

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Projekt: „Altertheimer Mulde“ der Knauf Gips KG

Fachbeitrag

Nürnberg, den 09.09.2024

Auftraggeber

Knauf Gips KG
Am Bahnhof 7
97346 Iphofen

Projektstandort

Gemeinde Altertheim
Gemarkungen Oberaltertheim & Unteraltertheim
Kreis Würzburg

Angebots- und Projektnummer

23A0111

Angebotsdatum

03.03.2023

Auftragsnummer / Ihr Zeichen

4503389019-004

Auftragsdatum

07.03.2023

Projektleitung

Heinrich Werner
hwerner@rh-umwelt.de

Revisionen/Kapitel

| Revisionen | Datum | Bearbeitet von | Geprüft von |
|------------|------------|-----------------|--|
| 1 | 08.08.2024 | H. Werner (R&H) | J. Herrmann (KNAUF) & H. Kories (DMT) |
| 2 | 09.09.2024 | H. Werner (R&H) | J. Herrmann (KNAUF) & A. Müller (ARC.GRÜN) |

Dieses Gutachten umfasst 63 Seiten und 6 Anlagen.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Jede Änderung, Veröffentlichung, Vervielfältigung oder Bearbeitung auch elektronischer Art bedarf der schriftlichen Erlaubnis durch die R & H Umwelt GmbH.

Dateipfad: R:\Standort
Nuernberg\Projekte\23A0111_04_HW_Knauf_Gips_Fachbeitrag_WRRRL_Gipsabbau_Altertheimer_Mulde\TEXTE\BER\240909_Fachbeitrag_WRRRL_Altertheimer_Mulde_Knauf_cor.docx

Geschäftsführung
Heike Reiser
Dr. Katharina Vujevic

Amtsgericht Nürnberg: HRB 8225
USt.-IdNr.: DE133511000
Steuer-Nr.: 241/115/22045

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE42 7605 0101 0001 2265 22
SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX

Inhalt

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Einleitung und Grundlagen | 8 |
| 1.1 | Vorhabensträger und geplante Maßnahmen | 8 |
| 1.2 | Veranlassung und Prüfrahen..... | 8 |
| 1.2.1 | Vertraulichkeitsprüfung europäische Wasserrahmenrichtlinie 1. Stufe Vorprüfung..... | 8 |
| 1.2.2 | Prüfrahen gemäß Systematik und Zielen der WRRL | 8 |
| 1.3 | LAWA 2017 Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot | 9 |
| 1.3.1 | Geltungsbereich | 9 |
| 1.3.2 | Maßgeblicher Ort der Verschlechterung | 9 |
| 1.3.3 | Maßgeblicher Ausgangszustand..... | 9 |
| 1.3.4 | Maßgebliche Dauer..... | 9 |
| 1.3.5 | Messbarkeit | 10 |
| 1.3.6 | Oberflächenwasserkörper | 10 |
| 1.3.7 | Grundwasserkörper..... | 11 |
| 2. | Merkmale des Vorhabens, Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper | 12 |
| 2.1 | Beschreibung des Vorhabens | 12 |
| 2.2 | Betroffene Flussgebietseinheit | 13 |
| 2.3 | Betroffene Grundwasserkörper..... | 13 |
| 2.4 | Schutzgebiete nach Art. 6 WRRL..... | 13 |
| 2.4.1 | Natura 2000-Gebiete (§ 32 BNatSchG / Art. 20 BayNatSchG)..... | 13 |
| 2.4.2 | Geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG / Art. 23 Bay NatSchG) | 14 |
| 2.4.3 | Wasserschutzgebiete nach § 51 WHG i. V. m. Art. 35 BayWG..... | 15 |
| 2.4.4 | Weitere Schutzgebiete..... | 15 |
| 3. | Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes FWK 2_F201 und Altbach | 16 |
| 3.1 | Vorwort | 16 |
| 3.2 | Datenbasis..... | 16 |
| 3.3 | Flusswasserkörper (FWK) 2_F201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach | 17 |
| 3.3.1 | Ökologischer Zustand | 17 |
| 3.3.2 | Biologische QK | 18 |
| 3.3.3 | Hydromorphologische QK..... | 22 |
| 3.3.4 | Physikalisch-chemische QK..... | 25 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.3.5 | Chemischer Zustand | 26 |
| 4. | Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper..... | 27 |
| 4.1 | Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld..... | 27 |
| 4.2 | Grundwasserkörper 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim..... | 29 |
| 5. | Bewirtschaftungsziele/Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper | 31 |
| 5.1 | Flusswasserkörper (FWK) 2_F201 | 31 |
| 5.1.1 | Bewirtschaftungsziele | 31 |
| 5.2 | Grundwasserkörper (GWK 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld) | 32 |
| 5.2.1 | Bewirtschaftungsziele | 32 |
| 5.2.2 | Maßnahmenprogramme | 32 |
| 5.3 | Grundwasserkörper (GWK 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim) | 32 |
| 5.3.1 | Bewirtschaftungsziele | 32 |
| 5.3.2 | Maßnahmenprogramme | 32 |
| 6. | Auswirkungen | 33 |
| 6.1 | Methodisches Vorgehen | 33 |
| 6.1.1 | Erläuterungen der Methoden und Berechnungsgrundlagen..... | 33 |
| 6.1.2 | Beurteilungsorte | 36 |
| 6.1.3 | Erkenntnislücken und Prognoseunsicherheiten | 37 |
| 6.2 | Vorhabensspezifische Wirkungsprognose | 38 |
| 6.2.1 | Flusswasserkörper (FWK) 2_F0201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach | 38 |
| 6.2.2 | Grundwasserkörper..... | 50 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Liste der betroffenen Wasserkörper im Planungsgebiet Altbach..... | 13 |
| Tabelle 2: Liste der betroffenen Grundwasserkörper im Bereich des geplanten Gipsabbaus. | 13 |
| Tabelle 3: Chemischer und Mengenmäßiger Zustand Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk - Birkenfeld. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021) | 29 |
| Tabelle 4: Chemischer und Mengenmäßiger Zustand Grundwasserkörper 2_G076 - Gde. Altertheim. | 31 |
| Tabelle 5: Relevante physikalische und chemische Wasserparameter des Grundwassers aus den Mittleren Dolomiten und simulierten Grubenwassers im Abbaugbiet Altertheimer Mulde. | 33 |
| Tabelle 6: Relevante physikalisch-chemische Parameter mit Beschreibung in der Fachliteratur, Grenzwerten in Verordnungen von OGewV (2016) und AbwV (2020) und Anforderung WWA Aschaffenburg. ... | 34 |
| Tabelle 7: Schwellenwerte ausgewählter Stoffe nach GrwV - Anlage 2. | 36 |
| Tabelle 8: Projektwirkungen und davon potenziell betroffene Qualitätskomponenten nach FSGV (2021). | 43 |
| Tabelle 9: Auswahl der baubedingten Vermeidungsmaßnahmen für den FWK 2_F201 und GWK 2_G076..... | 44 |
| Tabelle 10: Aktueller ökologischer Zustand der biologischen Qualitätskomponenten des FWK 2_F201 mit zugehöriger tolerierbarer Schwankungsbreite bei Gewässeränderungen nach Becker (2011) | 50 |
| Tabelle 11: Abschätzung Gesamtzufluss bis Einbau Innenschale (WBI GmbH, 2024)..... | 52 |
| Tabelle 12: Bilanzierung der Grundwasserentnahme Rampenbau im Verhältnis zur Grundwasserneubildung des GWK 2_G064. | 53 |
| Tabelle 13: Geschätztes Gesamtdargebot der Trinkwassergewinnung Zeller Quellen, sowie Anteil der potenziellen GW-Zuflüsse zum geplanten Bergwerk an der TW-Gewinnung..... | 53 |
| Tabelle 14: Geschätztes Gesamtdargebot der Trinkwassergewinnungen im Bereich des Vorhabens, sowie Anteil der potenziellen GW-Zuflüsse zum geplanten Bergwerk an der TW-Gewinnung (DMT, 2024). ... | 55 |
| Tabelle 15: Bilanzierung GW-Zuflüsse im laufenden Bergwerksbetrieb gegenüber der natürlichen Grundwasserneubildung der GWK 2_G064 und 2_G076. | 56 |
| Tabelle 16: Berechnung der resultierenden Sulfatkonzentration im GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld bei Einleitung (vorgereinigtes) Grubenwasser..... | 59 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Bewertungskriterien für die Einstufung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörper (LAWA 2017)..... | 10 |
| Abbildung 2: Biotopkartierung Geschützter Landschaftsbestandteil "Altbach" zwischen Unteraltertheim und Steinbach (LfU Bayern, Umweltatlas 2023). Roter Pfeil markiert geplante Einleitungsstelle.. | 14 |
| Abbildung 3: Wasserschutzgebiete im Planungsgebiet „Altertheimer Mulde“. (Quelle: LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023) | 15 |
| Abbildung 4: Ausschnitt Steckbriefkarte FWK 2_F201 (LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023) mit Einleitungsstelle Altbach (roter Kreis). | 17 |
| Abbildung 5: Artenspektrum und Fangzahlen der Elektrobefischung im Altbach vom 29.06.2023. | 21 |
| Abbildung 6: Artenspektrum und Fangzahlen der Elektrobefischung im Altbach vom 27.07.2023. | 22 |
| Abbildung 7: Abflussgeschehen im Aalbach 2022 an der Pegelmessstelle 24585006 Wüstenzell (GKD Bayern 2023)..... | 23 |
| Abbildung 8: Standorte Querbauwerke und Bewertung Durchgängigkeit im Altbach (LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023). Roter Pfeil markiert Einleitungsstelle Altbach. | 24 |
| Abbildung 9: Gewässerstrukturbewertung des Altbachs (LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023). Roter Pfeil markiert Einleitungsstelle Altbach. Dunkelgrün = mäßig verändert; Hellgrün = deutlich verändert; Gelb = stark verändert. | 24 |
| Abbildung 10: Abgrenzung und Messstellen des GWK 2_G064 Muschelkalk - Birkenfeld..... | 28 |
| Abbildung 11: Abgrenzung und Messstellen des GWK 2_G076 Muschelkalk - Gde. Altertheim..... | 30 |

Anlagen

Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan M 1 : 100.000

Anlage 1.2 Detaillageplan M 1 : 25.000

Anlage 2

Grundwassergleichenpläne

Anlage 2.1 Grundwassergleichenplan und Grundwasserkörper M 1 : 125.000 (DMT)

Anlage 2.2 Grundwassergleichenplan und Grundwasserkörper Detailausschnitt M 1 : 30.000 (DMT)

Anlage 3

Steckbrief FWK 2_F201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach

Anlage 4

Kombiprobeprotokoll Makrophyten/Phytobenthos FWK 2_2F201 Messstelle 21845 Insinger Bach

Anlage 5

Kombiprobeprotokoll Makrozoobenthos FWK 2_2F201 Messstelle 21845 Insinger Bach

Anlage 6

Berechnungen der mittleren Stoffbelastung des Grundwassers während der Bauphase und Betriebsphase anhand basischemischer Parameter von der Messstelle Altbachwuelle und den Grenzwerten von OGewV (2016), LAWA und AbwV (2004)

1. Einleitung und Grundlagen

1.1 Vorhabensträger und geplante Maßnahmen

Vorhabensträger ist die Knauf Gips KG, 97436 Iphofen.

Im geplanten untertägigen Bergwerk im Raum Altertheim soll Gips abgebaut werden. Die zu erschließende Lagerstätte liegt im Landkreis Würzburg (Regierungsbezirk Unterfranken) zwischen den Gemeinden Oberaltertheim und Waldbrunn, ca. 8 km südwestlich von Würzburg. Das Vorhaben liegt im Gebiet der Gemeinde Altertheim. Oberhalb des untertägigen Bergwerkes befinden sich hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Acker- und Grünflächen.

1.2 Veranlassung und Prüfraumen

Das Vorhaben „Altertheimer Mulde“ muss den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG; WRRL) entsprechen. Die WRRL wird durch die §§ 27 und 47 WHG für Oberflächengewässer, Küstengewässer und Grundwasser umgesetzt und gibt Bewirtschaftungsziele an. Im Folgenden sollen die wasserrechtlichen Grundlagen dargestellt werden, nach denen die Auswirkungen des Vorhabens auf die Gewässer bewertet werden.

1.2.1 Vertraulichkeitsprüfung europäische Wasserrahmenrichtlinie 1. Stufe Vorprüfung

Die Umweltziele für Oberflächengewässer wurden aus der WRRL in das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (im Folgenden: Wasserhaushaltsgesetz – WHG) übernommen. Der Gesetzgeber setzte diese als sogenannte Bewirtschaftungsziele ein. In der Fassung des WHG vom 31.07.2009 sind diese Bewirtschaftungsziele in § 27 WHG für oberirdische Gewässer und in § 47 für das Grundwasser enthalten (vgl. § 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 und 3 WHG).

Vorgaben aus den WRRL und der EU-Richtlinie RL 2008 105/EG (UQN-Richtlinie) sind in der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (im Folgenden: Oberflächengewässerverordnung – OgewV) vom 20.07.2011 enthalten. Weiter ist die Grundwasserverordnung (GrwV) vom 9.10.2010 zu beachten, in der ebenfalls die WRRL und die EU Richtlinie RL 2006/118/EG umgesetzt werden.

1.2.2 Prüfraumen gemäß Systematik und Zielen der WRRL

Eine Verschlechterung des Zustands oberirdischer Gewässer und des Grundwassers ist gemäß der WRRL grundsätzlich zu vermeiden. Es gilt nach § 27 Abs. 1 & 2 WHG:

„Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

„Oberirdische Gewässer, die nach § 28 WHG als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Durch diesen Fachbeitrag sollen die folgenden Fragen zur Betroffenheit der Bewirtschaftungsziele nach §§ 27 und 47 WHG geklärt werden:

- Werden durch das Vorhaben Verschlechterungen der ökologischen und chemischen Zustände erwartet?
- Werden durch das Vorhaben Verschlechterungen der mengenmäßigen und chemischen Zustände erwartet?
- Bleiben die guten chemischen und ökologischen Zustände der Oberflächengewässer erreichbar?

- Widerspricht das Vorhaben den Bewirtschaftungszielen für die betroffenen Wasserkörper?

Dieser Fachbeitrag zur WRRL beinhaltet folgende Prüfschritte:

- Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Grund- und Oberflächenwasserkörper)
- Einordnung der Oberflächengewässer nach chemischem und ökologischem Zustand (Anhand der in der WRRL definierten Qualitätskomponenten)
- Einschätzung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten, sowie eine Bewertung dieser hinsichtlich einer möglichen Verschlechterung des chemischen oder ökologischen Zustands und der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen

1.3 LAWA 2017 Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot

1.3.1 Geltungsbereich

Nach § 3 OGewV richten sich die Festlegung von Lage und Grenzen sowie die Zuordnung von Oberflächenwasserkörpern zu Kategorien und Typen nach Anlage 1 OGewV. Fließgewässer werden nach Anlage 1 Nr. 2.1 OGewV in verschiedene Größenkategorien eingeteilt, wobei nur **Fließgewässer > 10 Quadratkilometer Einzugsgebietsgröße** erfasst werden. **Seen** werden nach Anlage 1 Nr. 2.2 OGewV nur **ab einer Größe von > 50 ha (0,5 km²)** erfasst. Es stellt sich daher die Frage, ob auch bei kleineren Gewässern unterhalb der genannten Größen das Verschlechterungsverbot gilt.

1.3.2 Maßgeblicher Ort der Verschlechterung

Maßgeblich ist der Zustand des betroffenen Wasserkörpers insgesamt. Zu prüfen sind auch Auswirkungen auf weitere Wasserkörper. Für die Zulassung eines einzelnen Vorhabens kommt es entscheidend darauf an, ob der relevante Bezugspunkt für das Vorliegen einer Verschlechterung der konkrete Ort ist, an dem das Vorhaben durchgeführt wird, oder ob sich das Verschlechterungsverbot auf den gesamten Wasserkörper bezieht.

1.3.3 Maßgeblicher Ausgangszustand

Maßgeblicher Ausgangszustand für die Beurteilung, ob eine Verschlechterung zu erwarten ist, ist grundsätzlich der Zustand des Wasserkörpers, wie er zum Zeitpunkt der letzten Behördenentscheidung vorliegt. In der Regel kann dafür der Zustand herangezogen werden, der im geltenden Bewirtschaftungsplan dokumentiert ist. Soweit jedoch neuere Erkenntnisse vorliegen, insbesondere aktuelle Monitoringdaten, so sind diese heranzuziehen.

Gibt es konkrete Anhaltspunkte für eine entscheidungserhebliche Verbesserung oder Verschlechterung des Zustands seit der Dokumentation im aktuellen Bewirtschaftungsplan, die nicht durch neuere Erkenntnisse wie aktuelle Monitoringdaten abgedeckt sind, z. B. aufgrund von realisierten Maßnahmen des Maßnahmenprogramms, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

1.3.4 Maßgebliche Dauer

Kurzzeitige Verschlechterungen können aus Gründen der Verhältnismäßigkeit außer Betracht bleiben, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wiederinstellt. Für diese Prognoseentscheidung ist eine Einzelfallbetrachtung vorzunehmen, bei der insbesondere Größe, Verwirklichungsdauer und Auswirkungen auf das Gewässer für das Vorhaben insgesamt zu berücksichtigen sind.

1.3.5 Messbarkeit

Bei der Beurteilung, ob eine Verschlechterung im Hinblick auf den chemischen oder ökologischen Zustand vorliegt, sind nur messbare oder sonst feststellbare künftige Veränderungen aufgrund des geplanten Vorhabens relevant. Eine Veränderung, die in Bezug auf den jeweiligen Wasserkörper voraussichtlich messtechnisch nicht nachweisbar sein wird, stellt keine Verschlechterung dar. Dies gilt unabhängig von dem Zustand des Gewässers.

1.3.6 Oberflächenwasserkörper

Oberirdische Gewässer sind gem. § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird.

Diese Vorschrift ist auf jedes einzelne Vorhaben mit möglichen Auswirkungen auf einen Oberflächenwasserkörper anzuwenden, mit der Folge, dass die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen ist, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen würde.

§ 5 Abs. 4 OGewV unterscheidet – entsprechend der WRRL – zwischen einerseits den biologischen Qualitätskomponentengruppen (Satz 1) und andererseits den sog. „unterstützenden“ Qualitätskomponenten (Satz 2) bei der Einstufung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (siehe Abbildung 1).

| Qualitätskomponentengruppen | Qualitätskomponenten | Rechtsfolgen/-wirkung (etc.) |
|--|--|---|
| Biologische QK | Gewässerflora (Makrophyten, Phytoplankton und Phytobentos) | Maßgebend zur Einstufung des ökologischen Zustands (§ 5 Abs. 4 Satz 1 OGewV) |
| | Benthische wirbellose Fauna | |
| | Fischfauna | |
| Hydromorphologische QK („unterstützende QK“) | Wasserhaushalt | Unterstützend für die Bewertung der biologischen QK (§ 5 Abs. 4 Satz 2 OGewV) |
| | Durchgängigkeit | |
| | Morphologische Bedingungen | |
| Allgemeine physikalisch-chemische QK („unterstützende QK“) | Temperatur | Unterstützend für die Bewertung der biologischen QK (§ 5 Abs. 4 Satz 2 OGewV) |
| | Sauerstoffhaushalt | |
| | Salzgehalt | |
| | Versauerungszustand | |
| | Nährstoffverhältnisse | |

Abbildung 1: Bewertungskriterien für die Einstufung des ökologischen Zustands von Oberflächenwasserkörper (LAWA 2017).

Biologische Qualitätskomponenten

Eine Verschlechterung liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse nachteilig verändert, auch wenn dies nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt jede weitere nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar.

Hydromorphologische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Verschlechtert sich die Zustandsklasse einer unterstützenden hydromorphologischen oder allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponente, ist dies ein Indiz, dass auch eine nachteilige Veränderung der relevanten biologischen Qualitätskomponente vorliegt. Dies führt nur dann zu einer Verschlechterung, wenn diese nachteilige Veränderung der biologischen Qualitätskomponente einen Wechsel deren Zustandsklasse bedeutet.

Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Wenn ein Oberflächenwasserkörper in sehr gutem oder gutem ökologischem Zustand ist und infolge eines Vorhabens eine Umweltqualitätsnorm (UQN) für einen flussgebietsspezifischen Schadstoff (Anlage 6 OGWV) überschritten wird, erfolgt eine Herabstufung des ökologischen Zustands auf mäßig. Damit liegt eine Verschlechterung vor.

Ab dem ökologischen Zustand „mäßig“ bleiben Verschlechterungen bei den flussgebietsspezifischen Schadstoffen (Überschreitungen einer UQN) für die Prüfung des Verschlechterungsverbots unbeachtlich, solange sie sich nicht auf die Einstufung des Zustands mindestens einer biologischen Qualitätskomponente auswirken, also eine klassenrelevante Abstufung mindestens einer biologischen Qualitätskomponente bewirken. Die Überschreitung der UQN eines flussgebietsrelevanten Stoffes ist jedoch Anlass, die Einstufung der relevanten biologischen Qualitätskomponenten ggf. zu überprüfen.

Chemischer Zustand

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt bei Oberflächenwasserkörpern vor, wenn infolge eines Vorhabens eine Umweltqualitätsnorm (UQN) für einen Stoff nach Anlage 8 Tabellen 1 und 2 OGWV überschritten wird.

Aus der Fokussierung auf die einzelne Qualitätskomponente nach Anhang V WRRL folgt ferner, dass eine Verschlechterung auch dann anzunehmen ist, wenn der chemische Zustand bereits wegen Überschreitung einer anderen UQN nicht gut ist.

Keine Verschlechterung ist gegeben, wenn sich zwar der Wert für einen Stoff verschlechtert, die UQN aber noch nicht überschritten wird (sog. Auffüllung).

Bei einer bereits überschrittenen UQN ist parallel zum Bejahen einer weiteren Verschlechterung bei einer bereits als schlecht eingestuften biologischen Qualitätskomponente durch den EuGH auch die weitere Konzentrationserhöhung als Verschlechterung des chemischen Zustands anzusehen.

1.3.7 Grundwasserkörper

Nach § 47 Abs. 1 WHG ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird; alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden; ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden. Zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.

Chemischer Zustand

Ein „guter“ chemischer Zustand wird erreicht, wenn keine Anzeichen für einen anthropogen bedingten Zustrom von Intrusionen erkennbar sind, die nachgewiesenen Qualitätsnormen diejenigen nicht überschreiten, die in anderen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft für Grundwasser gelten und die Grundwasserbeschaffenheit keine negativen Auswirkungen auf, die mit dem Grundwasser in Verbindung stehenden Oberflächengewässer und unmittelbar vom Grundwasser abhängige Landökosysteme zu besorgen sind.

Die Überwachung des chemischen Zustands des Grundwassers erfolgt an den Messstellen des Grundwassermessnetzes der Länder.

Mengenmäßiger Zustand

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers liegt vor, wenn der natürliche Grundwasserhaushalt durch menschlichen Einfluss negativ beeinflusst wird. Dies kann durch eine Übernutzung des Grundwassers (Entnahmen und Abfluss sind geringer als Neubildung und Anreicherung), eine quantitative oder qualitative Schädigung von mit Grundwasser in Verbindung stehenden Oberflächengewässern und unmittelbar vom Grundwasser abhängigen Landökosystemen, oder einen Zustrom von Salzwasser geschehen.

