

**BERATEN BEGUTACHTEN PLANEN****Kontakt:**

St. Johanner Markt  
Kronenstraße 10 - 12  
D-66111 Saarbrücken  
Fon: +49 (0) 681 / 958 129 95  
Fax: +49 (0) 681 / 958 129 94  
E-Mail: info@gww-gmbh.eu  
Web: www.gww-gmbh.eu

**Bankverbindung:**

Institut: Sparkasse Saarbrücken  
BIC: SAKSDE55XXX  
IBAN: DE10 5905 0101 0067 0661 26

**Firmendaten:**

**Firmendaten:**  
Geschäftsführer: Dipl.-Geol. Thomas Wittek  
Rechtsform: GmbH  
Sitz: Saarbrücken  
Registergericht: Amtsgericht Saarbrücken  
Handelsregister: HRB 101654  
USt-IdNr.: DE294922676

## **Transformationsvorhaben Dillinger Hüttenwerke Bewertung der Auswirkungen auf die Grundwasser- verhältnisse und Gefährdungsabschätzung**

### **Sachstandsbericht 08. April 2024**

**Auftraggeber:**

SHS - Stahl-Holding-Saar GmbH & Co. KGaA  
949 - SHS Neubau  
Werkstraße 1  
66763 Dillingen/Saar

**Auftragnehmer:**

GWW GRUNDWASSER + WASSERVERSORGUNG GmbH  
St. Johanner Markt  
Kronenstraße 10 - 12  
**66111 Saarbrücken**

**Bearbeiter:**

Dipl.-Geol. H. Payer  
Dipl.-Geol. T. Wittek

**Datum:**

08.04.2024

## Inhaltsverzeichnis

Seite

<b>Vorwort zum Sachstandsbericht .....</b>	<b>5</b>
<b>0. Präambel .....</b>	<b>5</b>
0.1. Vorgaben des europäischen Klimaschutzes als Grundlage interkommunal abgestimmter Bauleitplanungen der Städte Dillingen und Saarlouis .....	5
0.2. Bauplanungsrechtliche Sicherung des Transformationsprozesses und Vereinbarungen zur interkommunalen Zusammenarbeit der Städte Dillingen und Saarlouis für ein standörtlich übergreifendes Plankonzept .....	7
0.3. Berücksichtigung der Planungs- und Umweltbelange des BauGB für das jeweilige Gemeindegebiet und im übergreifenden Zusammenhang .....	10
<b>1. Veranlassung und Ausgangssituation, Zielsetzung .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Lage der Projektfläche, Naturraum, Oberflächenentwässerung .....</b>	<b>14</b>
2.1 Lage der Projektfläche .....	14
2.2 Naturräumliche Gegebenheiten, Überblick .....	17
2.3 Oberflächenentwässerung .....	17
<b>3. Oberflächennutzung im Umfeld der Vorhabenfläche .....</b>	<b>20</b>
<b>4. Geologie - Rahmenbedingungen .....</b>	<b>23</b>
4.1 Untergundaufbau, Schichtfolgen, Stratigrafie .....	23
4.2 Lagerungsverhältnisse, Tektonik, Überblick .....	26
4.3 Anthropogene Überprägung im Niveau der Lockersedimente .....	28
4.4 Untergundaufbau auf der Vorhabenfläche durch konkrete Aufschlüsse .....	28
<b>5. Grundwasseraufschlüsse, Grundwasserstände, Primspiegel .....</b>	<b>32</b>
<b>6. Hydrogeologische Gegebenheiten am Standort .....</b>	<b>40</b>
6.1 Allgemeine Beschreibung des Grundwasserfließens .....	40
6.2 Grundwasserleiter, Grundwasserstockwerke .....	40
6.3 Nachweis der Spannungsverhältnisse im Untergrund .....	41
6.4 Hydrogeologische Kennwerte, Aquiferparameter .....	41
<b>7. Wasserwirtschaftliche Nutzungen im Umfeld .....</b>	<b>43</b>
7.1 Gewinnungsbrunnen der Dillinger Hütte .....	43

7.2 Gewinnungsbrunnen der Stadtwerke Dillingen GmbH .....	44
7.3 Wasserschutzgebiete im Umfeld, Überblick .....	44
<b>8. Numerisches Grundwasserströmungsmodell Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte .....</b>	<b>46</b>
8.1 Modellgrundlage und Modellraum .....	46
8.2 Modellparameter, Rand- und Anfangsbedingungen .....	48
8.3 Grundwasserentnahmen .....	51
8.4 Morphologie der Geländeoberkante .....	51
<b>9. Berechnungsergebnisse - Sachstand Ende Februar 2024 .....</b>	<b>52</b>
9.1 Vorbemerkungen .....	52
9.2 Grundwassergleichen für die quartären Lockersedimente ohne Wasserhaltung .....	55
9.3 Grundwassergleichenplan für das Festgestein ohne Wasserhaltung .....	55
9.4 Wirkung der großflächigen Wasserhaltung im Quartär .....	55
9.5 Wirkung der großflächigen Wasserhaltung im Festgestein .....	56
9.6 Flächenversiegelung - Auswirkung auf das Grundwasservorkommen .....	61
<b>10. Lockersedimente und Auffüllungen, stoffliche Eigenschaften .....</b>	<b>64</b>
10.1 Untersuchungsergebnisse im Feststoff .....	64
10.2 Hydrochemische Untersuchungsergebnisse (Grundwasser) .....	66
10.3 Hydrochemische Untersuchungsergebnisse Oberflächenwasser (Prims) .....	68
10.4 Hydrochemie - Drainage Gleiswaage und Einlauf Gerinne des ehem. Bäumeler Baches .....	68
10.5 Erläuterungen zur Thematik Grundwassermonitoring .....	69
<b>11. Wasserhaltungsmaßnahmen im Zuge der Baumaßnahme .....</b>	<b>74</b>
11.1 Wasserhaltung im Zuge der Geländemodellierung - Vorgehensweise .....	74
11.2 Wasserhaltung - räumliche Einordnung .....	76
11.3 Erläuterungen zur Thematik Vorentwässerung des Untergrundes .....	78
11.4 Permanente Absenkung des Grundwassers durch die Eigenschaften der Packlage .....	79
11.5 Wasserhaltung - Reinigung vor Einleitung in die Prims .....	80
11.6 Hochbaumaßnahmen und Wasserhaltung- exemplarische Betrachtungen .....	81
<b>12. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen .....</b>	<b>84</b>

## Literaturverzeichnis

---

DILLINGER HÜTTE (2024): VERMESSUNGSDATEN ZU OBERFLÄCHENGEWÄSSERN UND GRUNDWASSERMESSTELLEN.

DILLINGER HÜTTE (2024): PLANUNTERLAGEN - RÄUMLICHE DATEN AUF DEM HÜTTENGELÄNDE.

DILLINGER HÜTTE (2023): GRUNDWASSERSTÄNDE AUSGEWÄHLTER GRUNDWASSERAUFSCHLÜSSE - STICHTAGSMESSUNG.

DILLINGER HÜTTE (2024): HYDROCHEMISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE AN WÄSSERN AUS DER DRAINAGE GLEISWAGE UND EINLAUF GERINNE EHEM. BÄUMELER BACH.

DILLINGER HÜTTE (2016-2020): HYDROCHEMISCHE UNTERSUCHUNG OBERFLÄCHENWASSER DER PRIMS AUF AUSGEWÄHLTE PARAMETER DER STOFFGRUPPE DER PAK.

GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES (1989): GEOLOGISCHE KARTE DES SAARLANDES GK 50 MIT ERLÄUTERUNGEN. SAARBRÜCKEN.

ICG IV, FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GMBH (2007): GIS-GESTÜTZTE MODELLIERUNG DER GESAMTABFLUSS-, DIREKTABFLUSS- UND GRUNDWASSERNEUBILDUNGSHÖHEN FÜR DAS SAARLAND - ENDBERICHT.

SCHNEIDER, H. ET AL. (1991): SAMMLUNG GEOLOGISCHER FÜHRER - SAARLAND.

GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES (1981): GEOLOGISCHE KARTE 1:25.000 BLATT 6606 SAARLOUIS, SAARBRÜCKEN.

LANDESAMT FÜR UMWELT UND ARBEITSSCHUTZ (STAND 2021): TRINKWASSERSCHUTZGEBIETE II UND III (AUSGEWIESEN UND IN BEARBEITUNG), SHAPE-FILES, SAARBRÜCKEN.

LANDESAMT FÜR KATASTER-, VERMESSUNGS- UND KARTENWESEN DES SAARLANDES: TOPOGRAPHISCHE KARTE 1:25.000 WMS-DIENST.

MINISTERIUM FÜR UMWELT DES SAARLANDES (199x): ÖKOLOGISCHES WASSERVERSORGUNGSKONZEPT SAAR (ÖWAV), TEILGEBIET SÜD-WEST. TEXT- UND ANLAGENBAND.

JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2022): GEOTECHNISCHER UNTERSUCHUNGSBERICHT 4010G01\_A, NEUBAU EAF DILLINGER HÜTTE, ERKUNDUNGSPHASE 1, ÖSTLICHER BAUFELDBEREICH „WÄLDCHEN“.

JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2023/2024): MESSUNG VON GRUNDWASSERSTÄNDEN UND PEGELSTÄNDEN DER PRIMS, ERGEBNISSE DER FORTGESCHRIEBENEN MESSKAMPAGNE.

JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2024): UMWELTECHNISCHER PRÜFBERICHT. 4019-1P01A. NEUBAU EAF/DRI DILLINGER HÜTTE GELÄNDEMDELLIERUNG BEREICH OST. GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN IN ZWEI GRUNDWASSERSTOCKWERKEN. 20.03.2024

SCHWEITZER INGENIEURE GMBH (2023): TERRASSIERUNGSNIVEAUS FÜR DIE PROJEKTFLÄCHE TRANSFORMATIONS-VORHABEN DILLINGER HÜTTE.

## Vorwort zum Sachstandsbericht

Die GWW Grundwasser + Wasserversorgung GmbH ist im Mitte Oktober 2023 zu ersten Gesprächen zum Projekt Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte hinzugebeten worden. Eigene Feldarbeiten beschränken sich auf Geländebegehungen zur Erlangung einer hinreichenden Standortkenntnis. Der vorliegende Bericht dokumentiert den Sachstand und die Beurteilung der Situation auf der Fläche zum Zeitpunkt 08. April 2024. Es handelt sich nicht um ein fertiggestelltes Gutachten, sondern um die Dokumentation des derzeitigen Standes der Bearbeitung.

Die vorliegende Arbeit stützt sich auf die verfügbaren Ergebnisse der Geländearbeiten des Unternehmens Jung & Lang Ingenieure GmbH. Es handelt sich um den geotechnischen Bericht, der auf den 09. Dezember 2022 datiert, den umwelttechnischen Bericht vom 21.02.2024 sowie um hydrochemische Untersuchungen an ausgewählten Grundwassermessstellen mit den Ergebnissen aus dem Monat Februar 2024.

In einer Vielzahl von Projekten konnte die GWW Grundwasser + Wasserversorgung GmbH und deren Vorgängerin (GGF Grundwasser- und Geo-Forschung GmbH) auf dem Gelände der Dillinger Hütte und deren Daten und Standortkenntnis zusammengetragen, so dass die hier relevanten hydrogeologischen Fragestellungen auch in dem derzeitigen Stand Arbeiten im Grundsatz beantwortet werden können. Die Detaillierung wird mit den kontinuierlich vorangetriebenen Arbeiten vor Ort und noch zu ergänzenden Untersuchungen verbessert.

## 0. Präambel

### 0.1. Vorgaben des europäischen Klimaschutzes als Grundlage interkommunal abgestimmter Bauleitplanungen der Städte Dillingen und Saarlouis

Die Städte Dillingen und Saarlouis sind seit über 300 Jahren Standortgemeinden für die Stahlindustrie, die bis heute Grundlage für den kommunalen Wohlstand und die Sicherung mehrerer Tausend Arbeitsplätze ist. An dieser industriellen Schwerpunkttradition wollen beide Städte festhalten. Durch den Einsatz von Koks im Hochofen entstehen große Mengen an Kohlenstoffdioxidemissionen. Dies bedeutet im Zeitalter des Klimawandels und der zu seiner Bekämpfung bzw. Anpassung gebotenen Maßnahmen, die sich auch in gesetzlichen Planungs- und Berücksichtigungspflichten (etwa § 13 KSG, § 1 Abs. 5 BauGB) niedergeschlagen haben, eine notwendige Transformation der industriellen Herstellungsprozesse zur CO<sub>2</sub>-Neutralität auch im Stahlbereich. Die Städte stellen sich den damit verbundenen Herausforderungen und wollen ihrer entsprechenden Verantwortung gerecht werden. Zu diesem Zweck planen sie eine städtebauliche Weiterentwicklung in ihrem jeweiligen Stadtgebiet, um eine Transformation der ansässigen Stahlindustrie zu ermöglichen.

Damit wollen die Städte zugleich einen Beitrag zur Fortentwicklung und Profilierung gewerblich-industrieller Technologiestandorte im System landesweiter und kommunaler Flächenangebote leisten. Die Standortattraktivität in der Saar-Lor-Lux-Region soll damit erhöht werden. Zugleich wird dadurch die Energiewende in der Industrie als wesentliches Element des globalen Klimaschutzes und der regionalen Klimaanpassung auch in Verantwortung gegenüber künftigen Generationen gefördert.

Darüber hinaus sind die Städte im Rahmen ihrer städtebaulichen Ordnung insbesondere auch der Umweltvorsorge verpflichtet. Dem kommen sie u.a. durch die Gliederung und Gestaltung ihrer Plangebiete (diese zusammengefasst im Folgenden auch Projektgebiet genannt) unter Berücksichtigung der Nähe zu

besonders schützenswerten Siedlungsteilen mit spezifischen Regelungen zur Bewältigung einer bestehenden Gemengelage nach.

Hintergrund dieser industriellen Transformationsnotwendigkeit ist folgender Klimaschutzrechtlicher Rahmen: Auf Basis des Übereinkommens von Paris wurden im europäischen Klimagesetz (Verordnung (EU) 2021/1119) die Klimaschutzziele der Union festgelegt. Danach gilt als verbindliche Klimazielvorgabe bis 2030 die Senkung der Nettotreibhausgasemissionen der Union um mindestens 55 % gegenüber dem Stand von 1990. Die Klimaneutralität der Union soll bis 2050 erreicht werden. Mit dem deutschen Klimaschutzgesetz wurden noch ambitioniertere nationale Klimaschutzziele festgelegt.

Das Bundesklimaschutzgesetz (KSG) vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905), verpflichtet Deutschland unter Berücksichtigung internationaler Vereinbarungen (vornehmlich Pariser Klimaabkommen et al) auf einen verbindlichen Pfad zur THG-Neutralität, der alle Wirtschaftsbereiche, das Verkehrswesen und den Wohnungsbestand bzw. das Siedlungswesen umfasst. Gleichmaßen sieht das Saarländische Klimaschutzgesetz (SKSG) vom 12. Juli 2023 (Amtsblatt I 2023, 620) die Erreichung von Netto-Treibhausgasneutralität bis 2045 vor.

Mit Beschluss des Bundesverfassungsgerichtes vom 24. März 2021 (Az.: 1 BvR 2656/18) hat das Gericht Bundestag und Bundesregierung verpflichtet, aktiv dem Klimawandel vorzubeugen, so dass es in Zukunft nicht zu unverhältnismäßigen Einschränkungen der Freiheitsgrundrechte der heute jüngeren Menschen kommt. Mit dem KSG begegnet die Bundesrepublik den besonderen Herausforderungen, die mit dem Klimawandel verbunden sind. Für die Bauleitplanung ist eine solche Verpflichtung in § 1 Abs. 5 Satz 2 BauGB normiert.

Die AG der Dillinger Hüttenwerke (im Folgenden Dillinger Hütte) betreibt ein Hüttenwerk, dessen in über 300 Jahren gewachsenes Werkareal in den Gemeindegebieten von Dillingen und von Saarlouis liegt. Das Werk ist der einzige Produktionsstandort von Roheisen im Saarland. In den Hochöfen auf dem Werksgelände werden jährlich bis zu 5 Mio. t Roheisen produziert; davon werden etwa 2,5 Mio. t im Stahlwerk der AG zu Rohstahl veredelt.

Sie will vor dem eingangs geschilderten Hintergrund die notwendige Transformation einleiten. Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen der Stahlproduktion in der Region bis 2030 um bis zu 55 % und bis 2045 um bis zu 80 % zu reduzieren, um damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der europäischen und nationalen Klimaschutzziele zu leisten. Im Rahmen dieser Dekarbonisierung sollen die produzierten Stahlmengen und Stahlqualitäten möglichst gleich bleiben, um Wettbewerbsfähigkeit und Arbeitsplätze im Saarland zu erhalten und weiterzuentwickeln. Zur Zielerreichung ist die Errichtung neuer Anlagentechnik, insbesondere durch eine Direktreduktionsanlage (DRI) und einen Elektrolichtbogenofen (EAF) mit dazugehörigen Neben- und Infrastruktureinrichtungen, mit einem Investitionsvolumen von insgesamt ca. 3,5 Mrd. EUR erforderlich.

Die entsprechende CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion soll im unmittelbaren Anschluss an das bestehende Werk durch Erweiterungen im Osten und Süden errichtet und betrieben werden. Die Flächen stehen im Eigentum der Dillinger Hütte. Von ihrer Lage und Dimension her sind sie geeignet, die geplanten neuen Anlagen aufzunehmen. Die beiden Städte Dillingen und Saarlouis haben sich – im Einklang mit den Zielen der Hütte – entschlossen, die aus städtebaulichen Gründen erforderliche Transformation durch Einleitung der notwendigen bauleitplanerischen Verfahren zur Überplanung dieser Flächen zu ermöglichen.

## **0.2 Bauplanungsrechtliche Sicherung des Transformationsprozesses und Vereinbarungen zur interkommunalen Zusammenarbeit der Städte Dillingen und Saarlouis für ein standörtlich übergreifendes Plankonzept**

Zur bauplanungsrechtlichen Sicherung des Transformationsprozesses der Dillinger Hütte hin zu „grünem Stahl“ („CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion“) auf den Gemarkungen Dillingen und Diefflen sowie Roden bedarf es der Aufstellung je eines Bebauungsplans für einen räumlichen Geltungsbereich von ca. 26 ha im Stadtgebiet von Dillingen und eines inhaltlich weitgehend korrespondierenden und interkommunal abgestimmten Plans im Stadtgebiet von Saarlouis in der Größenordnung von ca. 20 ha.

Die Plangebiete befinden sich auf dem gemeindegebietsübergreifenden Betriebsgelände der Dillinger Hütte in Verlängerung der bestehenden Hallen des Stahlwerks nach Osten. Der westliche Teil liegt im Bereich der Gemarkung Dillingen Flur 2 und der östliche Teil im Bereich der Gemarkung Diefflen Flur 8 und 9. Weitere Teile liegen auf dem Gemeindegebiet von Saarlouis in der Gemarkung Roden Flur 1.

Das Projektgebiet hinsichtlich beider Bebauungspläne wird im Norden räumlich durch das bestehende Grobblechwalzwerk II und die Prims sowie im Westen durch das bestehende LD-Stahlwerk der AG der Dillinger Hüttenwerke begrenzt. Südlich grenzt die Schlackenhalde der Dillinger Hütte, das von der Backes AG genutzte Gelände sowie das Gelände der Ford-Werke GmbH Saarlouis an. Im nord- und südöstlichen Bereich reicht das Projektgebiet etwas über den vollbetonierten Entwässerungsgraben der Ford-Werke GmbH („Fordgraben“) hinaus.

Insgesamt ist das Projektgebiet westlich und südlich von gewerblich-industriellen Nutzungen umgeben. In östlicher Richtung finden sich aktuell unbebaute Flächen in der direkten Umgebung des Vorhabens. Allerdings beabsichtigt die Amprion GmbH auf weiter östlich gelegenen Flächen außerhalb des Werksgeländes eine neue Umspannanlage zu errichten. Nördlich des Werksgeländes und des Projektgebiets befindet sich Wohnnutzung, teils als allgemeines, teils als reines Wohngebiet.

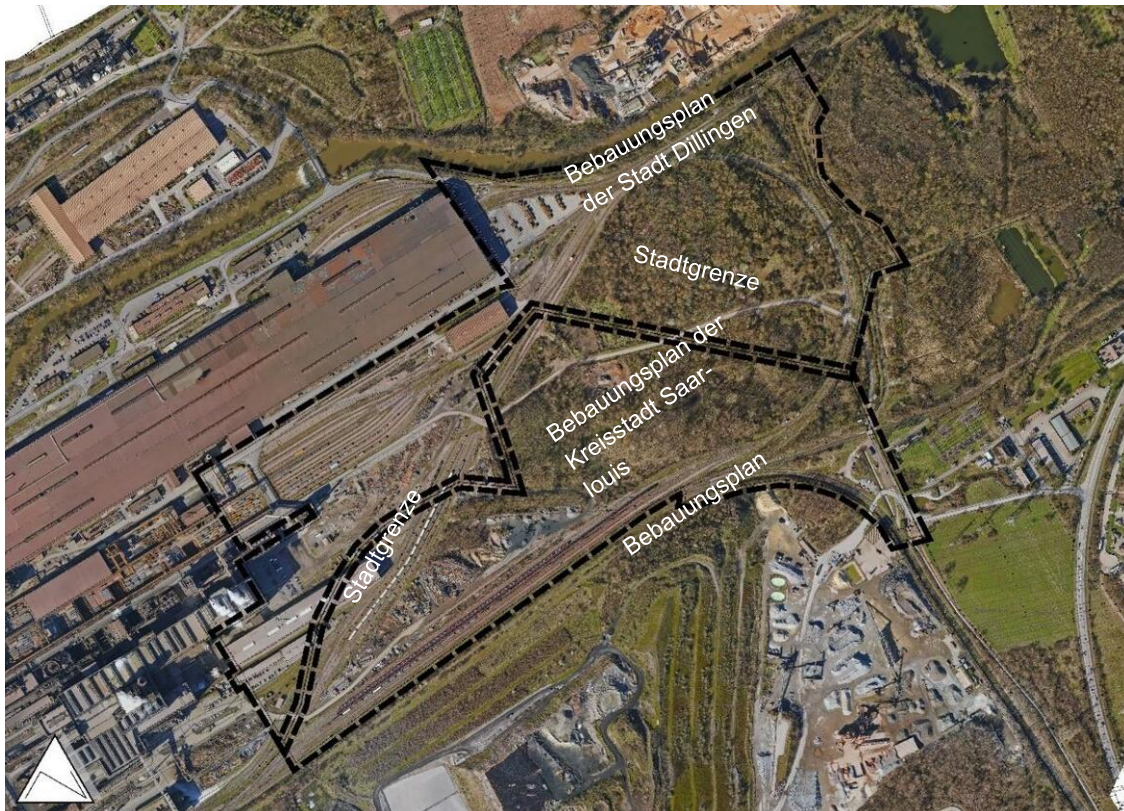
Die Flächen im Projektgebiet befinden sich mit Ausnahme einer Teilfläche der DB Netz AG (Kreisstadt Saarlouis) im privaten Eigentum der Dillinger Hütte. Der Standort für das geplante Transformationsvorhaben ist werksintern östlich und südlich der Bestandsanlagen günstig gelegen.

Die Sicherung bzw. Ausrichtung auf eine energie- und umweltfreundliche CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion ist ein vorrangiges Ziel der Stadtentwicklung beider Städte. Durch die Produktionsumstellung sollen bis 2030 über die Hälfte und bis 2045 bis zu 80 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Dillinger Hütte reduziert werden. Somit trägt die Dillinger Hütte zu einem maßgeblichen Anteil zur Erreichung der bundesdeutschen Klimaschutzziele mit aktiven Klimaschutzmaßnahmen bei. Zum anderen sind positive Auswirkungen auf die lokalen Umweltmedien zu erwarten. Die Stadt Dillingen und die Kreisstadt Saarlouis wollen sich auch künftig als attraktive Wirtschafts- und Industriestandorte weiterentwickeln.

Zur Sicherung bzw. Ausrichtung der bestehenden Stahlproduktion auf eine energie- und umweltfreundliche CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion ist eine Ergänzung der bestehenden Anlagen direkt am Standort erforderlich, um eine direkte Verbindung zu den bestehenden Anlagen unter Berücksichtigung möglichst kurzer Wege und damit möglichst geringer ergänzender Infrastrukturmaßnahmen zu gewährleisten.

Die Umsetzung der geplanten Anlagen an einem anderen Standort würde deutlich mehr Fläche in Anspruch nehmen, da aufgrund der Entfernung zu den Bestandsanlagen zusätzliche bauliche Anlagen und Infrastrukturmaßnahmen erforderlich wären. Dies würde entsprechend mit einer deutlich größeren Flächeninanspruchnahme einhergehen und scheidet daher als Alternative im Sinne eines sparsamen Umgangs mit Grund und Boden gemäß § 1a Abs. 2 S. 1 BauGB aus. Im Gebiet der beiden Städte gibt es keine anderen verfügbaren Flächen, die eine auch nur ansatzweise vergleichbare Standorteignung besitzen.

Des Weiteren entsteht bei der gewählten Produktionsart am Ende der Direktreduktionsanlage metallisches Eisen (DRI) in einer schwammartigen, sehr porösen Struktur. Dieses DRI (auch Eisenschwamm genannt) wird mit Temperaturen von über 600°C aus dem Schachtofen ausgetragen. In dieser Form ist das Material pyrophor. Das heißt, das Material oxidiert bei Kontakt mit der Luft und entzündet sich dabei aufgrund der starken Hitzeentwicklung. Aus diesem Grund bestehen erhebliche Anforderungen beim Transport und der Lagerung des Eisenschwamms. Durch den direkten Anschluss der DRI-Anlage am Standort Dillingen entfällt ein weiter Transport der Stoffe. Ein weiterer Vorteil der Standortnähe ist ein möglicher Heißtransport des Eisenschwamms. Dies ist eine strom- und elektrodenarme Variante, die neben einer Senkung der Kosten auch eine Senkung der Emissionen bewirkt.



**Abbildung 0:** Geltungsbereiche der Bebauungspläne jeweils „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis mit Darstellung der Gemeindegrenze, Quelle Luftbild: Dillinger Hütte, bearbeitet von FIRU mbH

Gem. Art 28 GG obliegt die kommunale Bauleitplanung den Gemeinden. Wegen der Lage des Projektgebietes auf den Gemeindegebieten der benachbarten Städte Dillingen und Saarlouis ist die Aufstellung von zwei Bebauungsplänen gem. §§ 8 ff. BauGB mit hoher inhaltlicher Verknüpfung im Sinne eines übergreifenden gemeinsamen Plankonzeptes in zeitlich und inhaltlich abgestimmten Verfahrensgängen erforderlich. Für den Bereich Dillingen existiert derzeit kein Bebauungsplan. Aktuell beurteilt sich dort die planungsrechtliche Zulässigkeit im westlichen Teil nach § 34 BauGB (unbeplanter Innenbereich), im östlichen Bereich nach § 35 BauGB (Außenbereich). Die im Projektgebiet insgesamt geplante „CO2-arme Stahlproduktion“ ist deshalb auf den bisherigen planungsrechtlichen Grundlagen nicht vollständig zulässig; es bedarf vielmehr der Aufstellung eines qualifizierten Bebauungsplans gem. § 30 Abs. 1 BauGB.

Für den Bereich der Kreisstadt Saarlouis existiert der rechtsgültige Bebauungsplan "Industriegebiet Saarlouis-Roden" in der 3. Änderung von 7. Oktober 1971 mit Festsetzungen zur Ausweisung eines



Industriegebietes gem. § 9 BauNVO. Diese Festsetzungen sind indes nicht vollständig geeignet, die städtebaulichen Ziele der Kreisstadt Saarlouis unter Berücksichtigung des Transformationsvorhabens der Hütte abzubilden. Insoweit besteht für diesen Bereich die Notwendigkeit, ein Änderungsverfahren gem. § 1 Abs. 8 BauGB des Bebauungsplans hinsichtlich Geltungsbereich, Art und Maß der baulichen Nutzung sowie sonstiger Festsetzungen durchzuführen.

Zugleich ist in beiden Städten jeweils auch der Flächennutzungsplan gem. § 8 Abs. 3 BauGB im Parallelverfahren an die Planungskonzeption der Städte – Darstellung von Sonderbauflächen – anzupassen.

Die städtebauliche Erforderlichkeit gemäß § 1 Abs. 3 BauGB ist für beide Gebietskörperschaften gegeben; angesichts ihrer städtebaulichen Ziele sind die Bauleitpläne vernünftigerweise geboten. Sie sind mit Blick auf die spätere Vorhabenrealisierung auch vollzugsfähig. Nach gegenwärtigem Kenntnisstand gibt es in Bezug auf alle zu berücksichtigenden Schutzgüter keine unüberwindlichen Hindernisse, die einer Bauleitplanung entgegenstehen könnten. Durch das bisherige Anlagen-Layout (siehe Vorhabenbeschreibung), das als Orientierung für eine zukünftige Nutzung dient aber nicht verbindlich ist, wird zudem deutlich, dass die städtebauliche Konzeption einer „CO<sub>2</sub>-armen Stahlproduktion“ auf dem vorgesehenen Gelände auch realisierungsfähig ist.

Die Bauleitplanung der beiden Städte berücksichtigt insoweit die technische Anlagenkonzeption der Dillinger Hütte dahingehend, dass wesentliche Prinzipien typologisch städtebaulich durch den Festsetzungskatalog der Bauleitplanung allgemeinverbindlich getroffen werden. Es handelt sich bei den beiden beabsichtigten Bebauungsplänen jeweils um einen projektbezogenen Angebotsbebauungsplan. Die Dillinger Hütte hat keinen Antrag auf Einleitung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanverfahrens gestellt. Die Bildung eines Planungsverbandes gem. § 205 BauGB scheidet aufgrund von Praktikabilitäts- und Effizienzgründen ebenfalls aus. Aufgrund der Dringlichkeit der Umsetzung des Transformationsprozesses hätten die dafür notwendigen Schritte auch nicht in der zur Verfügung stehenden Zeit geleistet werden können. Ein Planungsverband ist mangels eines „gemeinsamen Bebauungsplans“ hier rechtlich auch nicht geboten.

Die jeweilige kommunale Bauleitplanung ihrerseits bildet die planungsrechtliche Grundlage für Zulassungsentscheidungen einzelner Anlagen, Bauten und Einrichtungen gem. BImSchG oder WHG.

Die Stadt Dillingen und die Kreisstadt Saarlouis haben sich zur Sicherstellung einer gemeindegebietsübergreifenden gesamthaften Entwicklung regelmäßig über die Planungserfordernisse und Vorgehensweisen abgestimmt. Das betrifft sowohl die bebauungsplanungsrechtlichen zeichnerischen wie textlichen Festsetzungen als auch flächennutzungsplanrechtliche Darstellungen. Den beiden Städten ist bewusst, dass sich das Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte nur durch eine übergreifende, interkommunal eng verzahnte und inhaltlich wie verfahrensrechtlich abgestimmte Planung realisieren lässt, auch wenn dies durch rechtlich eigenständige Bauleitplanungen erfolgt. Die zwischen den beiden plangebenden Städten vereinbarte bauplanungs- und verfahrensrechtliche Konzeption umfasst:

#### **Bereich Stadt Dillingen:**

##### A 6. Teiländerung des Flächennutzungsplanes

- *Planungsziel der 6. Teiländerung des Flächennutzungsplanes im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 76 „Sondergebiet CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 4 BauNVO die Darstellung von „Sonderbauflächen“.*

##### B Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 76 „Sondergebiet CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion“

- *Planungsziel der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 76 „Sondergebiet CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 2 Nr. 12 und § 11 BauNVO die Festsetzung eines Sonstigen Sondergebietes.*

### **Bereich Kreisstadt Saarlouis:**

#### A Flächennutzungsplan-Änderung im Bereich „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“

- *Planungsziel der Teiländerung des Flächennutzungsplanes „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 5 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 1 Nr. 4 BauNVO die Darstellung von „Sonderbauflächen“.*

#### B Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet CO2- arme Stahlproduktion“ als Änderung Nr. 7 des Bebauungsplanes „Industriegebiet Saarlouis-Roden“

- *Planungsziel der Aufstellung des Bebauungsplanes „Sondergebiet CO2-arme Stahlproduktion“ ist gem. § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 1 Abs. 2 Nr. 12 und § 11 BauNVO die Festsetzung eines Sonstigen Sondergebietes.*

### **0.3 Berücksichtigung der Planungs- und Umweltbelange des BauGB für das jeweilige Gemeindegebiet und im übergreifenden Zusammenhang**

§ 1 Abs. 6 BauGB benennt die bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigenden Belange. Deren Ermittlung und Begutachtung erfolgt im Rahmen von getrennten Bauleitplanverfahren der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis. Anlass der Bauleitplanungen ist die übergreifende städtebauliche Zielsetzung, die jeweiligen planerischen Voraussetzungen für eine Transformation der saarländischen Stahlindustrie am „Verbundstandort Dillingen / Saarlouis“ hingehend zu einer kohlenstoffdioxidarmen Produktionsweise zu schaffen und hierdurch einen Beitrag zur Verwirklichung der auch landesplanerischen Leitvorstellung eines umfassenden Klimaschutzes zu leisten. Landesplanerische Leitvorstellung im Sinne des saarländischen Klimaschutzgesetzes ist es, bis zum Jahr 2030 den Ausstoß der Treibhausgase um 55 Prozent zu mindern und bis zum Jahr 2045 Klima-Neutralität zu erreichen. Die Minderungsbeiträge aus dem europäischen System für den Handel mit Treibhausgas-Emissionszertifikaten finden dabei entsprechende Berücksichtigung.

Die Bauleitplanung berücksichtigt in diesem Zusammenhang auch die Belange der Wirtschaft und der Erhaltung, Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen im Saarland. Hierzu sollen Flächen, die unmittelbar an das bestehende Hüttenwerk in Dillingen angrenzen, als Sondergebiete für die CO2-arme Stahlproduktion ausgewiesen werden. Hierbei wird dem Prinzip gefolgt, einen Ausschnitt aus der Gesamtheit industrieller Nutzungen in Form einer „CO2-armen Stahlproduktion“ festzusetzen.

Insbesondere durch Festsetzungen zum zulässigen Maß der Nutzung und mit weiteren Festsetzungen wird planerisch u.a. gesteuert, an welcher Stelle des Projektgebiets eine Direktreduktionsanlage, die je nach Anlagentechnik eine Höhe von bis zu 160 m aufweisen kann, errichtet werden darf. Im Weiteren werden maximale Bauhöhen in einem geschichteten Höhenkonzept von bis zu 100 m als zulässig geplant. Dies dient der städtebaulichen Ordnung und Umweltgesichtspunkten.

Zur Deckung des Platzbedarfs neuer Anlagen für die CO2-arme Stahlproduktion soll planerisch vor allem eine bislang nichtversiegelte Außenbereichsfläche in Anspruch genommen werden. Die vorgesehene Festsetzung von Grundflächenzahlen ermöglicht es, für eine CO2-arme Stahlproduktion erforderliche Anlagen auf den durch den Vorhabenbereich umfassten Flächen errichten zu können.

Die äußere (öffentliche) verkehrliche Erschließung des Projektgebiets soll über die Bundesstraße B269 und die Zufahrtstraße „Beim Umspannwerk“ – im Gemeindegebiet Saarwellingen – erreicht werden. Hierzu bedarf es sowohl der Abstimmung beider plangebenden Städte mit der Gemeinde Saarwellingen als auch einer bilateralen Vereinbarung zwischen Dillingen und Saarlouis, da die äußere Erschließung des Plangebiets Dillingen nur über das Gemeindegebiet der Kreisstadt Saarlouis möglich ist. Die entsprechenden Abstimmungen sind eingeleitet worden. Zudem besteht ein Industriegleisanschluss an das Gleissystem der Deutschen Bahn AG. Die (betriebliche) innere Erschließung des Projektgebiets soll über Werksstraßen und -gleisanlagen erfolgen.

Die technische Erschließung des Projektgebiets mit elektrischer Energie und mit Erdgas soll über neu zu errichtende (betriebliche) Versorgungsanlagen und deren Anbindung an im Umfeld des Projektgebiets vorhandene bzw. neu zu schaffende Übertragungsnetze gewährleistet werden. Dazu zählt insbesondere das gesondert zu genehmigende, in seinen voraussichtlichen Umweltauswirkungen aber bereits in den hiesigen Bauleitplanverfahren mitberücksichtigte Projekt der Amprion GmbH für ein neues Umspannwerk „Prims“ östlich des Hüttengeländes. Die Versorgung des Projektgebiets mit Wasser für die Zwecke des Betriebs und der Kühlung von Produktionsanlagen soll über eine neu zu errichtende Wasserentnahme aus der Saar erfolgen. Niederschlags- und gereinigte Abwässer sollen, soweit möglich, über bestehende Entwässerungssysteme, im Übrigen über eine neue Einleitstelle in die Prims eingeleitet werden.

