteldestillat

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			DV
Labornummer:			1809289
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Naphthalin	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Fluoren	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,030
Anthracen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,024
Pyren	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,026
Benzantracen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,022
Chrysen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,020
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,016
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,018
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	< 0,01
Summe PAK in mg/kg TM	DIN ISO 18287 2006-05	mg/kg TM	0,16



## Prüfbericht Nr.: 1805259

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			DV
Labornummer:			1809289
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
PCB 28	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
PCB 52	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
PCB 101	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
PCB 118	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
PCB 138	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
PCB 153	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
PCB 180	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	< 0,05
Summe PCB in mg/kg TM	DIN EN 15308 2016-12	mg/kg TM	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			DV
Labornummer:			1809289
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Benzol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
Toluol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
Ethylbenzol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
p-/m-Xylol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,1
o-Xylol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
Styrol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
Cumol	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
Mesitylen	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	< 0,05
Summe BTEX in mg/kg	DIN 38407-F 9 1991-05	mg/kg	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar



## Prüfbericht Nr.: 1805259

### Untersuchung Boden / Eluat nach DIN EN 12457-4

Probenbezeichnung:			DV
Labornummer:			1809289
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
pH-Wert	DIN 38404-5 2009-07		8,95
DOC	DIN EN 1484 1997-08	mg/l	0,30
Phenol-Index	DIN 38409-H 16: 1984-06	mg/l	< 0,005
Arsen	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	0,091
Blei	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	0,0011
Cadmium	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,0001
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,0003
Kupfer	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	0,0066
Nickel	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,001
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 2012-08	mg/l	< 0,0002
Zink	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,002
Antimon	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	0,0050
Barium	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,1
Molybdän	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,01
Selen	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	< 0,001
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	mg/l	16
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	mg/l	16
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D 13 2011-04	mg/l	< 0,0025
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	mg/l	1,4
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-H 1 1987-01	mg/l	96



## Prüfbericht Nr.: 1805083

**Auftraggeber:** Ingenieurbüro Hübner  
 Gerbergasse 14, DE - 09599 Freiberg

**Auftragnehmer:** Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
 Darmstädter Straße 2, DE - 09599 Freiberg

**Projekt / Probenahmeort:** Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße  
 in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
 Projektnummer: 09603B3708

**Probenehmer:** Auftraggeber

**Datum Probenahme:** 16.07.2018

**Datum Probeneingang:** 16.07.2018

**Prüfzeitraum:** 16.07.2018 bis 23.07.2018

**Probenart:** Grundwasser

### Untersuchung Grundwasser

Probenbezeichnung:			BK 4/18
Labornummer:			1808970
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 2012-04		6,87
Ammonium	DIN 38406-E 5 1983-10	mg/l	0,82
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	mg/l	130
Magnesium	DIN EN ISO 11885 2009-09	mg/l	16
Kalklösekapazität	DIN 4030 2008-06	mg/l	kalkabscheidend

Freiberg, den 23.07.2018

Analytik Institut  
 Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
 Darmstädter Straße 2  
 09599 Freiberg

Dipl.-Chem. Dana Wendler

Geschäftsführerin / Laborleiterin



## **Bericht Nr. 18069zl**

### **Labor-Bericht: Prüfergebnisse**

Projekt : Ersatzneubau Brücke  
Projekt-Nr. : 09603B3708  
Auftraggeber : ibh ingenieurbüro hübner  
Gerbergasse 14  
09599 Freiberg  
Bearbeiter : Dipl.-Ing. Carsten Lauer  
Dipl.-Ing. (FH) Bruno Steinbock  
Laborbericht Nr. : 18069zl  
Datum : 13. August 2018

Prof. Dr.-Ing. habil. J. Engel  
Leiter des Fachgebiets Geotechnik



Zentrum für angewandte Forschung und Technologie  
ZAFT e. V. an der HTW Dresden  
Fachgebiet Geotechnik

## Geotechnik Labor

Friedrich-List-Platz 1  
01069 Dresden  
Telefon: 0351 462 3435  
Telefax: 0351 462 2165  
e-mail: geotech@htw-dresden.de

Auftragsnr. (Labor): 18069zl  
Auftragsnr. (A.geber): 09603B3708

Projekt: Ersatzneubau Brücke  
Ort: Lindenstraße, Hohentanne  
Anlage:

### Kennwertübersicht

Labor Nr.	Bez. AG	Aufschluss	OKG [m]	UKG [m]	$w$ [-]	$CAI$ [-]	$LAK$ [g/Mg]
1	P 1/7	BK 1/18	3.60	5.00	0.1042		706.0
2	P 1/8	BK 1/18	7.00	7.30		5.098	
3	P 3/7	BK 3/18	4.00	7.00	0.1160		842.0
4	P 4/7	BK 4/18	10.00	10.30		1.980	



**CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)**  
**Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3**

Benennung :

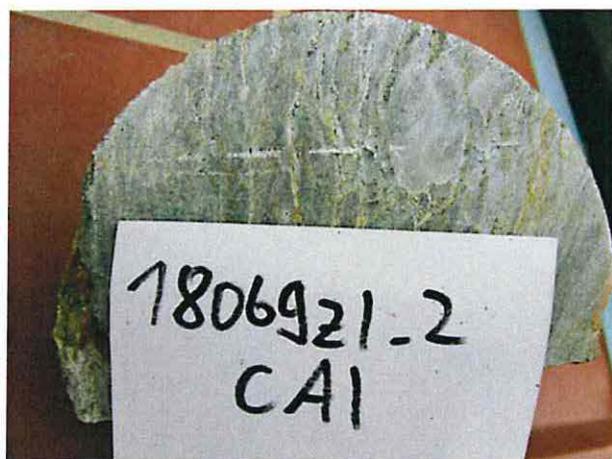
Beschreibung :

Bemerkung :

Stifthärte: 54/56

**Versuchsergebnisse**

		1	2	3	4	5
$d_1$	[mm]	0.46	0.40	0.62	0.62	0.56
$d_2$	[mm]	0.47	0.40	0.44	0.66	0.54
$d_3$	[mm]	0.43	0.38	0.54	0.62	0.48
$d_4$	[mm]	0.54	0.37	0.54	0.60	0.44
$d_5$	[mm]	0.52	0.44	0.62	0.63	0.43
$d_M$	[mm]	0.48	0.40	0.55	0.63	0.49
Mittelwert	[mm]	0.510				
CAI	[-]	5.098				
Klassifizierung		extrem hoch				
s	[-]	0.864				



**CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)**

Probe Nr.: 2

Probenbez.: P 1/8

Entnahmestelle: BK 1/18

Entnahmedatum:

Tiefe u. Gel.: 7.00 - 7.30 m

Probenqualität DIN 4021: 4

Versuch Nummer: 1

Versuchsdatum:

Auftragsnr.(Labor): 18069z1

Auftragsnr.(A.geber): 09603B3708

Projekt: Ersatzneubau Brücke

Ort: Lindenstraße, Hohentanne

Anlage:



## CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

### Empfehlung Nr. 23 des Arbeitskreises 3.3

Benennung :

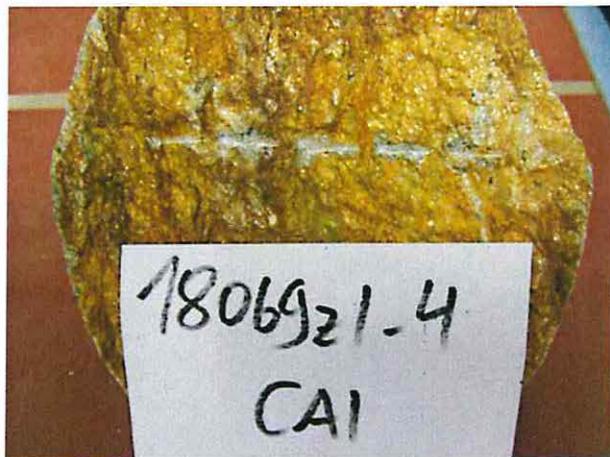
Beschreibung :

Bemerkung :

Stifthärte: 54/56

### Versuchsergebnisse

		1	2	3	4	5
$d_1$	[mm]	0.25	0.12	0.20	0.20	0.17
$d_2$	[mm]	0.25	0.16	0.19	0.18	0.18
$d_3$	[mm]	0.24	0.16	0.22	0.20	0.20
$d_4$	[mm]	0.23	0.18	0.28	0.19	0.16
$d_5$	[mm]	0.17	0.19	0.23	0.23	0.18
$d_M$	[mm]	0.23	0.16	0.22	0.20	0.18
Mittelwert	[mm]	0.198				
CAI	[-]	1.980				
Klassifizierung		niedrig				
s	[-]	0.287				



### CERCHAR-Abrasivitäts-Index (CAI)

Probe Nr.: 4

Entnahmestelle: BK 4/18

Tiefe u. Gel.: 10.00 - 10.30 m

Versuch Nummer: 1

Probenbez.: P 4/7

Entnahmedatum:

Probenqualität DIN 4021: 4

Versuchsdatum:

Auftragsnr.(Labor): 18069zl

Auftragsnr.(A.geber): 09603B3708

Projekt: Ersatzneubau Brücke

Ort: Lindenstraße, Hohentanne

Anlage:



## Geotechnik Labor

### Abrasivitätsindex (LCPC)

Benennung :

Beschreibung :

Bemerkung :

### Ausgangskörnung

$m_{ges}$	6033.800	[g]
$m_{4mm}$	3698.920	[g]
$m_{4-6,3mm}$	804.650	[g]
$m_{6,3mm}$	1530.230	[g]

### Versuchsergebnisse

		1
$m_{F,0}$	[g]	46.057
$m_F$	[g]	45.704
$m_{Probe}$	[g]	500.000
$m_{<1,6mm}$	[g]	232.740
$LAK$	[g/t]	706.0
$LBR$	[%]	46.5

LCPC

Probe Nr.: 1

Entnahmestelle: BK 1/18

Tiefe u. Gel.: 3.60 - 5.00 m

Versuch Nummer: 1

Probenbez.: P 1/7

Entnahmedatum:

Probenqualität DIN 4021: 3

Versuchsdatum:

Auftragsnr.(Labor): 18069zl

Auftragsnr.(A.geber): 09603B3708

Projekt: Ersatzneubau Brücke

Ort: Lindenstraße, Hohentanne

Anlage:



### Abrasivitätsindex (LCPC)

Benennung :

Beschreibung :

Bemerkung :

### Ausgangskörnung

$m_{ges}$	6794.900	[g]
$m_{4mm}$	3702.780	[g]
$m_{4-6,3mm}$	620.460	[g]
$m_{6,3mm}$	2471.660	[g]

### Versuchsergebnisse

		1
$m_{F,0}$	[g]	46.452
$m_F$	[g]	46.031
$m_{Probe}$	[g]	500.000
$m_{<1,6mm}$	[g]	227.400
$LAK$	[g/t]	842.0
$LBR$	[%]	45.5

LCPC

Probe Nr.: 3

Entnahmestelle: BK 3/18

Tiefe u. Gel.: 4.00 - 7.00 m

Versuch Nummer: 1

Probenbez.: P 3/7

Entnahmedatum:

Probenqualität DIN 4021: 3

Versuchsdatum:

Auftragsnr.(Labor): 18069zl

Auftragsnr.(A.geber): 09603B3708

Projekt: Ersatzneubau Brücke

Ort: Lindenstraße, Hohentanne

Anlage:



## Prüfzeugnis

HTW Dresden  
Geotechnik Labor  
Friedrich-List-Platz 1  
01069 Dresden

Prüfzeichen: 3967-DR

Datum: 2018-08-10

### Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit

laut Empfehlung Nr. 1 des Arbeitskreises "Versuchstechnik Fels" der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

**Bauvorhaben:** Brücke Lindenstraße

**Material:** Naturstein

**Probeneingang:** 2018-08-02

**Prüfdatum:** 2018-08-08

**Bemerkung:** Versuche ohne Verformungsmessungen bzw. Auswertung der Längsdehnung

Aufschluss, Probe	Entnahme- tiefe	Abmessungen		Masse	Roh- dichte	Druckversuch		Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie		
		Durch- messer	Höhe			Bruch- kraft	max. Druck- spannung	Schlank- heit	Fak- tor	bewertete Druck- festigkeit
		<i>d</i>	<i>l</i>			<i>F</i>	$\sigma_u$	<i>l/d</i>	<i>k</i>	$\sigma_{u(2)}$
	[m]	[mm]	[mm]	[g]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kN]	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]
BK 1/18, 18069zl_2	7,00 - 7,30	107,8	151,3	3.707	2.684	318,1	34,9	1,40	0,95	33,1
BK 4/18, 18069zl_4	10,00 - 10,30	107,6	128,7	3.186	2.722	145,2	16,0	1,20	0,92	14,7
<b>Mittelwert</b>					2.703					23,9

Die Angaben über Bauwerk, Bauteil und Baustoff wurden vom Auftraggeber übernommen. Das Prüfzeugnis gilt nur in Verbindung mit dem Auftrag und darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Das Prüfzeugnis besteht aus 1 Seite.

Dr.-Ing. Thomas Thiel  
Leiter der VMPA-Betonprüfstelle,  
stellvertretender Leiter der RAP Stra-Prüfstelle



Auftraggeber: Ingenieurbüro Hübner  
 Auftraggeber Adresse: Gerbergasse 14; 09599 Freiberg  
 Probenahmeort: BGU für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in  
 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
 Projekt-Nr.: 09603B3708  
 Probenehmer: Auftraggeber  
 Datum Probenahme: unbekannt  
 Datum Probeneingang: 19.07.2018  
 Prüfzeitraum: 19.-26.07.2018  
 Probenbezeichnung: KV 1: P1/4 (BK 1/18, 0,60-3,60m)  
 Labornummer: 1809290  
 Seitenanzahl: 5

## Prüfbericht Nr. 1805260

### Bestimmung der Korngrößenverteilung

#### DIN 18123

Korngröße mm	Summen- durchgang %
63	100,00
20	80,77
6,3	57,20
4,0	50,87
2,0	41,49
1,0	33,37
0,63	28,59
0,40	24,84
0,20	19,36
0,125	16,80
0,0733	10,61
0,0525	9,71
0,0408	2,52
0,0263	0,72
0,0152	0,72
0,0088	0,72
0,0054	0,72
0,0031	0,72
0,0016	0,72

Freiberg, den 26.07.2018

Dipl.-Chem. Bernd Schiller  
stellv. Laborleiter

1/5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

ibh ingenieurbüro hübner  
gerbergasse 14, 09599 freiberg  
fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61

bearbeiter: Analytikinstitut R&K datum: 19.-26.07.2018

## körnungslinie nach DIN 18 123

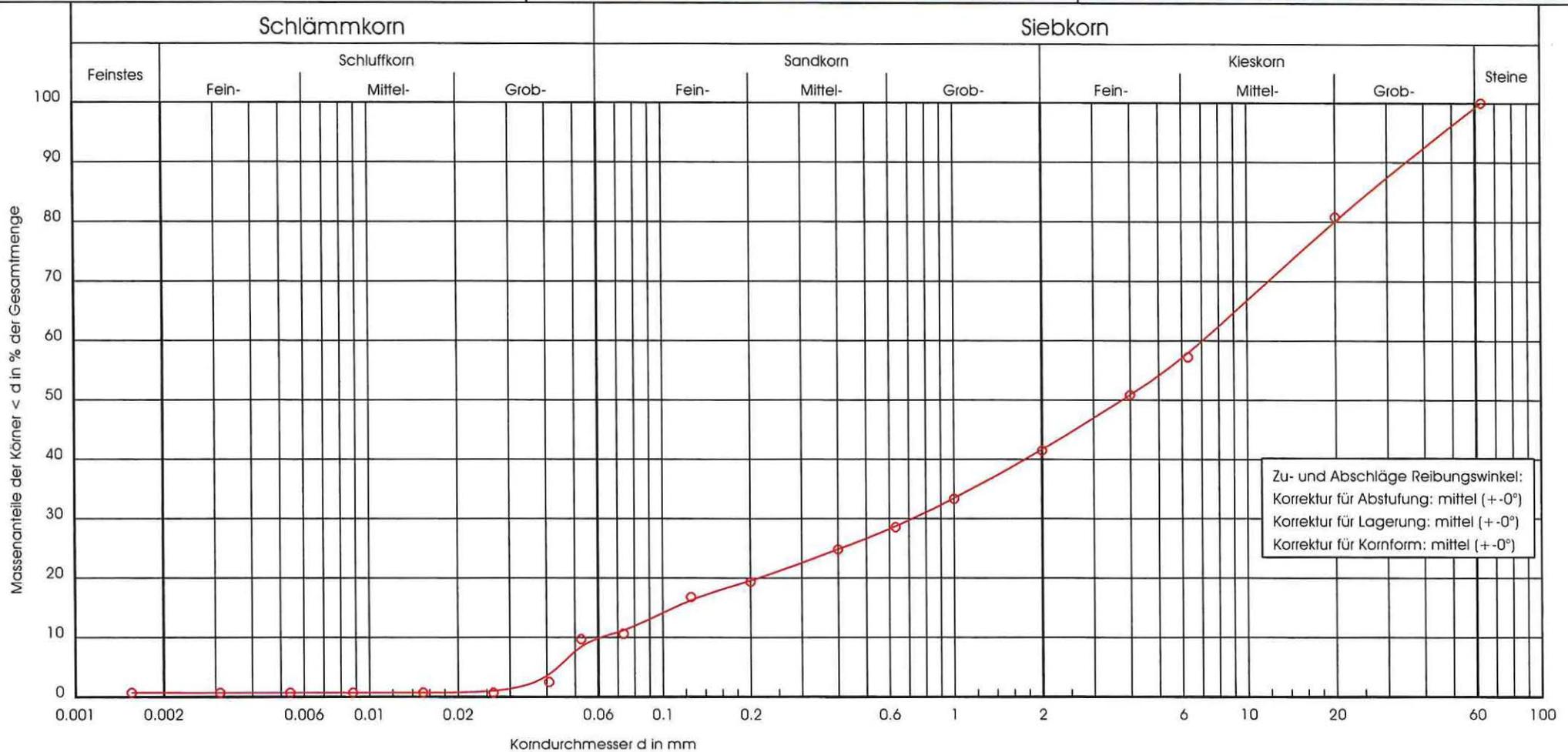
BGU für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne

prüfungsnummer: Prüfbericht-Nr. 1805260 Labor-Nr. 1809290

probe entnommen am: unbekannt

art der entnahme: gestört

arbeitsweise: Sieb- u. Schlämmanalysen

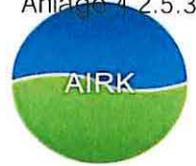


Zu- und Abschläge Reibungswinkel:  
Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°)  
Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°)  
Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)

entnahmestelle:	BK 1/18, P1/4
kurve:	KV 1
tiefe:	0,60 - 3,60 m
bodenart:	G, u', fs', ms', qs'
U/Cc:	115,2/1,2
k [m/s]:	$4,3 \cdot 10^{-5}$
reibungswinkel:	38,6
T/U/S/G [%]:	0,7/9,5/31,5/57,4
frostsicherheit:	F2
d10/d60:	0,0612 / 7,0534

bemerkungen:  
Auffüllung, Umlagerungsmassen  
Kies, schwach schluffig, schwach  
fein-, mittel- und grobsandig  
[GU]

bericht:  
0960383708  
anlage:  
4.2.5.2



Auftraggeber: Ingenieurbüro Hübner  
 Auftraggeber Adresse: Gerbergasse 14; 09599 Freiberg  
 Probenahmeort: BGU für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in  
 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
 Projekt-Nr.: 09603B3708  
 Probenehmer: Auftraggeber  
 Datum Probenahme: unbekannt  
 Datum Probeneingang: 19.07.2018  
 Prüfzeitraum: 19.-26.07.2018  
 Probenbezeichnung: KV 2: P1/6 (BK 1/18, 3,60-5,00m)  
 Labornummer: 1809291  
 Seitenanzahl: 5

## Prüfbericht Nr. 1805260

### Bestimmung der Korngrößenverteilung

#### DIN 18123

Korngröße mm	Summen- durchgang %
63	100,00
20	95,76
6,3	77,69
4,0	68,89
2,0	56,63
1,0	44,59
0,63	37,27
0,40	31,46
0,20	23,14
0,125	19,64
0,0728	12,93
0,0532	10,30
0,0408	2,94
0,0263	0,84
0,0152	0,84
0,0088	0,84
0,0054	0,84
0,0031	0,84
0,0016	0,84

2/5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

ibh ingenieurbüro hübner  
gerbergasse 14, 09599 freiberg  
fon: 0 37 31 - 77 59 60. fax: 0 37 31 - 77 59 61

bearbeiter: Analytikinstitut R&K datum: 19.-26.07.2018

## körnungslinie nach DIN 18 123

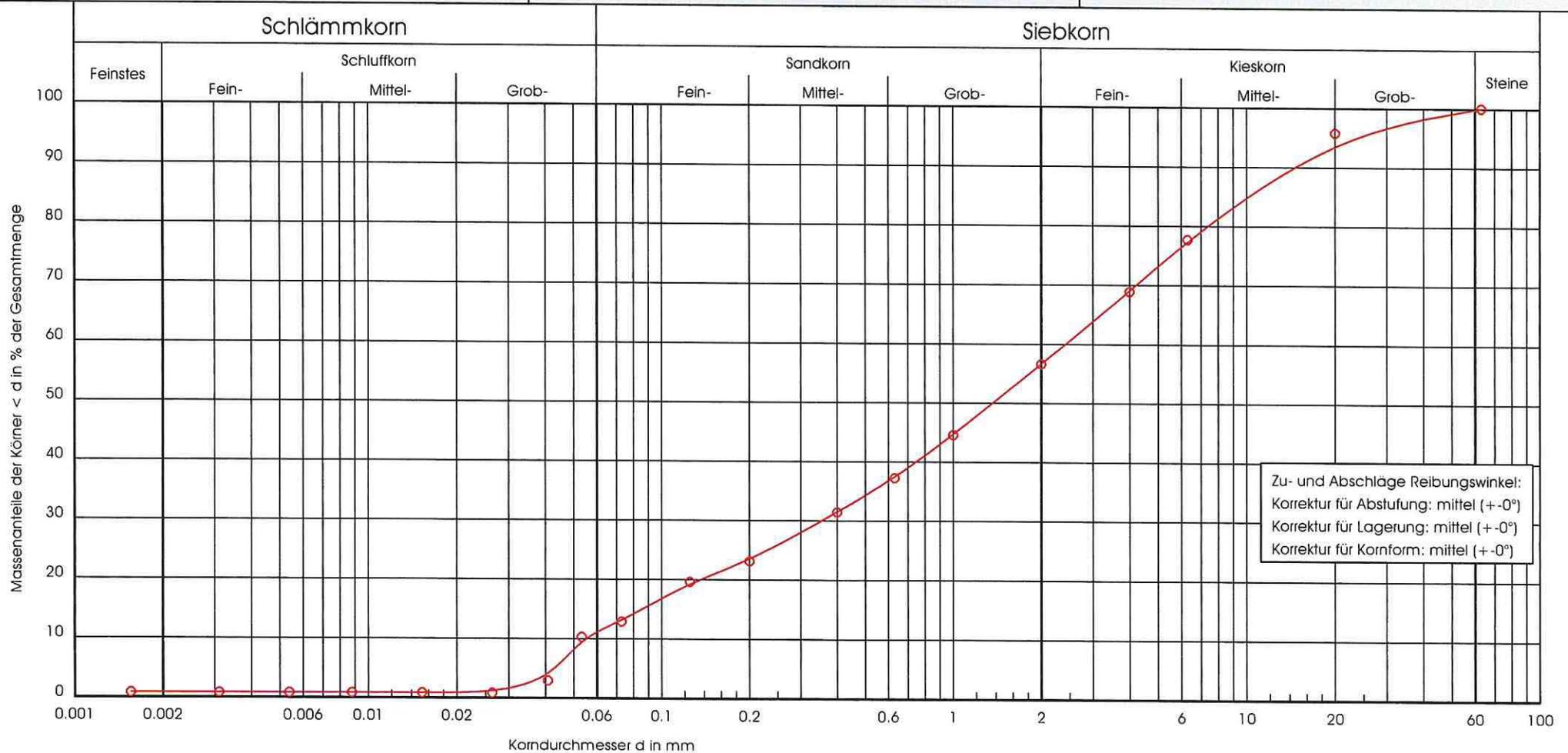
BGU für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne

prüfungsnummer: Prüfbericht-Nr. 1805260 Labor-Nr. 1809291

probe entnommen am: unbekannt

art der entnahme: gestört

arbeitsweise: Sieb- u. Schlämmanalysen



Zu- und Abschläge Reibungswinkel:  
Korrektur für Abstufung: mittel (+ -0°)  
Korrektur für Lagerung: mittel (+ -0°)  
Korrektur für Kornform: mittel (+ -0°)

entnahmestelle:	BK 1/18, P1/6
kurve:	KV 2
tiefe:	3,60 - 5,00 m
bodenart:	S, G, U'
U/Cc:	43,8/0,9
k [m/s]:	$3,5 \cdot 10^{-3}$
reibungswinkel:	38,3
T/U/S/G I%]:	0,8/10,8/45,0/43,1
frostsicherheit:	F2
d10/d60	0,0553 / 2,4102

bemerkungen:  
Flusssedimente  
Kies und Sand, schwach schluffig  
(GU)

bericht:  
0960383708  
anlage:  
4.2.5.4



Auftraggeber:	Ingenieurbüro Hübner
Auftraggeber Adresse:	Gerbergasse 14; 09599 Freiberg
Probenahmeort:	BGU für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde
Projekt-Nr.:	09603B3708
Probenehmer:	Auftraggeber
Datum Probenahme:	unbekannt
Datum Probeneingang:	19.07.2018
Prüfzeitraum:	19.-26.07.2018
Probenbezeichnung:	KV 3: P2/6 (BK 2/18, 2,50-4,30m)
Labornummer:	1809292
Seitenanzahl:	5

## Prüfbericht Nr. 1805260

### Bestimmung der Korngrößenverteilung

#### DIN 18123

Korngröße mm	Summen- durchgang %
63	100,00
20	100,00
6,3	97,90
4,0	97,80
2,0	95,00
1,0	92,58
0,63	90,55
0,40	88,53
0,20	81,60
0,125	72,53
0,0780	26,40
0,0564	18,63
0,0405	12,81
0,0261	6,98
0,0152	3,10
0,0088	3,10
0,0054	3,10
0,0031	3,10
0,0016	3,10

3/5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

ibh ingenieurbüro hübner  
gerbergasse 14, 09599 freiberg  
fon: 0 37 31 - 77 59 60. fax: 0 37 31 - 77 59 61

bearbeiter: Analytikinstitut R&K datum: 19.-26.07.2018

## körnungslinie nach DIN 18 123

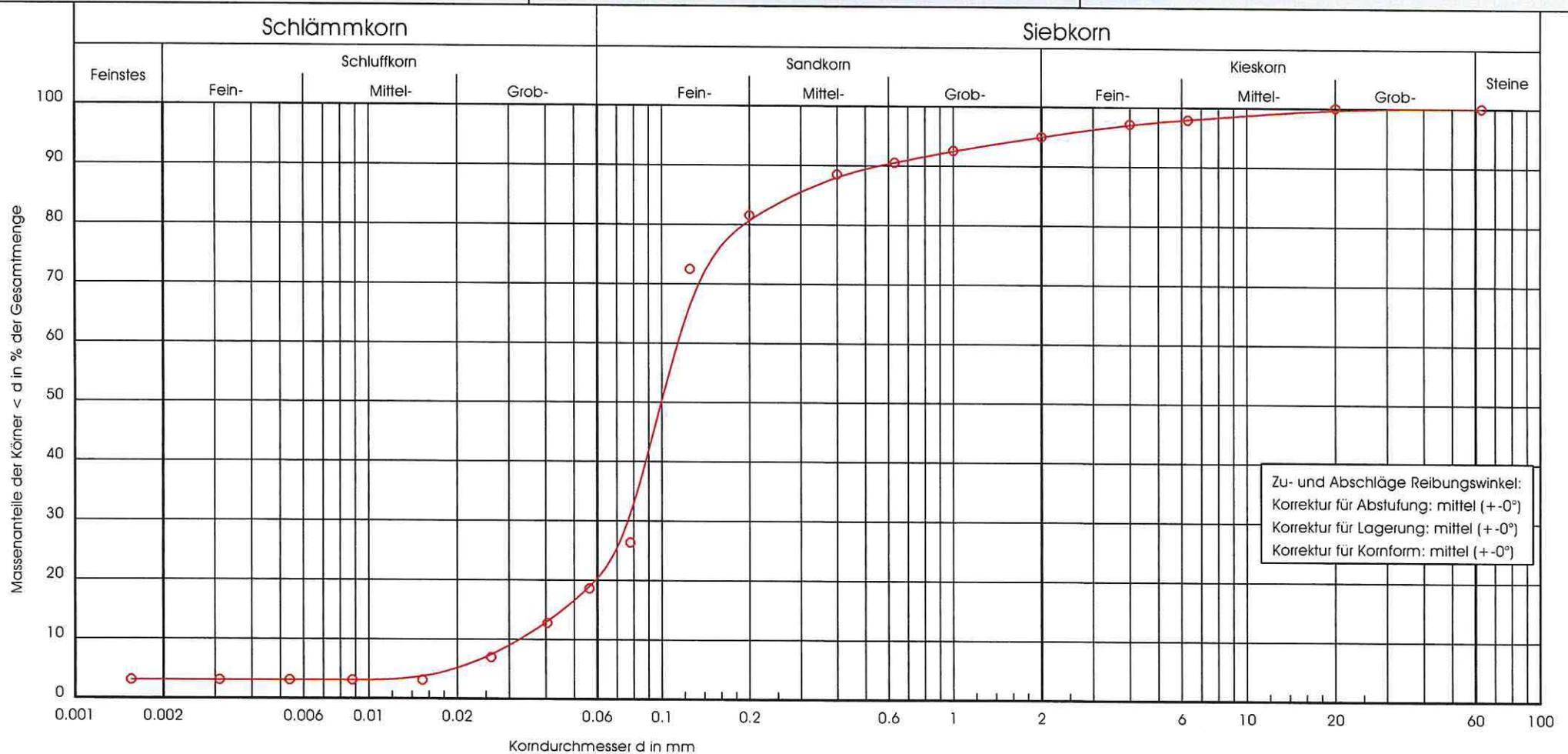
BGU für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne

prüfungsnummer: Prüfbericht-Nr. 1805260 Labor-Nr. 1809292

probe entnommen am: unbekannt

art der entnahme: gestört

arbeitsweise: Sieb- u. Schlämmanalysen



entnahmestelle:	BK 2/18_P2/6
kuve:	KV 3
tiefe:	2.50 - 4.30 m
bodenart:	fS, u, o, ms <sup>1</sup>
U/Cc:	3.5/1.6
k [m/s]:	1.2 * 10 <sup>-9</sup>
reibungswinkel:	34.0
T/U/S/G [%]:	3.1/18.5/73.3/5.0
frostsicherheit:	F3
α10/Δd0	0.0225 / 0.1134

bemerkungen:  
**Auesedimente**  
Feinsand, schluffig, schwach  
mittelsandig, schwach kiesig  
(SU\*)

bericht:  
0960383708  
anlage:  
4.2.5.6



Auftraggeber: Ingenieurbüro Hübner  
 Auftraggeber Adresse: Gerbergasse 14; 09599 Freiberg  
 Probenahmeort: BGU für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in  
 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
 Projekt-Nr.: 09603B3708  
 Probenehmer: Auftraggeber  
 Datum Probenahme: unbekannt  
 Datum Probeneingang: 19.07.2018  
 Prüfzeitraum: 19.-26.07.2018  
 Probenbezeichnung: KV 4: P3/6 (BK 3/18, 4,00-4,90m)  
 Labornummer: 1809293  
 Seitenanzahl: 5

## Prüfbericht Nr. 1805260

### Bestimmung der Korngrößenverteilung

#### DIN 18123

Korngröße mm	Summen- durchgang %
63	100,00
20	88,60
6,3	78,45
4,0	75,37
2,0	71,98
1,0	68,58
0,63	65,55
0,40	62,33
0,20	46,62
0,125	36,07
0,0798	9,26
0,0570	7,33
0,0410	4,44
0,0262	2,51
0,0152	1,54
0,0088	1,54
0,0054	1,54
0,0031	1,54
0,0016	1,54

4/5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
 Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

ibh ingenieurbüro hübner  
gerbergasse 14, 09599 freiberg  
fon: 0 37 31 - 77 59 60, fax: 0 37 31 - 77 59 61

bearbeiter: Analytikinstitut R&K datum: 19.-26.07.2018

## körnungslinie nach DIN 18 123

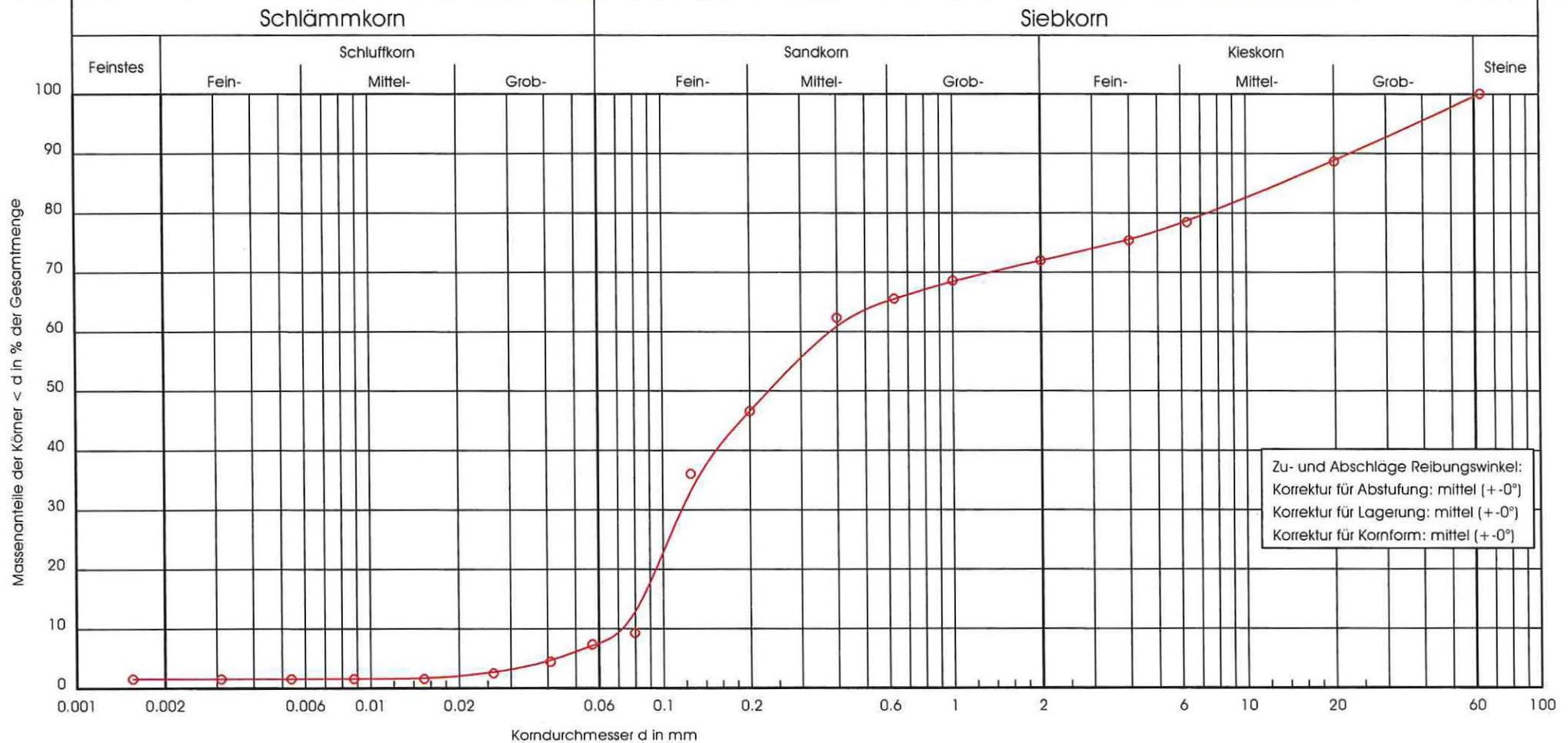
BGU für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne

prüfungsnummer: Prüfbericht-Nr. 1805260 Labor-Nr. 1809293

probe entnommen am: unbekannt

art der entnahme: gestört

arbeitsweise: Sieb- u. Schlämmanalysen



Zu- und Abschläge Reibungswinkel:  
Korrektur für Abstufung: mittel (+-0°)  
Korrektur für Lagerung: mittel (+-0°)  
Korrektur für Kornform: mittel (+-0°)

entnahmestelle:	BK 3/18, P3/6
kurve:	KV 4
tiefe:	4,00 - 4,90 m
bodenart:	S, u', fg', mg', gg'
U/Cc:	5,3/0,5
k [m/s]:	$6,0 \cdot 10^{-5}$
reibungswinkel:	36,6
T/U/S/G [%]:	1,5/6,4/64,0/27,5
frostsicherheit:	F1
d <sub>10</sub> /d <sub>60</sub> :	0,0722 / 0,3791

bemerkungen:  
**Auesedimente**  
Sand, schwach schluffig, schwach  
fein-, mittel- und grobkiesig  
(SU\*)

bericht:  
0960383708  
anlage:  
4.2.5.8



Auftraggeber:	Ingenieurbüro Hübner
Auftraggeber Adresse:	Gerbergasse 14; 09599 Freiberg
Probenahmeort:	BGU für den Ersatzneubau der Brücke Lindenstraße in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde
Projekt-Nr.:	09603B3708
Probenehmer:	Auftraggeber
Datum Probenahme:	unbekannt
Datum Probeneingang:	19.07.2018
Prüfzeitraum:	19.-26.07.2018
Probenbezeichnung:	KV 5: P4/6 (BK 4/18, 5,00-7,00m)
Labornummer:	1809294
Seitenanzahl:	5

## Prüfbericht Nr. 1805260

### Bestimmung der Korngrößenverteilung

#### DIN 18123

Korngröße mm	Summen- durchgang %
63	100,00
20	82,42
6,3	59,79
4,0	50,94
2,0	40,23
1,0	30,60
0,63	24,63
0,40	20,22
0,20	14,29
0,125	11,70
0,0752	6,14
0,0545	4,88
0,0394	3,63
0,0255	2,38
0,0149	1,75
0,0087	1,13
0,0054	0,50
0,0031	0,50
0,0016	0,50

5/5

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben angegebenen Proben. Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

ibh ingenieurbüro hübner  
gerbergasse 14, 09599 freiberg  
fon: 0 37 31 - 77 59 60. fax: 0 37 31 - 77 59 61

bearbeiter: Analytikinstitut R&K datum: 19.-26.07.2018

## körnungslinie nach DIN 18 123

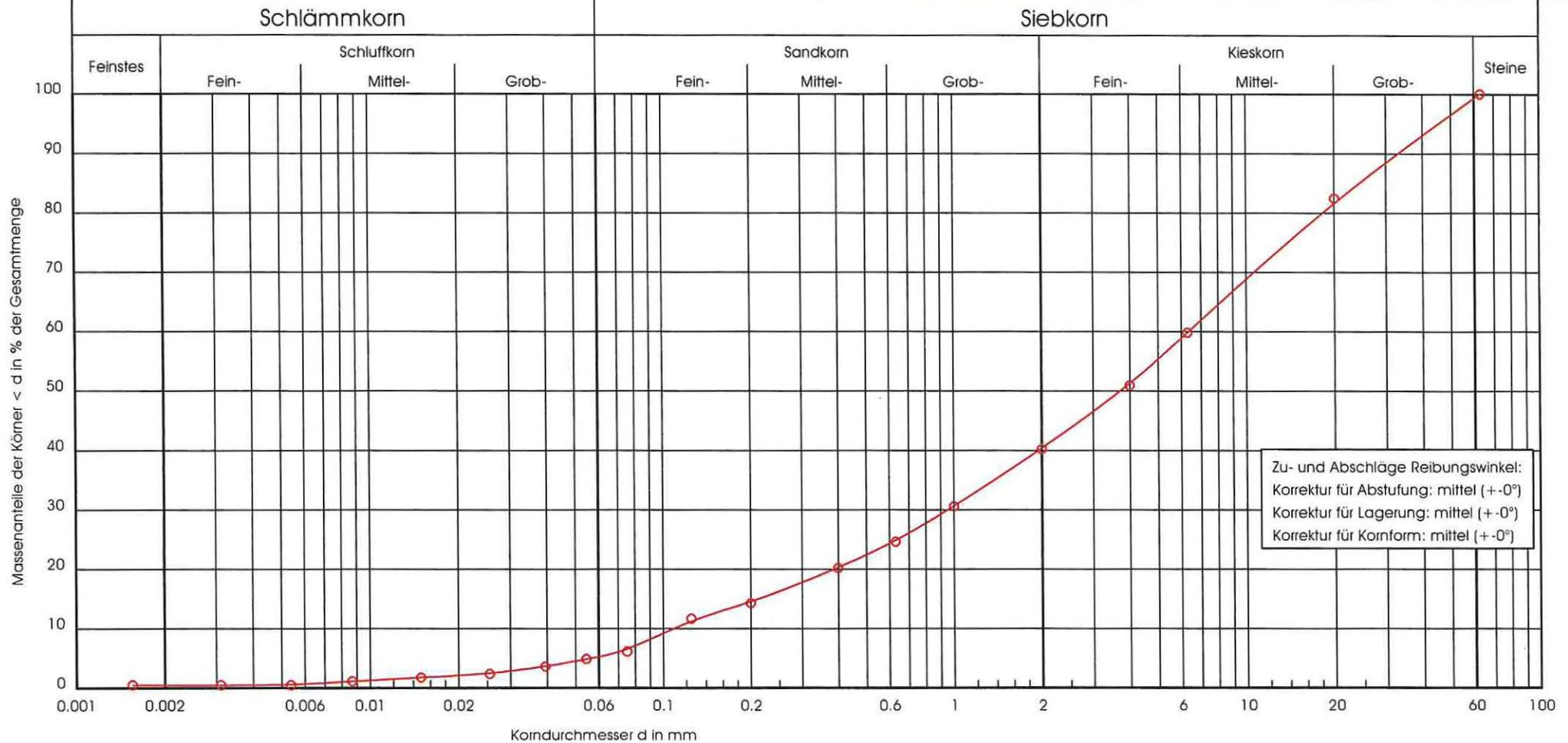
BGU für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne

prüfungsnummer: Prüfbericht-Nr. 1805260 Labor-Nr. 1809294

probe entnommen am: unbekannt

art der entnahme: gestört

arbeitsweise: Sieb- u. Schlämmanalysen



entnahmestelle:	BK 4/18_P4/6
kurve:	KV 5
tiefe:	5.00 - 7.00 m
bodenart:	G, qs, u', fs', ms'
U/Cc:	58.6/1.3
k [m/s]:	$1.4 \cdot 10^{-4}$
reibungswinkel:	38.8
T/U/S/G [%]:	0.5/5.0/34.9/58.8
frostsicherheit:	F2
q10/d10:	0.1086 / 6.3450

bemerkungen:  
**Flusssedimente**  
 Kies, schwach schluffig, schwach  
 fein- und mittelsandig, grobsandig  
 (GW - GU)

bericht:  
 09603B3708  
 anlage:  
 5.2.4.10



## Prüfbericht Nr.: 1805260-001

Auftraggeber: Ingenieurbüro Hübner  
Gerbergasse 14  
DE - 09599 Freiberg

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: Baugrunduntersuchung für den Ersatzneubau der Brücke  
Lindenstraße in 09603 Hohentanne über die Freiburger Mulde  
Projektnummer: 09603B3708

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: unbekannt

Datum Probeneingang: 19.07.2018

Prüfzeitraum: 19.07.2018 bis 26.07.2018

Probenart: Boden

Freiburg, den 26.07.2018

Analytik Institut  
Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG  
Darmstädter Straße 2  
09599 Freiberg

Dipl.-Chem. Dana Wendler  
Geschäftsführerin / Laborleiterin



## Prüfbericht Nr.: 1805260-001

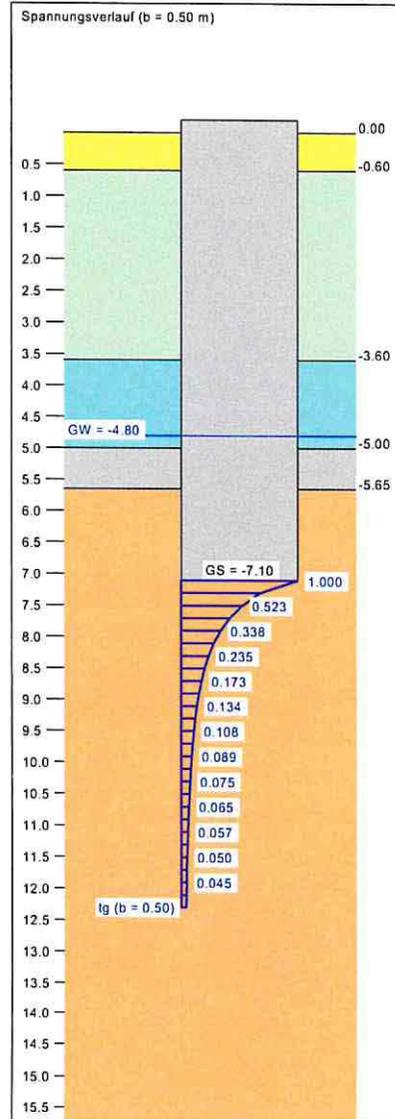
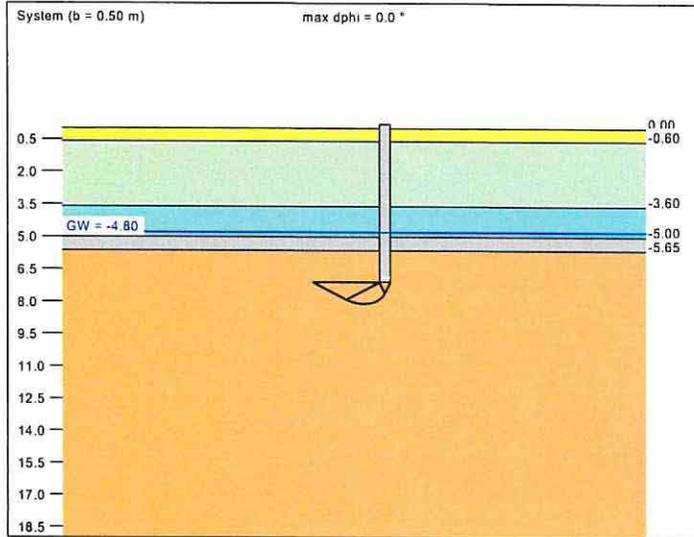
### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			KV1	KV2	KV3
Labornummer:			1809290	1809291	1809292
Parameter	Methode	Einheit			
Wassergehalt, natürlich	DIN 38121 Teil 2	%	6,70	9,60	21,2

### Untersuchung Boden

Probenbezeichnung:			KV4	KV5
Labornummer:			1809293	1809294
Parameter	Methode	Einheit		
Wassergehalt, natürlich	DIN 38121 Teil 2	%	18,4	9,01

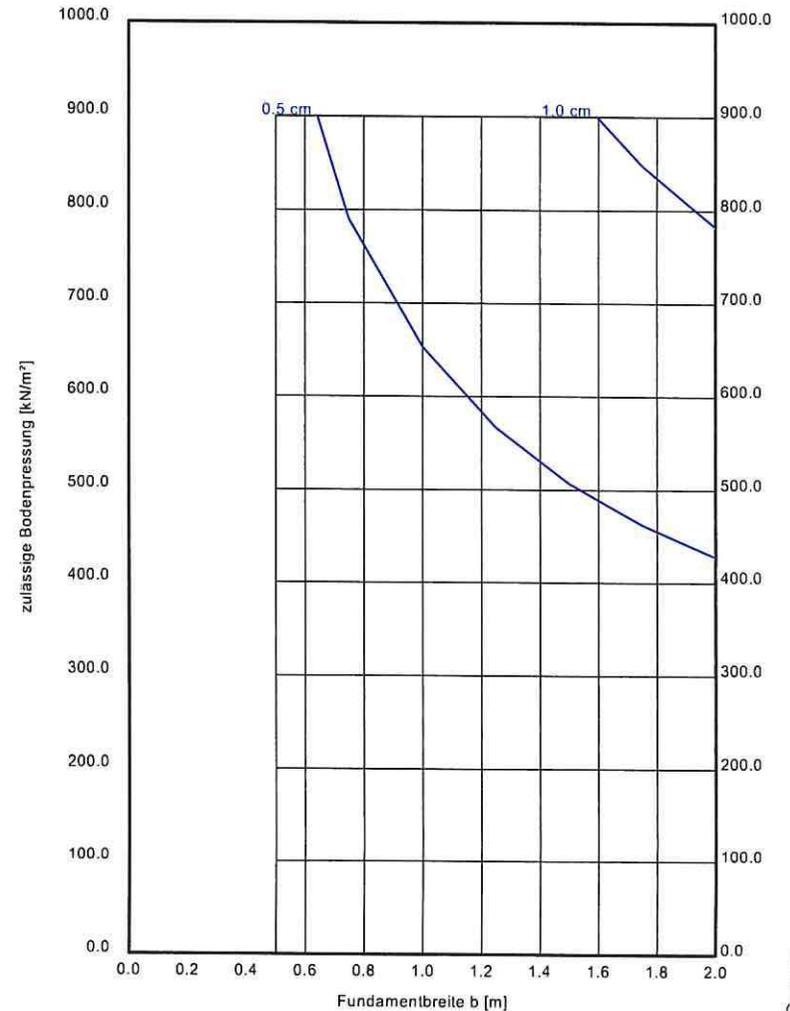
Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	30.0	0.0	40.0	0.00	A, ungebundene TS
	17.0	9.5	30.0	0.0	20.0	0.00	A, Umlagerungsmass.
	20.0	12.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Flusssedimente
	20.0	12.0	32.0	5.0	100.0	0.00	Gneis, verwittert
	22.0	13.0	36.0	20.0	200.0	0.00	Gneis, angewittert



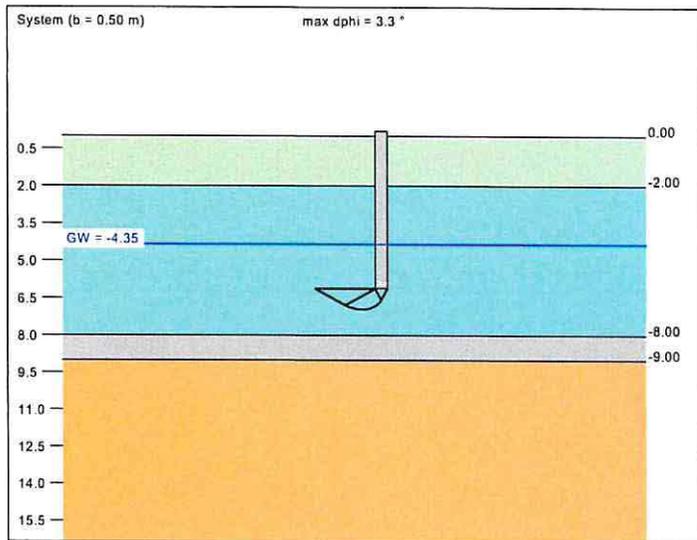
a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul V [kN/m]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\text{ult}}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$l_g$ [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	900.0	450.0	0.42	36.0	20.00	13.00	114.85	12.29	8.09
10.00	0.75	900.0	675.0	0.58	36.0	20.00	13.00	114.85	13.66	8.59
10.00	1.00	900.0	900.0	0.72	36.0	20.00	13.00	114.85	14.78	9.08
10.00	1.25	900.0	1125.0	0.85	36.0	20.00	13.00	114.85	15.74	9.58
10.00	1.50	900.0	1350.0	0.96	36.0	20.00	13.00	114.85	16.57	10.07
10.00	1.75	900.0	1575.0	1.07	36.0	20.00	13.00	114.85	17.32	10.57
10.00	2.00	900.0	1800.0	1.17	36.0	20.00	13.00	114.85	17.99	11.06

Berechnungsgrundlagen:  
 Projekt: 09603B3708 - BK 1/18  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 Bezugsgröße: Last  
 Grundbruchsicherheit = 2.00  
 zul sigma auf 900.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 OK Gelände = 0.00 m  
 Gründungssohle = -7.10 m  
 Grundwasser = -4.80 m

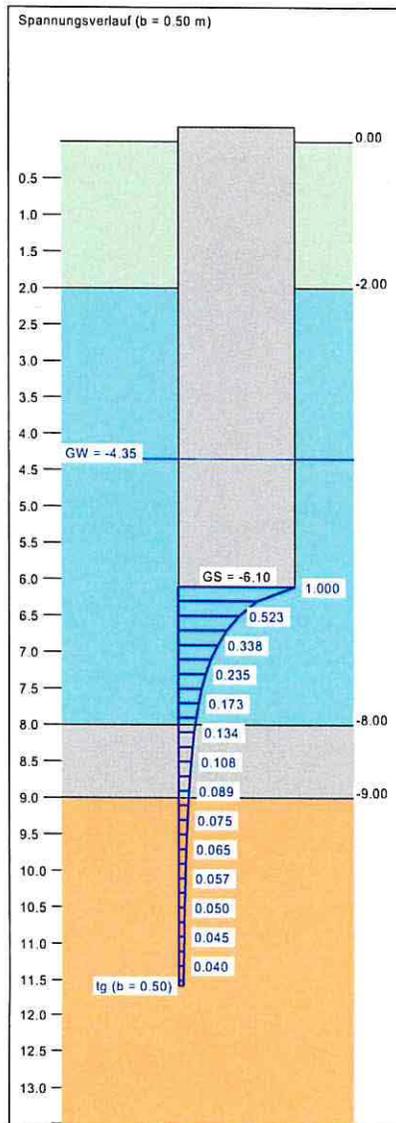
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 Grundbruch mit Tiefenbeiwert  
 zulässige Bodenpressung  
 Setzungen



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	17.0	9.5	30.0	0.0	20.0	0.00	A, Umlagerungsmass.
	20.0	12.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Flusssedimente
	20.0	12.0	32.0	5.0	100.0	0.00	Gneis, verwittert
	22.0	13.0	36.0	20.0	200.0	0.00	Gneis, angewittert

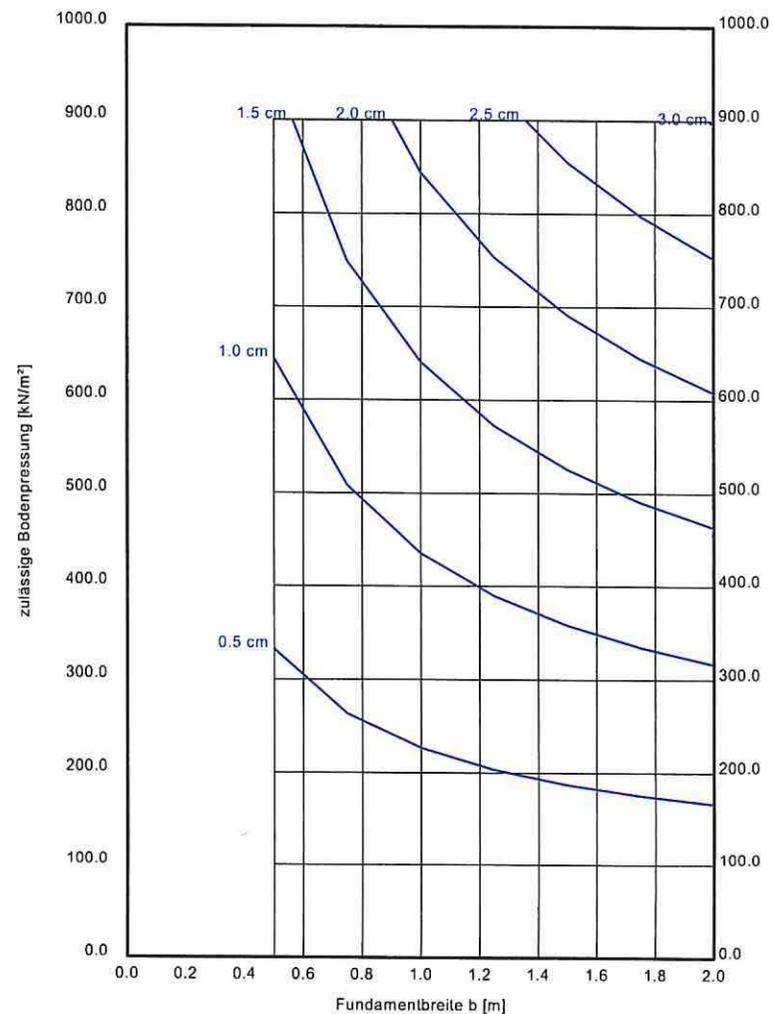


a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m <sup>2</sup> ]	zul V [kN/m]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	900.0	450.0	1.41	32.0	0.00	12.00	102.00	11.57	6.95
10.00	0.75	900.0	675.0	1.82	32.0	0.00	12.00	102.00	12.97	7.37
10.00	1.00	900.0	900.0	2.14	32.0	0.00	12.00	102.00	14.10	7.80
10.00	1.25	900.0	1125.0	2.41	32.0	1.32	12.00	102.00	15.06	8.22
10.00	1.50	900.0	1350.0	2.64	32.0	2.07	12.00	102.00	15.90	8.65
10.00	1.75	900.0	1575.0	2.84	32.7	5.22	12.01	102.00	16.65	9.15
10.00	2.00	900.0	1800.0	3.01	33.5	8.28	12.08	102.00	17.33	9.69



Berechnungsgrundlagen:  
 Projekt: 09603B3708 - BK 4/18  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 Bezugsgröße: Last  
 Grundbruchsicherheit = 2.00  
 zul sigma auf 900.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 OK Gelände = 0.00 m  
 Gründungssohle = -6.10 m  
 Grundwasser = -4.35 m

Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 Grundbruch mit Tiefenbeiwert  
 zulässige Bodenpressung  
 Setzungen





Bohrgerät am Aufschlussansatzpunkt der BK 1/18

Bild 1



Bohrgerät am Aufschlussansatzpunkt der BK 2/18

Bild 2



Ansatzpunkt der BK 3/18

Bild 3



Ansatzpunkt der BK 3/18

Bild 4



Kernbohrung BK 1/18, 0,0 – 5,0 m

Bild 5



Kernbohrung BK 1/18, 5,0 – 8,0 m

Bild 6



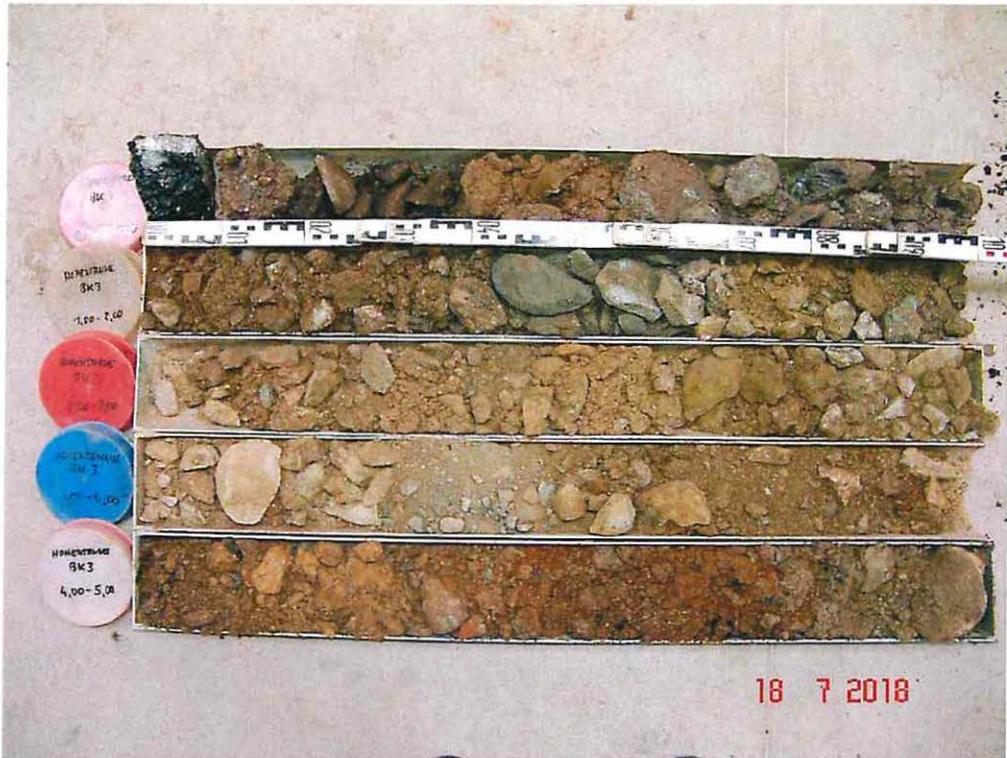
Kernbohrung BK 2/18, 0,0 – 5,0 m

Bild 7



Kernbohrung BK 2/18, 5,0 – 10,0 m

Bild 8



Kernbohrung BK 3/18, 0,0 – 5,0 m

Bild 9



Kernbohrung BK 3/18, 5,0 – 9,0 m

Bild 10



Kernbohrung BK 4/18, 0,0 – 5,0 m

Bild 11



Kernbohrung BK 4/18, 5,0 – 11,0 m

Bild 12



Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME -**



Ingenieurbüro Th. Goldhahn, Gimmlitztal 103 f,  
01762 Hartmannsdorf-Reichenau

Ingenieurbüro Kühnel

Döbraer Str. 17

01189 Dresden

Stadtverwaltung Großschirma

Hauptstraße 156

09603 Großschirma

Planungsleistungen für:  
Sanierung historischer Stützbauwerke und Brücken  
Neubau von Stützbauwerken  
Baugrubensicherungen, Spezialtiefbau  
Gründungen und Gründungssicherungen  
Bemessung diverser Ingenieurbauwerke

Reichenau, den 17.06.2019

**Betr.: Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**  
*hier: Geotechnische Stellungnahme*

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Gründungssohle der Brücke liegt bei 274 m NHN. Damit liegt das in Fließrichtung linke Widerlager im Festgesteinshorizont (Gneis, angewittert) und das rechte Widerlager in den anstehenden, sehr dicht gelagerten Flusssedimenten.

Bei Gründung des Widerlagers im Festgestein ergeben sich keine Setzungen, während die Setzungen im gegenüberliegenden Widerlager auf 1,6 cm prognostiziert werden (s. Setzungsberechnung in der Anlage 2). Diese Setzungen werden größtenteils mit Aufbringen der Eigenlast des Brückenbauwerkes bereits bauseitig abklingen. Setzungsdifferenzen werden somit mit 1,0 cm angenommen.

Die rechnerischen Kantenpressungen in der Sohlfuge von  $600 \text{ kN/m}^2$  (charakteristisch) können sowohl vom anstehenden Festgestein als auch von den sehr dicht gelagerten Flusssedimenten aufgenommen werden (s. Anlage 3, Grundbruchnachweis für geradlinige Spannungsverteilung und Lastaußermittle  $> b/6 < b/3$ ).

In der Anlage 1 wurden die Bodensteifigkeiten für die anstehenden Baugrundsichten und die Bauwerkshinterfüllung gemäß WAS 7 ermittelt. Für das **Widerlager im Festgestein** ergeben sich (s. Tabelle 1):

	Vert. Steifemodul	Hor. Steifemodul	Vert. Bettungsmodul	Hor. Bettungsmodul
	$E_{s,k} [\text{MN/m}^2]$	$E_{sh,k} [\text{MN/m}^2]$	$k_{s,k} [\text{MN/m}^3]$	$k_{sh,k} [\text{MN/m}^3]$
Unterer Grenzwert	175	19	27	13
Mittelwert	350	37,5	55	26
Oberer Grenzwert	700	75	110	52

Tabelle 1

Für die Gründung in den Flusssedimenten ergeben sich die Werte der Tabelle 2:

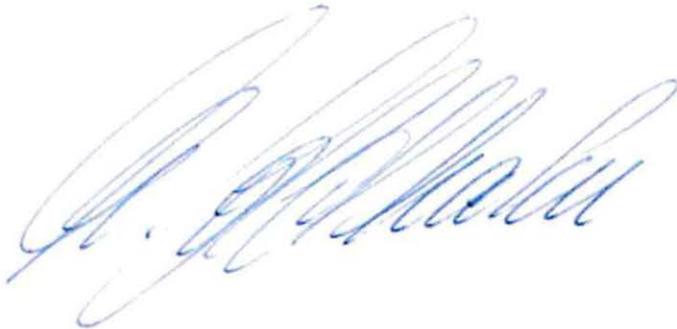
	Vert. Steifemodul	Hor. Steifemodul	Vert. Bettungsmodul	Hor. Bettungsmodul
	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$E_{sh,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$k_{s,k}$ [MN/m <sup>3</sup> ]	$k_{sh,k}$ [MN/m <sup>3</sup> ]
Unterer Grenzwert	37,5	19	6	13
Mittelwert	75	37,5	12	26
Oberer Grenzwert	150	75	24	52

Tabelle 2

Um geringere Bettungssteifigkeiten für das Festgesteinswiderlager zu erzeugen ist der Einbau eines Bodenaustausches mittels Mineralgemisch (0/56,  $d > 0,5$  m, lagenweise Verdichtung) möglich. Hierdurch wird das Widerlager bei gleichbleibender Tragfähigkeit weicher gegründet.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen



Dipl.- Ing. Thomas Goldhahn

Anlagen:

1	2 Blatt	Ermittlung der Bettungsmoduli und Federsteifigkeiten
---	---------	--

Verwendete Unterlagen:

[1]	Bauwerksplan	Ingenieurbüro Kühnel, Dresden	05.07.2018
[2]	Geotechnischer Bericht	Ingenieurbüro Hübner, Freiberg	28.08.2018
[3]	RE-ING, Teil 2, Abschnitt 5, Integrale Buwerke	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	2016/12
[4]	Integrale Brücken	Geier, Angelmaier, Graupner, Kohoutek	Januar 2017

### Geometriedaten:

Lx	5,1 m
Ly	10,7 m
H <sub>z</sub>	1,45 m

Bodensteifigkeiten Gneis, angewittert

### Baugrund:

#### Vertikale und Horizontale Steifemoduli

Es,k,mittel	350 MN/m <sup>2</sup>	Esh,k mittel	37,5 MN/m <sup>2</sup>	kh,k mittel	26 MN/m <sup>3</sup>
		Hinterfüllung WAS 7		kh,k unten	13 MN/m <sup>3</sup>
				kh,k oben	52 MN/m <sup>3</sup>
		Ly/Lx	2,1	f	1,25
				kv,k	55 MN/m <sup>3</sup>
Es,k unten	175 MN/m <sup>2</sup>	Esh,k unten	19 MN/m <sup>2</sup>	kv,k unten	27 MN/m <sup>3</sup>
Es,k oben	700 MN/m <sup>2</sup>	Esh,k oben	75 MN/m <sup>2</sup>	kv,k oben	110 MN/m <sup>3</sup>

#### Horizontale und vertikale Federkonstanten

C <sub>x</sub> , mittel	401 MN/m	C <sub>y</sub> , mittel	191 MN/m	C <sub>z</sub> , mittel	2996 MN/m
C <sub>x</sub> , unten	201 MN/m	C <sub>y</sub> , unten	96 MN/m	C <sub>z</sub> , unten	1498 MN/m
C <sub>x</sub> , oben	803 MN/m	C <sub>y</sub> , oben	383 MN/m	C <sub>z</sub> , oben	5992 MN/m
C <sub>phi,y</sub> mittel	25221 MNm/Rad	C <sub>phi,x</sub> mittel	77957 MNm/Rad		

#### Passiver Erddruck:

φ	30 °	Ep,k	1566,45 kN/m
γ	18 kN/m <sup>3</sup>	Ep,d	2114,71 kN/m
z	5,9 m		
K <sub>pgh</sub>	5		

Geometriedaten:

Lx	5,1 m
Ly	10,7 m
H <sub>z</sub>	1,45 m

Bodensteifigkeiten Flusssedimente, dicht

Baugrund:

Vertikale und Horizontale Steifemoduli

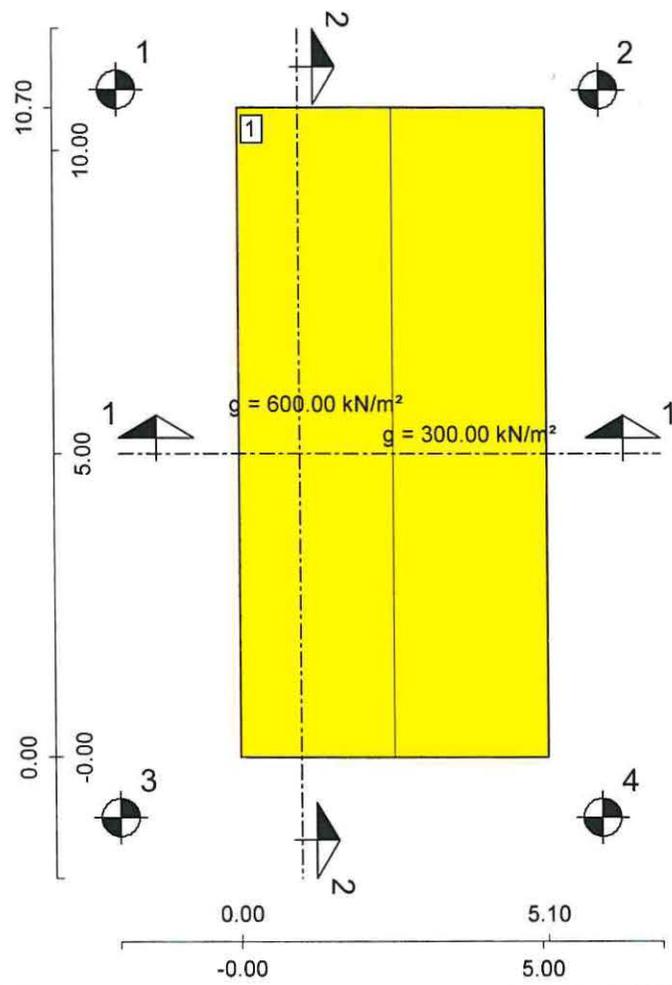
Es,k,mittel	75 MN/m <sup>2</sup>	Esh,k mittel Hinterfüllung WAS 7	37,5 MN/m <sup>2</sup>	kh,k mittel	26 MN/m <sup>3</sup>
				kh,k unten	13 MN/m <sup>3</sup>
				kh,k oben	52 MN/m <sup>3</sup>
		Ly/Lx	2,1	f	1,25
Es,k unten	37,5 MN/m <sup>2</sup>	Esh,k unten	19 MN/m <sup>2</sup>	kv,k	12 MN/m <sup>3</sup>
Es,k oben	150 MN/m <sup>2</sup>	Esh,k oben	75 MN/m <sup>2</sup>	kv,k unten	6 MN/m <sup>3</sup>
				kv,k oben	24 MN/m <sup>3</sup>

Horizontale und vertikale Federkonstanten

C <sub>x</sub> , mittel	401 MN/m	C <sub>y</sub> , mittel	191 MN/m	C <sub>z</sub> , mittel	642 MN/m
C <sub>x</sub> , unten	201 MN/m	C <sub>y</sub> , unten	96 MN/m	C <sub>z</sub> , unten	321 MN/m
C <sub>x</sub> , oben	803 MN/m	C <sub>y</sub> , oben	383 MN/m	C <sub>z</sub> , oben	1284 MN/m
C <sub>phi,y</sub> mittel	5405 MNm/Rad	C <sub>phi,x</sub> mittel	16705 MNm/Rad		

Passiver Erddruck:

φ	30 °	Ep,k	1566,45 kN/m
γ	18 kN/m <sup>3</sup>	Ep,d	2114,71 kN/m
z	5,9 m		
K <sub>pgh</sub>	5		



Programm DC-Setzung \*\*\* Copyright 2000-2019 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: Z:\\_Daten\Objekte\Hohentanne - Neubau Muldenbrücke\DCSetz1.db5

## Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

### Baugrund

Grundwasserstand  $z_{GW}$ : 0.00 m  
 Korrekturbeiwert  $\alpha$ : 0.67  
 Grenztiefe:  $0.20 \cdot \sigma_s$

### Schichtdaten

		G	VE	VA	VA
Schichthöhe $\Delta h$	[m]	1.90	1.00	7.10	0.00
Wichte Boden $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	21.00	21.00	23.00	23.00
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	13.00	12.00	14.00	14.00
Steifemodul $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	75.00	150.00	350.00	350.00
Korrekturbeiwert $\alpha$		0.67	1.00	1.00	1.00

### Schichthöhen an Bohrpunkten

Punkt		1	2	3	4
x	[m]	-2.00	6.00	-2.00	6.00
y	[m]	11.00	11.00	-1.00	-1.00
Schichthöhe $\Delta h$	[m]				
G		1.90	1.90	1.90	1.90
VE		1.00	1.00	1.00	1.00
VA		7.10	7.10	7.10	7.10
VA		0.00	0.00	0.00	0.00

### Fundamente

Nr.	x von	x bis	y von	y bis	Tiefe UK	Wichte	Typ
	[m]	[m]	[m]	[m]	Last/Überl.	[kN/m <sup>3</sup> ]	
1 (Rechteck)	0.00	5.10	0.00	10.70	0.00/0.00	25.00	starr

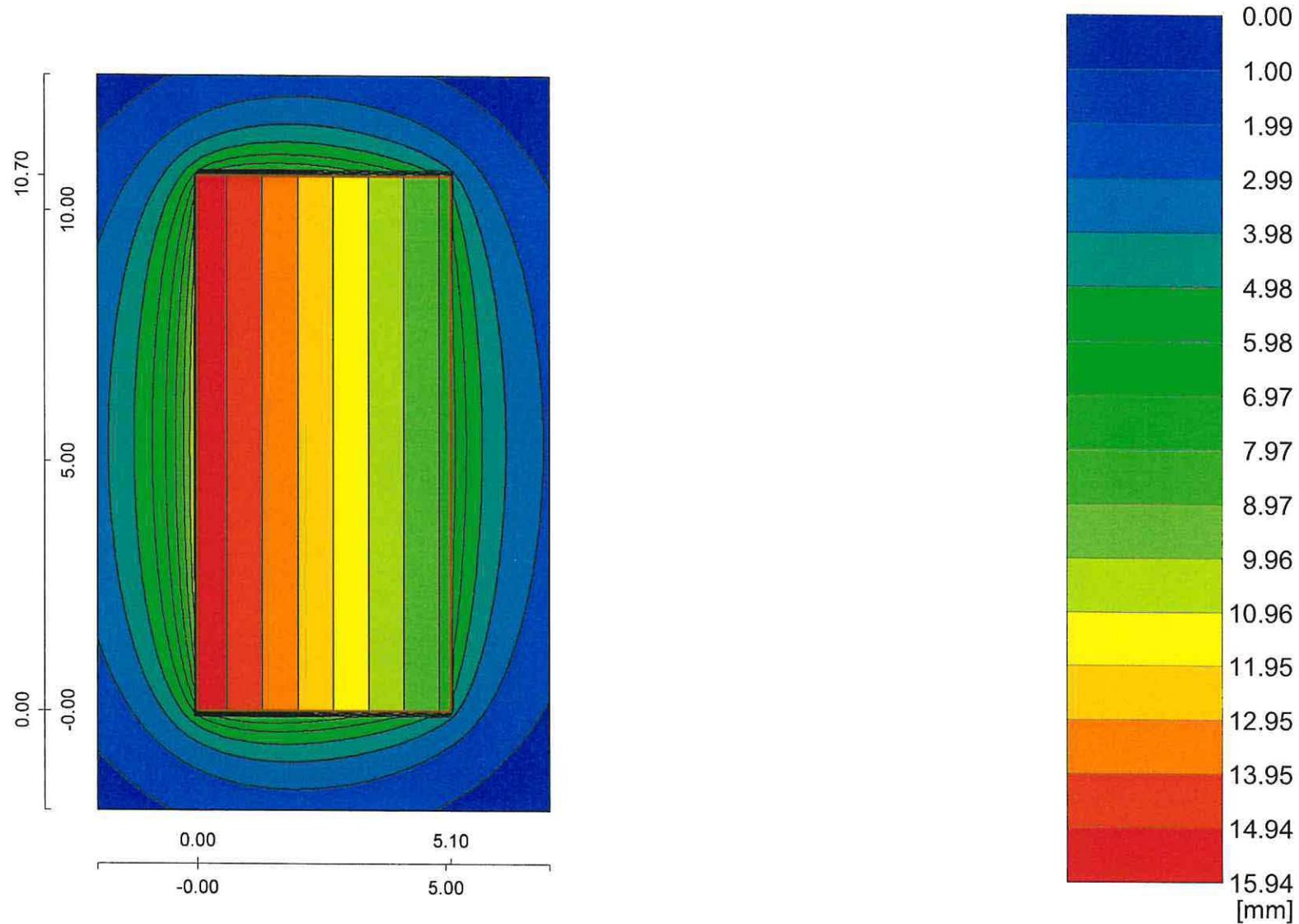
**Lastfall 1**

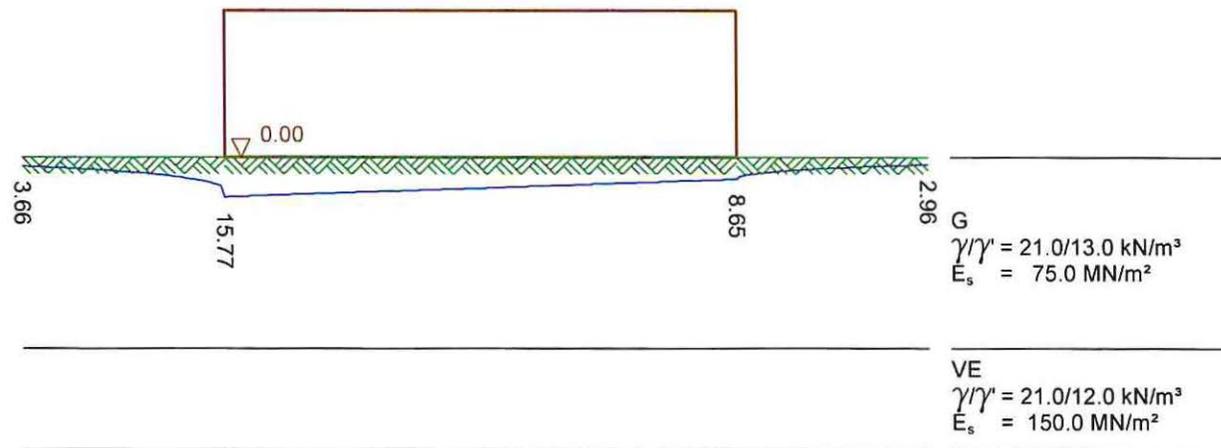
<b>Flächenlasten</b>	x von	x bis	y von	y bis	Last p
Fundament Nr.	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]
1	2.55	5.10	0.00	10.70	300.00
	0.00	2.55	0.00	10.70	600.00

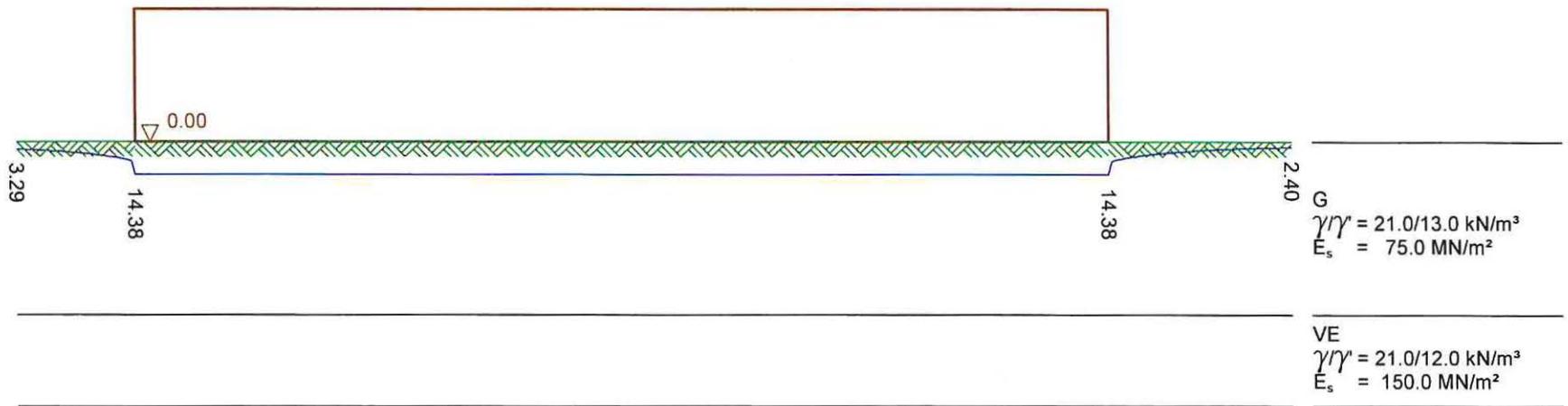
**Setzungen**

Angesetzte Grenztiefe: 18.00 m unter GOK

<b>Fundament Nr.</b>	x	y	s	k <sub>s</sub>
	[m]	[m]	[mm]	[MN/m <sup>3</sup> ]
1	0.00	0.00	15.77	45.10
	0.00	10.70	15.77	45.10
	5.10	0.00	8.65	30.20
	5.10	10.70	8.65	30.20
max. s	0.00	10.70	15.77	45.10







## ANGABEN

Charakteristische Werte werden in der Folge mit (k), Bemessungswerte (Design-Werte) mit (d) gekennzeichnet. Steht diese Kennzeichnung in der Überschrift, so gilt dies für den ganzen Abschnitt. Design-Werte werden blau angegeben.

