

**Deutsche Flussspat GmbH**  
Alter Göblicher Weg 49  
75177 Pforzheim

## **Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis**

zum Entnehmen, Zutagefordern und Zutageleiten von Grubenwasser und zulaufendem Grundwasser, zum Bau und Betrieb einer Wasser- aufbereitung von Grund- und Oberflächenwasser sowie zur Einleitung von aufbereitetem Gruben- und Oberflächenwasser

für das Vorhaben

### **„Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige - Sümpfung, Exploration und Probefließ“**

Kreis / kreisfreie Stadt	Pforzheim
Gemeinde:	Pforzheim
Gemarkungen:	Würm, Pforzheim

Antragsteller: Deutsche Flussspat GmbH  
Alter Göblicher Weg 49  
75177 Pforzheim



-----  
Simon Bodensteiner  
Geschäftsführer

Antragsverfasser:  
G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH  
Schwarze Kiefern 2  
09633 Halsbrücke



-----  
André Baumann  
Prokurist



-----  
Kersten Kühn  
Projektleiter

## **BEARBEITUNGSNACHWEIS**

<b>Titel:</b>	<b>Antrag wasserrechtliche Erlaubnis</b> Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zum Entnehmen, Zutagefordern und Zutageleiten von Grubenwasser und zulaufendem Grundwasser, zum Bau und Betrieb einer Wasseraufbereitung von Grund- und Oberflächenwasser sowie zur Einleitung von aufbereitetem Gruben- und Oberflächenwasser für das Vorhaben „Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige - Sümpfung, Exploration und Probefeld“
<b>Versionsnummer:</b>	DFG_WRE-Antrag_Text_2025-09-09_Rev_02.docx
<b>Antragsteller:</b>	Deutsche Flussspat GmbH Alter Göblicher Weg 49 75177 Pforzheim <a href="http://www.deutsche-flussspat.de">www.deutsche-flussspat.de</a>
<b>Antragsverfasser:</b>	G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH Schwarze Kiefern 2 09633 Halsbrücke <a href="http://www.geosfreiberg.de">www.geosfreiberg.de</a>
<b>Datum:</b>	09.09.2025
<b>Freigegeben von:</b>	Deutsche Flussspat GmbH / Simon Bodensteiner
<b>Seitenzahl Text:</b>	30
<b>Anlagen:</b>	5

## **INHALTSVERZEICHNIS**

	Seite
<b>BEARBEITUNGSNACHWEIS .....</b>	<b>2</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS.....</b>	<b>3</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>5</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>5</b>
<b>ANLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>5</b>
1. <b>Veranlassung.....</b>	6
2. <b>Antragsformulierung.....</b>	7
2.1     Antragsbegründung.....	7
2.2     Antragsteller.....	7
2.3     Antragsgegenstand .....	7
3. <b>Standortverhältnisse.....</b>	8
3.1     Geografische Lage.....	8
3.2     Schutzgebiete .....	9
4. <b>Grubenwasser.....</b>	10
4.1     Grubenwasserverhältnisse der Grube Käfersteige .....	10
4.2     Grubenwasserableitung - Bestand .....	10
4.3     Grubensümpfung und -wasserhaltung.....	12
4.4     Grubenwasserbehandlung .....	13
5. <b>Oberflächenwasser .....</b>	14
5.1     Oberflächenwasser-Beschaffenheit.....	14
5.2     Bestand der Oberflächenentwässerung .....	14
5.3     Verkehrliche Erschließung .....	15
5.4     Oberflächenwasserfassung und -behandlung .....	16
5.5     Schmutzwasserfassung und -entsorgung.....	19
6. <b>Wassereinleitung .....</b>	20
6.1     Einleitstelle .....	20
6.2     Einleitparameter .....	21
6.3     WRRL-Verträglichkeit.....	23
6.4     Einleitmengen .....	24

<b>7.</b>	<b>Monitoring .....</b>	<b>25</b>
7.1	Monitoring Sümpfung und Wasserhaltung.....	25
7.2	Monitoring Wassereinleitung .....	26
<b>8.</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>27</b>
	<b>UNTERLAGENVERZEICHNIS.....</b>	<b>28</b>
	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>29</b>

## **TABELLENVERZEICHNIS**

	Seite
Tabelle 1: Bemessung Oberflächenwasser-Anfall [U 8].....	17
Tabelle 2: Bemessung Reinigungsschacht nach DWA-A 102-2 [U 8] .....	18
Tabelle 3: Lage der Wassereinleitstelle in den Gräben .....	20
Tabelle 4: Empfehlungen gewässerverträglicher Einleitwerte [U 2] .....	22
Tabelle 5: Hydrologische Kennwerte Pegel Pforzheim/Würm [U 5] .....	25

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

	Seite
Abbildung 1: Übersicht Lage der Gemeindegrenzen und Tagesöffnungen der Grube Käfersteige .....	9
Abbildung 2: Lageplan Bestandsleitung der Grubenwasserableitung .....	11
Abbildung 3: Auslass der bestehenden Grubenwasserableitung .....	11
Abbildung 4: Einleitstelle des Grabens in die Würm .....	12
Abbildung 5: Entwässerungsrinne an der Zufahrt zum Portal Würmtalrampe .....	15
Abbildung 6: Erschließung, Wasserfassung und Wasserableitung (exemplarisch) .....	16
Abbildung 7: Prinzipbild Reinigungsschacht „hydroshark“ .....	19
Abbildung 8: Lageplanauszug geplante Wassereinleitung.....	20

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1 ALAND (2025): Fachbeitrag WRRL	
Anlage 2 ALAND (2025): Gewässerökologische Untersuchungen	
Anlage 3 SPANG (2025): Überblick zur Geologie und Hydrogeologie, Stellungnahme zu potenziellen Auswirkungen der Sümpfung, sümpfungsbegleitendes Monitoring	
Anlage 4 Prozessbild Wasserbehandlung (exemplarisch)	
Anlage 5 Datenblätter Flockungshilfsmittel (exemplarisch)	

## 1. Veranlassung

Die Deutsche Flussspat GmbH (DFG) ist Inhaberin der Gewinnungsrechte für Fluss- und Schwerspat und hält darüber hinaus die bergrechtliche Aufsuchungserlaubnis für weitere bergfreie Bodenschätze in der Lagerstätte „Käfersteige“ südlich der Stadt Pforzheim.

In der gleichnamigen Grube wurde von 1935 bis 1996 – zuletzt durch die Bayer AG – Flussspat untertägig bergmännisch gewonnen. Nach Stilllegung des Bergwerks wurde dieses 2001 fachgerecht verschlossen und aus der Bergaufsicht entlassen.

Die Lagerstätte gilt nach wie vor als eines der größten Vorkommen von Flussspat in Europa. Ausgehend von den bereits nachgewiesenen und wahrscheinlichen Vorräten könnte die Grube Käfersteige einen nennenswerten Beitrag zur Deckung des europäischen Bedarfs an Flussspat liefern.

Mit Blick auf eine mögliche Wiederaufnahme der Flussspatgewinnung plant die DFG daher eine Sümpfung der Grube und umfangreiche Explorationsmaßnahmen sowie einen Probebetrieb, der die Grundlagen für die zukünftige Abbau- und Aufbereitungstechnik schaffen soll. Hierfür ist bei der zuständigen Landesbergdirektion im Regierungspräsidium Freiburg ein Rahmenbetriebsplan einzureichen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Das geplante Vorhaben der DFG umfasst:

- die Erschließung und Herstellung der übertägigen Betriebsflächen an den drei Tagesöffnungen Würmtalrampe, Würmtalstollen und Wetterschacht,
- die Sümpfung und Sicherung der Grube bis auf das Niveau der 310 m Sohle (tiefste, zuletzt im Abbau stehende und mithin bereits vorhandene Sohle), incl. Auffahrung Sumpf / Sumpfstrecke bis unter das Niveau der 310 m Sohle zur technisch sicheren Fassung und Haltung des Grubenwassers für den darüberliegenden Explorations- und Probebetrieb, Einleitung des Sümpfungswassers wie in der letzten Betriebsperiode an der Würmtalrampe über den bestehenden Graben in die Würm,
- mehrjährige geologisch-hydrogeologische, rohstoffgeologische und geotechnische Erkundungsarbeiten (Explorationsbohrungen, Kartierungen, Klein- und Großprobenahmen von Rohspat),
- Probebetrieb (mehrjährige Ausrichtung, Vorrichtung und Gewinnung von Rohspat für eine externe Aufbereitung, Aus- und Vorrichtung von Grubenräumen für eine zukünftige untertägige Aufbereitung incl. Herstellung eines weiteren Tageszugangs neben der Würmtalrampe).