Die in diesem Zusammenhang erstellten Fachgutachten, Planungen und Begutachtungen betrachten in ihren Bestandsaufnahmen, Analysen und Konzepten jeweils das gesamte Projektgebiet, also die in Rede stehenden Geltungsbereiche der beiden Bauleitpläne der Stadt Dillingen und der Kreisstadt Saarlouis in einem Umfang von insgesamt rund 46 ha. Mit Blick auf berücksichtigungsbedürftige erhebliche Umweltauswirkungen werden zudem alle relevanten Einwirkungsräume und Bestandsflächen im Umfeld beider Bebauungsplangebiete erfasst. Etwaige Vorbelastungen der Schutzgüter werden, soweit maßgeblich, ebenfalls berücksichtigt. Für alle Untersuchungen ist jeweils ein „Größter Anzunehmender Planfall“ (GAP) nach Maßgabe realistischer, konservativ abdeckender Worst-Case-Nutzungsszenarien definiert worden.

Gemäß § 9 BauGB werden zu treffende Festsetzungen jeweils für das zugrunde liegende kommunale Plangebiet getrennt – gleichwohl in enger inhaltlicher Abstimmung – in den Bebauungsplänen für die Stadt Dillingen und die Kreisstadt Saarlouis getroffen. Die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der umweltrelevanten einzelnen Schutzgüter sowie deren Wechselwirkungen untereinander sind gem. §§ 1 Abs. 6 Nr. 7, 1a, 2 Abs. 4 und 2a BauGB inkl. zugehöriger Anlage im Umweltbericht transparent und in ihrer Gesamtheit dargestellt. Diese Vorschriften bestimmen umfassend die Belange des Umweltschutzes als Gegenstand der Umweltprüfung, in welcher die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden.

## 1. Veranlassung und Ausgangssituation, Zielsetzung

### Veranlassung und Ausgangssituation

Die AG der Dillinger Hüttenwerke betreibt seit über 300 Jahren auf einem gewachsenen Werksgelände in den Gemeindegebieten von Dillingen und von Saarlouis einen Produktionsstandort von Roheisen und Rohstahl.

Die Voraussetzungen für die Transformation der Stahlindustrie im Saarland zur Minimierung der Kohlendioxid-Emissionen gemäß internationaler sowie nationaler Vereinbarungen und Gesetze werden derzeit erarbeitet.

Die entsprechende CO<sub>2</sub>-arme Stahlproduktion soll im unmittelbaren Anschluss an das bestehende Werk durch Erweiterungen im Osten und Süden errichtet werden. Die Flächen stehen im Eigentum der Dillinger Hütte. Von ihrer Lage und Dimension her sind sie geeignet, die geplanten neuen Anlagen aufzunehmen. Die Fläche liegt auf den Flächen der Städte Dillingen und Saarlouis. Für die Umsetzung des Vorhabens sind die notwendigen baurechtlichen Voraussetzungen zu schaffen. Zur Erarbeitung dieser Unterlagen sind Grundlagen zum Verständnis der hydrogeologischen Situation zu schaffen und die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Grundwasservorkommen sowie auf die konkrete Nutzung des Festgesteinsgrundwasserleiters zur Trinkwassergewinnung zu klären.

Mit den derzeit vorliegenden Informationen ist eine Abschätzung der Auswirkungen der Maßnahme u. a. für die Flächenherrichtung und einer damit verbundenen erforderlichen Wasserhaltung auf die Grundwassersituation ausgeführt worden. Hierbei sind, soweit als möglich und sinnvoll, konservative Annahmen getroffen worden, um den Unsicherheiten, die sich aus dem derzeitigen Planungs- und Erkundungsstand zwangsläufig ergeben, entgegenzuwirken. Als zentrale Methodik wurde die numerische Grundwasserströmungsmodellierung eingesetzt.

Konkret sind Aussagen u.a. zu den folgenden hydrogeologischen Themen/Fragen zu leisten.

- Erläuterung der Untergrundverhältnisse und der grundwasserhydraulischen Rahmenbedingungen.
- Darlegen der Standortbedingungen im Ist-Zustand und dem Planzustand (modelliertes Gelände), getroffene Annahmen/Voraussetzungen für die betrachtete Wasserhaltung.
- Machbarkeit der Grundwasserabsenkungen im Zuge von Hochbaumaßnahmen (exemplarische Betrachtung)
- Recherchieren und Darlegen vorhandener drainierender Bauwerke und Ableitung der Wässer.
- Beschreibung der hydrogeologischen Situation im Bereich der sog. Angelweiher und deren vermutliche Speisung durch Grundwasser.
- Bewertung einer eventuellen Betroffenheit von Trinkwassergewinnungsbrunnen und Wasserschutzgebieten.
- Ableiten erwartbarer jahreszeitlicher Wasserspiegelschwankungen durch Analogieschlüsse.

- Bewerten der Auswirkung der Flächenversiegelungen auf die Grundwasserneubildung und die Grundwasserstände.
- Einordnen der vorliegenden Grundwasserstandsmessungen bezüglich anzunehmender höchster Grundwasserstände.
- Einschätzung der räumlichen Wirkung notwendiger Wasserhaltungsmaßnahme für unterschiedliche Bauzustände und Rahmenbedingungen.
- Gefährdungsabschätzung für das Vorhaben im Hinblick auf hydrogeologisch relevante Aspekte.

Die Bearbeitung der verschiedenen hydrogeologisch relevanten Aspekte wird aufgrund der außergewöhnlichen Projektdynamik mit der Planung fortgeschrieben werden müssen. Ein wesentliches Ziel ist es, die Grundlagen für die umwelt- und baurechtlichen Verfahren zur Verwirklichung des Projektes zu erarbeiten.

Die beschriebenen Themen werden im folgenden Text in einer sinnvollen Verknüpfung und nicht konsequent in der aufgelisteten Reihenfolge abgehandelt.

## 2. Lage der Projektfläche, Naturraum, Oberflächenentwässerung

---

### 2.1 Lage der Projektfläche

Die Projektfläche für die geplante Errichtung der erforderlichen neuen Anlagentechnik, wie der Direktreduktionsanlagen (DRI) und Elektrolichtbogenöfen (EAF) mit den dazugehörigen Infrastruktureinrichtungen schließt in ostnordöstlicher Richtung an die bestehenden Anlagen auf dem Hüttengelände an. Die Fläche ist hinsichtlich der relativen Lage zum Werksgelände und der Ausdehnung geeignet die geplanten Anlagen mit der erforderlichen Infrastruktur aufzunehmen.

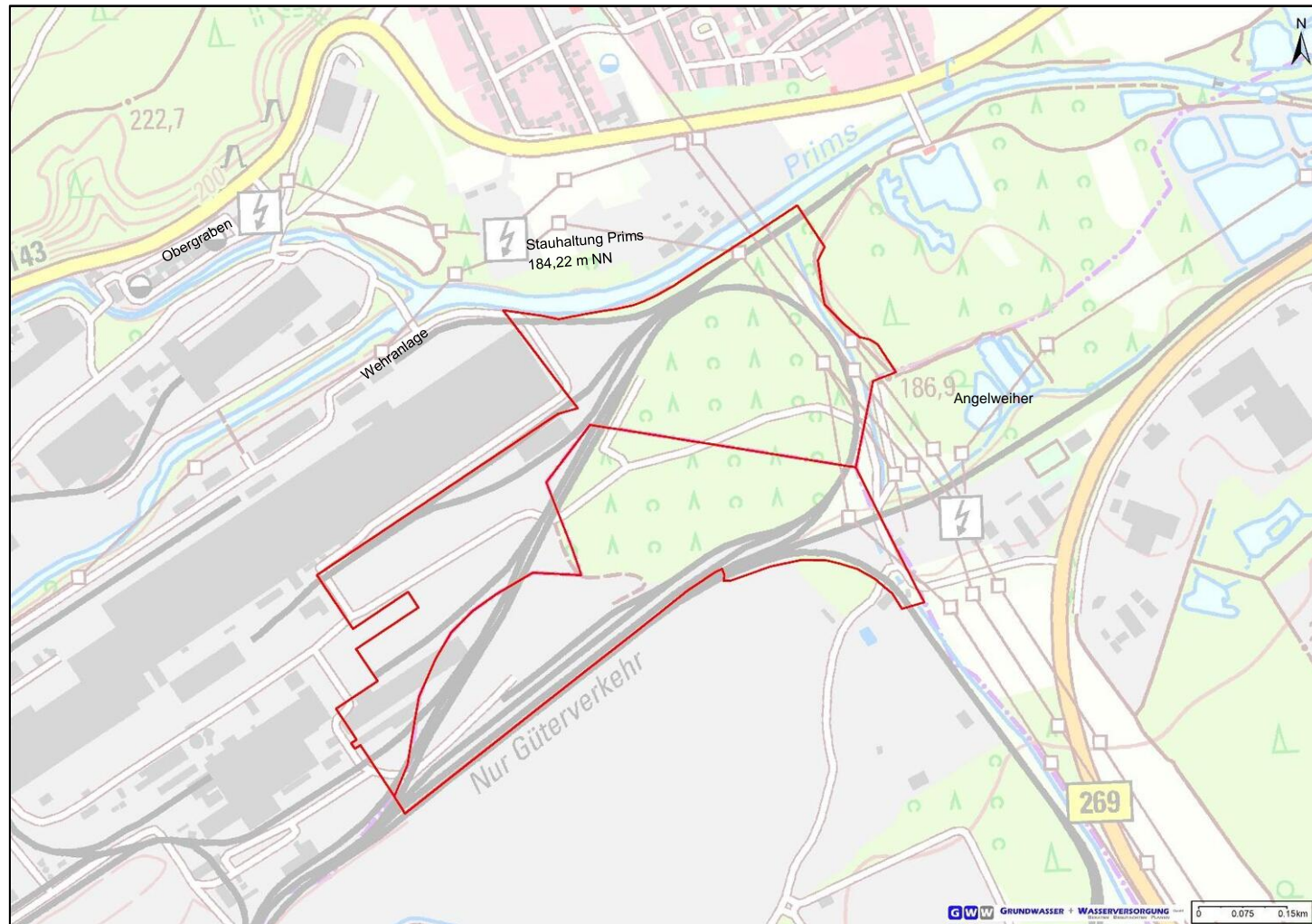
Für die Festlegung der Höhenlage der Geländeoberkante ergeben sich Zwangspunkte aus der Infrastruktur des Bestandes, wie z.B. maximal mögliche Steigungen für Verkehrsanlagen, vorhandene Höhen bestehender Produktionsanlagen. Auch auf die auf die Vorhabenfläche wirkende Stauhaltung der Prims wird an dieser Stelle hingewiesen. Aus diesen Rahmenbedingungen ergibt sich für die nach dem derzeitigen Kenntnisstand talaufwärts geringfügig ansteigende (nahezu ebene) Fläche ein zunehmend geringer Grundwasserflurabstand. Aus diesem Sachverhalt leitet sich das Erfordernis der Wasserhaltung u.a. zur Ausführung der Untergrundverbesserung ab.

Mit der Abbildung auf der Folgeseite wird der Geltungsbereich, der den bauleitplanerischen Verfahren zugrunde liegt, kartografisch dargestellt. Die Unterteilung der Fläche resultiert aus der Tatsache, dass sich die nordwestlich gelegene Fläche auf dem Stadtgebiet der Städte Dillingen und die südöstlich gelegene auf dem Stadtgebiet der Stadt Saarlouis befinden.

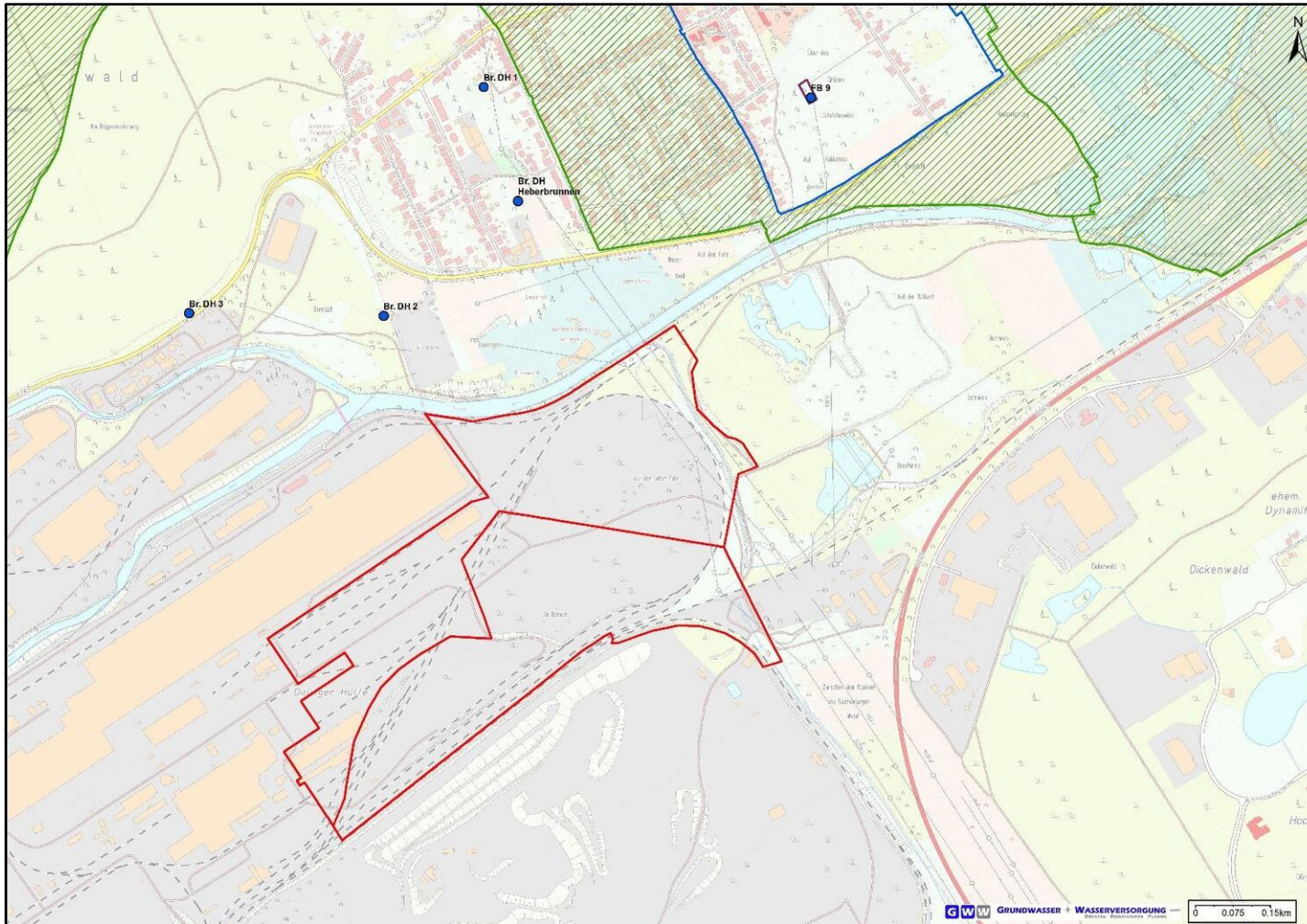
Im Süden der Projektfläche schließt sich die Halde der Hütte, im Westen talabwärts das bestehende Hüttengelände, im Norden die Prims (mit jenseits gelegenen Anlagen zur Aufbereitung von Kiesen und Sanden) und nach Osten d.h. talaufwärts ein ausgekiester Bereich der Primsaue an. Zur Dokumentation der räumlichen Gegebenheiten wird auf die Abbildung auf der folgenden Seite verwiesen.

Auf der Planfläche vorhanden sind Infrastrukturanlagen, wie bestehende Gleisanlagen, die seit vielen Jahren genutzt werden.

Zur räumlichen Einordnung der Vorhabenfläche im Umfeld wird auf die Abbildungen der Folgeseite u.a. mit den Gewinnungsbrunnen der Dillinger Hütte und dem benachbarten Brunnen der Stadtwerke Dillingen GmbH verwiesen.



**Abb. 1:** Geltungsbereich des Bebauungsplanes für das Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte (rote Linien). Als Kartengrundlage ist die digitale topografische Karte TK 25 (WMS-Dienst des LKVK des Saarlandes) unterlagert. Beschriftung Oberflächengewässer. Maßstab siehe Skalierung.



**Abb. 2:** Geltungsbereich des Bebauungsplanes für das Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte und dem weiteren Umfeld. Kennzeichnung des Gewinnungsbrunnens Förderbrunnen 9 Diefflen der Stadtwerke Dillingen GmbH mit dem Wasserschutzgebiet (in Bearbeitung) sowie den Gewinnungsbrunnen der Dillinger Hütte nördlich der Primis. Als Kartengrundlage ist die digitale topografische Karte TK 5 unterlagert. Maßstab siehe Skalierung.



## 2.2 Naturräumliche Gegebenheiten, Überblick

Das Gebiet östlich der Saar wird dem Saar-Nahe-Bergland zugeordnet. Typisch ist eine flachwellige Landschaft mit breiten, sanft eingeschnittenen Tälern. Die Saar und die Prims sind die dominierenden Oberflächengewässer, die sowohl in den Talauen als auch auf den unteren und mittleren Hängen von großflächigen Schotterterrassen begleitet werden. Die Terrassen werden nördlich der Prims von einer mehrere Meter mächtigen Lehmschicht überdeckt. Die günstigen morphologischen Verhältnisse der breiten Talauen führten zur Ansiedlung von rasch wachsenden Ortschaften und Betrieben der Montanindustrie und einer intensiven und komplexen anthropogenen Überprägung, die sich auch auf der hier betrachtete Vorhabenfläche zeigt. Diese Entwicklung ist bis heute ungebrochen. Der hier Standort der Dillinger Hütte ist dem Naturraum des Saarlouis-Dillinger Saartales und dem Unteren Primstal zuzuordnen.

## 2.3 Oberflächenentwässerung

Die Prims stellt den dominierenden Vorfluter für das Projektgebiet und das weitere Umfeld dar. Zur Entnahme von Brauchwasser aus dem sog. Obergraben ist die Prims bereichsweise auf ein Niveau von  $h \approx 184$  m NN eingestaut. Talabwärts der Wehranlage wird ein Oberflächenwasserspiegel von  $h \approx 181,25$  m gemessen. Die Prims mündet nördlich des Dillinger Hafens in die staugeregelte Saar.

Auf der Projektfläche verläuft ein Gerinne, das vermutlich dem ehemaligen Bäumeler Bach zugeordnet werden kann und Wasser in einen Einlauf mit einer Höhe von ca.  $h \approx 184,14$  m NN aufnimmt und zur Prims abführt.

Verkehrsanlagen wie Gleise im Osten des Hüttengeländes und zugehörige Infrastruktur müssen mittels Drainagen vor hohen Grundwasserständen geschützt werden.

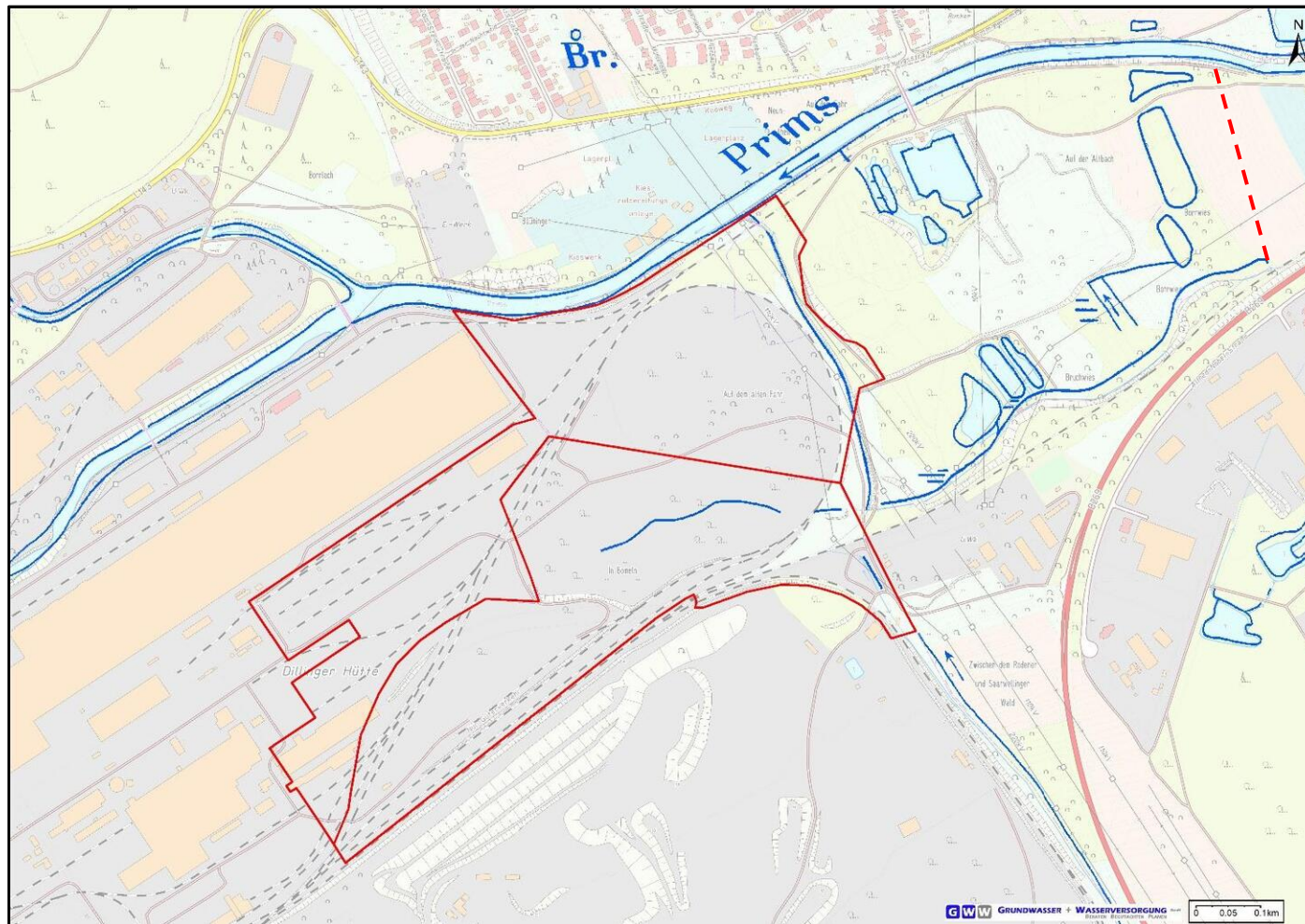
Im Osten der hier zu betrachtenden Fläche wird in einem offenen abgedichteten Gerinne, dem sog. Fordgraben, Wasser aus dem Industriegelände (Ford) in die Prims abgeleitet. Eine relevante Kommunikation mit dem Grundwasser oder ein Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse ist aufgrund der bautechnischen Ausbildung des Gerinnes nicht zu erwarten.

Im Osten des sog. Gleisbogens sind Grundwasserblänken als Relikte der Auskiesung vorhanden. Der sog. Angelweiher wird offensichtlich durch Grundwasser gespeist, das in westliche Richtung abströmt und jenseits des Fordgrabens in denselben gehoben wird, um eine zusätzliche Vernässung der Bauflächen zu vermeiden. Der Überlauf des Angelweihers ist auf ein Niveau von  $h \approx 186,21$  m NN eingemessen worden.

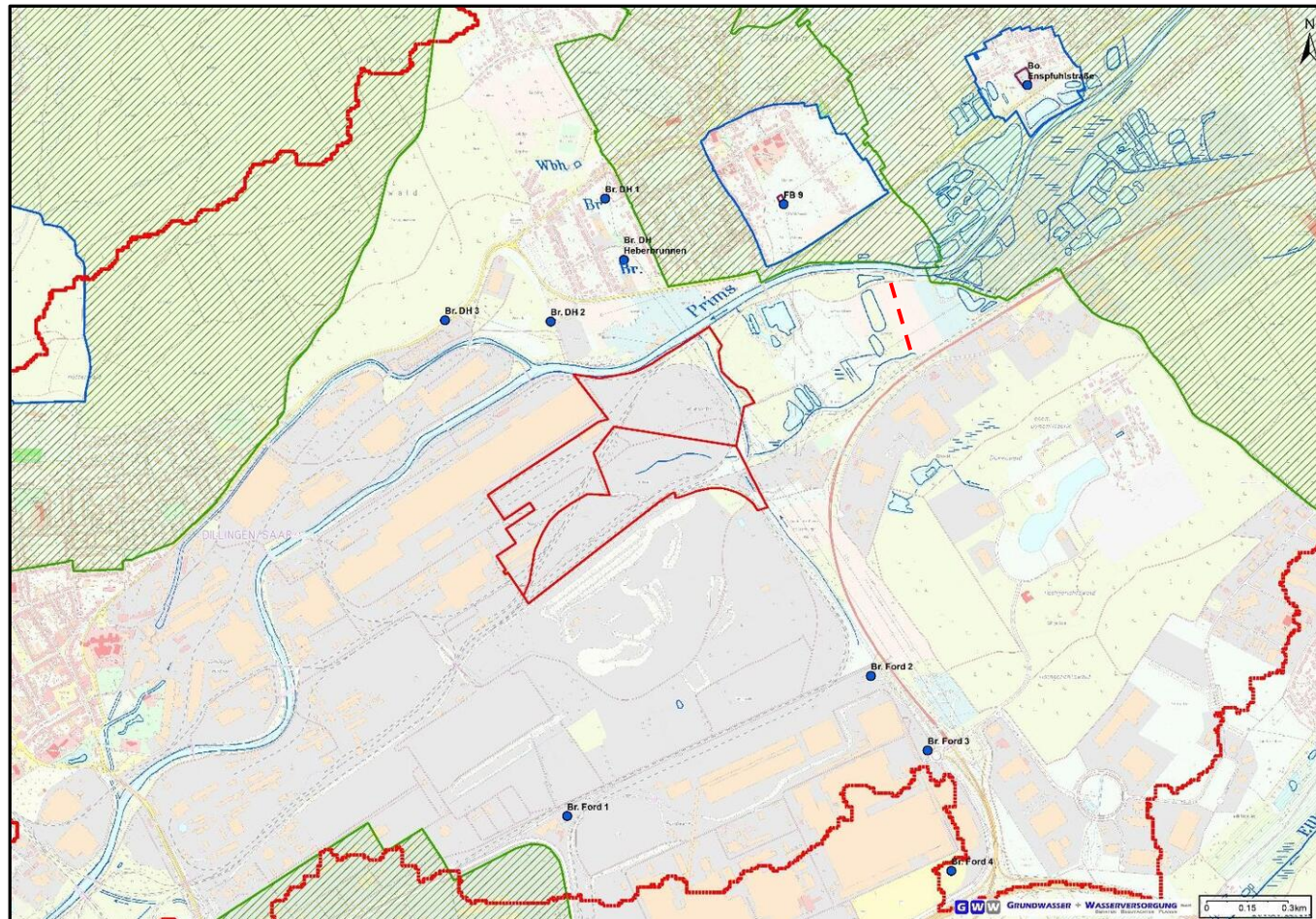
Das auf dem Gelände der Dillinger Hütte anfallende Oberflächenwasser wird in der Regel über die Prims in die staugeregelte Saar entwässert.

Die oberflächige Wasserscheide zwischen dem Primstal und dem Eilbach verläuft auf dem Geländerücken durch das Gelände der Fordwerke.

Der Abbildung auf der Folgeseite kann der Verlauf der natürlichen Gewässer entnommen werden.



**Abb. 3:** Oberflächengewässer im Umfeld der Vorhabenfläche. Der Bäumeler Bach wird in nördlich des sog. Dynamit-Nobel-Geländes in die Prims abgeleitet (schematisch durch rote gestrichelte Linie gekennzeichnet, nicht lagegenau). Ehemaliges Bachbett wird für den Abstrom des Überlaufes der Angelweiher genutzt. Maßstab siehe Skalierung.



**Abb. 4:** Oberflächenentwässerung im Umfeld der Vorhabenfläche. Der Bäumeler Bach wird in nördlich des sog. Dynamit-Nobel-Geländes direkt in die Prims abgeleitet (schematisch durch rote gestrichelte Linie gekennzeichnet, nicht lagegenau), ehemaliges Bachbett wird für das Ableiten des Überlaufes der Angelweiher nach Westen genutzt. Rote punktierte Linien stellen die Oberflächenwasserscheiden im Gebiet dar. Gekennzeichnet sind die Gewinnungsbrunnen sowie die Wasserschutzgebiete (in Bearbeitung zur Ausweisung). Maßstab siehe Skalierung.

### 3. Oberflächennutzung im Umfeld der Vorhabenfläche

---

#### Oberflächennutzung und potentielle Risiken

Der für das Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte zur CO<sub>2</sub>-geminderten Stahlgewinnung ausgewählte Gelände schließt in ostnordöstlicher Richtung an den Bestand des Hüttengeländes an.

Die Vorhabenfläche wird nach Süden durch die Halde der Dillinger Hütte begrenzt. Auf dem Geländerücken zwischen Prims und Ellbach sind die Ford-Werke und Zulieferer angesiedelt.

Nach Osten schließt sich die ausgekieste Talau mit zahlreichen Weihern an, die für die Aufbereitung von Rohstoffen (Sande und Kiese) für die Bauindustrie genutzt werden. Im Norden des Gleisbogens, jenseits der Prims, ist ein sand- und kiesaufbereitendes Unternehmen ansässig. Weiter im Norden schließt sich Wohnbebauung des Ortes Diefflen an.

In nordwestlicher Richtung befinden sich technische Anlagen der Dillinger Hütte und anderer industrieller Unternehmen. Jenseits der Dieffler Straße folgt der Hüttenwald und Wohnbebauung der Stadt Dillingen.

Die Flächen westsüdwestlich der Projektfläche im Tal der Prims werden vom Hüttengelände eingenommen. Dieser Richtung folgend schließt sich jenseits der B51 mit dem Dillinger Hafen der Übergang ins Saartal an.

Zur Übersicht über die Oberflächennutzung im Umfeld der Vorhabenfläche wird auf die Luftbilder der Abbildungen auf den Folgeseiten verwiesen.

**Die für das Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte vorgesehene Fläche selbst und das Umfeld ist durch die industrielle Nutzung über Jahrhunderte zunehmend intensiv anthropogen überprägt. Den langjährigen Nutzungen entsprechende standortspezifische Veränderungen im Niveau der Lockermaterialien/künstlichen Auffüllungen wirken sich auch auf die Eigenschaften des Grundwassers vor allem im flachen Grundwasserstockwerk aus.**



**Abb. 5:** Luftbild (2012) zur Dokumentation der Oberflächennutzung im Umfeld der Dillinger Hütte und der Projektfläche für das geplante Transformationsvorhaben. Die Vorhabenfläche ist durch rote Linien gekennzeichnet. Gewinnungsbrunnen werden durch blaue Punkte markiert. Maßstab siehe Skalierung.



**Abb. 6:** Luftbild (2023) zur Dokumentation der Oberflächennutzung im Umfeld der Dillinger Hütte und der Projektfläche für das geplante Transformationsvorhaben. Maßstab siehe Skalierung.

## 4. Geologie - Rahmenbedingungen

---

Der hier zu betrachtende Standort befindet sich in der Talau der Prims auf deren südlichen Seite. Die Projektfläche schließt an den Bestand des Hüttengeländes in die talaufwärtige Richtung an.

### 4.1 Untergrundaufbau, Schichtfolgen, Stratigrafie

Für das hier erarbeitete Gutachten sind Sedimente bzw. Sedimentgesteine sehr unterschiedlichen Alters und stark unterschiedlicher Eigenschaften zu beachten:

Im Talbereich der Prims sind sehr junge Lockermassen als oberste Schicht über dem Festgestein abgelagert, von denen die jüngsten nur wenige tausend Jahre alt sind und dem Zeitalter Quartär zugeordnet werden. Im oberen Bereich dieser Lockermassen sind bei ungestörten Lagerungsverhältnissen meist feinkörnige, ton-, schluff- und feinsandreiche, für das Grundwasser nur gering durchlässige Hochflutlehme abgelagert, während an der Quartär-Basis bevorzugt höhere Grobkornanteile (Mittel- und Grobsand, aber auch Kiese) enthaltendes Sediment abgelagert wurde. Diese Abfolge von Grobmaterial im unteren Tiefenbereich, mittelkörnigerem Material im mittleren Bereich und feinkörnigem Material im oberen Bereich kann sich wiederholen. Die quartäre Lockermaterialablagerung im Primstal ist nur wenige Meter mächtig und unterliegt horizontal sehr starken Eigenschaftsschwankungen. Für die Grundwassersituation und die Beziehung zu den Oberflächengewässern spielt diese geringmächtige Quartärschicht eine sehr große Rolle, auch wenn eine direkte Nutzung für die Wassergewinnung praktisch ohne Bedeutung ist. Klüfte und Verwerfungen im klassischen Sinne gibt es in diesen Auffüllmassen nicht.

**Die Lockersedimente der Talfüllung sind im Bereich der Dillinger Hütte durch die Bautätigkeit und den Betrieb sowie die Auskiesung zur Gewinnung von Sanden und Kiesen für die Bauindustrie sowie die Wiederverfüllung signifikant anthropogen überprägt, so dass in allen Tiefen mit aufgefüllten Massen und ggf. mit hüttenspezifischen Anteilen/Veränderungen gerechnet werden muss. Diese Aussage besitzt auch für die Projektfläche mit einer in östliche Richtung vermuteten abnehmender Bedeutung Gültigkeit.**

Einen völligen Kontrast zu den hinsichtlich einiger der im hier interessierenden Zusammenhang wichtigsten Eigenschaften gerade beschriebenen jüngsten geologischen Schichten stellen die als Festgestein im tiefen Untergrund vorhandenen ältesten Gesteine (annähernd 300 Millionen Jahre alt) des **Karbon-Zeitalters** dar. Diese Gesteine werden als die Sohlschicht des intensiv genutzten Festgesteinsgrundwasserleiters angesehen. Wenngleich sie bis in große Tiefe reichen, sind sie aufgrund von Bruch- und Faltentektonik, d.h. Zerstückelung des Gebirges durch Störungen und Sattelbildungen des Gesteins, bereichsweise auch unmittelbar an der Erdoberfläche anstehend. Da das Karbongestein aufgrund seines Alters, der Gebirgsdrücke und der dadurch bedingten Umwandlungen stark kompaktiert worden ist und durch Kornbindemittel eine Verringerungen seines Porenraumes erfahren hat, ist es für die Weiterleitung und Speicherung von Grundwasser, von verschiedenen Ausnahmen abgesehen, nicht geeignet und wird deshalb bisweilen als Grundwassernichtleiter, richtigerweise aber als Grundwassergeringleiter bezeichnet. Wasser kommt dort vornehmlich in Klüften, Störungen, Verwerfungen und in intensiv durch den Bergbau verursachten Bruchglocken vor. Diese Trenngefüge stehen meist untereinander in Verbindung. Zwischen ihnen ist das Gebirge jedoch nicht selten staubtrocken, wie man etwa auch bei Grubenfahrten erkennen kann bzw. konnte. Die Gesteinsarten des Karbons im Saarland überstreichen weite Bereiche und es kommen Tonsteine, Schluffsteine und Schiefer vor, aber auch Konglomerate, Quarzite, Sandsteine, Kohleflöze usw.

**Die Gesteine des Karbon sind wasserwirtschaftlich ohne Bedeutung. Die Grenzletten (gering durchlässige Zone am Top der karbonischen Gesteine) bilden die Sohle des genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter.**

Jünger als das Karbongestein sind Ablagerungen aus dem Zeitalter des **Perm**, die unmittelbar auf den Karbongesteinen aufliegen. Hinsichtlich der Eigenschaften ihrer Gesteine sind sie aus hydrogeologischem Blickwinkel in ihrem unteren Bereich meist denen der Karbongesteine sehr ähnlich und dieser Übergangsbereich kann auch als Permo-Karbon bezeichnet werden, während sie im oberen Bereich dem über ihnen lagernden Buntsandstein hydrogeologisch sehr nahe kommen. Ihre Mächtigkeit ist im Untersuchungsgebiet eher gering. Unter hydrogeologischem Blickwinkel ist keine Differenzierung der Rotliegend-Schichten zu denen des Mittleren Buntsandsteins erforderlich.

