



## B92 – Sicherung Stützwand 7 bei Sohl

# Hydrogeologisches Standortgutachten einschl. Gefahrenanalyse

(21054RBS)

### Auftraggeber:

Landesamt für Straßenbau und Verkehr  
Niederlassung Plauen  
Weststraße 73  
08523 Plauen

### erarbeitet durch:

Umweltbüro GmbH Vogtland  
Thossener Str. 6  
08538 Weischlitz/i.V.

Weischlitz, den 31.10.2021

  
Dr.-Ing. T. Daffner  
Geschäftsführer





# Inhalt

<b>INHALT .....</b>	<b>2</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>3</b>
<b>1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. BESCHREIBUNG DES VORHABENS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Temporäre Maßnahmen .....</b>	<b>5</b>
2.1.1. Baustraße .....	5
2.1.2. Gewässerüberfahrten .....	6
2.1.3. Baustelleneinrichtungsflächen .....	7
<b>2.2. Dauerhafte Maßnahmen .....</b>	<b>7</b>
2.2.1. Umverlegung des Rauner Bachs .....	7
2.2.2. Sedimentfalle .....	8
2.2.3. Sicherung der Stützwandböschung .....	9
2.2.4. Gewässerdurchfahrt (Furt) .....	10
<b>3. AM STANDORT VORLIEGENDE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE .....</b>	<b>11</b>
<b>4. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION .....</b>	<b>12</b>
4.1. Regionalgeologische Situation .....	12
4.2. Lokale geologische Situation .....	14
4.3. Lokale hydrogeologische Situation .....	16
<b>5. HYDROGEOLOGISCHE STANDORTEINSCHÄTZUNG EINSCHL.     GEFAHRENANALYSE .....</b>	<b>17</b>
5.1 Zusammenfassung der hydrogeologischen Verhältnisse .....	17
5.2 Gefährdungsbeurteilung .....	18
5.2.1 Temporäre Maßnahmen .....	19
5.2.2 Dauerhafte Maßnahmen .....	24
5.3 Vorzusehende Maßnahmen .....	27
<b>6. BELANGE DES HEILWASSERSCHUTZES, KONZEPT FÜR     BEWEISSICHERUNG .....</b>	<b>29</b>
<b>7. SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>30</b>
<b>8. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>31</b>

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1      Übersichtskarte mit Untersuchungsgebiet,  
M 1:50.000
- Anlage 2      Übersichtskarte mit Heilwasserschutzzonen,  
M 1:20.000
- Anlage 3      Geologische Karte  
Auszug aus der geologischen ÜK Heilquellenschutzprojekt [UBV-04b],  
ergänzt  
M 1:20.000  
Blatt 1 Geologische Karte  
Blatt 2 Legende
- Anlage 4      Hydrogeologische Karte  
Auszug aus der hydrogeologischen ÜK Heilquellenschutzprojekt [UBV-04c],  
ergänzt  
M 1:20.000
- Anlage 5      Unterlagen aus dem Feststellungsentwurf (Auszug Planungsunterlagen)
- Anlage 5.1      Lageplan  
                    mit Darstellung Baustraßen, temporäre Bauwerke [LAS-21]  
                    ohne Maßstab
- Anlage 5.2      Geländeschnitte  
                    Schnitt A-A, Schnitt B-B, Schnitt C-C [LAS-21]  
                    ohne Maßstab
- Anlage 6      Unterlagen aus der Baugrunduntersuchung 2019
- Anlage 6.1      Lageplan  
                    mit Aufschlusspunkten [ECK-19]  
                    ohne Maßstab
- Anlage 6.2      Idealisierter ingenieurgeologischer Schnitt A [ECK-19]  
                    ohne Maßstab

## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Ingenieurbüro UBV - Umweltbüro GmbH Vogtland wurde vom Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Plauen für die Erarbeitung eines

*Hydrogeologischen Standortgutachtens einschließlich Gefahrenanalyse*

im Rahmen der geplanten Baumaßnahme "B92 - Sicherung Stützwand 7 bei Sohl" am 22.07.2021 beauftragt (Vertrags-Nr.: 23-I055-21).

Aufgrund abgelaufener Hochwasserereignisse des Rauner Baches liegt eine Schädigung der Stützwand 7 der B92, die als bewährter Randbalken mit Mikro-Bohrpfahlgründung ausgeführt ist, vor. Die Stützwand liegt ca. 300 m vom Abzweig der K 7843 in Richtung Sohl/Bad Elster entfernt. An der Stützwand verläuft eine Böschung, an deren Böschungsfuß unmittelbar der Rauner Bach verläuft. Durch Hochwasserereignisse wurde diese Böschung ausgespült und durch Erosion abgetragen (daher Einstufung als übersteile Böschung). Zudem wurde die Gründungssohle der Stützwand durch Setzungen und Hangrutschungen freigelegt. [LAS-21]

Ein Wartungsweg fehlt, Wartungen bzw. Bauwerkprüfungen sind nur eingeschränkt möglich. Gem. [LAS-21] wird die zu sichernde Baulänge der Stützwand mit ca. 112 m ausgewiesen. Ziel der geplanten Maßnahme ist neben der Vermeidung einer Schadensvergrößerung, die Errichtung einer standsicheren Böschung zur Sicherung der Gründungsebene der Stützwand und Gewährleistung der Standsicherheit und Dauerhaftigkeit des Bauwerks. Um dies umzusetzen, ist eine dauerhafte Umverlegung des Rauner Baches auf einer Gesamtlänge von ca. 136 m geplant. [LAS-21]

Für die vorgesehene Sicherung der Stützwand 7 der B92 liegt ein Feststellungsentwurf vor [LAS-21]. Da sich das Vorhaben innerhalb der Heilwasserschutzzone III befindet, sind die Heilquellenschutzverordnung [LRA-08] und insbesondere die in § 7 (2) genannten Schutzbestimmungen für die Heilwasserschutzzone III zu beachten. Das geplante Vorhaben enthält auch Maßnahmen, die hierin als Verbote ausgewiesen sind. Als Voraussetzung für die Befreiung von Verboten und Nutzungsbeschränkungen (gem. § 11 in [LRA-08]) sowie zum Nachweis der Unbedenklichkeit der Maßnahmen für das Heilquellenschutzgebiet Bad Brambach - Bad Elster (gem. § 3 in [LRA-08]) wird ein hydrogeologisches Standortgutachten gefordert [LRA-21].

Maßgeblich für die vorliegende hydrogeologische Begutachtung sind die in [LAS-21] beschriebenen Maßnahmen.

## 2. Beschreibung des Vorhabens

Die Baumaßnahme lässt sich in folgende Maßnahmen gliedern, welche aus Sicht des Heilquellenschutzes von Relevanz sind:

- temporäre Maßnahmen:      Baustraßen, Gewässerüberfahrten,  
   Baustelleneinrichtungsflächen,
- dauerhafte Maßnahmen:    Umverlegung des Rauner Baches, Sicherung der  
   Stützwandböschung, Gewässerdurchfahrt (Furt).

Alle nachfolgenden Erläuterungen in Kap. 2.1/2.2 wurden, wenn nicht anders angegeben, dem Feststellungsentwurf [LAS-21] entnommen.

### 2.1.    *Temporäre Maßnahmen*

#### 2.1.1.    **Baustraße**

Für die geplanten Maßnahmen ist es notwendig, eine temporäre Baustraße zu errichten. Die Baustellenzufahrt erfolgt von der Kreisstraße 7843 (Ernst-Thälmann-Straße) und führt auf direktem Wege zum Baubereich (vgl. Abb. 1 und Anlage 5.1). Im Bereich der Baustellenzufahrt befinden sich sowohl eine Abwasserleitung (DN 200, ca. 2,00 m tief) und eine Trinkwasserleitung (DN 300, ca. 1,70 m tief). Die Sicherung dieser Leitungen erfolgt durch die Verlegung von Stahlplatten. Diese dienen in erster Linie zur Lastverteilungen.

Zur Herstellung der Baustraße gibt es nach aktuellem Planungsstand zwei Varianten.

Variante 1:    Baustraße aus einem ungebundenen Mineralgemisch mit einer Schichtdicke von ca. 30 cm, Einbau Geotextil als Trenn- und Stabilisierungslage zwischen gewachsenem Boden und Mineralgemisch,  
   vor der Ausführung Abtrag Oberboden, Zwischenlagerung des Oberbodens,  
   Wieder-Abdeckung mit Oberboden nach Rückbau Mineralgemisch einschl. Geotextil;

Variante 2:    Baustraße aus mobilen Baustraßenplatten,  
   Rückbau nach Abschluss.

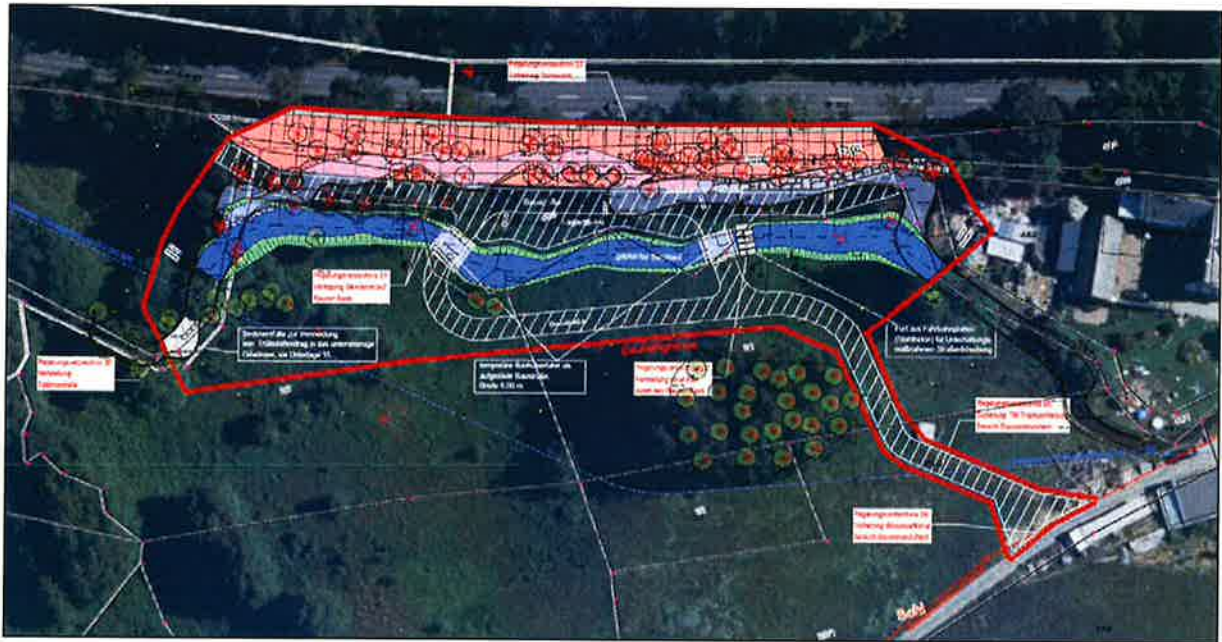


Abb. 1: Ausschnitt Lageplan Baubereich (rot markiert) mit Baustraße (grau schraffiert) ( aus Anlage 5.1, [LAS-21])

## 2.1.2. Gewässerüberfahrten

Nach Umverlegung des Rauner Baches sind für die Herstellung der Böschung zwei Gewässerüberfahrten notwendig (vgl. Abb. 2, Anlage 5.1). Die zwei temporären Überfahrten werden als aufgelöste Baustraßen ausgeführt. Vorgesehen ist es, in den Uferbereichen Fahrbahnplatten aus Stahlbeton aufzustapeln. Diese dienen als Widerlager. Als Überbau wird eine Stahl- oder Stahlbetonplatte aufgelegt. Die Gewässerüberfahrten haben eine Breite von ca. 6,00 m. Nach Beendigung der Böschungssicherungsarbeiten werden diese temporäre Überfahrten wieder vollständig rückgebaut.