## 2. Antragsformulierung

### 2.1 Antragsbegründung

Gemäß Zulassung der Landesbergdirektion [U 4] vom 23.10.2000 (Aktenzeichen 4713 -112.41 /25/106) ist die mit der bergrechtlichen Zulassung zum Abschlussbetriebsplan der Grube Käfersteige der vormaligen Fluss- und Schwerspatwerke Pforzheim GmbH durch die Landesbergdirektion vom 11.02.1998 erteilte wasserrechtliche Erlaubnis aufgehoben worden: „*Die Einleitung der auf dem Grundstück und der Grube (Zubehör) zufließenden Grund- und Oberflächenwässer erfolgt zukünftig erlaubnisfrei*“.

Aus den für das Vorhaben „Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige – Sümpfung, Exploration und Probebetrieb“ der DFG geplanten und auf dem Wege eines zeitparallel laufenden bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens mit Umweltverträglichkeitsprüfung beantragten Maßnahmen resultieren wasserrechtliche Benutzungstatbestände, die einer entsprechenden wasserrechtlichen Erlaubnis bedürfen.

Diese Erlaubnis wird hiermit nach Art, Zweck, Lage und Umfang beschrieben und beantragt.

### 2.2 Antragsteller

Antragsteller: Deutsche Flussspat GmbH  
Alter Göblicher Weg 49  
75177 Pforzheim

Tel.: 07231 298300  
URL: <https://www.deutsche-flussspat.de>  
Mail: [info@deutsche-flussspat.de](mailto:info@deutsche-flussspat.de)

Handelsregister: HRB 741419 (Amtsgericht Mannheim)

Vertretungsberechtigter Geschäftsführer:

Herr Simon Bodensteiner  
[bodensteiner@deutsche-flussspat.de](mailto:bodensteiner@deutsche-flussspat.de)

### 2.3 Antragsgegenstand

Gemäß der wasserrechtlichen Benutzungstatbestände des Vorhabens „Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige - Sümpfung, Exploration und Probebetrieb“ werden folgende wasserrechtlichen Erlaubnisse zur gemeinsamen Bescheidung beantragt:

- Antrag gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit den §§ 9, 10, 13, 18, 47 und 48 WHG vom 31.07.2009, in der zurzeit gültigen Fassung für das Entnehmen, Zutagefordern und Zutageleiten des Grubenwassers und des zulaufenden Grundwassers aus der Sümpfung und der Wasserhaltung der Grube Käfersteige,

- Antrag gemäß § 48 Abs. 1 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg (WG) vom 03.12.2013, in der zurzeit gültigen Fassung zum Bau- und Betrieb der Wasseraufbereitungsanlage der Grubenwässer aus der Grube Käfersteige und der anfallenden Oberflächenwässer im Bereich Würmtalrampe,
- Antrag gemäß § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit den §§ 9, 10, 13 und 18 des WHG vom 31.07.2009, in der zurzeit gültigen Fassung, für die Einleitung von aufbereitetem Grubenwasser und aufbereitenden Oberflächenwasser in die Würm.

Ausgehend von den zu hebenden und einzuleitenden Wasservolumina ist gemäß § 7 Abs. 1 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) i.V.m. Anlage 1 Nr. 13.3.2 UVPG eine allgemeine Vorprüfung zur Feststellung der UVP-Pflicht durchzuführen.

Der Antragsteller hat für das Gesamtvorhaben "Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige - Sümpfung, Exploration, Probebetrieb" jedoch die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung beantragt. Die zuständige Behörde hat daraufhin das Entfallen der Vorprüfung als zweckmäßig erachtet, so dass diese entfallen kann (§ 7 Abs. 3 UVPG). Insoweit wird hier auf den UVP-Bericht und das Ergebnis der Umweltverträglichkeitsprüfung des parallel zum vorliegenden Antrag laufenden Planfeststellungsverfahrens zur Zulassung des obligatorischen Rahmenbetriebsplans für das Vorhaben verwiesen.

### **3. Standortverhältnisse**

#### **3.1 Geografische Lage**

Die Grube Käfersteige liegt ca. 4,5 km südöstlich der Stadt Pforzheim. Mit Ausnahme von drei Tagesöffnungen (Betriebspunkte Würmtalrampe, Würmtalstollen und Wetterschacht), dem ehemaligen Betriebsgebäude und dem Trafohaus am Schachtkopf des Wetterschachtes (beides derzeit von ForstBW genutzt) ist das Bergwerk an der Tagesoberfläche nicht erkennbar.

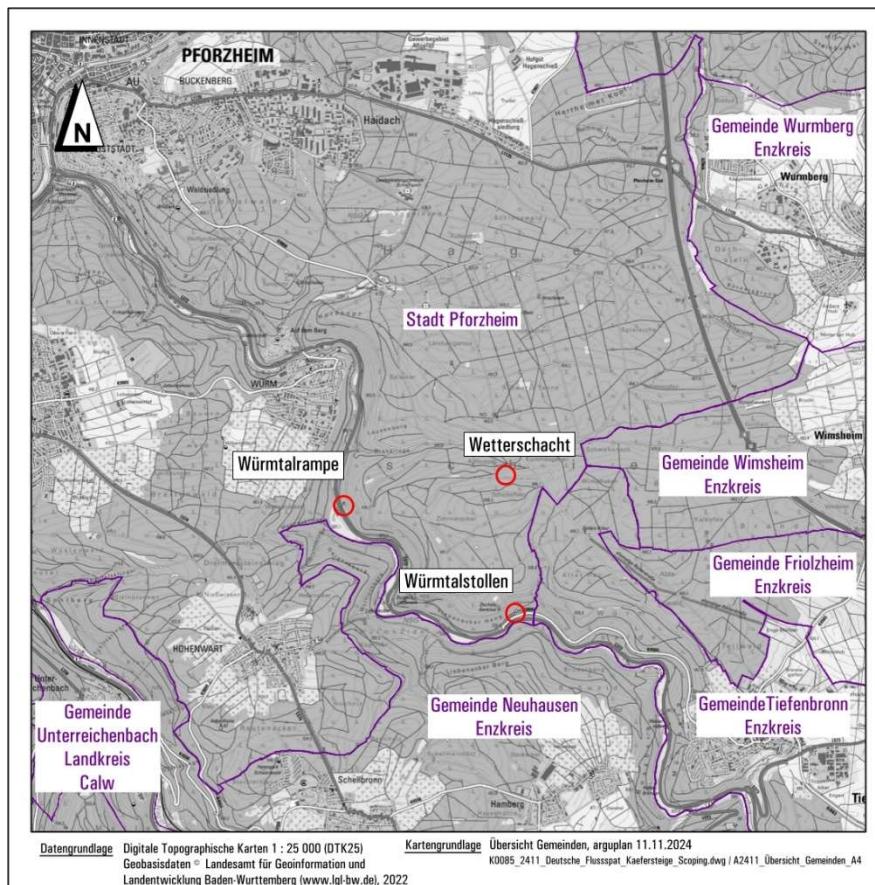


Abbildung 1: Übersicht Lage der Gemeindegrenzen und Tagesöffnungen der Grube Käfersteige

### 3.2 Schutzgebiete

Das antragsgegenständliche Vorhaben liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Das Vorhabengebiet gehört zum Naturraum „Schwarzwald-Randplatten“ und zum Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord. Im Bereich der zu erschließenden Betriebsfläche an der Würmtalrampe liegen nachfolgende Schutzgebiete:

- FFH-Gebiet „Würm-Nagold-Pforte“
- Naturschutzgebiet „Unteres Würmtal“ (Teilfläche)
- Landschaftsschutzgebiet für den Stadtkreis Pforzheim (Teilfläche)

Der Einleitpunkt der Entwässerung in Richtung Würm liegt im „Überschwemmungsgebiet Würm I. Ordnung“.

Die detaillierte Beschreibung, Prüfung und Bewertung der naturschutzfachlichen Belange sowie der daraus abgeleiteten naturschutzfachlichen Maßnahmen und Empfehlungen erfolgt mit der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) des zeitparallel zum hier vorliegenden Antrag laufenden bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens.

## 4. Grubenwasser

### 4.1 Grubenwasserverhältnisse der Grube Käfersteige

In der Grube hat sich nach Einstellung der Wasserhaltung des vormaligen Bergbaus ein konstanter Flutungswasserspiegel eingestellt. Die Grube ist bis zum Portal der Würmtalrampe als tiefstgelegene Tagesöffnung wassererfüllt. Kleinere, über dem Flutungswasserspiegel liegende Teilbereiche der Grube sind weiterhin über den Würmtalstollen zugängig.

Der aus der vormaligen Bergbauperiode historisch über die damalige Grubenwasserhaltung belegte Wasserzufluss aus dem Gebirge liegt zwischen 15 und 75 l/s.