Maßgeblich für die Beurteilung des mengenmäßigen Zustands ist der Grundwasserstand. Die Überwachung des mengenmäßigen Zustandes wird durch die bestehenden Grundwasserstandsmessnetze umgesetzt.

2. Merkmale des Vorhabens, Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

2.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Knauf Gips KG plant zur Sicherstellung der Versorgung der Knauf Produktionsstätten in Iphofen und Markt Einersheim mit Naturgips die Errichtung eines Bergwerkes in der Nähe der Ortschaft Altertheim. Im geplanten Bergwerk, auch als „Projekt Altertheimer Mulde“ bezeichnet, sollen jährlich bis zu einer Millionen Tonnen Gips abgebaut werden.

Der geplante untertägige Abbaubereich erstreckt sich zwischen den Ortschaften Oberaltertheim, Waldbrunn und Helmstadt. Der räumliche Umfang der Maßnahmen ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Die Zufahrt zum Abbaubereich soll über eine Rampe mit Voreinschnitt erfolgen. Der Voreinschnitt beinhaltet Betriebsflächen und -gebäude zur Verarbeitung und die Verladung des geförderten Gips und eine Zufahrt zum Bergwerk. Die geplante Zufahrtsrampe erstreckt sich über eine Länge von ca. 737 m (ca. 63 m Voreinschnitt, ca. 674 m bergmännischer Tunnel) bis auf das Abbauniveau. Die Rampe soll als Zufahrtsstraße dienen, sowie auch zum Transport des abgebauten Gipses über eine Bandförderanlage genutzt werden. (WBI GmbH, 2024)

Der Abbau selbst soll im Kammer-Pfeiler-Bau durchgeführt werden. Bei dieser Bauweise wird das abbauwürdige Material in sogenannten Kammern, also Abbaustrecken, gelöst und abgetragen. Zwischen den Abbaustrecken sollen Pfeiler aus anstehendem Gestein stehen bleiben, die als Stützen der Firste dienen. Durch die Anwendung dieses Verfahrens verbleibt rund die Hälfte des Gesteins im Bergwerk. Es findet kein Einsatz von Wasser oder Chemikalien statt. Das gebrochene und zerkleinerte Material soll anschließend über ein Förderband an die Oberfläche gefördert werden. (Knauf Gips KG, 2024)

Zur Belüftung der Grube wird ein Wetterschacht angelegt. Der geplante Schacht soll einen Durchmesser von 4 m haben und bis zur Tiefe des Gipslayers (ca. 100 m) reichen. Er wird auf dem Flurstück 763 der Gemarkung Oberaltertheim errichtet. (WBI GmbH, 2024)

Wie mit dem während der Erstellung der Zufahrt und des Wetterschachts anfallendem Grundwasser, sowie dem während der Abbauarbeiten möglicherweise aufkommenden Grubenwasser verfahren wird, steht zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht fest. Je nach Machbarkeit soll das Wasser in den nahegelegenen Altbach geleitet, gefasst und zum Gelände der Knauf Gips KG in Iphofen abtransportiert, oder direkt in den Grundwasserleiter zurückgeführt werden.

Nach aktuellem Planstand soll der Abbau über einen Zeitraum von 60 Jahren erfolgen. Nach Abschluss der Abbauarbeiten könnte das Bergwerk durch den möglichen Wassereindrang volllaufen.

2.2 Betroffene Flussgebietseinheit

Der Altbach gehört zur Flussgebietseinheit des Rheins und liegt im Planungsraum UMN: Unterer Main bzw. in der Planungseinheit UMN_PE04 Tauber. Die geplante Einleitstelle befindet sich im Wirkungsbereich eines Flusswasserkörpers und Grundwasserkörpers (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Liste der betroffenen Wasserkörper im Planungsgebiet Altbach.

| Wasserkörper Name | Wasserkörper ID |
|--|-----------------|
| Flusswasserkörper | |
| Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach | 2_F201 |
| Grundwasserkörper | |
| Muschelkalk-Gde. Altertheim | 2_G076 |

2.3 Betroffene Grundwasserkörper

Der geplante Abbaubereich des Gipsbergwerkes liegt im Einflussbereich von zwei Grundwasserkörpern:

Tabelle 2: Liste der betroffenen Grundwasserkörper im Bereich des geplanten Gipsabbaus.

| Wasserkörper Name | Wasserkörper ID |
|-------------------------------|-----------------|
| Grundwasserkörper | |
| Muschelkalk - Birkenfeld | 2_G064 |
| Muschelkalk - Gde. Altertheim | 2_G076 |

2.4 Schutzgebiete nach Art. 6 WRRL

2.4.1 Natura 2000-Gebiete (§ 32 BNatSchG / Art. 20 BayNatSchG)

Innerhalb des FWK 2_F201 sind vier Natura 2000 Gebiete ausgewiesen:

- DE 6225-372 FFH-Gebiet „Irtenerger und Guttenberger Wald“
- DE 6325-371 FFH-Gebiete: „Steinbrüche nördlich Kirchheim“
- DE 6426-471 Vogelschutzgebiete: „Ochsenfurter und Uffenheimer Gau und Gäulandschaft Nördlich Würzburg“
- DE 6425-471 Vogelschutzgebiete: „Unterfränkisches Taubertal und Laubwälder nördlich Röttingen“

Der Altbach liegt in keinem FFH-Gebiet oder grenzt an eines an. Das nächstgelegene FFH-Gebiet „Irtenerger und Guttenberger Wald“ befindet sich ca. 5 km östlich von der geplanten Einleitungsstelle.

Innerhalb der geplanten Abbaugrenze des untertägigen Gipsbergwerkes liegen Teile des ausgewiesenen Natura 2000 FFH-Gebiets: DE 6225-372 „Irtenerger und Guttenberger Wald“.

2.4.2 Geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG / Art. 23 Bay NatSchG)

Eine Übersicht über alle im FWK 2_F201 vorkommenden geschützte Biotope liegt nicht vor. Im Umgriff des geplanten Abbaubereiches „Altertheimer Mulde“ sind 23 Biotope kartiert. Dabei handelt es sich überwiegend um Streuobstbestände sowie vereinzelt Gehölzbestände (Knauf Gips KG, 2024).

Der Abschnitt zwischen Unteraltertheim und Steinbach ist als geschütztes Biotop kartiert (siehe Abbildung 2). Es ist als Geschützter Landschaftsbestandteil „Altbach“ (Nr. 6224-0009-003) ausgewiesen und hat eine Fläche von 15.946 m². Der Hauptbiotoptyp ist Gewässer-Begleitgehölze, linear. Im Umfeld des Altbachs sind weitere Biotope ausgewiesen (siehe Abbildung 2). Hierbei handelt es sich um keine wasserabhängigen Schutzgebiete und sie sind somit nicht relevant.



Abbildung 2: Biotopkartierung Geschützter Landschaftsbestandteil "Altbach" zwischen Unteraltertheim und Steinbach (LfU Bayern, Umweltatlas 2023). Roter Pfeil markiert geplante Einleitungsstelle.

2.4.3 Wasserschutzgebiete nach § 51 WHG i. V. m. Art. 35 BayWG

Im Umfeld des geplanten Abbauvorhabens befinden sich Wasserschutzgebiete (WSG), die auch innerhalb des FWK 2_F201 liegen oder angrenzen (Knauf Gips KG, 2024):

- WSG „Altertheim“
- WSG „Waldbrunn“
- WSG „Zeller Stollen/Zeller Quellstollen“
- WSG „Grünbachgruppe“ in Baden-Württemberg

Der Oberlauf des Altbachs liegt im festgesetzten WSG „Altertheim“ (siehe Abbildung 3). Das planungsreife WSG „Zell am Main“ beginnt östlich von Oberaltertheim.

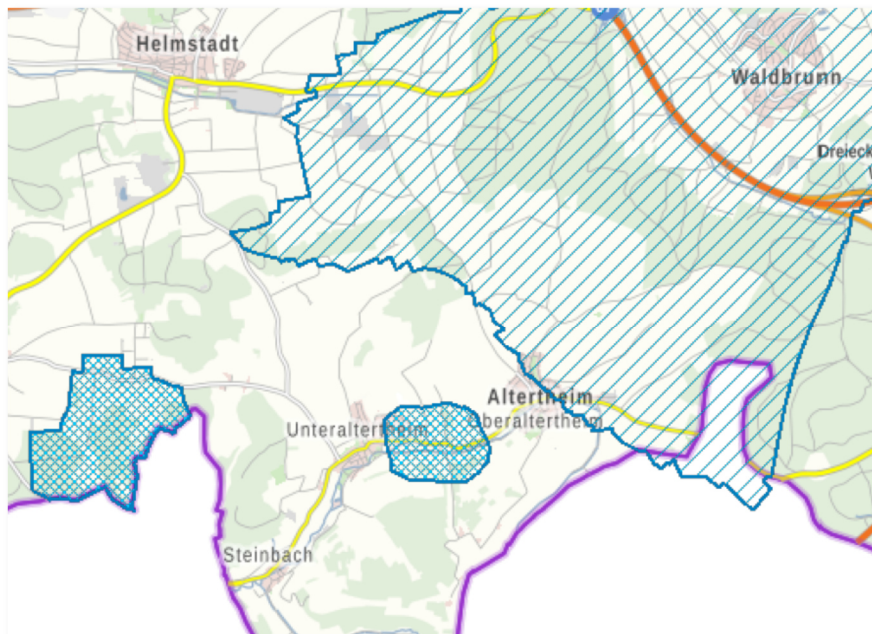


Abbildung 3: Wasserschutzgebiete im Planungsgebiet „Altertheimer Mulde“. (Quelle: LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023)

2.4.4 Weitere Schutzgebiete

Naturschutzgebiete (§ 23 BNatSchG), Nationalparke oder Nationale Naturmonumente (§ 24 BNatSchG/ Art. 13 BayNatSchG), Biosphärenreservate (§ 25 BNatSchG/ Art. 14 BayNatSchG), Naturdenkmale (§ 28 BNatSchG) oder Geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG), sind im Planungsgebiet nicht ausgewiesen.

3. Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes FWK 2_F201 und Altbach

3.1 Vorwort

Der FWK 2_F201 beinhaltet sieben Fließgewässer III. Ordnung, die von Norden nach Süden über ca. 35 km verteilt sind. Die Datengrundlage und -menge von solchen kleinen Fließgewässern sind in der Regel defizitär. Einige Fließgewässer sind grenzüberschreitend und der größte Teil ihrer Fließstrecke befindet sich in Baden-Württemberg, was auch ein Grund für die Datendefizite auf bayerischer Seite ist. Zudem gibt es nur eine repräsentative Monitoringstelle für alle Fließgewässer im FWK. Eine Übertragbarkeit der Daten von der Monitoringstelle auf andere Fließgewässer im FWK kann nur unter Vorbehalt stattfinden und ist nicht abgesichert. Für den Altbach gestaltet sich die Datengrundlage aufgrund aktueller gewässerökologischer Untersuchungen und gewässerkundlicher Daten günstiger. Daher wird sich der Focus des Fachbeitrags WRRL auf den Altbach beziehen.

3.2 Datenbasis

Für die Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes des FWK 2_F201 und des Altbachs im Abschnitt der geplanten Einleitungsstelle, wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Knauf Gips KG (2024): Vorhabensbeschreibung.
- Fischereifachberatung Unterfranken (2024): Stellungnahme von Michael Kolahsa vom 24.06.2024
- Gewässerkundlicher Dienst Bayern (2023): Basis Daten Wasserchemie FWK 2_F201 Monitoringstelle 21845 Insinger Bach von 2020
- Gewässerkundlicher Dienst Bayern (2023): Abflussgeschehen im Aalbach 2022 an der Pegelmessstelle 24585006 Wüstenzell. URL: https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/abfluss/main_unten/wuestenzell-24585006/messwerte?zr=woche&addhr=hr_hw&beginn=01.01.2022&ende=31.12.2022
- Graser chemisches Labor (2024): Prüfbericht 2411625 Projekt 21024 Hydrogeologische Untersuchung Knauf Gipsabbau Altertheimer Mulde. Laborbefund simuliertes Grubenwasser.
- WBI GmbH (2024): Erschließung Gipslagerstätte Altertheim, Stellungnahme Nr. 015, Grundwasserzufluss im Mittleren Dolomit und Wasserbehandlung
- Ingenieurbüro Weierich (2023): Gewässerstrukturkartierung im Altbach im Abschnitt der geplanten Einleitungsstelle am 14.04.2023
- Ingenieurbüro Weierich (2023): Fisch- und Edelkrebskartierung im Altbach im Abschnitt der geplanten Einleitungsstelle vom 29.06.-02.07.2023
- Ingenieurbüro Weierich (2023): Habitatbefischung der Mühlkoppe im Altbach vom 27.07.2023
- Ingenieurbüro Weierich (2024): FFH-VA für die Mühlkoppe im Altbach für das Vorhaben Knauf
- Ingenieurbüro Weierich (2024): Gewässerökologische Vorprüfung für das Einleiten von Grund- und Grubenwasser aus dem geplanten Gipsbergwerk „Altertheimer Mulde“ in den Altbach, Haselbach und Welzbach
- LfU Bayern, Umweltatlas Bayern (2023): Steckbrief FWK 2_F201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach
- LfU Bayern, Umweltatlas Bayern (2023): Standardauskunft Baugrund geplante Einleitungsstelle Altbach

- LfU Bayern, Umweltatlas Bayern (2023): Bodenkundliche Bewertung geplante Einleitungsstelle Altbach
- LfU Bayern, Umweltatlas Bayern (2023): Gewässerstrukturbewertung des Altbachs
- LfU Bayern, Umweltatlas Bayern (2023): Querbauwerke und Durchgängigkeit im Altbach
- Umwelt- und Geotechnik Mainfranken GmbH (2024): Protokoll Grundwasserprobe Knauf Gipslagerstätte Altertheim vom 25.03.2024
- WWA Aschaffenburg (2023): Basis Daten Wasserchemie Altbachquelle
- WWA Aschaffenburg (2023): Kombiprobeprotokolle Makrophyten/Phytobenthos und Makrozoobenthos FWK 2_F201 Monitoringstelle 21845 Insinger Bach von 2017
- WWA Aschaffenburg (2023): Gutachten Gemeinde Altertheim, Helmstadt und Waldbrunn Ermittlung Abflussdaten vom 06.03.2023
- WWA Aschaffenburg (2024): Stellungnahme von Dr. Klaus Maslowski vom 06.05.2024

3.3 Flusswasserkörper (FWK) 2_F201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach

3.3.1 Ökologischer Zustand

Der Altbach ist ein Gewässer III. Ordnung und gehört zum FWK 2_F201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach (siehe Abbildung 4).

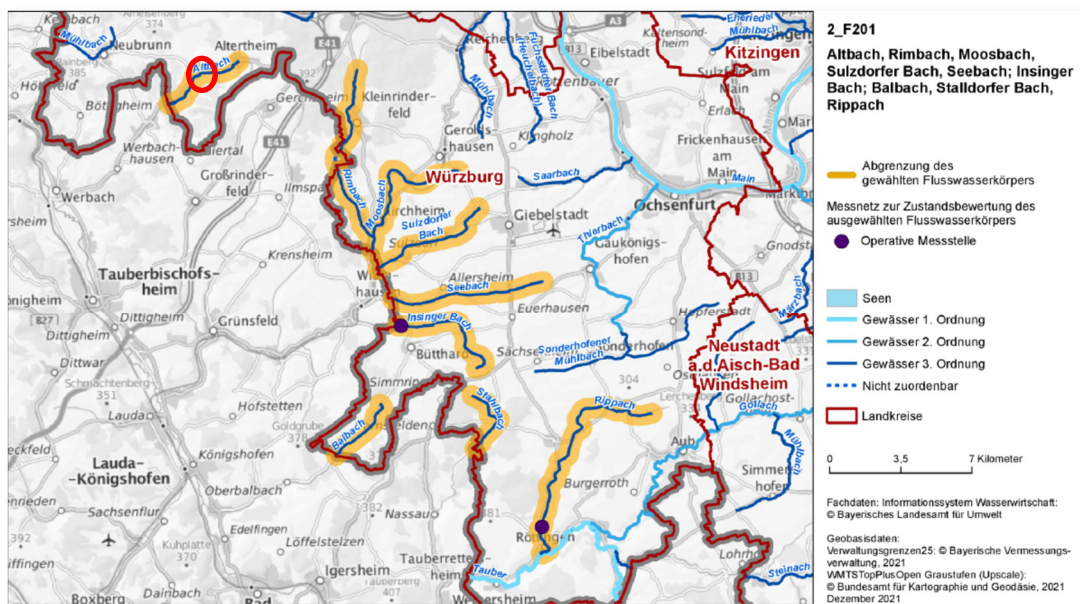


Abbildung 4: Ausschnitt Steckbriefkarte FWK 2_F201 (LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023) mit Einleitungsstelle Altbach (roter Kreis).

Der Altbach und die anderen sieben Fließgewässer im FWK gehören zum Subtyp 6 K Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers:

Die geschlängelt bis mäandrierend verlaufenden Bäche weisen durch Erosionstätigkeit tief eingeschnittene, kastenförmige Gewässerbetten auf. Häufig überhängende Ufer mit Uferabbrüchen. Die Bettsedimente werden von Schluff, Löss, Lehm und Feinsanden bestimmt, daneben kommen Steine, Blöcke und kiesige Gewässerstrecken sowie organische Substrate (Totholz und Falllaub) vor. Die schlammig-sandigen Bereiche werden in unterschiedlichen Anteilen von Kiesen und Löss überdeckt, was zu einer vergleichsweise großen Substratvielfalt des Feinmaterials führt. Die Gewässer dieses Typs sind schwebstoff- und nährstoffreich. Ein Interstitial ist meist nicht vorhanden. Die sommerwarmen Gewässer des Subtyps 6 K sind infolge der sich lang in der Schwebe haltenden Tonteilchen meist getrübt. Bedingt durch geringes Gefälle und geringe Fließgeschwindigkeit kommt es zur Sedimentation der feinen Schwebstoffe.

Daher werden die Bettsedimente hier von Tonen, Schluff und Feinsanden bestimmt, daneben kommen Tonsteine, Sandsteine und kiesige Gewässerstrecken sowie organische Substrate (Totholz und Falllaub) vor.

Das hydraulische Einzugsgebiet des FWK beträgt 179 km². Der ökologische Zustand des FWK wird als **schlecht (2 5)** eingestuft. Gleiche Bewertung gilt für die biologische Qualitätskomponente (BQK) Fischfauna. Die BQK Makrophyten/Phytobenthos und Markozooenthos sind mit **mäßig (3)** besser bewertet.

3.3.2 Biologische QK

Phytoplankton

Die biologische QK Phytoplankton ist für den FWK 2_2F201 nicht klassifiziert und somit nicht bewertungsrelevant.

Makrophyten/Phytobenthos

Die biologische QK Makrophyten und Phytobenthos geben Auskunft über den trophischen Zustand des Gewässers, welcher sich aus dem Nährstoffeintrag und den lokalen Umweltbedingungen wie Wassertemperatur und Lichteinstrahlung ergibt. Für die Beurteilung trophischer Belastungen ist das Phytobenthos besonders geeignet und hier insbesondere die Teilkomponente Diatomeen (Kieselalgen). Hierauf kann sich die Prognose abzuleitender Wirkungen dann stützen.

Diatomeen:

Benthische Kieselalgen (Aufwuchskieselalgen) sind in allen aquatischen Lebensräumen über das ganze Jahr hinweg zu finden. Die Artenzusammensetzung der Kieselalgen spiegelt im Wesentlichen die Nährstoffverhältnisse wider. Eine Bewertung struktureller Degradation ist anhand der Gruppe nicht möglich. Die Zusammensetzung der Kieselalgen-Gesellschaft ist in hohem Maß vom Wasserchemismus anhängig, wobei zudem Wechselwirkungen zwischen Eutrophierungserscheinungen und auch nur geringfügigen Erhöhung der Ionenfracht (Elektrolytgehalte) bestehen. Die Organismengruppe zeichnet sich durch eine besondere Empfindlichkeit und kurzfristige Reaktionsfähigkeit gegenüber stofflichen Belastungen aus. Dabei ist zu beachten, dass kein linearer Zusammenhang besteht, denn in der meso- und eutrophen Stufe kommt es erst bei wesentlich stärkerer Erhöhung der Nährstoffbelastung zu einem Anstieg des Trophieindex und des Referenzartenindex.

Manche Arten benötigen reines und kaum verschmutztes Wasser und sind aus diesem Grunde auch Zeigerorganismen für unbelastete Gewässer. Andere Arten wiederum, die im engl. auch als *agricultural guild* bezeichnet werden, sind typisch für Gewässer, die durch landwirtschaftliche Einträge, bspw. durch Überdüngung, besonders belastet sind. Infolge ihrer kurzen Reaktionszeiten integrieren sie über deutlich kürzere Zeiträume als

Makrophyten. Dies bietet die Möglichkeit, bei entsprechender Fragestellung auch Veränderungen im Jahresverlauf aufzuzeigen, macht aber in diesem Falle eine mehrmalige Probenahme erforderlich.

Die feinmaterialreichen Bäche des LAWA (Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) Subtyps 6 k der Mittelgebirge sind durch das weitgehende Fehlen trophiesensibler Taxa als Folge eines deutlich höheren Trophiestatus im Grundzustand geprägt. So sind die geringsten Trophie-Indizes dem eutrophen Bereich zuzuordnen. Eine Auswahl charakteristischer Arten beinhaltet *Achnanthes biasoletiana*, *Achnanthes lanceolata* ssp. *lanceolata*, *Achnanthes minutissima*, *Amphora pediculus*, *Cocconeis placentula*, *Cymbella sinuata*, *Denticula tenuis*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens*, *Fragilaria construens* f. *venter*, *Fragilaria pinnata*, *Gomphonema olivaceum*, *Gomphonema pumilum*, *Navicula ignota* var. *acceptata*. Hiervon waren laut Taxaliste der Monitoringmessstelle 21845 nur *Achnanthes minutissima*, *Amphora pediculus* und *Cocconeis placentula* im Insinger Bach gefunden worden (siehe Anlage 4).

Im Insinger Bach ist die Diatomeenzusammensetzung im Bereich der Probestelle demnach vorwiegend durch Arten geprägt, die als ubiquistisch und relativ eutrophierungstolerant anzusehen sind (siehe Anlage 4). In dem Probenmaterial vom 12.07.2017 dominieren Arten der eutrophen Zone. Der berechnete Trophieindex ergab 2,88. Die Mehrzahl diese Arten weist somit eine signifikante Toleranz gegenüber Gewässerverschmutzungen auf und deutet auf eine **mäßige** organische Belastung hin.

Makrophyten:

Die Makrophyten-Besiedlung in Bächen des LAWA Subtyp 6 k ist durch Wassermoose geprägt, während höhere Wasserpflanzen nur eine untergeordnete Rolle spielen oder ganz fehlen. Stabil gelagerte Hartsubstrate wie z. B. Schwarzerlen-Wurzeln und verlagerungsstabile Steine werden von den Wassermosen *Fontinalis antipyretica* und *Rhynchostegium riparioides* besiedelt. Wegen der ausgeprägten Trübung der Bäche kommen in den Gewässern des Keupers keine typischen Makrophyten vor.