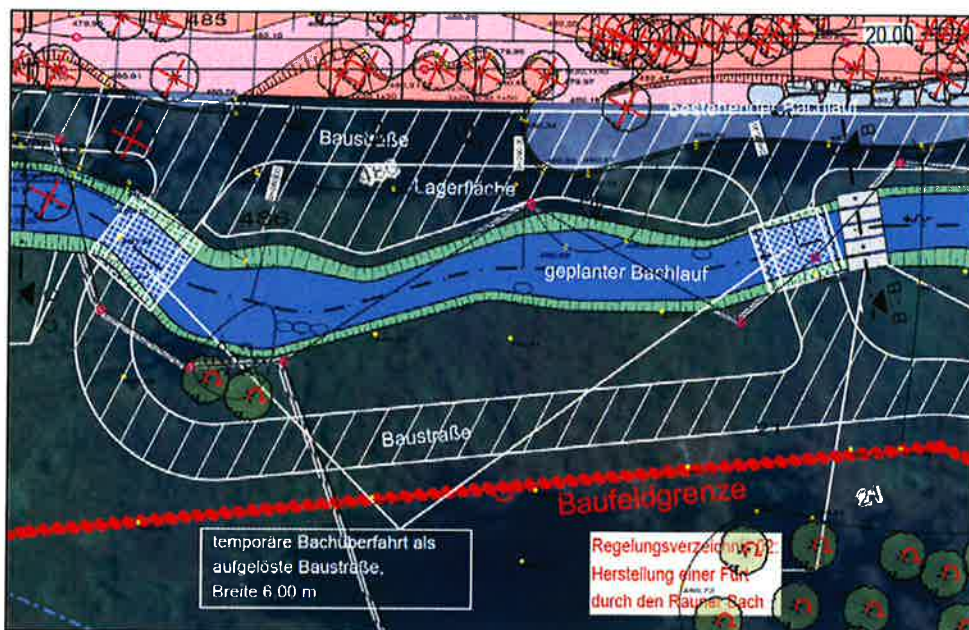


Abb. 2: Ausschnitt Lageplan Baubereich mit 2 Gewässerüberfahrten (weiß schraffiert) (aus Anlage 5.1, [LAS-21])



### 2.1.3. Baustelleneinrichtungsflächen

Abgesehen von den Baustraßen ist im unmittelbaren Baufeld eine Lagerfläche vorgesehen. Diese soll sich unmittelbar nördlich des geplanten Bachlaufes, zwischen den beiden temporären Gewässerüberfahrten befinden (vgl. [Abb. 2](#), [Anlage 5.1](#)). Weitere Baustelleneinrichtungsflächen sind nicht vorgesehen. Die Lagerfläche besitzt eine Größe von ca. 30 m<sup>2</sup>. Angaben zum Aufbau dieser Fläche sind in [\[LAS-21\]](#) nicht angegeben.

## 2.2. Dauerhafte Maßnahmen

### 2.2.1. Umverlegung des Rauner Bachs

Die geplante Bachumverlegung erfolgt auf einer Länge von ca. 136 m. Das mittlere Sohlgefälle beträgt 1 ‰. Das neue Gewässerprofil wird im anstehenden Boden hergestellt. Dieser besteht gemäß dem Baugrundgutachten [\[ECK-19\]](#) im Eingriffsbereich aus Oberboden, Auelehm, Schwemmsand und Bachschotter. Für die Umverlegung des Baches wird der Oberboden vollständig abgetragen. Die Ausbildung des neuen Bachlaufes geschieht überwiegend im Auelehm, zum Teil werden die Schwemmsandschichten angeschnitten (vgl. [Anlage 6.2](#)). Der zukünftige Bachlauf (vgl. [Anlage 5.1](#)) wird in Anlehnung an den bestehenden Bachlauf unregelmäßig und naturnah hergestellt. Dies beinhaltet Engstellen, Flachwasserzonen sowie unterschiedliche Sohlgefälle. Die Uferböschungen werden in verschiedenen naturnahen Neigungen errichtet.

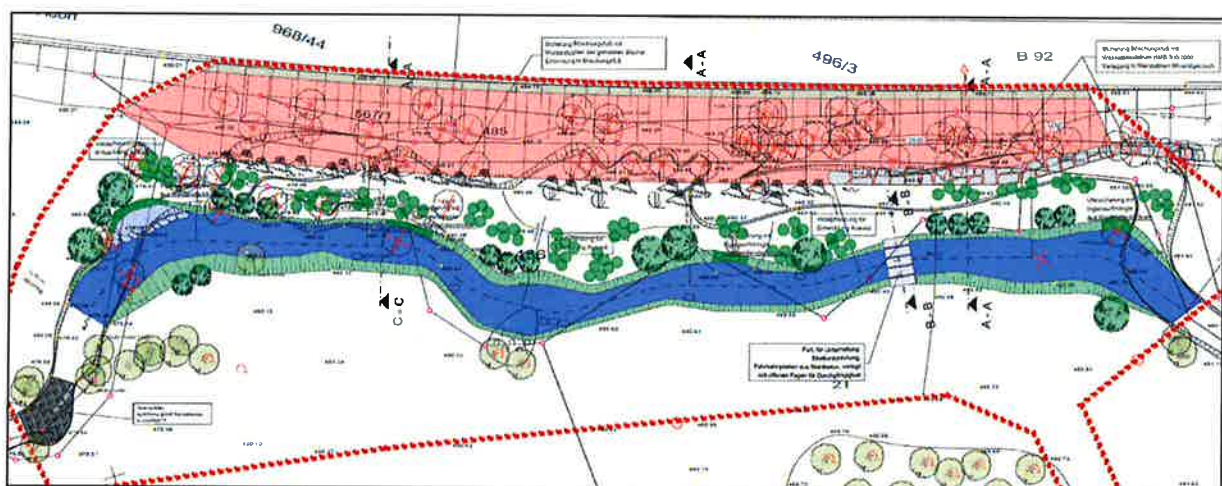


Abb. 4: Ausschnitt Lageplan Baubereich mit bestehendem (keine Farbe) und neuem Bachverlauf (blau) (aus [Anlage 5.1](#), [\[LAS-21\]](#))

Aufgrund der geringen Erosionssicherheit des anstehenden Bodens (Auelehm, hoher Feinkornanteil) ist vor allem das rechtsseitige Gewässerufer zu sichern (Maßnahmen gegen Erosion aufgrund des schwankenden Wasserspiegels), um eine Gewässerverlagerung in

Richtung Straßenböschung zu verhindern. Dies erfolgt durch eine naturnahe Böschungssicherung in Form von ingenieurb biologischen Maßnahmen (wie Verwendung von Lebendpflanzen in Form von Spreitlagen [ECK-19]). Das linksseitige Böschungsufer wird weitestgehend unbefestigt ausgebildet. Die maximale Neigung der Ufer (Böschungsneigung) ist gem. Baugrundeempfehlung auf 1:3 beschränkt. Die profilierte Gewässersohle wird mit einer ca. 20 cm mächtigen Lage aus einem Stein-Kies-Gemisch gegen Tiefenerosion geschützt, was extern gewonnen (aus Sedimentberäumung der Talsperre Pirk), aufbereitet (Waschung) und eingebracht wird. Zudem werden vereinzelt Störsteine zur Unterstützung einer naturnahen Entwicklung eingesetzt. (vgl. Anlage 5.2 und Abb. 5)

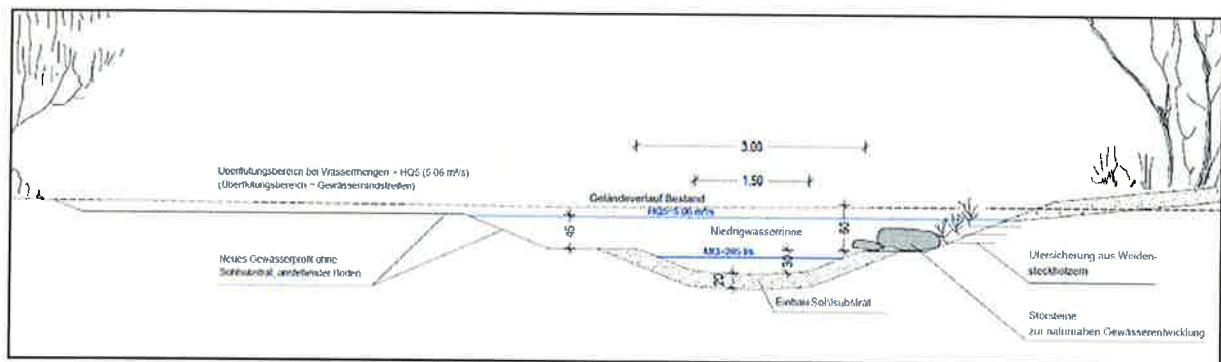


Abb. 5: Ausschnitt Geländeschnitt Schnitt A-A bzw. Schnitt C-C (aus Anlage 5.2, [LAS-21])

Weiterhin wird das linksseitige Ufer ca. 15 cm tiefer angelegt als das rechtsseitige Ufer (vgl. Abb. 5). Dadurch soll bei Hochwasserereignissen > HQ5 zuerst der linksseitige Gewässerrandstreifen überfluten. Dieser wird nicht mit Oberboden belegt - es entsteht ein definierter Überflutungsbereich, auf dem sich Gewässersedimente ablagern können.

Die anfallenden Aushubmassen sind nicht für den Wiedereinbau in der nachfolgenden Böschungsprofilierung Stützwand geeignet (bindige bis schwach bindige Böden mit hohem Wassergehalt, nach LAGA TR Boden eingestuft als Z1.1) und werden daher entsorgt.

Der Rauner Bach, d.h. der bestehende Bachlauf im Baubereich, bleibt im Bestand so lange erhalten, bis das neue Gewässerbett hergestellt ist.

### 2.2.2. Sedimentfalle

Am unmittelbaren Bauende wird eine Sedimentfalle in Form eines Absetzbeckens errichtet (vgl. Abb. 6, Anlage 5.1). Dieses dient in erster Linie zur Absetzung der durch die Wasserbauarbeiten in das Gewässer eingetragenen Sedimente und Trübstoffe (Absenkung Fließgeschwindigkeit, Anordnung Strömunglenker). Die abgesetzten Stoffe werden bei



Bedarf, jedoch nach Beendigung der Arbeiten, aus dem Gewässer entfernt und fachgerecht entsorgt. Das Absetzbecken bleibt nach Abschluss der Baumaßnahme bestehen.

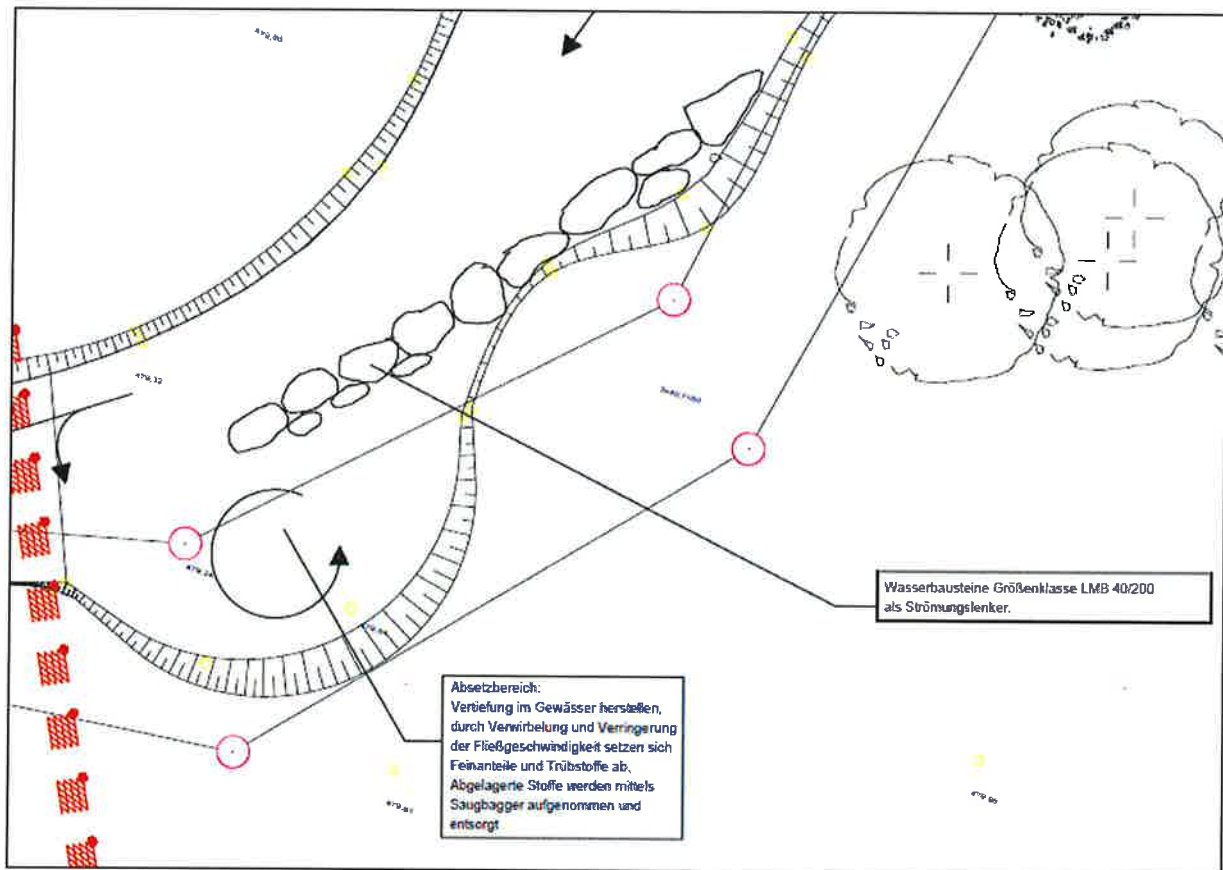


Abb. 6: Ausschnitt Bauwerksskizze Sedimentfalle (aus [LAS-21])