Den Schichten des Buntsandsteins, hier des **Mittleren Buntsandsteins**, kommt eine hohe Bedeutung zu. Buntsandstein ist strenggenommen (jedoch nicht unter Bezug auf seine historische Namensgebung betrachtet) eine lithostratigrafische Bezeichnung (Untergliederung der Formation Trias) und keine Gesteinsbezeichnung für die Schichten aus dem ältesten Teil der Trias, die altersmäßig dem Mesozoikum zuzuordnen ist. Seiner Namensgebung entsprechend, wird er bevorzugt aus Sandsteinen aufgebaut. Eingelagert sind jedoch sowohl feinkörnige (Tonsteine, Schluffsteine) als auch grobkörnige (Kiese/Konglomerate) Zwischenschichten. Aufgrund der Ausbildung seines Porenraumes (sowohl bedeutende intergranulare Hohlräume als auch Schicht-, Bankungsfugen und Klüfte) ist er in großen Teilen ein guter Grundwasserleiter, der auch wasserwirtschaftlich genutzt wird. Es ist davon auszugehen, dass zahlreiche Klüfte und/oder Verwerfungen zwar vorhanden sind, aufgrund der relativ gleichartigen Gesteinsbeschaffenheit aber im Gelände nicht erkannt werden. Dies gilt auch für Verwerfungen mit bedeutenden Verwurfshöhen, welche zur Bildung von größeren Bruchschollen geführt haben (durch geogene Kräfte hochgehobene geologische Horste und abgesunkene Gräben).

Der Buntsandstein steht in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes direkt oder unter Terrassensedimenten an. Eine Unterteilung in die Trifels-, Rehberg- und Karlstalschichten, wie sie im östlichen Saarland etwa bis Saarbrücken vorgenommen wird, gelingt hier nicht. Stattdessen ist die Differenzierung in den unteren sm 1 und den oberen sm 2 möglich. Der sm 1 kann seinerseits in den unteren sm 1a mit stark kiesiger Ausprägung und oberen sm 1b mit sandigerer Charakteristik unterschieden werden. Neben anzunehmenden weniger bedeutenden Kleinstörungen durchziehen das Gebiet mehrere bedeutende Störungen an Schollenrändern. Die hydrogeologische Relevanz dieser Störungen kann sowohl in Richtung einer Zone besonders hohen als auch besonders geringen Wasserleitvermögens gehen.

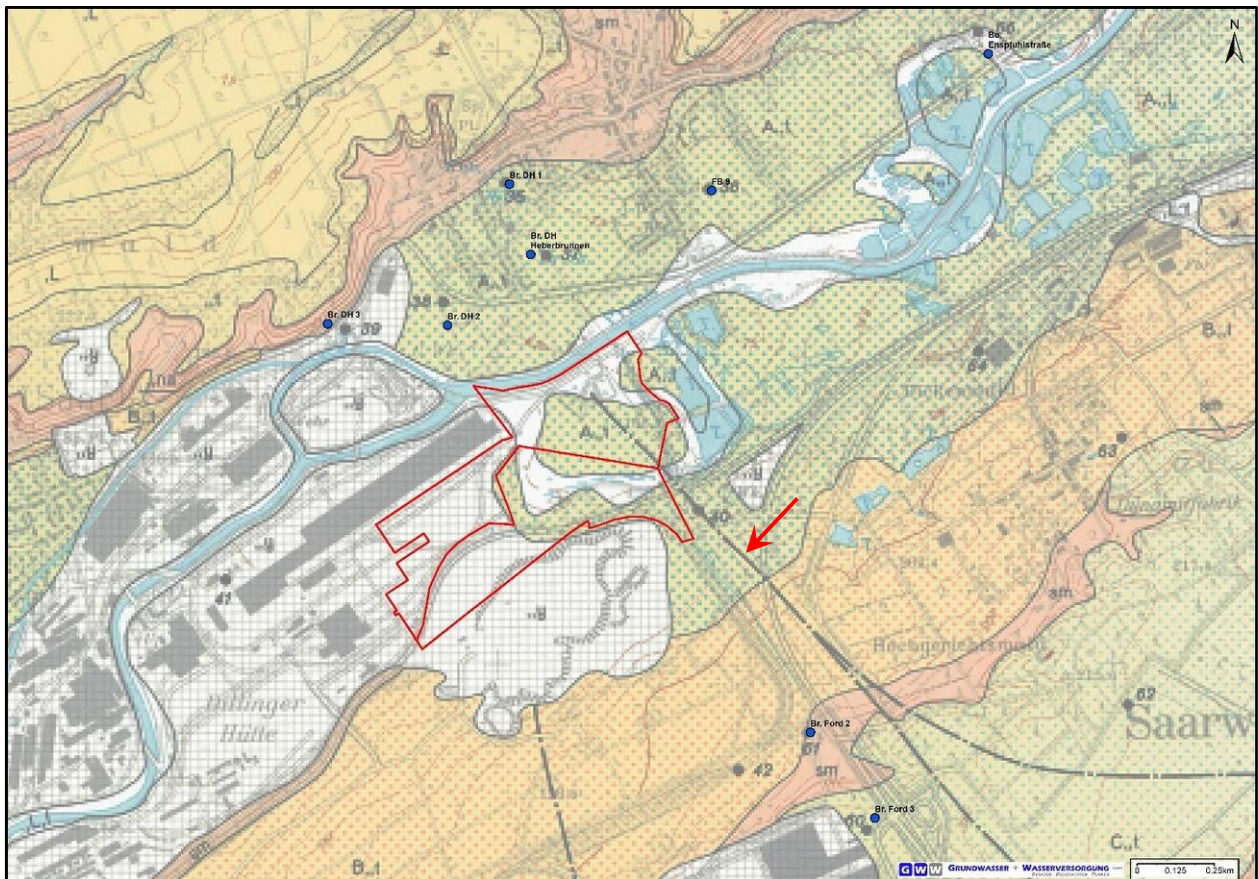
Der Mittlere Buntsandstein ist eine vorwiegend fluviatile Bildung, d. h. an seiner Entstehung haben vor allem die Kräfte von Fließgewässern mitgewirkt. Eingelagert sein können auch aeolische, d. h. durch Wind transportierte Sedimente.

Die Sandkörner des sm sind untereinander meist durch silikatisches oder toniges Bindemittel verkittet. Seltenere kann dieser Verbund auch aus ferritischem Bindemittel bestehen. Andere (arkosische, karbonatische u. a.) treten in ihrer Bedeutung zurück. Gerade die silikatisch und ferritisch gebundenen Sande verursachen bisweilen einen festeren Gesteinsverbund. Sie prägen im Übrigen auch den geogenen Grundwasserchemismus mit und beeinflussen, zusammen mit dem Einfluss von Korngrößenverteilung und tektonischer Beanspruchung des Gesteins, die Höhe der Grundwasserneubildung. Auch sind sie mitverursachend für die Ausbildung der das Grundwasser schützenden Deckschichten einerseits und die Entstehung von Grundwasserstockwerken andererseits. Im Zusammenhang mit der letztgenannten Begrifflichkeit sind gebietsweise auch die Themen Schichtwasser, Interflow und Quellaustritte einzubeziehen.



Der Mittlere Buntsandstein wird aufgrund seiner Bedeutung für die Trinkwassergewinnung als Hauptgrundwasserleiter bezeichnet. Der Sandstein ist mürbe d.h. schwach gebunden. Es handelt sich um einen Festgesteinsgrundwasserleiter mit guten Eigenschaften zum Einspeichern und den Transport von Grundwasser. Die obersten ca. zwei Meter der Folge sind zu einem dicht gelagerten und gut filternden Sand verwittert, der einen guten Schutz gegen Einwirkungen von der Oberfläche bietet.

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der Geologischen Karte GK 25 des Saarlandes, um die Beschreibung der vorstehenden Seiten grafisch zu erläutern.



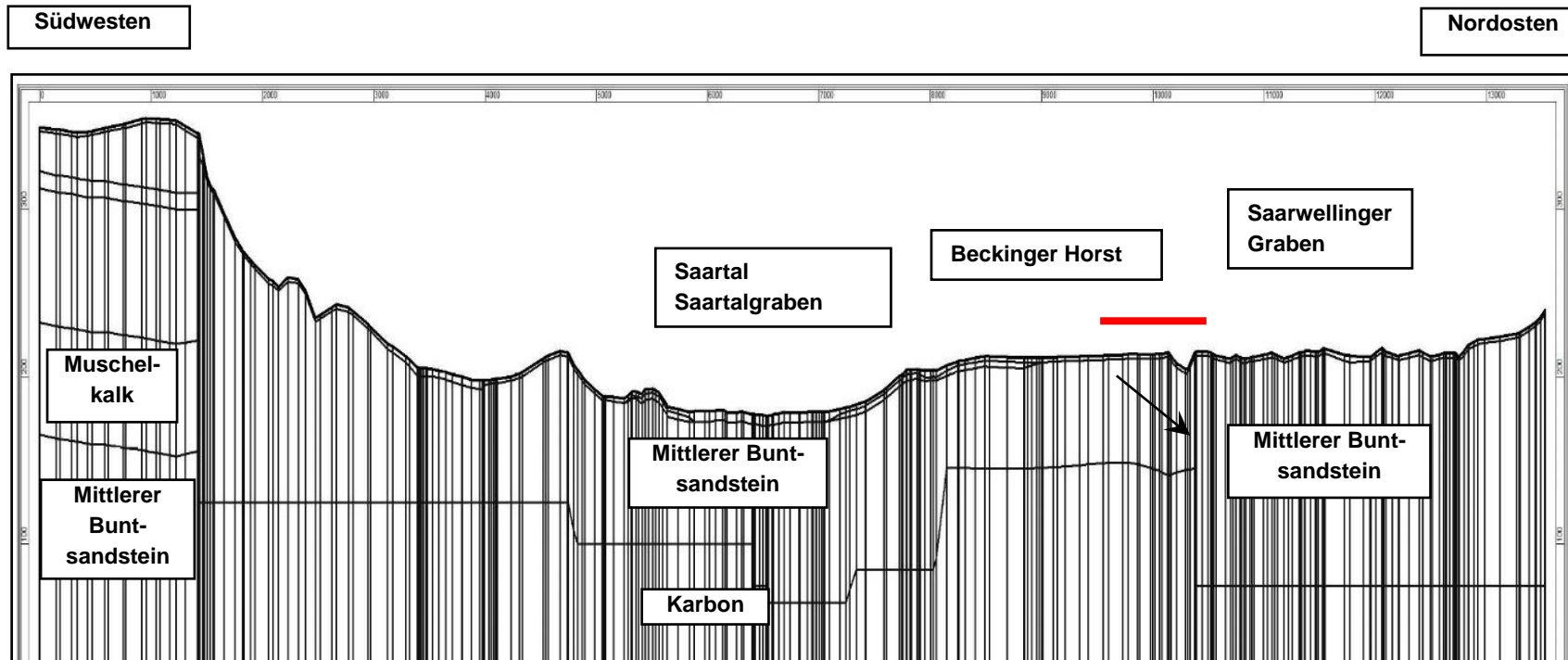
**Abb. 7:** Ausschnitt aus der Geologischen Karte GK 25 Saarlouis mit dem Geltungsbereich des Bebauungsplans (rote Linien). sm = Mittlerer Buntsandstein; L = Höhenlehme; gepunktete Signatur = Terrassenablagerungen (Lockersedimente) graue orthogonale Kreuzschraffur mit der Beschriftung y = Auffüllungen. Blaue Punkte stellen Gewinnungsbrunnen dar. Der rote Pfeil kennzeichnet die westliche Grabenrandstörung des Saarwelling Grabens. Maßstab siehe Skalierung.

## 4.2 Lagerungsverhältnisse, Tektonik, Überblick

Das Deckgebirge ist im durch tektonische Beanspruchung in einzelne Schollen unterteilt, die tektonische Gräben und Horste ausbilden.

Im Projektgebiet steht östlich der Grabenrandstörung des Saarwellinger Grabens der Mittlere Buntsandstein in der Ausbildung des sm 2 und westlich in der des sm 1b an der Oberfläche an. Die Mächtigkeit des sm 1a beträgt im Projektgebiet  $m \approx 15 - 20$  m. Siehe hierzu auch die Abbildung auf der Folgeseite. Mit dieser Störung einher geht ein Mächtigkeitsverlust des Mittleren Buntsandsteins von Ost nach West um mehrere Zehner Meter. Während im Saarwellinger Graben eine Gesamtmächtigkeit des Mittleren Buntsandsteins von  $m \approx 100$  m zu erwarten ist, wird im Bereich des Beckinger Horstes im Westen des östlichen Hauptsprungs abhängig von der Höhenlage der Geländeoberkante nur noch eine Mächtigkeit von  $m \approx 30 - 40$  m also mehreren Zehner Metern ermittelt. Diese geringere Mächtigkeit im Bereich des Beckinger Horstes ist für den überwiegenden Flächenanteil der Projektfläche anzusetzen.

Die Mächtigkeitskontraste können abhängig von der Ausbildung der horizontalen und vertikalen Durchlässigkeitsverhältnisse (auch der Störungsbereiche) sowie der anthropogenen Überprägung Auswirkungen auf das Grundwasserfließen in der Form positiver (grundwasserleitender d.h. höher durchlässig als das umgebende Gestein) oder negativer (grundwasserstauender d.h. geringer durchlässig als das umgebende Gestein) Randbedingungen entwickeln.



**Abb. 8:** Geologischer Prinzipschnitt zur Verbildlichung der Zerteilung des Deckgebirges in Schollen und die Ausbildung von tektonischen Gräben und Horsten aufgrund von vertikalen Bewegungen an tektonischen Störungen. Die Lage der hier zu betrachtenden Fläche ist durch einen horizontalen roten Balken gekennzeichnet. Die Grabenrandstörung im Osten der Projektfläche ist durch einen Pfeil markiert. Lockersedimente verschiedener Herkunft sind in diesem Schnitt durch geringmächtige Schichten über dem Festgestein dargestellt. Schnitt ist vertikal stark überhöht. Keine maßstäbliche Darstellung.

### **4.3 Anthropogene Überprägung im Niveau der Lockersedimente**

Auf dem gesamten Hüttengelände sind in den Lockersedimenten die Spuren des Betriebes und der Bautätigkeit einer langzeitlichen Entwicklung und des Betriebes des Hüttenstandortes zu finden. Diese Aussage hat Gültigkeit zumindest für die westlichen Flächen der Vorhabenfläche.

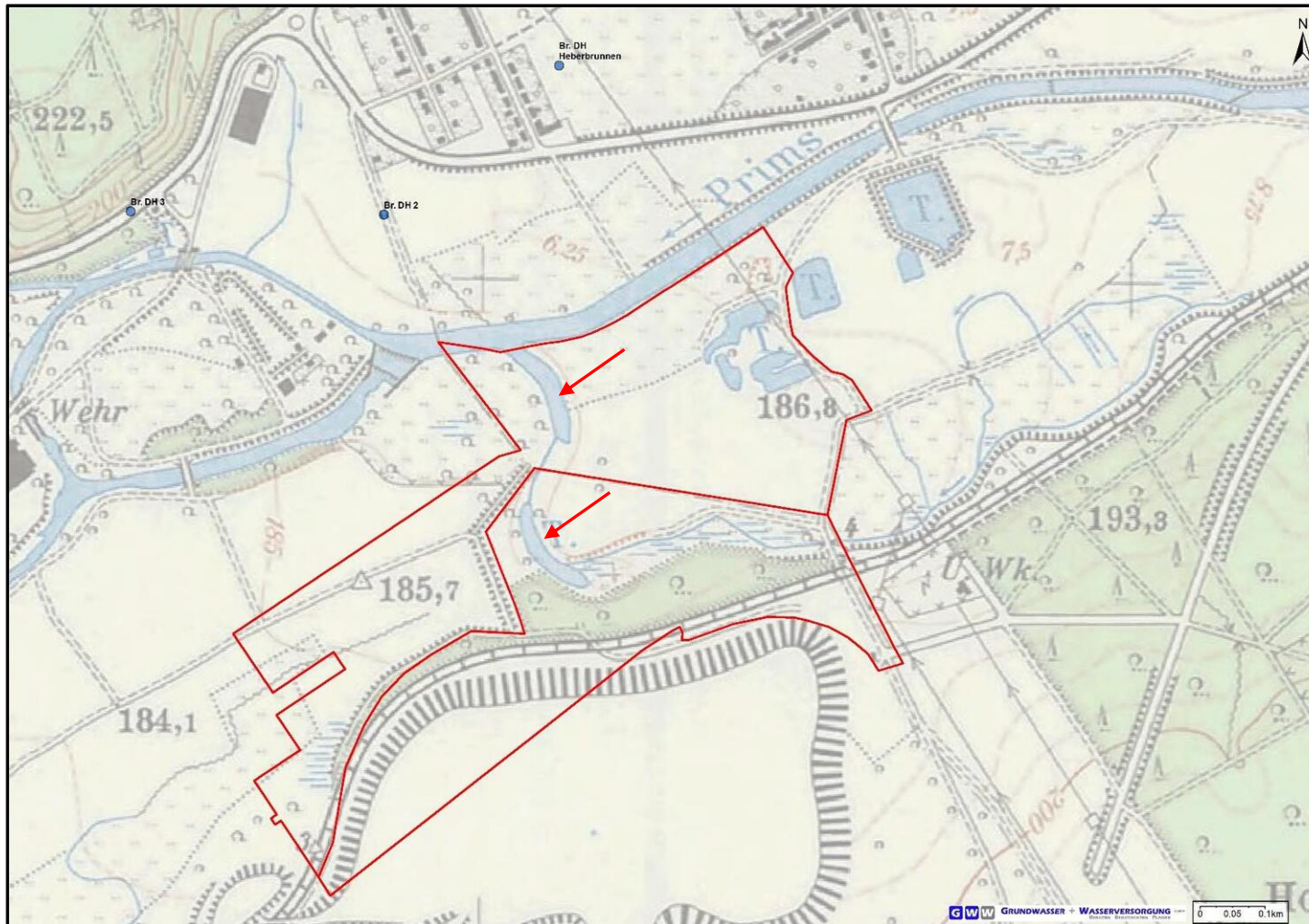
Für den Osten der Fläche ist bekannt, dass dort im Niveau der Lockersedimente zur Gewinnung von Sanden und Kiesen für die Bauindustrie ausgekiest worden sind. Nach Bedarf sind auch die oberen verwitterten Zonen des Mittleren Buntsandsteins entnommen worden. Eine räumliche Zuordnung dieser tiefen Abbaubereiche ist nicht möglich. Nach der Entnahme der Rohstoffe sind die Flächen als Absetzweiherr für Prozesswässer genutzt oder direkt verfüllt worden. Im Zuge dieses Abbaus ist der Verlauf der Prims mehrfach verlegt worden. Es ist demnach mit einem kleinräumigen Wechsel der Untergrundeigenschaften zu rechnen.

Durch die Stauhaltung der Prims und das sich daraus ergebende hohe Niveau des Vorfluters ergeben sich besonders im Osten der Vorhabenfläche sehr geringe Grundwasserflurabstände, da sich der Grundwasserspiegel durch das Vorflutniveau beeinflusst wird.

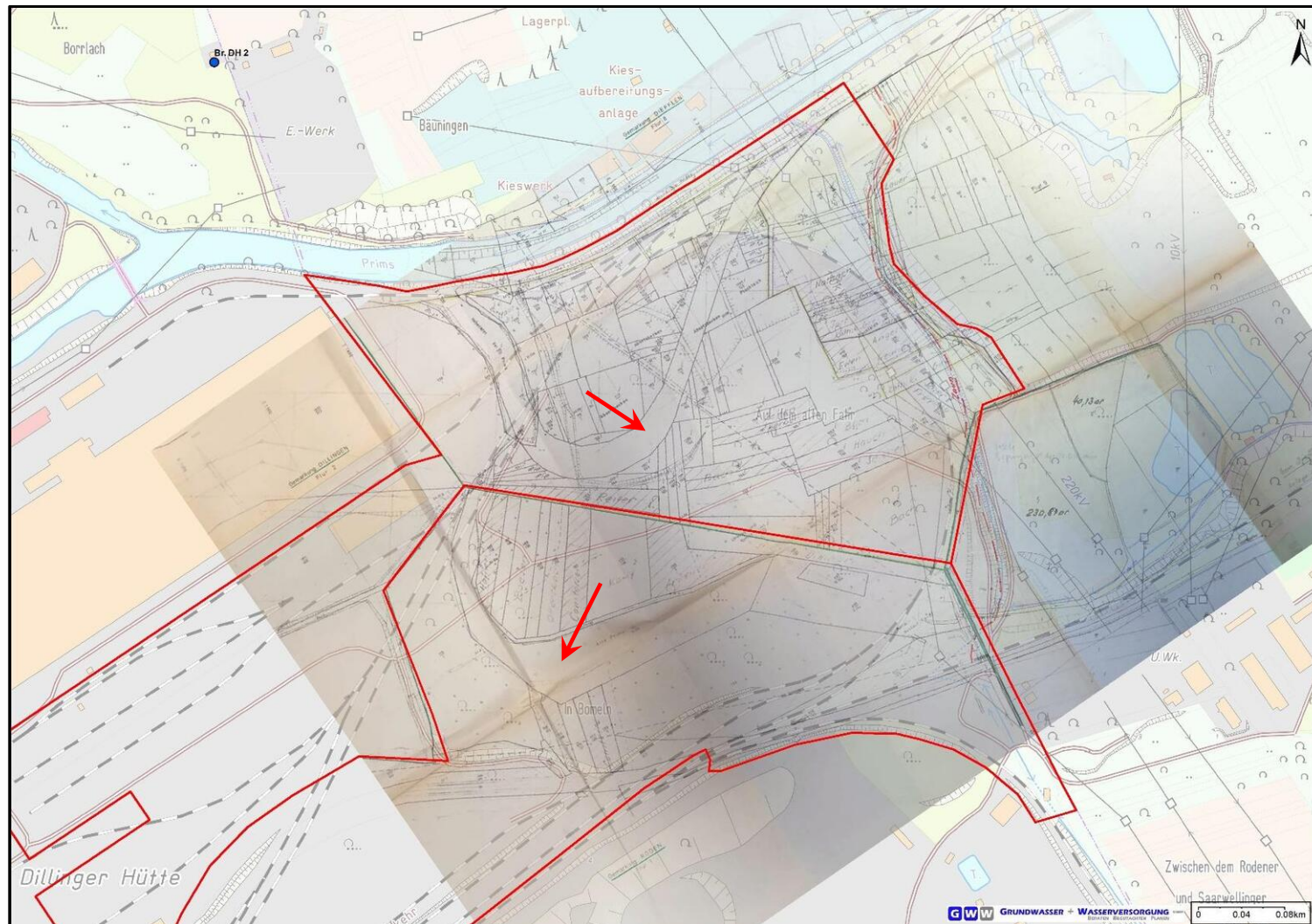
In der folgenden Abbildung sind die ursprünglichen Verläufe der Prims vor der Begradigung und in einer dreidimensionalen Darstellung der Geländeoberkante die Umrissse von Fahrdämmen und Absetzweiherrn zu erkennen. Siehe hierzu die beispielhaften Abbildungen auf der Folgeseite.

### **4.4 Untergrundaufbau auf der Vorhabenfläche durch konkrete Aufschlüsse**

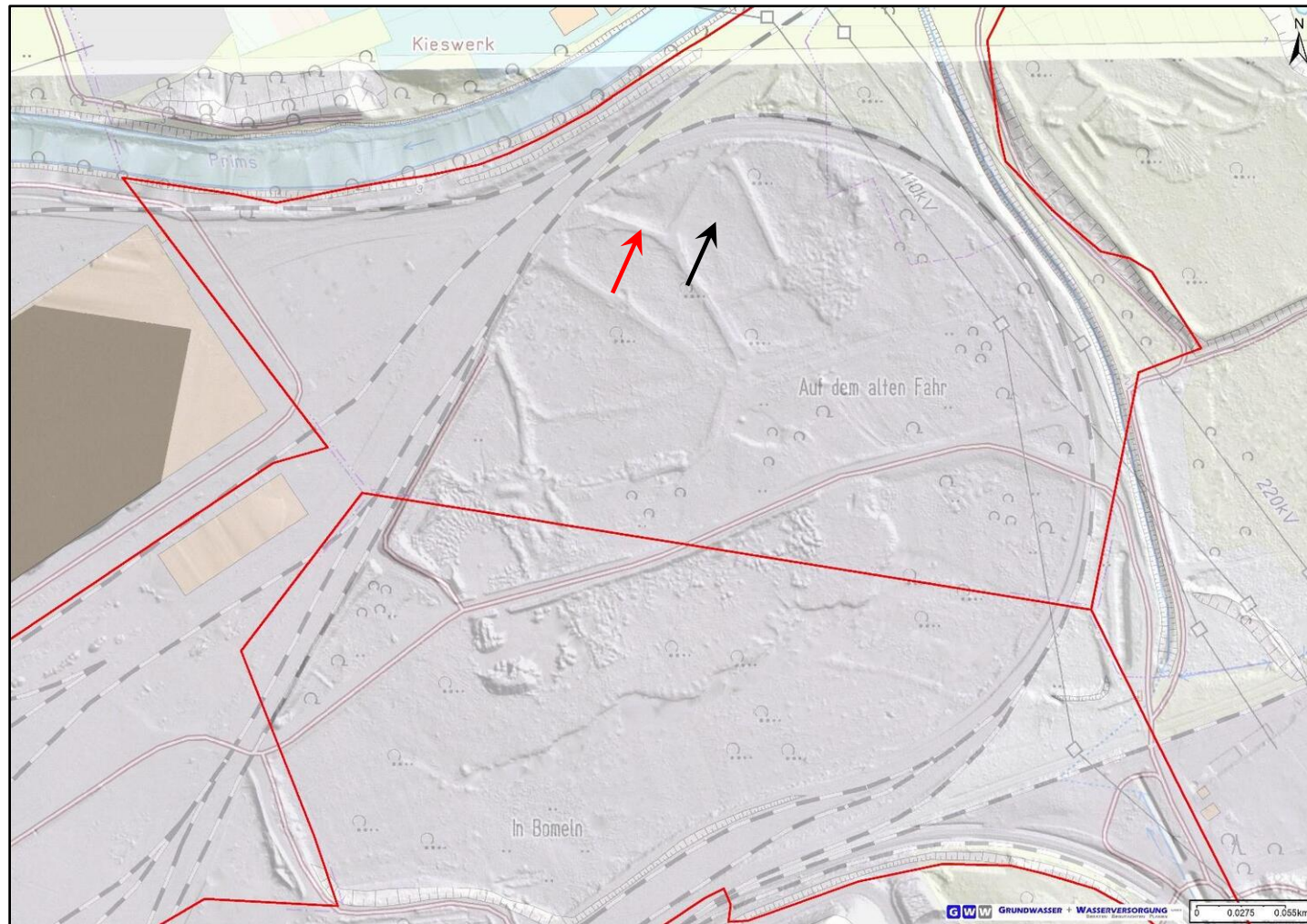
Der Untergrundaufbau auf der Vorhabenfläche ist durch konkrete Bohrungen aufgeschlossen. Zu den Ergebnissen wird auf die Profile und Schichtenverzeichnisse der FA. JUNG & LANG INGENIEURE GMBH verwiesen.



**Abb. 9:** Topografische Karte TK 25 aus den frühen 1960-er Jahren. Die roten Pfeile kennzeichnen ehemaligen Primsverlauf. Keine maßstäbliche Darstellung.



**Abb. 10:** Die roten Pfeile in der Abbildung markieren den Verlauf von zwei ehemaligen Primsschlingen. Hinterlegt topografische Karte TK 5. Maßstab siehe Skalierung



**Abb. 11:** Fahrdämme (exemplarisch markiert durch roten Pfeil) und Absetzbecken (exemplarisch gekennzeichnet durch schwarzen Pfeil) in den ausgekiesten Bereichen der Vorhabenfläche. Hinterlegt ist die topografische Karte TK 5. Maßstab siehe Skalierung.

## 5. Grundwasseraufschlüsse, Grundwasserstände, Primspiegel

---

Auf der Vorhabenfläche sind eine Reihe von Grundwassermessstellen mit unterschiedlicher Intention hergestellt worden.

Seit mehreren Jahrzehnten wird im Umfeld der Halde der Dillinger Hütte ein hydrochemisches Grundwassermonitoring ausgeführt. Drei dieser Grundwasseraufschlüsse liegen auf der Vorhabenfläche oder in geringer Entfernung. Im Zuge des Monitorings werden die Grundwasserstände in den Grundwassermessstellen gemessen. Diese Daten liegen für einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten vor.

Für das hier zu betrachtende Projekt und die zugehörige Fläche sind eine Reihe von sog. Doppelmessstellen vor allem aus dem Blickwinkel der Erfordernisse der geotechnischen Belange unter den zur Zeit der Herstellung zu beachtenden Zugangsrestriktionen (Vegetation, Untergrundbeschaffenheit, Kampfmittelräumung, Kenntnis der Grundwasserströmungsverhältnisse usw.) positioniert und hergestellt worden. Aus diesen Rahmenbedingungen ergibt sich die Notwendigkeit des ergänzenden Nachsteuerns zur Bearbeitung der hydrogeologisch relevanten Themen. Die vorhandenen Grundwasseraufschlüsse werden regelmäßig gemessen. Zum Ende des Jahres 2023 sind vier Pegel im Bereich der Prims eingerichtet worden, um die Oberflächenwasserstände dort einmessen zu können.

Weitere Grundwasseraufschlüsse sind für die Bearbeitung ohnehin und u.a. für den Ausgangszustandsbericht vorgesehen.

Die Fragen nach den maximal zu erwartenden Grundwasserständen und dem Schwankungsbereich derselben können anhand der langjährigen Messreihen für die Haldenüberwachung abgeleitet werden.

Aus der Tabelle auf der Folgeseite sind die ermittelten Grundwasserstände für das Jahr 2023 und 2024 tabellarisch zusammengestellt. Die Daten wurden von JUNG & LANG INGENIEUREN GMBH erhoben.

Die Abbildung 12 auf den Folgeseiten dient der Verortung der Grundwasseraufschlüsse auf der Projektfläche.

Mit den Abbildungen 13 und 14 werden die zur Jahreswende 2023/2024 ermittelten Grundwasserstände im Hinblick auf die Beantwortung der Fragestellung nach den höchsten zu erwartenden Grundwasserniveaus und der natürlichen Grundwasserspiegelschwankungen bearbeitet.



Tab.1.1: Stammdaten von Grundwasseraufschlüssen auf der Projektfläche und im näheren Umfeld. Grundwasserstände verschiedener Messkampagnen für das Jahr 2023 und 2024.

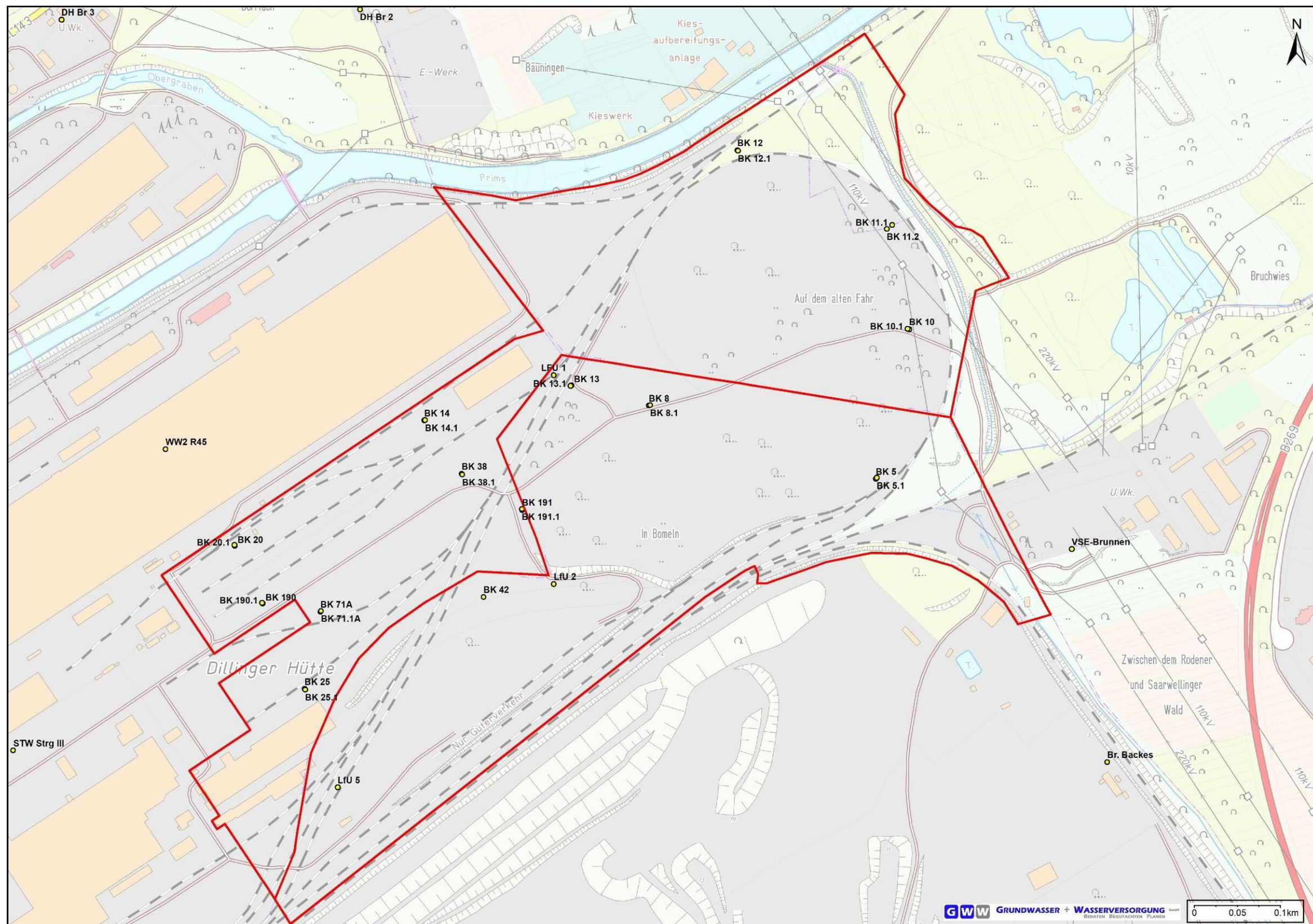
Bezeichnung	POK	GOK	Gauß-Krüger	Koordinaten	Tiefe [m]	Grundwasserstände [m NN]	Datum						
	[mNN]	[mNN]	Rechts	Hoch		10.11.2023	17.11.23	24.11.23	15.12.23	04.01.2024	12.01.2024	22.01.2024	02.02.2024
BK 5	187.37	186.16	2555436.270	5469566.580	20.0	185.94		186.16	186.09	186.35	186.2	186.2	186.15
BK 5.1	187.51	186.16	2555437.460	5469567.810	3.7	184.91		184.99	185.01	184.83	184.95	184.98	184.96
BK 8	187.95	186.94	2555172.710	5469651.640	20.0	183.91	184.07	184.04	183.97	184.35	184.04	184	183.93
BK 8.1	187.97	186.94	2555174.260	5469652.070	5.0	184.58	184.88	185.25	185.24	185.63	185.37	185.26	185.25
BK 10	188.25	187.26	2555475.170	5469740.380	20.0	186.05	186.23	186.14	186.14	186.49	186.18	186.1	186.13
BK 10.1	188.23	187.26	2555473.160	5469741.000	8.0	185.51	185.83	185.64	185.69	186.13	185.67	185.74	185.61
BK 11.1	187.79	186.78	2555455.330	5469861.610	20.0	185.88	186.22	186.14	186.15	186.54	186.21	186.18	186.13
BK 11.2	187.92	186.87	2555449.220	5469856.920	5.0	185.59	186.12	185.97	185.06	186.61	186.08	186.09	185.99
BK 12	186.56	185.79	2555275.450	5469948.260	20.0	185.21	185.42	185.29	185.33	185.84	185.39	185.35	185.26
BK 12.1	186.60	185.74	2555275.940	5469947.600	4.5	184.61	184.87	184.7	184.77	185.39	184.81	184.77	184.73
BK 13	186.86	186.07	2555082.280	5469675.370	15.0	183.57	183.78	183.72	183.65	184.1	183.7	183.65	183.59
BK 13.1	186.82	186.06	2555081.550	5469674.450	5.0	183.61	183.88	183.72	183.7	184.23	183.71	183.66	183.6
BK 14	186.07	185.16	2554911.640	5469634.530	20.0	182.94	183.11	183.06	182.93	183.4	183	182.94	182.88
BK 14.1	186.02	185.14	2554912.450	5469634.800	5.0	183.04	183.33	183.14	183.11	183.7	183.1	183.03	182.96
BK 20	185.47	185.53	2554691.400	5469488.880	20.0	182.25	182.36	182.37	182.12	182.49	182.25	182.19	182.09
BK 20.1	185.40	185.49	2554691.000	5469489.880	6.0	182.18	182.35	182.28	182.17	182.52	182.22	182.13	182.05
BK 25	185.54	185.68	2554772.420	5469322.420	15.0	182.56	182.61	182.72	182.39	182.67	182.58	182.54	182.41
BK 25.1	185.57	185.68	2554773.220	5469321.540	5.6	182.52	182.73	182.73	182.55	182.9	182.65	182.54	182.43
BK 38	186.58	185.59	2554955.000	5469572.420	15.0	183.15	183.35	183.27	183.14	183.7	183.2	183.15	183.06
BK 38.1	186.63	185.58	2554955.750	5469571.470	6.0	183.24	183.61	183.36	183.31	184.17	183.31	183.23	183.15
BK 71A	186.82	185.95	2554790.930	5469412.030	20.0	182.59	182.71	182.75	182.84	182.88	182.63	182.58	182.45
BK 71.1A	186.76	185.91	2554791.720	5469413.030	6.0	182.64	182.91	182.81	182.65	183.21	182.71	182.62	182.51
BK 190	185.38	185.47	2554723.760	5469421.830	20.0	182.35	182.46	181.46	182.18	182.5	182.32	182.28	182.17
BK 190.1	185.32	185.46	2554723.050	5469422.570	6.0	182.30	182.52	182.45	182.31	182.72	182.37	182.27	182.17
BK 191	187.76	186.91	2555025.340	5469530.590	20.0	183.18	183.31	183.22	183.14	183.58	183.24	183.21	183.11
BK 191.1	187.80	186.95	2555025.020	5469531.510	5.1	183.45	183.82	183.59	183.56	184.44	183.56	183.51	183.41
BK 42	187.05	186.22	2554980.650	5469429.260	20.0	183.10	183.19	183.26	182.99	183.39	183.16	183.13	183.02
MSG_1	200.27	200.27	2555787.160	5468863.070	30.0	186.05			186.20				
VSE-Brunnen	193.96	193.45	2555664.000	5469485.000	24	188.62			187.94				
T5	197.11	n.b.	2554675.247	5468906.131	25.6	182.52			182.89				
LFU 1	185.6	185.78	2555069.810	5469677.320	21.0				183.77				
LfU 2	188.58	187.87	2555062.000	5469444.500	9.5	183.93	184.22	184.5	184.52	184.72	184.44	184.28	184.14
LfU 3	194.41	194.74	2555062.000	5469444.500	36.6	182.71			182.99				
LfU 4 neu (MSG_2)	200.88	199.92	2554806.150	5468755.720	30.0	185.76			185.83				
LfU 5	185.92	185.85	2554810.850	5469208.200	29.3	182.50			182.83				

**Tab.1.2:** Stammdaten von Grundwasseraufschlüssen/Gewinnungsbrunnen auf der Projektfläche und im Umfeld mit Grundwasserständen der von November bis Dezember 2023 ausgeführten Messkampagnen. Ergebnisse der Einrichtung von Primspegeln und der Messung von Oberflächenwasserständen der Prims im Oberstrom und Unterstrom der Stauhaltung.