## BAUGRUND

### Schichtgrenzen der Bodenschichten

GOK			G			VE		
0	x (m)	y (m)	1	x (m)	y (m)	2	x (m)	y (m)
	-15,00	275,60		-15,00	272,10		-15,00	271,10
	10,00	276,60		25,00	272,10		25,00	271,10
	25,00	276,60						

VA

3	x (m)	y (m)
	-15,00	260,00
	25,00	260,00

### Kennwerte der Bodenschichten (k)

Schicht	Gamma (kN/m <sup>3</sup> )	Gamma-b (kN/m <sup>3</sup> )	Kohäs. (kN/m <sup>2</sup> )	Reib. winkel (Grad)	Delta aktiv (Grad)	Delta Erdruhe (Grad)
1	21,00	13,00	0,00	32,50	21,67	21,67
2	21,00	12,00	5,00	34,00	22,67	22,67
3	23,00	13,00	25,00	37,50	25,00	25,00

### Grundwasserlinie

Punkt	Koordinaten x,y (m)	
1	-15,00	276,39
2	25,00	276,39

## FUNDAMENT

### Fundamentgeometrie

Rechteckfundament, Fundamentlänge (m)	10,70	
(x/y) Koordinaten linker Eckpunkt (m)	10,00	274,00
rechter Eckpunkt (m)	15,10	274,00
Sohltreibungswinkel (Grad)	31,00	

### Ständige Lasten

x-Koordinate Lastangriffspunkt (m)	11,700
Angreifende Kraft (kN) x-Komponente	0,00
y-Komponente	16500,00

### BERECHNUNGSART

Grundbruchsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 (2010-12)

Sohlleibungswinkel (Grad) 31,00

Die Tragfähigkeitsbeiwerte werden nach DIN 4017 (2006-03) verwendet.

Teilsicherheitsbeiwerte für GEO-2 nach DIN 1054 (2010-12)

Beiwerte für Bemessungssituation BS-P

ständige Einwirkungen 1,35

veränderliche Einwirkungen 1,50

Reibungswinkel 1,00

Kohäsion 1,00

Wichte Gamma 1,00

Erd-/Grundbruchwiderstand 1,40

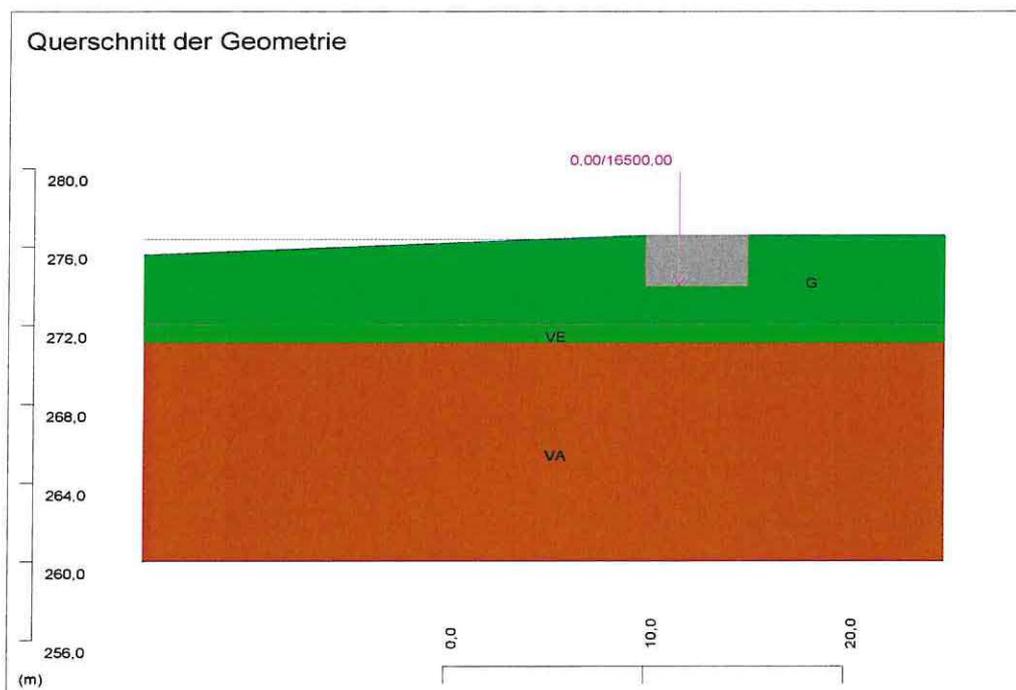
Gleitwiderstand 1,10

Beiwert Erdwiderst. Gleitsich. 0,00

Der Erdwiderstand (Grundbruch) wird nicht angesetzt.

Der Erdwiderstand (passive Erddruck) für die Gleitsicherheit wird mit dem Faktor 0,00 angesetzt.

### QUERSCHNITT DER GEOMETRIE



## ERGEBNISSE

### RESULTIERENDE KRAFT

Untersucht werden die vorgeg. Einwirkungen, keine Kombinationen.

Resultierende inkl. Erdwiderstand (d)  
Angriffspunkt x/y (m) 11,700 274,000  
Kraft (kN bzw. kN/m) 0,00 22275,00

### TRAGFÄHIGKEITSBEIWERTE NACH DIN 4017 (2006) (k)

Alpha	Beta	Delta-s	Phi	N-b	N-d	N-c
0,00	2,29	0,00	36,23	27,744	38,867	51,685
	Beiwerte Fundamentform			0,905	1,188	1,193
	Beiwerte Böschungsneigung			0,886	0,925	0,942

### MITTELWERTE INNERHALB DER GLEITKÖRPER (k)

Gamma (kN/m<sup>3</sup>) 12,80 C (kN/m<sup>2</sup>) 18,40 Phi (Grad) 36,23

### GRUNDBRUCH

Grundbruchspannung (k) (kN/m<sup>2</sup>) 3489,27  
Grundbruchwiderstand (k) (kN) 126939,77  
Grundbruchwiderstand (d) (kN) 90671,27  
Fundamentlast (d) (kN) 22275,00

Ausnutzungsgrad 0,25  
Ausnutzungsgrad (Variante) 0,25

Länge Gleitkörper III (m) 20,95  
maximale Gleitkörpertiefe (m) 6,78

### GLEITSICHERHEIT

Die Gleitsicherheit ist gegeben, da keine Tangentialkomponente größer 0,0 in der Fundamentlast vorhanden ist.

### KIPPSICHERHEIT (k)

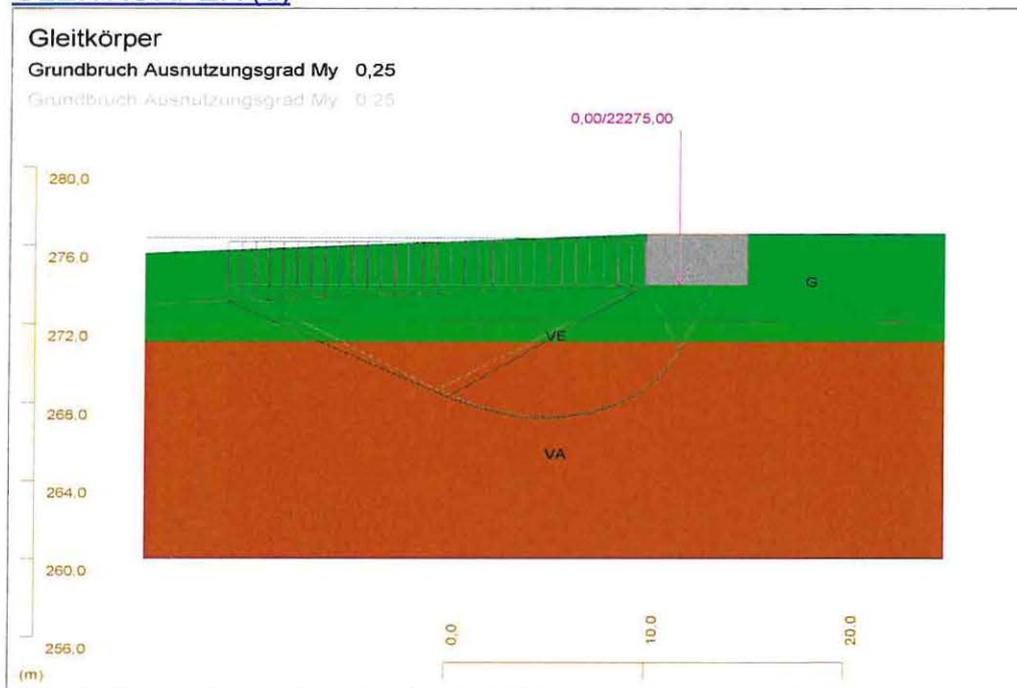
Exzentrizität für ständ. Lasten

e (m) 0,850 Exzentr. > b/6 , < b/3

Es tritt kein destabilisierendes Moment auf, da die Einwirkung in

der Fundamentsohle nicht oberhalb der linken Fundamentkante angreift.

### GLEITKÖRPER (d)



## ZUSAMMENFASSUNG DER ANGABEN UND ERGEBNISSE

### Berechnungsart

Grundbruchsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 (2010-12)

Sohlreibungswinkel (Grad) 31,00

Die Tragfähigkeitsbeiwerte werden nach DIN 4017 (2006-03) verwendet.

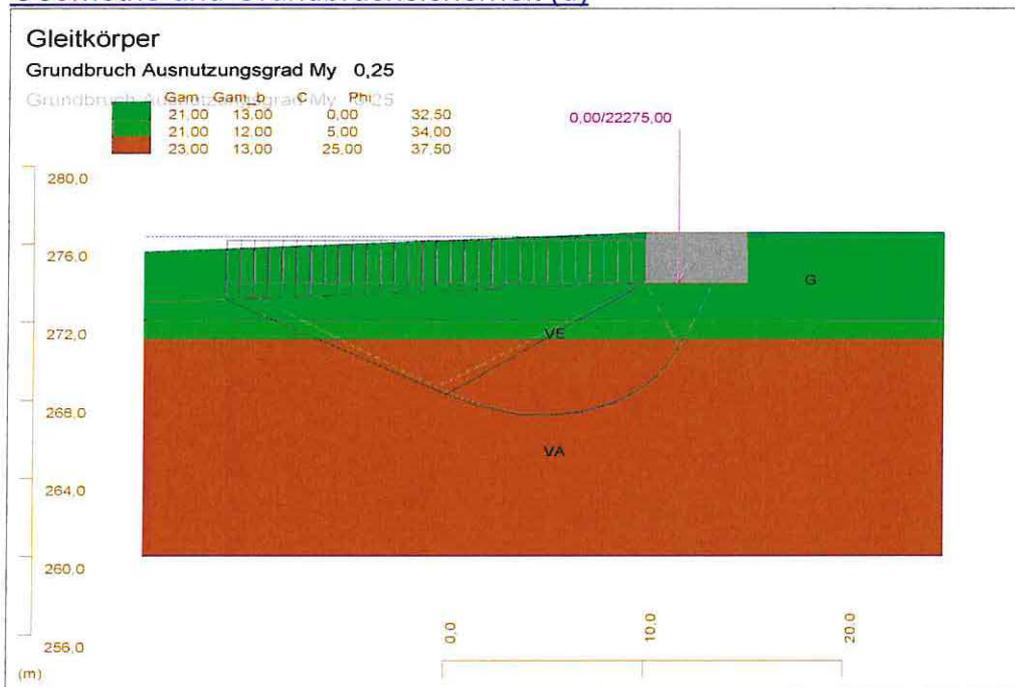
Teilsicherheitsbeiwerte für GEO-2 nach DIN 1054 (2010-12)

Beiwert Erdwiderst. Gleitsich. 0,00

Der Erdwiderstand (Grundbruch) wird nicht angesetzt.

Der Erdwiderstand (passive Erddruck) für die Gleitsicherheit wird mit dem Faktor 0,00 angesetzt.

### Geometrie und Grundbruchsicherheit (d)





Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- BERICHT BRÜCKENPRÜFUNG 2017-**



# Prüfbericht 2017 H

nach DIN 1076

Bauwerksname **Brücke Lindenstraße Hohentanne**  
Teilbauwerksname **Brücke Lindenstraße Hohentanne**  
Kreis **Mittelsachsen, Landkreis**  
Ort **Hohentanne**  
Bauwerksrichtung **von Westen nach Osten**  
Bauwerksart **Hohlkastenbrücke**  
Tragfähigkeit  
Baujahr Überbau **1965** Baujahr Unterbau **1965**



Prüfrichtung **von Westen nach Osten**  
Prüfer **Dipl.-Ing. (FH) R. Hübner**  
Prüfung vom **15.07.2017** bis **25.07.2017**

**Zustandsnote: 4,0**

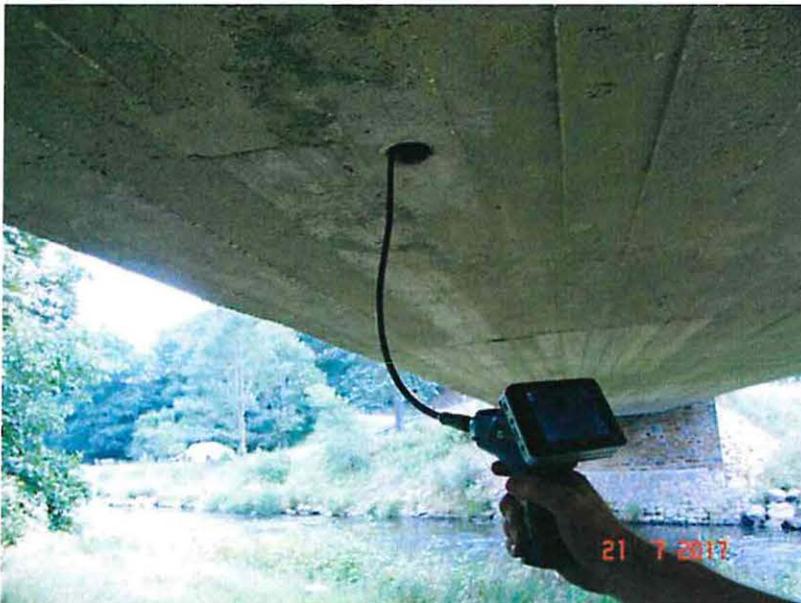


## Schadensbeschreibung

S V D

### Überbau - Hohlkastenbrücke

- [28] Überbau, Gesamtes Bauteil, Bauteil nicht zugänglich, Bauteil nicht einsehbar / zugänglich, Siehe Fotonummer 28, Der Spannbetonhohlkasten ist nicht zugänglich. Der Hohlraum wurde im Nahbereich der vier Bodenöffnungen, welche sich ca. 5 m von den Widerlagern entfernt befinden, mittels Endoskoptechnik untersucht. Es wurde festgestellt, dass im Hohlkasten eine lichte Höhe von ca. 1 m vorhanden ist. Eine handnahe Untersuchung in Bezug auf Kiesnester und Spanngliedschäden ist aufgrund der Unzugänglichkeit nicht möglich. 2 2 3



2017H 28 - TW-U LINKS 5M VOM BWA - ENDOSKOPIE

- [19] Fahrbahnplatte, Betongefüge, Bereichsweise, Risse im Koppelfugenbereich, Gesamter Überbau, Siehe Fotonummer 19, Im Bereich einzelner Betonierabschnitte (z.B. Anschluss Fahrbahnplatte/ Kragarm an Hohlkasten) sind Rissbildungen zu erkennen., EP 0 0 3



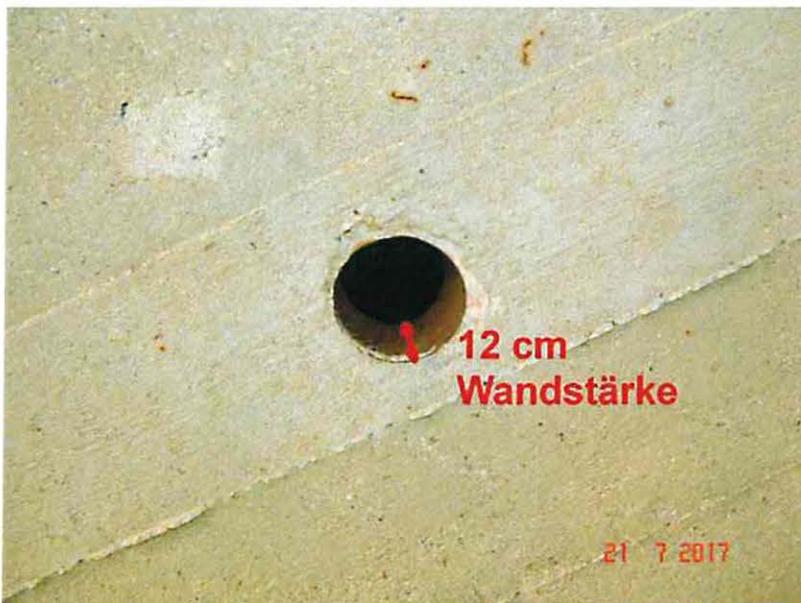
## Schadensbeschreibung

S V D



2017H 19 - LINKER KRAGARM 4M VOM BWA - BETONIERANSATZ GERISSEN

- [29] Balken / Steg, Betondeckung, An allen Bauteilen, Nicht ausreichend, Gesamter Überbau, Die Stärke des Hohlkastens beträgt im Bereich des Zellenbodens nur 12 cm. Aufgrund dieser Gegebenheit ist die Mindestbetondeckung nicht gegeben. 0 0 3



2017H 29 - TW-U LINKS - 5M VOR BWE - HOHLKASTENBODEN 12 CM



## Schadensbeschreibung

S V D

- [22] Balken / Steg, Bindedraht an der Betonoberfläche, Häufig, Nicht entfernt, Gesamter Überbau, Unterseite, 0 0 1  
Siehe Fotonummer 22



2017H 22 - TW-U LINKER RAND BWE - NAGEL EINBETONIERT

- [2] Balken / Steg, Betonersatzsystem, Zahlreich, Nicht fachgerecht, Beidseitig, Unter dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 2, Fehlerhafte / problematische Baustoff- / Materialauswahl, Im Jahr 2004 erfolgte eine Instandsetzung der Brücke mit Erneuerung der Brückenkappen. In diesem Zuge wurden oberflächlich beschädigte Bereiche des Tragwerks sowie Fehlbohrungen mittels Gipsputz saniert. Diese Stellen weisen unzureichende Festigkeiten auf, platzen ab, ziehen die Feuchtigkeit an und beschleunigen somit die Korrosion der Bewehrung., EP 1 0 3



## Schadensbeschreibung

S V D



2017H 02 - KRAGARMUNTERSEITE LINKS 7M VOM BWA - BETONSANIERUNG NICHT FACHGERECHT

- [3] Balken / Steg, Betonersatzsystem, Bereichsweise, Feuchte Stelle, Gesamter Überbau, Beidseitig, Unter dem 0 0 2 Bauwerk, Fehlerhafte / problematische Baustoff- / Materialauswahl, Die Betoninstandsetzung aus Gipsputz weist an einigen Stellen feuchte Stellen auf.



2017H 03 - RECHTER KRAGARM ANKER 5 VOR BWE - DURCHFEUCHTET



## Schadensbeschreibung

S V D

- [1] Bodenplatte, Betongefüge, Ausgeprägt, Kiesnest / Grobkornstelle, Gesamter Überbau, Unterseite, Siehe Fotonummer 1, Ausführungsfehler / Baumängel, Die Unterseite des einzelligen Spannbetonhohlkastens weist an mehreren Stellen ausgeprägte Kiesnester auf. In diesen Bereichen liegen die konstruktive Bewehrung und die Hüllrohre der Spannglieder seit der Errichtung des Brückenbauwerkes frei., EP

2 0 4



2017H 01 - TW-U - 3M VOR WL2 RECHTS UNTEN - KIESNEST

## Unterbau - Widerlager

- [27] Widerlager, Bereichsweise, Gefahr durch Bewuchs, Widerlager vorn, Seitenfläche rechts, Unterhaltungsmangel, EP

0 0 2



2017H 27 - WL1 RECHTS - BAUMWUCHS

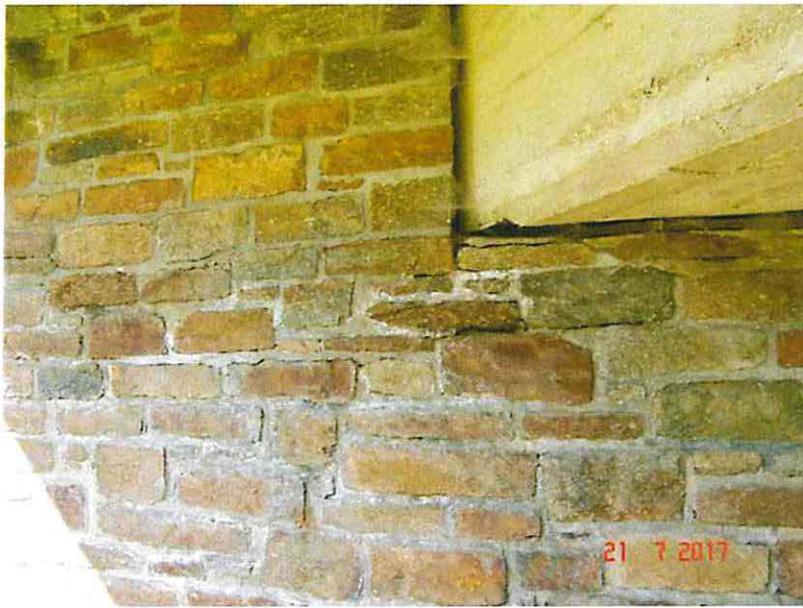


## Schadensbeschreibung

S V D

- [11] Widerlagerwand, Fugenmörtel, Bereichsweise, Zerbröckelt, Länge: 20,000 m, Beide Widerlager, Siehe Fotonummer 11, Mögliche Ursache ist Schaden Nr. 23, Die Mauerwerksfugen im Bereich der Auflagerbank sind gerissen und brüchig. Dies resultiert aus Durchfeuchtungen im Bereiche der unzugängigen Kammerwand sowie aus Zwängungen zwischen Überbau und Verblendmauerwerk infolge einer unzureichenden Entkopplung der Arbeitsfugen., EP

1 0 2



2017H 11 - WL1 - AUFLAGERBANK DURCHFUCHTET

- [23] Kammerwand, Arbeitsfuge, Durchgehend, Nicht fachgerecht, Beide Widerlager, Siehe Fotonummer 23, Ausführungsfehler / Baumängel, Schalungseinlagen nicht entfernt --> Zwängungen zwischen Überbau und Unterbau

1 0 2



## Schadensbeschreibung

S V D

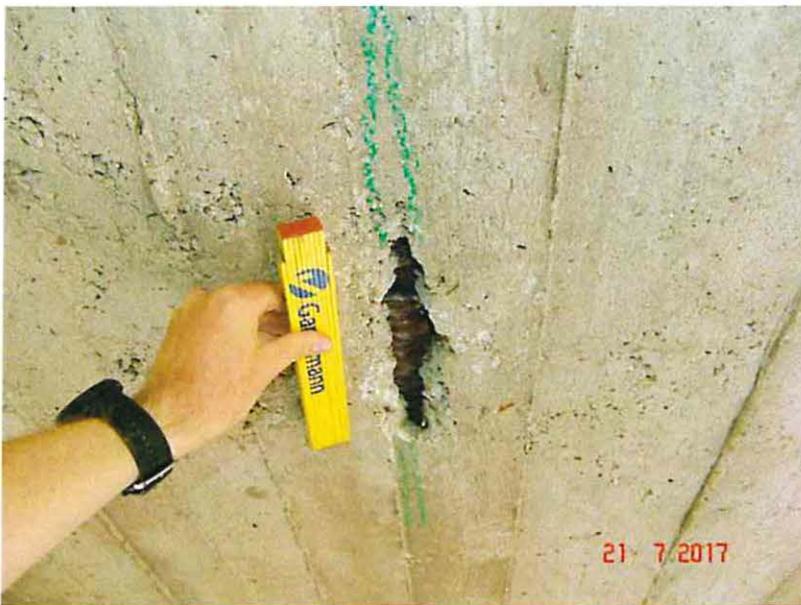


2017H 23 - WL2 RECHTS - FUGE ÜBERBAU-WL NICHT ENTKOPPELT

## Vorspannung

- [31] Überbau, Spannstahl, Vollständig, Nicht ausreichend, Gesamter Überbau, OSA, Gemäß vorliegender Bestandsdokumentation handelt es sich bei den Spannmitgliedern um Spannstahl St 140/160. Dieser wurde im VEB Stahl- und Walzwerk Hennigsdorf (ehemals DDR) hergestellt. Gemäß der "Handlungsanweisung Spannungsrisskorrosion" des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, wird dieser Spannstahl in Bezug auf das Versagensrisiko als stark gefährdet angesehen. Die Tragfähigkeit ist unverzüglich zu reduzieren, eine Objektbezogene Schadensanalyse sowie eine Machbarkeitsstudie zur Instandsetzung ist durchzuführen., EP

3 3 4



2017H 31 - TW-U 140 CM VON LINKS - SPANNGLIED FREILIEGEND

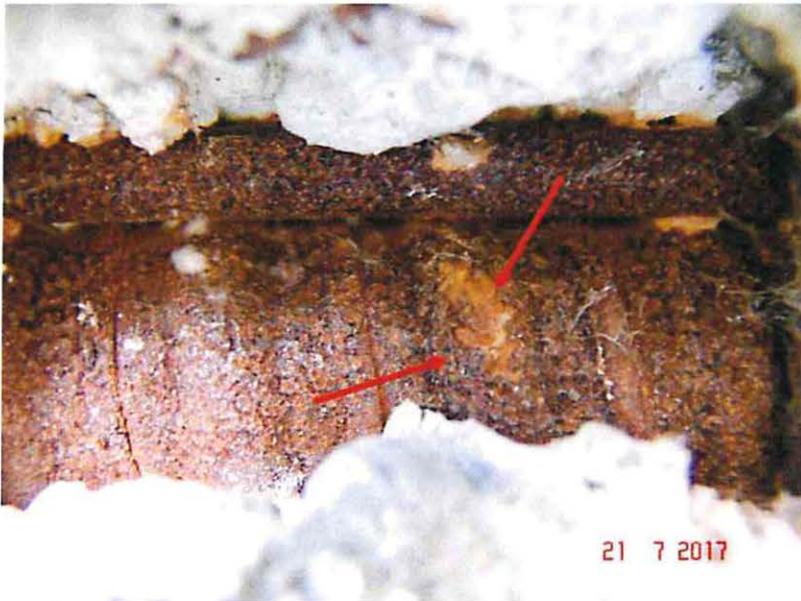


## Schadensbeschreibung

S V D

- [21] Bodenplatte, Hüllrohr, Stahl / Metall, Mehrfach, Durchgerostet / Lochfraß, Unter dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 21, Mögliche Ursache ist Schaden Nr. 1, OSA, Die Hüllrohre liegen im Bereich der Kiesnester seit der Errichtung im Jahr 1965 frei. Im Bereich zugängiger Stellen sind Durchrostungen der Hüllrohre mit erkennbarem Spannstahlverpressmörtel erkennbar. Eine Schädigung der Spanngliedlitzen ist somit nicht mehr auszuschließen., EP

3 3 4



2017H 21 - TW-U - 3M VOR WL2 RECHTS UNTEN - HÜLLROHR DURCHGEROSTET

- [4] Kragarm, Verankerung, Mutter, Vereinzelt, Nicht fachgerecht, Anzahl: 2 Stelle(n), Am Ende des Bauwerks, 1 0 2 ---, Unterseite, Siehe Fotonummer 4, Ausführungsfehler / Baumängel, Die Kappen wurden mit Edelstahlspindeln durch die Kragarme hindurch verankert. Die Verschraubung erfolgte an zwei Stellen nicht fachgerecht:
- fehlende Mutter am rechten Kragarm im Widerlagerbereich,
  - fehlende Kugelkopfscheibe rechts, 3 m vor Bauwerksende



## Schadensbeschreibung

S V D



2017H 04 - RECHTER KRAGARM WL2 - KAPPENVERANKERUNG MUTTER FEHLT

### Fahrbahnübergang - Ohne Abschlussprofil

[16] Ohne Abschlussprofil, Bituminöse Baustoffe, Bereichsweise, Gerissen, Vorne und hinten am Bauwerk, Oben 0 0 2 auf dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 16, Unterhaltungsmangel, EP



2017H 16 - FÜK WL2 - GERISSEN



## Schadensbeschreibung

S V D

### Kappe

- [20] Kappe, Mutter, Mehrfach, Locker / lose, Gesamter Überbau, Seitenfläche beidseitig, Unter dem Bauwerk, 1 0 2  
Ausführungsfehler / Baumängel, Die Edelstahlmutter auf den Gewindestangen sind mehrfach gelockert.  
Ursache dafür ist die nicht fachgerechte Ausführung (fehlende Kontermuttern), EP



2017H 20 - LINKER KRAGARM BWE - KAPPENVERANKERUNG LOCKER

- [24] Kragarm, Kappe, Bewehrung, Vereinzelt, Abplatzung mit freiliegender Bewehrung, Gesamter Überbau, 0 0 2  
Seitenfläche beidseitig, Unten außen, Mögliche Ursache ist Schaden Nr. 2



2017H 24 - RECHTER KRAGARM ANKER 5 VOR BWE - BEWEHRUNG DURCHROSTET



## Schadensbeschreibung

S V D

- [14] Bordstein, Betonfertigteile, Mehrfach, Beschädigt durch Fremdeinwirkung, Vorne und hinten am Bauwerk, 1 1 1  
Beidseitig, Oben außen, Siehe Fotonummer 14, Unterhaltungsmangel, EP



2017H 14 - RECHTER BORD BWE - BESCHÄDIGT

- [5] Balken / Steg, Gesims, Betonoberfläche, Häufig, Nicht fachgerecht, Gesamter Überbau, Beidseitig, Unten 0 0 2  
außen, Siehe Fotonummer 5, Ausführungsfehler / Baumängel, Die Herstellung der Kappen erfolgte nicht  
fachgerecht. Die Arbeitsfuge am vorderen Widerlager rechts wurde im Zuge der Betonage verdrückt und  
nachträglich mit dauerelastischem Fugenmaterial retuschiert. Im Bereich der Gesimsoberfläche sind mehrere  
Nägel sowie Bindedrahtreste einbetoniert., EP



2017H 05 - RECHTES GESIMS WL1 - BETON BRÜCHIG - FUGENBAND VERDRÜCKT



## Schadensbeschreibung

S V D

- [25] Untersicht des Gesimses, Längsbewehrung, Bereichsweise, Freiliegend, 2,00 m vor Bauwerksende, Rechts, 0 0 2  
Unterseite, Ausführungsfehler / Baumängel



2017H 25 - RECHTE KAPPE 2M VOR WL2 - BEWEHRUNG FREILIEGEND

- [30] Kragarm, Untersicht des Gesimses, Bereichsweise, Insektenbefall, Feldmitte, Beidseitig, Unter dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 30, Unterhaltungsmangel 0 0 1



2017H 30 - KAPPENUNTERSEITE WB2 LINKS - INSEKTENNEST



### Schadensbeschreibung

S V D

- [6] Fahrbahnplatte, Kappenoberfläche, Fugenband der Arbeitsfuge quer, Bereichsweise, Bewachsen, Länge: 5,000 m, Gesamter Überbau, Vorne und hinten am Bauwerk, Beidseitig, Oben auf dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 6, Unterhaltungsmangel, EP

0 0 3



2017H 06 - RECHTE KAPPE WL1 - ARBEITSFUGE BEWACHSEN

### Schutzeinrichtungen

- [8] Planke - Hersteller unbekannt, Mehrfach, Nicht fachgerecht, Anzahl: 2 Stelle(n), Vorne und hinten am Bauwerk, Beidseitig, Oben auf dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 8, Ausführungsfehler / Baumängel, Die Endstücke der Schutzplanken wurden um die Geländerpfosten gebaut. Diese liegen punktuell an den Pfosten an und verursachen in Folge dessen Korrosion., EP

0 0 1



## Schadensbeschreibung

S V D



2017H 08 - ESP RECHTS BWA - NICHT FACHGERECHT

- [17] Handlauf des Geländers, Korrosionsschutz, Deckbeschichtung, Vereinzelt, Beschädigt durch Fremdeinwirkung, 2. Wechselbereich, Links, Oben innen, Unterhaltungsmangel, EP

0 0 1



2017H 17 - LINKES GELÄNDER PFOSTEN 18 - BESCHICHTUNG BESCHÄDIGT



## Schadensbeschreibung

S V D

- [9] Pfostenverankerung des Geländers, Stahl / Metall, Zahlreich, Verrostet, Gesamter Oberbau, Beidseitig, Oben 0 0 1 auf dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 9, Unterhaltungsmangel, EP



2017H 09 - RECHTES GELÄNDER PFOSTEN 2 - KORRODIERT

## Ausstattungen

- [7] Fahrbahnplatte, Ausstattungen, Fuge zwischen Belag und Bord, Bereichsweise, Bewachsen, Länge: 70,000 0 0 2 m, Beidseitig, Oben auf dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 7, Unterhaltungsmangel, EP



2017H 07 - SONDERFUGE RECHTS BWA - BEWACHSEN



## Schadensbeschreibung

S V D

### Beläge

- [18] Fahrbahnbelag, Walzasphalt, Durchgehend, Oberfläche grobporig, Gesamter Oberbau, Seitenfläche rechts, 0 0 1  
Oben auf dem Bauwerk, Siehe Fotonummer 18, Die bituminöse Teilinstandsetzung ist oberflächlich porös  
und ausgemagert. Infolge dessen kommt es zu Wassereinlagerungen im Bitumen., EP



2017H 18 - RECHTER FB-RAND WB2 - BELAG SCHADHAFT

- [13] Fahrbahnbelag, Bereichsweise, Wasserstau, Ablauf mangelhaft, Vor dem Bauwerk, Seitenfläche links, 1 1 1  
Oberseite, Unterhaltungsmangel, EP



2017H 13 - LINKE BÖSCHUNG BWA - WASSERSTAU



## Schadensbeschreibung

S V D

- [15] Entwässerungsrinne vor dem Bord, Bereichsweise, Schmutzablagerung, Gesamter Oberbau, Beidseitig, 0 1 1  
Oben außen, Siehe Fotonummer 15, Unterhaltungsmangel, EP



2017H 15 - LINKER FB-RAND - SCHMUTZABLAGERUNGEN

- [10] Gehwegbelag, Schotter, Bereichsweise, Mehr als 5 cm abgesackt / gesetzt, Vorne und hinten am Bauwerk, 0 2 1  
Beidseitig, Oben außen, Siehe Fotonummer 10, Unterhaltungsmangel, Die ungebundene Trag-/ Deckschicht  
der sich an das Bauwerk anschließenden Notgebahnen ist ausgespült und abgesackt. In Teilbereichen liegen  
infolge dessen die Leerrohre im Anschluss an die Kappen frei., EP



2017H 10 - RECHTER GEHWEG BWA - ABGESACKT



## Schadensbeschreibung

S V D

### Gelände

- [26] Durchflussquerschnitt, Bereichsweise, Treibgutansammlung, Widerlager vorn, Unter dem Bauwerk, Unterhaltungsmangel, EP

0 0 1



2017H 26 - GEW-SOHLLE WL1 - ANLANDUNG

- [12] Böschungspflaster im Bereich des Widerlagers, Fugenmörtel, Bereichsweise, Wasserauskoklung/-ausspülung, Volumen: 10,00 m<sup>3</sup>, Widerlager hinten, Wasserwechselzone, Unterhaltungsmangel, Fläche: 10,00 m<sup>2</sup>, EP

1 0 2



2017H 12 - WL2 UFERBEFESTIGUNG - FUGEN AUSGESPÜLT



## Bewertung

### Standsicherheit (max S = 3)

Der Mangel/Schaden beeinträchtigt die Standsicherheit des Bauteils und des Bauwerks.  
Eine Nutzungseinschränkung ist gegebenenfalls umgehend vorzunehmen.  
Schadensbeseitigung kurzfristig erforderlich.  
Wegen Schäden an folgenden Bauteilen:  
- Spannstahl  
- Hüllrohr

### Verkehrssicherheit (max V = 3)

Der Mangel/Schaden beeinträchtigt die Verkehrssicherheit;  
die Verkehrssicherheit ist nicht mehr voll gegeben.  
Schadensbeseitigung oder Warnhinweis kurzfristig erforderlich.  
Wegen Schäden an folgenden Bauteilen:  
- Spannstahl  
- Hüllrohr

### Dauerhaftigkeit (max D = 4)

Durch den Mangel/Schaden ist die Dauerhaftigkeit des Bauteils und des Bauwerks nicht mehr gegeben. Die Schadensausbreitung oder Folgeschädigung anderer Bauteile erfordert umgehend eine Nutzungseinschränkung, Instandsetzung oder Bauwerkserneuerung.  
Wegen Schäden an folgenden Bauteilen:  
- Spannstahl  
- Bodenplatte  
- Hüllrohr

## Empfehlungen

**Die Kostenansätze der nachfolgend aufgeführten Maßnahmenempfehlungen sind grobe Schätzungen und keine Grundlage einer Kalkulation!**

### Maßnahmenempfehlung {2}

Art der Leistung	<b>Objektbezogene Schadensanalyse (OSA)</b>	
Menge		Geschätzte Kosten <b>7.500 EURO</b>
Dauer der Maßnahme		Ausführungsjahr
Dringlichkeit		
Maßnahmenfixierung	<b>Keine Maßnahme festgelegt</b>	
Projektbezeichnung	<b>Sondergutachten</b>	
Bemerkung	<b>Durchführung einer Objektbezogenen Schadensanalyse in Kombination einer Machbarkeitsstudie zur Beurteilung der Tragfähigkeit, der wirtschaftlichen Instandsetzung bzw. der verbleibenden Restnutzungsdauer. Zu den genannten Kosten der Ingenieurleistungen kommen aufwandsbezogene Kosten für Materialuntersuchungen der Spannglieder sowie der Öffnung des Hohlkastens (Zugängigkeit für handnahe Bauwerksprüfung) hinzu.</b>	



## Empfehlungen

(Fortsetzung)

### Maßnahmenempfehlung {3}

Art der Leistung	<b>Teilspernung erforderlich</b>	
Menge		Geschätzte Kosten <b>1.000 EURO</b>
Dauer der Maßnahme		Ausführungsjahr
Dringlichkeit	<b>Umgehend</b>	
Maßnahmenfixierung	<b>Keine Maßnahme festgelegt</b>	
Projektbezeichnung	<b>Fahrbahneinengung auf Mittenfahrt, Tonnagebegrenzung auf BK 16</b>	
Bemerkung	<b>Die bisherige Tragfähigkeit (Brückenklasse 30) ist auf Brückenklasse 16 verbunden mit einer "Mittenfahrt" zu reduzieren!</b>	

### Maßnahmenempfehlung {1}

Art der Leistung	<b>Betriebliche Unterhaltung / Reinigungsarbeiten (ohne ME -H-)</b>	
Menge		Geschätzte Kosten <b>1.000 EURO</b>
Dauer der Maßnahme		Ausführungsjahr
Dringlichkeit	<b>Kurzfristig</b>	
Maßnahmenfixierung	<b>Keine Maßnahme festgelegt</b>	
Projektbezeichnung		
Bemerkung		

### Maßnahmenempfehlung {4}

Art der Leistung	<b>Prüfung aus bes. Anlass</b>	
Menge		Geschätzte Kosten <b>3.500 EURO</b>
Dauer der Maßnahme	<b>1 Tag</b>	Ausführungsjahr
Dringlichkeit	<b>Kurzfristig</b>	
Maßnahmenfixierung	<b>Keine Maßnahme festgelegt</b>	
Projektbezeichnung	<b>jährliche Sonderprüfung der mit "EP" gekennzeichneten Schäden</b>	
Bemerkung	<b>Die mit "EP" gekennzeichneten Schäden sind jährlich einer handnahen Sonderprüfung zu unterziehen. Insbesondere sind die Tragwerksunterseiten und die freiliegenden Spannglieder handnah zu untersuchen.</b>	



## Zustandsnote: 4,0

### Prüfungstext

Abkürzungsverzeichnis:

PR	Prüfrichtung
WL1 / WL2	vorderes Widerlager / hinteres Widerlager
BWA / BWM / BWE	Bauwerksanfang / Bauwerksmitte / Bauwerksende
FBR / BWR	Fahrbahnrand / Bauwerksrand
EB1 / EB2	Anfangs- / Endbereich
WB1 / WB2	1. / 2. Wechselbereich (Viertelpunkte)
WWZ	Wasserwechselzone
FÜK	Fahrbahnübergangskonstruktion
F1, F2, F3	1. Feld, 2. Feld, 3. Feld... (vom BWA zum BWE)
FA, FM, FE	Feldanfang, Feldmitte, Feldende
FB	Feldbereich (Tragwerksmitte)
GP / GF	Geländerpfosten / Geländerfeld
TW-O / TW-U	Tragwerksober- / Tragwerksunterseite
HT / RT	Hauptträger / Randträger (Träger werden in Prüfrichtung von links nach rechts durchnummeriert)
ÜBB1, ÜBB2, ÜBB3	Überbau 1, Überbau 2, Überbau 3 (von links nach rechts)
EQT / QT	Endquerträger / Querträger
DSP / ESP	Distanzschutzplanke / Einfache Schutzplanke
HR, FR, MR, TR	Rissbreiten: HR (Haarriss: 0,1 bis 0,3 mm), FR (Feiner Riss: bis 0,5 mm), MR (Mittlerer Riss: bis 1,0 mm), TR (Trennriss: >1,0 mm, mit Angabe der Öffnungsweite in mm)
2m70	2,70 m

Erläuterungen zu den Zustandsnoten (Auszüge aus der RI-EBW-PRÜF):

1,0 - 1,4 sehr guter Bauwerkszustand

1,5 - 1,9 guter Bauwerkszustand

2,0 - 2,4 befriedigender Bauwerkszustand

Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erheblichen Standsicherheits- und/oder Verkehrssicherheitsbeeinträchtigungen oder erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich.

2,5 - 2,9 ausreichender Bauwerkszustand

Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die mittelfristig zu erheblichen Standsicherheits- und/oder Verkehrssicherheitsbeeinträchtigungen oder erhöhtem Verschleiß führt, ist zu erwarten.

3,0 - 3,4 nicht ausreichender Bauwerkszustand

Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung kann kurzfristig dazu führen, dass die Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit nicht mehr gegeben sind.

3,5 - 4,0 ungenügender Bauwerkszustand

Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung kann kurzfristig dazu führen, dass die Standsicherheit und/oder Verkehrssicherheit nicht mehr gegeben sind oder dass sich ein



irreparabler Bauwerksverfall einstellt.

---

Dipl.-Ing. (FH) R. Hübner  
VFIB zertifizierter Bauwerksprüfer



## Bilder / Skizzen

2017H 00A - BLICK IN PRÜFRICHTUNG - IN RICHTUNG OSTEN



2017H 00B - BLICK ENTGEGEN PRÜFRICHTUNG - IN RICHTUNG GROßVOIGTSBERG





## Bilder / Skizzen

2017H 00C - SEITENANSICHT VON LINKS - UNTERSTROM



2017H 00D - SEITENANSICHT VON RECHTS - OBERSTROM





## Bilder / Skizzen

2017H 00E - KAPPENINSTANDSETZUNG 2004



2017H 00F - BRÜCKENUNTERSICHTGERÄT BAUWERKSPRÜFUNG 2017





## Bilder / Skizzen

2017H 01 - LINKER KRAGARM 4M VOM BWA - FEHLSTELLE



2017H 01 - RECHTE STIRNSEITE 10M VOM BWA - KIESNESTER SANIERT





## Bilder / Skizzen

2017H 01 - TW-U - 3M VOR WL2 LINKS UNTEN - KIESNEST



2017H 01 - TW-U RECHTS 14M VOM BWE - DETAIL KIESNEST





## Bilder / Skizzen

2017H 01 - TW-U RECHTS 14M VOM BWE - KIESNEST



2017H 01 - TW-U WB2 - AUSGEPRÄGTE KIESNESTER





## Bilder / Skizzen

2017H 01 - TW-U WB2 LINKS - KIESNESTER MIT FREILIEGENDEN SPANNGLIEDERN



2017H 02 - KRAGARMUNTERSEITE - SANIERUNG SCHADHAFT





## Bilder / Skizzen

2017H 02 - TW-U LINKS 5M20 - DETAIL HOHLKASTEN ANGEBOHRT



2017H 02 - TW-U LINKS 5M20 - HOHLKASTEN ANGEBOHRT





## Bilder / Skizzen

2017H 04 - RECHTER KRAGARM ANKER 3 VOR BWE - KUGELKOPFSCHEIBE FEHLT



2017H 05 - LINKES GESIMS WL2 - NAGEL NICHT ENTFERNT





## Bilder / Skizzen

2017H 05 - RECHTE KAPPENUNTERSEITE 3M VOR BWE - BINDEDRAHTRESTE



2017H 06 - LINKE KAPPE WL1 - ARBEITSFUGE BEWACHSEN





## Bilder / Skizzen

2017H 06 - RECHTE KAPPE WL2 - ARBEITSFUGE VERUNREINIGT



2017H 07 - SONDERFUGE LINKS BWA - BEWACHSEN





## Bilder / Skizzen

2017H 07 - SONDERFUGE LINKS BWE - HERAUSGEQUOLLEN



2017H 07 - SONDERFUGE RECHTS BWE - BEWACHSEN





## Bilder / Skizzen

2017H 08 - ESP LINKS BWA - NICHT FACHGERECHT



2017H 09 - LINKES GELÄNDER PFOSTEN 6 - KORRODIERT





## Bilder / Skizzen

2017H 09 - LINKES GELÄNDER PFOSTEN 7 - KORRODIERT



2017H 09 - RECHTES GELÄNDER PFOSTEN 5 - KORRODIERT





## Bilder / Skizzen

2017H 10 - LINKER GEHWEG BWE - ABGESACKT



2017H 10 - RECHTER GEHWEG BWE - ABGESACKT UND BEWACHSEN



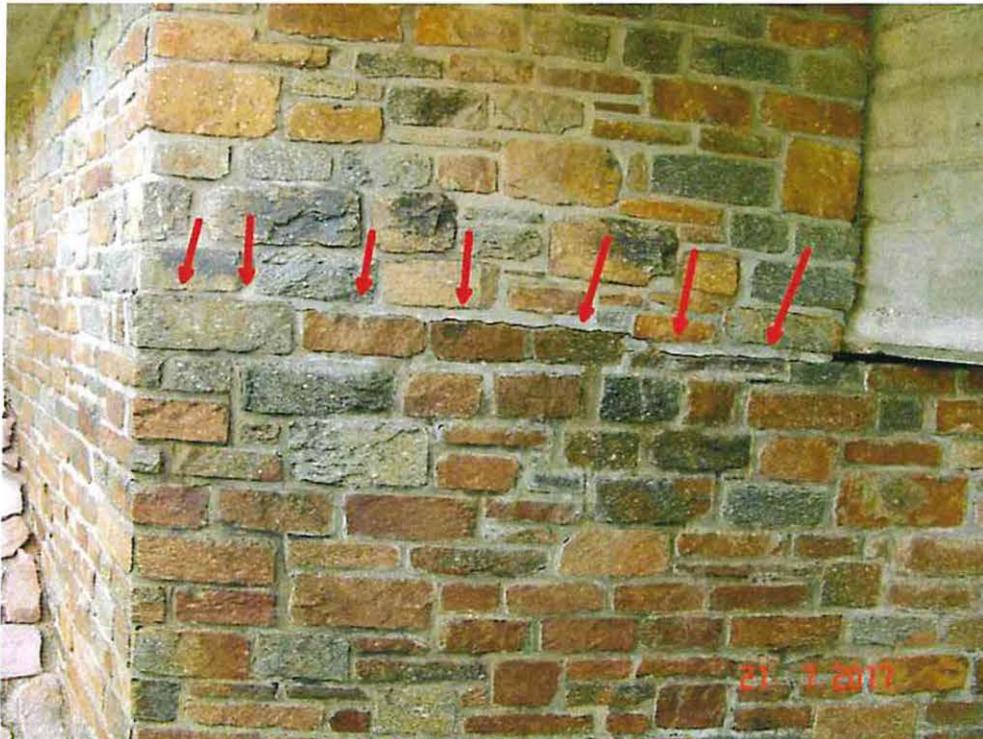


## Bilder / Skizzen

2017H 11 - WL1 - AUFLAGERBANK DURCHFUCHTET - FUGENMÖRTEL BRÜCHIG



2017H 11 - WL1 - MAUERWERK GERISSEN





## Bilder / Skizzen

2017H 11 - WL1 LINKS - MAUERWERK GERISSEN



2017H 14 - LINKER BORD BWA - BESCHÄDIGT





## Bilder / Skizzen

2017H 14 - LINKER BORD BWA - BRÜCHIG



2017H 15 - RECHTER FB-RAND - SCHMUTZABLAGERUNGEN





## Bilder / Skizzen

2017H 16 - FÜK WL1 - GERISSEN



2017H 17 - LINKES GELÄNDER PFOSTEN 18 - BESCHICHTUNG BESCHÄDIGT





## Bilder / Skizzen

2017H 18 - RECHTER FB-RAND - BELAG SCHADHAFT



2017H 19 - LINKER KRAGARM 6M VOM BWA - BETONIERFUGE OFFEN



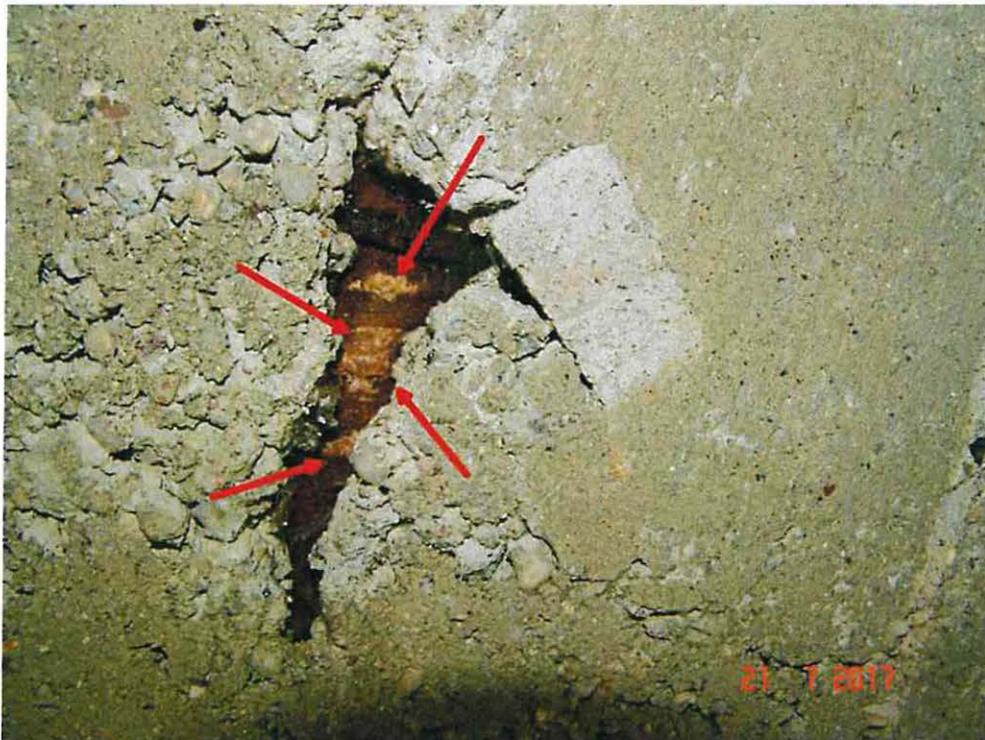


## Bilder / Skizzen

2017H 19 - RECHTER KRAGARM 10 M VOM BWA - BETONIERFUGE OFFEN



2017H 21 - TW-U - 3M VOR WL2 LINKS UNTEN - HÜLLROHR DURCHGEROSTET





## Bilder / Skizzen

2017H 21 - TW-U - 3M VOR WL2 RECHTS UNTEN - HÜLLROHR VERROSTET



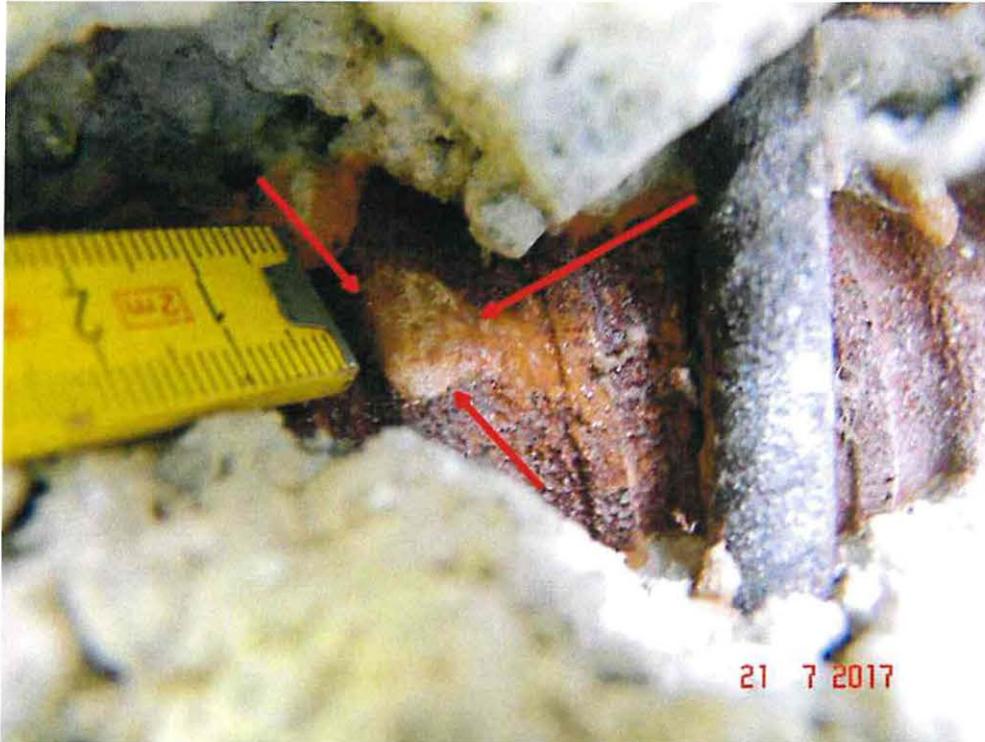
2017H 21 - TW-U 140 CM VON LINKS - HÜLLROHR VERROSTET



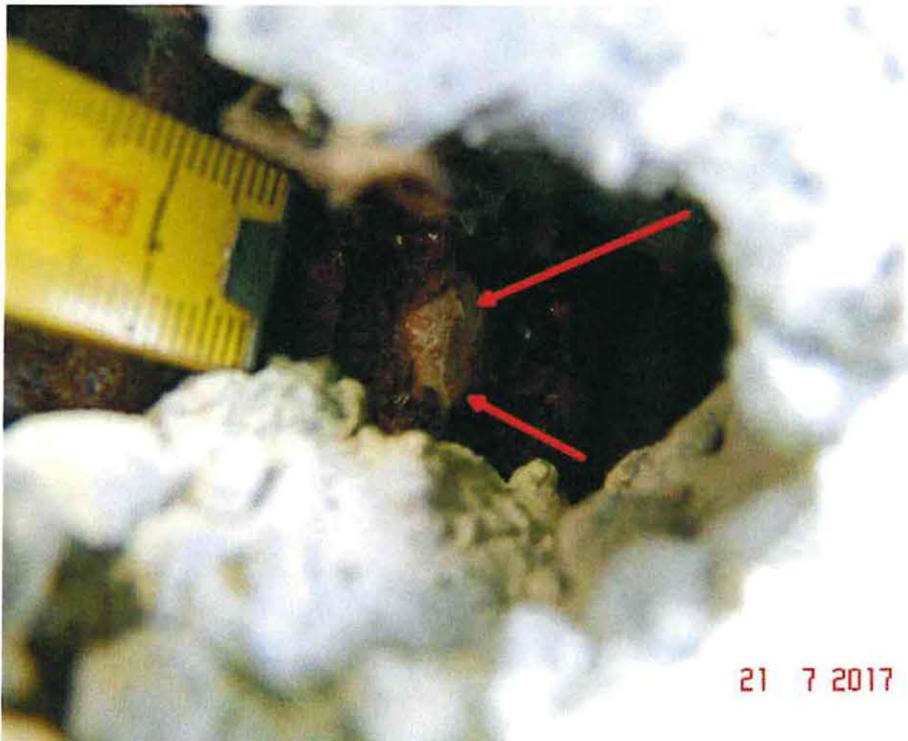


## Bilder / Skizzen

2017H 21 - TW-U 140 CM VON LINKS - VERPRESSMÖRTEL FREILIEGEND -1



2017H 21 - TW-U 140 CM VON LINKS - VERPRESSMÖRTEL FREILIEGEND -2





## Bilder / Skizzen

2017H 21 - TW-U 140 CM VON LINKS - VERPRESSMÖRTEL FREILIEGEND



2017H 21 - TW-U 70 CM VON LINKS - SPANNGLIED FREILIEGEND





## Bilder / Skizzen

2017H 21 - TW-U 90 CM VON LINKS - SPANNGLIED FREILIEGEND



2017H 22 - RECHTER KRAGARM BWA - BINDEDRAHTRESTE



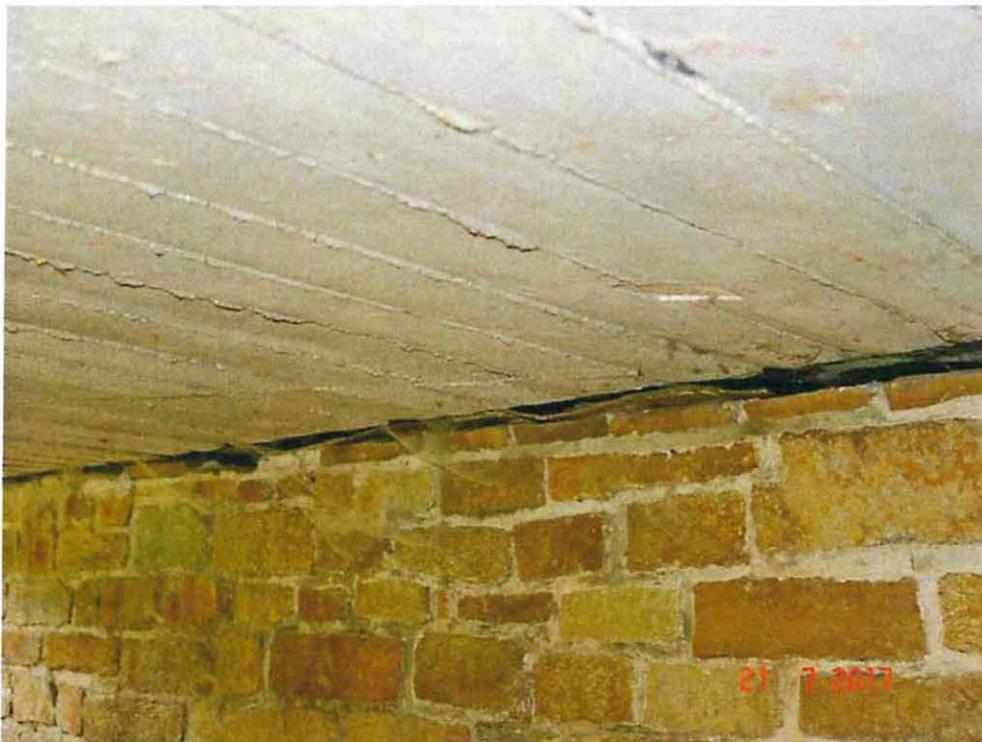


## Bilder / Skizzen

2017H 22 - TW-U RECHTS BWA - BINDEDRAHTRESTE



2017H 23 - WL1 - FUGENEINLAGER ERKENNBAR - LAGER NICHT EINSEHBAR



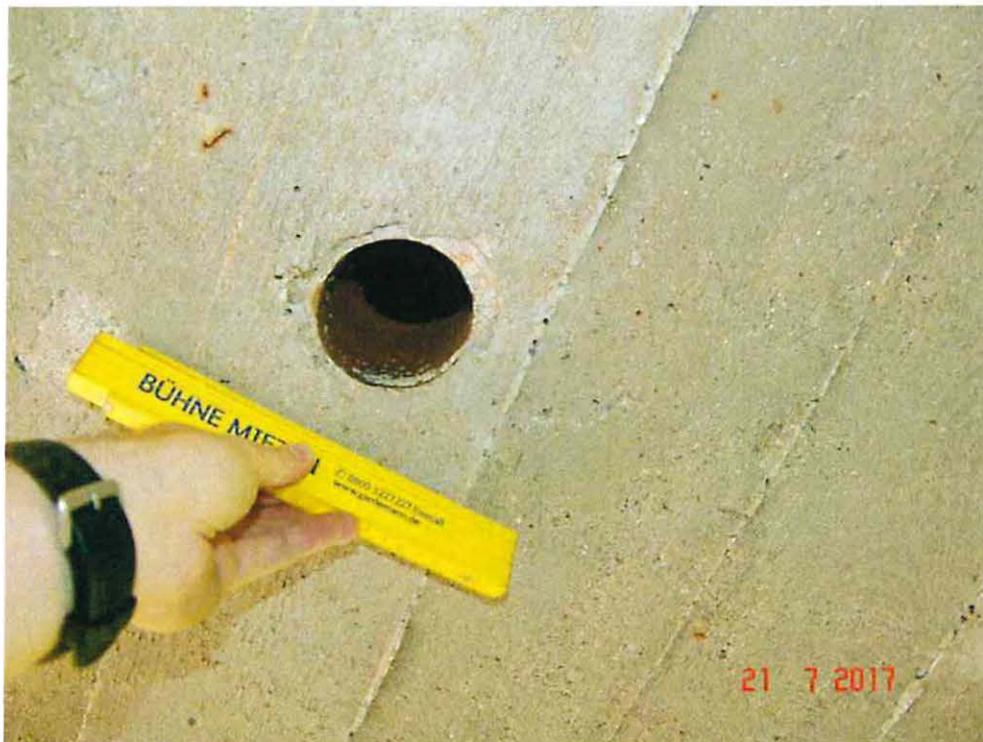


## Bilder / Skizzen

2017H 23 - WL2 RECHTS - FUGE ÜBERBAU NICHT ENTKOPPELT



2017H 28 - TW-U LINKS - 5M VOR BWE - HOHLKASTEN NICHT ZUGÄNGIG





## Bilder / Skizzen

2017H 28 - TW-U LINKS 5M VOM BWA - ENDOSKOPIE I



2017H 30 - KAPPENUNTERSEITE FB RECHTS - INSEKTENNEST





Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

## **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- WASSERSPIEGELLAGENBERECHNUNG -**

Projekt-Nr. 761814

1. Ausfertigung

# Ersatzneubau der Muldenbrücke in Großschirma OT Hohentanne, 1D-HN-Modellierung

## Studie

vom 30. Oktober 2019

Vorhabensträger:



Stadtverwaltung Großschirma  
Hauptstraße 156  
09603 Großschirma  
Tel.: 037328 / 89928  
Fax: 037328 / 89910

Projektverantwortlicher: Henrik Mosch

Handwritten signature of Henrik Mosch in blue ink, positioned above a dotted line.

Entwurfsverfasser:

**iKD**

Ingenieur – Consult GmbH  
Zur Wetterwarte 50  
Haus 337/G  
01109 Dresden  
Tel.: 0351 / 88441-0  
Fax: 0351 / 88441-33

Dr.-Ing. Antje Bornschein

Handwritten signature of Antje Bornschein in blue ink, positioned above a dotted line.

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Christin Landmann

## Inhaltsverzeichnis

### **Erläuterungsbericht**

#### **Anlagen**

- Anlage 1** Querprofile
- Anlage 2** Berechnungsergebnisse
- Anlage 3** Bestandspläne (Lageplan, Querprofile, Bestandsplan Brücke)
- Anlage 4** Planung Ersatzneubau Muldenbrücke – Bauwerksplan

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Zielstellung</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Bearbeitungsgrundlagen</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Hydraulische Berechnungen</b> .....	<b>4</b>
3.1	Modellerstellung und Kalibrierung.....	4
3.2	Modell IST-Zustand .....	4
3.3	Modell PLAN-Zustand.....	6
3.4	Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnung .....	6
3.5	Bauzeitliche Einengung des Fließquerschnitts.....	9
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>10</b>

## Anlagen

Anlage 1	Querprofile
Anlage 2	Berechnungsergebnisse
Anlage 3	Bestandspläne (Lageplan, Querprofile, Bestandsplan Brücke)
Anlage 4	Planung Ersatzneubau Muldenbrücke – Bauwerksplan

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blick von Oberstrom auf Brücke (Foto: iKD).....	2
Abbildung 2: Blick von Brücke nach Unterstrom (Foto: iKD) .....	2
Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der vorhandenen Querprofile der Freiberger Mulde ...	3
Abbildung 4: Vergleich der Brückenprofile im IST-Zustand .....	5
Abbildung 5: Brückenprofil im IST- und PLAN-Zustand .....	6
Abbildung 6: hydraulischer Längsschnitt.....	8
Abbildung 7: bauzeitliche Einengung des Fließquerschnitts .....	10

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: $HQ_T$ -Werte der Freiberger Mulde im Bearbeitungsabschnitt (Quelle: LTV).....	3
Tabelle 2: Reibungssbeiwerte im 1D-Modell.....	5
Tabelle 3: Berechnungsergebnisse Wasserspiegellage IST- und PLAN-Zustand .....	7
Tabelle 4: Berechnungsergebnisse Fließgeschwindigkeit IST- und PLAN-Zustand .....	9
Tabelle 5: Berechnungsergebnisse bauzeitlicher Zustand .....	10

## 1 Veranlassung und Zielstellung

Der AG plant den Ersatzneubau der Muldenbrücke in Großschirma im Ortsteil Hohentanne. Mit den Planungen wurde das Ingenieurbüro Kühnel aus Dresden beauftragt. Die Auswirkungen des Brückenneubaus sind hydraulisch nachzuweisen. Die iKD Ingenieur-Consult GmbH wurde mit der Erstellung eines 1D-HN-Modells für den Gewässerabschnitt im Bereich der Muldenbrücke beauftragt.

Der Abschnitt der Freiburger Mulde für die hydraulische Berechnung beginnt ca. 200 m Oberstrom und endet ca. 200 m Unterstrom der Brücke. Ziel ist die Ermittlung der Wasserspiegellagen für die Hochwasserereignisse HQ<sub>50</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>200</sub> sowie der Auswirkungen des Ersatzneubaus der Muldenbrücke auf den Wasserspiegel und die Fließgeschwindigkeit. Es wird ein hydraulischer Längsschnitt zur Kontrolle erstellt und der erforderliche Freibord für den Ersatzneubau der Muldenbrücke geprüft. Zudem werden Aussagen zur bauzeitlichen Wasserhaltung gemacht.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen

Folgende Unterlagen wurden als Grundlage für das 1D-HN-Modell verwendet:

- /1/ 1D-HN-Modell der Freiburger Mulde, iKD Ingenieur-Consult GmbH, 2014
- /2/ Entwurfsplanung Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne, Ingenieurbüro Kühnel, Stand September 2019
- /3/ Vermessungs- und Bestandsplan der Muldenbrücke, Datum unbekannt

Die Wasserspiegellagenberechnung der Freiburger Mulde erfolgt von Fluss-km 63+538 bis 63+940 auf Grundlage des vorhandenen 1D-HN-Modells von 2014 /1/, welches zwischen Mulda und Döbeln erstellt wurde. Der etwa 400 m lange Bearbeitungsabschnitt befindet sich westlich des Ortsteils Hohentanne im Landkreis Mittelsachsen. Die Freiburger Mulde ist ein Fließgewässer I. Ordnung und wird durch die Landestalsperrenverwaltung (LTV) unterhalten.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ansicht der Brücke und den Blick nach Unterstrom.



Abbildung 1: Blick von Oberstrom auf Brücke (Foto: iKD)



Abbildung 2: Blick von Brücke nach Unterstrom (Foto: iKD)

Für das vorliegende Modell wurde zudem der Bestandsplan mit der Vermessung des Planungsabschnittes /3/ des Ingenieurbüros Kühnel als Grundlage deren Planung sowie die Entwurfsplanung /2/ verwendet.

Im Zuge der Bestandsvermessung /3/ wurden vier Querprofile erstellt. Zwei der Querprofile befinden sich im Brückenbereich und je ein Profil im Oberwasser und im Unterwasser. In Abbildung 3 ist der Lageplan der Vermessung aus /3/ dargestellt. Zusätzlich zu den vier Querprofilen der Vermessung (orange) sind die sechs Querprofile aus /1/ sowie ein zusätzlich aus

der Vermessung generiertes Querprofil im Bereich der Brücke senkrecht zur Flussachse (blau) dargestellt.

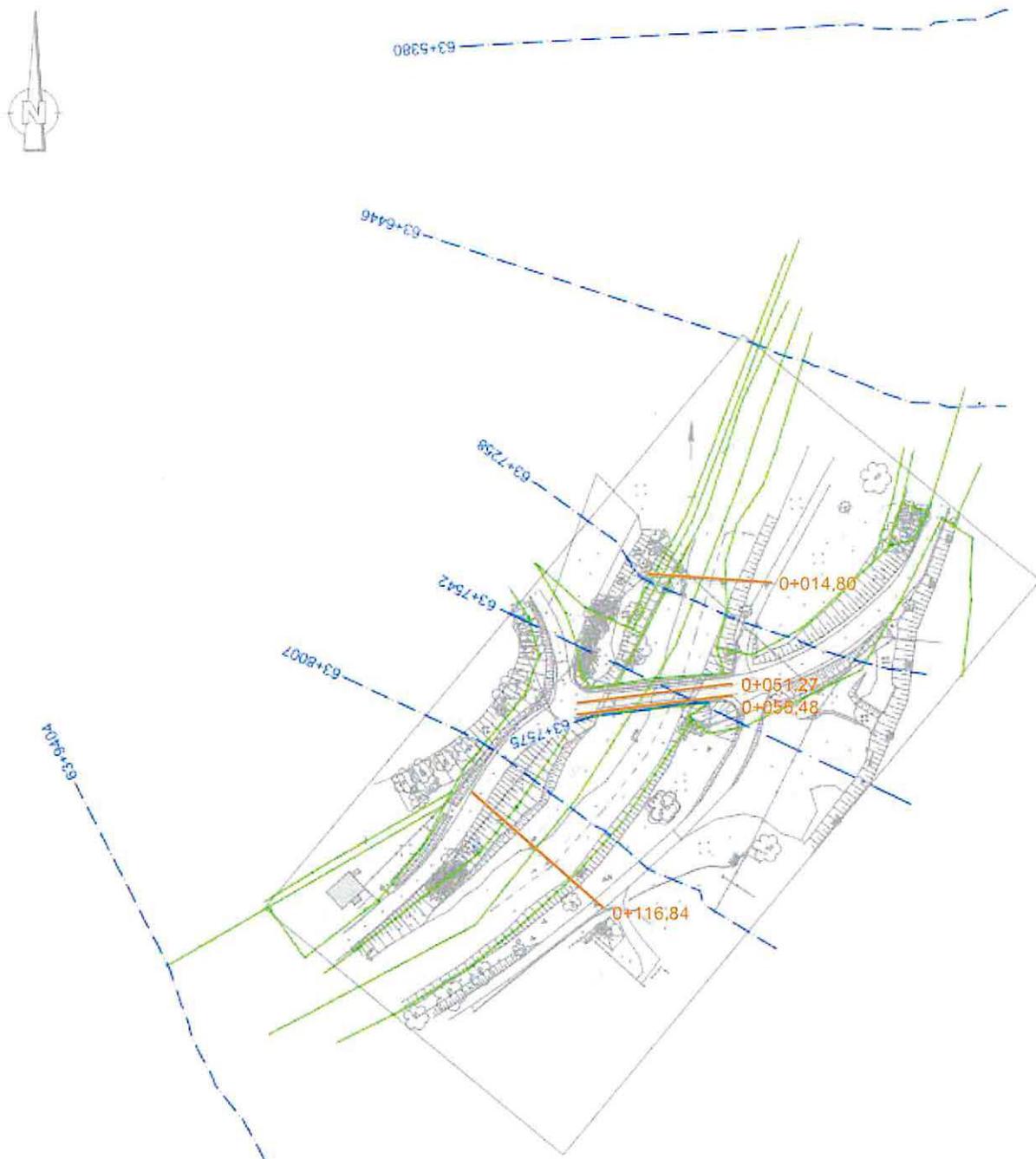


Abbildung 3: Lageplan mit Darstellung der vorhandenen Querprofile der Freiburger Mulde

Die in Tabelle 1 abgebildeten hydrologischen Werte für den Betrachtungsbereich wurden durch die LTV per E-Mail vom 13.08.2019 zur Verfügung gestellt.