### 2.2.3. Sicherung der Stützwandböschung

Die Sicherung der Stützwandböschung erfolgt nach erfolgreicher Umverlegung des Rauner Baches. Um die Böschung zu sichern, wird die teilweise freigelegte Gründungssohle mit Beton unterstopft (Festigkeitsklasse C 30/37, steifplastische Konsistenz). Anschließend wird auf einer Gesamtlänge von ca. 112,50 m die Böschung neu profiliert. Die durch Erosion abgetragene Böschung mit einer Neigung von 1:1,3 wird lagenweise (Lagenstärke ca. 30 cm) angeschüttet und mit einer Neigung von 1:2 neu profiliert. Im Bereich der Dammbasis erfolgt eine Bodenverbesserung mit Grobschlag (Körnung 60/200, Einbaudicke ca. 40 cm). Die Bodenverbesserung wird vibrationslos in den Bachschotter und Schwemmsand eingearbeitet.

Die neue Böschung wird mit Vorabsiebungsmaterial aus einem regionalen Steinbruch (Körnung 0/40 bis 0/50) oder anderem geeigneten Erdstoff an die bestehende Böschung angeschüttet. Hierbei sollen Materialien der Einbauklasse Z0 bis Z1.1 zum Einsatz kommen.

Als Abdeckung der Böschung wird eine Oberbodenschicht (Einbaustärke ca. 15 cm) aufgebracht und mit Landschaftsrasen begrünt. Das neue Profil der Stützwallböschung ist beispielhaft in [Abb.7](#) (auch [Anlage 5.2](#)) dargestellt.

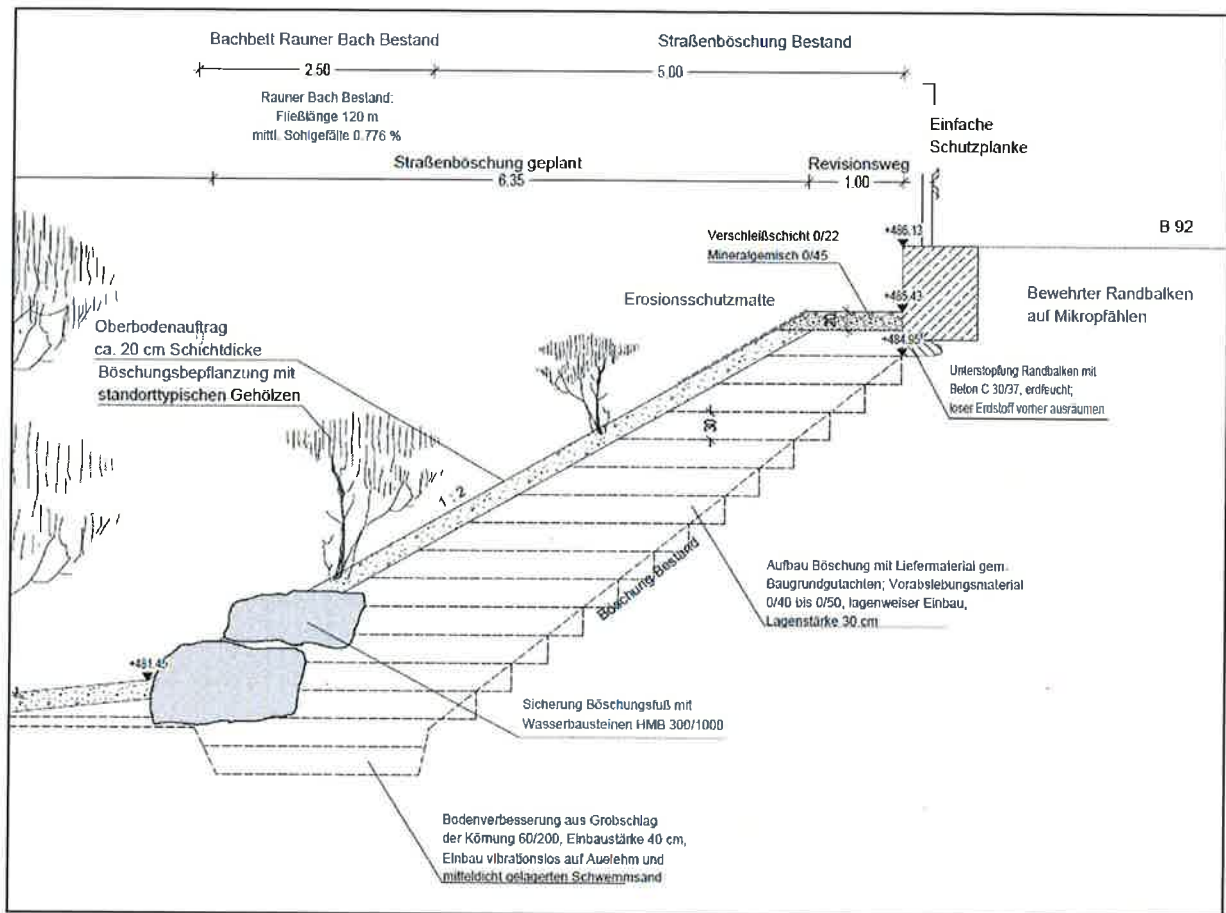


Abb. 7: Ausschnitt Geländeschnitt Schnitt A-A mit geplanter Straßenböschung (aus [Anlage 5.2](#), [LAS-21])

Am oberstromigen Bauanfang der Böschung erfolgt eine Sicherung des Böschungsfußes (Gesamtlänge ca. 43 m) mit Wasserbausteinen (Größenklasse HMB 300/1000), verlegt in Mineralgemisch mit offenen Fugen (vgl. [Abb. 7](#) und [Anlage 5.1](#)). Diese Sicherung reicht bis in eine Höhe von ca. 1,00 m und dient der Vermeidung von Erosionen am Dammfuß bei größeren Hochwasserereignissen. Bei diesen ist zu besorgen, dass auch das rechte Ufer überflutet wird und eine starke Änderung der Fließrichtung des Gewässers eintritt.

#### 2.2.4. Gewässerdurchfahrt (Furt)

Im neuen Bachlauf soll eine Furt angelegt werden, die der nachfolgenden Unterhaltung der Straßenböschung dient und aus Fahrbahnplatten aus Stahlbeton hergestellt wird. Der Abstand der Fahrbahnplatten zueinander beträgt 20 cm, was die ökologische Durchgängigkeit bei Niedrigwasser gewähren soll ([Abb. 8](#), [Anlage 5.2](#)). Die Lage der Furt ist

in [Abb. 2](#) ersichtlich und befindet sich direkt neben der östlichen temporären Gewässerüberfahrt (vgl. auch Lage in [Anlage 5.1](#)).

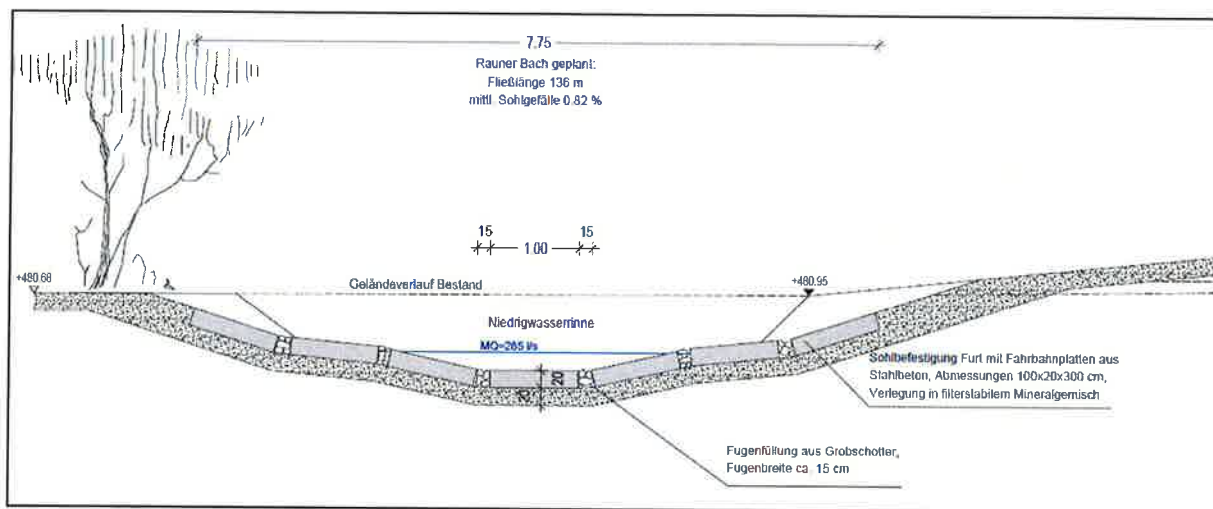


Abb. 8: Ausschnitt Geländeschnitt Schnitt B-B mit Furt (aus [Anlage 5.2](#), [LAS-21])

### 3. Am Standort vorliegende Untersuchungsergebnisse

Für den konkreten Standort der geplanten Maßnahmen liegt neben den Feststellungsunterlagen [LAS-21] der Ergebnisbericht zu Baugrund- und Abfalluntersuchungen [ECK-19] vor, in dessen Rahmen im Jahr 2019 fünf Rammkernsondierungen niedergebracht wurden (vgl. [Anlage 6](#)).

Für das weitere Umfeld in Richtung Bad Elster (einschl. Sohl) und Bad Brambach liegen dem Bearbeiter aus den letzten Jahren zahlreiche hydrogeologische Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse vor (vgl. [Kap. 8](#)). Grundlegend sind die in [UBV-04b/c] dokumentierten geologisch-hydrogeologischen Modellvorstellungen und die Ergebnisse aus [UBV-03]. Erkenntnisse aus technischen Planungen und fachtechnischen Begleitungen von Baumaßnahmen in den Heilwasserschutzzonen von Bad Elster und Bad Brambach fanden ebenso Berücksichtigung (wie z.B. Baugebiete Nord/Süd und Entwässerungsprojekte in Sohl, Modernisierung der Straße von Bad Elster S 306 - Hranice III/2172, Parkplatz Ascher Straße Bad Elster, Entwässerung Neubau Mediclin in Bad Elster, Bau neues Radon-Therapiezentrum in Bad Brambach).