Zu nennen sind der Einfache Igelkolben *Sparganium emersum*, das Gewöhnliche Pfeilkraut *Sagittaria sagittifolia* sowie Vertreter der Schwimmblattgewächse darunter die Gelbe Teichrose *Nuphar lutea*, die Weiße Seerose *Nymphaea alba* bzw. das Schwimmende Laichkraut *Potamogeton natans*. Kennzeichnend sind auch verschiedene Großlaichkräuter (*Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. alpinus*, *P. gramineus*). Daneben treten in geringer Menge auch Arten der rhithralen Flüsse wie z. B. *Ranunculus* Sekt. *batrachium* (*Ranunculus fluitans*, *R. peltatus*, *R. penicillatus*), *Callitriche*-Arten (*C. brutia* var. *hamulata*, *C. platycarpa*, *C. stagnalis*) oder *Myriophyllum alterniflorum* bzw. *M. spicatum* auf. In entsprechend exponierten Lagen findet man häufig nur *Elodea canadensis* und *Callitriche obtusangula*.

Die Verbreitung und Abundanz von Makrophyten in Fließgewässern sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Einflussnehmende Parameter sind Beschattung, Fließgeschwindigkeit, Veränderung der Struktur, Verbiss durch Tiere und Makrozoobenthos und chemisch-physikalische Faktoren wie Salinität, Härte, Temperatur und pH-Wert des Wassers.

Im Insinger Bach wurden 2017 das Wassermoose *Leptodictyum riparium* sowie höhere Uferpflanzen der Gattung *Agrostis stolonifera*, *Phalaris arundinacea* und *Veronica beccabunga* dokumentiert (siehe Anlage 4). Typische Makrophyten kamen nicht vor, was sich mit der Beschreibung nach LAWA deckt. Der Zustand wurde als **mäßig** eingestuft.

Makrozoobenthos:

In Fließgewässern des Subtyps 6 k treten gleichermaßen strömungsliebende Hartsubstratbesiedler und Feinsubstratbesiedler, darunter viele euryöke Besiedler von Fließgewässern auf, spezialisierte Arten fehlen weitgehend. Der Anteil von Feinsubstraten und Wasserpflanzen besiedelnden Arten ist erhöht, viele Arten des Metarhithrals. Es finden sich häufig Arten, die auch in Tieflandbächen nachzuweisen sind.

Charakteristisch für die feinsedimentreichen Ablagerungen ist die Schlammfliege *Sialis fuliginosa* und die grabende Eintagsfliege *Ephemera danica*. Weitere Eintagsfliegen sind *Habrophlebia lauta* und *Habrophlebia fusca*. Typische Köcherfliegen sind *Athripsodes bilineatus*, *Chaetopteryx villosa* sowie Arten der Gattungen *Sericostoma*, bzw. *Chaetopterygini/Stenophylacini*, *Potamophylax* sowie *Halesus*. Neben dem typischen *Gammarus roeselii* kommt auch *Gammarus fossarum* häufig vor.

Ebenfalls charakteristisch für die Bäche des Keupers sind *Limnius volckmari* und *Platambus maculatus*. Hiervon wurden laut Taxaliste der Monitoringmessstelle 21845 nur *Sericostoma*, *Gammarus roeselii* und *Gammarus fossarum* im Insinger Bach dokumentiert (siehe Anlage 5).

Gefunden wurden im Insinger Bach neben einigen rheophilen Arten und Gruppen erwartungsgemäß viele Besiedler von langsam fließenden FWK mit Feinsubstraten (siehe Anlage 5). Dabei sind vor allem euryöke Arten präsent, Spezialisten fehlen weitgehend. Die EPT-Arten sind mit einigen Arten der Ephemeroptera und Trichoptera nur geringen Abundanzen vertreten. Stein- (Plecoptera) und ebenso Schlammfliegen (Sialidae) fehlen. Dabei finden sich diverse Arten, die auch in Tieflandgewässern nachzuweisen sind, wohingegen klassische Interstitialarten fehlen. Die präsenten Köcherfliegen zeigen vorhandene Sekundärsubstrate im Habitat an. Sauerstoffbedürftige Wasserkäfer waren durch die Gattung Acari vertreten. Von *Gammarus fossarum* gab es einen Einzelnachweis, wohingegen der räuberisch lebende *G. roeselii* häufiger nachgewiesen wurde. Diese Potamalart ist ein betamesosaproper, euryöker Neozoe aus der pontokaspischen Region, der sich mittlerweile in ganz Europa etabliert hat und für degradierte FG-Bereiche typisch ist. Die meisten Köcherfliegen-Arten benötigen saubere oder gering verschmutzte Gewässer bis zur Gewässergüteklasse II (beta-mesosaprobe Stufe). In der Güteklasse II-III, also bereits kritisch belasteten Gewässern, können noch einige Arten der Eintagsfliegen (Ephemeroptera) vorkommen, die sogar Massenvorkommen ausbilden können.

Im Insinger Bach wurde eine hohe Individuendichte von *Baetis rhodani* festgestellt, was eine kritische Belastung des Gewässers belegt. Die größte Dominanz in der Probe hatte die Neozoon Wasserschnecke *Potamopyrgus antipodarum*. Ebenfalls auffällig dominant war *Sphaerium corneum*. Sie gilt als eine der häufigsten vorkommenden Muschelart.

Obwohl sie nährstoffreiche, langsam fließende Gewässer zur Nahrungsaufnahme bevorzugt, ist sie empfindlich gegenüber organischer Verschmutzung der Gewässer und daher Bioindikator für nur gering verschmutzte Gewässer. Die Berechnung des Saprobien Index ergab den Wert 2,2, was einer Gewässergüteklasse II nach LAWA entspricht. Die Zustandsklasse für den FWK 2_F201 wird jedoch auf **mäßig** herabgestuft, da das Ergebnis im engen Schwankungsbereich zur Güteklasse III liegt.

Fische

Die Fischfauna des Gewässertyps lässt sich dem Meta- und Hyporhithral sowie Epipotamal zuordnen. Dementsprechend können Arten wie beispielsweise Bachforelle, Groppe, Schmerle, Döbel, Elritze, Hasel, Rotaugen oder Bachneunaugen die Fischgemeinschaften prägen. In schnell fließenden Gewässern kann die Bachforelle dominieren. In den langsamer fließenden Bächen, beispielsweise in den Bächen des Keupers (Subtyp 6 K), gewinnen indifferente Arten erheblich an Bedeutung. Cypriniden, wie z. B. Rotaugen und Ukelei aber auch der Barsch, können hier größere Bestände bilden, während rheophile Arten zurücktreten oder fehlen. Zum Teil können sogar stagnophile Arten wie die Rotfeder auftreten.

Für die im FWK 2_2F201 vorkommenden Fließgewässer liegen keine Referenzzönosen vor. Fischfaunistisch sind sie als salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals (Sa-HR) einzuordnen. Gleiche Einordnung liegt für den Welzbach (FWK 2_F151) vor, für den es eine Referenzzönose gibt und nur wenige Kilometer vom Altbach entfernt ist. Eine Übertragbarkeit erscheint daher plausibel. Die Leitarten bestehen aus der Bachforelle und einigen Kleinfischarten, wie z.B. Elritze, Gründling, Schmerle und Mühlkoppe. Ergänzt wird das Artenspektrum durch Aitel, Bachneunaugen, Hasel und Rotaugen. Im Einzugsgebiet des Mains kann auch der Aal vorkommen.

Für den Altbach zwischen Unteraltertheim und Steinbach liegen aktuelle Befischungsergebnisse vom 29.06. und 27.07.2023 vor (IB Weierich 2023). Am 29.06.2023 wurden auf einer Strecke von ca. 300 m (jeweils 150 m ober- und unterhalb der geplanten Einleitungsstelle) 52 Fische gefangen, die sich auf sechs Arten verteilten. Klar dominant war die Bachforelle mit 42 Individuen (siehe Abbildung 5). Von den übrigen Arten gab es nur einzelne oder Einzelnachweise. Der Bachforellenbestand im Altbach wird durch Besatzmaßnahmen (Sömmerlinge) gestützt. Die Bedingungen für eine natürliche Reproduktion sind sehr ungünstig (Laichsubstrat, Laichfische).

Im Anschluss an die Elektrobefischung erfolgte im Zeitraum 29.06.-02.07.2023 eine Edelkrebskartierung mittels Reusenbefischung. Nachweise gab es keine.

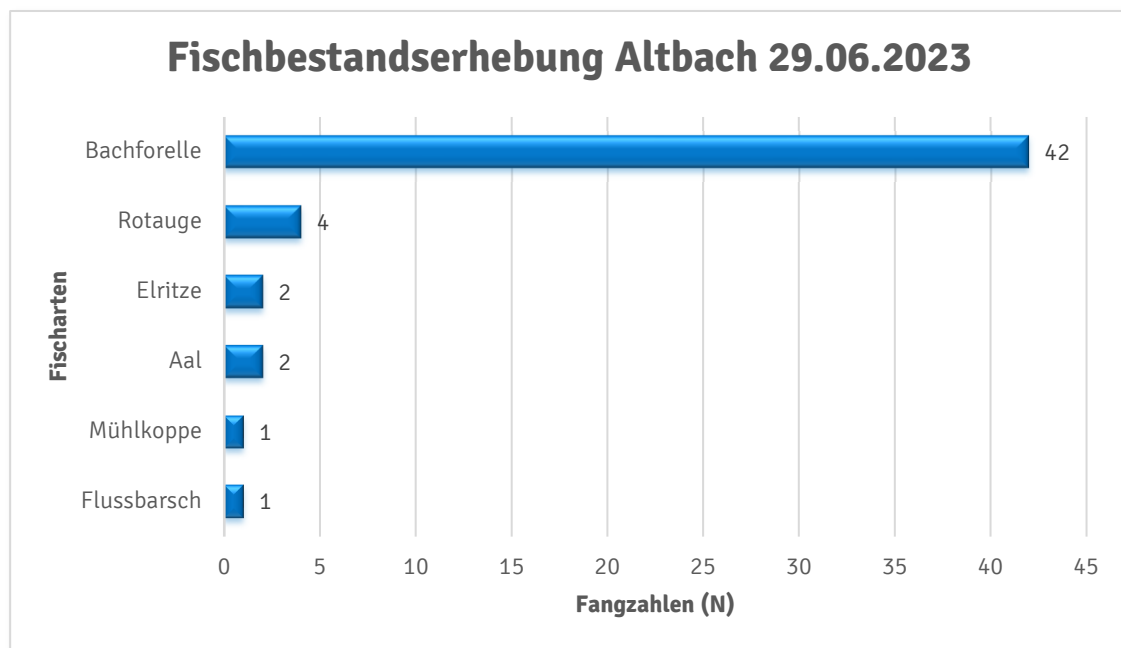


Abbildung 5: Artenspektrum und Fangzahlen der Elektrobefischung im Altbach vom 29.06.2023.

Im Rahmen der FFH-VA für die Mühlkoppe (FFH Anhang II) wurde am 27.07.2023 eine zweite Habitatbefischung ober- und unterhalb der 1. Befischungsstrecke durchgeführt (Weierich 2024). Die Befischungsstrecken hatte jeweils eine Länge von 200 m und teilten sich wie folgt auf:

- Altbach Strecke 1: Brücke Steinbach bis Sohlrampe
- Altbach Strecke 2: Steinbach bis Landesgrenze
- Altbach Strecke 3: Kläranlage bis Wiesenmühle

Ergänzend zu den Fischarten vom 29.06.2023, konnten noch Gründling, Regenbogenforelle und Stichling im Altbach nachgewiesen werden (siehe Abbildung 6). Oberhalb von Steinbach gab es keine Nachweise der Mühlkoppe im Altbach. Die große Sohlrampe ist ein unüberwindbares Wanderhindernis für die Mühlkoppe und stellt gleichzeitig die Besiedelungsgrenze im Oberlauf des Altbachs dar. Zudem bieten die vielen Staubereiche zwischen Steinbach und Unteraltertheim keinen Lebensraum für die Mühlkoppe.

Die Bestandssituation verbessert sich von der Sohlrampe bis zur Landesgrenze und wird maßgeblich vom ökologischen Zustand beeinflusst. Insgesamt wird der FFH-Erhaltungszustand der Mühlkoppe im Altbach jedoch als schlecht (C) eingestuft.

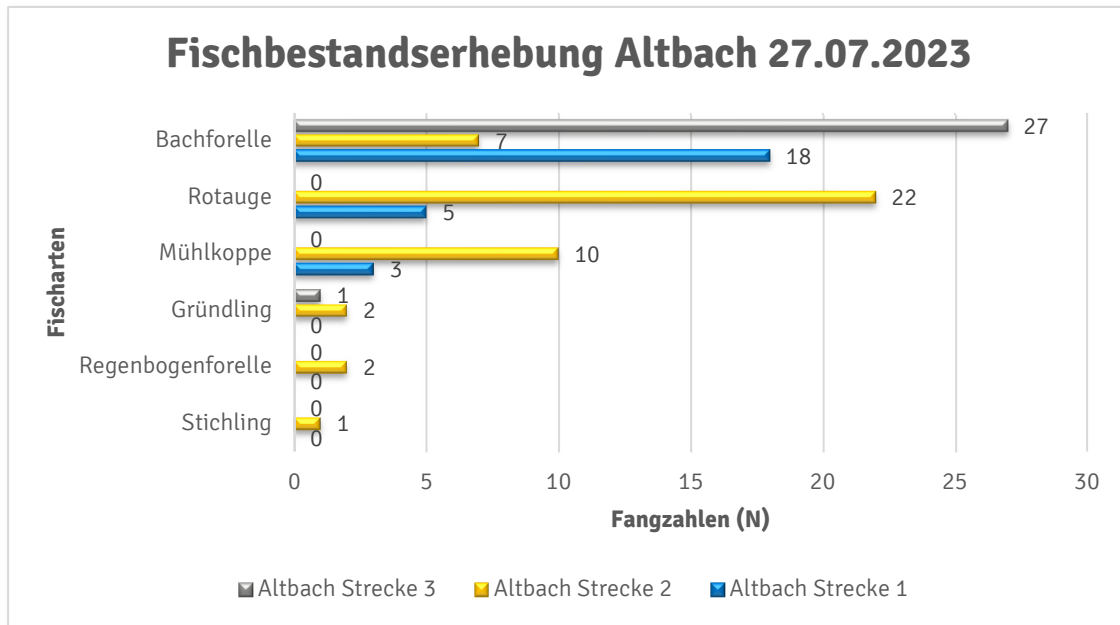


Abbildung 6: Artenspektrum und Fangzahlen der Elektrofischung im Altbach vom 27.07.2023.

3.3.3 Hydromorphologische OK

Wasserhaushalt

Die Böden im Abbaugelände bestehen überwiegend aus Parabraunerde und teilweise aus Rendzina. Die Wasserdurchlässigkeit (k_f) solcher Böden wird mit 10-40 cm/d als mittel eingestuft. Der Boden besteht mehrheitlich aus Lehmen, lehmigen Lößböden und lehmigen Tonen, was auf eine gute Wasserspeicherung und Pufferfunktion hindeutet.

Die Grundwasserneubildung findet langsam statt. Im Planungsgebiet der Alterthemer Mulde treten tiefe Grundwasserstände zwischen 41 und 47 m bzw. 64 und 69 m u. GOK auf (Knauf Gips KG, 2024). Oberhalb des mittleren Grundwasserstocks schließt sich eine ca. 35 m mächtige Steinschicht mit hohem Anteil an abdichtenden Ton-schichten an. Stau- oder Haftnässe tritt nicht auf.

Die tief eingeschnittenen Gewässerbette führen zu einer schnellen Ableitung von Niederschlagswasser der höheren gelegenen Umlandflächen in die Fließgewässer (osmotischer Gradient). Die Wasserspeicherleistung in oberen Bodenhorizonten ist somit gering und wirkt sich entsprechend auf das Abflussgeschehen der Fließgewässer aus.

Im Jahresverlauf treten große, schnelle Abflussschwankungen auf, die vor allem im Winter und Frühjahr stark ausgeprägt sind. Als Veranschaulichung dient hier das Abflussgeschehen der nächsten Pegelmessstelle am Aalbach (siehe Abbildung 7). Die Sommer sind in der Regel von langen Perioden mit Niedrigwasser gekennzeichnet.

Für den Altbach an der geplanten Einleitungsstelle sind hydrologische Kennwerte bekannt (WWA Aschaffenburg 2023). Das hydrologische Einzugsgebiet beträgt hier 18,17 km². Der MQ Abfluss wird mit 149 l/s angegeben bzw. mit 49 l/s für den MNQ Abfluss.

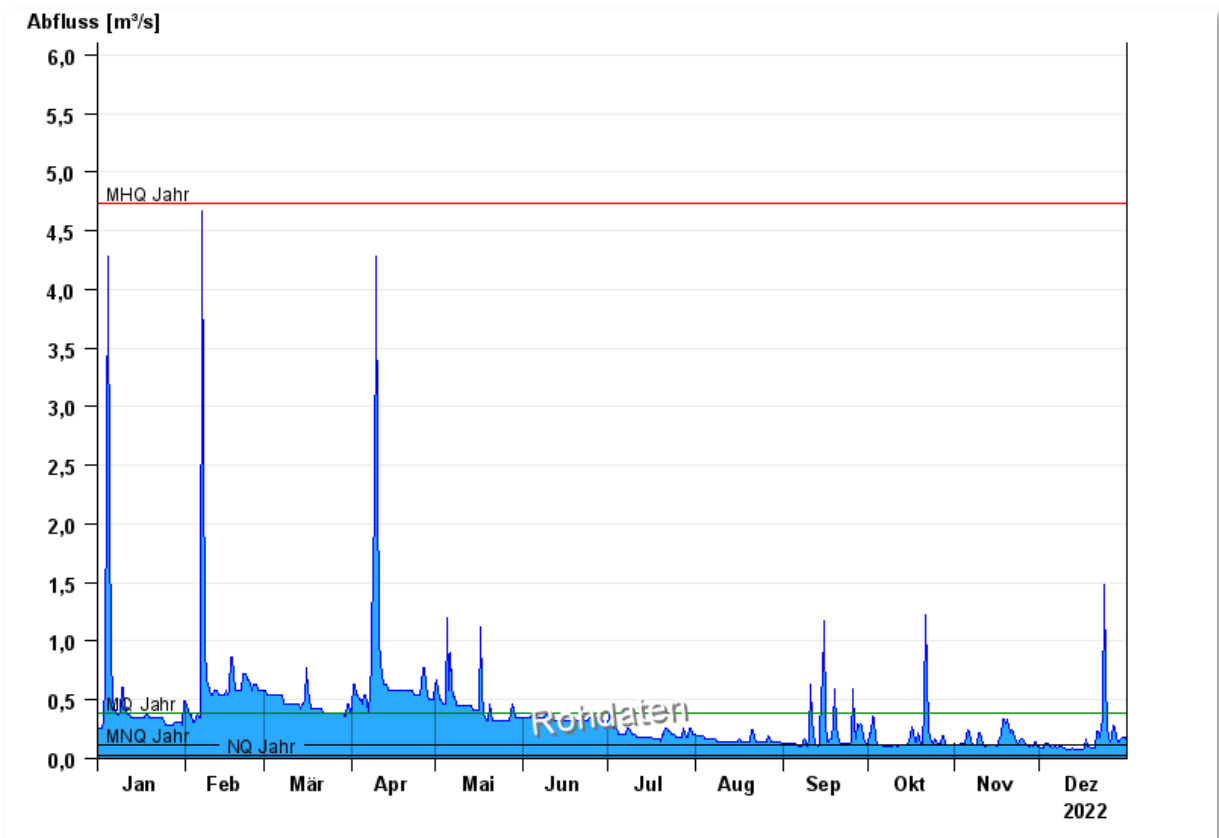


Abbildung 7: Abflussgeschehen im Aalbach 2022 an der Pegelmessstelle 24585006 Wüstenzell (GKD Bayern 2023).

Durchgängigkeit

Im Aalbach sind fünf Querbauwerke kartiert, die sich auf Siedlungsgebiete begrenzen. In Unteraltertheim ist die Durchgängigkeit durch eine Sohlrampe und einen Absturz eingeschränkt (siehe Abbildung 8). In Steinbach sind es eine Sohlrampe und zwei Abstürze (siehe Abbildung 8).



Abbildung 8: Standorte Querbauwerke und Bewertung Durchgängigkeit im Altbach (LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023). Roter Pfeil markiert Einleitungsstelle Altbach.

Morphologie

Im Einflussbereich der Siedlungsgebiete von Unteraltertheim und Steinbach ist der Altbach als **deutlich verändert (hellgrün)** bis **stark verändert (gelb)** eingestuft (siehe Abbildung 9). Außerhalb der beiden Siedlungsgebiete ist die Gewässerstruktur **mäßig verändert (dunkelgrün)** und besser bewertet. Dies gilt auch für die geplante Einleitungsstelle Altbach (siehe Abbildung 9).

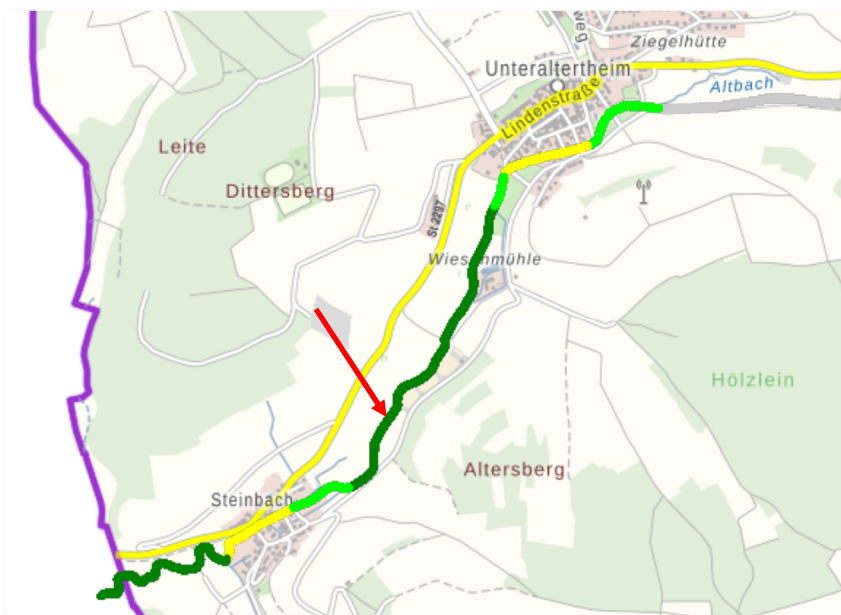


Abbildung 9: Gewässerstrukturbewertung des Altbachs (LfU Bayern, Umweltatlas Bayern 2023). Roter Pfeil markiert Einleitungsstelle Altbach. Dunkelgrün = mäßig verändert; Hellgrün = deutlich verändert; Gelb = stark verändert.