Tabelle 1: HQ<sub>T</sub>-Werte der Freiburger Mulde im Bearbeitungsabschnitt (Quelle: LTV)

Station [km]	HQ <sub>2</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>5</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>10</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>20</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>25</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>50</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]	HQ <sub>200</sub> [m <sup>3</sup> /s]
63,75	38,8	61,8	88,2	120	127	163	212	268

### 3 Hydraulische Berechnungen

#### 3.1 Modellerstellung und Kalibrierung

Die Wasserspiegellagenberechnung wurde mit dem Programm WSPRLWA2001 unter der Programmfläche WSPWIN Version 8.0.7 durchgeführt. Bei der Berechnung wurden im verwendeten 1D-Wasserspiegellagenprogramm folgende Grundlagen und Festlegungen berücksichtigt:

- Als Berechnungsansatz wurde die Formel nach MANNING/STRICKLER gewählt.
- Berechnung der FROUDE-Zahl erfolgt nach KNAUF/KÖNNEMANN.
- Verengungs- und Erweiterungsverluste werden nach BORDA/CARNOT berücksichtigt.

Eine Kalibrierung des Modells wurde nicht durchgeführt, da keine Daten zu geeigneten Ereignissen (Durchflüsse, Wasserstände) bekannt sind. Somit können die tatsächlich auftretenden Wasserspiegellagen um einige Zentimeter abweichen. Der Freibord von mindestens 0,5 m ist einzuhalten. Ein Sicherheitszuschlag zum minimalen Freibord wird empfohlen. Der Vergleich zwischen IST- und PLAN-Zustand ist ohne Modell-Kalibrierung ausreichend aussagekräftig.

Das Modell wurde auf Grundlage von /1/ erstellt. Dabei wurden sechs Querprofile Oberstrom, Unterstrom und in der Brückenachse verwendet. Zusätzlich waren in /1/ zwei weitere Profile in der Brückenachse integriert. Die drei Querprofile in der Brückenachse wurden für eine integrale Mehrfeldbrückenberechnung im Modell verwendet, d.h. der Brückenlängsschnitt ist in drei Bereiche aufgeteilt, einen Bereich für das Fließgerinne der Freiburger Mulde und jeweils einen Fließbereich, der das Vorland links- und rechts abbildet, um die Umströmung der Brücke zu berücksichtigen. Da es sich jedoch nicht um eine Mehrfeldbrücke handelt und eine Umströmung auf Grund der höher liegenden Straße parallel zum Fließgewässer ausgeschlossen wird, wurden für das vorliegende Modell die drei Profile für mittleres, linkes und rechtes Feld ersetzt durch ein Brückenprofil in der Brückenachse und jeweils ein identisches Profil unmittelbar Ober- und Unterstrom der Brücke im Abstand der Brückenbreite.

Da die Brücke nicht orthogonal zur Flussachse über die Freiburger Mulde führt, entspricht die lichte Breite im Querprofil der Brückenachse einer Fließbreite von 30,5 m. Die reale Fließbreite orthogonal zur Gewässerachse ist jedoch geringer. Aus diesem Grund wurde für die Brücke das Querprofil 63+754 (siehe Abbildung 3) erzeugt. Da dieses jedoch nur ein Brückenwiderlager enthält, wurde das zweite Widerlager auf den Querschnitt übertragen. Daraus ergibt sich eine reale Fließbreite von ca. 24 m.

Im Berechnungsprogramm WSPWIN wird die Brückenbreite dadurch definiert, dass das Brückenende mittig zwischen dem letzten Brückenprofil bzw. der Brückenachse und dem anschließenden Gewässerprofil liegt. Zur Erfassung der Brückenbreite wird demnach jeweils eine Kopie des Brückenprofils mit dem doppelten Abstand zwischen Brückenachse und der Brückenkante im Ober- bzw. Unterwasser erstellt. Die Brückenbreite ergibt sich aus der Summe der halben Abstände der Brückenachse zum jeweils anschließenden Profil.

#### 3.2 Modell IST-Zustand

Die Bestandsbrücke ist eine leicht gebogene Betonbrücke mit Hohlkasten. Die Brückenunter- und -oberkante wurden entsprechend der Vermessung /3/ angepasst. In /1/ wurde von einer Brückenunterkante (BUK) von 279,84 m NHN ausgegangen. Programmbedingt ist die Eingabe einer horizontalen durchgängigen Unterkante erforderlich, um bei Druckabfluss unter der Brücke hinreichend genaue Wasserspiegellagen berechnen zu können. Aus diesem Grund wird eine fiktive gerade BUK ermittelt, für die sich ein flächengleicher Abflussquerschnitt ergibt. In der Vermessung /3/ ist die Unterkante der Brücke am linken Auflager mit 279,81 m NHN, am rechten Auflager mit 279,84 m NHN und mittig mit einer Höhe von 179,90 m NHN angegeben. Ausgehend von der niedrigeren Höhe am linken Auflager und dem mittigen Hochpunkt wurde,

unter Berücksichtigung des Flächenausgleichs, die fiktive BUK bei 279,86 m NHN festgelegt. Da der seitliche Gehweg höher liegt, als die Fahrbahn in der Brückenachse, wurde die Brückenoberkante (BOK) von 281,32 m NHN (/1/) auf 281,42 m NHN (/3/) erhöht.

Eine Übersicht über die drei Brückenprofile aus dem alten Modell, der Vermessung und dem neuen orthogonalen Querschnitt liefert Abbildung 4.

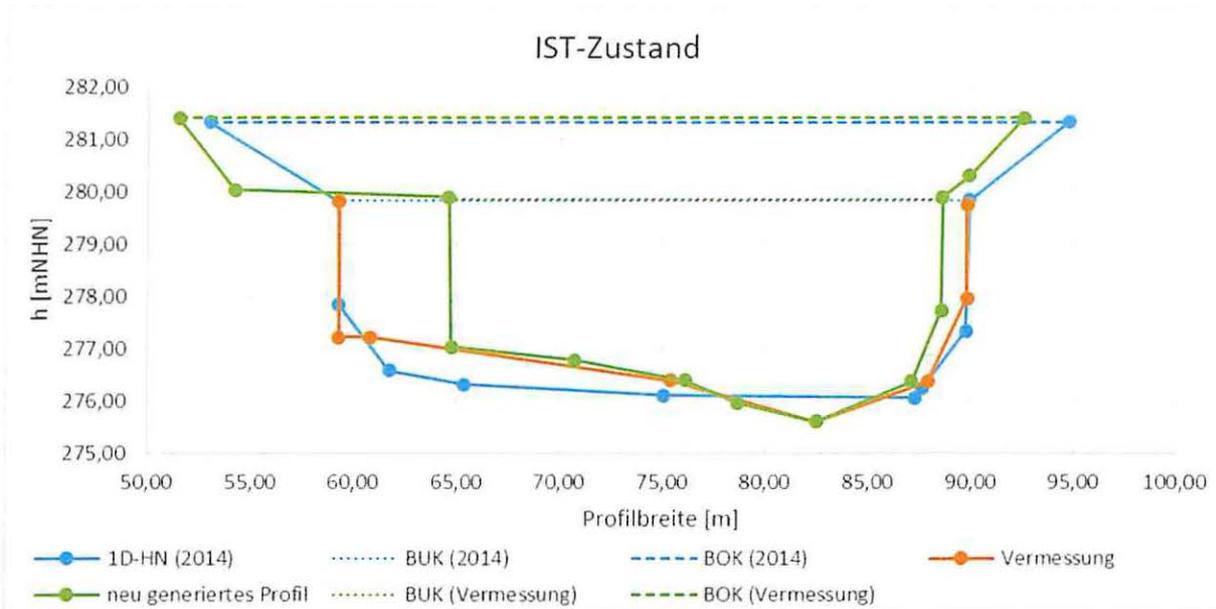


Abbildung 4: Vergleich der Brückenprofile im IST-Zustand

Vor der Eingabe der Querschnitte in das Berechnungsprogramm wurden sämtliche Höhen in mHN umgerechnet und somit in das gleiche Höhensystem wie die aus /1/ übernommenen Profile überführt. Die Auswertung der Berechnungsergebnisse erfolgt in m NHN.

Die folgenden Randbedingungen wurden im Modell definiert. Neben der Geländehöhe wurden folgende weitere Eingaben getätigt:

- durchströmte Bereiche
- Trennflächen
- Rauheit
- Brückenober- und Unterkante

Die durchströmten Bereiche sind aus /1/ übernommen. Die Trennflächen wurden auf die linken und rechten Böschungsoberkanten der Fließquerschnitte gelegt. Tabelle 2 zeigt die Reibungsbeiwerte nach STRICKLER, die ebenfalls aus /1/ übernommen und nach Abgleich vor Ort als plausibel eingeschätzt wurden.

Tabelle 2: Reibungsbeiwerte im 1D-Modell

Material	$k_{ST} [m^{1/3}/s]$
Gewässersohle	30
Vorland	15
Mauer/Wand	12
Bewuchs	8
Weg/Straße	5

Weiterhin wurden die Randbedingungen der Berechnung festgelegt. Die hydrologischen Werte für die Bemessungshochwasserereignisse  $HQ_{50}$ ,  $HQ_{100}$ ,  $HQ_{200}$  an der Muldenbrücke ergeben sich entsprechend Tabelle 1.

Als Anfangsbedingung am unteren Modellende wurde das Energieliniengefälle für die annähernd stationär gleichförmigen Strömungsverhältnisse eingegeben, das etwa dem Sohlgefälle entspricht. Das Gefälle wurde näherungsweise aus der Höhen- und Längendifferenz der Sohle zwischen dem ersten und letzten Profil ermittelt. Daraus ergibt sich ein Gefälle von  $I = 3 \text{ ‰}$ . Die Bedingung am unteren Modellrand wurde so gewählt, dass keine Beeinflussung auf die Brücke besteht.

Die Berechnungsergebnisse sind in Anlage 2 detailliert dargestellt.

### 3.3 Modell PLAN-Zustand

Die Querprofile aus dem IST-Zustand wurden in die Berechnungsdatei des PLAN-Zustandes übernommen. Lediglich das Brückenquerprofil (km 63+754) wurde der Planung /2/ angepasst. Die abflussrelevante Spannweite der Brücke bleibt mit einer lichten Breite im Fließquerschnitt von 24 m erhalten. Da der Brückenquerschnitt mit einer Breite von 10 m im PLAN-Zustand breiter ist als im IST-Zustand ( $B = 8,5 \text{ m}$ ) wurde die Stationierung der beiden angrenzenden Querprofile entsprechend angepasst.

Die geplante Brücke ist eine Spannbetonbrücke mit einer bogenförmigen Gestaltung. Der Hohlkasten im gegenwärtigen Brückenprofil entfällt. Analog zur Brücke im IST-Zustand wird die fiktive gerade BUK über das Flächenausgleichsverfahren ermittelt. Mit einer minimalen Bogenhöhe von 279,84 m NHN an den Auflagern und einem Hochpunkt von 280,63 m NHN ergibt sich die fiktive BUK zu 280,37 m NHN. Die Brückenoberkante beträgt an der nördlichen Gehwegkante 281,8 m NHN. Neben den Brückenhöhen wurden die angrenzenden Geländedaten im Bereich der Brückenaufleger auf die neue Brückenhöhe (fiktive BUK) angehoben.

Abbildung 5 zeigt die Brückenprofile vergleichend für den IST- und PLAN-Zustand.

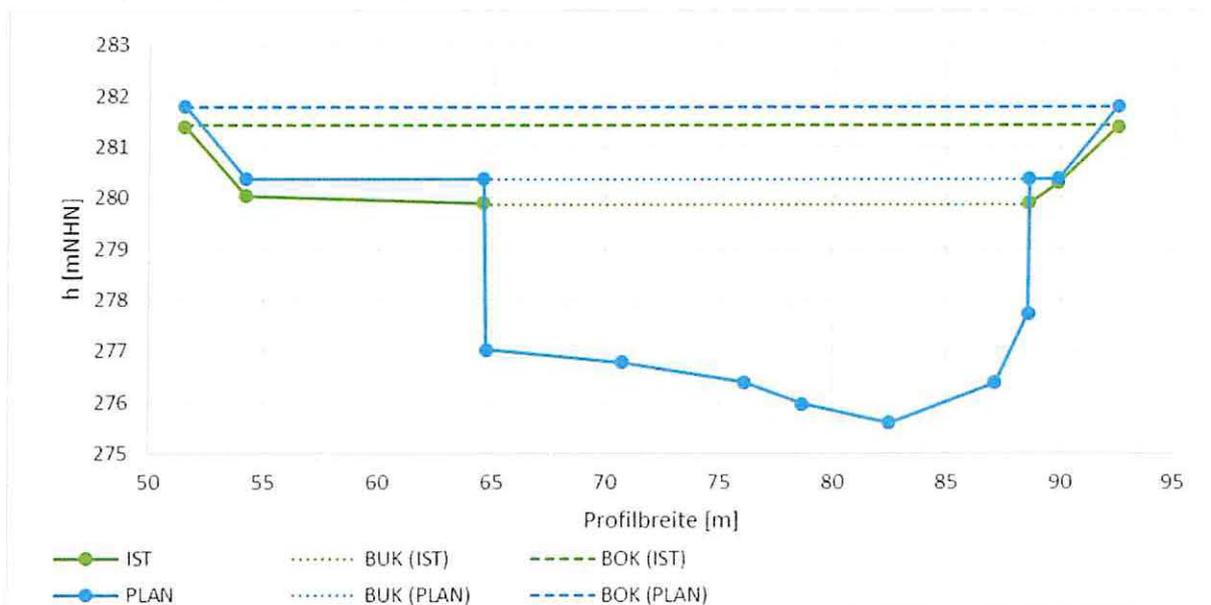


Abbildung 5: Brückenprofil im IST- und PLAN-Zustand

Die Randbedingungen sind analog zum IST-Zustand.

### 3.4 Ergebnisse der Wasserspiegellagenberechnung

Die hydraulische Berechnung wurde jeweils für den IST- und den PLAN-Zustand für die Hochwasserereignisse HQ<sub>50</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>200</sub> durchgeführt. Die Ergebnisse wurden auf Plausibilität geprüft und sind in Tabelle 3 sowie in Abbildung 6 dargestellt.

**Tabelle 3: Berechnungsergebnisse Wasserspiegellage IST- und PLAN-Zustand**

Station [km]	HQ <sub>50</sub>			HQ <sub>100</sub>			HQ <sub>200</sub>		
	IST h [mNHN]	PLAN h [mNHN]	Ab- wei- chung Δh [m]	IST h [mNHN]	PLAN h [mNHN]	Ab- wei- chung Δh [m]	IST h [mNHN]	PLAN h [mNHN]	Ab- wei- chung Δh [m]
63+538,0	278,08	278,08	0,00	278,45	278,45	0,00	278,77	278,77	0,00
63+644,6	278,43	278,43	0,00	278,82	278,82	0,00	279,16	279,16	0,00
63+728,5	278,69	278,69	0,00	279,04	279,04	0,00	279,36	279,36	0,00
63+743,2		278,59			278,92			279,18	
63+745,7	278,60			278,93			279,20		
<i>Brücke</i> 63+754,2	278,79	278,82	0,03	279,15	279,19	0,04	279,46	279,51	0,05
63+762,7	278,95			279,33			279,67		
63+763,2		278,98			279,37			279,72	
63+800,7	279,14	279,16	0,02	279,60	279,63	0,03	280,05	280,08	0,03
63+940,4	279,30	279,32	0,02	279,71	279,74	0,03	280,10	280,12	0,02

Da die lichte Brückenlänge und somit die Fließbreite beibehalten wird, hat der Ersatzneubau der Muldenbrücke kaum Einfluss auf den Wasserspiegel. Für den PLAN-Zustand ergaben sich mit maximal 0,05 m für HQ<sub>200</sub> geringfügig höhere Wasserspiegellagen, die auf die längere Querschnittseinengung durch die größere Brückenbreite von 10 m im Planzustand zurückzuführen sind. Die Differenz der Wasserspiegellagen zwischen IST- und PLAN-Zustand nimmt zum Oberwasser hin ab.

Die Differenzen zwischen IST- und PLAN-Zustand sind ebenfalls in Abbildung 6 dargestellt.

Unmittelbar oberwasserseitig der Brücke treten folgende für den Freibord relevante Wasserspiegelhöhen bei HQ<sub>100</sub> auf:

	Brückenunterkante	Wasserspiegel	Freibord
IST-Zustand:	279,86 m NHN	279,33 m NHN	0,53 m
PLAN-Zustand:	280,37 m NHN	279,37 m NHN	1,00 m

Der empfohlene Freibord von mindestens 0,5 m ist mit einer ausreichenden Sicherheit gegeben.

Die Brücke ist bei keinem der betrachteten Zustände und Abflussereignisse eingestaut.

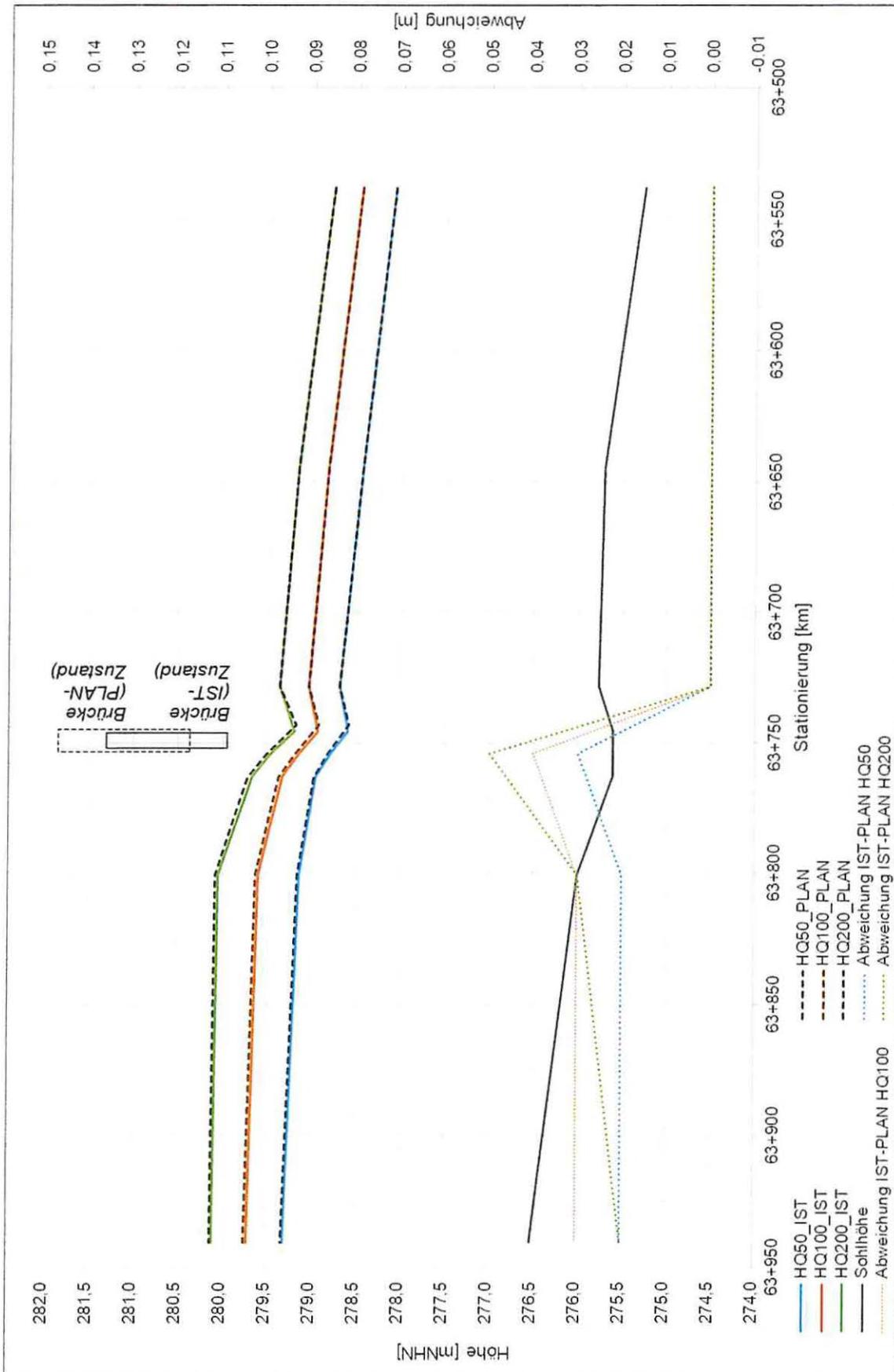


Abbildung 6: hydraulischer Längsschnitt

In Tabelle 4 ist die Fließgeschwindigkeit im IST- und PLAN-Zustand für die betrachteten Bemessungshochwasserereignisse abgebildet. Wie in der Tabelle ersichtlich ist, hat der Ersatzneubau der Brücke einen vernachlässigbar geringen Einfluss auf die Fließgeschwindigkeit der Freiburger Mulde. Die Fließgeschwindigkeit verringert sich um maximal 0,05 m/s bei HQ<sub>100</sub> bzw. HQ<sub>200</sub>. Dies ist auf die breitere Brücke und der damit verbundenen größeren Reibung an den beiden Widerlagern zurückzuführen.

**Tabelle 4: Berechnungsergebnisse Fließgeschwindigkeit IST- und PLAN-Zustand**

Station [m]	HQ <sub>50</sub>			HQ <sub>100</sub>			HQ <sub>200</sub>		
	IST v [m/s]	PLAN v [m/s]	Abwei- chung Δh [m/s]	IST v [m/s]	PLAN v [m/s]	Abwei- chung Δh [m/s]	IST v [m/s]	PLAN v [m/s]	Abwei- chung Δh [m/s]
63+538,0	2,81	2,81	0,00	3,07	3,07	0,00	3,33	3,33	0,00
63+644,6	2,84	2,84	0,00	3,03	3,03	0,00	3,22	3,22	0,00
63+728,5	2,51	2,51	0,00	2,83	2,83	0,00	3,11	3,11	0,00
63+745,7		3,12			3,54			3,95	
Brücke	3,11			3,52			3,93		
	63+754,2	2,87	2,83	-0,04	3,24	3,19	-0,05	3,59	3,54
	2,69			3,03			3,36		
63+762,7		2,65			2,99			3,31	
63+800,7	2,32	2,29	-0,03	2,47	2,44	-0,03	2,55	2,51	-0,04
63+940,4	3,07	3,04	-0,03	3,32	3,29	-0,03	3,53	3,50	-0,03

### 3.5 Bauzeitliche Einengung des Fließquerschnitts

Der Fließquerschnitt der Freiburger Mulde wird bauzeitlich sowohl durch umlaufende Spundwandkästen an beiden Widerlagern als auch durch ein Traggerüst im Fließquerschnitt eingengt.

Der wasserdichte Spundwandkasten umschließt die Baugrube des jeweiligen Widerlagers (siehe /2/). In Fließrichtung linksseitig ist ein Abstand der Spundwand zum Widerlager von 2 m geplant. Rechtsseitig ist ein Abstand von 2,5 m zum Widerlager vorgesehen. Im Berechnungsprogramm wurde der Fließquerschnitt um den jeweiligen Abstand eingengt, indem die durchströmten Bereiche im Brückenprofil beidseitig entsprechend angepasst wurden. Die Spundwandoberkante wurde in der Planung auf 278,60 m NHN (E-Mail vom 18.10.2019) festgelegt.

Das Traggerüst, mit einer Breite von 1,5 m, stellt ein Fließhindernis innerhalb des Fließquerschnitts dar und wurde wie ein Brückenpfeiler in das Berechnungsprogramm eingegeben.

Die bauzeitlichen Abflussverhältnisse wurden für HQ<sub>5</sub> = 61,8 m<sup>3</sup>/s nachgewiesen.

Tabelle 5 zeigt die Berechnungsergebnisse für den bauzeitlich eingengten Fließquerschnitt bei HQ<sub>5</sub>. In Abbildung 7 sind neben dem eingegebenen Brückenprofil die Wasserspiegellagen für das Profil in der Brückenachse und für das unmittelbar oberwasserseitige Profil dargestellt.

Der im Oberstrom befindliche Wasserspiegel weist mit einer Höhe von 277,85 m NHN einen ausreichenden Freibord zur vorgesehenen Spundwandoberkante von 278,60 m NHN für einen bauzeitlichen Abfluss bei HQ<sub>5</sub> auf.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse bauzeitlicher Zustand

	Station [km]	HQ <sub>5</sub> h [m NHN]
	63+538,0	276,99
	63+644,6	277,32
	63+728,5	277,68
	63+738,8	277,62
Brücke	63+754,2	277,62
	63+769,6	277,85
	63+800,7	277,95
	63+940,4	278,20

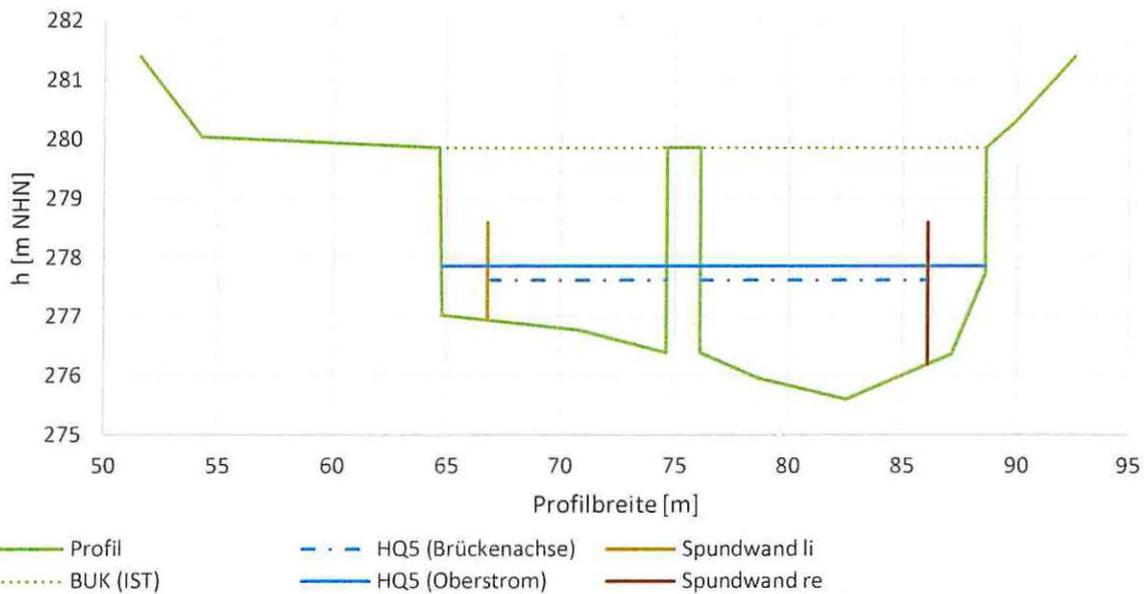


Abbildung 7: bauzeitliche Einengung des Fließquerschnitts

#### 4 Zusammenfassung

An der Freiburger Mulde in Großschirma im Ortsteil Hohentanne ist der Ersatzneubau der Muldenbrücke geplant. Das vorliegende Gutachten untersucht die Auswirkungen des Ersatzneubaus auf die Wasserspiegellage und die Fließgeschwindigkeiten der Freiburger Mulde. Grundlage der hydraulischen Untersuchung sind ein 1D-HN-Modell der Freiburger Mulde zwischen Mulda und Döbeln von 2014, eine Vermessung des Brückenbereiches mit Bestandsplan der Brücke und die Entwurfsplanung zum Ersatzbau des Ingenieurbüros Kühnel. Bei der Erneuerung der Muldenbrücke bleibt die Fließbreite erhalten. Die Brückenunterkante wird von 279,86 m NHN (IST-Zustand) im 1D-HN-Modell auf 280,37 m NHN (PLAN-Zustand) erhöht. Die Unterseite der Brücke ergibt sich in beiden Zuständen auf Grund der bogenförmigen Gestaltung über die Ermittlung einer fiktiven geraden Konstruktionsunterkante mit Hilfe eines flächengleichen Rechtecks.

Im Ergebnis der Wasserspiegellagenberechnung konnte festgestellt werden, dass sich bei allen betrachteten Hochwasserereignissen (HQ<sub>50</sub>, HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>200</sub>) keine bis vernachlässigbar geringe Auswirkungen auf die Wasserspiegellage durch den Neubau ergeben. Im Unterwasser

der Brücke sind keine Unterschiede zwischen IST- und PLAN-Zustand zu verzeichnen, während der Wasserspiegel im Oberwasser durch den Ersatzneubau bis zu 0,05 m (HQ<sub>200</sub>) auf Grund der größeren Brückenbreite im Querschnitt ansteigt.

In keinem der betrachteten Bemessungsabflüsse und Zustände ist die Brücke eingestaut. Bei HQ<sub>100</sub> ist im IST-Zustand ein Freibord von 0,53 m und im PLAN-Zustand ein Freibord von 1,00 m vorhanden. Somit ist vor allem im PLAN-Zustand der empfohlene Freibord von > 0,5 m mit ausreichender Sicherheit eingehalten.

Auf die Fließgeschwindigkeiten in der Freiburger Mulde hat der Neubau ebenfalls kaum Auswirkungen. Auf Grund der breiteren Brücke und der damit verbundenen größeren Reibung an den beiden Widerlagern verringert sich die Fließgeschwindigkeit um maximal 0,05 m/s.

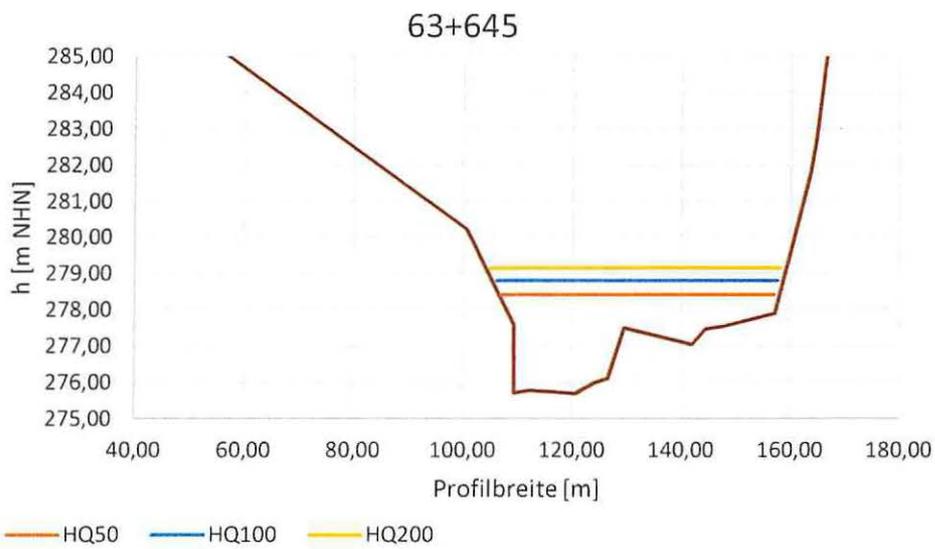
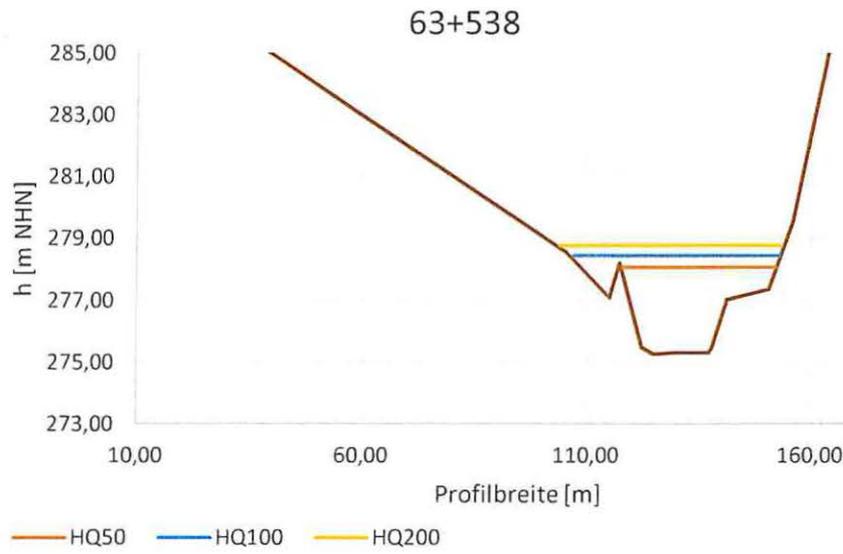
Bauzeitlich wird die Fließbreite durch einen Baugrubenverbau mittels Spundwandkästen um die Widerlager in Fließrichtung linksseitig um 2 m, rechtsseitig um 2,5 m und durch ein 1,5 m breites Traggerüst im Abflussquerschnitt der Freiburger Mulde eingeengt. Der Nachweis des bauzeitlichen Abflusses bei HQ<sub>5</sub> wurde erbracht. Mit 0,75 m Abstand ist ein ausreichender Freibord zwischen berechnetem Wasserspiegel und geplanter Spundwandoberkante vorhanden.

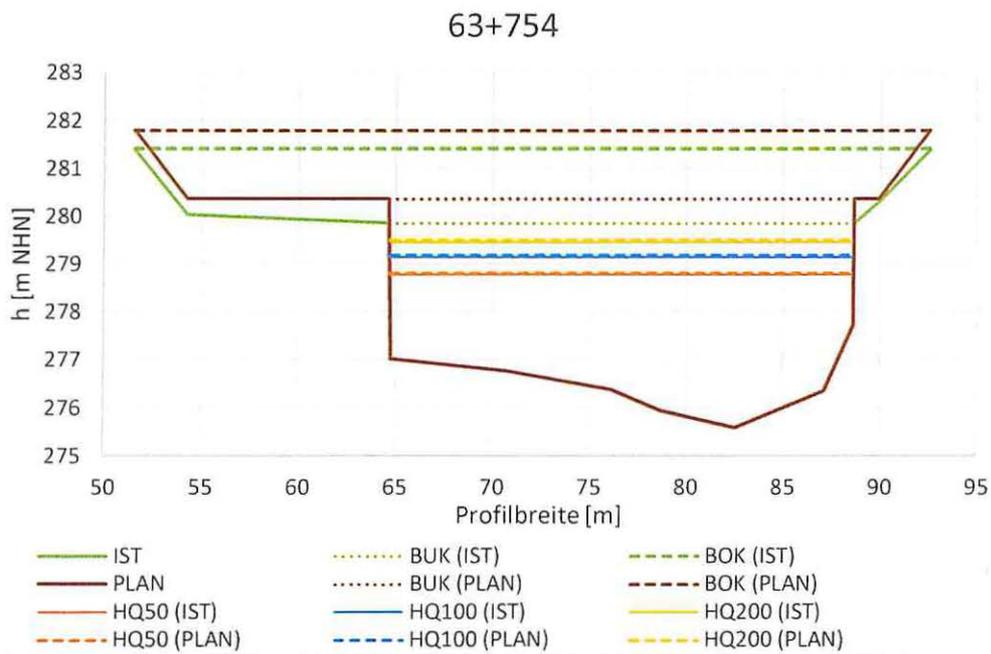
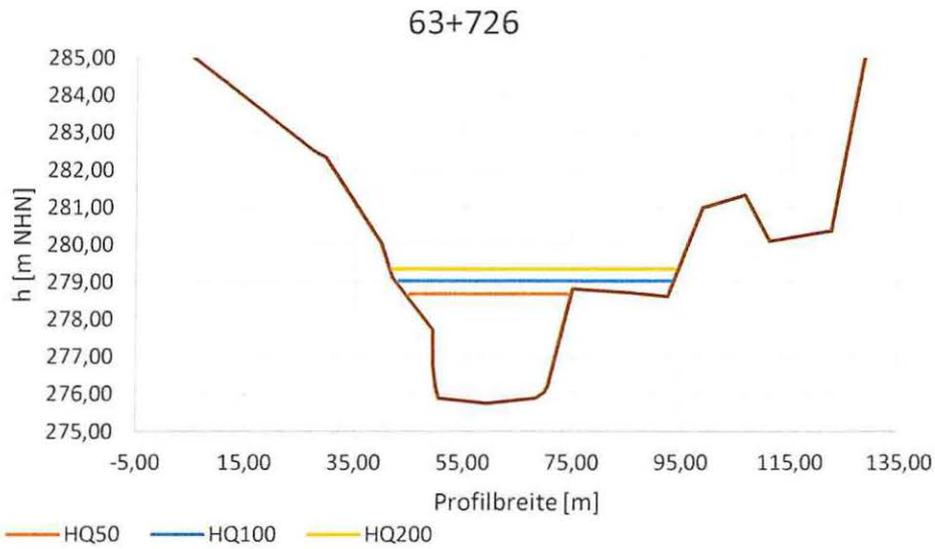
Bearbeiterin: Christin Landmann

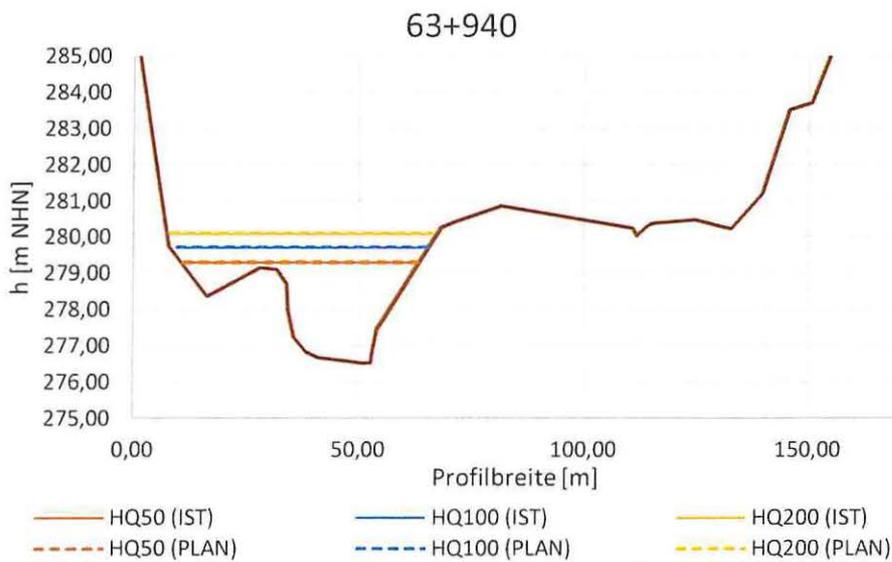
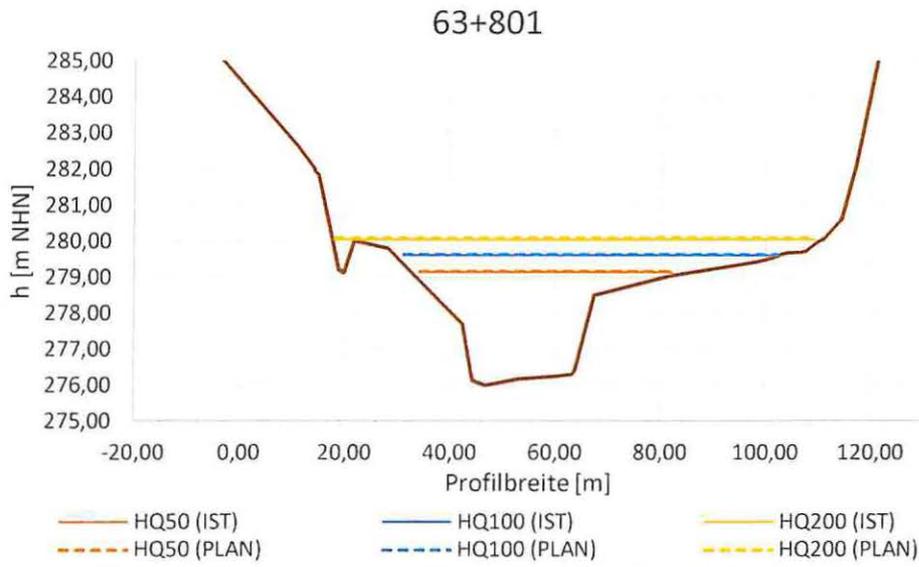
Aufgestellt:

iKD Ingenieur-Consult GmbH

Dresden, den 30.10.2019







```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

WSPRLWA2010

BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN

```

DATUM       : 24.10.2019
STARTZEIT  : 17h 37' 18"
EINGABEDATEI : Frws0001.001
ERGEBNISDATEI : Frer0001.001
BEWUCHSSDATEI : Frbe0001.001
QPLOTT-DATEI : Frqp0001.001
LPLOTT-DATEI : Frlp0001.001

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knauf 2010 DATUM : 24.10.2019

```

PROJEKT
ZUSTAND Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m
VARIANTE IST - HQ50
DATEI Frer0001

```

SEITE 1

=====

STATION	WSPLAGE/H	ABFLUSS	K-WERT	BREITE	UMFANG	FLAECHE	GESCHW	HZV	E-HOEHE	FROUDE	ALPHA	KZW	KZD
ABFLUSS	NN+m/m	m3/s	m^C.33/s	m	m	m2	m/s	m	NN+m	IE c/cc	ALPHAS		
63 + 538.00	277.94	2.09	15.0	8.51	8.81	4.18	0.50						
163.00	2.82	155.68	30.0	23.75	24.78	55.40	2.81	0.000	278.33	0.698	1.331	5	0
		5.24	12.7	11.04	11.19	8.83	0.59			3.00	1.137		
63 + 644.60	278.29	0.34	10.0	2.74	2.86	1.13	0.30						
163.00	2.73	141.15	30.0	20.14	22.25	49.66	2.84	0.000	278.65	0.691	1.612	0	0
		21.51	15.0	28.61	28.80	27.00	0.80			3.08	1.225		
63 + 728.50	278.55	1.01	15.0	5.03	5.12	2.38	0.42						
163.00	2.93	161.99	30.0	25.37	27.29	64.62	2.51	0.000	278.87	0.538	1.055	0	0
		0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00			2.21	1.025		
63 + 745.70	278.46	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
163.00	3.00	163.00	27.8	23.91	26.94	52.48	3.11	0.023	278.96	0.670	1.000	0	0
		0.00	12.0	0.00	0.00	0.00	0.00			5.15	1.000		
63 + 754.20	278.65	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
163.00	3.19	163.00	12.0	23.93	27.30	56.83	2.87	0.000	279.07	0.594	1.000	31	5
		0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00			21.50	1.000		
63 + 762.70	278.81	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
163.00	3.35	163.00	27.8	23.94	27.62	60.65	2.69	0.000	279.17	0.539	1.000	0	0
		0.00	12.0	0.00	0.00	0.00	0.00			3.29	1.000		
63 + 800.70	279.00	3.34	15.0	9.64	9.75	6.88	0.49						
163.00	3.14	158.18	30.0	25.03	26.15	68.21	2.32	0.000	279.26	0.595	1.280	0	0
		1.49	14.7	18.96	18.97	5.59	0.27			1.66	1.120		
63 + 940.40	279.16	2.46	7.1	23.43	23.56	10.38	0.24						
163.00	2.78	154.05	30.0	19.98	21.06	50.17	3.07	0.006	279.62	0.833	1.605	0	0
		6.49	14.2	9.26	9.44	8.53	0.76			3.29	1.244		

```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

WSPRLWA2010

BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN

```

DATUM       : 24.10.2019
STARTZEIT   : 17h 37' 19"
EINGABEDATEI : Frws0001.002
ERGEBNISDATEI : Frer0001.002
BEWUCHSSDATEI : Frbe0001.002
QPLOTT-DATEI : Frqp0001.002
LPLOTT-DATEI : Frlp0001.002

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
 Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knaufl 2010 DATUM : 24.10.2019

```

PROJEKT
ZUSTAND Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m
VARIANTE IST - HQ100
DATEI Frer0001

```

SEITE 1

ERGEBNISSE

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m^0.33/s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/cc	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD	
63 + 538.00	278.31	4.97	15.0	11.23	11.59	7.86	0.63							
	212.00	3.19	9.52	12.7	11.93	12.16	0.73	0.000	278.76	0.706	1.427	5	0	
63 + 644.60	278.68	0.92	10.0	4.05	4.23	2.47	0.37							
	212.00	3.12	36.68	15.0	29.26	29.56	0.96	0.000	279.07	0.653	1.661	0	0	
										2.87	1.234			
63 + 728.50	278.90	2.47	15.0	6.93	7.06	4.52	0.55							
	212.00	3.28	208.64	30.0	25.60	27.55	2.83	0.011	279.31	0.653	1.155	0	0	
			0.90	15.0	10.52	10.52	0.31			2.39	1.069			
63 + 745.70	278.79	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00							
	212.00	3.33	0.00	12.0	0.00	0.00	0.00	0.042	279.42	0.708	1.000	0	0	
										5.66	1.000			
63 + 754.20	279.01	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00							
	212.00	3.55	212.00	12.0	23.95	28.02	3.24	0.000	279.54	0.626	1.000	31	5	
			0.00	15.0	0.00	0.00	0.00			23.50	1.000			
63 + 762.70	279.19	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00							
	212.00	3.73	212.00	27.8	23.96	28.39	69.88	3.03	0.000	279.66	0.567	1.000	0	0
			0.00	12.0	0.00	0.00	0.00			3.60	1.000			
63 + 800.70	279.46	7.35	15.0	10.49	10.61	11.70	0.63							
	212.00	3.60	197.56	30.0	25.03	26.15	79.85	2.47	0.000	279.75	0.612	1.549	0	0
			7.10	14.7	35.18	35.20	18.75	0.38		1.54	1.217			
63 + 940.40	279.57	7.01	7.1	26.03	26.20	20.55	0.34							
	212.00	3.19	194.13	30.0	19.98	21.06	58.39	3.32	0.008	280.09	0.805	1.902	0	0
			10.86	14.2	11.33	11.55	12.76	0.85		3.15	1.341			

```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***           WSPRLWA2010               ***
***                                     ***
***   BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN   ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

```

DATUM       : 24.10.2019
STARTZEIT  : 17h 37' 19"
EINGABEDATEI : Frws0001.003
ERGEBNISDATEI : Frer0001.003
BEWUCHSSDATEI : Frbe0001.003
QPLOTT-DATEI : Frqp0001.003
LPLOTT-DATEI : Frlp0001.003

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
 Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knauf 2010 DATUM : 24.10.2019

PROJEKT  
 ZUSTAND Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m  
 VARIANTE IST - HQ200  
 ATEI Frer0001

SEITE 1

ERGEBNISSE

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m^0.33/s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	H2V m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/cc	ALPHA ALPHAS	KZW	K2D
63 + 538.00	278.63	8.55	15.0	14.23	14.61	11.90	0.72						
262.00	3.51	239.28	30.0	23.99	25.05	71.93	3.33	0.000	279.15	0.723	1.506	5	0
		14.18	12.7	12.70	12.99	17.02	0.83			3.01	1.196		
63 + 644.60	279.02	1.77	10.0	5.20	5.43	4.06	0.43						
262.00	3.46	207.55	30.0	20.14	22.25	64.53	3.22	0.000	279.45	0.636	1.686	0	0
		52.68	15.0	29.83	30.23	48.57	1.08			2.78	1.238		
63 + 728.50	279.22	4.64	15.0	7.90	8.08	6.87	0.68						
262.00	3.60	254.10	30.0	25.60	27.55	81.75	3.11	0.014	279.69	0.667	1.228	0	0
		3.26	15.0	10.52	10.52	6.18	0.53			2.52	1.097		
63 + 745.70	279.06	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
262.00	3.60	262.00	27.8	23.95	28.12	66.66	3.93	0.069	279.84	0.752	1.000	0	0
		0.00	12.0	0.00	0.00	0.00	0.00			6.35	1.000		
63 + 754.20	279.32	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
262.00	3.86	262.00	12.0	23.97	28.65	72.96	3.59	0.000	279.98	0.657	1.000	31	5
		0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00			25.75	1.000		
63 + 762.70	279.53	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
262.00	4.07	262.00	27.8	23.98	29.08	78.05	3.36	0.000	280.11	0.594	1.000	0	0
		0.00	12.0	0.00	0.00	0.00	0.00			3.92	1.000		
63 + 800.70	279.91	12.14	15.0	10.49	10.61	16.38	0.74						
262.00	4.05	231.95	30.0	25.03	26.15	91.00	2.55	0.000	280.20	0.569	1.756	0	0
		17.91	14.7	43.62	43.66	36.86	0.49			1.37	1.279		
63 + 940.40	279.96	13.11	7.1	26.64	26.93	30.64	0.43						
262.00	3.58	233.26	30.0	19.98	21.06	66.02	3.53	0.012	280.53	0.777	2.120	0	0
		15.64	14.2	13.94	14.21	17.48	0.89			3.02	1.403		

```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***           WSPRLWA2010               ***
***                                     ***
***   BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN   ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

```

DATUM       : 24.10.2019
STARTZEIT  : 17h 38' 50"
EINGABEDATEI : Frws0002.001
ERGEBNISDATEI : Frer0002.001
BEWUCHSSDATEI : Frbe0002.001
QPLOTT-DATEI : Frqp0002.001
LPLOTT-DATEI : Frlp0002.001

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
 Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knauf 2010                    DATUM : 24.10.2019

PROJEKT  
 ZUSTAND     Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m  
 VARIANTE    PLAN - HQ50  
 DATEI       Frer0002

SEITE     1

ERGEBNISSE

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m^0.33/s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
63 + 538.00	277.94	2.09	15.0	8.51	8.81	4.18 *	0.50						
163.00	2.82	155.68	30.0	23.75	24.78	55.40	2.81	0.000	278.33	0.698	1.331	5	0
		5.24	12.7	11.04	11.19	8.83	0.59			3.00	1.137		
63 + 644.60	278.29	0.34	10.0	2.74	2.86	1.13	0.30						
163.00	2.73	141.15	30.0	20.14	22.25	49.66	2.84	0.000	278.65	0.691	1.612	0	0
		21.51	15.0	28.61	28.80	27.00	0.80			3.08	1.225		
63 + 728.50	278.55	1.01	15.0	5.03	5.12	2.38	0.42						
163.00	2.93	161.99	30.0	25.37	27.29	64.62	2.51	0.000	278.87	0.538	1.055	0	0
		0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00			2.21	1.025		
63 + 743.20	278.45	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
163.00	2.99	163.00	27.8	23.92	26.91	52.18	3.12	0.024	278.95	0.675	1.000	0	0
		0.00	8.6	0.00	0.00	0.00	0.00			5.24	1.000		
63 + 754.20	278.68	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
163.00	3.22	163.00	12.0	23.91	27.37	57.61	2.83	0.000	279.09	0.582	1.000	31	5
		0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00			20.61	1.000		
63 + 763.20	278.84	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
163.00	3.38	163.00	27.8	23.94	27.69	61.45	2.65	0.000	279.20	0.529	1.000	0	0
		0.00	8.6	0.00	0.00	0.00	0.00			3.16	1.000		
63 + 800.70	279.02	3.44	15.0	9.81	9.92	7.12	0.48						
163.00	3.16	157.94	30.0	25.03	26.15	68.84	2.29	0.000	279.28	0.590	1.294	0	0
		1.62	14.7	20.04	20.05	6.09	0.27			1.61	1.126		
63 + 940.40	279.18	2.59	7.1	23.54	23.67	10.80	0.24						
163.00	2.80	153.85	30.0	19.98	21.06	50.53	3.04	0.006	279.63	0.822	1.619	0	0
		6.57	14.2	9.35	9.53	8.69	0.76			3.21	1.249		

```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***                                     ***
***           WSPRLWA2010             ***
***                                     ***
***       BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN       ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

```

DATUM       : 24.10.2019
STARTZEIT  : 17h 38' 50"
EINGABEDATEI : Frws0002.002
ERGEBNISDATEI : Frer0002.002
BEWUCHSSDATEI : Frbe0002.002
QPLOTT-DATEI : Frqp0002.002
LPLOTT-DATEI : Frlp0002.002

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
 Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knauf 2010                    DATUM : 24.10.2019

PROJEKT  
 ZUSTAND            Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m  
 VARIANTE          PLAN - HQ100  
 ATEI              Frer0002

SEITE 1

ERGEBNISSE

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m <sup>0.33</sup> /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE c/cc	ALPHA ALPHAS	K2W	KZD
63 + 538.00	278.31	4.97	15.0	11.23	11.59	7.86	0.63	0.000	278.76	0.706	1.427	5	0
	212.00	3.19	197.51	30.0	23.99	25.05	64.25						
63 + 644.60	278.68	0.92	10.0	4.05	4.23	2.47	0.37	0.000	279.07	0.653	1.661	0	0
	212.00	3.12	174.40	30.0	20.14	22.25	57.58						
63 + 728.50	278.90	2.47	15.0	6.93	7.06	4.52	0.55	0.011	279.31	0.653	1.155	0	0
	212.00	3.28	208.64	30.0	25.60	27.55	73.76						
63 + 743.20	278.78	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.044	279.41	0.714	1.000	0	0
	212.00	3.32	212.00	27.8	23.94	27.56	59.95						
63 + 754.20	279.05	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	279.57	0.612	1.000	31	5
	212.00	3.59	212.00	12.0	23.93	28.10	66.38						
63 + 763.20	279.23	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	279.69	0.556	1.000	0	0
	212.00	3.77	212.00	27.8	23.97	28.47	70.83						
63 + 800.70	279.49	7.54	15.0	10.49	10.61	12.02	0.63	0.000	279.78	0.599	1.564	0	0
	212.00	3.63	196.89	30.0	25.03	26.15	80.61						
63 + 940.40	279.60	7.21	7.1	26.18	26.34	21.13	0.34	0.008	280.10	0.793	1.916	0	0
	212.00	3.22	193.80	30.0	19.98	21.06	58.83						

```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***           WSPRLWA2010             ***
***                                     ***
***   BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN   ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

```

DATUM       : 24.10.2019
STARTZEIT  : 17h 38' 50"
EINGABEDATEI : Frws0002.003
ERGEBNISDATEI : Frer0002.003
BEWUCHSSDATEI : Frbe0002.003
QPLOTT-DATEI : Frqp0002.003
LPLOTT-DATEI : Frip0002.003

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
 Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knauf 2010                    DATUM : 24.10.2019

```

PROJEKT
ZUSTAND   Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m
VARIANTE  PLAN - HQ200
DATEI     Frer0002

```

SEITE 1

ERGEBNISSE

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m^0.33/s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/co	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
63 + 538.00	278.63	8.55	15.0	14.23	14.61	11.90	0.72	0.000	279.15	0.723	1.506	5	0
	262.00	3.51	14.18	12.7	12.70	12.99	17.02						
63 + 644.60	279.02	1.77	10.0	5.20	5.43	4.06	0.43	0.000	279.45	0.636	1.686	0	0
	262.00	3.46	52.68	15.0	29.83	30.23	48.57						
63 + 728.50	279.22	4.64	15.0	7.90	8.08	6.87	0.68	0.014	279.69	0.667	1.228	0	0
	262.00	3.60	254.10	30.0	25.60	27.55	81.75						
63 + 743.20	279.04	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.072	279.84	0.759	1.000	0	0
	262.00	3.58	262.00	27.8	23.96	28.09	66.28						
63 + 754.20	279.37	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	280.00	0.642	1.000	31	5
	262.00	3.91	262.00	12.0	23.95	28.74	74.06						
63 + 763.20	279.58	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	280.14	0.584	1.000	0	0
	262.00	4.12	262.00	27.8	23.99	29.17	79.18						
63 + 800.70	279.94	12.34	15.0	10.49	10.61	16.74	0.74	0.000	280.23	0.556	1.767	0	0
	262.00	4.08	230.98	30.0	25.03	26.15	91.85						
63 + 940.40	279.98	13.40	7.1	26.67	26.97	31.35	0.43	0.012	280.54	0.767	2.138	0	0
	262.00	3.60	232.97	30.0	19.98	21.06	66.56						
		15.63	14.2	14.41	14.68	17.85 *	0.88						

```

*****
***                                     ***
***                                     ***
***           WSPRLWA2010               ***
***                                     ***
***   BERECHNUNG STATIONAERER WASSERSPIEGELLAGEN   ***
***                                     ***
***                                     ***
*****

```

```

DATUM       : 25.10.2019
STARTZEIT  : 8h 22' 21"
EINGABEDATEI : Frws0003.001
ERGEBNISDATEI : Frer0003.001
BEWUCHSSDATEI : Frbe0003.001
QPLOTT-DATEI : Frqp0003.001
LPLOTT-DATEI : Frlp0003.001

```

IKD Ingenieur-Consult GmbH  
 Zur Wetterwarte 50 \* Haus 337 G \* 01109 Dresden \* Tel. 0351-88441-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2010 (c.) Knauf 2010                    DATUM : 25.10.2019

```

PROJEKT
ZUSTAND   Station 0 + 63538.00 bis 0 + 63940.40 m
VARIANTE  Q5
DATEI     Frer0003
SEITE     1

```

ERGEBNISSE

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m^0.33/s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
63 + 538.00	276.85	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	277.06	0.544	1.000	5	0
	61.80	1.73	0.00	12.7	0.00	0.00	0.00			3.00	1.000		
63 + 644.60	277.18	0.00	10.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.001	277.43	0.716	1.073	0	0
	61.80	1.62	0.29	15.0	8.84	8.86	1.18	0.25		4.08	1.034		
63 + 728.50	277.54	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	277.66	0.381	1.000	0	0
	61.80	1.92	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00			1.45	1.000		
63 + 738.80	277.48	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.017	277.71	0.612	1.000	0	0
	61.80	2.02	0.00	12.0	0.00	0.00	0.00			4.76	1.000		
63 + 754.20	277.48	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.010	277.81	0.712	1.000	11	0
	61.80	2.02	0.00	30.0	0.00	0.00	0.00			5.99	1.000		
63 + 769.60	277.71	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	277.88	0.474	1.000	0	0
	61.80	2.25	0.00	12.0	0.00	0.00	0.00			2.76	1.000		
63 + 800.70	277.81	0.03	15.0	1.63	1.64	0.20	0.14	0.000	277.94	0.413	1.009	0	0
	61.80	1.95	0.00	14.7	0.00	0.00	0.00			1.58	1.004		
63 + 940.40	278.06	0.00	7.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.013	278.30	0.615	1.070	0	0
	61.80	1.68	0.58	14.2	3.73	3.80	1.38	0.42		3.42	1.031		



Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

# **FESTSTELLUNGSENTWURF**

- UVP-BERICHT -

**Stadt Großschirma,  
OT Kleinvoigtsberg und OT Hohentanne**

**Ersatzneubau Brücke über die  
Freiberger Mulde in Hohentanne**

**Unterlage 7.6**

**UVP-Bericht**

nach § 16 UVPG

Planungsträger:

Stadtverwaltung Großschirma  
Hauptstraße 156  
09603 Großschirma

Auftragnehmer:

PRO Dresden  
Büro für Landschaftsplanung - Frank Seifert  
Bienenertstraße 32  
01187 Dresden

Bearbeitung:

Frank Seifert  
Kristin Lehmann  
  
Julia Michel

Diplom - Gartenbauingenieur  
M. Sc. Raumentwicklung und Naturressourcenmanagement  
M. Sc. Raumentwicklung und Naturressourcenmanagement

Bearbeitungsstand:

Januar 2022

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		Seite
<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Beschreibung des Vorhabens	4
1.2	Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften Alternativen, Eingriffsvermeidung durch Anpassen des Vorhabens	6
1.3	Umweltschutzziele aus übergeordneten Fachgesetzen und Fachplanungen und Ihre Berücksichtigung	6
1.3.1	Fachgesetze	6
1.4	Fachplanungen	7
<b>2.</b>	<b>Beschreibung und Bewertung der Umwelt</b>	<b>9</b>
2.1	Bestandsaufnahme des Umweltzustandes	9
2.1.1	Schutzgebiete	10
2.1.2	Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit	12
2.1.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	13
2.1.4	Schutzgut Boden, Kriterium Fläche	22
2.1.5	Schutzgut Wasser	24
2.1.6	Schutzgut Klima/ Luft	26
2.1.7	Schutzgut Landschaftsbild	28
2.1.8	Schutzgut kulturelles Erbe	29
2.1.9	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	30
<b>3.</b>	<b>Prognose der zu erwartenden Umweltauswirkungen des Ersatzneubaus der Brücke über die Freiburger Mulde unter Berücksichtigung von Vermeidung und Kompensation</b>	<b>31</b>
3.1	Darstellung projektbedingter Beeinträchtigungen	31
3.2	Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit	34
3.3	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	34
3.4	Schutzgut Boden, Kriterium Fläche	34
3.5	Schutzgut Wasser	35
3.6	Schutzgut Klima / Luft	35
3.7	Schutzgut Landschaftsbild	35
3.8	Kulturelles Erbe	35
3.9	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern	35
3.10	Entwicklung bei Nichtdurchführung des Ersatzneubaus der Muldenbrücke in Hohentanne	35

<b>4.</b>	<b>Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen</b>	<b>36</b>
4.1	Vermeidbare Beeinträchtigungen und Maßnahmen zur Minderung von Beeinträchtigungen	36
4.2	Eingriffsbilanzierung nach Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2009)	43
4.2.1	Methodik	43
4.2.2	Bilanzierung des Eingriffs	43
4.3	Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen	49
4.3.1	Ausgleichsmaßnahme A 1 – Anlage einer Streuobstwiese	50
4.3.2	Ausgleichsmaßnahme A 2 – Anlage einer Trockenmauer	50
4.3.3	Ausgleichsmaßnahme A 3 – Anlage von Ersatzquartieren	51
4.3.4	Saatgutmischungen / Sukzession für Biotoptypen innerhalb des Baufeldes	51
4.4	Bilanzierung des Ausgleiches nach Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2009)	52
4.5	Zusammenfassung der Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung	54
4.6	Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 34 BNatSchG (Natura-2000-Gebiete)	55
4.7	Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 44 BNatSchG (gesetzlicher Artenschutz)	56
4.7.1	Nachweis europarechtlich geschützter Pflanzenarten	57
4.7.2	Nachweis europarechtlich geschützter Tierarten	57
4.7.3	Prüfung artenschutzrechtlicher Betroffenheiten	59
4.8	Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 26 BNatSchG (Landschaftsschutzgebiete)	63
4.9	Abschätzung der Verträglichkeit des Vorhabens mit der Wasserrahmen-Richtlinie	64
<b>5.</b>	<b>zusätzliche Angaben</b>	<b>65</b>
5.1	Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind	65
5.2	Hinweise zur Durchführung der Umweltüberwachung	65
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>66</b>
<b>7.</b>	<b>Literatur und Quellen</b>	<b>67</b>

**Anlage 1 : Maßnahmenblätter**

**Anlage 2 : Faunistische und Floristische Bestandserhebung im Bereich der Muldenbrücke  
OT Hohentanne**

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	Seite
Abbildung 1: Untersuchungsgebiet des UVP-Berichtes und Vorhaben	9
Abbildung 2: Ergebnisse der Fließgewässerstrukturkartierung 2016 (LfJULG, 2016)	24

<b>Tabellenverzeichnis</b>	Seite
Tabelle 1: Regionalplanerische Ziele und Grundsätze im Untersuchungsgebiet	7
Tabelle 2: faunistische Nachweise im Bereich des Freiburger Muldentales (Hohentanne/Kleinvoigtsberg)	18
Tabelle 3: Eingriffsbilanz des Ersatzneubaus der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	32
Tabelle 4: Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme und Eingriffsermittlung mit Biotopwert nach Handlungsempfehlung	44
Tabelle 5: Ausgangswert und Wertminderung der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme	45
Tabelle 6: Baubedingte Flächeninanspruchnahme mit Biotopwert nach Handlungsempfehlung	46
Tabelle 7: Ausgangswert und Wertminderung der baubedingten Flächeninanspruchnahme	47
Tabelle 8: Zusammenfassende Darstellung der Einzelbilanzen Biotope / Baufeld	48
Tabelle 9: Saatgutmischungen / Sukzession für innerhalb des Baufeldes wiederherzustellende Biotoptypen	51
Tabelle 10: Ausgangswert und Wertsteigerung Biotope durch Anlage einer Streuobstwiese und einer Trockenmauer (Ausgleichsmaßnahmen A 1 und A 2)	53
Tabelle 11: Zusammenfassende Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensation	54

### **Verzeichnis der Pläne** ✕

Unterlage 7.6 Karte 1: Bestandsplan	1 : 2.500
Unterlage 7.6 Karte 2: Maßnahmenplan	1 : 200
Unterlage 7.6 Karte 3: Bestand / Endzustand	1 : 500

## 1. Einleitung

Bei der betrachteten Planung handelt es sich um ein Straßenbauvorhaben (Ersatzneubau eines Brückenbauwerks). Es liegt vollständig im FFH-Gebiet 4945-301 „Oberes Freiburger Muldetal“, entsprechend Anlage 1 Ziffer 2c SächsUVP-G ist für das Vorhaben eine UVP-Pflicht gegeben.

Gemäß § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-G) hat der Vorhabenträger der zuständigen Behörde einen Bericht zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens (UVP-Bericht) vorzulegen.

Die Anforderungen an den UVP-Bericht sind in § 16 UVP-G aufgeführt. Ergänzend dazu sind in der Anlage 4 zum UVP-G weitere Angaben aufgeführt, die, sofern sie für das Vorhaben eine Bedeutung haben, im UVP-Bericht mit zu berücksichtigen sind.

### 1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Stadt Großschirma plant den Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde östlich des OT Hohentanne. Das betrachtete Brückenbauwerk überführt die Lindenstraße in Großschirma OT Hohentanne über die Freiburger Mulde als Gewässer 1. Ordnung.

Im Ergebnis der Bauwerks-Hauptprüfung aus dem Jahr 2017 ist die Brücke aufgrund des ungenügenden Bauwerkszustandes mit der Zustandsnote 4,0 bewertet worden. Aufgrund der fortgeschrittenen Spannstahl- und Betonschädigungen ist das Bauwerk einer jährlichen Sonderprüfung zu unterziehen. Die Befahrbarkeit wurde eingeschränkt. Resultierend aus den Bauwerksschäden ist eine Instandsetzung des Bauwerkes wirtschaftlich nicht realisierbar, so dass ein Ersatzneubau zu betrachten ist.

#### Straßenentwurf

Die Baumaßnahme umfasst neben dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde den Ausbau der Lindenstraße im Baufeld. Die Straße weist eine variable Fahrbahnbreite von 5,50 m bis 6,50 m auf. Die Befestigung besteht aus Asphalt.

Die Lindenstraße und die 3 einmündenden Wege an der Brücke werden im Baufeld neu trassiert und grundhaft ausgebaut. Die Fahrbahnbreite auf der Brücke wird mit 6,50 m festgelegt. Innerhalb der Übergangsbögen und der Kurvenradien sind Fahrbahnverbreiterungen vorgesehen.

Die Freiburger Mulde fließt im Bauwerksbereich in einem naturnahen Profil, welches teilweise durch Ufermauern eingefasst ist. Im Bereich der Brückenwiderlager wird das Flussbett seitlich eingeeengt. Die lichte Weite (= Gewässerbreite) bleibt erhalten. Die OK der Fahrbahn wird in Brückenmitte um ca. 20 cm angehoben. Die UK Brückenüberbau wird parabelförmig ausgerundet. Damit erfolgt eine Vergrößerung des Durchflussquerschnitts um 12 % von 101 m<sup>2</sup> auf 115 m<sup>2</sup>.

#### Entwässerung der Straße

Gegenwärtig wird das Oberflächenwasser der Lindenstraße im Baubereich an die Fahrbahnränder geführt und frei über die Böschungen entwässert. Das Wasser von 2 Straßengräben wird jeweils über 1 Betonrohr DN 400 in die Freiburger Mulde entwässert. Auf der Brücke ist kein Straßenablauf vorhanden.

Es ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser der freien Strecke weiterhin an die Fahrbahnränder zu leiten und über die Bankette sowie Böschungen ins Gelände zu entwässern. Die Entwässerung entspricht somit dem derzeitigen Entwässerungssystem.

#### Vorgaben zur Bauzeit

Die Freiburger Mulde ist der Äschenregion zugeordnet und unterliegt damit den Beschränkungen nach § 14 Abs. 2 der Sächsischen Fischereiverordnung (SächsFischVO vom 07.08.2013) zum Bauen im Gewässerbereich innerhalb der Schonzeit.

Die Ausschlussfrist für Maßnahmen mit direktem Gewässereingriff gilt hier zum Schutz der Fische (die Schonzeit der im Gewässerabschnitt vorkommenden Bachforelle) vom 01. Oktober bis 30. April.

Mit den Bauarbeiten im Gewässerbereich (Herstellung Schutzgerüst, Abbruch etc.) ist somit erst nach dem 30. April zu beginnen.

#### Sicherungsvorrichtungen

Die Wasserhaltung in der Freiburger Mulde erfolgt durch die umlaufenden, wasserdichten Spundwandverbauten an beiden Widerlagern. Die Spundwände sind zum Schutz der Baugruben vor einem Bemessungshochwasser  $HQ_5$  bis 3 m über die Gewässersohle zu verlängern. Mit 0,75 m Abstand ist ein ausreichender Freibord zwischen berechnetem Wasserspiegel und geplanter Spundwandoberkante vorhanden.

Das im Flussbett anzuordnende Traggerüst zur Herstellung des Brückenüberbaus ist oberstrom durch einen temporären Spundwandverbau zu schützen, um im Hochwasserfall Schwemmgut und Baumstämme abzuhalten. Mit der gewählten Lösung ist die Ableitung eines 5-jährigen Hochwasserereignisses gesichert.

Eine detaillierte technische Beschreibung befindet sich im Erläuterungsbericht für die Baumaßnahme „Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne“ (INGENIEUR-BÜRO KÜHNEL 2021).

## 1.2 Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften Alternativen, Eingriffsvermeidung durch Anpassen des Vorhabens

### Angaben zum Standort

Das Vorhaben betrifft das Brückenbauwerk, welches von der Lindenstraße im OT Kleinvoigtsberg über die Freiburger Mulde ins OT Hohentanne der Gemeinde Großschirma führt. Das Vorhaben erstreckt sich über die Gemarkungen Kleinvoigtsberg und Hohentanne (Gemeinde Großschirma) und liegt innerhalb des LSG „Grabentour“ sowie des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“.

### Vorplanung

Im Rahmen der Vorplanung wurden 4 Varianten betrachtet:

Variante 1 – Spannbeton-Rahmenbauwerk mit Flachgründung

Variante 2 – Spannbeton-Plattenballen mit Lagerung

Variante 3 – Spannbeton-Fertigteile mit Ortbetonergänzung

Variante 4 – Verbundfertigteile mit Ortbetonergänzung

Aufgrund der Vorteile:

- geringste Baukosten,
- niedrige Unterhaltungskosten durch Wegfall von Lagern und stählernen Fahrbahnübergängen,
- vergrößerter Durchflussquerschnitt unter dem Bauwerk,
- geringer Umfang der Erdarbeiten durch Entfall der Bohrpfehlgründung,
- minimierter Eingriff in die angrenzenden Flächen,
- keine Ertüchtigung der Zufahrtswege wird notwendig

wurde die Variante 1 – Spannbeton-Rahmenbauwerk mit Flachgründung als Vorzugslösung festgelegt.

## 1.3 Umweltschutzziele aus übergeordneten Fachgesetzen und Fachplanungen und Ihre Berücksichtigung

### 1.3.1 Fachgesetze

Für das Vorhaben ist die Eingriffsregelung nach § 1a Abs. 3 BauGB in Verbindung mit §§ 14 und 15 des Bundesnaturschutzgesetzes zu berücksichtigen. Als Kompensation für die relevanten Eingriffe sind Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich bzw. Ersatz festzulegen.

Des Weiteren sind die Belange des Natur- und Umweltschutzes zu berücksichtigen. Grundlage dazu bildet der UVP-Bericht. In dem UVP-Bericht wird der derzeitige Bestand der Umwelt ermittelt und die Auswirkungen der Planung auf die Belange der Umwelt bewertet.

Berücksichtigung in den Untersuchungen zu Natur- und Landschaft fanden neben dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) unter anderem das Sächsische Naturschutzgesetz (SächsNatSchG), das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG), das Sächsische Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz (SächsABG), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Sächsische Wassergesetz (SächsWG).

## 1.4 Fachplanungen

### Regionalplan Chemnitz-Erzgebirge

Das Vorhaben liegt im Geltungsbereich des Regionalplanes Chemnitz-Erzgebirge des regionalen Planungsverbandes Chemnitz-Erzgebirge. Der Regionalplan ist am 12.09.2002 öffentlich bekannt gemacht worden und in Kraft getreten. Die letzte Teilfortschreibung ist am 31.07.2008 in Kraft getreten.

Im Maßstab 1 : 100.000 sind darin Ziele und Grundsätze der Raumordnung und Landesplanung des Landesentwicklungsplanes Sachsen regionspezifisch räumlich und sachlich ausgeformt:

- Die Stadt Großschirma ist im Regionalplan als Unterzentrum in einem Gebiet ohne Verdichtungsansätze im ländlichen Raum ausgewiesen.

Vorranggebiete nach § 8 Abs. 7 Nr. 1 ROG sind Gebiete, die für bestimmte, raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind.

Vorbehaltsgebiete nach § 8 Abs. 7 Nr. 2 ROG sind Gebiete, in denen bestimmten, raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll.

Vorranggebiete sind Ziele der Raumordnung, Vorbehaltsgebiete sind Grundsätze der Raumordnung im Sinne des Regionalplanes. Folgende wesentliche regionalplanerische Ausweisungen bestehen im Bereich des Untersuchungsgebietes:

<b>Regionalplanerische Ausweisungen</b>	<b>betroffene Gebiete im Plangebiet</b>
Vorranggebiet für Natur und Landschaft	- Tal der Freiburger Mulde einschließlich aller Hangwaldbereiche
Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft	- Pufferbereich westlich des Tales der Freiburger Mulde
Vorbehaltsgebiet Landwirtschaft	- Ackerflächen westlich und nordöstlich des Tales der Freiburger Mulde
Vorbehaltsgebiet Landschaftsbild/ Landschaftserleben	- gesamtes Untersuchungsgebiet

Tabelle 1: Regionalplanerische Ziele und Grundsätze im Untersuchungsgebiet

## Flächennutzungsplan (FNP) Großschirma

Im Vorentwurf des Flächennutzungsplanes der Stadt Großschirma (April 2019) wird das Untersuchungsgebiet überwiegend als Landwirtschaftsfläche dargestellt. Innerhalb des Untersuchungsgebietes verläuft das Tal der Freiberger Mulde. Entlang der Talhänge liegen mehrere Waldflächen.

Auf der östlichen Talseite der Freiberger Mulde befinden sich neben Flächen für die Ver- und Entsorgung (Kläranlage), Grünflächen mit kleingärtnerischer Nutzung sowie Flächen für Wald auch der Siedlungsbereich von Hohentanne (Gemischte Baufläche / dörfliches Mischgebiet).

Die Lindenstraße stellt die einzige Verbindung über die Freiberger Mulde zwischen Hohentanne und Großvoigtsberg dar.

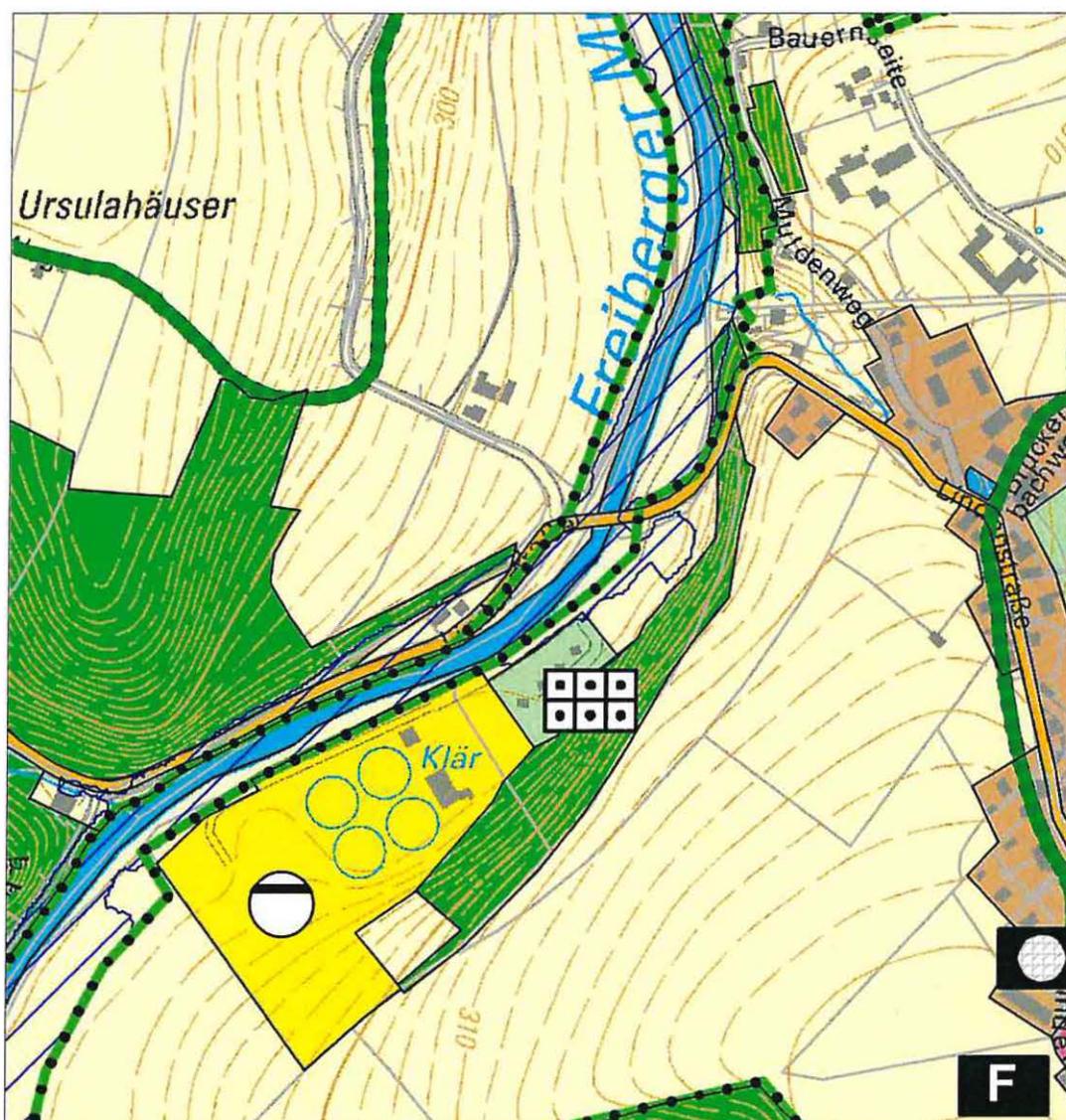


Abbildung 1: Auszug aus dem Flächennutzungsplan Großschirma Vorentwurf (STADT GROßSCHIRMA 2019)

## 2. Beschreibung und Bewertung der Umwelt

### 2.1 Bestandsaufnahme des Umweltzustandes

Der Untersuchungsrahmen für den UVP-Bericht ist so groß zu wählen, dass das Vorhaben an sich sowie die erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt ausreichend beurteilt werden können.