Das derzeitige Grubenwasser lässt sich allgemein mit durchschnittlich 18°C – 20°C als temperiert und entsprechend des geologischen und bergbaulichen Hintergrundes als bergbautypisch gering mineralisiert bezeichnen. Die hydrogeologischen und grubenwasserhydraulischen Verhältnisse sind in SPANG [U 7] detailliert beschrieben und werden wie folgt zusammengefasst:

In den Grubensümpfungswässern ist nur ein geringer Anteil (<20 %) von Grundwasser aus den oberen Grundwasserstockwerken vorhanden, die von jungem zusickerndem Oberflächenwasser gespeist werden. Der überwiegende Zufluss von bis zu 90 % erfolgt offenbar aus dem tiefen Grundwasserstockwerk im Grundgebirge (Gneis / Granit), ggf. aus dem Rotliegenden. Im Zuge des Betriebes in den 1990er Jahren erfolgten nach mündlichen Berichten teilweise gespannte Grundwasserzuflüsse von ca. 100 l/s auf der 310 m Sohle durch Klüfte/Störungen, üblicher Zufluss während der letzten Betriebsperiode waren < 75 l/s.

Seit Stilllegung der Grube läuft am Ablauf der Würmtalrampe eine relativ konstante Wassermenge um ca. 15 – 20 l/s in die Würm. Es existiert nach historischen Unterlagen keine messbare Infiltration von Wasser der Würm / des quartären Aquifers in Richtung der Grube. Beim vormaligen Betrieb der Grube wurde keine Absenkung in der Würm oder dem quartären Aquifer festgestellt.

Die hydrochemischen Eigenschaften des Grubenwassers sind im gewässerökologischen Gutachten ALAND [U 2] ausführlich dargestellt. Dieses Gutachten liegt dem Antrag als Anlage 2 bei.

### 4.2 Grubenwasserableitung - Bestand

Die über das anstehende Gebirge in die Grubenräume strömenden und dort aufstauenden Wässer werden am Überlaufpunkt in Höhe des Portals der Würmtalrampe gefasst und im Freispiegel über eine Rohrleitung DN 200 abgeleitet. Die Leitung unterquert die L 572 (Würmtalstraße) in westlicher Richtung (Straßenquerung DN 200 innerhalb DN 800, siehe folgende Abbildung) und leitet dort in einen Graben ein, welcher im weiteren Verlauf nach ca. 80 m in die Würm mündet.

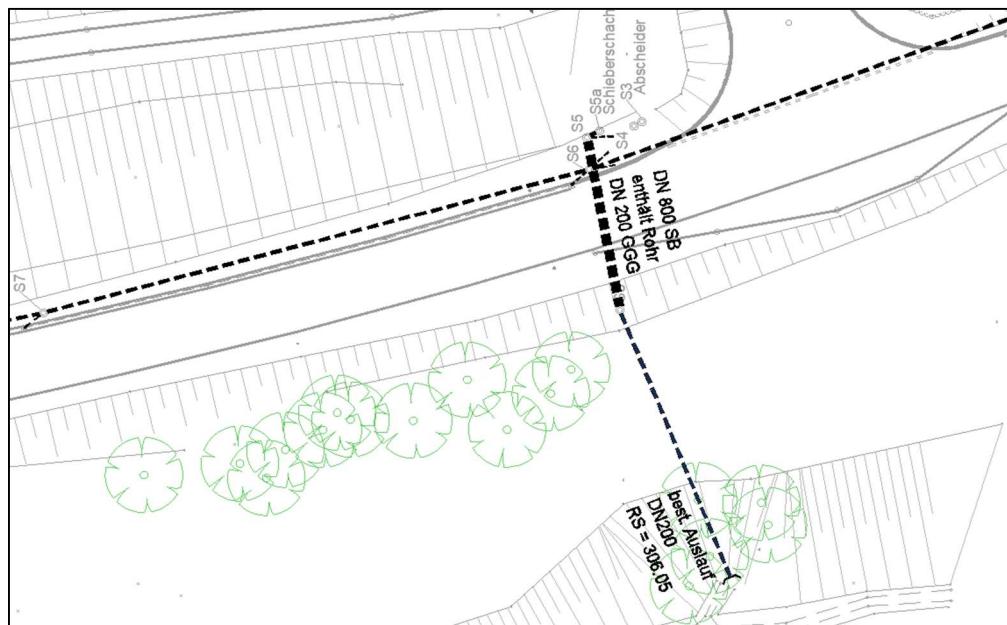


Abbildung 2: Lageplan Bestandsleitung der Grubenwasserableitung

Der bestehende Graben zur Würm beginnt ca. 700 m südlich (stromaufwärts) der Einleitstelle an einem zurückgebauten Wehr. Ein gezielter Wasserzulauf in den Graben oberhalb der Einleitstelle ist nicht vorhanden. Der Zufluss bis zur Einleitstelle entsteht zumeist durch den episodischen Zufluss von Schichten- bzw. Oberflächenwässer.



Abbildung 3: Auslass der bestehenden Grubenwasserableitung



Abbildung 4: Einleitstelle des Grabens in die Würm

#### **4.3 Grubensümpfung und -wasserhaltung**

Die Sümpfung der Grube beinhaltet die Absenkung des Flutungswasserspiegels bis auf das Niveau der 310 m Sohle (tiefste, zuletzt im Abbau stehende und mithin bereits vorhandene Sohle), incl. Auffahrung Sumpf / Sumpfstrecke bis unter das Niveau der 310 m Sohle (Niveau + 175 m NHN).

Während der Sümpfung wird eine maximale Pumprate von 12 m<sup>3</sup>/min (200 l/s) erforderlich. Als Zeitdauer für die Sümpfung bis zum Erreichen des Sümpfungszieles werden je nach erforderlichem Ablauf der Arbeiten zwischen 6 und 12 Monate veranschlagt.

Die daran anschließende Wasserhaltung dient zur technisch sicheren Fassung und Haltung des Grubenwassers auf dem vorgenannten hydraulischen Niveau für den darüberliegenden Explorations- und Probefortgang. Für die laufende Wasserhaltung wird einer zu hebenden Zuflussmenge von etwa 70 - 100 l/s (ca. 6.050 - 8.640 m<sup>3</sup>/d) gerechnet. Die Pumpen werden nicht permanent laufen (dynamische Regelung mit Anpassung an Arbeitszeit, Stromangebot u.a.). Maximal sollen im Tagesmittel 200 l/s ausgeleitet werden.

Zu Beginn der Sümpfung werden die erforderliche Infrastruktur und die Pumpen technisch und elektrisch installiert, bevor das Abpumpen des Standwassers und der währenddessen auftretenden und mit dem Teufenfortschritt steigernden Wasserzuflüsse beginnt.

Die Sümpfung erfolgt mit sequenziellem Vorbau der Pumpen in der Würmtalrampe. Mit dem abschnittsweisen Absenken des Wasserstandes erfolgt die Kontrolle der Firne und der Stöße. Bei guter Gebirgsqualität erfolgt das Sauberladen der Sohle und das ggf. erforderliche Sichern parallel. Bei schlechter Gebirgsqualität werden Pumpe und Infrastruktur temporär zurückgebaut und der betroffene Abschnitt vor Beginn des nächsten Absenkzyklusses beräumt und bergmännisch gesichert. Darauf folgen das Sauberladen der Sohle und das Vorstreichen der

Infrastruktur (Luttenleitung für die Bewetterung, Pumpleitung und Stromanschluss). Die Förderhöhe der Sümpfungspumpen ist technisch begrenzt, sodass die Einrichtung von Zwischen-sümpfen an geeigneter Stelle erforderlich ist, aus denen im Parallelbetrieb gepumpt wird. Die Pumpenauslegung erfolgt so, dass eine ausreichende Redundanz des Gesamtsystems gegeben ist.

Das Wasser wird in nach erforderlicher Druckstufe ausgelegten und mittels Muffen verbundenen Pumpleitungen zur übertägigen Übergabestelle in die Vorlagebehälter der Wasserreinigungsanlage am Mundloch der Würmtalrampe gepumpt und dort gemäß der qualitativen Anforderungen der hier antragsgegenständlichen wasserrechtlichen Erlaubnis vor der Einleitung in die Würm gereinigt.

Eine nennenswerte Temperaturänderung des Grubenwassers durch die Sümpfung und Wasserhaltung ist aus hydrogeologischer Sicht nicht zu erwarten, da lediglich der historische und damit bereits bekannte Zustand aus der vormaligen Betriebsperiode wiederhergestellt wird. Es ist gemäß der Beobachtung aus der letzten Betriebsperiode damit zu rechnen, dass die Temperatur des gehobenen Wassers zwischen knapp 20°C und 25°C liegen wird.