Die offizielle Gewässerstrukturbewertung wurde durch eine aktuelle Gewässerstrukturkartierung am 14.04.2023 überprüft (Weierich 2023). Die Methodik erfolgte gemäß Kartieranleitung nach LfU Bayern (2019). Die Kartierstrecke betrug jeweils ca. 300 m bachab- und aufwärts der geplanten Einleitungsstelle. Eine detaillierte Beschreibung der aktuellen Gewässerstruktur kann in der Gewässerökologischen Vorprüfung nachgelesen werden (Weierich 2024). Hier im Fachbeitrag erfolgt nur eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

Bachabwärts der Einleitungsstelle:

Der ökologische Zustand bachabwärts der geplanten Einleitung entspricht der offiziellen Bewertung nach LfU Bayern (vgl. Abbildung 9) und ist **deutlich verändert**. Das abschnittsbezogene größte Defizit ist die funktionslose Sohlrampe und die damit verbundenen ökologischen Auswirkungen (Fehlende Durchgängigkeit und Geschiebemanagement, Sedimentierung und Verschlammung im Rückstaubereich, Reduzierung der Fließgeschwindigkeit, etc.).

Bachaufwärts der Einleitungsstelle:

Bachaufwärts der geplanten Einleitungsstelle hat sich der ökologische Zustand durch die Auswirkungen der Biberdämme verschlechtert. Die ökologischen Auswirkungen sind mit denen von technischen Querbauwerken identisch (vgl. Sohlrampe bachabwärts). Die ursprüngliche Bewertung **mäßig verändert** ist auf **stark verändert** herabzusetzen. Eine Entfernung der Biberdämme ist wohl nicht in absehbarer Zeit vorgesehen. Somit ist auch keine Rückkehr zum ursprünglichen ökologischen Zustand möglich. Durch die die Einleitung des Abwassers aus der kommunalen Kläranlage, ist der Altbach chemisch vorbelastet. In den Staubereichen der Biberdämme findet keine günstige Durchmischung mehr statt. Es kommt zu einer Anreicherung der eingeleiteten Stoffe im Gewässer, was sich negativ auf die Wasserchemie auswirkt. So betrug z.B. die elektrische Leitfähigkeit im Altbach 1538 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und war somit doppelt so hoch als die mittlere Leitfähigkeit (725 $\mu\text{S}/\text{cm}$) an der Altbachquelle.

3.3.4 Physikalisch-chemische QK

Physikalisch-chemische Messwerte gibt es nur direkt von der Altbachquelle, die grundwasserbeeinflusst und folglich im Jahresverlauf sehr stabil sind. Eine fachliche Einschätzung der Wasserchemie des Altbachs anhand der Messdaten von den beiden nächst gelegenen WRRL Monitoringstellen am Aalbach und Welzbach ist nahe liegend und konform. Die Messergebnisse von der Altbachquelle wurden vom WWA Aschaffenburg zur Verfügung gestellt und stammen von jeweils zwei Probenahmen (Sommer und Herbst) aus den Jahren 2020 und 2021.

Temperaturverhältnisse

Die Altbachquelle hat eine konstante Wassertemperatur zwischen 10 und 11 °C. Anhand der Luftbildauswertung wird der Altbach bis zur Landesgrenze durchgehend von Ufergehölzen begleitet. Nur vor und nach Unteraltert-heim gibt es zwei gehölzfreie Fließabschnitte von jeweils ca. 200 m. Aufgrund der geringen Gewässerbreite, ist von einem vollständigen Beschattungsgrad während der Vegetationsperiode auszugehen. Das Temperaturregime des Altbachs ist als sommerkalt (< 18 °C) einzustufen. Die Wassertemperatur bei der Elektrofischung am 29.06.2023 betrug 13 °C, am 27.07.2023 lag sie zwischen 11,7 und 12,5 °C. Die Temperaturobergrenze von salmonidengeprägte Fließgewässer des Hyporhithrals (Sa-HR) beträgt im Sommer 21,5 °C (OGewV 2016).

Sauerstoffhaushalt

Der Sauerstoffgehalt der Altbachquelle schwankt geringfügig um 8 mg/l und ist durch den Luftabschluss unter der Erde reduziert. An der Oberfläche erfolgt eine Erhöhung des Sauerstoffgehaltes durch die Aufnahme des Wassers von atmosphärischem Sauerstoff und Verwirbelungen im Gewässer. In Anlehnung an das beschriebene Temperaturregime, sollte der Sauerstoffgehalt auch im Sommer zwischen 9 und 10 mg/l liegen. Bei 13 °C Wassertemperatur am 29.06.2023, ergibt sich ein Sauerstoffgehalt von ca. 10,2 mg/l, was einer Sauerstoffsättigung

von 100 % entspricht. Im Altbach liegt somit ganzjährig eine ausreichend hohe Sauerstoffversorgung vor. Der Grenzwert für FG Subtyp 6 k liegt > 7 mg/l (OGewV 2016).

Salzgehalt

Der Salzgehalt eines Gewässers wird maßgeblich vom Chloridgehalt bestimmt. Die Messwerte der Altbachquelle weisen einen fast immer identischen Chloridgehalt von 20 mg/l vor. Durch die Entwässerungssysteme von Siedlungsgebieten und landwirtschaftlichen Flächen wird sich der Chloridgehalt saisonal erhöhen und schwanken. Die höchsten Werte werden während den Wintermonaten auftreten und sind von der eingesetzten Menge an Streusalz abhängig. Die Chloridwerte im Altbach werden sich, in Anlehnung an die Daten von Aalbach und Welzbach, in der Spanne zwischen 30 und 50 mg/l bewegen. Der Grenzwert gemäß OGewV (2016) beträgt 200 mg/l.

Ergänzend zu Chlorid, sind noch die Parameter elektr. Leitfähigkeit (bei 25 °C) und Sulfat für diesen Fachbeitrag WRRL bewertungsrelevant. Die Messdaten beider Parameter werden im Grubenwasser als hoch eingestuft.

Die Sulfatbelastung der Altbachquelle beläuft sich konstant zwischen 71 und 73 mg/l und liegt weit unter dem Grenzwert von 220 mg/l (OGewV 2016).

Die mittlere elektr. Leitfähigkeit an der Altbachquelle beträgt 725 µS/cm und befindet sich im unteren Bereich für Karbonatgewässer (400-2500 µS/cm). Die elektr. Leitfähigkeit steigt im Oberlauf jedoch bis auf 1525 µS/cm an. Die Ursachen sind vor allem auf den hohen Feinmaterialanteil in der Bettsohle und Nährstoffgehalt zurückzuführen, was für Fließgewässer Typ 6 K typisch ist. LAWA gibt als Orientierungswert für die elektr. Leitfähigkeit 1200 µS/cm an.

Versauerungszustand

Die pH-Wert der Altbachquelle liegt stabil bei 7,2. Durch Nährstoff- und Sedimenteinträge im Oberlauf wird er sich erhöhen und um 8,0 schwanken. Der Toleranzbereich gemäß OGewV (2016) liegt zwischen 7,0 und 8,5.

Nährstoffverhältnisse

Durch die intensive landwirtschaftliche Landnutzung im Einzugsgebiet des Altbachs, sind die NO₃-N Messwerte der Quelle erhöht (8,86-9,31 mg/l). Im Oberlauf des Altbachs ist mit einer weiteren Stofferrhöhung zu rechnen. Die Mittelwerte im Aalbach (6,33 mg/l) und Welzbach (5,94 mg/l) sind im Vergleich deutlich niedriger. Die NO₃-N Belastung liegt über dem einheitlichen Orientierungswert (5 mg/l) von Oberflächengewässern nach LAWA. Für einen guten ökologischen Zustand, was der chemischen Gewässergüteklasse II entspricht, hat die LAWA die Zielvorgabe von 2,5 mg/l vorgegeben.

Der NO₂-N Gehalt der Altbachquelle (6 µg/l) liegt weit unter dem Grenzwert (< 50 µg/l) für den Fließgewässertyp 6 K. Gleiches gilt für NH₄-N. Nach OGewV (2016) liegt der Grenzwert bei < 0,1 mg/l. Die mittlere Stoffkonzentration an der Altbachquelle beträgt 0,03 mg/l.

Die Ortho-Phosphat Belastung (0,04 mg/l) der Quellschüttung hält die Vorgabe (< 0,07 mg/l) nach OGewV (2016) ein. Wie bei NO₃-N, ist mit einem Anstieg im Oberlauf durch Stoffeinträge aus der Landwirtschaft und der Kläranlage Altertheim zu rechnen.

3.3.5 Chemischer Zustand

Der aktuelle chemische Zustand wird als nicht gut eingestuft (vgl. Anhang I). Als Ursachen werden primär Stoffeinträge aus der Landwirtschaft genannt, die zu einer Überschreitung von Prioritären Stoffen der Umweltqualitätsnormen (UQN) von Quecksilber und der Summe 6-BDE (28, 47, 99, 100, 153, 154) führen. Hierbei handelt es sich um die Bromierte Diphenylether (BDE):

- 2,4,4'-Tribromdiphenylether PBDE-28
- 2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether PBDE-47
- 2,2',4,4',5-Pentabromdiphenyl ether PBDE-99
- 2,2',4,4',6-Pentabromdiphenylether PBDE-100
- 2,2',4,4',5,5'-Hexabromdiphenylether PBDE-153
- 2,2',4,4',5,6'-Hexabromdiphenylether PBDE-154

Detaillierte Angaben (Messwerte, Grenzwerte, etc.) fehlen im Auskunftsbogen des FWK. Zudem gehören die 6-BDE nicht zum Überwachungsprogramm der chemischen Messstellen der FWK.

4. Beschreibung und Bewertung des Ist-Zustandes der Grundwasserkörper

4.1 Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld

Der Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld erstreckt sich von Steinfeld im Norden, über Birkenfeld, bis an die bayerische Landesgrenze zu Baden-Württemberg im Süden (siehe Abbildung 10). Dabei umfasst der Grundwasserkörper eine Fläche von 310,9 km². Die Geologie im GWK wird hauptsächlich durch die Gesteine des Muschelkalks definiert, aber auch Buntsandstein, Fluviale Schotter und Sande, sowie Gesteine des Unterkeupers stehen innerhalb seiner Grenzen an. Die Landnutzung innerhalb des Grundwasserkörpers wird von landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlichen Flächen dominiert. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

Im Bereich des Vorhabens bilden die grundwasserführenden, hydrochemisch relativ homogenen Schichten der Mittleren Dolomite (Mittlerer Muschelkalk) den wichtigsten Grundwasserleiter, der u.a. auch zur Trinkwassergewinnung an verschiedenen Stellen genutzt wird. Im Liegenden und Hangenden der Mittleren Dolomite liegen hier vor allem grundwasserstauende oder -geringleitende Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalks vor. Auch das vom Vorhaben betroffene Sulfatlager ist Teil eines Grundwasserstauers im Liegenden der Mittleren Dolomite. (DMT, 2024)

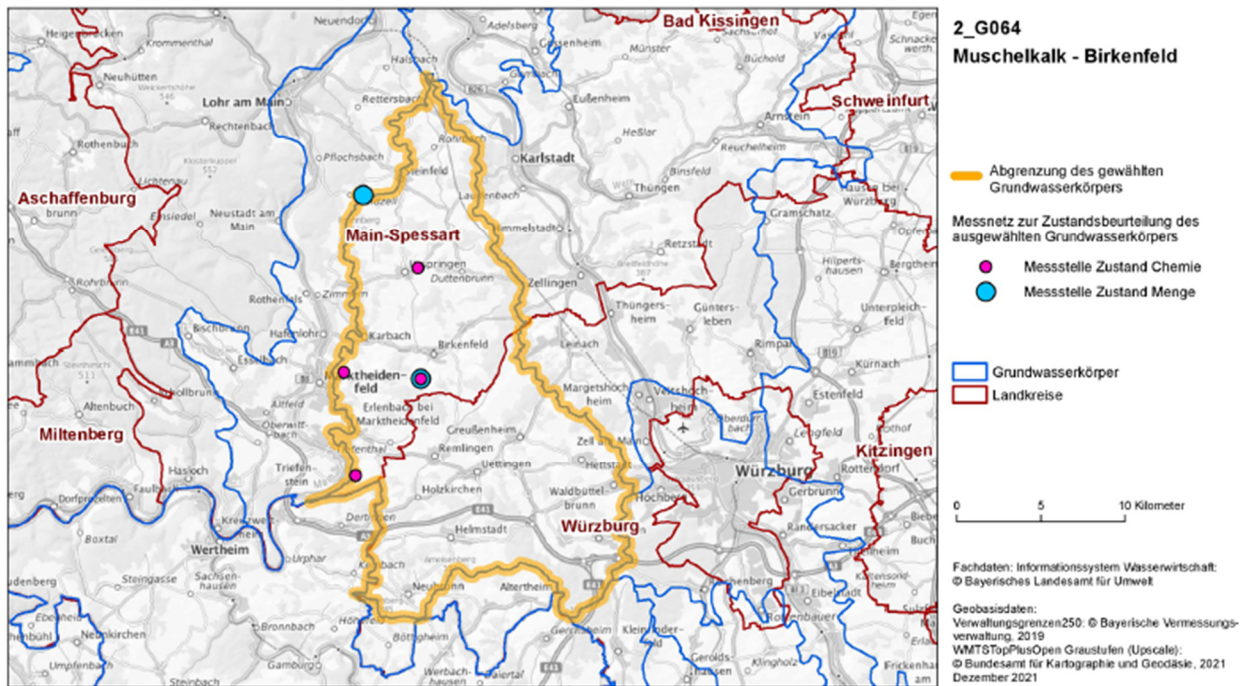


Abbildung 10: Abgrenzung und Messstellen des GWK 2_G064 Muschelkalk - Birkenfeld.

Das Umweltziel des Grundwasserkörpers 2_G064 für den „guten mengenmäßigen und chemischen Zustand“ wurde als „gut“ bewertet. Die Umweltziele sind bereits erreicht. Einen Überblick über die Bewertung des Zustands gibt Tabelle 3.

Tabelle 3: Chemischer und Mengenmäßiger Zustand Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk - Birkenfeld. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

| Zustand Chemie | Gut |
|---|------------------------------------|
| Komponenten | |
| Nitrat | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Pflanzenschutzmittel Wirkstoffe und relevante Metaboliten | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Pflanzenschutzmittel nicht relevante Metaboliten | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Sonstige Stoffe | |
| Ammonium | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Ortho-Phosphat | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Nitrit | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Sulfat | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Chlorid | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Arsen | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Cadmium | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Blei | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Quecksilber | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Tri- und Tetrachlorethen | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Zustand Menge | Gut |
| Anteil aktuelle Gesamtentnahme im GWK an der Grundwasserneubildung [%] | 1,1 |

4.2 Grundwasserkörper 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim

Der Grundwasserkörper 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim umfasst die Gemeinden Altertheim und Böttigheim. Im Süden grenzt der GWK an das Bundesland Baden-Württemberg an. Der Grundwasserkörper umfasst eine Fläche von 36,7 km². Die Geologie im GWK wird hauptsächlich durch die Gesteine des Muschelkalks definiert. Untergeordnete hydrogeologische Einheiten werden durch den Buntsandstein, sowie Fluviale Schotter und Sande gebildet. Die Landnutzung innerhalb des Grundwasserkörpers wird von landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlichen Flächen dominiert. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

Im Bereich des Vorhabens bilden die grundwasserführenden, hydrochemisch relativ homogenen Schichten der Mittleren Dolomite (Mittlerer Muschelkalk) den wichtigsten Grundwasserleiter, der u.a. auch zur Trinkwassergewinnung an verschiedenen Stellen genutzt wird. Im Liegenden und Hangenden der Mittleren Dolomite liegen hier vor allem grundwasserstauende oder -geringleitende Schichten des Mittleren und Oberen Muschelkalks vor. Auch das vom Vorhaben betroffene Sulfatlager ist Teil eines Grundwasserstauers im Liegenden der Mittleren Dolomite. (DMT, 2024)

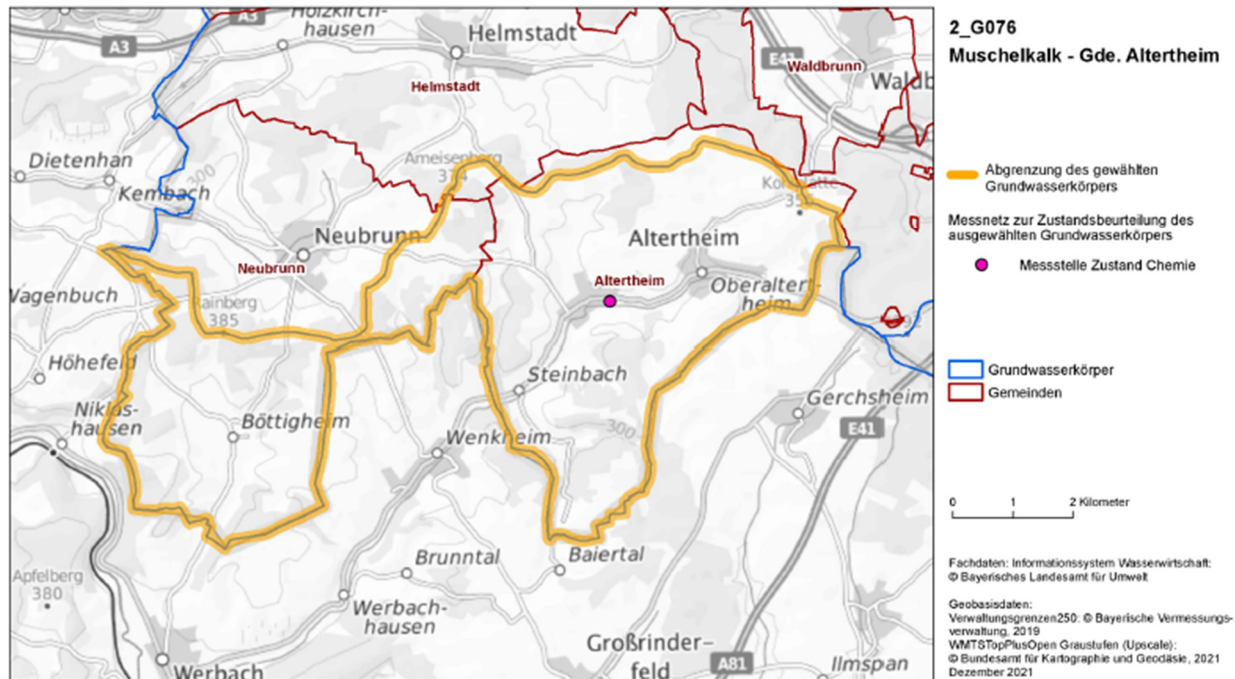


Abbildung 11: Abgrenzung und Messstellen des GWK 2_G076 Muschelkalk - Gde. Altertheim.

Das Umweltziel des Grundwasserkörpers 2_G076 für den „guten mengenmäßigen und chemischen Zustand“ wurde als „gut“ bewertet. Die Umweltziele sind bereits erreicht. Einen Überblick über die Bewertung des Zustands gibt Tabelle 4.

Tabelle 4: Chemischer und Mengenmäßiger Zustand Grundwasserkörper 2_G076 - Gde. Alterthim.

| Zustand Chemie | Gut |
|--|------------------------------------|
| Komponenten | |
| Nitrat | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Pflanzenschutzmittel Wirkstoffe und relevante Metaboliten | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Pflanzenschutzmittel nicht relevante Metaboliten | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Sonstige Stoffe | |
| Ammonium | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Ortho-Phosphat | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Nitrit | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Sulfat | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Chlorid | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Arsen | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Cadmium | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Blei | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Quecksilber | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Tri- und Tetrachlorethen | Keine Überschreitung Schwellenwert |
| Zustand Menge | Gut |
| Anteil aktuelle Gesamtentnahme im GWK an der Grundwasserneubildung [%] | 1,7 |

5. Bewirtschaftungsziele/Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

5.1 Flusswasserkörper (FWK) 2_F201

5.1.1 Bewirtschaftungsziele

Ökologischer Zustand

Größte Defizite sind Nährstoff- und Sedimenteinträge aus Kläranlagen und der Landwirtschaft, fehlende lineare Durchgängigkeit, Uferverbauungen, Flussbegradigungen und Auenentkoppelung. Die Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes des FWK bis 2027 ist unwahrscheinlich. Prognostiziert wird die Zielerreichung für den Zeitraum 2034-2039 (siehe Anlage 3).

Chemischer Zustand

Der chemische Zustand des FWK wird als **nicht gut** beschrieben. Als Ursachen werden primär Stoffeinträge aus der Landwirtschaft genannt, die zu einer Verschmutzung mit Schadstoffen des Gewässers führen. Die Zielerreichung des guten chemischen Zustandes des FWK bis 2027 ist unwahrscheinlich und wird erst nach 2045 erwartet (siehe Anlage 3).

5.2 Grundwasserkörper (GWK 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld)

5.2.1 Bewirtschaftungsziele

Zustand Menge

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers ist als „gut“ einzuschätzen. Die Bewirtschaftungsziele für den guten mengenmäßigen Zustand sind erreicht. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

Zustand Chemie

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers ist als „gut“ einzuschätzen. Die Bewirtschaftungsziele für den guten chemischen Zustand sind erreicht. Der GWK erfährt eine Belastung durch Verschmutzung mit Schadstoffen aus diffusen Quellen der Landwirtschaft. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

5.2.2 Maßnahmenprogramme

Aufgrund des bereits bestehenden guten mengenmäßigen und chemischen Zustands, sind aktuell keine Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele geplant oder in Umsetzung. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

5.3 Grundwasserkörper (GWK 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim)

5.3.1 Bewirtschaftungsziele

Zustand Menge

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers ist als „gut“ einzuschätzen. Die Bewirtschaftungsziele für den guten mengenmäßigen Zustand sind erreicht. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

Zustand Chemie

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers ist als „gut“ einzuschätzen. Die Bewirtschaftungsziele für den guten chemischen Zustand sind erreicht. Der GWK erfährt eine Belastung durch Verschmutzung mit Schadstoffen aus diffusen Quellen der Landwirtschaft. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

5.3.2 Maßnahmenprogramme

Aufgrund des bereits bestehenden guten mengenmäßigen und chemischen Zustands, sind aktuell keine Maßnahmen zur Erreichung der Bewirtschaftungsziele geplant oder in Umsetzung. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2021)

6. Auswirkungen

6.1 Methodisches Vorgehen

6.1.1 Erläuterungen der Methoden und Berechnungsgrundlagen

Fundierte Angaben über die geplante Einleitung von Grund- und Grubenwasser aus dem Bergwerk „Altertheimer Mulde“ existieren bis dato noch nicht. Technische und chemische Lösungen für den Behandlungs- und Einleitungsprozess des Grund- und Grubenwassers wurden auf der Grundlage der gewässerökologischen Vorprüfung (Weierich 2024) im Ansatz entwickelt. Die zu erwartende physikalisch-chemische Belastung des Grubenwassers kann momentan nur im Labor simuliert bzw. berechnet werden und basiert auf einer aktuellen Grundwasserprobe vom 25.03.2024 aus dem geplanten Abbauggebiet (siehe Tabelle 5). Einträge von Organik sind hierbei nicht relevant.