Es wird bei diesem UVP-Bericht ein Untersuchungsraum von beidseitig 300 m um das Vorhaben als ausreichend angesehen, um alle potenziell möglichen Auswirkungen auf die Umwelt angemessen abschätzen zu können.

Bestandteil des Untersuchungsgebietes ist der gesamte Talverlauf der Freiberger Mulde an der Lindenstraße zwischen den OT Kleinvoigtsberg und Hohentanne der Stadt Großschirma, einschließlich angrenzender landwirtschaftlicher und dörflicher Bereiche.

Die folgende Abbildung zeigt das dem UVP-Bericht zugrunde liegende Untersuchungsgebiet und die Lage des zu erneuernden Brückenbauwerkes.

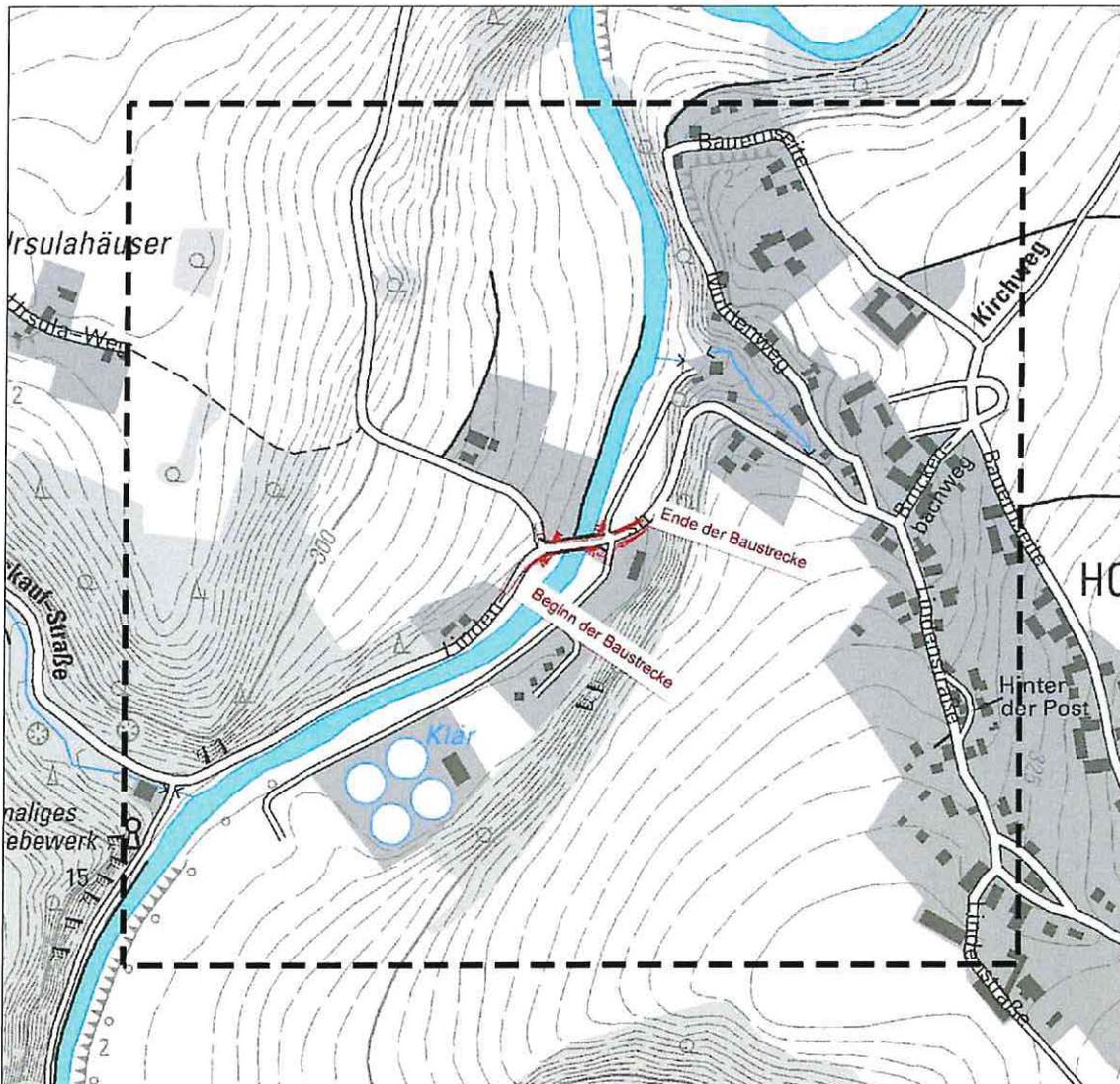


Abbildung 2: Untersuchungsgebiet des UVP-Berichtes und Lage des Vorhabens (rot markiert)

## 2.1.1 Schutzgebiete

### Schutzgebiete nach Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

#### § 26 BNatSchG Landschaftsschutzgebiete (LSG):

Der Untersuchungsraum liegt fast vollständig innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Grabentour“.

#### § 28 BNatSchG Naturdenkmale:

Etwa 300 m nordöstlich des Untersuchungsgebietes befindet sich das Flächennaturdenkmal (FND) „Brückengrund“.

#### § 30 BNatSchG Geschützte Biotop in Verbindung mit § 21 SächsNatschG

Laut § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SächsNatSchG stehen im Bereich des Untersuchungsraumes, auch ohne Rechtsverordnung oder Einzelanordnung, nachfolgende Biotop unter besonderem Schutz:

- Bereiche der Freiburger Mulde (naturnahe Bereiche fließender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen bzw. naturnahen Vegetation) außerhalb der eingefassten Ufer im Bereich des Bauwerks,
- Trockenmauer unterstrom des zu erneuernden Brückenbauwerkes (Abbildung 3),
- Streuobstwiesen um die Ortslage Hohentanne

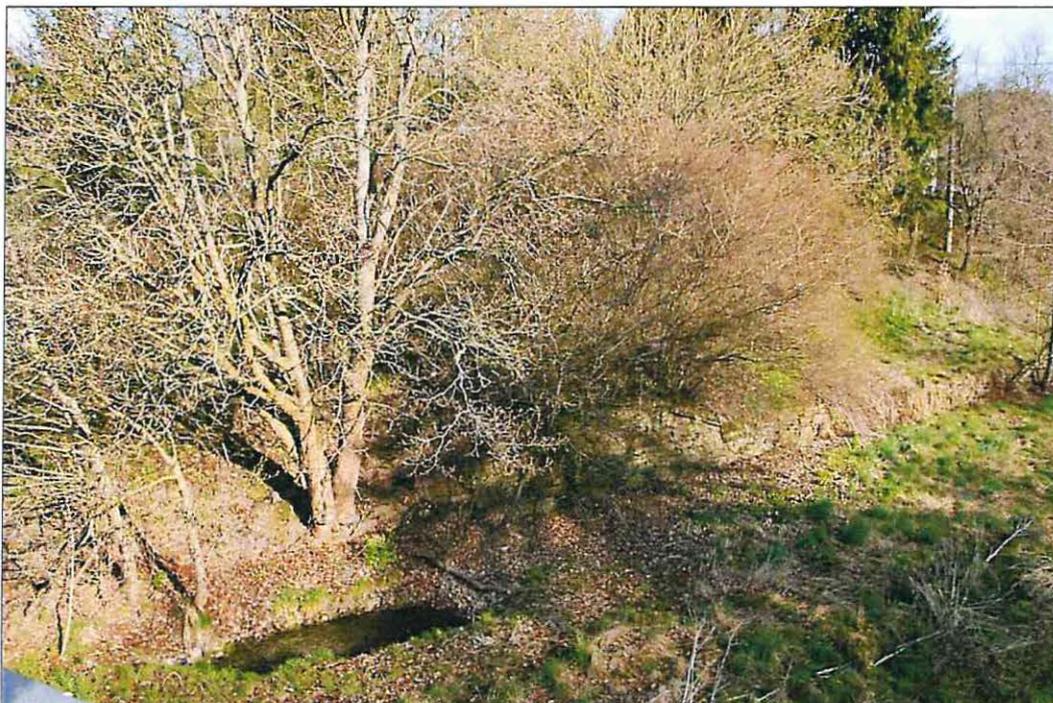


Abbildung 3: Trockenmauer nördlich des Brückenbauwerkes, geschütztes Biotop

### **Weitere Schutzgebiete / Schutzbereiche nach Sächsischem Recht**

- Die Freiburger Mulde weist im betrachteten Talbereich ein Überschwemmungsgebiet auf.
- Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine festgesetzten Trinkwasserschutzgebiete.
- Es gibt innerhalb des Untersuchungsraumes ein ausgewiesenes Archäologisches Denkmal. Dies umfasst den mittelalterlichen Ortskern von Hohentanne (D-36180-01) (Archäologische Informationen © Landesamt für Archäologie Sachsen 2019).

### **Europäische Schutzgebiete – Natura 2000**

Innerhalb des Untersuchungsgebietes ist der Verlauf der Freiburger Mulde, einschließlich wertgebender Randbereiche, Bestandteil des FFH-Gebietes DE 4945-301 „Oberes Freiburger Muldetal“.

## 2.1.2 Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit

Umweltbezogene Auswirkungen auf den Menschen und seine Gesundheit sind im Rahmen des UVP-Berichtes zu berücksichtigen. Eine Unterteilung des Schutzgutes Mensch erfolgt in die beiden Elemente Wohn- und Wohnumfeldfunktion (Immissionen, Lärm und visuelle Beeinträchtigungen) sowie Erholungs- und Freizeitinfrastruktur.

### Bestandsaufnahme und Bewertung:

Das Tal der Freiburger Mulde wird vorwiegend forstlich genutzt. Die benachbarten Offenlandbereiche werden landwirtschaftlich genutzt. Im Untersuchungsgebiet selbst überwiegt die landwirtschaftliche Nutzung. Es gibt vor allem im östlichen Untersuchungsraum Bereiche mit Wohnfunktion. Dabei handelt es sich um den Ortsteil Hohentanne der Stadt Großschirma. Auch im näheren Umfeld der zu erneuernden Brücke gibt es einige Einzelanwesen.

Im Südwesten des Untersuchungsgebietes befindet sich eine Kläranlage sowie angrenzend eine Kleingartenanlage.

Neben der Wohnfunktion des Gebietes wird im Rahmen der Betrachtung des Schutzgutes Mensch auch auf die Erholungsfunktion eingegangen. Das Tal der Freiburger Mulde hat mit zahlreichen Wanderwegen Bedeutung vor allem für die siedlungsnaher Naherholung.

Entlang des Muldentales verlaufen laut Regionalplan zwei ausgewiesene Radwege (Muldentalradweg und Sächsische Städte(rad)route). Sie besitzen eine überörtliche Bedeutung. Nördlich grenzt zudem eine Fernreitroute an das Untersuchungsgebiet an.

### Bewertung:

Alle dauerhaft als Wohnaufenthalt genutzten dörflichen Siedlungsbereiche und Einzelanwesen im Untersuchungsgebiet haben eine hohe Bedeutung für die Wohnfunktion.

Bezüglich der Erholungsfunktion des Untersuchungsraumes besitzt das Tal der Freiburger Mulde gute Voraussetzungen für eine Erholungseignung. Mit zahlreichen Wirtschafts- und Wanderwegbeziehungen im Umfeld des Freiburger Muldentales ist auch die notwendige Infrastruktur gegeben.

### Vorbelastung:

Es gibt im Untersuchungsgebiet keine relevanten Vorbelastungen des Schutzgutes Mensch / menschliche Gesundheit.

### 2.1.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Grundlage für die Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt ist die Kartierung der Realnutzung und Biotoptypen. Dazu erfolgten im Mai 2019, im Frühjahr / Sommer 2020 sowie im April 2021 mehrere Vor-Ort-Begehungen des Untersuchungsgebietes (siehe Anlage 2).

Weiterhin wurden vorhandene Unterlagen bezüglich Aussagen zu Biotopen und faunistischen Nachweisen ausgewertet. Bei diesen Unterlagen handelt es sich um den Managementplan für das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (LFUG 2008), das Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und FFH-Habitaten (LFULG 2018), die Ergebnisse der 6. Fortschreibung des Bibermanagements für den Landkreis Mittelsachsen (LK MITTELSACHSEN, REFERAT NATURSCHUTZ, 2018), „Gebiete mit besonderer avifaunistischer Bedeutung in der Region Chemnitz“ (PV CHEMNITZ 2012) und um faunistische Daten der Artdatenbank Sachsen (MultiBaseCS) (Abfrage UNB LRA MITTELSACHSEN, Quelle: LFULG 2019).

Bezüglich der Auflistung der relevanten Schutzgebiete wird auf Punkt 2.1.1 verwiesen.

#### Bestandsaufnahme Biotoptypen:

Der Untersuchungsraum liegt an der südlichen Grenze der durch den Menschen geprägten Kulturlandschaft des Mulde-Lösshügellandes.

Diese naturräumliche Einheit wird von flachwelligen bis hügeligen Hochflächen mit Decken aus Lösslehm und den zum Teil tief eingeschnittenen Tälern der vom Erzgebirge kommenden Flüsse geprägt. Der betrachtete Untersuchungsraum umfasst einen Talabschnitt der Freiburger Mulde westlich der Ortschaft Hohentanne. Er weist eine Breite von insgesamt ca. 750 m (beidseitig des Vorhabengebietes je 300 m) auf. Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich Siedlungsbereiche, landwirtschaftliche Nutzflächen, Gewässer-, Gehölz- und Waldbiotope.

Die Biotoptypen im Untersuchungsgebiet werden in der „Karte 1: Bestandplan“ im Maßstab 1 : 2.500 dargestellt.

#### Gewässer (CIR-Nr.: 21)

Die Freiburger Mulde prägt als Gewässer den Untersuchungsraum mit ihrer Talauenlandschaft.

Der Gewässerverlauf der Freiburger Mulde ist im Plangebiet Bestandteil des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“. Als Lebensraumtyp ausgewiesen ist nur der nördlich der zu erneuernden Brücke befindliche Gewässerverlauf. Dies liegt neben der Wasserqualität, die zugleich das aquatische Potenzial im Gewässerbereich bestimmt, auch an dem Ausbau des Gewässers mit Wehren, Wassergräben und Gewässerrandbefestigungen.

Der Flussabschnitt verläuft im Untersuchungsgebiet ohne größere Gewässerschleifen. Abschnittsweise sind gewässerbegleitende Gehölze vorhanden.

#### Grünland (41) und Ruderalfluren (42)

Größere Grünlandflächen befinden sich im nordwestlichen Bereich des Plangebietes auf den stärker geneigten Flächen im Talrandbereich der Freiburger Mulde. Es handelt sich dabei sowohl um extensiv bewirtschaftetes mesophiles Grünland als auch um Dauergrünland, welches intensiv bewirtschaftet / beweidet wird.

Im Bereich um die ehemalige Mühle (2013 abgerissen) auf der östlichen Muldenseite hat sich ein artenarmer Dauergrünlandstandort entwickelt. Die Bereiche nördlich der Lindenstraße sind artenreicher und werden deshalb als mesophiles Grünland eingestuft.

Ruderalfluren sind Bereiche, die nach einstiger anthropogener Nutzung brach gefallen sind und nun kaum oder nicht mehr genutzt werden. Zuerst bilden sich einjährige Ruderalfluren, die schnell durch Hochstaudengesellschaften abgelöst werden.

Entlang der Freiberger Mulde sind auf den tiefer liegenden, grundwassernahen Böden feuchte Ruderalfluren (vor allem entlang des Uferbereiches) vorhanden. Auf aufgeschütteten Auenbereichen und Hangflächen sind hingegen trockene Ruderalfluren anzutreffen.

Das Untersuchungsgebiet umfasst zahlreiche Ruderalflächen sowohl entlang der Freiberger Mulde als auch entlang von Straßen und Wegen.



Foto: Abschnitt der Freiberger Mulde mit trockenen und feuchten Ruderalfluren, 2019/05

#### Baumgruppen, Hecken (61, 62, 64, 65, 67)

Baumgruppen und Hecken bieten aufgrund ihrer Struktur Nahrungs- und Lebensgrundlagen für zahlreiche Niederwild- und Vogelarten. Außerdem stellen sie prägende Elemente in der Landschaft dar. Das Untersuchungsgebiet weist eine gute Ausstattung an Baumgruppen und Heckenbereichen auf. Kleinere Feldgehölze finden sich vor allem im nordwestlichen Bereich sowie großflächigere Feldgehölze in bis zu 120 m Abstand parallel zur Freiberger Mulde.

Südlich des Klärwerkes wurde ein größerer Gehölzbereich neu angepflanzt. Feldhecken bestehen am nordwestlichen Rand des Untersuchungsgebietes entlang der Grenze zwischen Acker und Grünland. Eine ausgeprägte Baumreihe, überwiegend bestehend aus Stieleiche, befindet sich am Bergmannsweg im Nordwesten. Angrenzend an das Vorhaben gibt es entlang eines Wirtschaftsweges westlich der Lindenstraße eine Obstbaumreihe. Eine Streuobstwiese besteht im Siedlungsbereich von Hohentanne.

#### Waldbiotope (75)

Innerhalb des Untersuchungsgebietes ist lediglich ein Bereich im Westen mit Laubmischwald bestanden, welcher als Wirtschaftswald genutzt wird. Es gibt keine ausgeprägten Waldrandbereiche, außerhalb der Talhänge gehen die Waldflächen ohne größere Pufferbereiche in Ackerflächen bzw. Grünland über.

landwirtschaftliche Nutzflächen/Acker (81)

Ackerbiotope sind sehr stark durch menschliche Nutzung geprägte Lebensräume, auf denen zumeist einjährige Kulturpflanzen (vorwiegend Getreide und Futtermais) angebaut werden. Saatgraslandbereiche werden ebenfalls in die ackerbaulichen Fruchtfolgen eingeordnet.

Eine größere Ackerfläche gibt es im Süden des Untersuchungsgebietes sowie mehrere kleinere in den Randbereichen im Osten und Westen. Alle werden intensiv bewirtschaftet. Im Bereich der Ursulahäuser auf dem westlichen Talhang gibt es innerhalb der Ackerflächen einige gliedernde Feldgehölze und Hecken.

Siedlungsbereiche (92, 93, 94, 95)

Innerhalb des Untersuchungsgebietes gibt es neben den Siedlungsbereichen von Hohentanne (dörfliches Mischgebiet mit einigen Landwirtschaftsbetrieben) einige Einzelanwesen westlich der Freiburger Mulde. Um die Siedlungsflächen herum bestehen oft größere Gartenbereiche. Diese werden meist extensiv bewirtschaftet und enthalten zum Teil größere Grünland- und Obstgehölzflächen.

Im Süden des Untersuchungsgebietes befindet sich in der Muldenaue ein Klärwerk und angrenzend Kleingartenbereiche.

Im Untersuchungsgebiet verläuft im Süden (westlich der Freiburger Mulde) die Lindenstraße, die sich kurz vor der zu erneuernden Brücke nach Nordwest und Nordost gabelt. Innerhalb des Siedlungsbereiches zweigen von der Lindenstraße mehrere kleine Verbindungsstraßen ab.

Westlich der Freiburger Mulde gibt es zwei Trockenmauern, die als Relikte der vormaligen Bergbaunutzung (Begrenzung des ehemaligen Schiffskanals) noch erhalten geblieben sind.

### Bestandaufnahme Fauna:

Für die faunistische Bestandsbeschreibung des Tales der Freiburger Mulde zwischen Kleinvoigtsberg und Hohentanne wurden der Managementplan für das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (LFUG 2008), das Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und FFH-Habitaten (LFULG 2018), die Ergebnisse der 6. Fortschreibung des Bibermanagements für den Landkreis Mittelsachsen (REFERAT NATURSCHUTZ, LANDKREIS MITTELSACHSEN, 17.08.2018), „Gebiete mit besonderer avifaunistischer Bedeutung in der Region Chemnitz“ (PV CHEMNITZ 2012) und die faunistischen Daten der Artdatenbank Sachsen (MultiBaseCS) (Abfrage UNB LRA MITTELSACHSEN, Quelle: LFULG 2019) ausgewertet.

Zusätzlich dazu erfolgten im Mai 2019, im Frühjahr / Sommer 2020 sowie im April 2021 mehrere Vor-Ort-Begehungen, bei denen das Brückenbauwerk und das Umfeld auf Brutaktivitäten der Avifauna und auf Zauneidechsen abgesucht wurde (siehe Anlage 2).

### Säugetiere:

Der Biber ist im Untersuchungsgebiet seit ca. 2012 vorhanden. An der Freiburger Mulde sind im ganzen Untersuchungsgebiet zahlreiche Anwesenheitsspuren erkennbar (Fraßspuren, Biberrutschen, etc.). Ältere Verbisspuren sind auch unmittelbar im Umfeld des Brückenbauwerkes sichtbar.

Es bestehen sowohl im Norden als auch Süden des Untersuchungsgebietes bekannte Biberreviere. Es handelt sich dabei um das Revier „Hohentanne-Buschmühle“ im Norden, seit 2012/2013 besetzt, sowie das Revier „Großschirma / KA Hohentanne“ im Süden, seit 2015/2016 besetzt.

Bei Revieren an Fließgewässern erster Ordnung (wie an der Freiburger Mulde im betrachteten Abschnitt) sind die Anwesenheitsspuren naturgemäß nicht so auffällig, da sie in der Regel nicht mit Dammbauwerken verbunden sind. Die Anwesenheitsspuren beschränken sich also auf Fraßspuren und Rutschen. Auch der Wohnbau kann sehr unauffällig ausgebildet sein, z.B. als reiner Erdbau im Steilufer. (LK MITTELSACHSEN 2018)

Vom Fischotter liegen sporadische Einzelnachweise am gesamten Muldenverlauf vor. Diese belegen eine stromaufgerichtete Wiederbesiedelung. Hinweise auf Reproduktion des Fischotters im FFH-Gebiet wurden in den zurückliegenden Jahren nicht erbracht (LFUG 2008). Für den Fischotter liegen direkte Artnachweise der Artdatenbank Sachsen nur aus dem Bobritzschtal (Kotnachweise) vor.

Für den Bereich des Freiburger Muldentales zwischen Kleinvoigtsberg und Hohentanne existiert lediglich ein Nachweis von Fledermäusen. Es handelt sich dabei um ein Winterquartier des Braunen Langohres im Umfeld des ehemaligen Schiffshebewerk Großvoigtsberg aus dem Jahr 2000. Weiterhin gibt es im benachbarten Bobritzschtal Nachweise und z.T. auch Habitatausweisungen der Fledermausarten Großes Mausohr, Mopsfledermaus und Braunes Langohr. Im Rahmen der Nutzung als Jagdhabitat dürfte auch der betrachtete Abschnitt des Muldentales für die erwähnten Arten Bedeutung haben.

Am 17.04.2020, erfolgte eine artenschutzfachliche Begutachtung des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde in Hohentanne mittels Brückenuntersichtgerät (im Rahmen der Brückenprüfung) auf Besatz mit Fledermäusen und bezüglich potenzieller Eignung als Fledermausquartier. Dabei wurden keine Anwesenheitsspuren von Fledermäusen oder Hinweise auf Nutzung der Spalten durch Fledermäuse gefunden.

Eine Eignung als Winterquartier ist aufgrund des Durchfrierens des freiliegenden Bauwerkes im Winter nicht wahrscheinlich, zumal im Muldental und Freiburger Raum zahlreiche Bergwerksstollen existieren und auch als Winterquartier genutzt werden. Unabhängig davon weist das Brückenbauwerk eine potenzielle Eignung als Hangplatz und ggf. als Zwischenquartier im Sommer auf (Anlage 2).

Darüber hinaus gibt es Nachweise des Feldhasen aus der Wald- und Feldflur (westliches Untersuchungsgebiet). Auch von der Bismarckratte liegen Nachweise an der Freiburger Mulde im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes aus den Jahren zwischen 1997 und 2004 vor. Der Siebenschläfer wurde im Jahr 1982 in der Ortslage Hohentanne als Totfund nachgewiesen.

Vögel:

Es liegen keine Nachweise von Vögeln aus der Artdatenbank Sachsen vor.

Für die Talau und die bewaldeten Bereiche des Freiburger Muldentales zwischen Hohentanne und Kleinvoigtsberg ist aufgrund der Biotopstruktur das Vorkommen zahlreicher, weit verbreiteter Vogelarten anzunehmen. Durch eigene Beobachtungen im Rahmen der Begehung im Mai 2019 konnten folgende Arten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden (ohne Verortung in der Karte 1: Bestandplan): Wiesen-Schafstelze, Sommergoldhähnchen, Rotmilan, Weißstorch, Goldammer, Mehlschwalbe, Zilpzalp, Grünfink und Buchfink.

Es erfolgte am 17.04. 2020 eine Begutachtung der Bauwerksunterseite und der Spalten im Bereich der verblendenen Widerlager auf Neststandorte bzw. Indizien für eine Brutplatznutzung. Es konnte dabei lediglich in einem Spalt zwischen Brückenkörper und verblendetem Widerlager (östliche Brückenseite, oberstrom) älteres Nestmaterial (Gras, Moos) festgestellt werden. Für den Bereich des Baufeldes für das Vorhaben, einschließlich der größeren Blaufichte und den 4 jüngeren Laubbäumen konnte kein Nachweis von Neststandorten bei den zusätzlichen Begehungen 2020 und 2021 festgestellt werden.

Bei einer erneuten Begehung der Brücke am 22.04.2021 wurde in einer Tonröhre (westliche Seite unterstrom) Nistmaterial gefunden, was eine Nutzung durch Höhlenbrüter belegt (Anlage 2). Für das Brückenbauwerk ist damit zumindest von einer genutzten Brutstätte auszugehen. Dies bedingte die Einordnung von Vermeidungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Kompensation des Brutplatzverlustes.

Das „Untere Freiburger Muldetal“ wird als Gebiet mit überregionaler Bedeutung (PV CHEMNITZ, 2012) für den Vogelschutz ausgewiesen. Das insgesamt ca. 1.100 ha große Gebiet schließt den verhältnismäßig kleinen Untersuchungsraum größtenteils mit ein. Für das Gebiet werden sieben wertgebende Brutvogelarten (Wasseramsel, Wespenbussard, Rotmilan, Schwarzmilan, Schleiereule, Uhu, Grauspecht und Schlagswirl) und zwei wertgebende Rastvogelarten (Kormoran und Gänsesäger) belegt. (PV CHEMNITZ 2012)

Amphibien / Reptilien:

Zu Amphibien und Reptilien gibt es im Untersuchungsgebiet laut faunistischer Artdatenbank Sachsen mehrere Nachweise (zwischen den Jahren 2007 und 2015). Diese belegen, dass Erdkröte und Grasfrosch im Siedlungsgebiet Hohentanne und im Freiburger Muldetal verbreitet sind. Ein Vorkommenschwerpunkt ist der Dorfteich in Hohentanne. Hier wurde neben zahlreichen Nachweisen von Grasfrosch und Erdkröte auch der Teichmolch nachgewiesen. Eine Reproduktion der Arten ist anzunehmen.

Blindschleiche, Waldeidechse und Ringelnatter sind insbesondere im Waldgebiet im südwestlichen Untersuchungsgebiet anzutreffen. Bei den Begehungen im Umfeld des Brückenbauwerks wurden keine Nachweise bzw. Anwesenheitsindizien der Zauneidechse festgestellt (siehe auch Anlage 2).

Insekten / Libellen:

Die Zackeneule wurde innerhalb des Untersuchungsgebietes überwintert im ehemaligen Schiffshebewerk Großvoigtsberg im Dezember 2016 nachgewiesen. Weitere Nachweise liegen außerhalb des Untersuchungsgebietes im Erzkanal Christbescherung von mehreren überwinterten Individuen vor.

Die Blaugrüne Mosaikjungfer und die Große Pechlibelle konnten am Dorfteich in Hohentanne im Jahr 2013 nachgewiesen werden.

Ein nachgewiesenes FFH-Reproduktionshabitat der Grünen Keiljungfer liegt außerhalb des Untersuchungsgebietes nördlich von Großschirma am Muldenlauf im Bereich des „Haussteins“. Jedoch ist die Art als potenziell entlang des Muldenverlaufes auch im Untersuchungsgebiet anzunehmen.

Fische:

Über die Fischbestände der Freiberger Mulde im betrachteten Untersuchungsbereich lässt sich keine Aussage treffen. Laut Artdatenbank Sachsen ist die Forelle südlich des Untersuchungsgebietes in Großschirma belegt. Die Freiberger Mulde ist im betrachteten Untersuchungsgebiet der Äschenregion zuzuordnen, jedoch wurden aktuell keine Nachweise durch Elektrofischung erbracht. Aus diesem Grunde gelten für das Vorhaben die Schonzeiten für die Bachforelle vom 01.10. bis 30.04. (LFULG 2019).

Beeinträchtigungen der Wasserqualität aufgrund von ehemaligem Bergbau und Hüttenwesen im Freiberger Raum schließen oberhalb des Zuflusses der Bobritzsch das Vorkommen von Bachneunauge und Groppe (Anhang II Arten der FFH-Richtlinie) noch aus. Diese sind in der Bobritzsch und in Abschnitten der Freiberger Mulde unterhalb der Bobritzschmündung vorkommend.

Tabelle 2: faunistische Nachweise im Bereich des Freiberger Muldentales (Hohentanne/Kleinvoigtsberg)

Artname		Rote Liste Sachsen	letzter Nachweis	Nachweis / Vorkommen im Untersuchungsgebiet
deutsch	wissenschaftlich			
<b>Säugetiere</b>				
Biber	<i>Castor fiber</i>	V	2019	Tal der Freiberger Mulde im nördlichen UG
Bisamratte	<i>Ondatra zibethicus</i>	nb	2004	Tal der Freiberger Mulde
Braunes Langohr	<i>Plecotus auritus</i>	V	2000	Bereich ehem. Schiffshebewerk Großvoigtsberg
Feldhase	<i>Lepus europaeus</i>	3	2004	Feldflur im nordwestlichen Untersuchungsgebiet
Fischotter	<i>Lutra lutra</i>	3	2009	(Bobritzschtal, Nachweis Kotfunde – außerhalb UG)
Siebenschläfer	<i>Glis glis</i>	V	1982	Ortslage Hohentanne
<b>Vögel</b>				
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	u	2019	Talbereich Freiberger Mulde
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	u	2019	Grünland im nördlichen UG
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	u	2019	im Umfeld der Brücke
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbicum</i>	3	2019	über der Freiberger Mulde im nördlichen UG
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	u	2019	Flugbeobachtung im Brückenbereich sowie Feldflur im nordwestlichen UG
Wiesen-Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>	V	2019	Ruderalflur östlich der Freiberger Mulde im nördlichen UG
Sommergoldhähnchen	<i>Regulus ignicapillus</i>	u	2019	etwa 20 m nördlich der Brücke
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	V	2019	Flugbeobachtung im Brückenbereich
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	u	2019	innerhalb der Gehölze am Bergmannsweg im nordwestlichen UG

Fortsetzung Tabelle 2:

Artnamen		Rote Liste Sachsen	letzter Nachweis	Nachweis / Vorkommen im Untersuchungsgebiet
deutsch	wissenschaftlich			
<b>Amphibien</b>				
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	u	2015	Dorfteich Hohentanne
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	u	2015	Dorfteich Hohentanne
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris</i>	V	2015	Dorfteich Hohentanne
<b>Reptilien</b>				
Ringelnatter	<i>Natrix natrix</i>	V	2007	besonnter Felshang im Wald bei Großvoigtsberg (westl. UG)
Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	u	2008	Hohentanne, Straße im nordöstlichen Teil des UG
Waldeidechse	<i>Zootoca vivipara</i>	u	2007	besonnter Felshang im Wald bei Großvoigtsberg (westl. UG)
<b>Fische</b>				
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	u	2000	Freiberger Mulde südlich des UG, Ortslage Großschirma
<b>Insekten</b>				
Blaugrüne Mosaikjungfer	<i>Aeshna cyanea</i>	3	2013	Dorfteich Hohentanne
Große Pechlibelle	<i>Ischnura elegans</i>	u	2013	Dorfteich Hohentanne
Zackeneule	<i>Scoliopteryx libatrix</i>		2016	ehem. Schiffshebewerk Großvoigtsberg sowie Erzkanal Christbescherung außerhalb des UG

Tabellenerklärung

Gefährdungsstatus nach Rote Liste gefährdeter Tiere, SN (LFULG, 2015)

- 0 ausgestorben oder verschollen;
- 1 vom Aussterben bedroht;
- 2 stark gefährdet;
- 3 gefährdet;
- V Art der Vorwarnliste (kein Gefährdungsstatus);
- u ungefährdet
- nb nicht bewertet – keine Gefährdungskategorie

### Bewertung des Schutzgutes Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt:

Bei der Ermittlung der Wertigkeit einzelner Flächen wurden die folgenden Kriterien berücksichtigt. Sie sind in die Gesamtbewertung des Schutzgutes Tiere und Pflanzen summarisch eingeflossen.

#### Natürlichkeitsgrad der Vegetation

Der Natürlichkeitsgrad drückt die Intensität des menschlichen Einflusses, bezogen auf die unberührte Natur, aus. Hierbei sind naturnahe Biotoptypen naturschutzfachlich höher zu bewerten als naturfremde oder künstliche Biotoptypen, da sie aufgrund ihrer langen Entwicklungsgeschichte charakteristische ausgeprägte Pflanzen- und Tiergesellschaften aufweisen.

#### Diversität

Die Diversität ist ein Sammelbegriff. Sie kennzeichnet z. B. die Artenanzahl eines Ökosystems, die Vielfalt eines Ökosystemmosaiks bzw. den Reichtum einer Landschaft an verschiedenen Biotoptypen sowie die Mannigfaltigkeit an Landschaftselementen und Flächennutzungen.

#### Regenerationsfähigkeit, Alter, Entwicklungsdauer

Hinsichtlich der Beurteilung von Eingriffen in die Biotopfunktion ist die Wiederherstellbarkeit von Biotoptypen ein entscheidendes Kriterium. Die Wiederherstellbarkeit lässt sich aus zeitlicher, räumlicher und verbreitungsökologischer Sicht beurteilen, wobei die zeitliche Regenerationsfähigkeit besonders hervorzuheben ist, da Alter weder herstellbar ist noch der ‚Alterungsprozess‘ beschleunigt werden kann. Ein Biotoptyp ist umso höher zu bewerten, je weniger er regenerationsfähig und damit ersetzbar ist.

#### Gefährdung, Seltenheit

Der Gefährdungsgrad und die Seltenheit werden in einem Kriterium zusammengefasst, da sie meist korrelieren.

Die Bedeutung des Gefährdungs- und Seltenheitsgrades als Kriterium resultiert aus dem Umfang und der Intensität anthropogener Eingriffe. Ziel der Verwendung des Kriteriums ist die Sicherung gefährdeter Biotoptypen und Arten vor weiteren Beeinträchtigungen. Dementsprechend sind gefährdete Biotoptypen höher einzustufen als ungefährdete. Das Vorkommen seltener und gefährdeter Pflanzen- und Tierarten ist bei der Einstufung angemessen und biotopbezogen zu berücksichtigen.

#### Räumliche Kriterien (Biotopgröße, Isolation, Vernetzung)

Für den Wert von Biotopen als Lebensstätten von Arten und Lebensgemeinschaften (Biozöosen) sind räumliche Kriterien, wie ihre Größe und Anordnung in der Landschaft außerordentlich bedeutsam. Je großflächiger ein Biotop ausgebildet ist, umso mehr Arten können sich ansiedeln und umso größer sind die Chancen für den Bestand stabiler Populationen sowohl aus populationsdynamischen Gründen als auch im Hinblick auf negative, besonders die Randbereiche treffende Einflüsse aus der Umgebung.

#### Repräsentanz

Die naturräumliche Repräsentanz eines Biotop- bzw. Vegetationstyps gibt Aufschluss über seine Rolle innerhalb des Biotopsystems eines Naturraumes und ob er aus diesem Grunde vorrangig erhalten bzw. gefördert werden sollte.

### Bewertung der Biotope im Untersuchungsgebiet:

sehr hohe Bedeutung:	naturnaher Gewässerverlauf der Freiburger Mulde, Trockenmauer, Streuobstwiese
hohe Bedeutung:	stärker veränderter Gewässerverlauf der Freiburger Mulde, Laubmischwaldbiotope, Feldgehölze (Mischbestände), Feldhecken, Baumreihen, Solitärgehölze, gewässerbegleitende Gehölze, artenreiche Ruderalfluren
mittlere Bedeutung:	Grünland, artenarme Ruderalfluren, Gartenbereiche, Feldgehölze (Nadelreinbestände), gestaltete Abstandsflächen, dörfliche Siedlung
geringe Bedeutung:	Saat-/ Intensivgrünland, Acker, Verkehrswege, technische Infrastruktur

### Bewertung der Fauna im Untersuchungsgebiet:

Zur Beurteilung der Fauna wurde das verfügbare Datenmaterial ausgewertet.

Eine hohe Bedeutung hat die Freiburger Mulde als Habitat für Fischotter, Biber, Bisamratte und Forelle sowie als potenzielles Habitat für Groppe, Bachneunauge und Grüne Keiljungfer.

Eine hohe Bedeutung als faunistischer Lebensraum weisen zudem der Dorfteich Hohentanne (vor allem für Reptilien, Amphibien und Libellen) und artenreiche von Felsen durchsetzte Laubmischwaldbereiche entlang der Hangbereiche des Muldentales auf (abschnittsweise an der Lindenstraße und nördlich des Untersuchungsgebietes).

Das ehemalige Schiffshebewerk Großvoigtsberg hat eine hohe Bedeutung als Winterquartier für Fledermäuse und Insekten.

Mit einer geringen Bedeutung wird die Habitateignung der großflächigen Ackerfluren im südlichen und nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes eingestuft.

### Vorbelastungen:

Vorbelastungen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt sind vor allem durch anthropogene Einflüsse zu verzeichnen. Eine Belastung des Naturhaushaltes geht im Untersuchungsraum von der vorhandenen Infrastruktur (Kläranlage und Verkehrswege) sowie den Siedlungsflächen aus.

Die hohe geogene Grundbelastung des Untersuchungsraums (siehe auch Schutzgut Boden) und die überwiegend intensive landwirtschaftliche Nutzung in Verbindung mit dem Eintrag von Pestiziden und Düngemitteln sind weitere Vorbelastungen des Untersuchungsraumes.

## 2.1.4 Schutzgut Boden, Kriterium Fläche

Gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz sind die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.

### Bestandsaufnahme:

#### Geologie

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Südgrenze des Naturraums Mulde-Lösshügelland, im Übergangsbereich zum Unteren Osterzgebirge.

Der Untersuchungsraum gehört aus geologischer Sicht zum Bereich der Erzgebirgszentralzone (Grundgebirgsstockwerk). Im Gesteinsuntergrund befinden sich Erzgänge. Im Untersuchungsgebiet liegen überwiegend Glimmerschiefer vor, im Umkreis dessen (bis etwa 0,5 km) Zweiglimmerparagneis. Westlich des Untersuchungsgebietes gibt es Vorkommen von Quarzit sowie Amphibolschiefer.

Im engeren Bereich des Muldentales hat sich aus dem Quartär stammender Auenlehm über Sand und Kies abgelagert. Östlich des Untersuchungsgebietes liegen Solifluktsdecken vor, die aus Gehängelehm und Schuttdecken bestehen. Etwa 0,5 km nördlich des Vorhabens lagern im Hangbereich Fluviale Kiese und Sande.

#### Boden

Boden entsteht in einem langen, bis heute andauernden Entwicklungsprozess und ist ein unvermehrbarer Bestandteil des Ökosystems mit vielfältigen Funktionen und Leistungen. Zu diesen Funktionen zählt beispielsweise die Bereitstellung von Lebensraum für Mensch, Tiere und Pflanzen. Aufgrund der zentralen Bedeutung des Bodens innerhalb des Ökosystems können sich Beeinträchtigung der Bodenfunktionen nachteilig auf andere Schutzgüter auswirken (Tiere und Pflanzen, Wasser, Klima).

Auf den schmalen Auenbereichen der Freiburger Mulde sind Gley-Vega Böden vorherrschend. Sie bestehen aus Auenschluff über Auenschotter, sind schwach sauer und oft vernässt.

Die Tälchen der Zuflüsse zur Freiburger Mulde werden von Gley-Kolluvisol-Böden geprägt. Hierbei handelt es sich um Böden aus umgelagertem Schluff (Löss) über anstehendem Lösslehm.

Auf den Hangbereichen und den unmittelbar angrenzenden Hochflächen des Untersuchungsgebietes sind vor allem Braunerden aus periglazialen Lehmgrus/Schluff und podsolige Braunerden aus umgelagertem Schluffschutt anzutreffen. Partiiell sind an den Talhängen Durchtragungen des Grundgesteins anzutreffen.

Auf den landwirtschaftlich genutzten Hochflächen in größerer Entfernung zum eingeschnittenen Muldetal haben sich Pseudogley-Parabraunerde-, Parabraunerde-Pseudogley- und Braunerde-Standorte entwickelt.

Die Daten zu den Bodenverhältnissen im Untersuchungsgebiet entstammen der Digitalen Bodenkarte und der Auswertekarte Bodenschutz des Landesamtes für Umwelt Landwirtschaft und Geologie (Maßstab 1:50.000).

### Bewertung:

Die Gley-Vega-Standorte der Aue der Freiburger Mulde weisen eine mittlere Bodenfruchtbarkeit auf. In den Seitentälchen der Freiburger Mulde sind mittel vernässte Böden mit sehr hoher Bodenfruchtbarkeit, aber auch hoher Erodierbarkeit anzutreffen.

Eine geringe bis sehr geringe Bodenfruchtbarkeit haben die stark geneigten Hangbereiche des Muldetales. Es handelt sich hierbei um trockene, flachgründige Standorte. Aus diesem Grunde überwiegt die forstliche Nutzung.

Die Braunerde- und Pseudogley-Parabraunerde-Standorte der Hochflächen beidseitig des Muldetales haben in der Regel eine hohe bis sehr Bodenfruchtbarkeit. Laut Auswertekarte Bodenschutz wird den weiter entfernten Pseudogley-Parabraunerde-, Parabraunerde-Pseudogley- und Braunerde-Standorte eine sehr hohe Bodenfruchtbarkeit zugewiesen.

Zahlreiche Böden im Untersuchungsgebiet sind anthropogen stark überformt (Siedlungsbereiche, Verkehrswege, landwirtschaftliche Nutzflächen). Diese Flächen weisen keine natürlichen Bodenfunktionen mehr auf und besitzen eine nachrangige Bedeutung bezüglich des Ertragspotentials.

### Vorbelastung:

Vorbelastungen für das Schutzgut Boden bestehen im Untersuchungsgebiet aufgrund der Nähe zu den Bergbau-Altstandorten. In der Nähe dieser Altstandorte in Freiberg wurde eine sehr hohe Schwermetall- und Arsenbelastung des Bodens nachgewiesen.

Weitere Vorbelastungen sind durch anthropogene Überprägungen (Siedlungsbereiche, Infrastruktur, Straßen) zu verzeichnen. Außerdem ist auf den intensiv bewirtschafteten Ackerflächen mit dem Eintrag von Pestiziden und Düngern zu rechnen.

### 2.1.5 Schutzgut Wasser

Wasser hat, ebenso wie der Boden, eine zentrale Stellung im Naturhaushalt. Es ist Lebens-/ Nahrungsmittel für alle Lebewesen und erfüllt wichtige Transport- und Reglerfunktionen. Änderungen in diesem Stoffkreislauf bewirken ebenfalls Veränderungen in den anderen Schutzgütern. Gewässer sind daher vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen. Sowohl für Grund-, als auch Oberflächenwasser sind die Wassermenge und -qualität zu erhalten sowie die Erneuerung und nachhaltige Sicherung zu gewährleisten.

#### Bestandsaufnahme:

##### Oberflächengewässer

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Einzugsgebiet der Freiburger Mulde und zählt zum Oberflächenwasserkörper „Freiberger Mulde-3“ (DESN\_542-3). Dieser Oberflächenwasserkörper reicht von Muldenhütten bis zur Einmündung der Bobritzsch.

Der ökologische Zustand des Oberflächenwasserkörpers „Freiberger Mulde-3“ wird als „mäßig“, der chemische Zustand als „schlecht“ und die Gewässerstruktur überwiegend als „stark verändert“ eingestuft (LfULG 2015 und 2016) (Abbildung 4). Der schlechte chemische Zustand ist ursächlich mit auf den Altbergbau im Freiberger Raum zurückzuführen.

Neben der Freiburger Mulde gibt es im Untersuchungsgebiet mehrere kleinere namenlose Zuflüsse.

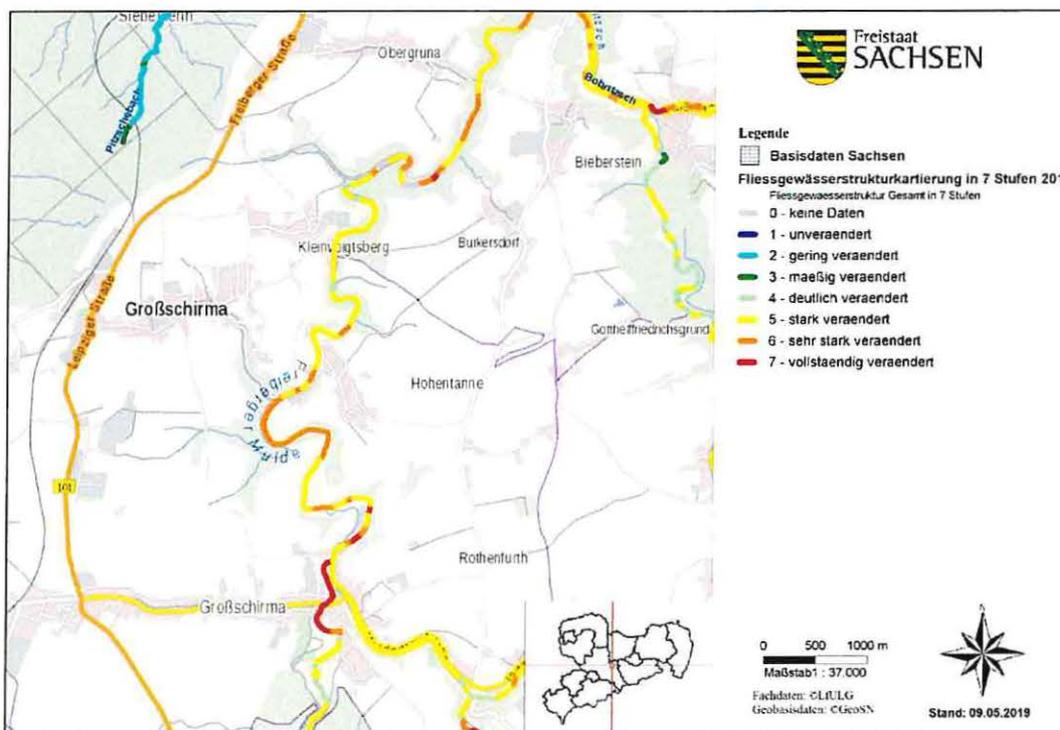


Abbildung 4: Ergebnisse der Fließgewässerstrukturkartierung 2016 (LfJULG, 2016)

### Grundwasser

Der Freiburger Raum ist hydrologisch von einem Mangel an nennenswerten Grundwasserkörpern gekennzeichnet. An der Geländeoberfläche stehen Verwitterungsschichten von Sanden und Kiesen der Flussauen und Niederungen als Porengrundwasserleiter an, in denen der oberflächennahe hypodermische Abfluss stattfindet. Das Untersuchungsgebiet wird dem Grundwasserkörper „Obere Freiburger Mulde“ (DESN\_FM1) zugeordnet.

Laut der Hydrogeologischen Grundkarte der DDR 1:50.000 ist in dem vorkommenden Gneis nur eine geringe Grundwasserführung zu verzeichnen. Das einsickernde Niederschlagswasser fließt an der Basis der anstehenden Böden ab. Einzig in breiteren Talabschnitten mit größeren Sedimentmächtigkeiten (wie im Auenbereich der Freiburger Mulde) ist die Grundwasserführung von örtlicher Bedeutung.

Nach der Hydrogeologischen Karte zur Grundwassergefährdung der DDR 1:50.000 wird das Grundwasser aufgrund der nur gering ausgebildeten bindigen Deckschichten als gegenüber flächenhaft eindringenden Schadstoffen nicht geschützt ausgewiesen.

Es gibt im betrachteten Untersuchungsgebiet keine Trinkwasserschutzzonen.

### Bewertung:

Die Freiburger Mulde hat als Fließgewässer eine hohe multifunktionale Bedeutung. Diese umfasst die Bedeutung als Gewässer, als auch als Lebensraum für Pflanzen und Tiere.

Das Untersuchungsgebiet weist in Bezug auf die Grundwasserhöflichkeit eine geringe Bedeutung auf. Die Grundwasserleiter mit begrenzter Ergiebigkeit weisen aufgrund ihrer Oberflächennähe eine hohe Empfindlichkeit auf, das heißt sie können leicht verunreinigt werden.

### Vorbelastung:

Als potenzielle Kontaminationsherde des Grundwassers sind die ehemaligen Lagerstättenabbaugebiete (Altbergbau) und eine erhöhte Bodenkontamination durch die lang andauernde Verhüttungsindustrie, um Freiberg zu nennen.

Gleiches ist für das Oberflächengewässer Freiburger Mulde anzuführen, was seinen chemischen Zustand angeht. Die Wasserkraft der Freiburger Mulde wurde historisch stark genutzt und führte zu zahlreichen Aufstauungen, Gewässerableitungen und Uferbefestigungen. Diese starke Überprägungen des Gewässerlaufs sind heute noch – als relevante Vorbelastungen – vorhanden.

### 2.1.6 Schutzgut Klima/ Luft

Das Schutzgut Klima beinhaltet Leistungen des Naturhaushaltes hinsichtlich der Frischluftregeneration und des Klimaausgleichs. Diese Funktionen sind, insbesondere im Zusammenhang mit verdichteten Siedlungsbereichen, von hoher Bedeutung.

#### Bestandsaufnahme und Bewertung:

Das Untersuchungsgebiet befindet sich regional-klimatisch in einem Gebiet, das dem Berg- und Hügellandklima zugeordnet wird. Die wichtigsten Klimaparameter, wie Niederschlag und Temperatur und somit auch das Pflanzenwachstum werden maßgeblich durch das von Nord nach Süd ansteigende Relief bestimmt. Entsprechend der höhenzonalen Gliederung steigt mit zunehmender Höhe ü. NN auch die Niederschlags-höhe an und die Jahresdurchschnittstemperatur nimmt ab.

Im Untersuchungsgebiet herrscht eine durchschnittliche Jahresmitteltemperatur von ca. 8,2°C und eine durchschnittliche Niederschlagsmenge von ca. 870 mm/Jahr. Die an die Talbereiche von Freiburger Mulde und Bobritsch angrenzenden Landwirtschaftsflächen wirken als Kaltluftentstehungsgebiete (größere Offenlandflächen mit ausreichendem Gefälle).

#### Klimatische Ausgleichsfunktion

Voraussetzung für die klimatische Ausgleichsfunktion ist die Entstehung von bodennaher Kaltluft in klaren Nächten mit geringen Windgeschwindigkeiten. Vor allem auf Flächen mit wenig oder keiner Vegetation (Acker, Grünland) kann bei entsprechender Größe Kaltluft entstehen. Diese bodennahe Kaltluft fließt ab, da sie schwerer als die darüber befindlichen wärmeren Luftmassen ist.

Die entstehende Kaltluft besitzt eine klimaökologische Ausgleichsfunktion, wenn diese in Richtung eines Belastungsraumes abfließen und zur Belüftung der Siedlung beitragen kann. Dafür sind Hangneigungen von mindestens 2% sowie ausreichend breite Täler mit geringer Bodenrauigkeit die Voraussetzung. Darüber hinaus darf der Kaltluftabfluss nicht durch Barrieren unterbunden sein.

Das Untersuchungsgebiet besteht östlich und westlich des Muldetales überwiegend aus landwirtschaftlich genutztem Offenland. Auf diesen Flächen mit leicht bewegtem Relief kann Kaltluft entstehen und in Richtung des natürlichen Gefälles abfließen. Die Offenlandflächen des Untersuchungsgebietes weisen eine mittlere Bedeutung hinsichtlich der klimatischen Ausgleichsfunktion auf (flächiger Kaltluftabfluss). Eine relevante Kaltluftabflussbahn existiert im Untersuchungsgebiet nicht.

Von großräumiger Bedeutung ist das Tal der Freiburger Mulde. Hier werden entlang des ausgeprägten Talraumes belüftende Windströmungen geleitet. In diesen Fällen spricht man auch von einem Tal-Wind-System (windunterstützter Abfluss der Kaltluft).

Aufgrund seiner ausgeprägten Leitwirkung für den Kaltluftabfluss besitzt der Talraum der Freiburger Mulde eine hohe Bedeutung für die klimatische Ausgleichsfunktion.

### Lufthygienische Ausgleichsfunktion

Eine lufthygienische Ausgleichsfunktion geht vor allem von Waldflächen aus, da diese ausgleichend auf den Temperaturverlauf und die Luftfeuchte wirken. So kommt es, dass im Hochsommer aufgrund der Verdunstung die Temperatur in Waldgebieten niedriger ist. Außerdem laufen Früh- oder Spätfröste in Wäldern weniger streng ab als auf Offenlandbereichen. Weiterhin besitzen Waldflächen eine starke Filterwirkung für Aerosole und Stäube (große Blattoberfläche, „Rauigkeit“ des Waldes). Die Bedeutung der Waldflächen für die lufthygienische Ausgleichsfunktion ist vor allem von der Größe der Waldflächen und dem Bezug zu den Siedlungen und lokalen Emittenten abhängig.

Die Waldflächen im Untersuchungsgebiet haben eine geringe bis mittlere lufthygienische Ausgleichsfunktion aufgrund ihrer auf die Hangbereiche des Freiburger Muldetales beschränkten Lage. Durch ihren unmittelbaren Siedlungsbezug dämpfen sie jedoch Klimaextreme (Temperatur, Niederschlag, Wind), erhöhen die vertikale Luftturbulenz (Durchmischung sowie Staubfilterung), besitzen eine wichtige Funktion als CO<sub>2</sub>-Wandler und haben Rückhalte- bzw. Auskämmwirkungen.

Die Hangwaldflächen östlich und westlich der Freiburger Mulde werden insgesamt mit einer mittleren Bedeutung bezüglich der lufthygienischen Ausgleichsfunktion eingestuft.

### Bodennahe Durchlüftungsverhältnisse

Die Ausbreitung der Luftschadstoffe wird durch die bodennahen Durchlüftungsverhältnisse stark beeinflusst. Bereiche, in denen die Inversionshäufigkeit gering ist und in denen eine hohe Windgeschwindigkeit vorliegt, kann man daher als gut durchlüftet bezeichnen. Gebiete, in denen die Inversionshäufigkeit hoch und die Windgeschwindigkeit gering ist, sind schlecht durchlüftet. (SMUL 1997).

Das Untersuchungsgebiet weist bezüglich der bodennahen Durchlüftungsverhältnisse eine Zweiteilung auf. Während die Talbereiche der Freiburger Mulde einschließlich ihrer bewaldeten Hänge nur geringe bis mittlere bodennahe Durchlüftungsverhältnisse aufweisen, besitzen die landwirtschaftlich genutzten Hochflächen aufgrund ihrer windoffenen Lage gute Durchlüftungsverhältnisse.

### Vorbelastung:

Relevante Vorbelastungen für das Schutzgut Klima/Luft gibt es in dem betrachteten Untersuchungsgebiet, mit Ausnahme von generell bestehenden überregionalen Schadstoffeinträgen, nicht.

### 2.1.7 Schutzgut Landschaftsbild

Die Landschaft ist nach BNatSchG § 1 aufgrund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen in besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln und soweit erforderlich wiederherzustellen, dass [...] die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind. Zum Zweck der Erholung in der freien Landschaft sind nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen vor allem im besiedelten und siedlungsnahen Bereich zu schützen und zugänglich zu machen (§1 Abs. 4 BNatSchG).

#### Bestandsaufnahme:

Das Untersuchungsgebiet gehört naturräumlich zum Mulde-Lösshügelland. Es liegt nahezu komplett im Landschaftsschutzgebiet „Grabentour“.

Der betrachtete Untersuchungsraum umfasst den Talabschnitt der Freiburger Mulde westlich von Hohentanne. Die Freiburger Mulde bildet hier ein breites Flusstal, das nur partiell bewaldet ist. Größtenteils sind im Untersuchungsgebiet Laubmischwaldbiotope anzutreffen. Die Hangflächen werden hauptsächlich landwirtschaftlich sowie als Grünland genutzt. Im nordwestlichen Untersuchungsgebiet ist die Landschaft durch Feldgehölze, Feldhecken, Baumreihen und einige ausgeprägte Solitäräume gut strukturiert.

Im Planungsgebiet befindet sich die Ortslage von Hohentanne östlich der Freiburger Mulde. Angrenzend an die Lindenstraße befinden sich 2 Einzelanwesen westlich des Flusslaufes.

#### Bewertung:

Das Landschaftsbild spiegelt die objektiv gegebene Landschaft wider, wird jedoch vom Standpunkt des jeweiligen Betrachters in seiner Subjektivität wahrgenommen und entsprechend gewertet. Maßgeblich für die Beurteilung des Landschaftsbildes ist also vor allem das ästhetische Empfinden (Wahrnehmen) des Betrachters, d.h. welche ästhetisch wirksamen Bedürfnisse bei der Betrachtung erfüllt werden.

Ästhetisch wirksame Bedürfnisse lassen sich mit Hilfe der Kriterien landschaftliche Vielfalt und Struktur, Eigenart, Natürlichkeit, und Schutzwürdigkeit charakterisieren.

Im Untersuchungsgebiet wird der Landschaftsbildeinheit „Tal der Freiburger Mulde“ aufgrund der Vielfältigkeit, der Natürlichkeit, Eigenart und des Strukturreichtums eine hohe Bedeutung bezüglich des Landschaftsbildes zugeordnet.

Im Gegensatz dazu steht die Landschaftsbildeinheit „Landwirtschaftsflächen – mäßig geneigt“. Sie umfasst die Acker- und Grünlandschläge auf den Hochflächen beiderseits des Muldetales. Die z.T. gegliederten überwiegend intensiv bewirtschafteten Flächen werden mit einer mittleren bis hohen Bedeutung bezüglich des Landschaftsbildes eingestuft.

### Empfindlichkeit:

Die Empfindlichkeit einer Landschaft wird im Wesentlichen durch deren visuelle Verletzbarkeit bestimmt. Diese ist abhängig von der topographischen Situation, dem Relief, der Vegetationsausprägung, Strukturvielfalt sowie bereits bestehender Vorbelastungen.

Um die visuelle Verletzbarkeit einer Landschaft zu beurteilen, müssen die wesentlichen Wirkungen des betrachteten Ersatzneubauvorhabens ermittelt werden.

Dabei ist festzustellen, dass der flächengleiche Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde ohne Änderung von Grundflächen (ohne zusätzliche Versiegelung, ohne erhebliche Änderung des Brückenerscheinungsbildes und bei Erhalt aller Wegebeziehungen) nicht geeignet ist, erhebliche Veränderungen des bestehenden Landschaftsbildes zu bewirken.

Auch die baubedingte Inanspruchnahme von einzelnen Bäumen (bei Wiederbepflanzung standortgerechter Laubgehölze im Vorhabenbereich) wird nicht als erheblicher Eingriff auf das Landschaftsbild eingestuft.

Mit dem Vorhaben ist keine Beeinträchtigung von Sichtbeziehungen und auch keine Inanspruchnahme / Veränderung landschaftsbildprägender Elemente verbunden.

### Vorbelastung:

Im Untersuchungsgebiet gibt es lediglich geringe Vorbelastungen für das Landschaftsbild. Diese betreffen die Kläranlage im Südwesten des Untersuchungsgebietes sowie die z.T. großflächigen Ackerflächen mit fehlenden landschaftsbildprägenden Elementen.

## **2.1.8 Schutzgut kulturelles Erbe**

### Bestandsaufnahme:

Im Untersuchungsgebiet gibt es ausgewiesene archäologische Denkmale. Das Landesamt für Archäologie weist darauf hin, dass das Vorhaben in einem archäologischen Relevanzgebiet liegt. Im Untersuchungsgebiet ist das folgende archäologische Denkmal östlich der Freiburger Mulde bekannt:

- Mittelalterlicher Ortskern (D-36180-01, Ortslage Hohentanne).

Das Bauvorhaben erfolgt in einem Gebiet, in dem über Jahrhunderte hinweg umfangreiche bergbauliche Arbeiten durchgeführt wurden. Im unmittelbaren Bereich wurden mehrere Erzgänge intensiv, teilweise bis in Oberflächennähe abgebaut. Besonders der uralte, tagesnahe Bergbau ist jedoch nicht risskundig (Sächs. Oberbergamt Bergbehördliche Mitteilung 2019/0849).

Westlich der Freiburger Mulde verlief der frühere Erzkanal. Spuren des ehemaligen Verlaufes sind an der Flussbiegung der Freiburger Mulde nördlich des Untersuchungsgebietes noch deutlich wahrzunehmen.

Bei Antreffen von Bodenfunden ist das Landesamt für Archäologie gemäß §20 SächsDSchG zu informieren. Archäologische Denkmale stehen unter Schutz. Sie sind überall in Sachsen auch in erheblichem Umfang zu erwarten. Bei Baumaßnahmen muss in jedem Fall eine denkmalschutzrechtliche Stellungnahme zu den archäologischen Belangen eingeholt werden! (Archäologische Informationen © Landesamt für Archäologie Sachsen 2019).

Über eventuell angetroffene Spuren alten Bergbaues, einschließlich möglicher bergbaulicher Schadensereignisse, ist gemäß § 5 SächsHohIVO das Sächsische Oberbergamt in Kenntnis zu setzen.

## 2.1.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Zwischen den einzelnen Schutzgütern bestehen vielfältige Wechselbeziehungen.

Es handelt sich oft um Überlagerungen von Nutzungen (z.B. Gewässer als Lebensraum  $\Rightarrow$  Schutzgut Tiere und Pflanzen; Gewässer als Oberflächenwasser  $\Rightarrow$  Schutzgut Wasser).

Im Folgenden sollen einige wichtige Wechselwirkungen aufgezeigt und kurz beschrieben werden. Die Darstellung der Wechselwirkungen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es geht darum, einige, für den Untersuchungsraum wichtige, Zusammenhänge darzulegen.

### Wechselwirkung Schutzgut Tiere und Pflanzen $\Leftrightarrow$ Schutzgut Klima

Die Vegetation ist ein wesentliches Kriterium bei der Beurteilung kleinclimatischer Funktionen als auch des Schutzgutes Tiere und Pflanzen. Offenlandbereiche (Acker und Grünland) sind aufgrund ihrer Ausstrahlung Bereiche mit einer nächtlichen Kaltluftproduktion (Kaltluftentstehungsgebiete). Dagegen besitzen Waldflächen (wie die Hangwaldbereiche des Muldentales) einen ausgeglichenen Tag-Nacht-Temperaturverlauf. Es entsteht nur wenig nächtliche Kaltluft, jedoch ist die Sauerstoffanreicherung der Luft hier von klimatischer Bedeutung (Frischluffentstehungsgebiet).

### Wechselwirkung Schutzgut Tiere und Pflanzen $\Leftrightarrow$ Schutzgut Landschaftsbild

Die Vegetation ist, neben dem Relief und dem Vorhandensein von Gewässern, ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung des Landschaftsbildes. Ein kleinteiliger Wechsel von Vegetationsstrukturen ist sowohl hinsichtlich des Schutzgutes Tiere und Pflanzen als auch hinsichtlich des Landschaftsbildes (Abwechslung und Vielfalt) höherwertig einzustufen.

Im Gegensatz dazu besitzt eine ausgeräumte Ackerflur in Bezug auf das Landschaftsbild eine geringere Bedeutung.

### Wechselwirkung Schutzgut Boden $\Leftrightarrow$ Schutzgut Wasser

Eine Wechselwirkung zwischen diesen beiden Schutzgütern besteht zwischen hoher Versiegelung und dem daraus resultierenden erhöhten Oberflächenabfluss. Gleichzeitig sinkt die Grundwasserneubildungsrate bei zunehmender Bodenversiegelung.

### **3. Prognose der zu erwartenden Umweltauswirkungen des Ersatzneubaus der Brücke über die Freiburger Mulde unter Berücksichtigung von Vermeidung und Kompensation**

Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne von § 14 BNatSchG sind Veränderungen der Gestalt, der Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes erheblich oder nachhaltig beeinträchtigen können.

Eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit liegt vor, wenn die belebten und unbelebten Faktoren des Naturhaushaltes und deren Wirkgefüge (z.B. Lebensraum für Tiere und Pflanzen, der Wasserhaushalt und Boden sowie die Erholung) in dem betroffenen Landschaftsraum gestört werden. Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist gegeben, wenn sinnlich wahrnehmbare, die Landschaft prägende, gliedernde und / oder belebende Elemente (z.B. Wald, Hecken, Einzelgehölze oder ähnliches) bzw. Sichtbeziehungen gestört werden.

Der Verursacher eines Eingriffes im Sinne § 15 BNatSchG ist verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer angemessenen Frist durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu kompensieren.

#### **3.1 Darstellung projektbedingter Beeinträchtigungen**

Die Projektwirkungen werden nach bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen unterschieden. Sie gliedern sich nach Verlust, Funktionsverlust und Funktionsbeeinträchtigung.

Sie werden bei der Ermittlung des Ausmaßes erheblicher und nachhaltiger Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild und der daraus resultierenden Festlegung des Umfangs von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen berücksichtigt.

Die Baumaßnahme umfasst neben dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde den Ausbau der Lindenstraße im Baufeld. Die Straße weist eine variable Fahrbahnbreite von 5,50 m bis 6,50 m auf. Die Befestigung besteht aus Asphalt.

Die Lindenstraße und die 3 einmündenden Wege an der Brücke werden neu trassiert und grundhaft ausgebaut.

Die Freiburger Mulde fließt im Bauwerksbereich in einem naturnahen Profil, welches teilweise durch Ufermauern eingefasst ist. Im Bereich der Brückenwiderlager wird das Flussbett seitlich eingeengt. Die lichte Weite (= Gewässerbreite) bleibt erhalten. Die OK der Fahrbahn wird in Brückenmitte um ca. 20 cm angehoben. Die UK Brückenüberbau wird parabelförmig ausgerundet. Damit erfolgt eine Vergrößerung des Durchflussquerschnitts um 12 % von 101 m<sup>2</sup> auf 115 m<sup>2</sup>.

Es ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser der freien Strecke weiterhin an die Fahrbahnränder zu leiten und über die Bankette sowie Böschungen ins Gelände zu entwässern.

Gewässereingriffe (Einbringen und Abbau von Spundwand und Baugerüst) dürfen ausschließlich im Zeitraum vom 01. Mai bis 30. September erfolgen.

Tabelle 3: Eingriffsbilanz des Ersatzneubaus der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne

CIR-Nr.	Aktuelle Nutzung	Anlagebedingt				Baufeld	Summe [m <sup>2</sup> ]
		Versiegelung [m <sup>2</sup> ]	Teilversiegelung [m <sup>2</sup> ]	Umgestaltung [m <sup>2</sup> ]	Steinbesetzte Uferböschung [m <sup>2</sup> ]		
		Straße	Bankette, Wirtschaftswege	Böschungen			
214	Begradigter / ausgebauter Flussabschnitt mit naturnahen Elementen	(20)				(130)	0
244	Uferstaudenflur	(20)				260	260
412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese					60	60
413	Intensivgrünland frischer Standorte					1.030	1.030
421	Ruderalflur trockener Standorte	10		120		520	650
963	Aufschüttung (Feldsteine)					30	30
951	Straße, vollversiegelt					50	50
951	Straße / Brücke, vollversiegelt	1.090	10				1.100
951009	Verkehrsbegleitgrün	60	130	220		400	810
9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	180	110	10		40	340
9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt		10			20	30
842	Steinbesetzte Uferböschung	20			120	50	190
<b>Gesamtflächeninanspruchnahme [m<sup>2</sup>]</b>		<b>1.360</b>	<b>260</b>	<b>350</b>	<b>120</b>	<b>2.460</b>	<b>4.550</b>

Erläuterungen zur Tabelle:

(20) Für die beiden Biotoptypen „Begradigter / ausgebauter Flussabschnitt mit naturnahen Elementen“ und „Uferstaudenflur“ erfolgt nur eine randliche Überbrückung mit Verschattungswirkung. Damit ist keine dauerhafte Änderung von Grundflächen verbunden. Die Flächen gehen deshalb nicht in die Eingriffsbilanz ein.



umfasst Flächen, die derzeit schon als Brückenbauwerk bzw. Straßen(neben)flächen genutzt werden

### Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen sind alle im Zuge des Brückenersatzneubaus verursachten dauerhaften Veränderungen in Natur und Landschaft. Diese Auswirkungen sind dauerhaft, d. h. sie wirken zeitlich unbegrenzt und greifen in das örtliche Wirkungsgefüge ein:

- Der Ersatzneubau des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde ist nicht mit einer relevanten Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen bzw. Flächennutzungen verbunden, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können (siehe dazu auch Tabelle 3).
- Vergrößerung des Durchflussquerschnittes und zusätzliche Anlage einer Berme im Uferrandbereich auf der östlichen Brückenseite.
- Es kommt durch den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes zum Verlust von 5 Bäumen (1 Blaufichte, Stammumfang 165 cm, 1 Birke, Stammumfang 30 cm und 3 Schwarzerlen, Stammumfang 45 – 50 cm). Dies wird als anlagebedingter, dauerhafter Eingriff des Vorhabens eingestuft.

### Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen sind alle Umweltauswirkungen, die durch den Betrieb der Muldebrücke mit den zugehörigen Straßenabschnitten hervorgerufen werden.

- Da es sich bei dem betrachteten Vorhaben um den Ersatzneubau eines Brückenbauwerkes handelt, ohne erhebliche Änderung der bisherigen und zukünftigen Nutzung (bestehende Nutzung bleibt weiterhin erhalten), können betriebsbedingte Wirkfaktoren in diesem Falle vernachlässigt werden.

### Baubedingte Beeinträchtigungen

Hierunter fallen alle auf die zeitweilige Inanspruchnahme während der Bauphase beschränkten Umweltauswirkungen, z.B. durch Lagerflächen, Baustelleneinrichtungen, Baustellenzufahrten sowie durch den Baubetrieb:

- Bodenverdichtungen und -Erschütterungen durch Einsatz von Baumaschinen, Beeinträchtigungen in den oberflächennahen Bodenschichten,
- Verkehrs- und Schadstoffemissionen durch Baumaschinen und Transportfahrzeuge,
- bauzeitliche Inanspruchnahme von Bereichen der Freiburger Mulde (Baufeld für Fundamente und Widerlager),
- Gefahr des Eintrags von Betriebsstoffen in Oberflächengewässer,
- Vegetationsverluste und -beeinträchtigungen durch Baufelder und Zuwegungen.

Alle baubedingt beanspruchten Flächen werden, sofern es sich um kurzfristig zu regenerierende Biotope handelt, nach der Nutzung wieder in den Zustand vor der Baumaßnahme überführt.

Die Auswirkungen des Baubetriebes sind zwar zeitlich auf die Bauphase beschränkt, es kann jedoch bei Bauarbeiten zu erheblichen Belastungen von Natur und Landschaft kommen. Baubedingte Auswirkungen sind vor allem dann erheblich, wenn diese nicht nur kurzfristig wirken (z.B. baubedingte Gehölzverluste, irreversible Bodenverdichtungen).

Die auch baubedingt notwendigen Gehölzverluste des Vorhabens wurden bereits als anlagebedingte Auswirkungen berücksichtigt.

Im Folgenden wird eine Abschätzung der Umweltauswirkungen gegeben.

Diese Abschätzung erfolgt getrennt für jedes Schutzgut.

Dabei werden summarisch die betroffenen anlagebedingten Auswirkungen sowie die betriebs- und baubedingten Beeinträchtigungen berücksichtigt und verbal beschrieben.

### **3.2 Schutzgut Mensch, menschliche Gesundheit**

Das betrachtete Vorhaben, der Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne, ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit verbunden.

Die Wiederherstellung der derzeit nur noch einspurig befahrbaren Brücke wird hingegen positive Auswirkungen auf die Verbindung der Siedlungsbereiche von Hohentanne und Großvoigtsberg sowie die Sicherheit der Fußgänger im Brückenbereich haben.

### **3.3 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Das Vorhaben „Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ist nicht mit einer relevanten Veränderung von Grundflächen verbunden.

Der Ersatzneubau von Brückenwiederlagern und gewässerseitigen Steinböschungen betrifft keine erhebliche Veränderung für bestehende Biotope und Habitate. Die in Anspruch genommenen Flächen sind bzw. waren bereits Brückenwiederlager bzw. Brücken- und Gewässerböschungen.

Anlage- und baubedingt kommt es insgesamt zu einer Inanspruchnahme von 5 Einzelbäumen. Es handelt sich dabei um eine Blaufichte, Schwarzerlen und eine Birke im Bereich des bestehenden Brückenbauwerkes. Die Baumverluste werden in Zusammenhang mit den kleinflächigen dauerhaften Biotopverlusten durch die Anlage einer Streuobstpflanzung und einer Trockenmauer kompensiert. Die Ausgleichsmaßnahmen weisen auch Habitatverbesserungen für die Zauneidechse (Trockenmauer) sowie für die Artengruppen Avifauna und Fledermäuse (Streuobst) auf.

Für den Verlust eines genutzten Brutstandortes und der potenziellen Eignung des Bauwerkes als Quartier werden 5 Ersatzquartiere geschaffen (Fledermaus-Großraumhöhlen und Nistkästen).

Baubedingte Eingriffe in Gewässerlebensräume und -habitate werden durch Schadensbegrenzungsmaßnahmen (im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung abgeleitet) und Festlegung von Bauzeiten maßgeblich gemindert.

Bei Berücksichtigung aller getroffenen Festlegungen und der geplanten Maßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.

### **3.4 Schutzgut Boden, Kriterium Fläche**

Das betrachtete Vorhaben, der Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne, ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Boden verbunden.

Der Ersatzneubau erfolgt flächengleich am Standort der bestehenden Brücke.

Es erfolgen dabei keine relevanten Änderungen von Grundflächen bzw. Nutzungen. Die Verhältnisse von versiegelten, teilversiegelten und umgeformten Flächen bleiben weitestgehend gleich.

### **3.5 Schutzgut Wasser**

Das Vorhaben „Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ist nicht mit einer relevanten Veränderung von Grundflächen im Gewässerbereich verbunden.

Der Ersatzneubau von Brückenwiederlagern und gewässerseitigen Steinböschungen betrifft keine erhebliche Veränderung für den Gewässergrund, den Gewässerverlauf und den Gewässerrand. Die in Anspruch genommenen Flächen sind bzw. waren bereits Brückenwiederlager bzw. Brücken- und Gewässerböschungen.

Baubedingte Eingriffe in das Gewässer der Freiburger Mulde werden durch Schadensbegrenzungsmaßnahmen (im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung abgeleitet) und der Festlegung von Bauzeiten maßgeblich gemindert.

Bei Berücksichtigung aller getroffenen Festlegungen und der geplanten Vermeidungsmaßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen für das Schutzgut Wasser.

### **3.6 Schutzgut Klima / Luft**

Das betrachtete Vorhaben, der Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne, ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Klima / Luft verbunden.

### **3.7 Schutzgut Landschaftsbild**

Das betrachtete Vorhaben, der Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne, ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Landschaftsbild verbunden.

### **3.8 Kulturelles Erbe**

Das betrachtete Vorhaben, der Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde in Hohentanne, ist nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen bezüglich des Kulturellen Erbes verbunden.

### **3.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern**

Wirkungsseitig bestehen Wechselwirkungen des Vorhabens zwischen dem Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt und dem Schutzgut Wasser (Oberflächenwasser). Die Gefahr baubedingter Beeinträchtigung betrifft die Freiburger Mulde sowohl als Fließgewässer als auch als Biotop, Habitat und biotische Austauschleitlinie.

Diesbezüglich wirken auch die verbindlich festgelegten Bauzeiten und Vermeidungs- bzw. Schadensbegrenzungsmaßnahmen auf beide Schutzgüter.

### **3.10 Entwicklung bei Nichtdurchführung des Ersatzneubaus der Muldenbrücke in Hohentanne**

Sollte das bestehende Brückenbauwerk nicht baulich erneuert werden, würde es längerfristig zur Unterbrechung der Wegebeziehung zwischen Hohentanne und Großvoigtsberg kommen.