## 4. Geologische und hydrogeologische Situation

### 4.1. *Regionalgeologische Situation*

Regionalgeologisch befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich der Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone, an die im NW das Vogtländische Synklinorium grenzt. Diese beiden Einheiten werden durch das Zentralsächsische Lineament getrennt. Das Zentralsächsische Lineament besteht aus mehreren Elementen, wobei das südliche Element die Grenze zur Südvogtländisch-Westerzgebirgischen Querzone und somit zur Fichtelgebirgisch-Erzgebirgischen Antiklinalzone bildet, während das nördliche Teilelement innerhalb des Vogtländischen Synklinoriums liegt. Die Südvogtländisch-Westerzgebirgische Querzone trennt die Fichtelgebirgs-Antiklinale von der Erzgebirgs-Antiklinale. (vgl. [Abb. 9](#))

Den Kern der Fichtelgebirgs-Antiklinale bilden proterozoische Gneiseinheiten, in die ein kambroordovizischer Metagranit, der Orthogneis von Selb-Mokriny, und der spätvariszische Fichtelgebirgsgranit intrudierten (vgl. [\[BER-98\]](#)). Das in nördlicher Richtung an diese Struktur anschließende vogtländische Synklinorium besteht aus Schichtfolgen des Kambriums bis Ordoviziums, die aus Gneisen, Glimmerschiefern und Phylliten mit nach Norden abnehmendem Metamorphosegrad gebildet werden. Die Erzgebirgs-Antiklinale ist hingegen im südwestlichen Teil von teils mächtigen, variszischen Granitintrusionen (Eibenstock-Massiv) gekennzeichnet.

Für das Untersuchungsgebiet charakteristisch sind mehrere Faltungs- und zahlreiche Störungssysteme unterschiedlicher Ordnungen und Alters, die in verschiedenen Richtungen verlaufen, so dass ein komplizierter Faltungs- sowie bruchtektonisch geprägter Schuppenbau vorliegt (siehe [Anlage 3](#)).

Im Ausschnitt der geologischen Karte aus dem Heilquellenprojekt [\[UBV-04b\]](#) in [Anlage 3](#) und in [Abb. 9](#) ist ersichtlich, dass sich im Bereich Bad Elster - Sohl ein tiefreichendes regionales Nord-Süd ausgerichtetes Störungssystem mit herzynisch (NW-SE) und erzgebirgisch (NE-SW) ausgerichteten tektonischen Strukturen kreuzen. Im Kreuzungsbereich zwischen diesen beiden Systemen treten bei tektonischen Bewegungen Scherspannungen auf, die zu steilherzynisch (d. h. Nordnordwest – Südsüdost) ausgerichteten Scherstörungen führen.

An ein solches Störungssystem sind sehr wahrscheinlich die Heilwasservorkommen von Bad Brambach und Bad Elster sowie auch die ehemals genutzten Quellen von Sohl gebunden. Letztere liegen ca. 830 m nordwestlich des Untersuchungsgebietes entfernt (vgl. [Anlage 2](#)). Aufgrund dessen, dass die Heilwasservorkommen an dieses maßgebliche Störungssystem gebunden sind, ist in diesem Bereich höchste Vorsicht geboten, um das sensible Gesamtsystem **Gestein-Wasser-Gas** nicht negativ zu beeinflussen.



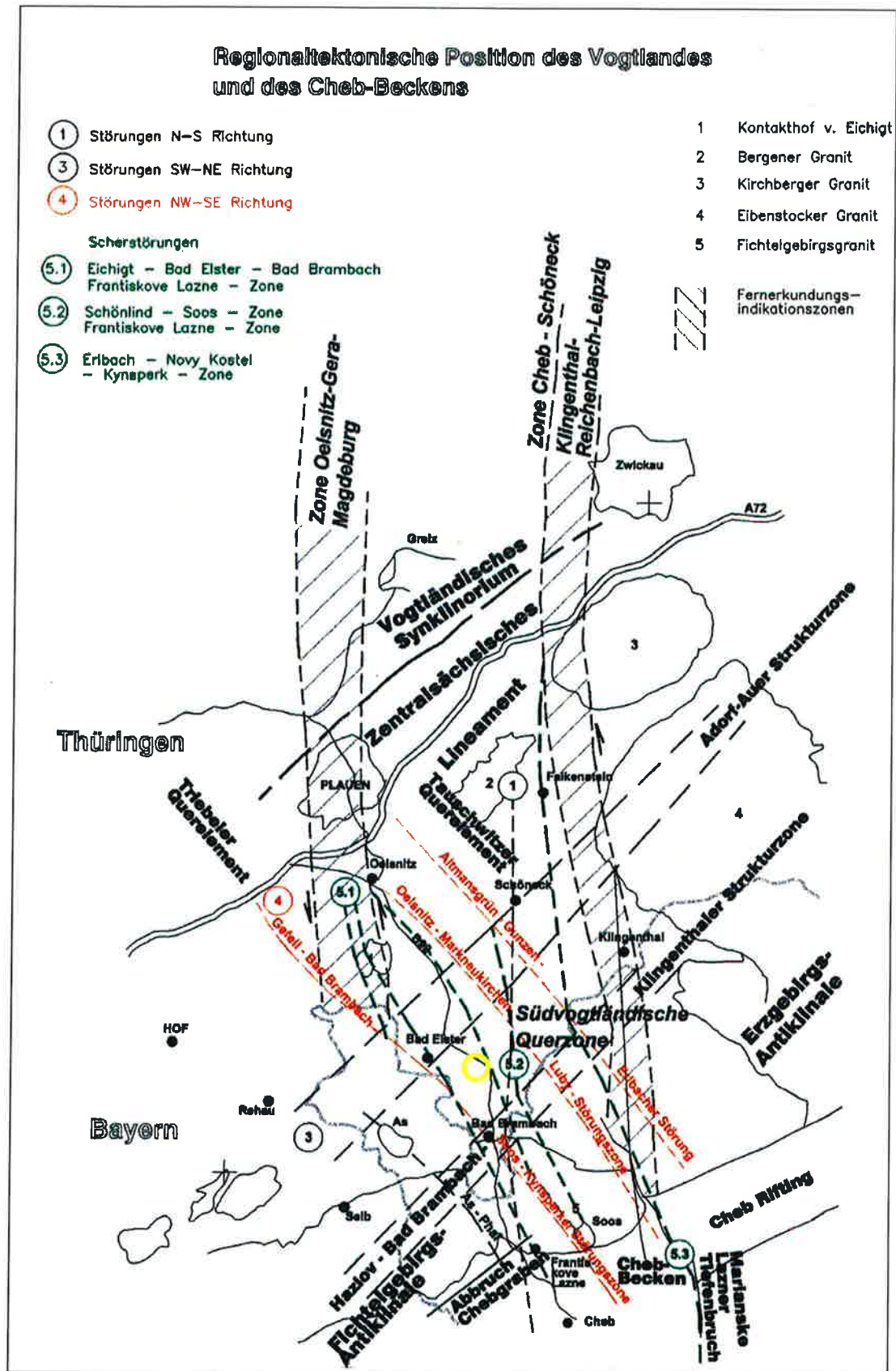


Abb. 9

Regionaltektonische Position des SW-Vogtlandes und des Cheb-Beckens  
(unmaßstäblich, aus [UBV-04]), Lage Untersuchungsgebiet gelb markiert



## 4.2. Lokale geologische Situation

Als Grundlage der Bewertung der lokalen geologischen Situation dienen die fünf Rammkernsondierungen (RKS) der Baugrunduntersuchung aus dem Jahr 2019 [ECK-19], die direkt im Untersuchungsgebiet niedergebracht wurden. Hierbei liegen vier RKS (RKS 1 bis 4) im zukünftigen Bachlauf und eine RKS (RKS 5) im Fußbereich der jetzigen Stützwandböschung (vgl. Abb. 10 und Anlage 6.1). Des Weiteren kann auf eine ältere RKS im Straßenbereich der B92 zurückgegriffen werden (RKS 7 aus 09/2002 [ECK-19]).

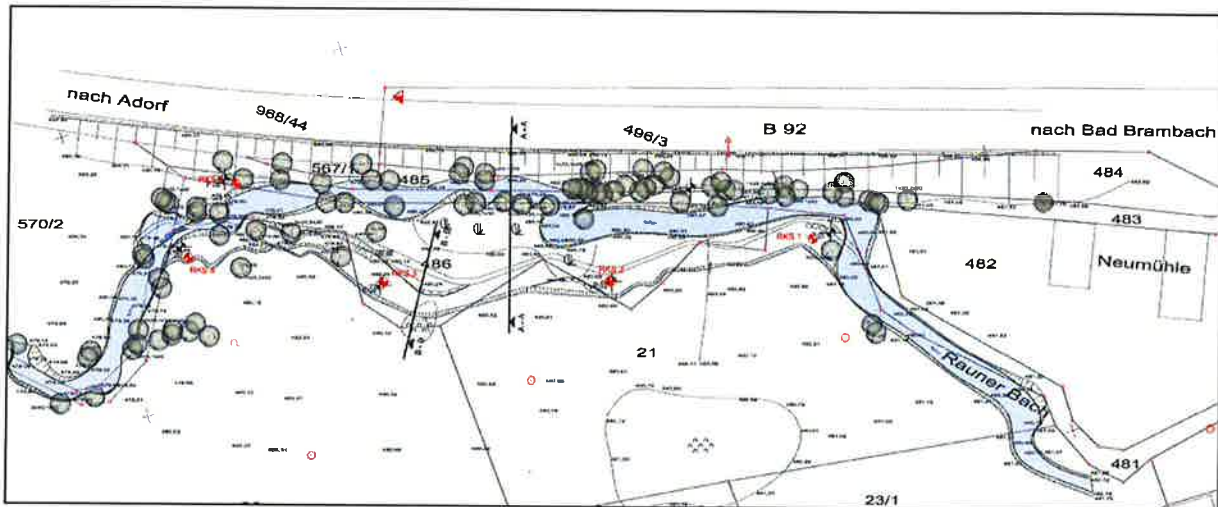


Abb. 10: Ausschnitt Lageplan Aufschlusspunkte mit Darstellung der RKS 1 - 5 (rot) (aus Anlage 6.1, [ECK-19])

Im Untergrund des Untersuchungsgebietes stehen kristalline Schiefer in Form von Phyllit und Quarzitschiefer an (vgl. Anlage 3). Das Quartär ist durch fluviatile Ablagerungen des Fließgewässers Rauner Bach vertreten. Die Mutterbodenschicht wird durch unterschiedlich mächtige, pleistozäne bis holozäne Talauensedimente (Auelehm, Schwemmsand, Bachschotter) sowie durch eine unterschiedlich mächtige, pleistozäne bis holozäne Solifluktsdecke (Hangschutt) unterlagert. Gemäß [ECK-19] liegt das Untersuchungsgebiet im Übergangsbereich von einer Talaue zum Talhang, daher sind die Bodenschichten teilweise verzahnt.

Im Bereich des **zukünftigen Bachlaufs** weisen die RKS 1 – 4 eine Mutterbodenschicht mit einer Mächtigkeit von 0,10 m bis max. 0,30 m auf. Diese Schicht wird unterlagert von Auelehm in unterschiedlichen Mächtigkeiten. Die Mächtigkeiten reichen von 0,40 m bis 1,20 m. Der Auelehm ist charakterisiert durch seinen hohen Schluffanteil mit Beimengen aus feinsandigem bis schwach mittelsandigem Material. In den RKS 1, 2 und 4 folgt auf den Auelehm Bachschotter (0,80 – 1,40 m). Der Bachschotter ist geprägt durch den hohen Kiesanteil und seinen stark sandigen und schluffigen Anteilen. In RKS 3 wird der Auelehm von Schwemmsand (1,40 m) unterlagert, Bachschotter wurde hier nicht angetroffen. Der

Schwemmsand ist charakterisiert durch Sand mit feinkiesigen und schluffigen Anteilen. Ab einer Tiefe von ca. 1,90 – 2,40 m u. GOK wurde vollständig verwitterter Fels (Zersatz) angetroffen. (vgl. Anlage 6.2)

Im **Bereich des Böschungsfußes** der aktuellen Stützwandböschung (RKS 5) gestaltet sich der angetroffene Schichtenaufbau ähnlich dem des zukünftigen Bachlaufs, wobei eine Auelehmschicht gänzlich fehlt. Die Mutterbodenschicht weist eine Mächtigkeit von 0,40 m auf. Diese Schicht wird durch eine geringmächtige (0,40 m) Schicht aus Bachschotter unterlagert. Bereits in einer Tiefe von 0,80 m u. GOK ist in diesem Bereich mit vollständig verwittertem Quarzitschiefer/Phyllit zu rechnen. Diese Zersatzschicht wurde bis zur Endteufe (3,10 m u. GOK) erkundet.