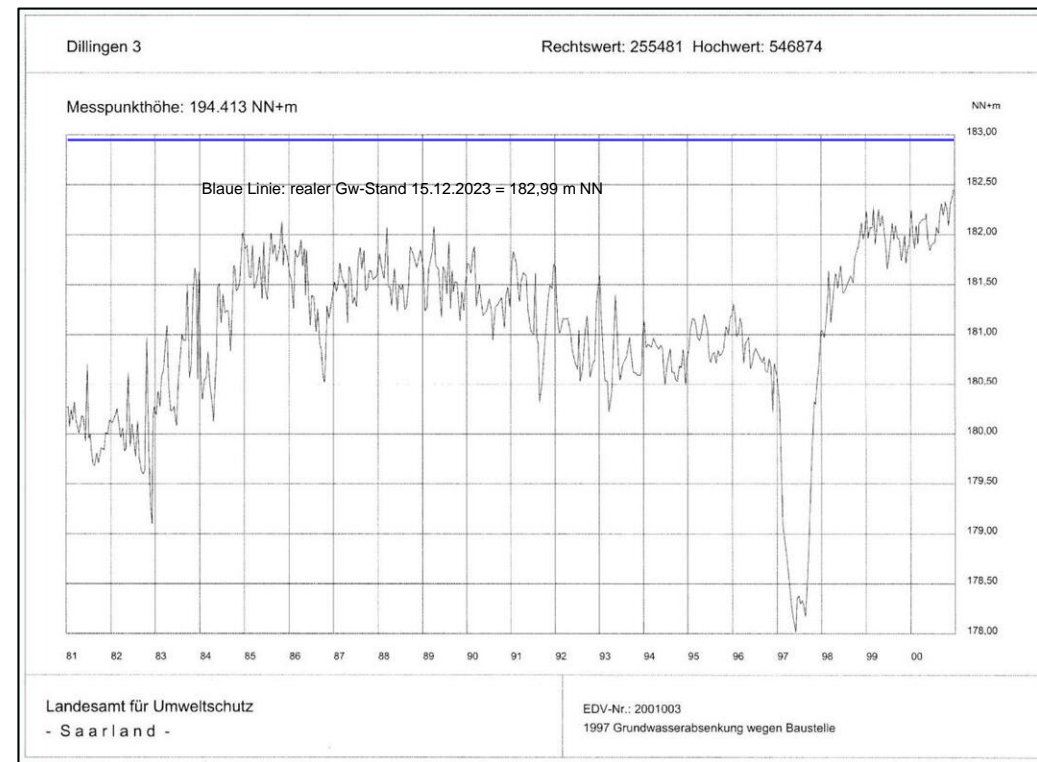
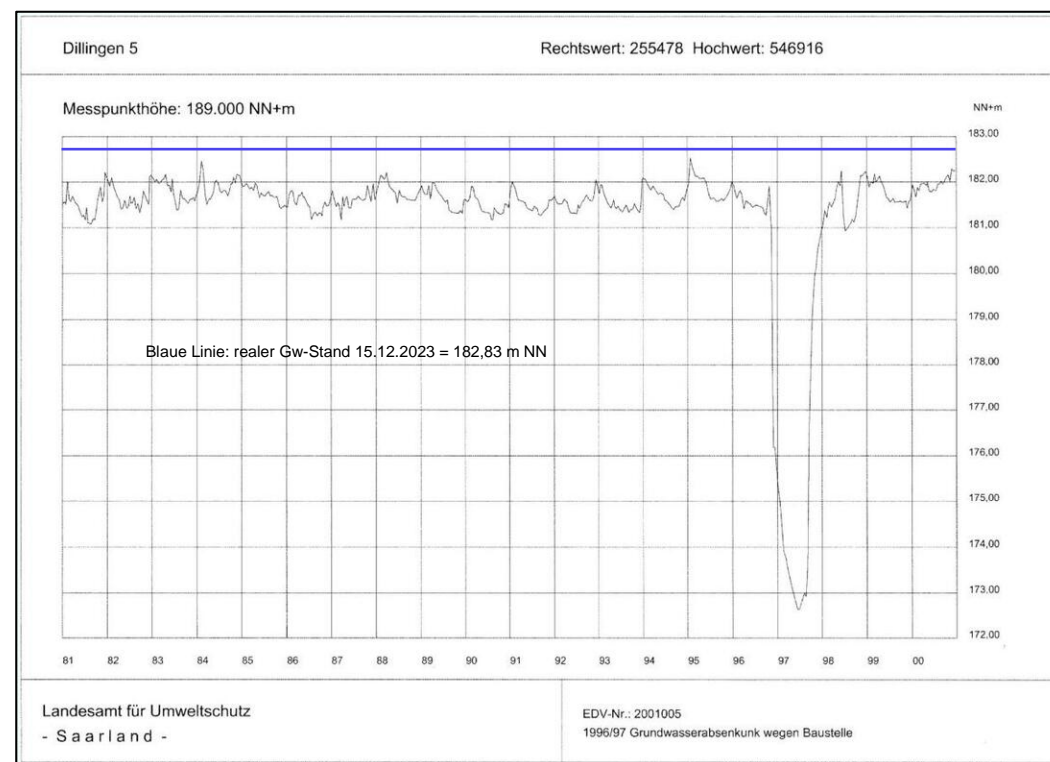
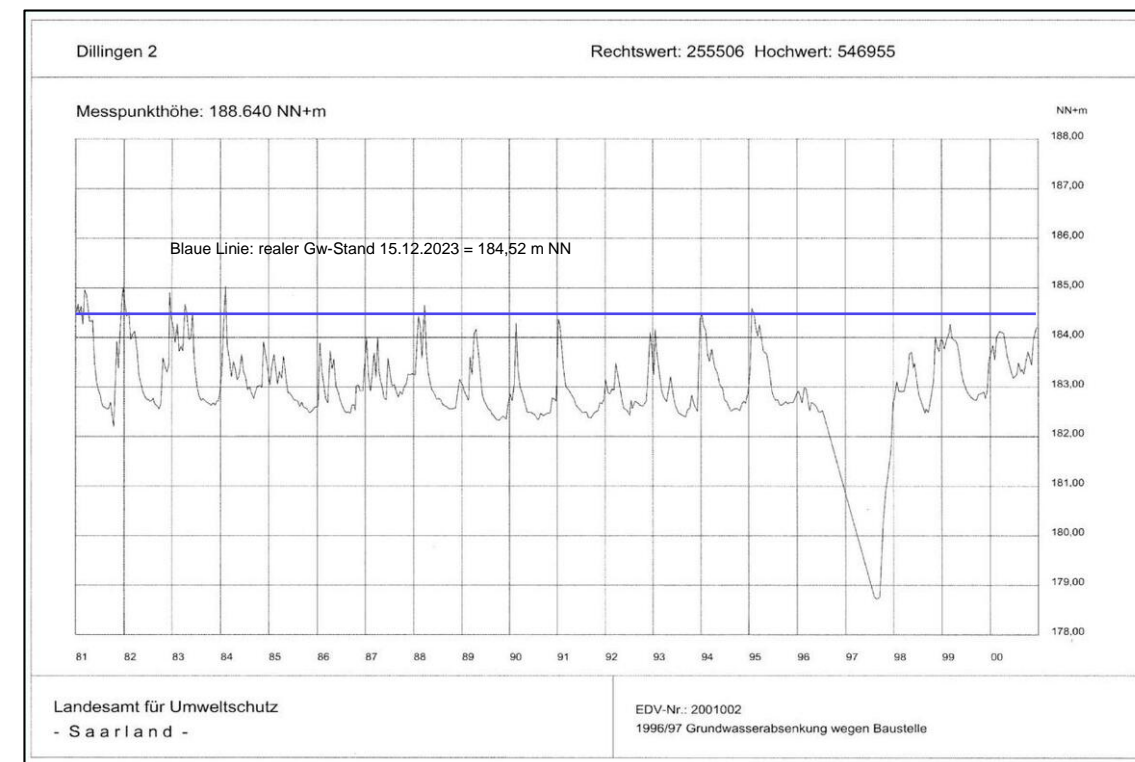
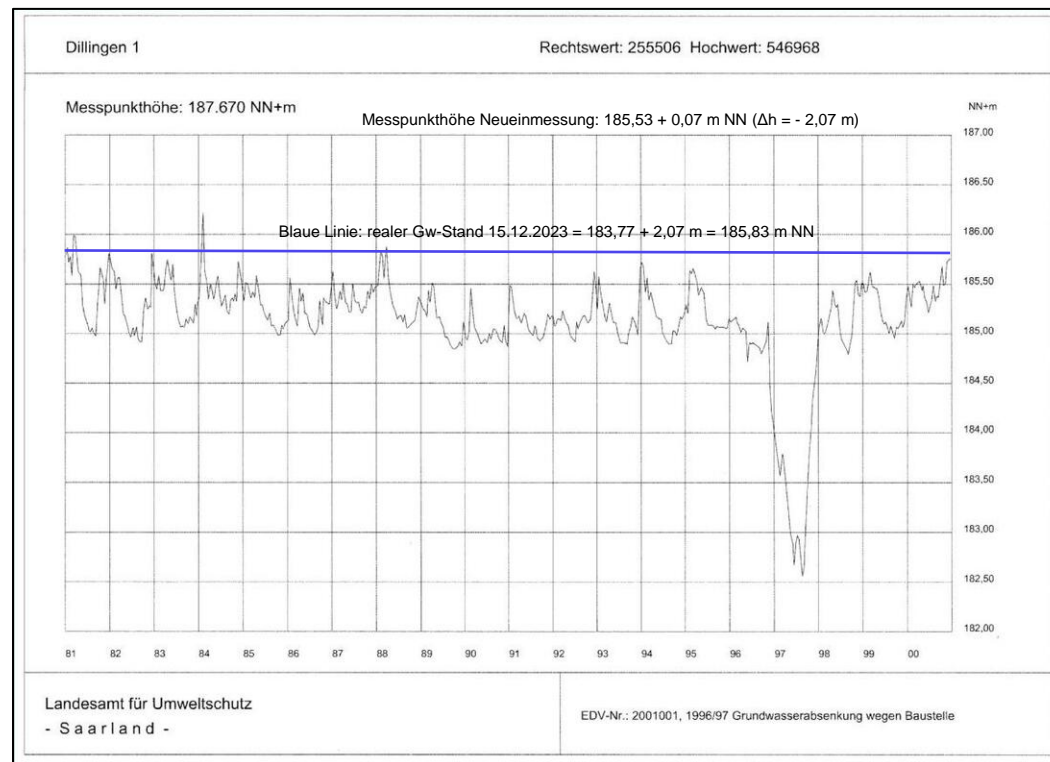
GwM / Primspegel	POK Meßp.	GOK	Gauß-Krüger		Tiefe	Grundwasserstände							
	[mNN]	[mNN]	Rechts	Hoch									
Prims Fordgraben	186.02		2555367.180	5470051.410	Gewaesser		184.6	184.31	184.27	185.245	184.265	184.265	184.205
Prims Obergraben	185.46		2554763.830	5469927.100	Gewaesser		184.17	184.23	184.11	184.138	184.188	184.188	184.158
Prims Fußgängerbrücke	187.04		2554452.880	5469712.250	Gewaesser		181.71	181.25	181.15	Sperrung	180.924	180.864	180.894
Prims Bruecke Diefflen	189.13		2555623.170	5470231.690	Gewaesser			184.52	184.36	185.630	184.350	184.320	184.330
DH Br 1	190.01		2555042.000	5470566.000	56.0					188.6			
DH Br 2	186.46		2554837.000	5470112.000	70.0					184			
DH Br 3	187.11		2554490.000	5470100.000	70.5					186			
DH Heberbrunnen	189.14		2555107.000	5470333.000	100.0					189			
WW2 R45	185.5	185.50	2554611.000	5469601.000	14.0					181.4			
STW Strg III	180.3	184.50	2554434.000	5469251.000	16.0					178.7			
Br. Wolf	196.64	195.00	2554901.500	5468776.800	90.0					184.4			

Werte aus MIN/MAX Aufzeichnungen entnommen.  
Primspegel mit Lage Oberflächenwasserständen

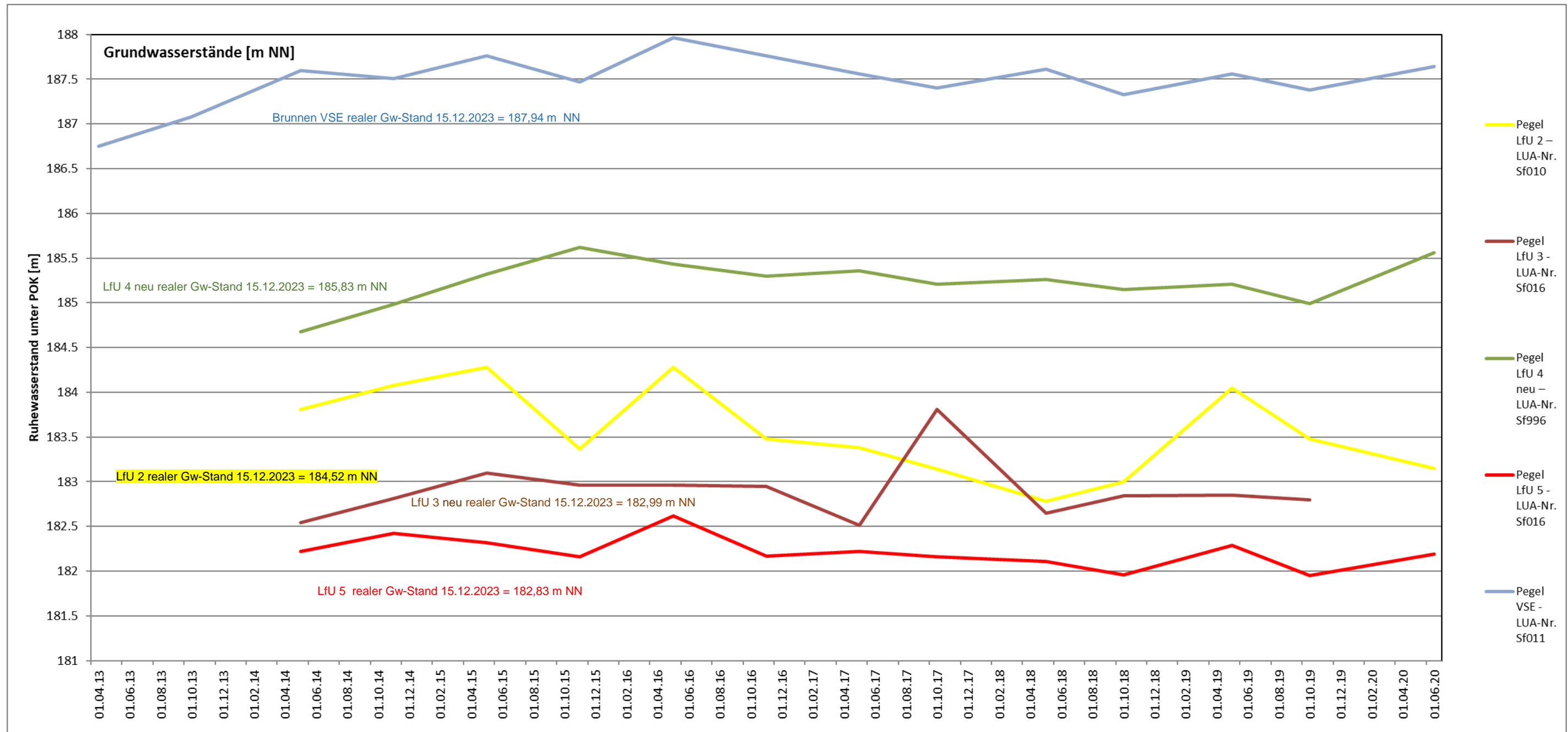
Der Abbildung auf der Folgeseite kann die Lage der überwiegenden Anzahl der in den Tabellen dieser und der vorherigen Seite aufgelisteten Grundwasseraufschlüsse auf der Grundlage der topografischen Karte TK 5 entnommen werden.



**Abb. 12:** Lage von Grundwasseraufschlüssen auf der Projektfläche und im näheren Umfeld. Abgrenzung des Geltungsbereiches des B-Planes durch rote Linien. Kartengrundlage TK 5. Skalierung siehe Maßstabsbalken.



**Abb. 13:** Grundwasserganglinien für die sog. LUA-Messstellen LUA 1 - 3 und LUA 5 für die Jahre 1981 - 2000. Die Grundwassermessstelle LUA 4 ist ersetzt worden, so dass kein aktueller Bezug zu den in der Vergangenheit erhobenen Daten hergestellt werden kann. LUA 1 ist neu eingemessen worden, der am 15.12.2023 gemessene Grundwasserstand ist in obige Grafik auf die damalige Bezugshöhe rechnerisch eingepasst worden.



**Abb. 14:** Für die Grundwassermessstelle LfU 1 lagen für den durch das Diagramm dargestellten Zeitraum keine Daten vor. Bezeichnungen der Grundwassermessstellen als Dillingen und LfU werden synonym benutzt. Die zum Jahreswechsel 2023/2024 ermittelten Grundwasserstände werden im Vergleich zu den vorliegenden Messungen aus den Jahren 2013 bis 2020 als außergewöhnlich hoch eingestuft. Quelle: Dillinger Hütte.

Werden die am 15.12.2024 auf der Projektfläche ermittelten Grundwasserstände mit den langjährigen Messreihen verglichen, dann ist zu erkennen, dass die gemessenen Niveaus, zwar nicht als höchste, dennoch aber als außergewöhnlich hoch zu bezeichnen sind und damit für die Beantwortung der Frage nach den höchsten zu erwartenden Grundwasserständen durchaus eine belastbare Information bereitstellen.

Anhand der langjährigen Aufzeichnungen an den sog. Haldenmessstellen kann die Bandbreite der Grundwasserstandsschwankungen für den Übergang vom Quartär in das flache Festgestein z.B. an der Grundwassermessstelle LUA 1 auf  $\Delta h \approx 1 - 1,5$  m abgeschätzt werden.

#### **Beeinflussung der Grundwasserstände durch Hochwasserereignisse**

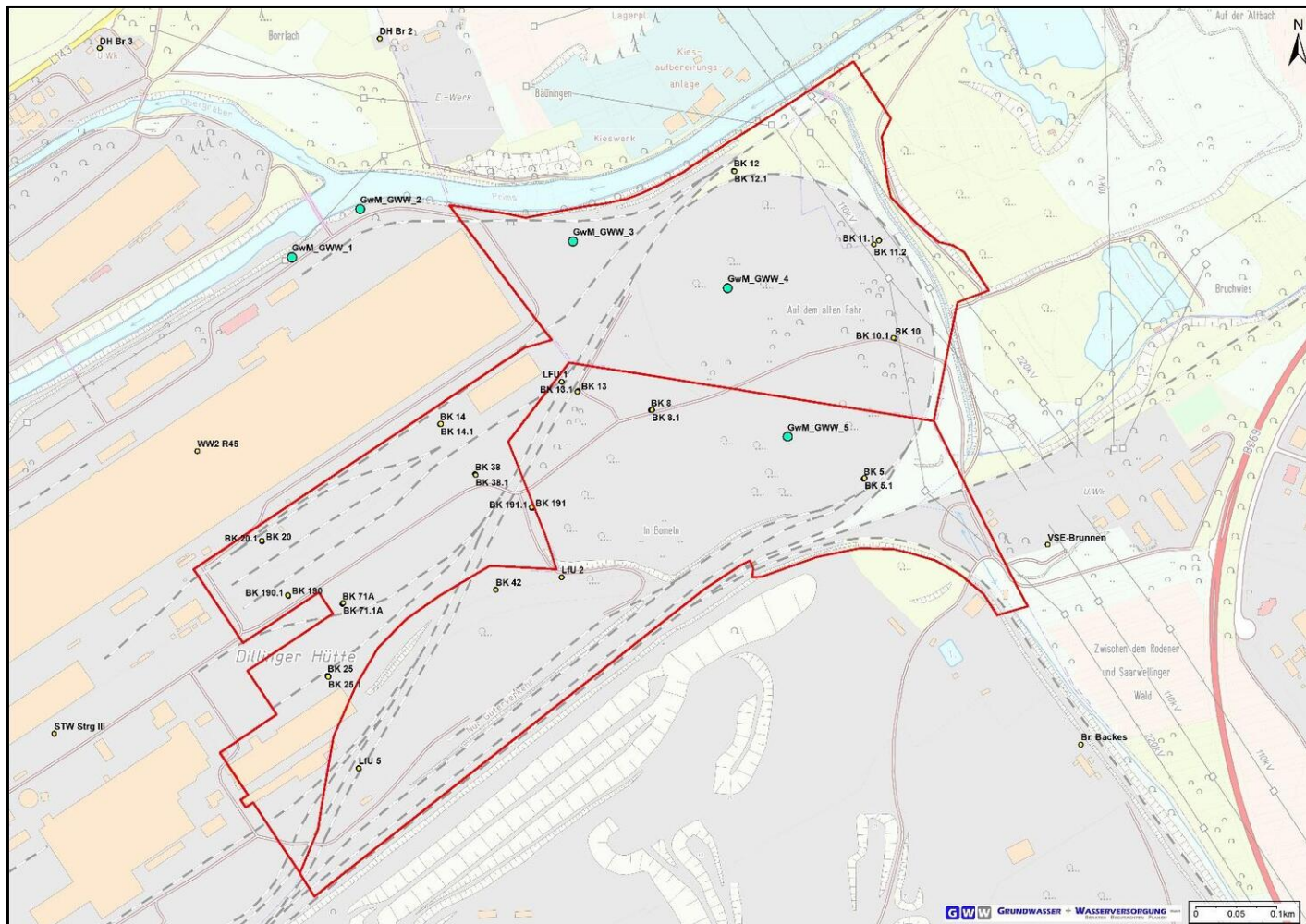
Hinsichtlich eines z.B. 100-jährlichen Hochwassers der Prims ist festzuhalten, dass eine Wirkung auf die Grundwasserstände der Planfläche nur zeitlich verzögert erfolgt. Es wird sich aufgrund der erwartbaren Dauer eines Hochwasserereignisses im Grundwasser keine stationäre Situation in Bezug auf die Vorflut mit der Hochwasserführung einstellen. In diesem Zusammenhang wird auf die Messungen der Primspiegel und der Grundwasserstände in den ersten Tagen im Januar 2024 verwiesen (Hochwasser der Prims). Es kann anhand der Messungen gezeigt werden, dass in Primsnähe BK 12/BK12.1 eine deutliche Reaktion der Grundwasserstände auf die hohen Niederschläge und hohen Oberflächenwasserstände zu erkennen ist. Mit zunehmender Entfernung ist ein milderer Anstieg der Grundwasserstände zu erkennen, der vor allem auf die ergiebigen Niederschläge zurückzuführen ist. Es stellt sich ein Grundwassergefälle von den primsnahen Zonen zu den primsfernen ein, d.h. das natürliche auf die Vorflut gerichtete Gefälle dreht sich um 180 Grad und Oberflächenwasser speist in den Grundwasserleiter ein, ohne vor dem Durchgang des Hochwassers eine Gleichgewichtssituation zu erreichen.

Ergiebige Niederschläge, die ein Hochwasserereignis verursachen, würden in der Bauphase durch die Wasserhaltungsmaßnahmen gefasst. Im Bauendzustand werden Niederschlagswässer von den versiegelten Flächen geordnet abgeführt und tragen damit nicht direkt zur Grundwasserneubildung bei. Der Anstieg des Grundwasserspiegels auf der Fläche wird abgemildert, ein Anstieg relativ zur IST-Situation zeitlich verzögert.

#### **Grundwasserniveaus während der Betriebszeit**

Für die Planfläche in der Betriebsphase ist es derzeit, wie bereits für die vorhandene Verkehrsinfrastruktur realisiert, geplant, die Spitzen der Grundwasserstände durch ein Drainagesystem zu kappen, um damit die Untergrundverbesserung und in der Folge die darauf gründenden baulichen Einrichtungen zu schützen. Eine Aussage zur Abschätzung dieser Niveaus kann nach dem derzeitigen Stand der Planung anhand des Infrastrukturbestandes abgeschätzt werden. Mit dem Fortschreiten der Planung werden zunehmend belastbare Aussagen möglich werden.

Bisher sind Grundwasseraufschlüsse vorwiegend aus dem Blickwinkel der bautechnischen Bewertung des Untergrundes positioniert worden. Um die hydrogeologischen Fragestellungen belastbarer zu beantworten ist es geplant, weitere Grundwassermessstellen als sog. Doppelmessstellen zu errichten und Pumpversuche an den bestehenden sowie an den zusätzlich zu errichtenden auszuführen und im Hinblick auf eine Reihe von grundwasserhydraulisch relevanten und standortspezifischen Themen auszuwerten. Eine Abstimmung mit den Erfordernissen des AZB-Plans wird aus mehreren Gründen als sinnvoll erachtet.



**Abb. 15:** Lage von geplanten zusätzlichen Grundwassermessstellenpaaren jeweils Lockersedimente und Buntsandstein aufschließend.(grüne Punkte) zur Durchführung hydraulischer Tests und der Klärung hydrogeologischer Fragestellungen. Bestand = gelbe Punkte. Maßstab siehe Skalierung. Maßstab siehe Skalierung.

## 6. Hydrogeologische Gegebenheiten am Standort

### 6.1 Allgemeine Beschreibung des Grundwasserfließens

Stark vereinfacht beschrieben, ist die aus den Niederschlägen resultierende Grundwasserneubildung die Triebfeder für das Grundwasserfließen. Es bildet sich dadurch eine Aufhöhung der Grundwasseroberfläche zwischen den Vorflutern ein Gradient aus, der zu einem Grundwasserabstrom in die Oberflächengewässer führt. Eine vergleichbare Funktion können auch Pumpmulden verursacht durch hohe Grundwasserentnahmen wahrnehmen. Aufgrund der Stauhaltung der Prims und dem Bestreben nur geringe Geländegradienten der Betriebsfläche in talaufwärtiger Richtung des Primstales zuzulassen, ergeben sich auf der Projektfläche außergewöhnlich geringe Flurabstände (Distanz zwischen Geländeoberkante und Grundwasserspiegel).

### 6.2 Grundwasserleiter, Grundwasserstockwerke

Für die hier betrachtete Fläche sind zwei Grundwasserstockwerke zu berücksichtigen. Der Begriff Stockwerke darf nicht derart missinterpretiert werden, dass diese Grundwasserleiter hydraulisch vollständig voneinander getrennt sind. Vielmehr stehen sie unter Annahme natürlicher Lagerungsverhältnisse in einem hydraulisch gedämpften Kontakt, der in Abhängigkeit der Potentialverteilung in den Stockwerken einen vertikalen Austausch erlaubt. Aufgrund der Tiefe des Rohstoffabbaus ist mit einem bereichsweisen Abbau der dicht gelagerten schluffigen Fein- bis Mittelsande der Verwitterungsschicht des Mittleren Buntsandsteins zu rechnen, so dass am Top des Festgesteines eine wesentliche grundwasserspannungsmitverursachende Einheit abgebaut worden ist und ein mengenmäßig erhöhter Grundwasseraustausch zwischen den Stockwerken im Vergleich zur ungestörten Situation möglich ist.

Das obere Stockwerk wird durch die quartären Lockersedimente und nach deren Abbau durch künstliche Auffüllungen eingenommen. In der Regel ist auf der Projektfläche mit freien Grundwasserverhältnissen zu rechnen. Auf eine weitere Differenzierung des natürlichen Aufbaus der quartären Lockersedimente wird hier verzichtet. Zum Untergrundaufbau wird auf die konkreten Aufschlüsse und die ermittelten Ergebnisse der baugrund- und der umwelttechnischen Untersuchungen verwiesen.

Die morphologisch über der Talsohle gelegenen Terrassenablagerungen im Umfeld sind für die hier zu beantwortenden Fragestellungen nicht relevant. Es wird lediglich auf deren Vorhandensein hingewiesen.

Als Zone hoher vertikaler und horizontaler Fließwiderstände relativ zu den unter- und überlagernde Sedimenten/Auffüllungen und dem eigentlichen Festgestein ist die Verwitterungszone der Mittleren Buntsandsteins mit wenigen Metern Mächtigkeit und einem sukzessiven Übergang ins Festgestein zu nennen.

Das Festgestein des Mittleren Buntsandsteins stellt das untere Grundwasserstockwerk dar, das den durch eine Vielzahl von Brunnen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter darstellt und in einem ungestörten Zustand halbgespannte Grundwasserverhältnisse aufweist. Unter natürlichen Bedingungen entwässert das Festgestein großflächig über die Lockersedimente der Täler in die Oberflächengewässer. Diese Vorflutfunktion der Oberflächengewässer kann auch von Pumpmulden wahrgenommen werden, die sich durch Grundwasserentnahmen ausbilden.



### 6.3 Nachweis der Spannungsverhältnisse im Untergrund

Der Nachweis der Potentialverteilung im Untergrund stehen Grundwassermessstellen zur Verfügung, die als Messstellenpaare jeweils die Lockersedimente und das flache Festgesteinsgrundwasser aufschließen. Hierzu wird auf die tabellarische Zusammenfassung der Messstellen und ermittelten die Grundwasserstände/-druckspiegel verwiesen. Festzuhalten ist, dass unterschiedliche Spannungsverhältnisse ermittelt worden sind, die auf die anthropogen überprägten Untergrundverhältnisse, Grundwasserentnahmen, technische Einbauten usw. zurückzuführen sind. In weiten Bereichen ist von einem vertikalen Anstrom der Lockersedimente aus dem Festgestein auszugehen. Dieser Sachverhalt stellt einen natürlichen Schutzmechanismus für den genutzten Festgesteinsaquifer im Hinblick auf eventuelle in den Lockersedimenten vorhandene Verunreinigungen dar. Der vertikale Austausch zwischen zwei Grundwasserstockwerken wird durch Leakagekoeffizienten quantifiziert.

### 6.4 Hydrogeologische Kennwerte, Aquiferparameter

Die in den Erläuterungen zur Geologischen Karte des Saarlandes GK25 Saarlouis zusammengefassten Ergebnisse hydraulischer Tests in Brunnen, die den Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins im Gebiet der Geologischen Karte des Saarlandes GK25 Saarlouis erschließen, haben  $k_f$ -Werte von  $k_f = 0,5 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $k_f = 12 \cdot 10^{-5}$  m/s erbracht. Für die quartären Lockersedimente jedoch des Saartales sind Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$  m/s nachgewiesen.

Für das Speichervermögen des klüftigen Festgesteinsgrundwasserleiter ist in den o.g. Erläuterungen ein im Mittel Wert von  $S \approx 5 \cdot 10^{-4}$  [-] angegeben, der als Speicherkoeffizient für ein halbgespanntes Grundwasser angesehen wird und nicht wie in den Erläuterungen als verfügbarer Gesteinshohlraum. Für die Lockersedimente wird ein Porenraum von  $n \geq 0,15$  [-] anzunehmen sein.

Abschätzungen der GWW GRUNDWASSER + WASSERVERSORGUNG GMBH auf der Grundlage des aufgezeichneten Verhaltens des Grundwasserleiters während des Klarspülens der das Festgestein erschließenden Grundwassermessstellen hat Durchlässigkeiten von  $k_f = 1,35 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $k_f = 5,02 \cdot 10^{-5}$  m/s ergeben.

Für die Lockersedimente sind Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 3,2 \cdot 10^{-4}$  m/s bis  $k_f = 2,2 \cdot 10^{-3}$  m/s aus dem Klarspülvorgang abgeschätzt worden. Durch die Verdichtung von Lockermassen wird die Durchlässigkeit vermindert.

Hinsichtlich der horizontalen und vertikalen Durchlässigkeiten vor allem im Festgestein ist mit einem deutlichen Kontrast von durchaus einer Größenordnung zu rechnen. Für Lockersedimente und Auffüllungen ist mit einem weniger relevanten Kontrast zu rechnen.

Durch das Unternehmen Jung & Lang Ingenieure GmbH sind Daten, die im Zuge der Herstellung von Grundwassermessstellen erhoben worden sind, ausgewertet worden. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengetragen.

**Tab. 2:** Ergebnisse der Auswertung von Pumpversuchen. JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2022).

Gw-Aufschluss	Tiefe [m]	k <sub>f</sub> -Wert [m/s]	Formation
GwM BK 5	20	$1,8 \cdot 10^{-5}$	Festgestein sm
GwM BK 5.1	5	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Lockersedimente q
GwM BK 8	20	$1,6 \cdot 10^{-5}$	Festgestein sm
GwM BK 8.1	5	$7,1 \cdot 10^{-5}$	Lockersedimente q
GwM BK 10	20	$3,0 \cdot 10^{-5}$	Festgestein sm
GwM BK 10.1	5	$1,0 \cdot 10^{-4}$	Lockersedimente q
GwM BK 11.1	20	$4,5 \cdot 10^{-5}$	Festgestein sm
<i>GwM BK 11.2</i>	<i>5</i>	<i><math>3,0 \cdot 10^{-5}</math></i>	<i>Lockersedimente q</i>

kursiv markiert = Rahmenbedingungen während des Versuches ließen eine belastbare Auswertung nicht zu.

Hinsichtlich der ermittelten Größenordnungen liegen die bestimmten Aquiferparameter für beide betrachtete Schichtfolgen in einer plausiblen Größenordnung.

## 7. Wasserwirtschaftliche Nutzungen im Umfeld

### 7.1 Gewinnungsbrunnen der Dillinger Hütte

Die Dillinger Hütte betreibt vier Gewinnungsbrunnen zur Gewinnung von Grundwasser für die hütteneigene Wasserversorgung. Neben diesen Gewinnungsbrunnen werden weitere Brunnenanlagen zur Gewinnung von Brauchwasser und zum Zweck der Wasserhaltung betrieben. In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Brunnenanlagen mit den zentralen Stammdaten zusammengetragen.

**Tab. 3:** Grundwassergewinnung durch die Dillinger Hütte modelltechnisch berücksichtigt. Herangezogen wurden die Daten des Jahres 2021.