## 4. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen

### 4.1 Vermeidbare Beeinträchtigungen und Maßnahmen zur Minderung von Beeinträchtigungen

Für das Vorhaben wird als Vorzugsvariante eine Brücke unter Beibehaltung der Trasse mit gleicher Spannweite als Spannbeton-Rahmenbauwerk mit Flachgründung gewählt.

Damit wird eine Variante gewählt, die einen vergrößerten Durchflussquerschnitt unter dem Bauwerk aufweist, einen geringeren Umfang der Erdarbeiten durch Entfall der Bohrpfahlgründung und einen minimierten Eingriff in die angrenzenden Flächen ermöglicht.

Für das Vorhaben gilt eine Bauzeitenregelung. Diese berücksichtigt bei Bauarbeiten im Gewässerbereich die Schonzeit der Bachforelle vom 01. Oktober bis 30. April.

#### Eingriffsvermeidung im Gewässerbereich der Freiburger Mulde

- Eingriffe in die Gewässersohle und die Ufer sind auf das unbedingte Minimum zu reduzieren,
- Vor dem rechten Widerlager bei Blick in Fließrichtung ist eine durch das Bauwerk hindurchführende Uferböschung auszubilden und an die Ufer ober- und unterstrom anzuschließen.
- Für zu fällende Ufergehölze sind Ersatzpflanzungen vorzusehen.
- Die Beeinträchtigungen des Gewässers und des Gewässerrandstreifens sind auf das absolut notwendige Maß zu beschränken.
- Der vorgefundene Zustand im Umfeld muss nach Beendigung der Arbeiten wiederhergestellt werden. Uferflächen dürfen nicht erhöht werden.
- Die Übergänge von den Mauern zu den vorhandenen Böschungen bzw. Ufermauern haben hydraulisch günstig zu erfolgen.
- Die Vorgaben des „Merkblattes zum Gewässerschutz bei Bauvorhaben“ sind einzuhalten. Die Umweltbaubegleitung überwacht die Einhaltung der Maßgaben, ihr ist das Merkblatt auszuhändigen.

Für das Vorhaben werden zusätzlich folgende verbindliche Schadensbegrenzungs- bzw. Vermeidungsmaßnahmen festgelegt.

## **Vermeidungsmaßnahme FFH 1 – Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe**

### Beschreibung der Maßnahme

Bei dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne wird es notwendig, die alten Fundamente abzutragen und neue Fundamente zu bauen. Da die Fundamente unmittelbar am Gewässerrand entstehen, ist für diese Arbeiten eine konsequente Trennung von Gewässer und Baufeld notwendig. Dies wird durch Einbringen von umlaufenden wasserdichten Spundwänden, die in den angewitterten Gneis einbinden, realisiert. Die Oberkante der Spundwand wird mit 3,00 m über Gewässersohle so festgelegt, dass ein 5-jähriges Hochwasser abgehalten wird.

Für die Durchführung des Bauvorhabens sind bei Arbeiten im Gewässer die Fischschonzeiten zu berücksichtigen. Diese umfassen den Zeitraum vom 01. Oktober bis 30. April und entsprechen der Schonzeit der Bachforelle. Zusätzlich sind Abfischungen der Freiburger Mulde vor Baubeginn im Baufeld erforderlich.

### Bewertung der Wirksamkeit

Die Trennung von Gewässer und Baugrube verhindert zum einen den Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen in das Fließgewässer. Auch wird damit sichergestellt, dass bei den notwendigen Betonarbeiten ein Gewässerkontakt wirksam verhindert werden kann.

Die Bauzeitenregelung für Bauarbeiten im Gewässerbereich stellt den Schutz des Fließgewässers und der Fischbestände im betroffenen Gewässerabschnitt sicher.

## **Vermeidungsmaßnahme FFH 2 – Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (bauzeitlicher Gewässerschutz)**

### Beschreibung der Maßnahme

Durch die Vermeidungsmaßnahme FFH 2 ist der Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung und Beschädigung durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr zu gewährleisten. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Bauarbeiten nicht zu Abschwemmungen und Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Freiburger Mulde kommt.

Bei dem Vorhaben „Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ werden Betonbauarbeiten im Bereich der herzustellenden Fundamente, Wiederlager und Flügelwände notwendig. Dabei ist sicherzustellen, dass die Betonarbeiten außerhalb des Gewässers erfolgen (siehe Maßnahme FFH 1 Trennung von Baufeld und Gewässer) und der frische Beton nicht mit der 'fließenden Welle' in Berührung kommt.

Das anfallende Oberflächen- und Sickerwasser von Baustelleneinrichtungen und Baugruben ist geordnet zu sammeln und über ein Absetzbecken abzuführen. Eine direkte Einleitung in das Fließgewässer ist nicht zulässig. Das Säubern der Baufahrzeuge und Baumaschinen mit dem Wasser der angrenzenden Oberflächengewässer sowie die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers in das Fließgewässer sind nicht zulässig.

Bei der Durchführung aller Arbeiten sind die Gesetze und Verordnungen des Umweltschutzes, insbesondere für Landschaftsschutz, Abfallbeseitigung, Wasser- und Luftreinhaltung und Lärmschutz zu beachten. Schädliche Verunreinigungen des Gewässers und des Grundwassers müssen durch den Baubetrieb ausgeschlossen sein. Die Baustelle ist so einzurichten und zu betreiben, dass eine Verunreinigung des Gewässers und des Geländes durch Mineralöle, Benzine, Diesel und Fett oder andere Wasser gefährdende Stoffe ausgeschlossen werden kann.

Im Einzelnen sind vorzusehen:

- Die Betontransportfahrzeuge und alle bautechnologisch zum Betonherstellen und dessen Verarbeitung genutzten Geräte, Materialien und Arbeitsmittel dürfen nicht am Gewässer gereinigt werden, betonhaltiges Abwasser darf nicht ins Gewässer gelangen oder durch evtl. Niederschläge ins Gewässer gespült werden.
- Frischbeton darf das Wasser in der Baugrube nur verdrängen, wenn es sofort abgepumpt und separat aufgefangen und zwischengespeichert werden kann. Nach Möglichkeit ist die Baugrube vor der Betonage trocken zu legen.
- Wasser, das längere Zeit über abgeordneten Beton gestanden hat, darf nicht sofort in die fließende Welle zurückgeführt werden, es ist zwischenzuspeichern.
- Muss stark alkalisches Wasser aus einer Zwischenspeicherung der Wasserhaltung in das Gewässer zurückgeführt werden, so ist dies nur mit ausreichendem Verdünnungsverhältnis möglich. Im Eintragswasser darf der pH-Wert keinesfalls 9,0 übersteigen und günstigenfalls unter 8,0 liegen.
- Durch Gewährleistung ausreichender Abbindezeiten des eingesetzten Betons vor (Wieder-) Beaufschlagung mit dem Gewässer (durch Einstellung der Wasserhaltung, Flutung, Rücknahme der Ausleitung etc.) ist zu gewährleisten, dass im Gewässer unterhalb der Baustelle keine pH-Werte größer 9,0 auftreten.
- Mineralöle und sonstige Wasser gefährdende Stoffe dürfen nur in doppelwandigen Behältern mit Leckanzeige oder ausreichend dimensionierten Auffangwannen gelagert werden. Die Verordnungen und technischen Regeln für die Lagerung von Wasser gefährdenden bzw. brennbaren Flüssigkeiten sind sinngemäß anzuwenden.
- Wasser gefährdende Reinigungs- und Reparaturarbeiten (z. B. Waschen, Ölwechsel) sind im Baubereich nicht gestattet.
- Die Baumaschinen und -geräte müssen den Sicherheitserfordernissen genügen, in einem wartungstechnisch einwandfreien Zustand und gegen Tropfverluste gesichert sein. Sie sind vor ihrem Einsatz einer gesonderten technischen Überprüfung auf Dichtheit hinsichtlich des Verlustes von Kraft- und Schmierstoffen zu unterziehen.
- Die Hydraulikanlagen sämtlicher einzusetzender Maschinen und Geräte sind mit einem Öl nicht Wasser gefährdender Art zu betreiben.
- Während der Bauarbeiten ist ständig dafür zu sorgen, dass keine das Wasser gefährdenden Stoffe oder Flüssigkeiten in den Boden oder das Gewässer gelangen.
- Trotzdem in den Boden oder das Gewässer gelangte Schadstoffe sind unverzüglich zu beseitigen. Ölbindemittel sind in ausreichender Menge bereitzuhalten. Die Mittel müssen auch an der Wasseroberfläche wirksam sein. Schadensfälle sind unverzüglich dem Auftraggeber, der Unteren Wasserbehörde und der örtlichen Ordnungsbehörde anzuzeigen.
- Das gesamte Baustellenpersonal muss zu Beginn der Arbeiten schulungsgemäß über alle Maßnahmen zum Schutz des Wassers im Baustellenbereich unterrichtet werden. Der Auftragnehmer muss dem Auftraggeber einen dafür verantwortlichen Ingenieur benennen.

Als Anlage zu den Maßnahmenblättern des UVP-Berichtes ist das „**Merkblatt zum Gewässerschutz bei Bauvorhaben**“ enthalten. Die Vorgaben des Merkblattes sind einzuhalten. Die Umweltbaubegleitung überwacht die Einhaltung der Maßgaben, ihr ist das Merkblatt auszuhändigen.

#### Bewertung der Wirksamkeit

Bei Umsetzung der Vermeidungsmaßnahme FFH 2<sub>FFH</sub> in der oben genannten Form ist von einer Vermeidung signifikanter baubedingter Beeinträchtigungen der Freiburger Mulde durch Schadstoffeinträge auszugehen.

Damit können erhebliche bauzeitliche Beeinträchtigungen auf die Freiburger Mulde als Biotop, als Habitat und Austauschleitlinie (Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt) als auch auf die Freiburger Mulde als Gewässer (Schutzgut Wasser), durch Bautätigkeit am Gewässer und baubedingte Schadstoffeinträge wirksam verhindert werden.

In Verbindung mit der Vermeidungsmaßnahme FFH 1 (Trennung von Baufeld und Gewässer) können vor allem relevante Beeinträchtigungen durch Betonbauarbeiten am Gewässer ausgeschlossen werden.

### **Vermeidungsmaßnahme FFH 3 – Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand (im Bereich der Brücke)**

#### Beschreibung der Maßnahme

Vor dem östlichen Widerlager ist oberhalb der Uferkante eine ca. 50 cm breite Berme auszubilden und an die Ufer ober- und unterstrom anzubinden. Die Höhe der Berme soll die Mittelwasserlinie nicht übersteigen. Es handelt sich dabei um eine technische anlagebedingte Vermeidungsmaßnahme.

#### Bewertung der Wirksamkeit

Mit der Vermeidungsmaßnahme FFH 3 wird für die Art Fischotter im Bereich des Brückenbauwerks auch auf der östlichen Seite eine gefahrlose Querung des Brückenbereiches entlang des Gewässers möglich. Diese Maßnahme dient der Verbesserung des Migrationskorridors (Fischotter) entlang der Freiburger Mulde.

### **Vermeidungsmaßnahme FFH 4 – Nachtbauverbot/ Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde**

#### Beschreibung der Maßnahme

Die Vermeidungsmaßnahme FFH 4 beinhaltet eine nächtliche Baubeschränkung und dient dem Schutz der dämmerungs- und nachtaktiven Arten Fischotter und Biber vor bauzeitlichen Beeinträchtigungen (Nachtbauverbot für den Zeitraum von einer Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang). Außerdem sind im Bereich der Freiburger Mulde keine offenen Gruben mit Fallenwirkungen für den Fischotter und Biber zulässig. Gruben sind entweder abzudecken oder so zu gestalten, dass ein Verlassen der Abgrabungen für die Arten aus eigenen Kräften möglich ist.

So sind Baugruben mit einer geeigneten Ausstiegshilfe auszustatten. Als Ausstiegshilfe sind mindestens sägeraue Bretter mit einer Breite von mindestens 25 cm und einer der Tiefe der Baugrube entsprechenden Länge mit einem Überstand von 50 cm über die Oberkante der Baugrube zu verwenden.

#### Bewertung der Wirksamkeit

Mit der Vermeidungsmaßnahme FFH 4 werden mögliche baubedingte Beeinträchtigungen für den die Freiburger Mulde als Migrationskorridor nutzenden Fischotter und für den Biber (Biberrevier Hohentanne / Buschmühle) wirksam ausgeschlossen.

### **Vermeidungsmaßnahme V 5 – Baufeldfreimachung / Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss**

#### Beschreibung der Maßnahme (Bauzeitenregelung zum Schutz der Avifauna):

- Die Rodungsarbeiten im Zuge der Baufeldfreimachung haben im Zeitraum zwischen dem 1.10. bis zum 28.02. zu erfolgen. Damit wird verhindert, dass genutzte Brut- und Fortpflanzungsstätten der Avifauna durch Inanspruchnahme betroffen werden. Die zu fällenden Gehölze sind so jung, dass sie noch keine Baumhöhlen aufweisen.
- Unmittelbar, jedoch spätestens zwei Wochen vor Baubeginn sind die verbleibenden Gehölzbestände sowie das Brückenbauwerk auf einen Besatz mit Brutvögeln zu kontrollieren. Bei einem positiven Befund ist durch die Umweltbaubegleitung unverzüglich ein geeignetes Maßnahmenkonzept zur Vermeidung von Verbotstatbeständen oder ggf. fachgerechten Bergung und Umsiedlung der Fortpflanzungs- und Ruhestätte zu entwickeln und mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen. Eine Baufreigabe erfolgt erst nach vollständiger Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen.
- Zur Vermeidung der zwischenzeitlichen Einwanderung von Fledermäusen in den Hohlraum des Brückenbauwerks ist eine Sicherung der vorhandenen Öffnungen durch Anbringung von Gittern mit einer Maschenweite von  $\leq 3$  cm vor Baubeginn, jedoch spätestens bis zum 31.03. und frühestens ab dem 01.11. des Jahres, in welches der Baubeginn fällt, sicherzustellen.
- Für die Baufeldfreimachung im Bereich der straßenbegleitenden Ruderalbiotope gibt es keine jahreszeitliche Begrenzung. Hierbei handelt es sich um Straßennebenflächen, die auch im Rahmen der Straßenunterhaltung regelmäßig gemäht werden.
- Sollte aus technologischen Gründen eine Baufeldfreimachung außerhalb der angegebenen Zeiten notwendig werden, ist das Baufeld von einem Fachgutachter auf Nester der Avifauna hin zu überprüfen.

#### Bewertung der Wirksamkeit

Diese Maßnahme (Bauzeitenregelung zum Schutz der Avifauna) dient der Vermeidung des Eintretens von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG.

## **Vermeidungsmaßnahme V 6 – Schutz von Einzelbäumen, Gehölzflächen und einer Trockenmauer während der Bauzeit**

### Beschreibung der Maßnahme

Die Vermeidungsmaßnahme V 6 beinhaltet den Schutz von Einzelbäumen und Gehölzflächen am Rand des Baufeldes vor Inanspruchnahme und Beeinträchtigungen.

- Schutz der bezeichneten Gehölzflächen, der Einzelbäume sowie der gesetzlich geschützten Trockenmauer nördlich, in Fließrichtung der Freiburger Mulde linksseitig unmittelbar an die Brücke angrenzend, durch das Aufstellen von Bauzäunen bzw. durch andere geeignete Maßnahmen, um mechanische Beschädigungen der Gehölze und der Trockenmauer zu vermeiden.
- Der Wurzelraum ist gegenüber Bodenauf- und Bodenabtrag, mechanische Beschädigung, Schadstoffeintrag und Verdichtung zu schützen.
- Die vorzusehenden Maßnahmen sind für die gesamte Dauer der Baumaßnahme vorzuhalten und durch die Umweltbaubegleitung wöchentlich hinsichtlich Einhaltung der Bestimmungen sowie Funktionsfähigkeit der Schutzvorkehrung zu kontrollieren.

## **Vermeidungsmaßnahme V 7 – Schutz des belebten Oberbodens während der Bauzeit**

### Beschreibung der Maßnahme

Mit der genannten Vermeidungsmaßnahme werden die Inanspruchnahme von Boden und baubedingte Beeinträchtigungen auf das unvermeidbare Maß begrenzt.

Soweit vorhanden, sind der Mutterboden und die humusbildenden Schichten vor den Bauarbeiten geordnet abzutragen, in verwertbarem Zustand zwischenzulagern (max. Schütthöhe von Oberboden 2 m, von kulturfähigem Unterboden 3 m), vor Verunreinigungen zu schützen und nach Abschluss der Arbeiten wieder im Gelände auszubringen.

Die zur Realisierung des Vorhabens erforderlichen Arbeiten sind so auszuführen, dass baubedingte Bodenbelastungen in den angrenzenden Bereichen auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten sind dennoch entstandene Beeinträchtigungen zu beseitigen. Damit verbunden ist gleichzeitig die Rekultivierung bauzeitlicher Flächeninanspruchnahmen unmittelbar neben dem Ersatzneubau des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde und der Flächen der Baustelleneinrichtung.

## **Vermeidungsmaßnahme V 8 – Umweltbaubegleitung**

### Beschreibung der Maßnahme

Zur zeitlichen und räumlichen Koordination der Maßnahmen wird eine Umweltbaubegleitung für notwendig erachtet und als Vermeidungsmaßnahme V 8 festgeschrieben.

Mit der Vermeidungsmaßnahme V 8 wird insbesondere im Bereich der unmittelbar angrenzenden Freiberger Mulde eine verbindliche Einhaltung der ergriffenen Maßnahmen (FFH 1 bis FFH 4) und der konfliktvermeidenden Maßnahmen (V 5 und V 6) während der Bauphase sichergestellt.

Die im Sinne des Umweltschutzes fachgerechte bauliche Ausführung des Vorhabens ist durch eine fachkundige Umweltbaubegleitung (UBB) zu gewährleisten. Diese arbeitet ab der Baurechtserlangung von der Phase der Bauvorbereitung bis zur Fertigstellung des Vorhabens mit der Bau- und Projektleitung beratend und unterstützend zusammen.

Die fachliche Eignung sowie das allgemeine Leistungsbild der UBB sind an AHO-Fachkommission (2018) auszurichten, die die Vorgaben nach HVA F-StB vom Januar 2021 inhaltlich untersetzt. Über die allgemeinen Anforderungen hinausgehend, muss die UBB über nachweisliche praktische Erfahrungen mit Brutvögeln und Fledermäusen bei Abriss- und Bauvorhaben verfügen. Die UBB ist der Unteren Naturschutzbehörde vor Baubeginn namentlich zu nennen.

Bereits bei der Erarbeitung der Ausführungsplanung ist die Umweltbaubegleitung einzubinden. Sie stellt sicher, dass ausschreibungsrelevante Belange des Biotop- und Artenschutzes schon frühzeitig im Planungsablauf Berücksichtigung finden. Zu Baubeginn erfolgt eine Erläuterung der umweltrelevanten Aspekte und eine Einweisung durch die Umweltbaubegleitung auf der Baustelle. Des Weiteren erfolgt ein regelmäßiger Informationsaustausch zwischen den fachlich beteiligten Gewerken und der UBB während der Bauphase. Mit der UBB sind die Bautabuzonen, die Baufeldgrenzen, die Optimierung der Baustelleneinrichtung und der Baustraßen abzustimmen.

Der UBB obliegt die Kontrolle der Unbedenklichkeit der verwendeten Baustoffe und der Maschinen sowie der Durchführung und Umsetzung der Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Kontrollen finden regelmäßig über die gesamte Bauphase hinweg statt. Der Umweltbaubegleitung obliegt auch die Konkretisierung und Optimierung von Maßnahmen zur ökologisch verträglichen Bauausführung.

Die UBB erstattet gegenüber der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Mittelsachsen regelmäßig Bericht über die ausgeübte Tätigkeit sowie bei besonderen Ereignissen (z.B. Eintreten von Havarien, Auffinden von Arten im Sinne § 7 Abs. 2 Nr. 12 bis 14 BNatSchG im Baufeld, eintretende Änderungen der Bautechnologie/Bauweise). Berichte zu besonderen Ereignissen sind unverzüglich, jedoch spätestens einen Werktag nach Eintritt des Ereignisses vorzulegen.

Nach der Bauphase sind die Wiederherstellung der Flächen gemäß dem Zustand vor den Arbeiten zu prüfen und ggf. die notwendigen Pflanz- und Wiedereingrünungsmaßnahmen zu koordinieren.

## 4.2 Eingriffsbilanzierung nach Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2009)

### 4.2.1 Methodik

Für die Bilanzierung des Eingriffs wird der Ausgangswert der Flächeneinheiten und der durch den Biotopverlust verursachten Wertminderung ermittelt. Die Flächeneinheiten des Untersuchungsraums werden einem Biotoptyp zugeordnet (entsprechend CIR-Biotoptypenkartierung) und mit einem Biotopwert verknüpft. Der Biotopwert entspricht dem Ausgangswert (AW) einer Flächeneinheit vor dem Eingriff.

Der Eingriff wird einem Zustandswert (ZW) zugeordnet (Biotopwert nach dem Eingriff). Die Wertstufendifferenz zwischen Ausgangswert und Zustandswert steht für die Wertminderung der Biotoptypen durch den Eingriff. Der Differenzwert (DW) wird mit der zugehörigen Fläche multipliziert und gibt eine dimensionslose Werteinheit (WE). Diese Werteinheit steht für die Wertminderung der jeweiligen Flächeneinheit.

Neben diesem „Biotopwertverfahren“ können Wertminderungen infolge von Funktionsverlust oder Funktions einschränkungen berücksichtigt werden. Da das Vorhaben ausschließlich den lagegleichen Ersatzneubau eines bestehenden Brückenbauwerkes betrachtet, kommen Wertminderungen hier nicht zur Anwendung.

### 4.2.2 Bilanzierung des Eingriffs

#### Erläuterungen der Begriffe / Abkürzungen

##### **Ausgangswert (AW)**

Biotopwert (Wertstufen 0-30) vor Durchführung des Eingriffs (Ausgangssituation).

##### **Biotopwert (BW)**

Den Biotoptypen zugeordnete Wertstufen zwischen 0 und 30. Der Biotopwert kann durch Zu- oder Abschläge zur Kennzeichnung besonderer Ausprägung modifiziert werden.

##### **Zustandswert (ZW)**

Biotopwert (Wertstufen 0-30) nach Durchführung des Eingriffs (Nach-Eingriffs-Zustand).

##### **Differenzwert (DW)**

Anzahl der Wertstufen, die sich aus der Differenz von Ausgangswert und Zustandswert bzw. Ausgangswert und Planungswert ergibt.

##### **Funktionsminderungsfaktor (FM)**

Für die Wertminderung der Funktionen besonderer Bedeutung vergebener Faktor, dessen Höhe sich nach der Bedeutung der Funktionsausprägung und dem Grad der Funktionsminderung richtet.

##### **Planungswert (PW)**

Biotopwert der für die Kompensation vorgesehenen Biotoptypen; zugrunde gelegt wird der prognostizierte Entwicklungszustand nach 25 Jahren.

##### **Werteinheit (WE)**

Dimensionsloser Wert, der sich durch die Multiplikation von Wertstufen mit der Fläche (in ha) ergibt.

**Anlagebedingte Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung**

Zunächst wird die flächenhafte anlagebedingte Eingriffsbilanz dargestellt. Den einzelnen Biotoptypen wird entsprechend der Angaben in der Handlungsempfehlung (Arbeitshilfe A 1) jeweils ein numerischer Biotopwert zwischen 0 und 30 zugeordnet (Tabelle 4).

Tabelle 4: Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme und Eingriffsermittlung mit Biotopwert nach Handlungsempfehlung

CIR-Nr.	Aktuelle Nutzung	Biotopwert	Anlagebedingt				Summe [m²]
			Versiegelung [m²]	Teilversiegelung [m²]	Umgestaltung [m²]	Steinbesetzte Uferböschung [m²]	
			Straße	Bankette, Wirtschaftswege	Böschungen		
421	Ruderalflur trockener Standorte	17	10		120		130
951	Straße, vollversiegelt	0	1.090	10			1.100
951009	Verkehrsbegleitgrün	3	60	130	220		410
9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2	180	110	10		300
9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt	3		10			10
842	Steinbesetzte Uferböschung	10	20			120	140
<b>Gesamtflächeninanspruchnahme [m²]</b>			<b>1.360</b>	<b>260</b>	<b>350</b>	<b>120</b>	<b>2.090</b>

In der folgenden Tabelle 5 erfolgt die Berechnung der Wertminderung der vorhabenbedingten Flächeninanspruchnahme in Werteinheiten (WE). Dafür wird der Differenzwert (DW) aus Ausgangswert (AW) vor dem Eingriff und Zustandswert (ZW) nach dem Eingriff mit der Fläche in m² multipliziert. Die Auflistung gliedert sich in die Unterkategorien Versiegelung, Teilversiegelung, steinbesetzte Uferböschung und Umgestaltung.

Tabelle 5: Ausgangswert und Wertminderung der anlagebedingten Flächeninanspruchnahme zu Vorhaben

Bestand				Planung					
FE-Nr.	CIR-Nr.	Biotoptyp vor Eingriff nach Art des Eingriffs	Ausgangswert (AW)	CIR-Nr.	Biotoptyp nach Eingriff	Zustandswert (ZW)	Differenzwert (DW)	Fläche in m <sup>2</sup>	Wertminderung in WE
<b>Vollversiegelung (1.360 m<sup>2</sup>)</b>									
1	421	Ruderalflur trockener Standorte	17	951	Straße / bestehende Brücke, vollversiegelt	0	17	10	170
	951	Straße / bestehende Brücke vollversiegelt	0				0	1.090	0
	951009	Verkehrsbegleitgrün	5				5	60	300
	9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2				2	180	360
	842	Steinbesetzte Uferböschung	10				10	20	200
<b>Einzelbilanz Versiegelung</b>								<b>1.360</b>	<b>1.030</b>
<b>Teilversiegelung (260 m<sup>2</sup>)</b>									
2	951	Straße, vollversiegelt	0	9514	Bankette, Wirtschaftswege teilversiegelt	2	-2	10	-20
	951009	Verkehrsbegleitgrün	5				3	130	390
	9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2				0	110	0
	9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt	3				1	10	10
<b>Einzelbilanz Teilversiegelung</b>								<b>260</b>	<b>380</b>
<b>Steinbesetzte Uferböschung (120 m<sup>2</sup>)</b>									
3	842	Steinbesetzte Uferböschung	10	842	Steinbesetzte Uferböschung (Sonstige Mauer)	9	1	120	120
<b>Einzelbilanz steinbesetzte Uferböschung</b>								<b>120</b>	<b>120</b>
<b>Umgestaltung (350 m<sup>2</sup>)</b>									
4	421	Ruderalflur trockener Standorte	17	951009	Umgestaltung	5	12	120	1.440
	951009	Verkehrsbegleitgrün	5				0	220	0
	9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2				-3	10	-30
<b>Einzelbilanz Umgestaltung</b>								<b>350</b>	<b>1.410</b>
<b>Gesamtbilanz Wertminderung Biotope durch Eingriff</b>								<b>2.090</b>	<b>2.940</b>

**Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung – Baufeld und Baustelleneinrichtung**

Im nächsten Schritt wird die flächenhafte baubedingte Eingriffsbilanz dargestellt. Den einzelnen Biotoptypen wird analog der anlagebedingten Eingriffsbilanz jeweils ein numerischer Biotopwert zwischen 0 und 30 zugeordnet (Tabelle 6).

Innerhalb des Baufeldes verläuft die Freiburger Mulde. Da sie durch die Vermeidungsmaßnahmen FFH 1 (Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe) und FFH 2 (Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigungen, Sedimenten und Schadstoffen) auch in der Bauzeit geschützt wird, erfolgen keine relevanten Flächeninanspruchnahmen. Daher wird die Freiburger Mulde in folgender Tabelle nicht mitberücksichtigt.

Auf dem Standort der geplanten Baustelleneinrichtung (östliche Muldenseite südlich Lindenstraße) stand früher eine Mühle, die Ende 2013 abgerissen wurde. Danach hat sich hier ein artenarmer Dauergrünlandstandort als Bestandsbiotop (Intensivgrünland frischer Standorte) entwickelt.

Als mesophiles Grünland wird die Wiese nördlich der Lindenstraße (östliche Muldenseite) eingestuft und bilanziert. Beide Grünlandbereiche werden in der CIR-Biotoptypenkartierung und in der Handlungsempfehlung unterschiedlich angesprochen.

Tabelle 6: Baubedingte Flächeninanspruchnahme mit Biotopwert nach Handlungsempfehlung

<b>CIR-Nr.</b>	<b>Aktuelle Nutzung</b>	<b>Biotopwert</b>	<b>Baufeld [m<sup>2</sup>]</b>
244	Uferstaudenflur	<b>20</b>	260
412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese	<b>25</b>	60
413	Intensivgrünland frischer Standorte	<b>10</b>	1.030
421	Ruderalflur trockener Standorte	<b>17</b>	520
951	Straße, vollversiegelt	<b>0</b>	50
951009	Verkehrsbegleitgrün	<b>3</b>	400
9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	<b>2</b>	40
9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt	<b>3</b>	20
963	Aufschüttung (Feldsteine)	<b>5</b>	30
842	Steinbesetzte Uferböschung	<b>10</b>	50
<b>Gesamtflächeninanspruchnahme [m<sup>2</sup>]</b>			<b>2.460</b>

In der folgenden Tabelle 7 erfolgt die Berechnung der Wertminderung für die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme/Baustelleneinrichtung (analog Tabelle 5). Der bauzeitliche Eingriff bei Wiederherstellung des Ausgangszustandes wird durch einen gegenüber dem Biotopwert geringeren Zustandswert realisiert. Bei der Eingriffsermittlung wird als Endzustand (nach der Baumaßnahme) zuerst einmal der bisherigen Biotopzustandes angenommen. Auf Baufeldflächen geplante Maßnahmen werden in einer gesonderten Betrachtung bilanziert.

Tabelle 7: Ausgangswert und Wertminderung der baubedingten Flächeninanspruchnahme zum Vorhaben

Bestand				Planung					
FE-Nr.	CIR-Nr.	Biototyp vor Eingriff nach Art des Eingriffs	Ausgangswert (AW)	CIR-Nr.	Biototyp nach Eingriff	Zustandswert (ZW)	Differenzwert (DW)	Fläche in m²	Wertminderung in WE
5		<b>Baufeld und Baustelleneinrichtung (2.460 m², ohne Freiberger Mulde)</b>							
	244	Uferstaudenflur	20	244	Uferstaudenflur	18	2	260	520
	412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese	25	412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese	22	3	60	180
	413	Intensivgrünland frischer Standorte	10	413	Intensivgrünland frischer Standorte	9	1	1.030	1.030
	421	Ruderalflur trockener Standorte	17	421	Ruderalflur trockener Standorte	16	1	520	520
	951	Straße, vollversiegelt	0	951	Straße, vollversiegelt	0	0	50	0
	951009	Verkehrsbegleitgrün	5	951009	Verkehrsbegleitgrün	5	0	400	0
	9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2	9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2	0	40	0
	9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt	3	9523	Parkplatz / sonst. Plätze, unversiegelt	3	0	20	0
	963	Aufschüttung (Feldsteine)	5	421	Ruderalflur frischer Standorte	14	-9	30	-270
842	Steinbesetzte Uferböschung	10	842	Steinbesetzte Uferböschung	9	1	50	50	
<b>Gesamtbilanz baubedingte Wertminderung Biotope durch Eingriff</b>								<b>2.460</b>	<b>2.030</b>

### Zusammenfassende Darstellung Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung

Für das Vorhaben „Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne“ wird nach „Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Freistaat Sachsen“ (SMUL 2009) ein kompensationspflichtiger anlage- und baubedingter Eingriff in Höhe von 4.970 WE bilanziert (Tabelle 8).

Zudem kommt es im Zuge des Vorhabens zum Verlust von fünf Bäumen (1 Blaufichte, Stammumfang 165 cm; 1 Birke, Stammumfang 30 cm und 3 Schwarzerlen, Stammumfang 45 – 50 cm).

Tabelle 8: Zusammenfassende Darstellung der Einzelbilanzen Biotope / Baufeld

FE-Nr.	Einzelbilanz Biotope / Baufeld	Fläche in m <sup>2</sup>	Wertminderung in WE
1	Vollversiegelung	1.360	1.030
2	Teilversiegelung	260	380
3	Steinbesetzte Uferböschung	120	120
4	Umgestaltung	350	1.410
5	Baufeld/Baustelleneinrichtung	2.460	2.030
<b>Gesamtbilanz Wertminderung durch Eingriff</b>			<b>4.970</b>

### 4.3 Maßnahmen zum Ausgleich von Umweltauswirkungen

#### Allgemeines zu Kompensationsmaßnahmen

Gemäß § 15 BNatSchG sind unvermeidbare Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen).

**Ausgleichsmaßnahmen** dienen der Wiederherstellung beeinträchtigter Werte und Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild und sind eng an die gestörten Werte und Funktionen zu binden (Funktionsraum). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist.

**Ersatzmaßnahmen** sind den Ausgleichsmaßnahmen gleichgestellt. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung nach § 15 (2) BNatSchG, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist.

Die Ersatzmaßnahmen dürfen in ihrer Art und Funktion von denen der beeinträchtigten Funktionselemente abweichen. Bei der Bestimmung dieser Maßnahmen ist eine Verbesserung für möglichst ähnliche Funktionen des gleichen Schutzgutes anzustreben.

Die für das Vorhaben vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen werden nachfolgend aus der Eingriffssituation abgeleitet und näher beschrieben. Eine Darstellung der Maßnahmen erfolgt in Karte 2 (Unterlage 7.6 Karte 2 Maßnahmenplan) und in Karte 3 (Unterlage 7.6 Karte 3 Bestand / Endzustand).

Es werden zur Kompensation der Eingriffe des Vorhabens 3 Ausgleichsmaßnahmen abgeleitet. Ersatzmaßnahmen sind im Rahmen des Projektes nicht vorgesehen.

In Kapitel 4.2 „Eingriffsbilanzierung nach Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2009)“ erfolgt die Ermittlung des Aufwertungspotenzials der Ausgleichsmaßnahmen. Diese wird den Eingriffen gegenübergestellt und damit eine ausgeglichene Eingriffs- Ausgleichsbilanz aufgezeigt.

#### Ableitung von landschaftspflegerischen Maßnahmen

Das Vorhaben ist eingriffsseitig mit geringen randlichen anlagebedingten Inanspruchnahmen von Ruderalfluren und Straßenbegleitgrün verbunden. Weiterhin wird die Fällung von 4 Laubbäumen (Birke mit einem Stammumfang von 30 cm sowie 3 Schwarzerlen mit Stammumfängen von 30 bis 50 cm) und einer Blaufichte (165 cm Stammumfang) notwendig.

Die Bäume haben keine Baumhöhlen und erfüllen nicht die Voraussetzung eines geschützten höhlenreichen Einzelbaums (gemäß § 21 SächsNatSchG). Im Jahr 2020 wiesen die Bäume keine aktuellen Brutstätten auf. Das Brückenbauwerk besitzt kleinere Spalten im Bereich der verkleideten Wiederlager und 4 Tonröhren, die in den Brückenunterbau führen. Eine Tonröhre fungiert als Quartier für Höhlenbrüter. Neben dem einen nachgewiesenen Quartier besitzt die Brücke ein geringes Potenzial für Brutstätten (siehe auch Anlage 2).

Mit dem Vorhaben sind außerdem baubedingte (temporäre) Auswirkungen verbunden. Dabei wurde ein enges Baufeld vorgegeben und für die Baustelleneinrichtung ein angrenzender Standort einer ehemaligen Mühle gewählt.

Neben der fachgerechten Wiederzuweisung des Biotopzustandes der Baufeldflächen werden die Anlage einer Trockenmauer angrenzend an das Brückenbauwerk (Maßnahmen A 2), die Anlage einer kleinen Streuobstwiese im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens (Maßnahmen A 1) und die Schaffung von Ersatzquartieren für potenzielle und in Anspruch genommene Brutstätten (Maßnahme A 3) als notwendige Kompensationsmaßnahmen abgeleitet.

#### **4.3.1 Ausgleichsmaßnahme A 1 – Anlage einer Streuobstwiese**

Für die dauerhaften Offenland-Biotopverluste randlich des Brückenbauwerks und die Verluste von insgesamt 5 Bäumen bei Ersatzneubau des Brückenbauwerks über die Freiburger Mulde wird die Anlage einer Streuobstwiese auf der westexponierten Talseite der Freiburger Mulde geplant.

Der Standort wird bauzeitlich als Baustelleneinrichtung genutzt. Nach dem Ersatzbrückenbau werden die Flächen rekultiviert und mit Regio-Saatgutmischung Frischwiese (70% Gräser, Herkunftsgebiet 20 „Sächsisches Löß- und Hügelland“) eingesät. Danach sind 8 Obst-Hochstämme lokaler Apfel- bzw. Birnensorten versetzt mit einem Mindestabstand von ca. 8,0 m zu pflanzen und mittels Dreibock und Verbisschutz zu sichern.

Die Fläche mit einem Umfang von ca. 500 m<sup>2</sup> ist als Streuobstwiese zu entwickeln bei zweimaliger Mahd. Mit der Ausgleichsmaßnahme A 1 werden eingriffsnah neue Biotopstrukturen entstehen. Es erfolgt eine Kompensation der Gehölzverluste und es werden Flächen mit Quartier- und Nahrungshabitatfunktion für die Avifauna und Fledermäuse perspektivisch geschaffen.

Die Anlage der Streuobstwiese erfolgt auf einer kommunalen Fläche. Sie ist unmittelbar nach der Bautätigkeit unter Berücksichtigung der Pflanzzeiten herzustellen.

#### **4.3.2 Ausgleichsmaßnahme A 2 – Anlage einer Trockenmauer**

Westlich der zu erneuernden Brücke (oberstrom) erfolgt die Anlage einer Trockenmauer im Bereich einer kleinen Geländeschwelle zum Uferbereich der Freiburger Mulde. In diesem Bereich verlief früher der parallel zur Mulde angelegte Schiffskanal. Unterstrom der Brücke ist die dazugehörige Mauer noch vorhanden. Oberstrom im Bereich der Maßnahmenfläche gibt es keine Reste der einstigen Trockenmauern mehr.

Die geplante Trockenmauer schließt an das westliche Brückenwiderlager an. Die Wiederherstellung erfolgt mit lokalem Gesteinsmaterial auf ca. 35 m Länge. Die Höhe der Mauer ergibt sich nach den lokalen Gegebenheiten und beträgt somit ca. 1,50 – 2,00 m. Es ist eine geeignete Drähn- und Frostschuttschicht im Fundament sowie auch böschungsseitig vorzusehen. Die Trockenmauer ist in Trockenbauweise ohne Bindemittel herzustellen.

Mit der Herstellung der Trockenmauer entstehen Extremstandorte für Pflanzen sowie Habitatstrukturen für Reptilien. Eine weitere Aufwertung für Schutzgüter erfolgt durch die Wiederherstellung der Trockenmauer für das Landschaftsbild. Weiterhin ist eine funktionale Gewässerrandbegrenzung im Hochwasserfall gegeben.

### 4.3.3 Ausgleichsmaßnahme A 3 – Anlage von Ersatzquartieren

Für den Verlust des Quartiers und Brutplatzpotenzials wird die Installation von drei Fledermaus-Großraumhöhlen (vergleichbar mit Typ 3FS der Firma Schwegler) und zwei Halbhöhlen-Kästen (vergleichbar mit dem Typ Halbhöhle 2H der Firma Schwegler) in den Gehölzbestand im Umfeld des Brückenbauwerks als Ausgleichsmaßnahme festgelegt.

Aufgrund des allgemeinen Rückgangs von Vogel- und Fledermausarten und zur Stützung der lokalen Populationen sollten im Jahr der Bauarbeiten die Fledermaus-Großraumhöhlen und Nistkästen für Höhlenbrüter realisiert werden. Es sind Ersatzquartiere aus witterungsbeständigem Holzbeton zu verwenden.

Lage, Höhe und Exposition sind durch die Umweltbaubegleitung zu bestimmen und spätestens 14 Tage vor Anbringung auf Grundlage von § 17 Abs. 7 BNatSchG gegenüber der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Mittelsachsen schriftlich mit Angabe konkreter Koordinaten anzuzeigen und abzustimmen.

Zusammen mit den geplanten Obstbaumpflanzungen, die ebenfalls ein Brutstättenpotenzial entwickeln werden, wird der Umfang der Maßnahmen A 3 als ein angemessener Ersatz für das durch den Ersatzneubau verlorengelassene Quartierpotenzial angesehen.

### 4.3.4 Saatgutmischungen / Sukzession für Biotoptypen innerhalb des wiederherzustellenden Baufeldes

Die ursprünglichen Biotoptypen innerhalb des Baufeldes werden nach Beendigung der Baumaßnahme wiederhergestellt, d.h. es ist die Wiederentwicklung der Biotoptypen vor dem Eingriff vorgesehen.

Für die Uferstaudenflur entlang der Freiburger Mulde und die Ruderalfluren trockener Standorte ist die Wiederetablierung des Biotopzustandes über die natürliche Sukzession vorgesehen. Zum einen bestehen im unmittelbaren Umfeld ausreichend Biotope mit dem Artenspektrum der angestrebten Zielbiotope und zum anderen verhindert die natürliche Sukzession am wirksamsten das Einbringen fremder Florenelemente. Für die restlichen Biotoptypen ist die Einsaat mit einer gebietseigenen Regio-Saatgutmischung Frischwiese vorgesehen (Tabelle 9).

Tabelle 9: Saatgutmischungen / Sukzession für innerhalb des Baufeldes wiederherzustellende Biotoptypen

Biotop vor Eingriff			Saatgutmischung / Wiederzuweisung durch Sukzession
CIR-Nr.	Biotoptypbezeichnung	Größe in m <sup>2</sup>	
244	Uferstaudenflur	220	Wiederzuweisung durch gezielte Sukzession
412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese	60	gebietseigene Regio-Saatgut-Mischung Frischwiese (70% Gräser, 30% Kräuter) Herkunftsgebiet 20 „Sächsisches Löß- und Hügelland“
413	Intensivgrünland frischer Standorte	1.030	
421	Ruderalflur trockener Standorte	430	Wiederzuweisung durch gezielte Sukzession
951009	Verkehrsbegleitgrün	380	gebietseigene Regio-Saatgut-Mischung Frischwiese (70% Gräser, 30% Kräuter) Herkunftsgebiet 20 „Sächsisches Löß- und Hügelland“

#### **4.4 Bilanzierung des Ausgleiches nach Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2009)**

##### **Methodik – Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2009)**

Die Bilanzierung des Ausgleichs erfolgt analog der Eingriffsbilanzierung durch den Vergleich des Zustands vor und nach der Kompensationsmaßnahme (Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahme).

Die Flächen der ergriffenen Kompensationsmaßnahmen werden einem Biotoptyp vor Maßnahmendurchführung zugeordnet (entsprechend CIR-Biotoptypenkartierung) und mit einem Planungswert (PW) für den anzulegenden Biotoptyp verknüpft.

Der Planungswert wird dabei in der „Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Freistaat Sachsen“ (SMUL 2009) verbindlich vorgegeben. Die Wertstufendifferenz zwischen Ausgangswert und Planungswert steht für die Wertsteigerung der Biotoptypen. Der Differenzwert (DW) wird mit der zugehörigen Fläche multipliziert und gibt eine dimensionslose Werteinheit (WE). Diese Werteinheit steht für die Wertsteigerung der jeweiligen Flächeneinheit.

##### **Vorgesehene Ausgleichsmaßnahmen für den Ersatzneubau des BW über die Freiburger Mulde**

- A 1**     Anlage einer Streuobstwiese (500 m<sup>2</sup>)
- A 2**     Anlage einer Trockenmauer (100 m<sup>2</sup>)
- A 3**     Anlage von Ersatzquartieren (3 Fledermaus - Großraumhöhlen, 2 Halbhöhlen - Nistkästen)

Die nachfolgende Tabelle 10 dokumentiert die Bewertung der Wertsteigerung der beiden flächig bilanzierbaren Ausgleichsmaßnahmen A 1 und A 2.

Tabelle 10: Ausgangswert und Wertsteigerung Biotope durch Anlage einer Streuobstwiese und einer Trockenmauer (Ausgleichsmaßnahmen A 1 und A 2)

Bestand				Planung					
Maßnahmen-Nr.	CIR-Nr.	Biototyp vor Maßnahme	Ausgangswert (AW)	CIR-Nr.	Biototyp nach Maßnahme	Planungswert (PW)	Differenzwert (DW)	Fläche in m <sup>2</sup>	Wertsteigerung in WE
A 1	413	Intensiv genutztes Dauergrünland frischer Standorte	10	67	Streuobstwiese	22	12	500	6.000
A 2	421	Ruderalflur trockener Standorte	17	841	Trockenmauer	24	7	100	700
				<b>Bilanz der Wertsteigerung durch Biotopaufwertung</b>				<b>600</b>	<b>6.700</b>

Durch die Anlage einer Streuobstwiese (Ausgleichsmaßnahme A 1) wird eine Biotopaufwertung von 6.000 WE erzielt.

Die Anlage einer Trockenmauer (Ausgleichsmaßnahme A 2) erbringt eine Wertsteigerung von 700 WE.

Die geplanten Ausgleichsmaßnahmen führen nach „Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Freistaat Sachsen“ (SMUL 2009) zu einer Gesamtwertsteigerung von 6.700 WE.

#### 4.5 Zusammenfassung der Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung

Für die Bilanzierung der kompensatorischen Wirkung der geplanten Ausgleichmaßnahmen A 1 und A 2 wurde in Absprache mit dem Landratsamt Mittelsachsen die „Handlungsempfehlung zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Freistaat Sachsen“ (SMUL 2009) angewandt.

Für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ wird nach Handlungsempfehlung ein kompensationspflichtiger Eingriff in Höhe von 4.970 WE bilanziert. Davon entfallen 2.940 WE auf Biotopverluste und 2.030 WE auf das Baufeld.

Die geplanten Ausgleichsmaßnahmen führen nach Handlungsempfehlung durch eine Biotopaufwertung zu einer Gesamtwertsteigerung von 6.700 WE.

Tabelle 11 stellt die Wertminderung durch Eingriffe sowie die Wertsteigerung durch Ausgleichsmaßnahmen zusammenfassend gegenüber.

Tabelle 11: Zusammenfassende Gegenüberstellung von Eingriffen und Kompensation

<b>Wertminderung durch <u>Eingriffe</u> in WE</b>		<b>Wertsteigerung durch <u>Ausgleich</u> in WE</b>	
Biotope	2.940 WE	Biotopaufwertung (A 1, A 2)	6.700 WE
Baufeld	2.030 WE		
<b>Gesamtsumme Eingriff</b>	<b>4.970 WE</b>	<b>Gesamtsumme Ausgleich</b>	<b>6.700 WE</b>

Die durch das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ verursachten Eingriffe können bei fachgerechter Rekultivierung des Baufeldes und Umsetzung der geplanten Ausgleichsmaßnahmen im unmittelbaren Bereich des Eingriffes ausgeglichen werden.

## 4.6 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 34 BNatSchG (Natura-2000-Gebiete)

### FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (DE 4945-301)

Das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ erfolgt im Geltungsbereich des NATURA-2000-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“.

Im Rahmen einer eigenständigen FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 7.7) wurden die potenziell möglichen Auswirkungen durch das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ermittelt. Weiterhin wurde geprüft, inwieweit diese geeignet erscheinen, die in dem FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ vorkommenden relevanten Lebensräume, Arten und deren Habitate direkt oder indirekt erheblich zu beeinträchtigen. Die Verträglichkeitsprüfung basiert auf einer Darstellung des FFH-Gebietes mit seinen Erhaltungszielen, unter besonderer Berücksichtigung der im Wirkraum vorkommenden Lebensraumtypen und Habitate.

Im Wirkungsbereich des Vorhabens befindet sich ein Lebensraumtyp 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie und ein Habitat des Fischotters gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie. Für die Arten Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer werden potenzielle Habitate angenommen.

Als zu betrachtender Eingriff wird der Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne sowie der Ausbau der Lindenstraße im Baufeld betrachtet und analysiert.

Relevante anlagebedingte und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und Habitaten können für das Vorhaben ausgeschlossen werden, da sich bestehende Grundflächen bzw. Flächennutzungen nicht ändern und auch keine zusätzlichen betriebsbedingten Auswirkungen vom Vorhaben ausgehen. Eine Gefahr geht von Bautätigkeiten im und am Gewässer und den dabei möglichen baubedingten Beeinträchtigungen aus. Hier sind neben der Beeinträchtigung der Gewässer-Lebensgemeinschaften der Freiburger Mulde und des Migrationskorridors des Fischotters auch Einträge von Sedimenten, Kraft- und Schmierstoffen sowie Stör- und Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde potenziell möglich.

Um diese potenziellen Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden folgende Schadensbegrenzungsmaßnahmen in der Bauphase ergriffen:

- FFH 1** Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe,
- FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen,
- FFH 3** Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand,
- FFH 4** Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde

Summationswirkungen wurden geprüft. Es wurden keine aktuellen Vorhaben / Projekte ausgemacht, die im Zusammenwirken mit dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne eine Erheblichkeitsschwelle eines Erhaltungszieles für das betrachtete FFH-Gebiet überschreitet.

**Für das im FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ geplante Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ können bei vollständiger Umsetzung der aufgezeigten Schadensbegrenzungsmaßnahmen potenziell mögliche baubedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.**

**Das Vorhaben ist damit hinsichtlich seiner FFH-Verträglichkeit zulässig.**

#### 4.7 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 44 BNatSchG (gesetzlicher Artenschutz)

Grundlage der artenschutzrechtlichen Prüfung gemäß § 44 BNatSchG sind die Vorkommen der nach § 7 BNatSchG besonders und streng geschützten Arten im Plangebiet mit besonderem Augenmerk auf europäische Vogelarten, Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie der Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 2 BNatSchG.

Die artenschutzrechtliche Prüfung hat die Aufgabe zu klären, ob bau-, anlage- bzw. betriebsbedingte Auswirkungen auf diese Arten durch das Vorhaben zu erwarten sind und welche Konsequenzen sich daraus ergeben.

Die artenschutzrechtliche Prüfung dient als Entscheidungsgrundlage für die zuständige Behörde zur Genehmigung des Vorhabens.

Die artenschutzrechtliche Prüfung erfolgt im Rahmen des UVP-Berichtes, da es sich bei dem Vorhaben um den Ersatzneubau eines vorhandenen Brückenbauwerkes, ohne Änderung von Grundflächen bzw. Nutzungen, handelt.

##### Grundlagen der artenschutzrechtlichen Prüfung

Im Artenschutzbeitrag erfolgt die Prüfung, ob Verbotstatbestände gemäß **§ 44 Absatz 1 BNatSchG** in Verbindung mit § 44 Absatz 5 BNatSchG vorliegen. Nach § 44 Abs. 1 BNatSchG werden die generellen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände folgendermaßen gefasst:

*"Es ist verboten:*

- 1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
- 2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten, während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*
- 3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*
- 4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören".*

Die artenschutzrechtlichen Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG gelten gemäß § 44 (5) BNatSchG bei nach § 15 BNatSchG zulässigen Eingriffen sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben für die im Anhang IV der FFH-RL aufgeführten Tier- und Pflanzenarten und für die Europäischen Vogelarten.

Ferner liegt bei diesen Eingriffen kein Verstoß gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG vor, wenn die „ökologische Funktion der von dem Eingriff betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten oder der Standorte wild lebender Pflanzen im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.“ Dabei können auch erforderliche vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt werden. Alle sonstigen „nur“ national besonders geschützten Arten sind im Rahmen der Eingriffsregelung abzuhandeln.

Werden die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 5 BNatSchG erfüllt, müssen die naturschutzfachlichen Voraussetzungen des § 45 Abs. 7 BNatSchG für die Erteilung einer Ausnahme von den artenschutzrechtlichen Verboten vorliegen.

#### 4.7.1 Nachweis europarechtlich geschützter Pflanzenarten

Vorkommen von europarechtlich geschützten Pflanzenarten wurden im Eingriffsbereich nicht nachgewiesen (eigene Begehung des Plangebietes während der Vegetationszeit (2019, 2020 und 2021)).

Auch schließt die vorhandene Biotopstruktur und -ausprägung ein Vorkommen der wenigen für Sachsen relevanten europarechtlich geschützten Pflanzenarten aus, da im Plangebiet keine geeigneten Lebensräume dafür vorhanden sind.

Eine Prüfung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen in Bezug auf Pflanzenarten des Anhangs IV kann damit entfallen.

#### 4.7.2 Nachweis europarechtlich geschützter Tierarten

Für die faunistische Bestandserfassung um das Brückenbauwerk über die Freiburger Mulde in Hohentanne wurden der Managementplan für das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (LFUG 2008), das Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und FFH-Habitaten (LFULG 2018), die Ergebnisse der 6. Fortschreibung des Bibermanagements für den Landkreis Mittelsachsen (REFERAT NATURSCHUTZ, LANDKREIS MITTELSACHSEN, 17.08.2018), „Gebiete mit besonderer avifaunistischer Bedeutung in der Region Chemnitz“ (PV CHEMNITZ 2012) und die faunistischen Daten der Artdatenbank Sachsen (MultiBaseCS) (Abfrage UNB LRA MITTELSACHSEN, Quelle: LFULG 2019) ausgewertet.

Zusätzlich dazu erfolgten im Mai 2019, im Frühjahr / Sommer 2020 sowie im April 2021 mehrere Vor-Ort-Begehungen, bei denen das Brückenbauwerk und das Umfeld auf Brutaktivitäten der Avifauna und auf Zauneidechsen abgesucht wurde (siehe Anlage 2).

Als artenschutzrechtlich relevante Arten wurden für die Artengruppe Säugetiere Fischotter und Biber (gesicherte Nachweise, bzw. bestehende Migrationsleitlinie) ermittelt.

Für den Bereich des Freiburger Muldetales zwischen Kleinvoigtsberg und Hohentanne existiert lediglich ein Nachweis von Fledermäusen. Es handelt sich dabei um ein Winterquartier des Braunen Langohres im Umfeld des ehemaligen Schiffshebewerk Großvoigtsberg aus dem Jahr 2000. Weiterhin gibt es im benachbarten Bobritzschtal Nachweise und z.T. auch Habitatausweisungen der Fledermausarten Großes Mausohr, Mopsfledermaus und Braunes Langohr. Im Rahmen der Nutzung als Jagdhabitat dürfte auch der betrachtete Abschnitt des Muldetales für die erwähnten Arten Bedeutung haben.

Am 17.04.2020 erfolgte eine artenschutzfachliche Begutachtung des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde in Hohentanne mittels Brückenuntersichtgerät (im Rahmen der Brückenprüfung) auf Besatz mit Fledermäusen und bezüglich potenzieller Eignung als Fledermausquartier. Dabei wurden keine Anwesenheitsspuren von Fledermäusen oder Hinweise auf Nutzung der Spalten durch Fledermäuse gefunden.

Eine Eignung als Winterquartier ist aufgrund des Durchfrierens des freiliegenden Bauwerkes im Winter nicht wahrscheinlich, zumal im Muldetal und Freiburger Raum zahlreiche Bergwerksstollen existieren und auch als Winterquartier genutzt werden. Unabhängig davon weist das Brückenbauwerk eine potenzielle Eignung als Hangplatz auf (Anlage 2).

Für die Artengruppe Avifauna gab es keine Nachweise in der aktuellen Artdatenbank Sachsen.

Für die Talauie und die bewaldeten Bereiche des Freiburger Muldetales zwischen Hohentanne und Kleinvoigtsberg ist aufgrund der Biotopstruktur das Vorkommen zahlreicher, weit verbreiteter Vogelarten anzunehmen. Durch eigene Beobachtungen im Rahmen der Begehung im Mai 2019 konnten folgende Arten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden: Wiesen-Schafstelze, Sommergoldhähnchen, Rotmilan, Weißstorch, Goldammer, Mehlschwalbe, Zilpzalp, Grünfink und Buchfink. Potenziell sind die Wasserramsel und der Eisvogel für den Flusslauf der Freiburger Mulde anzunehmen.

Es erfolgte am 17.04.2020 eine Begutachtung der Bauwerksunterseite und der Spalten im Bereich der verblendenen Widerlager auf Neststandorte bzw. Indizien für eine Brutplatznutzung. Es konnte dabei lediglich in einem Spalt zwischen Brückenkörper und verblendetem Widerlager (östliche Brückenseite, oberstrom) älteres Nestmaterial (Gras, Moos) festgestellt werden. Im Bereich des Baufeldes für das Vorhaben, einschließlich der in Anspruch zu nehmenden Einzelbäume, konnte kein Nachweis von Neststandorten bei den zusätzlichen Begehungen 2020 und 2021 festgestellt werden.

Bei einer erneuten Begehung der Brücke am 22.04.2021 wurde in einer Tonröhre (westliche Seite, unterstrom) Nestmaterial gefunden, was eine Nutzung durch Höhlenbrüter belegt (Anlage 2). Für das Brückenbauwerk ist damit zumindest von einer genutzten Brutstätte auszugehen. Dies bedingte die Einordnung von Vermeidungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Kompensation des Brutplatzverlustes.

Da bei der Artengruppe Avifauna alle Arten artenschutzrechtlich relevant sind, erfolgt eine gesonderte Betrachtung der Avifauna hinsichtlich potenziell möglicher Verbotstatbestände.

Bei der Artengruppe Amphibien (Grasfrosch, Erdkröte, Teichmolch) sowie der Artengruppe Reptilien (Ringelnatter, Blindschleiche und Waldeidechse) gab es keine Nachweise von Arten, die als artenschutzrechtlich relevante Arten weiter zu berücksichtigen sind.

Die Zauneidechse kann auf trockenen Ruderalfluren und im Bereich von Hohlräumen am Brückenkörper und im steinbesetzten Uferbereich potenziell vorkommen. Daher wurden innerhalb des Baufeldes und im Umkreis von 50 m alle geeigneten Habitatstrukturen (steinbesetzte Bauwerksanbindungen, Ruderalsäume und Uferböschungen) nach Anwesenheitsspuren der Zauneidechse abgesucht.

Insbesondere die Termine im Mai, Juni und September 2020 waren sonnig und wiesen Temperaturen auf, die für einen Nachweis günstig waren. Trotzdem wurden innerhalb des Baufeldes und im Umkreis dazu keine Nachweise bzw. Anwesenheitsindizien festgestellt (Anlage 2).

Im Rahmen des Kompensationskonzeptes wird an der westlichen Hangböschung südlich des Bauwerkes eine Trockensteinmauer angelegt und damit Habitatstrukturen u.a. für die Zauneidechse neu geschaffen.

Bei der Artengruppe Insekten (Blaugrüne Mosaikjungfer, Große Pechlibelle und Zackeneule) gab es keine Nachweise von Arten, die als artenschutzrechtlich relevante Arten weiter zu berücksichtigen sind. Es gibt im Bereich des Vorhabens auch keine Habitatstrukturen, für die ein Vorkommen solcher Arten potenziell anzunehmen wäre.

Da der Talbereich der Freiburger Mulde im Bereich Hohentanne gleichzeitig FFH-Gebiet ist, erfolgt die artenschutzrechtliche Berücksichtigung der in den Erhaltungszielen des Gebietes enthaltenen Arten Fischotter, Groppe, Bachneunauge und Grüne Keiljungfer im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 7.7).

### 4.7.3 Prüfung artenschutzrechtlicher Betroffenheiten

#### Artengruppe Säugetiere

##### Betroffenheitsabschätzung - Fledermäuse

Das Braune Langohr wird in der zentralen Artdatenbank mit einem Artnachweis nahe dem Schiffshebewerk geführt. Es handelt sich dabei um einen Artnachweis vom 26.01.2000, höchstwahrscheinlich um den Nachweis eines Winterquartiers in einem alten Stollen. Dieser Stollen ist für die Art als eine geschützte Lebensstätte anzusehen. Zugehörige Sommerquartiere können Gebäude oder höhlenreiche Einzelbäume in einem größerem Umfeld sein.

Der Talraum der Freiburger Mulde fungiert als großräumige Transferroute für Fledermäuse zwischen den Winter- (oft in Stollen des Freiburger Altbergbaugesbietes) und Sommerquartieren. Auch werden Bereiche des Talraumes als Jagdhabitat von Fledermäusen genutzt.

Durch das Vorhaben selbst werden weder für die Transferflüge notwendige Leitstrukturen noch relevante Jagdhabitats verändert bzw. beeinträchtigt. Es erfolgte eine Begutachtung des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde in Hohentanne auf Besatz mit Fledermäusen und bezüglich potenzieller Eignung als Fledermausquartier. Dabei wurden keine Anwesenheitsspuren von Fledermäusen oder Hinweise auf Nutzung der Spalten durch Fledermäuse gefunden (Anlage 2).

Da eine Nutzung der Brücke als Hangplatz nicht gänzlich auszuschließen ist und das Bauwerk zumindest potentiell eine Quartiereignung aufweist, wurde im Rahmen der allgemeinen Konfliktvermeidung die LBP-Vermeidungsmaßnahme V 5 (Baufeldfreimachung / Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit / Quartierkontrolle des Brückenbauwerkes vor Anriss) ergriffen und für den potenziellen Quartierverlust die Ausgleichsmaßnahme A 3 (Anlage von Ersatzquartieren – u.a. drei Fledermaus-Großraumhöhlen) eingeordnet.

Bei verbindlicher Berücksichtigung der allgemeinen Schadensbegrenzungsmaßnahme können Verbotstatbestände und erhebliche Störungen bei Abriss des Brückenbauwerkes und bei Ersatzneubau des Bauwerkes ausgeschlossen werden.

Insgesamt bleiben für die Artgruppe Fledermäuse die Voraussetzungen zur langfristigen Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes gewahrt. Unterstützend dazu wirkt die Maßnahme A 3.

##### Betroffenheitsabschätzung - Biber

Ein Vorkommen des Bibers ist im betrachteten Talabschnitt der Freiburger Mulde seit 2013/2014 dauerhaft belegt. Das Untersuchungsgebiet gehört zum Biberrevier Hohentanne - Buschmühle. Bei Revieren an Fließgewässern erster Ordnung (wie an der Freiburger Mulde im betrachteten Abschnitt) sind die Anwesenheitsspuren naturgemäß nicht so auffällig, da sie in der Regel nicht mit Dammbauwerken verbunden sind. Die Anwesenheitsspuren beschränken sich also auf Fraßspuren und Rutschen. Auch der Wohnbau kann sehr unauffällig ausgebildet sein, z.B. als reiner Erdbau im Steilufer (6. Fortschreibung Bibermanagement, REFERAT NATURSCHUTZ, LANDKREIS MITTELSACHSEN, 17.08.2018).

Im Bereich der Gewässerschleife der Freiburger Mulde nördlich von Hohentanne gibt es zahlreiche Anwesenheitsspuren des Bibers. In diesem Zusammenhang könnte auch ein Biberbau zu verorten sein. Bei dem bestehenden Biberrevier ist von einer Reproduktion der Art auszugehen. Für die Art Biber stellt die Freiburger Mulde zudem eine Migrationsleitlinie dar.

### Auswirkung des Vorhabens auf den Biber

Mit dem Ersatzneubau der Brücke und den Einzelbaumverlusten sind keine relevanten Eingriffe in Habitate des Bibers verbunden. Der Ersatzneubau erfolgt flächengleich auf den Grundflächen der bestehenden Muldenquerung. Im Bereich des Brückenstandortes kann die Existenz eines Biberbaues ausgeschlossen werden, da es sich dabei ausschließlich um mit Steinsatz befestigte Uferbereiche handelt. Das Bauvorhaben ist nicht mit Veränderungen im Sohlbereich des Gewässers und in der Lage der Gewässerränder der Freiburger Mulde verbunden.

Auch zusätzliche betriebsbedingte Wirkfaktoren durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden. Der Ersatzneubau der Muldenbrücke in Hohentanne ist mit bauzeitlichen Beeinträchtigungen für den Gewässerabschnitt der Freiburger Mulde verbunden. Es kommt zur Errichtung von Spundwänden um die Baugruben der Brückenfundamente und zum Einbringen eines Gerüsts über dem Gewässerbereich zum Abriss und Neubau des Brückenbogens.

Während der Bauzeit wird der Querschnitt der Freiburger Mulde baubedingt reduziert. Diese Einschränkung ist lokal auf den unmittelbaren Baustellenbereich begrenzt. Während dieser Zeit ist mit bauzeitlichen Vergrämungen zu rechnen. Außerdem besteht die Gefahr von Fallenwirkungen offener Baugruben, vor allem im unmittelbaren Gewässerbereich.

Vor allem die Wechselbeziehungen des Bibers entlang der Freiburger Mulde erfahren dabei eine bauzeitliche Beeinträchtigung. Diese Beeinträchtigung ist aber nicht erheblich, da sie ausschließlich baubedingt auftritt und der Biber ein dämmerungs- und nachtaktives Tier ist, so dass sich seine Aktivitätsphase und ein Tages-Baubetrieb zeitlich nicht überlagern.

### Konfliktvermeidende Maßnahmen / Festlegungen mit Bezug zum Biber

Für den Biber kommen die folgenden konfliktvermeidenden Maßnahmen zur Anwendung. Sie wurden im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung (Unterlage 7.7) bereits für die Art Fischotter abgeleitet und festgelegt:

- FFH 4** Nachtbauverbot/ Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen an der Freiburger Mulde (Fischotter / Biber)
- FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigungen sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (bauzeitlicher Gewässerschutz)

Die konfliktvermeidende Maßnahme FFH 4 weist ein Nachtbauverbot im Baustellenbereich aus und verhindert Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde (z.B. durch offene Gruben im Gewässerbereich) während der Bauzeit durch entsprechende Regelungen. Damit wird sichergestellt, dass der Biber während seiner nächtlichen Hauptaktivitätszeit ungestört die Freiburger Mulde auch bauzeitlich als Leitlinie / Austauschkorridor nutzen kann.

Die konfliktvermeidende Maßnahme FFH 2 (Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (bauzeitlicher Gewässerschutz)) schließt zusätzlich erhebliche Beeinträchtigungen für das Gewässer der Freiburger Mulde – als Lebensraum des Bibers – aus.

Bei verbindlicher Berücksichtigung der beiden Schadensbegrenzungsmaßnahmen können Verbotstatbestände und erhebliche Störungen während der Bauphase ausgeschlossen werden.

Insgesamt bleiben für die geschützte Art Biber die Voraussetzungen zur langfristigen Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes gewahrt.

### **Artengruppe Avifauna**

Es gibt keine Nachweise von Vögeln aus der Artdatenbank Sachsen und nur wenige, bei den Begehungsterminen zur Bestandserfassung für das Untersuchungsgebiet 2019 einmalig festgestellte Artdaten.

Das Untersuchungsgebiet wird von zahlreichen Vogelarten als Lebensraum genutzt. Greifvögel nutzen die Acker- und Grünlandflächen zur Nahrungssuche. Für die Talaue und die bewaldeten Bereiche des Muldentales im Bereich Hohentanne ist aufgrund der Biotopstruktur das Vorkommen zahlreicher, weit verbreiteter Vogelarten anzunehmen. Im den Bereich der Freiburger Mulde können die Arten Wasseramsel und Eisvogel potenziell vorkommen.

Da bei dem räumlich begrenzten Vorhaben und den geringen avifaunistischen Nachweisen (keine genaue Abgrenzung von Revieren oder Dokumentation von Brutstellen) eine artbezogene Relevanzprüfung / Konfliktanalyse nicht zielführend ist, wird im Folgenden eine Betrachtung der Artengruppe Avifauna anhand potenziell möglicher Betroffenheiten durch das Vorhaben erfolgen.

### **Auswirkung des Vorhabens auf die Avifauna**

Die anlagebedingten Auswirkungen umfassen den Ersatzneubau des bestehenden Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde. Dabei kommt es zu keinen relevanten Änderungen von Grundflächen / Nutzungen.

Bau- und anlagebedingt kommt es zur Fällung von 5 Bäumen (Blaufichte, Birke und Schwarzerlen) im Baustellenbereich des Brückenbauwerkes. Die betreffenden Bäume haben mit Ausnahme der Blaufichte nur geringe Stammumfänge. Keiner der Bäume weist Baumhöhlen bzw. Neststandorte auf. Aktuell wurde am Brückenbauwerk ein Hinweis auf Brutaktivität eines Höhlenbrüters festgestellt. Eine potenzielle Eignung des Brückenbauwerks für Höhlenbrüter ist im Bereich der wenigen Spalten und der Tonröhren in den Brückenhohlkörper gegeben.

Im Bereich des Baufeldes werden überwiegend straßennahe Ruderalfluren und Dauergrünland bauzeitlich in Anspruch genommen. Im Gewässerbereich der Freiburger Mulde umfasst das Baufeld nur den unmittelbaren Brückenbereich.

Zusätzliche betriebsbedingte Wirkfaktoren können durch das Vorhaben ausgeschlossen werden.

Bei den baubedingten Störwirkungen handelt es sich um temporäre Beeinträchtigungen, die eine zeitweise Vergrämung der Vogelarten im unmittelbaren Baustellenbereich hervorrufen können. Diese Beeinträchtigungen sind räumlich begrenzt und temporär. Sie überlagern sich zudem mit den bestehenden Beeinträchtigungen der Straße. Diese Störungen können insgesamt als nicht erheblich eingeschätzt werden.

Konfliktvermeidende Maßnahmen mit Bezug zur Avifauna

Für die Avifauna kommen folgende konfliktvermeidende Maßnahmen zur Anwendung.

- V 5**      Baufeldfreimachung/ Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- u. Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss (zum Ausschluss von Verbotstatbeständen)
  
- FFH 2**    Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigungen sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (bauzeitlicher Gewässerschutz)
  
- A 3**      Anlage von Ersatzquartieren

Entsprechend der konfliktvermeidenden Maßnahme V 5 haben die Rodungsarbeiten im Zuge der Baufeldfreimachung im Zeitraum zwischen dem 1.10. bis zum 28.02. zu erfolgen. Damit wird verbindlich verhindert, dass genutzte Brut- und Fortpflanzungsstätten der Avifauna durch Inanspruchnahme betroffen werden.

Da das Brückenbauwerk eine potenzielle Quartiereignung aufweist und ein Quartiernachweis von Höhlenbrütern auch belegt ist, wurde im Rahmen der allgemeinen Konfliktvermeidung die LBP-Vermeidungsmaßnahme V 5 um eine Quartierkontrolle des Brückenbauwerks vor Abriss ergänzt. Damit wird sichergestellt, dass zum Zeitpunkt des Brückenabrisses keine Brutaktivitäten am Bauwerk erfolgen und Verbotstatbestände für die Avifauna ausgeschlossen werden können.

Außerdem wurde für den Quartierverlust die Ausgleichsmaßnahme A 3 (Anlage von Ersatzquartieren – u.a. zwei Nistkästen für Höhlenbrüter) eingeordnet.

Die konfliktvermeidende Maßnahme FFH 2 (bauzeitlicher Gewässerschutz) schließt erhebliche Beeinträchtigungen für das Gewässer der Freiburger Mulde und auch für gewässergebundene Arten der Avifauna (z.B. Wasseramsel, Eisvogel) aus.

Bei verbindlicher Berücksichtigung der konfliktvermeidenden Maßnahmen können Verbotstatbestände und erhebliche Störungen der Avifauna ausgeschlossen werden. Insgesamt bleiben für die europäisch geschützten Vogelarten die Voraussetzungen zur langfristigen Sicherung des günstigen Erhaltungszustandes vollständig gewahrt.

**Fazit:**

Für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ kann bei Umsetzung der Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und verbindlicher Berücksichtigung des Bauzeitenplans ein Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG für alle europäisch geschützten Arten ausgeschlossen werden.

Es wird sichergestellt, dass die ökologische Gesamtsituation des von dem Vorhaben betroffenen Raumes für die betrachteten europäisch geschützten Tierarten gewahrt bleibt. -

#### **4.8 Verträglichkeit des Vorhabens mit dem § 26 BNatSchG (Landschaftsschutzgebiete)**

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nahezu vollständig innerhalb des Landschaftsschutzgebietes „Grabentour“ (festgesetzt laut Beschluss des Rates des Bezirkes Karl-Marx-Stadt Nr. 165/68 vom 12.07.1968). Bei diesem Schutzgebiet handelt es sich um ein nach § 51 Abs. 1 des Sächsischen Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (SächsNatSchG) übergeleitetes Landschaftsgebiet. Die Größe des Schutzgebietes beträgt ca. 3.195 ha.

Nach § 26 Abs. 2 BNatSchG sind alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebietes verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen.

Das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ist jedoch nicht mit Änderungen von Grundflächen bzw. Flächennutzungen verbunden.

Die Beeinträchtigungen sind vor allem bauzeitlicher Natur. Der notwendige Verlust von 5 Einzelbäumen im Baufeldbereich des Ersatzbrückenbauwerkes betrifft keine landschaftsbildprägenden Großgehölze. Es erfolgen Ersatzpflanzungen im unmittelbaren Umfeld des Vorhabens. Für die Beeinträchtigungen der Quartierfunktion des Brückenbauwerkes werden Ersatzquartiere im Umfeld angelegt (A 3 Anlage von Ersatzquartieren).

Der Ersatzneubau des bestehenden Brückenbauwerkes führt zu keinen Veränderungen, die dem Charakter und Schutzzweck des Landschaftsschutzgebietes „Grabentour“ entgegenstehen bzw. zuwiderlaufen.

Das Vorhaben ist infolgedessen nicht mit einer Betroffenheit des § 26 BNatSchG verbunden.

## 4.9 Abschätzung der Verträglichkeit des Vorhabens mit der Wasserrahmen-Richtlinie

Für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ wurde überschlägig betrachtet, ob es potenziell möglich ist, erhebliche Auswirkungen auf das Gewässer Freiburger Mulde zu bewirken.

Ausgehend von den potenziell möglichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser und der für das Vorhaben verbindlich festgelegten Vermeidungsmaßnahmen für die Freiburger Mulde kann auch auf die Verträglichkeit des Vorhabens mit der Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL) geschlossen werden.

### Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

Das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ist nicht mit einer relevanten Veränderung von Grundflächen / Nutzungen im Gewässerbereich verbunden.

Der Ersatzneubau von Brückenwiederlagern und gewässerseitigen Steinböschungen betrifft keine erhebliche Veränderung für den Gewässergrund, den Gewässerverlauf und den Gewässerrand. Die in Anspruch genommenen Flächen sind bzw. waren bereits Brückenwiederlager bzw. Brücken- und Gewässerböschungen.

### Oberflächenwasserkörper

Das Vorhaben ist nicht mit einer dauerhaften Verschlechterung des Zustandes der biologischen Komponenten und der hydromorphologischen Komponente der Freiburger Mulde verbunden.

Auch sind mit dem Vorhaben keine Auswirkungen auf die chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten des Einzugsgebietes „Freiburger Mulde-3“ zu erwarten.

### Grundwasserkörper

Das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ hat keine Einflüsse auf den mengenmäßigen Zustand des Grundwassers. Das Vorhaben hat auch keine Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers.

### Gesamteinschätzung

Das Vorhaben ist mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL vereinbar.

Die Vorhabenauswirkungen führen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit nicht zu einer Vereitlung der Bewirtschaftungsziele. Dies betrifft sowohl den Oberflächenwasserkörper „Freiburger Mulde-3“ (DESN\_542-3) als auch den Grundwasserkörper „Obere Freiburger Mulde“ DESN\_FM1.

## **5. zusätzliche Angaben**

### **5.1 Hinweise auf Schwierigkeiten, die bei der Zusammenstellung der Angaben aufgetreten sind**

Die verwendeten Planungsgrundlagen waren ausreichend, um die Auswirkungen auf die Schutzgüter zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten.

Schwierigkeiten bei der Erhebung der Grundlagen haben sich nicht ergeben.

### **5.2 Hinweise zur Durchführung der Umweltüberwachung**

Die Umweltüberwachung wird von der zuständigen Behörde durchgeführt.

Die Umsetzung der Maßnahmen ist seitens des Vorhabenträgers anzuzeigen.

## 6. Zusammenfassung

Die Stadt Großschirma beabsichtigt den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde in Hohentanne. Das betrachtete Brückenbauwerk überführt die Lindenstraße in Großschirma OT Hohentanne über die Freiburger Mulde als Gewässer 1. Ordnung.

Aufgrund der fortgeschrittenen Spann Stahl- und Betonschädigungen ist das Bauwerk einer jährlichen Sonderprüfung zu unterziehen. Die Befahrbarkeit wurde eingeschränkt. Aufgrund der Bauwerksschäden ist eine Instandsetzung des Bauwerkes wirtschaftlich nicht realisierbar, sodass ein Ersatzneubau geplant wird. Das Vorhaben liegt innerhalb des LSG „Grabentour“ und des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“.

### Umfang des Vorhabens:

Die Baumaßnahme umfasst neben dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde den abschnittweisen Ausbau der Lindenstraße.

### Auswirkungen des Vorhabens:

Der Ersatzneubau des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde ist nicht mit einer relevanten Veränderung der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen verbunden, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Es kommt durch den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes zum Verlust von 5 Bäumen.

Das Vorhaben ist mit bauzeitlicher Inanspruchnahme von Dauergrünland- und Ruderalflächen um das Brückenbauwerk und Bereichen der Freiburger Mulde (Baufeld für Fundamente und Widerlager) verbunden. Hier besteht auch eine relevante Gefahr bauzeitlicher Beeinträchtigungen für die Freiburger Mulde.