Im Bereich der **bestehenden Stützwandböschungen** bzw. der Außenkante der B92 unterscheidet sich die niedergebrachte Rammkernsondierung (RKS 7, vgl. Anlage 6.2) wesentlich von denen im zukünftigen Bachlauf bzw. im Bereich des Böschungsfußes. Hier ist unter der Schwarzdecke die anthropogene Auffüllung des Straßen- bzw. Stützwandkörpers deutlich erkennbar. Die Schicht aus einem Kies-Sand-Gemisch besitzt eine Mächtigkeit von ca. 3,70 m und reicht in etwa bis zur Geländeoberkante (ca. 480 m NHN) der Talaue (vgl. Anlage 6.2). Die Gründung des Straßen- bzw. Stützwandkörpers erfolgte auf einer ca. 1,45 m mächtigen Schicht aus Hangschutt. Unterhalb dieser Hangschuttschicht wurde unmittelbar verwitterten Fels (Phyllit) angetroffen (ca. 5,55 m u. GOK).

Die unverwitterte Festgesteinsoberkante wurde mit den Untersuchungen 2019 [ECK-19] nicht aufgeschlossen (vgl. Anlage 6.2). Jedoch wurde in allen fünf vorliegenden Baugrundaufschlüssen verwittertes Festgestein angetroffen. Der Verwitterungsgrad nimmt mit zunehmender Teufe ab. Entsprechend der bisherigen Erkenntnisse im Raum Bad Elster kann die Aussage in [ECK-19] bestätigt werden, dass in zunehmender Teufe unverwittertes Festgestein (Quarzitschiefer/Phyllit) ansteht. Die erkundete Mächtigkeit des verwitterten Festgesteins beträgt zwischen 0,50 – 2,30 m [ECK-19].

### **4.3. Lokale hydrogeologische Situation**

Aufgrund der zuvor beschriebenen geologischen Situation im Untersuchungsgebiet (Kap. 4.2) können folgende hydrogeologische Einheiten charakterisiert werden:

**Porengrundwasserleiter:**

- Grundwasserleiter in den Alluvionen und im Zersatz des kristallinen Komplexes,

**Mischformen Poren- und Kluftgrundwasserleiter:**

- Verwitterungszone des Grundgebirges,

**Kluftgrundwasserleiter:**

- Kluftgrundwasserleiter in Metamorphiten mit geringer Grundwasserführung (Phyllite des Kambriums und Ordoviziums).

Die maßgebliche Rolle für die hydrogeologischen Eigenschaften im Festgesteinsbereich spielen die tektonischen Verhältnisse, da unterhalb der Auflockerungs- und Verwitterungszone die Wasserwegsamkeit der anstehenden Festgesteine im Wesentlichen auf bruchtektonische Elemente beschränkt ist. Diese werden durch die zuvor beschriebenen N-S, E-W-, erzgebirgisch ( $\pm$ NE-SW) und herzynisch ( $\pm$ NW-SE) streichenden Strukturen sowie die steilherzynischen (NNW-SSE) Scherstörungssysteme und deren Vergitterung gebildet. Eine besondere Bedeutung haben dabei die Letztgenannten, da diese im Bereich alter Tiefenbrüche zur Bildung von tiefreichenden geöffneten Spaltensystemen führen. Die Lage der Mineral- und Heilquellen aus dem Gebiet von Bad Elster und von Sohl kann diesen Systemen zugeordnet werden (vgl. Anlage 4).

**Schichtenwasser und Hangsickerwasser (Talgrundwasser)** kommt in den das Festgestein überlagernden quartären Schichten vor, wobei Schichtenwasser i. A. zum Rauner Bach hin entwässert. In allen fünf RKS von 2019 wurde ein Wasserhorizont angeschnitten (vgl. Anlage 6.2), wobei der Grundwasseranschnitt zwischen 0,60 m u. GOK (RKS 1) und 1,04 m u. GOK (RKS 5) lag. Der gemittelte Grundwasserstand wird in [ECK-19] mit ca. 0,70 m u. GOK angegeben. Messungen hinsichtlich pH-Wert oder Leitfähigkeit wurden in 2019 nicht durchgeführt. In [ECK-19] wird davon ausgegangen, dass es sich um Talgrundwasser handelt, dass sich parallel zum Vorfluter in der Talaue ausgebildet hat und mit dem Rauner Bach korrespondiert; es wird durch seitlich zuströmendes Sicker- bzw. Schichtenwasser gespeist.

Das **zweite (tiefere) Grundwasserstockwerk** wird durch den Phyllit/Quarzitschieferkomplex des Vogtländische Synklinoriums gebildet. Die Heil- und Mineralwasserquellen des Kurparks Bad Elster werden durch dieses Grundwasservorkommen vornehmlich gespeist. Es ist mit

einem erhöhten Mineralisationsgrad sowie mit für Bad Elster typischen  $\text{CO}_2$ - Gehalten zu rechnen.

Aufgrund der zum Teil unvollständigen Quartärüberdeckung und der teilweise flachen Teufenlage des Phyllits kann angenommen werden, dass sich eine weitgehend freie Grundwasseroberfläche eingestellt hat. Lokal begrenzt wird eine mehr oder minder eingeschränkte hydraulische Verbindung zwischen beiden Grundwasserstockwerken angenommen.

## **5. Hydrogeologische Standorteinschätzung einschl. Gefahrenanalyse**

### **5.1 Zusammenfassung der hydrogeologischen Verhältnisse**

Die aktuellen Baugrunderkundungsergebnisse zum Untersuchungsgebiet [ECK-19], die die lokalen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten aufzeigen sowie die dokumentierten, grundlegenden geologisch-hydrogeologischen Modellvorstellungen im Heilquellenschutzgebiet von Bad Elster/Bad Brambach (in [UBV-03], [UBV-04b/c]) werden u.a. herangezogen, um nachfolgend die Gefährdungsbeurteilung auf hydrogeologischer Basis für den Bereich der geplanten Maßnahme an der B92-Stützwand durchzuführen.

In den vorliegenden aktuellen Baugrundaufschlüssen wurden Wasseranschnitte festgestellt (vgl. Anlage 6.2, [ECK-19]). Der zu erwartende Grundwasseranschnitt im Bereich der Umverlegung des Rauner Baches liegt im Mittel bei ca. 0,70 m u. GOK (0,60 – 1,04 m u. GOK). Für das angetroffene Grundwasser liegen keine analytischen Befunde vor. Es wird vom Baugrundgutachter dennoch davon ausgegangen, dass es sich bei dem angetroffenen Grundwasser um Talgrundwasser handelt, welches mit dem Rauner Bach korrespondiert und aus Schichten- und Sickerwasser gespeist wird. Eine Kommunikation mit dem Kluftgrundwasserleitersystem kann aufgrund der geologischen Verhältnisse nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Gasaustritte sind an keiner der Bohrungen aus 2019 dokumentiert.

Verwittertes Festgestein (Quarzitschiefer/Phyllit) wurde in allen fünf RKS-Aufschlüssen sowie in der dokumentierten Archivbohrung (RKS 7) in unterschiedlichen Tiefenlagen festgestellt:

- in der Talaue zwischen 0,80 und 2,40 m u. GOK und
- im Straßen- bzw. Böschungskörper 5,55 m u. GOK.

Entsprechend des idealisierten ingenieurgeologischen Längsschnittes durch das Vorhabensgebiet aus [ECK-19] (Anlage 6.2) kann in der Talaue von einer Zersatzoberkante

von ca. 479 mNHN ausgegangen werden und die Geländeoberkante befindet sich bei ca. 480,70 mNHN. Die Mächtigkeit der Zersatzschicht bzw. die Festgesteinsoberkante konnte in 2019 nicht erkundet werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Mächtigkeiten der bindigen Auelehmschicht, die im untersuchten Gebiet auch teilweise gänzlich fehlt (RKS 5), sowie des geringen Grundwasserflurabstandes, ist die Geschütztheit des oberen Grundwasserleiters als gering einzustufen. Da eine hydraulische Verbindung zwischen dem oberen (Poren-GWL) und tieferen Grundwasserstockwerk (Kluft-GWL) nicht ausgeschlossen werden kann, trifft diese Einschätzung auch für den tieferen Grundwasserleiter zu.

Bei den Untergründen im Vorhabensgebiet mit Auelehm, Schwemmsand, Bachschotter und Hangschutt muss mit Ausgasung (CO<sub>2</sub>, Radon) gerechnet werden, da bei einem Eingriff in den Untergrund eine leichtere Entspannung des Gaspolsters möglich ist. Jegliche Erschütterungen und Bodeneingriffe im Oberen Vogtland können dazu führen, dass CO<sub>2</sub> schneller ausgetragen wird. Dieser Effekt kann auch durch die geplanten Sicherungsmaßnahmen beschleunigt werden, wobei durch Ausgasungen über einen langfristigen Prozess die Mineralisierung und der Gasgehalt des Heilwassers beeinflusst werden können.

## 5.2 Gefährdungsbeurteilung

Da sich das Vorhabensgebiet der geplanten Baumaßnahme in der qualitativen **Heilwasserschutzzone III** befindet, bestehen gem. § 7 (2) der gültigen Heilwasserschutzverordnung [LRA-08] folgende relevante Ge- und Verbote:

Pkt. 1 „Bauliche Anlagen, Gewerbe, Kommunalen Bereich“:

Ziff. 1.04 Verbot von **Baustelleneinrichtungen, Baustofflager** oder Wohnunterkünfte für Beschäftigte, sofern nicht im Zusammenhang mit einer in der Schutzzone genehmigten Baumaßnahme (anzeigepflichtig nach § 8),

Pkt. 4 „Verkehrswesen, Gewässerbau“:

Ziff. 4.01 Verbot von **Neu-, Um- und Ausbau** von befestigten, **für Motorfahrzeuge zugelassene Wege**, Straßen und Plätze, ausgenommen

- bei Einhaltung von Maßnahmen nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag) in der jeweils geltenden Fassung,
- als land- und forstwirtschaftliche Wirtschaftswege (anzeigepflichtig nach § 8),



Pkt. 5 „Oberirdische Gewässer/Bodeneingriffe“:

Ziff. 5.01 Verbot zum Herstellen oder die **wesentliche Umgestaltung von oberirdischen Gewässer**, ausgenommen Unterhaltungsmaßnahmen an bestehenden Gewässern (anzeigepflichtig nach § 8),

Ziff. 04 Verbot von Bohrungen/**Schürfungen mit Grundwasseraufschluss**, ausgenommen im Rahmen von Bodenuntersuchungen und Baugrunduntersuchungen (anzeigepflichtig nach § 8).

Für die im Rahmen der Sicherungsmaßnahmen der Stützwandböschung der B 92 geplanten und unter obige Kategorien fallenden Leistungen ist eine Ausnahmeregelung zu beantragen (§11 in [LRA-08]).

Weiterhin ist für geplante Maßnahmen, die zu einer Gefährdung der Heilwasservorkommen führen können und die nicht ausdrücklich durch die Heilwasserschutzverordnung verboten sind, die Unbedenklichkeit nachzuweisen (§3 in [LRA-08]).

Im Folgenden werden die bisher geplanten bautechnischen Maßnahmen und Handlungen (vgl. Kap. 2) hinsichtlich einer möglichen Gefährdung der Heilwasservorkommen eingeschätzt/beurteilt.

### 5.2.1 Temporäre Maßnahmen

#### Baustraße - Medienquerung

Im Zufahrtsbereich der Baustraße liegt eine in Betrieb befindliche **Abwasserdruckleitung** (PP DN200) in ca. 2 m Tiefe. Zur Lastverteilung bei Überfahrt erfolgt die Sicherung mittels Stahlplatten. Inwieweit dies vom Planer aufgrund des Vorliegens einer statischen Berechnung der temporären Verkehrslast festgelegt wurde, ist in [LAS-21] nicht ausgewiesen.

potentielle Gefährdung: Verformung/Defekt/Bersten der AW-Leitung aufgrund der temporären Verkehrslast, Eintrag von Schadstoffen in den Untergrund.