Bezeichnung	R-Wert	H-Wert	Messpunkt [m NN]	Tiefe [m]	Förderung [m³/a]
DH Br 1	2555042	5470566	190.01	56	82.222
DH Br 2	2554837	5470112	186.46	70	269.034
DH Br 3	2554490	5470100	187.11	71	96 769
DH Heberbr.	2555107	5470333	189.14	100	113.486
WW2 R45	2554611	5469601	185.50	14	87.938
STW Strg III	2554434	5469251	180.30	16	130.200
Br. Wolf	2554902	5468777	196.64	90	3.943
Br. Backes	2555705	5469238	nicht bekannt	30	nicht bekannt

Koordinatensystem Gauß-Krüger

Eine relevante Beeinflussung der hütteneigenen Brunnen jenseits der Prims durch das Projektvorhaben wird aufgrund der Lage jenseits der Vorflut nicht gesehen. Eine Absenkung des Druckspiegels im Festgestein im Bereich der Planfläche aufgrund der Grundwasserentnahmen aus den hütteneigenen Brunnen jenseits der Prims ist bei hinreichend hoher Entnahme denkbar, mit den seit vielen Jahren entnommenen Jahresfördermengen jedoch nicht abzubilden. Siehe hierzu auch die Grundwassergleichenpläne der Ergebnisdarstellung.

## 7.2 Gewinnungsbrunnen der Stadtwerke Dillingen GmbH

Die Stadtwerke Dillingen GmbH betreiben Gewinnungsbrunnen im Kondeler Bachtal, im Haienbachtal und einen Brunnen mit der Bezeichnung Förderbrunnen 9 Diefflen südlich der Ortslage von Diefflen. Die Grundwasserentnahmen sind in das numerische Grundwasserströmungsmodell eingepflegt.

**Tab. 4:** Grundwassergewinnungsanlagen der Stadtwerke Dillingen GmbH.

Brunnenbezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Tiefe in [m]	Abdichtung [m]
Dillingen Haienbachtal FB 1	2552418,00	5469596,00	160	20
Dillingen Haienbachtal FB 4	2552566,00	5470054,00	59	23
Dillingen Haienbachtal FB 5	2552812,00	5470275,00	80	20
Dillingen Haienbachtal FB 2	2552533,00	5469757,00	54	15
Dillingen Haienbachtal FB 3	2552517,00	5469860,00	52	18
Dillingen-Pachten Kondeler Bachtal Brunnen 6	2552763,00	5472383,00	75	25
Dillingen-Pachten Kondeler Bachtal Brunnen 7	2552409,00	5472193,00	60,5	22
Dillingen-Pachten Kondeler Bachtal Brunnen 8	2553055,00	5472495,00	90	15,5
Dillingen Diefflen FB 9	2555697,00	5470541,00	114	31

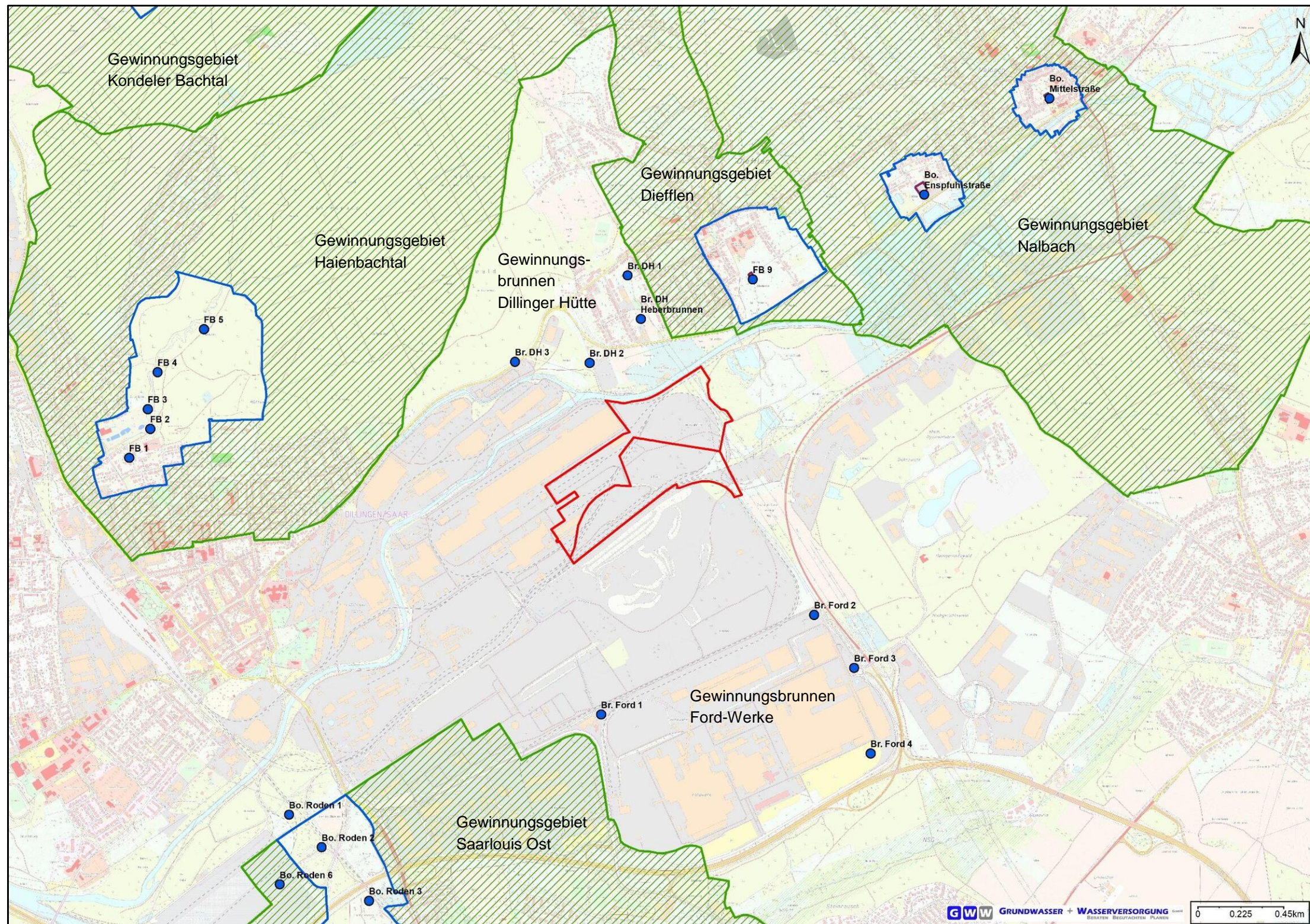
Dass die Gewinnungsbrunnen im Haienbachtal oder im Kondeler Bachtal keine Beeinflussung erfahren steht außer Frage. Auch der zur Projektfläche nächstgelegene Förderbrunnen 9 Diefflen wird aufgrund der Lage des Brunnens im Oberstrom der Projektfläche weder in qualitativer noch quantitativer Hinsicht beeinträchtigt werden. Gleiches gilt für die Brunnenanlagen der Gemeinde Nalbach, der Ford-Werke und der Stadtwerke Saarlouis GmbH. Siehe hierzu z.B. die Grundwassergleichenpläne für das Festgestein der Folgekapiel.

Zur räumlichen Lage der Gewinnungsbrunnen sowie der Wasserschutzzonen u.a. der Stadtwerke Dillingen GmbH wird auf das folgende Kapitel verwiesen.

## 7.3 Wasserschutzgebiete im Umfeld, Überblick

Der Mittlere Buntsandstein wird im Umfeld der Hütte wasserwirtschaftlich intensiv genutzt. Durch das Transformationsvorhaben und die erforderlichen Baumaßnahmen werden Trinkwasserschutzgebiete (ausgewiesen/in Bearbeitung) nicht nachteilig betroffen sein. Siehe hierzu auch die Grundwassergleichpläne in den folgenden Kapiteln.

Zur Lage von Gewinnungsbrunnen und der zugehörigen Trinkwasserschutzgebiete wird auf die Abbildung der Folgeseite verwiesen. Trinkwasserschutzgebiete sind durch das geplante Transformationsvorhaben nicht betroffen. Diese Aussage besitzt auch für das Gewinnungsgebiet Saarlouis Ost in den Rodener Wiesen Gültigkeit.



**Abb. 16:** Übersicht über die Trinkwassergewinnungsbrunnen und Wasserschutz-zonen im weiteren Umfeld der Projektfläche zum Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte (rote Linien). Gewinnungsbrunnen der öffentlichen Wasserversorgung sowie Industriebrunnen sind durch blaue Punkte dargestellt. Grundwasseraufschlüsse zum Zweck der Wasserhaltung oder Grundwassergewinnung im Produktionsbereich der Hütte werden nicht dargestellt. Grün schraffierte Flächen stellen die in Bearbeitung befindlichen Wasserschutz-zonen III dar. Die Wasserschutz-zonen II sind blau umrandet. Kartengrundlage topografische Karte TK 5. Die Bohrungen SLS Ost Roden 6 ist mittlerweile rückgebaut. Maßstab siehe Skalierung.

## 8. Numerisches Grundwasserströmungsmodell Transformationsvorhaben der Dillinger Hütte

---

Vereinfachend beschrieben, ist das Werkzeug der numerischen Grundwasserströmungsmodellierung als eine mathematische Abstraktion eines natürlichen hydrogeologischen Systems zu bezeichnen.

Die Grundlage bildet das geologische Modell, d.h. der Abbildung der Schichtfolgen mit unterschiedlichen Eigenschaften (z.B. Lockersedimente, Festgestein). Der modellierte Raum wird in Schichten und diese wiederum in Elemente und Knoten (Eckpunkte) aufgeteilt.

Den Elementen und Knoten werden grundwasserhydraulisch relevante Eigenschaften der natürlichen Schichtfolgen zugeordnet. Als wichtige Bestandteile sind die Berücksichtigung von z.B. Oberflächengewässern, Grundwasserneubildungsrate, Grundwasserentnahmen aus Brunnen usw. zu nennen.

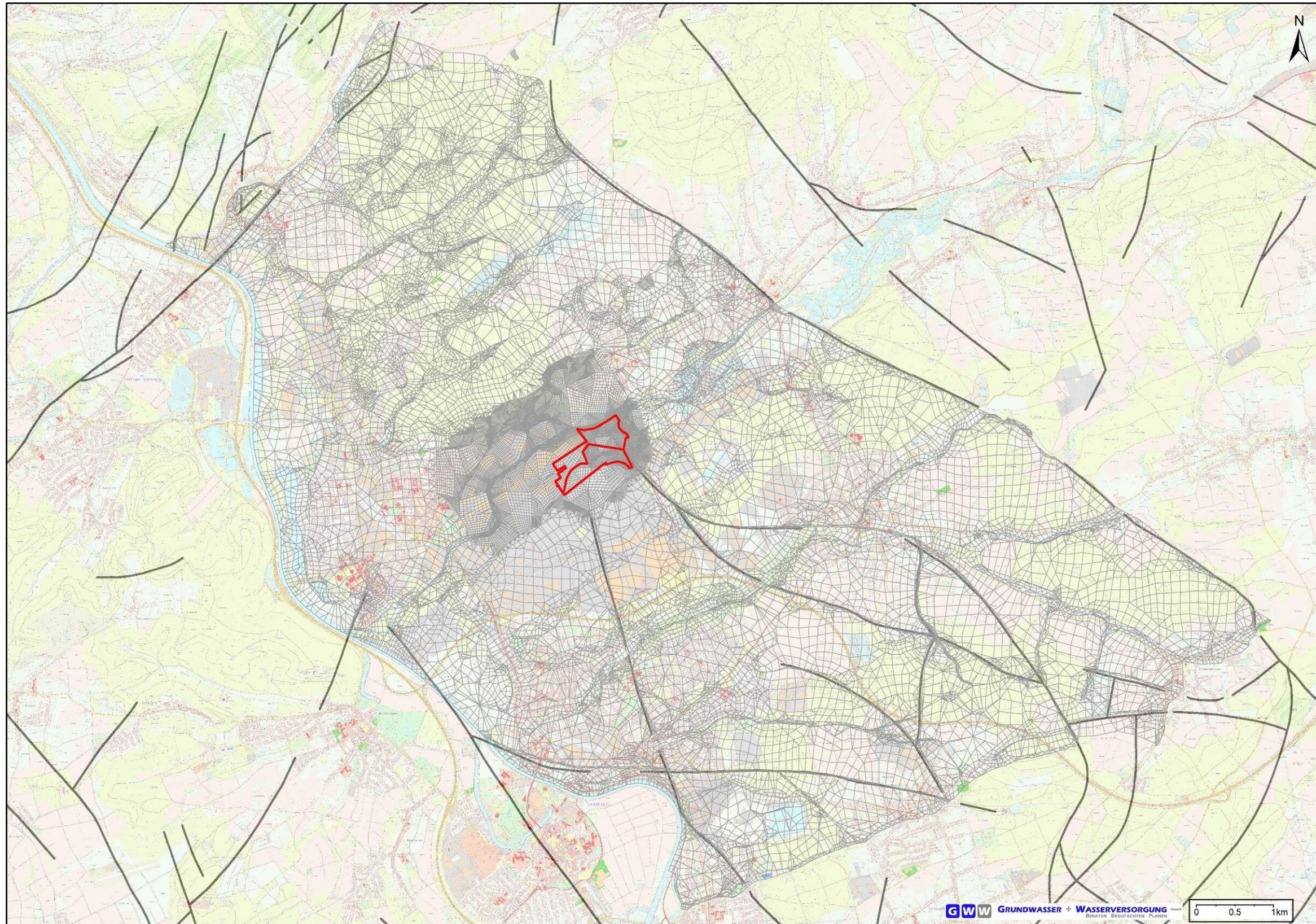
Die größte Stärke dieses Werkzeuges ist die interagierende Berücksichtigung aller eingearbeiteten Daten und deren gegenseitigen Beeinflussung/Wechselwirkung.

### 8.1 Modellgrundlage und Modellraum

Als Modellgrundlage dient ein aus dem Grundwassermodell Saarland entwickeltes Detailmodell, das für die hier zu beantwortenden Fragestellungen auf das Gebiet rechts der Saar beschnitten wurde. Die Modellgrenzen wurden an geologisch/hydrogeologisch relevanten Sachverhalten orientiert.

Eine horizontale sowie die vertikale Verfeinerung der Diskretisierung erfolgte mit einem räumlichen Puffer über die zentrale Fläche der geplanten Baumaßnahme hinaus.

Mit den Abbildungen auf den Folgeseiten werden die Abgrenzung des Modellraumes und die horizontale Diskretisierung des numerischen Grundwasserströmungsmodells zum Transformationsvorhaben auf dem ostnordöstlichen Gelände der Dillinger Hütte mit hinterlegter topografischer Karte TK 25 digital dargestellt. Der horizontalen Diskretisierung sind tektonische Störungen als schwarze Striche überlagert.



**Abb. 17:** Übersicht über das Modellgebiet mit der horizontalen Diskretisierung. Hinterlegt ist die topografische Karte TK 5 digital. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist durch rote Linien gekennzeichnet. Eingebledet ist der Verlauf von wichtigen tektonischen Störungen der GK 100. Die horizontale Diskretisierung im Umfeld der Planfläche ist verfeinert. Maßstab siehe Skalierung.

## 8.2 Modellparameter, Rand- und Anfangsbedingungen

Während der Modellerstellung ist neben der Diskretisierung des Modellgebietes und der Definition der Rand- und Anfangsbedingungen die Zuordnung der das Grundwasserfließen beschreibenden Parameter auf Knoten und Elemente des Modellnetzes der nächste wichtige Arbeitsschritt. Nach einer Phase der Modellanpassung an real gemessene Grundwasserstände, in deren Zuge die Parameter im Rahmen der ermittelten und fachlich vertretbaren Bandbreiten zur Abbildung der real gemessenen Potentialverteilung verändert wurden, sind die folgenden Parameter genutzt worden.

Die wichtigsten Randbedingungen für den Standort stellen die Prims mit ihrer Stauhaltung, die Saar mit ihrem hydrostatischen Stauspiegel und die durch die Kopplung mit dem Saarlandmodell ermittelten Randzuflüsse dar.

### Grundwasserneubildungsrate:

Für die Zuordnung der Grundwasserneubildung auf die Elemente des Modellnetzes ist ein flächenspezifischer Parameter mit der Einheit [ $\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ] genutzt worden.

Als Quelle für die Höhe der Grundwasserneubildungsrate stehen für das Projektgebiet grundsätzlich das Ökologische Wasserversorgungskonzept Saar Teilgebiet SW, die sog. „Jülich-Daten“ des IGC IV, Forschungszentrum Jülich GmbH in korrigierter Form und Literaturwerte für vergleichbare Gebiete im Saarland zur Verfügung.

Im Ökologischen Wasserversorgungskonzept Saar Teilgebiet SW wird für das Einzugsgebiet Saarlouis-Roden / Fordwerke eine mittlere Grundwasserneubildung von  $\text{GwN} = 116,8 \text{ mm/a}$  für die Jahre 1974 - 1992 angegeben.

Die sog. Jülich-Daten weisen für die Projektfläche eine Grundwasserneubildung von  $\text{GwN} \approx 150 - 200 \text{ mm/a}$  aus.

Für das hier genutzte numerische Grundwasserströmungsmodell erfolgte eine flächenspezifische Berechnung nach der Methode von MESSER, die in der genutzten Modellierungssoftware SPRING implementiert ist. Im Wesentlichen liegen die flächendifferenziert bestimmten Grundwasserneubildungsraten für die Projektfläche in einem Bereich von  $\text{GwN} \approx 80 - 200 \text{ mm/a}$  Projektfläche. Für kleine Flächen bestimmte minimale und maximale Grundwasserneubildungsraten sind in den genannten Wertebereich nicht aufgenommen.



#### Durchlässigkeiten:

Derzeit sind für die numerischen Berechnungen mit dem erarbeiteten Grundwasserströmungsmodell folgende Durchlässigkeiten genutzt worden.

Quartäre Lockersedimente	$k_f \approx 2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s
Auffüllung	$k_f \approx 2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s
Verwitterung Festgestein	$k_f \approx 1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s
Mittlerer Buntsandstein	$k_f \approx 2,0 \cdot 10^{-5}$ m/s
Oberkarbon Stefan	$k_f \approx 3,0 \cdot 10^{-7}$ m/s
Oberkarbon Westfal	$k_f \approx 8,0 \cdot 10^{-8}$ m/s

Durchlässigkeitskontrast v/h  $k_{fv}/k_{th} = 0,1 - 1$  [-]

#### Vorfluter - Übergangskoeffizienten

Die Software benötigt einen umgerechneten Leakagekoeffizienten  $L = \alpha \cdot A$  [m<sup>2</sup>/s]. Der Leakagefaktor  $\alpha$  ist definiert als  $\alpha = k_f/m'$  mit der Durchlässigkeit und der Mächtigkeit einer kolmatierten Gewässersohle. Genutzt wird im Modell die Datenart mit der Bezeichnung LERA =  $\alpha \cdot b$  [m/s]. Hieraus ergibt sich der Leakagekoeffizient  $L = LERA \cdot l$  [m<sup>2</sup>/s]. Der Parameter  $l$  bezeichnet die Länge eines Vorfluters, der Parameter  $b$  die Breite eines Vorfluters im jeweiligen Element. Die Datenart LERA wird mit dem Wert LERA = 1.000 - 6.000 [m/a] belegt. Im Modell wird die Zeiteinheit Jahr genutzt.

#### Vorfluterniveaus

Für die Oberflächenwasserstände lagen konkrete höhenmäßigen Einmessungen für die Prims und die Saar vor.

Für die **Prims** sind vier Messpunkte eingerichtet worden. Das Stauziel wird mit  $h = 184,22$  [m NN] angegeben. Zu den an den vier eingerichteten Primspiegeln gemessenen Wasserspiegellagen wird auf die tabellarische Darstellung der Folgeseiten verwiesen. Zur Lage der Primspiegel wird auf die Abbildung auf der nächsten Seite verwiesen. Zwei Pegel sind oberstrom und zwei unterstrom des Wehres zur Ableitung von Oberflächenwasser in den Obergraben der Dillinger Hütte eingerichtet.

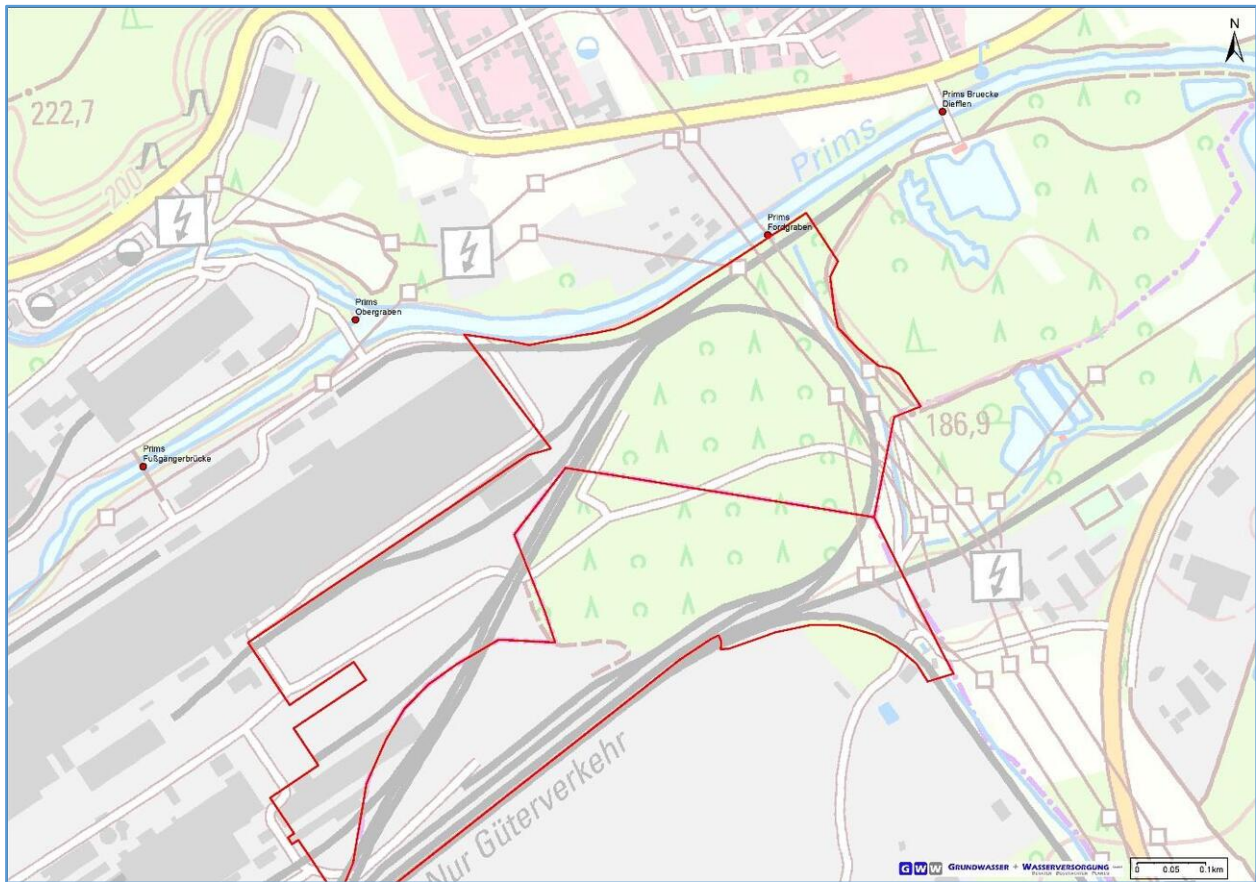
Für die **Saar** sind die hydrostatischen Stauspiegel folgender Stauhaltungen von Bedeutung.

- Lisdorf Oberstrom  $h = 179,30$  [m NN]
- Rehlingen Oberstrom  $h = 175,50$  [m NN]
- Mettlach Oberstrom  $h = 167,50$  [m NN]

Für den **Angelweiher** am Gerinne des ehemaligen Bäumeler Baches ist der Überlauf auf eine Höhe des Wasserspiegels von  $h = 186,14$  [m NN] eingemessen worden.

Auf der Vorhabenfläche wird über das Gerinne des ehemaligen Bäumeler Baches andrängendes Wasser gefasst und in einen Kanal mit der Einlaufhöhe von  $h \approx 184,14$  m NN abgeführt.

Die Niveaus der Wasserspiegel der **sonstigen Oberflächengewässer**, für die keine konkrete Einmessung des Wasserspiegels vorliegt, wurden die Höhen anhand der Geländeoberfläche abgeschätzt.



**Abb. 18:** Lage der Messpunkte zur Bestimmung der Oberflächenwasserstände der Prims (rote Punkte) mit Beschriftung. Hinterlegt ist die topografische Karte TK 25 des LKVK Saarland WMS-Dienst. Skalierung siehe Maßstab.

**Art der Berechnungen, Anfangsbedingungen**

Die Strömungsberechnungen sind unter Berücksichtigung der Strömungsprozesse in der ungesättigten Bodenzone ausgeführt worden (Richards-Gleichung, van Genuchten-Funktion).

Als Anfangsbedingung für die numerischen Berechnungen wurde allen Knoten der Wert  $h = 0 \text{ m NN}$  zugewiesen oder es sind die Ergebnisse vorangegangener stationärer Berechnungen als Anfangsbedingungen eingelesen worden.

### 8.3 Grundwasserentnahmen

In das numerische Grundwasserströmungsmodell sind die Grundwasserentnahmen einer Vielzahl von Gewinnungsbrunnen öffentlicher und privater Eigentümer eingepflegt.

Aktualisiert wurden die Entnahmemengen der hütteigenen Gewinnungsbrunnen oder Wasserhaltungen, und des Förderbrunnens 9 Diefflen der Stadtwerke Dillingen GmbH als öffentlicher Wasserversorger. Zur Verfügung standen die Daten des Jahres 2021.

Für die sonstigen Grundwasserentnahmen im Modellgebiet werden die in dem Modell vorhandenen Mittelwerte verwendet. Die Entnahmesituation wird hierdurch erfahrungsgemäß hinreichend gut abgebildet.

Die brunnenspezifischen Abdichtungen und Entnahmebereiche sind in Abhängigkeit von der vertikalen Diskretisierung möglichst detailliert eingepflegt worden.

### 8.4 Morphologie der Geländeoberkante

Die Geländeoberkante stellt für das numerische Grundwasserströmungsmodell die obere Begrenzung des geologischen Modells dar. Auf der Grundlage des im Grundwassermodell Saarland genutzten digitalen Geländemodells wird dieses Niveau und die sich daraus ergebenden Gefälle z.B. für die höhenmäßige Einordnung von Gewässern, die Höhenlage der Verwitterungszone, die Bestimmung des Flurabstandes und der Mächtigkeit der ungesättigten Zone usw. genutzt.

## 9. Berechnungsergebnisse - Sachstand Ende Februar 2024

---

### 9.1 Vorbemerkungen

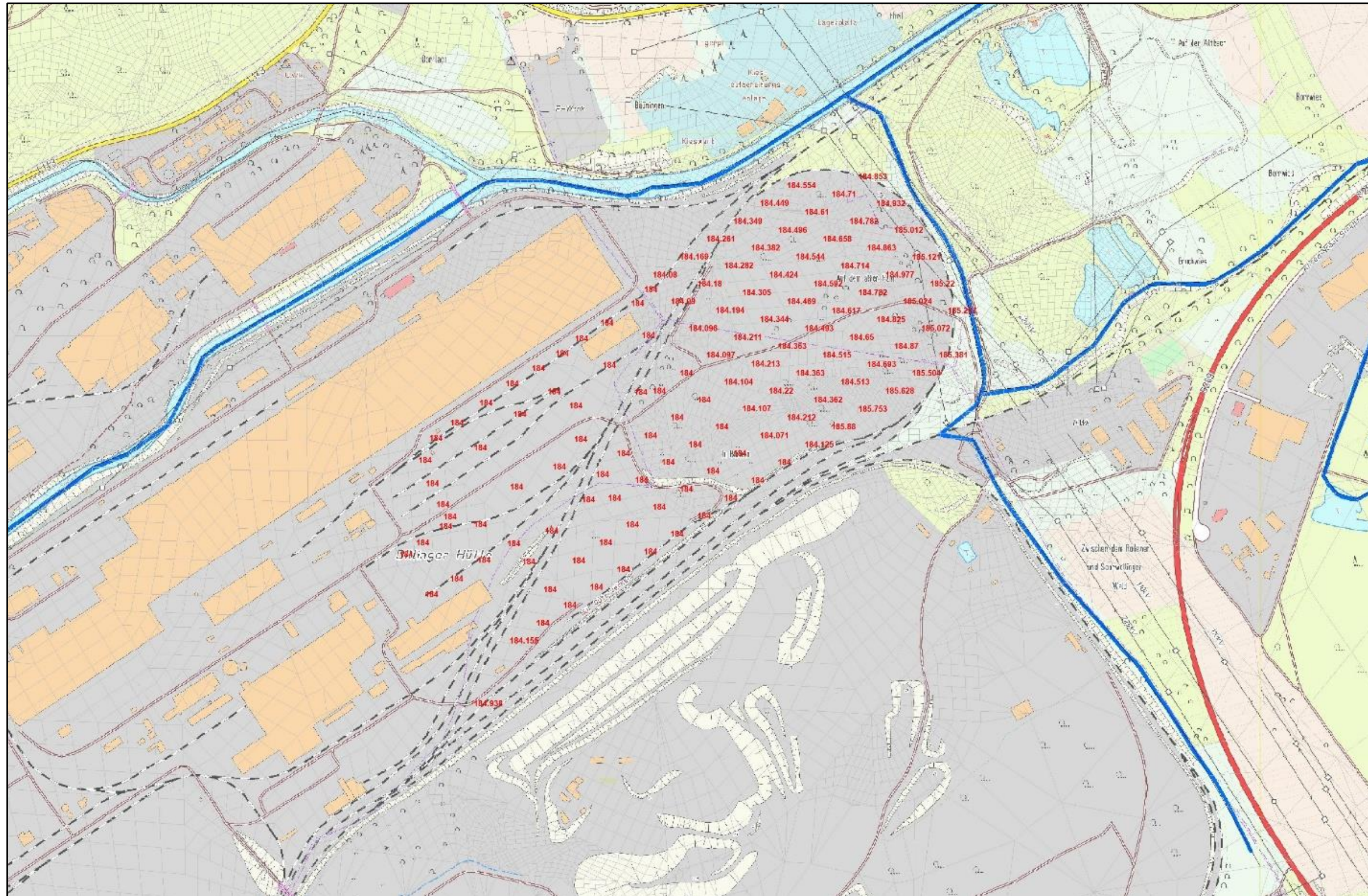
Die Ergebnisse der ausgeführten Berechnungen werden als Sachstandsbericht im Zuge der fortschreitenden Bearbeitung der im Projekt zu beantwortenden Fragestellungen gesehen. Noch nicht verfügbare Daten werden durch Abschätzungen, Analogieschlüsse, Informationen von benachbarten Flächen sowie Erfahrungswerte aus der Bearbeitung einer Vielzahl von Projekten auf dem Gelände der Dillinger Hütte ersetzt.

Eine der ersten wichtigen Arbeiten war die Abschätzung der durch eine flächige Wasserhaltung auf der Projektfläche anfallenden Wassermengen. Hierzu sind folgende Sachverhalte in ein numerisches Grundwasserströmungsmodell eingepflegt worden:

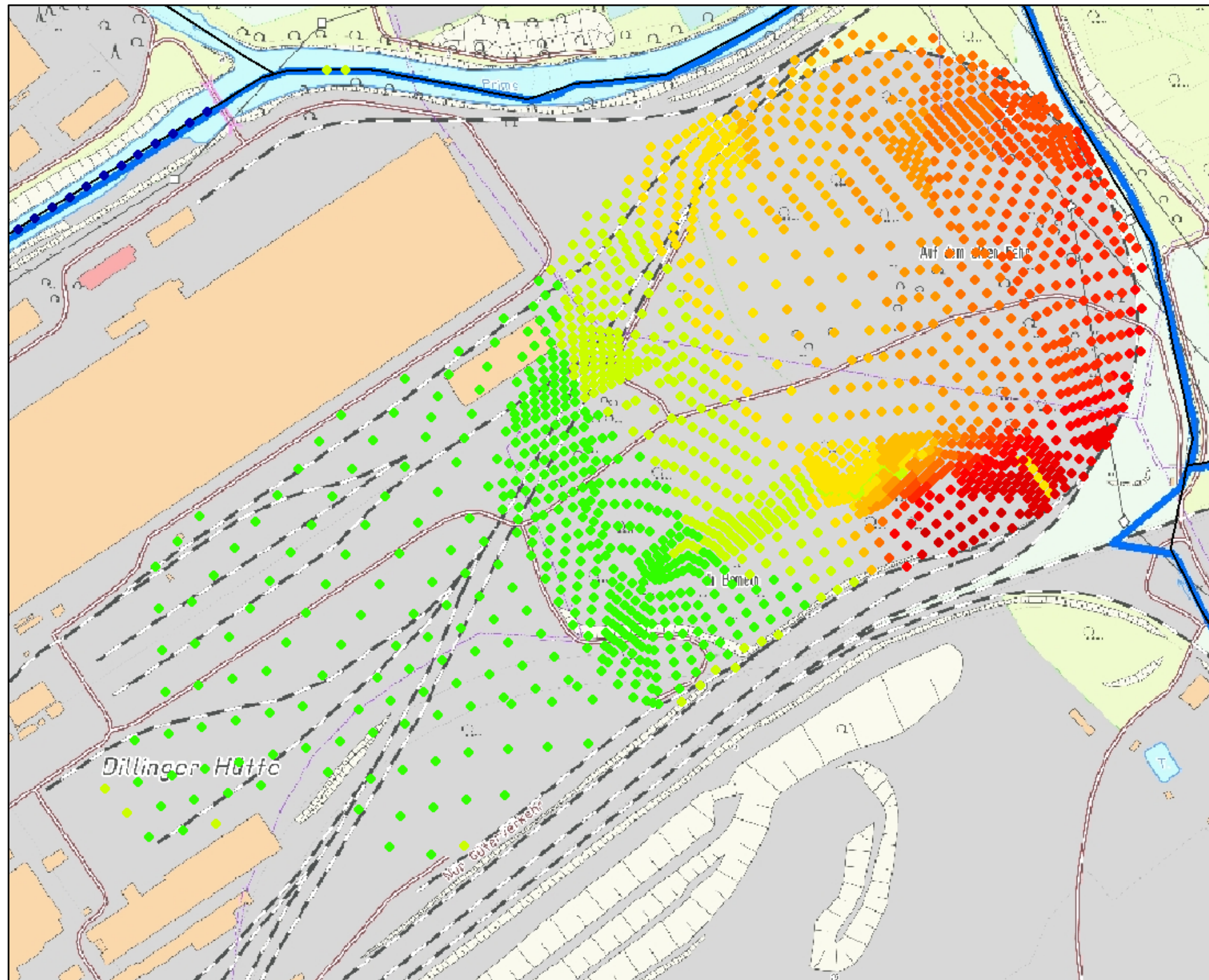
- Für die Vorhabenfläche wird von der Geländeoberkante ausgegangen, die von den Schweizer Ingenieuren für die Modellierung des Geländes unter Berücksichtigung der vorhandenen Zwangspunkte (Bestand) erarbeitet worden ist. Die Höhenlage dieser Fläche ist zur Konstruktion eines Drainageniveaus genutzt worden.
- In Abstimmung mit dem Ingenieurbüro Jung & Lang GmbH ist eine dreidimensionale Fläche 1,5 m unter dem oben beschriebenen Modellierungsniveau des Geländes berechnet und in das numerische Grundwasserströmungsmodell interpolierend eingelesen worden. Nach dem heutigen Stand der Kenntnis wird ein ungesättigter Bereich in der o.g. Mächtigkeit abstimmungsgemäß als hinreichend mächtig für die erforderliche Ertüchtigung der Flächen zur Schaffung der grundsätzlichen Befahrbarkeit angesehen.
- Bestehende Drainagen zur Sicherung der Verkehrsinfrastruktur sind im Sinne eines konservativen Berechnungsansatzes nicht in die Modell-Parametrisierung aufgenommen worden, d.h. die Grundwassermengen, die im IST-Zustand über die Drainagen entnommen werden, sind in den für die flächige Wasserhaltung berechneten Mengen enthalten.

Die berechnete Grundwasseroberfläche wird unter Einhaltung konservativer Berechnungsansätze und in Anlehnung an die Grundwasserspiegel der Grundwassermessstelle 8.1 über den im Umfeld dieses Grundwasseraufschlusses real gemessenen eingestellt. Hieraus ergeben sich für die berechnete Wassermenge eher zu hohe Werte.

Die Abbildung auf der Folgeseite zeigt die Lage und das Niveau der herangezogenen Stützpunkte für die interpolierend in das Modell eingepflegte Höhenlage der flächigen Drainage.