Tabelle 5: Relevante physikalische und chemische Wasserparameter des Grundwassers aus den Mittleren Dolomiten und simulierten Grubenwassers im Abbauggebiet Altertheimer Mulde.

| Parameter | Rohwasserprobe Mittlere Dolomite vom 25.03.2024 (CLG, 2024) | Simulierte Werte Grubenwasser (CLG, 2024) | Werte Grubenwasser nach Aufbereitung (CLG, 2024) |
|-------------------------------|---|---|--|
| Vor-Ort-Parameter | | | |
| pH-Wert (vor Ort) | 7,28 | 7,28 | - |
| Leitfähigkeit (20 °C) vor Ort | 821 | 822 | - |
| Sauerstoff gelöst | 4,75 | 4,75 | - |
| Temperatur (vor Ort) | 11,2 | 11,2 | - |
| Kationen | | | |
| Natrium [mg/l] | 4,7 | 4,7 | 2,7 |
| Kalium [mg/l] | 1,1 | 1,3 | 2,5 |
| Calcium [mg/l] | 130 | 650 | 20 |
| Magnesium [mg/l] | 24 | 24 | 0,6 |
| Eisen [mg/l] | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 |
| Mangan [mg/l] | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Ammonium-N [mg/l] | 0,052 | < 0,020 | 0,032 |
| Anionen | | | |
| Chlorid [mg/l] | 20 | 20 | 7,2 |
| Sulfat [mg/l] | 69 | 1400 | 11 |
| KS 4,3 [mmol/l] | 6,4 | 5,3 | 0,52 |
| Nitrat-N [mg/l] | 7,9 | 8,0 | 4,2 |

| | | | |
|-------------------------------|---------|---------|---------|
| Nitrit-N [mg/l] | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 |
| Phosphat, ortho [mg/l] | 0,013 | 0,011 | < 0,010 |
| Sonstige | | | |
| Phosphor, gesamt [mg/l] | 0,013 | 0,079 | < 0,010 |
| Abfiltrierbare Stoffe [mg/l] | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Absetzbare Stoffe (2h) [ml/l] | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 |

Durch den Abbau von Kalziumsulfatgestein (Gips und Anhydrit) ist mit stofflichen und thermischen Belastungen in Fließgewässer zu rechnen. Jedoch gelten nicht alle in Tabelle 5 gelisteten Parameter als gewässergefährliche Stoffe und können in zu hoher Konzentration eine toxische Wirkung haben oder langfristig den ökologischen Zustand eines Gewässers signifikant verändern. Dazu gehören die Parameter Na, K, Ca, Mg, Fe und Mn (siehe Tabelle 5). In Absprache mit dem WWA Aschaffenburg wurden weitere Parameter aus Tabelle 5 als nicht bewertungsrelevant eingestuft:

- Säurekapazität bis pH 4,3
- P.-ges. (Ortho-Phosphat ist Phosphor vorzuziehen wenn nur Grubenwasser eingeleitet wird.)
- Absetzbare Stoffe (Abfiltrierbare Stoffe sind ausreichend.)

Demnach sind folgende ausgewählte physikalisch-chemische Parameter in Tabelle 6 bewertungsrelevant, deren gewässerökologische Auswirkungen in der Fachliteratur fundiert beschrieben bzw. durch Verordnungen mit Grenzwerten versehen sind (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Relevante physikalisch-chemische Parameter mit Beschreibung in der Fachliteratur, Grenzwerten in Verordnungen von OGeWV (2016) und AbwV (2020) und Anforderung WWA Aschaffenburg.

| Messgröße kurz | Messgröße lang | Einheit | OGeWV | AbwV | WWA Aschaffenburg |
|--------------------------|-----------------------------------|---------|-------|------|-------------------|
| Vor-Ort-Parameter | | | | | |
| pH-Wert | pH-Wert | - | X | | X |
| LF (20 °C) | Elektrische Leitfähigkeit (20 °C) | µS/cm | | | X |
| O ₂ | Sauerstoff | mg/l | X | | X |
| Wassertemperatur | Wassertemperatur | °C | X | | X |
| Kationen | | | | | |
| NH ₄ -N | Ammonium-N | mg/l | X | | X |
| Anionen | | | | | |
| Cl ⁻ | Chlorid | mg/l | | | X |
| SO ₄ | Sulfat | mg/l | X | | X |
| NO ₃ -N | Nitrat-Stickstoff | mg/l | | | X |

| | | | | | |
|--------------------|-----------------------|------|---|---|---|
| NO ₂ -N | Nitrit-Stickstoff | µg/l | X | | X |
| NH ₃ -N | Ammoniak-Stickstoff | µg/l | X | | X |
| PO ₄ -P | Ortho-Phosphat | mg/l | X | | X |
| Sonstiges | | | | | |
| Abf. Stoffe | Abfiltrierbare Stoffe | mg/l | | X | X |

Für eine belastbare Beurteilung der Wirkung berechneter bzw. erwarteter Konzentrationsänderungen auf einzelne biologische Qualitätskomponenten (BQK) können vorliegende toxikologische Befunde bei verschiedenen Taxa aus der Literatur nicht ausreichen, weil sowohl stoff- als auch Taxa-spezifisch eindeutige Ursache-Wirkungsbezüge mit validen Angaben über ökotoxikologische „Grenzwerte“ vorliegen müssten. Diese sind nicht oder nur spärlich vorhanden und die vorhandenen Studien lassen sich nur bedingt auf die jeweilige Habitat-Situation übertragen.

Daher werden zur Prognostizierung potentieller Auswirkungen von berechneten Konzentrationsänderungen ähnlich der Bewertung der Vorbelastung als Basis die Beurteilungswerte der OGewV 2016 (Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, Anlage 7 (zu § 5 Absatz 4 Satz 2, Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten)) herangezogen. Ergänzt werden können diese durch die Anforderungen und Grenzwerte für Abwässer nach AbwV (2020). Für das geplante Gipsbergwerk gelten die Anforderungen gemäß Anhang 26. Maßgebend bewertungsrelevant ist jedoch die OGewV. In dieser werden bestimmte Orientierungswerte (OW) für die Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potential für die einzelnen Fließgewässertypen im Sinne von Mindestanforderungen vorgegeben. Die OW basieren in weiten Teilen auf ökotoxikologischen Daten. Insbesondere hinsichtlich der Allgemeinen chemisch-physikalische Parameter werden auch Werte für Nährstoff- und Ionenverhältnisse für einen guten Zustand der Fließgewässer angegeben.

Eine detailliertere biologische Orientierung gibt das LAWA-Projekt O 3.12 („Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern“, Endbericht Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ 2012; 2014) und das LAWA-AO Arbeitspapier RaKon II (2016): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL, Stand 09.01.2015. In letzterem wurde die Aggregation der LAWA-Typen gegenüber 2007 auch hinsichtlich geochemischer Kriterien (silikatisch/basenarm – karbonatisch/basenreich) differenziert. Die LAWA hat in diesen Veröffentlichungen auf Grundlage einer statistischen Auswertung von langjährigen chemischen und biologischen Monitoringdaten Vorschläge zu OW entwickelt. Die in diesen Schriften enthaltenen OW haben grundsätzlich für alle BQK Gültigkeit.

Das weiterhin zu beachtende Verschlechterungsverbot nach WRRL bzw. die LAWA-Handlungsempfehlung vom 2017 ist wie folgt definiert: *„Eine Verschlechterung liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse nachteilig verändert, auch wenn dies nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Befindet sich die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Zustandsklasse, stellt jede weitere nachteilige Veränderung eine Verschlechterung dar.“*

Nach Becker (2011) liegen schädliche Gewässeränderungen und somit eine Gefährdung der Zielerreichung der Bewirtschaftungspläne der EU-WRRL vor, wenn prognostizierte oder gemessene nachteilige Veränderungen **dauerhaft** die üblichen Schwankungsbreiten der Messwerte übersteigen. Für die einzelnen biologischen QK sind

demnach verschiedene Schwankungsbreiten tolerierbar, die ebenfalls als Bewertungsinstrumente herangezogen werden können.

Da zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht feststeht, wie mit anfallendem Grubenwasser umgegangen werden soll, wird neben einer möglichen Einleitung in ein Oberflächengewässer (Altbach) auch die Rückführung des Grundwassers in den Grundwasserleiter (z.B. über Schluckbrunnen), sowie ein Abtransport des gefassten Grundwassers zum Werksgelände der Knauf Gips KG in Iphofen behandelt.

Die Angaben zur Grundwasserchemie aus Tabelle 5 gelten auch für diese Betrachtung.

Eine Verschlechterung des guten chemischen Zustands beider GWK durch die Versickerung von Grubenwasser in den Grundwasserleiter ist nach WRRL zu vermeiden. Die Beurteilung des chemischen Zustands eines GWK geschieht anhand der Schwellenwerte nach Verordnung zum Schutz des Grundwassers - Grundwasserverordnung (GrwV), Anlage 2. Eine Übersicht der gesetzlichen Schwellenwerte der Stoffe, bei denen aufgrund der vorliegenden Geologie und Oberflächeneinflüsse, erhöhte Konzentrationen zu erwarten sind, ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Schwellenwerte ausgewählter Stoffe nach GrwV - Anlage 2.

| Stoffe | Schwellenwert | Ableitungskriterium |
|---|---------------|---|
| Nitrat (NO ₃) | 50 mg/l | Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) | 0,5 mg/l | Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter |
| Chlorid (Cl) | 250 mg/l | Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter |
| Nitrit (NO ₂ ⁻) | 0,5 mg/l | Trinkwassergrenzwert für chemische Parameter (Anlage 2 Teil II der Trinkwasserverordnung) |
| Ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻) | 0,5 mg/l | Hintergrundwert |
| Sulfat (SO ₄ ²⁻) | 250 mg/l | Trinkwassergrenzwert für Indikatorparameter |

6.1.2 Beurteilungsorte

Flusswasserkörper 2_F201 und Altbach

Für die Beurteilung der obigen Oberflächengewässerkörper wurden folgende Monitoringstellen oder Gewässer herangezogen:

- Chemische und biologische Monitoringstelle-Nr. 21845 Insinger Bach/oh Landesgrenze
- Grundwassermessstelle-Nr.: 1132622400034 Altbachquelle in Unteraltertheim
- Pegelmessstelle-Nr.: 24585006 Aalbach/Wüstenzell
- Fischfaunistische Referenzzönose Nr. 789 Welzbach
- Altbach (Gewässerstruktur, Durchgängigkeit, Fischfauna) zwischen Wiesenmühle und Landesgrenze

Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld

Für die Beurteilung des GWK 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld wurden folgende Monitoringstellen herangezogen:

- Chemie – Brunnenmessstelle-Nr.: 4110602400049, Urspringen
- Chemie – Quellenmessstelle-Nr.: 1132612300055, Marktheidenfeld
- Chemie + Menge – Grundwassermessstelle-Nr.: 1131612400104, Birkenfeld
- Chemie – Quellenmessstelle-Nr.: 3120622300012, Homburg am Main
- Menge - Grundwassermessstelle-Nr.: 1131602300089, Waldzell

Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 10 dargestellt.

Grundwasserkörper 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim

Für die Beurteilung des GWK 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim wurde folgende Monitoringstelle herangezogen:

- Chemie – Quellmessstelle-Nr.: 1132622400034, Altbachquelle

Zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustandes sind im Grundwasserkörper keine amtlichen Messstellen vorhanden.

Die Lage der Messstelle ist in Abbildung 11 dargestellt.

6.1.3 Erkenntnislücken und Prognoseunsicherheiten

In der Literatur gibt es nur spärliche Angaben über die Auswirkungen von eingeleitetem Grubenwasser in Fließgewässer (LANUV 2008; LANUV 2018; Bezirksregierung Arnsberg 2020; IB Lange 2021). Die wenigen Studien beziehen sich auf den Abbau von Steinkohle im Ruhrgebiet und Saarland. Das hier ausgeleitete Grubenwasser ist v.a. mit PCB und Schwermetallen belastet. Ableitungen für das Grubenwasser aus dem Abbau von Gips und Anhydrit sind nur bedingt möglich.

Wie bereits in Kap. 6.1.1 beschrieben, sind die Auswirkungen der einzelnen physikalisch-chemischen Stoffe auf alle BQK oder Gewässerhabitats nicht genau zu beziffern. Die Berechnungen der stofflichen und thermischen Belastungen durch das Grund- und Grubenwasser lässt nur eine fachliche Einschätzung zu. Effekte der chemischen und stofflichen Behandlung des Grund- und Grubenwassers, des Sedimentabsetzbeckens oder der vorgesehenen Strömungsstrukturen unterhalb der Einleitungsstelle, werden hierbei nicht berücksichtigt, da die entsprechenden Datengrundlagen noch fehlen.

Die Problematik einer Prognose bzw. fachlichen Bewertung möglicher Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des betroffenen FWK 2_2F201 wurde bereits in Kap. 3.1. erwähnt.

Für beide vom Vorhaben betroffene Grundwasserkörper sind aufgrund der Anzahl und Lage von Messstellen zur Beurteilung der chemischen und mengenmäßigen Zustände nur schätzungsweise Angaben zur Beeinflussung des Zustandes möglich. Für den GWK 2_G064 Muschelkalk – Birkenfeld befindet sich die nächstgelegene Grundwassermessstelle (Chemie + Menge – Grundwassermessstelle-Nr.: 1131612400104, Birkenfeld) ca. 14 km entfernt. Für den GWK 2_G076 Muschelkalk – Gde. Altertheim ist keine Messstelle zur Beurteilung des mengenmäßigen Zustands vorhanden. Die nächstgelegene Messstelle Chemie befindet sich ca. 2,5 km südwestlich.

Die geplanten unterirdischen Vorhabensgrenzen liegen im Grenzbereich zwischen beiden Grundwasserkörpern. Nach Untersuchungen des Ingenieurbüros DMT (DMT, 2024), verläuft eine Grundwasserscheide des Hauptgrundwasserleiters oberhalb des südwestlichen Abbaubereichs. Den GW-Gleichen aus den Untersuchungen des Ingenieurbüro DMT zufolge, strömt ein Großteil des im Bereich der Maßnahme entstehenden Grundwassers zum GWK Birkenfeld. Die räumliche Einordnung der Grundwasserkörper und Abbaugrenzen ist in Anlage 3 angefügt. In den folgenden Betrachtungen wird das Grundwasser bilanziell nach Zuflussbereichen (die sich aus den Grundwassergleichen ergeben) unterteilt. Hieraus ergibt sich, bei Betrachtung der Grundwasserfließrichtungen, dass ca. 95 % des Vorhabens im Zustrombereich des GWK 2_G064 liegen und lediglich ca. 5 % der Bilanzflächen auf den Zustrombereich des GWK 2_G076 fallen.

6.2 Vorhabensspezifische Wirkungsprognose

6.2.1 Flusswasserkörper (FWK) 2_F0201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach

Relevante Bewertungskriterien

Gemäß Prüfschema WRRL und OGewV, sind folgende Bewertungskriterien relevant:

Ökologischer Zustand:

- Spezielle Betrachtung biologische QK
- Ergänzende Betrachtung unterstützende QK
- Ergänzend Betrachtung physikalisch-chemische QK (Anlage 7 OGewV)

Chemischer Zustand:

- Spezielle Betrachtung chemische QK (flussgebietspezifische Schadstoffe Anlage 6 OGewV)
- Spezielle Betrachtung chemische Belastung Altbach durch das Grubenwasser

Ermittlung und Bewertung vorhabensspezifischer Wirkfaktoren

Im folgenden Kapitel werden die möglichen Wirkungsebenen und -pfade des Vorhabens dargestellt, die während der Bauphase der Infrastruktur des Bergwerkes und nach Inbetriebnahme der möglichen Einleitung nachteilig auf den betroffenen Wasserkörper wirken können. Darüber hinaus erfolgt eine erste Einschätzung, ob eine Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG gegeben ist oder ob ggf. weiterführende Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen notwendig sind. Dabei sind bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen zu unterscheiden.

Unter **baubedingte Wirkung** sind temporär durch die Bautätigkeiten entstehenden Auswirkungen zu verstehen. Diese beziehen sich z. B. auf die Baustelleneinrichtung, Anlage von Baustraßen, Aushubarbeiten, Spund- und Bohrarbeiten, Bauwasserentnahme und -einleitung sowie allgemeine Staub-, Schadstoff- und Geräuschmischungen durch Bautätigkeiten und Bauverkehr.

Anlagebedingte Wirkungen beziehen sich auf die Auswirkungen der realisierten Einleitungsstelle und Durchmischungsstrecke im Altbach. Die Stärke dieser Auswirkungen hängt im Allgemeinen vom Ausmaß der Flächenversiegelung, dem Grad der Flächenversiegelung bzw. Bodenverdichtung sowie der Ausprägung der geplanten Bauwerke ab.

Bei den **betriebsbedingten Wirkungen** werden Effekte überprüft, die auf den Betrieb der permanenten Einleitung zurückzuführen sind.

Baubedingte Wirkungen

Da noch keine technischen Planungen des Bergwerkes oder der Einleitungsstelle vorliegen, können baubedingte Wirkungen nur anhand der Ergebnisse der gewässerökologischen Vorprüfung, der örtlichen Gegebenheiten, des Naturraums des Altbachs und von den Berufserfahrungen des IB Weierich prognostiziert werden.

Einleitung von Grundwasser in den Altbach

Das Ergebnis von WBI (2024) beschreibt die Einleitungsmenge für die Bauphase. In der Bauphase wird in der Rampe ein Grundwasserzufluss aus dem Mittleren Dolomit von 2,40 l/s abgeschätzt. Dies ergibt ein Mischungsverhältnis Grubenwasser/MNQ Altbach von 0,048 (ca. 1:20).

Bei einer Einleitungsmenge von **2,40 l/s während der Bauphase**, ergeben sich geringe Konzentrationsänderungen bei den relevanten wasserchemischen Parametern (siehe Anlage 6). Bei den meisten Parametern entsteht durch die Einleitung des Grundwassers ein sehr schwacher Verdünnungseffekt. **Auch höhere Einleitungsmengen von Grundwasser aus dem Mittleren Dolomit sind während der Bauphase unproblematisch, da die Gewässerqualität nicht nachteilig beeinflusst wird und bei allen Parametern die Grenzwerte eingehalten werden.**

Vorübergehende Flächeninanspruchnahme durch Baustelleneinrichtung und Baustraßen

Zwischen Steinbach und Unteraltertheim besteht ein schmaler, asphaltierter Wirtschaftsweg, der für eine temporäre Belastung von schweren oder überbreiten Baumaschinen nur bedingt ausgelegt ist. Dies gilt vor allem für den Abschnitt von der Kläranlage bis Steinbach (ca. 500 m), wo steil abfallende Uferböschungen und Privatgrundstücke an den Wirtschaftsweg angrenzen. Nach der Kläranlage bis Unteraltertheim ist der Wirtschaftsweg etwas breiter ausgebaut. Die Anfahrt über Unteraltertheim wäre jedoch ungefähr doppelt so lang, als über Steinbach. Wende- oder Ausweichbuchten entlang des Wirtschaftsweges existieren nicht. Die Einrichtung einer temporären Zufahrtsstraße von Steinbach bis zur Einleitungsstelle ist somit naheliegend. Definitiv notwendig, ist eine befestigte Baustraße vom Wirtschaftsweg bis zur Einleitungsstelle im Altbach. Das Gelände ist hier zum Altbach abfallend. Hierfür ergibt sich eine temporäre Flächeninanspruchnahme von ca. 350 m² (Länge: 70 m; Breite 5 m). Im Überschwemmungsgebiet des Altbachs sind aus Gründen des Gewässerschutzes keine Baulagerplätze erlaubt. Diese müssen südlich des Wirtschaftsweges auf der Ackerfläche eingerichtet werden. Hierfür kann eine temporäre Flächeninanspruchnahme zwischen 500 und 1.000 m² notwendig sein. Die Baustelle am Altbach ist jeden Tag von Baumaschinen- und material zu räumen.

Bodenverdichtung und Flurschaden

Bodenverdichtung und Flurschaden entstehen vor allem bei der Herstellung von temporären Baustraßen und Lagerplätzen. In beiden Fällen sind Grünland- und Ackerflächen betroffen. Temporäre Beeinträchtigungen auf den Wasserhaushalt und die Wasserdurchlässigkeit des Bodens sind möglich.

Spund- und Bohrarbeiten

Bohrarbeiten sind unwahrscheinlich. Bei einem technischen betonierten Einleitungsbauwerk sind Abspundungen im Uferbereich notwendig. Bei einer einfachen Rohreinleitung nicht, da sie oberhalb des Wasserspiegels verlegt wird.

Bauwasserhaltung

Für die Herstellung eines technischen Einleitungsbauwerkes ist eine Baugrube erforderlich. Im Talraum des Altbachs ist mit Grundwassereinfluss oder einströmendem Wasser aus dem Altbach zu rechnen. In beiden Fällen muss das anstehende Wasser in der Baugrube abgepumpt und in den Altbach eingeleitet werden, was zu einer Erhöhung des Sediment- und Stoffeintrages führt. Eine Einleitung über einen längeren Zeitraum kann eine Änderung der Wasserchemie und eine Verschlammung der Sohle hervorrufen.

Staub und Geräuschmissionen

Staub- und Geräuschmissionen sind für ein technisches Einleitungsbauwerk als durchschnittlich einzustufen. Für eine Rohrleitung als unterdurchschnittlich, da keine Erschütterungen durch Abspundungen entstehen.

Schadstoff- und Fremdstoffeinträge

Der baubedingte Eintrag von wassergefährdeten Stoffen (Betriebsstoffe, Hydrauliköle etc.) ist potenziell möglich. Die Herstellung der Einleitungsstelle findet direkt oberhalb des Wasserspiegels im unmittelbarem Uferbereich statt. Der Eintrag von Fremdstoffen in den Altbach kann durch Abschwemmen von Oberboden, Feinmaterial etc. in die Oberflächengewässer aus dem Baustellenbereich bei (Stark-) Regenereignissen bzw. Arbeiten im Nahbereich erfolgen. Bei größeren Sedimentfrachten sind unter anderem auch eine Änderung der Wasserchemie (Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit und des pH-Wertes, reduzierter Sauerstoffgehalt und veränderte Wassertemperatur) und die Verschlammung der Gewässersohle möglich.

Massenbilanz

Für die Verlegung der Rohrleitung fallen nur geringe Bodenmassen an, da das meiste Aushubmaterial wieder als Überdeckung im Rohrgraben eingebracht wird. Im Falle eines technischen Einleitungsbauwerkes ist ebenfalls mit geringen Bodenmassen zu rechnen, da der Arbeitsraum wieder aufgefüllt wird. Bei den nicht wieder verwendbaren Bodenmassen handelt es sich um Liefermassen. Im Talraum des Altbachs ist von unbelastetem Material auszugehen. Eine Zwischenlagerung ist nach fachlicher Einschätzung nicht notwendig bzw. nur für den Oberboden denkbar, der wieder vor Ort oder an andere Stelle verwendet wird.

Lage im Überschwemmungsgebiet

Der Baubereich zwischen dem Wirtschaftsweg und der Einleitungsstelle liegt im direkten Überschwemmungsgebiet des Altbachs. Durch die Reihe von Biberdämmen können sich Hochwasser sehr schnell sehr hoch anstauen und den Baubereich überfluten. Dies gilt auch für den direkten Eingriffsbereich der Einleitungsstelle, wenn der Abflussquerschnitt reduziert ist.