Gefährdungseinschätzung:

Aufgrund der vorhandenen Überdeckung sowie der geplanten obertägigen Sicherung der Abwasserleitung verbleibt zwar ein **Gefährdungspotential**, dies ist jedoch **bei konsequenter Einhaltung der Sicherungsmaßnahmen als beherrschbar einzuschätzen**. Der ordnungsgemäße Zustand der obertägigen Sicherung (Stahlplatten) ist arbeitstäglich zu kontrollierten.

### Baustraße - Ausbauvarianten

*Errichtung der Baustraße gem. **Variante 2** (mobile Baustraßenplatten):*

potentielle Gefährdung: Eindringen von wassergefährdenden Stoffen (wie Kraftstoff, Öl o.a.) in den Untergrund.

Gefährdungseinschätzung:

Aufgrund des Fehlens eines durchgängigen und abschwemmungssicheren Fahrbahnbelages ist zu besorgen, dass im Havariefall austretende Schadstoffe in den Untergrund eindringen können. Im Bereich der geplanten Baustraßen-Trasse liegen keine Aufschlüsse vor. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch hier die bindige Auelehmschicht unterschiedlich mächtig und z.T. nicht durchgängig vorhanden ist (insbesondere im nördlichen Teil der Baustraßen-Trasse, vgl. RKS 5). Es besteht somit kein natürlicher vollständiger Schutz der unterhalb liegenden Bodenbereiche (Poren-GWL) und des Festgesteins (Kluft-GWL). **Dies stellt aus Sicht des Heilwasserschutzes ein Gefährdungspotential dar.**

Gleichzeit ist einzuschätzen, dass bei Einsatz von mobilen Baustraßensystemen ein wesentlich geringerer Eingriff in das Schutzgut Boden erforderlich ist, als bei Errichtung einer Baustraße gem. Variante 1. Notwendige Erdarbeiten sind deutlich verringert, ein Abtrag von Oberboden auf der gesamten Trasse ist nicht erforderlich. Dadurch kann die Baustraße in einer wesentlich geringeren Bauzeit errichtet und auch rückgebaut werden, was wiederum die Gefahr von Havarien herabsetzt.

Um das o.g. Gefährdungspotential möglichst zu minimieren, sollten bei Umsetzung dieser Variante arbeitstägliche Kontrollen des ordnungsgemäßen Zustandes der Baustraße erfolgen (Lage/Ausrichtung der Platten, bei Verbundplattensystemen auch Kontrolle der Verbindungselemente zwischen den Einzelelementen). Havariebekämpfungsmittel (wie Ölbindemittel, Havariecontainer für schadstoffbelasteten Bodenaushub) sind in ausreichendem Umfang auf der Baustelle vorzuhalten, so dass bei einer Havarie umgehend reagiert werden kann. **Unter Berücksichtigung dieser Vorsichtsmaßnahmen ist ein Gefährdungspotential zwar immer noch vorhanden, jedoch als beherrschbar einzustufen.**

*Errichtung der Baustraße gem. **Variante 1** (Abtrag Oberboden maximal 0,40 m, ungebundenes Mineralgemisch ca. 30 cm, Geotextil):*

potentielle Gefährdung: Eindringen von wassergefährdenden Stoffen (wie Kraftstoff, Öl o.a.) in den Untergrund.

Gefährdungseinschätzung:

Aufgrund des geplanten temporären Straßenaufbaus ist auf der gesamten Baustraßen-Trasse zunächst ein flächiger Bodeneingriff mit der Wegnahme der Oberbodenschicht erforderlich. Bei Rückbau der Trasse wird der temporäre Aufbau (Schotter, Geotextil)

komplett wieder herausgenommen und die Oberbodenschicht wieder hergestellt. Der geplante temporäre Straßenaufbau kann das Eindringen von Schadstoffen in den Untergrund nicht verhindern, ebenso ist dieser nicht abschwemmungssicher. Bezüglich des vorhandenen natürlichen Schutzes des oberflächennahen und tieferen Grundwasserleiters gilt das bei Variante 2 ausgewiesene, wobei die Wegnahme der oberen Bodenschicht noch zusätzlich schutzvermindernd wirkt. **Aus Sicht des Heilwasserschutzes ist die Errichtung einer Baustraße gem. Variante 1 als nicht positiv zu werten und stellt ein Gefährdungspotential dar.** Dieses ist aufgrund des erforderlichen Bodeneingriffes (Abtrag von Mutterboden und Auelehm), der längeren Bauzeit für Errichtung und Rückbau und der damit verbundenen größeren Gefahr von Havarien, auch unter Berücksichtigung von Vorsichtsmaßnahmen **als höher einzustufen als bei Variante 2.** Zur weitestgehenden Minimierung der genannten Gefährdung werden als Vorsichtsmaßnahmen für diese Variante empfohlen: Reduzierung des Abtrages der Oberbodenschicht auf das bautechnisch unbedingt erforderliche Maß (möglichst kein Abtrag von Auelehm), arbeitstägliche Kontrollen des ordnungsgemäßen Zustandes der Baustraße incl. deren Aufbau, Vorhalten von ausreichenden Havariebekämpfungsmitteln auf der Baustelle (wie Ölbindemittel, Havariecontainer für schadstoffbelasteten Bodenaushub) und sofortige Reaktion bei Havarien, sorgfältige Wiederherstellung der temporär entfernten Oberbodenschicht nach Rückbau der Baustraße (incl. ggf. entfernter Auelehmbereiche). **Bei Berücksichtigung und Umsetzung dieser Vorsichtsmaßnahmen ist ein Gefährdungspotential zwar immer noch vorhanden, jedoch als beherrschbar einzustufen.**

#### Baustelleneinrichtungsflächen

Ausgewiesen als Lagefläche nördlich des geplanten Bachlaufes:

potentielle Gefährdung: Eindringen von wassergefährdenden Stoffen (wie Kraftstoff, Öl o.a.) in den Untergrund.

Gefährdungseinschätzung:

Aufgrund des Fehlens von konkreten Angaben zum Aufbau dieser Fläche wird davon ausgegangen, dass bisher keine Schutzmaßnahmen vorgesehen sind. Es besteht somit kein ausreichender Schutz der unterhalb liegenden Bodenbereiche (Poren-GWL) und des Festgesteins (Kluft-GWL) vor eindringenden Schadstoffen. **Dies ist aus Sicht des Heilwasserschutzes als nicht positiv zu werten und stellt ein Gefährdungspotential dar.** Zur Minimierung dieser Gefährdung wird empfohlen, den Aufbau der geplanten BE-Fläche analog der Baustraße Variante 2 (mobile Plattensysteme) bzw. Variante 1 (Abtrag Oberboden, Aufbau aus ungebundenem Mineralgemisch und Geotextil) vorzunehmen. Für die notwendige Lagerung von wassergefährdenden Stoffen auf der Baustelle ist ein abschließbarer Container vorzusehen. Alle für die Baustraßen-Variante 1 bzw. 2 genannten

Vorsichtsmaßnahmen sind entsprechend zu berücksichtigen und umzusetzen. **Dann ist das Gefährdungspotential zwar immer noch vorhanden, jedoch als beherrschbar einzuschätzen.**

#### Gewässerüberfahrten

2 Stück über den Rauner Bach (aufgestapelte Fahrbahnplatten aus Stahlbeton in den Uferbereichen, Überbau mittels Stahl- oder Stahlbetonplatte):

potentielle Gefährdung: Eindringen von wassergefährdenden Stoffen (wie Kraftstoff, Öl o.a.) in das Oberflächengewässer und im weiteren in den Untergrund.

Gefährdungseinschätzung:

Aufgrund des geplanten temporären Aufbaus (als aufgelöste Baustraße) ist ein Zutritt von Schadstoffen ins Oberflächengewässer nicht gänzlich verhinderbar. **Aus Sicht des Heilwasserschutzes besteht damit auch ein Gefährdungspotential für den Untergrund.** Aus gewässerökologischer Sicht wird durch den geplanten Aufbau die Fischdurchgängigkeit während der temporären Nutzungszeit erhalten. Beim Rückbau ist mit keiner bzw. nur geringer Gewässereintrübung zu rechnen (u.a. durch Aufwirbelung).

Zur Minimierung der genannten Gefährdung wird empfohlen, die Anbindung des Überbaus an die Baustraße möglichst so auszubilden, dass austretende Schadstoffe in Richtung Baustraße fließen und somit nicht in das Gewässer und den Untergrund gelangen können. **Unter Berücksichtigung dieser Vorsichtsmaßnahmen ist das Gefährdungspotential zwar immer noch vorhanden, jedoch als beherrschbar einzustufen.**

#### Wasserhaltungen

Es werden aufgrund der geplanten Bauausführung [LAS-21] und der beschriebenen hydrogeologischen Situation baubegleitende Wasserhaltungs-Maßnahmen bei den dauerhaften Maßnahmen (Umverlegung Rauner Bach, Errichtung Sedimentfalle) erforderlich (aufgrund des Anschnitts von Grund- und Oberflächenwasser). In [LAS-21] sind dazu keine Angaben enthalten.

In [ECK-19] wird hierzu empfohlen, am Bauanfang und -ende des geplanten neuen Bauchlaufes den vorhandenen Vorfluter mittels Fangedämme o.ä. abzuriegeln und zusätzlich eine offene Wasserhaltung vorzuhalten (Entwässerungsgräben incl. Pumpensümpfe mit schwimmergesteuerten Pumpen, um in Abhängigkeit des Grundwasserandranges die Leistungsfähigkeit anpassen zu können).

potentielle Gefährdung: Beeinflussung des Poren- und Kluftgrundwasserleiters sowie des Gas-Wasser-Haushaltes.

#### Gefährdungseinschätzung:

Der Aufschluss von Grundwasser, Bauwasserhaltungsmaßnahmen und Grundwasserentnahmen sind gem. WHG und SächsWG anzeigepflichtig (mit aussagefähigen Beurteilungsunterlagen), gem. der Heilwasserschutzverordnung [LRA-08] in der Heilwasserschutzzone verboten (Ausnahmeregelung).

Infolge einer Bauwasserhaltung kommt es zu einer lokal begrenzten Entlastung im quartären Grundwasserleiter. Da anzunehmen ist, dass der Kluftgrundwasserleiter mit dem quartären Grundwasserleiter hydraulisch in Verbindung steht (Fehlen eines durchgängigen Stauers, d.h. z.B. Hanglehm), kann sich eine Bauwasserhaltung bis in den Festgesteinsbereich auswirken. Eine Beeinträchtigung des sensiblen Gas-Wasser-Haushaltes und somit schädliche Auswirkungen auf die Heilwasservorkommen können nicht ausgeschlossen werden. **Aus hydrogeologischer Sicht wäre eine Bauwasserhaltung verbunden mit einer Grundwasserabsenkung bis in den Zersatzbereich generell kritisch zu sehen und als Gefährdungspotential einzustufen. Dies ist jedoch im Vorhabensgebiet lt. Plandokument nicht erforderlich. Die geplanten Wasserhaltungen sind zudem zeitlich begrenzt und daher als nicht nachhaltig einzuschätzen.**

Als Vorsorge- bzw. Schutzmaßnahmen zum Betrieb einer Bauwasserhaltung werden empfohlen:

- Grundwasserabsenkung nur bis zu einer Tiefe von ca. 1,20 m u GOK (geplante Eingrifftiefe liegt bei ca. 1,10 m u GOK),
- Grundwasserabsenkung nur lokal begrenzt und nur über den tatsächlich bautäglich erforderlichen Zeitraum,
- sofortige Einstellung der Bauwasserhaltung bei Hebung von mineralisiertem oder gashaltigem Grundwasser,
- Überwachung der Grundwasserabsenkung von einer hydrogeologischen FBL (nach Menge und Beschaffenheit).

**Unter Berücksichtigung dieser Vorsichtsmaßnahmen wird das dennoch vorhandene Gefährdungspotential als beherrschbar eingeschätzt.**

#### Einsatz Baumaschinen und -fahrzeuge:

potentielle Gefährdung: Eindringen von wassergefährdenden Stoffen (wie Kraftstoff, Öl o.a.) in den Untergrund.

#### Gefährdungseinschätzung:

Aufgrund des Einsatzes von Fahrzeugen und Baumaschinen wird eine Baustraße errichtet (empfohlen ist Variante 1). Es wird angenommen, dass die geplanten Baumaßnahmen ausschließlich mittels Baumaschinen und Fahrzeugen durchgeführt werden, die sich auf der Baustraße befinden.