#### **4.4 Grubenwasserbehandlung**

Das gehobene Grubenwasser aus der Sümpfung und Wasserhaltung wird über Pumpleitungen einer Wasserbehandlungseinrichtung (WBA) am übertägigen Betriebspunkt Würmtalrampe zugeführt. Bei starkem Sedimentanfall wird unter Tage der Einsatz eines Vorfilters (Schmutzfänger) an den Pumpen in Betracht gezogen.

Zur Trennung von wassergefährdeten Stoffen, die leichter als Wasser sind (z.B. Öle, Diesalkraftstoff), wird ein Ölabscheider eingesetzt. Die prinzipielle Funktionsweise der WBA mittels Vorbehandlung und Wasserreinigung über Schräglärer wird im Folgenden beispielhaft beschrieben.

Das Grubenwasser wird in die Reaktionsbehälter der Anlage gepumpt, dort mit Flockungsmitteln und Flockungshilfsmitteln versetzt und mittels Rührwerks gemischt. Die notwendigen Reagenzien wurden exemplarisch durch die Fa. Separ Chemie GmbH ausgelegt. Die Sicherheitsdatenblätter sind exemplarisch in Anlage 5 beigefügt.

Das vorbehandelte Wasser wird danach einem Schräglärer zugeführt. Der Schräglärer ist ein druckloses Reinigungssystem. Das Wasser fließt im freien Gefälle in den Einlaufkanal des Schräglärs und in diesem nach unten. Unterhalb der Lamellen wird das Wasser umgelenkt und fließt durch die Lamellen nach oben. Die Feststoffe sinken im Gegenstrom nach unten auf die Lamellen. Das gereinigte Wasser fließt weiter nach oben zum Auslauf. Die Feststoffe rutschen entlang der Lamellen nach unten und sammeln sich im Schlammtrichter. Um den Schlamm fließfähig zu halten, wird zusätzlich ein Krähwerk im Bereich der Trichterspitze eingesetzt.

Der abgesunkene Feststoff wird zur weiteren Entwässerung nochmals mit Reagenzien gemischt und mittels eines Vakuumbandfilters mechanisch entwässert. Das Überschusswasser der jeweiligen Prozesse wird dem Kreislauf wieder zugeführt und wie beschrieben behandelt.

Das als Feststoff mittels Schräglärer abgeschiedene Sediment wird technisch entwässert (z.B. mittels Vakuumbandfilter). Der Feststoff wird in eine Box ausgetragen und mittels Radlader auf LKW verladen. Die bei der Wasserbehandlung eingesetzten Reagenzien sind keine Gefahrstoffe und gehören maximal zur Wassergefährdungsklasse (WGK) 1. Das Sediment aus der Grubenwasserreinigung kann daher entweder extern in einer lokalen Bodenverwertungsanlage verwertet oder als Versatzmaterial zurück in das Grubengebäude verbracht werden.

Zur Behandlung des Grubenwassers von Leichtflüssigkeiten (z.B. Öl oder andere Betriebsstoffe) wird auf dem Schräglärer ein Ölskimmer installiert. Dieser sammelt die Leichtflüssigkeiten, welche über einen Einlaufkanal einem Rückhaltebehälter zugeführt werden. Der Behälter wird abhängig des Füllstands durch einen Fachbetrieb entleert und die Leichtflüssigkeiten entsorgt.

Die Einleitung des gereinigten Grubenwassers erfolgt örtlich wie in der vorangegangenen Betriebsperiode über den bestehenden Graben in die Würm.

Die Steuerungs- und Überwachungsparameter der Wasserreinigung (Volumenstrom, Trübung bzw. abfiltrierbare Stoffe, pH-Wert, CSB, Temperatur) werden kontinuierlich ermittelt.

Ein exemplarisches Prozessbild der Wasserbehandlungsanlage ist in Anlage 4 beigefügt.

## 5. Oberflächenwasser

### 5.1 Oberflächenwasser-Beschaffenheit

Die hydrologischen und hydrochemischen Verhältnisse der Würm sind im gewässerökologischen Gutachten ALAND [U 2] ausführlich dargestellt. Dieses Fachgutachten liegt dem Antrag als Anlage 2 bei.

### 5.2 Bestand der Oberflächenentwässerung

Parallel zur L 572, im Bankett östlich der Fahrbahn, verlaufen ein Regenwasserkanal DN 300 zur Entwässerung der Fahrbahnoberfläche sowie Drainagen zur Planumsentwässerung des Straßenkörpers. In der Zufahrt und vor dem Portal der Würmtalrampe liegen quer zur Fahrbahn verlaufende Entwässerungsrinnen der Klasse D400.



Abbildung 5: Entwässerungsrinne an der Zufahrt zum Portal Würmtalrampe

### **5.3 Verkehrliche Erschließung**

Die Zufahrt zum Betriebspunkt Würmtalrampe wird über die bereits bestehende Einmündung an der L 572 erfolgen. Die vorgesehene verkehrliche Erschließung des Betriebspunktes umfasst die erforderlichen Verkehrswege für die Flächen zur Einrichtung und zum Betrieb der notwendigen Betriebseinrichtungen, z.B. Wasserbehandlung, Bereitstellungs- und Wartungsflächen, Fahrzeugstellplätze, Büro- und Sozialeinrichtung sowie die Herstellung und verkehrliche Anbindung eines optionalen zweiten Grubenzugangs.

Zwischen Zufahrtsbereich und dem vorhandenen Grubenportal ist eine LKW-Wendefläche geplant. Nach Süden hin erstreckt sich über ca. 65 m die Erschließungsstraße des Betriebspunktes, an deren Ende sich eine Wendeschleife befindet. Die maximale Längsneigung der Erschließungsstraße soll 8 % nicht überschreiten. Am südlichen Ende des Wendekreises wird der vorhandene Forstweg angebunden.

Auf einem vollversiegelten Streifen in Asphalt- oder Betonbauweise, beidseitig der Erschließungsstraße, sollen Teile der Betriebseinrichtung wie z.B. Container für Büro- und Sozialeinrichtung, Wasseraufbereitung und PKW- und LKW-Stellplätze aufgenommen werden.

Nördlich der Zufahrt ist je nach Ergebnis der Exploration vorgesehen, im Rahmen des Probebetriebes, einen zweiten Grubenzugang in östlicher Richtung in den Hang anzulegen. Hierfür wird auf einer Länge von ungefähr 30 m der vorhandene Forstweg ausgebaut und der Höhe nach angepasst. Die maximale Längsneigung der Zufahrt zum Stollen beträgt 8 %. Zur Angleichung an den Bestand muss der anschließende Forstweg mit ca. 13 % ansteigen.