**Abb.19:** Grundlage für das Niveau der interpolierend in das Modell eingepflegten Drainage. Konstruiert aus den Stützstellen der Terrassierungsplanung. Eingebildet ist das Modellnetz und die Kartengrundlage (topografische Karte TK 5). Keine Angabe des Maßstabes.



**Abb. 20:** Ausdehnung der in das Grundwassermodell auf die Knoten des Modellnetzes eingepflegten Parameter für die Flächendrainage innerhalb des Gleisbogens zur Berechnung der anfallenden Grundwassermenge für eine vollflächige Absenkung. Grüne Einfärbung der Punkte ca. 184 m NN. Rote Einfärbung der Punkte bis ca. 185 m NN. Hinterlegt ist die topografische Karte TK 5. Keine Maßstabsangabe.

## 9.2 Grundwassergleichen für die quartären Lockersedimente ohne Wasserhaltung

Die Ergebnisse der numerischen Berechnungen werden im Wesentlichen grafisch in Form von Grundwassergleichenplänen und Differenzenplänen vorgestellt.

Siehe Abbildung 21 auf den Folgeseiten.

## 9.3 Grundwassergleichenplan für das Festgestein ohne Wasserhaltung

Siehe Abbildung 22 auf den Folgeseiten.

## 9.4 Wirkung der großflächigen Wasserhaltung im Quartär

Durch den Vergleich der Berechnungsergebnisse für den nicht beeinflussten und den durch eine Flächen- drainage drainierten Zustand wurde die räumliche Ausdehnung und die räumliche Beeinflussung des Grundwasserspiegels bzw. der Druckspiegels durch die Wasserhaltung abgeschätzt.

Die Abbildungen auf den Folgeseiten zeigen die berechneten Grundwassergleichenpläne für die Lockersedimente und das Festgestein sowie die Differenzenpläne (Verrechnen der Grundwasserstände ohne eine Beeinflussung durch eine Wasserhaltung im Vergleich zu der durch eine Wasserhaltung beeinflussten Situation; Abb. 23 und 24) für die genannten Schichtfolgen vorgestellt. Eine umweltrelevant eingeschätzte Absenkung des Grundwasserspiegels  $s > 0,2$  m beschränkt sich im Wesentlichen auf die Vorhabenfläche.

Anhand der ausgeführten numerischen Berechnungen wird für die vollflächige (Ausdehnung siehe Vorseiten) Wasserhaltung eine Wassermenge von  $Q \approx 450.000 - 500.000$  m<sup>3</sup>/a für den stationären Zustand bestimmt. Im instationären Zustand werden kurzzeitig höhere Wassermengen anfallen, da das in dem zu entwässernden Lockersedimentvolumen gespeicherte Grundwasser zusätzlich zu dem in die Pumpmulde zuströmenden Grundwasser abgeführt werden muss.

Es wird explizit darauf hingewiesen,

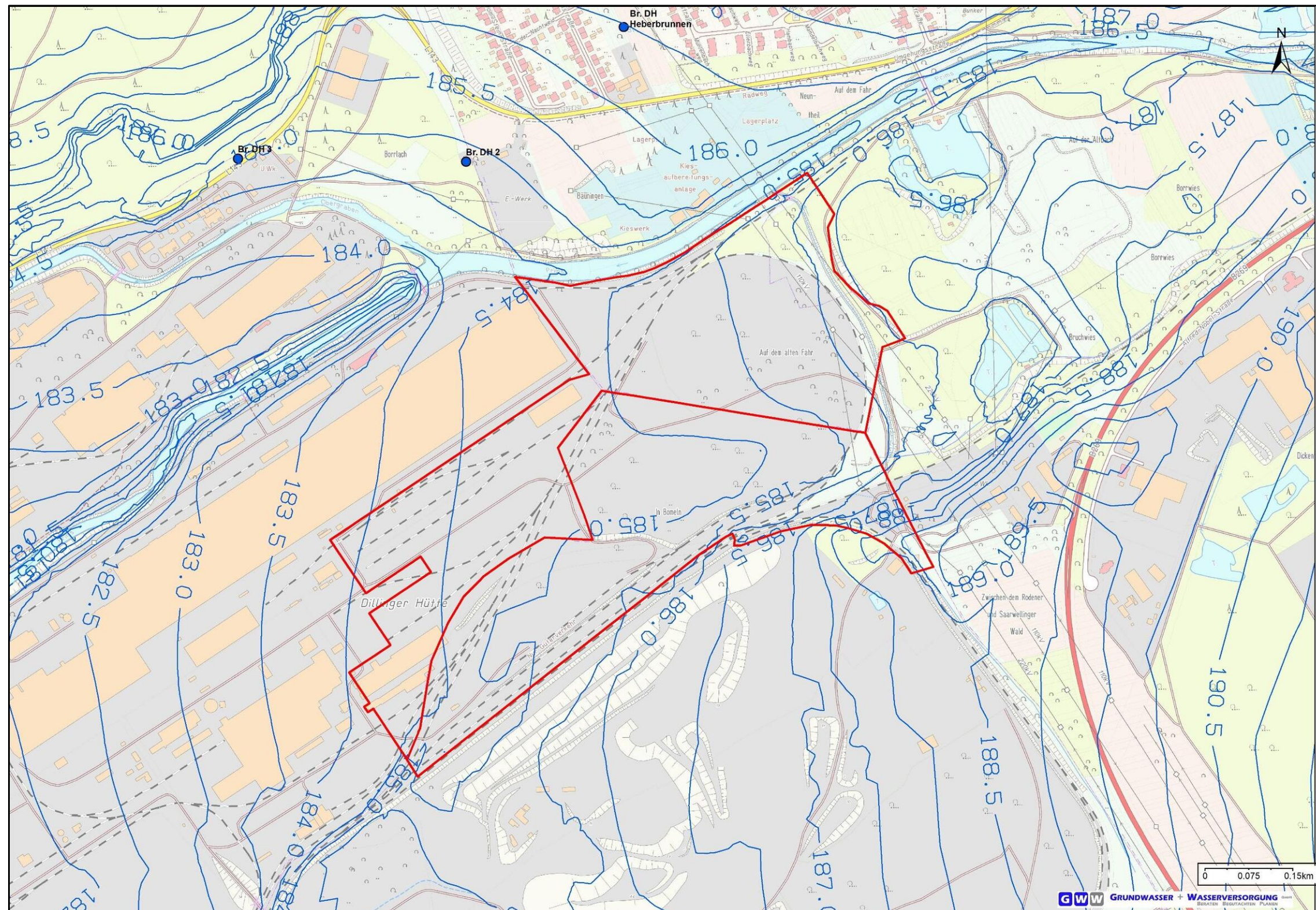
- dass dieser Bestimmung konservative Annahmen (z.B. Grundwasserstände in den Lockersedimenten) zugrunde liegen und die Wassermengen eher zu hoch abgeschätzt werden,
- dass eine Wasserhaltung auf dem angenommenen Niveau aller Voraussicht nach nicht vollflächig aufrecht erhalten wird,
- dass die Durchlässigkeiten der Lockersedimente mit den abgeschätzten Werten vermutlich eher hoch bewertet sind und
- dass ein Teil der oben angegebenen Wassermenge bereits heute durch vorhandene Drainagen abgeführt wird, die zusätzliche Wassermenge also eher geringer anzusetzen ist.

Es werden also im Ergebnis eher zu hohe Wassermengen bestimmt, die Auswirkungen der daraus entstehenden Depression in der Grundwasseroberfläche sind weniger ausgedehnt eintreten.

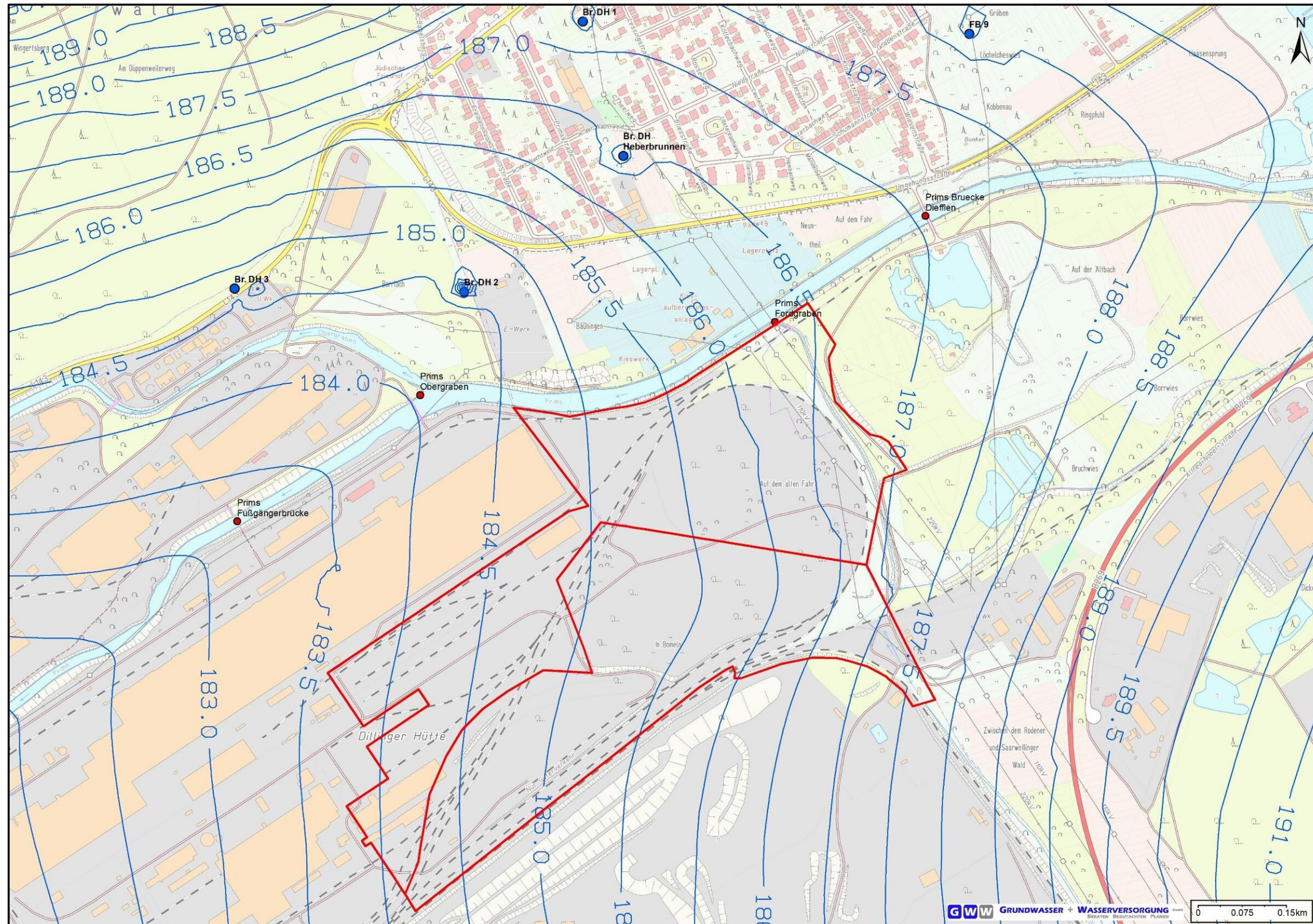
### **9.5 Wirkung der großflächigen Wasserhaltung im Festgestein**

Durch die Wasserhaltung in den Lockersedimenten/Auffüllungen und die sich daraus ergebende Absenkung des Grundwasserspiegels wird sich auch im Festgestein eine gedämpfte Wirkung zeigen, deren Ausdehnung der Abbildung 24 mit Linien gleicher Differenzen zu entnehmen ist.

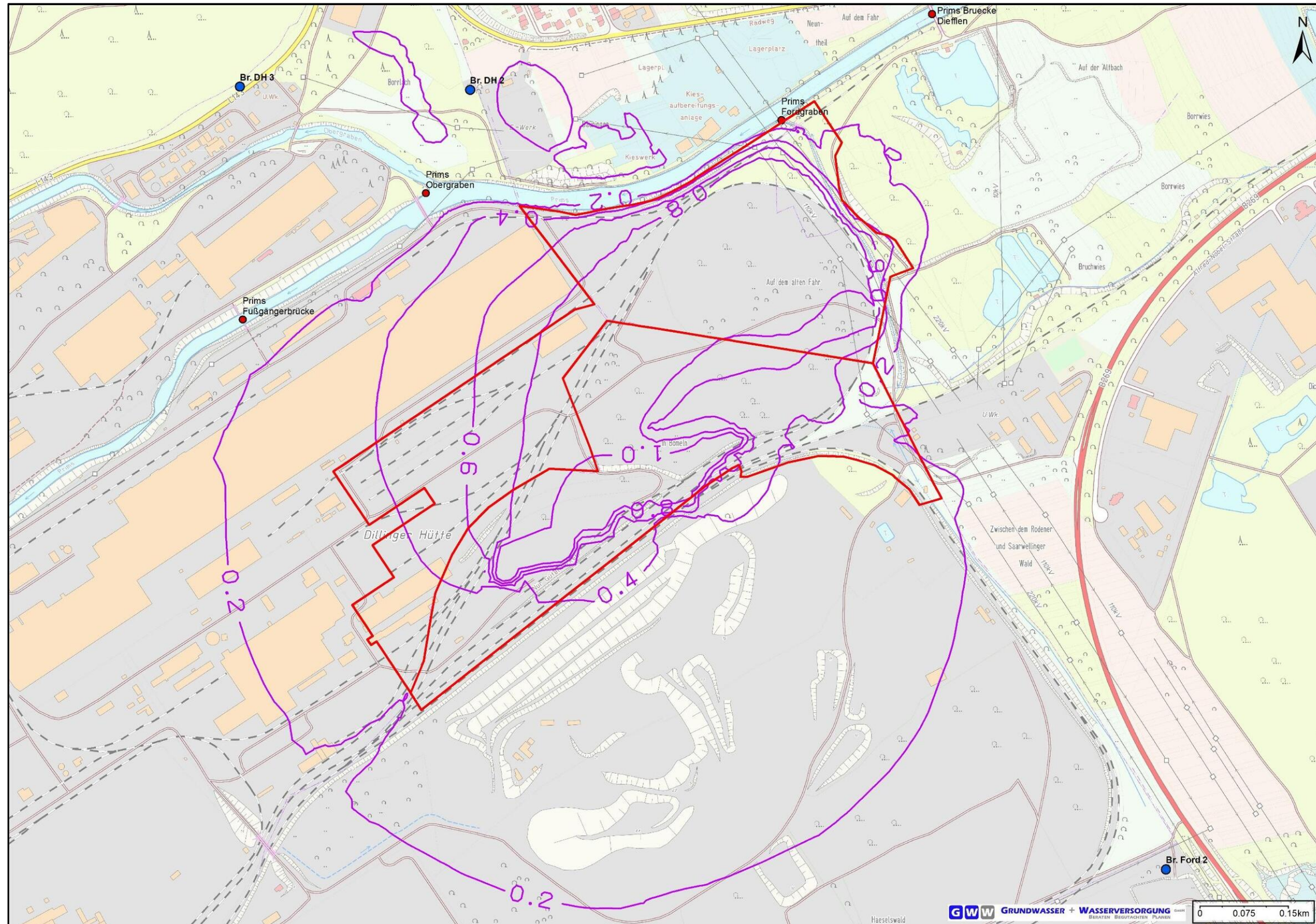




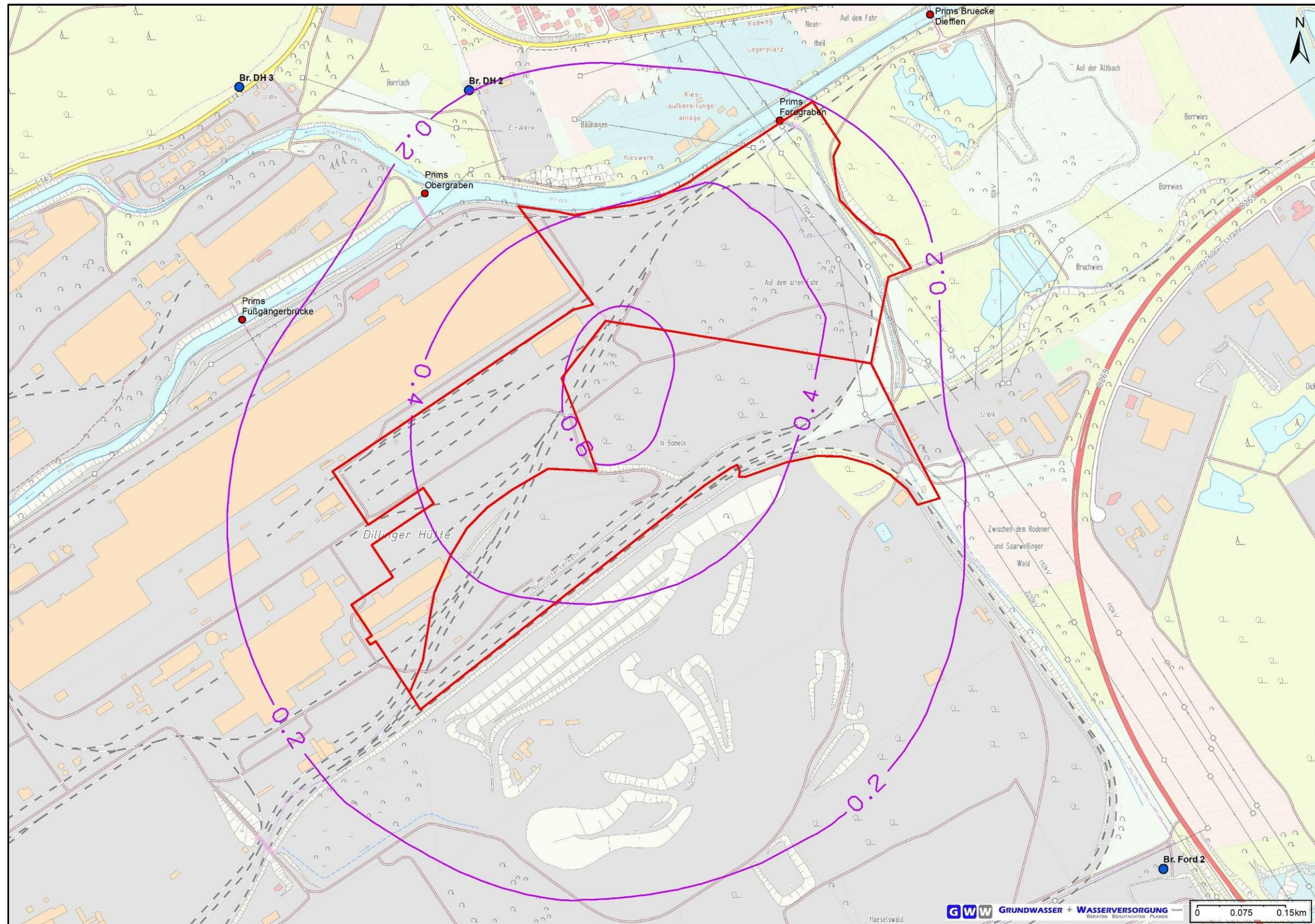
**Abb. 21:** Grundwassergleichen für das Niveau der Lockersedimente. Topografische Karte TK 5 hinterlegt. Die Vorflutwirkung der Prims und der Einfluss der Stauhaltung bilden sich deutlich ab. Der Einfluss der Geländemorphologie in Zonen mit nahezu geländegleichen Grundwasserständen und den Grundwasserblänken östlich des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes zeigt sich deutlich. Die berechneten Grundwasserstände im Westen der Projektfläche sind an die Messungen der Grundwassermessstelle GwM 8 angelehnt und damit im Modell höher als die im realen Umfeld gemessen eingestellt. Drainagen sind nicht berücksichtigt. Maßstab siehe Skalierung.



**Abb. 22:** Linien gleicher Grundwasserstände /-potentiale für das Niveau des Festgesteins. Topografische Karte TK 5 hinterlegt. Grundwasserentnahmen aus den Gewinnungsbrunnen bilden sich im flachen Festgestein nur schwach ab. Die berechneten Grundwasserstände sind in einem konservativen Ansatz hoch angesetzt. Maßstab siehe Skalierung.



**Abb. 23:** Räumliche Ausdehnung der Absenkung des Grundwasserspiegels  $s > 0,2$  m in den quartären Lockersedimenten durch eine vollflächige Wasserhaltung (Ausdehnung siehe Abbildung 20) in dieser Schichtenfolge. Violettfarbene Linien = Linien gleicher Absenkung im Vergleich zur Situation ohne Wasserhaltung. Maßstab siehe Skalierung.



**Abb. 24:** Räumliche Ausdehnung der Absenkung des Grundwasserdruckspiegels im Festgestein  $s > 0,2$  m durch eine flächige Wasserhaltung in den quartären Lockersedimenten Violettfarbene Linien = Linien gleicher Absenkung im Vergleich zur Situation ohne Wasserhaltung. Maßstab siehe Skalierung.

## 9.6 Flächenversiegelung - Auswirkung auf das Grundwasservorkommen

Im natürlichen hydrologischen Zyklus werden die Lockersedimente der vorflutführenden Täler neben der direkten Neubildung durch Niederschläge auch aus dem Festgestein angeströmt. In den Lockersedimenten strömt das Grundwasser natürlicherweise der Primis als Vorflut zu. Die Grundwasserneubildung im Talniveau wirkt sich unter natürlichen Bedingungen (Grundwasserförderung) primär auf die Lockersedimente aus. Es besteht jedoch eine potentialgesteuerte gedämpfte Wechselwirkung zwischen dem flachen Grundwasserleiter der Lockersedimente/Auffüllungen und dem Festgesteinsgrundwasserleiter.

Durch die geplante Baumaßnahme ergeben sich im Zusammenhang mit der Grundwasserneubildung Veränderungen, die quantitative als auch qualitative Aspekte betreffen. Hier sollten die Wechselwirkungen der verschiedenen Elemente des grundwasserhydraulischen Systems mit den durch die Baumaßnahme verursachten Einflüssen im Grundsatz dargelegt werden. Eine weitergehende Detaillierung kann mit fortschreitender Planung erfolgen. Mit den folgenden Erläuterungen soll die Thematik der Grundwasserneubildung vor dem Hintergrund geplanter Bauwerke und der daraus resultierenden Flächenversiegelungen diskutiert werden.

### Berücksichtigter Zustand vor Eingriff

Als Ausgangssituation für die Bewertung der Auswirkung der voraussichtlichen Flächenversiegelungen auf der Projektfläche wird der Zustand nach den Rodungsmaßnahmen auf der Projektfläche herangezogen. Die Rodung verursacht eine Verminderung der Evaporation und Interzeption. Dieser Sachverhalt führt zu einer zwischenzeitlichen Erhöhung der Grundwasserneubildung in den Lockersedimenten im Vergleich zum ehemaligen Zustand der Fläche (vor der Rodung). Die Transpiration von den offenen Flächen mit einem geringen Grundwasserflurabstand nimmt zu. Hier wird konservativ von einer positiven Bilanz der Grundwasserneubildung ausgegangen. In der auf den Folgeseiten ausgeführten rechnerischen Abschätzung der Auswirkung der Flächenversiegelung wird deshalb ein IST-Zustand (mit erhöhter Grundwasserneubildung für gerodete Flächen) mit einem Prognosezustand (mit einer durch die Versiegelung verminderten Grundwasserneubildung auf der gesamten Projektfläche) verglichen. Der Zustrom aus dem Festgestein in die Lockersedimente würde sich demnach aufgrund der geringeren Potentialdifferenz zwischen den Grundwasserstockwerken vermindern.

### Einfluss von Versiegelungen - grundsätzliche mengenmäßige Betrachtungen

Eine Flächenversiegelung mit dem Abführen des dort anfallenden Niederschlagswassers aus dem Projektgebiet führt zu einer Verminderung der Grundwasserneubildung in den Lockersedimenten und niedrigeren Grundwasserständen. Abgepuffert wird diese Wirkung durch die im folgenden Text erläuterten Mechanismen.

Wird Niederschlagswasser von versiegelten Flächen (z.B. kleine Gebäude, Wege, Straßen) seitlich zur Versickerung abgeführt, dann ergibt sich praktisch keine oder eine erhöhende Wirkung für die Grundwasserneubildung in den Lockersedimenten im Vergleich zur IST-Situation.

In den Bereichen, in denen drainierende Maßnahmen zum Schutz des Oberbaus eingesetzt werden und Grundwasser fassen, wird eine verminderte Grundwasserneubildung durch eine Versiegelung (in Verbindung mit dem Abführen von Niederschlägen von dieser Fläche) zu einer Entlastung der drainierenden Bauwerke führen.

Außerhalb des Wirkungsbereiches von Drainagen führt eine verminderte Grundwasserneubildung zu niedrigeren Grundwasserständen, zu flacheren Grundwassergradienten und einem verminderten Abfluss in die Vorflut. Dieser Mechanismus wird durch den erhöhten lateralen Zustrom aus den Lockersedimenten und den vertikalen Zustrom aus dem Festgestein abgepuffert.

Es wird darauf hingewiesen, dass die drainierenden Maßnahmen besonders im Westen der Projektfläche als Folge des Einstaus der Prims erforderlich sind. Die Begrenzung des Niveaus der Grundwasserstände ist somit gewissermaßen als die Korrektur eines ersten anthropogenen Einflusses (Einstau) durch einen zweiten (Drainierung) zu sehen.

#### **Einfluss von Versiegelungen auf den Stoffaustrag**

Unter Versiegelungen werden im ungesättigten Bereich Lockersedimente/Auffüllungen nicht mehr vertikal durchsickert. Der eluierende Austrag von etwaigen Stoffen aus der ungesättigten Zone, die das Grundwasser nachteilig verunreinigen könnten, würde nicht mehr stattfinden. Es ergibt sich damit eine Verbesserung der Austragsituation für den Pfad Boden-Grundwasser.

Eine horizontale Unterströmung versiegelter Flächen im gesättigten Bereich oder eine Umströmung bei der Einbindung von Bauwerken in die gesättigte Bodenzone wird jedoch praktisch unvermindert erfolgen.

#### **Rechnerische Abschätzung der Auswirkungen von Flächenversiegelungen**

Zur rechnerischen Abschätzung der Auswirkungen von Flächenversiegelungen wird ein IST-Zustand (Flächenvorbereitung nach Rodung) verglichen mit dem Prognosezustand (nach erfolgter Versiegelung). Im numerischen Grundwasserströmungsmodell wird für die gerodeten Flächen eine Erhöhung der Grundwasserneubildung auf das Niveau vegetationsloser Talflächen hier  $GwN = 225 \text{ mm/a}$  berücksichtigt. Für den Prognosezustand wird eine Verminderung der Grundwasserneubildung auf 20 % des IST-Zustandes angesetzt.

Durch den Vergleich der errechneten Potentialverteilung des IST- und des Prognosezustandes kann gezeigt werden, dass durch die Verminderung der Grundwasserneubildung in den Lockersedimenten nur geringfügig niedrigere Grundwasserstände (mehrere Dezimeter) errechnet werden. Die flächige Ausdehnung der abgesenkten Grundwasseroberfläche beschränkt sich im Wesentlichen auf die Projektfläche und auf talabwärtige Flächen des Hüttengeländes. Eine Absenkung des Druckspiegels im Festgesteinsgrundwasserleiter bildet sich in einem Umfang von ca. 1 - 2 Dezimeter südlich der Prims, östlich des sog. Fordgrabens bis in den nördlichen Bereich der Halde und talabwärts der Projektfläche auf Hüttengelände ab. Gewinnungsbrunnen der Dillinger Hütte oder der öffentlichen Trinkwassergewinnung sind nicht betroffen. Wird als IST-Situation der Zustand vor der Rodung angesetzt, dann ist eine geringere Auswirkung in den Lockersedimenten und keine Auswirkung im Festgesteinsaquifer darstellbar.

**Fazit zur Thematik Versiegelung und Grundwasserneubildung**

Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnis wird aus dem Zusammenspiel einer Vielzahl verschiedener wechselwirkender Faktoren zum Thema Grundwasserneubildung folgende Einschätzung für den Endzustand einer Teilversiegelung abgeleitet.

- Durch die Rodungsmaßnahmen auf der Projektfläche wird sich die Grundwasserneubildungsrate in Teilbereichen zwischenzeitlich erhöhen.
- Das Ableiten von Niederschlagswasser von versiegelten Flächen direkt in die Prims vermindert die Grundwasserneubildung auf der Projektfläche und führt zu geringfügig niedrigeren Grundwasserständen in den Lockersedimenten, flacheren Gradienten und einem geringeren Abstrom in die Prims. Eine geringe Absenkung der Grundwasserdruckfläche im Festgestein durch den vertikalen Abstrom in die Lockersedimente ist darstellbar. Die Wassergewinnung der Hütte und die öffentlichen Trinkwassergewinnungsanlagen im Umfeld werden nicht beeinträchtigt sein. Dem Vergleich von IST- und Prognosesituation liegt eine konservative Wahl des Parameters Grundwasserneubildung zugrunde.
- Das passive Abströmen von Niederschlägen mit anschließender örtlicher Versickerung wird praktisch zu keiner Veränderung der Neubildungsbilanz auf der Projektfläche führen.
- Der ungesättigte Bereich unter Flächenversiegelungen wird nicht vertikal durchsickert. Ein Austrag von Inhaltsstoffen durch Elution wird dort nicht erfolgen.
- Geplante und bestehende Drainagen werden durch Versiegelungen und die verminderte Grundwasserneubildung (Fassen und Abführen der Niederschlagswässer) entlastet.
- Die Wirkung einer veränderten Grundwasserneubildung in den quartären Lockersedimenten auf den Grundwasserspiegel wird durch den lateralen Zustrom, den verminderten Abstrom zur Vorflut und den vertikalen Austausch mit dem Festgesteinsaquifer abgemildert.
- Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse wird die Wechselwirkung von natürlichen Prozessen und anthropogenen Einflüssen im grundwasserhydraulischen System die Auswirkungen der durch Flächenversiegelungen entzogenen Grundwasserneubildung abpuffern. Eine relevante Wirkung auf die Umwelt durch die Versiegelung von Flächen auf der Projektfläche ist nicht zu besorgen.
- Unter Würdigung der vorliegenden und erläuterten Sachverhalte und Zusammenhänge wird durch die Flächenversiegelung kein über die Projektfläche hinausgehender relevanter Einfluss auf die Grundwassersituation erwartet.

## 10. Lockersedimente und Auffüllungen, stoffliche Eigenschaften

Die Daten zur chemischen/hydrochemischen Beschreibung der Eigenschaften des Untergrundes und des Grundwassers sind durch das Unternehmen JUNG & LANG INGENIEURE GMBH erhoben und zur Verfügung gestellt worden.

### 10.1 Untersuchungsergebnisse im Feststoff

Zur Bewertung der Situation auf der Projektfläche lagen chemische Untersuchungen in der Originalsubstanz und dem Eluat vor. Der Parameterkatalog ist zur Deklaration nach LAGA zur Thematik Wiedereinbau (heute allerdings nicht mehr gültig) und zur Zuordnung in die Deponieklassen der Deponieverordnung zur eventuellen Entsorgung ausgewählt worden. Die Intention der umwelttechnischen Untersuchungen war es, eine Orientierung zu den chemischen Eigenschaften vor allem im Niveau der Lockersedimente aber auch für das flache Festgestein zu erhalten. Die ermittelten Gehalte für die zu untersuchenden Parameter wurden mit Richt- und Grenzwerttabellen verglichen (mögliche Verwertung bzw. erforderliche Deponierung, Massenabschätzung). Es sind u.a. Mischproben u.a. aus mehreren Bohrungen untersucht worden. Die detaillierten Ergebnisse können den Unterlagen von JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2022) entnommen werden.

Werden die chemischen Eigenschaften der erbohrten Lockersedimente in einem zusammenfassenden Überblick bewertet, dann können aus unserer Sicht folgende Kernaussagen festgehalten werden:

- Mineralölkohlenwasserstoffe - Die zu diesem Parameter gehörenden Substanzen werden nachgewiesen. Die wenigen Aufschlüssen zuordnenden Nachweise sind für einen industriell genutzten Standort als eher wenig problematisch zu bezeichnen. Die Substanzen werden im Untergrund gut abgebaut. Die Reichweiten von Schadstofffahnen sind gering. Eluatuntersuchungen zur dieser Stoffgruppe liegen nicht vor.
- Schwermetalle - Die untersuchten Schwermetalle weisen für verschiedene Einzelsubstanzen bei dem Vergleich mit den o.g. Werken für verschiedene Kategorisierungen erhöhte Gehalte auf. Werden die zugehörigen Eluatuntersuchungen zur Bewertung der Mobilisierung im Boden- und im Grundwasser betrachtet, dann ist festzuhalten, dass die Substanzen praktisch fest an der Bodenmatrix gebunden und praktisch nicht mobilisierbar sind.
- Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - Nachweise sind standort- und nutzungsspezifisch auf dem gesamten Hüttengelände zu erwarten. Benzoapyren wird nur in einer Probe (BK 10) mit  $c = 0,09 \mu\text{g/l}$  nachgewiesen. Die höchste ermittelte Konzentration des Summenparameters PAK EPA wird mit  $c = 51 \text{ mg/kg}$  in einer Probe aus aufgefüllten Massen der Bohrung BK 8 ermittelt. Erhöhte Gehalte sind in der Regel in Auffüllungen zu finden. Eluatuntersuchungen zur Ermittlung der Mobilisierbarkeit der Einzelsubstanzen dieser Parametergruppe liegen nicht vor.
- Sulfat - Der Parameter Sulfat fällt mehrfach durch Werteüberschreitung auf. Der Parameter wird hinsichtlich der ermittelten Gehalte und seiner Toxizität nicht kritisch eingeschätzt. Auf dem Hüttengelände werden in Böden und im Grundwasser erhöhte Hintergrundwerten erwartet.



Die Untersuchungen der Proben aus der Verwitterungszone des Festgesteines und aus dem flachen Festgestein sind unauffällig. Eine vertikale Verfrachtung von verunreinigenden Substanzen aus den Lockersedimenten in das Festgestein ist nicht erfolgt. Die chemisch/physikalischen Parameter und die geringen Konzentrationen der gelösten Stoffe weisen typische Eigenschaften für das Festgestein nach.

Eine Wertung der chemischen Eigenschaften der Böden und des Grundwassers muss die industrielle Nutzung des Standortes (Auskiesung und Verfüllung, Nutzung von Teilflächen durch die Hütte, Ab- und Umlagerung von Massen aus dem Hüttengelände, Lage im Abstrom der Schlackenhalde usw.) berücksichtigen.

Es ist eine praktisch umsetzbare Entscheidungsgrundlage geschaffen werden, nach der zu klären ist, ob Massen aus umwelttechnischer Sicht wiedereinbaufähig sind oder entsorgt werden müssen. Es wird eine enge Abstimmung mit den Behörden unter Vorlage der verfügbaren chemischen Untersuchungsergebnisse und der Würdigung des Standortes mit seinen Hintergrundbelastungen und den nutzungsspezifischen Rahmenbedingungen empfohlen. Als wichtiger Aspekt in diesen Abwägungen wird der Grundsatz des Verbotes der Verschlechterung der Verhältnisse angesehen.

Eine Verbesserung der Verhältnisse auf dem Standort wird sich durch folgende Tätigkeiten und Sachverhalte ergeben.

- Durch eine Entnahme von eventuell vorhandenen und nicht wiedereinbaufähigen Massen werden umweltrelevante Stoffe von der Fläche entfernt. Gleiches gilt für bautechnisch nicht verwertbare Massen mit möglichen Hintergrundbelastungen.
- Der verdichtete Einbau von konditionierten Massen wird zu einer Verminderung der vertikalen Versickerung und der ausgetragenen Stofffrachten führen.
- Der Einbau von inerten Stoffen zur Untergrundverbesserung wird das Verhältnis von verunreinigten Massen zu inerten verbessern.
- Nach der Fertigstellung der geplanten Anlagen wird sich der Versiegelungsgrad erhöhen, die vertikale Durchsickerung wird dort wie der Stoffaustrag minimiert.

In der praktischen Umsetzung wird aller Voraussicht nach eine baubegleitende chargenweise umwelttechnische und baugrundtechnische Bewertung der ausgekofferten Massen erfolgen müssen. Anhand dieser Ergebnisse ist unter Heranziehung der standortspezifischen Vorgaben und Regeln über das weitere Verfahren mit den Massen zu entscheiden.