### konfliktvermeidende Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und zum Ausgleich:

Um diese Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden folgende konfliktvermeidende Maßnahmen in der Bauphase und Ausgleichsmaßnahmen für den naturschutzfachlichen Ersatz ergriffen:

- FFH 1** Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe
- FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigungen, Sedimenten und Schadstoffen
- FFH 3** Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand
- FFH 4** Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen
- V 5** Baufeldfreimachung / Gehölzrodung außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss
- V 6** Schutz von Einzelbäumen, Gehölzflächen und einer Trockenmauer während der Bauzeit
- V 7** Schutz des belebten Oberbodens während der Bauzeit
- V 8** Umweltbaubegleitung
- A 1** Anlage einer Streuobstwiese
- A 2** Anlage einer Trockenmauer
- A 3** Anlage von Ersatzquartieren

Für das Vorhaben wurde die Verträglichkeit mit § 34 BNatSchG (Natura-2000-Gebiete), mit dem § 44 BNatSchG (besonderer Artenschutz) und dem § 26 BNatSchG (Landschaftsschutzgebiete) geprüft und nachgewiesen.

**Im Ergebnis ist festzustellen, dass die dargestellten Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild bei Umsetzung der festgesetzten Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sowie zum Ausgleich ausreichend kompensiert werden. Bei Realisierung des Vorhabens verbleiben keine erheblichen, nachteiligen Umweltauswirkungen.**

## 7. Literatur und Quellen

### **Gesetze, Normen, Richtlinien**

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNATSCHG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist.

SÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ (SÄCHSNATSCHG) vom 6. Juni 2013 (SächsGVBl. S. 451), das zuletzt durch Artikel 8 des Gesetzes vom 14. Dezember 2018 (SächsGVBl. S. 782) geändert worden ist.

GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM FREISTAAT SACHSEN (SÄCHSUVP) vom 25. Juni 2019 (SächsGVBl. S. 525)

### **Literatur**

HYDROGEOLOGISCHES KARTENWERK DER DDR (1985): Grundkarte / Karte zur Gewässergefährdung Blatt 1208 3/4, 1:50.000

LANDKREIS MITTELSACHSEN, REFERAT NATURSCHUTZ (17.08.2018: 6. Fortschreibung des Bibermanagements für den Landkreis Mittelsachsen

REGIONALER PLANUNGSVERBAND CHEMNITZ-ERZGEBIRGE (2008): Regionalplan Chemnitz-Erzgebirge. öffentlich bekannt gemacht und in Kraft getreten am 12.09.2002. Die letzte Teilfortschreibung ist am 31.07.2008 in Kraft getreten

PLANUNGSVERBAND CHEMNITZ / IGC INGENIEURGRUPPE CHEMNITZ GbR (PV CHEMNITZ) (2012): „Gebiete mit besonderer avifaunistischer Bedeutung in der Region Chemnitz“

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (2008): Managementplan zum FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (Hrsg.) (LFULG) (2014): Analyse der Klimaentwicklung in Sachsen, Schriftenreihe, Heft 3/2015

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2018): Digitale Bodenkarte und Auswertekarte Bodenschutz (Maßstab 1: 50.000)

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2018): Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und Habitaten (FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“)

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (HRSG.) (SMUL) (1997): Klimatologische Grundlagen für die Landes- und Regionalplanung

STADT GROSSSCHIRMA (2019): Flächennutzungsplan Großschirma (Vorentwurf April 2019)

## **Schriftliche Mitteilungen**

LANDESAMT FÜR ARCHÄOLOGIE SACHSEN (2019): Archäologische Informationen

LANDKREIS MITTELSACHSEN, UNTERE NATURSCHUTZBEHÖRDE (2019): Auszug aus der faunistischen Artdatenbank Sachsen (MultiBaseCS) des LFULG zu faunistischen Nachweisen im Untersuchungsgebiet „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“

SÄCHSISCHES OBERBERGAMT FREIBERG (30.10.2019): Bergbehördliche Mitteilung 2019/0849 Ersatzneubau Muldenbrücke, Lindenstraße, Gemarkung Hohentanne LK Mittelsachsen

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2019): Sammelstellungnahme Neubau und Instandsetzung verschiedener Brücken

## **Internetquellen**

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2018a): Interaktive Karte „Digitale Bodenkarte“ (iDA). <https://www.boden.sachsen.de/digitale-bodenkarte-1-50-000-19474.html#a-19489> (Abgerufen 07/2019)

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2018b): Interaktive Karte „Auswertekarte Bodenschutz“ (iDA). <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/q/gn-19328> (Abgerufen 07/2019)

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2015): Interaktive Karte „Zustand der Oberflächenwasserkörper“ (iDA) (Abgerufen 06/2019)

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2016): Interaktive Karte „Strukturkartierung Seen und Strukturkartierung Fließgewässer 2008 und 2016“ (iDA) (Abgerufen 06/2019)



## Unterlage 7.6 Anlage 1

# Maßnahmenblätter

## Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne

### Inhaltsverzeichnis:

Nr.	Maßnahmenbeschreibung	Seite
<b>Vermeidungsmaßnahmen</b>		
FFH 1	Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe	3
FFH 2	Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Inanspruchnahme und Beeinträchtigung	5
FFH 3	Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand	7
FFH 4	Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde	9
V 5	Baufeldfreimachung / Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss	11
V 6	Schutz von Einzelbäumen, Gehölzflächen und einer Trockenmauer während der Bauzeit	13
V 7	Schutz des belebten Oberbodens während der Bauzeit	15
V 8	Umweltbaubegleitung	17
<b>Ausgleichsmaßnahmen</b>		
A 1	Anlage einer Streuobstwiese	19
A 2	Anlage einer Trockenmauer	21
A 3	Anlage von Ersatzquartieren	23

## Hinweise zu den Maßnahmenblättern und zur Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung

Die dargestellten Maßnahmen stellen Wert- und Funktionselemente räumlich und zeitlich in einem planungsrelevanten Zeitraum (max. bis 30 Jahre) wieder her. Biotoptypen, die nicht wiederherstellbar (nicht ausgleichbar) sind, sind von der Planung nicht betroffen.

Für die weitere Planung (LAP) sowie die Bauausführung werden folgende Richtlinien und DIN-Normen ausdrücklich zur Kenntnis gegeben.

DIN 18915	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten
DIN 18916	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzarbeiten
DIN 18917	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Rasen- und Saatarbeiten
DIN 18918	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen
DIN 18919	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation
DIN 18920	Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
RAS-LP4	Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
ELA	Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau
FLL	Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 1 Planung, Pflanzung und Pflege
FLL	Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut
ZtV-La-StB 2018	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Landschaftsbauarbeiten im Straßenbau - Ausgabe 2017
ZTV Baumpflege 2017	

Zur Verwendung kommende Pflanzen und Materialien müssen den jeweiligen Qualitätsnormen (DIN-Norm) entsprechen und fachgerecht eingebaut werden.

Es sollen ausschließlich gebietsheimische Gehölze entsprechend dem Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze (Bundesamt für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2012) verwendet werden.

Für die Wiedereinsaat von Grünlandflächen ist gebietsheimisches Saatgut aus dem Herkunftsgebiet 20 „Sächsisches Löß- und Hügelland“ zu verwenden. Die Biotoptypen „Uferstaudenflur“ und „Ruderalflur trockener Standorte“ sind durch Selbstbegrünung wiederherzustellen.



<b>Maßnahmenblatt</b>			
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>FFH 1 - Fortsetzung</b>	
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>			
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>			
<u>Bauzeitenregelung für Arbeiten im Gewässerbereich der Freiberger Mulde</u>			
Die Freiberger Mulde ist im betrachteten Abschnitt der Äschenregion zugeordnet. Von der Brücke stromab ist die Freiberger Mulde als „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ ausgewiesen, jedoch nicht als Habitat für Bachneunauge bzw. Groppe.			
Für Arbeiten im Gewässerbereich der Freiberger Mulde sind die Schonzeiten der im Gewässerabschnitt vorkommenden Bachforelle ( <b>1. Oktober bis 30. April des Jahres</b> ) zwingend zu berücksichtigen.			
Mit den Bauarbeiten im Gewässerbereich (Herstellung Schutzgerüst, Abbruch etc.) ist erst nach dem 30. April zu beginnen.			
<u>Trennung von Baufeld und Gewässer</u>			
Bei dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne wird es notwendig, die alten Fundamente abzutragen und neue Fundamente zu bauen. Da die Fundamente unmittelbar am Gewässerrand entstehen, ist für diese Arbeiten eine konsequente Trennung von Gewässer und Baufeld notwendig. Dies wird durch Einbringen von umlaufenden wasserdichten Spundwänden, die in den angewitterten Gneis einbinden, realisiert. Die Oberkante der Spundwand wird mit 3,00 m über Gewässer-sole so festgelegt, dass ein 5-jähriges Hochwasser abgehalten wird.			
<u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u> -			
<b>Zielbiotop:</b> 214		<b>Ausgangsbiotop:</b> 214	
<b>Zeitliche Zuordnung</b>			
<input type="checkbox"/> Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten			
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten			
<input type="checkbox"/> Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten			
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>			
entfällt			
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>			
Überwachung erfolgt während der Bauphase durch die Umweltbaubegleitung.			
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>			
verbindliche Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung, keine Relevanz für den Grunderwerb, da bauzeitliche Vermeidungsmaßnahme.			

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>FFH 2</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Schutz der Freiberger Mulde vor baubedingter Inanspruchnahme und Beeinträchtigung durch Sediment- und Schadstoffeinträge</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme FFH = Schadensbegrenzungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> • Freiberger Mulde im Bereich des Brückenbauwerks und weiter stromabwärts (Höhe Bau-km 0+080 bis 0+125)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b>		
<b>1 B</b>	Mögliche Beeinträchtigung von Gewässerlebensräumen, Gefahr des Eintretens von Verbotstatbeständen für gewässergebundene Arten und sich entlang von Gewässern ausbreitende / wandernde Arten	
<b>notwendige Strukturen</b>		
-		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b>		
-		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b>		
-		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b>		
Schutz der Fließgewässerbiootope und Fließgewässerhabitate im Tal der Freiberger Mulde, speziell im Bereich des umzubauenden Brückenbauwerks und weiter stromabwärts		
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Vermeidung für Konflikte:</b>	<b>1 B</b>
<input type="checkbox"/>	<b>Ausgleich für Konflikte:</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>Ersatz für Konflikte</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>FFH-Maßnahme für</b>	LRT 3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation, einschließlich aller gewässergebundenen Arten (insbesondere Fischotter, Biber, Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer)

<b>Maßnahmenblatt</b>			
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>FFH 2 - Fortsetzung</b>	
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>			
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>			
<u>Vermeidung von Beeinträchtigungen der Gewässerbiotope</u>			
Die Arbeiten an der Freiburger Mulde im Umfeld des umzubauenden Brückenbauwerks sind so auszuführen, dass Verunreinigungen der Oberflächengewässer durch Nährstoff-, Sediment- und Schadstoffeintrag (Baustoffe, wie Öle, Kraftstoffe und andere Wasserschadstoffe) oder sonstige nachteilige Veränderungen ausgeschlossen werden.			
Bei den Arbeiten, insbesondere von Betonbau- und Abbrucharbeiten am Gewässerrand, sind die dafür geltenden Schutzmaßnahmen zu beachten. Alle Großgeräte, die in oder an Gewässern arbeiten, haben dem Stand der Technik zu entsprechen, sind mit biologisch abbaubaren Hydraulikölen zu betreiben, sind entsprechend außerhalb der Gewässer und ihrer Uferstreifen ausschließlich auf wasserundurchlässig befestigten Flächen zu warten und mit Biokraftstoffen zu betanken.			
Die Lagerung von Aushubmassen oder Baumaterial hat so zu erfolgen, dass im Hochwasserfall kein hydraulisches Hindernis entsteht. Zudem sind erforderliche Vorsorgemaßnahmen gegen eine Abschwemmung im Hochwasserfall zu treffen.			
Das anfallende Oberflächen- und Sickerwasser von Baustelleneinrichtungen und Baugruben ist geordnet zu sammeln und über ein Absetzbecken abzuführen. Eine direkte Einleitung des in Baugruben und im Baubereich anfallenden Wassers in das Fließgewässer ist nicht zulässig.			
Als Anlage zu den Maßnahmenblättern ist das „ <b>Merkblatt zum Gewässerschutz bei Bauvorhaben</b> “ enthalten. Die Vorgaben des Merkblattes sind einzuhalten. Die Umweltbaubegleitung überwacht die Einhaltung der Maßgaben, ihr ist das Merkblatt auszuhändigen.			
<u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u> -			
<b>Zielbiotop:</b>	214	<b>Ausgangsbiotop:</b>	214
<b>Zeitliche Zuordnung</b>			
<input type="checkbox"/> Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten			
<input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten			
<input type="checkbox"/> Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten			
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>			
entfällt			
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>			
Überwachung erfolgt während der Bauphase durch die Umweltbaubegleitung.			
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>			
Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung, keine Relevanz für den Grunderwerb, da bauzeitliche Vermeidungsmaßnahme.			

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>FFH 3</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme FFH = Schadensbegrenzungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> • östlicher Gewässerrand unterhalb des Brückenbauwerks (Bau-km 0+120)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b> <b>1 B</b> Gefahr des Eintritts von Verbotstatbeständen für entlang von Gewässern sich ausbreitenden/ wandernden Arten (Fischotter)		
<b>notwendige Strukturen</b> -		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> -		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b> - steinbesetzte, senkrechte Uferböschung		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Sicherung des Migrationskorridors für den Fischotter		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <b>1 B</b> <input type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b> <input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>FFH-Maßnahme für</b> Fischotter		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>FFH 3 - Fortsetzung</b>
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>		
<b>Beschreibung der Maßnahme</b> Zur Sicherung des Migrationskorridors für den Fischotter ist am östlichen Wiederlager zusätzlich eine mindestens 50 cm breite Berme anzulegen. Aktuell besteht das östliche Widerlager aus einer steinbesetzten, fast senkrechten Böschungswand zur Freiberger Mulde. Die Berme ist ober- und unterstromig in die vorhandene Uferböschung einzubinden. Die Höhe der Berme soll die Mittelwasserlinie nicht übersteigen.		
<u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u> Berme von ca. 12 m Länge		
<b>Zielbiotop:</b> - <b>Ausgangsbiotop:</b> -		
<b>Zeitliche Zuordnung</b> <input type="checkbox"/> Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten <input type="checkbox"/> Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten		
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b> entfällt		
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b> Überwachung durch die örtliche Bauleitung.		
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b> Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung, keine Relevanz für den Grunderwerb, da bauzeitliche Vermeidungsmaßnahme.		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>FFH 4</b>
<b>Projektbezeichnung</b> <b>Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme FFH = Schadensbegrenzungsmaßnahme
zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> • Verlauf der Freiburger Mulde um das umzubauende Brückenbauwerk (Bau-km 0+025 bis 0+175)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte/ notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage/ Standorte</b>		
<b>Konflikt</b> <b>1 B</b> Gefahr des Eintritts von Verbotstatbeständen für entlang von Gewässern sich ausbreitenden/wandernden Arten (Fischotter, Biber)		
<b>notwendige Strukturen</b> -		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> -		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b> -		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Ausschluss von Störung und Fallenwirkungen von entlang von Gewässern wandernder Arten (Fischotter) durch bauzeitliche Beeinträchtigung		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <b>1 B</b>		
<input type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b>		
<input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>FFH-Maßnahme für</b> Fischotter, Biber		

<b>Maßnahmenblatt</b>			
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>FFH 4 - Fortsetzung</b>	
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>			
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>			
<u>Nachtbauverbot</u>			
Tageszeitliche Baubeschränkungen zum Schutz von nachtaktivem Fischotter und Biber sind bei Bauarbeiten im unmittelbaren Gewässerrandbereiche sicherzustellen.			
Zur Vermeidung von Störungen der vorhandenen Wanderkorridore von Fischotter und Biber ist für den Bereich des umzubauenden Brückenbauwerks über den gesamten Bauzeitraum ein Nachtbauverbot für den Zeitraum von einer Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang einzuhalten.			
<u>Vermeidung der Fallenwirkung</u>			
Baugruben können aufgrund der Beschaffenheit der Wände und der Tiefe unüberwindbare Hindernisse für hineingefallene Tier darstellen. Besonders für Fischotter und Biber besteht ein Risiko, auf ihren nächtlichen Wanderungen in einer Baugrube gefangen zu werden. Dies erfüllt den Verbotstatbestand nach § 44 BNatSchG. Um diese Beeinträchtigung auf der (potenziellen) Wanderroute der nachtaktiven Arten sicher auszuschließen, ist die Verhinderung einer Fallenwirkung in gewässernahen Baugruben während der Baudurchführung daher durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen.			
So sind Baugruben mit einer geeigneten Ausstiegshilfe auszustatten. Als Ausstiegshilfe sind mindestens sägeraue Bretter mit einer Breite von mindestens 25 cm und einer der Tiefe der Baugrube entsprechenden Länge mit einem Überstand von 50 cm über die Oberkante der Baugrube zu verwenden.			
<u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u> -			
<b>Zielbiotop:</b> entfällt		<b>Ausgangsbiotop:</b> entfällt	
<b>zeitliche Zuordnung</b>			
<input type="checkbox"/> <b>Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten</b>			
<input type="checkbox"/> <b>Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten.</b>			
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>			
entfällt			
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>			
Verbindliche Festschreibung in den Verdingungsunterlagen, Überwachung durch die örtliche Bauleitung.			
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>			
Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung, keine Relevanz für den Grunderwerb, da bauzeitliche Vermeidungsmaßnahme.			





<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>V 6</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Schutz von Einzelbäumen, Gehölzflächen und einer Trockenmauer während der Bauzeit</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 verkehrsbegleitende Bäume entlang der Lindenstraße, westlich der Freiburger Mulde</li> <li>• 3 gewässerbegleitende Bäume westlich der Freiburger Mulde</li> <li>• 1 gewässerbegleitender Baum östlich der Freiburger Mulde</li> <li>• Gehölze auf Geländeschwelle westlich der Freiburger Mulde, nördlich des Brückenbauwerks</li> <li>• Gehölzfläche östlich der Freiburger Mulde, südöstlich der Lindenstraße</li> </ul>		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b>		
<b>1 B</b>	Möglichkeit der Beeinträchtigung von Gehölzen, Einzelbäumen und wertgebenden Vegetationsstrukturen im Randbereich des Baufeldes	
<b>notwendige Strukturen</b>		
-		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b>		
-		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b>		
Gehölzstrukturen und Straßenbäume an der Lindenstraße bzw. gewässerbegleitende Bäume an der Freiburger Mulde sowie wertgebende Vegetationsflächen randlich des Baufeldes		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b>		
Schutz der bezeichneten Gehölze, Bäume und Vegetationsflächen vor baubedingten Beeinträchtigungen		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <b>1 B</b> <input type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b> <input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>V 6 - Fortsetzung</b>
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>		
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>		
<p>Die Schutzmaßnahme erfolgt entsprechend den Regelungen in der DIN 18920 „Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“ in Verbindung mit den in der RAS-LP 4 getroffenen Regelungen.</p> <p>Insbesondere betrifft dies die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutz der bezeichneten Gehölzflächen, der Einzelbäume sowie der gesetzlich geschützten Trockenmauer nördlich, in Fließrichtung der Freiburger Mulde linksseitig unmittelbar an die Brücke angrenzend, durch das Aufstellen von Bauzäunen bzw. durch andere geeignete Maßnahmen, um mechanische Beschädigungen der Gehölze und der Trockenmauer zu vermeiden.</li> <li>• Der Wurzelraum ist gegenüber Bodenauf- und -abtrag, mechanische Beschädigung, Schadstoffeintrag und Verdichtung zu schützen.</li> <li>• Die vorzusehenden Maßnahmen sind für die gesamte Dauer der Baumaßnahme vorzuhalten und durch die Umweltbaubegleitung wöchentlich hinsichtlich Einhaltung der Bestimmungen sowie Funktionsfähigkeit der Schutzvorkehrung zu kontrollieren.</li> </ul> <p><u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u>                      12 x Einzelbaumschutz, ca. 50 lfm. Gehölzränder, Trockenmauer</p> <p><b>Zielbiotop:</b>                      entfällt    <b>Ausgangsbiotop:</b>    entfällt</p>		
<b>zeitliche Zuordnung</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten</b> <input type="checkbox"/> <b>Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten</b>		
<p>Der Einzelbaum- und Gehölzschutz erfolgt im Zuge der Baufeldfreimachung und ist während der Bauarbeiten zu aufrecht zu erhalten:</p>		
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>		
entfällt		
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>		
<p>Der Einzelbaumschutz ist für die gesamte Dauer der Baumaßnahme vorzuhalten. Es sind die Regelungen der DIN 18920 in Verbindung mit den RAS-LP 4 getroffenen Regelungen zu beachten.</p>		
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>		
<p>Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung, keine Relevanz für den Grunderwerb, da bauzeitliche Vermeidungsmaßnahme.</p>		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>V 7</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Schutz des belebten Oberbodens während der Bauzeit</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> • gesamtes Baufeld für das Vorhaben ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne (Bau-km 0+025 bis 0+175)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b> <b>1 Bo</b> Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen im Bereich der Bankett- und Umgestaltungsflächen sowie des Baufeldes		
<b>notwendige Strukturen</b> -		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> -		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b> Oberboden mit verschiedenen Nutzungstypen (v.a. Grünland, Ruderalflur)		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Schutz des belebten Oberbodens vor Schadstoffeintrag, Verdichtung und anderen Beeinträchtigungen, Rekultivierung der bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen, flächengleicher Erhalt der derzeit bestehenden Nutzungstypen		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <b>1 Bo</b> <input type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b> <input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		

<b>Maßnahmenblatt</b>			
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>V 7 - Fortsetzung</b>	
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>			
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>			
<p>Im Rahmen der Vermeidungsmaßnahme sind die Regelungen in der DIN 18300 „Erdarbeiten“ und in den DIN 18915 bis 18920 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau, Schutz von Bäumen und Pflanzenbeständen, Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“ zu beachten.</p> <p>Insbesondere betrifft dies die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soweit vorhanden, sind der Mutterboden und die humusbildenden Schichten vor den Bauarbeiten geordnet abzutragen, in verwertbarem Zustand zwischenzulagern (max. Schütthöhe von Oberboden 2 m, von kulturfähigem Unterboden 3 m), vor Verunreinigungen zu schützen und nach Abschluss der Arbeiten wieder im Gelände auszubringen.</li> <li>• Die zur Realisierung des Vorhabens erforderlichen Arbeiten sind so auszuführen, dass baubedingte Bodenbelastungen in den angrenzenden Bereichen auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten sind dennoch entstandene Beeinträchtigungen zu beseitigen.</li> <li>• Schadstoffeinträge in Böden, die durch unsachgemäße Lagerung von Baumaterial oder Umgang mit wassergefährdenden Stoffen entstehen können, sind wirksam zu verhindern. Dazu sind geeignete Vorkehrungen zu treffen. Verdichtungen des nicht zu bebauenden Bodens sind durch geeignete Maßnahmen auf ein Mindestmaß zu begrenzen.</li> <li>• Bodenaushub ist Abfall und nach § 3 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes nachweisspflichtig. Ist eine Verwendung von Erdaushub im Rahmen des Bauvorhabens nicht möglich, ist dieser nachweisspflichtig einer dafür zugelassenen Verwertungsanlage zuzuführen.</li> <li>• Sämtliche zukünftige Vegetationsflächen im Bereich des Baufeldes sind zu rekultivieren (Tiefenlockerung von bauzeitlicher Verdichtung, Andeckung von Oberboden).</li> </ul>			
<u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u>		gesamter Baufeldbereich	
<b>Zielbiotop:</b>	entfällt	<b>Ausgangsbiotop:</b>	entfällt
<b>zeitliche Zuordnung</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten</b>			
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>			
entfällt			
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>			
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>			
Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung, keine Relevanz für den Grunderwerb, da bauzeitliche Vermeidungsmaßnahme.			

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>V 8</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Umweltbaubegleitung</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> • Vorhabenbereich einschließlich des gesamten Baufeldes (Bau-km 0+025 bis 0+175)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b>		
<b>1 B</b>	Eintrag von Schadstoffen in Böden und Biotope sowie Veränderungen von Standortbedingungen durch Bautätigkeit, Verluste / Teilverluste bzw. Verschlechterung von Lebensstätten besonders und streng geschützter Arten aufgrund anlage- und baubedingter Inanspruchnahme	
<b>notwendige Strukturen</b> -		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> -		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b> -		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Zulassungs- und umweltrechtskonforme Baudurchführung, Vermeidung von Umweltschäden und der dadurch entstehenden Kosten und Zeitverzögerungen. Mit der Umweltbaubegleitung soll vor allem im Bereich des angrenzenden Lebensraumtyps LRT 3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation eine verbindliche Einhaltung der konfliktvermeidenden Maßnahmen FFH 1 bis FFH 4, V 5 und V 6 während und nach der Baudurchführung sichergestellt werden.		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <b>1 B</b>		
<input type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b>		
<input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		



<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>A 1</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Anlage einer Streuobstwiese</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> östlich der Freiburger Mulde, zwischen Lindenstraße und Zufahrt zur Kläranlage (gewässerabgewandt, Bau-km 0+130 bis 0+150, Flurstück 97/3 Gemarkung Hohentanne)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b>		
<b>1 Bo</b>	Verlust natürlicher Bodenfunktionen durch randliche Versiegelung, Teilversiegelung und Beeinträchtigung der Bodenfunktion durch Überformung	
<b>1 B</b>	Verlust von Gehölzen (5 Einzelbäume)	
<b>notwendige Strukturen</b> -		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> Flächen, die naturschutzfachlich aufwertbar sind und auf denen funktional eine Streuobstwiese dauerhaft bestehen und sich entwickeln kann.		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenfläche</b> intensiv genutztes Dauergrünland frischer Standorte		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Verbesserung der natürlichen Bodenfunktionen durch Anlage von Gehölzen/Flächenextensivierung, langfristige Schaffung neuer Biotop- und Habitatstrukturen, Schaffung landschaftsbildprägender Strukturen		
<input type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b> 1 Bo, 1 B <input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		





<b>Maßnahmenblatt</b>			
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>A 2 - Fortsetzung</b>	
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>			
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>			
<p>Mit der Herstellung der Trockenmauer entstehen Extremstandorte für Pflanzen sowie Habitatstrukturen für Reptilien. Außerdem wird mit der Wiederherstellung der Trockenmauer eine Aufwertung des Landschaftsbildes erreicht. Weiterhin ist mit ihr eine funktionale Gewässerrandbegrenzung im Hochwasserfall gegeben.</p> <p>Die geplante Mauer schließt an das westliche Brückenwiderlager an. Die Wiederherstellung der Trockenmauer erfolgt mit lokalem Gesteinsmaterial auf ca. 35 m Länge. Die Höhe der Mauer ergibt sich nach den lokalen Gegebenheiten und beträgt somit ca. 1,50 bis 2,00 m.</p> <p>Es ist eine geeignete Drähn- und Frostschuttschicht im Fundament sowie auch böschungsseitig vorzusehen. Die Trockenmauer ist in Trockenbauweise ohne Bindemittel herzustellen.</p> <p>Die Anlage der Trockenmauer ist bis zum Abschluss der unmittelbaren Bautätigkeit herzustellen. Das Ende der unmittelbaren Bautätigkeit wird auf den Zeitpunkt bestimmt, an dem das Brückenbauwerk für eine Nutzung durch den Verkehr freigegeben wird.</p>			
<u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u> 100 m <sup>2</sup> , 35 m Länge			
<b>Zielbiotop:</b> Trockenmauer		<b>Ausgangsbiotop:</b> Ruderalflur (421)	
<b>zeitliche Zuordnung</b>			
<input type="checkbox"/> <b>Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten</b>			
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>			
entfällt			
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>			
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>			
Die Trockenmauer wird auf Flächen des Freistaates Sachsen angelegt. Es ist kein Grunderwerb vorgesehen. Die Trockenmauer ist dinglich dauerhaft zu sichern.			

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b>  <b>A 3</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Anlage von Ersatzquartieren</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b>  • Gehölzbestand östlich und westlich des Brückenbauwerks (Flurstück 97/3 Gemarkung Hohentanne, bzw. Flurstücke 261/3, 261/4 und 251/2 Gemarkung Kleinvogtsberg)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b>  <b>1 B</b> Beeinträchtigung durch den potenziellen Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten für baumhöhlenbewohnende Vogelarten und Fledermausarten (baubedingte Inanspruchnahme von Bäumen sowie Höhlen im Brückenbauwerk)		
<b>notwendige Strukturen</b> höhlenarme Gehölzflächen/Bäume ohne Quartiere (Spalten, Höhlen)		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> -		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b> Detailangaben in der sich anschließenden Planungsphase (Ausführungsplanung)		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Erhöhung des Quartierangebotes für Brutvögel und Fledermäuse zur Verbesserung der ökologischen Funktionalität		
<input type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b> <b>1 B</b> <input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b>		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>A 3 - Fortsetzung</b>
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>		
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>		
<p>Die Maßnahme dient der Sicherung der Fledermauspopulation durch die Verbesserung der ökologischen Funktionalität des vorhandenen Habitats.</p> <p>Es sind drei Fledermaus-Großraumhöhlen, die mit dem Typ 3FS der Firma Schwegler vergleichbar sind, im unmittelbaren Umfeld des Brückenbauwerks vor Baubeginn, jedoch spätestens bis zum 31.03. des Jahres, in welches der Baubeginn fällt, anzubringen.</p> <p>Weiterhin sind zwei Halbhöhlen-Kästen, die mit dem Typ Halbhöhle 2H der Firma Schwegler vergleichbar sind, in unmittelbarer Flussnähe vor Baubeginn, jedoch spätestens bis zum 31.03. des Jahres, in welches der Baubeginn fällt, anzubringen.</p> <p>Lage, Höhe und Exposition sind durch die Umweltbaubegleitung zu bestimmen und spätestens 14 Tage vor Anbringung auf Grundlage von § 17 Abs. 7 BNatSchG gegenüber der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Mittelsachsen schriftlich mit Angabe konkreter Koordinaten anzuzeigen und abzustimmen.</p>		
<p><u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u>                      5 Ersatzquartiere</p> <p><b>Zielbiotop:</b>                      entfällt                                      <b>Ausgangsbiotop:</b>                                      entfällt</p>		
<b>zeitliche Zuordnung</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten</b> <input type="checkbox"/> <b>Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten</b> <input type="checkbox"/> <b>Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten</b>		
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>		
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>		
Kontrolle einmal jährlich durch eine fachkundige Person.		
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>		
<p>Berücksichtigung bei der Ausführungsplanung; Standortwahl in Abstimmung mit Umweltbaubegleitung und Eigentümer der Fläche</p> <p>Die Maßnahmenflächen für die Ersatzquartiere befinden sich im Eigentum des Freistaates Sachsen bzw. der Stadt Großschirma. Es ist für die Maßnahme kein Grunderwerb vorgesehen.</p>		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>G 1</b>
<b>Bezeichnung der Maßnahme</b> <b>Einsatz von gebietseigener Regio-Saatgut-Mischung Frischwiese</b>		<b>Maßnahmentyp</b> V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
Zum Lageplan der landschaftspflegerischen Maßnahmen: Unterlagen-Nr.: 7.6.2                      Blatt-Nr.: 1		
<b>Lage der Maßnahme</b> Böschungs- und Abstandsflächen entlang der Lindenstraße, Baustelleneinrichtung östlich der Freiburger Mulde (entlang der gesamten Baustrecke, Bau-km 0+025 bis 0+175)		
<b>Begründung der Maßnahme</b>		
<b>Auslösende Konflikte / notwendige Maßnahmen und Anforderungen an deren Lage / Standorte</b>		
<b>Konflikt</b>		
<b>1 Bo</b>	Beeinträchtigung der Bodenfunktion durch Überformung	
<b>1 B</b>	Bauzeitlicher Beeinträchtigung straßenbegleitender Biotope (Grünland, Ruderalflur)	
<b>notwendige Strukturen</b> -		
<b>Anforderungen an die Lage bzw. den Standort</b> Straßennebenflächen, bauzeitlich beanspruchte Flächen		
<b>Ausgangszustand der Maßnahmenflächen</b> Umgestaltungsflächen entlang der Lindenstraße, Baustelleneinrichtung östlich der Freiburger Mulde		
<b>Zielkonzeption der Maßnahme</b> Verhinderung von Erosion auf anzulegenden Böschungsflächen, Einbindung des Brückenbauwerks einschließlich aller Straßennebenflächen in die Landschaft.		
<input type="checkbox"/> <b>Vermeidung für Konflikte:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Ausgleich für Konflikte:</b> <b>1 Bo, 1 B</b> <input type="checkbox"/> <b>Ersatz für Konflikte</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Gestaltungsmaßnahme</b>		

<b>Maßnahmenblatt</b>		
<b>Projektbezeichnung</b> ENB Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne	<b>Vorhabenträger</b> Stadt Großschirma	<b>Maßnahmen-Nr.</b> <b>G 1 - Fortsetzung</b>
<b>Umsetzung der Maßnahme</b>		
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>		
<p>Einsaat aller bauzeitlich beanspruchter Flächen, die aktuell als Grünland zu bewerten sind mit gebietsheimischem Saatgut aus dem Herkunftsgebiet 20 „Sächsisches Löß- und Hügelland“. Dies hat unmittelbar nach Böschungsherstellung zur Verhinderung von Erosionserscheinungen zu erfolgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für die Einsaat ist eine gebietseigene Regio-Saatgut-Mischung Frischwiese (70% Gräser, 30% Kräuter) zu verwenden.</li> <li>• Die Einsaatflächen sind mit zweischüriger Mahd und Abfuhr des Mähgutes im Rahmen der Fertigstellungs- und Entwicklungspflege (insgesamt 3 Jahre) zu pflegen.</li> <li>• Auf den Einsatz von Wuchshemmern, Herbiziden u. ä. ist aus ökologischen Gründen vollständig zu verzichten (Schutz des Grundwassers, Schutz der Fauna).</li> </ul> <p>Alle übrigen Flächen, die im Ausgangszustand den Biotoptypen „Uferstaudenflur“ und „Ruderalflur trockener Standorte“ zugeordnet werden können, sind durch Selbstbegrünung wiederherzustellen.</p> <p><u>Gesamtumfang der Maßnahme:</u> ca. 1.470 m<sup>2</sup> Einsaat Regio-Saatgut Frischwiese ca. 430 m<sup>2</sup> trockne Ruderalflur Wiederherstellung d. Selbstbegrünung ca. 220 m<sup>2</sup> Uferstaudenflur - Wiederherstellung d. Selbstbegrünung</p> <p><b>Zielbiotop:</b> Frischwiese (412) trockne Ruderalflur (421) Uferstaudenflur (422)</p> <p><b>Ausgangsbiotop:</b> Grünland, Straßennebenflächen, Ruderalflur, Uferstaudenflur</p>		
<b>zeitliche Zuordnung</b>		
<input type="checkbox"/> Maßnahmen vor Beginn der Straßenbauarbeiten <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen im Zuge der Straßenbauarbeiten <input checked="" type="checkbox"/> Maßnahmen nach Abschluss der Straßenbauarbeiten		
<b>Beschreibung der Unterhaltungspflege</b>		
<p>Unterhaltung der Straßenböschungen gemäß Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege, Mahd 1- bis 2-mal jährlich.</p>		
<b>Hinweise zur Funktionskontrolle</b>		
<b>Hinweise für die Ausführungsplanung, Hinweise zum Grunderwerb und zur dinglichen Sicherung</b>		
<p>Der Grunderwerb für die Böschungen und Mulden erfolgt im Rahmen des Straßenbaus.</p>		

# Merkblatt zum Gewässerschutz bei Baumaßnahmen

Nachfolgende Punkte sind bei Baumaßnahmen am und im Gewässer bzw. Oberflächenwasserkörper zu beachten:

Grundsatz: Der Schutz des Gewässers steht an oberster Stelle.

1. Ufergehölze und uferbegleitende Vegetation dürfen nur so weit entfernt bzw. beeinträchtigt werden, wie für die Baudurchführung unbedingt erforderlich.
2. Der Eintrag von technischen und chemischen Fremdstoffen ins Gewässer ist auszuschließen.
3. Baumaterialien und Bauhilfsstoffe sind außerhalb des hochwassergefährdeten Bereiches zwischenzulagern.
4. Arbeiten sind nach Möglichkeit immer vom Ufer aus durchzuführen, unter Berücksichtigung aller möglichen Schutzmaßnahmen des Uferbewuchses und der vorhandenen -strukturen.
5. Sollen Arbeiten im benetzten Uferbereich und/oder der Gewässersohle durchgeführt werden, ist rechtzeitig im Vorfeld der Maßnahmendurchführung die Notwendigkeit einer Elektroabfischung beim jeweiligen Fischereipächter oder bei der zuständigen Fischereibehörde abzufragen.
6. Arbeiten an der Gewässersohle sind auf das unbedingte Minimum zu reduzieren. Zum Abschluss der Arbeiten an der Gewässersohle muss der ökologische Zustand mindestens dem Zustand wie vor der Baumaßnahme entsprechen. D. h. Tiefen- und Strömungsvarianz sowie die Sohlsedimentstruktur sind zu erhalten oder zu verbessern.
7. Ist der Einsatz von Technik im Gewässer bzw. in der fließenden Welle unvermeidbar, gelten folgende Maßgaben:
  - a. Gewässerzufahrten sind derart geeignet zu befestigen bzw. zu sichern, dass der Eintrag von Feinanteilen und Schwebstoffen in die fließende Welle minimiert werden. Z. B. die Befestigung der Gewässerzufahrt mit Betonplatten oder groben Steinschüttungen.
  - b. Baumaterialien und Bauhilfsstoffe dürfen unter keinen Umständen im Gewässer bzw. in der fließenden Welle zwischengelagert werden. Eine Ausnahme besteht darin, mit zu verwendendes naturnahes Baumaterial als Fahrauflage für die Technik zu nutzen, z. B. große Steine oder Baumstämme, an denen keine Feinbestandteile haften.
  - c. Das Fahren im Gewässer bzw. der fließenden Welle ist auf ein unbedingtes Minimum zu reduzieren.

Sind aus bautechnischen Gründen die Zwischenlagerung von Baumaterialien und Bauhilfsstoffen im unmittelbaren Baubereich zwingend erforderlich, sind geeignete geschlossene Lagerplätze zu schaffen, z. B. die Ladefläche eines Dumpers oder eines LKW.

8. Notwendige Wasserhaltungen sind so herzustellen, dass ein Eintrag von Feinsediment und Schwebstoffen in die fließende Welle minimiert werden. Zulässig sind dafür ausschließlich:
- Spundwände,
  - verschlossene Big-Bags, die außerhalb des Gewässers befüllt und entleert werden
  - zur Gewässersohle hin geschlossene Kastenfangedämme, die außerhalb des Gewässers befüllt und entleert werden
  - Betonplatten mehrreihig verlegt mit innenliegender Sandsackdichtung
- Unzulässig sind:
- zur Gewässersohle hin offene Kastenfangedämme in Form von befüllten Grabenverbauelementen
  - offene Big-Bags, soweit die Oberkante der Big-Bags niedriger als der bordvolle Abfluss liegt.
  - Erdschüttdämme bzw. Verwallungen
- Ausnahmen und Detaillösungen sind mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen.

## **Besonderheiten beim Umgang mit Beton und sonstigen hydraulisch gebundenen Baustoffen.**

Der nachfolgend genannte Begriff „Beton“ umfasst sowohl alle Mörtel – als auch Betonarten.

- Der frische Beton darf nicht mit der fließenden Welle in Berührung kommen.
- Die Betontransportfahrzeuge und alle bautechnologisch zum Betonherstellen und dessen Verarbeitung genutzten Geräte, Materialien und Arbeitsmittel dürfen nicht am Gewässer gereinigt werden. Betonhaltiges Abwasser darf nicht ins Gewässer gelangen oder durch eventuelle Niederschläge ins Gewässer gespült werden.
- Frischbeton darf das Wasser in der Baugrube nur verdrängen, wenn es sofort abgepumpt und separat aufgefangen und bis zur Unschädlichkeit oder Neutralisation zwischengespeichert werden kann. Nach Möglichkeit ist die Baugrube vor der Betonage trocken zu legen.
- Wasser, das längere Zeit über abgeordneten Beton gestanden hat, darf nicht sofort in die fließende Welle zurückgeführt werden, es ist zwischen zu speichern.
- Kann eine Baugrube während der Abbindezeit des Frischbetons nur mit laufender Wasserhaltung beherrscht werden, darf das anfallende Wasser nicht direkt in die fließende Welle abgeleitet werden. Für die Zwischenspeicherung ist ein ausreichend großes Volumen vorzuhalten.
- Muss stark alkalisches Wasser aus der Zwischenspeicherung der Wasserhaltung in das Gewässer zurückgeführt werden, so ist dies nur mit ausreichendem Verdünnungsverhältnis möglich. Das Eintragswasser darf den pH-Wert 9,0 keinesfalls übersteigen und günstigstenfalls unter 8,0 liegen.



# Faunistische und Floristische Bestandserhebung im Bereich der Muldenbrücke OT Hohentanne

## zum Vorhaben: Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde – Lindenstraße in Großschirma OT Hohentanne

Die Stadt Großschirma plant den Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde östlich des OT Hohentanne. Das betrachtete Brückenbauwerk überführt die Lindenstraße in Großschirma OT Hohentanne über die Freiburger Mulde. Im Rahmen des Vorhabens soll ein standortgleicher Ersatzneubau geplant und realisiert werden.

Als Planungsgrundlage für den Umweltbericht erfolgte im Mai 2019 eine Bestandskartierung des Untersuchungsraumes mit Ermittlung des angetroffenen Artenspektrums der Avifauna. Außerdem wurden die faunistischen Bestandsdaten der Artdatenbank Sachsen (MultiBaseCS) (Abfrage UNB LRA MITTELSACHSEN, Quelle: LFULG 2019) ausgewertet.

Zusätzlich erfolgten in der Vegetationsperiode 2020 und im Frühjahr 2021 mehrmalige Begehungen des Brückenbauwerkes und des vorgesehenen Baufeldes, sowie eine eingehende Untersuchung des Brückenbauwerkes auf die Eignung des Bauwerkes als Sommer- und Zwischenquartier, bzw. als Winterquartier für Fledermäuse, sowie als Nistplatz für Arten der Avifauna.

An den folgenden Terminen erfolgten Begehungen des Gebietes:

- 17.04.2020 unter anderem mit Befahren des Brückenuntersichtgerätes in Rahmen der Bauwerksprüfung (zusammen mit Ingenieurbüro Hübner),
- 13.05.2020,
- 02.06.2020
- 08.09.2020 und
- 22.04.2021

## Faunistische Betroffenheitsabschätzung

### Säugetiere/ Fledermäuse

Der Biber ist im Untersuchungsgebiet seit ca. 2012 vorhanden. Es waren bei allen Begehungen Anwesenheitsspuren des Bibers sichtbar. Am 17.04.2020 wurde ein bereits älterer Verbiss einer jungen Erle östlich oberstrom der Brücke im Vorhabengebiet festgestellt (siehe auch Fotodokumentation). Auch an den anderen Terminen konnten frisch benagtes Holz in der Mulde, bzw. Verbissspuren ober- bzw. unterhalb des Bauwerkes nachgewiesen werden.

Sowohl im Norden als auch im Süden des Plangebietes gibt es bekannte Biberreviere. Es handelt sich dabei um das Revier „Hohentanne-Buschmühle“ im Norden, seit 2012/2013 besetzt sowie das Revier „Großschirma / KA Hohentanne“ im Süden, seit 2015/2016 besetzt. Der Abschnitt der Freiburger Mulde im Bereich des Brückenbauwerkes in Hohentanne kann als Nahrungshabitat für die Art Biber eingestuft werden. Außerdem fungiert die Freiburger Mulde als Austauschkorridor / faunistische Leitlinie für die Art.

Vom Fischotter liegen sporadische Einzelnachweise am gesamten Muldenverlauf vor. Diese belegen eine stromaufgerichtete Wiederbesiedelung. Hinweise auf die Anwesenheit des Fischotters konnten an keinem der Untersuchungstermine belegt werden. Trotzdem ist der Fischotter als potenziell im Gebiet anzunehmende Art zu betrachten.

Analog der Einstufung für den Biber kann die Freiburger Mulde als Migrations- und Austauschkorridor für die Art gewertet werden.

### Fledermäuse

Am 17.04.2020 erfolgte eine artenschutzfachliche Begutachtung des Brückenbauwerkes über die Freiburger Mulde in Hohentanne mittels Brückenuntersichtgerät (im Rahmen der Brückenprüfung) auf Besatz mit Fledermäusen und bezüglich potenzieller Eignung als Fledermausquartier.

Der hohle Brückenkasten ist nur von unten über 4 in den Stahlbetonkasten, eingelassenen Tonröhren (Innendurchmesser ca. 6 cm) erreichbar / zugänglich. Die Tonröhren weisen eine Länge von ca. 15 – 20 cm auf. Unter und an den Tonröhren gab es keine Anzeichen für die Nutzung als Ein- und Ausflugsstellen. Eine detaillierte Prüfung des weiträumigen inneren Brückenhohlraumes war nicht möglich. Eine Eignung als Winterquartier ist aufgrund des Durchfrierens des freiliegenden Bauwerkes im Winter nicht wahrscheinlich, zumal im Muldental und Freiburger Raum zahlreiche Bergwerksstollen existieren und auch als Winterquartier genutzt werden.

Weiterhin wurden die Spalten an den Seitenwänden untersucht. Sie waren in der Regel einsehbar und nicht sehr tief. Auch dabei wurden keine Anwesenheitsspuren von Fledermäusen oder Hinweise auf die Nutzung der Spalten durch Fledermäuse gefunden.

Unabhängig davon weist das Brückenbauwerk eine potenzielle Eignung als Hangplatz und ggf. als Zwischenquartier im Sommer auf.

### **Avifauna**

Es lagen keine Nachweise von Vögeln aus der Artdatenbank Sachsen (Abfrage UNB LRA MITTELSACHSEN, Quelle: LFULG 2019) vor. Für die Talau und die bewaldeten Bereiche des Muldentales zwischen Hohentanne und Kleinvoigtsberg ist aufgrund der Biotopstruktur das Vorkommen zahlreicher, weit verbreiteter Vogelarten anzunehmen. Durch eigene Beobachtungen im Rahmen der Begehungen im Jahr 2019 und 2020 konnten folgende Arten im weiter gefassten Untersuchungsbereich festgestellt werden: Wiesen-Schafstelze, Sommergoldhähnchen, Rotmilan, Weißstorch, Goldammer, Mehlschwalbe, Zilpzalp, Grünfink und Buchfink.

Es erfolgte am 17.04. 2020 eine Begutachtung der Bauwerksunterseite und der Spalten im Bereich der verblendenen Widerlager auf Neststandorte bzw. Indizien für eine Brutplatznutzung. Es konnte dabei lediglich in einem Spalt zwischen Brückenkörper und verblendetem Widerlager (östliche Brückenseite, oberstrom) älteres Nestmaterial (Gras, Moos) festgestellt werden. Es gab hier im Jahr 2020 keine Belegung dieses potenziell geeigneten Nistplatzes.

Bei einer erneuten Begehung der Brücke am 22.04.2021 wurde in einer Tonröhre (westliche Seite unterstrom) Nistmaterial gefunden, was eine Nutzung durch Höhlenbrüter belegt.

Weiterhin wurden im Rahmen der Begehungen am 17.04., 13.05. und 02.06.2020 sowie am 22.04.2021 alle Offenlandflächen und Gehölze innerhalb des Baufeld auf Nester und Aktivitäten von Boden-, Gehölz- und Nischenbrütern abgesucht. Innerhalb des eng gefassten Baufeldes gab es keine besetzten Nester und keine nachweisbare Brutaktivität.

Unabhängig davon weist das Brückenbauwerk und das Baufeld eine potenzielle Eignung bezüglich avifaunistischer Brutstätten und eine Eignung als Nahrungshabitat auf.

## Zauneidechse

Die Zauneidechse kann auf trockenen Ruderalfluren und im Bereich von Hohlräumen am Brückenkörper und im steinbesetzten Uferbereich potenziell vorkommen. Daher wurden innerhalb des Baufeldes und im Umkreis von 50 m dazu alle geeigneten Habitatstrukturen (steinbesetzte Bauwerksanbindungen, Ruderalsäume und Uferböschungen) nach Anwesenheitsspuren der Zauneidechse abgesucht.

Insbesondere die Termine im Mai, Juni und September waren sonnig und wiesen Temperaturen auf, die für einen Nachweis günstig waren. Trotzdem wurden innerhalb des Baufeldes und im Umkreis dazu keine Nachweise bzw. Anwesenheitsindizien festgestellt.

## Floristische Kartierung

Es erfolgten am 17.04., 13.05., 02.06. und am 08.09.2020 Begehungen des Untersuchungsgebietes. Dabei wurden Biotopaufnahmen für die wertgebenden Biotopstrukturen innerhalb des geplanten Baufeldes erstellt.

Dies sind zum einen die Uferstaudenfluren (entlang der Freiburger Mulde und im Bereich der temporär überschwemmten westlichen Uferbereiche) sowie die Ruderalfluren beidseitig um die Straße und das Brückenbauwerk. Die dazugehörigen Biotoplisten sind auf den folgenden Seiten enthalten. Bei den vorgefundenen Arten handelt es sich um jeweils typische Artenausstattungen, mit denen auf den bestehenden Biotopstrukturen gerechnet werden kann.

Am artenreichsten sind die Gewässerrandbereiche einzustufen. Dominierend sind hier Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*) und Flutender Schwaden (*Glyzeria fluitans*) sowie im Spätsommeraspekt der Neophyt Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Bemerkenswert ist auch ein größerer Bestand an Kriechendem Löwenmaul (*Asarina procumbens*) unmittelbar unter dem Brückenbauwerk am westlichen Brückenpfeiler. Auch hierbei handelt es sich, wie beim Drüsigen Springkraut, um einen Neophyten, der entlang des Muldentales nördlich von Freiberg einen Verbreitungsschwerpunkt hat.

Im Bereich des Baufeldes östlich der Freiburger Mulde sind neben steinbesetzten Gewässerufer- und Böschungsbereichen, vor allem klassische Ruderalfluren auf den randlichen Baufeldflächen anzutreffen. Abschnittsweise gibt es Aufwuchs von Schwarzerlen und Bereiche mit Himbeer- und Brombeergebüsch.

Auf dem Standort der geplanten Baustelleneinrichtung gab es früher eine Mühle, die Ende 2013 abgerissen wurde. Danach hat sich hier ein artenarmer Dauergrünlandstandort entwickelt. Als mesophiles Grünland wird der Grünlandbereich nördlich der Straße eingestuft.

Die westlichen Bereiche außerhalb der unmittelbaren Aue sind von der Exposition her trockener. Dies zeigt sich auch von der Artenzusammensetzung - trockene Ruderalfluren.

Als wertgebend sind hier im Frühjahresaspekt das Gebirgs-Hellerkraut (*Thlaspi caerulescens*), im Sommer Wiesen-Glockenblume (*Campanula patula*) und Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) sowie die Kleinblütige Königskerze (*Verbascum thapsus*) zu erwähnen.

Die im Gebiet vorgefundenen Pflanzen sind in den folgenden Tabellen aufgelistet. Dabei wurde keine Art mit einem Gefährdungsstatus nach der Roten Liste Sachsen vorgefunden.

<b>Ort:</b>	Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne (Bereich des Baufeldes unter und neben der Brücke)
<b>Höhenlage:</b>	etwa 275 – 280 m
<b>Erfassungseinheit:</b>	gewässerbegleitende Hochstaudenflur, Uferstaudenflur,
<b>Erfassungen:</b>	<b>17.04.2020, 13.05.2020, 08.09.2020</b>
RL SN	
<b><u>Vorkommen krautiger Pflanzen und Gräser</u></b>	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß
<i>Asarina procumbens</i>	Kriechendes Löwenmaul (Neophyt)
<i>Athyrium filix-femina</i>	Frauenfarn
<i>Bidens frondosus</i>	Schwarzfrüchtiger Zweizahn
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut
<i>Clinopodium vulgare</i>	Wirbeldost
<i>Convolvulus arvensis</i>	Aker-Winde
<i>Dactylis glomerata</i>	Knautgras
<i>Epilobium ciliatum</i>	Drüsiges Weidenröschen
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost
<i>Filipendula ulmaria</i>	Großes Mädesüß
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut (Neophyt)
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie
<i>Lamium album</i>	Weißes Taubnessel
<i>Linaria vulgaris</i>	Leinkraut
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer Wolfstrapp
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gemeiner Gilbweiderich
<i>Mentha aquatica</i>	Wassermintze
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohrglanzgras
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
<i>Rumex acetosa</i>	Sauerampfer
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbblätteriger Ampfer
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Waldsimse
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knotige Braunwurz
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke
<i>Silene latifolia</i>	Weißes Lichtnelke
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute (Neophyt)
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest
<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Artengruppe Echter Baldrian
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis

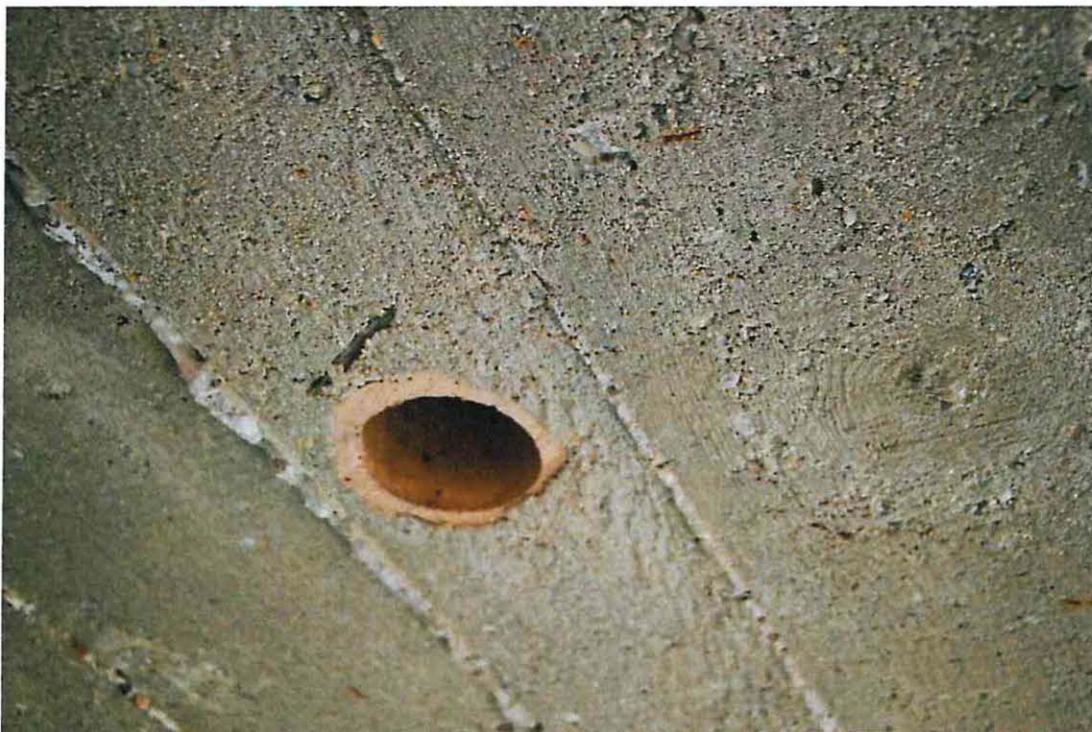
<b>Ort:</b>	Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne (Bereich des Baufeldes auf östlicher Talseite der Freiburger Mulde)
<b>Höhenlage:</b>	etwa 280 m
<b>Erfassungseinheit:</b>	verkehrs begleitende Ruderalflur
<b>Erfassungen:</b>	17.04.2020, 13.05.2020, 08.09.2020
RL SN	
<b><u>Vorkommen krautiger Pflanzen und Gräser</u></b>	
<i>Agrostis capillaris</i>	Gemeines Straußgras
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanzgras
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesenkerbel
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Landreitgras
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel
<i>Cirsium arvense</i>	Ackerkratzdistel
<i>Dactylis glomerata</i>	Knaulgras
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Drahtschmiele
<i>Filipendula ulmaria</i>	Großes Mädesüß
<i>Fumaria officinalis</i>	Gewöhnlicher Erdrauch
<i>Galium verum</i>	Echtes Labkraut
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut
<i>Hypochaeris radicata</i>	Gemeines Ferkelkraut
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut (Neophyt)
<i>Lactuca serriola</i>	Kompaß Lattich
<i>Nardus stricta</i>	Borstgras
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohrglanzgras
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere
<i>Rubus spec.</i>	Brombeere
<i>Rumex acetosa</i>	Sauerampfer
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute (Neophyt)
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	Löwenzahn
<i>Thlaspi caerulescens</i>	Gebirgs-Hellerkraut
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel
<i>Valerianella locusta</i>	Gewöhnliches Rapünzchen
<i>Vicia cracca</i>	Vogle-Wicke
<i>Vicia sepium</i>	Zaunwicke
<i>Viola tricolor</i>	Wildes Stiefmütterchen

<b>Ort:</b>	Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne (Bereich des Baufeldes auf westlicher Talseite der Freiburger Mulde)
<b>Höhenlage:</b>	etwa 280 m
<b>Erfassungseinheit:</b>	Ruderalflur auf Hangbereichen des Brückenbauwerkes der Straßenböschung (eher trockene Ausprägung)
<b>Erfassungen:</b>	<b>17.04.2020, 13.05.2020, 08.09.2020</b>
RL SN	
<b><u>Vorkommen krautiger Pflanzen und Gräser</u></b>	
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß
<i>Campanula patula</i>	Wiesen-Glockenblume
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume
<i>Cerastium arvense</i>	Acker-Hornkraut
<i>Dactylis glomerata</i>	Knautgras
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre
<i>Hypericum perforatum</i>	Echtes Johanniskraut
<i>Lamium purpureum</i>	Rote Taubnessel
<i>Nardus stricta</i>	Borstgras
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer
<i>Thlaspi caerulescens</i>	Gebirgs-Hellerkraut
<i>Valerianella locusta</i>	Gewöhnliches Rapünzchen
<i>Verbascum thapsus</i>	Kleinblütige Königskerze
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis
<i>Vicia cracca</i>	Vogle-Wicke

## Fotodokumentation



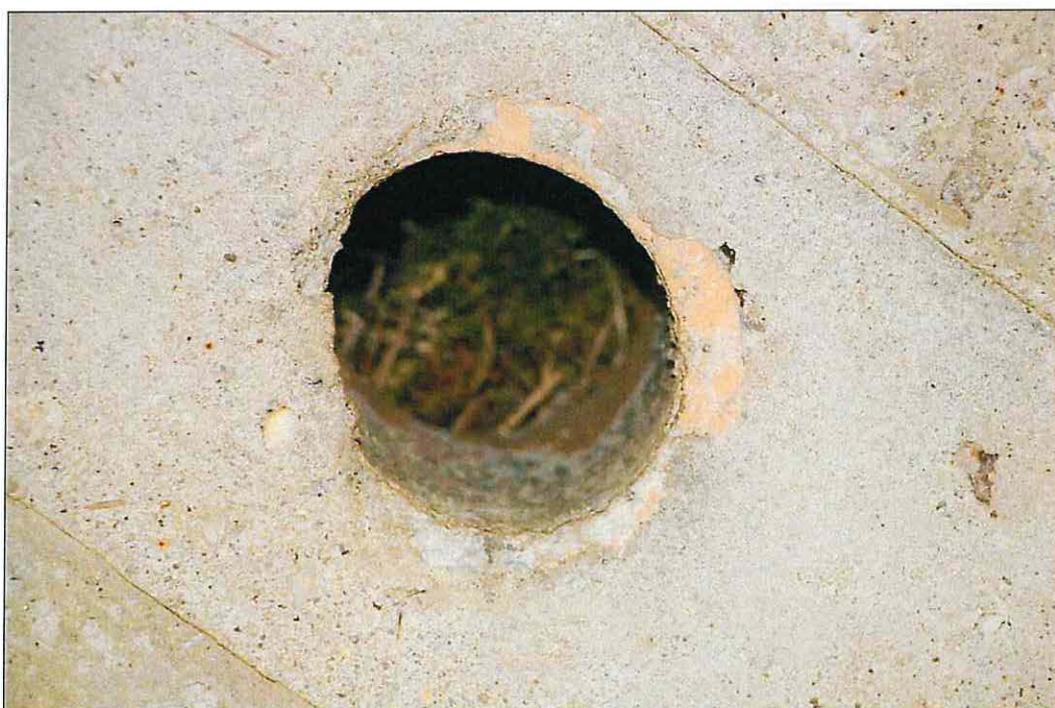
Brückenbegutachtung auf Lebensstätten (am 17.04.2020 mit Brückenuntersichtgerät)



Auf westlicher Seite befinden sich 2 Öffnungen in den Brückenhohlraum (Tonröhren mit Innendurchmesser 6 cm) – 2020 ohne Beleg für Quartiernutzung



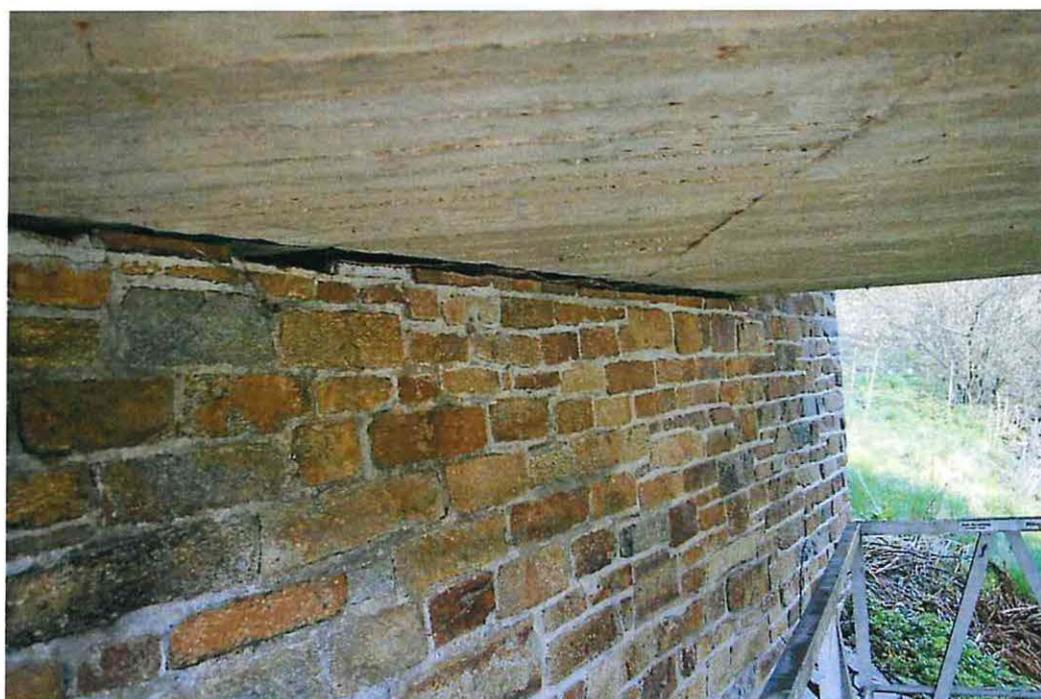
Tonröhre in den Brückenhohlraum (westliche Seite, unterstrom) (22.04.2021)



Tonröhre in den Brückenhohlraum (westliche Seite, unterstrom) mit Nistmaterial (22.04.2021) als Beleg für eine Nutzung durch Höhlenbrüter



Spalte zwischen Brückenkörper und verblendetem Wiederlager – westliche Brückenseite  
(ca. 4 cm breit, ohne Hinweis auf Quartiernutzung, Nistplatz) 17.04.2020



Spalte zwischen Brückenkörper und verblendetem Wiederlager – westliche Brückenseite  
(Unterseite, sehr schmaler Spalt, ohne Hinweis auf Quartiernutzung, Nistplatz) 17.04.2020



Auf östlicher Seite befinden sich ebenfalls 2 Öffnungen in den Brückenhohlraum (Tonröhren mit Innendurchmesser 6 cm, ohne Hinweis auf Quartiernutzung)



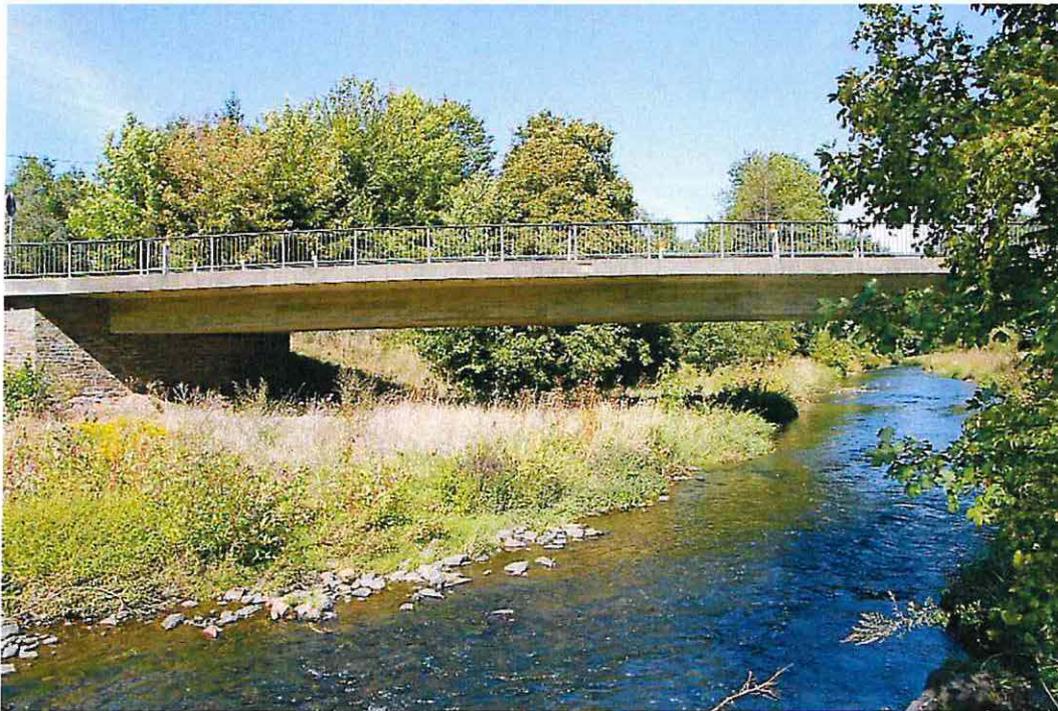
Spalte zwischen Brückenkörper und verblendetem Wiederlager – östliche Brückenseite oberstrom, mit älterem Nestmaterial (Gras, Moos) – Hinweis auf ehemaligem Nistplatz, aktuell nicht belegt 17.04.2020



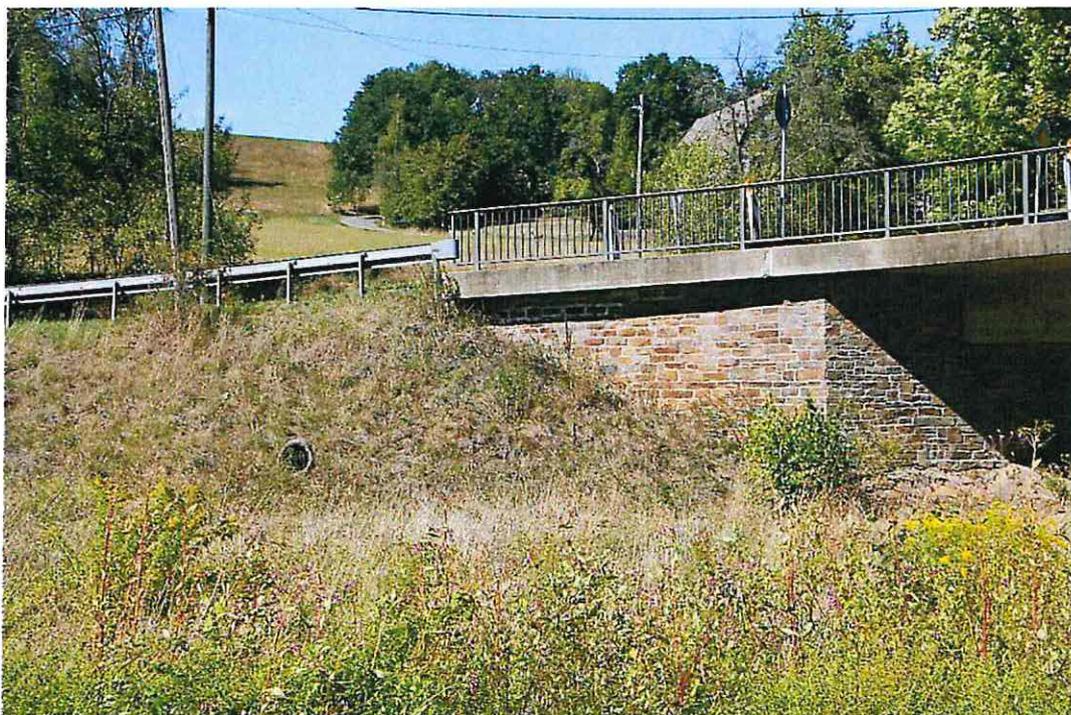
Blick stromaufwärts mit östlich am BW angrenzenden Gewässerkante (17.04.2020)



Blick von unterstrom auf das östliche Brückenwiderlager, die Steinböschungen und die massiv befestigte Uferlinie (13.05.2020)



Blick auf das BW von oberstrom mit gewässerbegleitender Hochstaudenflur auf dem westlich temporär überfluteten Uferrandbereich (08.09.2020)



westliche Brückenseite, oberstrom, mit trockener Ruderalböschung und Entwässerungsdurchlass, im Vordergrund gewässerbegleitende Hochstaudenflur mit Drüsigem Springkraut (*Impatiens glandulifera*) (08.09.2020)



westliche Brückenseite, mit Geröllablagerungen unter dem Brückendurchlass  
(13.05.2020)



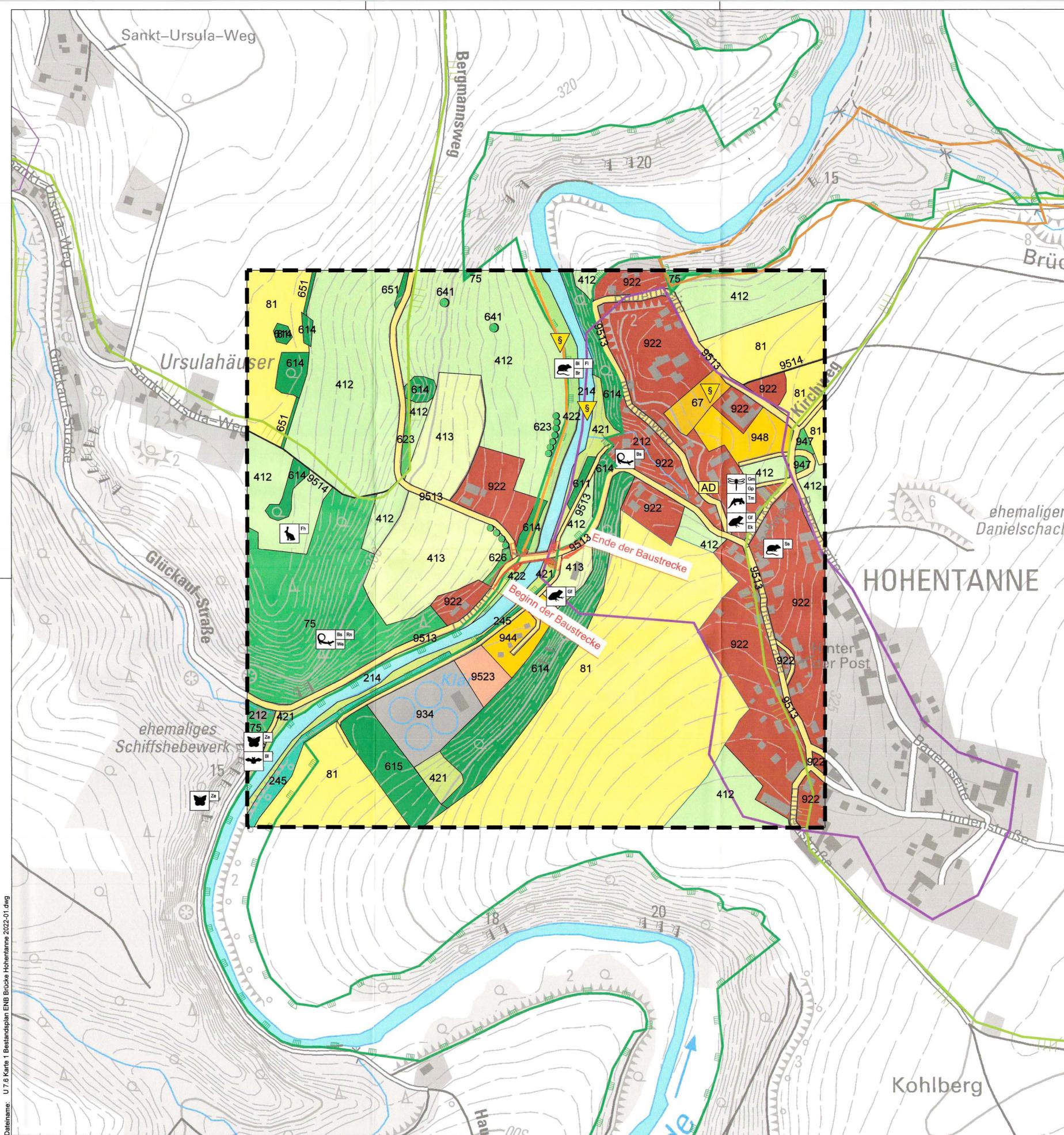
Verbiss an einer jungen Erle am östlichen Ufer oberstrom der Brücke (17.04.2020),  
belegt die Anwesenheit des Bibers entlang der Freiberger Mulde



Blick auf die Trockensteinmauer auf der westlichen Uferseite unterstrom der Brücke, der Bereich des geschützten Biotopes liegt außerhalb des geplanten Baufeldes (17.04.2020)



Fortsetzung der Trockensteinmauer unterhalb des vorangegangenen Fotos mit Kriechendem Löwenmaul (*Asarina procumbens*) in den Mauerspalten (13.05.2020)



# UVP-Bericht Ersatzneubau Brücke in Hohentanne

## Karte 1: Bestandsplan

### Legende:

#### Biotoptypen

(Kartiereinheit der CIR-Biotoptypen- und Landnutzungs kartierung Sachsen, 02.12.2010)

- 2 Gewässer**
  - 212 Bach
  - 214 Fluss
  - 245 gewässerbegleitende Gehölze
- 4 Grünland, Ruderalflur**
  - 412 mesophiles Grünland
  - 413 intensiv genutztes Dauergrünland, artenarm
  - 421 Ruderal- und Staudenflur, trocken-frisch
  - 422 Ruderal- und Staudenflur, feucht-nass
- 6 Baumgruppen, Hecken, Gebüsche**
  - 611 Feldgehölz, Baumgruppe: Nadelreinbestand
  - 614 Feldgehölz, Baumgruppe: Laubmischbestand
  - 615 Feldgehölz, Baumgruppe: Mischbestand
  - 615n Feldgehölz, Baumgruppe: Mischbestand Neupflanzung
  - 623 Baumreihe, 1 Art
  - 626 Obstbaumreihe
  - 641 Solitärbaum
  - 651 Feldhecke
  - 67 Streuobstwiese
- 7 Wälder und Forsten**
  - 75 Laubmischwald
- 8 Acker, Sonderstandorte**
  - 81 Acker
- 9 Siedlung, Infrastruktur**
  - 922 dörfliches Mischgebiet
  - 934 technische Infrastruktur: Kläranlage
  - 944 Kleingartenanlage
  - 947 Abstandsflächen, gestaltet
  - 948 Garten
  - 9513 sonstige Straße
  - 9514 Wirtschaftsweg
  - 9523 Parkplatz, unversiegelt

### nachgewiesene Tierarten im Untersuchungsgebiet

#### Säugetiere

- Fledermäuse**
  - Chiroptera
  - Braunes Langohr *Plecotus auritus*
- Hasenartige**
  - Lagomorpha
  - Feldhase *Lepus europaeus*
- Nagetiere**
  - Rodentia
  - Biber *Castor fiber*
  - Bisamratte *Ondatra zibethicus*
  - Fischotter *Lutra lutra*
  - Siebenschläfer *Glis glis*

#### Reptilien

- Schuppenkriechtiere**
  - Squamata
  - Blindschleiche *Anguis fragilis*
  - Ringelnatter *Natrix natrix*
  - Waldedechse *Zootoca vivipara*

#### Amphibien

- Froschlurche**
  - Anura
  - Grasfrosch *Rana temporaria*
  - Erdkröte *Bufo bufo*
- Schwanzlurche**
  - Caudata
  - Teichmolch *Triturus vulgaris*

#### Insekten

- Schmetterlinge**
  - Lepidoptera
  - Zackeneule *Scotiopteryx libatrix*
- Libellen**
  - Odonata
  - Blaugrüne Mosaikjungfer *Aeshna cyanea*
  - Große Pechlibelle *Ischnura elegans*

#### Fische

- Knochenfische**
  - Osteichthyes
  - Forelle *Salmo trutta*

### Schutzgebiete

- FFH-Gebiet "Oberes Freiberger Muldetal"
- LSG "Grabentour"
- FND "Brückengrund"
- archäologisches Denkmal: Mittelalterlicher Ortskern D- 36180-01
- nach § 30 BNatSchG in Verbindung mit § 21 SächsNatSchG besonders geschützte Biotope (z.T. mit flächiger Abgrenzung)
- Trockenmauer
- Untersuchungsgebiet

### Vorhaben

#### Wirkungsbereich des Vorhabens

- Ersatzneubau Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne

Archäologische Information © Landesamt für Archäologie Sachsen  
Geobasisdaten: © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen



Bearbeitung: <b>PRO Dresden</b> Büro für Landschaftsplanung - Frank Seifert Bienerstraße 32 01187 Dresden Tel.: 0351 4729692 info@pro-dresden.de	Datum	Zeichen	
	Bearb.	01 / 2022	Seifert
	Gez.	01 / 2022	Lehmann
	Gepr.	01 / 2022	Seifert

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

<b>Stadtverwaltung Großschirma</b> SB Straßenverwaltung Wasserbau  Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße  Streckenbezeichnung: Lindenstraße  Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	Unterlage: 7.6  Karte-Nr.: 1
--	------------------------------------

<b>Feststellungsentwurf</b>		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk: <b>Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</b>		Bearb.	
		Gez.	
		Gepr.	
		ASB-Nr.:	
Plandarstellung:		<b>UVP-Bericht</b>	
Karte 1: Bestandsplan		Maßstab: 1 : 2.500	

Aufgestellt: 22. FEB. 2022 Stadt Großschirma Hauptstraße 16 09603 Großschirma	Geprüft: Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023 Unterschrift
---	---

Genehmigt:	
------------	--

# VVP-Bericht - Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne

## Karte 2: Maßnahmenplan

### Vermeidungsmaßnahmen

- Schutz während der Bauzeit
- Fischotterberme

### Ausgleichsmaßnahmen

- Anlage einer Streuobstwiese
- Anlage einer Trockenmauer

### Gestaltungsmaßnahmen

- Einsatz aller bisherigen "Grünflächen" mit gebietseigener Regio-Saatgut-Mischung Frischwiese
- Wiederherstellung aller Flächen "Uferstaudenflur" und "trockene Ruderalflur" durch Selbstbegrünung

### Maßnahmenkennung

Maßnahmen Nr.	Maßnahmenart	Index	Erläuterung des Maßnahmen Typs:
A 1	CEP		V = Vermeidungsmaßnahme A = Ausgleichsmaßnahme E = Ersatzmaßnahme G = Gestaltungsmaßnahme
			Erläuterung des Index: CEP = Artenschutzmaßnahme FFH = Schadensbegrenzungsmaßnahme

### Maßnahmennummer und Beschreibung

- FFH 1** Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe
- FFH 2** Schutz der Freiburger Mulde vor Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen
- FFH 3** Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand (im Bereich der Brücke)
- FFH 4** Nachbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde
- V 5** Baufeldfreimachung / Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit, Quartierkontrolle vor Brückenabriss
- V 6** Schutz von Einzelbäumen, Gehölzflächen und einer Trockenmauer während der Bauzeit
- V 7** Schutz des belebten Oberbodens während der Bauzeit
- V 8** Umweltbauleitung
- A 1** Anlage einer Streuobstwiese
- A 2** Anlage einer Trockenmauer
- A 3** Anlage von Ersatzquartieren
- G 1** Einsatz von gebietseigener Regio-Saatgut-Mischung Frischwiese

### Technische Planung

- Raubetmulde
- Straßenböschung
- Bankett
- Brückenkappe
- Fahrbahn mit Achse / Brücke
- steile Böschung mit Einsatz
- bauzeitliche Zustände / Flächeninanspruchnahmen
- Baufeldgrenze

### Kataster

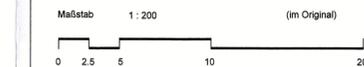
- Flurstücksnummer
- Flurstücksgrenze
- Gemarkungsgrenze

### Schutzgebiete

- Abgrenzung des FFH-Gebietes "Oberes Freiburger Muldetal (DE 4945-301)"

Lagebezug	ETRS89_UTM33 (LST489)	Höhenbezug	DHN2016 (HST1170)
-----------	-----------------------	------------	-------------------

Die Flurstücksgrenzen wurden aus ALKIS entnommen und dienen nur der Übersicht!