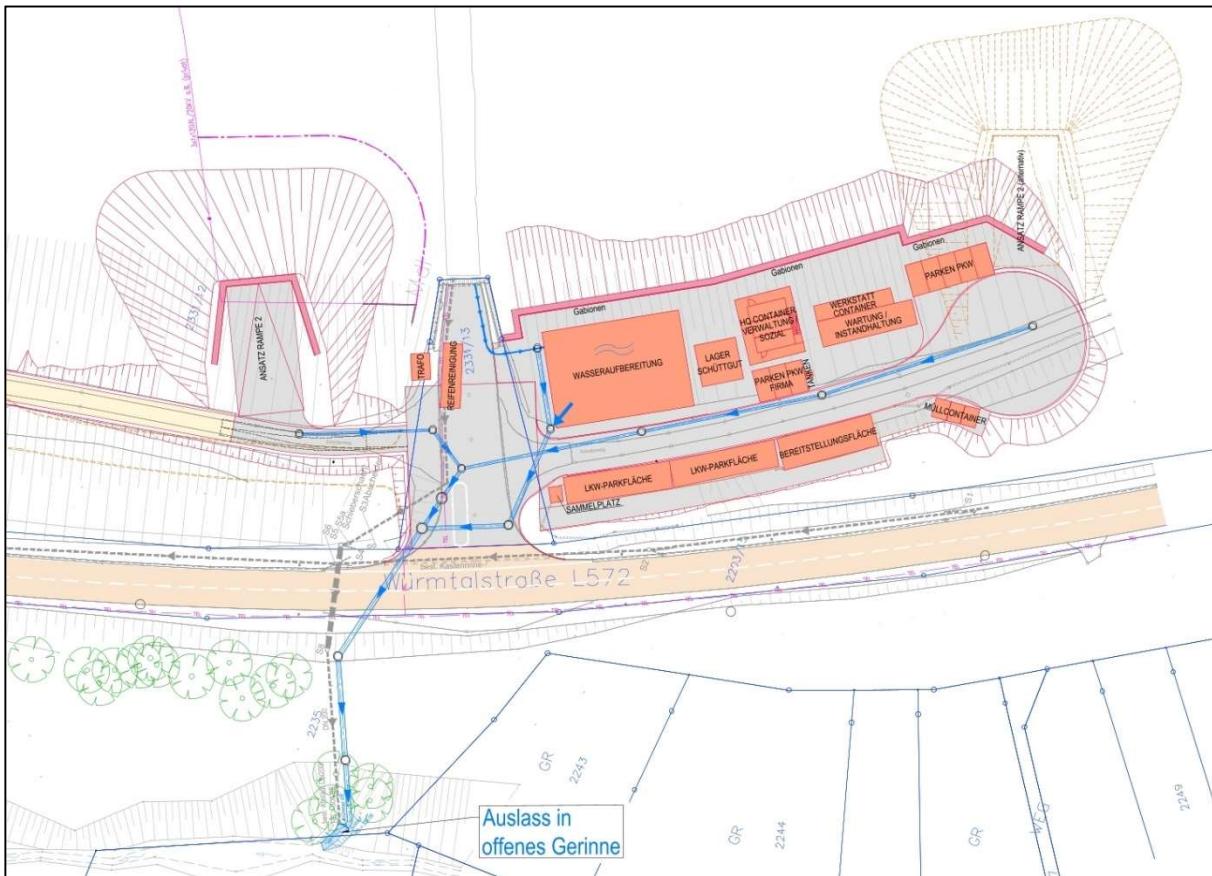


Abbildung 6: Erschließung, Wasserfassung und Wasserableitung (exemplarisch)

Fassung und Behandlung des auf den Flächen der verkehrlichen Erschließung anfallenden Oberflächenwassers (Niederschlagswasser) werden im folgenden Kapitel beschrieben.

#### 5.4 Oberflächenwasserfassung und -behandlung

Das anfallende Niederschlagswasser (Regenwasser - RW) der betrieblichen Erschließungsflächen wird in Regenwasserkänen gesammelt und muss sowohl qualitativ als auch quantitativ behandelt werden (Reinigung von behandlungsbedürftigem Niederschlagswasser nach DWA-A 102-2).

Beim fünfjährigen Regenereignis ( $r_{15;0,2}$ ) fällt gemäß Berechnung der Weber Ingenieure [U 8] Oberflächenwasser in der Größenordnung von ca. 60 l/s an (siehe folgende Tabelle).

Tabelle 1: Bemessung Oberflächenwasser-Anfall [U 8]

Fläche	$A_{e,k}$	$\Psi$	$A_u$	$r_{15;0,2}$	$Q_{Tn=5 \text{ Jahre}}$	$r_{15;1,0}$	$Q_{Tn=1 \text{ Jahr}}$
	[m <sup>2</sup> ]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[l/(s*ha)]	[l/s]	[l/(s*ha)]	[l/s]
Asphalt Nord	324	0,90	292	175,6	5,1	110	3,2
Forstweg Nord	160	0,50	80	175,6	1,4	110	0,9
<b>GESAMT Nord</b>	<b>484</b>	<b>0,77</b>	<b>372</b>		<b>6,5</b>		<b>4,1</b>
Asphalt Vorfläche Portal	583	0,90	525	175,6	9,2	110	5,8
<b>GESAMT Portalbereich</b>	<b>583</b>	<b>0,90</b>	<b>525</b>		<b>9,2</b>		<b>10,7</b>
Asphalt Süd	2658	0,90	2392	175,6	42,0	110	26,3
<b>GESAMT Süd</b>	<b>2658</b>	<b>0,90</b>	<b>2392</b>		<b>42,0</b>		<b>26,3</b>
<b>GESAMT</b>	<b>3725</b>	<b>0,88</b>	<b>3289</b>		<b>57,7</b>		<b>41,1</b>

Die Größe der abflusswirksamen Fläche ( $A_u$ ) des Betriebspunktes wurde mit 3.289 m<sup>2</sup> ermittelt. Die Bemessung der Reinigungsleistung wurde konservativ für eine abflusswirksame Fläche von 3.500 m<sup>2</sup> angesetzt (siehe Tabelle 2).

Die Bemessung der erforderlichen Reinigungsleistung erfolgte nach DWA-A 102-2 [U 3] durch die Weber Ingenieure [U 8] und ist nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 2: Bemessung Reinigungsschacht nach DWA-A 102-2 [U 8]

Übersicht Ihrer Flächen und Belastungskategorien:		Ihre Regenspende: 150 l/(s*ha)		
Angeschlossene Flächen	Beschreibung	A <sub>b,a,i</sub> m <sup>2</sup>	Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)
1	Betriebsflächen Bergwerk	3500	III	760
2		0		0
3		0		0
4		0		0
5		0		0
6		0		0
$\sum$ Summe A <sub>b,a,i</sub>		3500		

Bilanzierung des Stoffabtrags B <sub>R,a,AFS63</sub> :				
Kategorie	flächenspez. Stoffabtrag kg/(ha*a)	$\Sigma b_{a,i} m^2$	Gesamtstoffabtrag B <sub>R,a,i,AFS63</sub> in [kg/a]	Flächenanteil %
I	280	0	0	0.00 %
II	530	0	0	0.00 %
III	760	3500	266.00	100.00 %
Summe des Vorhandenen Gesamtstoffabtrag B <sub>R,a,AFS63</sub>		A <sub>b,a,i</sub> * b <sub>R,a,AFS63</sub>	266.00 kg/a	
vorh. flächenspezifischer Stoffabtrag b <sub>R,a,AFS63</sub>		B <sub>R,a,AFS63</sub> / $\Sigma A_{b,a,i}$	760.00 kg/a (ha*a)	
zul. flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 b <sub>R,a,AFS63</sub>		DWA-A 102 Vorgabe	280.00 kg/a (ha*a)	

Ermittlung der erforderlichen Reinigungsleistung:		
zulässiger Austrag B <sub>R,a,AFS63</sub>		$\Sigma A_{b,a,i} * b_{R,a,AFS63}$ 98.00 kg/a
erforderliche Rückhaltung b <sub>R,a,AFS63</sub>		B <sub>R,a,AFS63</sub> - B <sub>R,e,zul,AFS63</sub> 168.00 kg/a
erf. Wirkungsgrad der Behandlungsanlage ohne Bypass $\eta_{erf}$		B <sub>R,a,AFS63</sub> / B <sub>R,sedil,AFS63</sub> 63.16 %
Durchflussmenge Q <sub>max</sub>		53 l/s

Empfehlung der geeigneten Behandlungsanlage:		
Vorbehandlungsmaßnahme		Wirkungsgrad $\eta$ Anlage
<b>Hydroshark DN 2000</b>		<b>65%</b>
Anzahl der Anlage		Anschließbare Fläche A <sub>i,Anlage(n)</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>1</b>		<b>4400</b>

Für die Reinigung des gesammelten Oberflächenwassers ist ein Reinigungsschacht des Typs „hydroshark“ oder gleichwertiger Art vorgesehen (siehe folgende exemplarische Abbildung).



Abbildung 7: Prinzipbild Reinigungsschacht „hydroshark“

Nach Passage des Reinigungsschachtes läuft das nunmehr gereinigte Oberflächenwasser dem Wasserablauf des gereinigten Grubenwassers zu und wird mit diesem zur Ableitung vereinigt.

Die beim Betrieb des Reinigungsschachts abfiltrierten Stoffe werden durch externe Dienstleister fachgerecht übernommen und entsorgt werden.

### **5.5 Schmutzwasserfassung und -entsorgung**

In der näheren Umgebung sind keine Anschlussmöglichkeiten an die öffentliche Kanalisation vorhanden, die nächstgelegene Kanalisation liegt in ca. 2 km Entfernung im Ortsteil Würm der Stadt Pforzheim.

Das aus dem geplanten Betrieb von Büro- und Sozialeinrichtungen (Containerbauweise) geordnet anfallende Schmutzwasser soll deshalb über Sammelbehälter gefasst und durch externe Dienstleister fachgerecht übernommen und entsorgt werden.

## 6. Wassereinleitung

### 6.1 Einleitstelle

Die nach der Wasserbehandlung bzw. Oberflächenwasserreinigung vereinigten Teilströme aus Grubenwasser und Oberflächenwasser laufen in einer neu zu errichtenden, die L 572 unterquerenden Leitung (DN 600 SB) der Einleitstelle in den Graben zu und fließen von dort über den ca. 80 m langen offenen Grabenabschnitt in die Würm.