Verlust des Beschattungsgrades

Für die Herstellung der Einleitungsstelle, muss die Uferbegleitvegetation auf beiden Böschungsseiten des Altbachs entfernt werden. Es handelt sich hierbei größtenteils um Altbestände von Erlen, die zum ausgewiesenen Biotop gehören.

- **Die baubedingten Auswirkungen sind als durchschnittlich zu bewerten.**
- **Erhebliche Beeinträchtigungen sind durch die Umsetzung von Gewässerschutzmaßnahmen (vgl. Absatz „Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen“) nicht zu erwarten.**

Anlagenbedingte Wirkungen

Anlagebedingte Wirkungen können zum jetzigen Planungsstand noch nicht genau beziffert werden. Bei einem technischen Einleitungsbauwerk wird eine kleine Fläche dauerhaft versiegelt. Die Uferböschungen im Bereich des Bauwerks müssen mit Steinschüttungen gegen Erosion geschützt und von Gehölzen freigehalten werden. Dies gilt auch für die Variante einer einfachen Rohrleitung. Zur Förderung eines guten Durchmischungseffektes,

wird die Fließstrecke unterhalb der Einleitungsstelle mit Störsteinen oder kleinen Strömungsbunnen hydraulisch günstig umgestaltet.

- **Das Ausmaß und der Grad einer möglichen Flächenversiegelung für ein technisches Einleitungsbauwerk ist als sehr gering einzustufen.**
- **Eine Einbindung der versteineten Uferböschung in das Gewässerbild des Altbachs ist langfristig gegeben.**
- **Die Herstellung der Durchmischungsstrecke verbessert langfristig den ökologischen Zustand des Altbachs.**
- **Anlagebedingte Auswirkungen können somit ausgeschlossen werden.**

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen entstehen durch die dauerhafte Einleitung von **Grubenwasser** in den Altbach. Die Ergebnisse der hydrogeologischen Gutachten beschreiben eine Einleitungsmenge von bis zu 2,67 l/s für die Betriebsphase. Potenziell sind dadurch nachteilige Veränderungen des chemischen Zustandes des Oberflächenwassers sowie negative Wirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten des Oberflächenwassers möglich. Bewertungsrelevant sind hierfür die in Tabelle 5 aufgelisteten physikalisch-chemischen Wasserparameter und das Mischungsverhältnis des Grubenwassers im Altbach. Dieses beträgt 0,054 (ca. 1:18).

Bei einer Einleitungsmenge von bis zu **2,67 l/s während der Betriebsphase**, sind die Ergebnisse von der Bauphase übertragbar. Die Konzentrationsmenge von SO_4 wird etwa doppelt so hoch sein, als im jetzigen Ist-Zustand (siehe Anlage 6). Berechnungen haben ergeben, dass während der Betriebsphase bis zu 6 l/s simuliertes Grubenwasser eingeleitet werden kann, ohne die Grenzwerte nach OGewV, LAWA und AbwV zu überschreiten. Limitierender Faktor ist hierbei das SO_4 .

Die Langzeitfolgen von erhöhten Sulfatwerten in Fließgewässern sind bis dato nur bedingt erforscht. Bestätigte Auswirkungen sind nach IGB (2016), Rösel & Zak (2023) und Kolahsa (2024):

- Eutrophierung durch verstärkte Freisetzung von Phosphat
- Direkte und indirekte Toxizität für aquatische Organismen
- Änderung der Makrozoobenthos Zusammensetzung
- Kleinwuchs bei Fischen
- Rückgang von Schilfzonen

Aus fischereilicher Sicht sind vor allem die ersten vier Punkte für den Altbach relevant.

Eutrophierung durch verstärkte Freisetzung von Phosphat:

Phosphat ist der limitierende Nährstoff für Algen in Fließgewässern und stammt zu großen Teilen aus der jahrzehntelangen Überdüngung unserer Gewässer, z.B. durch phosphathaltige Waschmittel oder durch Phosphorausträge aus der Landwirtschaft. Es wird in den Sedimenten der Gewässer in großem Umfang an Eisen (III)-Hydroxiden gebunden und damit dem Nährstoffkreislauf entzogen. Infolge der verstärkten Sulfatreduktion an der Sediment-Wasser-Grenzfläche, wodurch die Eisenhydroxide in Eisensulfide umgewandelt werden, wird dieses Phosphat in einer Art der „internen Düngung“ freigesetzt (IGB 2016).

Direkte und indirekte Toxizität für aquatische Organismen:

Wasserpflanzen, die Makrozoobenthos-Gemeinschaften und die Fischfauna können durch die Bildung von giftigem Schwefelwasserstoff aus der schon erwähnten Sulfatreduktion in den Sedimenten beeinträchtigt werden (IGB 2016).

Änderung der Makrozoobenthos Zusammensetzung:

Die vorkommende Fischfauna ernährt sich überwiegend von Makrozoobenthos und Insektenlarven. Dazu gehört auch die Mühlkoppe (FFH Anhang II). Sie und die anderen Fischarten wären durch Veränderungen der Makrozoobenthos Fauna (Biomasse, Artenspektrum) in zweifacher Hinsicht betroffen. Zum einen über die Nahrung, die eventuell knapp wird und zum anderen direkt über die entsprechend neue Sulfatkonzentration im Wasser.

Kleinwuchs bei Fischen:

Kleinwüchsigkeit bei Fischen kann erhebliche Beeinträchtigungen verursachen. Dazu gehören u.a. eine verminderte Reproduktions- und Konkurrenzfähigkeit und ein erhöhter Fraßdruck durch carnivore Fische. Langfristig können die beschriebenen Auswirkungen zu einer Ausdünnung der Population bis hin zum lokalen Aussterben führen.

- **Erhebliche Beeinträchtigungen werden durch die Umsetzung eines biologischen und chemischen Monitoringprogramms (vgl. Absatz „Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen“) vermieden.**
- **Betriebsbedingte Wirkungen werden dadurch auf ein Minimum reduziert.**

Zusammenfassung der vorhabensbedingten Wirkfaktoren

In der nachfolgenden Tabelle 8 ist zusammenfassend dargestellt, welche Qualitätskomponenten von den zu erwartenden Projektwirkungen baubedingt, anlagebedingt oder betriebsbedingt betroffen sein können. Die biologische Qualitätskomponente Phytoplankton ist für den FWK 2_F201 nicht bewertungsrelevant.

Tabelle 8: Projektwirkungen und davon potenziell betroffene Qualitätskomponenten nach FSGV (2021).

| Potenziell nachteilige Wirkungen | FWK | | | | | | | | | | GWK | | |
|--|----------------------|--------------------------|----------------------------|------------|-------------------|-------------|---|--------------------------|----------------------------|---|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | Ökologischer Zustand | | | | | | | | | | Chemischer Zustand | Mengenmäßiger Zustand | Chemischer Zustand |
| | Biolog. QK | | | | Unterstützende QK | | | | | | | | |
| | Makrozoobenthos | Makrophyten/Phytobenthos | Phytoplankton (unrelevant) | Fischfauna | Hydromorph. | | | flussspezif. Schadstoffe | Allg. chem.-phy. Parameter | | | | |
| Wasserhaushalt | | | | | Durchgängigkeit | Morphologie | | | | | | | |
| baubedingt | | | | | | | | | | | | | |
| Einleitung Grundwasser in Altbach | | | | | | | | | | | | | |
| Bodenverdichtung und Flurschaden | | | | | X | | | | | | | | |
| Spundarbeiten | X | X | | X | X | X | X | X | | X | | | X |
| Bauwasserhaltung | X | X | | X | | | | X | X | X | | | X |
| Schadstoff- Fremdstoffeinträge | X | X | | X | | | | X | X | X | | | X |
| Querschnittseinengung | X | X | | X | | X | X | | | | | | |
| Verlust Beschattungsgrades | X | X | | X | | | | | X | X | | | |
| anlagebedingt | | | | | | | | | | | | | |
| keine | | | | | | | | | | | | | |
| betriebsbedingt | | | | | | | | | | | | | |
| Werden durch ein biologisch-chemisches Monitoringprogramm auf ein Minimum reduziert. | | | | | | | | | | | | | |

Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Um baubedingte Beeinträchtigungen für die betroffenen Wasserkörper (FWK 2_F201 und GWK 2_G076) ausschließen zu können, sind entsprechende Vermeidungsmaßnahmen notwendig. Diese umfassen neben allgemeinen Gewässerschutzmaßnahmen, auch spezielle Artenschutzmaßnahmen für die Mühlkoppe im Altbach (siehe Tabelle 9).

Aus fachlicher Sicht sind keine Ausgleichsmaßnahmen notwendig. Falls Kompensationsmaßnahmen behördlich angeordnet werden, ist die Herstellung der Durchmischungsstrecke, in Verbindung mit Initialbesatzmaßnahmen der Mühlkoppe, naturschutzfachlich anzurechnen.

Tabelle 9: Auswahl der baubedingten Vermeidungsmaßnahmen für den FWK 2_F201 und GWK 2_G076.

| FWK 2_F201 Altbach, Rimbach, Moosbach, Sulzdorfer Bach, Seebach, Insinger Bach, Stalldorfer Bach, Rippach | |
|---|---|
| GWK 2_G076 Muschelkalk Gde. Altertheim | |
| Maßnahmen- nummer | Beschreibung der Maßnahme |
| Vermeidungsmaßnahmen während der Bauphase (VWB) | |
| 1 V_{VWB} | Verhinderung möglicher baubedingter Tötungen von Arten |
| 1.1 V _{VWB} | Die Herstellung der Einleitungsstelle und die wasserbauliche Gestaltung der Durchmischungsstrecke wird von einer fachlich qualifizierten Umweltbaubegleitung (UBB) überwacht. |
| 1.2 V _{VWB} | Direkte Eingriffe im Altbach sind während der Laichzeit der Bachforelle (1.10.-15.3.) und Mühlkoppe (1.2.-30.4.) und 100 Tage danach während der Larval- und Brutentwicklung zu unterlassen. Ist dies nicht möglich, so sind zusätzliche Ausgleichsmaßnahmen festzulegen. Alle Arbeiten, die außerhalb des Gewässers stattfinden und auch zu keiner Beeinträchtigung des Gewässers führen (z.B. Eintrübung), dürfen auch während der Schonzeit von Bachforelle und Mühlkoppe ausgeführt werden. |
| 1.3 V _{VWB} | Unmittelbar bevor direkte Eingriffe im Altbach stattfinden (am gleichen Tag), ist der Bereich durch fach- und sachkundiges Personal abzugehen und mittels Elektrofischerei abzufischen. |
| 1.4 V _{VWB} | Tiere (Fische, Muscheln, Krebse), die bei der Abfischung entdeckt werden, sind fach- und sachgerecht zu bergen und so schonend wie möglich in geeignete Gewässerabschnitte außerhalb des Bauabschnitts umzusetzen. |
| 1.5 V _{VWB} | Die Durchgängigkeit im Altbach ist für den Zeitraum der baulichen Eingriffe zu gewährleisten. Das Abflussgeschehen darf dabei nicht beeinträchtigt werden. |
| 1.6 V _{VWB} | Wird im Zuge der Maßnahmenumsetzung, bei einem Unfall oder dgl. Eine Verschmutzung des Wassers festgestellt, so ist neben dem Landratsamt Würzburg, dem Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg, der Fischereifachberatung Unterfranken, auch der Fischereiberechtigter des Altbachs sofort zu verständigen. Die Verständigung umfasst neben dem Beginn der Verschlechterung auch die Rückmeldung, wann der unbeeinträchtigte Zustand wiederhergestellt ist. |

| 2 V _{VWB} | Verhinderung der Zerstörung oder Beeinträchtigung von aquatischen Lebensräumen |
|-----------------------|--|
| 2.1 V _{VWB} | Während der Bauphase (ca. 1,5 Jahre) wird ein chemisches Überwachungsprogramm von Sulfat und Phosphat eingerichtet. Dazu werden regelmäßige Messungen im eingeleitenden Grundwasser sowie im Altbach unter- und oberhalb der Einleitungsstelle durchgeführt und dokumentiert, so dass diese auf Wunsch den Behörden vorgelegt werden können. Sofern notwendig, kann das Überwachungsprogramm durch weitere Parameter ergänzt werden. Ein biologisches Überwachungsprogramm ist während der Bauphase nicht vorgesehen, da die Bauzeit zu kurz ist, um mögliche Auswirkungen auf die Gewässerfauna erkennen zu können. Jedoch wird vor Beginn der Bauphase der Referenzzustand der biologischen Qualitätskomponenten (BQK) Fische und Makrozoobenthos erfasst. Dieser bildet die Grundlage für das Monitoringprogramm während der Betriebsphase. |
| 2.2 V _{VWB} | Dauerhafte Gewässertrübungen über mehrere Stunden werden verhindert. |
| 2.3 V _{VWB} | Die Erdeingriffe und Bodenverdichtungen durch Baumaschinen sind auf das erforderliche Minimum zu beschränken. |
| 2.4 V _{VWB} | Feinsedimenteinträge in den Altbach sind während der Bauphase durch Absetzcontainer, Pumpensümpfe und möglichst sauberes Schüttungsmaterial zu reduzieren. |
| 2.5 V _{VWB} | Eindringendes Grund- oder Altbachwasser in der Baugrube ist abzupumpen und über Absetzcontainer in den Altbach zu leiten. Beeinträchtigungen auf die chemische Wasserqualität des Fließgewässers sind zu vermeiden. So sollte z.B. der pH-Wert im Absetzcontainer oder im Pumpensumpf annähernd den gleichen Wert haben wie im Weißen Main. Die Einhaltung der wasserchemischen Vorgaben ist zu prüfen. |
| 2.6 V _{VWB} | Temporäre Baustelleneinrichtungsflächen und Lagerplätze sind so zu wählen und zu sichern, dass bei Starkregenereignisse und Hochwasser keine Stoff- und Materialeinträge in das Gewässer gelangt. |
| 2.7 V _{VWB} | Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen, dürfen keine gewässerschädlichen Baustoffe und Bauhilfsstoffe verwendet werden (z. B. Kategorie Z0 gemäß LAGA-M20). Betonarbeiten sind derart durchzuführen, dass Einträge von Zementschlamm ins Gewässer vermieden werden. Die Vorgaben gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 sind dabei zu beachten. |
| 2.8 V _{VWB} | Für die Maßnahmen sind nur moderne Baumaschinen einzusetzen, die biologisch abbaubare Schmierstoffe und Öle verwenden. |
| 2.9 V _{VWB} | Kraftstoffbetankungen sind nur in ausreichender Entfernung zum Gewässer mit stationären Stahltanks nach DIN EN 12284-2 oder mobilen ADR Tankanlagen durchzuführen. |
| 2.10 V _{VWB} | Aushubmaterial ist direkt abzutransportieren oder mit ausreichend Abstand zum Gewässer zwischenzulagern. Aushubhaufen dürfen gemäß DIN 19731 nicht höher |

| | |
|---|---|
| | als zwei Meter sein und sind mit Folien abzudecken, so dass ein Ausschwemmen bei Niederschlag in das Gewässer verhindert wird. |
| 3 V_{VWB} | Minimierung der Zerstörung oder Beeinträchtigung von aquatischen Vegetationsbeständen |
| 3.1 V _{VWB} | Abgetragene Uferrohrichtbestände sind feucht zwischen zu lagern oder an anderen geeigneten Uferbereichen wieder möglichst schonend anzusiedeln. Streng geschützte Pflanzen sind vor Beginn der Baumaßnahme äußerst schonend an geeignete Uferflächen außerhalb des Planungsgebiets umzusiedeln. |
| 3.2 V _{VWB} | Gehölzrodungen im Eingriffsbereich der Einleitungsstelle sind auf das notwendigste Ausmaß zu reduzieren und dürfen nur im Zeitraum 1.10.-28.2. durchgeführt werden. |
| Vermeidungsmaßnahmen nach der Bauphase (VNB) | |
| 1 V_{VNB} | Verhinderung von Beeinträchtigung der Mühlkoppe und von aquatischen Lebensräumen |
| <p>In fachlicher Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg und der Fischereifachberatung Unterfranken wurde ein Monitoring für die Sulfat Belastung im Altbach während der Betriebsphase ausgearbeitet. Ziel ist es, mögliche ökologische Auswirkungen frühzeitig zu erkennen und sofern notwendig, entsprechende Gegenmaßnahmen zu veranlassen. Gleichzeitig sollen durch das Monitoring die Ziele der EU-WRRL für den betroffenen FWK eingehalten bzw. erreicht werden.</p> <p>Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass selbst wenn sich Veränderungen der Gewässerfauna oder Wasserchemie während der Betriebsphase ergeben, diese nicht allein bzw. eindeutig auf den erhöhten Sulfateintrag zurückzuführen werden können. Fließgewässer sind komplexe Ökosysteme, die von vielen Faktoren beeinflusst werden, welche bei der Bewertung der Sulfatbelastung berücksichtigt werden müssen. Im Altbach sind das vor allem die vielen Biberdämme oberhalb der geplanten Einleitungsstelle, die bereits jetzt eine Vielzahl von negativen Auswirkungen erzeugen (Gewässererwärmung, Sauerstoffabnahme, Sedimentation der Sohle, etc.).</p> <p>Zum Monitoringprogramm gehören die beiden biologischen Qualitätskomponenten (BQK) Fische und Makrozoobenthos. Für die Entwicklung der Eutrophierung im Gewässer werden die relevanten Parameter Phosphat und Sulfat überwacht.</p> | |
| 1.1 V _{VNB} Fische | Bei den Fischen wurde die Mühlkoppe (FFH Anhang II) als „Sulfat-Indikatorart“ definiert. Sie kommt nur in sommerkalten (< 18 °C), sauerstoffreichen Fließgewässern mit guter Wasserqualität vor und reagiert empfindlich auf Gewässerveränderungen. Ihr Vorkommen ist im Altbach unterhalb der großen Wehranlage bis zur Landesgrenze belegt (vgl. FFH-VA). In diesem Gewässerabschnitt sind auch die Befischungstrecken zu wählen. Zunächst wird eine Fischbestandserhebung ein Jahr nach Beginn der Einleitung von Grubenwasser empfohlen. Abhängig von den Ergebnissen kann danach der Turnus auf zwei Jahre verlängert werden. Die fischfaunistischen Untersuchungen sind außerhalb der gesetzlichen Schonzeiten von Bachforelle (1.10.-15.3.) und Mühlkoppe (1.2.-30.4.) sowie 100 Tage danach |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | während der Larvalentwicklung durchzuführen. Um auch das Jungfischaufkommen zu dokumentieren, wären die Monate August/September günstig. |
| 1.2 V _{VNB} Makrozoobenthos | Für die Makrozoobenthos Beprobung sind im Altbach zwei repräsentative Gewässerabschnitte, oberhalb der Einleitungsstelle und unterhalb der Durchmischungstrecke (zwischen Wehranlage und Landesgrenze), auszuwählen. Für die Ermittlung des Saprobienindex kann die Multi-Habitat-Sampling Methode, mit anschließender Auswertung mittels PERLODES, verwendet werden. Die Auswertung erfolgt im Labor, mit Vorsortierung im Feld. Auch für die Makrozoobenthos Beprobung gibt es ein saisonales Zeitfenster, welches sich auf die Monate April/Mai erstreckt. |
| 1.3 V _{VNB} Phosphat | Ab Beginn der Einleitung von Grubenwasser ist ein enger Messturnus (ca. alle 2-3 Wochen) zu wählen, um einen validen Jahresverlauf zu erhalten. Abhängig von den Messergebnissen, kann ab dem zweiten Betriebsjahr eine Messung pro Monat ausreichend sein. Die Messungen sind nur bei normalen Abflussverhältnissen vorzunehmen. Bei erhöhten Abflüssen ergeben sich natürlicherweise auch erhöhte Phosphatwerte durch Bodenauswaschungen und Erosionsvorgänge. Neben den technischen Messungen ist der Gewässerabschnitt unterhalb der Einleitungsstelle regelmäßig abzugehen (vor allem im Sommer bei Niedrigwasser) und visuell auf verstärktes Algenwachstum an der Sohle und im Freiwasser zu prüfen. Als limitierender Faktor steuert Phosphat maßgeblich das Pflanzenwachstum in Gewässern. |
| 1.4 V _{VNB} Sulfat | Ab Beginn der Einleitung von Grubenwasser ist ein enger Messturnus (ca. alle 2-3 Wochen) zu wählen, um einen validen Jahresverlauf zu erhalten. Abhängig von den Messergebnissen, kann ab dem zweiten Betriebsjahr nach Beginn der Einleitung von Grubenwasser eine Messung pro Monat ausreichend sein. Die Messungen sind nur bei normalen Abflussverhältnissen vorzunehmen. Bei erhöhten Abflüssen ergeben sich natürlicherweise auch erhöhte Sulfatwerte durch Bodenauswaschungen und Erosionsvorgänge. |

Prognose der Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand

Die folgenden Unterkapitel überprüfen in Form einer Relevanzabschätzung, inwieweit das Vorhaben Einfluss auf Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot, Gebot zur Trendumkehr und damit das Erreichen der Bewirtschaftungsziele nimmt. In die Bewertung fließen nur Wirkfaktoren ein, die potenziell und **mit hinreichender Sicherheit** einen Einfluss auf Qualitätskomponenten ausüben können. Bei Auswirkungen, die temporär begrenzt sind, wird von einem geringen Beeinträchtigungspotential ausgegangen.

Temporäre Auswirkungen können dann vernachlässigt werden, wenn sich der Zustand des Gewässers nicht nachhaltig verschlechtert und sich der Ist-Zustand kurzfristig wieder einstellen kann.

Diese Einstufung berücksichtigt auch landschaftspflegerische Schutz-, Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen im Sinne des § 31 Abs. 1 Nr. 2 WHG.

Zur Überprüfung des Verbesserungsgebotes wird abgeschätzt, ob das Vorhaben den Maßnahmen des aktuellen Bewirtschaftungsplanes unter Berücksichtigung der Maßnahmen des LBP entgegensteht und somit die Zielerreichung gefährdet. Die Untersuchungstiefe orientiert sich an der Komplexität des Vorhabens und wird im Einzelfall festgelegt.

Generelle Auswirkungen:

Direkte Eingriffe im oder am Altbach finden nur temporär im Bereich der Einleitungsstelle statt und beschränken sich auf kleine Sohl- und Uferflächen. Die Herstellung der Durchmischungsstrecke ist nicht als Eingriff zu bewerten, da sich dadurch der ökologische Zustand im Altbach verbessert. Die größte potenzielle Gefahr besteht durch die Einleitung von Bauwässern und anderen wassergefährlichen Stoffen (Öle, Schmierstoffe, Kraftstoffe), die aufgrund der unmittelbaren Nähe des Baufeldes sehr schnell in den Altbach gelangen können. Diese können sich vor Ort und stromab der Baumaßnahme negativ auf biologische, chemische und unterstützende Qualitätskomponenten auswirken, in dem sich physikalisch-chemische Parameter (z.B. Änderung pH-Wert, Sauerstoffzehrung) ändern oder toxische Verbindungen (z. B. Zementschlämme) eingebracht werden. Die chemische und stoffliche Belastung durch die Einleitung von Grundwasser wird während der Bauphase durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert.