Bearbeitung:	<b>PRO Dresden</b> Büro für Landschaftsplanung - Frank Seifert Blünerstraße 32 01187 Dresden	Datum	
		Bearb.	01 / 2022
		Gez.	01 / 2022
		Gepr.	01 / 2022

Geändert	Datum	Gezeichnet
d		
c		
b		
a		

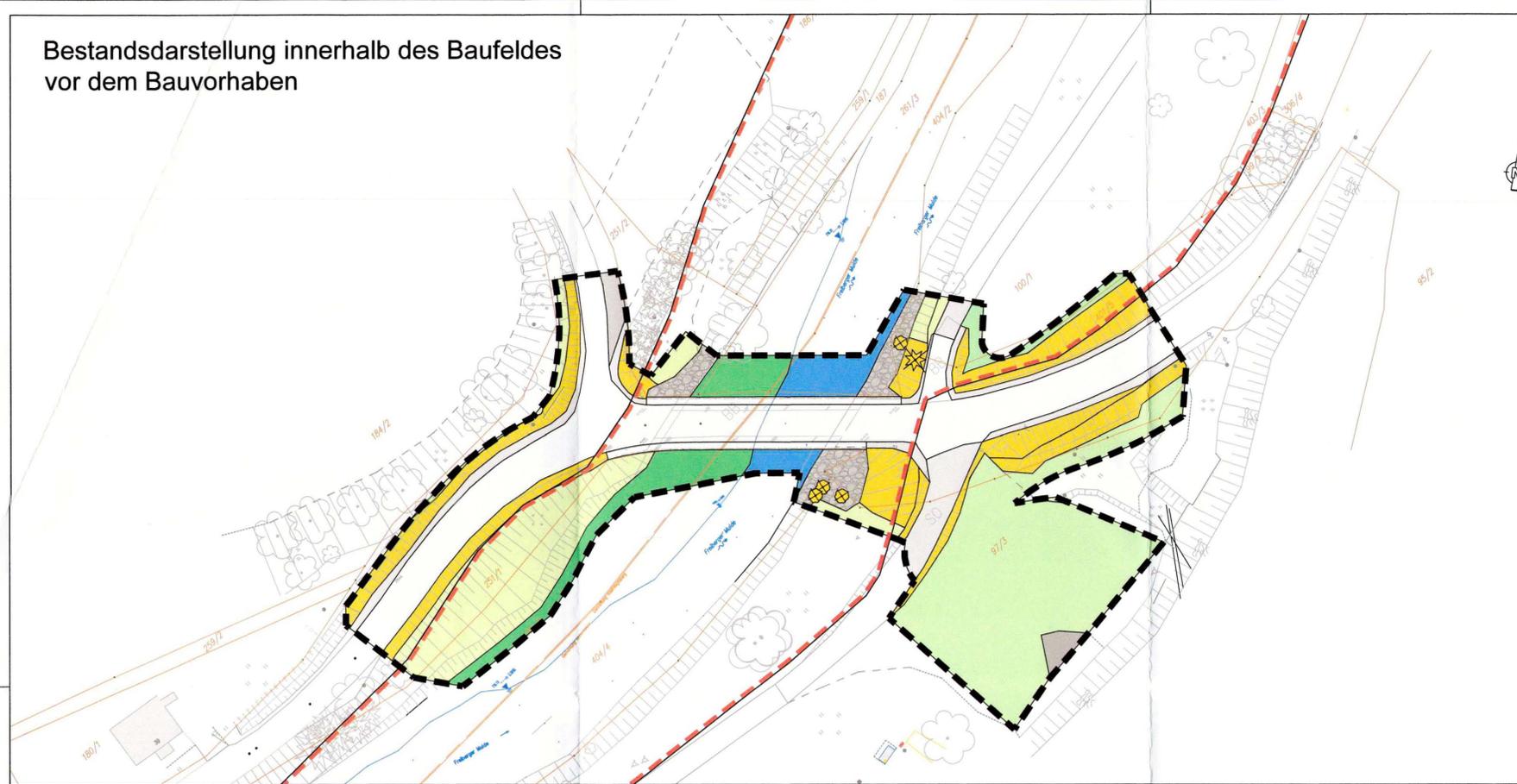
Stadtverwaltung Großschirma SB Straßenverwaltung Wasserbau	Unterlage: 7
Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße	Karte-Nr.: 2
Streckenbezeichnung: Lindenstraße	
Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	

<b>Feststellungsentwurf</b>		Datum	Z
Baumaßnahme/Bauwerk:	Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne	Bearb.	
		Gez.	
		Gepr.	
Plandarstellung:		ASB-Nr.:	
Karte 2: Maßnahmenplan		UVP-Bericht	
Aufgestellt:		Maßstab: 1 : 200	

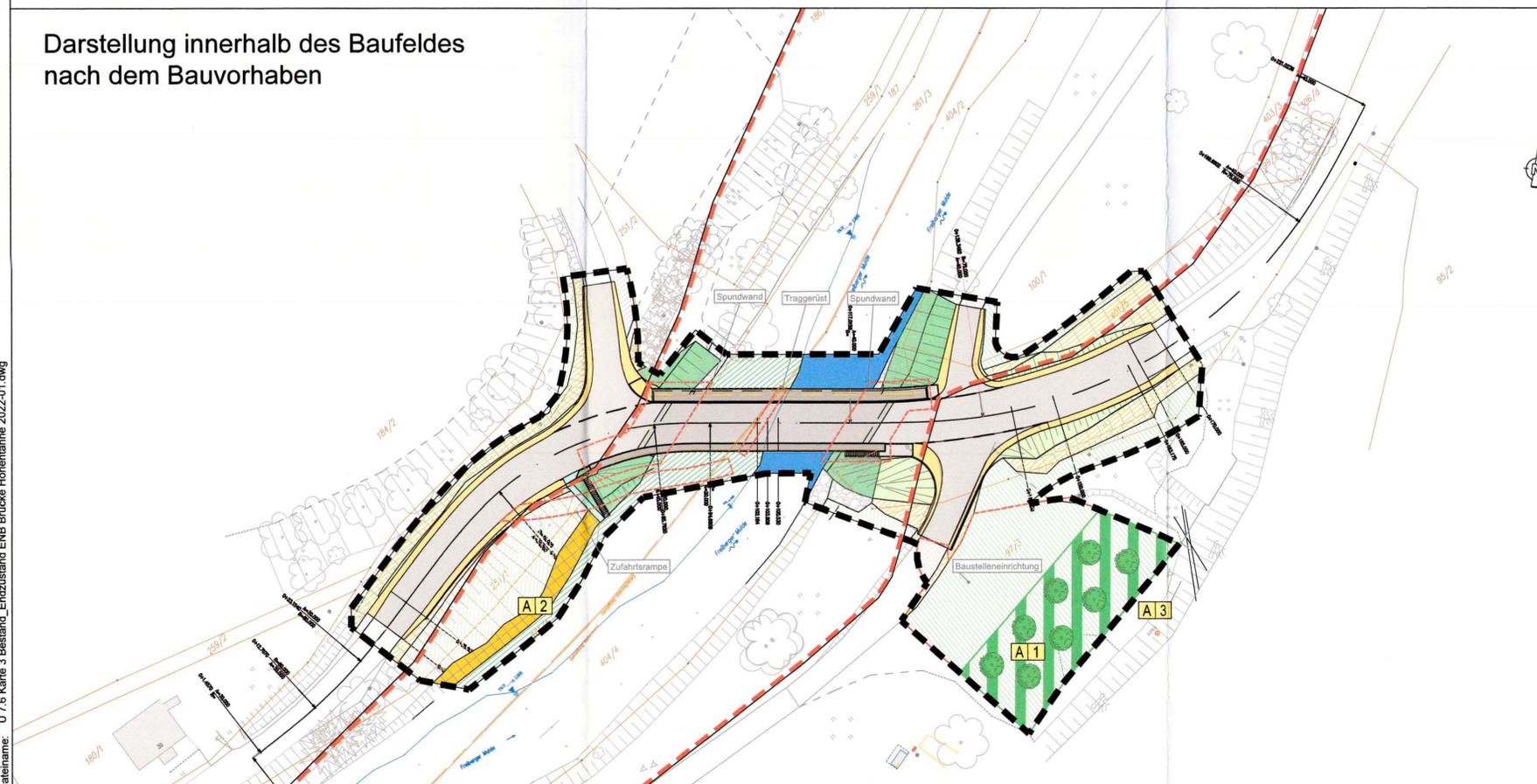
 Stadt Großschirma Hauptstraße 10 09603 Großschirma	Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023 Unterschrift
--	---

Dateiname: U 7.6 Karte 2 Maßnahmenplan EMB Brücke Hohentanne 2022-01.dwg

Bestandsdarstellung innerhalb des Baufeldes vor dem Bauvorhaben



Darstellung innerhalb des Baufeldes nach dem Bauvorhaben



UVP-Bericht - Ersatzneubau Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne

Karte 3: Bestand / Endzustand

Legende Bestand

Biototypen innerhalb Baufeld

Biotypen (Kartiereinheit der CIR-Biotypen- und Landnutzungskartierung Sachsen, 02.12.2010)

Biotyp	Bezeichnung	Biotopwert
2	<b>Gewässer</b>	
214	Begradigter / ausgebauter Flussabschnitt mit naturnahen Elementen	18
244	Uferstaudenflur	20
4	<b>Grünland, Ruderalflur</b>	
412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese	25
413	Intensiv genutztes Dauergrünland frischer Standorte	10
421	Ruderalflur trockenwarmer Standorte	17
9	<b>Siedlung, Infrastruktur, Grünflächen</b>	
951	Straße, vollversiegelt	0
951	Brücke	0
951009	Verkehrsbegleitgrün	5
9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2
9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt	3
963	Aufschüttung (Feldsteine)	5
842	steinbesetzte Uferböschung	10

☀ ☕ Baumverluste (Blaufichte, Laubbäume)

Kataster

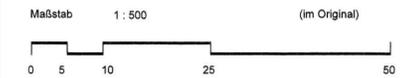
283 Flurstücksnummer  
 Flurstücksgrenze  
 Gemarkungsgrenze

Schutzgebiete

Abgrenzung des FFH-Gebietes "Oberes Freiberger Muldetal" (DE 4945-301)

Lagebezug ETRS89\_UTM33 (LST489) Höhenbezug DHHN2016 (HST170)

Die Flurstücksgrenzen wurden aus ALKIS entnommen und dienen nur der Übersicht!



Bearbeitung:	Datum	Zeichen
<b>PRO Dresden</b> Büro für Landschaftsplanung - Frank Seifert Bienertstraße 32 01187 Dresden Tel.: 0351 4729692 info@pro-dresden.de	Bearb. 01 / 2022	Seifert
	Gez. 01 / 2022	Lehmann
	Gepr. 01 / 2022	Seifert

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

Stadtverwaltung Großschirma SB Straßenverwaltung Wasserbau Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße Streckenbezeichnung: Lindenstraße Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	Unterlage: 7.6 Karte-Nr.: 3
---	--------------------------------

Feststellungsentwurf		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk:	<b>Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</b>	Bearb.	
Plan darstellung:		Gez.	
		Gepr.	
Karte 3: Bestand / Endzustand		ASB-Nr.:	
		UVP-Bericht	
		Maßstab: 1 : 500	

Aufgestellt: 22. FEB. 2022 Stadt Großschirma Hauptstraße 55 09603 Großschirma	Geprüft: Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023 Unterschrift
---	---

Genehmigt:

Legende Endzustand

Technische Planung / Maßnahmen

	Raubettmulde
	Straßenböschung
	Bankett
	Brückenkappe
	Fahrbahn mit Achse / Brücke
	steile Böschung mit Steinsatz (steinbesetzte Uferböschung)
	FFH 2: Schutz der Freiberger Mulde vor Beeinträchtigungen, Sedimenten und Schadstoffen
	Maßnahme A 1: Anlage einer Streuobstwiese
	Maßnahme A 2: Anlage einer Trockenmauer
	Maßnahme A 3: Anlage von Ersatzquartieren
	Baufeldgrenze
	bauzeitliche Zustände / Flächeninanspruchnahmen

Wiederzuweisung Baufeld/Baustelleneinrichtungen

Biotypen (Kartiereinheit der CIR-Biotypen- und Landnutzungskartierung Sachsen, 02.12.2010)

Biotyp	Bezeichnung	Planungswert
2	<b>Gewässer</b>	
244	Uferstaudenflur	18
4	<b>Grünland, Ruderalflur</b>	
412	Sonstige extensiv genutzte Frischwiese	22
421	Ruderalflur trockenwarmer Standorte	16
9	<b>Siedlung, Infrastruktur, Grünflächen</b>	
951	Straße, vollversiegelt	0
951009	Verkehrsbegleitgrün	5
9514	Bankett / Straße, teilversiegelt	2
9523	Parkplatz und sonstige Plätze, unversiegelt	3
842	steinbesetzte Uferböschung	9



Straßenbauverwaltung:

**Stadtverwaltung Großschirma**

Straßenklasse und Nr.:

**Stadtstraße**

Streckenbezeichnung:

**Lindenstraße**

Baumaßnahme / Bauwerk:

**Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde  
im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne**

Bauwerks-Nr. (ASB):

Träger der Baumaßnahme:

**Stadtverwaltung Großschirma**

## **FESTSTELLUNGSENTWURF**

**- FFH-VERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG -**

**Stadt Großschirma,  
OT Kleinvoigtsberg und OT Hohentanne**

**Ersatzneubau Brücke über die  
Freiberger Mulde in Hohentanne**

## **Unterlage 7.7**

# **FFH-Verträglichkeitsprüfung**

**gemäß § 34 Bundesnaturschutzgesetz  
für das FFH-Gebiet**

**DE 4945-301  
„Oberes Freiberger Muldetal“**

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Großschirma  
Hauptstraße 56  
09603 Großschirma

Auftragnehmer:

Pro Dresden  
Büro für Landschaftsplanung – Frank Seifert  
Bienenertstraße 32  
01187 Dresden

Bearbeitung:

Frank Seifert  
Kristin Lehmann

Diplom - Gartenbauingenieur  
M. Sc. (Uni)

Bearbeitungsstand:

Januar 2022

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2. Beschreibung des Schutzgebietes und seiner Erhaltungsziele</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Übersicht über das Schutzgebiet</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Erhaltungsziele des Schutzgebietes</b>	<b>5</b>
2.2.1 Verwendete Quellen	7
2.2.2 Lebensräume des Anhangs I der FFH-Richtlinie	8
2.2.3 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie	9
<b>2.3 Managementpläne/ FFH-Monitoring</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Funktionale Beziehungen des Schutzgebietes im Netz NATURA 2000</b>	<b>14</b>
<b>3. Beschreibung des Vorhabens sowie der relevanten Wirkfaktoren</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Beschreibung des Vorhabens</b>	<b>15</b>
<b>3.2 Projektimmanente Vermeidung</b>	<b>16</b>
<b>3.3 Wirkfaktoren und Wirkprozesse</b>	<b>17</b>
<b>4. Detailliert untersuchter Bereich</b>	<b>19</b>
<b>4.1 Begründung für die Abgrenzung des Untersuchungsrahmens</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Voraussichtlich betroffene Lebensräume und Arten</b>	<b>19</b>
4.2.1 Aussagen zur voraussichtlichen Betroffenheit von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie	20
4.2.2 Aussagen zur voraussichtlichen Betroffenheit von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie	21
<b>4.3 Durchgeführte Untersuchungen / Datenlücken</b>	<b>22</b>
<b>4.4 Beschreibung des detailliert untersuchten Bereiches und Übersicht über die Landschaft</b>	<b>22</b>
<b>4.5 Lebensräume des Anhangs I der FFH-Richtlinie</b>	<b>23</b>
4.5.1 Fließgewässer mit Unterwasservegetation	23
<b>4.6 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie</b>	<b>24</b>
4.6.1 Fischotter ( <i>Lutra lutra</i> )	24
4.6.2 Bachneunauge ( <i>Lampetra planeri</i> )	26
4.6.3 Groppe ( <i>Cottus gobio</i> )	26
4.6.4 Grüne Keiljungfer ( <i>Ophiogomphus cecilia</i> )	27

<b>5.</b>	<b>Beurteilung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Beschreibung der Bewertungsmethode</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>Beeinträchtigungen von LRT des Anhangs I der FFH-Richtlinie</b>	<b>29</b>
5.2.1	Fließgewässer mit Unterwasservegetation (LRT 3260)	29
<b>5.3</b>	<b>Beeinträchtigungen von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie</b>	<b>32</b>
5.3.1	Fischotter ( <i>Lutra lutra</i> )	32
5.3.2	Bachneunauge ( <i>Lampetra planeri</i> )	33
5.3.3	Groppe ( <i>Cottus gobio</i> )	35
5.3.4	Grüne Keiljungfer ( <i>Ophiogomphus cecilia</i> )	36
<b>5.4</b>	<b>Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen</b>	<b>39</b>
<b>6.</b>	<b>Maßnahmen zur Schadensbegrenzung</b>	<b>42</b>
<b>6.1</b>	<b>FFH 1 – Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe</b>	<b>42</b>
<b>6.2</b>	<b>FFH 2 – Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen</b>	<b>43</b>
<b>6.3</b>	<b>FFH 3 – Anlage einer zusätzlichen Berme</b>	<b>45</b>
<b>6.4</b>	<b>FFH 4 – Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>Beurteilung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes durch andere zusammenwirkende Pläne und Projekte</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>47</b>
<b>9.</b>	<b>Literatur und Quellen</b>	<b>48</b>

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tabelle 1: Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-RL nach Grundschutzverordnung	8
Tabelle 2: Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie nach Grundschutzverordnung	10

### **Kartenteil**

Unterlage 7.7 - Karte 1 Übersichtskarte FFH-VP	M 1 : 25.000
Unterlage 7.7 - Karte 2: Detailkarte FFH-VP	M 1 : 5.000

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Großschirma plant den Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde auf der Lindenstraße in der Gemeinde Großschirma, OT Hohentanne und OT Kleinvoigtsberg. Die Ausbaustrecke (ca. 185 m) beginnt am Grundstück der Lindenstraße 39 Kleinvoigtsberg, überquert die Freiburger Mulde im Zuge der zu erneuernden Brücke und endet auf der westlichen Seite der Freiburger Mulde nach ca. 50 m im Anstiegsbereich der Lindenstraße nach Hohentanne.

Da dieses Vorhaben das FFH-Gebiete „Oberes Freiburger Muldetal“ quert, kann eine Betroffenheit des Schutzgebietes nicht ausgeschlossen werden.

Aufgabe der vorliegenden FFH-Verträglichkeitsprüfung ist es, die möglichen Auswirkungen auf Lebensraumtypen und Arten der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie bzw. der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes durch das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ darzustellen und die Möglichkeit einer Erheblichkeit dieser Beeinträchtigungen zu prüfen.

Beurteilungsgrundlage sind die verfügbaren Daten für das betroffene FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (Lage, Abgrenzung, Erhaltungsziele, Lebensraumtypen, Arten und deren Habitate). Bei der Einstufung der Erheblichkeit des Vorhabens wird nach „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen“ (LAMBRECHT, H. & TRAUTNER, J., 2007) verfahren.

Inhaltlich und formell orientiert sich die vorliegende FFH-Verträglichkeitsprüfung an dem Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP) und den Musterkarten zur einheitlichen Darstellung von FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Bundesfernstraßenbau (Musterkarten FFH-VP) des BUNDESMINISTERIUMS FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (Ausgabe 2004).

## 2. Beschreibung des Schutzgebietes und seiner Erhaltungsziele

### 2.1 Übersicht über das Schutzgebiet

Das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (DE 4945-301) umfasst den Talbereich des Freiburger Muldetales mit seinen Hangbereichen und einigen Seitentälern und erstreckt sich über die Landkreise Meißen, Mittelsachsen und Sächsische Schweiz-Osterzgebirge. Es hat eine Gebietsgröße von 1.551 ha.

Der Flusslauf ist naturräumlich in seinem Oberlauf dem Naturraum Oberes Osterzgebirge zuzuordnen, im weiteren Verlauf durchströmt die Freiburger Mulde das Untere Osterzgebirge und geht schließlich in das Mulde-Lösshügelland über. Die Freiburger Mulde ist ein größtenteils begradigter und stellenweise verbauter, zumeist aber naturnaher Flusslauf. Die Hangbereiche sind überwiegend bewaldet. Im Freiburger Raum grenzen Abraumhalden unmittelbar an den Auebereich an. Das Gebiet liegt in einer Höhenlage zwischen 767 m NN am Oberlauf und ca. 200 m NN an der nördlichen Gebietsgrenze.

Aufgrund der Größe und naturräumlichen Ausdehnung des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“ wird sich hinsichtlich möglicher Auswirkungen des Ersatzneubaus der Brücke über die Freiburger Mulde auf den detailliert zu betrachtenden Bereich des Muldetales westlich der Ortslage Hohentanne bezogen. In diesem Bereich verläuft die Freiburger Mulde weitestgehend gerade, die Gewässerstruktur ist überwiegend „stark verändert“. Entlang der Freiburger Mulde innerhalb des betrachteten Bereiches ist ein geringer Strukturreichtum anzutreffen.

Wertgebend sind neben der Biotopverbundfunktion der Freiburger Mulde vor allem die Habitate gefährdeter Arten (u.a. Fischotter, Grüne Keiljungfer, Fledermäuse).

### 2.2 Erhaltungsziele des Schutzgebietes

Gebietsspezifische Erhaltungsziele nach Artikel 6 (3) der Richtlinie 92/43/EWG (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie) für das Gebiet DE 4945-301 „Oberes Freiburger Muldetal“ (LD Chemnitz und Dresden, 2011):

Neben den allgemeinen Vorschriften der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen gelten nach der Grundschutzverordnung für das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ folgende Erhaltungsziele:

1. Erhaltung eines reich strukturierten Tales mit einem in großen Teilen naturnahen Fließgewässersystem, wechselnder Exposition der Talhänge zum Teil mit Steilhängen und eingestreuten Felsformationen. Erhaltung der auf der Talsohle und an den Hängen vorkommenden Waldgesellschaften der montanen bis collinen Stufe, der wertvollen Grünlandgesellschaften und bedeutenden Flächen mit Schwermetallvegetation.

2. **Bewahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der im Gebiet vorkommenden natürlichen Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Anhang I der FFH-RL, einschließlich der für einen günstigen Erhaltungszustand charakteristischen Artenausstattung sowie der mit ihnen räumlich und funktional verknüpften, regionaltypischen Lebensräume, die für die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Lebensräume des Anhang I der FFH-RL von Bedeutung sind.**
  - Eutrophe Stillgewässer (Lebensraumtyp 3150),
  - Fließgewässer mit Unterwasservegetation (Lebensraumtyp 3260),
  - Trockene Heiden (Lebensraumtyp 4030),
  - Schwermetallrasen (Lebensraumtyp 6130),
  - Artenreiche Borstgrasrasen (Lebensraumtyp 6230\*),
  - Feuchte Hochstaudenfluren (Lebensraumtyp 6430),
  - Flachland-Mähwiesen (Lebensraumtyp 6510),
  - Berg-Mähwiesen (Lebensraumtyp 6520),
  - Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation (Lebensraumtyp 8220),
  - Silikatfelsen mit Pioniervegetation (Lebensraumtyp 8230),
  - Hainsimsen-Buchenwald (Lebensraumtyp 9110),
  - Waldmeister-Buchenwald (Lebensraumtyp 9130),
  - Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (Lebensraumtyp 9160),
  - Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Lebensraumtyp 9170),
  - Schlucht- und Hangmischwälder (Lebensraumtyp 9180\*) ,
  - Erlen-Eschen- und Weichholzlauenwälder (Lebensraumtyp 91E0\*).
  
3. **Bewahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der im Gebiet vorkommenden Populationen der Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Anhang II der FFH-RL sowie ihrer Habitate im Sinne von Artikel 1 Buchstabe f der FFH-RL.**
  - Fischotter (*Lutra lutra*),
  - Großes Mausohr (*Myotis myotis*),
  - Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*),
  - Bachneunauge (*Lampetra planeri*),
  - Groppe (*Cottus gobio*),
  - Kammmolch (*Triturus cristatus*),
  - Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*),
  - Spanische Flagge (*Euplagia quadripunctaria*).
  
4. **Besondere Bedeutung kommt der Erhaltung bzw. der Förderung der Unzerschnittenheit und funktionalen Zusammengehörigkeit der Lebensraumtyp- und Habitatflächen des Gebietes, der Vermeidung von inneren und äußeren Störeinflüssen auf das Gebiet sowie der Gewährleistung funktionaler Kohärenz innerhalb des Gebietssystems NATURA 2000 zu, womit entscheidenden Aspekten der Kohärenzforderung der FFH-RL entsprochen wird.**

Diese Erhaltungsziele sind für jedes nach Artikel 4 (4) der Richtlinie 92/43/EWG auszuweisendes besonderes Schutzgebiet im Rahmen von Managementplänen durch Erhaltungsmaßnahmen nach Artikel 6 (1) zu ergänzen und zu untersetzen.

### 2.2.1 Verwendete Quellen

Die relevanten Lebensraumtypen sowie Tier- und Pflanzenarten nach FFH-Richtlinie Anhang I und II wurden der Gemeinsamen Verordnung der LD Chemnitz und Dresden zur Bestimmung des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung „Oberes Freiburger Muldetal“ (LD Chemnitz und Dresden 2011) entnommen.

Für die räumliche Abgrenzung der Lebensraumtypen und Habitate im FFH-Gebiet wurde auf die Ergebnisse der Überarbeitung des Managementplanes für das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (LFUG 2008) zurückgegriffen.

Als Grundlagen für die Beurteilung der Lebensraumtypen und Arten wurden v. a. verwendet:

- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000
- LANDESDIREKTION CHEMNITZ UND DRESDEN (2011): Gemeinsame Verordnung der LD Chemnitz und Dresden zur Bestimmung des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung „Oberes Freiburger Muldetal“ (Fassung vom 28.04.2011)
- SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT, BIOTOP- UND ARTENSCHUTZ (SMUL), (2000): Natura 2000, Umsetzung der FFH-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie in Sachsen
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, ABT. NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ (LFUG) (Überarbeitung 01/2008): Managementplan für das SCI Nr. 252 „Oberes Freiburger Muldetal“ (DE4945-301)
- SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2018): Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und Habitaten (FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“)

## 2.2.2 Lebensräume des Anhangs I der FFH-Richtlinie

Tabelle 1: Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-RL nach Grundschutzverordnung (2011)

LRT - Code	Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie	Flächengrößen der Erhaltungszustände			Einheit
		A	B	C	
3150	Eutrophe Stillgewässer		0,15	1,04	ha
3260	Fließgewässer mit Unterwasservegetation	16,55	59,04	7,86	ha
4030	Trockene Heiden		0,26	1,85	ha
6130	Schwermetallrasen		3,41		ha
6230*	Artenreiche Borstgrasrasen		0,22		ha
6430	Feuchte Hochstaudenfluren		12,83		ha
				651	m <sup>2</sup>
6510	Flachland-Mähwiesen		32,05	8,30	ha
6520	Berg-Mähwiesen	3,75	23,08	9,61	ha
8220	Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation		1,02		ha
8230	Silikatfelskuppen mit Pioniervegetation		7,51	1,64	ha
9110	Hainsimsen-Buchenwälder		66,62		ha
9130	Waldmeister-Buchenwälder		9,17		ha
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder		20,00	7,35	ha
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder	1,66	102,09	0,95	ha
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder		4,05		ha
91E0*	Erlen-Eschen- und Weichholzauenwälder		9,44		ha

Die mit einem Stern (\*) gekennzeichneten Lebensraumtypen sind prioritär.

**Lebensraumtypen nach Anhang I** der FFH-RL bezeichnen natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.

**Prioritäre Lebensraumtypen** sind nach Art. 1 der FFH-RL vom Verschwinden bedroht. Den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft kommt für die Erhaltung dieser Lebensraumtypen und Arten besondere Verantwortung zu.

Der **Erhaltungszustand eines Lebensraumtyps** gilt nach Art. 1 der FFH-RL als „günstig“, wenn sein natürliches Verbreitungsgebiet sowie die Flächen, die er in diesem Gebiet einnimmt, beständig sind oder sich ausdehnen, die für seinen langfristigen Fortbestand notwendigen strukturellen und funktionellen Gegebenheiten bestehen und auch weiterhin bestehen werden und der Erhaltungszustand der für diesen Lebensraumtyp charakteristischen Arten günstig ist.

**Bewertung des Erhaltungszustandes:**

- A hervorragend
- B gut
- C mittel bis schlecht

### 2.2.3 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Die Arten des Anhang II der FFH-RL im FFH-Gebiet sind in Tabelle 2 verzeichnet.

**Arten nach Anhang II** der FFH-RL bezeichnen natürliche Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen.

**Prioritäre Arten** sind nach Art. 1 der FFH-RL vom Verschwinden bedroht. Den Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft kommt für die Erhaltung dieser Lebensraumtypen und Arten besondere Verantwortung zu.

Der **Erhaltungszustand einer Art** gilt nach Art. 1 der FFH-RL als „günstig“, wenn die Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiterhin bilden wird, das natürliche Verbreitungsgebiet der Art beständig ist und in Zukunft nicht abnehmen wird und ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und auch weiterhin vorhanden sein wird, um langfristig ein Überleben der Population dieser Art zu sichern.

**Bewertung des Erhaltungszustandes:**

- A hervorragend
- B gut
- C mittel bis schlecht

Das **Habitat einer Art** beschreibt einen durch spezifische abiotische und biotische Faktoren geprägten Lebensraum, in dem die Art in einem ihrer Lebensstadien vorkommt (z. B. Reproduktions-, Jagdhabitat etc.).

Erläuterungen zu nachfolgender Tabelle:

\* NH = Nahrungshabitat, MK = Migrationskorridor, WQ = Winterquartier, JH = Jagdhabitat, SQK = Sommerquartierkomplex, RH = Reproduktionshabitat

Tabelle 2: Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie nach Grundschutzverordnung

Art	Habitattyp	vorkommende Erhaltungszustände		
		A	B	C
<b>Säugetiere</b>				
Fischotter ( <i>Lutra lutra</i> )	NH: Gewässer und deren Uferpartien mit geeignetem Nahrungsangebot (Fische, Amphibien, Vögel, Säugetiere, Insekten und andere)	X	X	X
	MK: in der Regel entlang von Gewässern, aber auch größere Strecken über Land		X	X
Großes Mausohr ( <i>Myotis myotis</i> )	WQ: zumeist große, sehr feuchte und relativ warme unterirdische Räume wie Höhlen, Bergwerkstollen und unterirdische Befestigungsanlagen wie Bunker sowie Ruinen historischer Gebäude		X	X
	JH: überwiegend geschlossene Waldgebiete mit gering ausgeprägter Strauch- und Krautschicht, relativ freiem Luftraum bis in 2 m Höhe und gutem Zugang zum Boden; vorzugsweise unterwuchsarmer Laubwald, aber auch Misch- und Nadelwälder	X	X	
Mopsfledermaus ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	WQ: kühl temperierte unterirdische Hohlräume, Höhlen, Bergwerkstollen, Tunnel, Keller, Bunker und ähnliche mit kalten Hangplätzen (bis 5°C) in Spalten und Vertiefungen; zumindest zeitweilig Spaltenquartiere an Bäumen		X	
	JH/SQK: naturnah strukturierte Wälder und strukturreiche parkähnliche und halboffene Landschaften mit Hecken, Baumreihen und Feldgehölzen mit natürlichen Spaltenquartieren an Bäumen (vor allem stehendes Totholz und rindengeschädigte Bäume) als Jagdhabitat und zugleich auch Reproduktionshabitat		X	
<b>Fische</b>				
Bachneunauge ( <i>Lampetra planeri</i> )	RH: sommerkühle Fließgewässer bevorzugt der Forellen- sowie der Äschenregion kleiner Flüsse (Oberläufe) und Bäche mit naturnaher Morphologie, Hydrodynamik und Wechsel von sandig-kiesigem bis feinsandig-schlammigem Substrat sowie durchgängig hoher Gewässergüte	X	X	X
Groppe ( <i>Cottus gobio</i> )	RH: schnellfließende klare Bäche oder Oberläufe von Flüssen (Forellen- und Äschenregion) mit naturnaher Morphologie und Hydrodynamik, steinigem Substrat auch größerer Fraktionen mit entsprechenden Hohlräumen und geringer Verschlammungstendenz sowie durchgängig hoher Gewässergüte	X	X	X
<b>Amphibien</b>				
Kammolch ( <i>Triturus cristatus</i> )	RH: Gewässer mit reich strukturiertem Gewässerboden und mäßig bis gut entwickelter submerser und emerser Vegetation, aber auch freiem Raum zum Schwimmen (Teiche und Altwässer, Restgewässer in Ton-, Kies- und Sandgruben sowie Steinbrüchen, häufig auch größere und tiefere Gewässer in sonnenexponierter Lage) sowie umgebende Landhabitate im Sommerlebensraum, die zum Teil auch als Überwinterungshabitate dienen (vor allem in Gewässernähe liegende feuchte Gehölze und Wälder)		X	
<b>Libellen</b>				
Grüne Keiljungfer ( <i>Ophiogomphus cecilia</i> )	RH: Mittelläufe naturnaher Bäche und Flüsse mit sandig-kiesigem Substrat, mäßiger Fließgeschwindigkeit, geringer Wassertiefe und geringer Verschmutzung sowie abschnittsweise Beschattung durch Ufergehölze	X	X	X
<b>Schmetterlinge</b>				
Spanische Flagge* ( <i>Euplagia quadripunctaria</i> *)	RH: felsige Talhänge und Schluchten, Altsteinbrüche, offenen gelassene Weinberge sowie hochstaudenreiche Fluss- und Bachränder, vor allem mit Vorkommen des Wasserdostes ( <i>Eupatorium cannabinum</i> ) als bevorzugte Faltersaulpflanze aber auch Lichtungen und Säume von Laubmischwäldern und hochstaudenreiche Randgebiete von Magerrasen		X	

Der Managementplan (Stand 01/2008) enthält folgende vertiefende Aussagen zu den Arten des Anhanges II.

Der Fischotter (*Lutra lutra*) hat im Zuge seiner Wiederausbreitung etwa seit dem Jahr 2000 die Fließgewässersysteme südlich von Freiberg erschlossen. Seither werden regelmäßig Tiere auch im Freiburger Muldetal nachgewiesen. Die Präsenzkontrolle erbrachte Fährtenfunde in Lichtenberg, oberhalb Mulda und in Holzgau.

Hinweise auf Reproduktion des Fischotters im FFH-Gebiet wurden in den zurückliegenden Jahren nicht erbracht. Die Nachweishäufigkeit lässt nur eine sporadische bzw. sehr seltene Frequenzierung erkennen. Anhand der vorliegenden Daten ist die Bedeutung der Habitatfläche für den Fischotter als gering einzustufen. Funktionell stellen die Gewässer und die Uferpartien im FFH-Gebiet sporadisch genutzte Nahrungshabitate für den Fischotter dar.

Das Große Mausohr (*Myotis myotis*) konnte in den Muldetalhängen bei Altzella (westlich Nossen) sowie zwischen Altzella und Marbach/Rosenthal nachgewiesen werden. Diese Bereiche kennzeichnen stark strukturierte artenreiche Laubholzbestände mit einem hohen Anteil von Alt- und Totholz sowie Biotopbäumen. Ein Zusammenhang dieser Jagdhabitats mit den bekannten Sommerquartieren im Kloster Altzella außerhalb des FFH-Gebietes ist wahrscheinlich. Das FFH-Gebiet beinhaltet somit bedeutende Jagdhabitats des Großen Mausohres.

Weitere Sichtbeobachtungen gelangen in Großvoigtsberg im Stollen der Christbescherungsgrube in unmittelbarer Nähe außerhalb des FFH-Gebietes, im Winterquartier Werner-Rösche Freiberg sowie im Dresdner Gesellschaftsstollen und Friedrich-Erbstollen innerhalb des OT Rothenfurth der Stadt Großschirma. Die Bergwerkstollen im Freiburger Raum bieten günstige Überwinterungsmöglichkeiten und haben somit eine überregionale Bedeutung für den Schutz dieser Art.

Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) konnte im Hangwald am linken Muldeufer am Hammerwerk Obergruna (1 männliches Tier) gefangen werden. Zwei weitere Tiere wurden per Detektor nachgewiesen. Bei der Kontrolle der Winterquartiere wurde ein Individuum im Felsenkeller am Hammerwerk Obergruna gefunden. Außerdem befindet sich innerhalb des FFH-Gebietes ein Winterquartier im Dresdner Gesellschaftsstollen im OT Rothenfurth. Weitere Nachweise im FFH-Gebiet gelangen nicht. Besondere Bedeutung als Jagdrevier kommt insbesondere dem laubholzbestockten Teil des Uferhanges einschließlich der Waldränder am Hammerwerk Obergruna zu.

Das Bachneunauge (*Lampetra planeri*) – Aktuelle Vorkommen des Bachneunauges befinden sich in der Freiburger Mulde v. a. im Abschnitt oberhalb Rosine/ Langenrinne bis zur Grenze und im Chemnitzbach. Die aktuellen Nachweise liegen damit fast ausschließlich in der Forellenregion. Aus der Äschenregion – wo die Art ebenfalls zu erwarten wäre, fehlen Nachweise weitgehend. Das Ausbleiben im Abschnitt Muldenhütten bis Einmündung Bobritzsch ist wahrscheinlich durch toxische Belastungen bedingt. Die älteren Nachweise im Abschnitt unterhalb der Bobritzscheinmündung, zwischen Autobahnbrücke und Steyermühle, konnten im April 2005 bestätigt werden.

Die Westgroppe (*Cottus gobio*) – Vorkommen der Groppe waren bisher vorrangig aus der Forellenregion bekannt. Vorkommen befinden sich von Muldenhütten aufwärts bis zur tschechischen Grenze. Im Oberlauf (etwa bis Mulda) ist die Groppe nach der Bachforelle häufigste Fischart.

Laut Grundschutzverordnung sind die Vorkommen beider Fischarten von überregionaler Bedeutung.

Der Kammolch (*Triturus cristatus*) benötigt als Reproduktionshabitat Gewässer mit reich strukturiertem Gewässerboden und mäßig bis gut entwickelter submerser und emerser Vegetation, aber auch freien Raum zum Schwimmen (Teiche und Abwässer, Restgewässer in Ton-, Kies- und Sandgruben sowie Steinbrüchen, häufig auch größere und tiefere Gewässer in sonnenexponierter Lage) sowie umgebende Landhabitats im Sommerlebensraum, die zum Teil auch als Überwinterungshabitats dienen (vor allem in Gewässernähe liegende feuchte Gehölze und Wälder). Präsenznachweise des Kammolches (Nachweise im Laichgewässer und Landlebensraum) gelangen über den Managementplan nur innerhalb der Kreuzermarketeiche (Halsbach) und im Weiher auf Schwemmsandhalde im Münzbachtal (Halsbrücke).

Die Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) breitet sich derzeit stetig an den Mittelläufen der sächsischen Flüsse aus, so dass den Vorkommen im Gebiet eine wichtige Funktion als Quell- oder Trittsteinhabitat bei der weiteren Besiedlung von Nebenbächen und -flüssen zukommt. Innerhalb der Erfassung im Managementplan wurden acht Habitatflächen der Grünen Keiljungfer zwischen Großschirma und der unteren Grenze des FFH-Gebietes an der Freiburger Mulde kartiert. Die dem Vorhaben nächstgelegenen Habitatbereiche liegen etwa 2,5 km südlich des Vorhabens an der Freiburger Mulde.

Die Spanische Flagge (*Euplagia quadripunctaria*) wurde am Dechantsberg (bedeutendstes Vorkommen) und am Kirschberg Nossen angetroffen. Durch die Spezialisierung auf Ihre Wirtspflanzen ist das Vorkommen des Wasserdost von Bedeutung. Hier gibt es große Bestände am Waldrand der Muldenwiese unterhalb der Herrenau bzw. an den Hängen unterhalb der Autobahnbrücke Siebenlehn. Weitere Bestände dieser Pflanze wurden am linken Muldeufer zwischen Nossen und Siebenlehn sowie im Bereich der Bauschutthalde in Siebenlehn kontrolliert, ohne Artnachweis.

Die Vorkommen der Spanischen Flagge im Gebiet stellen nach Grundschutzverordnung ein wichtiges Bindeglied zwischen den sächsischen Hauptvorkommen der Art im Elbtal und im Mulde-Zschopaugebiet dar.

Der mittlerweile im Flussgebiet der Freiburger Mulde vorkommende Elbebiber ist als Anhang-II-Art der FFH-RL nicht in den zu prüfenden Erhaltungszielen des FFH-Gebietes aufgeführt. Aus diesen Gründen ist der Biber nicht Gegenstand dieser FFH-Verträglichkeitsprüfung. Er wird jedoch im gesetzlichen Artenschutz (§ 44 BNatSchG) des UVP-Berichtes zum Projekt betrachtet.

### **2.3 Managementpläne/ FFH-Monitoring**

Der Managementplan für das FFH-Gebiet DE 4945-301 „Oberes Freiburger Muldetal“ liegt als Endbericht 2005 mit Überarbeitung durch das LfUG vom Januar 2008 vor.

Der Managementplan formuliert für die bestehenden Lebensraumtypen nach Anhang I und für Habitatflächen nach Anhang II der FFH-Richtlinie Maßnahmen für den Erhalt oder die Wiederherstellung sowie Maßnahmen zur Entwicklung von Lebensraumtypen und Habitaten.

Der Managementplan wird als Grundlage für Schutzgebietsbeschreibung und für die Beschreibung des detaillierten Untersuchungsbereiches herangezogen.

Für die Abgrenzung der Lebensraumtypen und Habitatflächen wurden die digitalen Abgrenzungen des FFH-Monitorings 2018 für das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (LFULG 2018 über LRA MITTELSACHSEN, FACHBEREICH NATURSCHUTZ (digital, 17.06.2019)) verwendet.

Im Januar 2022 erfolgte eine Überprüfung und Bestätigung der Datenlage im Datenportal iDA ([www.umwelt.sachsen.de](http://www.umwelt.sachsen.de)).

## 2.4 Funktionale Beziehungen des Schutzgebietes im Netz NATURA 2000

Es ergeben sich funktionale Zusammenhänge innerhalb des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“ selbst und mit benachbarten FFH-Gebieten mit ähnlicher Lebensraumtypen- bzw. Artenausstattung im Schutzgebietsnetz NATURA 2000.

Das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (DE 4945-301) als typisches Talsystem im Mittelgebirge wird durch Fließgewässer und deren begleitende Ufervegetation sowie durch zahlreiche, vor allem an den Talhängen stockende Wälder geprägt. Es erfüllt für diese Lebensräume eine wichtige Kohärenzfunktion im Freistaat Sachsen. Das FFH-Gebiet umfasst das Tal der Freiburger Mulde zwischen Neuhermsdorf und Gleisberg, die Zuflüsse Bitterbach, Chemnitzbach, Münzbach, Kleinwaltersdorfer Bach und Marienbach sowie weitere kleine Zuflüsse und angrenzende Wald- und Offenlandbereiche. Unter den Wäldern sind insbesondere die Labkraut- Eichen-Hainbuchenwälder (LRT 9170) wegen ihrer Größe von überregionaler Bedeutung.

Von landesweiter Bedeutung sind die in Sachsen sehr seltenen Schwermetallrasen (LRT 6130) auf den Halden ehemaliger Hüttenstandorte zwischen Muldenhütten und Halsbrücke. Die Schwermetallvegetation ist unter anderem durch das Vorkommen von in Sachsen gefährdeten bzw. vom Aussterben bedrohten Flechtenarten gekennzeichnet.

Nur noch beim benachbarten FFH-Gebiet „Schwermetallhalden bei Freiberg“ DE 4945-303 steht ebenfalls die Erhaltung der in Sachsen sehr seltenen Schwermetallvegetation auf Verhüttungs-, älteren Schlacken- und karbonathaltigen Abraumhalden als wertvoller Lebensraum zahlreicher thermophiler Pflanzen und Tiere im Mittelpunkt. Die Vorkommen der Schwermetallrasen (LRT 6130) sind für Sachsen einmalig. Die als eine besondere „Schwermetallheide“ zu kennzeichnende Ausprägung des LRT Trockene Heiden (4030) ist ebenfalls nur in den beiden FFH-Gebieten innerhalb Sachsens existent.

Unmittelbar angrenzend an das FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ befindet sich das FFH-Gebiet „Bobritzschtal“ DE 4946-301. Die Bobritzsch ist ein Fließgewässer hoher Gewässergüte und mündet nördlich Obergruna bei der ehemaligen Gaststätte Zollhaus in die Freiburger Mulde. Kennzeichnend sind hier ebenfalls Eichen-Hainbuchenwälder, Felsen und gefährdete Arten wie Groppe und Bachneunauge. Austauschbeziehungen zwischen den FFH-Gebieten für wassergebundene Arten bestehen über den Gewässerpfad.

### 3. Beschreibung des Vorhabens sowie der relevanten Wirkfaktoren

#### 3.1 Beschreibung des Vorhabens

Das betrachtete Brückenbauwerk überführt die Lindenstraße in Großschirma OT Hohentanne über die Freiburger Mulde als Gewässer 1. Ordnung.

Im Ergebnis der Bauwerks-Hauptprüfung aus dem Jahr 2017 ist die Brücke aufgrund des ungenügenden Bauwerkszustandes mit der Zustandsnote 4,0 bewertet worden (schlechteste zu vergebende Note). Aufgrund der fortgeschrittenen Spannstahl- und Betonschädigungen ist das Bauwerk einer jährlichen handnahen Sonderprüfung zu unterziehen. Die Befahrbarkeit wurde eingeschränkt. Resultierend aus den Bauwerksschäden ist eine Instandsetzung des Bauwerkes wirtschaftlich nicht realisierbar, so dass ein Ersatzneubau angestrebt wird.

Die Freiburger Mulde fließt im Bauwerksbereich in einem naturnahen Profil, welches teilweise durch Ufermauern eingefasst ist. Im Bereich der Brückenwiderlager wird das Flussbett seitlich eingengt. (INGENIEURBÜRO KÜHNEL 2019)

##### Straßenentwurf

Die Baumaßnahme umfasst neben dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde den Ausbau der Lindenstraße im Baufeld. Die Straße weist eine variable Fahrbahnbreite von 5,50 m bis 6,50 m auf. Die Befestigung besteht aus Asphalt.

Die Lindenstraße und die 3 einmündenden Wege an der Brücke werden im Baufeld neu trassiert und grundhaft ausgebaut. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind aufgrund des Bauens in der Bestandslage weitgehend eingeschränkt.

Die Fahrbahnbreite auf der Brücke wird mit 6,50 m festgelegt. Innerhalb der Übergangsbögen und der Kurvenradien sind Fahrbahnverbreiterungen vorgesehen.

Die lichte Weite (= Gewässerbreite) bleibt erhalten. Die OK der Fahrbahn wird in Brückenmitte um ca. 20 cm angehoben. Die UK Brückenüberbau wird parabelförmig ausgerundet. Damit erfolgt eine Vergrößerung des Durchflussquerschnitts um 12 % von 101 m<sup>2</sup> auf 115 m<sup>2</sup>.

##### Entwässerung der Straße

Gegenwärtig wird das Oberflächenwasser der Lindenstraße im Baubereich an die Fahrbahnränder geführt und frei über die Böschungen entwässert. Das Wasser von 2 Straßengräben wird jeweils über 1 Betonrohr DN 400 in die Freiburger Mulde entwässert. Auf der Brücke ist kein Straßenablauf vorhanden.

Es ist vorgesehen, das anfallende Oberflächenwasser der freien Strecke weiterhin an die Fahrbahnränder zu leiten und über die Bankette sowie Böschungen ins Gelände zu entwässern.

#### Vorgaben zur Bauzeit

Die Freiburger Mulde ist im Bereich des Vorhabengebietes der Äschenregion zugeordnet und unterliegt damit den Beschränkungen nach § 14 Abs. 2 der Sächsischen Fischereiverordnung (SächsFischVO vom 07.08.2013) zum Bauen im Gewässerbereich innerhalb der Schonzeit.

Die Ausschlussfrist für Maßnahmen mit direktem Gewässereingriff gilt hier zum Schutz der Bachforelle (da die Äsche im Vorhabensbereich nicht vorkommt) vom 01. Oktober bis 30. April.

Mit den Bauarbeiten im Gewässerbereich (Herstellung Schutzgerüst, Abbruch etc.) ist somit erst nach dem 30. April zu beginnen.

### **3.2 Projektimmanente Vermeidung**

Eine wesentliche Eingriffsvermeidung wurde mit der Entscheidung für einen Ersatzneubau auf den bestehenden Grundflächen realisiert.

Eine weitere Konfliktminderung erfolgt durch die Realisierung der Baumaßnahme außerhalb der Schonzeit zum Schutz der Fische zwischen 01. Oktober bis 30. April.

Durch Einbringen einer umlaufenden wasserdichten Spundwand erfolgt eine strikte Trennung von Baufeld und Gewässer.

Außerdem erfolgte eine Ausweisung eines verbindlichen, im Bereich der Freiburger Mulde eng gefassten, Baufeldes entlang der Baustrecke. Dieses beinhaltet neben Zuwegungen auch Baustelleneinrichtungen.

### 3.3 Wirkfaktoren und Wirkprozesse

Nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz bzw. „Natura 2000-Gebietsmanagement“ (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFTEN, 2000) und Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung von Bundesfernstraßen (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND WOHNUNGSWESEN 2004) sind nur Wirkgrößen und Einflussfaktoren im Rahmen einer Vor- bzw. Verträglichkeitsprüfung zu berücksichtigen, welche direkt oder indirekt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Erhaltungsziele führen könnten.

Zu berücksichtigen sind dabei auch Wirkgrößen, welche außerhalb des Gebietes einwirken, unter Umständen aber auch die gebietsrelevanten Strukturen beeinflussen können (z. B. Zerschneidungseffekte).

Im Folgenden werden die Wirkfaktoren für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ angeführt. Lebensraumtypen gemäß Anhang I und Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie können durch nachfolgend aufgeführte bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkfaktoren betroffen sein.

#### **Anlagebedingte Wirkungen**

Anlagebedingte Auswirkungen entstehen im Allgemeinen durch Baumaßnahmen an sich (dauerhafte Flächenversiegelung und -inanspruchnahme). Weiterhin sind potenzielle Isolierungseffekte und Trennwirkungen als dauerhafte, anlagebedingte Wirkgrößen anzuführen.

Flächeninanspruchnahmen/ Flächenänderungen stellen die primären Effekte der durch den Ersatzneubau verursachten Beeinträchtigungen dar.

Der Ersatzneubau der Brücke sowie der Ausbau der Lindenstraße wird im Bestand realisiert. Es erfolgt keine Änderung von Grundflächen bzw. von Flächennutzungen. Mit dem Bauvorhaben sind Einzelbaumverluste verbunden. Diese werden durch Neupflanzungen ersetzt.

Veränderung der Bestandsstruktur (Veränderung bodenkundlicher, hydrologischer oder kleinklimatischer Verhältnisse)

Die randlichen anlagebedingten Beeinträchtigungen kommen zum Tragen, wenn durch z. B. Einschnitte oder Absenken des Grundwasserspiegels eine Veränderung der natürlichen Standortverhältnisse erfolgt. Dadurch können Beeinträchtigungen relevanter Lebensraumtypen und/oder Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie resultieren.

*Diesbezügliche Beeinträchtigungen sind im Zuge des Ersatzneubaus des bestehenden Brückenbauwerkes nicht zu erwarten/ relevant.*

anlagebedingte Zerschneidungswirkung/ Trennwirkung

*Sind im Zuge der des flächengleichen Ersatzneubaus nicht zu erwarten/ relevant.*

Mit dem Ersatzneubau der Brücke und den Einzelbaumverlusten sind keine relevanten Eingriffe in Lebensraumtypen und wertgebende Habitate verbunden.

### **Baubedingte Wirkungen**

Baubedingte Beeinträchtigungen wirken in der Regel zeitlich begrenzt.

Die bauzeitlich begrenzte Flächeninanspruchnahme kann reversible Auswirkungen haben (z.B. bei kurzfristig wiederherstellbaren Lebensräumen) oder aber auch zu einem nachhaltigen Verlust führen (z.B. bei höherwertigen Gehölzstrukturen, Gewässern, Mooren etc.). Die an höherwertige Strukturen gebundenen Funktionen und Lebensräume sind nach der temporären Inanspruchnahme erst mittel- oder langfristig wieder herstellbar.

#### Zeitlich begrenzte Flächeninanspruchnahme

Analog der anlagebedingten Flächenverluste können im Rahmen der Baumaßnahmen (Baufelder, Baustelleneinrichtungen) zeitlich begrenzte Flächenverluste bzw. Flächeninanspruchnahmen stattfinden.

Bei dem betrachteten Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ wird eine temporäre Flächeninanspruchnahme der Freiburger Mulde im unmittelbaren Brückenbauwerk notwendig. Dabei ist eine Beeinträchtigung des FFH-Lebensraumtyps „3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ nicht ausgeschlossen (gewässergebundene Auswirkungen in Gewässerfließrichtung). Aufgrund des Schutzes der Fischfauna erfolgen keine Eingriffe in den Gewässerbereich im Zeitraum vom 01. Oktober bis 30. April.

Weitere notwendige temporäre Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtungen und Lagerflächen können außerhalb des FFH-Gebietes realisiert werden.

#### Zeitlich begrenzte Schadstoffemissionen, Verlärmungen und visuelle Störungen

Insbesondere auf Flächen für Baustoffe, Baustellenzuwegungen und -einrichtungen sowie Lagerplätzen ist mit Verdichtung, Bodenaufschüttungen bzw. -abgrabungen und Belastungen mit Schadstoffen (Öl, Benzin, Staub, Abgase) durch den Baubetrieb zu rechnen. Temporär wirken hier auch optische oder akustische Störreize.

Für das betrachtete Vorhaben, den Ersatzneubau des Brückenbauwerkes, sind vor allem baubedingte Wirkfaktoren zu erwarten.

### **Betriebsbedingte Wirkungen**

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen entstehen durch den Betrieb des Brückenbauwerkes (vor allem infolge der Nutzung durch Fahrzeuge). Wirkgrößen sind hierbei visuelle und akustische Störungen.

Da es sich bei dem betrachteten Vorhaben um Ersatzneubaumaßnahmen handelt, ohne erhebliche Änderung der bisherigen und zukünftigen Nutzung (bestehende Nutzung bleibt weiterhin erhalten), können betriebsbedingte Wirkfaktoren in diesem Falle vernachlässigt werden.

## 4. Detailliert untersuchter Bereich

### 4.1 Begründung für die Abgrenzung des Untersuchungsrahmens

Anhand der Wirkfaktoren und des Wirkraumes für den „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ wird der in Karte 1 dargestellte detailliert untersuchte Bereich festgelegt. Dieser Bereich entspricht dem Wirkraum des Vorhabens. Es ist der Raum, in dem vorhabenbedingte Wirkprozesse Beeinträchtigungen auslösen können, die für die Erhaltungsziele des Schutzgebietes relevant sind.

Konkret bedeutet dies, dass der Wirkraum für den Ersatzneubau der Brücke in Hohentanne den Talabschnitt der Freiburger Mulde etwa ab 100 m oberstrom des Baustreckenbeginns bis etwa 300 m in Gewässerfließrichtung ab Ende der Baustrecke umfasst.

Es wird bei dieser Abgrenzung berücksichtigt, dass gewässergebundene Auswirkungen bis maximal 200 m in Gewässerfließrichtung verstärkt und umfangreicher zu betrachten sind.

Die Darstellung des Teilbereiches des FFH-Gebietes (wie in Karte 2 Detailplan – Lebensraumtypen und Arten/ Beeinträchtigung der Erhaltungsziele/ Schadensbegrenzungsmaßnahmen erfolgt) ist als ausreichend anzusehen.

### 4.2 Voraussichtlich betroffene Lebensräume und Arten

Für die im dargestellten Untersuchungsbereich vorkommenden Lebensraumtypen und Arten sind die Vorkommen mit den Wirkfaktoren zu überlagern und auf mögliche Beeinträchtigungen hin zu überprüfen. Dabei spielt die Empfindlichkeit des Lebensraumtyps bzw. der Art eine wesentliche Rolle.

Lebensraumtypen und Arten der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie, für die ein Vorkommen und damit eine mögliche Beeinträchtigung in dem festgelegten, detailliert zu betrachtenden FFH-Bereich ausgeschlossen werden kann, werden im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter betrachtet.

Für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ sind vor allem baubedingte Auswirkungen im FFH-Gebiet zu erwarten. Es werden jedoch keine relevanten Änderungen der Trassenführung und auch keine relevante anlagenbedingte Veränderung an den Grundflächen bzw. Nutzungen erfolgen.

Die Erheblichkeitsschwelle wird dann überschritten, wenn Veränderungen oder Störungen in ihrem Ausmaß oder in ihrer Dauer dazu führen, dass ein Gebiet seine Funktion in Bezug auf ein oder mehrere Erhaltungsziele oder den Schutzzweck nur noch in deutlich eingeschränktem Umfang erfüllen kann.

Dabei muss die Beeinträchtigung von spürbarem Gewicht sein und in kausalem Zusammenhang mit dem Projekt stehen. Das heißt, es muss sich um Beeinträchtigungen handeln, die sich auf die zu schützenden Arten/ LRT mehr als unerheblich und nicht nur vorübergehend auswirken können. Je schutzbedürftiger ein Habitat oder eine Art ist, die in dem Gebiet vorkommt, umso eher ist eine erhebliche Beeinträchtigung anzunehmen.

#### **4.2.1 Aussagen zur voraussichtlichen Betroffenheit von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie**

##### **Begründung nicht betroffener Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie**

Innerhalb des Wirkungsbereiches des geplanten Vorhabens (siehe Karte 2) sind die folgenden Lebensraumtypen des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“ nicht ausgebildet:

- 3150 Eutrophe Stillgewässer
- 4030 Trockene Heiden
- 6130 Schwermetallrasen
- 6230\* Artenreiche Borstgrasrasen
- 6430 Feuchte Hochstaudenfluren
- 6510 Flachland-Mähwiesen
- 6520 Berg-Mähwiesen
- 8220 Silikatfelsen mit Felsspaltenvegetation
- 8230 Silikatfelskuppen mit Pioniervegetation
- 9110 Hainsimsen-Buchenwälder
- 9130 Waldmeister-Buchenwälder
- 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder
- 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder
- 9180\* Schlucht- und Hangmischwälder
- 91E0\* Erlen-Eschen- und Weichholzaunenwälder

##### **Lebensraumtypen innerhalb des detailliert zu betrachtenden Untersuchungsraumes**

Innerhalb des detailliert zu betrachtenden Untersuchungsraumes (Talabschnitt der Freiburger Mulde etwa ab 100 m oberstrom des Baustreckenbeginns bis etwa 300 m in Gewässerfließrichtung ab Ende der Baustrecke) ist der Lebensraumtyp (LRT) 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ (LRT-ID 12023) ausgebildet.

Die Übernahme der Lebensraumtyp-Abgrenzungen aus dem FFH-Monitoring 2018 erfolgt in der Karte 2: „Detailplan – Lebensraumtypen und Arten/ Beeinträchtigungen und Erhaltungsziele“ der vorliegenden FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Für den LRT 3260 können baubedingte Eingriffe und baubedingte Schadstoffbelastungen nicht ausgeschlossen werden. Eine potenzielle Betroffenheit wird daher im Weiteren geprüft.

#### 4.2.2 Aussagen zur voraussichtlichen Betroffenheit von Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

##### Nachweise von Arten bzw. Habitaten innerhalb des detailliert zu betrachtenden FFH-Abschnittes

Innerhalb des detailliert zu betrachtenden Untersuchungsraumes (Talabschnitt der Freiburger Mulde etwa ab 100 m oberstrom des Baustreckenbeginns bis etwa 300 m in Gewässerfließrichtung ab Ende der Baustrecke) ist lediglich im nördlichen Bereich ein Habitatbereich des Fischotters (*Lutra lutra*) ausgebildet.

Im Vorhabenbereich selbst gibt es keine ausgewiesenen Habitatbereiche von Groppe und Bachneunauge. Die Habitatnutzung beider Arten innerhalb des Vorhabenbereiches ist jedoch potenziell möglich. Die dem Vorhaben am nächsten gelegenen Nachweise des Bachneunauges befinden sich im Abschnitt der Freiburger Mulde unterhalb der Bobritzscheinmündung zwischen Autobahnbrücke und Steyermühle. Die nächsten Vorkommen der Groppe liegen von Muldenhütten aufwärts bis zur tschechischen Grenze.

Auch die Habitatnutzung der Grünen Keiljungfer innerhalb des Vorhabenbereiches ist potenziell möglich, es gibt jedoch keine ausgewiesenen Habitate. Die dem Vorhaben nächstgelegenen Habitatbereiche liegen etwa 2,5 km stromaufwärts zum Vorhaben an der Freiburger Mulde.

Für die beiden im Gebiet vorkommenden Fledermausarten Großes Mausohr und Mopsfledermaus gibt es keine ausgewiesenen Habitatflächen im Umfeld des Vorhabens. Für die Mopsfledermaus sind entlang der Freiburger Mulde mehrere Winterquartiere (das nächstgelegene etwa 1,5 km stromaufwärts, im Muldenknie zwischen Großvoigtsberg und Großschirma am linken Ufer) sowie ein Nahrungshabitat (knapp 3,7 km stromabwärts am Hammerwerk Obergruna) ausgewiesen. Die dem Vorhaben nächste ausgewiesene Habitatfläche der Mopsfledermaus ist ein Jagdhabitat/Sommerquartierkomplex westlich von Nossen an der Freiburger Mulde, über 16 km stromabwärts gelegen. Der betrachtete Ersatzneubau des Brückenbauwerkes verursacht keine Beeinträchtigungen auf Flugleitlinien / Transferrouen der Arten.

Der mittlerweile im Flussgebiet der Freiburger Mulde vorkommende Elbebiber ist als Anhang-II-Art der FFH-RL nicht in den zu prüfenden Erhaltungszielen des FFH-Gebietes aufgeführt. Aus diesen Gründen ist der Biber nicht Gegenstand dieser FFH-Verträglichkeitsprüfung. Er wird jedoch im gesetzlichen Artenschutz (§ 44 BNatSchG) des UVP-Berichtes zum Projekt betrachtet.

Die potenzielle Betroffenheit der Arten Fischotter, Groppe, Bachneunauge und Grüne Keiljungfer durch Auswirkungen des Vorhabens kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden und wird daher im Weiteren geprüft.

### 4.3 Durchgeführte Untersuchungen / Datenlücken

Die Ermittlung der Lage und Abgrenzung der Lebensraumtypen und Habitats gemäß FFH-Richtlinie erfolgte primär auf Grundlage des Managementplanes zum FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ (LfUG 2008). Als FFH-Gebietsgrenze wurde die Abgrenzung der Grundschutzverordnung (2011) verwendet.

Zur aktuellen Ausprägung von Lebensraumtypen und Habitats im betrachteten Raum erfolgte ein Abgleich mit den Ergebnissen des Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und -Habitats (LFULG 2018).

Für das vorliegende Gutachten wurden keine weiteren Untersuchungen getätigt/ beauftragt.

Es erfolgte eine Absprache zu einem vergleichbaren Vorhaben (03/2019) mit dem Landratsamt Mittelsachsen, Referat Naturschutz zum Umgang mit der im Gebiet vorkommenden Art Biber (*Castor fiber*). Nach Sicht der Behörde ist der Biber im Rahmen des gesetzlichen Artenschutzes (§ 44 BNatSchG) zu berücksichtigen, jedoch nicht in der FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Die Datenlage war für eine Prüfung der Verträglichkeit des Ersatzneubauvorhabens mit dem FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ ausreichend.

### 4.4 Beschreibung des detailliert untersuchten Bereiches und Übersicht über die Landschaft

Der detailliert zu untersuchende Bereich umfasst den Talabschnitt der Freiburger Mulde etwa ab 100 m oberstrom des Baustreckenbeginns bis etwa 300 m in Gewässerfließrichtung ab Ende der Baustrecke westlich des Ortsteiles Hohentanne der Stadt Großschirma.

Die Freiburger Mulde bildet hier ein breites Flusstal, das jedoch nur gering bewaldet ist. Größtenteils sind im Untersuchungsgebiet Laubmischwaldbiotope anzutreffen. Die Hangflächen werden hauptsächlich landwirtschaftlich sowie als Grünland genutzt. Im nordöstlichen Untersuchungsgebiet ist die Landschaft durch Feldgehölze, Feldhecken, Baumreihen und Solitäräume recht strukturreich ausgebildet.

Im Betrachtungsraum befinden sich die Wohnstandorte überwiegend östlich der Freiburger Mulde. Angrenzend an das Bauvorhaben existieren auch 2 Einzelanwesen westlich des Flusses. Die Freiburger Mulde und ihre größeren Zuflüsse wurden mit Beginn des Bergbaues und verstärkt seit der Industrialisierung u.a. als Transportmittel genutzt und dementsprechend ausgebaut. Im Gebiet zwischen Weißenborn (südöstlich Freiberg) und Kleinvoigtsberg wurde ein Kunstgraben-system zur maximalen Ausnutzung des Energiepotentials nahezu aller verfügbaren Fließgewässer errichtet (LFUG 2008). Bis in die heutige Zeit sind davon Trockenmauerfragmente unmittelbar am Flusslauf nördlich der Brücke erhalten.

Entlang des Muldentales verläuft im südlichen Untersuchungsgebiet auf der Westseite eine Straße (Lindenstraße), die gleichzeitig z.T. die FFH-Gebietsgrenze bildet.

## 4.5 Lebensräume des Anhangs I der FFH-Richtlinie

Von den in den Gebietspezifischen Erhaltungszielen aufgeführten Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie ist unterhalb des Ersatzneubaus der Brücke der Lebensraumtyp 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ (LRT-ID 12023) vertreten (Karte 2).

### 4.5.1 Fließgewässer mit Unterwasservegetation

**Definition:** *Natürliche und naturnahe Fließgewässer und Fließgewässerabschnitte der Ebene und des Berglandes mit untergetauchter oder flutender Unterwasservegetation (Vegetation des *Ranunculon fluitantis*, flutende Wassermoose), schwacher bis mäßiger Strömung, natürlicher Sedimentation und wenig verbauten Uferzonen. Je nach Fließgewässerregion im Rhithral oder Potamal; außerdem zählen durchströmte Altarme, naturnahe, ständig wasserführende Gräben oder Kanäle mit Fließgewässercharakter, See-/Teichausflüsse, Quelllöpfe/-abflüsse sowie Wasserfälle zum Lebensraumtyp.*

Im FFH-Gebiet beträgt der Flächenanteil dieses Lebensraumtyps ca. 85 ha, verteilt auf 32 Teilflächen, mit einem überwiegend guten Erhaltungszustand. Entscheidendes Merkmal für die Ausprägung des LRT 3260 ist die „überwiegende Naturnähe“ und das Vorhandensein einer Unterwasservegetation (Submersvegetation).

Die Ufer der Bachläufe werden naturraumtypisch im FFH-Gebiet von Gehölzen, insbesondere von Schwarzerlen, Eschen und verschiedenen Weidenarten, gesäumt. Vielerorts sind Zweizahn-Ufersäume, Hochstaudenfluren und Röhrichte an die Stelle der Gehölze getreten. Neuerlich breiten sich zunehmend Neophyten aus und verdrängen die autochthone Flussuferflora. Im Gebiet sind dies insbesondere das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) und der Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*). Vor allem Dominanzbestände dieser Arten führen zu Beeinträchtigungen des Erhaltungszustandes.

Die Gewässersohle von Fließgewässerabschnitten in günstigem Erhaltungszustand wird vorwiegend von einer Gesellschaft flutender Wasserpflanzen besiedelt. Im Oberlauf der Freiburger Mulde und den Nebenbächen dominieren Moosgesellschaften, die auch über größere Abschnitte frei von höheren Wasserpflanzen sein können. Hinsichtlich der faunistischen Ausstattung ist von Fließgewässern in günstigem Erhaltungszustand des Gebietes eine zonenspezifisch typische Fischfauna (der oberen und unteren Forellen-, sowie der Äschenregion) zu fordern. Dementsprechend soll die Ausstattung des Makrozoobenthos vorwiegend typische Arten des Rhithrals umfassen. Rheophile, also strömungsliebende bzw. -tolerierende Arten – vor allem der Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen und der Zweiflügler – sollen vorkommen.

Bezogen auf den detailliert zu untersuchenden Bereich des Vorhabens ist der Abschnitt der Mulde als naturnaher Flusslauf auf etwa 3,5 km Länge zwischen Hohentanne und Kleinvoigtsberg ausgebildet. Das Kerbsohlen- bzw. Kerbtal weist Hänge starker bis steiler Neigung und abschnittsweise ausgebildeter schmaler Talsohle auf. Die Freiburger Mulde zeigt markante Richtungswechsel mit oft felsigen Prallhängen. Der Fluss ist meist von Wald bzw. Forst sowie geringfügig Grünland umgeben, in den Ortslagen Hohentanne und Kleinvoigtsberg überwiegen dörfliche Siedlungsrandbereiche.

Der Gewässerlauf ist durchschnittlich ca. 15 m breit und weist kiesig-steiniges Sohlsubstrat auf, selten auch Groß- oder Blocksteine. Unterwasservegetation (insbesondere Wassermoose) kommt mit überwiegend geringer Häufigkeit vor. Gehölze oder Gräser bilden zumeist die Ufervegetation.

Innerhalb des detailliert zu untersuchenden Bereiches ist die Freiburger Mulde der Äschenregion zuzuordnen. Charakteristische Tierarten mit enger Bindung an diesen LRT sind:

Ukelei (*Alburnus alburnus*), Aal (*Anguilla anguilla*), Schmerle (*Barbatula barbatula*), Barbe (*Barbus barbus*), Groppe (*Cottus gobio*), Karpfen (*Cyprinus carpio*), Hecht (*Esox lucius*), Dreistachli-ger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), Gründling (*Gobio gobio*), Bachneunauge (*Lampetra planeri*), Döbel (*Leuciscus cephalus*), Aland (*Leuciscus idus*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Plötze (*Rutilus rutilus*), Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*), Äsche (*Thymallus thymallus*) und Schleie (*Tinca tinca*).

Der Erhaltungszustand der LRT-Fläche innerhalb des detailliert zu untersuchenden Bereiches wird mit C bewertet (mittel – schlecht). Es wurden zwei Wassermoose (*Fontinalis antipyretica* und *Platyhypnidium riparioides*) als lebensraumtypische Arten nachgewiesen.

Beeinträchtigungen bestehen durch Gewässerunterhaltung, technischen Verbau des Gewässers, Uferbefestigung, Müllablagerung, Neophyten, Belastung durch kommunale Abwässer sowie infolge der allgemeinen Schwermetallbelastung durch Altbergbau im Freiburger Raum.

Eine Betroffenheit des LRT 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ ist bei Bauvorhaben am Gewässer generell möglich. Hierzu ist eine vertiefte Prüfung vorzunehmen.

## 4.6 Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

Von den in den Schutz- und Erhaltungszielen aufgeführten Tierarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie ist im Einwirkungsbereich des Vorhabens, innerhalb des detailliert zu untersuchenden FFH-Abschnittes, ein Habitat des Fischotter vorhanden.

Die Nachweise bzw. anzunehmenden Habitate werden nachfolgend kurz beschrieben.

### 4.6.1 Fischotter (*Lutra lutra*)

Der Fischotter weist ein Verbreitungsgebiet auf, das sich über nahezu ganz Europa und in mehreren Unterarten auch bis nach Südostasien und Nordafrika erstreckt. Der Fischotter lebt an naturnahen und sauberen Fließ- und Stillgewässern. Voraussetzung für ein Vorkommen sind ausreichende Gewässerqualität und Nahrungsreichtum der Lebensräume. Als Nahrung werden neben Fischen unter anderem auch Kleinsäuger, Vögel und Insekten genutzt, die in schneller Verfolgungsjagd erlegt werden. Die Lebensräume zeichnen sich durch kleinräumige Wechsel von verschiedenen Habitatstrukturen aus. Naturnahe Ufervegetation mit Auwaldbereichen, Röhrichten und Krautsäumen an unverbauten Gewässern mit Flach- und Tiefwasserzonen bilden den Lebensraum der Art. Die Baue werden in Erdhöhlen angelegt, wobei sich der Eingang zumeist unter der Wasserlinie befindet. Der Fischotter ist dämmerungs- und nachtaktiv. Fischotter können weiter auseinander liegende Teilhabitate besiedeln, die über regelmäßig begangene Wechsel mit bestimmten Ausstiegen am Ufer miteinander in Verbindung stehen. Als Ausbreitungslinien dienen hierbei insbesondere Fließgewässer bzw. deren Randbereiche. Fischotter wechseln überwiegend über die Uferbereiche zwischen den einzelnen Teilhabitaten. Bedeutsam für die Größe eines Reviers und die Wechselbeziehungen innerhalb desselben sind einerseits die Verfügbarkeit der Nahrung und andererseits die soziale Stellung der Tiere innerhalb einer Population. Fischotter leben ganzjährig solitär, nur zur Paarungszeit werden die jeweiligen Partner im Revier kurzfristig

geduldet. Die Reviere umfassen an Fließgewässern zwischen 2 und 20 km Fließstrecke, je nach Ausbildung des Gewässers.