Die örtliche Lage der Einleitstelle in den Graben zur Würm wird wie folgt beschrieben:

Tabelle 3: Lage der Wassereinleitstelle in den Graben

Bezeichnung:	RW01-Auslauf	
Gemarkung:	Würm	
Flurstück:	2262	
Lage-Koordinaten:	ETRS89_UTM32N	
	Ost (m)	Nord (m)
	480.938	5.410.425

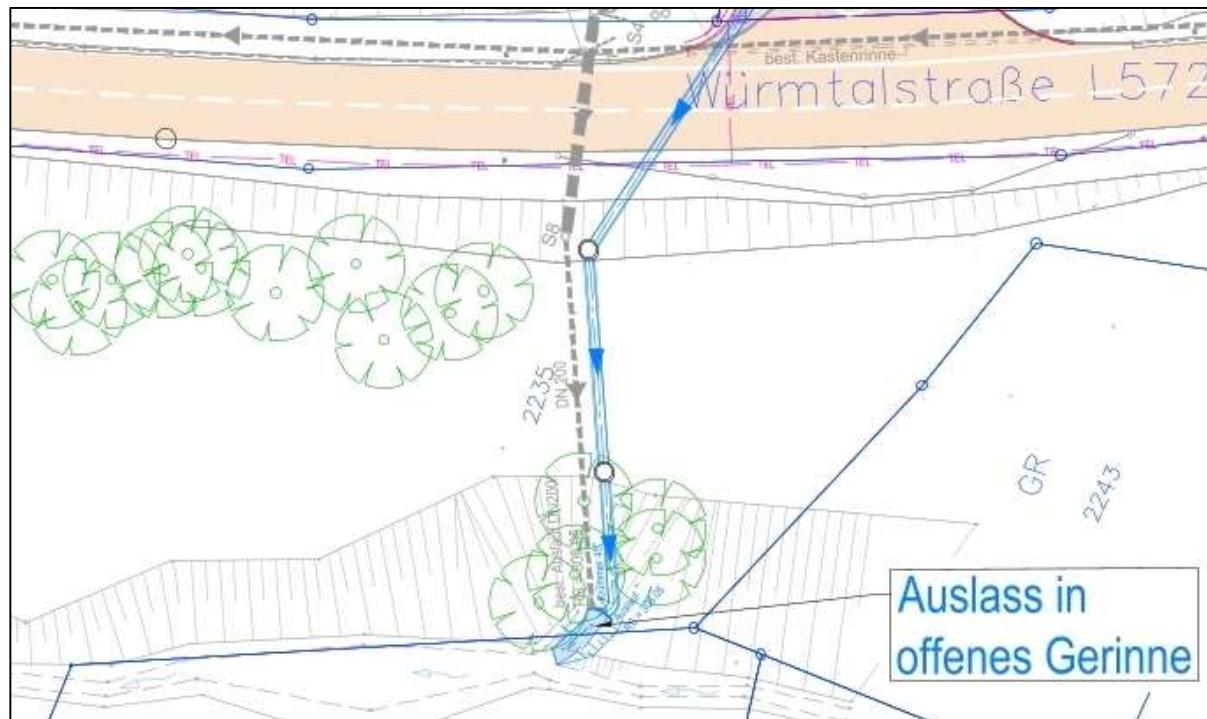


Abbildung 8: Lageplanauszug geplante Wassereinleitung

## **6.2 Einleitparameter**

Entsprechend des bekannten Spektrums der Wasserinhaltsstoffe und deren Konzentration aus historischen Daten und aktuellen Analysen in Vorbereitung des Vorhabens wurde eine Wasseraufbereitung konzipiert, mit der die entsprechend zulässigen Grenzwerte eingehalten werden.

In der Würm unterhalb müssen die jeweiligen Umweltqualitätsnormen im Jahresmittel (JD-UQN) oder als Maximalwert (ZHK-UQN) eingehalten werden (Mischungsszenarien).

Um dies zu gewährleisten, wurden von ALAND [U 2] Mischungsszenarien berechnet und daraus gewässerverträgliche Einleitwerte für die geplante Einleitstelle abgeleitet. In die Mischungsszenarien gingen die Messwerte der Jahre 2017 bis 2022 an der Chemie-Messstelle LUBW CEN457 an der Würm, Daten aus den chemischen Analysen des Grubenwassers, unterschiedlich hohe Abflüsse in der Würm und unterschiedlich hohe Einleitmengen ein.

Die Mischungsrechnungen lassen erwarten, dass die erlaubten Maximaltemperaturen im Sommer und im Winter weitgehend eingehalten werden können, ebenso die Temperaturdifferenz von maximal 2 Kelvin (K) von oberhalb nach unterhalb der Einleitung. Da das Grubenwasser von der Einleitstelle bis zur Würm rund 80 m zurücklegt, kann ein Angleichen der Wassertemperatur an die Außentemperatur erfolgen.

Bei den Mischungsrechnungen von ALAND [U 2] wurde festgestellt, dass zum Beispiel bergbautypische Elemente wie Blei, Cadmium und Arsen aus dem Grubenwasser der Käfersteige in der Würm keine kritischen Konzentrationen erreichen.

Bei einer Grubenwasser-Einleitmenge von 200 l/s können laut Mischungsrechnung die Umweltqualitätsnormen (UQN) von Cadmium, Silber und Thallium im Mittel eingehalten werden. Die UQN wird bei Cadmium auch bei höheren Einleitmengen oder sehr niedrigen Abflüssen in der Würm nicht überschritten. Silber und Thallium überschreiten jedoch bei MNQ und einer Grubenwasser-Einleitmenge von 200 l/s die Umweltqualitätsnormen. Bei einer Grubenwasser-Einleitmenge von 100 l/s können die Umweltqualitätsnormen von Silber und Thallium in der Würm bei MNQ eingehalten werden.

Trübung und die Gehalte an abfiltrierbaren Stoffen (AFS) waren bei den aktuellen Messungen unauffällig. Gegen Ende der Sümpfung und vor allem beim späteren Probebetrieb können die vorgenannten Parameter ansteigen. Auch in diesem Fall wird die die Einhaltung der zulässigen Einleit-Grenzwerte durch die Wasseraufbereitung sichergestellt.

Von ALAND [U 2] wurden anhand vom Mischungsrechnungen die maximalen Einleitwerte für das Grubenwasser ermittelt, die in der Vermischung mit der Würm unter mittleren Bedingungen noch gewässerverträglich sind.

Tabelle 4: Empfehlungen gewässerverträglicher Einleitwerte [U 2]

Parameter	Kontrolle	Gewässerverträglicher mittlerer Einleitwert / maximal zulässiger Einleitwert
<b>Wassertemperatur</b>		$\leq 25^{\circ}\text{C}$ unterhalb Dole, bei Eintritt in Graben
<b>pH-Wert</b>		6,5 – 8,5
<b>AFS oder Trübung</b>	Sümpfungsphase: täglich Probekreislauf: kontinuierlich	$\leq 50 \text{ mg/l}$ oder $\leq 100 \text{ NTU}$
<b>CSB</b>		$\leq 50 \text{ mg/l}$
<b>Abfluss der Würm am Pegel Pforzheim *</b>	täglich	Bei Unterschreitung von 0,9 m³/s ohne steigende Tendenz (5 d) Reduktion der Einleitwassermenge auf 100 l/s **
<b>Eisen, gesamt</b>	Analyse im Wasser Sümpfungsphase: monatlich Probekreislauf: halbjährlich	3 mg/l Sichtkontrolle nach Ausfällungen im Graben
<b>Blei, gelöst</b>		15 µg/l / 80 µg/l
<b>Cadmium, gelöst</b>		1 µg/l / 2,5 µg/l
<b>Nickel, gelöst</b>		40 µg/l / 200 µg/l
<b>Quecksilber, gelöst</b>	Analyse im Wasser Sümpfungsphase: monatlich Probekreislauf: halbjährlich	0,35 µg/l
<b>Selen, gelöst</b>		40 µg/l
<b>Silber, gelöst</b>		0,2 µg/l
<b>Thallium, gelöst</b>		1,5 µg/l
<b>Arsen, gesamt</b>		50 µg/l
<b>Chrom, gesamt</b>	Analyse im Wasser Sümpfungsphase: monatlich Probekreislauf: halbjährlich	50 µg/l
<b>Kupfer, gesamt</b>		300 µg/l
<b>Zink, gesamt</b>		300 µg/l
<b>Fische</b>	Ende der Sümpfungsphase dann 5-jährlich	Erfassung und Bewertung nach WRRL in der Würm oh. und uh. der Einleitstelle
<b>Makrozoobenthos</b>		

\* <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00172>

### **6.3 WRRL-Verträglichkeit**

Die Verträglichkeit des Vorhabens mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) wurde von ALAND in einem gesonderten Fachbeitrag WRRL [U 1] mit folgendem Ergebnis geprüft:

#### Oberflächenwasser - Verschlechterungsverbot

Durch das Vorhaben werden bei Einhaltung der gemäß des Gewässerökologischen Gutachtens [U 2] als gewässerverträglich bestimmten Einleitwerte und Reduzierung der Einleitmenge bei Niedrigwasser weder biologische oder ergänzende Qualitätskomponenten negativ beeinflusst, noch kommt es zum Eintrag von für den chemischen Zustand relevanten Stoffen. Es kann ausgeschlossen werden, dass sich der ökologische und der chemische Zustand des betroffenen Wasserkörpers 44-03 „Würm“ aufgrund des Vorhabens gegenüber dem aktuellen Zustand verschlechtern wird.