- **Durch die Einhaltung der beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen können generelle Auswirkungen ausgeschlossen werden. Sie sind vor Ort von der Bauleitung umzusetzen und zu überprüfen.**

Spezielle Betrachtung biologische QK:

Ober- und unterhalb der Einleitungsstelle befindet sich der Altbach in einem schlechten ökologischen Zustand. Durch die Sohlrampe und Biberdämme ist er über weite Strecken verödet und fischleer. Die sedimentierte und verschlammte Sohle bietet augenscheinlich nur wenigen anspruchslosen Benthosarten einen Lebensraum. Makrophyten treten nicht auf. Als FFH Anhang II Art stellt die Mühlkoppe das höchste Schutzgut im Altbach dar und ist gleichzeitig Bioindikator für die biologische QK Fische, die sich in der niedrigsten Zustandsklasse befindet. **Jede weitere nachteilige Veränderung der Benthosfauna und der Mühlkoppopulation oder deren Lebensräume stellt eine Verschlechterung gemäß LAWA und WRRL dar.** Deshalb werden die Bestände der beiden biologischen QK regelmäßig im Altbach untersucht und bewertet.

- **Unter entsprechender Berücksichtigung sämtlicher Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen sowie Einhaltung der guten fachlichen Praxis zum Gewässerschutz ist insgesamt, mit hinreichender Wahrscheinlichkeit, von keinen nachhaltig negativen Effekten auf biologische Qualitätskomponenten auszugehen.**

Auswirkungen auf unterstützende QK:

Auswirkungen auf die unterstützenden Qualitätskomponenten (Wasserhaushalt, Durchgängigkeit, Morphologie) können ausgeschlossen werden. Die temporären Eingriffe beschränken sich auf wenige kleine Sohl- und Uferflächen im Bereich der Einleitungsstelle.

Auswirkungen auf physikalisch-chemische QK (gemäß Anlage 7 OGEV):

Auswirkungen auf die QK Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt und Versauerungszustand können ausgeschlossen werden. Durch die Einleitung von Grund- und Grubenwasser ergeben nur eine geringe Konzentrationsänderungen. Für die Entwicklung der Eutrophierung (Nährstoffverhältnisse) im Gewässer werden die relevanten Parameter Phosphat und Sulfat während der Bau- und Betriebsphase regelmäßig überwacht.

Auswirkungen auf chemische Qualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe gemäß Anlage 6 OGEV):

Die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe sind im FWK 2_F201 bereits erfüllt. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen ist nur im Hinblick auf solche Schadstoffe zu überwachen, die in signifikanten Mengen in das Einzugsgebiet der für den Oberflächenwasserkörper repräsentativen Messstelle eingeleitet oder eingetragen werden. Mengen sind signifikant, wenn zu erwarten ist, dass die Hälfte der Umweltqualitätsnorm überschritten wird.

- **Auswirkungen auf der chemischen QK gemäß Anlage 6 OGewV (2016) können ausgeschlossen werden.**

Auswirkungen auf den chemischen Zustand (Parameter der Anlage 8 OGewV):

Für die Entwicklung der Eutrophierung (Nährstoffverhältnisse) im Gewässer werden die relevanten Parameter Phosphat und Sulfat während der Bau- und Betriebsphase regelmäßig überwacht.

Auswirkungen auf den ökologischen Zustand:

Baubedingte Auswirkungen werden durch die Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen auf ein Minimum reduziert. Der Lebensraumverlust von wenigen Quadratmetern Sohl- und Uferfläche im Bereich der neuen Einleitungsstelle, hat keine negative Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des Altbachs oder den FWK 2_F201. Durch die Herstellung der Durchmischungsstrecke verbessert sich der ökologische Zustand im Altbach.

Betriebsbedingte Auswirkungen werden durch die Umsetzung des biologisch-chemischen Monitoringprogramms auf ein Minimum reduziert.

- **Erhebliche Auswirkungen auf die biologischen und die unterstützenden QK können ausgeschlossen werden.**

Auswirkungen auf den chemischen Zustand:

Die geplanten Einleitungsmengen des Grund- und Grubenwassers während der Bau- und Betriebsphase sind gering. Im Vergleich dazu, ist die Einleitungsmenge der oberhalb gelegener kommunaler Kläranlage deutlich höher einzustufen. Bei den Bemessungswerten der elf relevanten physikalisch-chemischen Wasserparametern ergeben nur geringe Konzentrationsänderungen. Für die SO₄ Belastung wurden spezielle Vermeidungsmaßnahmen für die Bau- und Betriebsphase ausgearbeitet und im Vorfeld fachlich mit den Behörden abgestimmt. Die tatsächliche stoffliche Belastung des Grund- und Grubenwassers aus dem Bergwerk Altertheimer Mulde wird niedriger sein und durch weitere Behandlungsmaßnahmen (chemische Reinigung, Sedimentabsetzbecken) reduziert. Das gilt vor allem für den kritischen Parameter SO₄.

- **Auswirkungen auf die chemischen QK gemäß Anlage 6 und 8 OGewV (2016) können ausgeschlossen werden.**

Darstellung verbleibender Beeinträchtigungen

Durch die Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen während der Bau- und Betriebsphase ergeben sich keine verbleibenden Beeinträchtigungen.

Prognose für die Erreichbarkeit des guten ökologischen und chemischen Zustands

Der Flusswasserkörper 2_F201 befindet sich nach dem aktuellen Datenstand in einem „**schlechten**“ ökologischen Zustand. Eine Verbesserung der beiden „**mäßigen**“ QK Makrophyten/Phytobenthos und Makrozoobenthos sowie der „**schlechten**“ Fischfauna ist eher unwahrscheinlich, da hierfür umfangreiche strukturelle und morphologische Maßnahmen in den Fließgewässern des betroffenen FWK notwendig sind.

Nachhaltige negative Auswirkungen auf den aktuellen ökologischen und chemischen Zustand des FWK können durch das geplante Vorhaben ausgeschlossen werden. Direkte Eingriffe im Altbach finden nur temporär statt

und beschränken sich auf kleine Sohl- und Uferflächen im Bereich der neuen Einleitungsstelle. Die chemische und stoffliche Belastung durch die Einleitung von Grund- und Grubenwasser wird während der Bau- und Betriebsphase regelmäßig überwacht und bewertet. Unter Einhaltung der ausgearbeiteten Vermeidungsmaßnahmen, ist der Gewässerschutz gewährleistet.

Eine Verschlechterung des Gewässerzustandes gemäß Wasserrahmenrichtlinie, d.h. gemäß §§ 5, 6, 27 und 47 WHG, ist nicht zu erwarten. **Im Gegenteil, durch die Herstellung der Durchmischungsstrecke, ist eine Verbesserung des ökologischen Zustandes zu erwarten.**

Schädliche Gewässerveränderungen und somit eine Gefährdung der Zielerreichung der Bewirtschaftungspläne der EU-WRRL, liegen vor, wenn prognostizierte oder gemessene nachteilige Veränderungen **dauerhaft** die üblichen Schwankungsbreiten der Messwerte übersteigen (Becker 2011).

Für die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten sind nach Becker (2011) verschiedene Schwankungsbreiten tolerierbar bzw. signifikant:

Tabelle 10: Aktueller ökologischer Zustand der biologischen Qualitätskomponenten des FWK 2_F201 mit zugehöriger tolerierbarer Schwankungsbreite bei Gewässerveränderungen nach Becker (2011).

| Biol. Qualitätskomponente | Ökologischer Zustand FWK 2_F201 | Schwankungsbreite Indexpunkte | Schwankungsbreite Zustandsklasse |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| Phytoplankton | nicht relevant | - | - |
| Makrophyten/Phythobenthos | mäßig | - | 1/2 |
| Makrozoobenthos | mäßig | 0,1 | 1/2 |
| Fischfauna | schlecht | 0,4 | 1/3 |

Das Verbesserungsgebot wird nicht beeinträchtigt. Eine Ausnahmeprüfung kann entfallen.

- **Aus gutachterlicher Sicht kann das Vorhaben entsprechend umgesetzt werden.**

6.2.2 Grundwasserkörper

Relevante Bewertungskriterien

Gemäß Prüfschema nach WRRL und GrwV sind folgende Bewertungskriterien relevant:

Mengenmäßiger Zustand:

- Spezielle Betrachtung Grundwasserdargebot
- Spezielle Betrachtung Änderungen des Grundwasserstandes

Chemischer Zustand:

- Spezielle Betrachtung chemische Belastung des Grundwassers durch das Grubenwasser
- Spezielle Betrachtung Veränderungen Grundwasserchemie durch Gipsabbau

Wirkfaktoren für GWK 2_G064 & GWK 2_076

Durch die Errichtung und den Betrieb des untertägigen Bergwerks sind folgende relevanten Merkmale und mögliche Wirkungen auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper zu erwarten:

- Eingriffe in grundwasserführende Schichten zur Errichtung der Rampe
- Eingriffe in grundwasserführende Schichten zur Errichtung eines Wetterschachts
- Untertagebergbau mit offener Wasserhaltung in der Grubensohle und Einleitung/Versickerung des Grubenwassers
- Volllaufen des Abbauhohlraums nach Ende der Abbauarbeiten

Des Weiteren werden die Auswirkungen eines Einsturzes der Firste (Havariefall) betrachtet und auf Vereinbarkeit mit den Vorgaben der WRRL und der GrwV geprüft.

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Eingriffe in Grundwasserführende Schichten zur Errichtung der Rampe:

Bei der Erstellung der untertägigen Zufahrtsrampe zum Abbaubereich werden verschiedene geologische Horizonte durchteuft. Von der Geländeoberfläche, über den oberen Muschelkalk, den Mergelkalken/Stylolithenkalkstein und den Residualhorizont werden dabei mehrere Grundwassernicht- oder geringführende Schichten angetroffen. Im Liegenden des Residualhorizonts befinden sich die Mittleren Dolomite, die im Bereich der geplanten Rampe einen sehr ergiebigen Grundwasserleiter darstellen. Das Grundwasserhöheniveau dieser Schicht ist etwa mit dessen Oberkante (255 m ü. NHN) gleichzusetzen. (WBI GmbH, 2024)

Der Mittlere Dolomit, der im Bereich der zu erstellenden Rampe eine Mächtigkeit von ca. 6 m aufweist, hat eine durchschnittliche hydraulische Durchlässigkeit von ca. $7,0 \times 10^{-4}$ m/s. Um einen größeren Grundwasserandrang bei den Tunnelbauarbeiten zu verhindern, sollen Abdichtungsinjektionen um den geplanten Rampenverlauf im Tiefenbereich der Mittleren Dolomite eingebracht werden. Nach aktuellem Planstand sollen 236 ca. 113-118 m lange Vollbohrungen von der Geländeoberfläche bis in den darunterliegenden Grundwasserstauer (Sulfatlager) ohne Grundwasserentnahme eingebracht werden. Mittels Injektionsmittel sollen die grundwasserführenden Tiefenbereiche gegen Wasserandrang abgeschirmt werden, sodass während der Tunnelbohrarbeiten kaum Grundwasser anfällt und nur geringe Bauwasserhaltungen notwendig sind. Ziel ist die Verringerung der Durchlässigkeit der Mittleren Dolomite auf ca. 1×10^{-6} m/s. Es ist während der Bauphase mit einem Grundwasserandrang von 2,4 l/s über die Länge der Tunnelstrecke zu rechnen (WBI GmbH, 2024). Während der Tunnelbauarbeiten sollen dem Vortrieb vorausliegende Drainagebohrungen in das umliegende Gestein eingebracht werden, um das verbleibende Grundwasser aus dem abgedichteten Bereich abzuführen. Die Bohrungen werden nach neuestem Stand der Technik, unter Zuhilfenahme einer Schutzverrohrung im Bereich der Verwitterungszone des oberen Muschelkalks, in den Untergrund eingebracht. (WBI GmbH, 2024)

Anhand der bei Bohrungen angetroffenen Geologie und der geschätzten Dauer des Vortriebs lassen sich bei einem Grundwasserzutritt von $0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$ folgende Mengen zum Grundwasserzutritt während der Tunnelbauarbeiten, bis zum Einbau der Innenschale abschätzen. Die Innenschale bewirkt u.a. eine hydraulische Abdichtung zwischen dem Tunnel und dem anstehenden Gebirge, sodass nach Einbau der Innenschale der Grundwasserzufluss verhindert wird:

Tabelle 11: Abschätzung Gesamtzufluss bis Einbau Innenschale (WBI GmbH, 2024).

| | |
|--|-----------------------------|
| Vortriebsdauer | |
| Mittlerer Dolomit | 130 Tage |
| Sulfatlager | 30 Tage |
| Vorbereitung Betonage Innenschale | 30 Tage |
| Betonage Innenschale Sulfatlager + Mittlerer Dolomit | 62 Tage |
| Zufluss während Vortrieb und Betonage | 32.348 m ³ |
| Wasservolumen in abgedichtetem Bereich | 1.075 m ³ |
| Gesamtzufluss bei durchlässiger Spritzbetonschale | <u>33.500 m³</u> |
| Gesamtzufluss bei gering durchlässiger Spritzbetonschale | <u>14.500 m³</u> |

Nach aktuellem Planstand soll das anfallende Grundwasser entweder in den Altbach abgeleitet, gefasst und abtransportiert oder in den Grundwasserleiter zurückgeführt werden. Bei einer Wiedereinleitung des Grundwassers in den Grundwasserkörper ist mit keiner Änderung in der Grundwasserbilanz beider Grundwasserkörper zu rechnen, insofern geförderttes Grundwasser ortsnahe wieder versickert wird.

Bei einer Einleitung des anfallenden Grundwassers in ein Oberflächengewässer ist bei ungünstiger Betrachtung damit zu rechnen, dass das dem Grundwasserkörper entnommene Wasser nicht zurückgeführt wird und ausschließlich oberflächlich abfließt. Auch bei einer alternativen Grundwasserabführung durch Fassung und Abtransport des gefördertten Grundwassers aus dem Abbaubereich wird dem Grundwasserkörper kein Grundwasser zurückgeführt.

Der Voreinschnitt und die geplante Rampe liegen innerhalb der Grenzen des Grundwasserkörpers 2_G076. Da die geplante Rampe sich jedoch ausschließlich im Zustrombereich des Grundwasserkörpers 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld befindet (vgl. Kap. 6.1.3), wird in folgender Berechnung nur der Einfluss der Grundwasserentnahme auf diesen Grundwasserkörper betrachtet:

Tabelle 12: Bilanzierung der Grundwasserentnahme Rampenbau im Verhältnis zur Grundwasserneubildung des GWK 2_G064.

| Berechnungsgrundlagen | |
|--|--------------------------|
| GW-Entnahme Rampenbau (konservativ) | 33.500 m ³ /a |
| GW-Entnahme Rampenbau | 14.500 m ³ /a |
| Fläche Grundwasserkörper 2_G064 | 310,9 km ² |
| Geschätzte mittlere Grundwasserneubildung - Trockenzeitraum 1971-1973, HK 500 (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009) | 80 mm/a |
| Grundwasserneubildung GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld Gesamt | |
| 24.872.000 m ³ /a | |
| Anteil Grundwasserentnahmen an Neubildung | |
| Anteil Entnahme an Neubildung (konservativ) | 0,13 % |
| Anteil Entnahme an Neubildung | 0,06% |

Aus den Berechnungen des Ingenieurbüros WBI gehen dabei zwei Ausgangswerte für die Grundwasserentnahme hervor. Die in Tabelle 12 als „konservativ“ bezeichneten Grundwassermengen sind für den Fall, dass die abdichtende Wirkung der Spritzbetonschicht nicht betrachtet wird, heranzuziehen. Die sich für einen einwandfreien und nach dem neuesten Stand der Technik erfolgtem Einbau der Spritzbetonschale ergebenden Grundwassermengen sind darunter angegeben. Zur Betrachtung des Einflusses auf den Grundwasserkörper im „worst case“ ist der Anteil der Grundwasserentnahme an der natürlichen Grundwasserneubildung berechnet worden.

Die während der Erstellung der Zufahrtsrampe entnommenen Grundwassermengen stellen gegenüber der Grundwasserneubildung im Grundwasserkörper einen sehr geringen Anteil dar. Auch bei konservativer Betrachtung liegt der Anteil des beim Rampenbau entnommenen Wassers, sofern das entnommene Wasser dem Grundwasserkörper nicht zurückgeführt wird, an der Grundwasserneubildung im GWK 2_G064 bei 0,13 %. Die diskutierte Variante der Einleitung in den Altbach indessen hätte aufgrund der zu erwartenden, wenn auch geringfügigen Infiltration von Oberflächenwasser in den benachbarten Grundwasserkörper GWK 2_G076 sogar positive Auswirkungen auf dessen mengenmäßigen Zustand.

Da die geplante Rampe sich im Einzugsgebiet der Trinkwasserversorgung Zeller Quellen befindet, ist bei den anfallenden Wassermengen während der Erstellung der Rampe zu berücksichtigen, wie groß die Verringerung des möglichen Dargebots der Trinkwassergewinnung ist. Die Menge des möglichen Zustroms bei Erstellung der Rampe ist den Gesamtfördermengen der Trinkwassergewinnung Zeller Quellen in Tabelle 13 gegenübergestellt.

Tabelle 13: Geschätztes Gesamtdargebot der Trinkwassergewinnung Zeller Quellen, sowie Anteil der potenziellen GW-Zuflüsse zum geplanten Bergwerk an der TW-Gewinnung.

| TW- Gewinnung | Geschätztes Gesamtdargebot TW-Gewinnung [l/s] | Anteil GW-Zufluss (2,4 l/s) Rampe am Grundwasserdargebot [%] |
|----------------|---|--|
| Zeller Quellen | 252,0 / 232,0 (in Trockenphasen) | 0,95 / 1,03 |

Auch bei konservativer Betrachtung entspricht die bei Erstellung der Rampe anfallende Grundwassermenge nur einem geringen Anteil des Gesamtdargebots der Trinkwassergewinnung Zeller Quellen (ca. 1 %). Eine Auswirkung auf die Trinkwassergewinnung kann ausgeschlossen werden.

- **Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Eingriffe in Grundwasserführende Schichten zur Errichtung des Wetterschachts:

Auch bei der Erstellung des Wetterschachts finden Eingriffe in grundwasserführende Schichten des Muschelkalks statt. Um ein Eindringen von Grundwasser in den Schacht (während der Bauarbeiten und im Betrieb) zu verhindern, sollen hier ebenfalls Bohrungen zur Erstellung von Abdichtungsinjektionen abgeteuft werden. Die Bohrungen sollen von ca. 12 m über der Oberkante der Mittleren Dolomite aus bis in das Sulfatlager reichen. Im Bereich des Mittleren Dolomits sollen, analog zum Vorgehen bei Erstellung der Rampe, Injektionsmittel eingesetzt werden, um den Schacht vor Grundwasser abzuschirmen. Ziel ist die Verringerung der Durchlässigkeit der Mittleren Dolomite auf ca. 1×10^{-6} m/s. Die Bohrungen werden nach neuestem Stand der Technik, unter Zuhilfenahme einer Schutzverrohrung im Bereich der Verwitterungszone des oberen Muschelkalks, in den Untergrund eingebracht. (WBI GmbH, 2024)

Der Grundwasserzufluss in den Schacht nach Abdichtung durch Injektion, sowie die während der Injektionsbohrungen anfallenden Grundwassermengen sind aufgrund ihrer Geringfügigkeit vernachlässigbar.

- **Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Offene Wasserhaltung in der Grubensohle und mögliche Einleitung/Versickerung des Grubenwassers:

Der untertägige Gips-Abbau soll im Kammer-Pfeiler-Bau stattfinden. Geplant ist, das abbauwürdige Material aus dem Fels zu lösen, zu zerkleinern und aus dem Abbaubereich zu transportieren.

Aufgrund der Geologie im Tiefen-Bereich des Untertagebaus (kf-Werte zwischen 10^{-9} und 10^{-11}) ist mit nur sehr geringen Grundwasserzutritten während des Abbaus im Bereich der Lagerstätte zu rechnen. Bei mehreren hydrogeologischen Untersuchungen am Standort konnte festgestellt werden, dass direkt unter- bzw. oberhalb der Lagerstätte grundwasserhemmende bzw. -stauende Schichten vorliegen. In verschiedenen Modellberechnungen stellt das Ingenieurbüro DMT die zu erwartenden Grundwasserzuflüsse zum Bergwerk dar. Hierbei wurden unter anderem Zuflüsse über die Deckschicht und von der Basis während der Abbauphase ermittelt. Den Ergebnissen der Szenarienberechnungen zufolge ist während des Abbaus bei konservativer Betrachtung, mit bewusst ungünstig gewählten Eingangsparametern, mit einem maximalen, potenziellen Gesamtzutritt von Grundwasser in das Bergwerk von etwa 2,66 l/s (= 84.208 m³/a) aus dem Hangenden und 0,04 l/s (= 1.260 m³/a) aus dem Liegenden zu rechnen. (DMT, 2024)

Da das geplante Bergwerk sich im Einzugsgebiet mehrerer Trinkwassergewinnungen befindet, ist bei den Zuflüssen zum Bergwerk auch zu berücksichtigen, wie groß die Verringerung der möglichen Dargebote der Trinkwassergewinnung Zeller Quellen, Brunnen Waldbrunn und Brunnen Altertheim sind. Die Grundwasserentnahmen sind, anteilig zu den zugehörigen Gewinnungsgebieten, den Gesamtfördermengen der Trinkwassergewinnungen in Tabelle 14 gegenübergestellt.

Tabelle 14: Geschätztes Gesamtdargebot der Trinkwassergewinnungen im Bereich des Vorhabens, sowie Anteil der potenziellen GW-Zuflüsse zum geplanten Bergwerk an der TW-Gewinnung (DMT, 2024).

| TW-Gewinnung | Geschätztes Gesamtdargebot TW-Gewinnung [l/s] | Anteil GW-Zufluss zum Bergwerk an Grundwasserangebot nach 60 a [%] | Anteil GW-Zufluss zum Bergwerk an Grundwasserangebot nach 260 a [%] |
|---------------------|---|--|---|
| Zeller Quellen | 252,0 / 232,0 (in Trockenphasen) | 1,01 / 1,10 | 1,20 / 1,30 |
| Brunnen Waldbrunn* | 13,35 | 0,82 | 0,98 |
| Brunnen Altertheim* | >9,0 | <1,0 | <1,0 |

*Mit einer Verringerung des Grundwasserangebots durch Zuflüsse zum Bergwerk ist erst gegen Ende des Abbaus (nach ca. 50 Jahren) zu rechnen.

Laterale Zuflüsse aus dem Hangenden (Untere Dolomite) sind während des Abbaus und darüber hinaus aufgrund ihrer geringen Menge vernachlässigbar. Eine Auswirkung auf die Trinkwasserversorgung kann ausgeschlossen werden. (DMT, 2024)

Nach aktuellem Planstand soll das anfallende Grundwasser entweder in den Altbach abgeleitet, gefasst und abtransportiert oder in den Grundwasserleiter zurückgeführt werden. Bei einer Wiedereinleitung des Grundwassers in den Grundwasserkörper ist mit keiner Änderung in der Grundwasserbilanz der Grundwasserkörper zu rechnen, insofern geförderttes Grundwasser ortsnah wieder versickert wird.