Des weiteren wird davon ausgegangen, dass nur unbedingt notwendige Fahrzeuge und Baumaschinen zum Einsatz kommen und sich diese in einem einwandfreien technischen Zustand befinden. Dieser ist vor Beginn des Einsatzes arbeitstäglich zu kontrollieren. Die Verwendung von Bio-Kraftstoffen und Bio-Hydraulikölen wird empfohlen.

**Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen und Vorsichtsmaßnahmen ist das Gefährdungspotential zwar immer noch vorhanden, jedoch als beherrschbar einzuschätzen.**

## 5.2.2 Dauerhafte Maßnahmen

### Umverlegung des Rauner Baches - Eingriffstiefen

potentielle Gefährdung: Eingriff in die quartäre bindige Auelehmschicht und Störung deren Schutzfunktion.

Gefährdungseinschätzung:

Der neue Gewässerabschnitt wird im anstehenden Boden hergestellt. Die Eingriffstiefe liegt gem. [LAS-21] bei ca. 1,10 m. D.h. die Auelehmschicht wird teilweise bzw. stellenweise gänzlich herausgenommen, zum Teil werden die Schwemmsandschichten angeschnitten. Dies stellt einen wesentlichen Eingriff in den oberen Grundwasserleiter dar, da die Schutzfunktion dieser quartären bindigen Schicht in diesen Bereichen dann nicht mehr vorhanden bzw. wesentlich verringert wird. **Aus hydrogeologischer Sicht ist die Bachumverlegung daher kritisch zu sehen und mit einem Gefährdungspotential einzustufen.** Da jedoch die Umverlegung des Baches Voraussetzung für eine erfolgreiche und langfristige Sicherung der Stützwand ist, kann dieses Gefährdung nicht verhindert werden. Es ist daher sicher zu stellen, dass die Eingriffstiefen auf das wasserbaulich unbedingt erforderliche Maß beschränkt werden sowie die Umverlegungsarbeiten hydrogeologisch fachbegleitet werden.

### Umverlegung des Rauner Baches - Materialeinbau

potentielle Gefährdung: Einbau von schadstoffbelasteten Materialien in den Untergrund

Gefährdungseinschätzung:

Zum Schutz der neuen profilierten Gewässersohle gegen Tiefenerosion soll ein gewaschenes Stein-Kies-Gemisch (ca. 0,20 m) aus der Sedimentberäumung der Talsperre Pirk zum Einsatz kommen. In [LAS-21] werden keine Aussagen zur Schadstofffreiheit dieses Materials gemacht. Es ist zu besorgen, dass dieses Material aufgrund seiner Herkunft schadstoffbelastet ist (insbesondere mit Schwermetallen). **Dies kann aus Sicht sowohl des Oberflächenwasser- als auch des Heilwasserschutzes nicht bestätigt werden, es stellt ein endgültiges Gefährdungspotential dar.** Zur Aufhebung dieser Gefährdung ist es

erforderlich, nachweislich nur natürlichen, unbelasteten, hygienisch unbedenklichen Erdstoff/Bodenaushub zu verwenden. Dies betrifft auch alle anderen, zum Einbau vorgesehenen Materialien im Baufeld.

#### Sedimentfalle

potentielle Gefährdung: Eingriff in die quartäre bindige Auelehmschicht und Störung deren Schutzfunktion.

Gefährdungseinschätzung:

Für die Errichtung eines Absetzbeckens am Bauende im Rauner Bach wird in [LAS-21] keine Eingrifftiefe für die geplante Vertiefung des Gewässers ausgewiesen. Es ist davon auszugehen, dass auch hier die Mächtigkeit der bindigen Auelehmschicht verringert wird. **Dies mindert lokal deren Schutzfunktion und stellt aus Sicht des Heilwasserschutzes ein Gefährdungspotential dar.** Zur Minimierung dieser Gefährdung ist sicher zu stellen, dass nicht die gesamte Auelehmschicht entfernt wird. Bei der späteren Reinigung des Absetzbeckens ist zu beachten, dass durch die Sedimentabsaugung die ursprüngliche Tiefe der Sedimentfalle (Gewässertiefe) nicht verändert wird.

#### Sicherung der Stützwandböschung - Materialien, Bauweisen

potentielle Gefährdung: Einbau von schadstoffbelasteten Materialien, Eindringen von wassergefährdenden Stoffen in den Untergrund, Störung des Gas-Wasserhaushaltes im Untergrund durch Bauweise.

Gefährdungseinschätzung:

Für die Unterstopfung der teilweise freigelegten Gründungssohle der vorhandenen Stützwand soll **Beton** C30/37 steifplastische Konsistenz zum Einsatz kommen. Gem. des vorliegenden Baugrundaufschlusses (RKS 7) erfolgt dies im Bereich von Auffüllung (ungebundene Tragschicht aus Schotter/Sand bzw. Aushub/Dammschüttung) ohne Grundwasseranschnitt. D.h. ein direkter Kontakt des Betons mit dem oberen Grundwasserleiter ist nicht gegeben.

Es gilt generell für alle vorgesehenen Bauprodukte und Bauhilfsstoffe, die im Kontakt mit dem Erdreich oder dem Grundwasser stehen: es dürfen keine Schadstoffe in den Untergrund abgegeben werden, die zu einer schädlichen Bodenveränderung und/oder Grundwasserverunreinigung führen können (betrifft auch die unmittelbare Bau- und Verarbeitungszeit).

Zur Bodenverbesserung im Bereich der Dammbasis wird gem. [LAS-21] **Grobschlag** der Körnung 60/200 eingesetzt, wobei der Herkunftsort nicht benannt wird. Dieser wird lt. Planung vibrationslos in den Bachschotter und Schwemmsand eingearbeitet. D.h. ein

Aushub von Bestandsboden erfolgt nicht. Zur Verhinderung einer Beeinflussung des Gas-Wasser-Haushalt des Untergrundes ist die vibrationslose Bauweise unbedingt erforderlich.

Für die neue Böschung kommt **Vorabsiebungsmaterial** (Körnung 0/40 bis 0/50) aus einem regionalen Steinbruch zum Einsatz.

Es wird empfohlen, Material aus den Steinbrüchen Lauterbach und Bösenbrunn zu verwenden, da hierfür bereits der Einsatz im Heilquellenschutzgebiet vom Landratsamt Vogtlandkreis bestätigt wurde. Sollte anderes Material zum Einsatz kommen, ist die Unbedenklichkeit vor dem Einbau nachzuweisen (Analyseergebnisse, Freigabebestätigung vom LRA Vogtlandkreis).

Für die Sicherung des Böschungsfußes am Bauanfang sind **Wasserbausteine** (HMB 300/1000) auf einer Länge von ca. 43 m vorgesehen, die im **Mineralgemisch** mit offenen Fugen verlegt werden. Bezüglich Materialherkunft gilt das zuvor beschriebene.

Die Abdeckung der neuen Böschung erfolgt mit einer **Oberbodenschicht** (ca. 0,15 m). Hier ist ebenfalls nur natürlicher, unbelasteter, hygienisch unbedenklicher Erdstoff zu verwenden (Nachweispflicht).

**Aus Sicht des Heilwasserschutzes bestehen bei Berücksichtigung der gegebenen Hinweise keine Bedenken zu obigen Materialien / Bauweisen, da dann kein Gefährdungspotential vorliegt.**

#### Gewässerdurchfahrt (Furt)

potentielle Gefährdung: Eingriff in die quartäre bindige Auelehmschicht und Störung deren Schutzfunktion, Eintrag von wassergefährdenden Stoffen in den Untergrund (über das Gewässer).

Gefährdungseinschätzung:

Die Furt soll ausschließlich dem Zugang zur nachfolgenden Unterhaltung der neuen Stützwandböschung dienen. Diese soll mit Fahrbahnplatten aus Stahlbeton (Stärke 25 cm) in filterstabilem Mineralgemisch ausgelegt werden, die Fugen werden mit Grobschotter gefüllt.

Die Eingrifftiefe entspricht mindestens der für die Herstellung des neuen Bachverlaufes und daher gilt die bereits getroffene Einschätzung (siehe vorn). Die Verletzung, Verringerung bzw. gänzliche Herausnahme der Auelehmschicht stellt einen wesentlichen Eingriff in den oberen Grundwasserleiter dar. Die Schutzfunktion dieser quartären bindigen Schicht ist an dieser Stelle nicht mehr vorhanden bzw. wesentlich verringert. Kraftstoffbetriebene Fahrzeuge bzw. Baumaschinen queren zukünftig den Bach, austretende Schadstoffe können direkt ins Oberflächengewässer gelangen und nachfolgend über die Bodenpassage in den Untergrund. Das Grundwasser wird somit potentiell gefährdet.

**Aus hydrogeologischer Sicht ist der Furt-Bau kritisch zu sehen und erzeugt ein beständiges Gefährdungspotential. Die Errichtung einer Furt wird daher fachlich nicht**

**favorisiert.** Da es lt. Vorhabensträger jedoch keine Alternative zur Überquerung des neuen Bachbettes für Wartungs-/Kontrollarbeiten gibt (z.B. Umfahrung im Bereich Neue Mühle), sollte aus Oberflächenwasser- und Heilwasserschutzgründen der Furt-Bau nur erfolgen, wenn ein potentieller Schadstoffeintrag ins Oberflächengewässer und in den Untergrund möglichst verhindert werden kann. Da eine Wegefortführung nicht vorhanden ist (Sackgasse) sowie eine Fahrt durch ein Gewässer für Unbefugte ein Hindernis dargestellt wird, wird die Missbrauchsgefahr und damit die Nutzungshäufigkeit bereits reduziert. Folgende Empfehlungen werden aus unserer hydrogeologischer Sicht zusammenfassend gegeben:

- die Furt ist nur für Wartungs- und Kontrollarbeiten an der Stützwand zu nutzen,
- eine Nutzung der Furt von Unbefugten ist auszuschließen,
- die Furt ist nur von Fahrzeugen und Baumaschinen zu nutzen, die sich in einem technisch einwandfreien Zustand befinden,
- bei Ausführung der Sohlbefestigung der Furt mittels Fahrbahnplatten wird die weitere Eingrifftiefe für den erforderlichen Unterbau reduziert (Verlegung in Mineralgemisch mit einer Mächtigkeit von 20 cm), die Fugen können zudem aus gewässerökologischer Sicht gezielt der Niedrigwasserabführung dienen.

Für den Bau der Furt in der Heilwasserschutzzone III ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

### 5.3 Vorzusehende Maßnahmen

Das geplante Vorhaben befindet sich in der Heilwasserschutzzone III und damit im Anstrom zur HWSZ II und I (siehe Anlage 2). Das bedeutet, es befindet sich in den „bestätigten“ Strombahnen der Heilquellen von Bad Elster.

#### *Baugrund*

Um den Eingriff ins hydrogeologische System der Heilquellen Bad Elsters möglichst gering zu halten bzw. zu minimieren, dürfen die bisher mit [LAS-21] benannten Eingriffstiefen der Bachumverlegung nicht wesentlich vergrößert werden. Ein Eingriff in die Zersatzschicht (Verwitterungszone Festgestein) ist nicht erforderlich und sollte aus hydrogeologischer Sicht nicht erfolgen.

Notwendige lokale Wasserhaltungsmaßnahmen sind auf das unbedingt erforderliche Maß (zeitlich und mengenmäßig) zu beschränken.

#### *Bauverfahren*

Aufgrund des sensiblen hydrogeologischen Systems bedeutet jede Baumaßnahme im Untergrund einen Eingriff in das Schutzsystem und somit in den Gas-Wasserhaushalt der

Heilquellen von Bad Elster. Dies bedeutet, dass bei den einzusetzenden Bauweisen nur auf vibrationslose bzw. -arme Verfahren zurückgegriffen werden darf.

### *Materialien*

Generell haben nur solche Materialien, Bauprodukte und Bauhilfsstoffe zum Einsatz zu kommen, die keine das Grundwasser gefährdenden Stoffe enthalten bzw. in den Untergrund abgeben können (auch nicht langfristig). Entsprechende Einsatzbestätigungen für den Schutzzonenbereich sind vor Baubeginn vorzulegen.