#### Oberflächenwasser - Zielerreichungsgebot

In der aktuellen Begleitdokumentation zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie im Teilbearbeitungsgebiet 44 (RPK 2021) sind keine Maßnahmen genannt, die mit dem Vorhaben in direkter Verbindung stehen oder auf die das Vorhaben Auswirkungen hätte. Auf die Maßnahmen zur Verbesserung von Gewässerstruktur und Durchgängigkeit und zur Reduzierung von Schadstoffen hat das Vorhaben keine Auswirkungen.

Als Ergebnis der Prüfung ist festzuhalten, dass das Vorhaben zu keiner der im Maßnahmenprogramm für den betroffenen Wasserkörper 44-03 genannten Maßnahmen im Widerspruch steht, die Ziele werden durch das Vorhaben weder behindert noch vereitelt. Die Erreichung des guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands des betroffenen WK 44-03 wird durch das Vorhaben nicht gefährdet oder verhindert.

Bei Einhaltung dieser im Gewässerökologischen Bericht [U 2] als gewässerverträglich genannten Einleitwerte und Reduzierung der Einleitmenge bei Niedrigwasser ist die antragsgegenständliche Einleitung mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar.

#### Grundwasser - Verschlechterungsverbot

Die Prüfung hat ergeben, dass kein Schadstoffeintrag ins Grundwasser durch das Vorhaben stattfindet, folglich findet keine Verschlechterung im Vergleich zum aktuellen Zustand statt.

#### Grundwasser - Zielerreichungsgebot

Die Grundwasserkörper GWK 09.11.45 „Muschelkalk-Platten-Enztal“ und GWK 11.03.44 „Sandstein-Schwarzwald-Nagoldtal“ werden nicht als gefährdet eingestuft, es gibt daher auch keine Bewirtschaftungsziele oder Maßnahmenprogramme für diese Grundwasserkörper. Als Ergebnis der Prüfung ist festzuhalten, dass das Vorhaben die Zielerreichung weder behindert noch vereitelt.

### Ergebnis der WRRL-Verträglichkeitsprüfung

Das Vorhaben zur Einleitung von Grubenwasser aus der Grube Käfersteige in die Würm ist bei Einhaltung der im Bericht zur gewässerökologischen Untersuchung von ALAND ([U 2], siehe auch Anlage 2) als gewässerverträglich genannten Einleitwerte und Reduzierung der Einleitmenge bei Niedrigwasser mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar.

#### **6.4 Einleitmengen**

Für die der Wasserhaltung vorlaufende Sümpfung wird eine maximale Grubenwasser-Einleitmenge von 12 m<sup>3</sup>/min (200 l/s) erforderlich.

Die durchschnittlich zu hebende, zu behandelnde und einzuleitende Grubenwassermenge aus der Wasserhaltung nach Erreichen des Sümpfungzieles wird nach Erfahrungen aus dem früheren Grubenbetrieb ca. 70 - 100 l/s betragen; größere Zuläufe können mit zunehmender Teufe nicht ausgeschlossen werden.

Die auf den geplanten Verkehrsflächen anfallende Menge an behandeltem Oberflächenwasser wurde unter Zugrundelegung einer abflusswirksamen Fläche von 3.500 m<sup>2</sup> und eines fünfjährigen Bemessungs-Regenereignisses mit 60 l/s ermittelt.

Da die Mischungsrechnung zur Ermittlung gewässerverträglicher Einleitmengen auf den Eigenschaften des Grubenwassers basiert und das Oberflächenwasser nicht bergbaulich belastet ist, beträgt die hier antragsgegenständliche maximale Wasser-Einleitmenge somit:

bei **normalen Abflussmengen** der Würm:

**200 l/s Grubenwasser (im Tagesmittelwert) und 60 l/s Oberflächenwasser,**

und bei **niedrigen Abflüssen** in der Würm (< 900 l/s, ohne steigende 5d-Tendenz)

**100 l/s Grubenwasser (im Tagesmittelwert) und 60 l/s Oberflächenwasser.**

Für die Abfluss-Bemessung (normal oder niedrig) gilt der amtlich ermittelte Tagesdurchschnitt am Pegel Pforzheim/Würm, einschließlich der dortigen 5-Tages-Prognose (<https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00172>).

Die auf 100 l/s **reduzierten Grubenwasser-Einleitmengen gelten als Tagesmittelwert**, wobei hinsichtlich der Annahmen und Bewertungen der Gewässerökologischen Untersuchungen [U 2] ein zwischenzeitlicher **Maximalwert von 200 l/s** nicht überschritten werden darf.

Abweichend vom regulären Messprogramm werden während diesen Niedrigwasserphasen die kritischen Parameter Silber und Thallium im Grubenwasser und in der Würm oberhalb der Einleitung wöchentlich erfasst und Mischungsrechnungen durchgeführt. Falls bei den künftigen Analysen im Mittel niedrigere Silber- und Thallium-Werte nachgewiesen werden, kann diese Abfluss-Begrenzung aufgehoben werden.

Der Vergleich der Einleitmenge von insgesamt 0,26 m<sup>3</sup>/s mit den in der folgenden Tabelle zusammengestellten hydrologischen Kennwerten des stromabwärts der Einleitstelle gelegenen Pegels Pforzheim/Würm der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) zeigt:

- Bei Hochwasserabfluss hat die antragsgegenständliche Einleitmenge keinen nennenswerten Einfluss auf die Wasserführung der Würm.
- Bei Mittel- und Niedrigwasser wird die antragsgegenständliche Einleitmenge einen nennenswerten Beitrag zur Aufrechterhaltung der Mindest-Wasserführung der Würm leisten.

Tabelle 5: Hydrologische Kennwerte Pegel Pforzheim/Würm [U 5]

Kriterium	Szenario	Symbol	Menge
Hochwasserabfluss	100-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 100	96,6 m <sup>3</sup> /s
	50-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 50	83,5 m <sup>3</sup> /s
	20-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 20	67,1 m <sup>3</sup> /s
	10-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 10	55,3 m <sup>3</sup> /s
	5-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 5	43,8 m <sup>3</sup> /s
	2-jährlicher Hochwasserabfluss	HQ 2	28,2 m <sup>3</sup> /s
Mittelwasserkennwert	Mittelwert Abfluss	MQ	3,15 m <sup>3</sup> /s
Niedrigwasserkennwerte	Mittelwert niedrigster jährlicher Abflüsse	MNQ	1,19 m <sup>3</sup> /s
	niedrigster Abfluss 1991 – 2024	NQ	0,68 m <sup>3</sup> /s

## 7. Monitoring

### 7.1 Monitoring Sümpfung und Wasserhaltung

Sümpfung und Wasserhaltung sollen durch ein umfassendes Monitoring der Grundwasserstände und durch chemisch-physikalische Wasseruntersuchungen innerhalb und außerhalb der Grube begleitet werden. Dazu gehören die sümpfungsbegleitende Datengewinnung in der Grube und die Datengewinnung in Grundwassermessstellen und Wassergewinnungsanlagen des Umfeldes wie folgt:

#### Sümpfungsbegleitende Datengewinnung:

- Messen der zufließenden Wassermengen in der Grube in Bezug zur Sümpfungstiefe (aus welchem Aquifer kommt Zufluss),
- Ermittlung der maßgebenden Kluftsysteme, aus denen ein Zufluss erfolgt und in welcher Größenordnung dieser liegt,

- chemisch-physikalische Untersuchungen der Sümpfungswässer (Bestimmung Anteile „junger“ und „alter“ Grundwässer, ggf. mittels Isotopenuntersuchung),
- Reaktivierung / Ertüchtigung der während der Sümpfung freifallenden vorhandenen Messstellen innerhalb der Würmtalrampe.