Bei einer Einleitung des im Bergwerk möglicherweise anfallenden Grundwassers in ein Oberflächengewässer ist bei ungünstiger Betrachtung damit zu rechnen, dass das aus dem Grundwasserkörper zuzickernde Wasser nicht zurückgeführt wird und ausschließlich oberflächlich abfließt. Auch bei einer alternativen Grundwasserabführung durch Fassung und Abtransport des gefördertten Grundwassers aus dem Abbaubereich wird dem Grundwasserkörper kein Grundwasser zurückgeführt.

Da das geplante Abbaugelände sich anteilig im Zustrombereich vom Grundwasserkörper 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld (zu 95%) und Grundwasserkörper 2_G076 Muschelkalk Altertheim (zu 5%) befindet, wird in folgender Berechnung der Einfluss der Grubenzuflüsse auf beide Grundwasserkörper betrachtet:

Tabelle 15: Bilanzierung GW-Zuflüsse im laufenden Bergwerksbetrieb gegenüber der natürlichen Grundwasserneubildung der GWK 2_G064 und 2_G076.

| Berechnungsgrundlagen | |
|--|------------------------------|
| GW-Zufluss Grube gesamt | 85.468 m ³ /a |
| GW-Zufluss GWK 2_G064 (Zustromanteil 95%) | 81.194,6 m ³ /a |
| GW-Zufluss GWK 2_G076 (Zustromanteil 5%) | 4.273,4 m ³ /a |
| Geschätzte mittlere Grundwasserneubildung GWK 2_G064 - Trockenzeitraum 1971-1973, HK 500 (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009) | 80 mm/a |
| Geschätzte mittlere Grundwasserneubildung GWK 2_G076 - Trockenzeitraum 1971-1973, HK 500 (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009) | 70 mm/a |
| Grundwasserneubildung der GWK | |
| Grundwasserneubildung GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld | 24.872.000 m ³ /a |
| Grundwasserneubildung GWK 2_G076 Muschelkalk Altertheim | 2.569.000 m ³ /a |
| Anteil Grundwasserentnahme an Neubildung | |
| Anteil Grubenzuflüsse an Neubildung GWK 2_G064 | 0,33 % |
| Anteil Grubenzuflüsse an Neubildung GWK 2_G076 | 0,17% |

Die in den Tabelle 15 dargelegten Zuflüsse basieren auf konservativen Annahmen zu den maximalen zu erwartenden Grundwasserzuströmen aus der Bergwerkssohle, während der Abbauphase. Diese sind den gemittelten Grundwasserneubildungsraten der jeweiligen Grundwasserkörper aus Trockenperioden gegenübergestellt. Auch in diesem ungünstigen Betrachtungsfall sind die Auswirkungen auf den Gesamt-Grundwasserhaushalt bei der Grundwasserkörper sehr gering. Der maximale Grundwasserzufluss, der erst gegen Ende des Bergbaubetriebs erreicht wird, entspricht ungefähr 0,33 % der Grundwasserneubildung des Grundwasserkörpers GWK 2_G064, bzw. 0,17 % der Grundwasserneubildung des Grundwasserkörpers GWK 2_G076.

Eine größere Grubenzusickerungsrate in Folge volumetrischer Deformationen wurde bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

Der hier dargestellte Grundwasserzufluss stellt eine sehr geringe und temporäre Veränderung der Grundwasserbilanz dar. Analog zu den bereits erwähnten Plänen zur Grundwasserentnahme im Rahmen des Rampenbaus wird auch hier die Grundwasserbilanz des GWK 2_G076, bei Einleitung des Grundwassers in den Altbach, zusätzlich positiv beeinflusst.

- **Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Volllaufen des Abbauhohlraums nach Ende der Abbauarbeiten:

Nach Beendigung des Abbaus ist geplant, zuvor laufende Grubenwasserhaltungen (siehe Abschnitte zuvor) zu beenden und die Zufahrtsrampe zu verschließen. In weiterer Zukunft ist damit zu rechnen, dass das Bergwerk mit Grundwasser aus den geringfügigen Zutritten über die Bergwerkssohle und der Firste vollläuft. Aufgrund der sinkenden hydraulischen Gradienten nach Absaufen des Bergwerks ist mit geringeren Zutritts- und Austrittsraten zum Bergwerk zu rechnen. (DMT, 2024)

Nach Ende der Bergbauarbeiten ist für einen Zeitraum von 60-230 Jahre nach Abbaubeginn mit einem Volllaufen des Bergwerks zu rechnen. Nach Ende der Abbauarbeiten ist nur mit einer geringen Zunahme der Zusickerung von Grundwasser aus dem Grundwasserleiter der Mittleren Dolomite zu rechnen. Ist der Hohlraum des Bergwerks, nach einem Zeitraum von ca. 230 Jahren, mit Wasser gefüllt, ist aufgrund der geringeren hydraulischen Gradienten davon auszugehen, dass die Zusickerung von Grundwasser aus dem Grundwasserleiter weitgehend abnimmt. (DMT, 2024)

Die errechneten Zutrittsraten an Grundwasser in das Bergwerk nach dieser Zeitspanne entsprechen den Austrittsraten von Grundwasser aus dem Bergwerk in die Mittleren Dolomite. Der Grundwasserleiter und die daran angebotenen Trinkwasserversorgungen erfahren keine Verringerung des Grundwasserangebots nach Volllaufen des Bergwerks. Aus den Schichten im Liegenden des Sulfatlagere sind größere Austritte zum abgesoffenen Bergwerk als Eintritte in die Liegendenschichten zum Bergwerk gerichtet zu erwarten. Nach Modellrechnungen handelt es sich dabei jedoch um sehr geringe Verlustmengen (ca. 30 m³/a), die aufgrund ihrer Geringfügigkeit zu vernachlässigen sind. (DMT, 2024)

- **Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Grundwassereindrang in den Bergwerkskörper im Havariefall (Streckenkreuzverbruch):

Die folgende Betrachtung behandelt den Einfluss eines Einbrechens der Firste auf den Grundwasserkörper.

Im Falle eines Hochbruchs in einem Streckenkreuz ist nach Modellrechnungen der TUBAF (Technische Universität Bergakademie Freiberg) damit zu rechnen, dass diese maximal 5 m in das Gestein im Hangenden (verbleibender Gips der Lagerstätte, Ton-Sulfat-Wechsellagerung = Grundwasserstauer) vordringen. Während des Abbauetriebs soll zwischen der oberen Abbaukante und den Mittleren Dolomiten ein Mindestabstand von mindestens 9 m eingehalten werden, sodass selbst in Bereichen, in denen die Ton-Sulfat-Wechsellagerungen geringe Mächtigkeiten aufweisen, ausreichender Abstand zu den grundwasserführenden Schichten vorhanden ist. Ein Durchbruch bis in die grundwasserführenden Schichten der Mittleren Dolomite und ein sich daraus ergebender freier Grundwasserzufluss ist nicht zu befürchten. Die Verringerung des Abstandes zwischen Grubenhohlraum und Ton-Sulfat-Wechsellagerung führt zu keiner relevanten Vergrößerung der vertikalen Zusickerung aus dem Grundwasserleiter der Mittleren Dolomite führt. Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt und die Trinkwasserversorgung sind auszuschließen. (DMT, 2024)

- **Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Eingriffe in Grundwasserführende Schichten zur Errichtung der Rampe:

Das anfallende Grundwasser (aus den Mittleren Dolomiten und den Stylolithenkalken) bei den Bauarbeiten entspricht in seinem Chemismus dem Wasser der Mittleren Dolomite. Während der Bauausführung ist darauf zu achten, dass die abgeleiteten Wässer keine Belastung (Trübung, zementhaltige Bauwässer) erfahren. Die Bohrungen werden nach neuestem Stand der Technik, unter Zuhilfenahme einer Schutzverrohrung im Bereich der Verwitterungszone des oberen Muschelkalks, in den Untergrund eingebracht. (WBI GmbH, 2024)

Das aus dem abgedichteten Bereich um den Tunnel während des Vortriebs abgepumpte Wasser soll durch eine Wasserreinigungsanlage nach Förderung aus dem Tunnel geführt werden, um negative Einflüsse auf die Wasserqualität auszuschließen. Die Wasserreinigungsanlage ist aus einem Absetzbecken und einer Neutralisationsanlage aufgebaut und ist nach aktuellem Stand der Technik, an die örtlichen Gegebenheiten angepasst, auszuliegen. Durch regelmäßige Probenahmen des gereinigten Wassers ist eine gute Wasserqualität während des Betriebs nachzuweisen. (WBI GmbH, 2024)

Bei einer Wiedereinleitung des Grundwassers in die grundwasserführenden Schichten der Mittleren Dolomite ist bei Beachtung der vorbeugenden Maßnahmen von keiner negativen Veränderung der Grundwasserchemie auszugehen.

Die Grund- bzw. Trinkwasserverträglichkeit der Injektionsmittel muss nachgewiesen werden.

- **Durch die Einhaltung der beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen können generelle Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper ausgeschlossen werden. Sie sind vor Ort von der Bauleitung umzusetzen und zu überprüfen.**

Eingriffe in Grundwasserführende Schichten zur Errichtung des Wetterschachts:

Das anfallende Grundwasser (aus Mittlerem Dolomit und Stylolithenkalk) bei den Bauarbeiten entspricht in seinem Chemismus dem Wasser der Mittleren Dolomite. Während der Bauausführung ist darauf zu achten, dass die abgeleiteten Grubenwässer keine Belastung (Trübung, zementhaltige Bauwässer) erfahren. Die Bohrungen werden nach neuestem Stand der Technik, unter Zuhilfenahme einer Schutzverrohrung im Bereich der Verwitterungszone des oberen Muschelkalks, in den Untergrund eingebracht. (WBI GmbH, 2024)

Das abzuleitende Wasser bei Erstellung des Wetterschachts ist analog zum Vorgehen bei Erstellung der Zufahrtsrampe vorzureinigen und zu beproben. (WBI GmbH, 2024)

Bei einer Wiedereinleitung des unveränderten Grundwassers in die grundwasserführenden Schichten der Mittleren Dolomite ist von keiner Veränderung der Grundwasserchemie des Grundwasserkörpers auszugehen.

- **Durch die Einhaltung der beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen können generelle Auswirkungen ausgeschlossen werden. Sie sind vor Ort von der Bauleitung umzusetzen und zu überprüfen.**

Offene Wasserhaltung in der Grubensole und mögliche Einleitung/Versickerung des Grubenwassers:

Der untertägige Gips-Abbau soll im Kammer-Pfeiler-Bau stattfinden. Geplant ist, das abbauwürdige Material aus dem Fels zu lösen, zu zerkleinern und aus dem Abbaubereich zu transportieren.

Aufgrund der Geologie im Untertagebau (kf-Werte zwischen 10^{-9} und 10^{-11}) ist mit nur sehr geringen Grundwasserzutritten während des Abbaus im Bereich der Lagerstätte zu rechnen. Aufgrund der allseitig zum Bergwerk gerichteten hydraulischen Gradienten, findet kein Einfluss des sulfatgesättigten Grubenwassers nach außen hin

statt. Es sind keine Auswirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserchemie des Grundwasserleiters zu befürchten. Auch eine negative Einwirkung auf die Grundwasserzusammensetzung in den betroffenen Wasserschutzgebieten und den dazugehörigen Trinkwassergewinnungen ist nicht zu erwarten. (DMT, 2024)

Es ist davon auszugehen, dass das abzuleitende Grubenwasser nach dem Eindringen in das Bergwerk erhöhte Sulfatkonzentrationen (~ 1.400 mg/l) aufweist (CLG, 2024). Bei direkter Einleitung in den Grundwasserleiter (GWK 2_G064) würde der Sulfatgehalt im Grundwasser erhöht werden.

Tabelle 16: Berechnung der resultierenden Sulfatkonzentration im GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld bei Einleitung (vorgereinigtes) Grubenwasser.

| Berechnungsgrundlagen | |
|--|------------------------------|
| Mittlere Sulfatkonzentration GWK Birkenfeld - Messstelle bei Waldbrunn (seit 2023 im WRRL Messnetz Chemie) | 72 mg/l |
| Sulfatkonzentration Mittlere Dolomite im Abbaubereich, Rohwasserprobe (CLG, 2024) | 69 mg/l (Rechenwert) |
| Sulfatkonzentration simuliertes Grubenwasser (CLG, 2024) | 1.400 mg/l |
| Sulfatkonzentration simuliertes, abgereinigtes Grubenwasser bei Einleitung (CLG, 2024) | 11 mg/l |
| Max. Einleitmenge (abgereinigtes) Grubenwasser in GWK | 85.468 m ³ /a |
| Grundwasserneubildung GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld | 24.872.000 m ³ /a |
| Grundwasserneubildung GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld (mit Sicherheitsfaktor – 0,15-fache GWK-Fläche) | 3.730.800 m ³ /a |
| Ergebniskonzentrationen GWK 2_G064 Muschelkalk Birkenfeld nach Einleitung | |
| Ergebniskonzentration ohne Vorreinigung | 99,49 mg/l (+30,49 mg/l) |
| Ergebniskonzentration mit Vorreinigung | 67,67 mg/l (-1,33 mg/l) |

Da auf Grundlage der bereits beobachteten Grundwasserströmungsverhältnisse am Standort davon auszugehen ist, dass nur ein Teil des Grundwasserkörpers 2_G064 im Abstrombereich der Maßnahme liegt (ca. 15% der Gesamtfläche des Grundwasserkörpers), wurde für die Berechnung der resultierenden Sulfat-Konzentrationen nach Einleitung von (vorgereinigtem) Grubenwasser in den Grundwasserleiter der Mittleren Dolomite ein Sicherheitsfaktor (=0,15) für die Berechnung der jährlichen Grundwasserneubildung gewählt.

Aufgrund der hohen Sulfatkonzentrationen im Grubenwasser würde eine direkte Versickerung (worst case Betrachtung) eine Erhöhung des Sulfatgehalts im Grundwasserkörper um 30,49 mg/l auf 99,49 mg/l zur Folge haben. Der ermittelte Wert liegt unterhalb der gesetzlichen Grenzwerte, dennoch ist lokal mit einer starken Erhöhung der Sulfatkonzentration zu rechnen.

Eine größere Grubenzusickerungsrate in Folge volumetrischer Deformationen wurde bei dieser Betrachtung nicht berücksichtigt.

Um eine Verschlechterung des chemischen Zustandes zu vermeiden, ist eine Vorreinigung des Grubenwassers, vor der Rückführung in den Grundwasserleiter, nach neuestem Stand der Technik vorzusehen. Bei einer solchen Abreinigung des Grundwassers sind Ausgangskonzentrationen von ca. 11 mg/l Sulfat am Ablauf zu erwarten. Eine Versickerung solcher Wässer in den GWK 2_G064 hätte eine leichte Verringerung (- 1,33 mg/l) der Sulfatkonzentration im GWK zur Folge.

- **Durch die Einhaltung der beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen können generelle Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper ausgeschlossen werden. Sie sind vor Ort von der Bauleitung umzusetzen und zu überprüfen.**

Volllaufen des Abbauhohlraums nach Ende der Abbauarbeiten:

Aufgrund des hohen Gipsgehaltes im Abbaubereich ist davon auszugehen, dass das Wasser im Inneren des Abbauhohlraums nach Volllaufen des Bergwerks eine Sättigung der Sulfatkonzentration (ca. 1.400 mg/l) erfahren wird. Durch den Zustrom von sulfatgesättigtem Grubenwasser in den Grundwasserleiter, ergeben sich Konzentrationserhöhungen im Grundwasserkörper. Für die Auswirkungen auf die TWG ist die Erhöhung differenzierter zu betrachten. (DMT, 2024)

Da sich nach hydrogeologischer Modellvorstellung verschiedene Zutritts- und Abstrombereiche für Grubenwasser im vollgelaufenen Bergwerk ergeben, stellen sich Veränderungen in der Sulfatkonzentration je nach Trinkwassergewinnung und deren Lage unterschiedlich dar. Während das Dargebot der Zeller Quellen und der Brunnen von Waldbrunn eine marginale Konzentrationserhöhung um 0,73-0,89 mg/l erfährt, ist keine Konzentrationserhöhung an den Altertheimer Brunnen zu erwarten, da hier Grundwasser anteilig eher dem Bergwerk zuströmt. (DMT, 2024)

Ähnliche Konzentrationserhöhungen sind auch für den Grundwasserkörper 2_G064 zu erwarten, der im abstromigen Bereich des Bergwerks liegt. Der Grundwasserkörper 2_G076 befindet sich in einem Bereich, aus dem Grundwasser dem Abbaubereich primär zufließt. Eine Veränderung der Sulfat-Konzentrationen im Zustrom des geplanten Bergwerks ist hier nicht zu erwarten.

Im Falle eines Zutritts von Grubenwasser in die tieferliegenden Schichten im Liegenden des Abbaubereichs ist aufgrund der dort vorliegenden hohen Sulfatkonzentration (1.936 mg/l – Analyseergebnisse Voruntersuchungen) eher mit einer Verringerung der Konzentration zu rechnen. (DMT, 2024)

- **Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Grundwasserzufluss in den Abbauhohlraum im Havariefall (Einsturz Firste):

Da im Falle eines Einsturzes der Firste lediglich geringe Änderungen im Grundwasserzufluss stattfinden und es nach den Berechnungen der TUBAF zu keinem offenen Durchbruch kommen kann, der einen direkten Austausch zwischen Grund- und Grubenwasser ermöglicht, ist von keiner nennenswerten Auswirkungen eines Firstverbruchs im Bergwerk auf den guten chemischen Zustand der GWK auszugehen.

- **Auswirkungen auf den chemischen Zustand der Grundwasserkörper können ausgeschlossen werden.**

Zusammenfassung der Auswirkungen auf die Grundwasserkörper 2_G064 & 2_G076

Durch die Errichtung und den Betrieb des untertägigen Bergwerks Altertheimer Mulde ist aufgrund der Injektion von grundwasserabschirmenden Materialien im Bereich des Tunnels und des Wetterschachts, der relativ geringen Grundwasserzuflüsse zum Bergwerk und der Vorreinigung des gefördertem Wassers, sowie aufgrund der

hydrogeologischen Bedingungen, keine Beeinträchtigung des guten Zustands der Grundwasserkörper 2_G064 und 2_G076 zu erwarten.

Dauerhafte negative Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt, Schutzgebiete nach Art. 6 WRRL oder grundwassergeprägte Lebensräume durch den Umgriff der Baumaßnahmen sind nicht zu befürchten.

Eine Verschlechterung des aktuellen „guten mengenmäßigen und chemischen Zustandes“ beider Grundwasserkörper ist durch die Errichtung und den Betrieb des Bergwerks nicht zu erwarten.

Das Verbesserungsgebot wird nicht beeinträchtigt. Eine Ausnahmeprüfung kann entfallen.

- **Aus gutachterlicher Sicht kann das Vorhaben entsprechend umgesetzt werden.**

R&H Umwelt

i.A. Heinrich Werner
M.Sc. Geowissenschaften

Ingenieurbüro Weierich


Ingenieurbüro Weierich
Kompetenz im und um Gewässer
Erfahrungsbewusstsein
97574 Tüßlingdorf
Tel.: 0191 15881248
www.ing-weierich.de

Martin Weierich
Dipl. Ing.

Literaturverzeichnis

- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2009). *Umweltatlas Bayern - HK500 Grundwasserneubildung Trockenzeitraum (1971-1973)*.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2021). *Steckbrief Grundwasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027)*.
- Bezirksregierung Arnsberg. (2020). *Integrales Monitoring für den Grubenwasseranstieg im Steinkohlebergbau in Nordrhein-Westfalen. Konzeptbeschreibung*. Von https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/konzeptbeschreibung_integrales_monitoring_stand_august_2020.pdf abgerufen
- Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz. (2016). *Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer*.
- CLG. (2024). *Prüfbericht 2411209*. Schonungen.
- CLG. (2024). *Prüfbericht 2411625*. Schonungen.
- CLG. (2024). *Prüfbericht 2421601*. Schonungen.
- DMT. (2023). *Schriftliche Mitteilung von Dr. Christoph Klinger*.
- DMT. (2024). *Geplantes Gips-Bergwerk Altertheim Hydrogeologisches Gutachten mit Szenarienuntersuchungen, Teil A - Bestandsaufnahme*. Essen.
- DMT. (2024). *Geplantes Gips-Bergwerk Altertheim, Hydrogeologisches Gutachten mit Szenarienuntersuchungen, Teil B - Szenarienberechnungen*. Essen.
- Fischereifachberatung Unterfranken. (2024). Schriftliche Mitteilung von Dr. Christoph Klinger vom 28.03.2023.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. (2021). *Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung*.
- Ingenieurbüro Lange. (2021). *Heben und Einleitung von Grubenwasser am Standort Duhamel in die Saar als Folge des Ansteigenlassens des Grundwasserspiegels auf -320 mNN in den Wasserprovinzen Reden und Duhamel*.
- K. Roesel, D. Z. (2023). *Unravelling the role of sulphate in reed development in urban freshwater lakes*. *Water Research Volume 233*.
- Knauf Gips KG. (2024). *Vorhabensbeschreibung*.
- Landesamt für Umwelt (LfU) Bayern. (2019). *Gewässerstrukturkartierung von Fließgewässern in Bayern. Erläuterungen zur Erfassung und Bewertung*.
- Landesamt für Umwelt. (2023). *Umweltatlas Bayern*.
- LAWA. (2012). *Halle, M., Müller, A., Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall". Endbericht*.
- LAWA. (2014). *Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern, Endbericht, Projekt O 3.12 des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall". Endbericht*.
- LAWA. (2017). *Ergänzenden Arbeiten zur Korrelation zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern - Abschlussbericht - Projekt O 3.15 des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall" 2015*.
- LAWA. (2017). *Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser. Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe. Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR)*.
- LAWA-AO. (2016). *RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL*.
- Leibnitz Insitut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. (2016). *Sulfatbelastung der Spree. Ursachen, Wirkungen und aktuelle Erkenntnisse. IGB Dossier*.
- M. Becker, F. F. (2011). *Vollzug der EG-Wasserrahmenrichtlinie bei Eingriffen in Fließgewässer: Was ist eine Zustandsverschlechterung? Überlegungen unter rechtlichen und fachlichen Aspekten*; Tagungsband der 22. SVK-Fischereitagung 2011.

- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen. (2008). *Bewirtschaftungsziele bei durch Grubenwassereinleitungen beeinflussten Oberflächenwasserkörpern in Nordrhein-Westfalen. Hintergrunddokument zum Bewirtschaftungsplan nach Wasserrahmenrichtlinie*. Von <https://www.flussgebiete.nrw.de/system/files/atoms/files/steinkohle.pdf> abgerufen
- Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen. (2018). *Belastungen von Oberflächengewässern und von aktiven Grubenwassereinleitungen mit bergbaubürtigen PCB (und PCB-Ersatzstoffen). Ergebnisse des LANUV-Sondermessprogramms. 1. Folgebericht*. Von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/wasser/pdf/2018-12-05_Bericht_LANUV_PCB_Grubenwasser.pdf abgerufen
- WBI GmbH. (2024). *Erschließung Gipslagerstätte Altertheim, Stellungnahme Nr. 014, Abdichtungsinjektionen im Mittleren Dolomit*.
- WBI GmbH. (2024). *Erschließung Gipslagerstätte Altertheim, Stellungnahme Nr. 015, Grundwasserzufluss im Mittleren Dolomit und Wasserbehandlung*.