In die Abwägung der Regeln für das Verfahren mit den auf dem Standort vorgefundenen Massen sollten auch die Themen der notwendigen Transportwege, der Inanspruchnahme von Deponieraum und des Verbrauches von Fremdmassen Eingang finden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die erläuterten Vorgänge und Maßnahmen zur Abmilderung der Kontaminationssituation auf der Vorhabenfläche zu einer Verbesserung der Situation führen werden. Eine langfristig wirkende Verschlechterung der Grundwasserverhältnisse durch den verdichteten Wiedereinbau von standorteigenen Massen wird nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis nicht gesehen oder gar zu besorgen. Es wird vielmehr von einer Verbesserung der Verhältnisse im Hinblick auf Untergrundverunreinigungen ausgegangen. Denkbare Szenarien hinsichtlich einer Verschärfung der Kontaminationssituation, z.B. durch das Antreffen von unbekanntem Kontaminationsschwerpunkten sind im Zuge der Geländemodellierung über angepasste Maßnahmen im Zuge der Erdarbeiten (Entfernung aus der Fläche) und der Wasserhaltung (Nutzung von geeigneten Aufbereitungsmaßnahmen) zu beherrschen.

## 10.2 Hydrochemische Untersuchungsergebnisse (Grundwasser)

Es liegen Untersuchungsergebnisse für die Messstellen BK 5.1 und BK 8.1 aus dem Bericht JUNG & LANG INGENIEURE (2022) vor. Auf die hydrochemischen Untersuchungsergebnisse wird im vorliegenden Sachstandsbericht eingegangen.

Der folgenden Tabelle können die hydrochemischen Untersuchungsergebnisse für die beiden Wasserproben aus JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2022) entnommen werden.

**Tab. 5:** *Messwerte in Gegenüberstellung zu den Geringfügigkeitsschwellenwerten nach LAWA und den Prüfwerten nach ALEX 02*

Parameter	Einheit	Messwert		GFS-Werte LAWA	Prüfwerte ALEX02 Boden-Grundwasser	
		WP BK 5.1	WP BK 8.1		oPW	oEL
ΣPAK EPA o. Naphthalin	µg/l	n.b.	<b>26,1</b>	0,2	-	-
ΣPAK EPA 1 - 16	µg/l	n.b.	<b>28,0</b>	-	0,5	1
ΣPAK EPA 11 - 16	µg/l	n.b.	<b>8,65</b>	-	0,2	0,2
Naphthalin	µg/l	<0,01	1,9	2	-	-
Arsen	µg/l	1	<b>21</b>	3,2	40	50
Blei	µg/l	<1	<b>9</b>	1,2	40	50
Cadmium	µg/l	<b>0,4</b>	n.b.	0,3	5	5
Chrom, gesamt	µg/l	3	3	3,4	50	50
Kupfer	µg/l	<5	<b>8</b>	5,4	100	100
Nickel	µg/l	<b>20</b>	<5	7	40	50
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	0,1	0,5	1
Zink	µg/l	60	30	60	300	100

*n.b.: nicht bestimmbar, Einzelkomponenten kleiner Nachweisgrenze*

Quelle: JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2022)

Die Grundwassermessstelle BK 5.1 befindet sich am Rand und im südöstlichen Anstrom der Vorhabenfläche. Der Hydrochemismus wird unter Berücksichtigung der untersuchten Parameter als nicht problematisch eingestuft. Im Anstrom sind bereits erhöhte Schwermetallgehalte zu erkennen. Die Schwermetallgehalte sind für einzelne Parameter höher bestimmt als im Zentrum der Fläche ermittelt. PAK werden nicht nachgewiesen. Der Parameter Sulfat ist in dieser Kampagne nicht untersucht worden.

In der im Zentrum der Fläche angesiedelten Grundwassermessstelle BK 8.1 ist im Vergleich zu den Eigenschaften im Anstrom eine deutlich erkennbare nachteilige Veränderung eingetreten, die auf aufgefüllte Massen zurückgeführt wird. Die chemischen Eigenschaften der Festsubstanz spiegelt sich im Grundwasserchemismus wider. Im Hinblick auf Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) sind die Parameter PAK, Arsen Blei und Kupfer als erhöht zu nennen. Der Parameter Naphthalin aus der Gruppe der PAK überschreitet die GFS-Werte nicht. Nicht konsistent mit den ermittelten Schwermetallgehalten im Grundwasser ist die Eluatuntersuchung an der Feststoffprobe der aufgefüllten Massen aus der Bohrung BK 8.1. Diese haben gezeigt, dass die im Feststoff nachgewiesenen Schwermetalle in wässriger Lösung nicht mobilisierbar sind. Ein Grund für diesen scheinbaren Widerspruch könnte sich aus der Tatsache ergeben, dass mit der Beprobung der Grundwassermessstelle die gesamte benetzte Mächtigkeit der Lockersedimente, auch deutlich über den Bohrdurchmesser hinaus, Einfluss auf die Wasserprobe entfaltet. Mit den

hydrochemischen Untersuchungsergebnissen ausgewählter Grundwassermessstellen können die hydrochemischen Eigenschaften des Grundwassers in den Lockersedimenten besser beurteilen lassen. Die Art der Probennahme, die Konservierung und die Vorbereitung für die chemische Analytik sollten im Hinblick auf die Erklärung der o.g. möglicherweise nur scheinbaren Inkonsistenz geprüft werden.

Festzuhalten ist, dass die Feststoffuntersuchungen an der Bohrung BK 8.1 das umwelttechnisch schlechteste Ergebnis hinsichtlich der Verwertbarkeit der der GWW GmbH vorliegenden chemische Daten zeigen. Deshalb wird in anderen Bereichen der Vorhabenfläche aufgrund der milderer nachteiligen Veränderungen auch von günstigeren Verhältnissen im Grundwasser ausgegangen.

Weitere hydrochemische Untersuchungen sind an den Messstellenpaaren 5, 8, 10, 13, 20 und 25 ausgeführt worden. Die Ergebnisse stehen zur Verfügung und werden mit den Tabellen 8.1 und 8.2 auf den Folgeseiten dokumentiert. Zu dem jetzigen Zeitpunkt und die untersuchten Orte kann für die vorliegenden hydrochemischen Daten festgehalten werden,

- dass sich die hydrochemischen Eigenschaften des aus der Grundwassermessstelle BK 8.1 entnommenen Grundwassers nunmehr weniger nachteilig darstellt als in der Tabelle 5 für die erste orientierende Untersuchungskampagne dokumentiert,
- dass der Hydrochemismus des Festgesteinsgrundwassers trotz Richtwertüberschreitungen bei unkritisch eingeschätzten Parametern nur als geringfügig verändert bezeichnet werden kann, dass die im Grundwasser transportierten organischen Stofffrachten nicht auf signifikante, mobilisierbare und großräumige Untergrundbelastungen hindeuten und
- dass der vorliegende Hydrochemismus für eine Einleitung in die Vorflut keine Eigenschaften aufweist, die nicht beherrschbar sind (Absetzen der Sandführung und Trübstoffe, ggf. Sandfiltration und Aktivkohlefiltration).

Von der Projektfläche strömt Grundwasser mit dem sich natürlich einstellenden Gradienten in die Prims ab. Durch die Wasserhaltung wird dieser Weg lediglich unterbrochen und verkürzt. Die Einleitung des gefördert Grundwassers an sich, verursacht also keine Verschlechterung bestehender Situation. Deshalb sollten die hydrochemischen Eigenschaften des Grundwassers auf der Vorhabenfläche und des natürlichen Abstroms in die Prims zusammen mit dem Thema des Verschlechterungsverbot als ein Kriterium zur Festlegung von Einleitwerten in die Prims herangezogen werden.

Die Kriterien für die Einleitung von gehobenen Wässern in die Prims sollten auch die Hintergrundwerte im Fließgewässer selbst würdigen.

Da während des Vorgangs der mechanischen Bearbeitung des Untergrundes eine Mobilisierung von umweltrelevanten Substanzen nicht auszuschließen ist, wird eine Überwachung der im Zuge der Wasserhaltung entnommenen Grundwässer empfohlen. Es wird vorgeschlagen, einen standortspezifischen Parameterkatalog zu nutzen, der im Zuge der Überwachung angepasst (ausgedehnt und beschnitten) wird.

Vor einer Einleitung in die Prims sollten die Feststofffracht wie Sand und Trübstoffe über Absetzbecken, ggf. auch über Sandfilter, entfernt werden. Für eine weitergehende Reinigung wird das Vorhalten eines Aktivkohlefilters vorgeschlagen. In der praktischen Umsetzung muss auf die sich im Baufeld entwickelnden Situationen adäquat reagiert werden.

Zur Herleitung von Konzentrationen nach der Einleitung von gehobenem Grundwasser in die Prims können die hydrologischen Hauptwerte für die Prims am Pegel Nalbach genutzt werden. Als 64-jährliche Mittelwerte werden für MQ = 10,4 m<sup>3</sup>/s, für MNQ = 1,91 m<sup>3</sup>/s und für NQ = 0,55 m<sup>3</sup>/s angegeben.

Für ein MQ ergibt sich bei der Einleitung von  $Q = 10$  l/s eine Verdünnung der Stoffkonzentrationen in der Prims um den Faktor  $f = 9,61 \cdot 10^{-4}$  bei der Annahme von unbelastetem Oberflächenwasser. Daraus errechnet sich z.B. für eine PAK<sub>16</sub>-Konzentration von  $c = 4,06$  µg/l im gehobenen Grundwasser eine Verdünnung auf  $c = 0,0039$  µg/l in der Prims. Durch die Einleitung in die Prims ergäbe sich für den Summenparameter PAK<sub>16</sub> eine Stofffracht von  $Q \cdot c = 40,6$  µg/s.

### 10.3 Hydrochemische Untersuchungsergebnisse Oberflächenwasser (Prims)

Hydrochemische Untersuchungen des Oberflächengewässer Prims haben für Einzelsubstanzen der Stoffgruppe PAK für den wichtigen Parameter Benzo(a)pyren Konzentrationen von  $c_{\min} = 0,005$  µg/l bis  $c_{\max} = 0,026$  µg/l nachgewiesen (Jahre 2016 bis 2023).

In der folgenden Tabelle werden sieben weitere Einzelsubstanzen der Stoffgruppe PAK für den Zeitraum 2016 bis 2020 mit den minimal und maximal bestimmten Konzentrationen dokumentiert.

**Tab. 6:** Größenordnung ausgewählter Parameter der Substanzgruppe PAK analysiert im Oberflächenwasser der Prims zur orientierenden Einstufung der Größenordnung. Ort der Beprobung: Brückenstraße. Quelle: Dillinger Hütte.

Parameter	Einheit	min	max
Anthracen			0,0577
Benzo(a)pyren			0,02566
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	0,0025	0,02658
Benzo(ghi)perylen	µg/l	0,00250	0,05000
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,00250	0,05000
Fluoranthen	µg/l	0,00277	0,05000
Indeno(1,2,3cd)pyren	µg/l	0,00277	0,05000
Naphthalin			0,19899

### 10.4 Hydrochemie - Drainage Gleiswaage und Einlauf Gerinne des ehem. Bäumeler Baches

Um weitere Informationen zu der Eigenschaft des von der Projektfläche abströmenden quartären Grundwassers und etwaige Hinweise auf Verunreinigungen in den durchströmten aufgefüllten Massen zu erarbeiten, wurde entschieden, die Drainage Gleiswaage an ihrem westlichen Ende und das ehemalige Gerinne des Bäumeler Baches am Einlauf zu beproben.

Die Tiefenlage des Sohlgerinnes der Drainage wird mit  $H \approx 183,7$  m NN im Westen bis  $H \approx 184,07$  m NN im Osten (Höhe Gleiswaage) angegeben. Zur Verortung der Drainage Gleiswaage und des Einlaufpunktes des Gerinnes des ehemaligen Bäumeler Baches wird auf das Übersichtsfoto der Folgeseiten verwiesen.

Mit der Drainage Gleiswaage wird flaches Grundwasser erfasst. Die Herkunft wird im südöstlichen Projektgebiet gesehen. Für den Zustrom in die Drainage wird eine mengenmäßige Abnahme in westlicher Richtung vermutet. Siehe dazu die Abbildung auf den Folgeseiten.

Die mit der Tabelle auf der Folgeseite vorgestellten hydrochemischen Untersuchungsergebnisse weisen das in die Drainage einströmende Grundwasser als nicht oder unwesentlich nachteilig verändert aus. Dies

gilt insbesondere für die Stoffgruppe der PAK. Die niedrigen Nitratgehalte und das Vorhandensein von geringen Ammoniumkonzentrationen könnten auf sauerstoffzehrende Prozesse im Untergrund hindeuten.

Im Gerinne des ehem. Bäumeler Baches werden, vermutlich aufgrund der Nähe zur Halde, im Vergleich zum Drainagewasser Gleiswaage erhöhte Chlorid-, Sulfat- und Phosphatgehalte gemessen.

Unter Würdigung des Standortes ist festzuhalten, dass die nachgewiesenen Schwermetallgehalte im Vergleich mit einschlägigen Regelwerken in einem unproblematischen Bereich liegen.

### 10.5 Erläuterungen zur Thematik Grundwassermonitoring

Für die im Zuge der Wasserhaltung entnommenen Wässer ist eine qualitative Überwachung vorgesehen. In den Diskussionen/Besprechungen ist dieses Vorhaben auch als Grundwassermonitoring bezeichnet worden. Es handelt sich um die Überwachung der Eigenschaften des aus der Wasserhaltung stammenden Grundwassers im Hinblick auf den Umfang der Behandlung vor der Einleitung in die Prims.

Zur Überwachung der im Zuge der Wasserhaltung entnommenen Wässer und/oder zur Kontrolle der Einleitung in die Prims wird der Parameterkatalog PAK EPA 16, Chlorid, Sulfat, Eisen, Arsen, Chrom ges., Kupfer, Zink, Cadmium, Nickel, Blei und Cyanide vorgeschlagen.

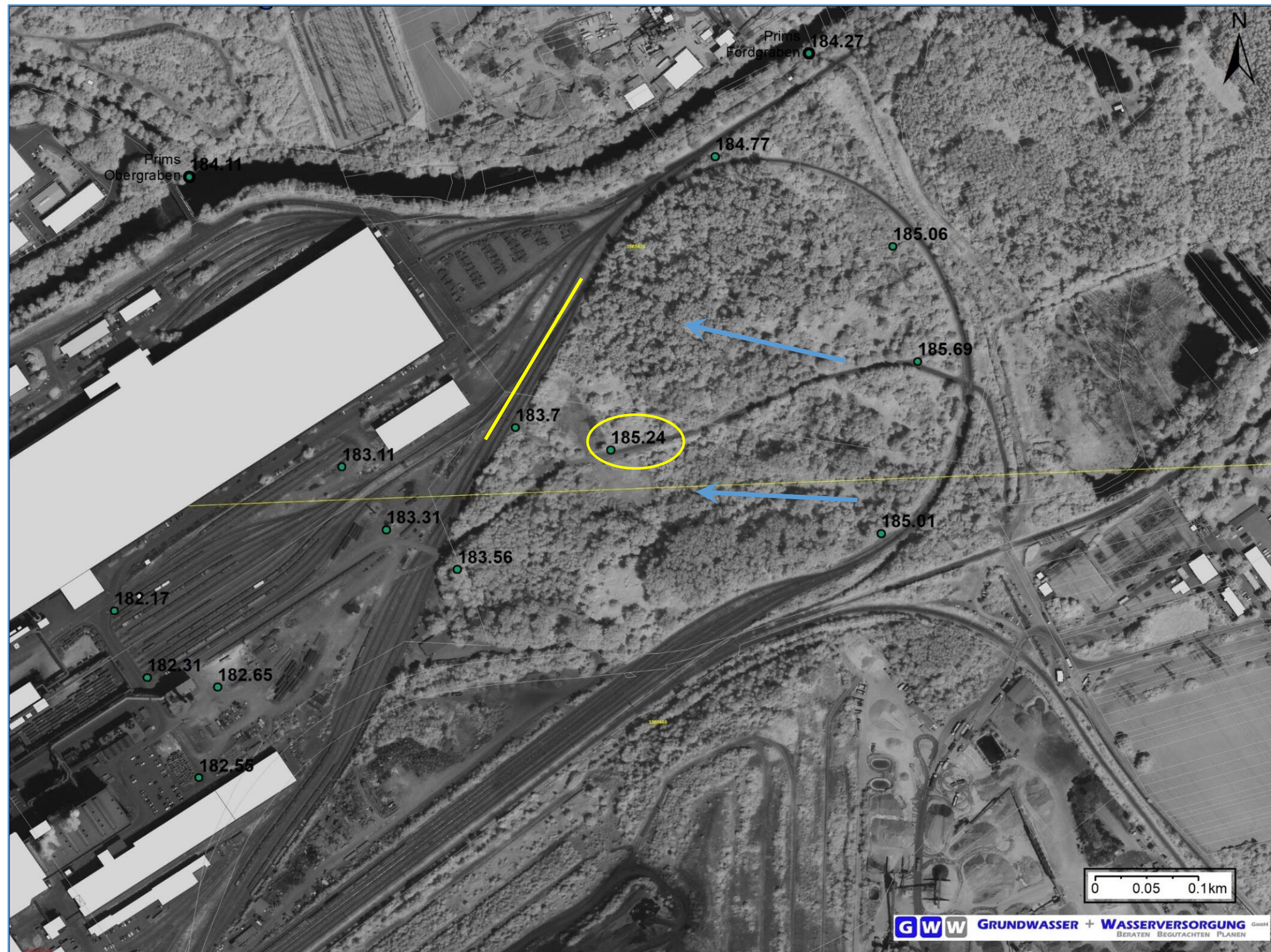
Sollte eine derzeit nicht vorgesehene und nicht als sinnvoll bewertete Überwachung des natürlichen Grundwasserabstroms erforderlich werden, dann kann ein angepasster Parameterkatalog der Bundesbodenschutzverordnung mit den Parametern Chrom ges., Chrom VI, Molybdän, Quecksilber, Zink, Cyanide ges., Cyanide lt. freisetzbar, Arsen,  $\Sigma$ BTEX, Benzol,  $\Sigma$ Chlorbenzole, Chlorethen (Vinylchlorid),  $\Sigma$ Chlorphenole,  $\Sigma$ KW,  $\Sigma$ LHKW,  $\Sigma$ Tri- und Tetrachlorethen, , PCB6 + PCB180, PAK 16, Sulfat, Eisen, Mangan, Chlorid, AOX genutzt werden. Als geeignete Aufschlüsse wären die Drainage Gleiswaage und die Grundwassermessstellen BK 13.1, BK 14.1 sowie ggf. neu zu errichtende Grundwassermessstellen (u.a. im Zuge des AZB) zu nennen.

**Tab. 7:** Hydrochemische Untersuchungsergebnisse für Drainagewasser Gleiswaage (überwiegend Grundwasser) und am Einlauf des ehem. Bäumeler Baches (Mischwasser aus Oberflächenwasser und andrängendem Grundwasser) entnommenes Wasser.

Bezeichnungen	Einheit	Drainage Gleiswaage	Einlauf Ger. Bäumeler Bach	Drainage Gleiswaage	Einlauf Ger. Bäumeler Bach
		Gleiswaage	Bäumeler B.	Gleiswaage	Bäumeler B.
<b>Datum Beprobung</b>		09.02.24	09.02.24	14.02.24	14.02.24
<b>pH</b>		7,68	7,29	7,34	7,23
<b>Leitf.</b>	µS/cm	722	973	757	1069
<b>TNb</b>	mg/L	1,72	2,17	2,42	2,62
<b>TOC</b>	mg/L	21,6	12	16,8	9,5
<b>NO2-N</b>	mg/L	< 0,03	0,04	< 0,03	0,04
<b>NO3-N</b>	mg/L	0,79	1,56	1,49	1,99
<b>NH4-N</b>	mg/L	0,71	0,33	0,11	0,16
<b>CN frei</b>	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>CN ges.</b>	mg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
<b>P ges.</b>	mg/L	0,54	1,39	0,14	1,22
<b>PO4 orth</b>	mg/L	1,02	4,14	0,17	3,18
<b>Cl</b>	mg/L	38	105	47	125
<b>SO4</b>	mg/L	95	164	107	200
<b>Hg</b>	µg/L	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
<b>Cr</b>	mg/L	0,023	0,013	0,014	0,013
<b>Ni</b>	mg/L	0,016	< 0,005	0,01	< 0,005
<b>Cu</b>	mg/L	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005
<b>Zn</b>	mg/L	0,038	0,009	0,013	0,008
<b>Cd</b>	mg/L	0,0019	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
<b>Pb</b>	mg/L	0,01	< 0,003	0,003	< 0,003
<b>As</b>	mg/L	0,01	< 0,003	0,005	< 0,003
<b>Fe</b>	mg/L	11,24	1,7	6,61	1,49
<b>Naphthalin</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Acenaphthen</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Acenaphthylen</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Fluoren</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Phenanthren</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Anthracen</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Fluoranthren</b>	mg/L	<0,00001	0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Pyren</b>	mg/L	<0,00001	0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Benzo(a)Anthra.</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Chrysen</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Benzo(b)Fluoran.</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Benzo(k)Fluoran.</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Benzo(a)Pyren</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Dibenz(a,h)Anth.</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Benzo(g,h,i)Per.</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001
<b>Indeno Pyren</b>	mg/L	<0,00001	<0,00001	<0,00001	<0,00001



**Abb. 25:** Überblick über den westlichen Teil der gerodeten Projektfläche. Blick in nördliche Richtung. Markiert ist der Verlauf der Drainage Gleiswaage mit der Gefällrichtung sowie den Einlaufpunkt des ehemaligen Bäumeler Baches (Ableitung in nördliche Richtung). Keine Maßstabsangabe. Quelle: Dillinger Hütte



**Abb. 26:** Vereinfacht dargestellte Abstromrichtung des quartären Grundwassers (blaue Pfeile) zur Kennzeichnung des Zustroms zur Drainage Gleiswaage. Verlauf der Drainage Gleiswaage (gelbe Linie, nicht lagegenau). Anhand der eingblendeten Zahlen kann der grundsätzliche Abstrom des quartären Grundwassers abgeleitet werden. Eingblendet sind auch die Pegelstände der Prims. Durch eine gelbe Ellipse wird eine derzeit noch nicht interpretierbarer Grundwasserstand gekennzeichnet. Maßstab siehe Skalierung.



Tab. 8: Ergebnisse der hydrochemischen Untersuchung ausgewählter Messstellenpaare auf der Vorhabenfläche. Quelle JUNG & LANG INGENIEURE GMBH (2024).

Parameter	Einheit	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert	BBodSchV Prüfwerte	GrwV	GFS	ALEX 02, oPW	ALEX 02, oEL
		GWM 5.1 Pump	GWM 5.1 Schöpf	GWM 5 Pump	GWM 10 Pump	GWM 10.1 Pump	GWM 25.1 Pump	GWM 25.1 Schöpf	GWM 25 Pump	GWM 25 Schöpf	GWM 13 Pump	GWM 13 Schöpf	GWM 13.1 Pump	GWM 13.1 Schöpf	GWM 8 Pump	GWM 8 Schöpf	GWM 8.1 Pump	GWM 8.1 Schöpf	GWM 20 Pump	GWM 20.1 Pump	GWM 20.1 Schöpf					
Antimon	µg/l	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	0,9	-	<0,5	<0,5	-	5	-	-	-	5	10	10
Bor	µg/l	<b>426</b>	-	16	10	131	<b>222</b>	-	<b>622</b>	-	<b>220</b>	-	<b>343</b>	-	<b>451</b>	-	<b>709</b>	-	94	<b>184</b>	-	1000	-	180	1000	1000
Chrom ges.	µg/l	1	-	<1	<1	<1	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	<1	-	50	-	-	3,4	50	50	
Chrom VI	µg/l	<2,5	-	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	-	<2,5	-	<2,5	-	<2,5	-	<2,5	-	<2,5	<2,5	-	8	-	-	-	10	10	
Molybdän	µg/l	9	-	<5	<5	<5	<5	-	<25	-	<5	-	<5	-	<b>16</b>	-	<b>16</b>	<5	<5	-	35	-	-	35	10	10
Quecksilber	µg/l	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	1	0,2	-	0,1	0,5	1	
Selen	µg/l	<b>4</b>	-	<1	<1	<1	<1	-	3	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	<1	-	10	-	-	3	10	10	
Zink	µg/l	31	-	30	26	<10	<10	-	<b>252</b>	-	21	-	<10	-	14	-	<10	<10	-	600	-	-	60	300	100	
Cyanide ges.	µg/l	19	-	<5,0	<5,0	<5,0	12	-	32	-	6,9	-	7	-	5,4	-	43	<5,0	<5,0	-	50	-	-	50	50	
Cyanide lt. freisetzbar	µg/l	<5,0	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	<5,0	-	10	-	-	10	10	20	
Fluorid	µg/l	<500	-	<500	<500	<500	620	-	<500	-	<500	-	<500	-	<b>2000</b>	-	<b>1600</b>	<500	520	-	1500	-	-	900	1500	1500
Arsen	µg/l	<3	-	<3	<3	<3	<3	-	<3	-	<3	-	<3	-	<b>6</b>	-	<b>6</b>	<3	<3	-	10	10	3,2	40	50	
Blei	µg/l	<1	-	<1	<1	<1	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	<1	-	10	10	1,2	40	50		
Cadmium	µg/l	0,3	-	0,2	<0,1	0,1	-	<b>2,8</b>	-	0,2	-	<0,1	-	0,1	-	<0,1	<b>0,4</b>	-	3	0,5	-	0,3	5	5		
Kobalt	µg/l	<1	-	<1	<1	1	2	-	<b>14</b>	-	<b>3</b>	-	2	-	<b>20</b>	-	<1	<1	-	10	-	-	2,0	50	50	
Kupfer	µg/l	<5	-	<5	<5	<5	<5	-	<5	-	<5	-	<5	-	<5	-	<5	<5	-	50	-	-	5,4	100	100	
Nickel	µg/l	<b>9</b>	-	7	<5	<5	<5	-	<b>48</b>	-	<5	-	<5	-	<5	-	<5	<b>9</b>	-	20	-	-	7	40	50	
Aldrin	µg/l	<0,0025	-	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	-	<0,0025	-	<0,0025	-	<0,0025	-	<0,0025	-	<0,0025	<0,0025	-	0,03	-	-	0,01	-	-	
ΣBTEX	µg/l	4,4	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	n.b.	-	20	-	-	-	-	-	
Benzol	µg/l	<0,5	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	<0,5	-	1	-	-	1	0,5	1	
ΣChlorbenzole	µg/l	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	2	-	-	1	0,5	0,1	
Chloethen (Vinylchlorid)	µg/l	<0,30	-	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	-	<0,30	-	<0,30	-	<0,30	-	<0,30	-	<0,30	<0,30	-	0,5	-	-	0,5	-	-	
ΣChlorphenole	µg/l	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	n.b.	-	2	-	-	1	-	-	
Hexachlorbenzol (HCB)	µg/l	<0,0010	-	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	-	<0,0010	-	<0,0010	-	<0,0010	-	<0,0010	-	<0,0010	<0,0010	-	0,1	-	-	0,01	-	-	
ΣKW	µg/l	<50	-	<50	<50	<50	<50	-	57	-	<50	-	<50	-	<50	-	<50	<50	-	200	-	-	100	100	100	
ΣLHKW	µg/l	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	n.b.	-	20	-	-	20	10	10	
ΣTri- und Tetrachloethen	µg/l	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	n.b.	-	10	10	-	10	-	-	
MTBE	µg/l	<1,0	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	-	<1,0	<1,0	-	10	-	-	5	-	-	
ΣNonylphenole	µg/l	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,3	<0,1	-	<0,2	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	<0,1	-	3	-	-	0,3	-	-	
Pentachlorphenol	µg/l	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	<0,02	-	0,1	-	-	0,1	-	-	
Phenol	µg/l	<0,1	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,3	-	<0,1	-	<0,2	<0,1	<0,1	-	80	-	-	8	1	5
PCB <sub>6</sub> und PCB <sub>118</sub>	µg/l	n.b.	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	-	n.b.	n.b.	-	0,01	-	-	0,01	0,1	0,1	
PAK <sub>15</sub>	µg/l	0,004	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,004	n.b.	0,003	0,02	0,003	n.b.	0,002	n.b.	0,006	n.b.	<b>4,04</b>	0,09	n.b.	0,004	n.b.	0,2	-	0,2	-	
Naphthalin und Methylnaphthaline	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	n.b.	0,001	0,02	n.b.	2	-	2	-	
PAK <sub>16</sub>	µg/l	0,004	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,004	n.b.	0,003	0,02	0,003	n.b.	0,03	n.b.	0,0061	n.b.	<b>4,06</b>	0,09	0,001	0,02	n.b.	-	-	0,5	1	
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0010	<0,05	<0,0020	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,05	<0,0010	<0,05	<0,0010	<0,05	0,0027	<0,05	<0,0020	<0,05	0,02	<0,05	<0,0010	0,002	<0,05	-	-	-	-	
Naphthalin	µg/l	<0,01	<0,01	<0,02	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	-	-	-	-	
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0010	<0,05	<0,0030	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,05	<0,0010	<0,05	<0,0010	<0,05	0,0039	<0,05	<0,0020	<0,05	<0,0020	<0,05	0,001	0,0034	<0,05	-	-	-	-	
Acenaphthylen	µg/l	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	0,34	<0,01	<0,0010	<0,0010	<0,01	-	-	-	-	-	-	
Acenaphthen	µg/l	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	0,0011	<0,01	0,0011	<0,01	3,2	<0,01	<0,0010	0,0011	<0,01	-	-	-	-	
Fluoren	µg/l	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	<0,0010	<0,01	0,0011	<0,01	<0,0010	<0,01	0,02	<0,01	<0,0010	<0,0010	<0,01	-	-	-	-	
Anthracen	µg/l	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,01	0,003	0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,010	<0,01	<0,001	0,002	<0,01	-	-	0,1	-	
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	0,001	<0,01	0,01	<0,001	<0,001	<0,01	-	-	-	
Chrysen	µg/l	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	0,002	0,01	<0,001	<0,001	<0,01	-	-	-	-	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01	-	-	-	-	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,01	-	-	-	-	
Benzo(b)fluoranthren + Benzo(k)fluoranthren	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	-	0,03	-	
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,002	<0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,01	<0,002	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,01	<0,002											

## 11. Wasserhaltungsmaßnahmen im Zuge der Baumaßnahme

### 11.1 Wasserhaltung im Zuge der Geländemodellierung - Vorgehensweise

Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnis der Baugrunduntersuchungen wird gemäß der Einschätzung der vorliegenden Baugrunduntersuchungen zur Schaffung der Befahrbarkeit der Fläche eine Ertüchtigung des Untergrundes in einer empirisch abgeschätzten Gesamtmächtigkeit von  $h \geq 1,5$  m erforderlich werden. Es ist davon auszugehen, dass die Untergrundverbesserung bereichsweise mächtiger eingebaut werden muss, um auf dem Rohplanum eine hinreichende Tragfähigkeit zu erzielen. Als Höhenbezug für die Höhe der modellierten Geländeoberkante dient die an den Zwangspunkten des Bestandes orientierte Geländemodellierung. Ausgehend von diesem Niveau wird der erforderliche Aufbau ins Liegende konstruiert. Die Höhenlage der Flächendrainage ist ebenfalls an diese Rahmenbedingung angepasst worden.

In Richtung der talaufwärtigen Erstreckung des Primstales vermindert sich der Flurabstand (Abstand zwischen Geländeoberkante und der Grundwasseroberfläche). Dieser Sachverhalt ist vor allem auf die Stauhaltung der Prims zurückzuführen (Stauziel  $h \approx 184,22$  m NN). Für den Einbau der Untergrundverbesserung ist deshalb eine Wasserhaltung erforderlich. Die Wassermengen für eine vollflächige Absenkung des Grundwasserspiegels innerhalb des Gleisbogens ist mittels numerischer Berechnungen abgeschätzt worden.

Die im Baufeld anstehenden Lockersedimente/Auffüllungen weisen keine ausreichende Tragfähigkeit auf, so dass eine Ertüchtigung des Untergrundes erfolgen muss. Vor dem lagenweisen verdichteten Einbau der Böden muss mittels einer Packlage ein Verdichtungswiderlager hergestellt werden.

Die Maßnahme zum Einbau einer Packlage sollte im Bereich eines Tiefpunktes auf dem Gelände in Angriff genommen. Eine Vorentwässerung des Untergrundes durch geeignete und an die Untergrundverhältnisse angepasste Maßnahmen wird vermutlich notwendig werden. Es ist vorgesehen, die Packlage vor Kopf mit dem Fortschreiten der Maßnahme einzubauen.

Die Packlage wird in einer Mächtigkeit von  $m \approx 80$  cm in einer verfügbaren Körnung ohne Feinanteile (z.B. 60/120 mm, besser gröber) sachgerecht auf vor Ort angetroffenen Gegebenheiten abgestimmt eingebaut und verdichtet. Zur Schaffung der Filterstabilität wird die Schüttung auf ein geeignetes Geotextil aufgebracht und durch ein ebensolches abgedeckt, um auch zum Hangenden eine hinreichende Filterstabilität zu gewährleisten. Die Packlage soll als Verdichtungswiderlager und als Flächendrainage genutzt werden.

Auf die Grobschlagschüttung werden für die Modellierung des Geländes geeignete Massen lagenweise verdichtet eingebaut. Die detaillierte Vorgehensweise und die Ableitung der Vorgehensweise kann den Ausführungen des Unternehmens JUNG & LANG INGENIEURE GMBH entnommen werden.

Der Einbau von Bauwerken zur Entnahme von andrängendem Grundwasser sollte vorgesehen werden. Die Durchlässigkeit der Packlage und die Reichweite der Entnahmen sind nachzuweisen. Aus diesen Eigenschaften ergibt sich die Verteilung der Entnahmebauwerke. Die Flächendrainage wird nach dem derzeitigen Kenntnisstand entsprechend der Oberkante der Geländemodellierung geneigt eingebaut werden.

Zur Minimierung der nachteilig verunreinigten Grundwassermengen ist die Einrichtung von Drainagesträngen im Zustrom der Vorhabenfläche denkbar (Ringdrainage). Eine Durchströmung der aufgefüllten Massen mit umwelttechnisch ungünstigen Eigenschaften auf der Vorhabenfläche kann durch diese Maßnahme vermindert werden. Derzeit ist die Errichtung eines solchen Bauwerkes jedoch nicht vorgesehen.

Die mit der Wasserhaltung gehobenen Wassermengen müssen im Zuge der Einleitung in die Prims im Hinblick auf die Sand- und Trübstoffführung behandelt werden. Eine hydrochemische Überwachung dieser Wässer ist erforderlich und sollte gemäß der Maßgabe des Verschlechterungsverbotes die chemischen Untersuchungsergebnisse im Feststoff und im Grundwasser berücksichtigen. Zur Abreinigung von nicht direkt einleitbarem, nachteilig verunreinigtem Grundwasser wird empfohlen, einen Aktivkohlefilter vorzuhalten. Eine mechanische Beanspruchung der Lockersedimente/Auffüllungen wirkt in der Regel stoffmobilisierend und erhöht die Stoffkonzentrationen im Grundwasser. Neben der grundsätzlichen Überwachung muss pragmatisch auf die im Baufortschritt angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse durch eine geotechnische und hydrogeologische Fachbauleitung reagiert werden.

Im Betriebszustand ist es vorgesehen, die Untergrundverbesserung durch eine Drainierung zu schützen. Konkrete Höhenangaben liegen noch nicht vor. Eine Orientierung können die langjährig problemlos betriebenen Infrastrukturanlagen bieten. Es ist vorgesehen, die Grundwasserspitzen mittels Drainageeinrichtungen zu kappen.

Als Kriterien für die Einleitung von gehobenem Grundwasser aus der Wasserhaltungsmaßnahme in die Prims sollten aus unserer Sicht folgende Kriterien Berücksichtigung finden:

- Hintergrundbelastung in der Prims
- Eigenschaften des Grundwassers, dass durch die Lockersedimente/Auffüllungen der Vorhabenfläche der Prims auf natürlichem Wege zuströmt
- Verbot der Verschlechterung der Verhältnisse auf dem Gelände und im beeinflussten nahen Umfeld
- einschlägige Regelwerke für die Direkteinleitung/Abwassereinleitung in Oberflächengewässer
- standortspezifische Erwägungen (langjährig betriebener Industriestandort)

Eine enge Abstimmung zur Definition der Kriterien auch für die Einleitung von gehobenem Grundwasser in die Prims, mit den Fach- und genehmigenden Behörden wird dringend empfohlen.

Eine Gefährdung des genutzten Grundwasservorkommens im Festgestein durch das geplante Vorhaben wird unter Einhaltung der beschriebenen Vorgehensweise und unter der Zugrundelegung des heutigen Standes der Kenntnis nicht abgeleitet.

Eine kurzzeitige Stoffmobilisierung in den Lockersedimenten durch die Massenbewegungen ist nicht auszuschließen, kann jedoch durch eine Vorentwässerung und Wasserhaltung unschädlich gehalten werden.

Die Entnahme und Entsorgung von etwaig belasteten Massen führt zu einer Verbesserung der Situation auf der Projektfläche und in der Folge im Grundwasser.