Datengewinnung in Grundwassermessstellen:

- Reaktivierung und Messung der vorhandenen Messstellen in der Grube (Pegel B 1) und an der Tagesoberfläche (Pegel P 1 (2110/361-9s)).
- Errichtung eines neuen Grundwasserpegels in den quartären Ablagerungen der Würm zum Ausschluss einer hydraulischen Kommunikation zwischen dem Grundwasser im Quartär des Würmtals und im Festgestein (Buntsandstein). Die genaue Lage wird mit dem Amt für Umweltschutz der Stadt Pforzheim abgestimmt.
- Monitoring der umliegenden Wassergewinnungsanlagen (Wassermengen, chemische Überwachung; wird durch die Betreiber ohnehin durchgeführt), auch wenn diese nach derzeitigem Stand außerhalb der erwarteten Absenkbereiche der Sümpfung liegen.

Eigene Messungen in den Wassergewinnungsanlagen sind nicht geplant. Wasserstände und Entnahmemengen werden vom jeweiligen Betreiber selbst erfasst. Aus den zur Verfügung gestellten Daten kann ggf. abgeleitet werden, ob. z.B. bei gleichen Fördermengen tiefere Wasserstände in den Brunnen im Zusammenhang mit der Wiederaufnahme der Sümpfung in der Grube Käfersteige erkennbar sind.

Eine laufende chemische Überwachung der Wasserqualität wird ebenfalls durch die Betreiber der Wassergewinnungsanlagen durchgeführt. Sofern signifikante Änderungen der Wasserqualitäten auftreten sollten, ist deren Ursache in Bezug auf die Sümpfung in der Grube Käfersteige zu prüfen.

Momentan wird auf Grundlage der begutachteten Daten in [U 7] von keinen Beeinflussungen ausgegangen.

## **7.2 Monitoring Wassereinleitung**

Das vorgeschlagene Monitoring-Programm umfasst allgemeine chemisch-physikalische Parameter aus der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und zusätzlich die Analyse weiterer relevanter Stoffe, die sich aus den bisher vorliegenden älteren Messdaten von Sümpfungswasser und Versatzmaterial ableiten lassen.

Für das Monitoring der Wassereinleitung gelten die von ALAND [U 2] vorgeschlagenen Parameter und Messintervalle (vgl. Tabelle 4).

## 8. Zusammenfassung

Zeitparallel und im inhaltlichen Konsens zum Bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung für den Rahmenbetriebsplan „Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige - Sümpfung, Exploration und Probebetrieb“ der Deutschen Flussspat GmbH wird der Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis zum Entnehmen, Zutagefordern, und Zutageleiten von Grubenwasser und zulaufendem Grundwasser, zum Bau und Betrieb einer Wasseraufbereitung von Grund- und Oberflächenwasser an der Würmtalrampe sowie zur Einleitung von aufbereitetem Gruben- und Oberflächenwasser in die Würm gestellt.

Das bei der Sümpfung und Wasserhaltung gehobene Grubenwasser wird vor der Einleitung in einer qualitativ und quantitativ auf das Grubenwasser ausgelegten Wasserbehandlungsanlage so aufbereitet, dass die ermittelten gewässerverträglichen Einleitwerte für die geplante Einleitstelle in die Würm eingehalten werden können.

Das anfallende Oberflächenwasser wird gefasst und über einen Reinigungsschacht gereinigt. Das gereinigte Oberflächenwasser wird in den Wasserablauf des gereinigten Grubenwassers eingespeist. Die nach der Wasserreinigung vereinigten Wasserteilströme laufen in einer neu zu errichtenden, die L 572 (Würmtalstraße) unterquerenden Leitung DN 600 SB der Einleitstelle in einem vorhandenen Graben zu und fließen von dort über einen ca. 80 m langen Grabenabschnitt in die Würm.

Es werden Hebung, Behandlung und Einleitung von 200 l/s Grubenwasser (im Tagesmittel) sowie Behandlung und Einleitung von 60 l/s Oberflächenwasser bei Normalwasserführung der Würm bzw. 100 l/s Grubenwasser (im Tagesmittel) und 60 l/s Oberflächenwasser bei niedrigen Abflüssen in der Würm (< 900 l/s, ohne steigende 5d-Tendenz) beantragt.

Sümpfung und Wasserhaltung sollen durch ein umfassendes Monitoring der Grundwasserstände und durch chemisch-physikalische Wasseruntersuchungen innerhalb und außerhalb der Grube Käfersteige begleitet werden.

Die Steuerungs- und Überwachungsparameter der Wasserreinigung (Volumenstrom, Trübung bzw. abfiltrierbare Stoffe, pH-Wert, CSB, Temperatur) werden kontinuierlich ermittelt.

Zudem sind ein begleitendes Oberflächenwasser-Monitoringprogramm mit zyklischer hydrochemischer Analytik gelöster Stoffe (Blei, Cadmium, Nickel, Quecksilber, Selen, Silber, Thallium) und der Feststoffe im Wasser (Eisen, Arsen, Chrom, Kupfer und Zink) sowie gewässerökologische Untersuchungen (Makrozoobenthos, Fische) vorgesehen.

## **UNTERLAGENVERZEICHNIS**

- [U 1] ALAND (2025): Einleitung von Sümpfungswasser in die Würm im Rahmen der Wiedererschließung der Grube Käfersteige bei Pforzheim. Fachbeitrag WRRL im Auftrag der Deutschen Flussspat GmbH. ALAND Ingenieure und Ökologen für Wasser und Umwelt, Karlsruhe, 16.07.2025
- [U 2] ALAND (2025): Einleitung von Sümpfungswasser in die Würm im Rahmen der Wiedererschließung der Grube Käfersteige bei Pforzheim. Gewässerökologische Untersuchung im Auftrag der Deutschen Flussspat GmbH. ALAND Ingenieure und Ökologen für Wasser und Umwelt, Karlsruhe, 16.07.2025
- [U 3] DWA (2022): Arbeitsblatt DWA-A 102-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. - DWA, Stand 08/2022
- [U 4] LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG, LANDESBERGDIREKTION (2000): Fluss- und Schwerspatwerke Pforzheim GmbH, Flussspatbergwerk Käfersteige, Abschlussbetriebsplan gemäß § 53 BBergG; Ergänzung vom 26.07.200 bezüglich der Ableitung des Grubenwassers, teilweiser Rückbau der Einleitbauwerke. Freiburg i.Br., 23.10.2000
- [U 5] LUBW: Hydrologische Kennwerte Pegel Pforzheim/Würm. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, <https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/pegel.html?id=00172>. Datenabruf vom 22.05.2025
- [U 6] PÄTZOLD, F. (2024): Artenschutzbeitrag zur biologischen Komponente – Fische 2024 im Projekt Würm – Käfersteige, Einleitung von Sümpfungswässern. Untersuchung im Auftrag des Planungsbüros ALAND. Pätzold Gewässerökologie, Baden-Baden, 2024 (Anlage 2 von [U 2])
- [U 7] SPANG (2025): Fluss- und Schwerspatgrube Käfersteige, Rahmenbetriebsplan Sümpfung, Exploration und Probebetrieb, Teil H der Antragsunterlagen – Überblick zur Geologie und Hydrogeologie, Stellungnahme zu potenziellen Auswirkungen der Sümpfung, sümpfungsbegleitendes Monitoring im Auftrag der Deutschen Flussspat GmbH. Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, Juli 2025
- [U 8] WEBER INGENIEURE (2025): Erschließung Grube Käfersteige, Grubenwasser und Oberflächenwasser, Erläuterungsbericht. Weber Ingenieure GmbH, Pforzheim, 09.05.2025

## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

<b>Abkürzung</b>	<b>Langtitel (Erläuterung)</b>
AFS	abfiltrierbare Stoffe
ALAND	ALAND Ingenieure und Ökologen für Wasser und Umwelt
arguplan	arguplan GmbH
BBergG	Bundesberggesetz
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DFG	Deutsche Flussspat GmbH
EU-WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik)
FB-WRRL	Fachbeitrag zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie
FFH	Fauna-Flora-Habitat (Schutzgebiet in Natur- und Landschaftsschutz, das dem Schutz von Lebensraumtypen des Anhangs I der Richtlinie 92/43/EWG bzw. Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie dient)
G.E.O.S.	G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH
GrwV	Grundwasserverordnung (Verordnung zum Schutz des Grundwassers)
JD-UQN	Jahresdurchschnitt der Umweltqualitätsnorm
K	Kelvin
LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
NTU	Nephelometric Turbidity Unit (Nephelometrischer Trübungswert)
OGewV	Oberflächengewässerverordnung (Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer)
PFV	Planfeststellungsverfahren
RBPL	Rahmenbetriebsplan
Spang	Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH
UQN	Umweltqualitätsnorm

Abkürzung	Langtitel (Erläuterung)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
WBA	Wasserbehandlungsanlage
WG	Wassergesetz Baden-Württemberg (Gesetz zur Neuordnung des Wasserrechts in Baden-Württemberg)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts)
ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration der Umweltqualitätsnorm