Nachdem die direkte Verfolgung des Fischotters als ehemals bedeutsamste Gefährdungsursache durch strenge Schutzmaßnahmen und gesetzliche Vorgaben nahezu bedeutungslos geworden ist, treten heute andere Gefährdungsfaktoren in den Vordergrund. Die Gewässerverschmutzung und die Zerstörung geeigneter Lebensräume ist nach wie vor ein gravierender bestandslimitierender Faktor. Als wichtigste Gefährdungsursachen sind nach LFUG (1996) die Verluste durch den Straßenverkehr zu nennen. Das dichter werdende Straßennetz und die steigenden Verkehrszahlen bewirken eine deutliche Zerschneidung von geeigneten Lebensräumen. Diese wirkt sich insbesondere an Kreuzungspunkten an Gewässern und entlang derselben aus. Direkte Verkehrsverluste, aber auch Meidungsverhalten an stark befahrenen Straßen sind bekannt.

Der Fischotter hat sich nach starkem Rückgang im Freistaat Sachsen und einem Bestandstief in den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts wieder deutlich im Bestand erholt und sein Verbreitungsgebiet ausgedehnt. Kerngebiet der Verbreitung in Sachsen sind die Lausitzer Teichlandschaften. Nach LFUG (1996) ist die Freiburger Mulde als zu entwickelndes Reproduktionsgebiet einzustufen. Der Freistaat Sachsen besitzt eine besondere Verantwortung für den Erhalt und Schutz der Art. Der Erhaltungszustand der Lebensräume im Gebiet wird als sehr gut eingestuft, der der Population im Freistaat Sachsen als günstig LFULG (2017). Insgesamt ist die Bedeutung des FFH-Gebietes für die Erhaltung der Art als signifikant einzustufen.

Der Fischotter ist eine Säugetierart mit hohem Raumanspruch. Im FFH-Gebiet kommen ausschließlich Fließgewässer als Otterhabitate in Betracht, da es keine größeren Fischteiche gibt. Die Freiburger Mulde wäre als Nahrungshabitat (Fische ganzjährig als Hauptnahrung verfügbar) grundsätzlich geeignet. Derzeit wird noch nicht von einer Population im FFH-Gebiet gesprochen. Es gibt jedoch sporadische Einzelnachweise am gesamten Muldenverlauf. Diese belegen eine stromaufgerichtete Wiederbesiedelung. Hinweise auf Reproduktion des Fischotters im FFH-Gebiet wurden in den zurückliegenden Jahren nicht erbracht.

Anhand der vorliegenden Daten ist die Bedeutung der Habitatfläche für den Fischotter als gering einzustufen. Funktionell stellen die Gewässer und die Uferpartien im FFH-Gebiet sporadisch genutzte Nahrungshabitate für den Fischotter dar (LFUG 2008).

Als Habitatflächen für den Fischotter wurden Gewässerbereiche (zuzüglich 100 m Breite beidseitig der Ufer) festgelegt, von denen Fischotternachweise vorliegen bzw. Gewässerbereiche die habitatstrukturell für den Fischotter geeignet sind.

Die Bewertung des Erhaltungszustandes des Fischotters im FFH-Gebiet stützt sich überwiegend auf die Parameter der Habitatflächen und Beeinträchtigungen. Da praktisch der gesamte Flusslauf der Freiburger Mulde vom Fischotter zumindest sporadisch frequentiert wird, wurden im FFH-Gebiet insgesamt 21 Habitatflächen kartiert, bei einer Gesamtfläche von 629,3 ha.

Der überwiegende Teil dieser Habitatflächen (wie auch das Habitat ID 30022 im detailliert zu untersuchenden Bereich) weist einen guten Erhaltungszustand (B) auf. (LFUG 2008)

Die Wanderbewegungen dieser gewässergebundenen Säugetierart finden überwiegend im ufernahen Bereich des Flusses statt. Es ist bei dem Ersatzneubau der Brücke in der Bauphase eine vorübergehende Beeinträchtigung des Uferbereiches zu verzeichnen.

Eine Betroffenheit des Fischotters ist bei Bauvorhaben am Gewässer generell möglich. Hierzu ist eine vertiefte Prüfung vorzunehmen.

#### 4.6.2 Bachneunauge (*Lampetra planeri*)

Das Bachneunauge lebt stationär im Oberlauf von klaren, sauerstoffreichen Bächen und kleinen Flüssen der Salmonidenregion (Forellen- und Äschenregion). Die Siedlungsgewässer zeichnen sich durch eine naturnahe Morphologie (Gestalt, Form), eine mäßig belastete bzw. unbelastete Gewässergüte sowie durch eine hohe Strukturvielfalt aus. Die Alttiere laichen je nach Region von Ende März bis Juni in vorher angelegten Laichgruben mit sandig-kiesigem Substrat. Die blinden Larven (Querder) leben bis zu 5 Jahre vergraben in Schlamm und Sand.

Der Verbreitungsschwerpunkt in Sachsen befindet sich im Bergland und Mittelgebirge, insbesondere in den Naturräumen Vogtland, Mittelerzgebirge, Osterzgebirge und Sächsische Schweiz, in geringerem Umfang im Westerzgebirge und Oberlausitzer Bergland.

Aktuelle Vorkommen des Bachneunauges befinden sich im FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ oberhalb von Muldenhütten und unterhalb der Einmündung der Bobritzsch. Der Abschnitt von Muldenhütten bis zur Bobritzsch scheidet, aufgrund der Gewässerbelastung, trotz geeigneter Gewässerstruktur, noch als Habitat aus.

Unterhalb der Bobritzschmündung gibt es ein ausgewiesenes Habitat ID 30510 (Ausleitungsstrecke Steyermühle). Wegen der starken Beeinträchtigungen des Habitates (sehr geringe Wasserführung bzw. Trockenfallen, Querverbauung) wird hier der Erhaltungszustand „C“ (mittel bis schlecht) vergeben. Unterhalb schließen sich Habitate mit guten bis sehr guten Erhaltungszuständen wieder an. Laut Grundschutzverordnung ist das Vorkommen des Bachneunauges von überregionaler Bedeutung.

Eine Betroffenheit des Bachneunauges ist bei Bauvorhaben am Gewässer generell möglich. Hierzu ist eine vertiefte Prüfung vorzunehmen.

#### 4.6.3 Groppe (*Cottus gobio*)

Die Groppe ist eine Charakterart der Forellen- und oberen Äschenregion. Die Art bevorzugt rasch fließende, klare Gebirgsbäche mit grob steinigem Grund und ausreichend Versteckmöglichkeiten. Die Groppe besitzt keine Schwimmblase. Sie leben stationär. Der Laich wird zwischen März und Mai unter Steinen abgelegt und vom Männchen bewacht. Die Jungtiere sind schnellwüchsig und verbreiten sich über das Gewässersystem.

In Sachsen beschränkt sich die Verbreitung auf das Hügel- und Bergland, wobei die Art früher auch in der Elbe heimisch war. Neben Gewässerverschmutzungen stellen Wehre und Staustufen relevante Beeinträchtigungen der Art dar, da sie nicht überwunden werden können und folglich bestehende Habitate begrenzen.

Vorkommen der Groppe waren bisher vorrangig aus der Forellenregion bekannt. Vorkommen befinden sich von Muldenhütten aufwärts bis zur tschechischen Grenze. Im Oberlauf (etwa bis Mulda) ist die Groppe nach der Bachforelle häufigste Fischart. Laut Grundschutzverordnung ist das Vorkommen der Groppe von überregionaler Bedeutung. Da die Art sich über das Gewässersystem ausbreitet, ist auch außerhalb der Habitatausweisungen mit der Art an der Freiburger Mulde zu rechnen.

Eine Betroffenheit der Groppe ist bei Bauvorhaben am Gewässer generell möglich. Hierzu ist eine vertiefte Prüfung vorzunehmen.

#### 4.6.4 Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Die Grüne Keiljungfer, auch Gemeine Flussjungfer genannt, besiedelt ein weites Spektrum von Fließgewässern, aber auch Brandungsufer von Seen und nährstoffarme, meist grundwasserbeeinflusste, ausdauernde Stillgewässer. Das Verbreitungsgebiet der Grünen Keiljungfer reicht von der französischen Atlantikküste bis Westsibirien. Die nördliche Verbreitungsgrenze verläuft durch Südengland und das südliche Skandinavien. Die höchsten Dichten an Individuen treten in den Mittelläufen der Flüsse auf. Sommerkalte Bäche der Mittelgebirgsregion werden gemieden.

Die Larven leben überwiegend in strömungsberuhigten Bereichen und graben sich flach in die Bodensubstrate ein. Sie bevorzugen feinkörnige, mit Schlamm oder Detritus durchsetzte Sedimente. Größere Sande, die einer starken Umlagerung durch die Strömung unterliegen, werden gemieden. Die Entwicklungszeit beträgt temperaturabhängig 2 bis 4 Jahre. Die Larven leben eingegraben in den Sohlsubstraten, in Fließgewässern meist in strömungsberuhigten Bereichen. Schlupfbeginn in warmen Tieflandgewässern ist teilweise schon Ende April, in Mittelgebirgsbächen meist erst Mitte Mai.

Optimalhabitate zeichnen sich durch Besonnung, strukturreiche Sohlsubstrate und Uferfluren mit einem hinreichenden Angebot an Sitzwarten für die Imagines aus.

Strukturreiches (Halb-) Offenland, Gehölzbestände, seltener auch Gärten und Parks im Umfeld von mindestens 100 m zum Gewässerufer sind obligate Bestandteile der Fortpflanzungsstätten.

Nachdem die Grüne Keiljungfer noch in den 1980er Jahren in Sachsen fast ausgestorben war, ist mit der Verbesserung der Wasserqualität der Fließgewässer eine Gesundung des Bestandes und eine Wiederausbreitung der Grünen Keiljungfer zu verzeichnen.

Inzwischen kann die Art im unteren Abschnitt des FFH-Gebietes als ständig präsent gelten. Größere Vorkommen gibt es flussab am Mittellauf der Freiburger Mulde, nördlich des FFH-Gebietes. Bei weiterer positiver Bestandsentwicklung ist eine Ausbreitung muldeaufwärts sowie in Nebenbäche zu erwarten.

Im detailliert zu betrachtenden Untersuchungsraum gibt es keine ausgewiesenen Habitate der Grünen Keiljungfer. Als ein Optimalhabitat kann das Habitat ID 31103 (Steyermühle Siebenlehn, etwa 3,5 km nördlich des Vorhabenbereiches) angesehen werden, welches bis zum ehemaligen Wehr der Mühle am Zollhaus Obergruna reicht.

Im Gegensatz dazu sind die Habitate bei Obergruna (ID 31104 und ID 31105, ca. 2,5 km nördlich des Vorhabenbereiches) stark durch die Kerbtalmorphologie, bis an die Ufer reichende Waldbestände und ein deutlich strukturarmes Flussbett geprägt. Hier fehlen unter anderem besonnte exponierte Sitzwarten und langsam fließende Gewässerabschnitte.

Aktuell ist die Grüne Keiljungfer in Ausbreitung begriffen, wie jüngere Nachweise der Art entlang der Freiburger Mulde im Stadtgebiet Freiberg und entlang des Waltersbaches (Ortslage Kleinwaltersdorf) belegen.

Eine Betroffenheit der Grünen Keiljungfer ist bei Bauvorhaben am Gewässer generell möglich. Hierzu ist eine vertiefte Prüfung vorzunehmen.

## **5. Beurteilung der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes**

### **5.1 Beschreibung der Bewertungsmethode**

Für die Bewertung der Eingriffserheblichkeit der Lebensraumtypen und Arten der Anhänge I und II der FFH-Richtlinie bzw. für die relevanten Gebietsbestandteile werden einerseits der Wirkraum und die Wirkfaktoren herangezogen, andererseits die Ausprägung, Größe und Empfindlichkeit des betrachteten Lebensraumtyps bzw. der Populationen der betrachteten Arten. Je besser ausgebildet diese sind, desto geringer ist die Schwelle für eine erhebliche Beeinträchtigung zu sehen. Gleiches gilt für eine höhere Empfindlichkeit. Kleinflächig vertretene Lebensraumtypen und kleine Populationen sind dabei bei Eingriffen stärker gefährdet als großflächigere und stabile. Prioritäre Lebensraumtypen und Arten sind gesondert zu betrachten und einer stringenteren Prüfung zu unterziehen.

Maßgeblich für die Prüfung der Verträglichkeit des Vorhabens sind die aus den Vorkommen der Lebensraumtypen und Arten abgeleiteten gebietsspezifischen Erhaltungsziele. Bewertet werden für die betrachteten Lebensraumtypen zunächst die Struktur (Flächengröße, Artenvielfalt, Vorkommen charakteristischer Arten, Strukturelemente, abiotische Faktoren), Funktionen (Erfüllung der standörtlichen Voraussetzungen zur Aufrechterhaltung des abiotischen bzw. biotischen Standortgefüges, Pflege und Nutzung, Wahrung von Mindestarealen und Vernetzungen, Berücksichtigung von Gefährdungen) sowie die Wiederherstellungsmöglichkeiten.

Auftretende Beeinträchtigungen werden im Zusammenhang zur Gesamtfläche im FFH-Gebiet dargestellt. Betrachtet werden neben den direkten und indirekten Auswirkungen des Vorhabens auf den Lebensraumtyp bzw. die betreffende Art auch kumulative Effekte, die sich durch das Projekt bzw. auch in Summation mit anderen Plänen und Projekten ergeben. Es wird hierbei zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen unterschieden.

Maßgeblich für die Beurteilung der Verträglichkeit ist die Wahrung des günstigen Erhaltungszustandes der Lebensräume bzw. Arten. Eine Erheblichkeit der Beeinträchtigungen ist dann anzunehmen, wenn eine nicht nur unwesentliche Verschlechterung des Erhaltungszustandes eines Lebensraumes bzw. einer Art anzunehmen ist. Die Schwellen für die Erheblichkeit werden für jeden Lebensraumtyp gesondert festgelegt.

Im Folgenden werden die projektbedingt festzustellenden Beeinträchtigungen für den im Wirkraum des Vorhabens bestehenden Lebensraumtyp Fließgewässer mit Unterwasservegetation und für das Habitat des Fischotters betrachtet.

## 5.2 Beeinträchtigungen von LRT des Anhangs I der FFH-Richtlinie

### 5.2.1 Fließgewässer mit Unterwasservegetation (LRT 3260)

Bezogen auf den detailliert zu untersuchenden Bereich des Vorhabens ist der Abschnitt der Freiburger Mulde als naturnaher Flusslauf auf etwa 3,5 km Länge bei Hohentanne und Kleinvoigtsberg ausgebildet. Das Kerbsohlen- bzw. Kerbtal weist Hänge mit starker bis steiler Neigung und abschnittsweise ausgebildeter schmaler Talsohle auf. Der Fluss ist meist von Wald bzw. Forst sowie angrenzenden Grünlandbereichen umgeben. In der Ortslage Hohentanne bestimmt der dörfliche Siedlungsrandbereich abschnittsweise den Gewässerrand.

Der Gewässerlauf ist durchschnittlich ca. 15 m breit und weist kiesig-steiniges Sohlsubstrat auf, selten auch Groß- oder Blocksteine. Unterwasservegetation (insbesondere Wassermoose) ist zu meist wenig vorhanden. Gehölze oder Gräser bilden hauptsächlich die Ufervegetation. Innerhalb des Wirkungsbereiches ist die Freiburger Mulde der Äschenregion zugeordnet.

Der Erhaltungszustand der LRT-Fläche innerhalb des detailliert zu untersuchenden Bereiches wird mit C bewertet (mittel – schlecht). Es wurden zwei Wassermoose (*Fontinalis antipyretica* und *Platyhypnidium riparioides*) als lebensraumtypische Arten nachgewiesen.

Beeinträchtigungen bestehen durch Gewässerunterhaltung, technischen Verbau des Gewässers, Uferbefestigung, Müllablagerung, Neophyten, Belastung durch kommunale Abwässer sowie Schwermetallbelastung durch Altbergbau im Freiburger Raum.

#### Empfindlichkeit des Lebensraumtyps 3260

Grundsätzlich weisen Gewässerökosysteme eine relativ hohe Empfindlichkeit gegenüber Immisionen auf. Dies ist besonders für den LRT 3260 (Fließgewässer mit Unterwasservegetation) relevant. Beeinträchtigungen entstehen, wenn zusätzliche Schad- und Nährstoffeinträge, die zu einer Überschreitung der Grenzwerte und damit zu einer Schädigung empfindlicher Organismen im Gewässer führen, über den Wasserpfad in den Lebensraumtyp gelangen.

Eine erhebliche Beeinträchtigung der Gewässerqualität, insbesondere bei Havarien, kann bei einer ungehinderten Einleitung in den Lebensraumtyp nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere bei einem Eintrag wassergefährdender Stoffe (z.B. Öl) und alkalischer Bauwässer. Ungeachtet der Vorbelastung durch bestehende Einleitungen ist von einer zumindest kurzfristigen Beeinträchtigung der Funktionalität eines Fließgewässers auszugehen. Damit ist hier bereits bei Einleitung geringer Mengen von einer Überschreitung der Erheblichkeitsschwelle auszugehen.

Gleiches gilt für die Unzerschnittenheit des Fließgewässersystems. Vorhaben, die den vorhandenen Verbund stören oder unterbinden, sind ebenfalls als erheblicher Eingriff zu werten.

Eine hohe Empfindlichkeit besteht zudem gegenüber Versiegelung bzw. Verbau des Gewässerbetts. Hiervon sind – je nach Grad und Umfang des Verbaus – wichtige bioökologische Funktionen, insbesondere Habitatstrukturen und das lebensraumtypische Arteninventar, betroffen und können stark beeinträchtigt werden.

### **Anlagebedingte Beeinträchtigungen**

Im Rahmen des bestandsnahen Ersatzneubaus der Brücke in Hohentanne erfolgen keine zusätzlichen anlagebedingten Flächenverluste/-veränderungen oder zusätzliche Beeinträchtigungen in Bezug auf den ausgewiesenen LRT 3260.

### **Betriebsbedingte Beeinträchtigungen**

Da es sich bei dem betrachteten Vorhaben um eine Ersatzneubaumaßnahme handelt, ohne erhebliche Änderung der bisherigen und zukünftigen Nutzung (bestehende Nutzung bleibt weiterhin erhalten), können betriebsbedingte Wirkfaktoren auf den Lebensraumtyp 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ ausgeschlossen werden.

### **Baubedingte Beeinträchtigungen**

#### Baubedingte Flächeninanspruchnahmen

Im Zuge der Realisierung des Ersatzneubaus der Brücke in Hohentanne werden Bauarbeiten im Gewässerbereich notwendig. Dies betrifft insbesondere das Einbringen einer Spundwand zum Herstellen der Fundamente sowie die Herstellung eines Schutzgerüsts zum Abtrag der bestehenden Brücke sowie Einschalen und Betonieren der neuen Brücke. Bei diesen Arbeiten im Gewässerbereich ist mit einer Störung des Lebensraumtyps zu rechnen (Beeinträchtigung B 1.1).

#### Baubedingte Sediment- und Schadstoffeinträge

Bei baubedingten Beeinträchtigungen durch Schadstoffe sind Einträge von Kraft- und Schmierstoffen sowie von Sedimenten durch Abspülung offener Bodenbereiche zu berücksichtigen.

Projektspezifisch sind Beeinträchtigungen der Wasserqualität über die Einleitung von Sedimenten und schadstoffbelasteten Abwässern beim Ersatzneubau der Brücke möglich (Beeinträchtigung B 1.2).

Baubedingte Sedimenteinträge, wie sie bei Bodenarbeiten in Gewässernähe auftreten, führen zu Gewässertrübungen und Ablagerungen. Da auch bei Starkregen Sedimente in das Gewässersystem gelangen, ist von einer gewissen Toleranz gegenüber solchen Beeinträchtigungen auszugehen. Dies gefährdet einen günstigen Erhaltungszustand des LRT nicht. Des Weiteren treten diese Sedimenteinträge nur temporär auf. Es handelt sich dabei um kurzzeitige Beeinträchtigungen, die in ihrer Wirkung über natürliche Einträge, wie sie bei Starkregenereignissen zu erwarten sind, nicht hinausgehen.

Eine größere Gefahr geht von Bautätigkeiten in Gewässernähe aus. Hier sind neben dem möglichen Eintrag von Kraft- und Schmierstoffen auch Veränderungen im pH-Wert des Fließgewässers durch Betonbau (Bau der Fundamente und Betonieren der Brücke) potenziell möglich. Da durch diese Alkalisierung eine große Gefahr für Lebensgemeinschaften der Fließgewässer (LRT 3260) ausgehen kann und diese unter Umständen mit erheblichen Schäden bis weit unterhalb der Baustelle verbunden sein können, werden diese Beeinträchtigungen für das betrachtete Vorhaben als erheblich eingestuft. Es kann unter Umständen zum Verlust von Charakterarten des LRT, z.B. der Bachforelle kommen. Eine Wiederbesiedelung wäre erst mittelfristig wieder möglich.

Es handelt sich dabei um temporäre Beeinträchtigungen für den LRT 3260 bis etwa 300 m unterhalb der Muldebrücke.

Es ist mit folgender baubedingter Beeinträchtigung des LRT 3260 zu rechnen:

Konflikt-Nr.	Bezeichnung/ Kurzbeschreibung
B 1.1	Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften durch baubedingte Beeinträchtigungen im Gewässerbereich
B 1.2	baubedingte Beeinträchtigung der Freiburger Mulde (LRT 3260) sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 1** soll den Schutz der Lebensgemeinschaften innerhalb des Gewässers vor baubedingten Beeinträchtigungen verbindlich gewährleisten. Im Rahmen der Maßnahme ist der Ausschluss von Bauarbeiten im Gewässerbereich zum Schutz der Fische zwischen dem 01. Oktober und 30. April sicherzustellen.

Nur außerhalb dieser Schonzeit darf das Einbringen einer wasserfesten umlaufenden Spundwand um die Brückenfundamente und das Aufstellen des Schutzgerüsts erfolgen.

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 2** soll den Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beschädigung und Eintrag von Sediment- und Schadstoffeinträgen verbindlich gewährleisten. Über diese Maßnahme wird das Gewässer vor Verunreinigungen und Beschädigungen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr geschützt. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Erdarbeiten nicht zu Abschwemmungen und Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Freiburger Mulde kommt.

Das anfallende Oberflächen- und Sickerwasser von Baustelleneinrichtungen und Baugruben ist geordnet zu sammeln. Eine direkte Einleitung des in Baugruben und im Baubereich anfallenden Wassers in das Fließgewässer ist nicht zulässig.

Weiterhin sieht die Maßnahme vor, dass die Freiburger Mulde außerhalb der Baufeldgrenzen zur Bautabuzone erklärt wird. Durch Schutzzäune oder andere geeignete Maßnahmen wird sichergestellt, dass das Gewässer außerhalb des vorgesehenen Baufeldes nicht in Anspruch genommen wird.

#### **Zusammenfassende Beurteilung der Eingriffserheblichkeit**

Das Vorhaben ist nicht mit anlagebedingten Flächenverlusten des Lebensraumtyps 3260 verbunden (keine erhebliche anlagebedingte Beeinträchtigung). Ebenso können zusätzliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.

**Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Lebensraumtyps 3260 können durch Bauarbeiten im Gewässerbereich sowie durch baubedingte Schadstoffeinträge für die LRT-Fläche der Freiburger Mulde potenziell eintreten.**

**Es ist jedoch möglich, mit der verbindlichen Berücksichtigung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 1 und FFH 2 während der Bauzeit diese erheblichen Beeinträchtigungen für den LRT wirksam auszuschließen.**

## 5.3 Beeinträchtigungen von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie

### 5.3.1 Fischotter (*Lutra lutra*)

Entlang der Freiburger Mulde befindet sich nördlich des direkten Vorhabenbereiches in Hohentanne ein ausgewiesenes FFH-Habitat des Fischotters (ID 30022) mit einem guten Erhaltungszustand (B). Es bestehen in diesem Bereich Defizite bezüglich der Gewässerstruktur (Kategorie mit Einstufung „C“ – mittel bis schlecht). Für das ausgewiesene Habitat ist nicht von einer Reproduktion der Art auszugehen.

Ein weiteres Fischotterhabitat befindet sich südlich des Vorhabens zwischen Großschirma und der Großvoigtsberg (ID 30018) mit einem guten Erhaltungszustand (B). Das ausgewiesene Habitat steht für einen Wanderbereich (Migrationskorridor).

Für den gesamten betrachteten Gewässerbereich ist eine Nutzung als Migrationskorridor und Nahrungshabitat anzunehmen. Aufgrund der Habitatansprüche des Fischotters sind Wechselbeziehungen über das Fließgewässer bzw. dessen Uferbereiche zu erwarten. (LFUG 2008).

#### Empfindlichkeit des Fischotters

Der Vorhabenbereich liegt innerhalb einer Migrationslinie für den Fischotter. Für den störungsempfindlichen Otter ist nicht auszuschließen, dass er das Umfeld mit Baustellengeschehen meiden wird. Somit ist eine baubedingte Habitatminderung durch die Einschränkung der Eignung als Habitatfläche im Umfeld der Bautätigkeiten nicht auszuschließen.

Der Fischotter ist überwiegend dämmerungs- und nachtaktiv. Bei nächtlicher Bautätigkeit an Fließgewässern bzw. im Bereich der Ufer ist mit Störeinflüssen zu rechnen. Insbesondere blinkende Baustellenleuchten oder andere Sicherungsmaßnahmen, die diskontinuierliche Reize ausüben, können zu erheblichen Irritationen der Tiere führen. Eine Vergrämung des Fischotters ist potenziell möglich.

#### **Anlagebedingte Beeinträchtigungen**

Mit dem Ersatzneubau der Brücke und den Einzelbaumverlusten sind keine relevanten Eingriffe in Habitate des Fischotters verbunden.

Mit dem Einrichten einer Berme am östlichen Gewässerrand wird (gegenüber dem derzeitigen Zustand mit einer senkrechten Brückenwand bis zum Gewässer) eine dauerhafte Verbesserung für die Wander- und Austauschbeziehungen des Fischotters erreicht.

#### **Betriebsbedingte Beeinträchtigungen**

Da es sich bei dem betrachteten Vorhaben um eine Ersatzneubaumaßnahme handelt, ohne erhebliche Änderung der bisherigen und zukünftigen Nutzung (bestehende Nutzung bleibt weiterhin erhalten), können betriebsbedingte Wirkfaktoren ausgeschlossen werden.

#### **Baubedingte Beeinträchtigungen**

Akustische Reize, optische Reizauslöser (Bewegung von Baufahrzeugen und Baupersonal), Lichtemissionen, Sichtbarkeit der Baustelle und Erschütterungen sind Wirkfaktoren, die zu einer Vergrämung des Fischotters führen können. Die Art ist gegenüber diesen Wirkfaktoren

empfindlich. Das zu ersetzende Brückenbauwerk liegt zwischen zwei ausgewiesenen Fischotterhabitaten. Die Art nutzt die Freiberger Mulde jedoch als durchgängigen Wanderkorridor. Diese Nutzung bleibt auch während der Bautätigkeit bestehen.

Während der Bauzeit wird der Querschnitt der Freiberger Mulde baubedingt reduziert. Diese Einschränkung in der Durchgängigkeit ist temporär. Während dieser Zeit ist mit bauzeitlichen Vergrämungen zu rechnen. Außerdem besteht die Gefahr von Fallenwirkungen offener Baugruben, vor allem im unmittelbaren Gewässerbereich.

Es ist mit folgender baubedingter Beeinträchtigung des Fischotters zu rechnen:

Konflikt-Nr.	Bezeichnung/ Kurzbeschreibung
B 2.1	mögliche baubedingte Stör- und Fallenwirkungen für den Fischotter entlang der Freiberger Mulde

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 3** – das Einrichten einer Berme im Brückenbereich am östlichen Gewässerrand – führt außerdem zu einer dauerhaften Verbesserung der Wander- und Austauschbeziehung des Fischotters.

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 4** weist zum Schutz von Fischotter (und Biber) ein Nachtbauverbot aus und verhindert weiterhin Fallenwirkungen entlang der Freiberger Mulde während der Bauzeit durch entsprechende Regelungen.

Die verbleibende Beeinträchtigung wird als gering eingestuft, da eine Nutzung der Freiberger Mulde als Wanderkorridor auch während der Bautätigkeit bestehen bleibt. Es ergeben sich unter Beachtung des Nachtbauverbotes (während der Aktivitätsphase des Fischotters) und der Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen sowie der hohen Mobilität der Art keine erheblichen baubedingten Beeinträchtigungen.

### 5.3.2 Bachneunauge (*Lampetra planeri*)

Im Bereich des Vorhabens ist kein Habitat des Bachneunauges ausgewiesen. Jedoch wird sein Vorkommen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung potenziell angenommen.

#### Empfindlichkeit der FFH-Art Bachneunauge

Generell besteht eine hohe Empfindlichkeit des Bachneunauges gegenüber direkter Über- bzw. Verbauung ihres Lebensraumes. Damit gehen der direkte Verlust des Lebensraumes und dessen Eignung als Bachneunaugenhabitat einher.

Für das Bachneunauge sind die abiotischen Standort- und Wirkfaktoren von wesentlicher, häufig limitierender Bedeutung. Wichtig für das Bachneunauge sind vor allem vielfältige Strömungsverhältnisse, welche z. B. durch morphologische Veränderungen des Gewässers entstehen können, sowie bestimmte Gewässersubstrate – je nach Lebensstadium.

Sediment- und Schadstoffeinträge können das Interstitial verunreinigen und verdichten, was insbesondere Larven und Jungtiere des Bachneunauges schädigen kann. Unter Umständen ist es möglich, dass es zum Verlust einer Generation von Jungtieren kommt.

### **Baubedingte Beeinträchtigungen**

#### Baubedingte Flächeninanspruchnahmen

Im Zuge der Realisierung des Ersatzneubaus der Brücke in Hohentanne werden Bauarbeiten im Gewässerbereich notwendig. Dies betrifft insbesondere das Einbringen einer Spundwand zum Herstellen der Fundamente, die Herstellung eines Schutzgerüsts zum Abtrag der bestehenden Brücke sowie Einschalen und Betonieren der neuen Brücke. Bei diesen Arbeiten im Gewässerbereich ist mit einer Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften zu rechnen.

#### Baubedingte Sediment- und Schadstoffeinträge

Einträge von Schad- und Schwebstoffen in die Freiburger Mulde sind im Zuge des Bauvorhabens möglich. Im Vorhabensbereich wird von einer potenziellen Habitatnutzung des Bachneunauges ausgegangen. Erhebliche Beeinträchtigungen auf die Art können daher nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Es ist mit folgenden baubedingten Beeinträchtigungen des Bachneunauges zu rechnen:

<b>Konflikt-Nr.</b>	<b>Bezeichnung/Kurzbeschreibung</b>
<b>B 1.1</b>	Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften durch baubedingte Beeinträchtigungen im Gewässerbereich
<b>B 1.3</b>	baubedingte Beeinträchtigungen durch Sediment- und Schadstoffeinträge in die Freiburger Mulde (potenzielle Habitatnutzung Bachneunauge)

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 1** (Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe) schützt die Freiburger Mulde sowie die in ihr lebenden Organismen baubedingt vor einer Beschädigung sowie vor einem Eintrag von Schweb- und Schadstoffen.

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 2** soll den Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beschädigung und Eintrag von Sediment- und Schadstoffeinträgen verbindlich gewährleisten. Über diese Maßnahme wird das Gewässer vor Verunreinigungen und Beschädigungen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr geschützt. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Erdarbeiten nicht zu Abschwemmungen und Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Freiburger Mulde kommt.

### **Anlagebedingte Beeinträchtigungen**

Anlagebedingte Flächenverluste oder anlagebedingte Beeinträchtigungen potenziell relevanter Lebensräume des Bachneunauges durch das Bauvorhaben sind aufgrund der Art des Vorhabens als Brückenersatzneubau auszuschließen.

### **Betriebsbedingte Beeinträchtigungen**

Mit dem Ersatzneubau der Brücke geht keine Veränderung der Verkehrszahlen oder Stoffeinträge einher. Eine projektbedingte Beeinträchtigung des Bachneunauges, seiner Fortpflanzungsstadien sowie seiner Nahrungsgrundlage ist daher nicht zu erwarten.

### 5.3.3 Groppe (*Cottus gobio*)

Im Bereich des Vorhabens ist kein Habitat der Groppe ausgewiesen. Jedoch wird ihr Vorkommen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung potenziell angenommen.

#### Empfindlichkeit der FFH-Art Groppe

Generell besteht eine hohe Empfindlichkeit der Groppe gegenüber direkter Über- bzw. Verbauung ihres Lebensraumes. Damit gehen der direkte Verlust des Lebensraumes und dessen Eignung als Groppenhabitat einher. Die Veränderung der morphologischen Verhältnisse und des Bodens bzw. Untergrundes des Fließgewässers können sich stark negativ auf Groppenbestände auswirken, da diese Art eine hohe Strukturvielfalt benötigt – v.a. aus dem Grund, weil die verschiedenen Altersstadien unterschiedliche Ansprüche an ihren Lebensraum haben.

Auch die Beseitigung prägender Vegetations-/Biotopstrukturen führt zu einer stark verminderten Habitataignung eines Gewässers für die Groppe. Die Folgen können der Verlust von Teilhabitaten, die Verringerung der Fortpflanzungsrate bzw. der Überlebenswahrscheinlichkeit von Individuen, Bestandsrückgang oder Beeinträchtigung bzw. Erlöschen lokaler (Teil-)Bestände sein.

Die Bestände sowie Reproduktions- und Überlebensrate der Groppe sind durch die Verfügbarkeit und Dichte von Nahrung limitiert. Durch Sediment- und Schadstoffeinträge können sowohl die Groppe selbst als auch die Organismen, von denen sie sich ernährt, in ihrem lokalen Bestand gefährdet werden. Solche Einträge können das Interstitial verunreinigen und verdichten, was insbesondere Larven und Jungtiere der Groppe schädigen kann.

#### **Baubedingte Beeinträchtigungen**

##### Baubedingte Flächeninanspruchnahmen

Im Zuge der Realisierung des Ersatzneubaus der Brücke in Hohentanne werden Bauarbeiten im Gewässerbereich notwendig. Dies betrifft insbesondere das Einbringen einer Spundwand zum Herstellen der Fundamente, die Herstellung eines Schutzgerüsts zum Abtrag der bestehenden Brücke sowie Einschalen und Betonieren der neuen Brücke. Bei diesen Arbeiten im Gewässerbereich ist mit einer Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften zu rechnen.

##### Baubedingte Sediment- und Schadstoffeinträge

Mit Einträgen von Schad- und Schwebstoffen in die Freiberger Mulde ist im Zuge des Bauvorhabens zu rechnen. Im Vorhabensbereich wird von einer potenziellen Habitatnutzung der Groppe ausgegangen. Erhebliche Beeinträchtigungen auf die Art können daher nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Es ist mit folgenden baubedingten Beeinträchtigungen der Groppe zu rechnen:

Konflikt-Nr.	Bezeichnung/Kurzbeschreibung
B 1.1	Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften durch baubedingte Beeinträchtigungen im Gewässerbereich
B 1.4	baubedingte Beeinträchtigungen durch Sediment- und Schadstoffeinträge in die Freiberger Mulde (potenzielle Habitatnutzung Groppe)

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 1** (Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe) schützt die Freiburger Mulde sowie die in ihr lebenden Organismen baubedingt vor einer Beschädigung sowie vor einem Eintrag von Schweb- und Schadstoffen.

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 2** soll den Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beschädigung und Eintrag von Sediment- und Schadstoffeinträgen verbindlich gewährleisten. Über diese Maßnahme wird das Gewässer vor Verunreinigungen und Beschädigungen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr geschützt. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Erdarbeiten nicht zu Abschwemmungen und Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Freiburger Mulde kommt.

#### **Anlagebedingte Beeinträchtigungen**

Anlagebedingte Flächenverluste oder anlagebedingte Beeinträchtigungen potenziell relevanter Lebensräume der Groppe durch das Bauvorhaben sind aufgrund Art des Vorhabens als Brückenersatzneubau auszuschließen.

#### **Betriebsbedingte Beeinträchtigungen**

Mit dem Ersatzneubau der Brücke geht keine Veränderung der Verkehrszahlen oder Stoffeinträge einher. Eine projektbedingte Beeinträchtigung der Groppe, ihrer Fortpflanzungsstadien sowie ihrer Nahrungsgrundlage ist daher nicht zu erwarten.

### **5.3.4 Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*)**

Im Bereich des Vorhabens ist kein Habitat der Grünen Keiljungfer ausgewiesen. Jedoch wird ihr Vorkommen im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung potenziell angenommen.

#### Empfindlichkeit der FFH-Art Grüne Keiljungfer

Da die Grüne Keiljungfer eine in Ausbreitung begriffene Art ist und Beeinträchtigungen der Larvenstadien über den Gewässerbereich nicht auszuschließen sind, werden mögliche Beeinträchtigungen für die Art im folgenden Abschnitt betrachtet.

#### **Baubedingte Beeinträchtigungen**

##### Baubedingte Flächeninanspruchnahmen

Im Zuge der Realisierung des Ersatzneubaus der Brücke in Hohentanne werden Bauarbeiten im Gewässerbereich notwendig. Dies betrifft insbesondere das Einbringen einer Spundwand zum Herstellen der Fundamente, die Herstellung eines Schutzgerüsts zum Abtrag der bestehenden Brücke sowie Einschalen und Betonieren der neuen Brücke. Bei diesen Arbeiten im Gewässerbereich ist mit einer Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften zu rechnen.

#### Baubedingte Sediment- und Schadstoffeinträge

Einträge von Schad- und Schwebstoffen in die Freiburger Mulde sind im Zuge des Bauvorhabens möglich. Im Vorhabenbereich wird von einer potenziellen Habitatnutzung der Grünen Keiljungfer ausgegangen. Erhebliche Beeinträchtigungen auf die Art können daher nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Es ist mit folgenden baubedingten Beeinträchtigungen der Grünen Keiljungfer zu rechnen:

Konflikt-Nr.	Bezeichnung/Kurzbeschreibung
B 1.1	Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften durch baubedingte Beeinträchtigungen im Gewässerbereich
B 1.5	baubedingte Beeinträchtigungen durch Sediment- und Schadstoffeinträge in die Freiburger Mulde (potenzielle Habitatnutzung Grüne Keiljungfer)

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 1** (Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe) schützt die Freiburger Mulde sowie die in ihr lebenden Organismen baubedingt vor einer Beschädigung sowie vor einem Eintrag von Schweb- und Schadstoffen.

Die **Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 2** soll den Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beschädigung und Eintrag von Sediment- und Schadstoffeinträgen verbindlich gewährleisten. Über diese Maßnahme wird das Gewässer vor Verunreinigungen und Beschädigungen durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr geschützt. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Erdarbeiten nicht zu Abschwemmungen und Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Freiburger Mulde kommt.

#### **Anlagebedingte Beeinträchtigungen**

Anlagebedingte Flächenverluste oder anlagebedingte Beeinträchtigungen potenziell relevanter Lebensräume der Grünen Keiljungfer durch das Bauvorhaben sind aufgrund der Art des Vorhabens als Brückenersatzneubau auszuschließen.

#### **Betriebsbedingte Beeinträchtigungen**

Mit dem Ersatzneubau der Brücke geht keine Veränderung der Verkehrszahlen oder Stoffeinträge einher. Eine projektbedingte Beeinträchtigung der Grünen Keiljungfer, ihrer Fortpflanzungsstadien sowie ihrer Nahrungsgrundlage ist daher nicht zu erwarten.

### **Zusammenfassende Beurteilung der Eingriffserheblichkeit**

Anlagebedingte und betriebsbedingte Beeinträchtigungen für die Arten Fischotter, Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer sind nicht zu erwarten. Der Fischotter nutzt den Gewässerbereich der Freiburger Mulde als Migrationsleitlinie und auch als Nahrungshabitat. Für Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer bestehen keine festgelegten Habitate im Vorhabenbereich. Für die drei Arten wird jedoch eine potenzielle Habitatnutzung angenommen.

Es erfolgen keine anlagebedingten Änderungen von Grundflächen bzw. Nutzungen entlang des Gewässers und keine zusätzliche Zerschneidungswirkung im Gewässerbereich.

Es ist mit baubedingten Beeinträchtigungen der genannten Arten im Bereich des Bauvorhabens zu rechnen. Diese bestehen in Stör- und Fallenwirkungen während der Bauzeit und temporären Vergrämungen des Fischotters. Insbesondere die Fallenwirkung offener ausstiegsloser Gruben wird als erheblich eingestuft.

Darüber hinaus ist mit einer Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften (insbesondere Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer) im Gewässerbereich sowie mit baubedingten Beeinträchtigungen durch Sediment- und Schadstoffeinträge in die Freiburger Mulde (potenzielle Habitatnutzung Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer) zu rechnen.

**Erhebliche Beeinträchtigungen auf die Art Fischotter können durch die Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 4 (Nachtbauverbot und Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen) wirksam ausgeschlossen werden. Der Einbau einer Berme am östlichen Gewässerrand im Bereich des neuen Bauwerks führt zu einer dauerhaften Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit.**

**Weiterhin können erhebliche Beeinträchtigungen für die Arten Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer durch die Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 1 (Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe) und FFH 2 (Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beeinträchtigung sowie Sediment- und Schadstoffeinträgen) wirksam ausgeschlossen werden.**

**Erhebliche Beeinträchtigung des Fischotters, des Bachneunauges, der Groppe und Grünen Keiljungfer durch das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ können bei verbindlicher Berücksichtigung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 1, FFH 2, FFH 3 und FFH 4 ausgeschlossen werden.**

## 5.4 Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen

Das Vorhaben umfasst den Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne. Das überbrückte Gewässer, die Freiburger Mulde, ist Bestandteil des FFH-Gebietes „Oberes Freiburger Muldetal“.

In den vorangegangenen Kapiteln wurde geprüft, ob der Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne mit erheblichen Beeinträchtigungen für Lebensraumtypen gemäß Anhang I und Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie verbunden ist.

Das Vorhaben ist mit folgenden Beeinträchtigungen verbunden:

Im Rahmen einer worst-case-Annahme (Unterstellung des schlechtesten Falles) werden diese Wirkungen als erhebliche Beeinträchtigungen eingestuft. Für sie leitet sich die Notwendigkeit von schadensbegrenzenden Maßnahmen ab.

Zu erwartende erhebliche Beeinträchtigungen für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“:

Konflikt-Nr.	Bezeichnung/Kurzbeschreibung
<b>B 1.1</b> (LRT 3260, Bachneunauge, Groppe, Grüne Keiljungfer)	Störung der Gewässer-Lebensgemeinschaften durch baubedingte Beeinträchtigungen im Gewässerbereich
<b>B 1.2</b> (LRT 3260)	baubedingte Beeinträchtigungen der Freiburger Mulde (LRT 3260) sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen
<b>B 1.3</b> (Bachneunauge)	baubedingte Beeinträchtigung durch Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (potenzielle Habitatnutzung Bachneunauge)
<b>B 1.4</b> (Groppe)	baubedingte Beeinträchtigung durch Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (potenzielle Habitatnutzung Groppe)
<b>B 1.5</b> (Grüne Keiljungfer)	baubedingte Beeinträchtigung durch Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen (potenzielle Habitatnutzung Grüne Keiljungfer)
<b>B 2.1</b> (Fischotter)	mögliche baubedingte Stör- und Fallenwirkungen für den Fischotter entlang der Freiburger Mulde

Im Kapitel 2.2 werden die vier Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 4945-301 „Oberes Freiburger Muldetal“ aufgeführt. Es wurden für das FFH-Gebiet vier Erhaltungsziele festgesetzt. Für diese Erhaltungsziele wird verbal geprüft, ob eine erhebliche Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben ausgeschlossen werden kann. In dem Fall ist auch eine Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes gegeben.

**Erhaltungsziel 1:** *Erhaltung eines reich strukturierten Tales mit einem in großen Teilen naturnahen Fließgewässersystem, wechselnder Exposition der Talhänge zum Teil mit Steilhängen und eingestreuten Felsformationen. Erhaltung der auf der Talsohle und an den Hängen vorkommenden Waldgesellschaften der montanen bis collinen Stufe, der wertvollen Grünlandgesellschaften und bedeutenden Flächen mit Schwermetallvegetation.*

Das Erhaltungsziel 1 wird durch den Ersatzneubau der Brücke in Hohentanne über die Freiburger Mulde, ohne Änderung bestehender Grundflächen / Nutzungen nicht beeinträchtigt. Eine Betroffenheit für maßgebliche Gebietsbestandteile ist nicht ableitbar.

**Erhaltungsziel 2:** *Bewahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der im Gebiet vorkommenden natürlichen Lebensräume von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Anhang I der FFH-RL, einschließlich der für einen günstigen Erhaltungszustand charakteristischen Artenausstattung sowie der mit ihnen räumlich und funktional verknüpften, regionaltypischen Lebensräume, die für die Erhaltung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Lebensräume des Anhang I der FFH-RL von Bedeutung sind.*

Im räumlichen Geltungsbereich des Vorhabens ist der LRT 3260 (Fließgewässer mit Unterwasservegetation) nach Anhang I der FFH-RL ausgebildet. Anlage- oder betriebsbedingte Beeinträchtigungen des LRT erfolgen durch den flächengleichen Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde nicht.

Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen (Konflikte B 1.1 und B 1.2) mit einer nicht auszuschließenden Gefährdung des LRT 3260 sind unter Berücksichtigung der Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 1 und FFH 2 nicht mehr gegeben.

Ein günstiger Erhaltungszustand des LRT 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ ist somit weiterhin gewährleistet.

**Erhaltungsziel 3:** *Bewahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der im Gebiet vorkommenden Populationen der Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Anhang II der FFH-RL sowie ihrer Habitate im Sinne von Artikel 1 Buchstabe f der FFH-RL.*

Der Fischotter nutzt das Tal der Freiburger Mulde als Migrationskorridor und als Nahrungshabitat. Für ihn sind insbesondere die Gewässer und gewässernahen Bereiche von Bedeutung. Mit dem Vorhaben sind keine dauerhaften Änderungen am Gewässer und an der Nutzung des betrachteten Talabschnittes verbunden.

Die bestehende baubedingte Beeinträchtigung (Konflikt B 2.1) kann durch die Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 3 und FFH 4 (Anlage einer Berme sowie Verhinderung nächtlicher Störungen, Fallenwirkung offener Gruben) ausgeschlossen werden.

Für die Arten Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer liegen keine ausgewiesenen Habitate im Vorhabenbereich vor. Die Nutzung des Tales der Freiburger Mulde der drei Arten ist jedoch potenziell möglich.

Die bestehenden baubedingten Beeinträchtigungen (Konflikte B 1.1, B 1.3, B 1.4, B 1.5) können durch die Schadensbegrenzungsmaßnahmen FFH 1 und FFH 2 (Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung sowie Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beeinträchtigung und Sediment- und Schadstoffeinträgen) ausgeschlossen werden.

Für Fischotter, Bachneunauge, Groppe und Grüne Keiljungfer ist weiterhin ein günstiger Erhaltungszustand gewährleistet.

**Erhaltungsziel 4:** *Besondere Bedeutung kommt der Erhaltung bzw. der Förderung der Unzerschnitttheit und funktionalen Zusammengehörigkeit der Lebensraumtyp- und Habitatflächen des Gebietes, der Vermeidung von inneren und äußeren Störeinflüssen auf das Gebiet sowie der Gewährleistung funktionaler Kohärenz innerhalb des Gebietssystems NATURA 2000 zu, womit entscheidenden Aspekten der Kohärenzforderung der FFH-RL entsprochen wird.*

Durch die zeitlich begrenzten Bauarbeiten für den lagegleichen Ersatzneubau des Brückenbauwerkes werden keine zusätzlichen erheblichen Zerschneidungswirkungen für das FFH-Gebiet und der in ihm befindlichen Lebensraumkomplexe verursacht.

Auch bestehende Austauschbeziehungen zu anderen Natura-2000-Gebieten sind vom Vorhaben nicht betroffen. Die funktionale Kohärenz zu anderen Natura-2000-Gebieten bleibt somit gewährleistet.

## 6. Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Gemäß § 34 Abs. 5 BNatSchG sind bei Feststellung der Unverträglichkeit eines Projektes notwendige Maßnahmen durchzuführen. Ziel dieser sogenannten schadensbegrenzenden Maßnahmen ist die Senkung der Beeinträchtigung unter eine definierte Erheblichkeitsschwelle. Damit wird eine Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie möglich.

Nach den Vorgaben der FFH-Richtlinie sind schadensbegrenzende Maßnahmen verpflichtend durchzuführen, sobald das untersuchte Vorhaben nachweislich zu einer erheblichen Beeinträchtigung eines Schutzgebietszieles führt.

Schadensbegrenzende Maßnahmen können sowohl Bestandteil der technischen Planung sein oder nachträglich im Falle einer erheblichen Beeinträchtigung geplant und verbindlich für das Vorhaben festgeschrieben werden.

### 6.1 FFH 1 – Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe

#### Beschreibung der Maßnahme

Bei dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne wird es notwendig, die alten Fundamente abzutragen und neue Fundamente zu bauen. Da die Fundamente unmittelbar am Gewässerrand entstehen, ist für diese Arbeiten eine konsequente Trennung von Gewässer und Baufeld notwendig. Dies wird durch Einbringen von umlaufenden wasserdichten Spundwänden, die in den angewitterten Gneis einbinden, realisiert. Die Oberkante der Spundwand wird mit 3,00 m über Gewässersohle so festgelegt, dass ein 5-jähriges Hochwasser abgehalten wird.

Für die Durchführung des Bauvorhabens sind bei Arbeiten im Gewässer die Fischschonzeiten zu berücksichtigen. Diese umfassen den Zeitraum vom 01. Oktober bis 30. April und entsprechen der Schonzeit der Bachforelle.

#### Bewertung der Wirksamkeit

Die Trennung von Gewässer und Baugrube verhindert zum einen den Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen in das Fließgewässer. Zum anderen wird damit sichergestellt, dass bei den notwendigen Betonarbeiten ein Gewässerkontakt wirksam verhindert werden kann.

Die Bauzeitenregelung für Bauarbeiten im Gewässerbereich stellt den Schutz der Fischbestände (insb. Bachneunauge und Groppe) sowie der Keiljungfer im betroffenen Gewässerabschnitt sicher.

## 6.2 FFH 2 – Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen

### Beschreibung der Maßnahme

Durch die Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 2 ist der Schutz der Freiburger Mulde vor Verunreinigung und Beschädigung durch Baufahrzeuge, Baumaschinen und Baustellenverkehr zu gewährleisten. Es ist sicherzustellen, dass es im Verlauf der Bauarbeiten nicht zu Abschwemmungen und Eintrag von Mineral- bzw. Mutterboden in die Freiburger Mulde kommt.

Bei dem Vorhaben „Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ werden Betonbauarbeiten im Bereich der herzustellenden Fundamente, Wiederlager und Flügelwände notwendig. Dabei ist sicherzustellen, dass die Betonarbeiten außerhalb des Gewässers erfolgen (Querverweis Maßnahme FFH 1 Trennung von Baufeld und Gewässer) und der frische Beton nicht mit der ‚fließenden Welle‘ in Berührung kommt.

Das anfallende Oberflächen- und Sickerwasser von Baustelleneinrichtungen und Baugruben ist geordnet zu sammeln und über ein Absetzbecken abzuführen. Eine direkte Einleitung in das Fließgewässer ist nicht zulässig. Das Säubern der Baufahrzeuge und Baumaschinen mit dem Wasser der angrenzenden Oberflächengewässer sowie die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers in das Fließgewässer sind nicht zulässig.

Bei der Durchführung aller Arbeiten sind die Gesetze und Verordnungen des Umweltschutzes, insbesondere für Landschaftsschutz, Abfallbeseitigung, Wasser- und Luftreinhaltung sowie Lärmschutz zu beachten.

Schädliche Verunreinigungen des Gewässers und des Grundwassers müssen durch den Baubetrieb ausgeschlossen sein. Die Baustelle ist so einzurichten und zu betreiben, dass eine Verunreinigung des Gewässers und des Geländes durch Mineralöle, Benzine, Diesel und Fett oder andere Wasser gefährdende Stoffe ausgeschlossen werden kann.

Im Einzelnen sind vorzusehen:

- Die Betontransportfahrzeuge und alle bautechnologisch zum Betonherstellen und dessen Verarbeitung genutzten Geräte, Materialien und Arbeitsmittel dürfen nicht am Gewässer gereinigt werden, betonhaltiges Abwasser darf nicht ins Gewässer gelangen oder durch evtl. Niederschläge ins Gewässer gespült werden.
- Frischbeton darf das Wasser in der Baugrube nur verdrängen, wenn es sofort abgepumpt und separat aufgefangen und zwischengespeichert werden kann. Nach Möglichkeit ist die Baugrube vor der Betonage trocken zu legen.
- Wasser, das längere Zeit über abgebindenem Beton gestanden hat, darf nicht sofort in die fließende Welle zurückgeführt werden. Es ist zwischenzuspeichern.
- Muss stark alkalisches Wasser aus einer Zwischenspeicherung der Wasserhaltung in das Gewässer zurückgeführt werden, so ist dies nur mit ausreichendem Verdünnungsverhältnis möglich. Im Eintragswasser darf der pH-Wert keinesfalls 9,0 übersteigen und günstigenfalls unter 8,0 liegen.
- Durch Gewährleistung ausreichender Abbindezeiten des eingesetzten Betons vor (Wieder-) Beaufschlagung mit dem Gewässer (durch Einstellung der Wasserhaltung, Flutung, Rücknahme der Ausleitung etc.) ist zu gewährleisten, dass im Gewässer unterhalb der Baustelle keine pH-Werte größer 9,0 auftreten.

- Mineralöle und sonstige wassergefährdende Stoffe dürfen nur in doppelwandigen Behältern mit Leckanzeige oder ausreichend dimensionierten Auffangwannen gelagert werden. Die Verordnungen und technischen Regeln für die Lagerung von wassergefährdenden bzw. brennbaren Flüssigkeiten sind sinngemäß anzuwenden.
- Wassergefährdende Wartungs- und Reparaturarbeiten (z. B. Waschen, Ölwechsel) sind im Baubereich nicht gestattet.
- Die Baumaschinen und -geräte müssen den Sicherheitserfordernissen genügen, in einem wartungstechnisch einwandfreien Zustand und gegen Tropfverluste gesichert sein. Sie sind vor ihrem Einsatz einer gesonderten technischen Überprüfung auf Dichtheit hinsichtlich des Verlustes von Kraft- und Schmierstoffen zu unterziehen.
- Die Hydraulikanlagen sämtlicher einzusetzender Maschinen und Geräte sind mit einem Öl nicht wassergefährdender Art zu betreiben.
- Während der Bauarbeiten ist ständig dafür zu sorgen, dass keine das Wasser gefährdenden Stoffe oder Flüssigkeiten in den Boden oder das Gewässer gelangen.
- Trotzdem in den Boden oder das Gewässer gelangte Schadstoffe sind unverzüglich zu beseitigen. Ölbindemittel sind in ausreichender Menge bereitzuhalten. Die Mittel müssen auch an der Wasseroberfläche wirksam sein. Schadensfälle sind unverzüglich dem Auftraggeber, der Unteren Wasserbehörde und der örtlichen Ordnungsbehörde anzuzeigen.
- Das gesamte Baustellenpersonal muss zu Beginn der Arbeiten schulungsgemäß über alle Maßnahmen zum Schutz des Wassers im Baustellenbereich unterrichtet werden. Der Auftragnehmer muss dem Auftraggeber einen dafür verantwortlichen Ingenieur benennen.

Als Anlage zu den Maßnahmenblättern des UVP-Berichtes (Unterlage 7.6) ist das „**Merkblatt zum Gewässerschutz bei Bauvorhaben**“ enthalten. Die Vorgaben des Merkblattes sind einzuhalten. Die Umweltbaubegleitung überwacht die Einhaltung der Maßgaben, ihr ist das Merkblatt auszuhändigen.

#### **Bewertung der Wirksamkeit**

Bei Umsetzung der Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 2 in der oben genannten Form ist von einer Vermeidung signifikanter baubedingter Beeinträchtigungen der Freiburger Mulde durch Schadstoffeinträge auszugehen.

Damit können erhebliche bauzeitliche Beeinträchtigungen auf die Freiburger Mulde (LRT 3260) als Biotop, als Habitat (potenzielle Habitate von Bachneunauge, Groppe und Grüner Keiljungfer) und Austauschleitlinie, durch Bautätigkeit am Gewässer und baubedingte Schadstoffeinträge wirksam verhindert werden.

In Verbindung mit der Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 1 (Trennung von Baufeld und Gewässer) können vor allem relevante Beeinträchtigungen durch Betonbauarbeiten am Gewässer ausgeschlossen werden.

### **6.3 FFH 3 – Anlage einer zusätzlichen Berme**

#### **Beschreibung der Maßnahme**

Zur Sicherung des Migrationskorridors für den Fischotter ist am östlichen Wiederlager zusätzlich eine mindestens 50 cm breite Berme anzulegen. Aktuell besteht das östliche Wiederlager aus einer steinbesetzten, fast senkrechten Böschungswand zur Freiberger Mulde.

Die Berme ist ober- und unterstromig in die vorhandene Uferböschung einzubinden. Die Höhe der Berme soll die Mittelwasserlinie nicht übersteigen.

Es handelt sich dabei um eine technische (bauliche) Schadensbegrenzungsmaßnahme.

#### **Bewertung der Wirksamkeit**

Mit der Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 3 wird für die Art Fischotter im Bereich des Brückenbauwerks auch auf der östlichen Seite eine gefahrlose Querung des Brückenbereiches entlang des Gewässers möglich. Diese Maßnahme dient der Verbesserung des Migrationskorridors für den Fischotter entlang der Freiberger Mulde.

### **6.4 FFH 4 – Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiberger Mulde**

#### **Beschreibung der Maßnahme**

Die Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 4 beinhaltet eine nächtliche Baubeschränkung und dient dem Schutz der dämmerungs- und nachtaktiven Arten Fischotter und Biber vor bauzeitlichen Beeinträchtigungen (Nachtbauverbot zwischen einer Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang).

Außerdem sind im Bereich der Freiberger Mulde keine offenen Gruben mit Fallenwirkungen für Fischotter und Biber zulässig. Gruben sind entweder abzudecken oder so zu gestalten, dass ein Verlassen der Abgrabungen für die Arten aus eigenen Kräften möglich ist.

So sind Baugruben mit einer geeigneten Ausstiegshilfe auszustatten. Als Ausstiegshilfe sind mindestens sägeraue Bretter mit einer Breite von mindestens 25 cm und einer der Tiefe der Baugrube entsprechenden Länge mit einem Überstand von 50 cm über die Oberkante der Baugrube zu verwenden.

#### **Bewertung der Wirksamkeit**

Mit der Schadensbegrenzungsmaßnahme FFH 4 können mögliche baubedingte Beeinträchtigungen für den die Freiberger Mulde als Migrationskorridor nutzenden Fischotter und für den Biber (Biberrevier Hohentanne / Buschmühle) wirksam ausgeschlossen werden.

## **7. Beurteilung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes durch andere zusammenwirkende Pläne und Projekte**

Nach den Vorgaben des Artikel 6 der FFH-Richtlinie bzw. des § 34 BNatSchG sind die potenziellen Auswirkungen eines Projektes auf ein FFH-Gebiet einzeln oder im Zusammenhang mit anderen Plänen/Projekten abzu prüfen. Hierbei sind insbesondere Beeinträchtigungen zu berücksichtigen, die zwar einzeln unter der Erheblichkeitsschwelle liegen, in Zusammenwirken mit anderen Plänen/Projekten jedoch erheblich sein können.

Für das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne“ besteht die Möglichkeit von baubedingten Beeinträchtigungen auf das FFH-Gebiet „Oberes Freiberger Muldetal“.

Diese Beeinträchtigungen werden mittels Schadensbegrenzungsmaßnahmen ausgeschlossen bzw. durch technische Maßnahmen im Vorfeld so weit verringert, dass eine Erheblichkeit für die Schutz- und Erhaltungsziele des FFH-Gebietes nicht mehr gegeben ist.

Als kumulatives Vorhaben ist ein weiterer Ersatzneubau einer Brücke in Halsbrücke über die Freiberger Mulde zu nennen. Es handelt sich dabei um ein bereits genehmigtes Verfahren, welches schon realisiert wurde.

Daher ist davon auszugehen, dass von diesem Bauvorhaben keine Wirkungen ausgehen, die zusammen die Erheblichkeitsschwelle überschreiten oder kumulativ mit dem betrachteten Vorhaben geeignet sind, die Erheblichkeitsschwelle zu erreichen.

Es wurden keine weiteren Pläne oder Projekte ermittelt, die in ihrer Art (baubedingte Beeinträchtigungen), den örtlichen Bezügen (Tal der Freiberger Mulde zwischen Kleinvoigtsberg und Hohentanne) und dem zeitlichen Rahmen zusammen mit dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne eine relevante kumulative Beeinträchtigung auf das FFH-Gebiet bewirken könnten.

## 8. Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden FFH-Verträglichkeitsprüfung wurden die potenziell möglichen Auswirkungen durch das Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ ermittelt. Weiterhin wurde geprüft, inwieweit diese geeignet erscheinen, die in dem FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ vorkommenden relevanten Lebensräume, Arten und deren Habitate direkt oder indirekt zu beeinträchtigen. Die Verträglichkeitsprüfung basiert auf einer Darstellung des FFH-Gebietes mit seinen Erhaltungszielen, unter besonderer Berücksichtigung der im Wirkraum (detailliert zu untersuchender Bereich) vorkommenden Lebensraumtypen und Habitate.

Im Wirkungsbereich des Vorhabens befindet sich ein Lebensraumtyp 3260 „Fließgewässer mit Unterwasservegetation“ gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie und ein Habitat des Fischotters gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie. Die Habitatnutzung des Vorhabenbereiches von Bachneunauge, Groppe und Grüner Keiljungfer wird potenziell angenommen.

Als zu betrachtender Eingriff wird der Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne sowie der Ausbau der Lindenstraße im Baufeld betrachtet und analysiert.

Relevante anlagebedingte und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und Habitaten können für das Vorhaben ausgeschlossen werden, da sich bestehende Grundflächen bzw. Flächennutzungen nicht ändern und auch keine zusätzlichen betriebsbedingten Auswirkungen vom Vorhaben ausgehen.

Eine Gefahr geht von Bautätigkeiten im und am Gewässer und den dabei möglichen baubedingten Beeinträchtigungen aus. Hier sind neben der Beeinträchtigung der Gewässer-Lebensgemeinschaften (insb. potenzielle Habitate von Bachneunauge, Groppe und Grüner Keiljungfer) der Freiburger Mulde und des Migrationskorridors des Fischotters auch Einträge von Sedimenten, Kraft- und Schmierstoffen sowie Stör- und Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde potenziell möglich.

Um diese potenziellen Beeinträchtigungen zu vermeiden, werden folgende Schadensbegrenzungsmaßnahmen in der Bauphase ergriffen:

- FFH 1 Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe,
- FFH 2 Schutz der Freiburger Mulde vor baubedingter Beeinträchtigung sowie Eintrag von Sedimenten und Schadstoffen,
- FFH 3 Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand,
- FFH 4 Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiburger Mulde

Summationswirkungen wurden geprüft. Es wurden keine Vorhaben / Projekte ausgemacht, die im Zusammenwirken mit dem Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne eine Erheblichkeitsschwelle eines Erhaltungszieles für das betrachtete FFH-Gebiet überschreitet.

**Für das im FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“ geplante Vorhaben „Ersatzneubau Brücke über die Freiburger Mulde in Hohentanne“ können bei vollständiger Umsetzung der aufgezeigten Schadensbegrenzungsmaßnahmen potenziell mögliche baubedingte Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden.**

**Das Vorhaben ist damit hinsichtlich seiner FFH-Verträglichkeit zulässig.**

## 9. Literatur und Quellen

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP)

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2004): Musterkarten zur einheitlichen Darstellung von FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Bundesfernstraßenbau

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNATSCHG) (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (EG) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 (FFH-Richtlinie) mit den Änderungen 20.11.2006 (2006/105/EG)

INGENIEURBÜRO KÜHNEL (2021): Technischer Erläuterungsbericht zur Baumaßnahme „Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne“

LANDESDIREKTION CHEMNITZ UND DRESDEN (2011): Gemeinsame Verordnung der LD Chemnitz und Dresden zur Bestimmung des Gebietes von gemeinschaftlicher Bedeutung „Oberes Freiburger Muldetal“

LAMBRECHT, H. & TRAUTNER, J. (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlusstand Juni 2007. – FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des BMU im Auftrag des BfA – FKZ 804 82 004. – Hannover, Filderstadt

SÄCHSISCHES GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (SÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ - SÄCHSNATSCHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 06. Juni 2013 (SächsGVBl. S. 451), das zuletzt durch das Gesetz vom 9. Februar 2021 (SächsGVBl. S 243) geändert worden ist.

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, ABT. NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ (LFUG) (1996): Artenschutzprogramm Fischotter in Sachsen,

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE, ABT. NATUR- UND LANDSCHAFTSSCHUTZ (LFUG) (ÜBERARBEITUNG 01/2008): Managementplan für das SCI Nr. 252 „Oberes Freiburger Muldetal“ (DE4945-301)

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2017): Erhaltungszustand streng geschützter Tier- und Pflanzenarten (außer Vögel) für den Freistaat Sachsen, Version 2.0; Bearbeitungsstand 12.05.2017.

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2018): Monitoring 2018 zu FFH-Lebensraumtypen und Habitaten (FFH-Gebiet „Oberes Freiburger Muldetal“), aktuelle Reports zu LRT und Habitaten

## Fotodokumentation



Foto 1: Freiberger Mulde oberhalb des Brückenbauwerks in Richtung Kläranlage (Mai 2019)



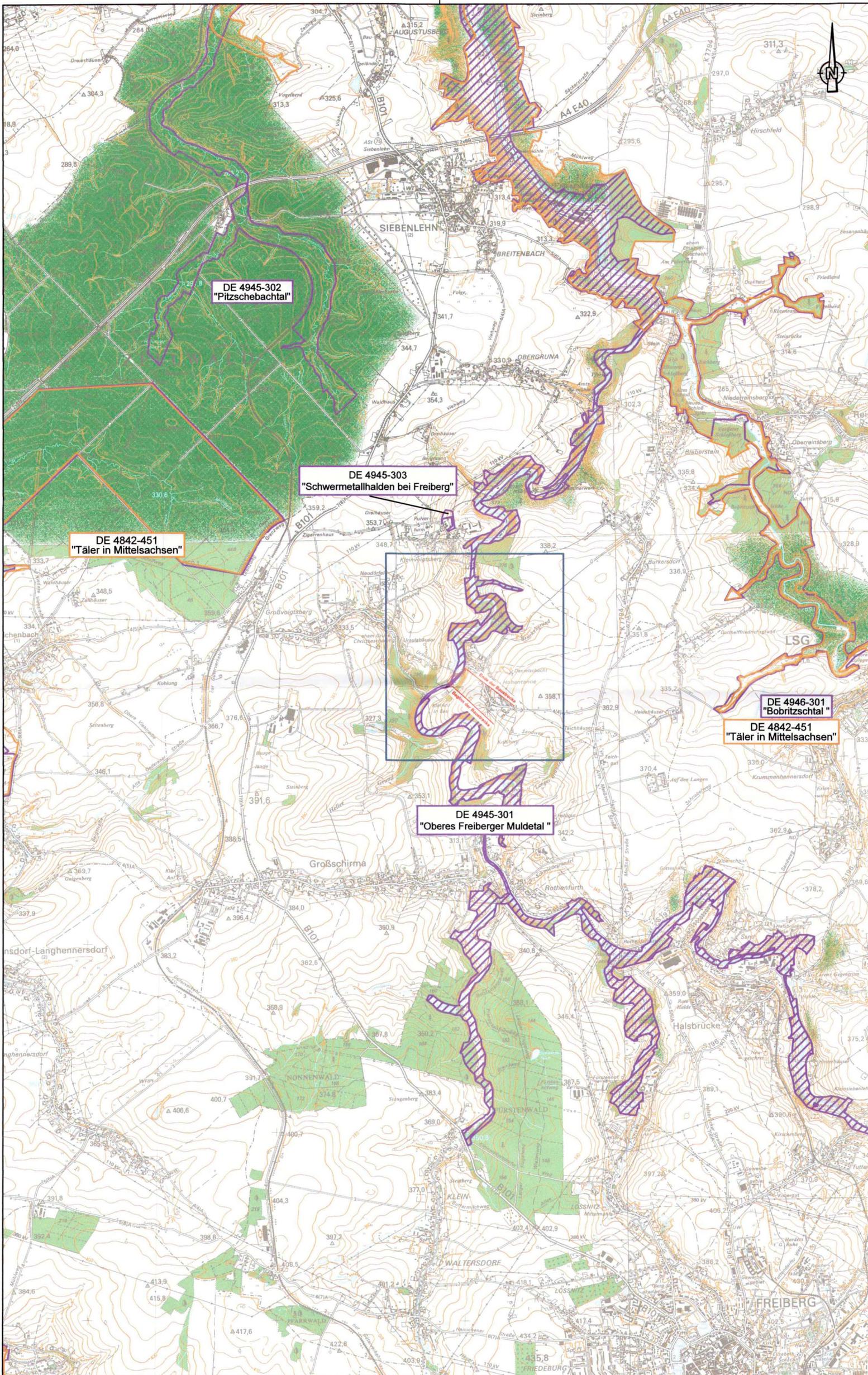
Foto 2: Freiberger Mulde stromabwärts in Richtung Norden (Mai 2019)



Foto 3: zu erneuerndes Brückenbauwerk (Mai 2019)



Foto 4: zu erneuerndes Brückenbauwerk – westliche Brückenseite (Mai 2019)

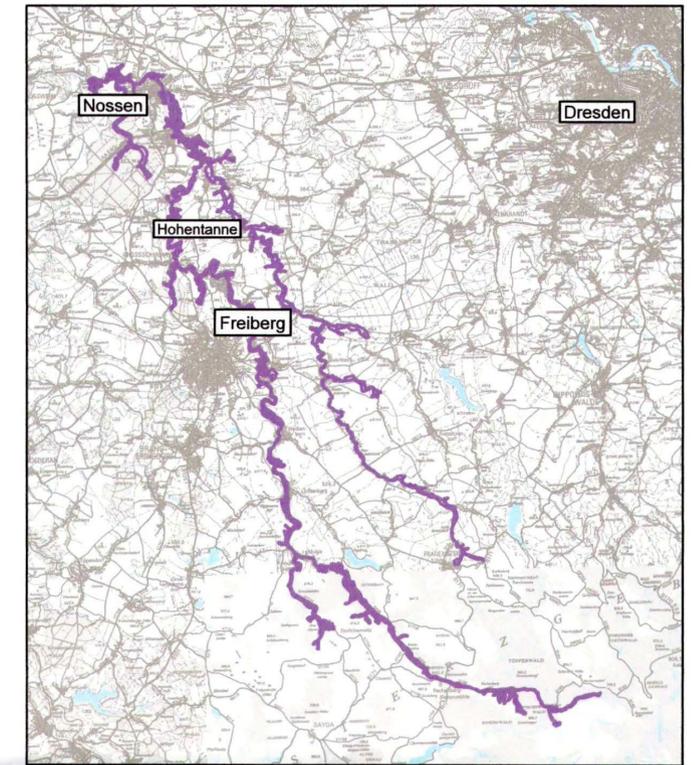


# FFH-Verträglichkeitsprüfung DE 4945-301 "Oberes Freiburger Muldetal"

## Legende

- FFH-Gebiete
- Natura-2000-Gebiet, bei dem Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können und das Gegenstand der vorliegenden FFH-VP ist
- Natura-2000-Gebiet, bei dem Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können
- Vogelschutzgebiet
- Detaildarstellung Karte 2
- Ersatzneubau Brücke über Freiburger Mulde in Hohentanne

## Gesamtdarstellung des FFH-Gebietes (1:250.000)



Geobasisdaten: © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen

Bearbeitung: <b>PRO Dresden</b> Büro für Landschaftsplanung - Frank Seifert Bienertstraße 32 01187 Dresden Tel.: 0351 4729692 info@pro-dresden.de	Datum	Zeichen	
	Bearb.	01 / 2022	Seifert
	Gez.	01 / 2022	Lehmann
	Gepr.	01 / 2022	Seifert

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

Stadtverwaltung Großschirma SB Straßenverwaltung Wasserbau Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße Streckenbezeichnung: Lindenstraße Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	Unterlage: 7.7 Karte-Nr.: 1
---	--------------------------------

Feststellungsentwurf		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk: Ersatzneubau der Brücke über die Freiburger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne	Bearb.		
	Gez.		
	Gepr.		
Plandarstellung:		ASB-Nr.:	
Karte 1: Übersichtskarte FFH-VP		FFH-VP	
Maßstab: 1:25.000			

Aufgestellt: 22. FEB. 2022 Stadt Großschirma Hauptstraße 136 09603 Großschirma	Geprät: Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den 09. Mai 2023 Unterschrift
--	--

Genehmigt:	
------------	--

# FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Gebiet DE 4945-301 "Oberes Freiberger Muldetal"

## Karte 2: Detailplan (Lebensraumtypen und Arten / Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele / Schadensbegrenzungsmaßnahmen)

### Legende:

#### Bestand

Abgrenzung des FFH-Gebietes DE 4945-301

#### Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie

(Managementplan, Stand: Überarbeitung 2008; Abgrenzung: FFH-Grobmonitoring 2015)

- 3260 Fließgewässer mit Unterwasservegetation
- 6510 Flachland-Mähwiesen
- 8220 Silikatifelsen mit Feisspaltenvegetation
- 8230 Silikatifelsen mit Pioniervegetation
- 9170 Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder

#### Weitere gebietsbezogene Informationen zu den Lebensraumtypen

Natura 2000 Code: 8250 B  
 A hervorragender Erhaltungszustand  
 B guter Erhaltungszustand  
 C mittlere bis schlechter Erhaltungszustand

#### Habitatflächen für Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

(Managementplan, Stand Überarbeitung 2008; Abgrenzung: FFH-Grobmonitoring 2015)

- 1355 Fischotter (ID 30018 und ID 30022)
- 1096 Bachneunauge (potenziell)
- 1163 Gropppe (potenziell)
- 1037 Grüne Keiljungfer (potenziell)
- 1308 Mopsfledermaus (nutzt die Freiberger Mulde als Transferlinie)
- 1324 Großes Mausohr (nutzt die Freiberger Mulde als Transferlinie)

#### Vorhaben

##### Wirkungsbereich des Vorhabens

- Ersatzneubau Brücke über die Freiberger Mulde in Hohentanne
- Detailliert zu betrachtender Bereich des Vorhabens - Wirkungsbereich

#### Nachrichtlich

- Landschaftsschutzgebiet "Grabentour"

#### Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele

B1 Beeinträchtigungsnnummer

#### Beschreibung der Beeinträchtigungen

Lebensraumtyp (Anhang I) / Tier- oder Pflanzenart (Anhang II)	Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele durch das geplante Vorhaben	Einstufung der Erheblichkeit
B1.1	Beschreibung der Beeinträchtigung incl. Einstufung der Erheblichkeit	erheblich
B1.2	.....	nicht erheblich
FFH 1	.....	Schadensbegrenzung

EINSTUFUNG DER BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER ERHALTUNGSZIELE (KUMULATIV)	
ERHEBLICH	NICHT ERHEBLICH

#### Art der Beeinträchtigung

- B B Baubedingte Beeinträchtigung
- B B Anlagebedingte Beeinträchtigung
- B B Betriebsbedingte Beeinträchtigung

#### Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

- FFH 1 Trennung von Baufeld / Gewässer und Bauzeitenregelung für Gewässereingriffe
- FFH 2 Schutz der Freiberger Mulde vor baubedingter Beeinträchtigung sowie Sediment- und Schadstoffeinträgen
- FFH 3 Anlage einer zusätzlichen Berme am östlichen Gewässerrand
- FFH 4 Nachtbauverbot / Verhinderung von bauzeitlichen Fallenwirkungen entlang der Freiberger Mulde

Abgrenzung FFH-Lebensraumtypen und -Habitate: FFH-Monitoring 2018, LULG  
 Geobasisdaten: © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen

Maßstab 1 : 2.500 (im Original)

Bearbeitung: <b>PRO Dresden</b> Büro für Landschaftsplanung - Frank Seifert Bienenstraße 32 01187 Dresden Tel.: 0351 4729692 info@pro-dresden.de	Datum	Zeichen
	Bearb. 01 / 2022	Seifert
	Gez. 01 / 2022	Lehmann
	Gepr. 01 / 2022	Seifert

Geändert	Datum	Gezeichnet	Geprüft
d			
c			
b			
a			

Stadtverwaltung Großschirma SB Straßenverwaltung Wasserbau Straßenklasse und Nr.: Stadtstraße Streckenbezeichnung: Lindenstraße Gemarkung: Kleinvoigtsberg/Hohentanne	Unterlage: 7.7 Karte-Nr.: 2
---	--------------------------------

Feststellungsentwurf		Datum	Zeichen
Baumaßnahme/Bauwerk: <b>Ersatzneubau der Brücke über die Freiberger Mulde im Zuge der Lindenstraße in Hohentanne</b>	Bearb.		
	Gez.		
	Gepr.		
	ASB-Nr.:		
Plandarstellung:	FFH-VP		
Karte 2: Detailkarte FFH-VP	Maßstab: 1 : 2.500		

Aufgestellt: 22. FEB. 2022 Stadt Großschirma Hauptstraße 156 09603 Großschirma	Plan festgestellt. Landesdirektion Sachsen Chemnitz, den ... 09. Mai 2023 Unterschrift
--	---