Der einzusetzende Beton für die Betonage der Unterstopfung der Stützwand sollte vorsorglich keine das Grundwasser schädigende Zusatzstoffe enthalten. Ein direkter Kontakt mit dem Grundwasser besteht nicht.

Bei der Herstellung von Verbauten/Schalungen ist auf den Einsatz von Schalölen zu verzichten.

Falls zusätzlich Wasser zum Einsatz kommen sollte, ist ausschließlich Wasser in Trinkwasserqualität zu verwenden.

Zusammenfassend sollten folgende Maßnahmen vorgesehen und im Zuge der weiteren Planung geklärt werden:

- keine Vergrößerung der Eingriffstiefen im Bereich der Bachumverlegung und Sedimentfalle (derzeit sind maximal 1,10 m geplant),
- bei Aufschluss und Eingriffen in den Untergrund incl. Wasserhaltungen Begleitung durch eine hydrogeologische Fachbauleitung, insbesondere Begutachtung geologischer/hydrogeologischer Besonderheiten des Baugrundes, Ausgasungen und Austritt mineralisierten Grundwassers,
- der Einsatz von vibrationslosen Bautechnologien, um jegliche Erschütterungen zu vermeiden, die eine schnellere Ausgasung begünstigen (CO<sub>2</sub> und Radon),
- keinerlei Einsatz von wassergefährdenden Stoffen im Untergrund,
- einzusetzende Baumaterialien (die Berührung mit dem Untergrund haben) in Abstimmung mit der fachtechnischen Begleitung, Nachweisführung der Unschädlichkeit von Bau- und Bauhilfsstoffen,
- Ausführung der Gewässerdurchfahrt (Furt) aus gewässerökologischer Sicht in Abstimmung/Genehmigung mit der Behörde mit Nutzungsbestimmung und -begrenzung,
- planerische Umsetzung der Empfehlungen für die temporäre Baustraße, den temporären Lagerplatz (BE-Fläche) sowie die beiden temporären Gewässerüberfahrten,



- Beachtung der sonstigen gegebenen Hinweise (wie Kontrolle Sicherung Abwasserdruckleitung, Einsatz Kfz und Baumaschinen).

## **6. Belange des Heilwasserschutzes, Konzept für Beweissicherung**

Das geplante Bauvorhaben B 92 - Sicherung Stützwand 7 bei Sohl liegt im Bereich einer Scherstörungszone, die sich von Eichigt über Bad Elster und Bad Brambach nach Frantitzkovy Lazne erstreckt. Der Aufschluss von **mineral- und kohlensäurewasserführender Störungssysteme im Festgestein wird aufgrund der vorliegenden Planunterlage nicht erwartet und ist auch unbedingt zu vermeiden.**

Das Bauvorhaben stellt einen Eingriff in die hydrogeologischen Verhältnisse am geplanten Standort dar. Unter Berücksichtigung der Lage

- im Bereich der Scherstörungszone sowie
- in der HWSZ III

sind die Belange des Heilwasserschutzes zu berücksichtigen und es sind entsprechende Schutzvorkehrungen erforderlich. Negative Auswirkungen auf den Heilquellenschutz sind jedoch bei Beachtung der in diesem Gutachten genannten Maßnahmen und Hinweise (insbesondere im Kapitel 5.3.) nicht zu erwarten.

Zusätzlich zu den genannten Maßnahmen sind vor, während und auch nach den Tiefbauarbeiten die Heilquellen von Bad Elster Marienquelle 1-3, Salz- und Moritzquelle, durch die arbeitstäglichen Messungen von Grundwasserstand bzw. Schüttung, Leitfähigkeit und Temperatur zu beobachten (aus Routinemonitoring SSB). Weiterhin sollten monatlich die Qualität dieser Heilquellen kontrolliert werden (aus Routinemonitoring SSB - hierzu Abstimmung mit SSB erforderlich).

Bei Unregelmäßigkeiten und / oder auffälligen Tendenzen, die in Zusammenhang mit der Baumaßnahme gebracht werden können (d.h. Ausschluss anderer Beeinflussungen) sind die zuständigen Behörden zu informieren, ggf. ist das Monitoring zu präzisieren. Im Gefahren- bzw. Havariefall auf der Baustelle sind gesonderte Sofortmaßnahmen festzulegen.

Die während der Bauarbeiten erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen sind entsprechend zu dokumentieren und zu überwachen.

Die geplanten Baumaßnahmen mit Eingriff in den Untergrund sind durch eine **hydrogeologische/heilquellenbezogene Fachbauleitung** zu begleiten, die die Festlegungen aus der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Beweissicherung umsetzt. Die

Fachbauleitung hat im Zeitraum der Eingriffe in den Untergrund regelmäßig die Baustelle zu begleiten.

## **7. Schlussbemerkungen**

Die in diesem Gutachten getroffenen Aussagen und Empfehlungen beziehen sich auf o.g. Untersuchungsgegenstände. Wesentliche Abweichungen davon sind nicht zu erwarten. Werden vor Ort Abweichungen von den Aussagen des Gutachtens festgestellt, ist der Gutachter hinzuzuziehen.

Werden die aufgezeigten gutachterlichen Empfehlungen berücksichtigt, dann bestehen gegen die Durchführung der Maßnahmen keine Bedenken - die Unbedenklichkeit des Vorhabens für das Heilquellenschutzgebiet Bad Brambach - Bad Elster entsprechend §3(2) der Heilquellenschutzverordnung vom 1.12.2008 [LRA-08] kann dann bestätigt werden.

Auf die Notwendigkeit der fachkundigen Ausführung und Überwachung der Erdbau- und Gründungsmaßnahmen wird hingewiesen. Bei deren Durchführung sind die ZTVE-StB 17 sowie die gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien zu beachten.

Das Gutachten besitzt nur in seiner Gesamtheit Verbindlichkeit.

Für weitere Fragen stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

## 8. Literaturverzeichnis

- BE-2021 <https://badelster.de/gesundheit-kur.html>
- BER-98 BERGER, H.-J.: Zur regionalen Geschichte des sächsischen Vogtlandes - Exkursion C am 16. April 1998. - Jber., Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F. 80: 77-89; Stuttgart
- BK-82 Bodenkundliche Kartieranleitung, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1982
- BT-2018 Wendehorst, Bautechnische Zahlentafeln, 36. Auflage, Teubner Verlag, Stuttgart, 2018
- BU-93 Busch, K.-F., Luckner, L. & Thiemer, K., Geohydraulik, Gebrüder Bornträger Verlag, Berlin, 1993
- ECK-19 Ergebnisbericht Baugrund- und Abfalluntersuchungen. Ingenieurbüro Eckert GmbH, Chemnitz, 9.12.2019
- FR-87 Fecker, Reik, Baugeologie, Enke Verlag, Stuttgart 1987
- FÖR-96 W. Förster, Mechanische Eigenschaften der Lockergesteine, Teubner-Verlag, Leipzig, 1996
- HÖLT-95 Hölting u.a.: Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, in: Geologisches Jahrbuch, herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern in der Bundesrepublik Deutschland, Hannover, 1995
- KESM-01 Kempfert, H.-G., Smoltczyk, U.: Pfahlgründungen, Grundbautaschenbuch, Teil 3, Verl. Ernst & Sohn, Berlin, 2001
- KNAU-79 Knaupe, W. Baugrubensicherung und Wasserhaltung, Verlag für Bauwesen, Berlin, 1979
- LAS-21 B92 - Sicherung Stützwand 7 bei Sohl, Feststellungsentwurf. Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Plauen, Plauen, 00.00.2021
- LRA-08 Verordnung des Vogtlandkreises über die Neufestsetzung des Heilquellenschutzgebietes für die staatlich anerkannten Heilquellen in Bad Brambach und Bad Elster – Heilquellenschutzgebiet Bad Brambach – Bad Elster -. Landratsamt Vogtlandkreis, Plauen, 1.12.2008
- LRA-21 Auszug aus der Stellungnahme der Unteren Wasserbehörde für das Vorhaben "B92 - Sicherung Stützwand 7 bei Sohl". Landratsamt Vogtlandkreis, Plauen, 29.4.2021
- TBB-74 Taschenbücher für das Bauwesen, Verkehrs- und Tiefbau, Band 1, Erd- und Grundbau, 1974
- UBV-03 Grenzüberschreitender Schutz der Heil- und Mineralquellen im Vogtland in Sachsen und Westböhmen, Teilbericht **Bemessung von Heilwasserschutzzonen**. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 30.08.2003
- UBV-04b Grenzüberschreitender Schutz der Heil- und Mineralquellen im Vogtland in Sachsen und Westböhmen, Teilbericht **Geologie**. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 30.08.2004
- UBV-04c Grenzüberschreitender Schutz der Heil- und Mineralquellen im Vogtland in Sachsen und Westböhmen, Teilbericht **Hydrogeologie**. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 31.08.2004
- UBV-05 Hydrogeologisches Gutachten zum Bebauungsplan „Südliche Bahnhofstraße“ Bad Elster. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 2005
- UBV-05a Baugrundgutachten Nordpark Bad Elster – Anliegerstraße und Errichtung Brückenbauwerk. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 2005
- UBV-06 Baugrundgutachten Nordpark Bad Elster – Errichtung Parkdeck. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 2006
- UBV-07 Geologisch-hydrogeologisches Standortgutachten Nordpark Bad Elster - Errichtung Parkdeck. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 31.8.2007

UBV-10	Geothermale Sole in Bad Elster - Zusammenfassender Abschlussbericht. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 18.5.2010
UBV-14	Abschlussbericht zur fachlichen Baubegleitung für die Errichtung der Vorfeldmessstelle HyErOV1/2013 in Bad Elster. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 12.12.2014
UBV-17b	Erweiterung der touristischen Infrastruktur "Paul-Schindel-Park" in Bad Elster mit Errichtung eines öffentlichen Parkplatzes - Hydrogeologische Standorteinschätzung einschl. Gefahrenanalyse. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 23.11.2017
UBV-17c	Entwurfs- und Genehmigungsplanung Bebauungsplan für das Wohngebiet Obersohl, Planung Erschließungsstraße Teilfläche Nord. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 12.12.2017
UBV-18a	Erweiterung der touristischen Infrastruktur "Paul-Schindel-Park" in Bad Elster Bachöffnung und naturnaher Ausbau Kellerbrundbach - Hydrogeologische Einschätzung einschl. Gefahrenanalyse. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 31.1.2018
UBV-18b	K1 Baufachliches Gutachten über das Baugrundstück Standort 1 08645 Bad Elster, Heinrich-Heine-Straße 12. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, Revision (2) 12.6.2018
UBV-18c	K1 Baufachliches Gutachten über das Baugrundstück Standort 2 08645 Bad Elster, Bahnhofstraße/Elsterstraße Nähe Großparkplatz Bad Elster. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, Revision 22.5.2018
UBV-18d	Zuarbeit zu Entwässerungskonzept Neubau einer Seniorenpflegeeinrichtung in Bad Elster (MediClin). UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 04/2017 und 8/2018
UBV-18e	Technische Planung zur Errichtung einer Niederschlagsleitung mit dem HDD-Verfahren für das BV Neubau einer Seniorenpflegeeinrichtung in Bad Elster (MediClin). UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 30.8.2018
UBV-19	Hydrogeologische Standorteinschätzung einschl. Gefahrenanalyse zur Modernisierung der historischen Straßenverbindung Bad Elster S 306 - Hranice III/2172. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 25.06.2019
UBV-20	Entwurfs- und Genehmigungsplanung Bebauungsplan für das Wohngebiet Obersohl, Planung Erschließungsstraße Teilfläche Süd. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, Rev. 23.10.2020
UBV-21a	Überwachungsbericht zum Grundwassermonitoring im Kurpark Bad Elster 2020. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 26.02.2021
UBV-21b	Dokumentation zur Hydrogeologischen Fachbauleitung zur Modernisierung der historischen Straßenverbindung Bad Elster S 306 - Hranice III/2172. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 27.08.2021
UBV-21c	Entwurfs- und Genehmigungsplanung Planung Entwässerung Alte Reuther Straße 15-17 in Bad Elster. UBV Umweltbüro GmbH Vogtland, Weischlitz, 30.9.2021