Durch den verdichteten Einbau von Massen und die Versiegelung von Flächen wird die vertikale Versickerung auf der Fläche deutlich vermindert und damit auch der Umfang des Stoffaustrages aus der ungesättigten Zone.

## 11.2 Wasserhaltung - räumliche Einordnung

Die Sohlfläche für den Einbau der Packlage zur Ertüchtigung des Untergrundes wird auf einem Niveau von 1,5 m unter der von den Schweizer Ingenieuren definierten Geländeoberkante angenommen. Die Packlage wirkt aufgrund der vorgesehenen Körnung und der im Vergleich zu den umgebenden Lockersedimenten signifikant höheren Durchlässigkeit drainierend. Im Westen der Projektfläche werden Flurabstände von  $s_{\text{Flur}} = 3 \text{ m}$  gemessen. In östlicher Richtung werden zunehmend geringere Flurabstände auftreten und die zur Untergrundverbesserung einzubauende Packlage wird in die Grundwasseroberfläche einschneiden und aufgrund ihrer hohen Durchlässigkeit eine drainierende Wirkung entfalten. Das erfasste Grundwasser wird dem Gefälle der Packlage folgend abgeführt. Teile dieser Grundwassermenge werden vertikal aus der Packlage aussickern, wenn die Grundwasseroberfläche unter die Sohlfläche absinkt. Andere sollen gefasst werden und werden vor der Einleitung in die Vorflut einer Abreinigung unterzogen. Die Packlage wird im Bereich des Gleisbogens und im engeren Umfeld der Grundwassermessstelle BK 8.1 drainierend wirken.

Werden die Sohlhöhen der Untergrundverbesserung und die quartären Grundwasserstände übereinander projiziert, dann können die Flächen, aus denen Grundwasser durch die Packlage erfasst wird (Grundwasserstand über der Sohlfläche) abgeschätzt werden. Wird eine Verbindungslinie zwischen der Grundwassermessstelle BK 13.1 und der Grundwassermessstelle BK 5.1 gezogen, dann wird für die Bereiche östlich dieser Linie ein Grundwasserstand im Niveau der Sohlfläche oder darüber erwartet und die hochdurchlässige Packlage Grundwasser erfassen. Die Situation im Bereich der Grundwassermessstelle BK 8.1 ist unseres Erachtens nach auf lokale Inhomogenitäten in den Lockersedimente/Auffüllungen zurückzuführen und entfaltet nach dem Stand der vorliegenden Informationen nur kleinräumig Wirkung. Dieser Sachverhalt wird durch die vorliegenden Grundwasserstände im Festgestein untermauert, die in der Grundwassermessstelle GwM BK 8 keine vom Umfeld außergewöhnlich abweichend hohe Potentiale in der Grundwasserdrukfläche im Festgestein aufweisen.

Auf der Folgeseite sind die Sohlhöhen der Packlage, aus der Geländemodellierung der Schweizer Ingenieure abgeleitet) und die quartären Grundwasserstände (Dezember 2023) abgebildet.

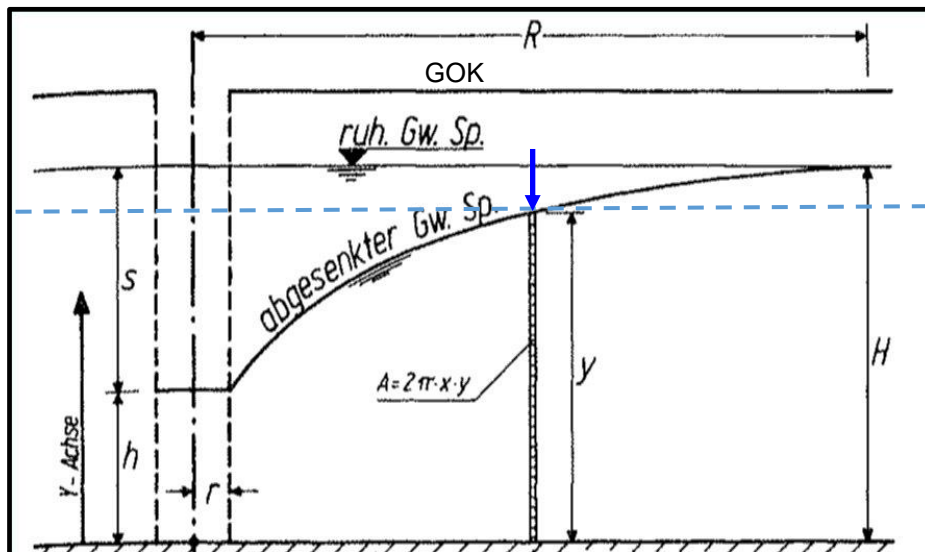


### 11.3 Erläuterungen zur Thematik Vorentwässerung des Untergrundes

Die Vorentwässerung des Untergrundes vor dem Auskoffern von ungeeigneten Massen und dem geplanten Einbau einer Packlage bietet Vorteile während der Bauausführung und führt zu einer Minimierung der Sandführung und des Trübstoffgehaltes mit anhaftenden Verunreinigungen im entnommenen Grundwasser und damit zu einem geringeren Aufwand während der Abreinigung vor der Einleitung in die Prims. Maßnahmen zur Vorentwässerung werden nicht auf der gesamten Projektfläche erforderlich werden.

Die Vorentwässerung durch eine offene Wasserhaltung z.B. über offene Gräben, die auf einen Pumpensumpf geführt werden, stößt an die Grenzen einer sinnvollen Anwendung, wenn gering durchlässige Sedimente angetroffen werden und daraus geringe Reichweiten der Wirkung resultieren. Darüber hinaus wird mit Böden zu rechnen sein, die über die Schwerkraft nur bedingt oder nicht zu entwässern sind.

Die Reichweite einer Absenkwirkung kann nach empirischen Formeln abgeschätzt werden. Es soll exemplarisch die Reichweite einer Grundwasserentnahme für verschieden durchlässige Substrate dargelegt werden. Ausgehend von einer gesättigten Mächtigkeit von  $m = 5$  m, einer Absenkung von  $s = 1,5$  m z.B. in einem Schachtbrunnen (punktuelle Entnahme) oder Graben (lineare Entnahme) führt bei einer Durchlässigkeit des Untergrundes von  $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  m/s nach SICHARDT zu einer Reichweite von  $R = 45$  m. Nach KUSAKIN errechnet sich eine Reichweite von nur noch  $R = 19$  m. Wird eine Durchlässigkeit von  $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s angenommen, dann errechnen sich Reichweiten von  $R = 6 - 14$  m. Eine für die Bauausführung hinreichende Absenkung wird nicht über die gesamte Reichweite zwischen der maximalen Absenkung am Entnahmepunkt und dem asymptotischen Angleich an die nicht beeinflusste Grundwasseroberfläche erzielt. Siehe hierzu auch die folgende Abbildung.



**Abb. 28:** Die blaue gestrichelte Linie kennzeichnet eine exemplarisch dargestellte erforderliche Absenkung für einen geordneten Bauablauf. Etwa auf der halben Reichweite wird dieses Niveau den abgesenkten Grundwasserspiegel schneiden, d.h. für die hier dargestellte fiktive Baumaßnahme wird in der obigen Abbildung etwa die halbe Reichweite einer Grundwasserentnahme nutzbar sein (siehe Markierung durch blauen Pfeil).

Bei abnehmender Durchlässigkeit des Untergrundes ist eine Vorentwässerung mittels Gräben und/oder Schachtbrunnen zunehmend aufwendig. Die für die Vorentwässerung angewandte Methodik ist also abhängig vom angetroffenen Untergrund und nach dem Stand und den Regeln der Technik an die angetroffenen Verhältnisse anzupassen.

Der permanente Einbau von Drainagen zur Entwässerung der Fläche auf ein definiertes Niveau zum Schutz des Oberbaus zusätzlich zum Einbau der Packlage ist derzeit für das Vorhaben Flächenherstellung nicht vorgesehen.

#### 11.4 Permanente Absenkung des Grundwassers durch die Eigenschaften der Packlage

Der geplante Einbau einer Packlage dient der Ertüchtigung des Untergrundes zur Gewährleistung der grundsätzlichen Befahrbarkeit. Die Sohlfläche für den Einbau der Untergrundverbesserung liegt im östlichen Teil der Projektfläche über der Grundwasseroberfläche, steigt talaufwärts in östliche Richtungen mit dem ebenfalls in diese Richtungen ansteigenden Grundwassergefälle an. Der Gradient der Sohlfläche der Packlage in Tallängsrichtung beträgt  $i \approx 0,0013$  [-], der Gradient der Grundwasseroberfläche beträgt in dieser Richtung  $i \approx 0,003 - 0,004$  [-]. Die Sohlfläche der Untergrundverbesserung schneidet in östlicher Richtung in die Grundwasseroberfläche ein, Grundwasser wird in der Packlage abströmen, beim Ansteigen der Sohlfläche der Packlage über den Grundwasserspiegel vertikal versickern oder gefasst und abgeleitet werden.

Eine dauerhafte Wirkung des Grobschlages im Sinne einer Wasserhaltung wird im südwestlichen Bereich des Gleisbogens erwartet. Das Gebiet, in dem die Spitzen der Grundwasserstände gekappt werden, dehnt sich nach der derzeitigen Einschätzung auf das vom Gleisbogen eingeschlossene Gebiet aus. Im Bereich der Grundwassermessstelle BK 8.1 wird der nach dem derzeitigen Erkenntnisstand kleinräumig auftretende außergewöhnlich hohe Grundwasserstand in den quartären Lockersedimenten gekappt.

### 11.5 Wasserhaltung - Reinigung vor Einleitung in die Prims

Bei der Reinigung des Bauwassers aus der Wasserhaltung vor der Einleitung in die Prims muss unterschieden werden in die Abreinigung der Feststoffführung und gelösten Verunreinigungen. Für die vorliegende Aufgabe ist eine modulare Anlagentechnik vorgesehen, die auf die sich entwickelnde Situation vor Ort angepasst werden kann. Eine Reinigungsanlage sollte folgende Aufbereitungselemente beinhalten:

**Absetzbecken:** Mehrkammer-Absetzbecken, um absetzbare Stoffe im Bauwasser zu sedimentieren. Trennwände als Tauchwehr zur Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten und als Überlaufwehr. Beckenvolumen bis  $V = 60 \text{ m}^3$  pro Behälter, Wasserdurchsatz bis  $Q = 15 \text{ l/s}$ , modulare Bauweise. Absetzbecken sind parallel und in Reihe zu betreiben. Erweiterung durch weitere Bauwassermodule möglich. Die Abscheidung bis zu einem Durchmesser  $d > 63 \text{ }\mu\text{m}$  bei einer Verweilzeit von 30 - 60 Minuten ist möglich.

**Fällungs- und Flockungsanlage (sofern erforderlich):** Automatische Dosierungsanlage für Flockungsmittel ( $c = 1\text{-}3 \text{ mg/l}$ ) mittels feststoffproportionaler oder volumenbasierter Zudosierung. Beschickung von Flockungsmittel mit ISO-Containern. Durchsatz  $Q \leq 15 \text{ l/s}$ . Schrägklärer sowie automatischer Schlammabzug sind einsetzbar. Eine Reinigungsleistung von 50 - 100 mg/l ist abhängig von der standortspezifischen Optimierung des Verfahrens abbildbar. Es werden partikuläre Stoffe bis zu einem Durchmesser von  $d < 25 \text{ }\mu\text{m}$  erfasst.

**Kies- und Feinfilter:** Zwei Vorlage- bzw. Rückspülbehälter und zwei Filtereinheiten (Kessel). Befüllung für die mechanische Filtration (Filterkies/Filtersand) oder adsorptive Filtration (Aktivkohle). Durchsatz  $Q = 5 \text{ l/s}$  (Reihe) oder  $Q = 10 \text{ l/s}$  (parallel). Modular an die örtlichen Gegebenheiten anpassbar. Reihenschaltung zum Erreichen einer redundanten Wirkung wird empfohlen.

**Automatisierung der Reinigungsmodule:** Überwachung und Steuerung in Abhängigkeit von der Dimension und Komplexität von Reinigungsanlagen. Die Rückspülung der Filter ist automatisierbar.

**Aktivkohlefiltration/Rahmenbedingungen:** Aktivkohle als Wasserkohle auf Steinkohlebasis granuliert. Körnung z.B. 8 - 30 mm. Filtergeschwindigkeit  $V_F = 10 \text{ m/h}$ . Kontaktzeit  $t = 20 - 30 \text{ min}$ . Redundante Einheiten. Zuschaltbar bei Bedarf (PAK sind organoleptisch in geringen Konzentrationen wahrnehmbar). Abreinigung bis auf eine Konzentration von  $c = 0,2 - 1,0 \text{ }\mu\text{g/l}$ . Als erste Dimensionierung kann für einen Volumenstrom von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  von einer Filtergröße von  $V = 25 \text{ m}^3$  ausgegangen werden.

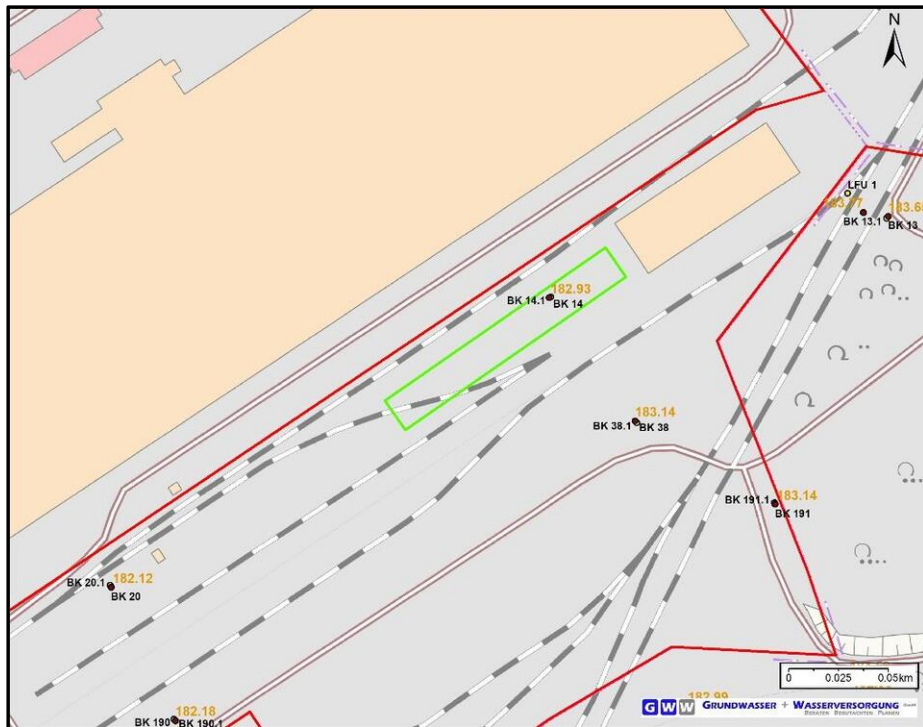
Die Erweiterung eines modularen Systems (Menge und Qualität) zur Anpassung an die vor Ort angetroffenen Verhältnisse u.a. anhand weiterer Aufbereitungsmodule ist möglich.



**11.6 Hochbaumaßnahmen und Wasserhaltung- exemplarische Betrachtungen**

Die Geländemodellierung und die Ertüchtigung des Untergrundes dient der Schaffung einer grundsätzlichen Befahrbarkeit der Projektfläche. Für Hochbaumaßnahmen werden aller Voraussicht nach verschiedene Gründungsstrategien zur Anwendung kommen. Hier sind Gründungen zu unterscheiden, die keine Wasserhaltung erforderlich machen (z.B. Pfahlgründungen) und solche für deren Umsetzung Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. In diesem Kapitel wird aufgrund der Planungssituation in Anlehnung an Entwürfe ein solches Bauwerk exemplarisch betrachtet. Konkret handelt sich um einen der beiden Bunker der sog. Schrotthalle. Das Bauwerk befindet sich südlich des Walzwerkes. Eine Abschätzung der Lage eines der beiden Bunker ist für die hier betrachtete Fragestellung hinreichend. Es wird eine Baugrube mit folgenden, nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis eher zu großen Abmessungen angenommen:

- Länge: L = 135 m
- Breite B = 18 m
- Tiefe T = 9 - 10 m u. GOK

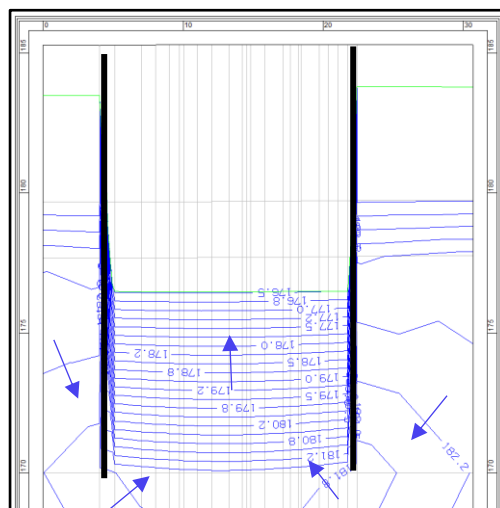
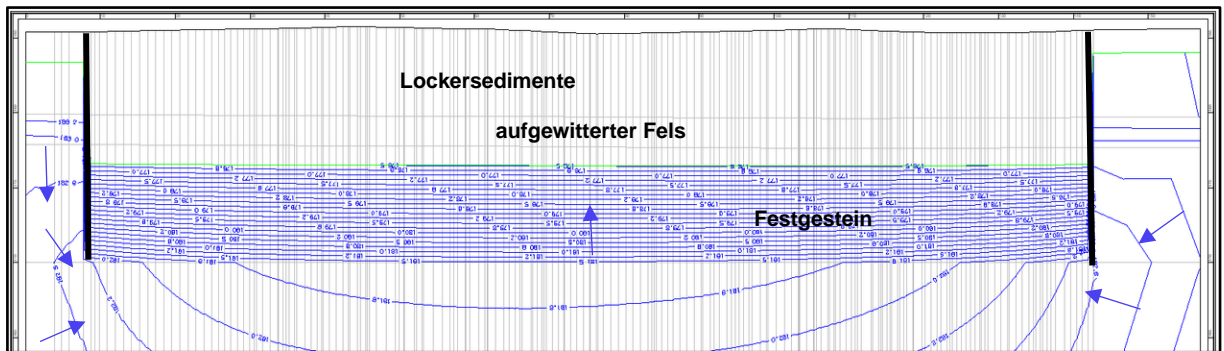


**Abb. 27:** Lage einer exemplarisch betrachteten Baugrube für die Herstellung eines in den Untergrund einbindenden Bauwerkes (grüne Umrise). Eine Wasserhaltung für die Errichtung ist erforderlich. Maßstab siehe Skalierung.

Das Bauwerk wird wenige Meter in das Festgestein einbinden. Es wird die gesättigte Zone der Lockersedimente, der Verwitterungszone des Festgesteines und des oberen Bereiches des Festgesteines aufgeschlossen. Die Wasserhaltung wird für die Bauzeit vorgesehen. Ein dauerhafter Betrieb über die Bauphase hinaus sollte vermieden werden. Deshalb ist für die Betriebszeit die Auftriebssicherheit gem. des bekannten Druckpiegels im Festgestein nachzuweisen.

Wird eine, hier aus verschiedenen Gründen (Flächenbedarf, Massenbewegung, Standsicherheit, Wassermengen usw.) nicht empfohlene, offene Wasserhaltung in einer geböschten Baugrube mit einem Absenkeziel von  $H \approx 175,5 - 176,5$  m NN betrachtet, dann ergibt sich ein Wasserandrang im stationären Zustand von  $Q \approx 23 - 30$  l/s. Grundwasser tritt durch die Böschungen und die Sohle in die Baugrube ein. Gleiche Mengen sind für einen nicht wasserdichten Verbau anzunehmen.

Durch einen wasserdichten Verbau (z.B. durch eine überschnittene Bohrfahlwand) bis in eine Tiefe von  $H \approx 170$  m NN würde sich der Andrang deutlich auf  $Q \approx 9-12$  l/s vermindern. Die Fassung des nun vor allem aus der Sohle andrängenden Grundwassers kann mittels eines Flächenfilters erfolgen.



**Abb. 28:** Längs- und Querschnitt durch eine Baugrube mit der Visualisierung der Grundwasserströmung durch Pfeile. Linien gleicher Potentiale sind blau und die freie Grundwasseroberfläche grün gekennzeichnet. Die Lage des Verbaus ist durch schwarze Linien dargestellt. Maßstab siehe Skalierung Rahmen.

Auf dem Gelände der Dillinger Hütte sind in der Vergangenheit Baumaßnahmen ausgeführt worden, die den gesamten Aquifer durchteufen. Die außergewöhnlich umfangreichen Wasserhaltungsmaßnahmen während der Baumaßnahme waren beherrschbar und haben durch die Grundwasserabsenkung im Festgestein von mehreren Zehner Metern eine erhebliche Reichweite und Wirkung im Umfeld entfaltet. Aufgrund der begrenzten zeitlichen Wirkung sind keine langfristigen Auswirkungen in der weiteren Umgebung der Maßnahme bekannt. Die Grundwasserabsenkung wurde im Wesentlichen durch mehrere Vertikalbrunnen, außerhalb der Baugrube angeordnet, verwirklicht.

Konkrete Wasserhaltungsmaßnahmen sind an die individuelle Planung eines Bauwerkes anzupassen.

Die bauwerksspezifische hydrogeologische Grundlagenermittlung in Abstimmung mit den baugrunderkundenden Stellen ist Voraussetzung für die Planung einer Wasserhaltung.

Für die Wasserhaltungen werden Vorgehensweisen angewendet, die dem Stand der Technik entsprechen. Diese finden routinemäßige Anwendung.

Auf etwaige in der Vorerkundung nicht detektierte Veränderungen des Grundwassers kann mit technischen Maßnahmen zur Abreinigung reagiert werden.

Die für die Errichtung der geplanten Bauwerke und Anlagen auf der Projektfläche erforderlichen Grundwasserabsenkungen werden auch im derzeitigen Planungsstand grundsätzlich als ausführ- und beherrschbar eingestuft.

## 12. Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

---

Die AG der Dillinger Hüttenwerke betreibt seit über 300 Jahren auf einem gewachsenen Werksgelände in den Gemeindegebieten von Dillingen und von Saarlouis einen Produktionsstandort von Roheisen und Rohstahl.

Die Voraussetzungen für die Transformation der Stahlindustrie im Saarland zur Minimierung der Kohlendioxid-Emissionen gemäß internationaler sowie nationaler Vereinbarungen und Gesetze werden derzeit erarbeitet.

Die Projektfläche für die geplante Errichtung der erforderlichen neuen Anlagentechnik, wie der Direktreduktionsanlagen (DRI) und Elektrolichtbogenöfen (EAF) mit den dazugehörigen Infrastruktureinrichtungen schließt in ostnordöstlicher Richtung an die bestehenden Anlagen auf dem Hüttengelände an. Die Fläche ist hinsichtlich der relativen Lage zum Werksgelände und der Ausdehnung geeignet die geplanten Anlagen mit der erforderlichen Infrastruktur aufzunehmen.

### Untergrundaufbau

Im tieferen Untergrund steht mit dem Mittleren Buntsandstein ein Festgestein an. Die oberen wenigen Meter dieser Folge sind zu einem dicht gelagerten Sand verwittert. Darüber stehen Lockersedimente der natürlichen Talfüllung sowie nahezu flächendeckend künstliche Auffüllungen an. Bereichsweise sind die natürlichen Lockersedimente zur Gewinnung von Sand und Kies für die Bauwirtschaft entnommen, die ausgebeuteten Räume verfüllt worden. Es ist mit kleinräumig wechselnden Untergrundverhältnissen im Niveau der Lockersedimente zu rechnen.

### Geländemodellierung, Baugrundverbesserung

Das Niveau der herzustellenden zukünftigen Werksfläche ist anhand der Zwangspunkte, die sich aus dem Bestand ergeben, erarbeitet worden. Hierbei ist auf das Erreichen eines größtmöglichen Flurabstandes geachtet worden.

Der Untergrund ist durch eine Vielzahl von Bohrungen und Schürfen hinsichtlich seiner baugrund- und umweltchemischen Eigenschaften untersucht worden. Hierbei sind nachteilige Veränderungen durch umweltrelevante Stoffe nachgewiesen worden.

Die vorhandenen Lockermaterialien sind nicht gründungsfähig und müssen entnommen werden. Die ausgekofferten Materialien werden chargenweise aufgehaldet, bodenmechanisch und umwelttechnisch untersucht und in Hinblick auf einen Wiedereinbau bewertet.

Zur Untergrundverbesserung im Sinne einer Herstellung eines Verdichtungswiderlagers ist der filterstabile Einbau einer Grobschlagschüttung vorgesehen. Die Mächtigkeit wird an die örtlich angetroffenen Verhältnisse angepasst. Es wird von einer mittleren Mächtigkeit von  $m \approx 80 - 90$  cm ausgegangen.

Durch die Maßnahmen zur Ertüchtigung des Untergrundes wird keine Verschlechterung der Verhältnisse auf dem Gelände erfolgen. Eine Verbesserung der Situation, auch für die Grundwasserverhältnisse, wird sich durch folgende Tätigkeiten und Sachverhalte ergeben:

- Durch eine Entnahme von eventuell vorhandenen und nicht wiedereinbaufähigen Massen werden umweltrelevante Stoffe von der Fläche entfernt.
- Der verdichtete Einbau von konditionierten Massen (zur bodenmechanischen Ertüchtigung) wird zu einer Verminderung der vertikalen Versickerung und der ausgetragenen Stofffrachten führen.
- Der Einbau von inerten Stoffen zur Untergrundverbesserung wird das Verhältnis von verunreinigten Massen zu inerten verbessern.
- Nach der Fertigstellung der geplanten Anlagen wird sich der Versiegelungsgrad erhöhen, die vertikale Durchsickerung und damit der Stoffaustrag vermindert.

Aufgrund der erläuterten Sachverhalte wird durch die Umsetzung der Baumaßnahme auch keine Verschlechterung der IST-Situation für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser erwartet.

Im Baufortschritt werden Reaktion auf konkret angetroffene Verhältnisse notwendig werden. Dieser Sachverhalt ist den Eigenschaften der kleinräumig anthropogen überprägten Fläche geschuldet.

#### **Grundwassersituation**

Auf der Projektfläche sind im Osten geringe Flurabstände (Abstand Geländeoberkante zur Grundwasseroberfläche) gemessen worden. Diese Situation ist durch die Stauhaltung der Prims zur Ableitung von Oberflächenwasser in den Obergraben verursacht (Stauziel  $h = 184,22$  m NN).

Es sind zwei miteinander über die Verwitterungszone verbundene Grundwasserstockwerke vorhanden, ein flaches Stockwerk in den Lockersedimenten und ein tiefes im wasserwirtschaftlich genutzten Festgestein.

Die halbgespannten Grundwasserverhältnisse im Festgesteinsgrundwasserleiter führen zu einem Grundwasserabstrom aus dem Festgestein in die quartären Lockersedimente und in der Folge in die Vorflut d.h. die Prims. Dieser Sachverhalt stellt einen natürlichen Schutzmechanismus gegen das Eindringen von nachteiligen Veränderungen des flachen Grundwassers aus den Lockersedimenten in das Festgestein dar.

Die zum Jahreswechsel 2023/2024 bestimmten Grundwasserstände werden durch den Vergleich zu langjährigen Aufzeichnungen von Grundwasserständen (u.a. auf der Projektfläche) als hoch eingeschätzt.

#### **Versiegelung und Grundwasserneubildung**

Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnis wird aus dem Zusammenspiel einer Vielzahl verschiedener wechselwirkender Faktoren zum Thema Grundwasserneubildung folgende Einschätzung für den Endzustand einer Teilversiegelung abgeleitet.

- Durch die Rodungsmaßnahmen auf der Projektfläche wird sich die Grundwasserneubildungsrate in Teilbereichen zwischenzeitlich erhöhen.

- Das Ableiten von Niederschlagswasser von versiegelten Flächen direkt in die Prims vermindert die Grundwasserneubildung auf der Projektfläche und führt zu geringfügig niedrigeren Grundwasserständen in den Lockersedimenten, flacheren Gradienten und einem geringeren Abstrom in die Prims. Eine geringe Absenkung der Grundwasserdruckfläche im Festgestein durch den vertikalen Abstrom in die Lockersedimente ist darstellbar. Die Wassergewinnung der Hütte und die öffentlichen Trinkwassergewinnungsanlagen im Umfeld werden nicht beeinträchtigt sein. Dem Vergleich von IST- und Prognosesituation liegt eine konservative Wahl des Parameters Grundwasserneubildung zugrunde.
- Das passive Abströmen von Niederschlägen mit anschließender örtlicher Versickerung wird praktisch zu keiner Veränderung der Neubildungsbilanz auf der Projektfläche führen.
- Der ungesättigte Bereich unter Flächenversiegelungen wird nicht vertikal durchsickert. Ein Austrag von Inhaltsstoffen durch Elution wird dort nicht erfolgen.
- Geplante und bestehende Drainagen werden durch Versiegelungen und die verminderte Grundwasserneubildung (Fassen und Abführen der Niederschlagswässer) entlastet.
- Die Wirkung einer veränderten Grundwasserneubildung in den quartären Lockersedimenten auf den Grundwasserspiegel wird durch den lateralen Zustrom, den verminderten Abstrom zur Vorflut und den vertikalen Austausch mit dem Festgesteinsaquifer abgemildert.
- Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse wird die Wechselwirkung von natürlichen Prozessen und anthropogenen Einflüssen im grundwasserhydraulischen System die Auswirkungen der durch Flächenversiegelungen entzogenen Grundwasserneubildung abpuffern. Eine relevante Wirkung auf die Umwelt durch die Versiegelung von Flächen auf der Projektfläche ist nicht zu besorgen.
- Unter Würdigung der vorliegenden und erläuterten Sachverhalte und Zusammenhänge wird durch die Flächenversiegelung kein über die Projektfläche hinausgehender relevanter Einfluss auf die Grundwassersituation erwartet.

#### **Wasserhaltung im Zuge der Geländemodellierung, Eigenschaften des Grundwassers**

Für den Einbau der Untergrundverbesserung wird eine temporäre Wasserhaltung vor allem in den östlichen Bereichen der Projektfläche erforderlich werden. Durch Berechnungen mittels eines numerischen Grundwasserströmungsmodells und den Vergleich der IST- mit der Prognosesituation konnten keine schädlichen Auswirkungen dieser Grundwasserabsenkung in der Umgebung ermittelt werden. Die Außenwirkung liegt im Bereich der natürlichen Schwankung der Grundwasserstände. Den Prognosen liegt eine konservative Betrachtung zugrunde.

Die Qualität des von der Fläche abströmenden Grundwassers ist an ausgewählten Grundwassermessstellenpaaren (5, 8, 10, 13, 20 und 25), an Drainagen und an offenen Gerinnen untersucht worden. Unter Würdigung der vorliegenden hydrochemischen Daten jedoch bereits festgehalten werden,

- dass sich die hydrochemischen Eigenschaften des aus der Grundwassermessstelle BK 8.1 entnommenen flachen Grundwassers nunmehr weniger nachteilig darstellt, als diese im Zuge der orientierenden Untersuchungskampagne ermittelt worden sind,
- dass der Hydrochemismus des Festgesteinsgrundwassers trotz Richtwertüberschreitungen (unkritisch eingeschätzte Parameter) als nahezu unverändert bezeichnet werden kann,
- dass die im Grundwasser transportierten organischen Stofffrachten nicht auf signifikante, mobilisierbare und großräumige Untergrundbelastungen hindeuten und

- dass der vorliegende Hydrochemismus für eine Einleitung in die Vorflut keine Eigenschaften aufweist, die nicht beherrschbar sind.

Im Zuge der Einleitung der auf der Fläche gehobenen Wässer ist eine Überwachung und eine Behandlung zur Rückhaltung der Sand- und Trübstoffführung vorgesehen. Etwaig angetroffene umweltrelevante Verunreinigungen können z.B. über Aktivkohlefilter aus dem gehobenen Grundwasser entfernt werden. Es wird eine mehrstufige und an die standortspezifischen Gegebenheiten anzupassende Aufbereitung erforderlich werden. Es ist eine Kombination folgender Verfahrensstufen möglich:

- Sedimentation zur Entfernung absetzbarer Stoffe (Abreinigung bis zu einem Durchmesser von  $d > 63 \mu\text{m}$ , Sedimentationsbecken mit  $V = 60 \text{ m}^3$  für jeweils  $Q = 15 \text{ l/s}$  ).
- Flockungsstufe zur Entfernung suspendierter Stoffe (Abtrennung von partikulären Stoffen bis ca.  $d < 25 \mu\text{m}$  oder  $100 \text{ mg/l}$ , bei Systemoptimierung bis  $50 \text{ mg/l}$ ) mit Schrägklärer und Schlammstapelkonditionierung.
- Sandfiltration zur Entfernung abfiltrierbarer Stoffe (weitergehende Reduzierung von Trübstoffen und Feinstpartikeln).
- Wasseraktivkohlefiltration zur Entfernung adsorbierbarer Verbindungen (Aufenthaltszeit  $t = 30 \text{ min}$ , Durchsatz von  $Q = 15 \text{ l/s}$ ,  $V = 25 \text{ m}^3$  Aktivkohle, Reinigungsergebnis z.B. PAK von  $c = 0,2 - 1,0 \mu\text{g/l}$ ).

Das Grundwasser von der Projektfläche strömt natürlich in die Prims ab. Die Wasserhaltungsmaßnahmen werden diesen Weg verkürzen. Diese Situation wird im Grundsatz also nicht zu einer Verschlechterung der Gegebenheiten (Abstrom flaches Grundwasser in die Vorflut) führen. Für die Situation von etwaigen partikeltransportierten Substanzen im Zuge von Tiefbaumaßnahmen ist die beschriebene Behandlung von Bauwasser möglich.

In die Bewertung der umweltrelevanten Aspekte auf der Projektfläche sollten standortspezifische Gegebenheiten des Schwerindustriestandortes einfließen.

Eine dauerhafte Wirkung der zur Ertüchtigung des Untergrundes eingebauten und drainierend wirkenden Packlage wird sich nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis auf den Bereich des Gleisbogens mit geringen Absenkbeträgen beschränken.

#### **Wasserhaltung im Zug von Hochbaumaßnahmen**

Im Zuge der Errichtung von Gebäuden und Anlagen und der zugehörigen Infrastruktur werden neben Maßnahmen ohne das Erfordernis von Wasserhaltungen auch solche in Angriff genommen, die Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig machen. Es wurde exemplarisch aufgezeigt, welche Wassermengen für Wasserhaltung eines exemplarischen Bauwerkes anfallen, wie die Mengen zu minimieren sind, dass die Umsetzung nach dem Stand der Technik möglich und auf dem Hüttengelände vielfach praktiziert worden ist. Das Gebot der Minimierung der Grundwasserentnahmen und die bautechnischen Belange gehen hierbei zumeist Hand in Hand. Auf die Bauphase beschränkte Grundwasserabsenkungen auf dem Hüttengelände, auch in einem signifikant größeren Umfang als für das hier betrachtete Projekt erwartet, haben in der Vergangenheit zu keinen langfristigen Veränderungen im Wirkungsbereich geführt.

### Vorentwässerung der Bauflächen

Eine Vorentwässerung der Bauflächen zur Minimierung der Feststoffführung im Bauwasser wird als sinnvoll erachtet. Bei abnehmender Durchlässigkeit des Untergrundes ist eine Vorentwässerung mittels Gräben und/oder Schachtbrunnen jedoch zunehmend aufwendig. Die für die Vorentwässerung angewandte Methodik ist also abhängig vom angetroffenen Untergrund und nach dem Stand und den Regeln der Technik an die angetroffenen Verhältnisse anzupassen.

Der permanente Einbau von Drainagen zur Entwässerung der Fläche auf ein definiertes Niveau zum Schutz des Oberbaus zusätzlich zum Einbau der Packlage ist derzeit für das Vorhaben der Flächenherstellung nicht vorgesehen.

### Trinkwasserschutzgebiete, öffentliche Wassergewinnung

Durch die geplante Maßnahme sind keine Wasserschutzgebiete bzw. keine öffentlichen Trinkwassergewinnungsanlagen betroffen. Diese Aussage besitzt Gültigkeit für die Gewinnungsgebiete der Stadtwerke Dillingen GmbH und der Stadtwerke Saarlouis GmbH.

Abschließend ist festzuhalten, dass nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnis der Umsetzung des Transformationsvorhabens der Dillinger Hütte aus hydrogeologischer Sicht keine unüberwindbaren Hindernisse entgegenstehen.

GWV GRUNDWASSER + WASSERVERSORGUNG GMBH  
Saarbrücken den 08.04.2024



Dipl.-Geol. T. Wittek  
Geschäftsführer



Dipl.-Geol. H. Payer  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter