

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

Batteriezellenfabrik SVOLT im Bereich der Gemeinde Überherrn

Bewertung des geplanten Bauvorhabens in der Wasserschutzzone III des Gewinnungsgebietes Bisttal der energis - Netzgesellschaft mbH aus hydrogeologischer Sicht

Auftraggeber:

gwSaar Gesellschaft für Wirtschaftsförderung
Saar GmbH
Balthasar-Goldstein-Straße 31
66131 Saarbrücken

Auftragnehmer:

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

Bearbeiter:

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

Datum:

08.03.2022

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Veranlassung und Ausgangssituation	6
2. Untergrundaufbau und Lagerungsverhältnissen - Überblick.....	13
3. Grundwasserhaushalt im Umfeld der Projektfläche.....	20
3.1 Entwicklung von Niederschlag und Temperatur	20
3.2 Grundwasserneubildungsrate	21
3.3 Grundwasserdargebot in der Region, Einzugsgebiete	23
4. Wasserwirtschaftliche Nutzung im Umfeld der Projektfläche, Details.....	27
5. Einfluss des Klimawandels auf die Grundwasserneubildung	30
6. Aquiferparameter und Grundwasserfließen.....	44
6.1 Transmissivität und k_f -Werte in der Region	44
6.2 Speicherkoeffizient, nutzbarer Porenraum.....	46
6.3 Grundwasserfließen im Projektgebiet - Grundlegendes	47
6.4 Verbliebene Auswirkungen des Bergbaus	50
6.5 Räumliche Ausdehnung des gesättigten Grundwasserleiters	52
6.6 Wassergewinnung auf französischem Staatsgebiet	53
6.7 Hergestellte Grundwassermessstellen - Dokumentation und Ergebnisse.....	55
7. Konzepte zur Deckung des Wasserbedarfes für SVOLT.....	62
8. Deckschichten - Bewertung der Schutzwirkung.....	71
8.1 Vorbemerkungen.....	71
8.2 Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens – Deckschichtenabtrag.....	71
8.3 Deckschichtenbewertungsansätze, methodisches Vorgehen	76
8.4 Durchlässigkeit der Lockersedimentbedeckung/Verwitterungszone Festgestein.....	82
8.5 Allgemeine und theoretische Bemerkungen zum Thema Stofftransport	84

9. Niederschlagswasser, Abwasser, Wasserspeicherung, Verkehrsinfrastruktur .85

9.1 Niederschlagswasser von Dachflächen 85
 9.2 Niederschlagswasser von Verkehrsflächen 85
 9.3 Abwasseranlagen und Verkehrsinfrastruktur 86
 9.4 Fassung von Löschwasser..... 86

10. Numerisches Grundwasserströmungsmodell SVOLT87

10.1 Modellgrundlage..... 87
 10.2 Ausdehnung, Diskretisierung 88
 10.3 Randbedingungen des numerischen Strömungsmodells 93
 10.4 Anfangs- Startbedingungen, Parametrisierung..... 94
 10.5 Grundwasserentnahmen..... 95
 10.6 Verbliebener Einfluss des Steinkohlebergbaus 95

11. Ergebnisse der Strömungsberechnungen, Variantenbetrachtungen98

11.1 Erläuterung der IST-Situation..... 98
 11.2 Auswirkung von Flächenversiegelungen auf der Projektfläche 107
 11.3 Grundwasserentnahmen für die geplante Batteriefabrik - Variante 1..... 109
 11.4 Grundwasserentnahmen zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik - Variante 2 122
 11.5 Grundwasserentnahmen zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik - Variante 3 130
 11. 6 Grundwasserentnahmen zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik - Variante 4 139
 11.7 Brunnen KDÜ 1, Ergebnisse instationärer Berechnungen 148

12. Abschätzung klimatischer Auswirkungen - Berechnungsergebnisse.....150

13. Zusammenfassung, Folgerungen, Empfehlungen163

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 - 4: Fotografische Dokumentation der Kernbohrungen für die Herstellung der GwM 31 - GwM 34

Anlage 5: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse für die Grundwassermessstellen GwM 31 - GwM 34

Verzeichnis verwendeter Literatur

AMTSBLATT DES SAARLANDES (1984): Trinkwasserschutzgebiet C 20 Bisttal, Amtsblatt des Saarlandes Nr. 16 vom 12.04.1984, Seite 457 ff.

AMTSBLATT DES SAARLANDES (1985): Trinkwasserschutzgebiet C 24 Hufengebiet, Amtsblatt des Saarlandes Nr. 16 vom 12.04.1985, Seite 410 ff.

ANTEA Ingénierie et Conseil (2004): Rapport 33792/A

ANTEA Ingénierie et Conseil et al. (2005): Forages de substitution à l'arrêt de l'exhaure de La Houve.

BOLSENKÖTTER, H. (1985): Hydrogeologische Kriterien bei der Bemessung von Wasserschutzgebieten für Grundwasserfassungen. – Geologisches Jahrbuch, H. C 36, Hannover.

CHRIST, A. (2004): Zum Transport von partikelgebundenen Schadstoffen in der ungesättigten Zone. - Dissertation, Mainz.

Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch (2015): Pegel der Saar - St. Arnual und Fremersdorf.

Forschungszentrum Jülich GmbH, ICG IV für das LANDESAMT FÜR UMWELT- UND ARBEITSSCHUTZ DES SAARLANDES (2007): GIS-gestützte Modellierung der Gesamtabfluss-, Direktabfluss- und Grundwasserneubildungshöhen für das Saarland.

GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES (1983): Wasserschutzgebiet für die Bohrbrunnen der Stadtwerke Völklingen.

GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES (1986): Wasserschutzgebiet für die Bohrbrunnen des Wasserwerks Lauterbachtal der Saarbergwerke AG.

GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES (1970): Schutzgebiet für die Förderbrunnen des Wasserwerks Bist-Tal der Saarbergwerke AG.

GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES (1986): Wasserschutzgebiet für die Gewinnungsanlagen der Gemeinde Überherrn.

GWGW GRUNDWASSER + WASSERVERSORGUNG GmbH (2021): Zielabweichungsverfahren - Batteriezellenfabrik SVOLT im Bereich Linsler Feld der Gemeinde Überherrn - Bewertung des geplanten Bauvorhabens in Wasserschutz-zonen III aus hydrogeologischer Sicht.

GGF GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG GMBH (2010): Zukunft Warndt Wasser - Handlungsstudie zu den Chancen nach dem Anstieg des Grundwassers im Warndt.

HEINKELE, T.; VOIGT, H-J. (2002): Charakterisierung der Empfindlichkeit von Grundwasserkörpern. – Umweltbundesamt Texte 19/02, Berlin.

HÖLTING, B. ET AL.(1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. – Geologisches Jahrbuch, H. C 63, S. 5-24, Hannover.

KONZAN H.-P. ET AL. (1984): Geologische Karte des Saarlandes GK25 Ludweiler Warndt 6706 mit Erläuterungen.

KOPP B. et al. (2018): Entwicklung von Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen.

LANDESAMT FÜR UMWELT- UND ARBEITSSCHUTZ DES SAARLANDES SUIG-Anfrage Gewinnungsbrunnen.

LANDESAMT FÜR UMWELT- UND ARBEITSSCHUTZ DES SAARLANDES SUIG-Anfrage Landesmessnetz.

REHSE, W. (1977): Elimination und Abbau von organischen Fremdstoffen, pathogenen Keimen und Viren im Lockergestein. - Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, H. 128, S. 319-329, Hannover.

REINKEN, G. (2004): Bodenphysikalische Untersuchungen zur Prozessanalyse der Wasserbewegung und des Stofftransportes in ungesättigten, strukturierten Böden unter besonderer Berücksichtigung der Mechanismen der präferentiellen Wirkstoffverlagerung. - Dissertation Universität Köln, Köln.

TEUTSCH G. ET AL. (1997): Literaturstudie zum natürlichen Rückhalt/Abbau von Schadstoffen im Grundwasser. Herausgeber: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg.

WPW GEO.INGENIEURE GmbH (2021): Geotechnischer Untersuchungsbericht Nr. 1 - Überherrn - SVOLT. Orientierende Geo- und Umwelttechnische Untersuchungen und Bewertung. Saarbrücken.

WPW GEO.INGENIEURE GmbH (2021): Bohrprofile, Ausbaupläne, Fotos der Bohrkerne, Vermessungsergebnisse zur Dokumentation der Herstellung von vier Grundwassermessstellen auf der Projektfläche SVOLT Überherrn.

WPW GEOCONSULT GmbH (2003): Hauptsammler Bisttal Abschnitt 1.5 Differten-Werbeln, Hydrogeologischer Bericht, Saarbrücken, 05.05.2003.

VAUTE L., GIGLEUX S., NGUYEN-THE D. (2007): Eaux souterraines du département des Vosges. Rapport BRGM/RP-55653-FR.

1. Veranlassung und Ausgangssituation

Die gwSaar Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH mit Sitz in Saarbrücken plant und begleitet die Ansiedlung einer Batteriezellenfabrik des Unternehmens SVOLT im Linslerfeld der Gemeinde Überherrn. Das Unternehmen entwickelt und produziert Lithium-Ionen-Batterien und Batteriesysteme für Elektrofahrzeuge sowie Energiespeichersysteme.

Für den Betrieb der Batteriezellenfabrik werden erhebliche Wassermengen in Trinkwasserqualität benötigt. Das Aufzeigen der Möglichkeiten zur Bereitstellung der erforderlichen Wassermengen ist ebenso Gegenstand des vorliegenden Gutachtens wie das Darlegen der Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser, die sich durch das Errichten der Fabrik und deren Betrieb ergeben.

Die für das Bauvorhaben vorgesehenen Flächen liegen in einem Vorranggebiet für Grundwasserschutz des verbindlichen Landesentwicklungsplans des Saarlandes. Mit dem Landesentwicklungsplan Umwelt werden „... die unterschiedlichen Nutzungsansprüche koordiniert und gegeneinander abgewogen.“ Im Interesse der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist das Grundwasser in den ausgewiesenen Vorranggebieten besonders vor Einwirkungen zu schützen, die zu nachteiligen Veränderungen des Grundwasservorkommens qualitativer und quantitativer Hinsicht führen können. Auch sollte die Grundwasserbewirtschaftung den Grundsatz der Nachhaltigkeit beachten und auf den erforderlichen Umfang begrenzt werden. Die Grundwasserentnahmen sollten sich an der Grundwasserneubildung und damit an der Regenerationsfähigkeit des Grundwasservorkommens sowie an deren ökologischer Verträglichkeit orientieren. Eine Überbewirtschaftung ist zu verhindern.

Die Fläche für das geplante Bauvorhaben schneidet die Wasserschutzzone III von drei Trinkwassergewinnungsgebieten. Für zwei dieser Trinkwassergewinnungsgebiete sind Schutzgebiete mittels Rechtsverordnung festgesetzt. Es handelt sich um die Trinkwasserschutzgebiete C 20 Bisttal der energis-Netzgesellschaft mbH (Amtsblatt des Saarlandes, 1984) und C 24 Hufengebiet der Stadtwerke Völklingen GmbH (Amtsblatt des Saarlandes, 1985). Eine kleinere Teilfläche erfasst die geplante Schutzzone III „Überherrn - Bisten 3“ der Kommunalen Dienste Überherrn GmbH.

Auf den folgenden Seiten wird der räumliche Zusammenhang von Projektfläche, Wasserschutzgebieten (ausgewiesen/geplant) und vorhandenen bzw. geplanten Gewinnungsbrunnen aufgezeigt.

Die Bebauungsplanflächen für die geplante Batteriezellenfabrik gliedern sich in den angebotsbezogenen B-Plan Kunzfelder Huf III und den vorhabenbezogenen B-Plan Linsler Feld). Beide Flächen sind in den nachfolgenden Abbildungen gekennzeichnet.

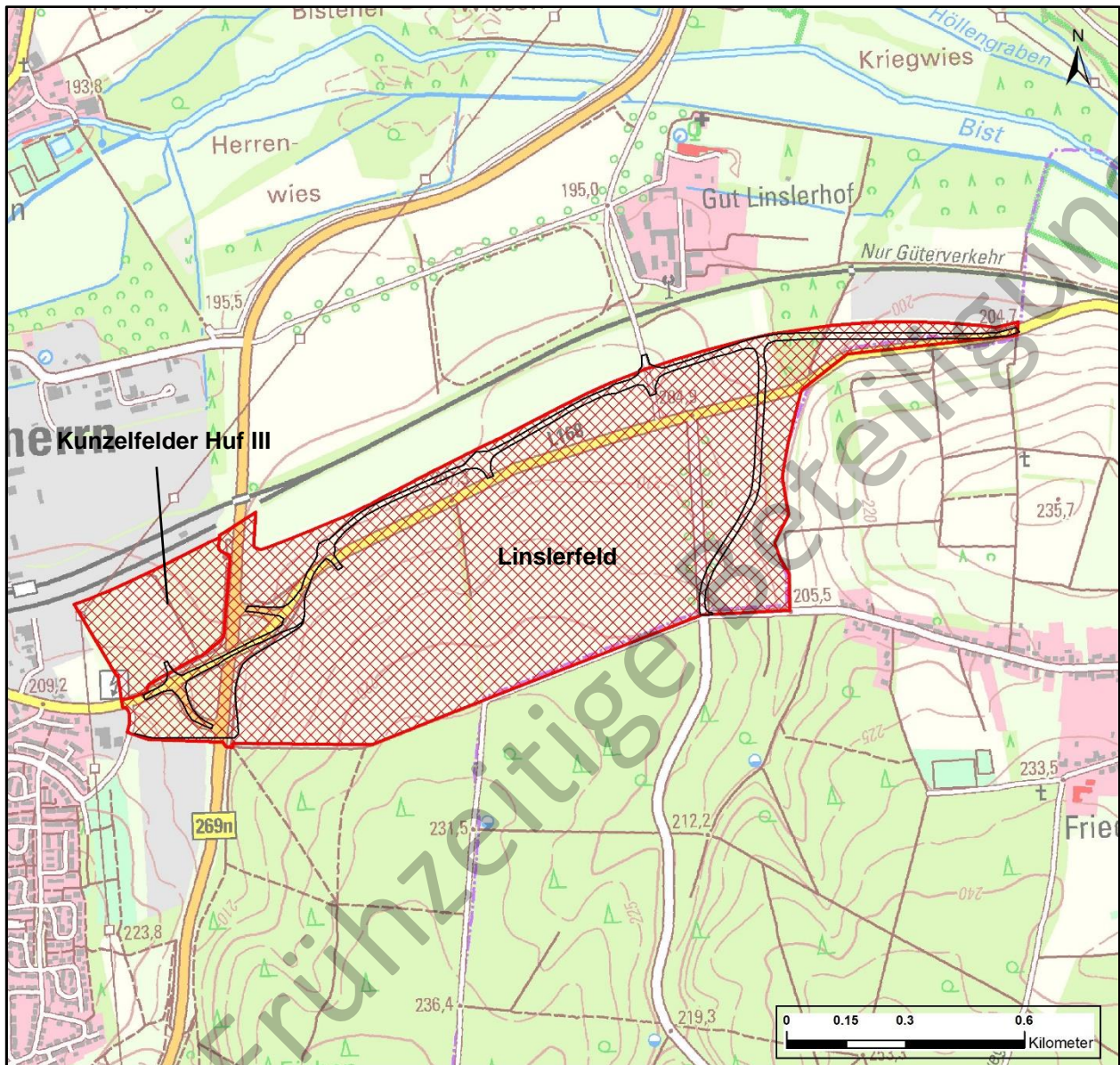


Abb. 1: Lage der Bebauungsplanflächen Überherrn Linslerfeld und Überherrn Kunzfelder Huf III (rot umrandete, schwarz schraffierte Fläche) auf der Grundlage der TK 25 dargestellt. Die Planung zur Verlegung der Landstraße L168 ist durch schwarze Linien einskizziert. Maßstab siehe Skalierung.

Die Abbildungen auf den Folgeseiten stellen den räumlichen Bezug der Bebauungsplanflächen zu den festgesetzten und den geplanten bzw. in der Ausweisung befindlichen Wasserschutzgebieten her.

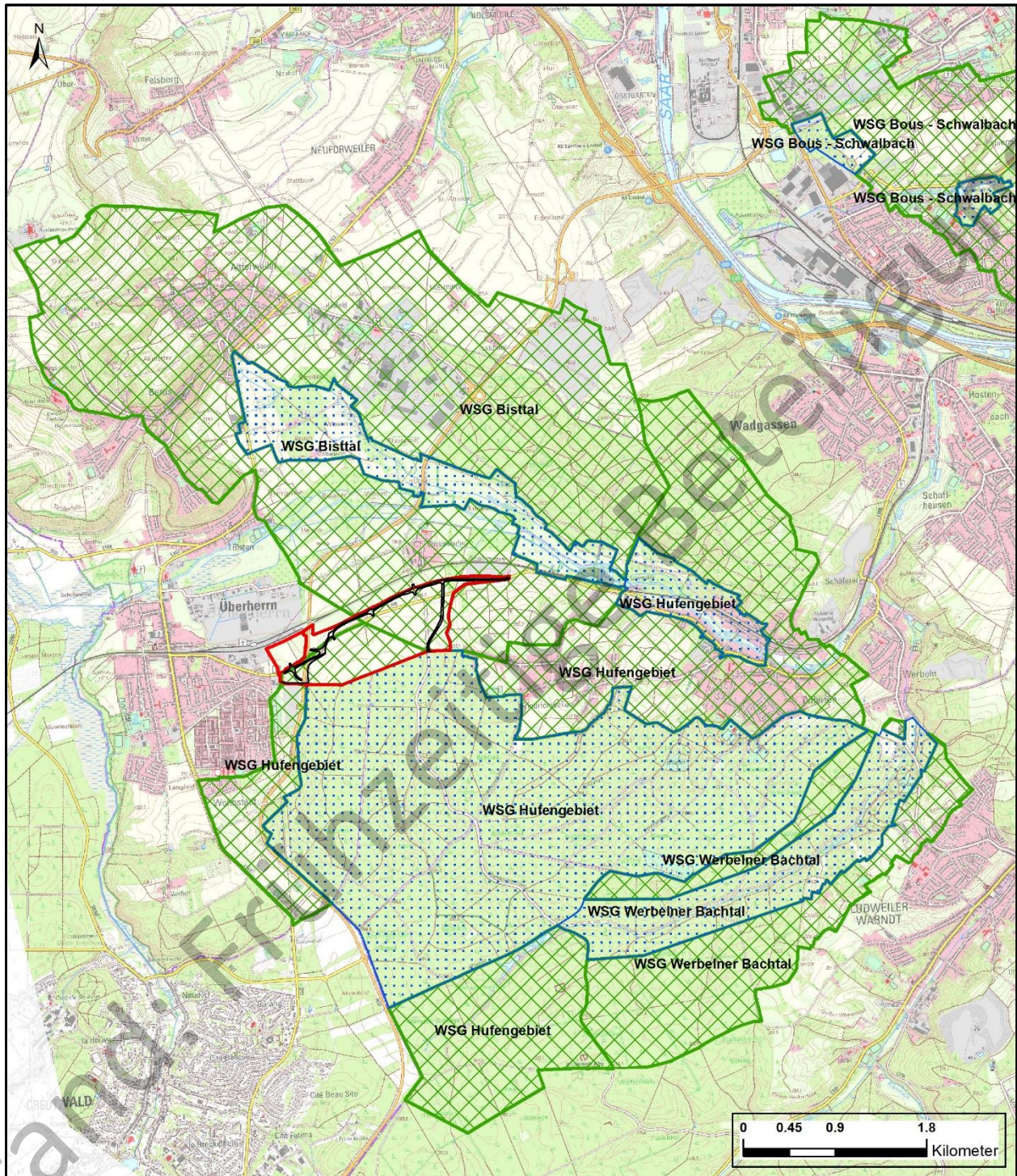


Abb. 2: Lage der Bebauungsplanflächen Überherrn Linslerfeld und Überherrn Kunzfelder Huf III (rot umrandete, schwarz schraffierte Fläche) auf der Grundlage der TK 25 mit der Darstellung und Bezeichnung der **festgesetzten** Wasserschutzgebiete (blau umrandet und blau gepunktet = Wasserschutzzonen II, grün umrandet und grün kreuzschraffiert = Wasserschutzzonen III). Die Planung zur Verlegung der Landstraße L168 ist durch schwarze Linien einskizziert. Maßstab siehe Skalierung.

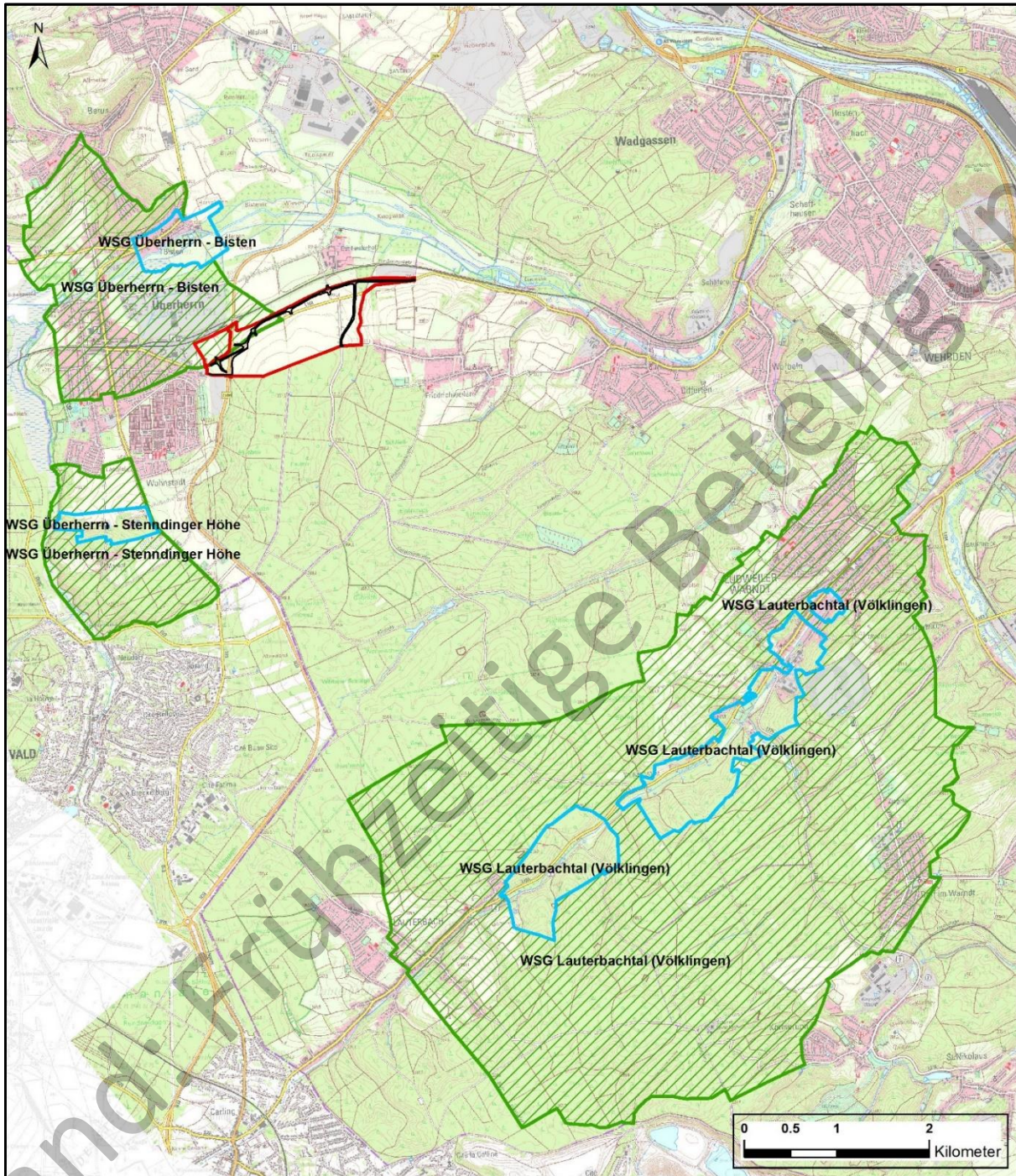


Abb. 3: Lage der Bebauungsplanflächen Überherrn Linslerfeld und Überherrn Kunzfelder Huf III (rot umrandete, schwarz schraffierte Fläche) auf der Grundlage der TK 25 mit der Darstellung und Bezeichnung der **geplanten** Wasserschutzgebiete (hellblau umrandet = Wasserschutzzonen II, grün umrandet und grün einfach schraffiert = Wasserschutzzonen III). Die Planung zur Verlegung der Landstraße L168 ist durch schwarze Linien einskizziert. Maßstab siehe Skalierung.

Die Abbildung auf der Folgeseite verdichtet die Abbildungen 1 - 3 zu einer Übersicht, um die wasserwirtschaftliche Intensität der Nutzung des Grundwasserleiters im Umfeld der Projektfläche zusammenzufassen.

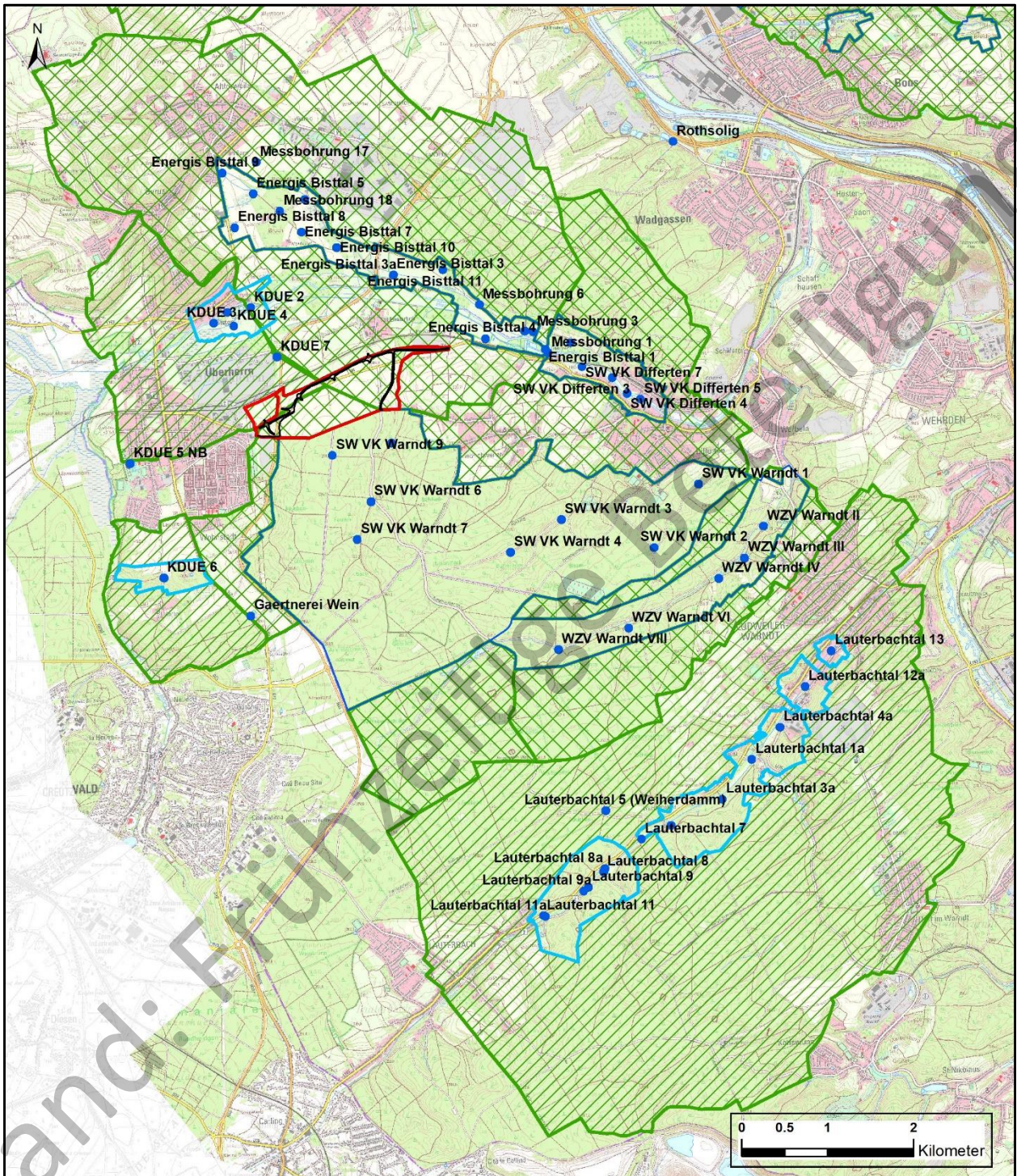


Abb. 4: Übersichtskarte mit der Lage der Bebauungsplanflächen Überherrn Linslerfeld und Überherrn Kuntzfelder Huf III (rot umrandete, schwarz schraffierte Fläche) auf der Grundlage der TK 25 mit der Darstellung und Bezeichnung der ausgewiesenen Wasserschutzgebiete II (blau umrandet) und III (grün Kreuzschraffur), den geplanten Wasserschutzgebieten II (hellblau umrandet) und III (grüne Einzelschraffur) sowie der Gewinnungsbrunnen (auch geplante sowie nicht betriebene Brunnen) zur Visualisierung der intensiven Bewirtschaftung des Mittleren Buntsandsteins als Grundwasserleiter. Die Planung zur Verlegung der Landstraße L168 ist durch schwarze Linien einkennzeichnet. Maßstab siehe Skalierung.

Aus der Überschneidung der Flächen für die geplante Batteriezellenfabrik SVOLT mit den Wasserschutzzonen III ergeben sich aus Sicht des Grundwasser- und Trinkwasserschutzes grundsätzliche und aufgrund der Ausführungen in den Schutzgebietsverordnungen Konflikte, die detailliert im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf die genutzten Trinkwasservorkommen zu bewerten sind. Es werden Fragestellungen zu den folgenden Themen behandelt. Diese werden nicht in der Reihenfolge der folgenden Spiegelstrichliste, sondern im sinnvollen Zusammenhang in den einzelnen Kapiteln des vorliegenden Gutachtens angesprochen.

- Es wird in diesem Gutachten der erforderliche Wasserbedarf für den derzeit vorgesehenen Endausbau der geplanten Batteriezellenfabrik mit 24 GWh von $Q \approx 1,012 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ berücksichtigt. Diese Wassermenge setzt die Nutzung und Speicherung von Niederschlagswasser voraus.
- Unter Berücksichtigung des Bedarfes der öffentlichen Trinkwasserversorgung werden die Möglichkeiten zur Generierung der o.g. Wassermenge betrachtet.
- Die Wasserrechte der umliegenden Wasserversorgungsunternehmen werden zusammengestellt und auf der Grundlage der Förderdaten des Jahres 2019 die Freiräume für die Lieferung von Trinkwasser ermittelt.
- Es wird das nutzbare Dargebot im weiteren Umfeld der Vorhabenfläche und damit die ökologische Verträglichkeit zusätzlicher Entnahmen vor dem Hintergrund des Bedarfes der öffentlichen Trinkwasserversorgung betrachtet.
- Eine Einschätzung der künftigen Trinkwasserversorgung vor dem Hintergrund des Klimawandels und der damit möglicherweise einhergehenden Verminderung der Grundwasserneubildung wird ebenfalls Bestandteil des vorliegenden Gutachtens sein.
- Auf mögliche Auswirkungen der Erhöhung von Grundwasserentnahmen auf FFH- und andere besonders schützenswerte Flächen, die sich durch zu besorgende Absenkungen des Grundwasserspiegels eventuell ergeben, wird eingegangen.
- Auf denkbare Auswirkungen auf den Gebäudebestand im Umfeld von Brunnen, die in Betrieb genommen werden oder aus denen höhere Grundwassermengen entnommen werden soll hingewiesen werden.
- Die Errichtung der Gebäude für die Batteriezellenfabrik macht einen Eingriff in die Deckschichten notwendig. Die vorgesehene Terrassierungsmaßnahme durch den Ab- und Auftrag im ungesättigten Bereich wird bewertet, die Auswirkungen werden quantifiziert.
- Die Auswirkung der Versiegelung von Flächen durch die geplante Bebauung auf das Grundwasservorkommen aufgrund der Verminderung der Grundwasserneubildung wird quantifiziert.
- Es werden Hinweise auf die Nutzung/Versickerung von Niederschlagswasser vor dem Hintergrund der Schutzgebietsverordnung formuliert.
- Die in den Schutzgebietsverordnungen formulierten Verbotstatbestände für Arbeiten und Bauvorhaben in Wasserschutzzonen werden vorhabenspezifisch betrachtet.
- Ein Katalog mit Vorsorge- und Vermeidungsmaßnahmen (V+V) ist für das geplante Bauvorhaben zu erarbeiten und die Einhaltung der Vorgaben und Maßnahmen im Bauverlauf zu gewährleisten.

- Die Themen der Löschwasserrückhaltung im Brandfall und die Behandlung von Abwässern durch eine Anlage zur Reinigung von Abwässern werden im Hinblick auf den Schutz des genutzten Grundwasserleiters angesprochen.
- Soweit dies möglich ist, werden grundlegende Hinweise zum Umgang und zur Lagerung von wassergefährdenden Stoffen formuliert.
- Hinweise auf eventuell erforderliche wasserwirtschaftliche infrastrukturelle Erfordernisse im Bereich der Wasserverteilung und -aufbereitung werden formuliert.
- Für relevante Gewinnungsgebiete wird die Ausschöpfung der bestehenden Wasserrechte betrachtet. Die Auswirkungen dieser Annahme werden mit der IST-Situation 2019 verglichen.

In einem ersten Schritt ist zur Unterstützung der beteiligten Fachgutachter vorrangig auf landesplanerische Fragestellungen abzielendes Schriftstück als Beitrag zum Abweichungsverfahren von den grundsätzlich bindenden Zielen der Raumordnung erarbeitet worden. Anhand der zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Untersuchungs- und Berechnungsergebnissen sind für die Verfahrensbeteiligten hydrogeologische Beiträge u.a. zur Einarbeitung und Argumentation in den jeweiligen Fachbeiträgen bereitgestellt worden. U.a. wurden Informationen zur Ableitung möglicher Risiken und Gefährdungen durch das geplante Vorhaben zur Verfügung gestellt (GWGW Grundwasser + Wasserversorgung GmbH 2021).

Mit dem nunmehr vorgelegten Gutachten sollen die geologischen, hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse detaillierter dargelegt werden, so dass die grundlegenden Daten und Informationen für eine hydrogeologische Bewertung des geplanten Vorhabens für die Verfahrensbeteiligten verfügbar gemacht werden.

2. Untergrundaufbau und Lagerungsverhältnissen - Überblick

In dem zu betrachtenden Gebiet wird der Untergrund durch Sedimente bzw. Sedimentgesteine unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Eigenschaften aufgebaut.

Untergrundaufbau Lockersedimente

Im Talbereich der Saar sind sehr junge Lockermassen als oberste Schichtfolge über den Festgesteinen abgelagert, von denen die jüngsten nur wenige tausend Jahre alt sind und dem **Zeitalter des Quartärs** zugeordnet werden. Im oberen Bereich dieser Lockermassen sind meist feinkörnige, ton-, schluff- und feinsandreiche, für das Grundwasser nur geringdurchlässige Hochflutlehme abgelagert, während an der Quartär-Basis bevorzugt höhere Anteile an Grobkorn (Mittel- und Grobsand, aber auch Kiese) zur Sedimentation kam. Die quartäre Lockermaterialablagerung der Talfüllungen ist nur wenige Meter mächtig und unterliegt horizontal sehr starken Eigenschaftsschwankungen. Für das Grundwasserfließen und den Austausch von Grundwasser und Oberflächenwasser besitzen die geringmächtigen quartären Lockersedimente Bedeutung, für die direkte wasserwirtschaftliche Nutzung sind sie praktisch ohne Bedeutung. Klüfte und Verwerfungen im klassischen Sinne treten in den Lockersedimenten nicht auf. Das Grundwasserfließen ist an den Porenraum zwischen den Partikeln gebunden. Man spricht von einem reinen Porengrundwasserleiter.

Untergrundaufbau Festgesteine

Einen völligen Eigenschaftskontrast zu den gerade beschriebenen jüngsten geologischen Schichten bilden die Festgesteine des **Karbon-Zeitalters** (annähernd 300 Million Jahre alt). Wenngleich sie bis in große Tiefe reichen, sind sie aufgrund von Bruch- und Faltentektonik, d.h. die Durchwirkung des Gebirges mit der Bildung von Versätzen an Störungen oder durch die Verbiegungen der Gesteinsschichten, 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 Prozesse der Gesteinsbildung in der Erdgeschichte 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 bezeichnet. Richtiger ist jedoch die Einstufung als Grundwassergeringleiter. Wasser kommt dort vornehmlich in Klüften, Störungen, Verwerfungen und in den bergbaulich intensiv durchbauten Bereichen in den zerrütteten Bereichen der verursachten Bruchglocken vor. Diese stehen meist untereinander in Verbindung. Zwischen ihnen ist das Gebirge nicht selten staubtrocken, wie man etwa auch bei Grubenfahrten leicht sehen konnte. Die Gesteinsarten des Karbons im Saarland umfassen eine Vielzahl von Gesteinen. Es kommen Tonsteine, Schluffsteine und Schiefer vor. Es treten aber auch Konglomerate, Quarzite, Sandsteine, Kohleflöze usw. auf. Karbonische Gesteine treten im Osten des Untersuchungsgebietes zutage. Die Wasserbewegung in karbonischen Gesteinen findet auf den Trenngefügen statt. Eine Wasserbewegung und -speicherung im Porenraum erreicht aus wasserwirtschaftlicher Sicht keine relevante Größenordnung. Auf der ehemaligen Karbonoberfläche hat sich der sog. Grenzletten ausgebildet, der als Verwitterungszone geringer Mächtigkeit und Durchlässigkeit anzusehen ist und die Sohlschicht des darüber lagernden genutzten Grundwasserleiters bildet. Durch den Bergbau auf französischem Staatsgebiet ist dieser Grenzletten mehrfach durchörtert worden und hat in der Vergangenheit gebietsweise zu einem bedeutenden vertikalen Abstrom von Grundwasser aus dem überlagernden Grundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins in die Gruben und einer deutlichen

Absenkung des Grundwasserspiegels im genutzten Grundwasserleiter geführt. Seit der Flutung der durch die Bergbautätigkeit geschaffenen Hohlräume bis auf ein geplantes Niveau ist der vertikale Abstrom vermindert und die Grundwasserstände im genutzten Grundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins steigen an.

Jünger als das Karbongestein sind Ablagerungen aus dem **Zeitalter des Perms**, die unmittelbar den Karbongesteinen aufliegen. Die Eigenschaften dieser Gesteine sind aus hydrogeologischem Blickwinkel in ihren unteren Bereichen meist denen der Karbongesteine sehr ähnlich. Im Übergang in den überlagernden Buntsandstein hingegen werden Eigenschaften beobachtet, die denen des Buntsandsteins sehr ähnlich sind. Ihre Mächtigkeit ist im Untersuchungsgebiet eher gering. Es treten im wesentlichen Sandsteine in der Kreuznacher Fazies mit einer im Vergleich zum Buntsandstein ähnlichen oder geringen Durchlässigkeit auf. Unter hydrogeologischem Blickwinkel ist eine Differenzierung der Rotliegend-Schichten im Übergang zum Mittleren Buntsandstein nicht erforderlich.

Den Schichten des **Mittleren Buntsandsteins** kommt im Hinblick auf die wasserwirtschaftliche Nutzung die weitaus größte Relevanz zu. Der Begriff Buntsandstein ist streng genommen (jedoch nicht unter Bezug auf seine historische Namensgebung betrachtet) eine lithostratigrafische Bezeichnung (Stufe des Systems der Trias) und keine Gesteinsbezeichnung für die Schichten aus dem ältesten Teil der Trias, die altersmäßig dem Mesozoikum zuzuordnen ist. Dem Grund seiner Namensgebung entsprechend, wird er bevorzugt aus Sandsteinen aufgebaut, in die aber sowohl feinkörnige (Tonsteine, Schluffsteine) als auch grobkörnige (Kiese/Konglomerate) Zwischenschichten eingelagert sind. Sein wasserwegsamere Porenraum wird sowohl durch bedeutende intergranulare Hohlräume als auch Schicht-, Bankungsfugen und Klüfte gebildet. Er ist in großen Teilen ein wasserhöffiger durch die Deckschichten geschützter Grundwasserleiter, der über weite Gebiete intensiv wasserwirtschaftlich genutzt wird. Im Saarland stellt die Schichtfolge des Mittleren Buntsandsteins den wichtigsten Grundwasserleiter für die Gewinnung von Grundwasser für Trinkwasserzwecke dar, weshalb häufig der Begriff des Hauptgrundwasserleiters des Saarlandes für die Schichtfolge benutzt wird.

Es ist davon auszugehen, dass neben den kleinskaligen Trenngefügen deutlich zahlreichere Störungen/Verwerfungen im Gebirge vorhanden sind, als die, die tatsächlich nachweisbar sind. Aufgrund der relativ gleichartigen Gesteinsbeschaffenheit können nicht alle Störungen im Gelände kartiertechnisch erfasst werden. Dies gilt zwar eingeschränkt aber auch für Verwerfungen mit bedeutenden Verwurfshöhen, welche zur Bildung von größeren Bruchschollen geführt haben (durch geogene Kräfte gehobene geologische Horste und abgesunkene Gräben). Aufgrund von abgeteufte Bohrungen zur Gewinnung von Grundwasser und den Abbau von Rohstoffen ist die Tiefenlage der Grundwasserleitersohle punktuell bekannt, so dass sich in der Zusammensicht der verfügbaren Informationen der Deckgebirgsaufbau in einzelne Schollen untergliedern lässt. Eine wirtschaftliche Nutzung des im Mittleren Buntsandstein eingespeicherten Grundwassers ist nur in den Gebieten mit einer hinreichenden Mächtigkeit möglich. Eine beliebige Ausdehnung der wasserwirtschaftlichen Nutzung in Gebiete mit dem oberflächlich zwar anstehenden Mittleren Buntsandstein, jedoch mit nur geringer Mächtigkeit dieser Schichtfolge ist nicht sinnvoll oder gar unmöglich. So steht der Mittlere Buntsandstein östlich des Projektgebietes zwar an der Oberfläche an, seine Sohlschicht ist jedoch zunehmend herausgehoben, so dass z.B. die Saar bereits bereichsweise in karbonische Gesteine einschneidet, dort also kein hinreichend mächtig gesättigter bzw. überhaupt kein Mittlerer Buntsandstein mehr ansteht.

Der Mittlere Buntsandstein steht im ganzen Teil der Projektfläche an der Geländeoberkante direkt an. Eine Unterteilung in die Trifels-, Rehberg- und Karlstalschichten, wie sie im östlichen Saarland vorgenommen

wird, gelingt hier nicht. Stattdessen ist die Differenzierung in den unteren sm 1 und den oberen sm 2 möglich. Die Schichtfolge des sm1 wiederum wird in eine untere Folge sm1a und eine darüber lagernde Folge sm1b untergliedert. In der Erweiterungsfläche steht überall sm 2 bzw. sm 1b (nordöstlich des sog. Berus-Sprunges) an. Die unteren Meter des sm 1a werden durch ein mehrere Meter mächtiges Konglomerat bzw. einen konglomeratischen Sandstein gebildet. Unter dem Begriff Konglomerat wird vereinfachend erläutert ein grobkörniges klastisches Sedimentgestein verstanden, das eine feinkörnige Matrix besitzt. Eingeschaltet sind mehrere dezimetermächtige linsenförmige dunkelrotbraune Tonlagen. Ins Hangende verliert das Gestein zunehmend seine konglomeratischen Eigenschaften. Der obere Bereich des sm 1b besitzt eine sandige Charakteristik. Er wird durch fein- bis mittelkörnige Sandsteine mit Schluffanteilen aufgebaut. Dieser Teil der Schichtfolge wird durch Sandsteine mit einer abnehmenden Bedeutung der eingestreuten Gerölle dominiert.

Der sm2 wird durch mürbe feinkörnige schwach gebundene Sandsteine aufgebaut. Ins Hangende nimmt die Festigkeit der Sandsteinbänke zu und es entsteht eine Wechsellagerung zwischen mürben Sandsteinen und härteren Sandsteinbänken. In den oberen mehreren Zehner Metern setzt Geröllführung ein. Eingeschaltet finden sich rotbraune Tonlagen. Der Mittlere Buntsandstein schließt nach oben durch die sog. Violette Grenzzone ab, die als chemisch-pedologisch überprägte Landoberfläche interpretiert wird.

Der Mittlere Buntsandstein ist eine überwiegend fluviatile Bildung, d. h. die das Gestein aufbauenden Sedimente sind vorwiegend durch Mechanismen fließenden Wassers im ariden bis semiariden Gebieten abgelagert worden. Untergeordnet können auch durch Wind abgelagerte Sedimente auftreten. Typisch für Sedimente dieses Ablagerungsmilieu sind die allgegenwärtigen Sedimentstrukturen (Schrägschichtungen), die den Sedimenttransport durch fließendes Wasser und sehr untergeordnet und selten belastbar nachweisbar durch Wind anzeigen.

Die Sandkörner im Mittleren Buntsandstein sind untereinander durch Bindemittel verkittet. U.a. durch diesen exemplarisch genannten gesteinsbildenden Prozess wird, stark vereinfachend beschrieben, ein Lockersediment d.h. ein Sand in ein Festgestein d.h. einen Sandstein überführt. Häufig treten tonige oder silikatische Bindemittel auf. Seltener kann dieser Verbund auch aus ferritischem Bindemittel bestehen. Andere Arten der Kornbindung, wie z.B. arkosische, karbonatische u. a. treten in ihrer Bedeutung zurück. Vor allem die silikatisch und ferritisch gebundenen Sandsteine verursachen bisweilen einen festeren Gesteinsverbund. Solche Schichten können auch morphologische Wirksamkeit entfalten und die Form der Geländeoberfläche beeinflussen. Die Gesteinseigenschaften prägen im Übrigen auch den geogenen Grundwasserchemismus mit und beeinflussen die Höhe der Grundwasserneubildung durch die Eigenschaften der aufgewitterten Gesteinsoberfläche. Auch sind sie mitverursachend für die Ausbildung der das Grundwasser schützenden Deckschichten (ungesättigte Zone über dem gesättigten Grundwasserleiter) einerseits und die mögliche Entstehung von Grundwasserstockwerken andererseits. Im Zusammenhang mit der letztgenannten Begrifflichkeit sind gebietsweise auch die Themen Schichtwasser, Interflow und Quellenaustritte und Quellenspeisung zu nennen.

Aus der folgenden Abbildung kann der Untergrundaufbau im Untersuchungsgebiet entnommen werden. Im Westen stehen die ältesten Gesteine im Umfeld der Projektfläche an. Es handelt sich um Folgen des Oberkarbons aus dem liegenden Westfal (Heiligenwalder Schichten) und dem Hangenden Stefan (Göttelborner Schichten). Darüber streichen auf nur kleinen Flächen auskartiert, in geringer Mächtigkeit und der sich hieraus ergebenden kleinflächigen Ausbissbreite klastische Sedimentgesteine des Rotliegenden aus.

Dominiert wird die Abbildung durch die störungsbedingt unterschiedlich mächtigen anstehenden Gesteine des Mittleren Buntsandsteins (orangefarbene Signatur). Durch den vertikalen Versatz an Störungen streichen an der Oberfläche verschiedene in der vertikalen Abfolge aufeinander lagernde Schichten im gleichen Höhengniveau nebeneinander aus. Der Mittlere Buntsandstein wird aufgrund seiner für die Wasserwirtschaft günstigen Eigenschaften von einer Reihe von Wasserversorgern nahezu flächendeckend genutzt.

Im Nordwesten der Abbildung stehen die jüngeren und morphologisch über dem Mittleren Buntsandstein angesiedelten Gesteine des Oberen Buntsandsteins (im Wesentlichen feinkornreiche Sandsteine) an. Die Schichtfolge hat für die wasserwirtschaftliche Nutzung durch Vertikalbrunnen keine Bedeutung.

Darüber lagern die Schichtfolgen des Unteren bis Oberen Muschelkalkes der durch so unterschiedliche Gesteine wie z.B. Muschelsandstein, Dolomiten, Kalken, Ton- und Mergelsteinen sowie Anhydriten und Gipsen aufgebaut wird. Einige Schichtfolgen haben prinzipiell gute Eigenschaften für die wasserwirtschaftlichen Nutzung, weisen jedoch häufig eine nicht hinreichende Mächtigkeit, Vernetzung des Speichers oder Grundwasserneubildung (Überdeckung) auf. Die Nutzung der Wässer ist zudem oft durch eine problematische hydrochemische Zusammensetzung mit einem hohen aufbereitungstechnischen Aufwand verbunden. Verkarstete Zonen weisen eine hohe Empfindlichkeit/Verletzlichkeit bezüglich Verunreinigungen auf.

Im Geotechnischen Untersuchungsbericht Nr. 1 der WPW GEO.INGENIEURE (2021) wird der konkrete flache Untergrundaufbau auf der Projektfläche mit Baggerschürfen und Rammsondierungen untersucht. Der flache Untergrundaufbau wird in dem o.g. Bericht in die folgenden Schichten untergliedert:

- **Oberboden:** Auf landwirtschaftlichen Flächen in einer Mächtigkeit von 0,4 - 0,55 m (max. 1,4 m) anstehender Oberboden.
- **Auffüllungen:** Untergeordnet in einem Schurf in einer Mächtigkeit bis 1,5 m u. GOK angetroffen. Humose bis stark humose Böden mit Fremddanteilen anthropogenen Ursprungs.
- **Quartäre Deckschichten:** Umgelagerte Buntsandsteinsande rotbrauner, gelbbrauner und oranger Färbung. Die Sande wurden als schwach schluffige bzw. schwach schluffige / schwach tonige Fein-Mittelsande angesprochen. Bereichsweise treten schluffige Sande auf. Eingestreut sind mürbe Sandsteinstücke in Kiesgröße.
- **Felsersatz/Fels:** Den Deckschichten unterlagert stehen ab 1,2 bis 2,9 m unter GOK der zersetzte Fels des Buntsandsteins als rotbrauner und gelbbrauner Fein-Mittelsand mit eingelagerten Sandsteinstücken und wechselnden Schluff- sowie Tonanteilen an. Darunter folgt der stark verwitterte und entfestigte Fels bis zur Aufschlussendtiefe. Der Fels ist als mürber Sandstein mit nur geringer Kornbindung ausgebildet und zerfällt beim Lösen im Baggerschurf zu Sand.

Zur differenzierten Verwendung des Begriffes Deckschichten sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass aus hydrogeologischer Sicht alle Gesteine und Lockersedimente über dem gesättigten Grundwasserbereich als Deckschichten bezeichnet werden. Es ist also zwischen der geotechnischen und hydrogeologischen Verwendung dieses Begriffes zu unterscheiden.

Der Mittlere Buntsandstein weist ein günstiges Verhältnis von hoher Grundwasserneubildung, schützenden Eigenschaften der Deckschichten und grundwasserhydraulischen Eigenschaften für die Gewinnung des eingespeicherten Grundwassers durch Vertikalbrunnen auf. Die hydrochemischen Eigenschaften des gefördert Grundwassers sind bis auf wenige Ausnahmen aufbereitungstechnisch gut beherrschbar.

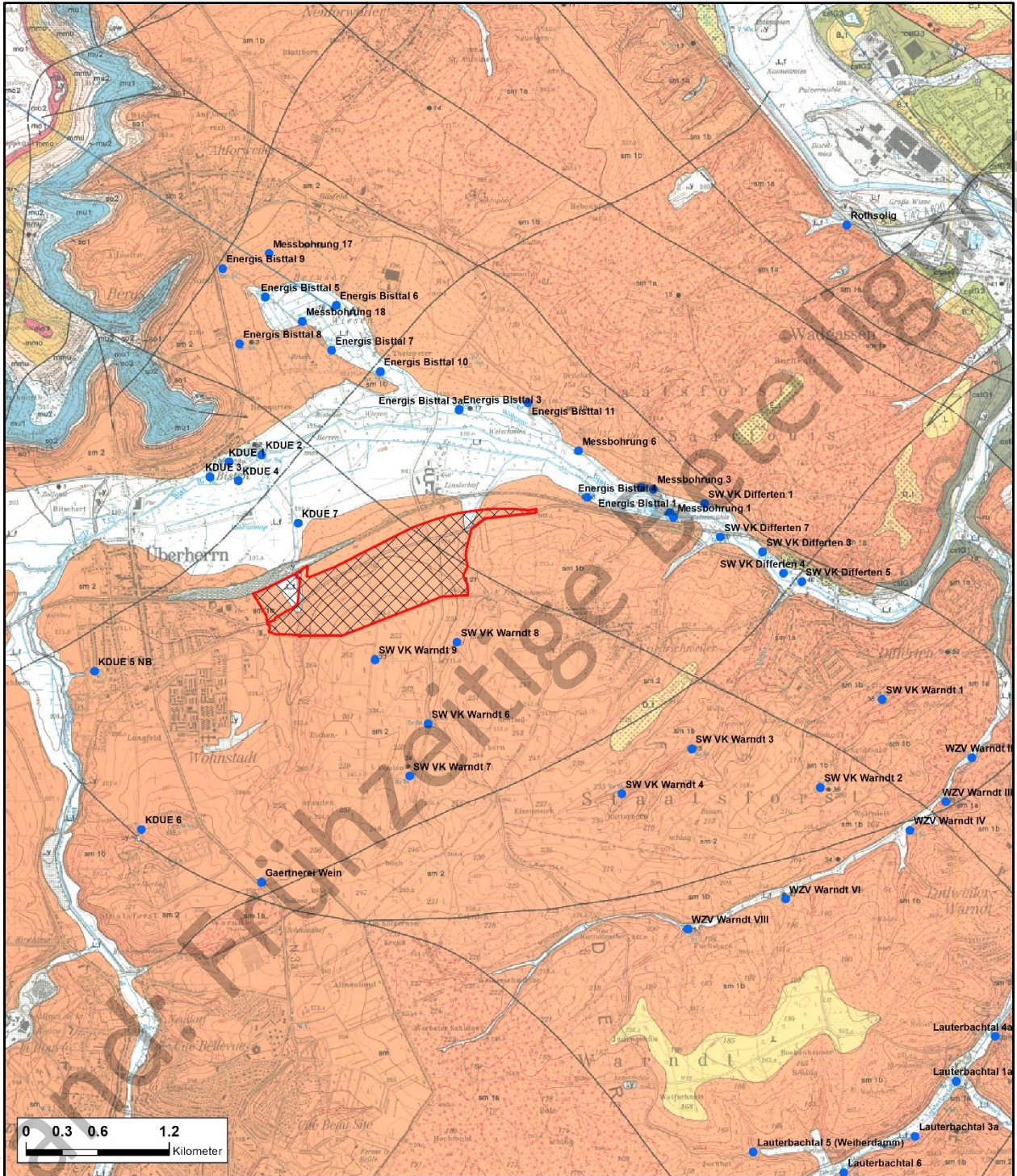


Abb. 5: Ausschnitt aus der Geologischen Karte GK 25 6706 Ludweiler Warndt mit der Überlagerung der Standorte von Gewinnungsbrunnen und Messbohrungen. sm = Mittlerer Buntsandstein (verschiedene Niveaus), m = Muschelkalk (Schichtfolgen vom Unteren bis zum Oberen Muschelkalk), L,f = Talauablagerungen, y = anthropogene Auffüllungen, L = Lehme. Schwarze Linien stellen den Verlauf der wichtigsten Störungen dar. Nach Westen schneidet die Sohle des Grundwasserleiters die Geländeoberkante, der Grundwasserleiter keilt aus. Maßstab siehe Skalierung.

Lagerungsverhältnisse

Neben anzunehmenden weniger bedeutenden Kleinstörungen durchziehen das Gebiet der geplanten Erweiterungsfläche und deren Umgebung mehrere bedeutende tektonische Störungen (synonym auch als Sprünge bezeichnet), die das Deckgebirge über dem Karbon in Schollen unterteilen. Die tektonische Durchwirkung des Gebirges führt zur Bildung von tektonischen Gräben und Horsten, durch die sich unterschiedliche Mächtigkeiten der wasserhöufigen Gesteine des Buntsandsteins ergeben. Beispielhaft seien der Felsberg-Sprung mit NW-SE-Verlauf und Sprunghöhen von $h_{\text{Versatz}} \geq 100$ m und mehr sowie der Berus-Sprung mit Sprunghöhen von $h_{\text{Versatz}} \approx 50$ m genannt (Abb. 7). Senkrecht zu dieser Störungsrichtung verläuft ein zweites Störungssystem mit (im Umfeld des Projektgebietes) geringeren Sprunghöhen.

Die hydrogeologische Relevanz dieser Störungen kann sowohl in Richtung einer Zone besonders hohen als auch besonders geringen Wasserleitvermögens ausgebildet sein.

Der Übersichtskarte der Abbildung auf der Folgeseite ist der Verlauf der bekannten tektonischen Störungen überlagert. Die Strichsignatur der Störungen gibt den relativen Bewegungssinn der benachbarten Schollen an (Striche senkrecht zum Störungsverlauf kennzeichnen die Seite der abgesenkten Scholle). Angegeben ist auch der vertikale Versatz der an den Störungen aneinander angrenzenden Schollen in Metern.

Auf dem Gebiet der Geologischen Karte Ludweiler-Warndt 6706 weist die Schichtlagerung im Karbon auf dem Nordwestflügel des sog. Saarbrücker Hauptsattels (nördlich von Saar und Bist) ein Einfallen in nordwestliche Richtung in einer Größenordnung von 12 Grad auf. Im Gebiet zwischen Hostenbach, Differten und Ludweiler (Westflügel Klarenthaler Sattel) wird ein Einfallen von ca. 8 Grad in westliche Richtung festgestellt. Im Südwesten des o.g. Blattes können bereits die Lothringer Faltenstrukturen nachgewiesen werden. Das Einfallen im Bereich des Merlebacher Sattels beträgt 35 bis 45 Grad.

Schichtneigungen im Deckgebirge können abgesehen von der Verkippung einzelner Schollen nicht belastbar erkannt werden. Es wird ein schwaches Einfallen in südliche Richtung angenommen.

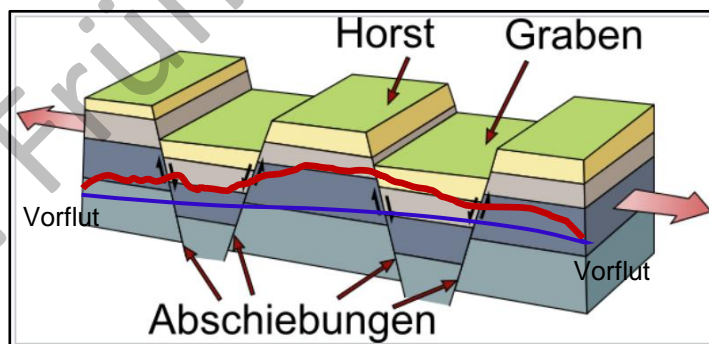


Abb. 6: Prinzip der Bildung von Deckgebirgsschollen durch die Anlage von tektonischen Gräben und Horsten. Als blaue Linie ist eine beispielhafte zwischen zwei Vorflutern aufgewölbte Grundwasseroberfläche eingezeichnet. In roter Farbe ist ebenfalls beispielhaft eine durch Verwitterungsprozesse entstandene Geländeoberfläche eingezeichnet. Aus den beiden Linien ergeben sich unterschiedliche Flurabstände und gesättigte Mächtigkeiten des Grundwasserleiters. Hellgrau = Grundwassergeringleiter (z.B. Karbon). Dunkelgrau, braunbeige und gelb = Grundwasserleiter (z.B. Mittlerer Buntsandstein). Quelle: Wikipedia erläutert und überarbeitet.

Auf die Kartengrundlage der folgenden Abbildung sind die wichtigen tektonischen Störungen im Umfeld der Projektfläche eingetragen.

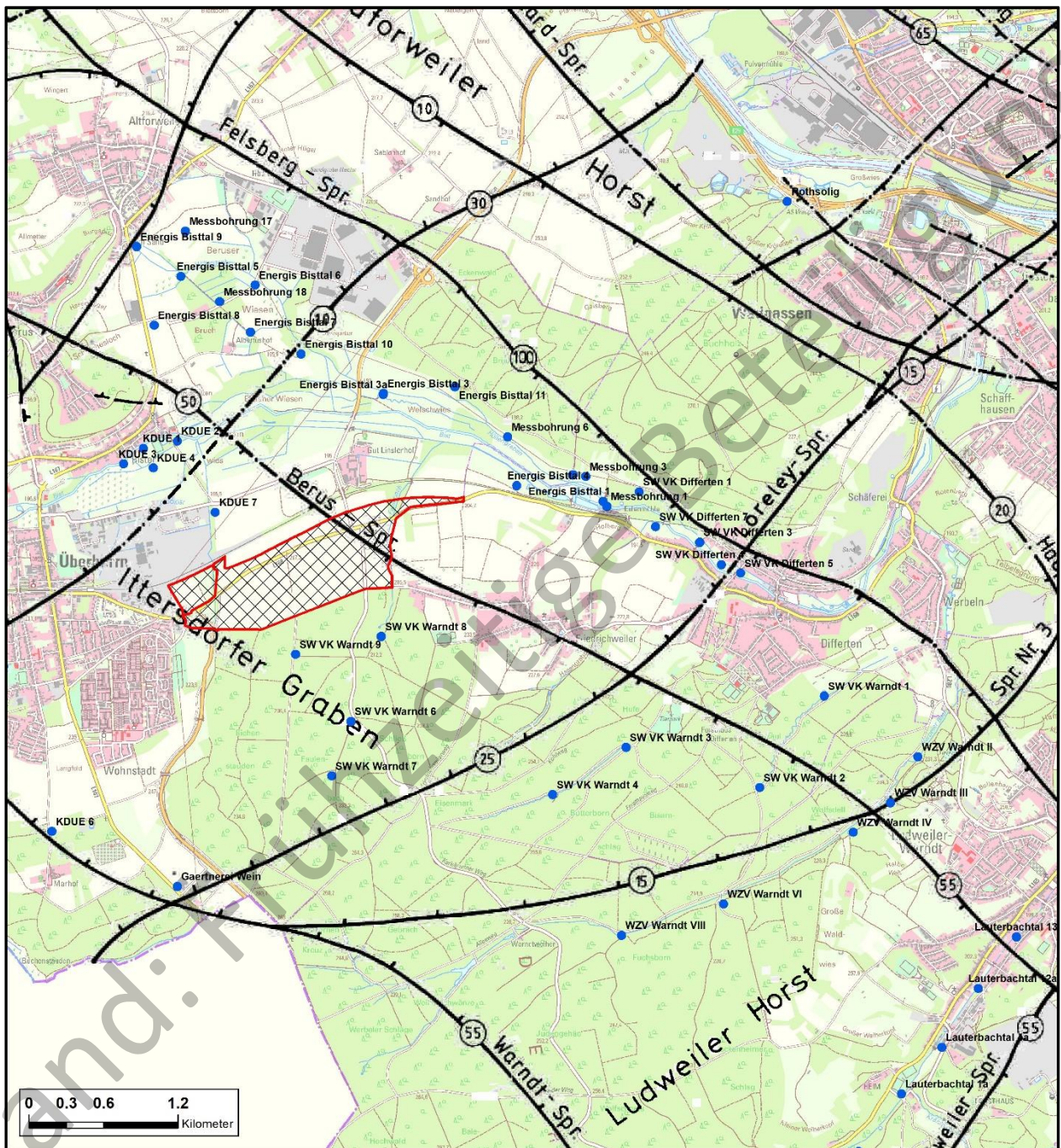


Abb. 7: Ausschnitt aus dem Störungsmuster aus der Geologischen Karte GK 25 6706 Ludweiler-Warndt auf der Grundlage der TK 25. Überlagerung der Standorte von Gewinnungsbrunnen und Messbohrungen. Schwarze Linien beinhalten Informationen zum Verlauf, zum relativen Bewegungssinn und zur Versatzhöhe der benachbarten Deckschichten für die wichtigsten Störungen im Umfeld der Projektfläche. Maßstab siehe Skalierung.

3. Grundwasserhaushalt im Umfeld der Projektfläche

3.1 Entwicklung von Niederschlag und Temperatur

Die Grundwasserneubildung ist ein Glied der Grundwasserhaushaltsgleichung und beschreibt den Anteil des Niederschlages, der das Grundwasser speist, d.h. der nicht oberflächlich bzw. unterirdisch abströmt, der nicht verdunstet oder durch Pflanzen transpiert wird. Die Bildung von Grundwasser stellt die Triebfeder für das Grundwasserfließen dar. Vereinfacht erläutert wölbt sich die Grundwasseroberfläche zwischen den Vorflutern auf und strömt dem sich entwickelnden Grundwassergefälle und den Wegsamkeiten im Untergrund folgend den Oberflächengewässern zu. Als Vorfluter können auch künstlich geschaffene Depressionen in der Grundwasseroberfläche fungieren. Als Beispiel sollen hier Pumpmulden in Wassergewinnungsgebieten genannt werden.

Für die Grundwasserneubildung sind u.a. die meteorologischen Parameter Niederschlag und Temperatur von großer Bedeutung. In der folgenden Grafik sind die Jahresmittel für Niederschlag (1989 - 2020) und Temperatur (2001 - 2020) für das Saarland zusammengestellt. Wird die mittlere Jahrestemperatur betrachtet, so ist ein sanfter Anstieg der Mittelwerte zu erkennen. Bei den Jahresmitteln der Niederschläge ist kein deutlicher Trend festzustellen. Die Jahresmittel für das Saarland verharren überwiegend auf einem Niveau von $N > 800$ mm. Nur in wenigen Jahren wird dieses Niveau unterschritten. Diese Jahre fallen häufig zusammen mit relativ hohen Jahresmitteln der Temperatur.

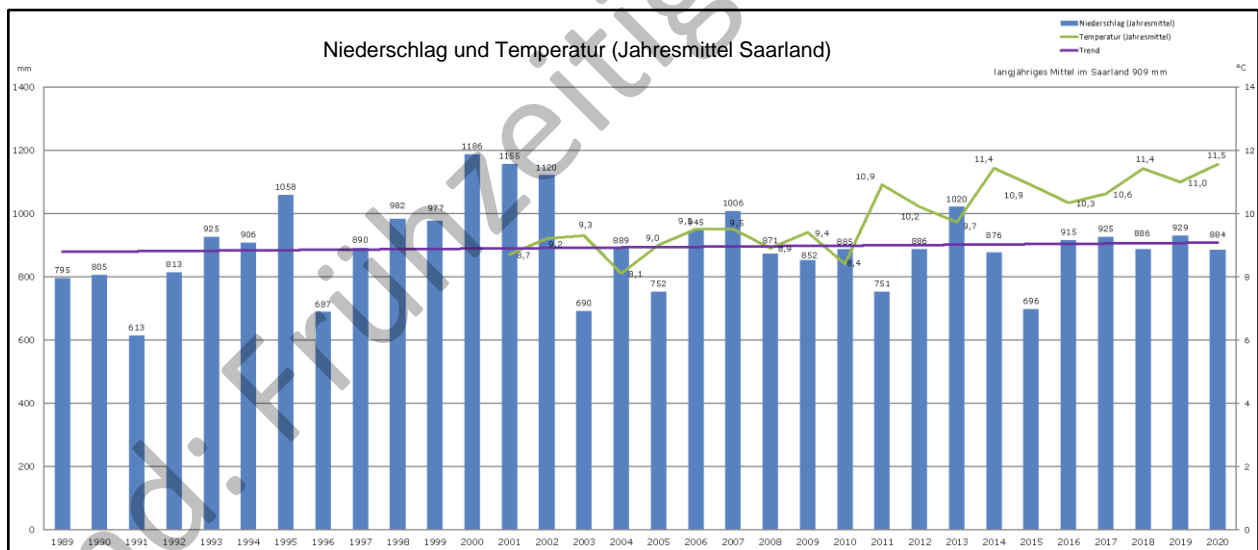


Abb. 8: Grafische Darstellung von Niederschlag und Temperatur (Jahresmittel) für die Jahre 1989 - 2020 im Saarland. Das landesweite langjährige Niederschlagsmittel wird mit $N = 909$ mm angegeben. Quelle: LUA des Saarlandes.

Der mittlere Jahresniederschlag im Untersuchungsgebiet kann mit 800 - 900 mm/a angenommen werden. Aktuelle und konkrete Niederschlagshöhen sind beispielhaft aus den öffentlich zugänglichen Daten des LUA des Saarlandes für die Niederschlagsmeßstationen Differten mit $N = 831$ mm/a (2019) und $N = 847$ mm/a (2020), die Niederschlagsmessstation Saarlouis mit $N = 765$ mm/a (2019) und $N = 655$ mm/a (2020)

und die Niederschlagsmessstation Großrosseln mit $N = 840 \text{ mm/a}$ (2019) verfügbar. Für die Station Großrosseln und das Jahr 2020 liegen nur Daten für den Messmonat Januar vor. An der Niederschlagsmessstation Überherrn, Ensdorf und Lauterbach ist der Messbetrieb seit mehreren Jahren vollständig eingestellt. Eine außergewöhnlich niedrige Niederschlagssumme in der Region ist in der letzten Dekade im Jahr 2015 mit $610 - 660 \text{ mm/a}$ gemessen worden.

3.2 Grundwasserneubildungsrate

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens werden verfügbare Untersuchungen zur Bestimmung der Grundwasserneubildung im Mittleren Buntsandstein des westlichen Saarlandes sowie Erfahrungswerte aus diesem Gebiet herangezogen.

Die Herleitung der Grundwasserneubildung kann auf verschiedenen methodischen Wegen erfolgen. Eine direkte Messung kann anhand von in den Untergrund eingebauten Lysimetern erfolgen. Hierbei werden Sickerwasserraten direkt bestimmt. Andere Verfahren nutzen die Messungen von Parametern, die den Wasserhaushalt in der ungesättigten Zone beschreiben, um durch deren zeitabhängige Veränderungen die Grundwasserneubildung zu bestimmen. Auch die Trennung des unterirdischen und oberirdischen Abflusses unter Zugrundelegung der Vorstellung, dass ein Vorfluter ohne die Beeinflussung durch ein Niederschlagsereignis bevorzugt über den unterirdischen Abfluss gespeist wird, kann für die Bestimmung der Grundwasserneubildungsrate herangezogen werden. Es sind in der Vergangenheit verschiedene Vorgehensweisen entwickelt worden, um diesen Sachverhalt zu nutzen (z. B. Trockenwetterfalllinien-Verfahren, A_u -Verfahren nach NATTERMANN, MoMNQ-Verfahren nach WUNDT, Nutzung von Einzeldaten des Trockenwetterabflusses, beschrieben von LILLICH usw.). Weitere Verfahren nutzen die Aufzeichnungen in Wassergewinnungsgebieten (Wasserwerksmethode), um die Entnahme aus Brunnen und die Lage des Grundwasserspiegels in Bezug zu setzen.

Die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Grundwasserneubildungsrate erfordern entweder langjährige Feldarbeiten zur Erhebung von Informationen oder aber die Auswertung vorhandener umfangreicher für die jeweilige Methode konsistent zusammengetragener Daten, um belastbare Ergebnisse zu erarbeiten. Eine Prüfung der derzeit zur Verfügung stehenden Datenbestände und Mittel hat gezeigt, dass eine gebietsspezifische Berechnung der Grundwasserneubildungsrate bestenfalls die Qualitätsstufe einer Schätzung erreichen kann. Es wurde deshalb auf die belastbarer eingestuft, wenn auch, wie bereits erläutert, in der Vergangenheit abgeleiteten, Datengrundlagen zurückgegriffen.

Im vorliegenden Gutachten werden deshalb die Daten aus der überarbeiteten Studie zur ökologischen Verträglichkeit der Grundwasserentnahmen im Saarland Teilgebiet Südwest aus dem Jahr 1995 verwendet. Diese Daten werden und wurden bei zahlreichen Untersuchungen im Saarland genutzt und bildeten die Grundwasserneubildung nachweislich gut ab.

Die Auswirkungen einer vermindert berücksichtigten Grundwasserneubildungsrate, u.a. in Zusammenhang mit dem Thema Klimawandel betrachtet, werden im Kapitel 12 näher betrachtet.

Die Höhe des sich aus dem Niederschlag bildenden Grundwassers hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. In der Ökologischen Wasserversorgungsstudie Saar Teilgebiet Südwest wird die Ermittlung der mittleren Grundwasserneubildungsrate unter Berücksichtigung der folgenden gebietsbezogenen Größen beschrieben:

- A = Fläche Einzugsgebiet
- N = Niederschlag
- ETR_{pot} = potentielle Evapotranspiration
- ETR_{reel} = tatsächliche Evapotranspiration
- A_{Wald} = Flächenanteil bewaldet
- A_{Gras} = Flächenanteil Grünlandbewirtschaftung
- A_{Siedlung} = Flächenanteil Siedlungen
- RS = Reduktion der Sickerrate für Siedlungsflächen
- A_o = oberirdischer Abfluss

Anhand dieser Parameter, für deren Bestimmung teilweise zusätzliche Größen erforderlich sind, wurden für verschiedene Grundwassergewinnungsgebiete im Umfeld der Projektfläche im Mittleren Buntsandstein die folgenden mittleren Grundwasserneubildungsraten errechnet:

Gewinnungsgebiet	mittlere Grundwasserneubildungsrate
Bisttal	286 mm/a
Überherrn	280 mm/a
Differten/Hufengebiet	282 mm/a
Werbelter Bachtal	288 mm/a
Lauterbachtal	283 mm/a
Warndt gesamt	284 mm/a

Für den Mittleren Buntsandstein sind in den anderen Trinkwassergewinnungsgebieten des Saarlandes Grundwasserneubildungsraten in der Größenordnung von $G_{wN} \approx 220 - 290$ mm/a bestimmt worden (z.B. Ökologisches Wasserversorgungskonzept Saar, Teilgebiet SE). Im Detail finden in der angegebenen Bandbreite besonders die sehr unterschiedliche gebietsspezifische Oberflächennutzung sowie die morphologischen Verhältnisse ihren Ausdruck.

Die im Jahr 2007 durch Mitarbeiter des Forschungszentrums Jülich GmbH, ICG IV mit dem Endbericht „GIS-gestützte Modellierung der Gesamtabfluss-, Direktabfluss- und Grundwasserneubildungshöhen für das Saarland“ vorgestellten Grundwasserneubildungsraten für den an der Oberfläche anstehenden Mittleren Buntsandstein sind in diesem Gutachten nicht berücksichtigt worden, da die ermittelte Grundwasserneubildungshöhe für den Mittleren Buntsandstein nicht plausibel erscheint. Die Grundwasserneubildungshöhen werden derzeit neu berechnet, der Bericht überarbeitet. Verwertbare Ergebnisse lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieses Gutachtens noch nicht vor.

In dem hier aufgebauten numerischen Strömungsmodell (Kapitel 10) wird in Anlehnung an die Informationen aus dem Ökologischen Wasserversorgungskonzept Saar (Teilgebiet Südwest) eine mittlere und aus unserer fachlichen Sicht als repräsentativ eingeschätzte Grundwasserneubildungsrate von $G_{wN} \approx 280$ mm/a für die Gebiete genutzt, in denen der Mittlere Buntsandstein ansteht. Für die anderen Flächen wird die oberflächen- und nutzungsspezifische Differenzierung des Grundwassermodells Saarland beibehalten.

3.3 Grundwasserdargebot in der Region, Einzugsgebiete

Das totale Grundwasserdargebot in einem Gewinnungsgebiet wird anhand der im vorigen Kapitel beschriebenen Parameter und die daraus abgeleitete Grundwasserneubildung bestimmt. Anhand des totalen Grundwasserdargebotes kann durch die Berücksichtigung des Einzugsgebietes eine mittlere Grundwasserneubildungsrate ermittelt werden. Bei einer Entnahme des totalen Dargebotes werden ökologische Veränderungen befürchtet. Deshalb wird nur ein Teil des totalen Grundwasserdargebotes, das sog. nutzbare Dargebot für die Gewinnung von Grundwasser im Rahmen der Vergabe von Wasserrechten zugebilligt.

Im Saarland hat sich die Nutzung eines 70-prozentigen Anteils des totalen Dargebotes als eine pragmatische Vorgehensweise herausgestellt, die im Verlauf der letzten 30 Jahre ökologische Beeinträchtigungen praktisch vermieden hat. Mit dieser Regel werden die aus einem Gewinnungsgebiet förderbaren Wassermengen begrenzt. Dieses Vorgehen hat sich über viele Jahrzehnte bewährt.

Die damit erreichte langfristige Balance zwischen der Entnahme von Grundwasser und der Grundwasserneubildung ist als ein Bewirtschaftungsziel explizit z.B. im Wasserhaushaltsgesetz formuliert. Verändern sich die Rahmenbedingungen für die Neubildung von Grundwasser oder stehen neue Methoden zu deren Bestimmung zur Verfügung, dann ist zu entscheiden, ob es sinnvoll ist, die Grundwasserneubildungsrate für ein Gebiet anzupassen.

Zur Bestimmung der einem Gewinnungsgebiet als tributär zuzuordnenden Fläche ist die Abgrenzung aus der Überarbeitung des ökologischen Wasserversorgungskonzeptes aus dem Jahr 1995 genutzt worden. Der folgenden Abbildung sind die den einzelnen Gewinnungsgebieten zugeordneten Flächen dargestellt.

Werden die Flächeninhalte der in Abbildung auf der Folgeseite gekennzeichneten Einzugsgebiete ermittelt und mit der zugehörigen mittleren Grundwasserneubildung verrechnet, dann ergeben sich die in der folgenden Tabelle zusammengefassten totalen und nutzbaren Dargebote an Grundwasser.

Tab. 1: Ermittlung des nutzbaren Grundwasserdargebotes in Anlehnung an die Überarbeitung des Ökologischen Wasserversorgungskonzeptes Saar Teilgebiet Südwest aus dem Jahr 1995.

Wassergewinnungsgebiet Bezeichnung	Betreiber	Wasserschutzgebiet Nr.	Fläche	Grundwasserneubildung	Totales Dargebot ÖWAV 1995	nutzbares Dargebot ÖWAV 1995 nachbearbeitet (70 %)
Einheit	[-]	[-]	[km ²]	[mm/a]	[m ³ /a]	[m ³ /a]
Überherrn	KDUE GmbH	-	4,52	279,70	1 264 244	884 971
Bisttal	Energis Netzgesellschaft mbH	C 20	14,44	286,10	4 131 284	2 891 899
Hufengebiet und Differten	SW Völklingen GmbH	C 24	16,63	281,90	4 687 997	3 281 598
Überherrn Stenn-dinger Höhe	KDUE GmbH	-	2,66	280,00	744 800	521 360
Werbelder Bachtal	WZV Warndt	C 26	10,55	287,60	3 034 180	2 123 926
Lauterbachtal	Energis Netzgesellschaft mbH	-	32,14	282,50	9 079 550	6 355 685
Summe	-	-	80,94	-	22 942 055	16 059 439

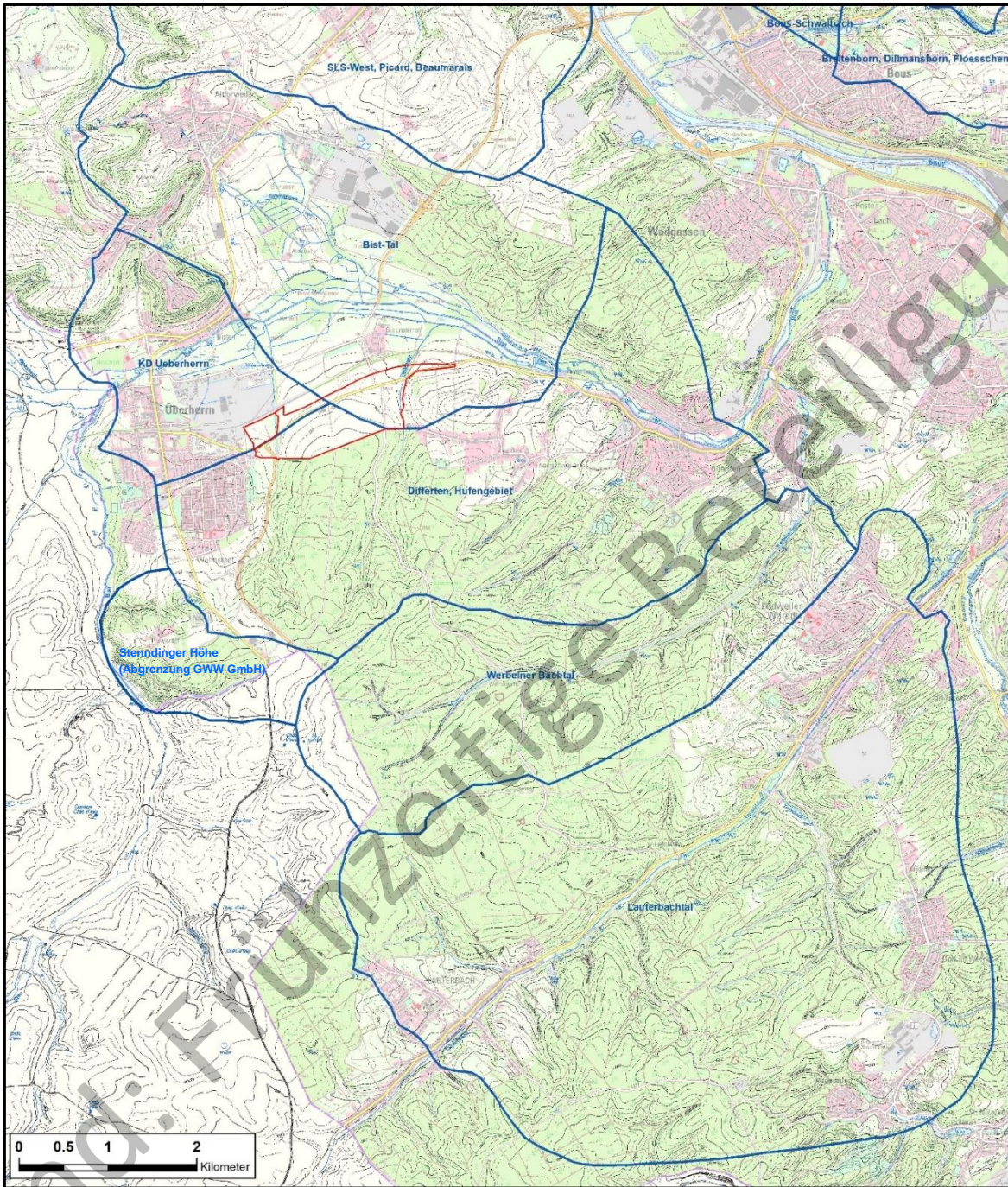


Abb. 9: Nennung der im Umfeld der Projektfläche vorhandenen Trinkwassergewinnungsgebiete und Abgrenzung der zugeordneten Einzugsgebiete gemäß der 1995 erfolgten Nachbearbeitung des Ökologischen Wasserversorgungskonzeptes Saar - Teilgebiet Südwest. Maßstab siehe Skalierung.

Das nutzbare Dargebot wird in der folgenden Tabelle mit den realen Entnahmen aus dem Jahr 2019 und den vergebenen bzw. beantragten und noch nicht abgeschlossenen Wasserrechtsverfahren (unter Annahme der voraussichtlich beschiedenen Wasserrechte) verglichen.

Tab. 2: Vergleich des nutzbaren Dargebotes, der vorhandenen Wasserrechte und der im Jahr 2019 real geförderten Wassermengen für die Gewinnungsgebiete im Umfeld der Projektfläche.

Wassergewinnungsgebiet	Betreiber	WSG- Nr.	Wasserrecht	reale Entnahme im Jahr 2019	nutzbares Dargebot ÖWAV 1995 nachbearbeitet (70 %)
Einheit		[-]	[m³/a]	[m³/a]	[m³/a]
Überherrn KDUE 1	KDUE GmbH	-	585.000	0	884 971
Bisttal	Energis Netzgesellschaft mbH	C 20	3.000.000	2.116.656	2 891 899
Hufengebiet und Differten	SW Völklingen GmbH	C 24	3.300.000 ¹⁾	3.160.000	3 281 598
Überherrn Stenn-dinger Höhe	KDUE GmbH	-	473.000	341.544	521 360
Werbelner Bachtal	WZV Warndt	C 26	850.000	736.288	2 123 926
Lauterbachtal	Energis Netzgesellschaft mbH	-	5.400.000	2.383.978	6 355 685
Summe	-	-	13.608.000	8.738.466	16 059 439

1) Bearbeitung des Wasserrechtsverfahrens ist weitgehend abgeschlossen.

Im Gewinnungsgebiet Überherrn ist in den 80-er Jahren aus dem Brunnen KDÜ 1 Grundwasser gefördert worden. Das Wasserrecht wurde in diesem Zeitraum nicht ausgeschöpft. Die Jahresfördermengen sind mit der folgenden Abbildung dokumentiert. Beeinträchtigungen an der angrenzenden Bebauung oder ökologische Veränderungen sind nicht bekannt.

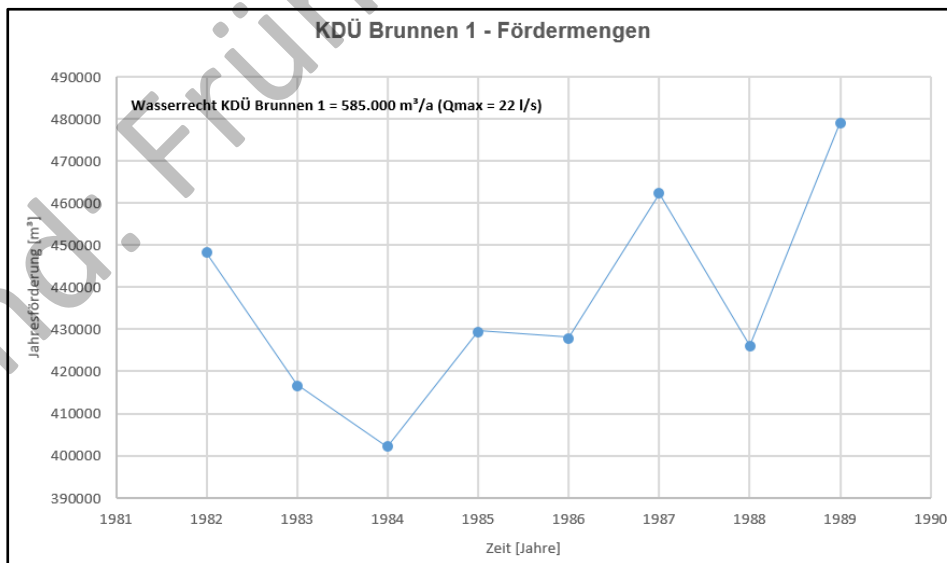


Abb. 10: Jahresfördermengen aus dem Gewinnungsgebiet Überherrn Brunnen KDÜ 1 für die Jahre 1982 - 1989 mit bis zu 479.273 m³/a als Maximum für den dargestellten Zeitraum.

Anhand der tabellarischen Zusammenstellungen auf der Vorseite können folgende Sachverhalte festgehalten werden:

- Im Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik findet in den Trinkwasserschutz- und Gewinnungsgebieten unter Zugrundelegung der Förderdaten des Jahres 2019 keine Überförderung statt.
- In den Gewinnungsgebieten Hufengebiet-Differten und Werbelner Bachtal werden die Wasserrechte nahezu ausgenutzt. Aus dem Gewinnungsgebiet Hufengebiet-Differten sind in der Vergangenheit bei deutlich höheren Wasserrechten auch entsprechend höhere Jahresfördermengen entnommen worden als derzeit bewilligt sind oder zur Bewilligung anstehen.
- Erhebliche Freiräume lassen sich für die Gewinnungsgebiete Bisttal und Lauterbachtal im Hinblick auf die Lieferung von bedeutenderen Wassermengen darstellen. In den realen Förderdaten des Gewinnungsgebietes Bisttal ist bereits eine Liefermenge von $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aus dem Liefervertrag zwischen der KDÜ GmbH und der energis Netzgesellschaft mbH enthalten. Insgesamt wird eine Wassermenge im Gesamtumfang von $Q = 800.000 \text{ m}^3/\text{a}$ vertraglich zugesagt. Es verbleibt demnach noch eine Wassermenge von $Q = 600.000 \text{ m}^3/\text{a}$, die für die Versorgung der Batteriezellenfabrik verfügbar wäre. Im Hinblick auf den geforderten Spitzenbedarf ist die Infrastruktur zum Wassertransport (z.B. Leitungs- und Aufbereitungskapazitäten) noch zu prüfen.
- Aus dem Gewinnungsgebiet Überherrn wird derzeit kein Grundwasser entnommen. Das Wasserrecht in einem Umfang von $Q = 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$ steht also vollständig zur Verfügung. Aus dem Gebiet wurde in der Vergangenheit (1980er) eine Wassermenge in der Größenordnung von bis zu $Q \approx 479.273 \text{ m}^3/\text{a}$ gefördert. Siehe auch Abbildung 10 auf der Vorseite.
- Eine Zulieferung aus dem Gebiet Stenndinger Höhe ist nach den derzeit vorliegenden Informationen nicht möglich (Hydraulik, Mischbarkeit). Eine Aufhebung der Zonierung der Versorgungsbereiche im Gemeindegebiet wird angestrebt.
- Zwischen den Gewinnungsgebieten Lauterbachtal und dem Bisttal ist der Austausch von Wässern möglich und somit eine Einbeziehung des Gewinnungsgebietes Lauterbachtal in die Überlegung zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik denkbar.
- Im Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik sollten die Wassergewinnungsgebiete nicht nur einzeln, sondern auch unter dem Gesichtspunkt eines regional zu bilanzierenden Grundwasservorkommens bewertet werden.
- In den zu berücksichtigenden Gewinnungsgebieten steht ein nutzbares Dargebot von ca. 16 Mio. m^3/a (= 70% des totalen Dargebots) zur Verfügung. Diesem nutzbaren Dargebot steht eine reale Entnahme im Jahr 2019 von 8,7 Mio. m^3/a gegenüber.
- Die für den **Endausbau** der Batteriezellenfabrik benötigte Wassermenge kann generiert werden ohne das nutzbare Dargebot oder die bestehenden Wasserrechte zu verletzen.
- Die öffentliche Trinkwasserversorgung ist gesichert. Gefährdungen unter den in diesem Kapitel betrachteten Gesichtspunkten werden nicht gesehen und sind auch nicht zu besorgen.

Abschließend ist festzuhalten, dass unter Würdigung der Sachverhalte des totalen und nutzbaren Dargebotes, der Wasserrechte und realen Förderung im weiteren Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik eine hinreichende Wassermenge zur Abdeckung des zusätzlichen Bedarfes von $Q \approx 1 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ für die Batteriezellenfabrik verfügbar ist. Eine Beeinträchtigung der Sicherstellung der öffentlichen Trinkwasserversorgung wird nicht gesehen und ist auch nicht zu besorgen. Die zusätzlich erforderlichen Wassermengen für die geplante Ansiedlung sollten sinnvoll auf mehrere Gewinnungsgebiete aufgeteilt werden. Die dadurch entstehenden Redundanzen kommen auch der öffentlichen Wasserversorgung zugute. Selbst nach der Realisierung des Endausbaus der Batteriezellenfabrik verbleiben immer noch erhebliche Grundwasserreserven für die öffentliche Wasserversorgung.

4. Wasserwirtschaftliche Nutzung im Umfeld der Projektfläche, Details

Die Entnahme von Grundwasser zur Gewinnung von Rohwasser für die öffentliche Wasserversorgung ist ein Nutzungstatbestand und bedarf einer Genehmigung. Nach der Beantragung durch z.B. einen Wasserversorger wird ein Verfahren in Gang gesetzt. Nach dem Durchlaufen dieses Verfahrens kann nach dessen Abschluss dem Antragsteller ein Wasserrecht zugestanden werden. Eine wesentliche Aussage für einen Wasserversorger stellt die erlaubte/bewilligte Wassermenge dar, die über die Jahresmenge hinaus durch weitere Kriterien beschrieben werden kann. Wie bereits erläutert wird in dem Verfahren das nutzbare Dargebot in einem Gewinnungsgebiet berücksichtigt.

Eine zweite Rahmenbedingung stellt der reale Bedarf dar. Für ein Unternehmen in der öffentlichen Wasserversorgung ergibt sich der Bedarf vereinfacht dargestellt aus der abgegebenen Wassermenge (eigener Versorgungsbereich zu verschiedenen Zwecken u. ggf. Lieferung/Besicherung usw. an benachbarte Versorger), der Wassermenge, die für den Betrieb der Anlagen erforderlich ist sowie bis zu einer duldbaren Menge auch aus den Verlusten im Leitungsnetz.

Während in der Vergangenheit Wasserrechte zugebilligt wurden, die sich durch den realen Bedarf nicht rechtfertigen ließen (Wasserrecht auf Vorrat), hat sich seit vielen Jahrzehnten der Grundsatz durchgesetzt, dass sich die Wasserrechte am Bedarf orientieren müssen und dieser glaubhaft dargelegt werden muss.

Bei der Veränderung des Bedarfes kann das Wasserrecht lediglich bis zum nutzbaren Dargebot erhöht, jedoch auch bis auf den realen Bedarf (anhand der vorgeschriebenen Meldungen an das LUA des Saarlandes) beschnitten werden.

Anhand der Inhalte der Tabelle auf der Folgeseite werden die Lage der vorhandenen Gewinnungsbrunnen, die Zugehörigkeit zum Gewinnungsgebiet und der verantwortliche Betreiber dokumentiert.

Die Summe der aus den in der Tabelle auf der Folgeseite geförderten Wassermengen beträgt $Q = 8.827.987 \text{ m}^3/\text{a}$.

In den Gewinnungsgebieten werden aus verschiedenen Gründen nicht alle Brunnen genutzt. So kann z.B. der Bedarf für die Inbetriebnahme nicht gegeben sein oder die hydrochemischen Eigenschaften würden zu einem erhöhten Aufwand bei der Aufbereitung führen.

Tab. 3: Brunnenbezeichnung, Lagekoordinaten, Betreiber u. Gewinnungsgebiet - öffentliche Gewinnungsbrunnen im weiteren Umfeld der Batteriezellenfabrik.

Brunnenbezeichnung	Gewinnungsgebiet mit Bezeichnung in ÖWAV Studie SW	Betreiber	Rechtswert	Hochwert
SW VK Warndt 1	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2557115	5455660
SW VK Warndt 2	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2556595	5454920
SW VK Warndt 3	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2555515	5455245
SW VK Warndt 4	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2554925	5454865
SW VK Warndt 6	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2553295	5455455
SW VK Warndt 7	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2553140	5455015
SW VK Warndt 8	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2553540	5456140
SW VK Warndt 9	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2552850	5455995
SW VK Differten 1	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2555622	5457307
SW VK Differten 3	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2556110	5456900
SW VK Differten 4	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2556285	5456720
SW VK Differten 5	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2556440	5456650
SW VK Differten 7	Hufengebiet Differten SW 39	Stadtwerke Völklingen GmbH	2555755	5457025
Energis Bisttal 1	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2555330	5457230
Energis Bisttal 2	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2555085	5457440
Energis Bisttal 2a	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2555091	5457443
Energis Bisttal 3	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2553560	5458100
Energis Bisttal 3a	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2553557	5458092
Energis Bisttal 4	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2554634	5457357
Energis Bisttal 5	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2551925	5459044
Energis Bisttal 6	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2552523	5458974
Energis Bisttal 7	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2552485	5458594
Energis Bisttal 8	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2551709	5458650
Energis Bisttal 9	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2551567	5459284
Energis Bisttal 10	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2552894	5458418
Energis Bisttal 11	Bisttal SW 37	energis Netzgesellschaft mbH	2554135	5458154
WZV Warndt II	Werbelder Bachtal SW 40	Wasserzweckverband Warndt	2557870	5455170
WZV Warndt III	Werbelder Bachtal SW 40	Wasserzweckverband Warndt	2557650	5454800
WZV Warndt IV	Werbelder Bachtal SW 40	Wasserzweckverband Warndt	2557350	5454560
WZV Warndt VI	Werbelder Bachtal SW 40	Wasserzweckverband Warndt	2556302	5453982
WZV Warndt VIII	Werbelder Bachtal SW 40	Wasserzweckverband Warndt	2555480	5453730
KDUE 1	Überherrn SW 38	KDUE Überherrn GmbH	2551622	5457657
KDUE 2	Überherrn SW 38	KDUE Überherrn GmbH	2551896	5457716
KDUE 3	Überherrn SW 38	KDUE Überherrn GmbH	2551462	5457531
KDUE 4	Überherrn SW 38	KDUE Überherrn GmbH	2551700	5457500
KDUE 5 NB	Überherrn SW 38	KDUE Überherrn GmbH	2550491	5455897
KDUE 6	Überherrn Stenndinger Höhe	KDUE Überherrn GmbH	2550884	5454567
KDUE 7	Überherrn SW 38	KDUE Überherrn GmbH	2552202	5457141
Lauterbachtal 1a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2557737	5452451
Lauterbachtal 3a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2557351	5451981
Lauterbachtal 4a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2558064	5452826
Lauterbachtal 5 (Weiherdamm)	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2556031	5451855
Lauterbachtal 6a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2556792	5451681
Lauterbachtal 8a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2556021	5451179
Lauterbachtal 9a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2555778	5450917
Lauterbachtal 11a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2555332	5450622
Lauterbachtal 12a	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2558358	5453301
Lauterbachtal 13	Lauterbachtal SW 41	energis Netzgesellschaft mbH	2558664	5453718

Mit der Tabelle auf der Folgeseite werden die wichtigsten Eigenschaften der im Umfeld der Batteriezellenfabrik zu betrachtenden Gewinnungsbrunnen im Hinblick auf ihre wichtigsten Eigenschaften und die reale Förderung im Jahr 2019 dokumentiert.

Tab. 4: Öffentliche Gewinnungsbrunnen im weiteren Umfeld der Batteriezellenfabrik - Förderung im Jahr 2019. Angabe der Abdichtung und der Brunntiefe (soweit bekannt).

Bezeichnung	Q 2019	Abdichtung	Endtiefe
	[m³/a]	[m]	[m]
SW VK Warndt 1	132 978	15	60
SW VK Warndt 2	201 036	50	169.5
SW VK Warndt 3	155 280	50	155.1
SW VK Warndt 4	114 847	35	147.4
SW VK Warndt 6	276 891	50	144
SW VK Warndt 7	139 850	50	150.1
SW VK Warndt 8	142 372	50	151.3
SW VK Warndt 9	171 113	50	166.75
Summe VK Warndt	1 334 367		
SW VK Differten 1	164 168	16.5	70
SW VK Differten 3	200 953	15	70
SW VK Differten 4	626 380	16.2	70
SW VK Differten 5	523 447	16.5	70
SW VK Differten 7	312 686	30	119.6
Summe VK Differten	1 827 634		
Energis Bisttal 1	0	37	85
Energis Bisttal 2a	171 871	30.5	100
Energis Bisttal 3	0	26	150
Energis Bisttal 3a	108 978	30	100
Energis Bisttal 4	12 396	25.1	135
Energis Bisttal 5	94 632	20.6	100
Energis Bisttal 6	393 759	15.7	151
Energis Bisttal 7	249 838	23	100
Energis Bisttal 8	698 593	22.75	100
Energis Bisttal 9	82 251	22.23	100
Energis Bisttal 10	230 025	30	56
Energis Bisttal 11	74 313	18	100
Summe Bisttal	2 116 656		
WZV Warndt II	374 045	n.b.	67.3
WZV Warndt III	865	≈ 25	87.5
WZV Warndt IV	361 378	≈ 25	111.6
WZV Warndt VI	0	≈ 25	ca.153
WZV Warndt VIII	0	≈ 25	125
Summe WZV Warndt	736 288		
KDUE 1	0	22.5	40
KDUE 2	0	31	80
KDUE 3	0	30	60
KDUE 4	0	20	45
KDUE 5 NB	0	20	45
KDUE 6	341 544	40	140
Summe KDUE	341 544		
Gärtnerei Wein	500	n.b.	n.b.
Rothsolig	86 389	n.b.	ca. 12
Linsler Hof (Q geschätzt)	n.b.	n.b.	30
Lauterbachtal 1a	0	30	100
Lauterbachtal 3a	0	≈ 33	70
Lauterbachtal 4a	321 458	≈ 14,8	96
Lauterbachtal 5 (Weiherdamm)	727 868	22.1	100
Lauterbachtal 6a	0	≈ 26	79
Lauterbachtal 8a	0	n.b.	91
Lauterbachtal 9a	156 125	n.b.	110
Lauterbachtal 10	0	n.b.	n.b.
Lauterbachtal 11a	359 678	n.b.	109
Lauterbachtal 12a	818 858	n.b.	91
Lauterbachtal 13	0	n.b.	62
Summe Lauterbachtal	2 383 987		
Gesamtsumme	8 827 987		

5. Einfluss des Klimawandels auf die Grundwasserneubildung

Das derzeit kontrovers diskutierte Thema des Klimawandels ist Gegenstand umfangreicher Untersuchungen. Es wird eine Vielzahl von Grundlagendaten zusammengetragen, die zum Ableiten belastbarer Grundlagen für Entscheidungsträger führen sollen. Die Bewältigung der sich abzeichnenden Herausforderungen erfordert die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen für die Beantwortung verschiedenster Fragestellungen. Besonders wichtig sind die Themen, die sich unter dem Begriff der Daseinsvorsorge vereinen. Hierbei nimmt die Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser in einer hinreichenden Menge eine Schlüsselstellung ein. Während in Teilen von Deutschland durch niederschlagsarme und heiße Sommer ein Aufbrauch der genutzten Grundwasserressourcen festgestellt werden musste und vereinzelt Versorgungsengpässe aufgetreten sind, hat sich eine zunehmende Sensibilisierung bei allen Beteiligten bezüglich dieses Themenkomplexes entwickelt. Dies gilt insbesondere aufgrund der privatwirtschaftlichen Überförderung verschiedener Trinkwasservorkommen zu Lasten der öffentlichen Wasserversorgung. Besonders drastische Auswüchse einer Überbeanspruchung werden seit Jahren in den Medien angeprangert. Die Situation im Umfeld des Projektgebietes ist mit diesen Entwicklungen nicht annähernd vergleichbar, entsprechende Auswirkungen sind nicht zu erwarten. Die Batteriezellenfabrik wird von öffentlichen Wasserversorgern bedient, deren primäres Interesse die verantwortungsvolle Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen zur Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser ist. Um Auswirkungen des Klimawandels im Bereich der Trinkwasserversorgung überhaupt belastbar nachweisen zu können, werden Strategien erarbeitet, so dass mit diesem Wissen auf nachteilige Entwicklungen reagiert und die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasservorräte gesichert werden kann.

Im Jahr 1999 haben Mitarbeiter der Länder Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Hessen gemeinsam mit dem Deutschen Wetterdienst ein Kooperationsvorhaben „Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft“ kurz KLIWA ins Leben gerufen. Die Aufgabe der „...länder- und fachübergreifenden Untersuchung Zusammenarbeit ist es, mögliche Auswirkungen der Klimaveränderung auf den Wasserhaushalt und die Ökologie der Flussgebiete im Süden Deutschlands herauszuarbeiten, Konsequenzen aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen zu erarbeiten.“ (KLIWA Homepage Stand 2021). Das Saarland ist den vorliegenden Informationen nach mittlerweile dem o.g. Kooperationsvorhaben beigetreten.

Die Arbeitsgruppen tragen Daten zur Erfassung des Langzeitverhaltens von Kenngrößen zusammen, schätzen künftige Situationen ab, erfassen gegenwärtige Entwicklungen und leiten konkrete Anpassungsempfehlungen ab.

Das Saarland wird in nördlicher sowie in östlicher Richtung durch Flächen des Bundeslandes Rheinland-Pfalz umschlossen. Bis zur Verfügbarkeit von konkreten Resultaten, die zur Zeit explizit für das Saarland erarbeitet, ausgewertet und interpretiert werden, sollen die Ergebnisse aus den benachbarten rheinland-pfälzischen Gebieten beschrieben und eine Übertragbarkeit im Analogieschluss auf das Saarland diskutiert werden. Siehe auch Abbildung 11 auf der Folgeseite. Um Hinweise auf mögliche Einflüsse auf das Grundwasservorkommen im Untersuchungsgebiet zu erhalten, werden die Aufzeichnungen von Grundwasserständen in Grundwassermessstellen im Untersuchungsgebiet herangezogen und interpretiert.



Abb. 11: Naturräumlich - hydrogeologische Einheiten in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern. Die farbliche Markierung dient der Abgrenzung dieser Einheiten. Die Lage der für das Saarlandes analog herangezogenen Fläche wird durch einen Pfeil gekennzeichnet. Die Fläche ist in der Kartendarstellung mit der Zahl 18 (Pfälzerwald Buntsandstein) beschriftet. Quelle: Kopp et. al (2018).

In der folgenden Tabelle werden zusammenfassend für die dem Saarland benachbarte Fläche Pfälzerwald mit der Nummerierung 18 für den Zeitraum der Jahre 1951 - 2010 und 2011 - 2015 folgende Rahmendaten für verschiedene Parameter genannt, denen eine Grundwasserneubildungsrelevanz zuzuordnen ist.

Tab. 5: Mittelwerte für Zustands- und Wasserhaushaltsgrößen für die naturräumlich hydrogeologische Einheit Pfälzerwald - Zeiträume 1951 - 2010 und 2011 - 2015. Quelle: Kopp et. al (2018).

Bezeichnung	Einheit	1951-2010	2011-2015
Mittlere jährliche Lufttemperatur	[°C]	9,2	10,4
Mittlere jährliche Niederschlagshöhe	[mm/a]	852	742
Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstung	[mm/a]	587	571
Mittlere jährliche Gesamtabflusshöhe	[mm/a]	263	198
Mittlere jährliche Grundwasserneubildung	[mm/a]	173	127
Trockenheitsindex	[Tage/a]	87	120

Lufttemperatur: Es zeichnet sich seit den 1980-er Jahren ein hochsignifikanter Anstieg der mittleren jährlichen Lufttemperaturen ab.

Niederschlag: Die mittleren Niederschlagshöhen der Jahre 1951 - 2010 zeigen keinen eindeutigen Trend. In den Jahren 2003-2015 wurden unterdurchschnittliche Niederschlagsmengen gemessen. Während in dem Zeitraum der Jahre 1980 - 2000 hohe Winterniederschläge gemessen werden konnten ist danach eine deutliche Tendenz zu trockeneren Winterhalbjahren zu beobachten.

Tatsächliche Verdunstung: Die insgesamt steigende Verdunstung ist durch höhere Lufttemperaturen und eine längere Vegetationsperiode zu erklären.

Gesamtabfluss: Die jüngere Vergangenheit zeigt seit 2003 eine Tendenz die sich in Richtung abnehmender Raten bewegt.

Grundwasserneubildung: Die jüngere Vergangenheit weist seit 2003 überwiegend unterdurchschnittliche Werte auf.

Trockenheitsindex: Unter dem Trockenheitsindex versteht man die Anzahl der Tage mit einer Bodenfeuchte, die einen Wert von 30 % der nutzbaren Feldkapazität der Böden unterschreitet. Es wird eine Tendenz hin zu einer höheren Anzahl von Tagen im Jahr, an denen der Schwellenwert unterschritten wird festgestellt. Vor allem in der jüngeren Vergangenheit ist ein Anstieg des Index zu erkennen.

Der wesentliche Anteil der Grundwasserneubildung findet über das hydrologische Jahr gesehen vor allem in der vegetationslosen Zeit statt. Es wird beobachtet, u.a. lassen die o.g. klimatischen und hydrologischen/hydrogeologischen Parameter dies vermuten, dass sich die Vegetationsperiode auf Kosten der Zeit verlängert, die für die Neubildung von Grundwasser günstig ist. Durch die erläuterten Einflüsse ist eine verminderte mittlere Grundwasserneubildung gleichermaßen für die Länder Hessen, Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern im Vergleich der Jahre 1951 - 2010 mit den Jahren 2011 - 2015 nachgewiesen worden. Zu hinterfragen ist allerdings die Wahl der Bezugszeiträume. Die Ergebnisse eines Vergleiches der Jahre 2011 - 2015 mit dem Vergleichszeitraum aus den 1950er bis in die frühen 1960er Jahre mit einer ebenfalls geringen Grundwasserneubildung würde eine deutlich geringere Abweichung, der Vergleich mit einem Zeitraum mit hohen mittleren Grundwasserneubildungsraten eine deutlich größere Abweichung erbringen.

Die mittlere jährliche Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz beträgt dort im Mittel ca. 20 % des jährlichen Niederschlages (im Verbreitungsgebiet des zu Tage austreichenden Hauptgrundwasserleiters ergeben sich deutlich höhere prozentuale Grundwasserneubildungsraten). Mit unterdurchschnittlichen Niederschlägen gehen in allen o.g. Bundesländern grundwasserneubildungsärmere Verhältnisse einher. Seit dem Jahr 2003 wird die Höhe der Grundwasserneubildung als durchschnittlich bis unterdurchschnittlich bewertet.

Eine anhaltend verminderte Grundwasserneubildung findet u.a. Ausdruck in der jahreszeitlichen Entwicklung der Quellschüttungen und in den Grundwasserständen.

Besonders für Quellen in hoch durchlässigen Gesteinsfolgen werden zunehmend lange Zeiträumen unterdurchschnittlicher Schüttungsmenge beobachtet. Der Zeitpunkt, zu dem eine Erholung der Schüttungsmengen zu erkennen ist, verschiebt sich weiter zum Jahresende hin.

Die geringere Grundwasserneubildung bildet sich auch in den in Rheinland-Pfalz gemessenen Grundwasserständen ab. Seit dem Jahr 2003 sind in Grundwassermessstellen im Vergleich zu den vieljährigen Monatsmitteln niedrigere Grundwasserstände gemessen worden. Dieser Sachverhalt wird auf die verminderte Grundwasserneubildung zurückgeführt.

In der Abbildung 12 auf der Folgeseite werden mittel- bis langfristige Veränderungen der Grundwasserstände und Quellschüttungen in Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern klassifiziert dargestellt.

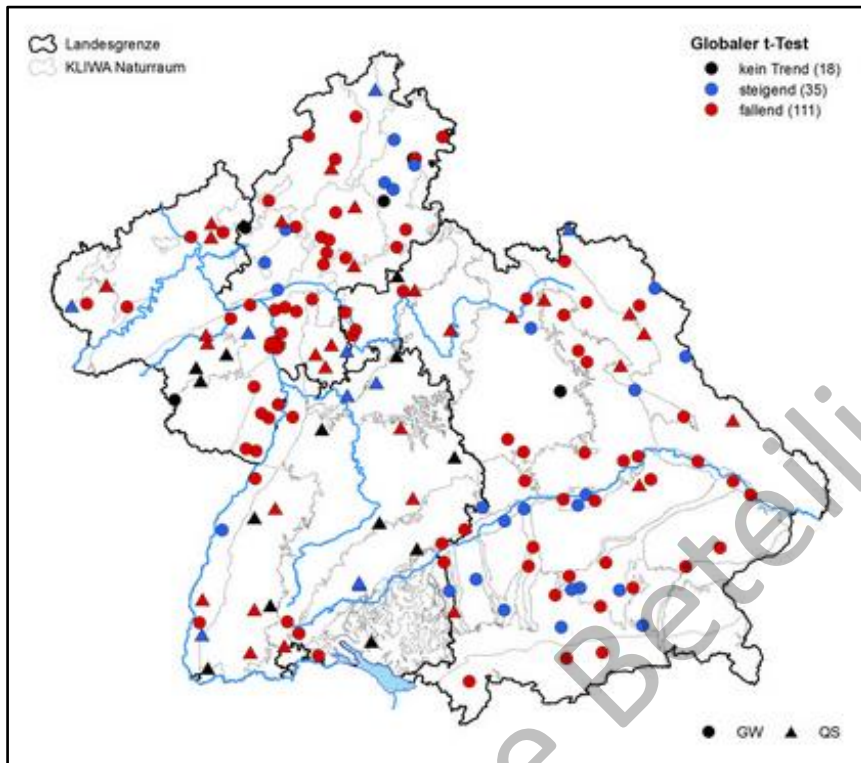


Abb. 12: Mittel- und langfristige Veränderungen der mittleren Grundwasserstände (GW Punkte) und Quellschüttungen (QS Dreiecke) in Rheinland-Pfalz, Hessen, Baden-Württemberg und Bayern. Daten sind bis ins Jahr 2015 ausgewertet (Zeitraum nicht detailliert). Bedeutung der Signaturen siehe Legende in der Abbildung.

Die für den Pfälzerwald ermittelte Verminderung der mittleren Grundwasserneubildungsrate ist vermutlich auf hohe Gebietsanteile mit geringen Flurabständen zurückzuführen. Der Vegetation wird ein Grundwasseranschluss ermöglicht und durch die daraus resultierende hohe Evapotranspiration in Zeiten hoher Temperaturen und verminderter Niederschläge wird Grundwasser durch die Vegetation verbraucht. Eine vergleichbare Situation ist in der Talniederung des Bisttals, jedoch auf deutlich kleineren Flächen zu erwarten. In Buntsandsteingebieten hingegen, in denen der Flurabstand es der Vegetation nicht erlaubt Anschluss an das Grundwasser zu finden, wird ein solcher Prozess nicht auftreten.

Neben den in Kopp et al. (2018) veröffentlichten Informationen zum Thema der Entwicklung des Bodenhaushalts und der Grundwasserneubildung in vier Bundesländern liegen von der KLIWA-Arbeitsgruppe Szenariosimulationen auf der Basis zweier Klimaprojektionen WETTREG-2006 und WETTREG-2010 für den IST-Zustand (1971-2000), für die nahe Zukunft (2021-2050) und die ferne Zukunft (2071-2100) Prognosen zur Entwicklung der Grundwasserneubildung vor. Die wichtigsten Ergebnisse der verschiedenen Prognosen werden mit den folgenden Abbildungen zusammengefasst.

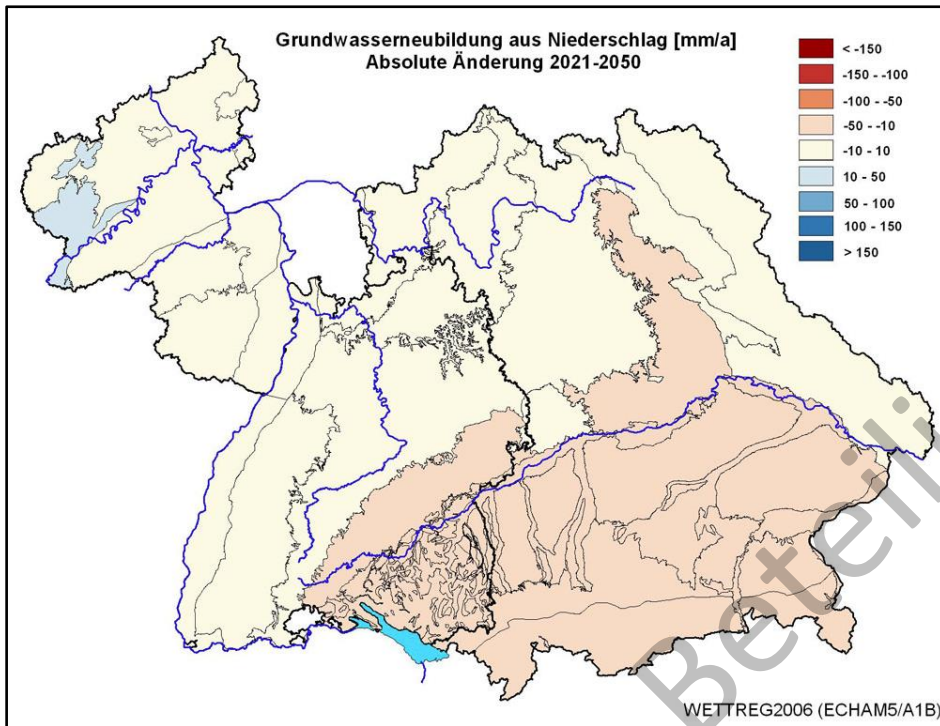


Abb. 13: Im Analogieschluss zum Pflälzerwald anzunehmende Verminderung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die Jahre 2021 - 2050 mit der Klimaprojektion WETTREG2006 (ECHAM5/A1B) beträgt im ungünstigen Fall - 10 mm/a \approx -4 %.

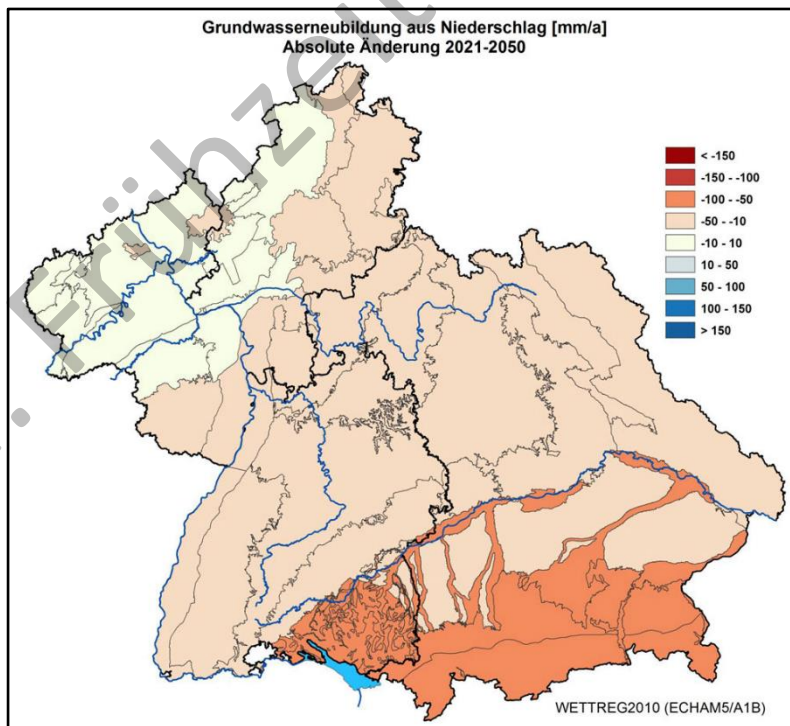


Abb. 14: Im Analogieschluss zum Pflälzerwald anzunehmende Verminderung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die Jahre 2021 - 2050 mit der Klimaprojektion WETTREG2010 (ECHAM5/A1B) beträgt im ungünstigen Fall - 50 mm/a \approx -18 %.

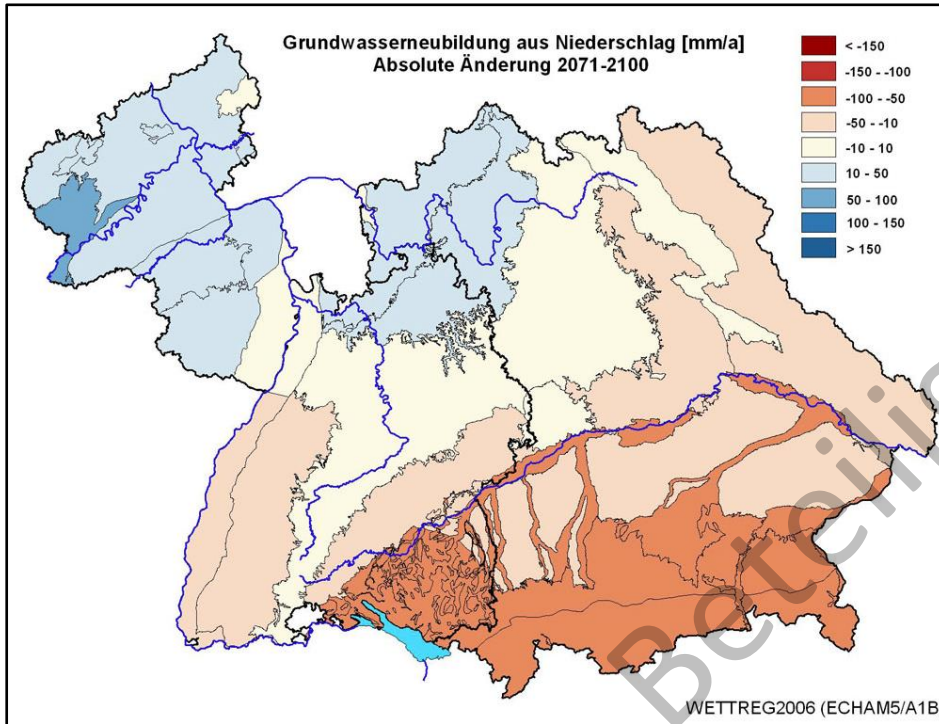


Abb. 15: Im Analogieschluss zum Pflälzerwald anzunehmende Verminderung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die Jahre 2071 - 2100 mit der Klimaprojektion WETTREG2006 (ECHAM5/A1B) beträgt im ungünstigen Fall + 10 mm/a \approx +4 %.

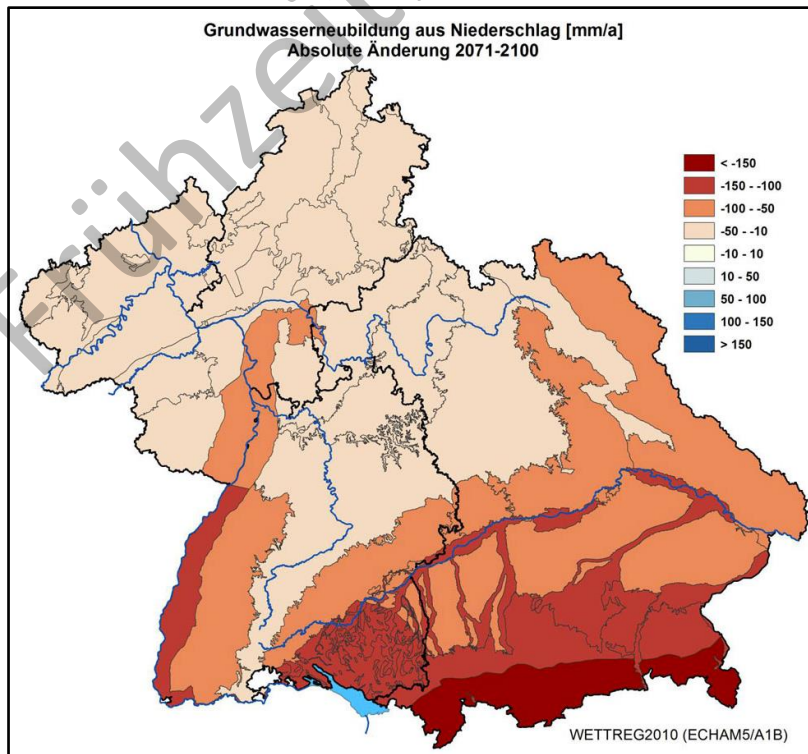


Abb. 16: Im Analogieschluss zum Pflälzerwald anzunehmende Verminderung der Grundwasserneubildung aus Niederschlag für die Jahre 2071 - 2100 mit der Klimaprojektion WETTREG2010 (ECHAM5/A1B) beträgt im ungünstigen Fall - 50 mm/a \approx -18 %.

Aufgrund der Datenlage für das Saarland werden hier im Projekt zur Beantwortung der Frage nach dem Einfluss des Klimawandels auf die Grundwasserneubildung drei Szenarien im Analogieschluss zu den oben beschriebenen und im weitesten Sinn, jedoch mit Einschränkungen übertragbaren Verhältnisse des Pfälzerwalds, betrachtet. Hierbei werden auf die Grundwasserneubildung Abschläge von 5 %, 10 % und 20 % eingerechnet, in das Grundwasserströmungsmodell eingepflegt und mit der IST-Situation des Jahres 2019 verglichen. Die Ergebnisse können dem Kapitel zur Dokumentation der numerischen Grundwasserströmungsberechnungen entnommen werden. Bereits das Szenario eines 10-prozentigen Abschlages auf die Grundwasserneubildung wird unter Würdigung der vorliegenden Informationen als konservativer Ansatz eingestuft.

Um eine etwaige bereits eingetretene Auswirkung der klimatischen Einflüsse auf die Grundwasserneubildung in dem hier betrachtete Projektgebiet und dessen weiteren Umfeld in den Grundwasserständen zu erkennen, sind die an Landesmessstellen ausgeführten Grundwasserstandsmessungen vom LUA des Saarlandes erhoben worden. Für ausgewählte Grundwasseraufschlüsse westlich der Saar und südlich des Neuforweiler Mühlenbaches wurden die verfügbaren Einzelmessungen zu Ganglinien aufbereitet. Die Datengrundlage ist im Rahmen einer SUIG-Anfrage vom LUA des Saarlandes bereitgestellt worden. Hinzuweisen ist nochmals auf den Einfluss des eingestellten Bergbaus und die Flutung der Gruben bis maximal auf ein Niveau wenige Meter unter den Potentialen im genutzten Grundwasserleiter, so dass ein nach unten gerichteter Gradient verbleibt und das Eindringen von Grubenwasser in den genutzten Grundwasserleiter vermieden wird. Ein etwaiger klimabedingter Einfluss wird durch den verminderten Abstrom in das bergmännisch durchbaute Gebirge und die Grenzlettenverletzung überprägt und ist deshalb nicht differenzierbar. Die Ganglinien der Grundwasserstände ausgewählter Landesmessstellen werden dennoch in das vorliegende Gutachten aufgenommen und können den folgenden Abbildungen entnommen werden.

In der folgenden Tabelle sind die in dem o.g. Gebiet zur Verfügung stehenden Grundwassermessstellen zusammengefasst. Sie schließen den Hauptgrundwasserleiter des Saarlandes auf.

Tab. 6: Grundwasseraufschlüsse des Landesmessnetzes im weiteren Umfeld der Projektfläche mit den wichtigsten Basisinformationen.

LUA-Nr.	Bezeichnung	Rechtswert	Hochwert	Tiefe [m]	Abdichtung [m]
00539	Werbeln-Wiese	2558003,99	5455438,37	60	25
01565	Altforweiler P15	2551333,65	5460805,87	80	10
04114	Warndt B3	2553782,15	5452877,79	55	1
04058	NB Überherrn	2550490,80	5455897,23	52	15
S0328	Lauterbach B	2553519,43	5448813,24	85	51
00563	NB Karlsbrunn	2558940,78	5448893,93	45	8
La002	Mühlenschneise	2556437,35	5448138,39	95	5
S0327	Emmersweiler B	2561920,85	5450976,86	73	54

Aus der folgenden Übersichtskarte kann die Lage der Landesmessstellen relativ zur Projektfläche auf der Grundlage der topografischen Karte TK 25 entnommen werden. Die für das Landesmessnetz zur Verfügung gestellten Grundwasserstände sind nicht in jedem Detail plausibilisiert worden. Eine Korrektur von Ausreißern durch Mess-, Bezugs-, Rechen- oder Übertragungsfehler war unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht möglich, für das Erkennen eines Trends für die Region jedoch auch nicht erforderlich. Die Daten sind in der übergebenen Form ohne Interpretation dargestellt.

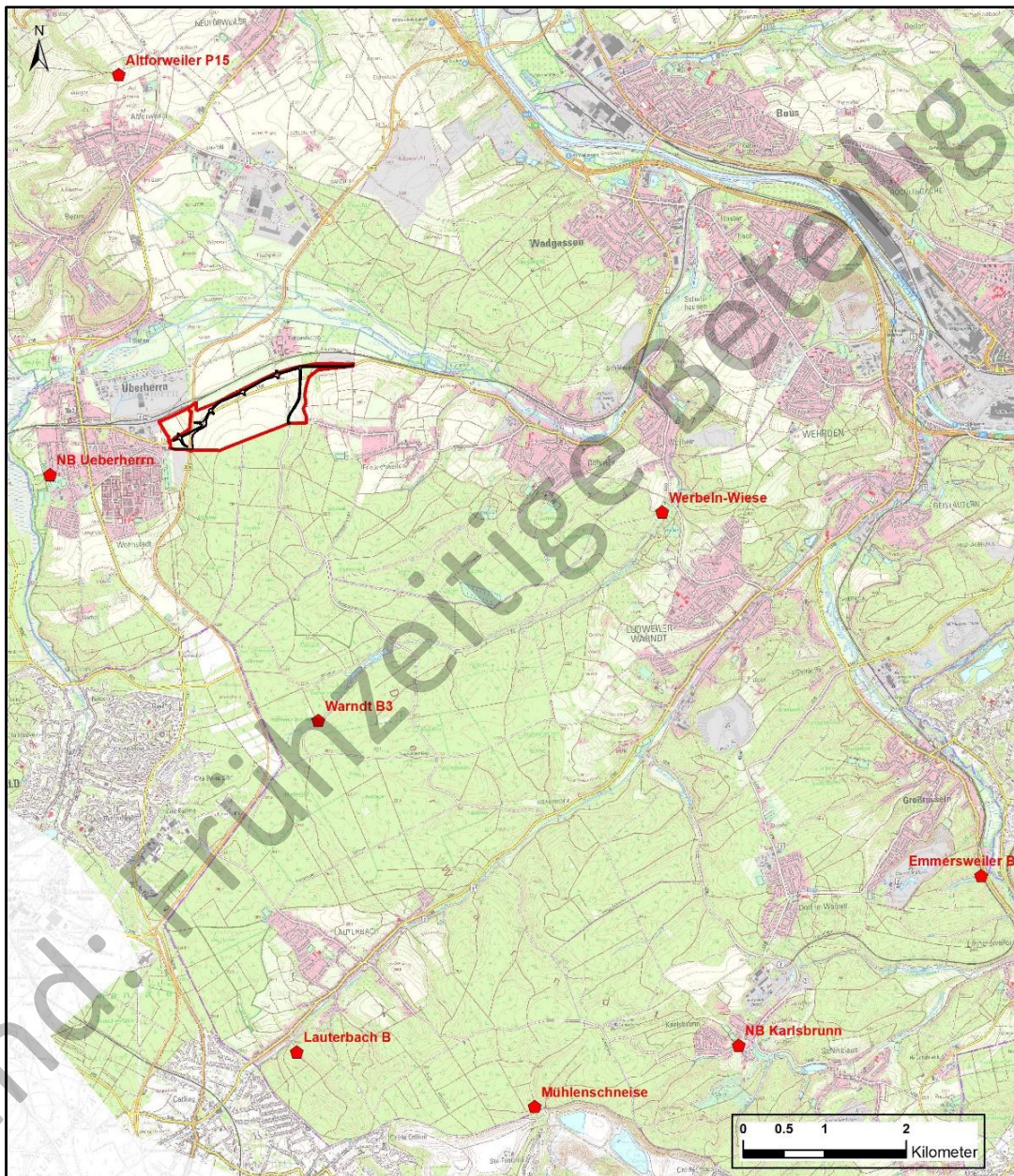


Abb. 17: Lage der Landesmessstellen (rote Punkte mit Beschriftung) im südwestlichen Saarland mit hinterlegter topografischer Karte TK 25. Maßstab siehe Skalierung

Auf den Folgeseiten werden die aus der unbereinigten Datengrundlage erzeugten Ganglinien für ausgewählte Grundwasseraufschlüsse aus dem Landesmessnetz mit verschiedenen skalierten Zeitachsen dargestellt.

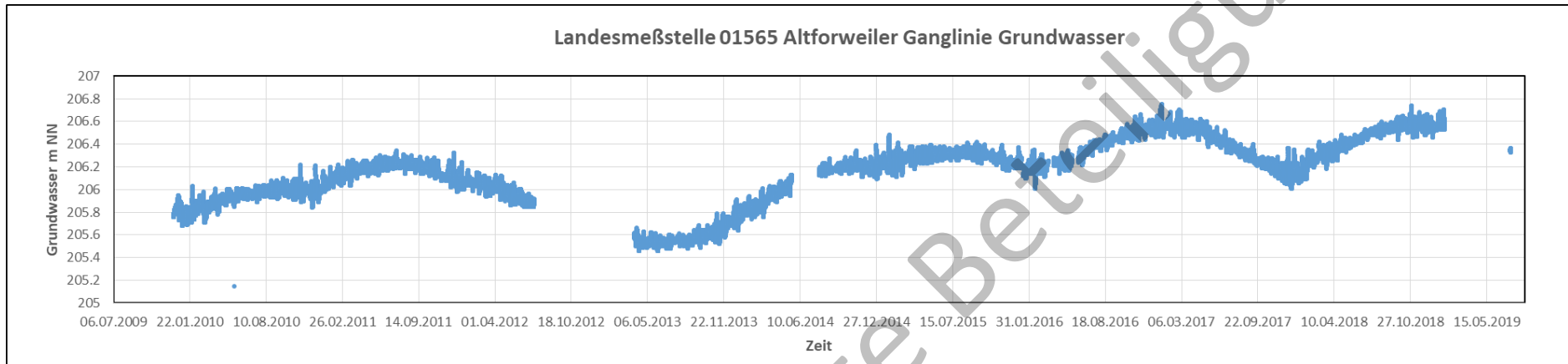


Abb. 18: Grundwasserganglinie für die Landesmessstelle Altforweiler für die Jahre 2009 - 2019.

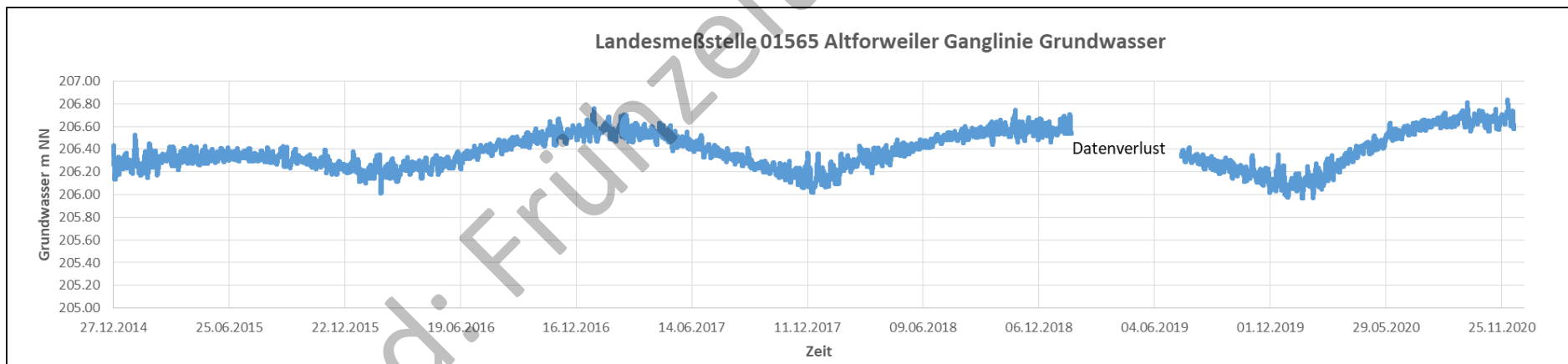


Abb. 19: Grundwasserganglinie für die Landesmessstelle Altforweiler für die Jahre 2014 - 2020.

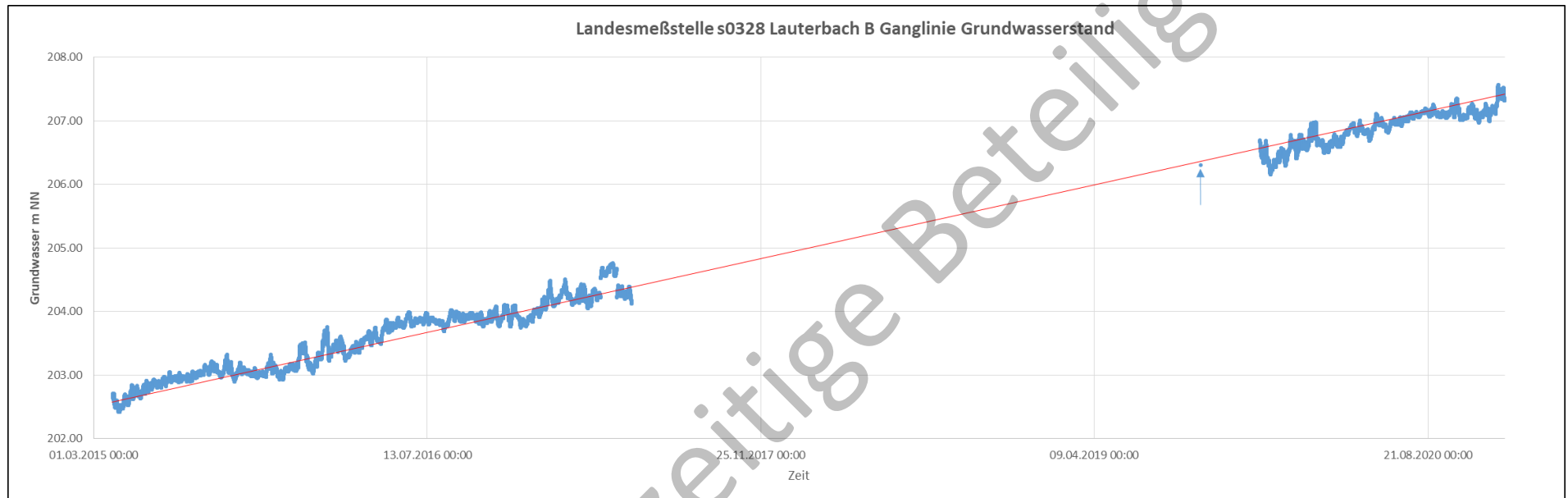


Abb. 20: Grundwasserganglinie für die Landesmessstelle Lauterbach B für die Jahre 2015 - 2020. Die rote Linie stellt eine mögliche lineare Entwicklung der Grundwasserstände zwischen den real gemessenen dar.

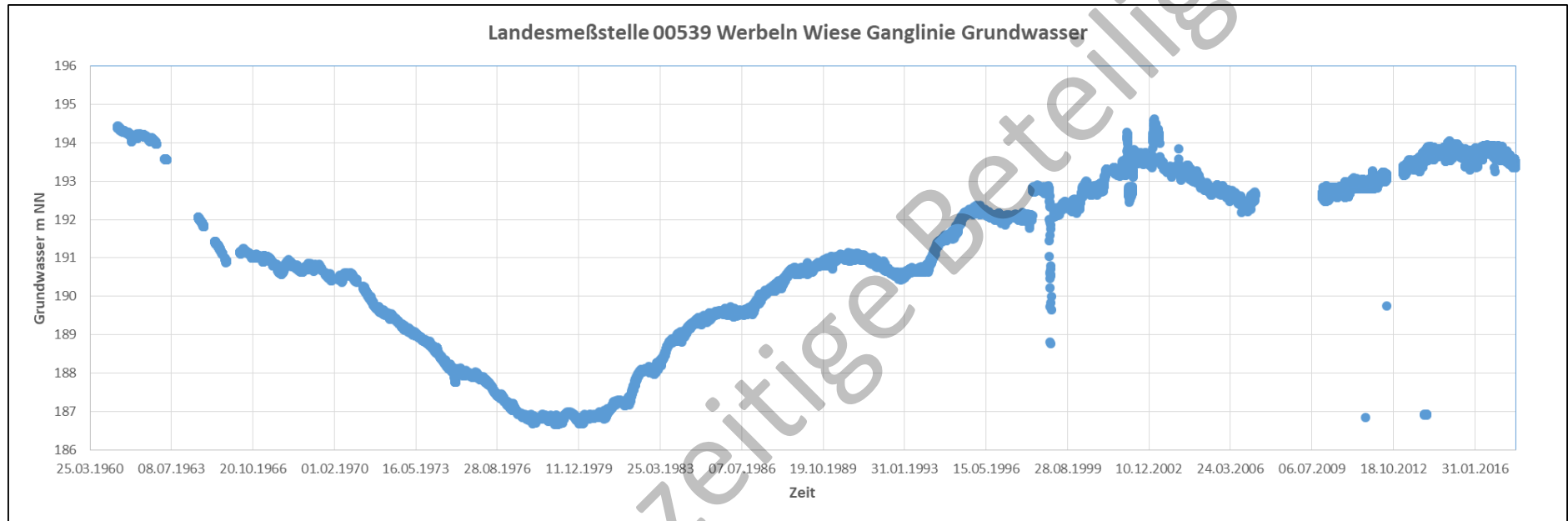


Abb. 21: Grundwasserganglinie an der Landesmessstelle Werbeln Wiese für die Jahre 1960 - 2016. Die Depression der im Zeitraum der 70-er und 80-er Jahre ist vermutlich auf den Steinkohlebergbau zurückzuführen.

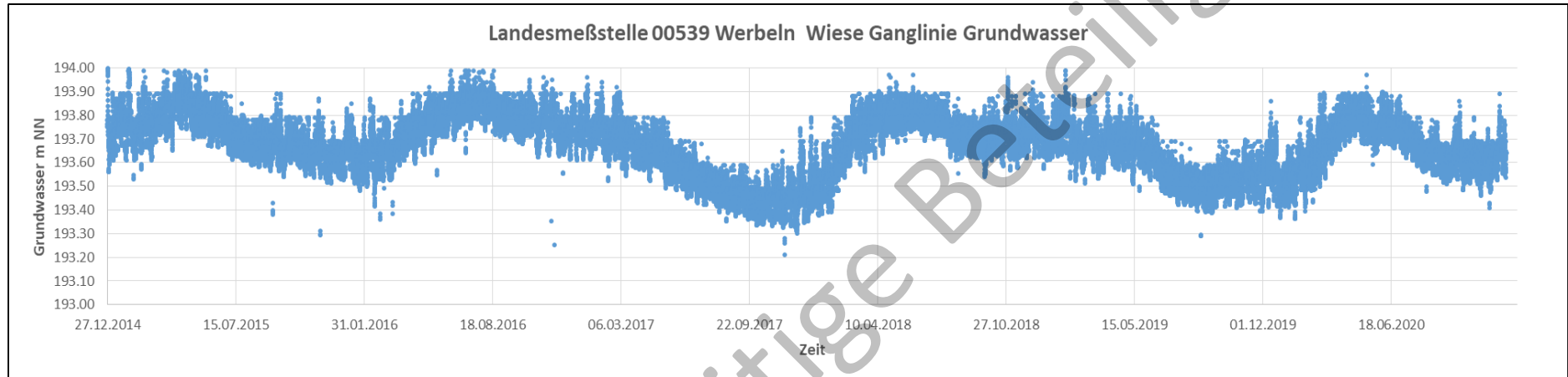


Abb. 22: Grundwasserganglinie an der Landesmessstelle Werbeln Wiese für die Jahre 2014 - 2020.

Stand: Frühzeitige Beteiligung

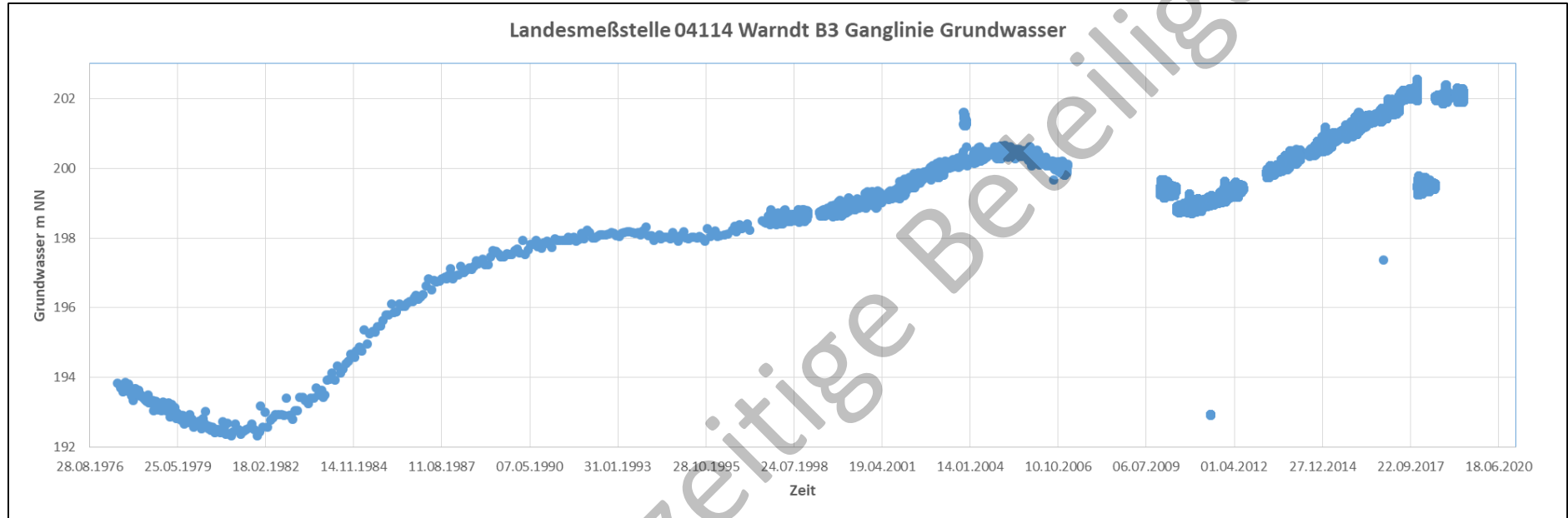


Abb. 23: Grundwasserganglinie an der Landesmessstelle Warndt B3 für die Jahre 1976 - 2019.

Die für ausgewählte Landesmessstellen im Umfeld der Projektfläche hergestellten Grundwasserganglinien zeigen die typischen jahreszeitlich Veränderungen der Wasserstände mit einer Absenkung des Grundwasserspiegels in der Vegetationsperiode und einer Erholung in der vegetationslosen Zeit. Es sind jahreszeitliche Differenzen von mehreren Dezimetern erkennbar. Die Differenz zwischen jahreszeitlichen minimalen und maximalen Grundwasserständen kann in Gebieten mit einer Beeinflussung durch Grundwasserentnahmen durchaus größer ausfallen. Selbst im niederschlagsarmen Jahr 2015 ist anhand der Ganglinien noch eine gedämpfte Erholung der Grundwasserspiegel in der vegetationslosen Zeit des Jahres zu erkennen. Der jahreszeitlichen Ganglinie ist eine kurzzeitliche Schwankung der Grundwasserstände überlagert, die häufig auf eine Beeinflussung durch Grundwasserentnahmen zurückzuführen ist.

Anhand der Grundwasserganglinien in den Landesmessstellen im Umfeld der Projektfläche können keine signifikanten Trends abgeleitet werden, die Anlass dazu geben, eine Entleerung der genutzten Grundwasserspeicher durch etwaige klimatische Einflüsse oder eine Übernutzung zu besorgen. Es kann vielmehr an einigen Grundwasseraufschlüssen eine Tendenz zur Erholung der Grundwasserstände beobachtet werden. Dieser Sachverhalt wird auf die bereits erwähnte Verminderung des Verlustes an Grundwasser aus dem Hauptgrundwasserleiter in das bergmännisch durchbaute karbonische Gebirge zurückgeführt.

In der folgenden Abbildung sind mittlere jährliche Niederschlagssummen (1989 - 2020) und Temperaturen (2001 - 2020) für das gesamte Saarland zusammengestellt. Die Grafik ist vom LUA des Saarlandes bereitgestellt und öffentlich zugänglich. Im Hinblick auf die Niederschlagssummen sind zwar mehrere Jahre mit unterdurchschnittlichen Niederschlagssummen dokumentiert, jedoch ist bei einer langjährigen Betrachtung kein Niederschlagsdefizit erkennbar.

Die Betrachtung der Temperaturen für die Jahre 2001 - 2020 zeigt einen leichten Anstieg der jährlichen Mittlere Temperatur für das Saarland. Dieser Sachverhalt hat Einfluss auf die Verdunstungsleistung und ggf. auch auf die Vegetationszeit, so dass aufgrund dieses Zusammenhangs eine Schmälerung der Grundwasserneubildung zu vermuten ist.

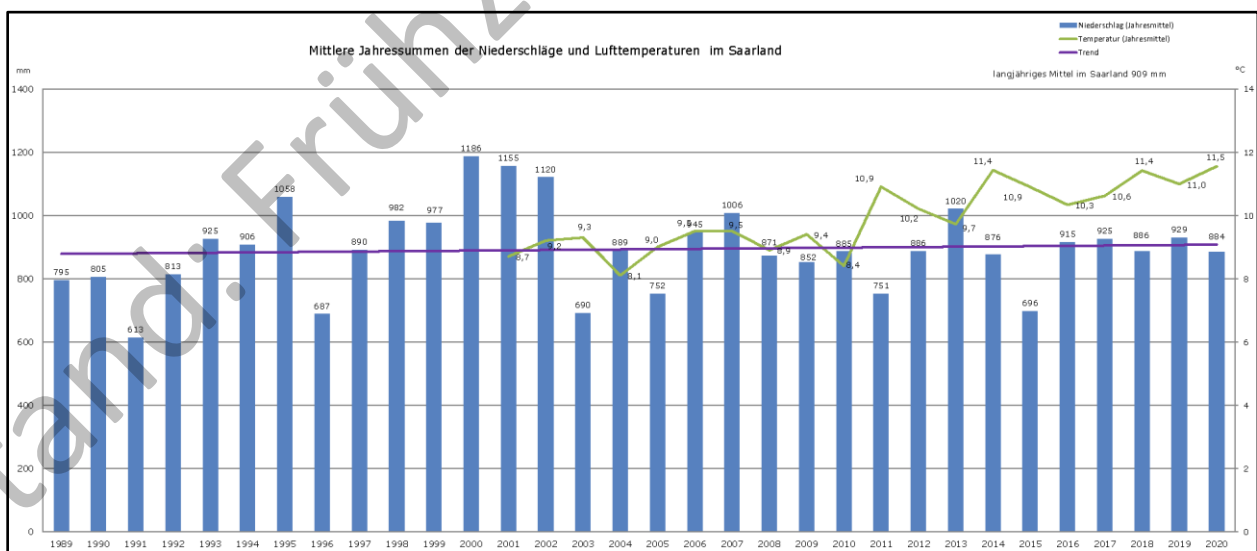


Abb. 24: Mittlere jährliche Niederschlagssummen und Temperaturen für das Saarland. Quelle: LUA des Saarlandes.

6. Aquiferparameter und Grundwasserfließen

6.1 Transmissivität und k_f -Werte in der Region

Aufgrund der intensiven wasserwirtschaftlichen Nutzung im Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik liegt für den genutzten Grundwasserleiter eine Vielzahl von Informationen zur hydraulischen Charakterisierung des Grundwasserleiters vor.

Die spezifischen Brunneneigenschaften streuen auf dem Blatt Ludweiler-Warndt mit 1 - 22 l/(s · m) über einen erheblichen Bereich. Die Brunneneigenschaft von 22 l/(s · m) ist nach den angegebenen Koordinaten vermutlich dem Brunnen 1a zuzuordnen und für den Mittleren Buntsandstein als außergewöhnlich hoch einzustufen. Diese weite Streuung erklärt sich durch die angetroffene Bandbreite der hydraulischen Kennwerte des Grundwasserleiters. Es werden Transmissivitäten von $T = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ bis $T = 20 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ nachgewiesen (KONZAN et al. 1984). Aus der gemittelten Transmissivität wird mit der zugehörigen Zuflussmächtigkeit eine mittlere Durchlässigkeit von größenordnungsmäßig $k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ abgeleitet. Eine Durchlässigkeit in dieser Größenordnung wird als räumliche Resultierende für den gesamten genutzten Grundwasserleiter im Gewinnungsgebiet als extrem hoch und nicht auf den gesamten Hauptgrundwasserleiter übertragbar eingeschätzt. Als eine mögliche Ursache für eine etwaige Überschätzung von Aquiferkennwerten ist die in der Umgebung von betriebenen Brunnen im Vergleich zur Zeit der Herstellung erhöhte festgestellte Durchlässigkeit. Eine Übertragung auf den gesamten Grundwasserleiter wäre damit nicht zulässig. Des Weiteren kann die Unterschätzung der vertikalen Fließbewegungen bei der ausschließlichen Berücksichtigung der Zustrommächtigkeit zwischen Sperrrohrfuß und Brunnentiefstem, möglicherweise auch die fehlende Berücksichtigung von Leakageeffekten eine Erklärung für die außergewöhnlich hohen Durchlässigkeiten bieten. In der modelltechnischen Umsetzung ist die in der Literatur verfügbare Bandbreite der Aquiferparameter für die Ersteingabe genutzt worden.

In den folgenden Absätzen werden die aus verschiedenen Gewinnungsgebieten bekannten Kennwerte für den genutzten Grundwasserleiter in Kurzform zusammengestellt.

Kommunale Dienste Überherrn GmbH

An den Brunnen der KDÜ GmbH wurden in der Vergangenheit Leistungspumpversuche als Grundlage zur Ausweitung der Eigenversorgung ausgeführt. Die Auswertung der erhobenen Daten hat folgende Ergebnisse erbracht:

Brunnen KDÜ 1: $k_f = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Wiederanstieg)

Brunnen KDÜ 2: $k_f = 3,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Wiederanstieg)

Brunnen KDÜ 3: $k_f = 2,6 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (Absenkverhalten nach Theis)

Im Wasserschutzgebietsgutachten des ehemaligen Landesamtes für Umweltschutz wird nach der Auswertung eines am Brunnen KDÜ 1 ausgeführten Pumpversuches eine Durchlässigkeit von $k_f = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angegeben (GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES, 1986). Zur Bestimmung wird die Gesamtmächtigkeit des anstehenden Grundwasserleiters herangezogen.

Brunnen Stenndinger Höhe KDÜ 6

Die Abschätzung der Durchlässigkeiten aus Förderrate und zugehöriger Absenkung bei einer zustromrelevanten Mächtigkeit von $m = 96,1$ m hat Durchlässigkeitsbeiwerte in einer Bandbreite von $k_f \approx 3,2 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $k_f \approx 4,1 \cdot 10^{-5}$ m/s ergeben. Die ermittelte Durchlässigkeit wird für den Mittleren Buntsandstein als hoch eingestuft.

Gewinnungsgebiet Bisttal

Für das Gewinnungsgebiet Bisttal ist im Jahr 1970 von Mitarbeitern des ehemaligen Geologischen Landesamtes des Saarlandes ein Vorschlag für die Ausweisung eines Schutzgebietes ausgearbeitet worden. Hierfür sind an den Bohrbrunnen des Wasserwerkes Bisttal Pumpversuche ausgeführt worden, deren Auswertung einen Überblick über die Aquiferkennwerte des genutzten Grundwasserleiters erbracht haben. Das Transportvermögen wird mit $T = 2 \cdot 10^{-3}$ m/s² - $17 \cdot 10^{-3}$ m/s² und im arithmetischen Mittel mit $T = 2 \cdot 10^{-3}$ m/s² angegeben. Anhand handschriftlicher Auswertungen der Pumpversuche kann lediglich ein Wertebereich für die Transmissivität von $T = 2,45 \cdot 10^{-3}$ m/s² - $7,85 \cdot 10^{-3}$ m/s² nachvollzogen werden.

Gewinnungsgebiet Lauterbachtal

Die Wassergewinnung im Lauterbachtal ist geprägt u.a. durch den Einfluss des Bergbaus und die Entnahme von Grundwasser. Streckenweise war in der Vergangenheit die Vorflutwirkung des Lauterbaches, streckenweise des Werbelner Baches, des St. Nikolaus-Baches und der Rossel aufgehoben. Im Lauterbachtal lag die Grundwasseroberfläche bis ca. 20 m unter dem Talniveau des Lauterbachtales. Durch den Grubenwasseranstieg auf französischer Seite bis auf ein Niveau wenige Meter unter den Potentialen des Grundwassers im Mittleren Buntsandstein hat sich der Grundwasserspiegel im genutzten Grundwasserleiter wieder erholt. Es muss dennoch durch den Gradienten in Richtung der durchbauten karbonischen Schichtfolge von einem verminderten vertikalen Grundwasserabstrom gerechnet werden.

Im Schutzgebietsgutachten des ehem. Geologischen Landesamtes des Saarlandes aus dem Jahr 1986 sind Transmissivitäten von $T = 5 \cdot 10^{-3}$ m²/s bis $T = 45 \cdot 10^{-3}$ m²/s angegeben (GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES 1986). Es wird jedoch bemerkt, dass die T-Werte kritisch zu bewerten sind. Wesentliche Mechanismen der Entwässerung des Grundwasserleiters waren letztendlich noch nicht geklärt und sind somit nicht in die Auswertung eingeflossen.

Gewinnungsgebiet Hufengebiet/Differten

Für das Hufengebiet sind im Rahmen eines Schutzgebietsgutachtens aus dem Jahr 1983 Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 4 \cdot 10^{-5}$ m/s (Bohrbrunnen 8) und für das Gewinnungsgebiet Differten $k_f = 15 \cdot 10^{-5}$ m/s (Bohrbrunnen 4) sowie $k_f = 2,6 \cdot 10^{-5}$ m/s (Bohrbrunnen 4) bestimmt worden. (GEOLOGISCHES LANDESAMT DES SAARLANDES, 1983).

Durchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung, wie am Bohrbrunnen 4 Differten bestimmt, werden für den Mittleren Buntsandstein als hoch eingeschätzt. Vor dem Hintergrund der zur Zeit der Auswertung noch vorhandenen Unsicherheiten im Hinblick auf die grundwasserhydraulischen Verhältnisse darf diesen Kennwerten ohne Verifizierung keine zu hohe Bedeutung zugeordnet werden.

Feld- und Laboruntersuchungen haben gezeigt, dass im Mittleren Buntsandstein ein Kontrast von vertikaler und horizontaler Durchlässigkeit nachzuweisen ist. Dieser Sachverhalt ist sowohl für die Gebirgs- als auch die Gesteinsdurchlässigkeit bekannt und wird modelltechnisch durch das Verhältnis von vertikaler zu horizontaler Durchlässigkeit als vertikale Anisotropie $k_{f,v}/k_{f,h}$ [-] umgesetzt. Für den Mittleren Buntsandstein wurde ein mittlerer Wert von $k_{f,v}/k_{f,h} = 0,1$ [-] angenommen. Zulässig sind auch deutlich geringere Quotienten.

6.2 Speicherkoeffizient, nutzbarer Porenraum

Während in ungespannten Grundwasserleitern der nutzbare Porenraum dem Speichervermögen entspricht, spielt bei gespannten Grundwasserverhältnissen die Kompressibilität des Grundwassers und die Elastizität des Grundwasserleiters eine große Rolle. Für den Mittleren Buntsandstein muss für die Talniederungen mit halbgespannten Grundwasserverhältnissen gerechnet werden. Der Speicherkoeffizient wird in diesen Bereichen in einer Größenordnung von $S = 5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-3}$ [-] zu erwarten sein.

In den Erläuterungen zur Geologischen Karte GK 25 Ludweiler-Warndt ist anhand eines Markierungsversuches für den Bereich des Neuforweiler Mühlenbaches ein Speicherkoeffizient für den Mittleren Buntsandstein von $S = 5 \cdot 10^{-4}$ [-] ermittelt worden.

Die Auswertung von Pumpversuchen an den Gewinnungsbrunnen Moosbruch 5 und Moosbruch 2 im Norden der Projektfläche hat für den Mittleren Buntsandstein Speicherkoeffizienten in einem Bereich von $S = 1,3 \cdot 10^{-4} - 6,9 \cdot 10^{-4}$ [-] erbracht.

Für das untere Bisttal sind in WPW (2003) Speicherkoeffizienten für den Mittleren Buntsandstein von $S = 6,9 \cdot 10^{-4} - 3,2 \cdot 10^{-3}$ [-] bestimmt worden. Gefördert wurde aus den Brunnen 3 oder 4. Die zur Beobachtung der Reaktion herangezogenen Grundwassermessstellen erschließen das Festgestein. Im Schutzgebietsgutachten des ehem. Geologischen Landesamtes des Saarlandes (1970) sind für den Mittleren Buntsandstein Speicherkoeffizienten im Mittel von $S \approx 5 \cdot 10^{-4}$ ermittelt worden ($S \approx 0,5 \cdot 10^{-4} - 2,2 \cdot 10^{-4}$).

Aus Untersuchungen des ehemaligen Geologischen Landesamtes des Saarlandes (1986) ist für das Lauterbachtal, im Süden des Modellgebietes gelegen, ein mittlerer Speicherkoeffizienten von $S = 6 \cdot 10^{-4}$ [-] errechnet worden.

Der Mittlere Buntsandstein ist als Doppelporositätsgrundwasserleiter anzusprechen. Der nutzbare Porenraum setzt sich zusammen aus einem Porositätsanteil, der dem Trenngefüge zugeordnet wird und einem Anteil der durch die Matrixporosität gebildet wird. Während im Osten des Saarlandes und im Pfälzerwald Schichtfolgen anstehen, die eine zunehmend geringe bis keine Matrixporosität aufweisen, steht im westlichen Saarland ein Sandstein an, der weitgehend schwach gebunden ist und mit seiner intergranularen Matrixporosität die Eigenschaften eines Lockersediments aufweist. Abhängig von dem kiesigen Anteil im Sandstein werden mit effektiven Porositäten von $n = 5 - 12$ % erhebliche strömungsrelevante Porenräume erwartet.

6.3 Grundwasserfließen im Projektgebiet - Grundlegendes

Durch die Grundwasserneubildung wölbt sich die Grundwasseroberfläche zwischen den Vorflutern auf. Das entstehende Gefälle lässt Grundwasser im natürlichen und durch Grundwasserentnahmen nicht beeinflussten Grundwasserabstrom über die Talfüllungen den Vorflutern zuströmen. Die Brunnen, die im Tal tiefsten ansetzen zeigen in der Regel Ruhewasserspiegel, die nahe oder über der Geländeoberkante liegen. Dies kann zu einem artesischen Ausfließen von Grundwasser aus Brunnen führen. Die Druckverhältnisse zwischen der Talfüllung und dem Festgestein schützen den Festgesteinsgrundwasserleiter im Tal tiefsten vor dem Eindringen von Substanzen, die die Eigenschaften des Grundwassers nachteilig beeinflussen können. Die höheren Potentiale im Festgestein relativ zu den quartären Lockersedimenten werden durch die Entnahme von Grundwasser aus Gewinnungsbrunnen in der Regel aufgehoben. Dies führt zu einer temporären oder permanenten Umkehr der vertikalen Fließrichtung in den Talauen. Im Bereich der Talflanken oder Höhen besteht dieser unter natürlichen Bedingungen herrschende hydraulische Schutzmechanismus, der im vorangegangenen Text für den Talbereich beschrieben wurde, nicht. Niederschläge infiltrieren dort, durchsickern über die ungesättigte Bodenzone und tragen nach der Passage der ungesättigten Zone mit dem Erreichen der freien Oberfläche zur Grundwasserneubildung bei. Das neu gebildete Grundwasser strömt dem natürlichen/künstlich geschaffenen Gefälle den Oberflächengewässern bzw. den Gewinnungsbrunnen/Pumpmulden zu.

In der Region werden die Saar, die Bist mit dem Entwässerungssystem der Talau, der Lauterbach (bergbaubeeinflusste Absenkung des Grundwasserspiegels im Festgestein und Verlust der Vorflutfunktion in der Vergangenheit), die Rossel sowie der Neuforweiler Mühlenbach und ggf. Pumpmulden in Wassergewinnungsgebieten als Vorflut bezeichnet. Als Grundwassergefälle werden in verschiedenen Wasserschutzgebietsgutachten flache Gradienten von $i \approx 0,2 \%$ bis zu als sehr hoch eingeschätzte Gradienten von $i \approx 1 \%$ angegeben.

Wird die Grundwasseroberfläche durch die Geländeoberfläche angeschnitten, dann bilden sich Quellen aus. Ausgesprochene Grundwasserstockwerke sind im Mittleren Buntsandstein nicht zu erwarten. Hingegen sind solche in den hangenden Schichtfolgen des Oberen Buntsandsteins sowie des Muschelkalkes mit der Ausbildung von typischen Quellhorizonten die Regel. Eine verminderte Grundwasserneubildung führt zu einem Absinken des freien Grundwasserspiegels bzw. des Grundwasserdruckspiegels. Dies führt zu einem verminderten Anstrom der Talauensedimente und der Vorfluter sowie einer veränderten Schüttung von Quellaustritten.

Die für die Wassergewinnung nutzbare gesättigte Mächtigkeit des Grundwasserleiters ergibt sich aus der Lage seiner Basis relativ zum Vorflutniveau. Aufgrund der Deckgebirgstektonik stellen sich unterschiedliche gesättigte Mächtigkeiten im Mittleren Buntsandstein ein. In verschiedenen Deckgebirgsschollen findet dieser Sachverhalt u.a. Ausdruck in einer unterschiedlichen Profildurchlässigkeit des Grundwasserleiters und in dem verfügbaren Gebirgsvolumen, das zur Ein- und Auspeicherung von Grundwasser zur Verfügung steht. Während im Umfeld des Projektgebietes die Sohle des Grundwasserleiters sich in östliche Richtung an einer Reihe von Störungen versetzt bis auf Vorflutniveau ansteigt, fällt sie in westliche Richtung in das Pariser Becken und in südliche Richtung in die sog. Saargemünd-Kaiserslauterner Mulde ein. Der Mittlere Buntsandstein taucht in diese Richtung zunehmend unter jüngere Schichtfolgen ab. Teile dieser jüngeren Schichtfolgen (z.B. bunte Tone und Mergel) weisen nur noch eine verschwindend geringe Grundwasserneubildung auf und tragen zum Ausgleich von entnommenen Grundwassermengen aus dem Mittleren Buntsandstein durch die vertikale Zusickerung nicht bei. Grundwasser kann in diese Gebiete jedoch lateral zuströmen. Diese wenig durchlässigen Gesteine im Hangenden des Mittleren Buntsandsteins sind

aus mehreren Gründen als ungünstige Rahmenbedingung für die Gewinnung von Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein zu bezeichnen.

Die Gebiete, die für die wasserwirtschaftliche Nutzung im Umfeld der Projektfläche nutzbar sind, werden also begrenzt durch

- das Auskeilen des Grundwasserleiters in östliche Richtung,
- durch das Abtauchen des Grundwasserleiters in westliche und südliche Richtung mit rasch zunehmender Überdeckung durch die Bildungen des Muschelkalkes und dessen Einfluss auf den Hydrochemismus,
- das schmale Ausstreichen des Mittleren Buntsandsteins mit abnehmender Mächtigkeit und wiederum der Überdeckung durch Muschelkalk in nördlicher Richtung sowie
- die Erschließung des Mittleren Buntsandsteins durch Vertikalbrunnen verschiedener Gewinnungsgebiete (auch auf französischem Staatsgebiet) und die sich ergebende Konkurrenzsituation der Entnahmen.

Auf den im weiteren Umfeld der Projektfläche zur Verfügung stehenden Flächen wird das Dargebot durch Gewinnungsbrunnen als noch nicht optimal ausgenutzt eingeschätzt, so dass durchaus Möglichkeiten für das Abteufen neuer oder die Reaktivierung vorhandener Brunnen zur Erschließung noch nicht optimal genutzter Gebiete gesehen werden, ohne damit die heute betriebenen Gewinnungsanlagen mengenmäßig relevant zu beschneiden. Anhand der geologischen Übersichtskarte auf der Folgeseite werden die Lagerungsverhältnisse im Großraum verdeutlicht.

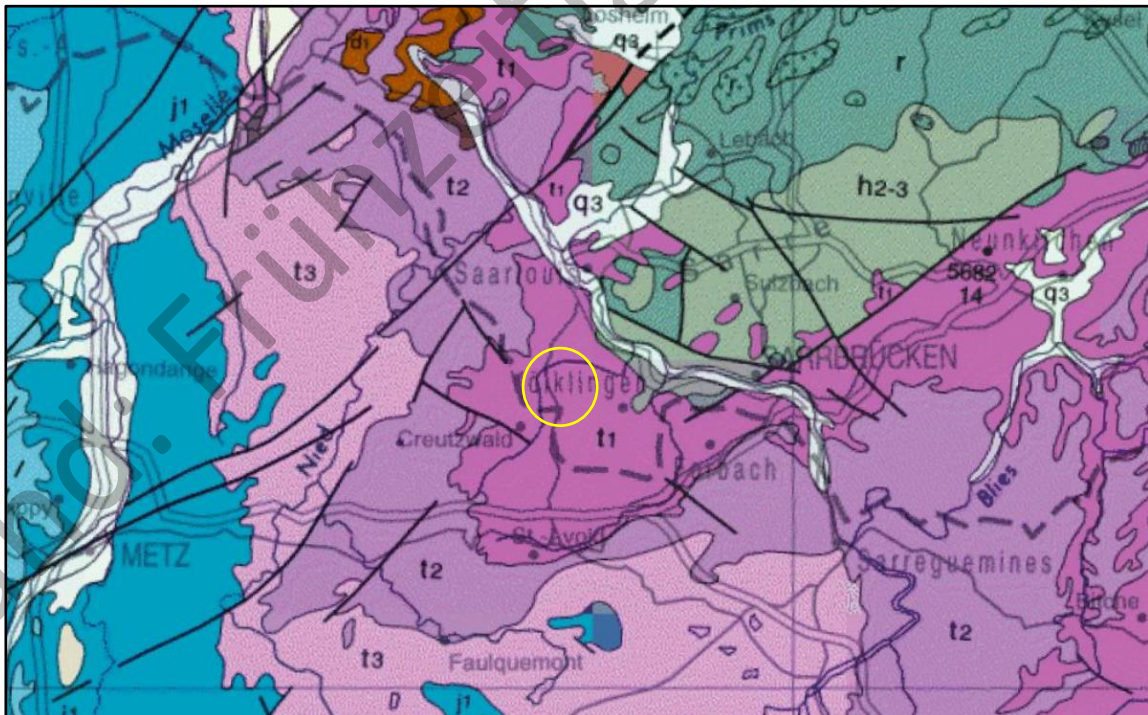


Abb. 25: Geologische Übersichtskarte über die Region zur Verdeutlichung der Lagerungsverhältnisse. t1 = Buntsandstein, t2 = Muschelkalk, T3 = Keuper, r = Rotliegend, h2-3 = Karbon, j1 = jurassische Gesteine. Keine Maßstabsangabe. Quelle: BRGM (Geologischer Dienst Frankreich). Keine Maßstabsangabe. Kennzeichnung des Projektgebietes mit einem gelben Kreis.

Mit dem vertikalen NW-SE verlaufenden geologischen Schnitt der Abbildung auf der Folgeseite (nördlich des Projektgebietes gelegen) sollen die Lagerungsverhältnisse und die tektonische Zerteilung des Gebirges in Deckschollen sowie das Abtauchen des Mittleren Buntsandsteins in westliche Richtung unter den Muschelkalk (sowie in der Folge weiter im Westen unter die Sedimentgesteine des Keuper und des Jura, hier nicht dargestellt) verdeutlicht werden. Die Schnittspur A - A' ist in dem Ausschnitt aus der Geologischen Karte GK 6706 Ludweiler-Warndt markiert.

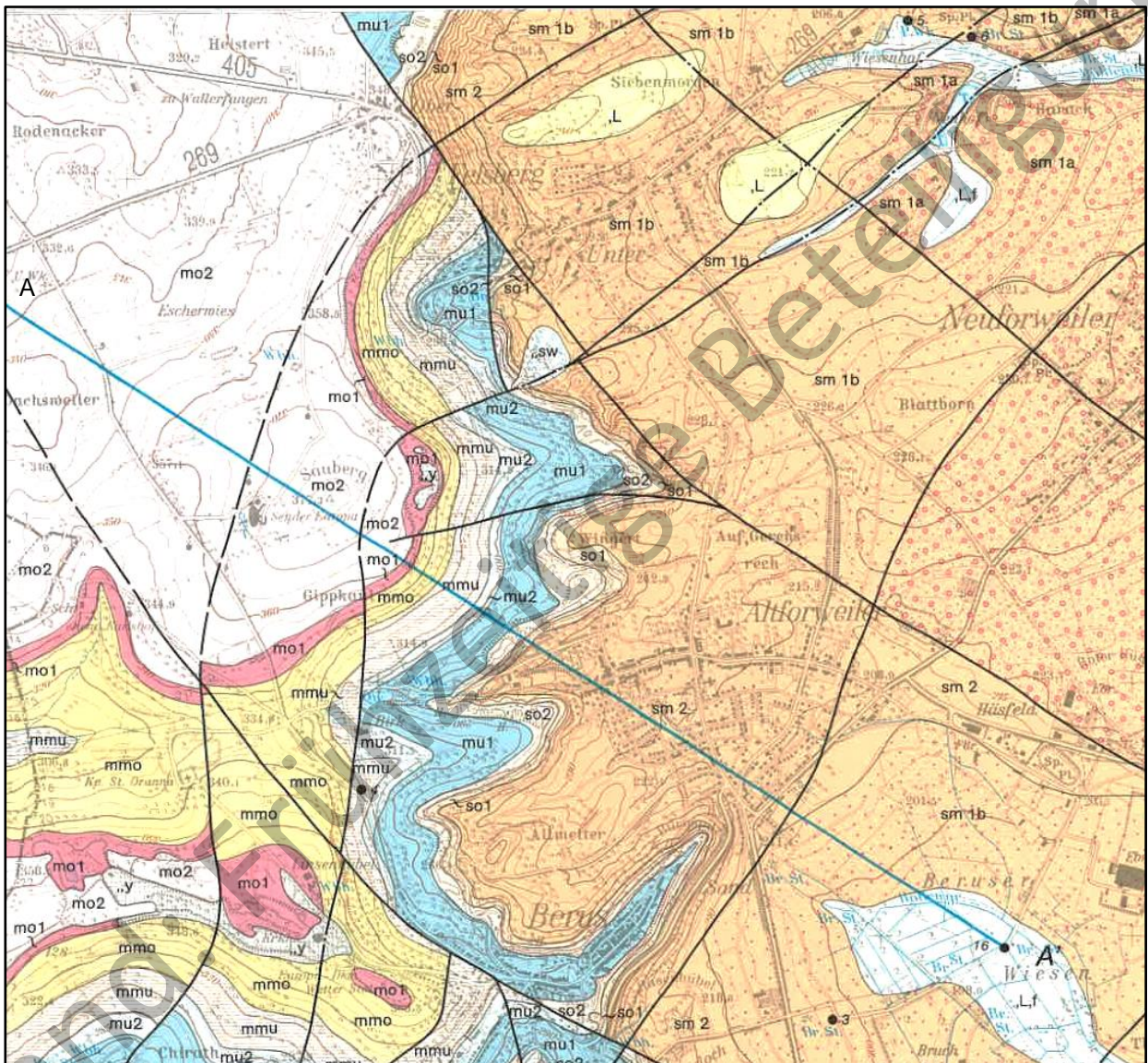


Abb. 26a: Schnittspur (blaue Linie) auf einem Ausschnitt aus der Geologischen Karte GK 25 Ludweiler-Warndt 6706 zur exemplarischen Erläuterung der Lagerungsverhältnisse. Geologischer Schnitt siehe Folgeseite. Keine Maßstabsangabe.

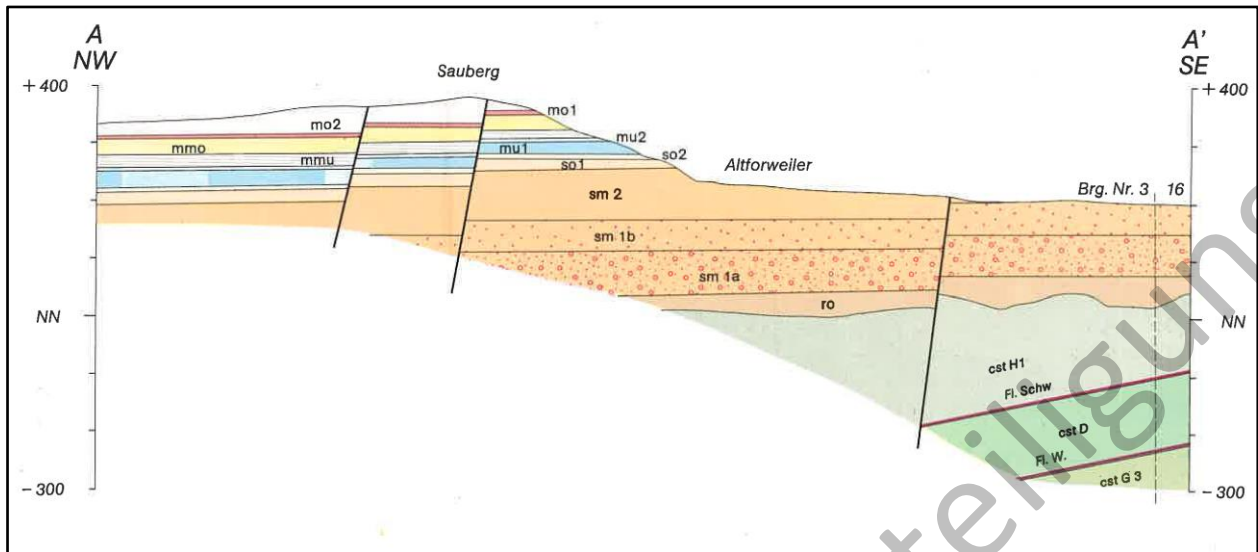


Abb. 26b: Geologischer Schnitt (unten) und Verlauf der Schnittspur (blaue Linie Abb. oben), auf einem Ausschnitt der Geologischen Karte GK 25 Ludweiler-Warndt 6706 zur Verdeutlichung der Lagerungsverhältnisse mit den tektonisch verstellten Deckgebirgsschollen, unterschiedlichen Aquifermächtigkeiten und dem Abtauchen des Mittleren Buntsandsteins in westliche Richtung unter den Muschelkalk. Rote Linien = Kohleflöze. Beispiel ca. 3 km nordwestlich der Projektfläche. Maßstab siehe Skalierungen.

6.4 Verbliebene Auswirkungen des Bergbaus

Eine Beeinflussung der natürlichen und bereits durch Grundwasserentnahmen veränderten Situation in der Region erfolgte in der Vergangenheit durch den Bergbau. Die Auswirkungen dieser Zeit sind auch heute noch feststellbar. Der Zustrom aus dem Mittleren Buntsandstein in die westlichen Steinkohlegruben (Wasserprovinz Warndt und lothringische Gruben abgetrennt durch einen Hochdruckdamm von den östlich gelegenen Wasserprovinzen) ist aus verschiedenen Gebieten bekannt und hat zu einer erheblichen Absenkung des Grundwasserspiegels z.B. im Gewinnungsgebiet Lauterbachtal geführt. Nach der Aufgabe der Bergbautätigkeit und dem Anstieg des Grubenwassers in den Steinkohlegruben wird noch heute ein nach unten gerichteter Gradient zwischen dem Grundwasser im Mittleren Buntsandstein und dem Grubenwasser in den durchbauten Gebieten aufrechterhalten, um den Zustrom von nachteilig veränderten Grubenwässern und/oder natürlicherweise ungünstig beschaffenem Grundwasser aus dem Karbon in den genutzten Grundwasserleiter des Mittleren Buntsandstein zu verhindern. Es muss demnach auch noch heute davon ausgegangen werden, dass Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein in die Grubenbaue abströmt, jedoch in deutlich vermindertem Umfang. Die beschriebene Situation hat dazu geführt, dass sich die Grundwasserspiegel im Mittleren Buntsandstein der vormals beeinträchtigten Gebiete erholt haben und weiter ansteigen. Ein etwaiger Einfluss auf die Grundwasserstände durch den Klimawandel wird durch diese Situation vermutlich überprägt und kann demzufolge durch die Grundwasserstandsmessungen nicht dargestellt werden. Aufgrund der Komplexität und der steten raumzeitlichen Veränderung der Rahmenbedingungen, der sich daraus ergebenden Einflüsse auf die räumliche Potentialverteilung sowie des resultierenden Grundwasserfließens liegen für den Mittleren Buntsandstein eine Vielzahl von scheinbar widersprüchlichen Interpretationen der Grundwassersituation im Übergang von bergbaulich nicht beeinflussten in durchbaute Gebiete vor.

Mit der Abbildung auf der Folgeseite wird die Grundwassersituation im deutsch-französischen Grenzbe-
reich u.a. mit der Kennzeichnung der Punkte dargestellt, für die eine Verletzung des Grenzletens mit dem
daraus resultierenden vertikalen Abstrom des Grundwassers aus dem Mittleren Buntsandstein in die Stein-
kohlegruben für die Situation des Jahres 1997 gesichert ist.

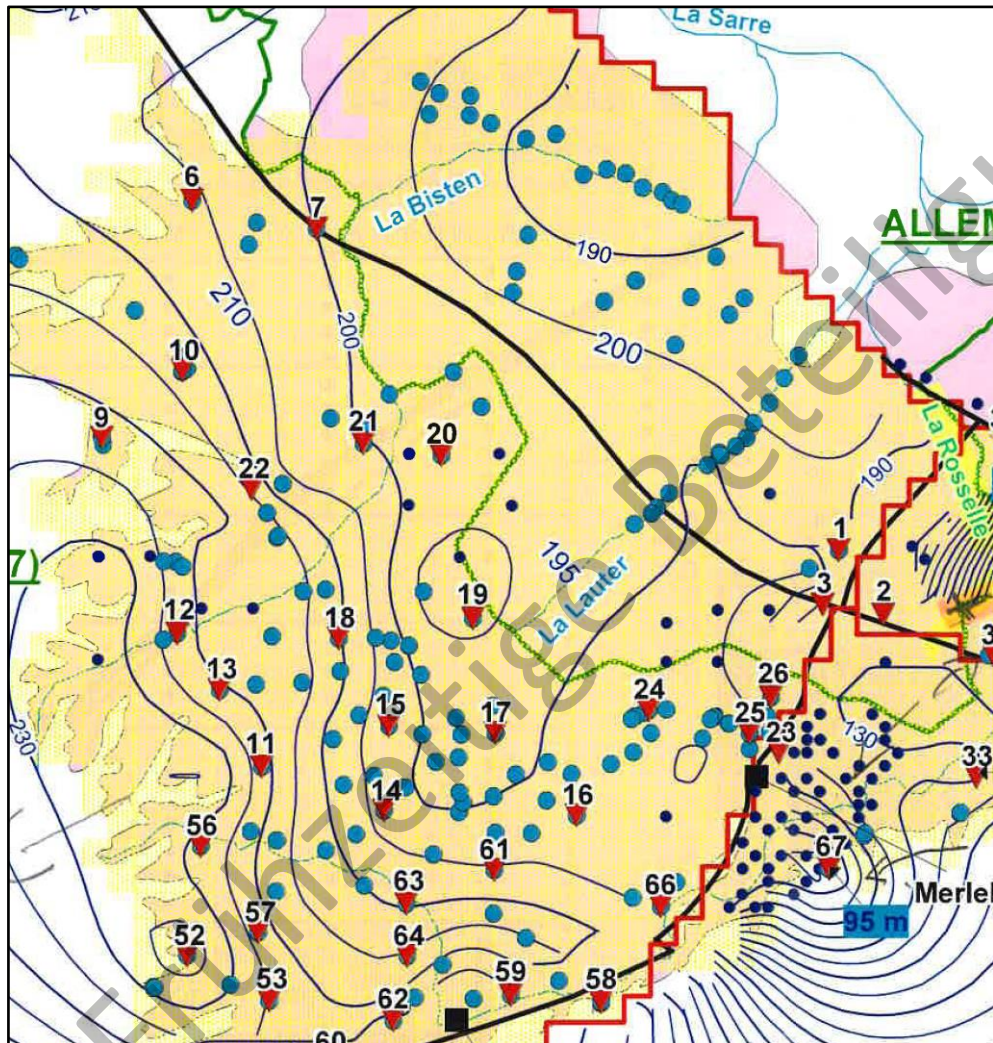


Abb. 27: Grundwassergleichenplan und Aufschlusssituation im deutsch/französischen Grenzgebiet.

Kleine dunkelblaue Punkte kennzeichnen die Verletzung des Grenzletens mit der Möglichkeit des vertika-
len Austauschs von Grundwasser zwischen dem Grundwasserleiter und den Steinkohlegruben. Die größere-
n Kreise, die in einem helleren Blau eingefärbt sind, kennzeichnen die Lage von Grundwasseraufschlüs-
sen/Brunnen. Die Grundwassergleichen beziehen sich auf die Situation im Jahr 1997. VAUTE L., GIGLEUX
S., NGUYEN-THÉ D. (2007).

Die folgende Abbildung stellt eine Interpretation von Grundwasserstandsmessungen durch die ANTEA-Gruppe (Frankreich) aus einer Veröffentlichung des Jahres 2004 dar. Doppelpfeile kennzeichnen die Gebiete mit einem vertikalen Abstrom von Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein in die Grubenbaue (beispielhaft durch einen roten Kreis gekennzeichnet). Diese Situation wurde mit einer konservativen Parametrisierung in das numerische Strömungsmodell eingepflegt.

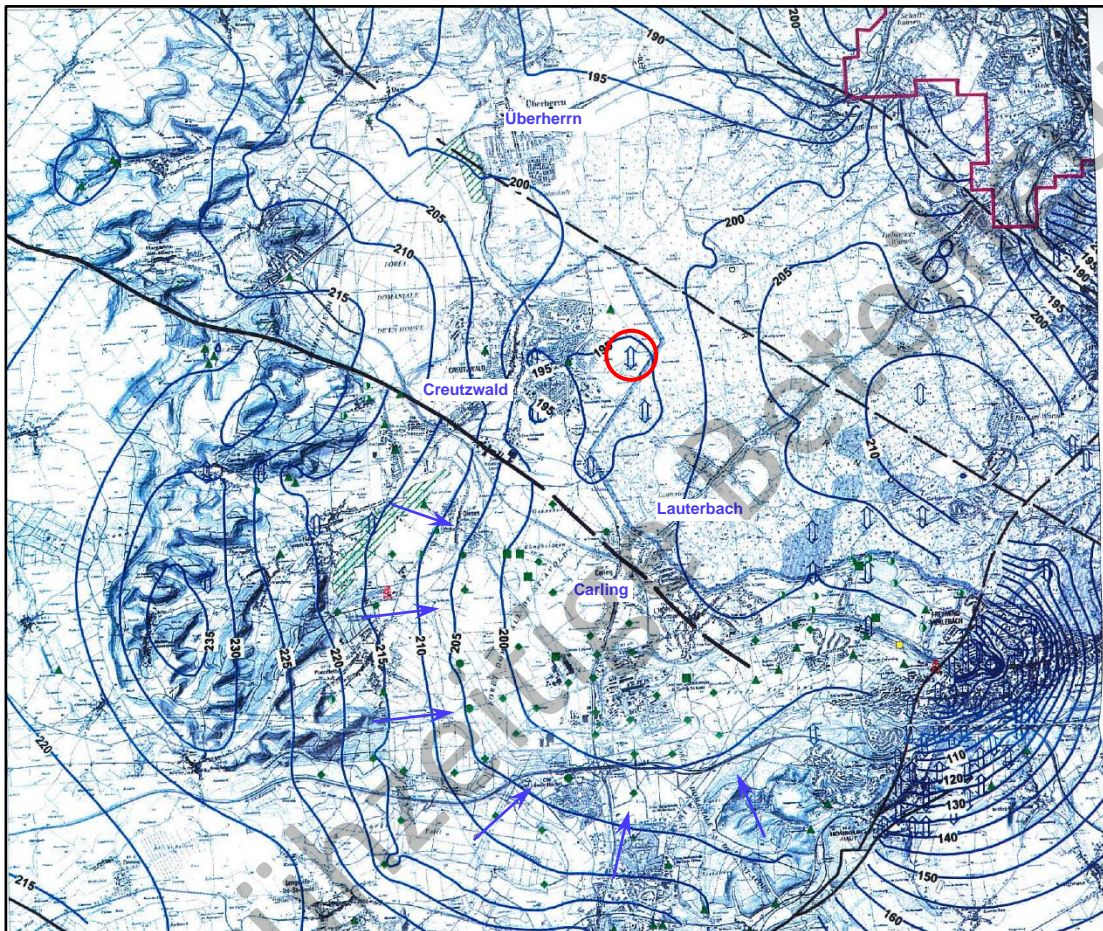


Abb. 28: Grundwassergleichenplan erstellt anhand von Grundwasserstandsmessungen. Durch Doppelpfeilsignaturen (beispielhaft durch roten Kreis markiert) werden die Zonen aufgezeigt, in denen ein bevorzugter vertikaler Austausch zwischen dem genutzten Grundwasserleiter und dem bergbaulich durchwirkten Gebirge bekannt ist. Grüne Markierungen = Gewinnung von Grundwasser. Blaue Pfeile visualisieren die Anströmung des Brunnenfeldes Quelle: ANTEA Rapport 33792/A (2004).

6.5 Räumliche Ausdehnung des gesättigten Grundwasserleiters

Die gesättigte Mächtigkeit des Grundwasserleiters ergibt sich aus der Lage seiner Basis relativ zum Vorflutniveau. Wie bereits erläutert, stellen sich aufgrund der Deckgebirgstektonik unterschiedliche gesättigte Mächtigkeiten im Mittleren Buntsandstein ein. Dieser Sachverhalt findet u.a. Ausdruck in einer unterschiedlichen Profildurchlässigkeit des gesättigten Grundwasserleiters und in dem verfügbaren Gebirgvolumen, das zur Ein- und Ausspeicherung von Grundwasser überhaupt zur Verfügung steht. Mit der folgenden Abbildung wird der Zusammenhang zwischen Deckgebirgstektonik und gesättigter Mächtigkeit des genutzten Grundwasserleiters aufgrund der Bedeutung dieses Sachverhaltes nochmals erläutert. Die Sohle des

Grundwasserleiters ist als Karbon-Gebirge vermerkt, wenn ein Nachweis mittels Bohrungen erfolgte. Dieser Sachverhalt ist in dem dargestellten Schnitt vermerkt. Es ist deutlich zu erkennen, dass z.B. im Gebiet Geisberg ein nur gering mächtiger gesättigter Grundwasserleiter vorliegt, während im Bereich des in den Schnitt projizierten Brunnens 4, an zwei Abschiebungen abgesetzt, in einem tektonischen Graben erhebliche gesättigte Mächtigkeiten nachgewiesen sind.

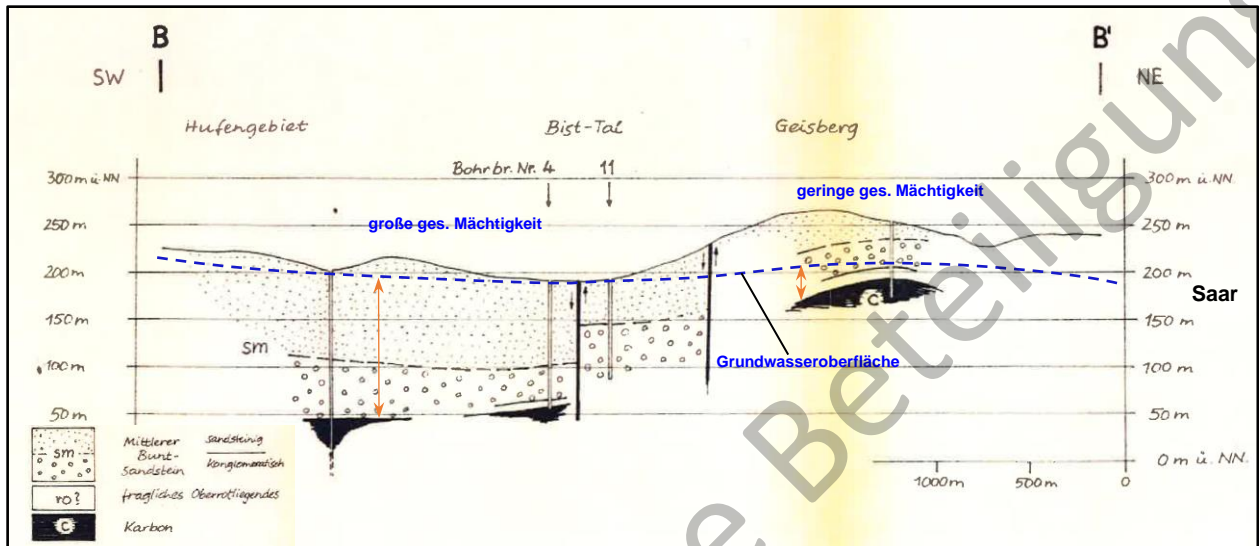


Abb. 29: Geologischer Schnitt durch das Bisttal mit der Berücksichtigung der Deckgebirgstektonik und der Bildung von tektonischen Gräben und Horsten. Mit einer blauen gestrichelten Linie ist beispielhaft ein Grundwasserspiegel einkizziert. Anhand der Beschriftung und der Doppelpfeile wird auf die unterschiedliche gesättigte Mächtigkeit zwischen der Sohle des Grundwasserleiters und dem Grundwasserspiegel hingewiesen. Die Sohle des Grundwasserleiters wird durch karbonische Gesteine mit dem sog. Grenzletten an deren Oberfläche gebildet. Quelle: GLA des Saarlandes (1970): Wasserschutzgebietsgutachten Bisttal (zur Erläuterung ist die Abbildung bearbeitet).

6.6 Wassergewinnung auf französischem Staatsgebiet

In der Kartendarstellung auf der folgenden Seite sind Grundwasserentnahmen aus dem Mittleren Bunt-sandstein auf französischem Staatsgebiet westlich von Creutzwald und westlich des Lauterbachtales gekennzeichnet. Die Grundwassergleichen in der vorseitigen Darstellung bilden deutlich eine durch die Grundwasserentnahmen auf französischem Staatsgebiet westlich des Lauterbachtales verursachte Pumpmulde ab. Das heute westnordwestlich von Creutzwald betriebene Brunnenfeld war zur Zeit der Erhebung der Grundlagen für die Abbildung 28 noch nicht hergestellt. Die Wirkung der heutigen Entnahmen bildet sich deshalb in den Gleichen dieser Darstellung nicht ab. Die Abbildung auf der Folgeseite zeigt die westlich des Projektgebietes auf französischem Staatsgebiet betriebenen Gewinnungsbrunnen und die symbolisch eingetragene Infrastruktur. Auf den Umfang der sehr bedeutenden Entnahmen wird hier nicht eingegangen. Die Abbildungen führen eindrücklich die auch jenseits der Grenze intensive wasserwirtschaftliche Nutzung des Mittleren Buntsandsteins vor Augen.

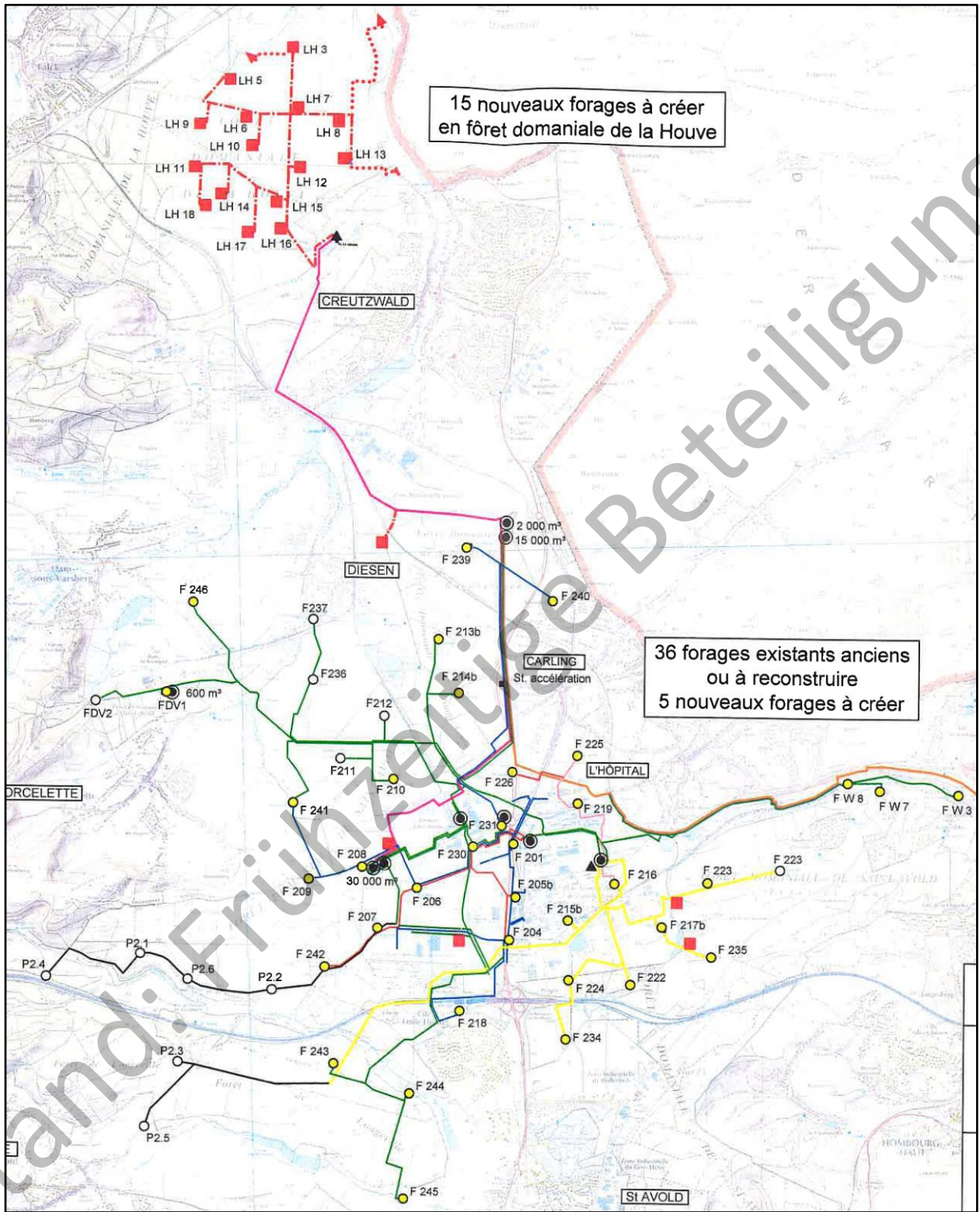


Abb. 30: Lage von Gewinnungsbrunnen, Rohwasserleitungen und Wasserspeichern auf französischem Staatsgebiet. Keine Maßstabsangabe. Quelle: ANTEA (2005).

6.7 Hergestellte Grundwassermessstellen - Dokumentation und Ergebnisse

Für den konkreten Nachweis des Grundwasserflurabstandes (vertikaler Abstand zwischen der Geländeoberkante und der Grundwasseroberfläche) wurden vier Grundwassermessstellen auf der Projektfläche oder in der unmittelbaren Umgebung errichtet. Die Lage der Bohransatzpunkte wurde primär nach ingenieurgeologischen und in zweiter Linie und soweit als möglich nach hydrogeologischen Gesichtspunkten sowie zur Berücksichtigung der Forderungen der Fachbehörde festgelegt. Die Bohrendtiefe ist nach den zum Zeitpunkt der Planung vorliegenden Informationen bestimmt und anhand der konkreten Bohrergebnisse derart festgelegt worden, dass der gesättigte Bereich in einer Mächtigkeit von $h \geq 5\text{m}$ erschlossen worden ist. Die Projektbearbeitung, Beantragung und die Bauüberwachung ist von dem Unternehmen WPW GEO.Ingenieure GmbH ausgeführt worden. Die Grundwasser + Wasserversorgung GmbH war hinsichtlich der hydrogeologischen Fragestellungen beratend tätig und hat die Bohrmaßnahme im regelmäßigen Kontakt zum Bohrunternehmen mitbetreut. Die Profile der Bohrungen und die Ausbaupläne können den Anlagen zu diesem Gutachten entnommen werden. Mit der folgenden Tabelle wird die lage- und höhenmäßige Einmessung zusammengefasst. Die Ergebnisse der Messung der Ruhewasserstände als Abstich und auf NN bezogen sind in der Tabelle 8 zusammengestellt. Aus den Daten können der Flurabstand an den jeweiligen Bohransatzpunkten und die Grundwasserfließrichtung auf der Projektfläche bestimmt werden.

Tab. 7: Dokumentation der Einmessung der Grundwassermessstellen.

Bezeichnung	R-Wert	H-Wert	Messpunkt	Messpunkt [m] NN	Messpunkt [m] +/- GOK
GwM 31	2553249	5457229	OK Hydrantenkappe	205,47	0,00
GwM 32	2552244	5456405	OK Anschlusskappe geschlossen	205,30	+ 0,85
GwM 33	2552862	5456297	OK Anschlusskappe geschlossen	225,49	+ 0,82
GwM 34	2552809	5456571	OK Anschlusskappe geschlossen	215,99	+ 0,80

Tab. 8: Dokumentation der eingemessenen Grundwasserstände für zwei Messkampagnen im Dezember 2021 (09.12.21 ausgeführt durch die GWW GmbH und 16.12.21 ausgeführt durch die WPW Geoingenieure GmbH).

Bezeichnung	R-Wert	H-Wert	Gw in [m] u. MP (09.12.21)	Gw-stand [m] NN	Flurabstand [m]	Gw in [m] u. MP (16.12.21)	Gw-stand [m] NN	Flurabstand [m]
GwM 31	2553249	5457229	10,225	195,245	10,23	10,25	195,22	10,25
GwM 32	2552244	5456405	6,400	198,900	5,55	6,49	198,81	5,64
GwM 33	2552862	5456297	26,860	198,630	26,04	27,07	198,42	26,25
GwM 34	2552809	5456571	16,390	199,600	15,59	16,58	199,41	15,78

Anhand der beiden Stichtagsmessungen kann gezeigt werden, dass der Grundwasserspiegel in der Zeit zwischen den beiden Messkampagnen auf der Projektfläche geringfügig tiefer ansteht. Diese Beobachtung wird auf die ergiebigen Niederschläge vor den beiden Stichtagsmessungen und die sich anschließende relativ trockenere Phase zurückgeführt.

Für die Messung des Grundwasserstandes in der Grundwassermessstelle GwM 31 liegt für die Messung am 16. Dezember 2021 keine höhenmäßige Bestimmung des bei dieser Messung genutzten Bezugspunktes (OK GwM offen) vor. Dieser Bezug wird bei der nächsten Stichtagsmessung hergestellt.

Die geplanten Grundwassermessstellen sind an den vorgesehenen und beantragten Positionen abgeteuft worden. Mit den Messstellen ist die gesättigte Zone im Festgestein in einer Mächtigkeit von $h \approx 5$ m erschlossen worden. Der Ausbau erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben der DVGW-Richtlinien.

Die am 09. Dezember 2021 gemessenen Grundwasserstände sind nach einer Zeit ergiebiger Niederschläge und mit einem geringen zeitlichen Abstand zum Abschluss der Bohrarbeiten ausgeführt worden. Eine zweite Einmessung datiert auf den 16. Dezember 2021. Nach der Kenntnis der Unterzeichner sind in die Grundwassermessstellen Datenlogger zur Aufzeichnung der Grundwasserstände eingebaut worden. Ausgelesene/ausgewertete Daten liegen aufgrund des noch nicht hinreichend langen Messzeitraumes bisher nicht vor.

Mit den Abbildungen auf der Folgeseite werden das Erscheinungsbild der fertiggestellten Grundwassermessstellen und die Ergebnisse der lage- und höhenmäßigen Einmessung dokumentiert.

Der Lageplan auf der übernächsten Seite zeigt die Position der Grundwassermessstellen auf der Grundlage der topografischen Karte TK 25.



Abb. 31: Erscheinungsbild der errichteten Grundwassermessstellen GwM 31 - GwM 34 im Gelände mit den Ergebnissen der Einmessung nach Lage und Höhe. Auszug aus der Vermessungsdokumentation (Quelle: Vermessungsbüro Steuer & Rickmann, Heusweiler). Keine Maßstabsangabe.

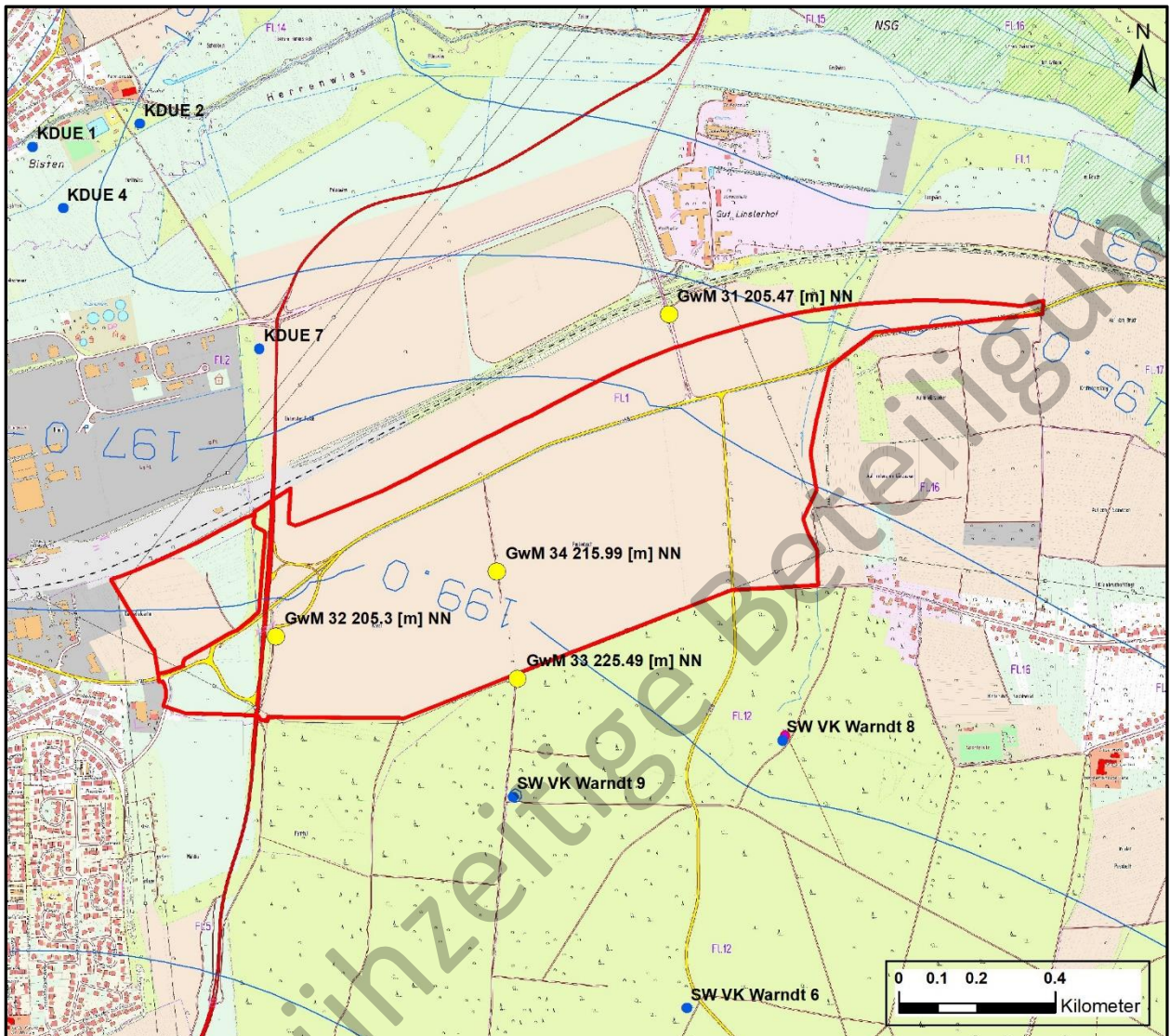


Abb. 32: Lage der hergestellten Grundwassermessstellen auf der Grundlage der topografischen Karte TK 5 mit der Angabe der Höhe der Messpunkte (Oberkante Hydrantenkappe oder Abschlusskappe geschlossen) sowie Kennzeichnung der Projektfläche und der benachbarten Gewinnungsbrunnen. Mit KDÜ 7 ist ein möglicher Brunnenstandort markiert. Maßstab siehe Skalierung.

Anhand des in den Grundwassermessstellen ermittelten Niveaus des freien Grundwasserspiegels ist die Grundwasserabstromrichtung konstruiert worden. Das Ergebnis dieser Berechnungen wird mit der Abbildung auf der Folgeseite dokumentiert.

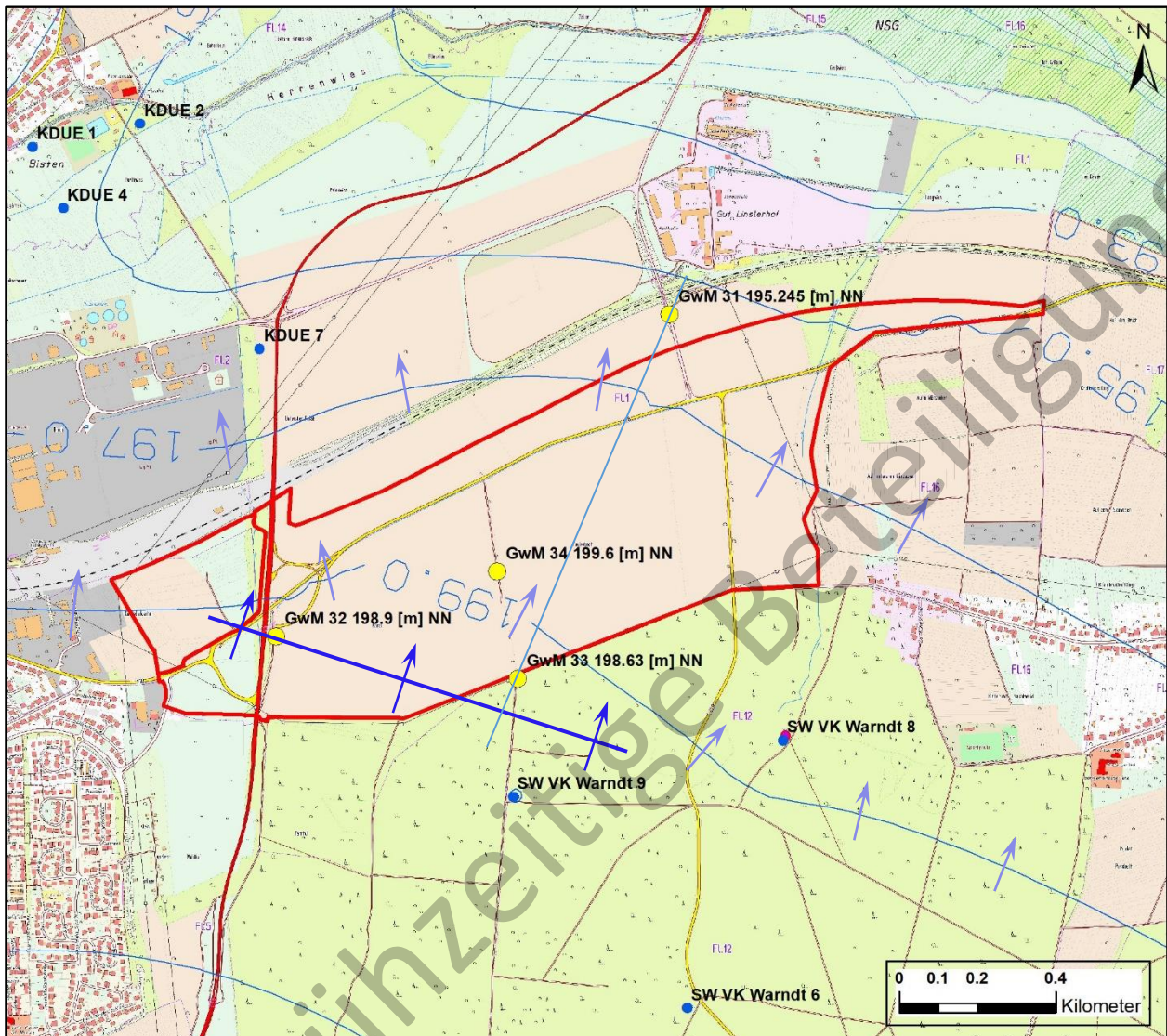


Abb. 33: Lage der hergestellten Grundwassermessstellen auf der Grundlage der topografischen Karte im Maßstab der TK 5. Eintrag der Grundwasserspiegelhöhen bezogen auf NN. Ableitung der Grundwasserfließrichtung unter Berücksichtigung der Grundwassermessstellen GwM 31, GwM 32 und GwM 33 (Stichtag 09. Dezember 2021). Der anhand dreier Grundwasserstände konstruierte Grundwasserabstrom ist mit dunkelblauen Pfeilen, der berechnete mit den Linien gleicher Grundwasserstände und hellblauen Pfeilen gekennzeichnet. Maßstab siehe Skalierung.

Wird die Grundwasserabstromrichtung anhand der in den Grundwassermessstellen GwM 31 - GwM 33 real gemessenen Grundwasserständen konstruiert, dann kann folgendes festgehalten werden:

- Es ergibt sich der in der obigen Abbildung dargestellte Abstrom in nordnordöstliche Richtung.
- Die anhand der vorliegenden Informationen prognostizierte Lage des Grundwasserspiegels hat sich durch das Abteufen der Bohrungen weitgehend bestätigt.
- Der prognostizierte Flurabstand auf der Projektfläche und im engeren Umfeld konnte verifiziert werden.

- Das Grundwassergefälle im engeren Projektgebiet wurde anhand der gemessenen Grundwasserstände zu $i \approx 0.0033$ bestimmt. Der Gradient stimmt mit den anhand des Grundwasserströmungsmodells prognostizierten Gradienten gut überein.
- Die berechneten Grundwasserspiegelniveaus und die sich daraus ergebende Grundwasserabstromrichtung stimmen hinsichtlich der zu erwartenden Genauigkeit gut mit den real gemessenen Niveaus und der daraus konstruierten Grundwasserabstromrichtung überein.
- In der Zusammensicht aller verfügbaren Informationen kann gesichert von einem Grundwasserabstrom wie in der obigen Abbildung dargestellt ausgegangen werden.

Der mit der Grundwassermessstelle GwM 34 ermittelte Grundwasserstand fügt sich in dieses Bild nicht plausibel ein. Der relativ zu den anstromig gelegenen Grundwassermessstellen und den umliegenden Grundwasseraufschlüssen erhöhte Grundwasserstand kann durch folgende Sachverhalte verursacht sein oder wie folgt erklärt werden.

- Der erhöhte Grundwasserstand ergibt sich durch einen nicht hinreichenden Anschluss an das weitläufig vernetzte Trenngefüge des Festgesteins.
- Es stellt sich aufgrund von lokalen Inhomogenitäten und Anisotropien des Untergrundes ein schwach aufgehöhter Grundwasserspiegel ein.
- Die Grundwassermessstelle wird durch ein flaches, möglicherweise nur temporär vorhandenes Schichtwasservorkommen beeinflusst.
- Die beobachtete Situation ist begründet durch die Lage der Grundwassermessstelle in einer flachen Geländemulde mit N-S-streichender und in nördliche Richtung einfallenden Muldenachse, die zu einem Abfluss von Oberflächenwasser in diese Senke und im Muldentiefsten in nördliche Richtung führt. Ein solcher Zusammenhang wird jedoch als wenig wahrscheinlich angesehen. Siehe hierzu auch die Abbildung auf der Folgeseite.

Vermutlich führt das Zusammenwirken mehrerer Faktoren zu dem real gemessenen Grundwasserstand in der Grundwassermessstelle SVOLT GwM 34.

Für das erweiterte Umfeld der SVOLT-Projektfläche liegen keine Grundwasserstandsmessungen vor, anhand derer der in der Grundwassermessstelle SVOLT GwM 33 gemessene Wasserstand als repräsentativ für das Projektgebiet und die engere Umgebung abgeleitet werden kann.

Es ist davon auszugehen, dass die Grundwasserstände bis in die Monate Februar/März leicht ansteigen werden (dm-Bereich), zum Beginn der Vegetationsperiode ein Maximum erreicht haben, um hiernach wieder zu fallen. Zur belastbaren Einschätzung des Jahresgangs des Grundwasserspiegels in der Region wird auf die dokumentierten langjährigen Messungen im Landesmessnetz hingewiesen.

Ein Erfordernis zur Anpassung der bereits im Rahmen des Zielabweichungsverfahrens vorgelegten Einschätzungen zum Thema Deckschichtenabtrag lässt sich aus den im Dezember real gemessenen Grundwasserständen nicht ableiten.

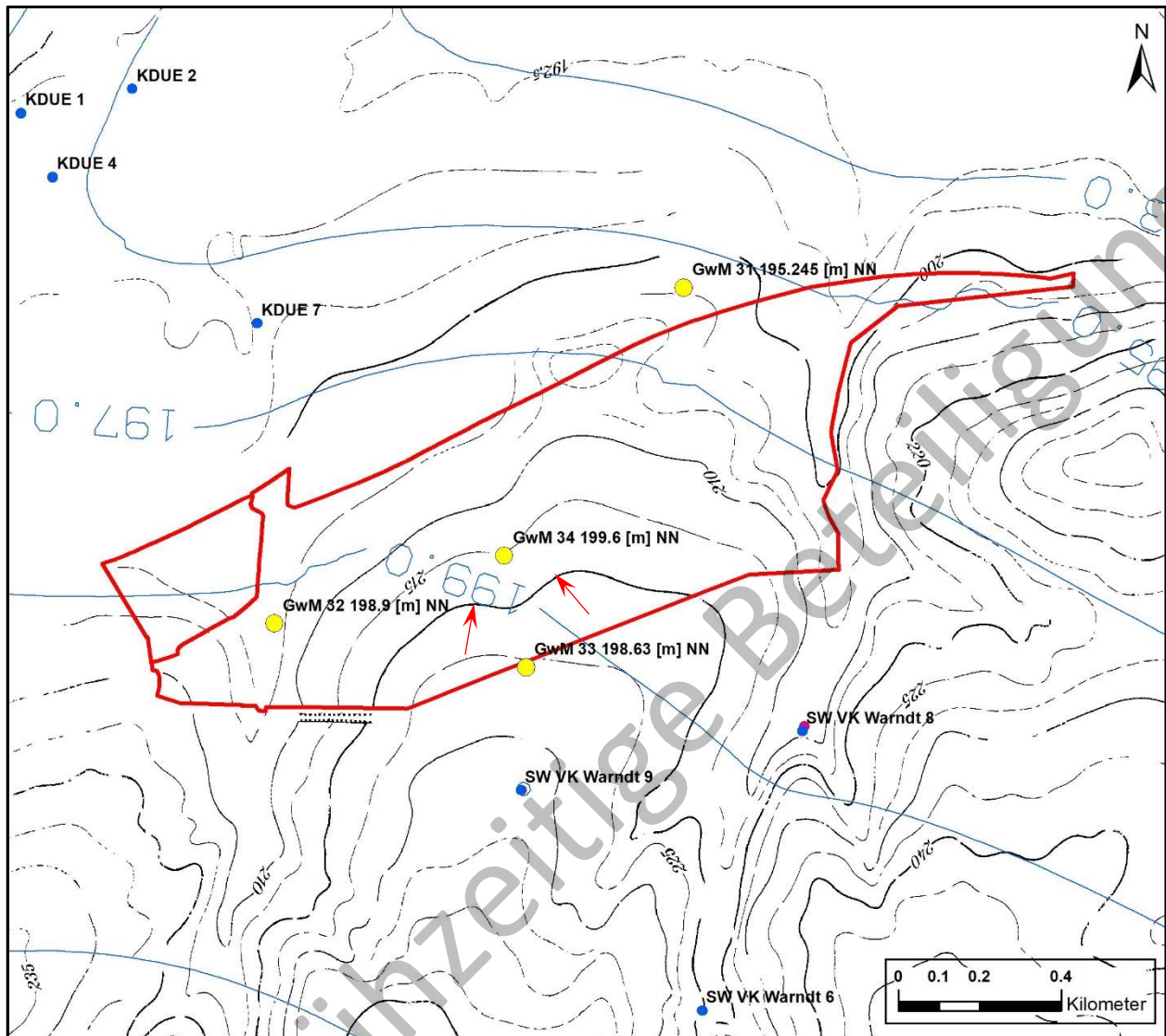


Abb. 34: Lage der hergestellten Grundwassermessstellen auf der Grundlage der topografischen Karte TK 25 (nur Höhenlinien) mit der Angabe der real gemessenen Grundwasserstände sowie der Kennzeichnung der Projektfläche und der benachbarten Gewinnungsbrunnen. Die roten Pfeile kennzeichnen das Gefälle der Geländeoberfläche in eine senkrecht zum Hangeinfallen orientierte Mulde, in die Oberflächenwasser einströmt und in deren Tiefstes die GwM 34 abgeteuft ist. Maßstab siehe Skalierung.

7. Konzepte zur Deckung des Wasserbedarfes für SVOLT

Der Wasserbedarf der geplanten Batteriezellenfabrik wurde in Abhängigkeit von verschiedenen Ausbaustufen vorgegeben. Für die erste Ausbaustufe (6 GWh) ist ein Wasserbedarf von $Q \approx 0,569$ Mio. m^3/a angegeben. Der Bedarf für den derzeit geplanten Endausbau (24 GWh) liegt bei einer Wassermenge von $Q \approx 1,012$ Mio. m^3/a . Folgende zentrale Fragen waren zu klären.

- Lassen sich die benötigten Wassermengen aus den umliegenden Gewinnungsgebieten gewinnen?
- Werden hierbei die bestehenden Wasserrechte eingehalten?
- Wird das nutzbare Dargebot in Gewinnungsgebieten evtl. überschritten?
- Sind ökologische Auswirkungen durch die Steigerung der Grundwasserförderung in den umgebenden Gewinnungsgebieten zu befürchten?
- Wird die öffentliche Trinkwasserversorgung durch die zusätzlichen Grundwasserentnahmen beeinträchtigt oder gar gefährdet?
- Kann die öffentliche Trinkwasserversorgung von den notwendigen infrastrukturellen Maßnahmen profitieren (Verbesserung der Besicherung, Verbesserung der Wirtschaftlichkeit z.B. von Aufbereitungsanlagen usw.)?

Das Thema Wasserhaushalt, bestehende Wasserrechte und wasserwirtschaftliche Nutzung sind in Kapitel 3 des vorliegenden Berichtes bereits dargelegt.

Ein erstes Konzept zur Deckung des Wasserbedarfes der Batteriezellenfabrik sah vor, das Wasserrecht des Brunnens KDÜ 1 von $Q = 585.000$ m^3/a unter Einschluss der benachbarten Brunnen KDÜ 2 und KDÜ 3 zu nutzen (Redundanz) und die durch die öffentliche Wasserversorgung nicht ausgenutzte Wassermenge aus einem Liefervertrag der KDÜ mit der Energis Netzgesellschaft mbH über eine jährliche Lieferung von Reinwasser in einem Gesamtvolumen von $Q = 800.000$ m^3/a zur Deckung des Bedarfes der Batteriezellenfabrik für den Endausbau heranzuziehen.

Diesem Vorhaben stehen folgende Argumente entgegen:

- Der Brunnen KDÜ 2 ist als Notbrunnen nicht ohne weiteres für eine reguläre Nutzung heranzuziehen, sondern dient zunächst der Versorgung der Bevölkerung im Krisenfall.
- Die Ausnutzung der Wasserrechte des Brunnens KDÜ 1, auch aufgeteilt auf die in geringer Entfernung abgeteufte Brunnen KDÜ 2 und 3 würde mit einer Absenkung des quartären Grundwassers in einem Umfang einhergehen, der negative Auswirkungen auf FFH-Gebiete und besonders schützenswerte Biotopflächen besorgen ließe.
- Aufgrund der Ausdehnung der erwarteten Grundwasserabsenkung kann ein Einfluss auf die bestehende Bebauung nicht völlig ausgeschlossen werden.

- Die Ausschöpfung des Wasserrechtes des Brunnens KDÜ 1 würde ein umfangreiches Monitoring- und Beweissicherungsprogramm erfordern im Umfeld.

Unter Würdigung der oben beschriebenen Rahmenbedingungen wurden die Möglichkeiten zur Verteilung der benötigten Wassermengen auf weitere Säulen d.h. Gewinnungsgebiet selbst bzw. Gewinnungsbrunnen im weiteren Projektgebiet betrachtet. Folgende grundsätzliche Möglichkeiten, mit einer ersten Bewertung der Machbarkeit, stehen zur Disposition:

- Brunnen Stenndinger Höhe der KDÜ (KDÜ 6) - Differenzmenge zwischen Wasserrecht und realer Förderung kann aufgrund von Zwangspunkten im Leitungsnetz (getrennte Versorgungsbereiche) nicht genutzt werden. Die Differenzmenge kann jedoch als ein Teil der seitens der Gemeinde beim Bau geforderten mengenmäßigen Sicherheit angesetzt werden.
- Gewinnungsgebiet Bisttal Energis Netzgesellschaft mbH - Es besteht eine Verbindung zwischen dem Wasserwerk Bisttal und der Gemeinde Überherrn in dem für die Batteriezellenfabrik relevanten Versorgungsbereich. Für diese Leitung besteht aller Voraussicht nach Sanierungsbedarf. Die Differenzmenge zwischen dem Liefervertrag über $Q = 800.000 \text{ m}^3/\text{a}$ und der realen Abnahme von $Q \approx 342.000 \text{ m}^3/\text{a}$ (Differenz zwischen Gesamtbedarf Überherrn $Q \approx 680.000 \text{ m}^3/\text{a}$ und der Förderung aus dem Brunnen Stenndinger Höhe Br. KDÜ 6 mit $Q_{2019} = 341.544 \text{ m}^3/\text{a}$) stünde zur Verfügung.
- Gewinnungsgebiet Warndt und Differten Stadtwerke Völklingen GmbH - Die Möglichkeit der Lieferung einer Wassermenge von bis zu $Q \approx 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ wurde avisiert. Die Wasserrechte werden derzeit neu beschieden und voraussichtlich in einem Umfang von $Q = 3,3 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ gewährt. Mit der o.g. Lieferung würden die Wasserrechte ausgeschöpft. Die Menge würde variabel gehalten werden, so dass die Wasserrechte bei einem höheren Bedarf durch die SW Völklingen selbst nicht überschritten würden. Die nötige Infrastruktur für die Lieferung von Rohwasser ist noch zu schaffen. Die aufnehmende Aufbereitung ist noch zu planen.
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal Energis Netzgesellschaft mbH - Im Gewinnungsgebiet Lauterbachtal sind erhebliche Wassermengen bis zur Ausschöpfung der Wasserrechte verfügbar. Eine Leitungsverbindung zum Gewinnungsgebiet Bisttal besteht. Zum Durchmesser, Material und Zustand der Verbindungsleitung liegen keine Informationen vor. Im Gewinnungsgebiet wird ein erhebliches Potential für die Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik mit Grundwasser gesehen.
- Im Gewinnungsgebiet Überherrn ist die Teilnutzung der Wasserrechte durch den Brunnen KDÜ 1 zur Verminderung möglicher Auswirkungen auf FFH-Gebiete und besonders schützenswerte ökologisch wertvolle Flächen und eines Teiles der Wasserrechte durch einen neu zu errichtenden Brunnen denkbar. Dieser neue Brunnen kann derart positioniert werden, dass die o.g. Konflikte durch die Grundwasserförderung vermindert bzw. nahezu vermieden werden. Der auf dem derzeitigen Stand der Planung vorgeschlagene Standort für den zu errichtenden Brunnen KDÜ 7 kann der folgenden Abbildung entnommen werden.
- Eine sich aufgrund der verfügbaren Wasserrechte aufdrängende Versorgungsvariante ist die Inanspruchnahme der aus dem Bisttal der KDÜ GmbH vertraglich zugesagten verbleibenden Differenzmenge relativ zum derzeitigen Bedarf für die öffentliche Trinkwasserversorgung (ggf. darüber hinaus) und die Lieferung der zusätzlich erforderlichen Wassermenge aus dem Lauterbachtal.

- Ein wichtiger Bestandteil des Versorgungskonzeptes für die Batteriezellenfabrik ist die Abdeckung des Spitzenbedarfes und des Transportes mittels der vorhandenen bzw. der zu ertüchtigenden Infrastruktur. Es wird zurzeit eine Machbarkeitsstudie zur technischen Umsetzung der Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik mit Trinkwasser erarbeitet.

Neben der Kenntnis der grundsätzlich für die Versorgung der Batteriezellenfabrik heranziehbaren Gewinnungsbrunnen bzw. der Gewinnungsgebiete sind weitere wichtige Themen zu beachten.

- Die vorhandene Infrastruktur in allen Gewinnungsgebieten ist im Hinblick auf Eignung, Zustand und Dimensionierung zu untersuchen.
- Die vorhandene Vernetzung von Gewinnungsgebieten ist zu klären.
- Das Vorhandensein von Redundanzen für die öffentliche Trinkwasserversorgung und die Versorgung der Batteriezellenfabrik ist darzulegen.
- Die in den Wasserrechten festgelegten Einschränkungen wie Absenkung, Tagesmengenbegrenzung usw. müssen im Hinblick auf die Spitzenförderung überprüft werden.
- Die Mischbarkeit von Wässern verschiedener Herkunft ist im Rahmen einer Machbarkeitsstudie nachzuweisen.
- Für das geplante Wasserwerk Überherrn 2 ist die notwendige Aufbereitungstechnik für eine letztendlich gewählte Versorgungsvariante unter Berücksichtigung hydrochemisch problematischer Wässer zu planen.

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass wichtige planerische Voruntersuchungen und Weichenstellungen erst möglich sind, wenn die grundsätzliche Entscheidung für eine Versorgungsvariante und eine tragfähige Besicherung gefallen ist. Erst mit diesen Vorgaben ist es z.B. möglich Mischungsrechnungen auszuführen, um eine Mischungsverträglichkeit und die möglichen Mischungsverhältnisse verschiedener Wässer nachzuweisen.

In die topografische Karte auf der Folgeseite sind die Brunnen KDÜ 1 - 4 sowie ein Standort für einen weiteren noch herzustellenden Brunnen KDÜ 7 eingetragen. Die derzeit geplante Wasserschutzzone II Überherrn müsste bei der Realisierung der Brunnenneubaus angepasst werden.

Der zusätzlich für den Betrieb der Batteriezellenfabrik bereitzustellende Wasserjahresbedarf orientiert sich an der Ausbaustufe 24 GWh. Als konservativer Rechenansatz wurde ein Jahresbedarf mit $Q = 1,085 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ verwendet, obwohl die im Projektverlauf letztendlich ermittelte Jahresmenge tatsächlich nur $Q = 1,012 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ beträgt. Eine Neuberechnung wurde exemplarisch durchgeführt, allerdings ist die im Verhältnis zur Gesamtfördermenge geringe Reduzierung der Fördermenge in der Darstellung der Berechnungen in den nachfolgenden Abbildungen nicht auflösbar.

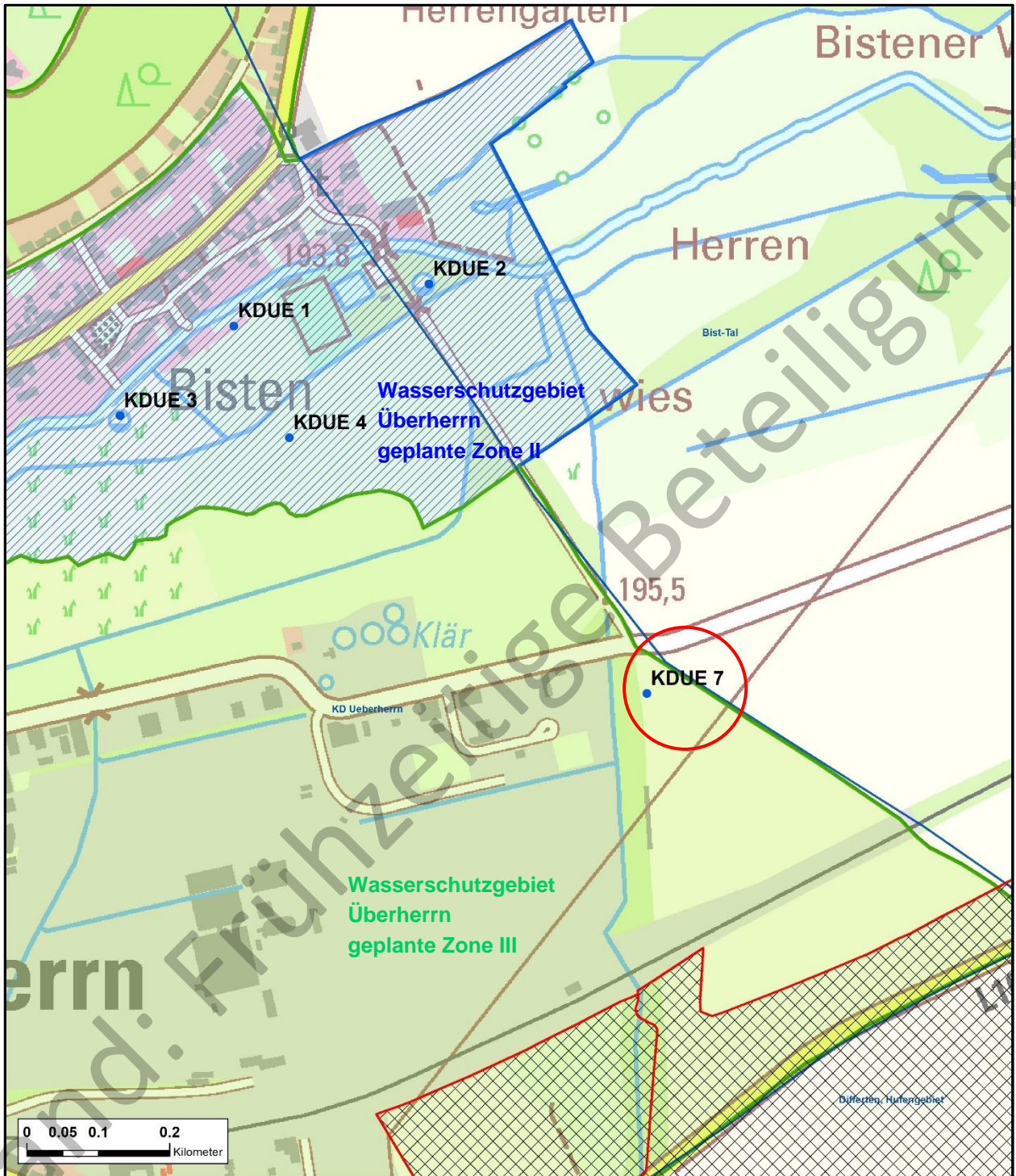


Abb. 35: Lage eines für die Variante 1 noch herzustellenden Brunnens mit der Bezeichnung KDUE 7 (roter Kreis) der Kommunalen Dienste Überherrn GmbH nördlich der Projektfläche mit der Kennzeichnung der geplanten Wasserschutzzonen für das Gewinnungsgebiet Überherrn (blau schraffiert = Zone II, transparent grün hinterlegt und grün umrandet = Zone III). Projektfläche SVOLT ist rot umrandet und kreuzschraffiert. Im Süden schließt sich die Wasserschutzzone III des Gewinnungsgebietes Hufengebiet an. Maßstab siehe Skalierung.

Zur Realisierung einer auf mehrere Säulen gründenden Wasserversorgung für die geplante Batteriezellenfabrik sind verschiedene Konstellationen denkbar, von denen hier drei als sinnvoll realisierbar vorgestellt sind. Es sind darüber hinaus weitere Kombinationen/Szenarien möglich. Eine vierte Variante berücksichtigt die Ausnutzung der Wasserrechte im Bisttal und im Gewinnungsgebiet Stenndinger Höhe. Für die Berechnungen wird konservativ ein Bedarf von 1,085 Mio. m³/a für den Endausbau der Batteriezellenfabrik angesetzt.

Variante 1 (Brunnen KDÜ 1 und 7 , Gewinnungsgebiet Bisttal, Gewinnungsgebiet Warndt/Differten)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte Q = 285.000 m³/a (Rohwasseraufbereitung ist aufzubauen)
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH: Lieferung von Reinwasser in einem Umfang von Q = 200.000 m³/a (mengenmäßige Redundanz vorhanden)
- Gewinnungsgebiet Warndt/Differten, Stadtwerke Völklingen GmbH: Zulieferung von Q = 300.000 m³/a Rohwasser (grenzwertig hinsichtlich der Wasserrechte, Aufbereitung ist herzustellen)
- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 7: neu zu errichtender Brunnen mit einer geplanten Jahresförderung von Q = 300.000 m³/a (Leistungsfähigkeit ist noch nachzuweisen, Aufbereitung herzustellen)

Das Lauterbachtal kann zur redundanten Versorgung in die Überlegungen zur Besicherung einbezogen werden.

Die technischen Einrichtungen könnten mit dem Ausbau der Batteriezellenfabrik bis zum geplanten Endausbau wachsen.

Eine Verschiebung der Mengen bei Schäden/Havarien wäre in Abhängigkeit von der Aufbereitung in gewissen Grenzen möglich.

Eine neu herzustellende Aufbereitungsanlage müsste auf die hydrochemischen Rahmenbedingungen, die sich aus dem erforderlichen Mischen von Rohwässern ergeben, zugeschnitten werden. Der Sachverhalt Mischbarkeit muss eingehend untersucht, die möglichen Mischungsverhältnisse nachgewiesen werden.

Aller Voraussicht nach muss die Reinwasserleitung aus dem Bisttal nach Überherrn erneuert werden, um den neuen Herausforderungen gerecht zu werden.

Variante 2 (Brunnen KDÜ 1, Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH, Gewinnungsgebiet Warndt/Differten)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte Q = 300.000 m³/a (Rohwasseraufbereitung ist noch aufzubauen)
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH, Q = 200.000 m³/a
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal, Energis Netzgesellschaft mbH, Q ≈285.000 m³/a

- Gewinnungsgebiet Warndt/Differten, Stadtwerke Völklingen GmbH: Zulieferung von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ Rohwasser (grenzwertig hinsichtlich der Wasserrechte, Aufbereitung ist herzustellen)

Die Schaffung der erforderlichen Redundanz für diese Versorgungsvariante ist zu klären.

Variante 3 (Brunnen KDÜ 1, Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH, $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal, $Q = 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$

Im Lauterbachtal waren zur Zeit der Erstellung des vorliegenden Gutachtens ungenutzte Wasserrechte in einem erheblichen Umfang verfügbar. Das Gewinnungsgebiet könnte zur redundanten Besicherung eingeplant werden.

Neben den bereits beschriebenen Varianten 1 - 3 ist die für die nachfolgend vorgestellte Variante 4 die Anregung aufgenommen worden, die Ausschöpfung der Wasserrechte in die numerischen Berechnungen einzubeziehen. Es wurden hierfür die Gewinnungsgebiete Bisttal und Stenninger Höhe ausgewählt.

Variante 4 (Brunnen KDÜ 1, Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 6: Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 473.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH, Ausnutzung des Wasserrechtes $Q = 3.000.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal, $Q = 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$

Variante 5 (Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH)

Im Zuge der Diskussion um mögliche Versorgungsvarianten wurde die alleinige Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik durch die energis angeregt. Der Vorschlag ist in einem bereits fortgeschrittenen Stadium der Projektbearbeitung eingebracht worden, so dass bereits auf erste Ergebnisse zu den Themen Naturschutz, Mischbarkeit und Entwicklung der Wasserversorgung der Gemeinde Überherrn zurückgegriffen werden konnte. Für die Variante 5 würde eine zusätzliche Grundwasserentnahme von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aus den Gewinnungsgebieten Bisttal und Lauterbachtal erforderlich sein. Diese Wassermenge würde im Wesentlichen aus dem Gewinnungsgebiet Lauterbach bezogen werden, da dort im Vergleich zum Bisttal die deutlich größeren Reserven hinsichtlich des Dargebotes und der verfügbaren Wasserrechte gegeben sind.

Belange des Naturschutzes - erste Abschätzungen nach Auswertung der Varianten 1 - 4

Aus der Sicht des Naturschutzes (lt. Büro PCU, Herr Jost) würde die nochmalige Erhöhung der Fördermengen die Situation im Vergleich zur später ausführlich beleuchteten (berechneten und dokumentierten) Variante 3 hinsichtlich der Auswirkung auf die FFH-Lebensraumtypen sowie die schützenswerten Biotope im Taltiefsten des Lauterbachtals weiter verschärfen. Die Umverteilung von weiteren $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ könnte bzw. müsste aus qualitativen Gründen bspw. auf die Brunnen 1a und 3a erfolgen, die jedoch ohnehin schon innerhalb der 0,5-Meter-Absenkungslinie und auch im Fall von Br. 1a innerhalb der 1-Meter Absenkungslinie liegen. Durch zusätzliche Entnahmen ergeben sich weitere Absenkungen im Bereich der schützenswerten Biotopflächen. Die derzeit noch ansteigenden Grundwasserstände im Lauterbachtal nach dem Ende der Bergbautätigkeit werden diese Entwicklung im brunnennahen Umfeld vermutlich nicht kompensieren können. Die Umverteilung der Förderung auf Brunnen im Südwesten Br. 8 - 11, (derzeit nicht in Betrieb aufgrund qualitativer Beeinträchtigungen) würde zwar grundsätzlich zu einer Entzerrung der Entnahmen führen, jedoch die verbliebenen Spielräume für die ohnehin schon schwierigen Verhältnisse hinsichtlich der Mischbarkeit der Brunnenwässer lt. CP Ingenieure (Machbarkeitsstudie im Auftrag der KDÜ GmbH) weiter einschränken bzw. zu einer praktischen Nichthandhabbarkeit führen.

Mischbarkeit von Wässern - Bewertung nach der Bearbeitung der Varianten 1 - 4

Die Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik ausschließlich durch die energis Netzgesellschaft mbH hätte lt. CP Ingenieure (Herr Klein, Machbarkeitsstudie im Auftrag der KDÜ GmbH) mehrere erhebliche nachteilige Konsequenzen für die regionale Wasserversorgung. Bereits die Variante 3 weist aufgrund der Mischbarkeit verschiedene Sachverhalte auf, so dass diese Variante gegenüber den Varianten 1 und 2 bereits in der Machbarkeitsstudie CP vernachlässigt wurde. Die Variante 5 unterscheidet sich von der Variante 3 durch den Verzicht auf den Brunnen KDÜ 1. Durch den Wegfall des Brunnens 1 würden sich folgende Aspekte weiter verschärfen:

- Die bereits jetzt schon in der Praxis nur sehr eingeschränkte Mischbarkeit mit sehr restriktiven Vorgaben für die einzelnen Brunnen verschärft sich durch die nunmehr verbliebenen Brunnenwässer und führt letztendlich dazu, dass keinerlei Spielraum oder gar Redundanzen bei der Mischbarkeit und damit der gesamten Wasserversorgung gegeben wäre. Im Extremfall würde das bedeuten, dass durch den Ausfall eines Brunnens weder die Trinkwasserversorgung der zur versorgenden Haushalte noch die Versorgung von der geplanten Batteriezellenfabrik gegeben wäre. Eine Kompensation durch andere Brunnen wäre aufgrund der Restriktionen der Mischbarkeit nicht mehr möglich.
- Die Versorgung der Gemeinde Überherrn wäre nur durch den Bezug Stenndinger Höhe Brunnen KDÜ 6 sowie durch die Zulieferung durch die energis Netzgesellschaft mbH gegeben. Versorgungsredundanzen wären deutlich eingeschränkt bzw. nicht mehr vorhanden.
- Die angestrebte und mit den Varianten 1 und 2 mögliche Aufhebung der Netztrennung innerhalb des Versorgungsnetzes der KDÜ wäre nicht möglich und es resultierte der Verlust der Versorgungssicherheit für einzelne Ortsteile.
- Die seitens der Gemeinde angestrebte zusätzliche Reserve von $Q = 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$ wäre nicht mehr darstellbar.

In der Zusammensicht der sich aus einer Realisierung der Variante 5 ergebenden Nachteile wurde entschieden, diese Variante 5 nicht weiter zu verfolgen, d.h. nicht zu berechnen und entsprechend zu dokumentieren.

Für alle Varianten gelten neben anderen als Voraussetzungen der Nachweis der Mischbarkeit und der Transportkapazität des Leitungsnetzes.

Die Gemeinde Überherrn fordert Sicherheiten für die öffentliche Wasserversorgung in einer Höhe von $Q = 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$, die über den Bedarf hinaus sichergestellt werden müssen, wenn die geplante Batteriezellenfabrik realisiert wird.

Die Reinwasserleitung, mit der Wasser aus dem Bisttal nach Überherrn transportiert wird muss vermutlich erneuert werden. Gleiches gilt vermutlich für die Anbindung an das Lauterbachtal.

Die oben beschriebenen Varianten werden mit Ausnahme der Variante 5 in das für die IST-Situation erstellte numerische Grundwassermodell eingepflegt und die berechneten Ergebnisse miteinander verglichen, um die Einflüsse einer erhöhten Grundwasserförderung für die Versorgung der Batteriezellenfabrik mit Wasser in Trinkwasserqualität aufzuzeigen.

Die notwendigen finanziellen und technischen Aufwendungen zum Erreichen des angestrebten Zieles sind für die letztendlich gewählten Versorgungsvarianten ebenso darzustellen wie die grundsätzliche Machbarkeit. Gegenstand dieser Betrachtungen müssen immer die Themen Versorgungssicherheit, Abdeckung des Spitzenbedarfes und Redundanz (Schaden, Wartung, Reparatur usw.) von Teilen des genutzten wasserwirtschaftlichen Systems sein. Hierbei ist die Mischbarkeit von Wässern ein zentraler Sachverhalt, der für die gewählten Szenarien nachgewiesen werden muss. Die bestehenden Wasserrechte für die betrachteten Gewinnungsgebiete werden in der Variante 4 eingehalten.

Zusammenfassend ist festzuhalten:

- Das Vorhaben sollte auf mehrere Säulen unter Berücksichtigung der Notwendigkeit einer gegenseitigen Besicherung verteilt werden.
- Im weiteren Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik kann mit Beiträgen aus verschiedenen Gewinnungsgebieten die für den Endausbau der Batteriezellenfabrik erforderliche Wassermenge gefördert werden.
- Es sind aus quantitativer Sicht verschiedene Versorgungsvarianten möglich. Im Rahmen der vorgestellten Konzepte kann es erforderlich werden, weitere Gewinnungsbrunnen zu planen.
- Der wichtige Aspekt der Mischbarkeit von Wässern verschiedener Herkunft ist nachzuweisen (Varianten, Spitzenbedarf, Besicherung, Aufbereitungstechnik).
- Der bauliche sowie der Alterungszustand von einigen Gewinnungsbrunnen sollte zeitnah nachgewiesen werden. Hieraus kann sich die Notwendigkeit einer etwaigen Ertüchtigung/Sanierung und ggf. das Erfordernis von Brunnenneubauten ergeben.
- Für den Transport von Wasser sind die entsprechenden Leitungen auf Zustand und Querschnitt im Hinblick auf das Vorhaben zu prüfen.
- Für die Umsetzung der beschriebenen Varianten ist eine Aufbereitungsanlage Überherrn 2 erforderlich. Deren Machbarkeit und die Möglichkeiten der Realisierung sind bereits vor dem Projekt der geplanten Batteriezellenfabrik aus verschiedenen Gründen untersucht worden.

- Ein wesentliches Ziel stellt das Erreichen einer redundanten Versorgung unter Berücksichtigung des Spitzenbedarfs dar.

Für die Planung der Bereitstellung einer hinreichenden Wassermenge für die geplante Batteriezellenfabrik ist wie bereits mehrfach dargelegt die Abdeckung der Spitzenwerte zu berücksichtigen. Die Rahmenbedingungen zum Bedarf können der folgenden Tabelle für die Ausbaustufen mit 6 GWh und 24 GWh gemäß des derzeitigen Planungsstands (WPW 2021) entnommen werden. Nach der Einplanung eines Wasserspeichers (Zisterne) und der Einarbeitung von zusätzlichen Vorschlägen z.B. zur Aufbereitung von anfallenden Abwässern in das Konzept der Wasserversorgung für die geplante Batteriezellenfabrik konnte der Spitzenbedarf auf die in der Tabelle auf der Folgeseite zusammengefassten Mengen gesenkt werden.

Tab. 9: Derzeit vorliegende Daten für den Spitzen-, Minimal- und Jahresbedarf der geplanten Batteriezellenfabrik. Dezimalen wurden immer aufgerundet.

Bezeichnung	Bedarf Ausbaustufe 12 GWh	Bedarf Ausbaustufe 24 GWh
Stundenspitzenwert [m³/h]	266	414
Tagesspitzenwert [m³/d]	5.243	9.639
Tagesminimalbedarf [m³/d]	3.058	5.488
Jahresbedarf [m³/h]	568.918	1.012.000

Es wird darauf hingewiesen, dass die Informationen aus der obigen Tabelle die Herstellung eines hinreichenden Puffervolumens in der Form z.B. einer Zisterne zur Aufnahme von Niederschlags- und aufbereiteten Abwässern voraussetzt.

8. Deckschichten - Bewertung der Schutzwirkung

8.1 Vorbemerkungen

In den rechtsgültigen Schutzgebietsverordnungen der beiden betroffenen Schutzgebiete Bisttal und Hufengebiet aus den 1980er Jahren finden sich Schutzbestimmungen, differenziert nach den jeweiligen Schutz-zonen I, II und III mit Verboten oder beschränkt zulässigen Handlungen, die den Schutz des Grundwasser sicherstellen sollen. Für das geplante Wasserschutzgebiet Bisten der KDÜ würden die aktuellen Muster-schutzbestimmungen des Saarlandes (LUA 12/2015) zu beachten sein.

Grundsätzlich muss die Schutzzone III den Schutz des genutzten Grundwassers vor weitreichenden Verunreinigungen und Beeinträchtigungen, insbesondere durch nicht oder nur schwer abbaubare Stoffe gewährleisten. Die Schutzzone II muss zusätzlich den Schutz des genutzten Grundwassers vor Verunreinigungen, insbesondere durch Krankheitserreger, und vor Beeinträchtigungen, die die Wassergewinnungs-anlage aufgrund geringer Fließdauer oder -strecke erreichen können, gewährleisten.

Für die Ausnahmeregelungen hinsichtlich der Verbotstatbestände der WSGVO in den Wasserschutz-zonen III sind Anträge auf Befreiung nach § 52 Abs. 1 WHG möglich und erforderlich, die im weiteren Verfahrensgang vom zuständigen Planer und mit Unterstützung des begleitenden hydrogeologischen Fachbüros erarbeitet werden müssen. Hierzu zählen beispielsweise

- der Abtrag von Deckschichten,
- die Verwendung und das Lagern wassergefährdender Stoffe,
- das Errichten von Abwasserreinigungsanlagen usw.

8.2 Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens – Deckschichtenabtrag

Die Fläche, die für die Errichtung der Batteriezellenfabrik vorgesehen ist fällt in nördliche Richtungen ein. Um ein Rohplanum für die geplanten Baumaßnahmen zu schaffen, soll dieses nach den derzeit vorliegen-den Informationen durch einen Abtrag auf südlichen Teilfläche und einen Auftrag von Massen auf der nörd-lichen hergestellt werden. Diese Vorgehensweise wird die Mächtigkeit der schützenden Deckschichten über dem Grundwasserspiegel im südlichen Bereich der Projektfläche vermindern, in einem schmalen Korridor in Ost-West-Richtung unverändert lassen und im Norden erhöhen. Der Grundwasserspiegel wird durch die Terrassierungsarbeiten nicht aufgeschlossen. Im Süden des Baufeldes verbleibt eine Mindest-mächtigkeit der Deckschichten von $m > 10$ m über dem gesättigten Grundwasserleiter zum Schutz des Grundwassers ungestört bestehen.

Mit der folgenden Abbildung wird das Prinzip der geplanten Terrassierung zur Schaffung eines Rohplanums grafisch erläutert. Die Darstellung soll die Situation vor und nach der Terrassierung aufzeigen, im Schnitt die flächige Verteilung von Abtrag und Auftrag andeuten, die Mittelung der Deckschichtenmächtigkeit illustrieren und die benutzten Begrifflichkeiten erläutern.

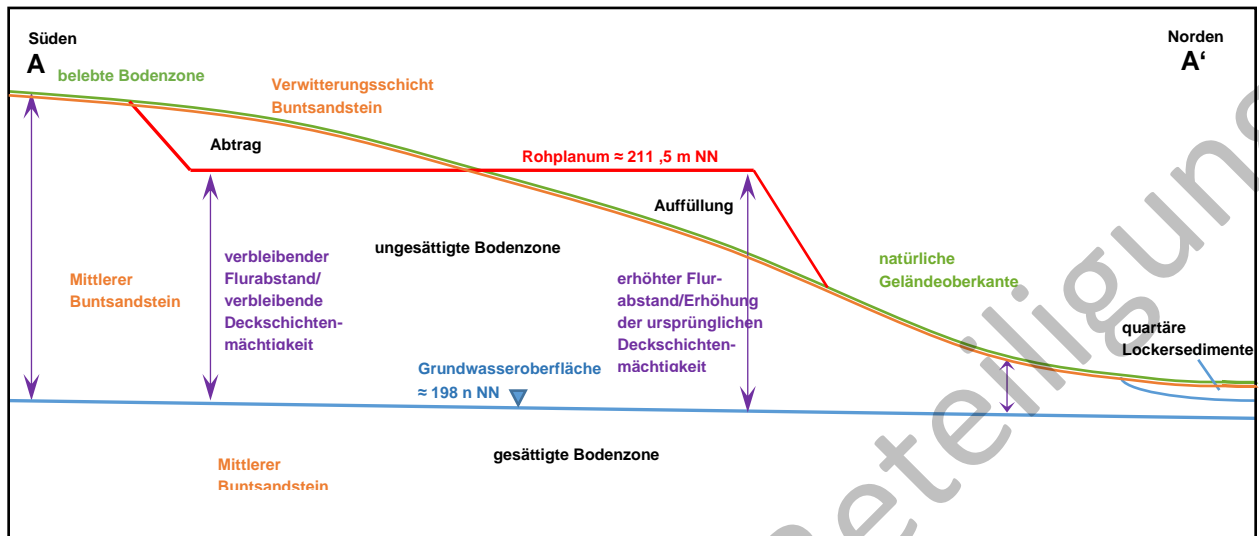


Abb. 36: Prinzipskizze zur Erläuterung des Prinzips der Herstellung des Rohplanums und einiger Begrifflichkeiten, die in der Diskussion zum Eingriff in die Deckschichten verwendet werden. Der vertikale Prinzipschnitt ist stark überhöht und verläuft nahezu in N-S-Richtung. Die Grundwasseroberfläche ist in Schnitttrichtung praktisch als eben anzusehen. Keine Maßstabsangabe.

Durch den Deckschichtenabtrag wird eine nachteilige Beeinflussung der Eigenschaften des Grundwassers, durch die Errichtung der Batteriezellenfabrik sowie die dadurch entstehende Versiegelung von Flächen ein Entzug von Grundwasserneubildungsflächen befürchtet. In der nachfolgenden Grafik sind die Abtrags- (negativ) und Auftragsbereiche (positiv) für das Schaffen eines Rohplanums dargestellt. Die Höhe des derzeit vorgesehenen Rohplanums von $H \approx 211,5 \text{ m ü. NN}$ wurde verrechnet mit der Höhe der Geländeoberkante des Urgeländes. Das Ergebnis ist in der Form eines Planes mit Linien gleicher Differenzen dargestellt. Die Abtragsbereiche sind mit negativer, die mit Auftrag mit positiver Gleichenbeschriftung versehen.

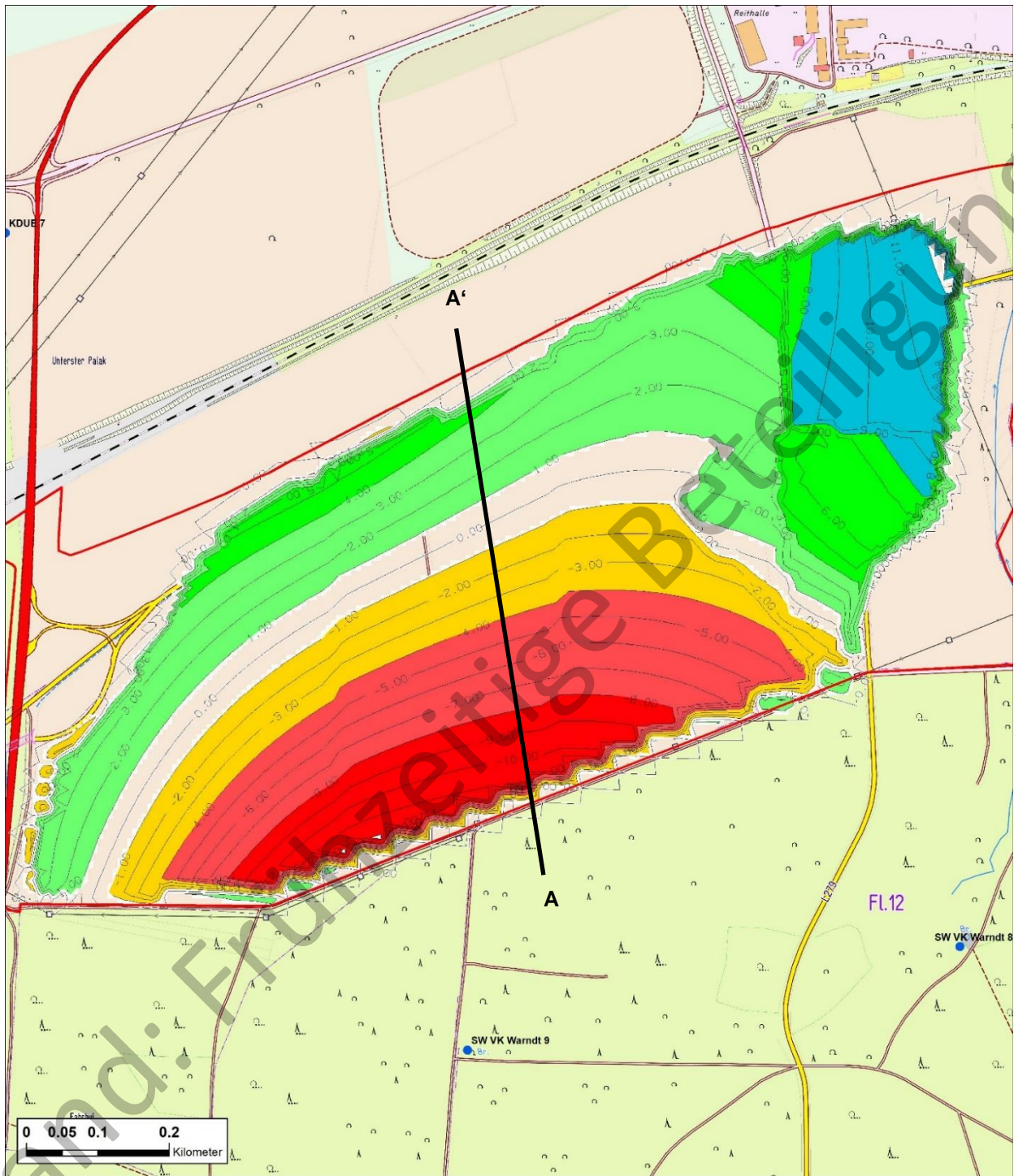


Abb. 37: Deckschichtenab- und -auftrag in Metern errechnet aus Vermessungsdaten für die Geländeoberkante des Urgeländes und dem geplanten Niveau des Rohplanums von $H \approx 211,5$ m ü. NN. Darstellung mit Linien gleichen Abtrages (negativ) und gleichen Auftrages (positiv). Die Abtragungsbereiche werden in roten bis orangenen Farben, die Zonen, für die ein Einbau von Massen vorgesehen ist, werden in grünen und blauen Farben dargestellt. Der Verlauf des Prinzipschnitts A-A' auf der Vorseite wird durch eine schwarze Linie dargestellt. Maßstabsangabe siehe Skalierung.

Mit der folgenden Abbildung wird der Deckschichtenabtrag aus der vorangegangenen Abbildung in einem anderen Ausschnitt und als reiner Gleichenplan ohne Flächeneinfärbung von Mächtigkeitsklassen (Abtrag/Auftrag) dargestellt.

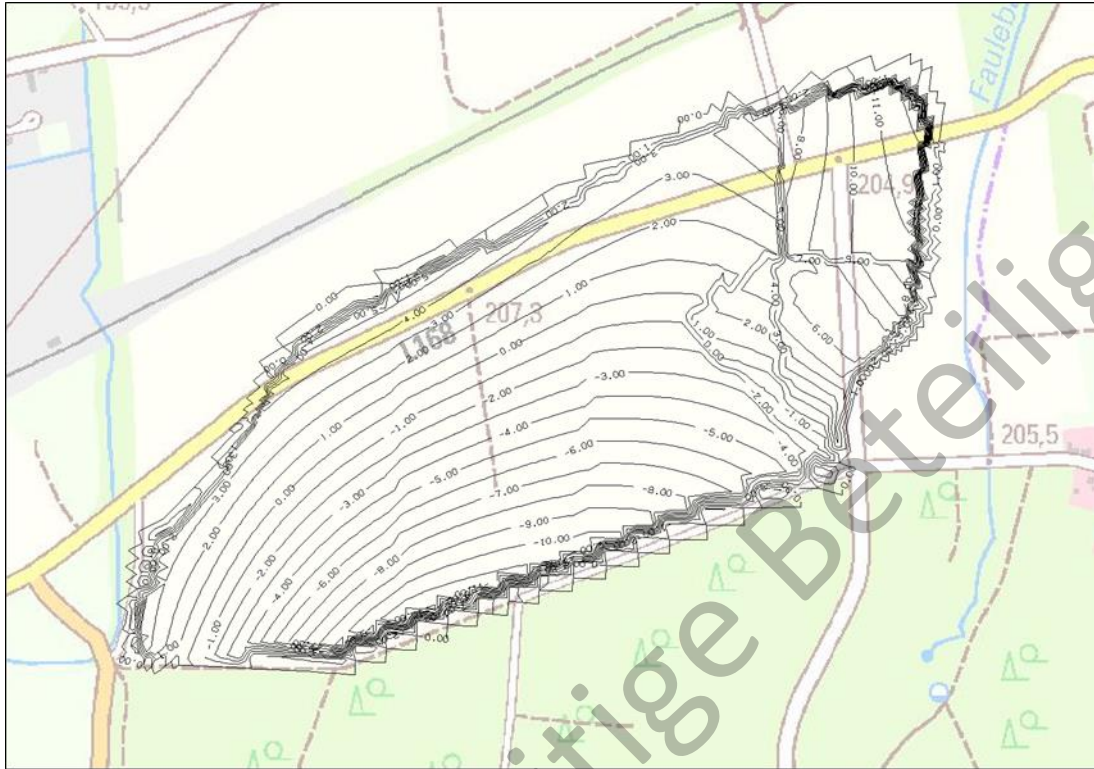


Abb. 38: Deckschichtenab- und -auftrag in Metern errechnet aus Vermessungsdaten für die Geländeoberkante des Urgeländes und dem geplanten Niveau des Rohplanums von $H \approx 211,5$ m ü. NN. Darstellung mit Linien gleichen Abtrages (negativ) und gleichen Auftrages (positiv). Keine Maßstabsangabe.

In den beiden vorangegangenen Abbildungen wird ein Deckschichtenabtrag in den südlichen Bereichen der SVOLT-Fläche von bis zu $m = 14$ m dargestellt, während sich in den nördlichen Bereichen ein Geländeauftrag von bis zu $m = 4$ m und im Nordosten von bis zu $m = 11$ m ergibt.

Die oberhalb einer Grundwasseroberfläche lagernden Lockersedimente und/oder Festgesteine bilden in ihrer Gesamtheit die Grundwasserüberdeckung (Deckschichten im Sinne der DIN 4049). Anhand der Mächtigkeit und der Eigenschaften der Deckschichten kann die Empfindlichkeit/Vulnerabilität eines Grundwasserleiters und des eingespeicherten Grundwassers gegenüber stofflichen Einträgen ausgehend von der Geländeoberkante quantifiziert werden.

Sachverhalte, die günstig im Hinblick auf den Schutz des genutzten Grundwasserleiters zu bewerten sind.

- mächtige belebte Bodenzone und mächtiger Bodenhorizont
- hohe ungesättigte Mächtigkeit der Deckschichten insgesamt
- hoher Anteil oberflächenaktiver Substanzen in Lockersedimenten (z.B. organische Bestandteile, Tonanteil)

- geringe Grundwasserneubildungsrate
- hohe Feldkapazität der Deckschichten (Böden, Lockersedimente und Festgesteine)
- geringe Durchlässigkeit der teil- bzw. ungesättigten Zone (z.B. feinkornreiche Lockersedimente, schwach ausgebildete und vernetzte Trenngefüge sowie eine hydraulisch nicht oder wenig wirksame Matrixporosität des Festgesteins)
- wenige oder keine Trenngefüge mit vertikal durchschlagenden präferenziellen Fließwegen
- Stockwerksbau über dem genutztem Grundwasserleiter
- günstige Druckverhältnisse (z.B. gespannte Verhältnisse im Festgestein in Talauen mit quartärer Überdeckung)

Gegenteilige Eigenschaften führen zu einer Verschlechterung eines Deckschichtenschutzes. Mit den folgenden Abschnitten sollen die prinzipiellen Aspekte des Transportes einer Verunreinigung vom Eintrag in den Boden, über die ungesättigte Bodenzone bis zur Grundwasseroberfläche stark vereinfacht beschrieben werden. Es soll damit aufgezeigt werden, dass belastbare Stofftransportbetrachtungen nur mit der Kenntnis konkreter standort- und stoffspezifischer Rahmenbedingungen ausgeführt werden können. Solche Informationen lagen zur Zeit der Bearbeitung des Gutachtens nicht in einer hinreichenden Detaillierung vor.

Zur letztendlichen Beurteilung des Eingriffs in die Deckschichten ist der verbleibende Abstand des hergestellten Rohplanums zur Grundwasseroberfläche der sog. Flurabstand und die Eigenschaften der verbleibenden Deckschichten die relevanten Parameter. Um die verbleibende Deckschichtenmächtigkeit bzw. den Flurabstand im Baufeld zu bestimmen sind die Grundwasseroberfläche des Ist-Zustandes und die Fläche des Rohplanums miteinander verrechnet worden. In der folgenden Abbildung sind diese Flurabstände als Linien gleichen Flurabstands dargestellt. Eine Absenkung der Grundwasseroberfläche durch die Verminderung der Grundwasserneubildung (Versiegelung von Flächen) oder die Entnahme von Grundwasser führt zu einer geringen Erhöhung des Flurabstandes. Auf diesen Sachverhalt wird später detailliert eingegangen.

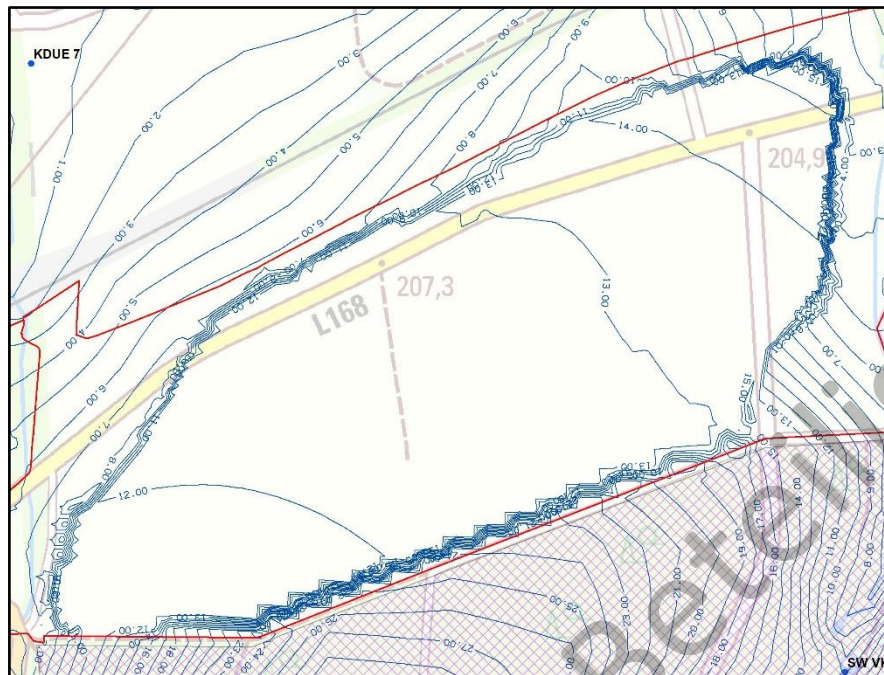


Abb. 39: Linien gleichen Flurabstands bezogen auf die Höhenlage des Rohplanums (avisiertes Niveau $H \approx 211,5$ m NN) bezogen auf den Grundwasserspiegel berechnet für den IST-Zustand. Keine Maßstabsangabe.

Der Abbildung auf dieser Seite kann entnommen werden, dass auf der Projektfläche Flurabstände von > 12 m vorliegen. Dies trifft auch für die südlich gelegenen Teilflächen zu, für die ein Abtrag der Deckschichten von bis zu 14 m geplant ist (siehe hierzu auch Abb. 37 u 38). In der nachfolgenden Bewertung der Schutzfunktion der Deckschichten ist der Flurabstand ein eingehender Parameter.

8.3 Deckschichtenbewertungsansätze, methodisches Vorgehen

Das Bestreben, die Einschätzung der Schutzfunktion der Deckschichten zu objektivieren, war Anlass u.a. für REHSE (1977), HÖLTING ET AL. (1995), BOLSENKÖTTER (1985) und HEINKELE U. VOIGT (2002) Methoden zu entwickeln, die zum Ziel hatten die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung quantifizierbar machen und damit die Formulierung von Aussagen zur Verletzlichkeit (Vulnerabilität) des Grundwasservorkommens ermöglichen.

Für die Bewertung der Schutzwirkung der Deckschichten wird nachfolgend das transparente bei praxisnahen Fragestellungen vielfach herangezogene Verfahren von HÖLTING ET AL. (1995) angewendet, dessen Bewertung auf dem Ansatz basiert, die Gesamtschutzfunktion der Deckschichten auf Grundlage der nutzbaren Feldkapazität des Bodens, der Sickerwassermenge und der Art der Lockersedimente und Gesteine mit den jeweils zugehörigen Mächtigkeiten unter Berücksichtigung zusätzlicher Parameter (z.B. Stockwerksbildung, Spannungsverhältnisse) zu ermitteln. Die das Grundwasser überlagernden Schichten werden dabei in ihrer gesamten Mächtigkeit betrachtet.

Die Gesamtschutzfunktion S_g der Grundwasserüberdeckung ermittelt sich nach HÖLTING ET AL. (1995) aus der Schutzfunktion des Bodens S_1 und der Grundwasserüberdeckung unterhalb des Bodens S_2 unter Berücksichtigung der Sickerwasserrate. Den einzelnen Parametern werden Punktezahlen zugeordnet, die miteinander verrechnet werden. Anhand der berechneten Punktesumme wird die Gesamtschutzfunktion zugeordnet.

Der Wert S_1 geht dabei aus der Bewertung der Nutzbaren Feldkapazität des Bodens B und der aus der Grundwasserneubildung resultierenden Sickerwassermenge W hervor. Dabei wird die Punktzahl B generell für den obersten Meter der Grundwasserüberdeckung angewendet.

Der Schutzfunktionswert S_2 ergibt sich aus der Gesteinsart G und Schichtmächtigkeit M für jede der zu differenzierenden Locker- und Festgesteinsdeckschichten unterhalb des Bodens und ebenfalls der Sickerwassermenge W . S_2 berücksichtigt zudem schwebende Grundwasserstockwerke sowie günstige Druckverhältnisse. Die aus der Summe $S_1 + S_2$ hervorgehende Gesamtschutzfunktion S_g wird je nach errechneter Punktzahl zwischen „sehr gering“ und „sehr hoch“ bewertet. Die Gesamtschutzfunktionsklassen werden in Beziehung gesetzt mit Verweilzeiten des Sickerwassers in der Grundwasserüberdeckung.

Für die ausgeführte Deckschichtenbewertung wurden aus dem numerischen Strömungsmodell Daten entnommen, Aufschlussresultate der Baugrunduntersuchungen genutzt und weitere Daten anhand von konservativ angepassten Erfahrungswerten sowie durch Analogieschlüsse ergänzt.

Deckschichtenbewertung nach HÖLTING - Ableitung der Verfahrensparameter

- **Zuordnung des Bodens zur Ableitung der nutzbaren Feldkapazität NFK (Bodenkundliche Kartieranleitung)**

schluffiger Fein- bis Mittelsand (Auswahl aus Tabelle)

Su2 - schwach schluffiger Sand (Ton 0-5 %; Schluff 10 - 25 %; Sand 70 - 90 %) Masseprozent der Kornfraktion

- **Nutzbare Feldkapazität**

nach Lagerungsdichte (mittel), Rohdichte (mittel) und organischem Gehalt (gering)

$n_{FK} = 14,5 - 19,5$ Vol.-% (Gesamtspanne nach Rohdichte)

$n_{FK} = 13,0 - 17,0$ Vol.-% (Gesamtspanne nach Lagerungsdichte)

$n_{FK} = 15 - 16$ Vol.-% finden Eingang in die Berechnungen

- **Grundwasserneubildungsrate $GwNb$ [mm/a]**

$GwNb = 280$ mm/a

- **Festgestein**

poröser Sandstein $P = 10$

Struktur $F = 2$

$G_F = 20$

Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung M individuell für jeweilige Betrachtung berücksichtigt

- **Lockersediment**
G_L = 75 schluffiger Sand aus Bewertungstabelle HÖLTING (Lockersediment)
Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung M individuell für jeweilige Betrachtung berücksichtigt
- **Schwebende Stockwerke**
Kein Zuschlag.
- **Druckverhältnisse**
Kein Zuschlag.

Die für den Standort ermittelten Parameter fanden Eingang in mehrere betrachtete Szenarien. Es wird der natürliche Zustand verglichen mit der Situation, die sich für die Projektfläche ergäbe wenn ein Eingriff in die Deckschichten erfolgen würde. Für die Berechnung der Deckschichtenwirkung wird als konservativer Ansatz ein Niveau des Rohplanums von einer technischen Verbesserung von $h = 211,00$ m NN ($m = 0,5$ m niedriger als real geplant) angenommen.

Es wurden folgende Situationen mit dem beschriebenen Bewertungsmodell betrachtet:

- Betrachtung 1: Ungestörter IST-Zustand - Bereich auf der südlichen Projektfläche mit maximaler Deckschichtenmächtigkeit. Mächtigkeit nimmt in nördliche Richtung ab.
- Betrachtung 2: Ungestörter IST-Zustand - Bereich auf der nördlichen Projektfläche mit geringmächtigen Deckschichten im Norden der Projektfläche.
- Betrachtung 3: Deckschichtenabtrag im südlichen Projektgebiet (Bereich maximaler Deckschichtenmächtigkeit) zur Herstellung eines Rohplanums, $H \approx 211$ m NN. Berücksichtigt sind die Aufarbeitung der oberen Dezimeter des Rohplanums und das anschließende Verdichten, so dass nur diese geringmächtige Schicht als Lockersediment bewertet wird.
- Betrachtung 4: Auftrag von Massen im nördlichen Projektgebiet (Bereich minimaler Deckschichtenmächtigkeit) zur Herstellung des Rohplanums, $H \approx 211$ m NN. Die Schutzfunktion aufgetragener und verdichteter Massen wird als Lockersediment günstiger bewertet als ein Festgestein.

Mit der Tabelle auf der Folgeseite wird die Bewertung der Gesamtschutzfunktion der oben erläuterten Betrachtungen zusammengefasst.

Tab. 10: Bewertung der Gesamtschutzfunktion nach HÖLTING ET AL.(1995) für verschiedene Situationen mit der Quantifizierung der ermittelten Gesamtschutzfunktion im Hinblick auf Verweilzeiten in der ungesättigten Bodenzone.

Parameter	Einheit	Zwischen- ergebnis	Abkür- zung	Betr. 1 Ist MAX	Betr. 2 Ist MIN	Betr. 3 Abtrag	Betr. 4 Auftrag
nutzbare Feldkapazität	[mm]	155	B	170	170	170	170
Grundwasserneubildung	[mm/a]	280	W	1.25	1.25	1.25	1.25
Lockersedimente Bewertung GL	[-]		GL	75	75	75	75
Mächtigkeit Lockersed.	[m]			2	2	0.5	7
Festgestein Art	[-]		P	10	10	10	10
Festgestein Struktur	[-]		F	2	2	2	2
Festgestein Bewertung GF	[-]		GF	20	20	20	20
Mächtigkeit Festgestein	[m]			20	6	10.5	6
Schwebende Stockwerke	[-]		Q	0	0	0	0
Druckverhältnisse	[-]		P	0	0	0	0
Schutzfunktion Boden	[-]		S1	212.5	212.5	212.5	212.5
	[-]		SL	150	150	75	450
	[-]		SF	400	120	200	120
Gesamtschutzfunktion SG			Summe	763	483	460	858
Gesamtschutzfunktion				gering	sehr gering	sehr gering	gering

Tab. 11: Klasseneinteilung aus HÖLTING ET AL. (1995) für die Zuordnung der Gesamtschutzfunktion zur Verweilzeit von versickerndem Wasser in den Deckschichten.

Gesamtschutzfunktion	Punkte	Verweilzeit
sehr hoch	> 4000	> 25 Jahre
hoch	> 2000 - 4000	10 - 25 Jahre
mittel	> 1000 - 2000	3 - 10 Jahre
gering	> 500 - 1000	bis 3 Jahre
sehr gering	< 500	bis 1 Jahr

Tab. 12: Zusammenfassende Einstufung der Gesamtschutzfunktion nach HÖLTING ET AL.(1995).

Zustand	IST-Zustand	Maximaler Abtrag	Maximaler Auftrag
Gesamtschutzfunktion S_g	$S_g = 763 - 900$	$S_g = 488 - 556$	$S_g = 840 - 994$
Einstufung gem. Tab. 11	gering	sehr gering - gering	gering

Zu der Bewertung der Deckschichten mit dem Verfahren nach HÖLTING ET AL. (1995) ist schlussfolgernd festzuhalten:

- Die natürlichen ungestörten Deckschichten werden mit dem oben beschriebenen Verfahren als gering bis sehr gering beschrieben.
- Nach der Terrassierung ergeben sich aus dem Verfahren Verschiebungen der Gesamtschutzfunktion innerhalb der Projektfläche.

- Lockersedimente werden günstiger bewertet als Festgesteine mit angelegten Trenngefügen.
- Die Deckschichten werden durch das Verfahren eher konservativ d.h. in ihrer Schutzwirkung eher weniger wirksam bewertet.
- In sich ist das Verfahren jedoch stimmig, d.h. die relativen Unterschiede zwischen den verschiedenen Betrachtungen auf der Projektfläche sind plausibel.

Durch die geplante Terrassierung wird ein Eingriff in die Deckschichten erforderlich. In den Bereichen mit einem hohen Abtrag wird die Gesamtschutzfunktion auf ein Niveau vermindert, die der Gesamtschutzfunktion entspricht, die für Bereiche mit geringmächtigen nicht beeinflussten d.h. natürlichen Deckschichten bestimmt wurde.

In den Teilbereichen mit einer Reduzierung der Schutzfunktion der Deckschichten durch einen Abtrag wird empfohlen, zur Vermeidung einer Beeinträchtigung des Grundwasservorkommen sowohl für die Bauzeit und den Betrieb geeignete technische Maßnahmen zu planen und auszuführen, die diese Reduzierung der Deckschichtenschutzfunktion durch den Geländeabtrag abmildern.

Im Deponiebau wird zur Herstellung einer Schicht mit verminderter Durchlässigkeit die Zumischung von ca. 1 bis 2 % Bentonit (quellfähiges Tonmineral) oder Tonmehl eingesetzt. Im Bereich des Deckschichtenabtrags wäre nach dem Erreichen des Zielniveaus die Auflockerung einer mehrere Dezimeter mächtigen Schicht des mürben Sandsteines erforderlich, die mit Bentonit bzw. Tonmehl vermischt und unter einer stetigen Qualitätskontrolle vor Ort in Form von Probeflächen und Untersuchungen vor Ort sowie ergänzend im bodenmechanischen Labor (max. Zumischung unter Beachtung der erforderlichen geotechnischen Tragfähigkeiten, Kontrolle des zugemischten Materials, des Wassergehaltes, der erreichten Verdichtung usw.) hinsichtlich der Verringerung der Durchlässigkeit (= Verbesserung der Schutzfunktion) bei noch akzeptabler Verschlechterung der Untergrundtragfähigkeit optimiert wird. Hierdurch könnten die Durchlässigkeit der aufgearbeiteten Schicht und die vertikale Sickergeschwindigkeit deutlich verringert werden. Das Rückhaltevermögen der konditionierten Schicht für Verunreinigungen wird durch die eingemischten Tonmineralien in Abhängigkeit des gewählten Produktes erheblich verbessert (Durchlässigkeit/Sickergeschwindigkeit und stoffspezifisches Rückhaltevermögen). Diese Maßnahmen sind auch in den Bereichen planerisch vorzusehen, in denen für das Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen temporär und auf kurzen Strecken Gräben auszuheben sind.

Zur Wahrung des Grundwasserschutzes wird vorgeschlagen für die Zeit der Terrassierungsarbeiten und der darauf folgenden Bauarbeiten auf die Vor-Ort-Verhältnisse angepasste Vorsorge- und Vermeidungsmaßnahmen (V+V-Maßnahmen) auszuarbeiten und die Einhaltung im Rahmen der Bautätigkeit kontinuierlich durch eine entsprechende Fachbauleitung zu überwachen. Teil dieser Maßnahmen sollte ein Alarmplan sein, der im Falle einer Havarie ein geordnetes Vorgehen zur Schadensbehebung vorsieht.

Bei Bauvorhaben in der Wasserschutzzone III im Saarland, Rheinland-Pfalz oder auch in Hessen hat diese Vorgehensweise eine Sensibilisierung aller Beteiligten für die Arbeiten in Wasserschutzzonen III bewirkt.

Durch die empfohlene Umsetzung von Vorsorge- und Vermeidungsmaßnahmen können

- eine Vielzahl von kritischen Situationen bereits vermieden bzw. Folgewirkungen von z.-B. Unfällen minimiert,
- entstehende Risiken für das Grundwasser definiert und damit vor Ort überhaupt erkannt und bewertet und
- zeitnah und ohne Verzögerung angepasste Reaktionen und Maßnahmen zur Wahrung des Grundwasserschutzes ergriffen werden.

In der Vergangenheit sind durch diese auf die Erfordernisse der Baumaßnahmen und die verschiedenen Bauphasen angepassten Vorgehensweisen selbst bei Unfällen mit wassergefährdenden Stoffen im Baubetrieb keine Beeinträchtigungen der genutzten Grundwasservorkommen eingetreten. Erfahrungsgemäß treten auf Baustellen immer wieder recht ähnlich gelagerte Probleme auf. Deshalb kann vor Beginn von Arbeiten weitgehend abgeschätzt werden, welche Ereignisse mit welchen etwaig negativen Folgen für das genutzte Grundwasservorkommen auf der Baustelle möglicherweise eintreten können. Mit diesem Wissen ist es möglich bereits im Vorfeld geordnete Vorgehensweisen für die Beherrschung dieser Situationen auszuarbeiten.

Zusammenfassend können folgende Aussagen/Empfehlungen zum Thema Eingriff in die Deckschichten formuliert werden:

- Der partielle Deckschichtenabtrag im Baufeld der geplanten Batteriezellenfabrik bewirkt bei der formalen Bewertung der Deckschichtenschutzfunktion in Teilbereichen der Fläche eine Abnahme der Gesamtschutzfunktion der Deckschichten von „gering“ nach „sehr gering“.
- In Auftragsbereichen bleibt die Deckschichtenfunktion unverändert erhalten oder verbessert sich durch den zunehmenden Massenauftrag von der Klasse „sehr gering“ nach „gering“. Diese Einschätzung ergibt sich durch die günstigere Bewertung der einzubauenden Massen als Lockersediment im Vergleich zur Bewertung als Sandstein mit den dort zu berücksichtigenden Trenngefügen. Der lagenweise Einbau mit anschließender Verdichtung der eingebauten Massen wird die oben formulierte Einschätzung in Richtung einer Verbesserung der Schutzfunktion der resultierenden Deckschichtenmächtigkeit im Vergleich zu nicht verdichteten Lockersedimenten verschieben.
- Die geplante Terrassierungsmaßnahme wird quasi zu einer Mittelung der Gesamtschutzfunktion der Deckschichten auf der Projektfläche führen.
- In Teilbereichen, in denen sich eine Verschlechterung der Deckschichtenschutzfunktion ergäbe, sind technische Maßnahmen zur Bodenverbesserung vorzusehen, die zu einer Abmilderung des Eingriffs führen und die Gesamtschutzfunktion der verbleibenden Deckschichten in den Abtragungsbereichen wieder verbessern.
- Die Lage der Bauwerke, die tief in das Rohplanum einbinden (z.B. Wasserspeicher/Zisterne), sollten für die Flächen mit Massenauftrag vorgesehen werden.

8.4 Durchlässigkeit der Lockersedimentbedeckung/Verwitterungszone Festgestein

Konkrete Untersuchungen zur Durchlässigkeit der durch die Verwitterung des Festgesteines gebildeten Lockersedimente sind im Geotechnischen Bericht der WPW GEO.INGENIEURE ausgeführt worden. Zum einen sind Durchlässigkeitsbeiwerte aus den Siebkurven abgeleitet worden, zum anderen sind Durchlässigkeitsversuche an Proben ausgeführt worden, die in Proctordichte in einen Zylinder eingebaut worden sind.

Aus den Körnungslinien der als umgelagerte Verwitterungsprodukte des Mittleren Buntsandsteins angesprochenen quartären Deckschichten sind k_f -Werte von $k_f = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ - $4,4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ abgeleitet worden. Nach dem proctordichten Einbau der Proben (Einbau des Probenmaterials mit definierter Verdichtungsenergie in einen Zylinder) sind Durchlässigkeiten von $k_f = 3,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ - $2,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ bestimmt worden.

Aus den Körnungslinien der als nicht umgelagerter verwitterter Mittlerer Buntsandstein angesprochenen quasi Lockersedimente sind k_f -Werte von $k_f = 7,1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ - $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ abgeleitet worden. Nach dem proctordichten Einbau der Proben ist eine Durchlässigkeit von $k_f = 6,2 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ bestimmt worden.

Durchlässigkeitsbestimmungen an ungestört entnommenen Proben sind nach Kenntnis der Unterzeichner dieses Gutachtens nicht ausgeführt worden.

Die folgenden Abbildungen entstammen dem Geotechnischen Untersuchungsbericht Nr. 1 der WPW GEO.INGENIEURE GmbH vom 26.01.2021 und fassen die Informationen verschiedener Kornverteilungsbestimmungen in der Form eines Körnungsbandes zusammen. Die obere Abbildung liefert Informationen für die als verlagerte Buntsandsteinsande (12 Einzelproben) interpretierte Zone, die untere Abbildung für den aufgewitterten Mittleren Buntsandstein (7 Einzelproben).

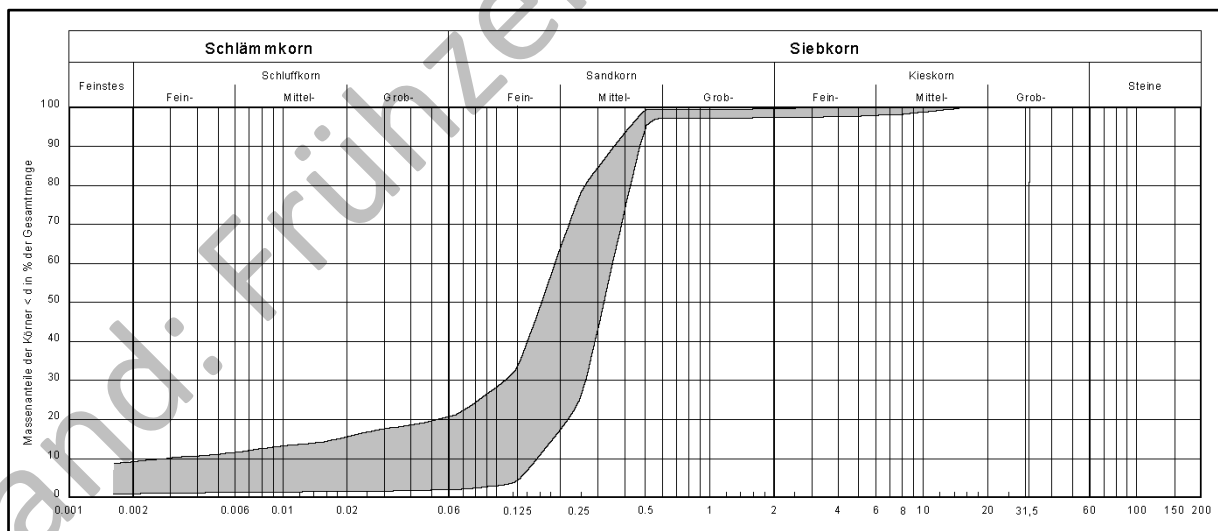


Abb. 40: Körnungsband für die als verlagerte Buntsandsteinsande interpretierten Verwitterungsprodukte des Mittleren Buntsandsteins. Quelle: Geotechnischer Untersuchungsbericht Nr. 1 der WPW GEO.INGENIEURE GmbH vom 26.01.2021.

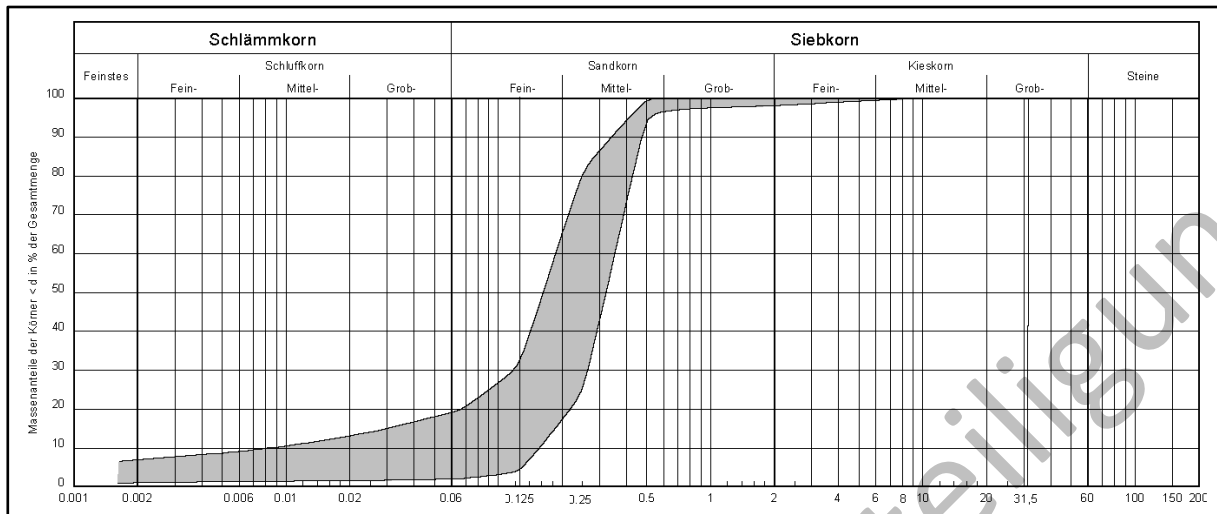


Abb. 41: Körnungsbands für den verwitterten Mittleren Buntsandstein. Quelle: Geotechnischer Untersuchungsbericht Nr. 1 der WPW GEO.INGENIEURE GmbH vom 26.01.2021.

Die in den Abbildungen auf der Vorseite dargestellten Körnungsbänder zeigen nahezu identische Kornverteilungsbereiche und werden offensichtlich beide durch die Verwitterungsprodukte des anstehenden Mittleren Buntsandsteins dominiert. Wesentliche Veränderungen der Kornzusammensetzung durch die Tiefenlage der untersuchten Lockersedimenthorizonte aufgrund der unterschiedlich oberflächennahen Verwitterungsexposition bilden sich in den Körnungsbändern nicht ab.

In der Praxis zeichnen sich die Gebiete mit den an der Oberfläche anstehenden Verwitterungsprodukten des ausstreichenden Mittleren Buntsandsteins als ein sickerwilliger Untergrund mit einem guten Verhältnis von reinigender Wirkung und Durchlässigkeit der ungesättigten Zone aus.

Die Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmungen an proctordicht eingebauten Proben zeigen, dass das im Rahmen des Deckschichtenabtrages im Niveau des Rohplanums angeregte Verfahren der Verdichtung des zuvor gelösten Festgesteins zur Herstellung einer relativ zu den natürlichen Lagerungsverhältnissen durchlässigkeitsverminderten, dicht gelagerten und gut filternden Lockersedimentschicht führen wird. Durch die Verdichtungsenergie wird der natürliche Porenraum vermindert, im Übergangsbereich zum Fels ggf. vorhandene hydraulisch wirksame Trenngefüge verschlossen. Die Kornverteilung der Verwitterungsprodukte des Mittleren Buntsandsteins begünstigt das Vermindern der wasserwegsamem Porosität durch den Verdichtungsprozess. Dies führt zu einer Erhöhung der Lagerungsdichte und einer Verminderung der Durchlässigkeit.

Das vorherige Hinzumischen/Einfräsen von geringen Anteilen sehr feinkörnigen Substrates (Tonmineralien) in die mehrere Dezimeter mächtige Zone aufgelockerten Felses wird nach der Verdichtung nochmals zu einer Verminderung der Durchlässigkeit führen. Es wird empfohlen, im Vorfeld des Deckschichtenabtrages die Wirkung einer solchen Maßnahme für das vorliegende Substrat durch Laborversuche zu quantifizieren oder ggf. im Analogieschluss auf belastbare Erfahrungswerte zurückzugreifen. Im Rahmen der Herstellung des Planums sind die Laborergebnisse Rahmen von realmaßstäblichen Versuchen vor Ort zu verifizieren. Im Vergleich zu den natürlichen Verhältnissen wird die konditionierte und verdichtete Schichtlage eine deutlich verminderte Durchlässigkeit und stoffspezifisch ein höheres Rückhaltevermögen aufweisen.

In den Zonen, in denen ein im Rahmen der Terrassierungsarbeiten ein Auftrag von Massen erfolgt, wird deren lagenweise verdichteter Einbau aller Voraussicht nach zu einer deutlich günstigeren Situation im Sinne der Schutzfunktion für das Grundwasser im Vergleich zur natürlichen Lagerung führen.

8.5 Allgemeine und theoretische Bemerkungen zum Thema Stofftransport

Bei der Durchsickerung der Boden- und der Gesteinsschichten des ungesättigten Bereiches wirken auf verunreinigende Substanzen stoffspezifisch chemische, biologische und physikalische Abbau-, und Rückhalteprozesse ein. Der ungesättigte Untergrund und dort vor allem die belebte Bodenzone sind für den natürlichen Grundwasserschutz von hoher Bedeutung. Der gesättigten Zone mit den im Verhältnis zur ungesättigten Zone bedeutenderen lateralen Fließbewegungen kann in Abhängigkeit von den Eigenschaften des Grundwasserleiters und des betrachteten Stoffes eine zusätzliche verdünnende, ggf. auch retardierende und abbauende Wirkung zugesprochen werden.

Bezüglich der Stoffeigenschaften kann hinsichtlich des Abbauverhaltens grundsätzlich die Unterscheidung zwischen solchen Stoffen gemacht werden, die im Untergrund zum Abbau neigen und jenen Stoffen die persistente Eigenschaften aufweisen. Während persistente Stoffe keine Veränderungen durch Abbauprozesse erfahren, werden abbaubare Stoffe im Untergrund verändert und es können Metabolite (Abbauprodukte) auftreten.

Neben dem Abbauverhalten verunreinigender Stoffe spielen weitere Rahmenbedingungen eine Rolle. Dies sind die Eigenschaften verunreinigender Stoffe (Löslichkeit, Flüchtigkeit, Sorption, Bioverfügbarkeit, biologische Abbaubarkeit, Dichte, Toxizität usw.), deren Verteilung und Menge im Untergrund, die Lage relativ zum Grundwasserspiegel und die hydrogeologischen Standortparameter (Grundwasser-Flurabstand, Sickerwasserrate und Grundwasserneubildungsrate, Durchlässigkeiten, organische Inhaltsstoffe (Humusgehalt), Tonmineralgehalt, Gehalt an Fe-, Al-, Mn-Oxiden, Kationenaustauschkapazität, Salinität, Wassergehalt usw.). Diese Sachverhalte können hier nur stark vereinfachend erläutert werden. Erst wenn das standortspezifische Rückhaltevermögen des ungesättigten Bereiches im Hinblick auf einen verunreinigenden z.B. flüssigen oder gasförmigen Stoff überschritten wird, kann dieser die ungesättigte Zone auch in Phase (gasförmig oder flüssig) überwinden und den Grundwasserspiegel erreichen.

Wird ein räumlich statisches verunreinigtes Untergrundvolumen in der ungesättigten Zone (Ausbreitung in Phase stationär, Grundwasserspiegel noch nicht erreicht) von Niederschlagswasser durchsickert, so werden, wenn der betrachtete Stoff bzw. die Stoffgruppe wasserlöslich ist oder wasserlösliche Bestandteile enthält, diese gelöst und mit dem grundwasserneubildenden Anteil des Niederschlages ins Grundwasser transportiert. Ist ein verunreinigter Bereich überbaut, ist dieser der Durchsickerung entzogen. Im besten Fall kann sich eine räumlich statische Situation in dem überbauten, verunreinigten Bereich der ungesättigten Zone einstellen, d.h. eine weitere Verbreitung erfolgt praktisch nicht. Ausnahmen bilden z.B. dichteinduzierte Transportvorgänge von flüchtigen Stoffen, die vereinfacht beschrieben gasförmig bis in die gesättigte Zone migrieren.

Wenn verunreinigende Substanzen ins Grundwasser gelangen, dann bilden diese Schadstofffahnen aus, die sich in der Grundwasserabstromrichtung räumlich im Grundwasserleiter ausdehnen. Im besten Fall bildet sich bei abbaubaren Substanzen am Rand der Schadstofffahne ein Gleichgewicht zwischen dem Abbau und der Nachlieferung der gelösten Schadstoffe, so dass eine räumlich statische Verunreinigungssituation entsteht. Hinzuweisen ist auf den Sachverhalt, dass im Rahmen von Abbauprozessen ggf. auch Abbauprodukte entstehen können, deren eventuelle toxische Eigenschaften ebenfalls betrachtet werden

müssen. Für nicht abbaubare Substanzen stellt sich durch den Verdünnungseffekt eine Verminderung der Konzentration mit zunehmender Entfernung ein.

Das Zusammenwirken der beschriebenen Prozesse führt stoff-, stoffmengen- und standortspezifisch zu einem individuellen Ausbreitungsgeschehen auf dem Weg von dem Ort des Eintrages, dem Transport einer Verunreinigung in der ungesättigten Zone (vorwiegend schwerkraftdominiert), dem Eintritt in die gesättigte Zone bis hin zu einer etwaigen Beeinträchtigung einer Gewinnungsanlage (vorwiegend grundwasserströmungsdominiert).

9. Niederschlagswasser, Abwasser, Wasserspeicherung, Verkehrsinfrastruktur

Die Nutzung von Niederschlagswässern und die Aufbereitung von Abwässern für Brauchwasserzwecke sind zentrale Bestandteile der Berechnungen zur Deckung des Wasserbedarfes der geplanten Batteriezellenfabrik. Die in diesem Gutachten aus dem regionalen Grundwasservorkommen zu generierende Wassermenge von $Q \approx 1,012 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ berücksichtigt die Nutzung von Niederschlagswässern und von aufbereiteten Abwasserströmen bereits.

9.1 Niederschlagswasser von Dachflächen

Durch die geplante Errichtung der Batteriezellenfabrik werden Flächen versiegelt. Diese Flächen werden damit der Grundwasserneubildung entzogen. Es ist vorgesehen, das unbelastete Niederschlagswasser von Dächern zu nutzen, vorzubehandeln und in eine Zisterne abzuleiten. Es wird nahezu die gesamte Niederschlagshöhe (abzüglich Verdunstungsverluste) in einer Größenordnung von $N \approx 800 \text{ mm/a}$ zur Nutzung zur Verfügung stehen. Während die Grundwasserneubildung im Mittel mit $GwN \approx 280 \text{ mm}$ anzusetzen ist, kann von den Dächern flächenspezifisch mehr als die doppelte Wassermenge gefasst werden. Bei der konsequenten Ausnutzung des von Dachflächen abgeleiteten Niederschlagswassers können erhebliche Wassermengen gefasst werden. Diese Mengen müssen nicht aus dem Grundwasservorkommen generiert werden und wirken damit entlastend. Die Nutzung der Niederschlagswässer wird aus hydrogeologischer Sicht befürwortet.

9.2 Niederschlagswasser von Verkehrsflächen

Eine Versickerung von Wässern von Verkehrsflächen über Rigolen auch über die belebte Bodenzone ist gemäß der Schutzgebietsverordnung nicht statthaft. Um auch diese Niederschlagswässer nutzen zu können, ist deren Fassung und die Behandlung in einer Kläranlage denkbar, um die abgereinigten Wässer nutzen zu können. Damit könnten auch die von den o.g. Flächen anfallenden Wassermengen genutzt werden, die wiederum nicht aus den Grundwasservorkommen der Region gedeckt werden müssten. Das Errichten von Kläranlagen in Wasserschutzonen III fällt unter die Verbotstatbestände der Schutzgebietsverordnung. Es ist abzuwägen, welches Vorgehen sich zur Minimierung der qualitativen Risiken für das Grundwasser und der mengenmäßigen Schonung des Grundwasservorkommens am günstigsten darstellt und inwiefern technische Aufwendungen die erforderlichen Sicherheiten für den Schutz des Grundwassers gewährleisten können. In den Betrieb einer Kläranlage könnten ggf. auch weitere Abwasserströme der geplanten Fabrik einbezogen werden, um das Einsparpotential für den Grundwasserbezug weiter zu optimieren.

In technischen Regelwerken sind für Niederschlagswässer, die auf befahrenen Straßen, Wegen und Parkplätzen in Wasserschutzgebieten anfallen, Handlungsempfehlungen formuliert, die besagen, dass diese Wässer zu fassen, zu behandeln und aus den Schutzgebieten hinaus abzuleiten sind. Ob eine Fassung und Behandlung gleichwertig angesehen werden kann, sollte vor dem Hintergrund der Verhältnismäßigkeit unter Würdigung der realen Situation im Umfeld entschieden und entsprechend geplant werden.

Die Einleitung von Niederschlagswässern in Gewässer oder Gräben erfordert eine wasserrechtliche Erlaubnis. Die technischen und mengenmäßigen Rahmenbedingungen des Vorhabens werden in den entsprechenden Antragsunterlagen dargelegt.

9.3 Abwasseranlagen und Verkehrsinfrastruktur

Für das Herstellen von Abwasseranlagen und Verkehrsinfrastruktur für die Batteriezellenfabrik liegen einschlägige technische Regeln für das Bauen in Wasserschutzgebieten vor, die eine hohe Sicherheit im Hinblick auf den Trinkwasserschutz bieten. Für die Umsetzung könnte der Status Quo im Umfeld der Projektfläche zur Wahrung der Verhältnismäßigkeit der geforderten Maßnahmen herangezogen werden. Ob die Optimierung des Grundwasserschutzes durch technische Maßnahmen möglich ist, muss unter Würdigung der mit der Planung vorgelegten Lösungen abgewogen werden.

Durch eine vorausschauende Planung können auf den ersten Blick kritisch bewertete Sachverhalte eine deutliche Entwarnung und Reduzierung des Gefährdungspotentials erfahren. Als Beispiel soll hier die Lage der geplanten Zisterne angeführt werden. Wird diese für Flächen vorgesehen, auf denen bereits ein Deckschichtenabtrag zur Schaffung des Rohplanums erforderlich ist, würde für die Errichtung der Zisterne ein zusätzlicher Eingriff erforderlich werden. Wird dieses Bauwerk hingegen für die Flächen vorgesehen, auf denen ein Auftrag vorgesehen ist, würde dies nicht in einem solchen Umfang oder überhaupt nicht notwendig.

9.4 Fassung von Löschwasser

Die Forderung nach der vollständigen Fassung von Löschwasser kann weitgehend durch die Versiegelung der Flächen mit der Absicht der Nutzung der dort anfallenden Niederschlagswässer in Einklang gebracht werden und ist im Zuge der Planung der Entwässerung vorzusehen. Die Ableitung von Löschwasser in eine Kläranlage oder in ein Retentionsvolumen mit einer Ableitung/Entlastung in Bereiche außerhalb der Wasserschutzzonen oder andere/weitere technische Einrichtungen können die Versickerung nachteilig verunreinigter Löschwässer auf dem Gelände der geplanten Batteriezellenfabrik und im Einzugsgebiet von Gewinnungsbrunnen verhindern. Das Ausarbeiten von Notfall- und Alarmplänen bzw. von Vorsorge- und Vermeidungsplänen zur Risikominimierung bzw. der Beherrschung von Havarien wird empfohlen.

10. Numerisches Grundwasserströmungsmodell SVOLT

10.1 Modellgrundlage

Die wesentliche Grundlage für das numerische Strömungsmodell stellt das erweiterte Grundwassermodell Saarland dar. Das hier betrachtete Modellgebiet ist zunächst an hydrologisch relevanten Grenzen aus dem Gesamtmodell ausgeschnitten worden. Die Diskretisierung sowie die Parametrisierung sind überarbeitet und detailliert worden. Folgende umfangreichere Arbeiten sind ausgeführt worden:

- Grundwasserströme über die Modellränder sind, soweit dies erforderlich war, anhand von Bilanzbetrachtungen im Gesamtmodell bestimmt und in das Detailmodell übertragen worden oder neu quantifiziert worden.
- Die Wirkung der Saar mit dem hydrostatischen Stauspiegel ist überprüft und lokal angepasst worden.
- Noch nicht berücksichtigte Grundwasserentnahmen sind nach der Anpassung der Diskretisierung in das Modell eingepflegt worden.
- Die Tiefen der Gewinnungsbrunnen und deren Abdichtungsstrecken sind in das Modell aufgenommen worden.
- Lokal ist die horizontale Diskretisierung überarbeitet und/oder verfeinert worden um z.B. die Grundwasserentnahmen detaillierter abbilden zu können oder im Bereich eines geplanten neuen Brunnens die notwendigen Voraussetzungen im Netz zu schaffen.
- Die mittlere Grundwasserneubildung wurde im Mittleren Buntsandstein an die für die Wassergewinnungsgebiete ermittelte Höhe angepasst.
- Die Parametrisierung des Mittleren Buntsandsteins und der liegenden Schichten aus dem Rotliegenden sind überarbeitet worden.
- Die verbliebenden Wirkmechanismen des Bergbaus sind unter Zugrundelegung konservativer Ansätze in das Modell eingepflegt worden.
- Die Wirkung von Vorflutern ist bereichsweise überarbeitet worden.

10.2 Ausdehnung, Diskretisierung

Die Grenzen des numerischen Strömungsmodells sind, wie bereits erwähnt, an geologisch/hydrogeologisch gut definierbaren Gegebenheiten orientiert worden. Die Lage des Modellgebietes ist der Abbildung 42 auf der übernächsten Seite gekennzeichnet. Zur Orientierung dienen die Verläufe der Oberflächengewässer und die Lage der Projektfläche.

Das Modell umfasst eine Gesamtfläche von 287,8 km². Die größte Ausdehnung in NNW-SSE-Richtung beträgt ca. 27 km, die in SW-NE-Richtung ca. 8,5 - 14 km.

Die horizontale Diskretisierung umfasst bis zu 494.976 - 544.736 Knoten und 585.300 - 641.910 Elemente. Rechenaktiv sind 287.908 - 316.995 Knoten und 329.733 - 361.363 Elemente. Die Anzahl der Knoten ist niedriger als die der Elemente, da ein Knoten Teil mehrerer Elemente sein kann.

Die vertikale Diskretisierung umfasst 15 Knotenschichten d.h. 14 Elementschichten. Die Modellschichten werden über das gesamte Modellgebiet ausgehalten, sind jedoch nur dann rechenaktiv, wenn die Lithologie real ansteht und eine Schichtmächtigkeit $M > 0$ m gegeben ist.

Durch die Nutzung einer Software auf der Grundlage der Methode der Finiten Elemente ergeben sich erhebliche Vorteile im Hinblick auf die flexible und detailgenaue modelltechnische Übertragung der natürlichen Gegebenheiten in das Modellnetz.

Die horizontale Diskretisierung hat u. a. die Vorfluter, die tektonischen Störungen und die Ausdehnung des Mittleren Buntsandsteins als Zwangspunkte berücksichtigt. In den Bereichen der Projektfläche ist die horizontale Diskretisierung deutlich verfeinert worden.

Den folgenden Darstellungen kann die horizontale Diskretisierung des Modellgebietes entnommen werden. Die Netzstruktur ist in allen Modellschichten identisch, d.h. Netzknoten liegen exakt übereinander. Im Netz zeichnen sich die Zwangspunkte wie z.B. der Verlauf der Vorfluter sowie der tektonischen Störungen deutlich erkennbar ab. Für die einzelnen Varianten sind lokal Anpassungen vorgenommen worden, um der jeweiligen Fragestellung mit einer detaillierteren horizontalen Auflösung gerecht zu werden.

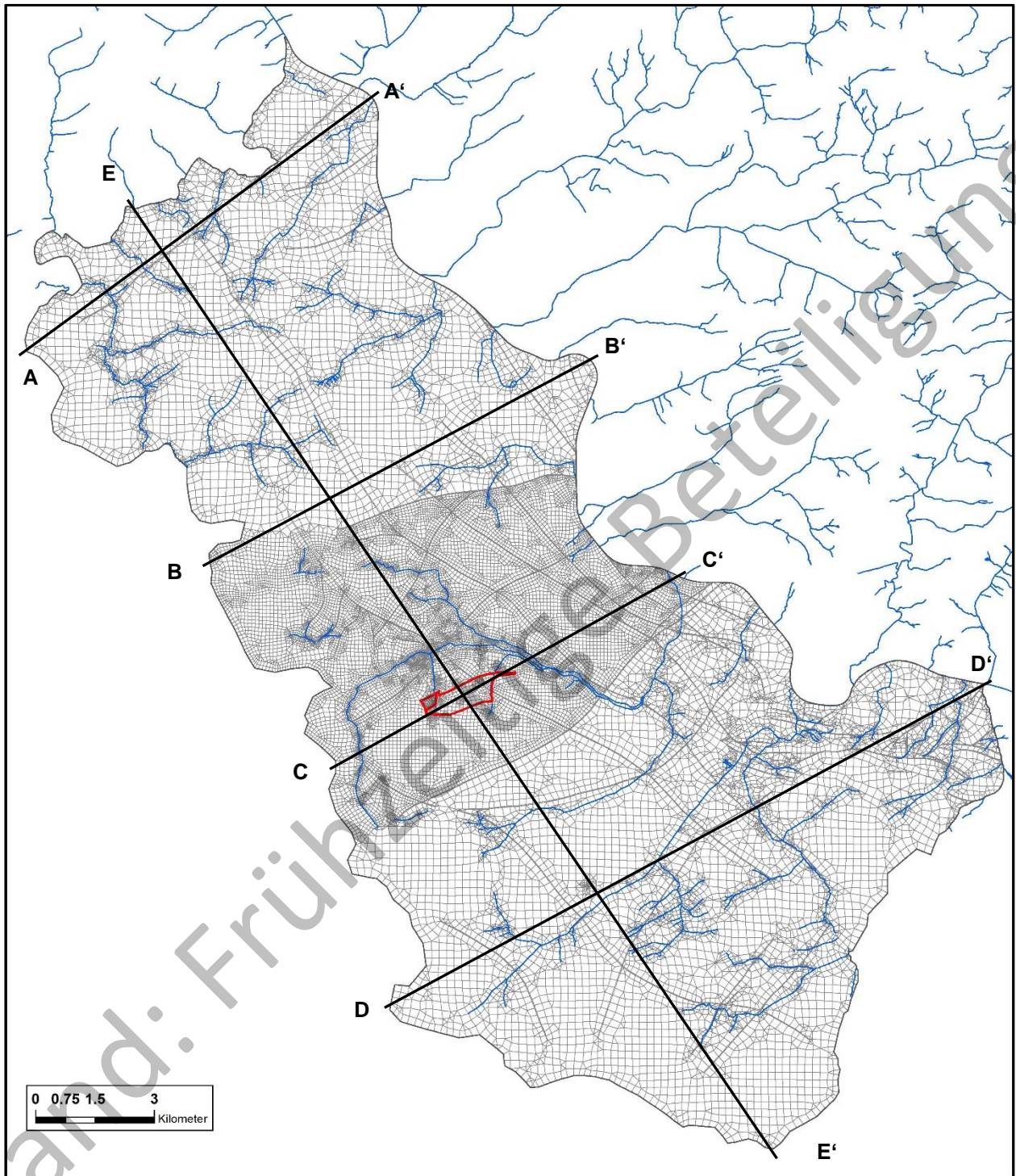


Abb. 42: Horizontale Diskretisierung mit der Kennzeichnung der Lage des Projektgebietes (rote Linien) mit lokalen Verfeinerungen, Verlauf der tektonischen Störungen, Vorflutverläufen usw.. Maßstab siehe Skalierung.

Um eine zusätzliche Förderung aus dem Gewinnungsgebiet Lauterbach korrekt abbilden zu können ist für einige Varianten auch die Diskretisierung im Lauterbachtal angepasst worden. Siehe hierzu die Abbildung auf der Folgeseite.

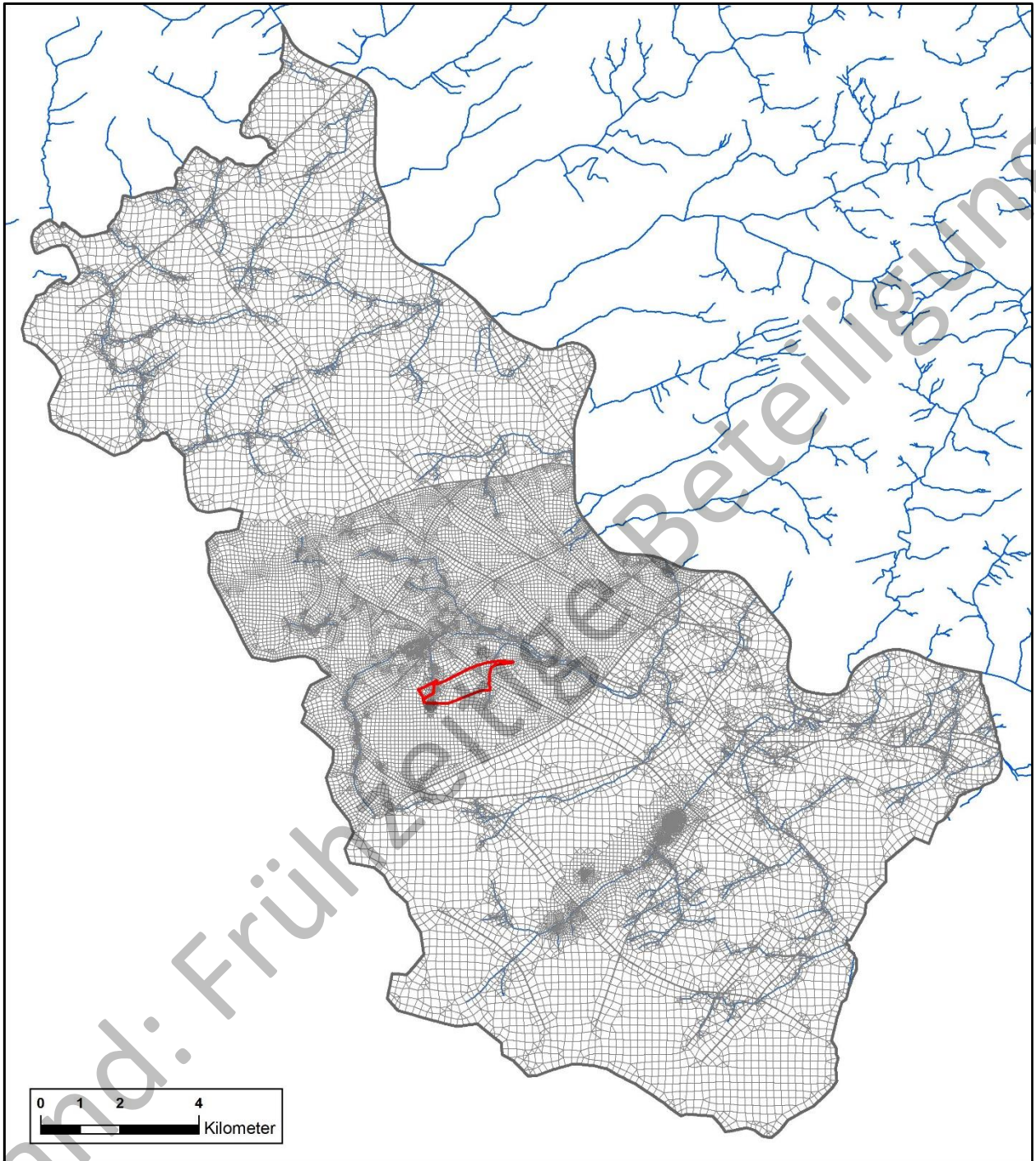


Abb. 43: Horizontale Diskretisierung mit der Kennzeichnung der Lage des Projektgebietes (rote Linien) mit lokalen Verfeinerungen, Verlauf der tektonischen Störungen, Vorflutverläufen usw. der Varianten 2 - 4. Maßstab siehe Skalierung.

Im Nordosten wird das Modellgebiet durch die Saar als wichtigster Vorfluter im Modellgebiet begrenzt. Als nördlicher Rand ist die Nied als Modellgrenze gewählt. In westsüdwestlicher und ostsüdöstlicher Richtung bildet der Rand des Grundwassermodells Saarland die Begrenzung des Detailmodells. Im Osten wurde der Verlauf des in die Saar mündenden Aschbaches als Berandung des Modellgebietes gewählt. Mit den folgenden Abbildungen wird mittels vertikaler Schnitte das geologische Modell dokumentiert.

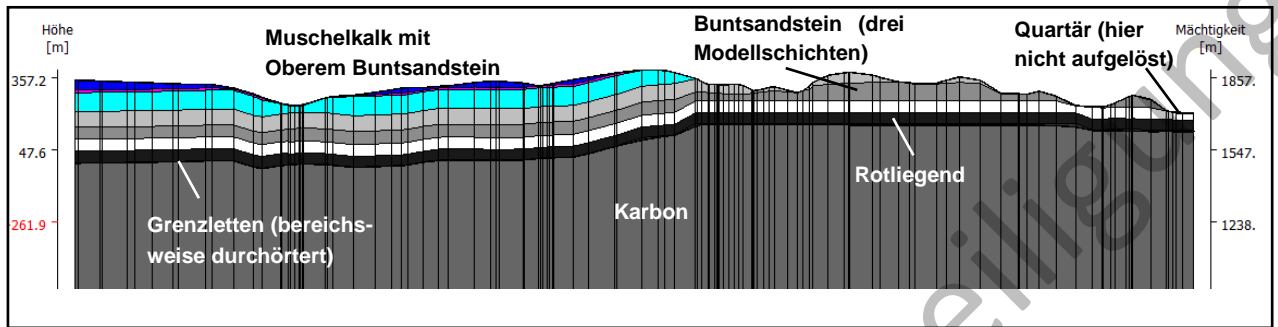


Abb. 44: Schnitt A - A', Schnittspur siehe Darstellung der horizontalen Diskretisierung des Modellnetzes. Grenzletten, oberflächige Verwitterungsschicht und Quartäre Lockersedimente werden in dem vertikalen Maßstab nicht aufgelöst. Länge des Schnittes beträgt 10,7 km. Vertikaler Maßstab siehe Skalierung.

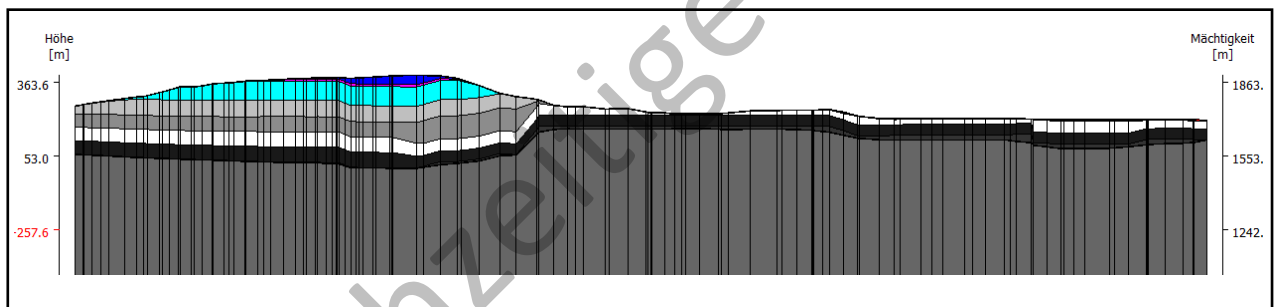


Abb. 45: Schnitt B - B', Schnittspur siehe Darstellung der horizontalen Diskretisierung des Modellnetzes. Länge des Schnittes beträgt 10,9 km. Vertikaler Maßstab siehe Skalierung.

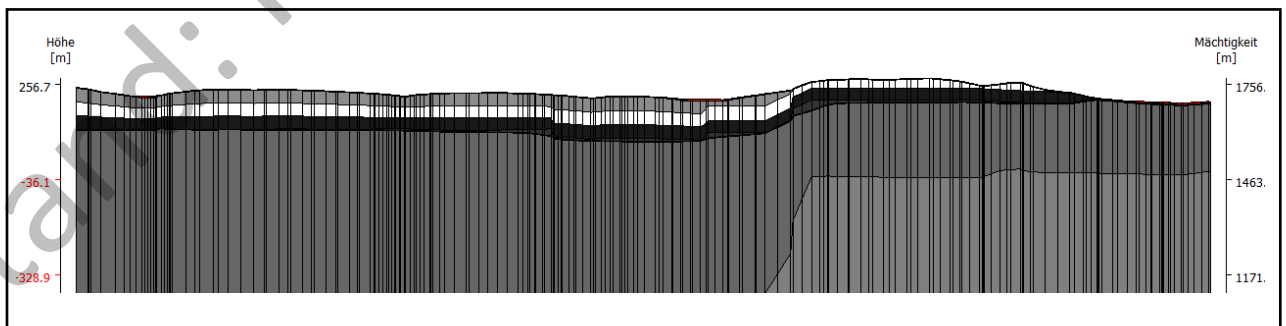


Abb. 46: Schnitt C - C', Schnittspur siehe Darstellung der horizontalen Diskretisierung des Modellnetzes. Länge des Schnittes beträgt 9,9 km. Vertikaler Maßstab siehe Skalierung.

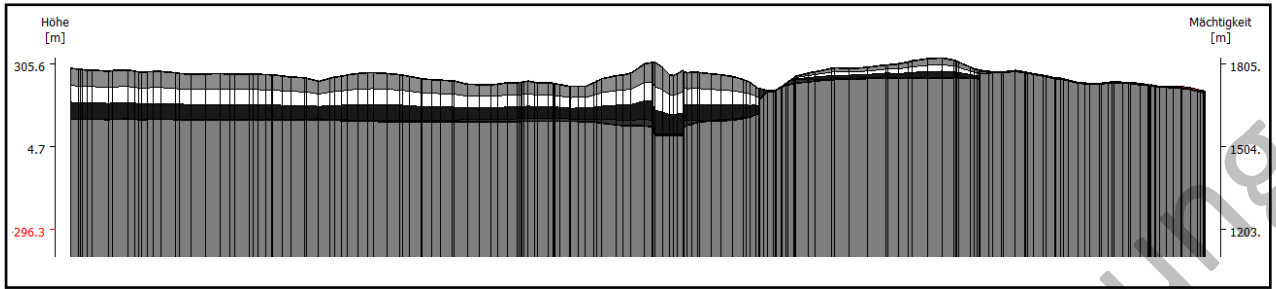


Abb. 47: Schnitt D - D', Schnittpur siehe Darstellung der horizontalen Diskretisierung des Modellnetzes. Länge des Schnittes beträgt 17,1 km. Vertikaler Maßstab siehe Skalierung.

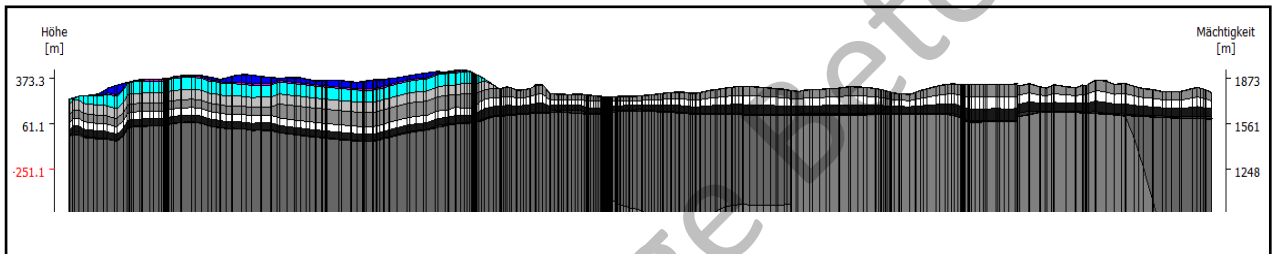


Abb. 48: Schnitt E - E', Schnittpur siehe Darstellung der horizontalen Diskretisierung des Modellnetzes. Länge des Schnittes beträgt 28,8 km. Vertikaler Maßstab siehe Skalierung.

Die karbonische Schichtfolge des Modells ist in den Schnitten aus Maßstabsgründen nicht vollständig dargestellt.

Hydraulisch relevante geringmächtige und deshalb modelltechnisch auszuhaltende dünne Schichten werden in den Schnitten nicht aufgelöst. Als Beispiel soll hier der Grenzletten genannt werden. Die Zuordnung von Modellschicht zur Lithologie erfolgt im ersten Schnitt durch die eingefügte Beschriftung.

Grundwasserhydraulisch ähnlich reagierende Schichten sind zusammengefasst worden. Der hier zentral zu betrachtende und wasserwirtschaftlich intensiv genutzte Grundwasserleiter ist hingegen vertikal in mehrere Schichten gegliedert.

10.3 Randbedingungen des numerischen Strömungsmodells

Die für das numerische Strömungsmodell genutzten Randbedingungen sind in der folgenden Abbildung erläutert.

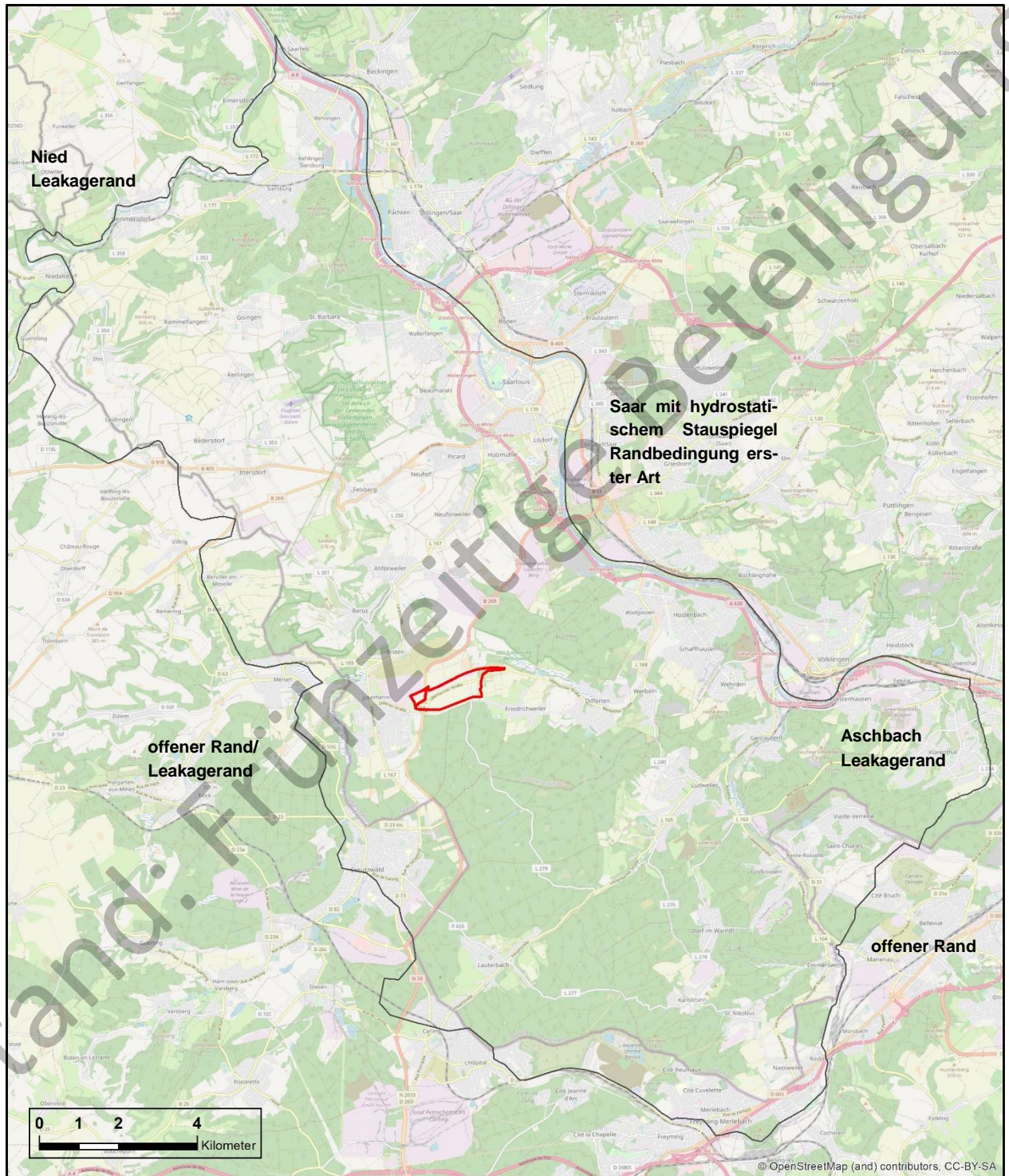


Abb. 49: Randbedingungen genutzt für die numerischen Berechnungen. Projektfläche durch rote Linie gekennzeichnet. Modellrand als schwarze Linie eingefügt. Maßstab siehe Skalierung.

10.4 Anfangs- Startbedingungen, Parametrisierung

Für die ausgeführten Berechnungen ist in einem ersten Schritt ein Bereich des erweiterten Grundwassermodells Saarland genutzt worden. Dieser Ausschnitt wurde überarbeitet und an die Erfordernisse der hier zu bearbeitenden Fragestellungen angepasst. Dem Modellnetz wurden folgende, das Grundwasserfließen beschreibende Parameter zugeordnet.

Parameter für die Berechnung der Grundwasserströmung

Grundwasserneubildung GwN:	Mittlerer Buntsandstein	280 mm/(a · m ²)
Summe GwN Modellgebiet		68.463.568 m ³ /a
GwN Abschlüge (angenommene Auswirkungen Klimawandel)		5 %, 10 %, 20 %
Durchlässigkeiten:	Quartäre Lockersedimente	k _f ≈ 1,1 · 10 ⁻⁵ m/s
	bis	k _f ≈ 1,0 · 10 ⁻⁴ m/s
	Oberer Muschelkalk	k _f ≈ 4,0 · 10 ⁻⁶ m/s
	Mittlerer Muschelkalk	k _f ≈ 5,0 · 10 ⁻⁸ m/s
	Oberer Buntsandstein/ Unterer Muschelkalk	k _f ≈ 2,0 · 10 ⁻⁶ m/s
	Mittlerer Buntsandstein	k _f ≈ 1,1 - 5,0 · 10 ⁻⁵ m/s
	Rotliegend	k _f ≈ 1,1 · 10 ⁻⁵ m/s
	Grenzletten	k _f ≈ 1,0 · 10 ⁻⁸ m/s
	bis	k _f ≈ 1,1 · 10 ⁻⁵ m/s
	Karbon Stefan	k _f ≈ 3,0 · 10 ⁻⁷ m/s
	Karbon Westfal	k _f ≈ 3,0 · 10 ⁻⁸ m/s
	Devon	k _f = 8,0 · 10 ⁻⁸ m/s
	stauende Störungen	k _f ≈ 1,0 · 10 ⁻⁸ m/s
Vorfluter:		
Leakagekoeffizient:		α ≈ 1000 - 5000 m/a (α = k _f /d [1/s])
Vorfluterniveaus:		abgeschätzt nach DGM
Saar Staustufen:		(Randbedingung erster Art) (179,30 m NN; 175,50 m NN; 167,55 m NN)

Parameter für instationäre Berechnungen

Strömungsrelevante Porositäten:	Quartäre Lockersedimente	$n = 0,18$
	Mittlerer Buntsandstein	$n = 0,12$
	Rotliegendes	$n = 0,12$
	Oberer Buntsandstein u. Muschelkalk	$n = 0,02 - 0,06$
	Karbon/Devon	$n = 0,02$
Speicherkoeffizient:	$S = 1 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-4} [-]$	

Die Strömungsberechnungen sind unter Berücksichtigung der Wasserbewegung in der ungesättigten Bodenzone als stationäre Berechnungen ausgeführt worden (Richards-Gleichung, van Genuchten-Funktionen).

Als Anfangsbedingungen für die Berechnungen sind entweder Startpotentiale $h = 0$ m angenommen worden oder es sind errechnete Potentiale auf eine als Startpotentiale routinemäßig einlesbare Datenart kopiert worden.

Instationäre Berechnungen sind ausgeführt worden, um die Ergebnisse von Pumpversuchen an den Brunnen Überherrn KDÜ 1 - 3 nachzuvollziehen.

10.5 Grundwasserentnahmen

Die Grundwasserentnahmen aus Gewinnungsbrunnen sind bereits in vorangegangenen Kapiteln in tabellarischer Form mit den Daten zur Lage, Tiefe und Abdichtungsstrecke zusammengefasst worden. Im numerischen Strömungsmodell werden die Daten für die Berechnungen in der Einheit m^3/a als feste negative Größen tiefengetreu auf die sich anhand der Abdichtungs- und Zuflussstrecken ergebende Knotenschicht eingegeben. Berücksichtigt sind die Jahresfördermengen des Jahres 2019, da zur Zeit der Datenerhebung für das vorliegende Gutachten die Informationen für das Jahr 2020 noch nicht vollständig an das LUA des Saarlandes gemeldet waren. Neben Gewinnungsbrunnen der öffentlichen Trinkwasserversorgung wurden soweit bekannt auch die Entnahmen durch private Nutzer erfasst und eingepflegt. Die Fördermengen im weiteren Umfeld der Projektfläche sind im Rahmen einer SUIG-Anfrage (Anfrage nach dem Saarländischen Umweltinformationsgesetz) beim LUA des Saarlandes angefragt und/oder von den Wasserversorgern direkt erbeten worden. Darüber hinaus sind die mehrjährigen Mittelwerte aus dem erweiterten Grundwassermodell Saarland genutzt worden.

Für instationäre Berechnungen können Gewinnungsbrunnen modelltechnisch zeitgenau ein- und ausgeschaltet werden. Als Startbedingungen wurde das Ergebnis stationärer Berechnungen unter Zugrundelegung definierter Förderbedingungen genutzt.

10.6 Verbliebener Einfluss des Steinkohlebergbaus

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln dargelegt, hat der Bergbau im Modellgebiet die Wassergewinnung deutlich und nachhaltig beeinträchtigt. Auf diesen Sachverhalt wurde bereits detailliert eingegangen. An dieser Stelle sollen die modelltechnische Umsetzung dieses Einflusses dargelegt werden. In den bergmännisch durchbauten Zonen wird durch eine Wasserhaltung das Potential mehrere Meter unter den

Potentialen im genutzten überlagernden Grundwasserleiter gehalten. Diese Potentialdifferenz führt zu einem Gradient, der Grundwasser in die Grubenbereiche abfließen lässt. Grubenwasser hingegen kann nach dieser Überlegung nicht in den genutzten Grundwasserleiter eindringen und den Hydrochemismus dort nicht nachteilig verändern. Mit diesem Vorgehen wird akzeptiert, dass Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein in ehemalige Gruben abströmt. Die Verluste werden durch die geringe Durchlässigkeit der sog. Grenzletten, einer gering mächtigen und gering durchlässigen Schicht zwischen dem karbonischen Festgestein und den überlagernden Schichtfolgen des Rotliegenden begrenzt. An einigen Punkten ist der Grenzletten jedoch durch die bergbauliche Tätigkeit in französischen Gruben durchörtert worden, so dass erhebliche Grundwassermengen in die Steinkohlegruben abgeströmt sind. Schätzungen zu den Verlustmengen gehen von mehreren Zehner Kubikmetern pro Minute aus. Modelltechnisch wird dieser Sachverhalt durch eine Randbedingung der zweiten Art, einer Kombination eines Potentials und eines Übergangskoeffizienten gelöst. Zwischen dem Leakagekoeffizienten $\alpha = k_f / m$ [1/s] und der jeweils genutzten Datenart bestehen unterschiedliche Beziehungen, die sich aus der Art der Bestimmung der durchströmten Fläche aus den Informationen aus dem Modellnetz ergeben. Die Leakagemenge errechnet sich aus dem Gradienten zwischen vorgegebenen und errechneten Potential, einer aus dem Netz errechneten Fläche und dem Leakagekoeffizienten. Das vorzugebende Potential an der Sohle des Grenzletten im durchbauten Gebirge wurde mit $H = 195$ m NN angenommen. Der Übergangskoeffizient ist in der Größenordnung von $LERA \approx 2000 - 4000$ [m/Zeiteinheit] angenommen worden. In den Zonen, in denen der Grenzletten durch den Bergbau verletzt wurde, ist für den Grenzletten eine erhöhte Durchlässigkeit (Größenordnung des Mittleren Buntsandsteins) angenommen worden. In diesen Bereichen ergibt sich ein Verlust von Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein in die stillgelegten Kohlegruben.

In der nachstehenden Abbildung wird die räumliche Lage der Umsetzung der durch den Bergbau verursachten Auswirkungen dokumentiert. Auf der folgenden Seite sind die Abbau- und Konzessionsgebiete des französischen und deutschen Steinkohlebergbaus abgegrenzt.

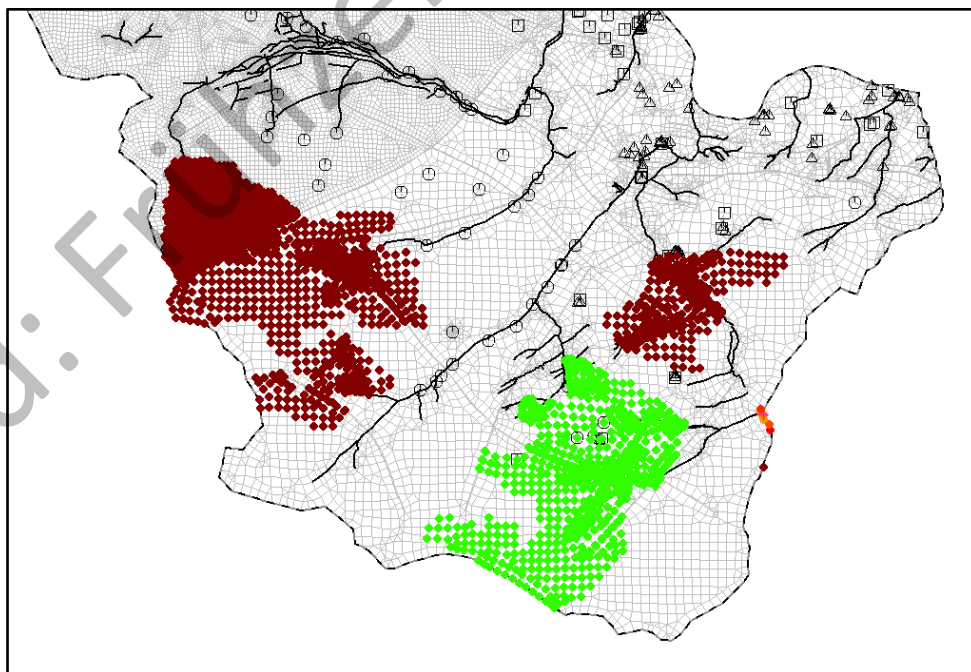


Abb. 50: Ausschnitt aus dem Modellnetz mit Leakageknoten zur Umsetzung der Auswirkungen des Bergbaus. Tiefenlage: Knotenschicht 13, Sohle Grenzletten. Farben stehen für unterschiedliche Übergangskennwerte. Keine Maßstabsangabe.

11. Ergebnisse der Strömungsberechnungen, Variantenbetrachtungen

11.1 Erläuterung der IST-Situation

Als Maß für die Güte des erarbeiteten Modells wird das anhand einer nachvollziehbaren Parametrisierung errechnete Strömungsbild für den IST-Zustand 2019, die Abbildung von real gemessenen Grundwasserständen in den Berechnungsergebnissen im Rahmen einer wenig parametersensitiven Lösung betrachtet.

In der Folge werden nochmals die wichtigsten in das numerische Strömungsmodell eingearbeiteten Daten zusammenfassend aufgelistet:

- Randbedingungen (1. - 3. Ordnung)
- Oberflächengewässer mit Übergangskoeffizient, Wasserstand und Exfiltrationslimitierung in den Grundwasserleiter
- Grundwasserneubildung flächendifferenziert an das anstehende Gestein angepasst
- hydraulische Leitfähigkeiten (horizontal und vertikal differenziert)
- Grundwasserentnahmen aus den Gewinnungsbrunnen der Wasserversorgungsunternehmen aus dem Jahr 2019 bzw. als mehrjähriges Mittel aus dem erweiterten Grundwassermodell Saarland
- Berücksichtigung vereinzelter Grundwasserentnahmen aus privaten Gewinnungsbrunnen
- Wirkung von tektonischen Störungen soweit hydraulisch relevant
- Einpflegen noch relevanter Auswirkungen durch den Steinkohle-Bergbau
- Anpassung der Diskretisierung an die spezifischen Fragestellungen

Die anhand der eingepflegten Daten errechnete Potentialverteilung wurde im Zuge einer Parametervariation an real gemessene Grundwasserstände ausgesuchter Grundwasseraufschlüsse angepasst. Hierfür sind eine Vielzahl von Informationen unterschiedlicher Herkunft genutzt worden, um eine Datengrundlage zusammenzutragen. Die Messwerte sind real gemessen in Grundwassermessstellen des Landesmessnetzes, in Gewinnungsbrunnen sowie in Grundwasseraufschlüssen, die im Rahmen anderer Projekte errichtet worden sind. Die Messwerte sind bezüglich der Niveaus des jeweiligen Zustroms in der Schichtfolge nicht differenziert, nicht alle sind auf einen Zeitpunkt bezogen (soweit möglich ist der Monat September 2019 angestrebt), stammen auch aus betriebenen Förderbrunnen (aufgrund der Förderung keine Ruhewasserstände definierbar, gewählt monatliche max-Werte) und können damit nicht als klassische Stichtagsmessung interpretiert werden. Naturgemäß ergeben sich aus dem Vorgehen höhere Abweichungen beim Vergleich von gemessenen und berechneten Potentialen. Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass die natürlichen jährlichen Niveauänderungen des Grundwasserstands auch in den nicht durch Grundwasserentnahmen beeinflussten Gebieten durchaus im Bereich von 1 - (2) m liegen können. Aus der beschriebenen Vorgehensweise leiten sich deshalb zwangsläufig Abweichung zwischen berechneten und real gemessenen Grundwasserständen ab.

Der grafische Vergleich der real gemessenen und der für den IST-Zustand 2019 berechneten Grundwasserständen ist der Abbildung 55 auf den Folgeseiten zu entnehmen. Verglichen wird der zusammengetragene Datensatz real gemessener Grundwasserstände mit den für den flachen genutzten Grundwasserleiter berechneten Potentialen. Siehe hierzu auch die Tabellen 13 und 14 auf den Folgeseiten.

Auf den nächsten beiden Seiten wird die Potentialverteilung für die freie Oberfläche und den flachen genutzten Grundwasserleiter als Linien gleichen Grundwasserstandes grafisch aufbereitet präsentiert.

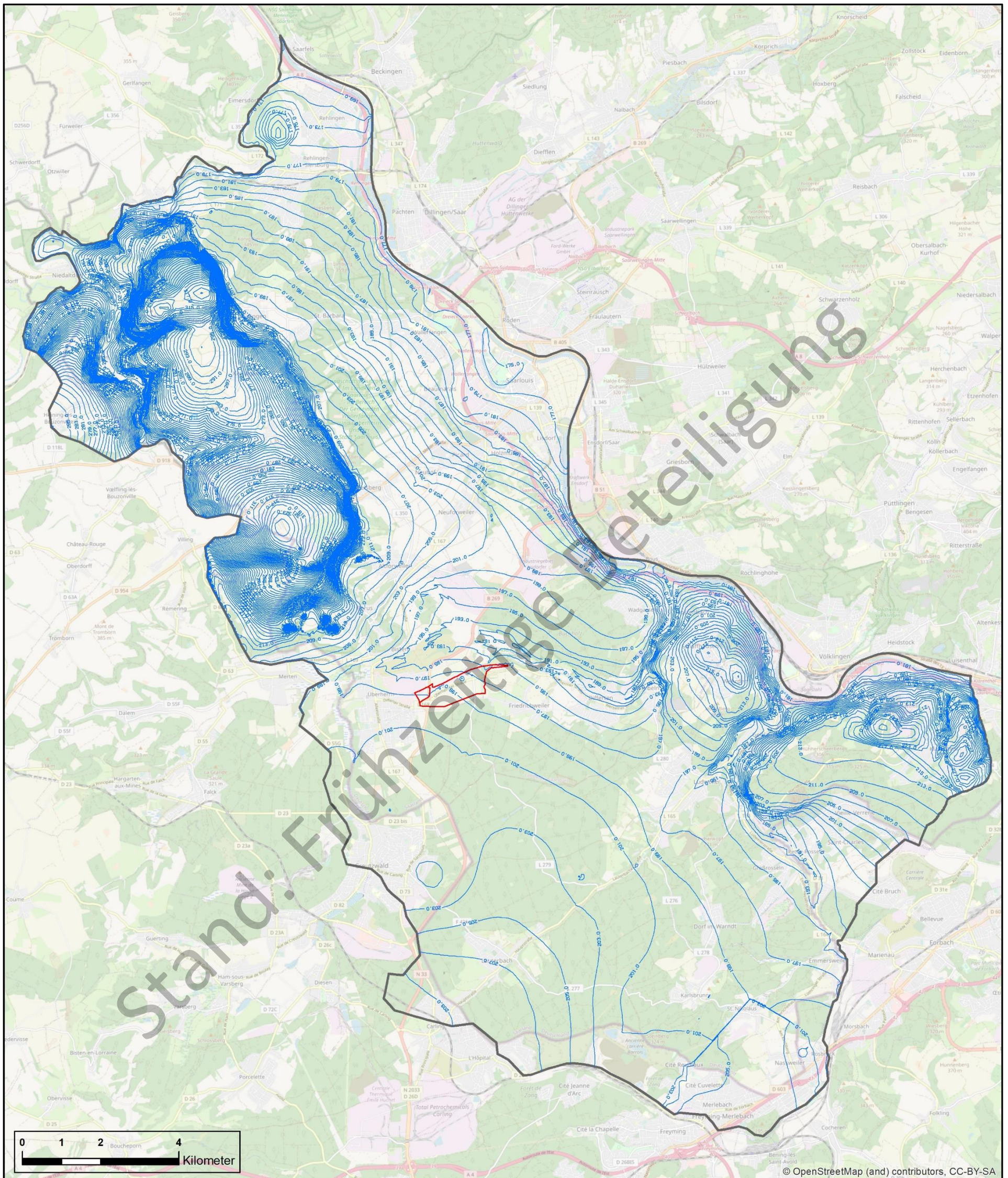


Abb. 52: Grundwassergleichen für die freie Oberfläche. Darstellung von schwebenden Grundwasserstockwerken im Muschelkalk im NW des Modellgebietes. Der steile Gradient zwischen den Grundwasserstockwerken ist das Ergebnis der Interpolation zwischen dem schwebenden Grundwasserstockwerk im Muschelkalk (höhere Niveaus) und dem Mittleren Buntsandstein. Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Maßstab siehe Skalierung.

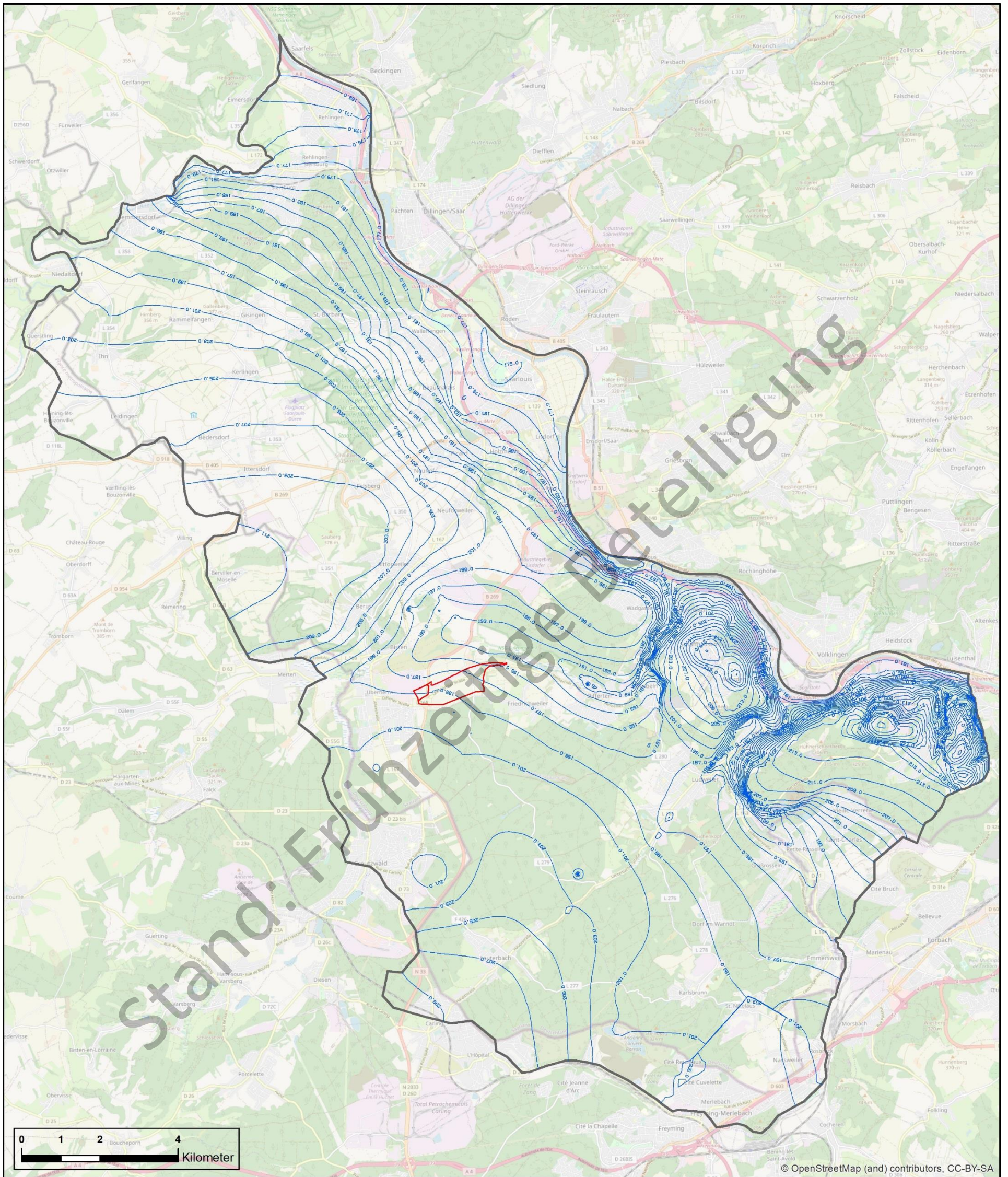


Abb. 53: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Maßstab siehe Skalierung.

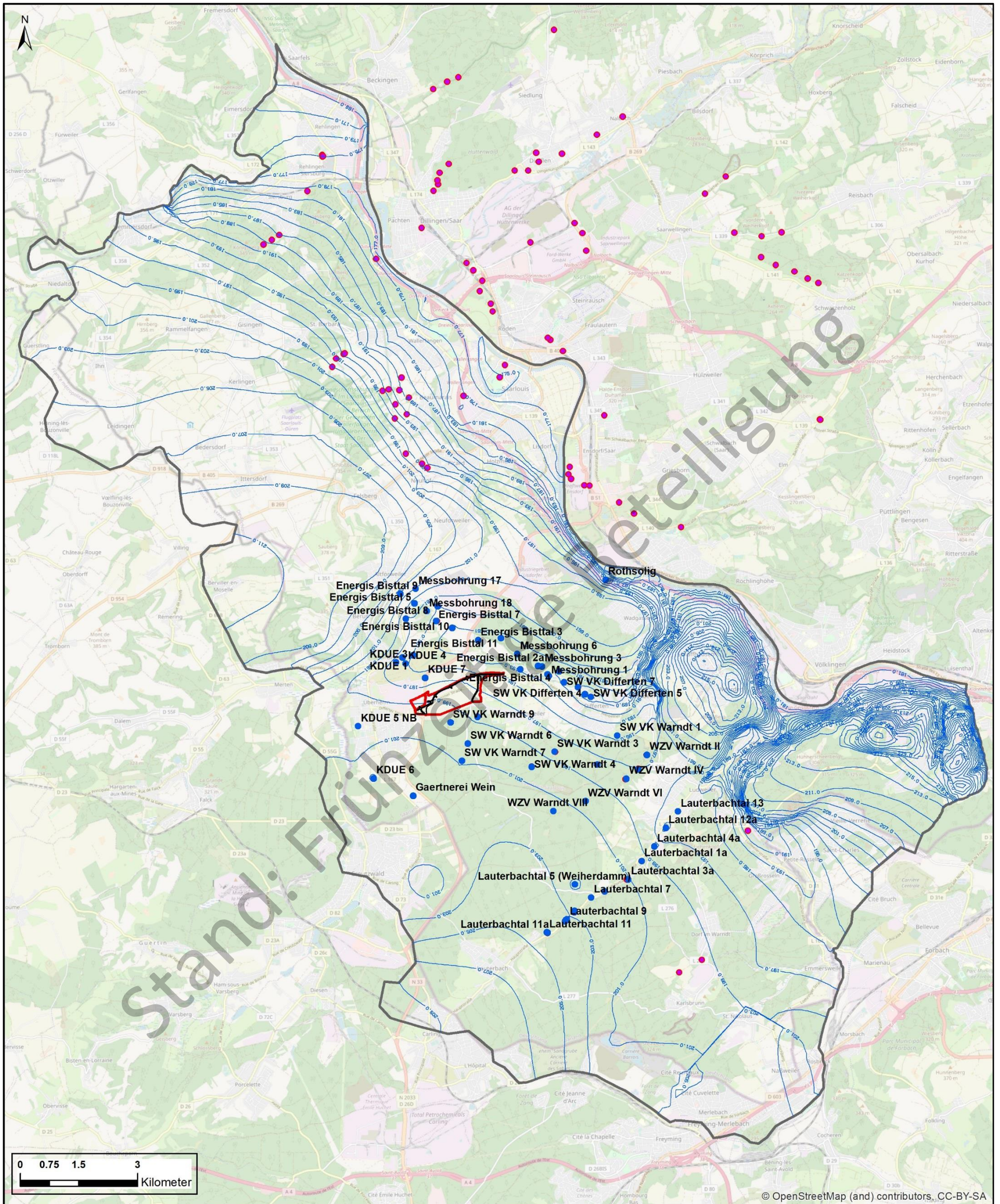


Abb. 54: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im weiteren Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung) und darüber hinaus (magentafarben ohne Beschriftung, vereinzelt sind Gewinnungsbrunnen ersetzt bzw. bereits rückgebaut). Maßstab siehe Skalierung.

Tab. 13: Grundwasseraufschlüsse genutzt für die Anpassung des numerischen Grundwasserströmungsmodells an gemessene Grundwasserstände - Grundwassermessstellen, Brunnen nicht in Betrieb, keine einheitliche zeitliche Zuordnung, Literaturangaben, mündliche Mitteilungen, Grundwasserstände teilweise abgeschätzt (Information zum geländegleichen Grundwasserstand und DGM).

R-Wert	H-Wert	Bezeichnung	Art des Gw-Aufschlusses	Messwert Grundwasseraufschluss
2555435	5460426	Deponie a	GwM	189.34
2555593	5460205	Deponie b	GwM	195.78
2555985	5459678	1/05 Sand- u. Kiesabbau	GwM	202.30
2555824	5459593	1/08 Sand- u. Kiesabbau	GwM	202.01
2555806	5460140	2/08 Sand- u. Kiesabbau	GwM	204.92
2555791	5460179	4/08 Sand- u. Kiesabbau	GwM	196.05
2558004	5455438	Werbeln-Wiese	Landesmessstelle	193.50
2551334	5460806	Altforweiler P15	Landesmessstelle	206.21
2553782	5452878	Warndt B3	Landesmessstelle	202.15
2550491	5455897	NB Überherrn	Landesmessstelle	199.21
2553519	5448813	Lauterbach B	Landesmessstelle	206.35
2558941	5448894	NB Karlsbrunn	Landesmessstelle	221.55
2556437	5448138	Mühlenschneise	Landesmessstelle	205.12
2561921	5450977	Emmersweiler B	Landesmessstelle	194.31
2555360	5457190	Messbohrung 1 Bisttal	GwM	190.40
2555190	5457430	Messbohrung 3 Bisttal	GwM	190.48
2554560	5457750	Messbohrung 6 Bisttal	GwM	191.79
2551960	5459410	Messbohrung 17 Bisttal	GwM	198.87
2552237	5458839	Messbohrung 18 Bisttal	GwM	194.5
2551622	5457657	KDUE 1	Brunnen nicht in Betrieb	geschätzt 194.3
2551896	5457716	KDUE 2	Brunnen nicht in Betrieb	geschätzt 195.1
2551462	5457531	KDUE 3	Brunnen nicht in Betrieb	Geschätzt 195.8
2551700	5457500	KDUE 4	Brunnen ohne Betrieb	Geschätzt 195.8
2550491	5455897	KDUE 5 NB	Notbrunnen	202.9
2556054	5460476	1/99 Sand- u. Kiesabbau	GwM	189.89
2556068	5460459	2/99 Sand- u. Kiesabbau	GwM	188.64
2556257	5460288	1/02 Sand- u. Kiesabbau	GwM	190.29
2555927	5459947	2/02 Sand- u. Kiesabbau	GwM	196.90
2556817	5459649	Rothsolig-Quelle	Brunnen /Quelle	192.06

Der im Notbrunnen Karlsbrunn gemessene Grundwasserstand kann anhand der vorliegenden Informationen nicht interpretiert werden. Im gesamten Modellgebiet sind keine derart hohen Grundwasserstände im genutzten Grundwasserleiter des Mittleren Buntsandstein bekannt. Bis zu einer evtl. Überprüfung der für die Bestimmung des Grundwasserspiegels erforderlichen Einmessung oder anderer Ursachen wird diese Landesmessstelle nicht berücksichtigt.

Tab. 14: Grundwasseraufschlüsse herangezogen für die Anpassung des numerischen Grundwasserströmungsmodells an gemessene Grundwasserstände - Gewinnungsbrunnen mit Max/Min-Grundwasserständen für den Monat September 2019.

R-Wert	H-Wert	Bezeichnung	Sept_19 Max	Sept_19 Min
2557115	5455660	SW VK Warndt 1	190.96	189.66
2556595	5454920	SW VK Warndt 2	196.99	190.91
2555515	5455245	SW VK Warndt 3	196.98	190.42
2554925	5454865	SW VK Warndt 4	198.52	194.89
2553295	5455455	SW VK Warndt 6	198.57	193.62
2553140	5455015	SW VK Warndt 7	197.76	191.42
2553540	5456140	SW VK Warndt 8	198.05	193.90
2552850	5455995	SW VK Warndt 9	198.86	194.66
2555622	5457307	SW VK Differten 1	189.50	182.80
2556110	5456900	SW VK Differten 3	187.61	175.80
2556285	5456720	SW VK Differten 4	186.95	177.49
2556440	5456650	SW VK Differten 5	186.66	177.19
2555755	5457025	SW VK Differten 7	184.55	183.75
2555330	5457230	Energis Bisttal 1	-	-
2555085	5457440	Energis Bisttal 2	-	-
2555091	5457443	Energis Bisttal 2a	188.59	188.24
2553560	5458100	Energis Bisttal 3	-	-
2553557	5458092	Energis Bisttal 3a	191.17	179.45
2554634	5457357	Energis Bisttal 4	192.89	189.95
2551925	5459044	Energis Bisttal 5	195.88	194.75
2552523	5458974	Energis Bisttal 6	191.99	190.49
2552485	5458594	Energis Bisttal 7	193.19	191.34
2551709	5458650	Energis Bisttal 8	190.18	189.98
2551567	5459284	Energis Bisttal 9	198.84	198.38
2552894	5458418	Energis Bisttal 10	193.53	193.06
2554135	5458154	Energis Bisttal 11	193.51	192.65
2557737	5452451	Bohrung 1a Lauterbachtal	198.28	-
2558064	5452826	Bohrung 4a Lauterbachtal	197.61	191,82
2556792	5451681	Bohrung 6 Lauterbachtal	201.83	-
2556021	5451179	Bohrung 8a Lauterbachtal	203.18	-
2555778	5450917	Bohrung 9a Lauterbachtal	202.17	201,54
2558379	5453317	Bohrung 11a Lauterbachtal	196.88	195,14
2558358	5453301	Bohrung 12a Lauterbachtal	195.54	194,82
2558664	5453718	Bohrung 13 Lauterbachtal	193.46	-
2556031	5451855	Bohrung 5 Weiherdamm Lauterbachtal	186.73	186,33
2557870	5455170	WZV Warndt II	195.06	190,74
2557650	5454800	WZV Warndt III	195.00	194,46
2557350	5454560	WZV Warndt IV	196.43	194,30
2556302	5453982	WZV Warndt VI	197.27	196,90
2555480	5453730	WZV Warndt VIII	197.71	197,47
2550884	5454567	KDUE 6	202.48	197,02

Mit der folgenden grafischen Darstellung wird ein Vergleich der auf den Vorseiten tabellarisch zusammengefassten real gemessenen Grundwasserstände mit der berechneten Potentialverteilung vorgenommen.

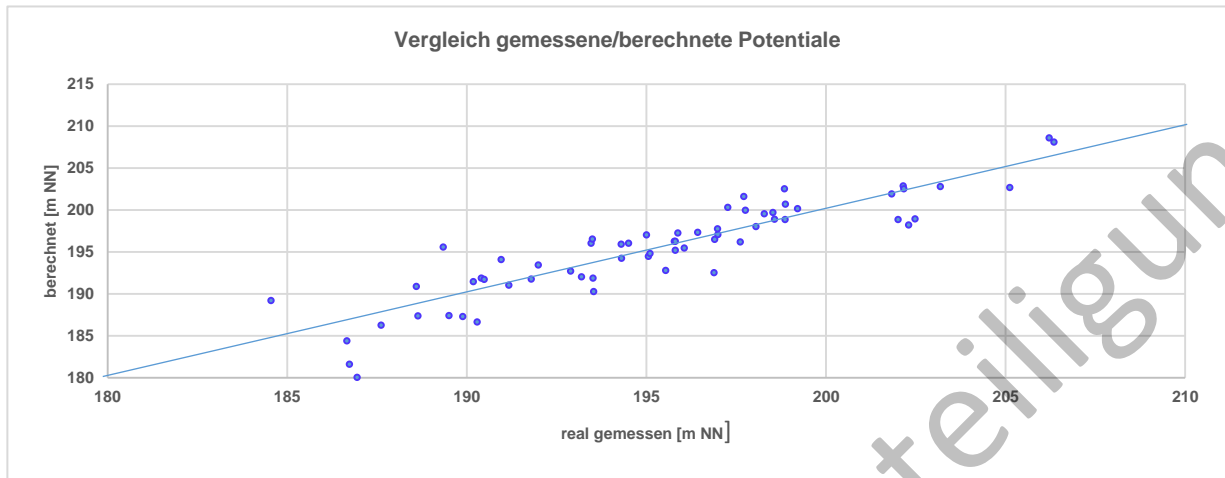


Abb. 55: Vergleich real gemessener Grundwasserstände und berechneter Potentiale (IST-Situation). Für den Vergleich ist die berechnete Potentialfläche des flachen Festgesteinsgrundwasserleiters gewählt worden.

Unter Berücksichtigung der erläuterten heterogenen Zusammenstellung der gemessenen Grundwasserstände, die für die Anpassung der Parametrisierung des numerischen Grundwasserströmungsmodells herangezogen wurden, kann festgehalten werden, dass mit den errechneten Ergebnissen eine erwartungsgemäße und als akzeptabel zu bezeichnende Übereinstimmung erreicht worden ist. Es ist darauf hinzuweisen, dass die natürlichen jährlichen Grundwasserspiegelschwankungen in Grundwasseraufschlüssen bereits zu Abweichungen von $h = 1 - 2$ m führen können. Auch sind die an die Behörden gemeldeten Grundwasserspiegel in einem betriebenen Brunnenfeld eingeschränkt zu interpretieren, da diese monatlichen MIN/MAX-Werte punktuelle Informationen eines dynamischen Systems mit sich gegenseitig beeinflussenden Grundwasserentnahmen aus Gewinnungsbrunnen darstellen.

Die wesentlichen Ergebnisse der berechneten IST-Situation sind der grafischen Aufbereitung in der Form der dargestellten Grundwassergleichenpläne zu entnehmen. Zusammenfassend kann festgehalten werden:

- Der mit dem erstellten numerischen Grundwasserströmungsmodell aus einer berechneten Potentialverteilung erstellte Grundwassergleichenplan bildet das Grundwasserströmungsgeschehen in der Region plausibel und widerspruchsfrei ab.
- Wichtige Oberflächengewässer im Modellgebiet werden theoriekonform angeströmt.
- Als dominierende Vorflut stellt sich die staugeregelte Saar dar, die das im Wesentlichen in östliche Richtung abströmende Grundwasser (direkt oder indirekt) aufnimmt.
- Im Bisttal ist bereichsweise die nicht exakt an das Bett der Bist gebundene resultierende Wirkung des gesamten Entwässerungsnetzes im Taltiefsten erkennbar. Auch die Grundwassergleichen für das Festgestein zeigen die Wirkung des Entwässerungssystems der Talau. Im Gleichenplan für die freie

Oberfläche kann nachvollzogen werden, welche Entwässerungsgräben neben der Bist Wirkung entfalten.

- Für das Lauterbachtal ist eine Vorflutwirkung aufgrund der noch vorhandenen bergbaubedingten verbliebenen Absenkung nur rudimentär zu erkennen.
- Im Norden des Modellgebietes schmiegen sich die Grundwassergleichen an das aus dem digitalen Geländemodell abgeschätzte Vorflutniveau der Nied an.
- Grundwasserscheiden bilden sich erwartungsgemäß aus.
- Die verbliebene Wirkung der Steinkohlegruben zeichnet sich im Grundwassergleichenplan durch weitläufige und flach abgesenkte Depressionen in der Potentialverteilung ab.
- In Gebieten mit geringen Abständen zwischen den Brunnen sind Pumpmulden ausgebildet. Brunnen mit außergewöhnlich hoher Förderung, wie einige Brunnen im Lauterbachtal, bauen in den Gleichenplänen prägnante Absenktrichter/Pumpmulden auf.
- Bereichsweise wird in den Tälern die Vorflutwirkung durch Pumpmulden übernommen (Gewinnungsgebiet Differten der Stadtwerke Völklingen). Oberflächengewässer werden im Festgestein unterströmt.
- Im Warndt zwischen dem Bisttal und dem Lauterbachtal wölbt sich die Grundwasseroberfläche auf. Einzelne Absenktrichter sind angedeutet zu erkennen. Der hohe Flurabstand macht die Grundwasseroberfläche in diesem Gebiet unabhängig von der Wirkung etwaiger Oberflächengewässer.
- Der Grundwasserabstrom aus dem Bereich der Projektfläche erfolgt in nordnordöstliche Richtung und ist auf das Bisttal gerichtet. Die Visualisierung der Grundwasserströmung im flachen Grundwasserleiter zeigt, dass der Abstrom anteilmäßig durch den Brunnen 3a aber auch durch die Vorflut aufgenommen wird.

Mit der Abbildung auf der Folgeseite wird das Strömungsgeschehen für das flache Festgestein anhand eines Schlierenplanes verdeutlicht. Die Schlieren sind modellnetzgebunden anhand der berechneten Geschwindigkeitsvektoren für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter generiert. Die unterschiedlichen Farben sind gemäß der berechneten Potentialhöhen eingefärbt.

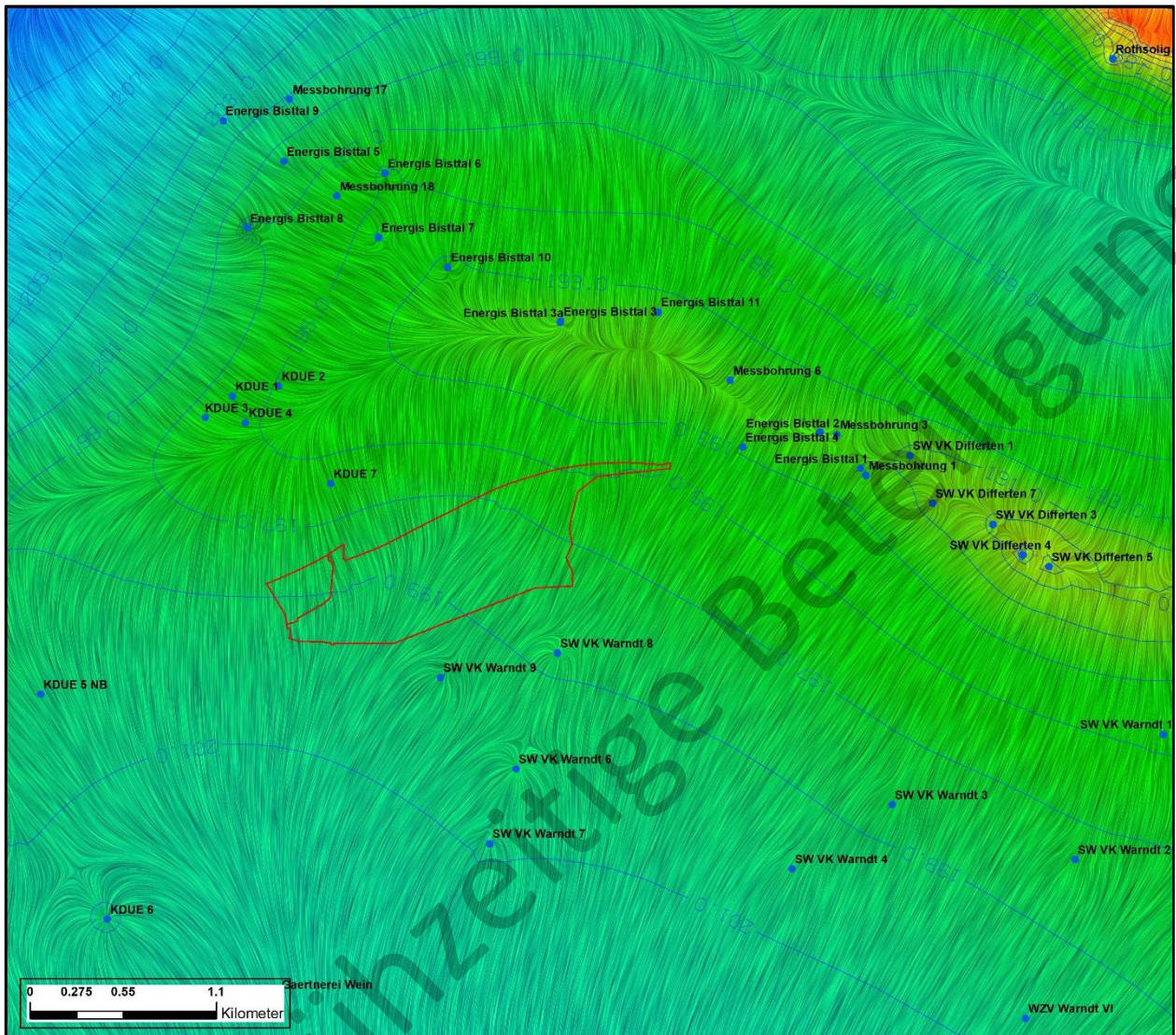


Abb. 56: Schlierenbild zur Visualisierung der Grundwasserströmung für die IST-Situation. Eingebildet sind die Gewinnungsbrunnen, die Lage der Projektfläche sowie die Grundwassergleichen für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter. Markant zeichnet sich die Wirkung des Entwässerungssystems der Bisttalau ab. Maßstab siehe Skalierung.

Die im Bereich der Projektfläche schwach divergierende Grundwasserströmung entwickelt sich durch den Verlauf der Bist, die aus westnordwestlicher Richtung in einem Bogen in ost-südöstliche Richtung schwenkt. Der Scheitel dieses Bogens liegt nahezu direkt nördlich der Projektfläche. Der Abstrom von der Projektfläche wird vom Brunnen Bisttal 3a und der Vorflut aufgenommen. Die etwas un stetige Anströmung der Talau ergibt sich aus dem Entwässerungssystem im Bisttal und den aus dem digitalen Geländemodell abgeleiteten Vorfluthöhen.

Gut zu erkennen ist die Pumpmulde im Gewinnungsgebiet Differten. Im Gewinnungsgebiet Warndt zeichnen sich die Entnahmen aus den Brunnen als einzelne Absenktichter ab. Im Bereich der Brunnen Warndt 6 - 9 ist gut die konkurrierende Entnahmesituation und das sich daraus entwickelnde Strömungsgeschehen zu erkennen. Der Entnahmebereich des Brunnens KDÜ 6 Stenndinger Höhe ist im südwestlichen Bereich der Abbildung erfasst. Der Brunnen wird hiernach aus südlichen Richtungen angeströmt.

11.2 Auswirkung von Flächenversiegelungen auf der Projektfläche

Durch die Errichtung der Batteriezellenfabrik werden auf dem vorgesehenen Gelände Flächen versiegelt und damit die Grundwasserneubildung auf diesen Flächen unterbunden. Die Auswirkung dieser Versiegelung ist in der nachfolgenden Abbildung in Form eines Differenzenplanes dargestellt. Verrechnet wurden die Potentialflächen des IST-Zustandes (ungestörte Grundwasserneubildung) und mit der Situation, die sich durch einen völligen Ausfall der Grundwasserneubildung auf der Projektfläche ergibt. Die Grundwasser Oberfläche wird sich durch die Flächenversiegelung mehrere Dezimeter tiefer einstellen. Hingewiesen werden soll nochmals darauf, dass die Niederschläge z.B. von Dachflächen weitgehend genutzt werden sollen und diese von versiegelten Flächen gesammelten Wassermengen dem Grundwasser an anderer Stelle nicht entzogen werden müssen. Die angenommene komplette Versiegelung der Projektfläche wird als konservative Annahme eingestuft. Deren Auswirkungen bilden sich demnach überbetont ab. Dennoch sind die Auswirkungen lokal begrenzt auf wenige Dezimeter niedrigere Grundwasserstände. Das Strömungsbild verändert sich praktisch nicht. Der niedrigere Grundwasserstand liegt innerhalb des natürlichen jahreszeitlichen Grundwassergangs. Die Einwirkung auf den Grundwasserstand wird als unproblematisch angesehen.

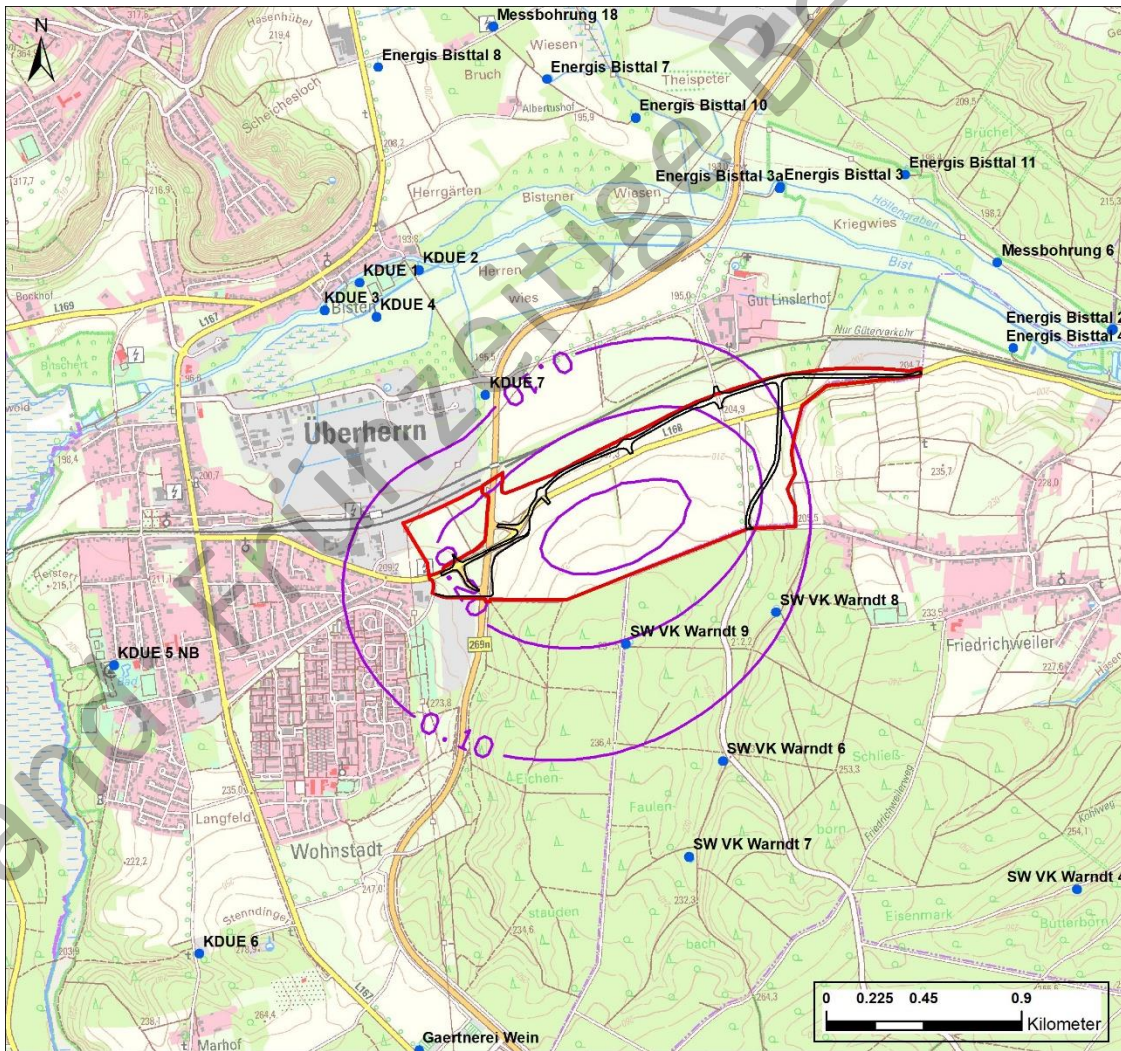


Abb. 57: Absenkung der Potentialfläche im flachen Grundwasserleiter durch die Annahme einer vollständigen Versiegelung der Projektfläche. Maßstab siehe Skalierung.

Mit der folgenden Tabelle soll vor der Ergebnisdarstellung der ausgeführten Berechnungen eine tabellarische Übersicht über die Herkunft der Wassermengen für die zusätzliche Versorgung der Batteriezellenfabrik der verschiedenen berechneten Varianten gegeben werden.

Mit der ersten Tabelle wird eine Übersicht über die Herkunft der Wässer für die Kommunale Dienste Überherrn GmbH, einer von der Gemeinde Überherrn geforderten Reservemenge von $Q = 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$ und der Batteriezellenfabrik zusammengestellt. Die sachliche Begründung und die Herleitung des geforderten Umfangs der Forderung sind nicht bekannt. In den Varianten 1 - 3 ist die mögliche Herkunft der Reservemenge aufgezeigt, in der Variante 4 ist diese rechnerisch berücksichtigt. Die Zuordnungen werden in der Beschreibung der Annahmen für die ausgeführten Berechnungen erläutert.

Tab. 15: Übersicht über die Herkunft der Wässer zur Versorgung der KDÜ GmbH, der Batteriezellenfabrik und der von der Gemeinde Überherrn geforderten Reservemenge an Grundwasser von $Q = 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$.

Bezeichnung	Wasser recht	2019	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5 ^{*1}	Var. 4 Anmerkungen
Versorgung KDÜ								
KDÜ 1	585 000	0	0	0	0	0	0	
KDÜ 6	473 000	341 544	341 544	341 544	341 544	473 000	341 544	
KDÜ 7	0	0	0	0	0	0	0	
Zul. Bisttal	3 000 000	350 000	350 000	350 000	350 000	350 000	350 000	in Q 2019 enthalten
Zul. Lauterbachtal	5 400 000	0	0	0	0	0	0	
SW VK	3 300 000	0	0	0	0	0	0	

Reserve 250 000								
KDÜ 6		0	130 000	130 000	130 000	130 000	130 000	in WR KDÜ 6 enthalten
KDÜ 1		0	0	40 000	40 000	40 000	40 000	
Zulieferung Bisttal		0	60 000	40 000	40 000	40 000	40 000	in WR Bisttal enthalten
Zulieferung Lauterbachtal		0	60 000	40 000	40 000	40 000	40 000	zusätzlich zugeteilt

Versorgung SVOLT								
KDÜ 1		0	300 000	300 000	300 000	300 000	0	
KDÜ 7		0	285 000	0	0	0	0	
VK 8 + 9		0	300 000	300 000	0	0	0	
Zul. aus Bisttal		0	200 000	200 000	200 000	200 000	200 000	
Zul. aus Lauterbachtal		0	0	285 000	585 000	585 000	885 000	

*1 Die Variante 5 wurde nicht mit dem numerischen Grundwasserströmungsmodell berechnet und ist lediglich zur Übersicht in die Tabelle aufgenommen. Eine Erläuterung der Auswirkungen der Variante 5 findet sich in Kap. 7.

Mit der Tabelle auf der Folgeseite wird die Entnahmesituation für die Einzelbrunnen der Gewinnungsgebiete Stendinger Höhe, Bisttal und Lauterbachtal variantenspezifisch detailliert zusammengestellt. Auch in der Variante 4 mit dem höchsten mengenmäßigen Beitrag aus dem Lauterbachtal wird das Wasserrecht von $Q = 5,4 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

Tab. 16: Übersicht über die Grundwasserförderung in den Gewinnungsgebieten Stenndinger Höhe, Bisttal und Lauterbachtal für die berechneten Varianten.

WGG	Brunnen	Einheit	2019	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	
Bisttal	Brunnen 2a	[m³/a]	171 871	191 871	191 871	191 871	260 000	
	Brunnen 3a	[m³/a]	108 978	128 978	128 978	128 978	280 000	
	Brunnen 4	[m³/a]	12 396	12 396	12 396	12 396	130 000	
	Brunnen 5	[m³/a]	94 632	114 632	114 632	114 632	210 000	
	Brunnen 6	[m³/a]	393 759	413 759	413 759	413 759	370 000	
	Brunnen 7	[m³/a]	249 838	269 838	269 838	269 838	340 000	
	Brunnen 8	[m³/a]	698 593	718 593	718 593	718 593	700 000	
	Brunnen 9	[m³/a]	82 251	102 251	102 251	102 251	320 000	
	Brunnen 10	[m³/a]	230 025	250 025	250 025	250 025	260 000	
	Brunnen 11	[m³/a]	74 313	114 313	114 313	114 313	130 000	
	Summe	[m³/a]	2 116 656	2 316 656	2 316 656	2 316 656	3 000 000	
Lauter- bachtal	Brunnen 1a	[m³/a]	0	0	0	300 000	300 000	
	Brunnen 3a	[m³/a]	0	0	0	0	0	
	Brunnen 4a	[m³/a]	321 458	321 458	359 888	359 888	359 888	
	Brunnen 5	[m³/a]	727 868	727 868	814 883	814 883	814 883	
	Brunnen 6a	[m³/a]	0	0	0	0	0	
	Brunnen 8a	[m³/a]	0	0	0	0	0	
	Brunnen 9a	[m³/a]	156 125	156 125	174 789	174 789	174 789	
	Brunnen 11a	[m³/a]	359 678	359 678	402 677	402 677	402 677	
	Brunnen 12a	[m³/a]	818 858	818 858	916 751	916 751	916 751	
	Brunnen 13	[m³/a]	0	0	0	0	0	
	Summe	[m³/a]	2 383 987	2 383 987	2 668 987	2 968 987	2 968 987	
	Über- herrn	KDÜ 6	[m³/a]	341 544	341 544	341 544	341 544	473 000

Auf den nächsten Seiten werden die Ergebnisse der Variantenberechnungen präsentiert. Es wird darauf hingewiesen, dass wesentliche Ergebnisse in grafischer Form präsentiert werden.

11.3 Grundwasserentnahmen für die geplante Batteriefabrik - Variante 1

Zur Ermittlung der durch die zusätzlichen Grundwasserentnahmen für die Ansiedlung der geplanten Batteriezellenfabrik verursachten Einflüsse wurden zahlreiche Entnahmeszenarien betrachtet. Dabei sind die Fördermengen auf verschiedene Gewinnungsgebiet und Gewinnungsbrunnen verteilt worden, um zu einer Minimierung der Auswirkungen für grundwassersensible Biotop- und FFH-Flächen sowie für etwaig angrenzende Bebauung (Brunnen KDÜ 1 - 4) zu gelangen.

Für die hier vorgestellte Variante 1 ist zur Entzerrung der Entnahme aus dem Brunnen KDÜ 1 und der angestrebten Abmilderung der Wirkung zusätzlicher Entnahmen auf das Umfeld die Errichtung eines neuen Brunnens für die KDÜ GmbH mit der Bezeichnung KDÜ 7 nördlich der geplanten Batteriezellenfabrik vorgesehen worden. Dieser Brunnen wurde in das numerische Strömungsmodell eingepflegt.

Als weitere Säule zur Förderung von Grundwasser für das geplante Vorhaben wird in dieser Variante die Nutzung der Gewinnungsbrunnen 8 und 9 der Stadtwerke Völklingen GmbH vorgeschlagen. Diese Brunnen liegen in der Nähe der Projektfläche in dem südlich bis südöstlich der Projektfläche gelegenen Wasserschutzgebiet C 24 Hufengebiet. Es ist geplant diese beiden Brunnen unter Einhaltung des avisierten

Wasserrechtes (Wasserrechtsantrag ist noch nicht abschließend beschieden) der Stadtwerke Völklingen GmbH (Hufengebiet und Differten) in diese Variante einzubeziehen. Die Stadtwerke Völklingen GmbH kann zusätzlich auf eine Besicherung durch die Energis Netzgesellschaft mbH zurückgreifen.

Das dritte für diese Versorgungsvariante berücksichtigte Gewinnungsgebiet stellt das Bisttal der Energis Netzgesellschaft mbH dar. Es besteht ein Liefervertrag mit der KDÜ GmbH über eine Wassermenge von $Q = 800.000 \text{ m}^3/\text{a}$, die im IST-Zustand in einem Umfang von ca. $350.000 \text{ m}^3/\text{a}$ für die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Überherrn genutzt wird, so dass noch eine erhebliche Wassermenge aus dieser vertraglichen Vereinbarung verfügbar ist.

Zusammengefasst stellt sich die Verteilung des Bedarfes der Batteriezellenfabrik auf verschiedene Gewinnungsbrunnen/Gewinnungsgebiete wie folgt dar. Es ist keine Anpassung der bestehenden Wasserrechte beabsichtigt.

Versorger	Wassermenge
Brunnen KDÜ 1 Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	300.000 m^3/a
Brunnen KDÜ 7 (neu) Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	285.000 m^3/a
Br. 8 und 9 Stadtwerke Völklingen GmbH Hufengebiet:	300.000 m^3/a
energis Netzgesellschaft mbH Bisttal:	200.000 m^3/a

In der Tabelle auf der Folgeseite werden die relativ zur IST-Situation veränderte Fördersituation und die Aufteilung der Wassermengen auf die Gewinnungsbrunnen in den verschiedenen Gewinnungsgebieten zusammengefasst.

Tab. 17: Gewinnungsbrunnen herangezogen für die Wassergewinnung zur Abdeckung des Wasserbedarfes SVOLT - Variante 1.

Versorger/WGG	Gewinnungsbrunnen	Einheit	Förderung 2019	Variante 1
energis Netzgesellschaft mbH Bisttal	Brunnen 2a	[m^3/a]	171 871	191 871
	Brunnen 3a	[m^3/a]	108 978	128 978
	Brunnen 4	[m^3/a]	12 396	12 396
	Brunnen 5	[m^3/a]	94 632	114 632
	Brunnen 6	[m^3/a]	393 759	413 759
	Brunnen 7	[m^3/a]	249 838	269 838
	Brunnen 8	[m^3/a]	698 593	718 593
	Brunnen 9	[m^3/a]	82 251	102 251
	Brunnen 10	[m^3/a]	230 025	250 025
	Brunnen 11	[m^3/a]	74 313	114 313
		Summe	[m^3/a]	2 116 656
Stadtwerke Völklingen GmbH Hufengebiet	Warndt 8	[m^3/a]	142 327	142 327
	Warndt 9	[m^3/a]	171 113	171 113
Kommunale Dienste Überherrn GmbH Überherrn	KDÜ 1	[m^3/a]	0	300 000
	KDÜ 7	[m^3/a]	0	285 000

Die Förderung aus den Gewinnungsbrunnen Warndt 8 und Warndt 9 der Stadtwerke Völklingen wird nicht angehoben, sondern in einem Umfang von maximal $Q \approx 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ für die Versorgung der Batteriezellenfabrik bereitgestellt. Die Förderung für SVOLT würde zugunsten der öffentlichen Wasserversorgung eingeschränkt werden, wenn abzusehen ist, dass das Wasserrecht der Stadtwerke Völklingen von $Q = 3,3 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ erreicht würde. Die bestehenden bzw. kurz vor der erneuten Bewilligung stehenden Wasserrechte für die Stadtwerke Völklingen GmbH werden in jedem Fall eingehalten.

Es ist vorgesehen, das von Seiten der Stadtwerke Völklingen bereitgestellte Wasser als Rohwasser anzuliefern. Die Energis Netzgesellschaft mbH liefert bereits aufbereitetes Rohwasser über das Wasserwerk Bisttal in Trinkwasserqualität.

Mit der oben erläuterten Variante würde für den Endausbau der Batteriezellenfabrik eine Wassermenge von bis zu $Q \approx 1.085.000 \text{ m}^3/\text{a}$ generiert.

Unter Berücksichtigung der Jahresförderung aus den Gewinnungsgebieten der Stadtwerke Völklingen GmbH ist die geplante Entnahme von zusätzlichen $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ als grenzwertig zu bezeichnen. Die Stadtwerke Völklingen GmbH kann im Fremdbezug Trinkwasser aus dem Bisttal erhalten. Von dieser Möglichkeit wird regelmäßig Gebrauch gemacht. Es besteht auch die Möglichkeit der Lieferung von Rohwasser durch die Stadtwerke Völklingen GmbH in das Lauterbachtal (Energis Netzgesellschaft GmbH). Aus den beiden Brunnen 8 und 9 des Hufengebietes wurde in der Vergangenheit in der Summe eine Wassermenge von $Q \approx 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ gefördert. So auch im Jahr 2019. Die beiden Brunnen würden bei einer Realisierung der Variante 1 nicht stärker beansprucht als in der Vergangenheit. Die bisher durch die Brunnen 8 und 9 für die Stadtwerke Völklingen geförderte Wassermenge von $Q = 300.00 \text{ m}^3/\text{a}$ würde durch eine gleichmäßige Erhöhung der Förderung oder durch längere Laufzeiten der verbleibenden Brunnen im Gewinnungsgebiet Hufengebiet (Br. 1 bis Br. 7) jedoch unter Einhaltung der Wasserrechte in Höhe von noch zu bewilligenden $Q \approx 3,3 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ für die Gewinnungsgebiete der Stadtwerke Völklingen GmbH ausgeglichen. Anhand der folgenden Tabelle wird ersichtlich, dass in der Vergangenheit in einigen Jahren die Lieferung der zugesagten Wassermenge von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ möglich gewesen wäre, ohne die Wasserrechte zu überschreiten. In anderen wäre dies nur durch Fremdwasserbezug zu realisieren gewesen. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Jahresförderung in den 70-er bis 90-er Jahren Jahressummen von $Q \approx 4 - 6 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ erreicht hat. Aufgrund des hohen Flurabstandes wäre eine ökologische Beeinträchtigung durch die Erhöhung der Förderung aus dem Hufengebiet nicht zu besorgen oder anzunehmen.

Tab. 18: Jahresfördermengen der Stadtwerke Völklingen GmbH aus den Gewinnungsgebieten Hufengebiet und Differten. für die Jahre 2011 - 2020.

Zeitraum	Jahresfördermenge	Einheit
2011	2 931 963	[m ³ /a]
2012	2 992 691	[m ³ /a]
2013	3 068 870	[m ³ /a]
2014	2 894 828	[m ³ /a]
2015	3 075 002	[m ³ /a]
2016	3 085 362	[m ³ /a]
2017	3 150 668	[m ³ /a]
2018	3 284 270	[m ³ /a]
2019	3 161 956	[m ³ /a]
2020	2 921 029	[m ³ /a]

Die oben erläuterten Rahmenbedingungen sind mit den jeweiligen Wasserversorgern abgestimmt worden. Nach dem Einpflegen der neuen Förderdaten in das numerische Grundwasserströmungsmodell und der Ausführung der Berechnungen sind die nachfolgenden Abbildungen zur Dokumentation der Rechenergebnisse erzeugt worden.

Anhand eines Grundwassergleichenplanes für das gesamte Modellgebiet und das Strömungsgeschehen im flachen genutzten Grundwasserleiter kann die Situation der erhöhten Förderung der Variante 1 mit den Verhältnissen des IST-Zustandes 2019 verglichen werden. Aus dem Gleichenplan werden neben Übersichtsdarstellungen auch Abbildungsdetails für die Bereiche herausgezoomt, für die die Fördermengen erhöht worden sind.

Abschließend soll darauf hingewiesen werden, dass neben der Jahresfördermenge vor allem die Stunden- und die Tagesspitzenwerte in dem bereits dargelegten Umfang abgedeckt werden müssen. Dieser Aspekt ist für alle Versorgungsszenarien zu berücksichtigen.

Stand: Frühzeitige Beteiligung

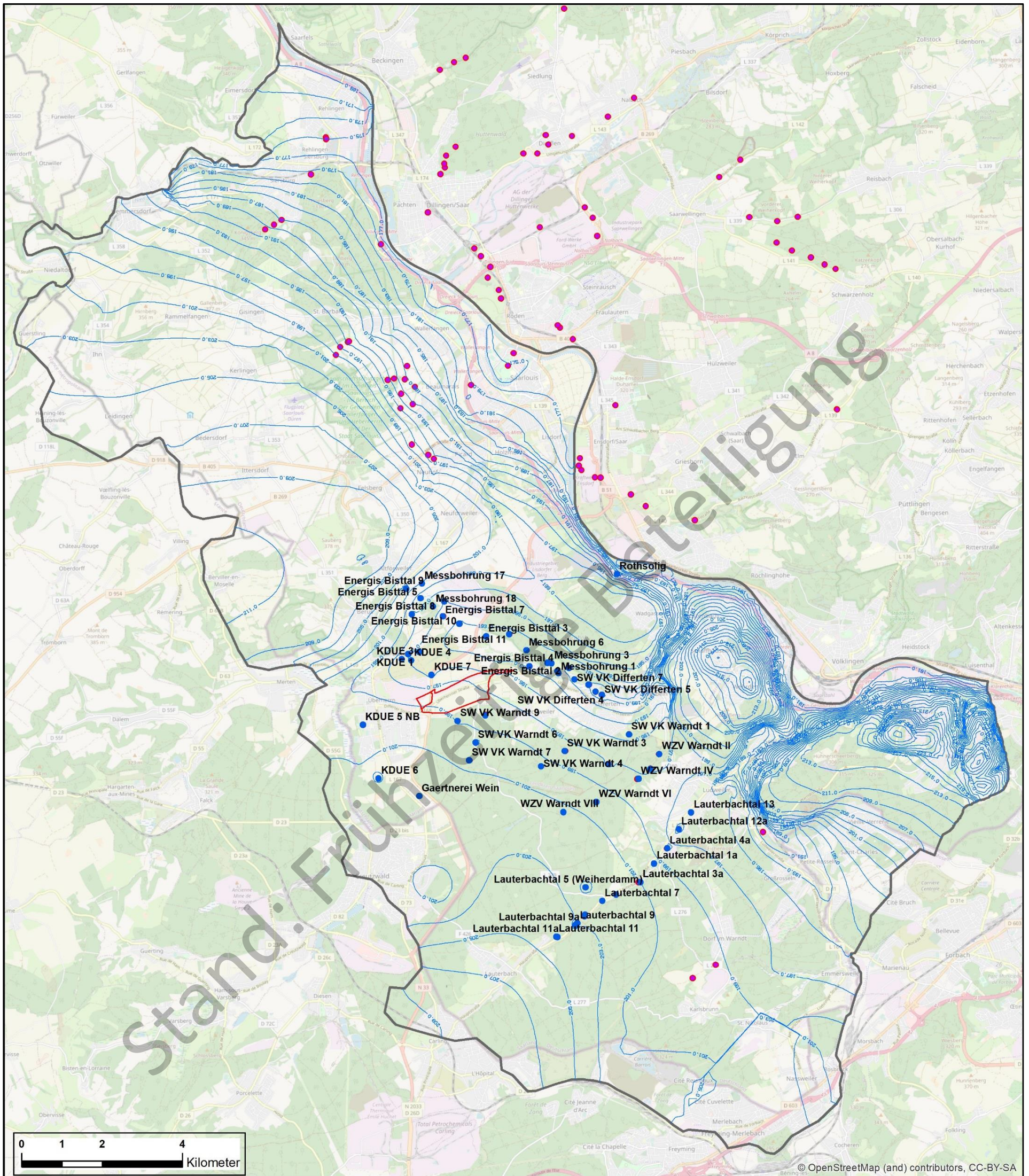


Abb. 58: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins - Variante 1. Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im weiteren Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung) und darüber hinaus (magentafarben ohne Beschriftung, vereinzelt sind diese Brunnen ersetzt bzw. bereits rückgebaut und im Modell überhaupt nicht berücksichtigt bzw. ohne Entnahme eingepflegt). Maßstab siehe Skalierung.

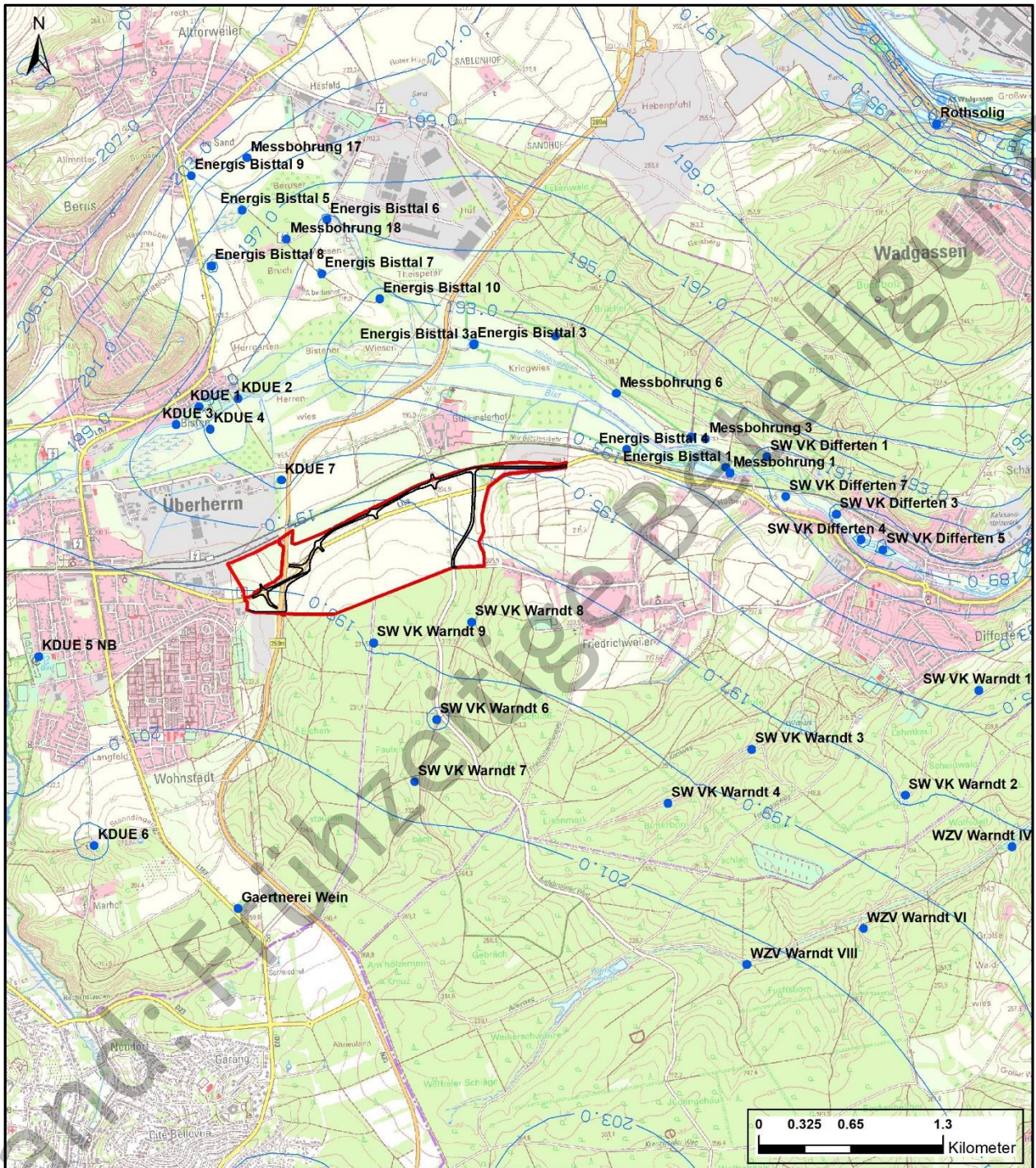


Abb. 59: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins - Variante 1 (blaue Gleichen). Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung). Maßstab siehe Skalierung.

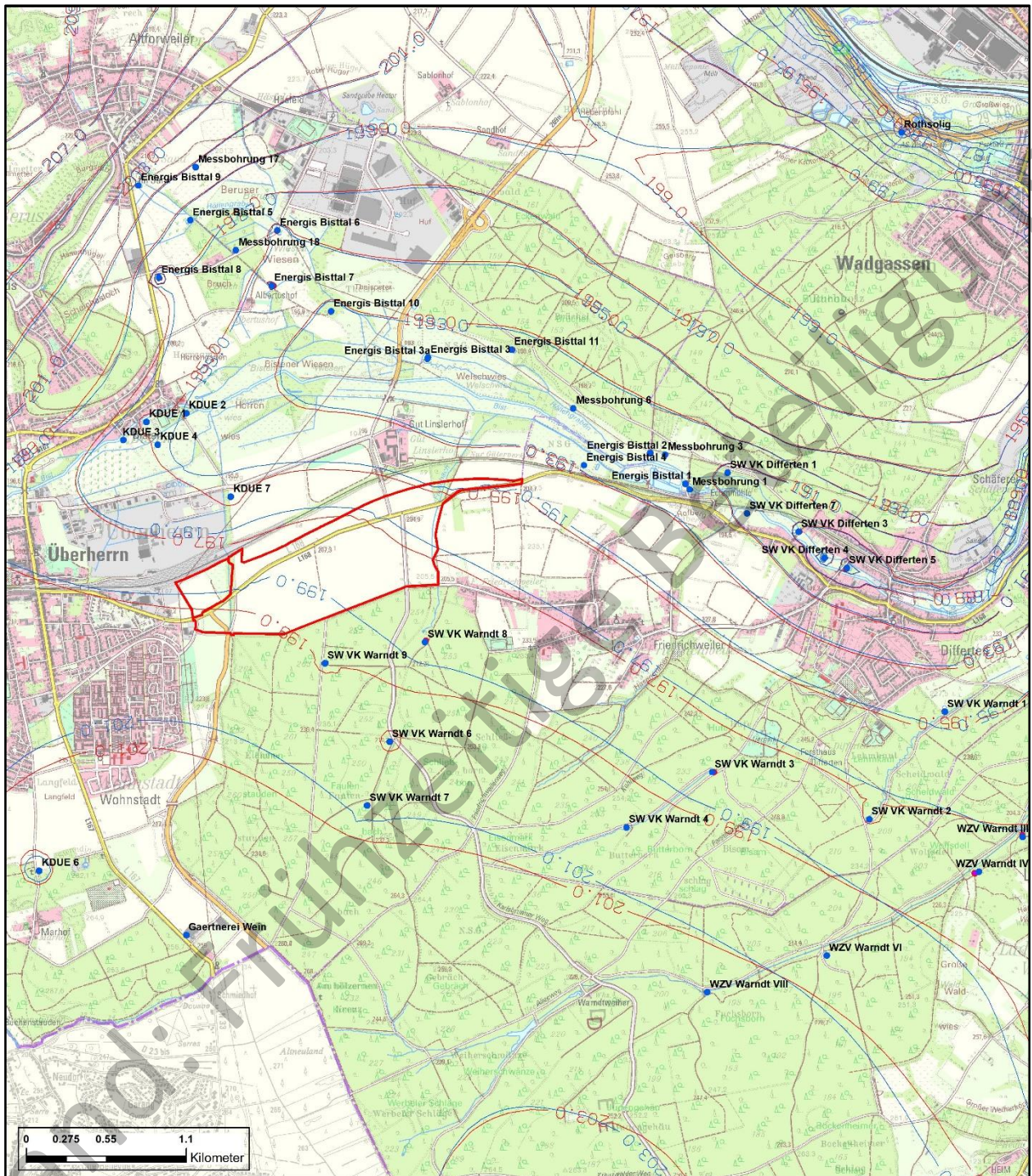


Abb. 60: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Vergleich IST-Situation (blaue Gleichen) und Variante 1 (orangefarbene Gleichen). Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im weiteren Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung). Maßstab siehe Skalierung.

Anhand der für den IST-Zustand und für die Variante 1 eingetragenen Grundwassergleichen werden die Veränderungen, die sich durch die zusätzliche Grundwasserförderung für die geplante Batteriezellenfabrik

ergeben verdeutlicht. Am offensichtlichsten treten die Veränderungen im Bereich des Gewinnungsgebietes Hufengebiet zwischen den Vorflutern Bist und dem Tal des Lauterbaches hervor. Die gesamte Grundwasseroberfläche wird durch die veränderte Situation geringfügig abgesenkt, der Gradient des aus dem Gebiet der aufgewölbten Grundwasseroberfläche in die Vorfluter abströmenden Grundwassers wird geringfügig vermindert.

An den Brunnen KDÜ 1 und 7, im IST-Zustand ohne Förderung, reagieren auf die Entnahme von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ bzw. $Q = 285.000 \text{ m}^3/\text{a}$ durch die Ausbildung von Absenktrichtern. Die Grundwassergleichen werden gegen das Grundwassergefälle verschoben und wölben sich in Brunnennähe gegen die Zustromrichtung.

Die zusätzlich aus dem Bisttal generierte Wassermenge von $Q \approx 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$ ist auf 10 Gewinnungsbrunnen verteilt worden. Die Wirkung der geringen Erhöhung der Förderung ist zwar zu erkennen, zeigt jedoch nur eine geringe, jedoch plausible Wirkung im Verlauf der Grundwassergleichen.

Insgesamt könnte durch die Rahmenbedingungen der Variante 1 eine zusätzliche Grundwassermenge von bis zu $Q \approx 1,085 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ bereitgestellt werden.

Das Modell reagiert auf die zusätzliche Förderung, die Reaktion bildet sich in dem Verlauf der Gleichen plausibel ab. Regional betrachtet fallen die Auswirkungen auf die zusätzliche Förderung durch die weitläufige Verteilung auf drei Gewinnungsgebiete und auf 21 Brunnen sehr mild aus. Eine relevante Beeinträchtigung der öffentlichen Trinkwassergewinnung lässt sich durch die Realisierung der Variante 1 nicht ableiten.

Mit der folgenden Abbildung wird ein Differenzenplan durch das Verrechnen der vorseitig abgebildeten Überlagerung der Gleichen bereitgestellt und damit die zusätzliche Absenkung durch die Entnahme von Grundwasser als Linien gleicher Differenzen dargestellt. Der Abbildung auf der übernächsten Seite sind zusätzlich die FFH-Flächen sowie die Gebiete mit besonders schützenswerten Biotopen im Einflussbereich der zusätzlichen Förderung der Variante 1 überlagert.

Anhand des Differenzenplanes können folgende Kernaussagen für den genutzten Grundwasserleiter festgehalten werden:

Absenkung der Potentialfläche im flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter

- Betrachtet und dargestellt werden Absenkungen von $s > 0,2 \text{ m}$.
- Absenkungen von $s > 0,2 \text{ m}$ und $s < 0,5 \text{ m}$ werden großflächig auftreten. Hierbei weist der flächig deutlich größere Anteil Absenkungen von nur wenig größer $s = 0,2 \text{ m}$.
- Für kleine Flächen in unmittelbarer Brunnennähe werden Absenkungen von $s > 0,5 \text{ m}$ auftreten. Diese Brunnen werden relativ zur IST-Situation überhaupt erst in Betrieb genommen oder deren Förderung wurde erhöht.
- Kleinflächig wird im Warndt mit zusätzlichen Absenkungen $s > 0,5 \text{ m}$ im Bereich der sich stärker fördernden Brunnen KDÜ 7 sowie Warndt 6 und 7 zu rechnen sein (Warndt 8 und 9 fördern mit unveränderter Menge).

Einfluss auf FFH-Gebiete und besonders schützenswerte Biotope im Verbreitungsgebiet der Talfüllungen

- Bisttal: Absenkungen in kleinen Gebieten (Brunnen 4 $s \approx 0,2$ m und Brunnen KDÜ 1 mit $s \approx 0,2 - 0,5$ m), in unmittelbarer Umgebung des Brunnens KDÜ 1 kleinflächig bis $s \approx 1$ m.
- Warndt: Die errechnete Absenkung $s \approx 0,2 - 0,5$ m hat für das FFH-Gebiet keine Bedeutung, da die Grundwassersituation für die schutzrelevanten Sachverhalte keine Auswirkung hat (Flurabstand).

Die errechneten Absenkungen, die sich aus der zusätzlichen Förderung zur Versorgung der Batteriezellenfabrik in der Variante 1 ergeben, sind für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter bestimmt worden. Sie werden sich in die quartären Lockersedimenten der Talfüllungen wenn überhaupt nur deutlich abgemildert durchprägen. Auf den überwiegenden Flächen, für die Beeinflussungen errechnet worden sind, werden die Grundwasserstände vom jahreszeitlichen Gang derart überprägt, dass natürliche und anthropogene Einflüsse nicht differenziert werden können.

Die Verrechnung der für die quartären Lockersedimente bestimmten Grundwasserstände der IST-Situation mit der Variante 1 zeigt, dass bis auf zwei Ausnahmen und auf sehr kleinen Flächen begrenzt für die FFH-Gebiete und die besonders schützenswerten Biotope in der Talau eine zusätzliche Absenkung von $s > 0,2$ m auftreten wird (Brunnen KDÜ 1 und KDÜ 7). **Es wird explizit darauf hingewiesen, dass die für die quartären Lockersedimente errechneten Differenzen nur für deren Verbreitungsgebiet Gültigkeit besitzen.** Siehe hierzu die zugehörige Abbildung 63 auf den Folgeseiten mit der hinterlegten geologischen Karte und der Darstellung der Verbreitung der quartären Lockersedimente in den Tälern in blauer Farbe.

Im Vergleich zu der im Zielabweichungsverfahren vorgestellten Fördersituation ist in Abstimmung mit den Verantwortlichen der energis Netzgesellschaft mbH für die Variante 1 ein Förderkonzept ausgearbeitet worden, das den Einfluss des Gewinnungsbrunnens Bisttal 4 auf die Grundwasserstände im angrenzenden FFH-Gebiet praktisch ausschließt.

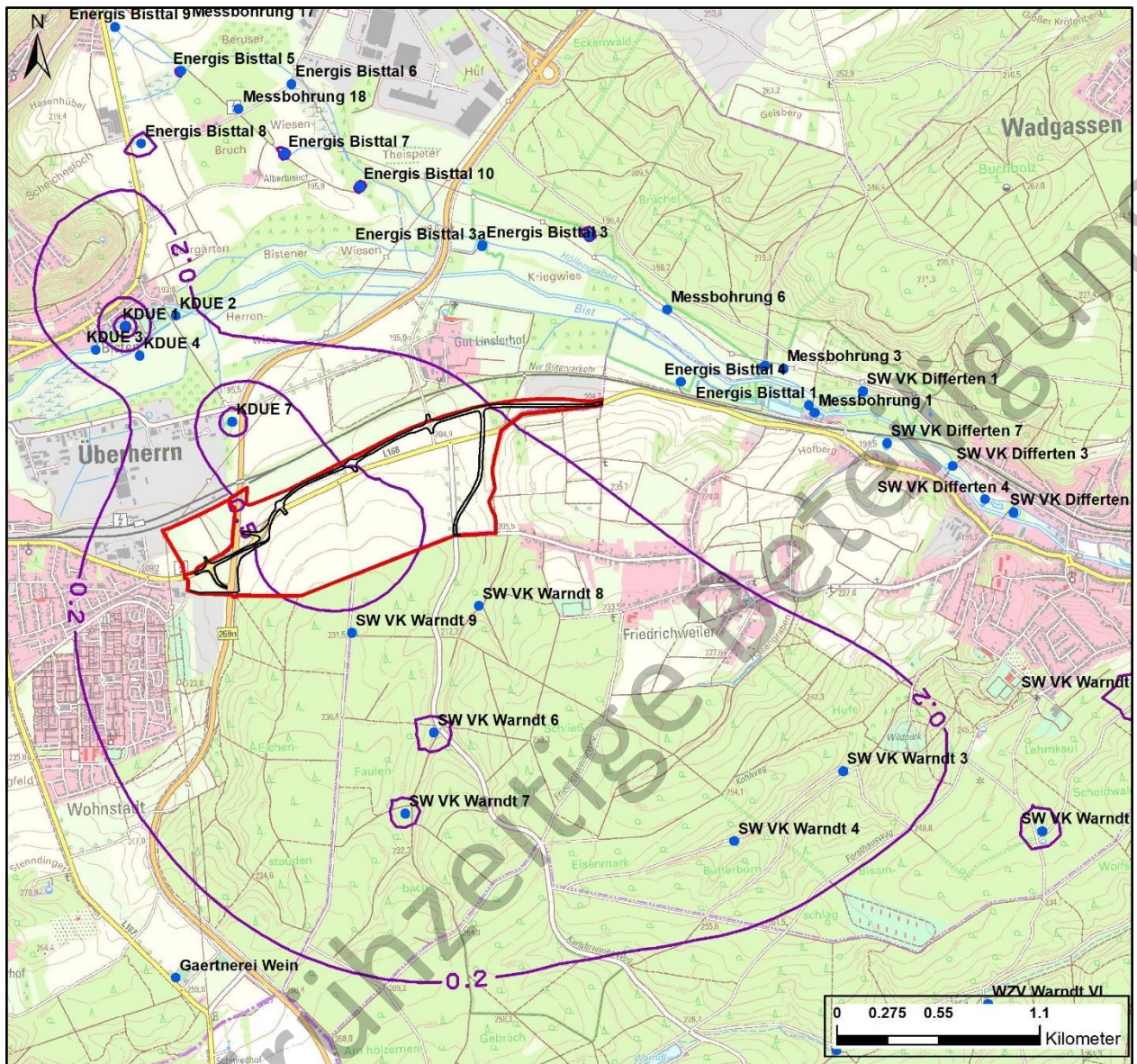


Abb. 61: Differenzenplan errechnet durch den Vergleich der IST- mit der Entnahmesituation der Variante 1. Dargestellt sind Linien gleicher Absenkung relativ zum IST-Zustand in Metern für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter. Maßstab siehe Skalierung.

Die Abbildung auf der Folgeseite entspricht im Wesentlichen der Abbildung auf dieser Seite. Jedoch sind der Abbildung auf der nächsten Seite die FFH-Gebiete und die Abgrenzungen besonders schützenswerter Biotope im Einflussbereich der zusätzlichen Förderung der Variante 1 überlagert worden.

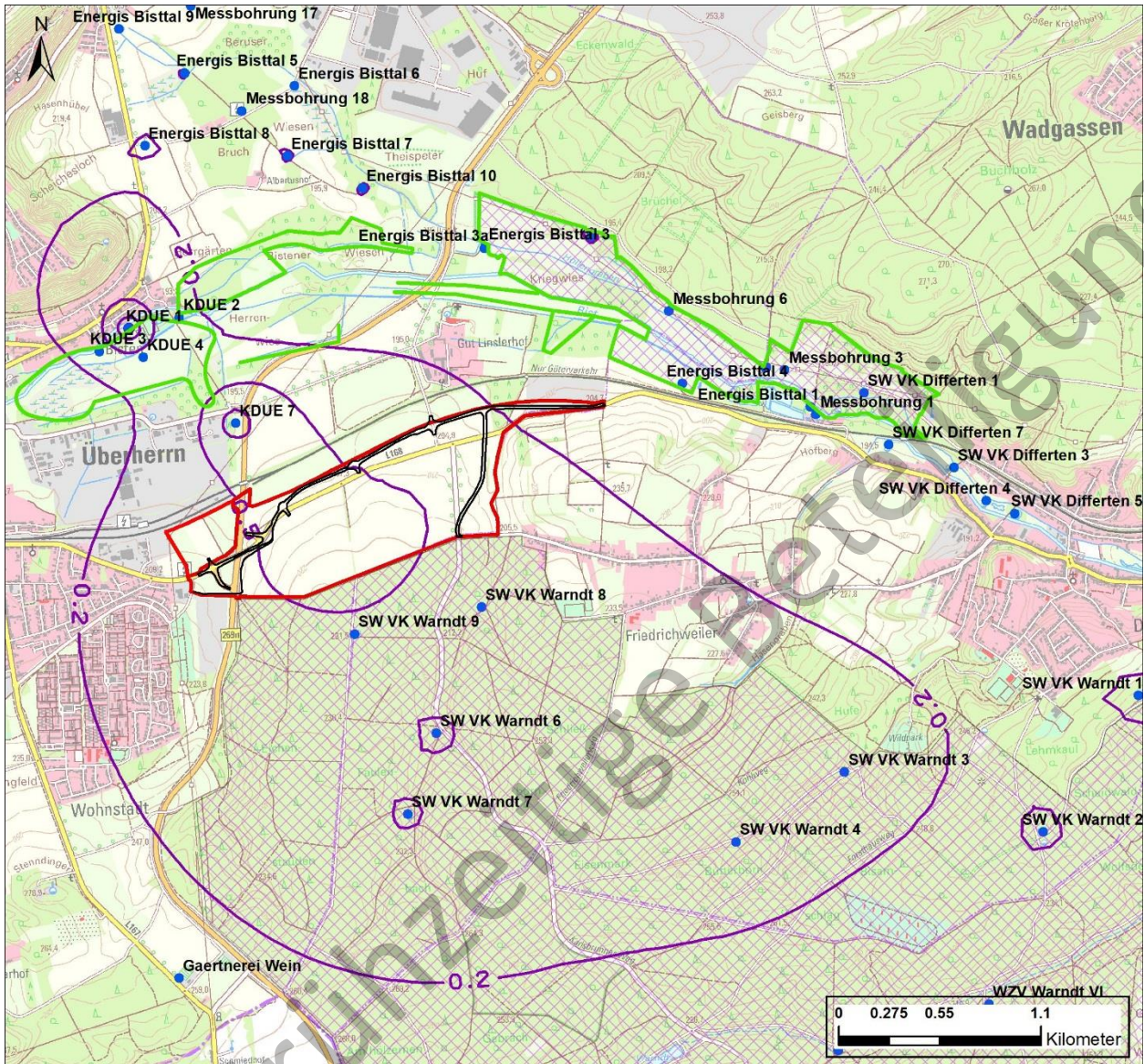


Abb. 62: Differenzenplan errechnet durch den Vergleich der IST- mit der Entnahmesituation der Variante 1. Dargestellt sind Linien gleicher Absenkung relativ zum IST-Zustand in Metern für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter. Eingebledet FFH-Gebiete (kreuzschraffiert) und besonders schützenswerte Biotope (grüne dick ausgezogene Linien und umrandete Flächen). Maßstab siehe Skalierung.

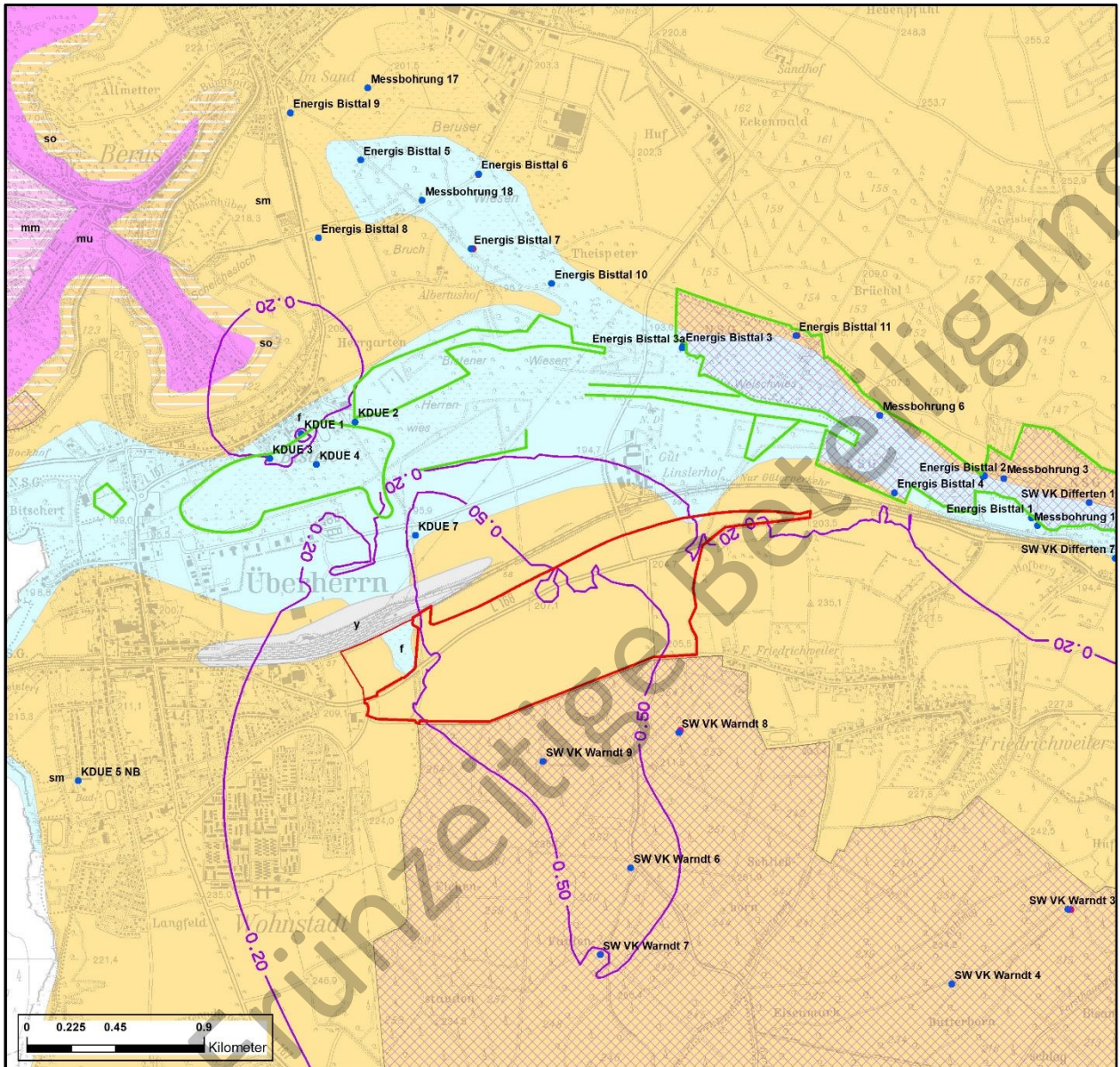


Abb. 63: Differenzenplan errechnet durch den Vergleich der IST- mit der Entnahmesituation der Variante 1. Hinterlegt ist die digitale geologische Karte des Saarlandes. Dargestellt sind Linien gleicher Absenkung relativ zum IST-Zustand in Metern für die quartären Lockersedimente in violetter Farbe (**Aussagen nur gültig im Verbreitungsbereich der Talfüllung, blaue Signatur der geologischen Karte**). Eingebildet FFH-Gebiete (grün umrandet und kreuzschraffiert) und besonders schützenswerte Biotopgebiete (grün umrandete Gebiete oder grüne Linien). Maßstab siehe Skalierung.

Eine gute Visualisierung der Strömungsverhältnisse im Detail wird durch den Schlierenplan auf der Folgende erzielt. Mit der folgenden Abbildung wird ein solcher Plan für das Gebiet, das in der Variante 1 eine zusätzliche Förderung erfährt, zur Verfügung gestellt.

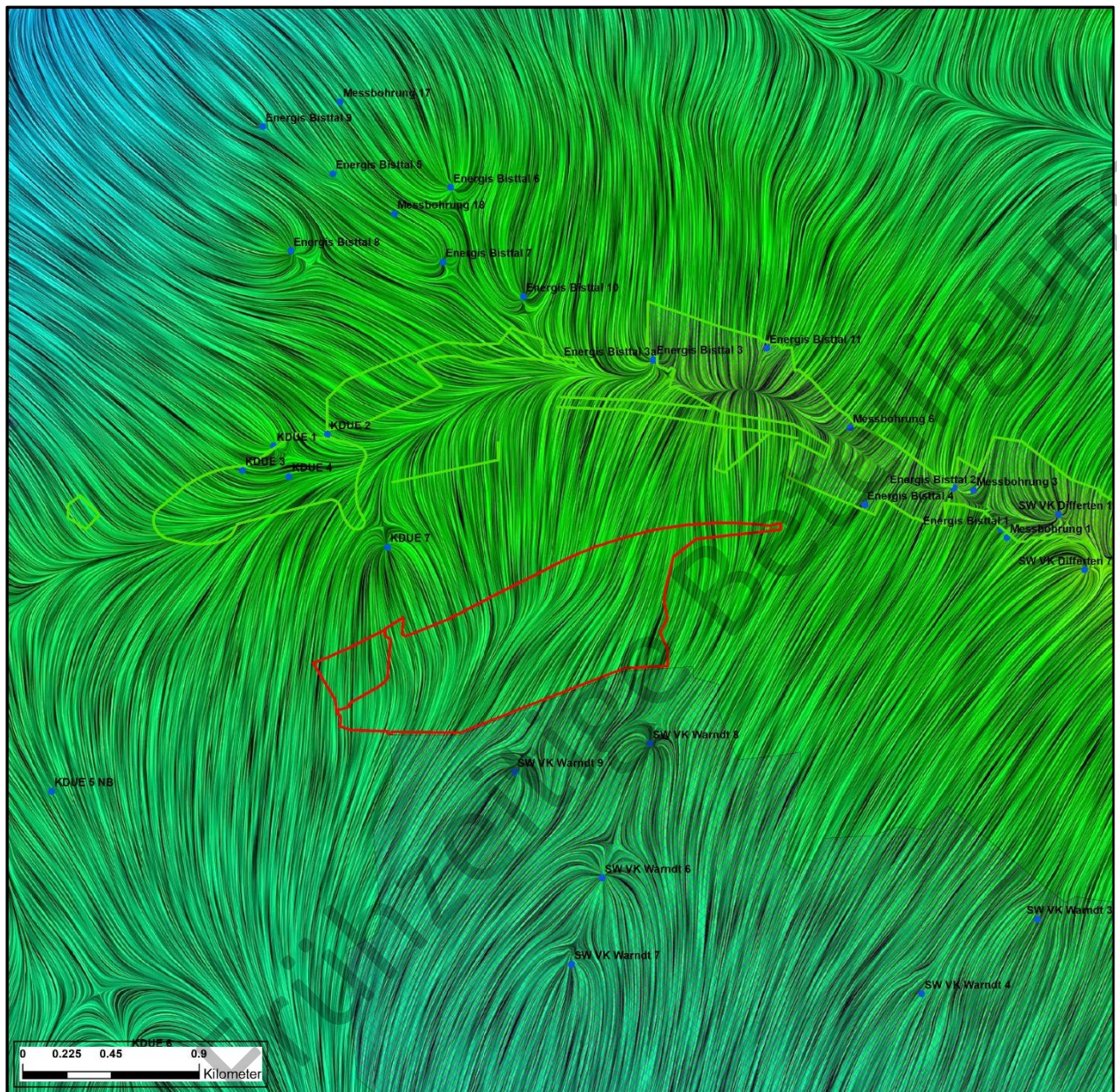


Abb. 64: Schlierenplan für das Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik zur Visualisierung des Grundwasserfließens im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter. Eingeblenet ist der Umriss der Projektfläche, Gewinnungsbrunnen, FFH-Gebiete (Kreuzschraffur), besonders schützenswerte Biotope (hellgrüne Linien). Gut zu erkennen sind die Entnahmebereiche der Brunnen bei konkurrierendem Betrieb und die sich daraus ergebende komplexe Fließsituation die sich durch diese gegenseitige Beeinflussung ergibt. Maßstab siehe Skalierung.

Die für den genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter errechneten Absenkungen prägen sich aufgrund der Untergrundverhältnisse (z.B. richtungsabhängige Durchlässigkeitskontraste k_{fv}/k_{fh} , Verwitterungszone des Festgesteines) nicht vollständig in die Lockersedimente der Talfüllung durch, so dass sich die errechneten Absenkungsbeträge aufgrund der hydraulisch gehemmten Verbindung nur anteilig in die Lockersedimente

der Talfüllungen übertragen. Dies gilt besonders für den intermittierenden Brunnenbetrieb, der zwischenzeitlich zumindest eine teilweise Wiederauffüllung des Absenktrichters ermöglicht und damit keine permanent hohe Potentialdifferenz zwischen den Grundwasserstockwerken aufrechterhalten wird.

In den Gebieten mit grundwassersensiblen Biotop- und FFH-Flächen wird die zusätzliche Förderung aus dem Festgesteinsgrundwasserleiter in den Lockersedimenten der Talfüllung keine wesentliche Wirkung entfalten. In kleinen Bereichen am Rand der geschützten Flächen werden Absenkungen von $s \leq 0,2$ m, kleinflächig im engeren Brunnenumfeld von $s = 0,2 - 0,5$ m und in unmittelbarer Brunnennähe darüber einstellen.

11.4 Grundwasserentnahmen zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik - Variante 2

Mit der zweiten Versorgungsvariante wird ein weiteres Konzept zur Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik vorgestellt.

Die Entnahme aus dem Brunnen KDÜ 1 wird auch in der Versorgungsvariante 2 beibehalten. Der neu zu errichtende Brunnen mit der Bezeichnung KDÜ 7 nördlich der geplanten Batteriezellenfabrik entfällt in dieser Variante. Es wird dennoch empfohlen, das Vorhaben des Brunnenneubaus für die Besicherung der Gemeinde Überherrn und die Versorgung des bereits vor Bekanntwerden der Ansiedlungspläne für die Batteriezellenfabrik geplanten Wasserwerkes nicht grundsätzlich zu verwerfen. In der Variante 2 würde die entfallende Wassermenge von $Q = 285.000$ m³/a durch zusätzliche Entnahmen aus den Brunnen des Gewinnungsgebietes Lauterbachtal gewonnen. Diese aus dem Lauterbachtal zusätzlich zu fördernde Menge kann für die Versorgung der Kunden der Energis Netzgesellschaft mbH genutzt werden, die an der Verbindungsleitung Lauterbachtal - Bisttal angeschlossen sind und derzeit über das Wasserwerk Bisttal versorgt werden. Hierfür ist die Umkehr der Fließrichtung dieser Verbindungsleitung notwendig. Dies ist technisch möglich. Die Mischbarkeit der Wässer ist nach Angaben des Betreibers nachgewiesen. Weitere Details zu diesem Sachverhalt lagen nicht vor. Im Lauterbachtal würde die Förderung erhöht werden ohne die Wasserrechte auszuschöpfen.

Im Bisttal würde somit die Wassermenge von $Q \approx 300.000$ m³/a verfügbar (Ersatz für den entfallenden Brunnen KDÜ 7), die vorher aus dem Bisttal in Richtung Lauterbachtal gepumpt worden ist und nunmehr aus dem Lauterbachtal gefördert und Richtung Bisttal transportiert würde, um die an die Verbindungsleitung angeschlossenen Kunden zu versorgen. Eine Erhöhung der Förderung im Bisttal erfolgt in dieser Variante nicht. Die Förderung im Gewinnungsgebiet Bisttal der Energis Netzgesellschaft mbH wird wie für die Variante 1 dargestellt beibehalten.

Die Gewinnungsbrunnen 8 und 9 der Stadtwerke Völklingen GmbH werden im Vergleich zur Variante 1 unverändert berücksichtigt. Auch die Aufteilung der von Seiten der Stadtwerke Völklingen GmbH zur Versorgung der Batteriezellenfabrik gelieferten Wassermenge auf die verbleibenden Brunnen im Gewinnungsgebiet Hufengebiet wird relativ zur Variante 1 beibehalten.

Für die Abdeckung des Bedarfes der Batteriezellenfabrik ist keine Anpassung/Änderung der bestehenden Wasserrechte erforderlich. Die Aufteilung der benötigten Wassermenge auf verschiedene Gewinnungsbrunnen/Gewinnungsgebiete stellt sich in der Variante 2 wie folgt dar.

Versorger	Wassermenge
Brunnen 1 Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	300.000 m ³ /a
Brunnen 7 (neu) Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	entfällt
Br. 8 und 9 Stadtwerke Völklingen GmbH:	300.000 m ³ /a
Energis Netzgesellschaft mbH Bisttal:	200.000 m ³ /a
Energis Netzgesellschaft mbH Lauterbachtal:	285.000 m ³ /a

Mit der oben erläuterten Variante kann für den Endausbau der Batteriezellenfabrik eine Wassermenge von bis zu $Q \approx 1,085 \text{ m}^3/\text{a}$ bereitgestellt werden.

Die erforderlichen Stundenspitzen von $Q = 420 \text{ m}^3/\text{h}$ können nach Aussage der Verantwortlichen der Energis Netzgesellschaft mbH im Störfall allein durch die Wasserwerke Lauterbachtal/Bisttal aufbereitet werden. Bei unerwartet hohen Anforderungen kann gegebenenfalls eine Zulieferung aus einem weiteren Gewinnungsgebiet aus dem Versorgungssystem der Energis Netzgesellschaft mbH realisiert werden.

Tab. 19: Geplante Förderung aus dem Gewinnungsgebiet Lauterbachtal für die Variante 2 im Vergleich zur Förderung des Jahres 2019.

Gewinnungsbrunnen Lauterbachtal	Einheit	Förderung 2019	Variante 2
Brunnen 1a	[m ³ /a]	0	0
Brunnen 3a	[m ³ /a]	0	0
Brunnen 4a	[m ³ /a]	321 458	359 888
Brunnen 5	[m ³ /a]	727 868	814 883
Brunnen 6a	[m ³ /a]	0	0
Brunnen 8a	[m ³ /a]	0	0
Brunnen 9a	[m ³ /a]	156 125	174 789
Brunnen 11a	[m ³ /a]	359 678	402 677
Brunnen 12a	[m ³ /a]	818 858	916 751
Brunnen 13	[m ³ /a]	0	0
Summe	[m ³ /a]	2 383 987	2 668 987

Die aus den Gewinnungsbrunnen Lauterbachtal zusätzlich zu liefernden Wassermengen wurden in Abstimmung mit der energis Netzgesellschaft mbH derart auf die Gewinnungsbrunnen verteilt, dass die Mischungsverhältnisse der aus verschiedenen Brunnen geförderten Rohwässer konstant gehalten werden.

Die den Versorgern zugestanden Wasserrechte werden durch die zusätzliche mengenmäßige Beanspruchung der Gewinnungsgebiete nicht überschritten. Es soll hier nochmals auf die Wasserrechte der energis Netzgesellschaft mbH für das Lauterbachtal von $Q = 5,4 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ hingewiesen werden.

Mit den folgenden Abbildungen werden die Grundwasserverhältnisse beschrieben, wie sie sich aus dem Förderszenario der Variante 2 ergeben. Für die ausgeführten Vergleiche mit der IST-Situation werden die Verhältnisse des Jahres 2019 herangezogen.

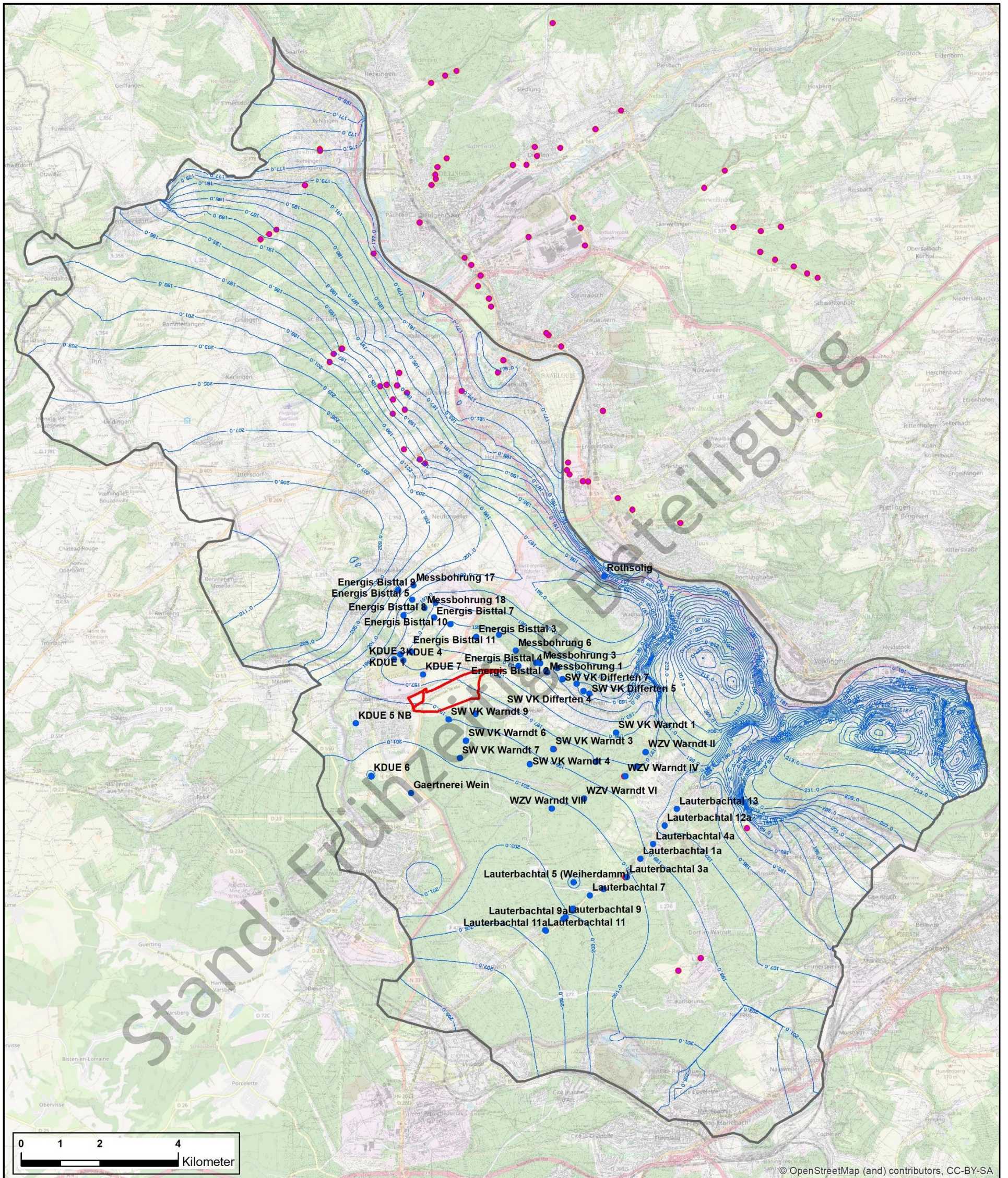


Abb. 65: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins - Variante 2. Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im weiteren Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung) und darüber hinaus (magentafarben ohne Beschriftung, vereinzelt sind diese Brunnen ersetzt bzw. bereits rückgebaut, dann im Modell ohne Entnahme). Maßstab siehe Skalierung.

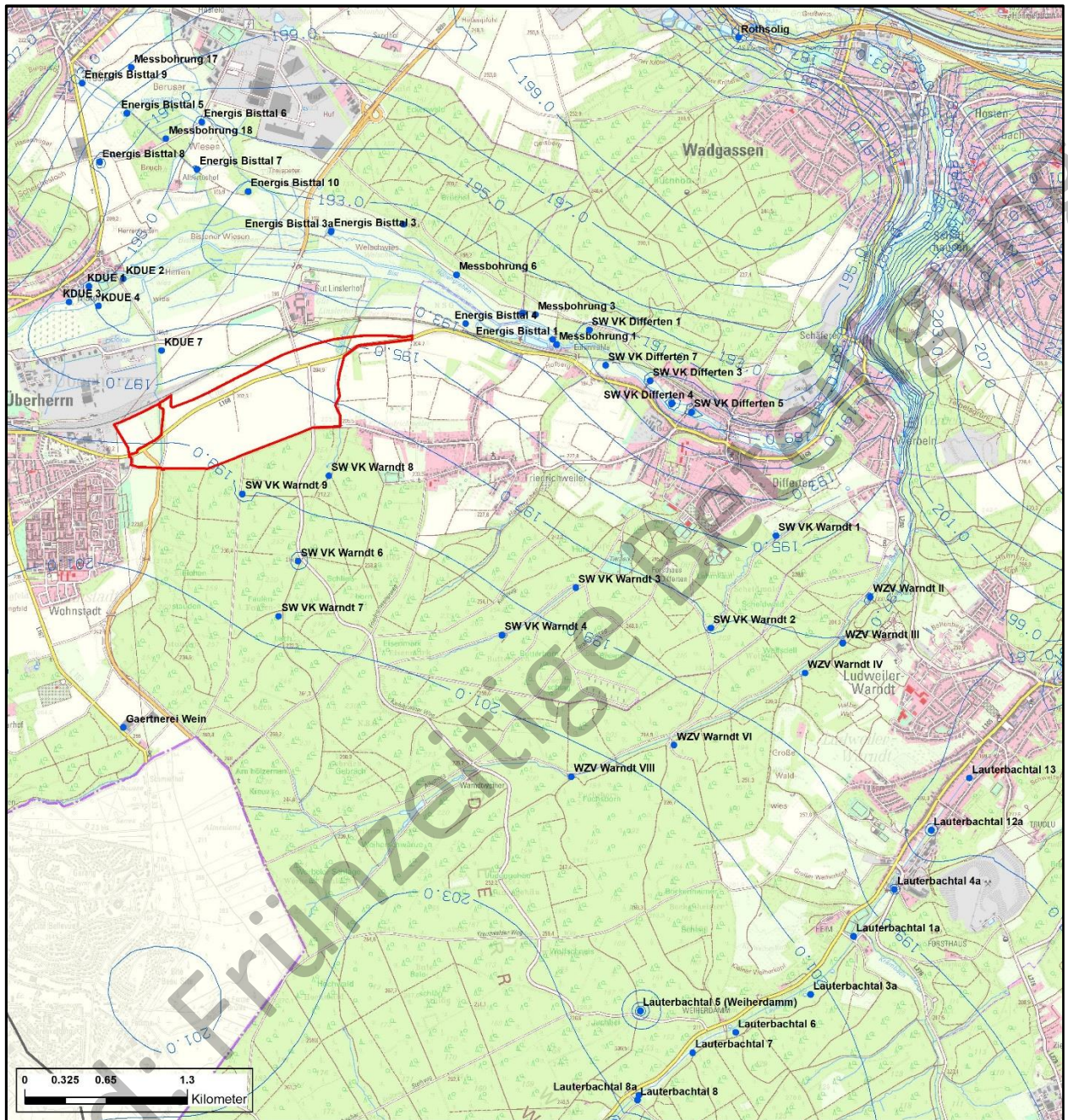


Abb. 66: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 2. Detail aus der vorseitigen Abbildung. Maßstab siehe Skalierung.

Die zusätzliche Förderung aus dem Lauterbachtal verändern das Grundwasserströmungsbild und die Abstromrichtungen praktisch nicht. Eine zusätzliche Entnahme muss jedoch zwangsläufig Auswirkungen zeigen. Die Einflüsse einer geringen zusätzlichen Entnahme sind jedoch nur im direkten Vergleich von überlagerten Grundwassergleichenplänen bzw. der Verrechnung von Potentialverteilungen und der Darstellung der Differenzen zu erkennen. Deshalb wird mit der Abbildung auf der Folgeseite ein Plan mit Linien gleicher Differenzen vorgestellt.

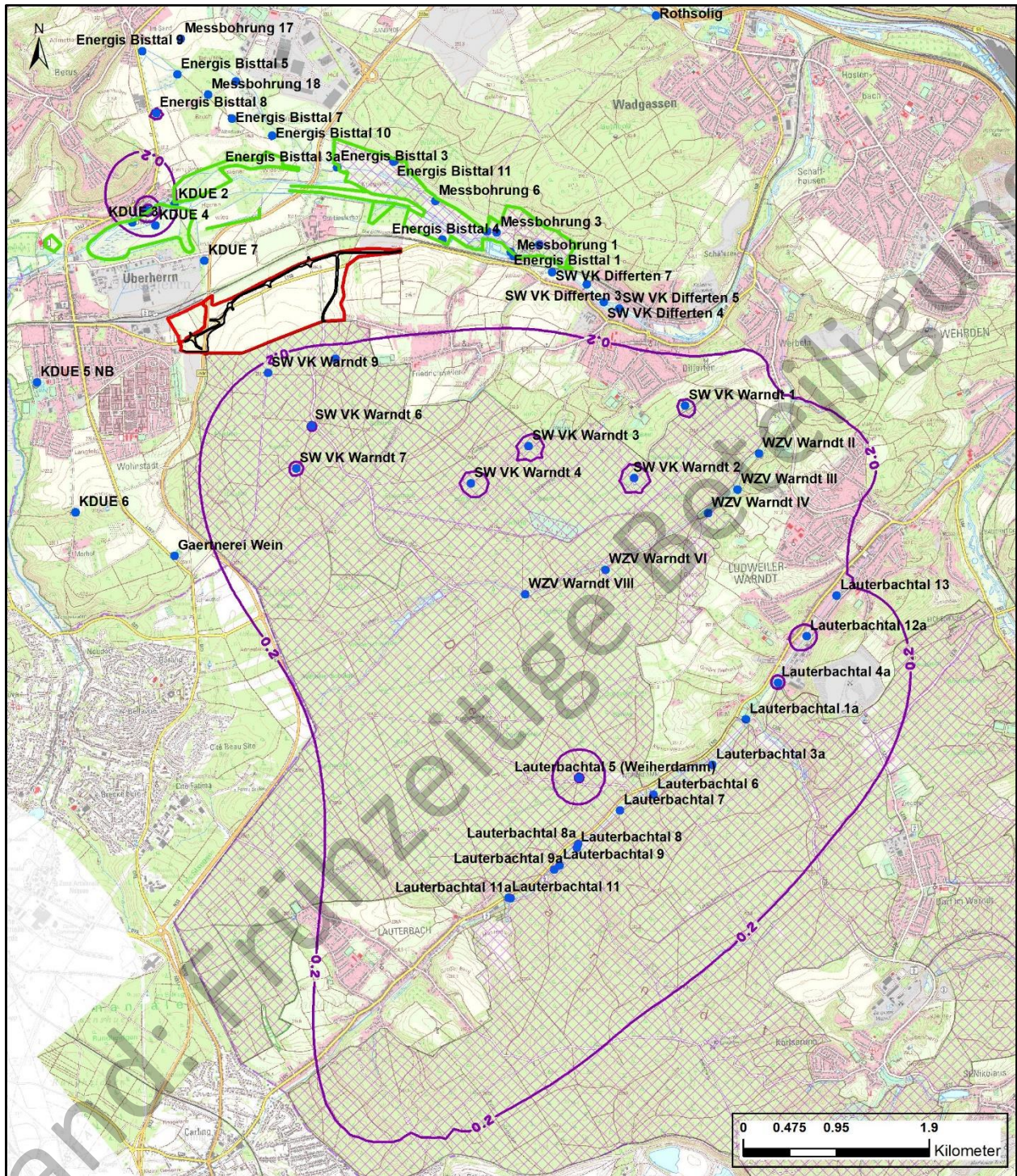


Abb. 67: Differenzbildung für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter der Variante 2 relativ zur Situation 2019. Dargestellt sind Linien gleicher zusätzlicher Absenkung. Variante 2. Darstellung der FFH-Gebiete und der besonders schützenswerten Biotope. Abstufung der Linien gleicher Differenz: 0,2 m; 0,5 m; 1 m; 2 m; 3 m. Skalierung siehe Maßstab.

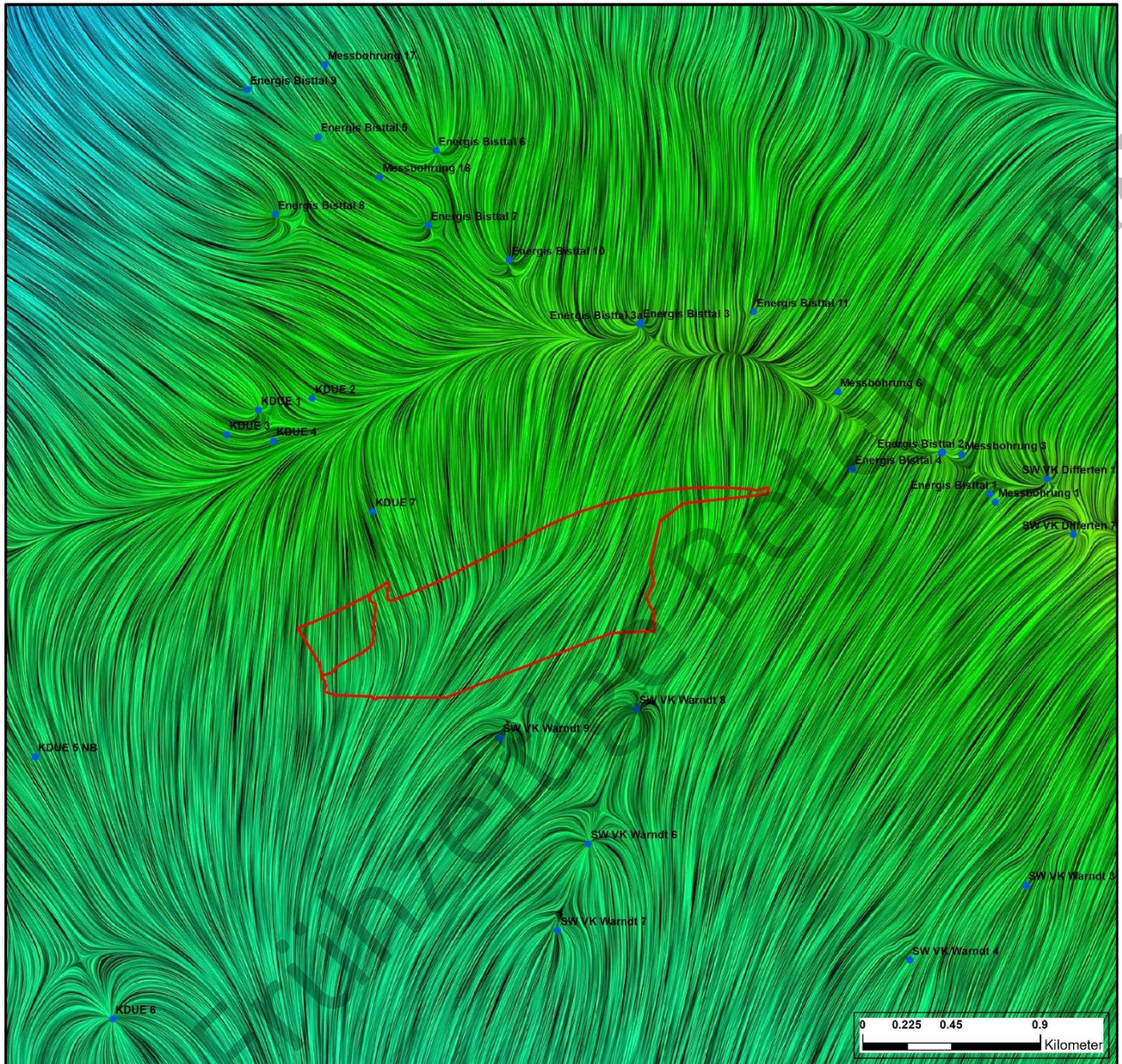


Abb. 68: Visualisierung der Fließverhältnisse mittels Schlierenplan für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 2. Gewinnungsgebiete Bisttal, Überherrn und Hufengebiet (teilweise) mit Gewinnungsbrunnen. Maßstab siehe Skalierung.

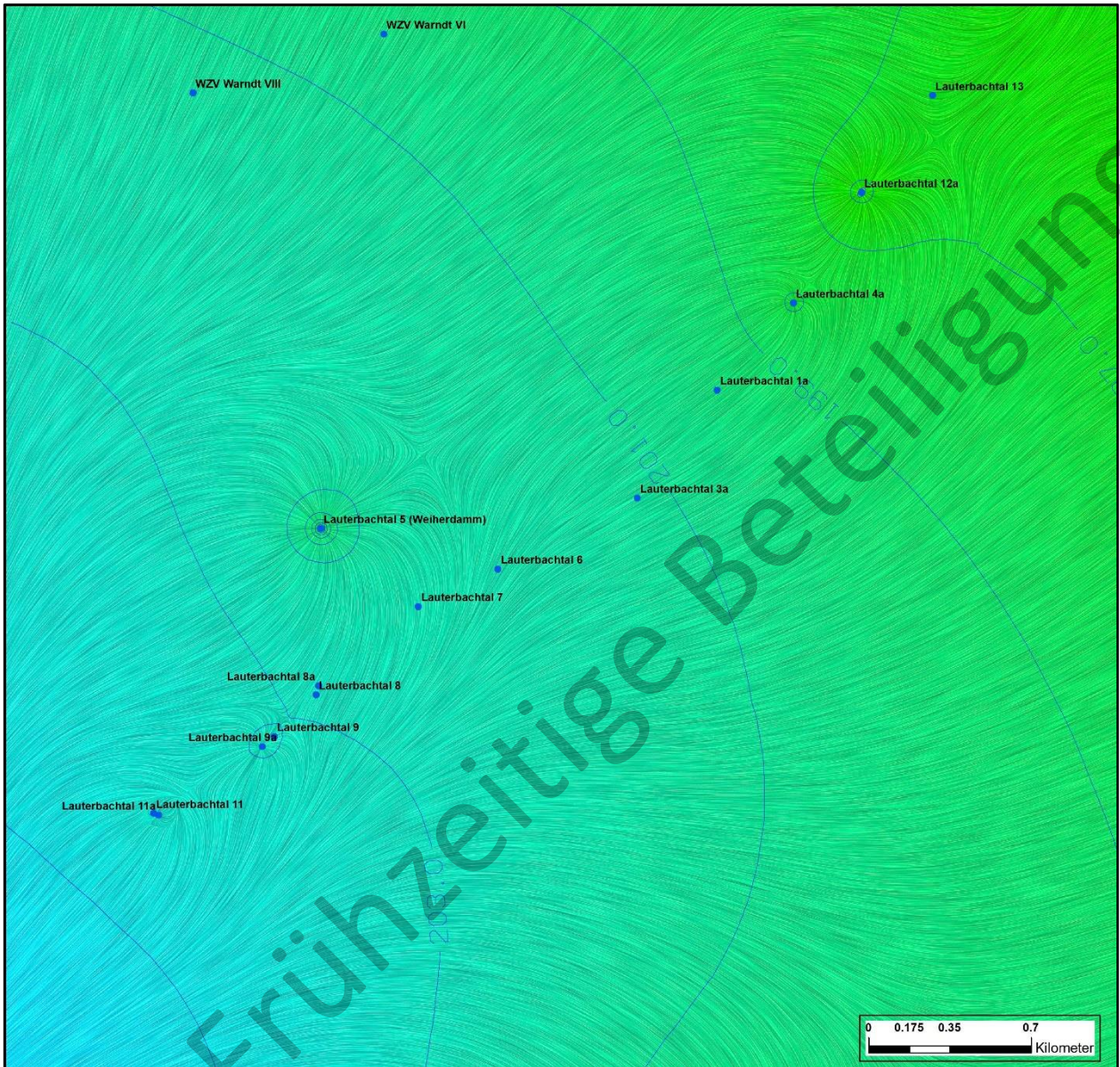


Abb. 69: Visualisierung der Fließverhältnisse mittels Schlierenplan für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 2. Gewinnungsgebiete Lauterbachtal mit Grundwassergleichen und Gewinnungsbrunnen. Maßstab siehe Skalierung.

Die Berechnungsergebnisse für die Entnahmesituation der Variante 2 haben folgende Ergebnisse erbracht:

- Es bilden sich erwartungsgemäß zwei getrennte ausgedehntere Gebiete mit einer zusätzlichen Absenkung relativ zu der Situation im Jahr 2019 ab. Das Modell reagiert plausibel auf die veränderte Förder-situation. Die Wirkung des Brunnens KDÜ 7, der in diesem Szenario nicht mehr fördernd berücksichtigt wird, ist ursächlich für die Trennung der in der Variante 1 zusammenhängenden Fläche, für die eine Absenkung $s \geq 0,2$ m errechnet wurde, verantwortlich. Es treten im Einflussbereich des Brunnens KDÜ 1 Einflüsse relativ zur IST-Situation 2019 auf, wie sie in der Variante 1 bereits beschrieben wurden.

- Die südliche zusammenhängende Fläche breitet sich über den Warndt bis in das Lauterbachtal aus und ist Ausdruck der auf eine große Fläche verteilten Grundwasserentnahme sowie der verbliebenen Auswirkungen des Bergbaus, die konservativ parametrisiert in das Modell eingepflegt sind und sich als konkurrierende Entnahme bemerkbar machen. Die Wirkung der zusätzlichen Entnahmen für die Batteriezellenfabrik dehnt sich deshalb weitflächig in südwestliche Richtungen aus. Es wird in diesem Zusammenhang auf die ansteigenden Grundwasserstände im Warndt hingewiesen, die darauf hindeuten, dass die Ausdehnung der berechneten Flächen mit zusätzlichen Absenkungen eher zu pessimistisch bestimmt worden ist.
- Neben diesen beiden umfassenderen Flächen sind im Bisttal zusätzlich im unmittelbaren Umfeld der Brunnen zumeist außerhalb von geschützten Gebieten sehr kleine isolierte Flächen in unmittelbarer Brunnennähe mit Absenkungen in der Größenordnung $s \geq 0,2$ m und $s \leq 0,5$ m für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter errechnet worden.
- Ein signifikanter Einfluss auf die FFH-Gebiete und besonders schützenswerte Biotope lässt sich aus unserer Sicht durch die zusätzlichen Grundwasserentnahmen nicht ableiten.
- Die zusätzlichen Grundwasserentnahmen bilden sich theoriekonform in den Berechnungsergebnissen der Variante 2 ab.
- Der Grundwasserleiter erfährt durch die relativ zum Jahr 2019 erhöhte Entnahme und deren Verteilung auf eine Vielzahl von Brunnen keine unverhältnismäßige zusätzliche Beanspruchung.
- Die zusätzliche Absenkung im Lauterbachtal, die für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter bestimmt worden ist, wird sich aufgrund der hydraulisch gehemmten Verbindung in einem deutlich abgemilderten Umfang in den quartären Lockersedimenten abbilden.

11.5 Grundwasserentnahmen zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik - Variante 3

Mit der dritten Versorgungsvariante wird die Zulieferung aus dem Hufengebiet der Stadtwerke Völklingen GmbH nicht mehr berücksichtigt. Es wird eine zusätzliche Wassermenge aus dem Lauterbachtal in Höhe von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ gefördert. Diese Menge wird durch die Wiederinbetriebnahme des Brunnens 1a bereitgestellt. Die Zumischung des Rohwassers aus diesem Brunnen ist nach Aussagen der Betreiber hydrochemisch verträglich mit den Wässern der anderen im Lauterbachtal betriebenen Brunnen. In der Aufbereitung im Wasserwerk Lauterbachtal ist die veränderte Rohwassersituation nachweislich beherrschbar.

Die Entnahme aus dem Brunnen KDÜ 1 wird auch in der Versorgungsvariante 3 beibehalten.

Die Erhöhung der Förderung im Lauterbachtal verschiebt den Schwerpunkt der Grundwasserförderung für die geplante Batteriezellenfabrik in das Lauterbachtal.

Die Förderung im Bisttal wird relativ zur Variante 2 nicht verändert.

Zusammengefasst stellt sich die Verteilung des Bedarfes der Batteriezellenfabrik auf verschiedene Gewinnungsbrunnen/Gewinnungsgebiete in der Variante 3 wie folgt dar.

Versorger	Wassermenge
Brunnen 1 Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	300.000 m ³ /a
Brunnen 7 (neu) Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	entfällt
Br. 8 und 9 Stadtwerke Völklingen GmbH:	entfällt m ³ /a
Energis Netzgesellschaft mbH Bisttal:	200.000 m ³ /a
Energis Netzgesellschaft mbH Lauterbachtal:	585.000 m ³ /a

Mit der oben erläuterten Variante kann für den Endausbau der Batteriezellenfabrik eine Wassermenge von bis zu $Q \approx 1,085 \text{ m}^3/\text{a}$ bereitgestellt werden.

Die Grundwasserentnahmen durch die Stadtwerke Völklingen GmbH werden wie im Jahr 2019 berücksichtigt.

Die erforderlichen Stunden- und Tagesspitzenleistungen können nach Aussage der Verantwortlichen der Energis Netzgesellschaft mbH auch im Störfall allein durch die Wasserwerke Lauterbachtal/Bisttal aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden.

Tab. 20: Förderung aus dem Gewinnungsgebiet Lauterbachtal für die Variante 3 im Vergleich zur Förderung des Jahres 2019 und die in der Variante 2 berücksichtigten Entnahmen.

Gewinnungsbrunnen Lauterbachtal	Einheit	Förderung 2019	Variante 2	Variante 3
Brunnen 1a	[m ³ /a]	0	0	300.000
Brunnen 3a	[m ³ /a]	0	0	0
Brunnen 4a	[m ³ /a]	321 458	359 888	359 888
Brunnen 5	[m ³ /a]	727 868	814 883	814 883
Brunnen 6a	[m ³ /a]	0	0	0
Brunnen 8a	[m ³ /a]	0	0	0
Brunnen 9a	[m ³ /a]	156 125	174 789	174 789
Brunnen 11a	[m ³ /a]	359 678	402 677	402 677
Brunnen 12a	[m ³ /a]	818 858	916 751	916 751
Brunnen 13	[m ³ /a]	0	0	0
Summe	[m ³ /a]	2 383 987	2 668 987	2 968 987

Das Wasserrecht von $Q = 5,4$ Mio. m³/a für das Lauterbachtal würde in der Variante 3 in einem Umfang von 55 % ausgeschöpft.

Mit den folgenden Abbildungen werden die Grundwasserverhältnisse beschrieben, wie sie sich aus dem Förderszenario der Variante 3 ergeben. Verglichen wird diese Situation wiederum mit den Verhältnissen des Jahres 2019.

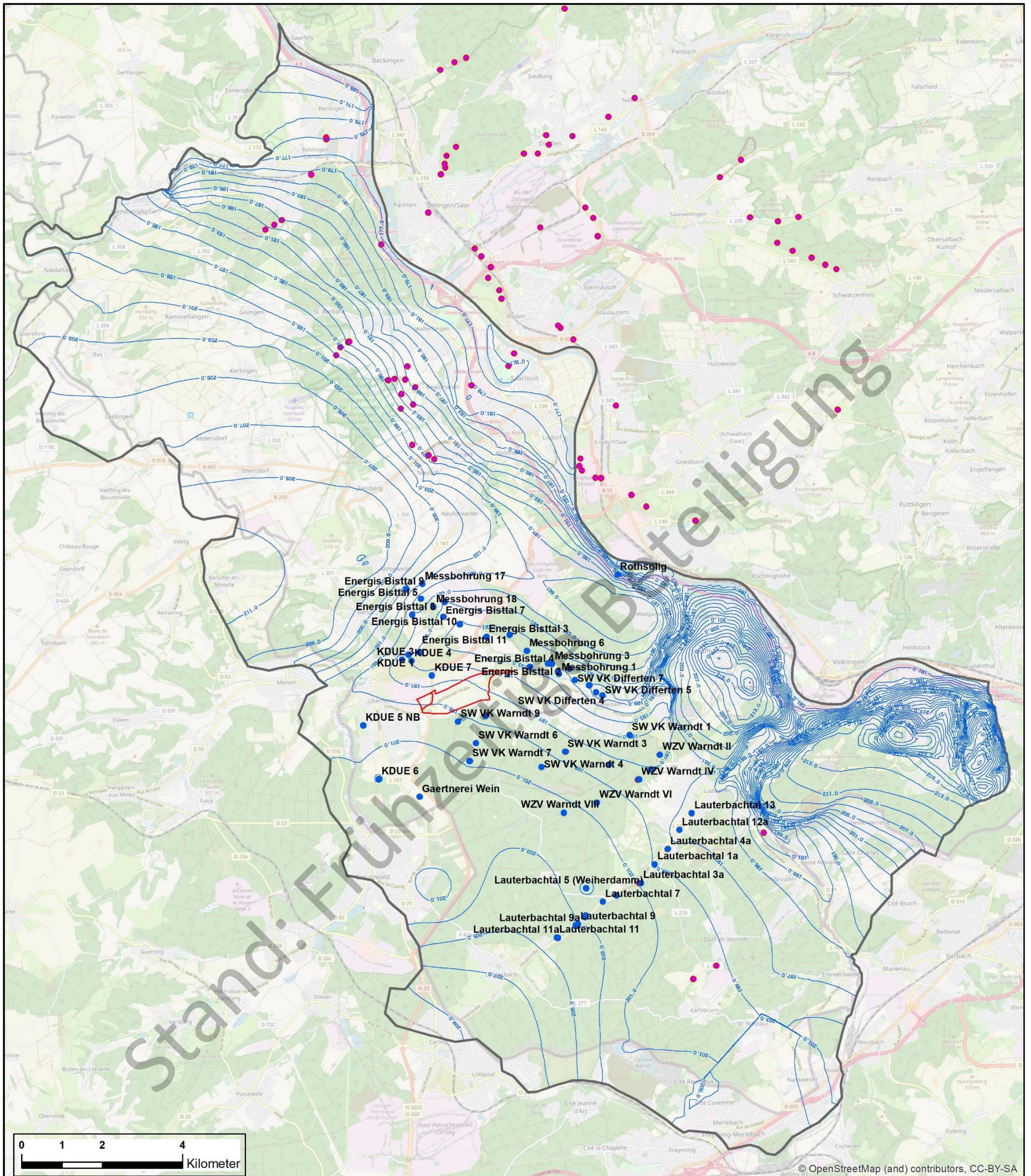


Abb. 70: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins - Variante 3. Lage des Projektgebietes rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im weiteren Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung) und darüber hinaus (magentafarben ohne Beschriftung, vereinzelt sind diese Brunnen ersetzt bzw. bereits rückgebaut, dann in das Modell ohne Entnahme eingepflegt). Hinterlegt OSM-Karte. Maßstab siehe Skalierung.

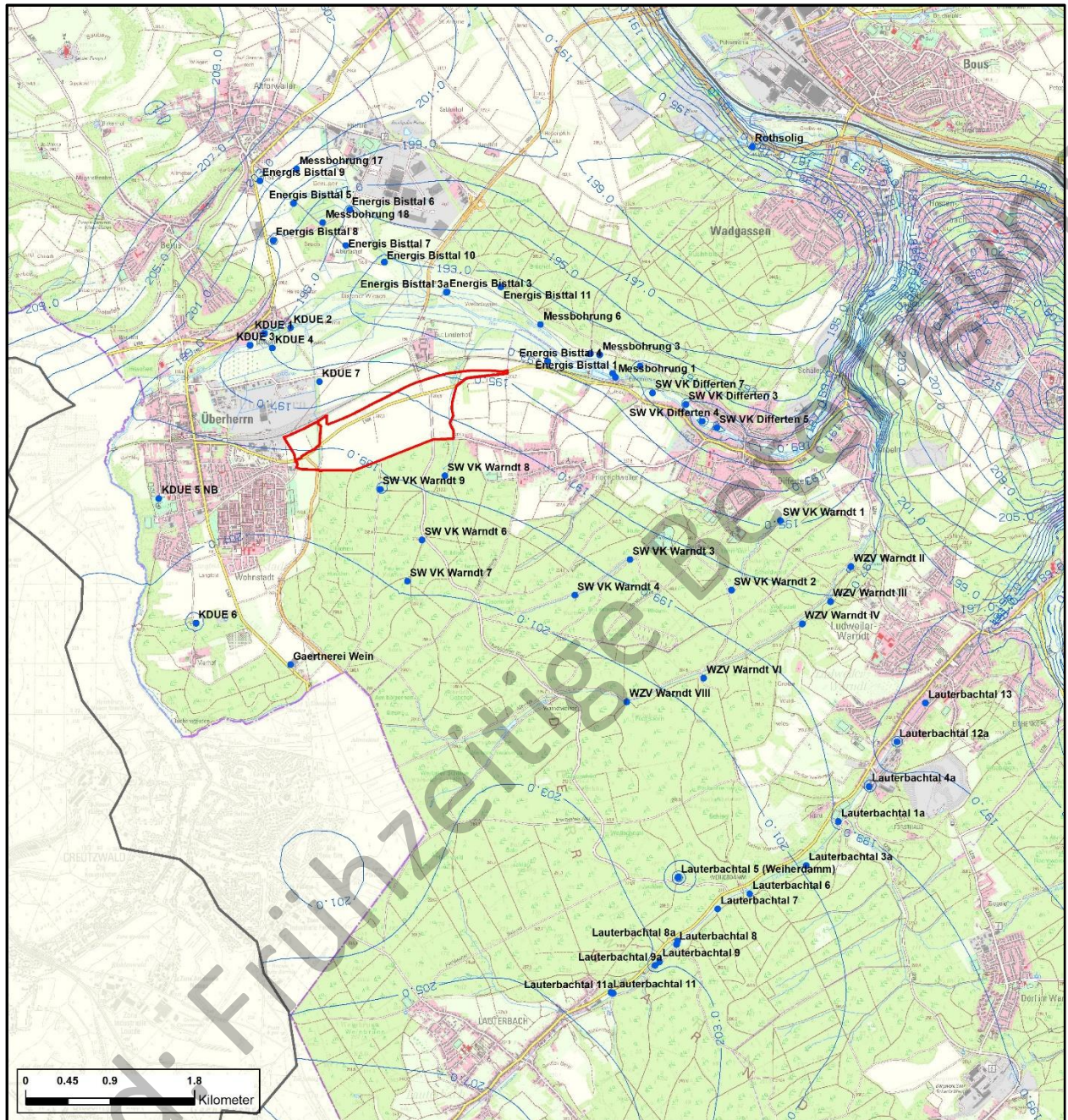


Abb. 71: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 3 mit allen zusätzlich für die Versorgung der Batteriezellenfabrik beanspruchten Gewinnungsbrunnen. Detail 1 aus der vorseitigen Abbildung. Hinterlegt TK 25. Maßstab siehe Skalierung.

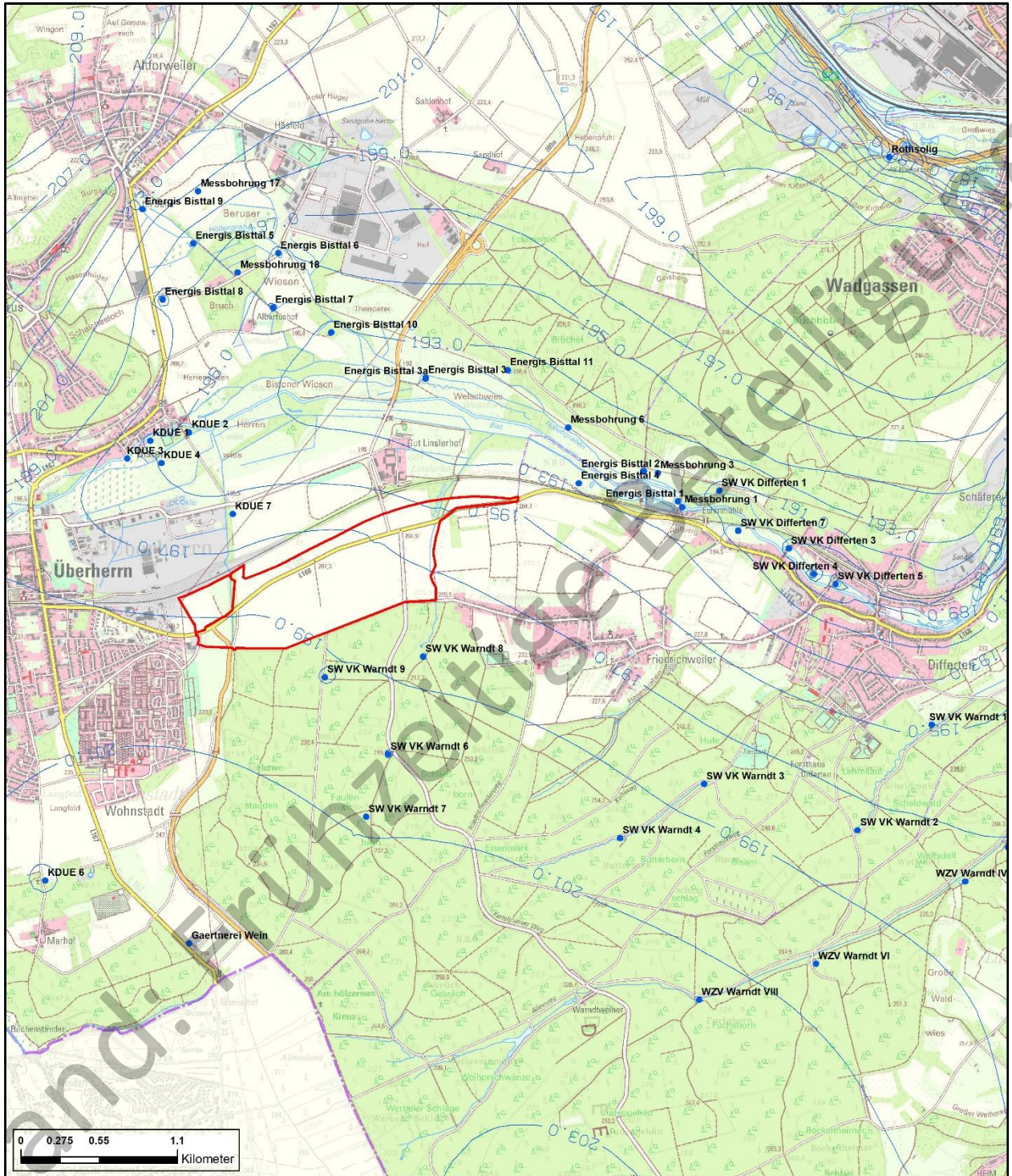


Abb. 72: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 3. Detail 2 aus der vorseitigen Abbildung. Hinterlegt TK 25. Maßstab siehe Skalierung.

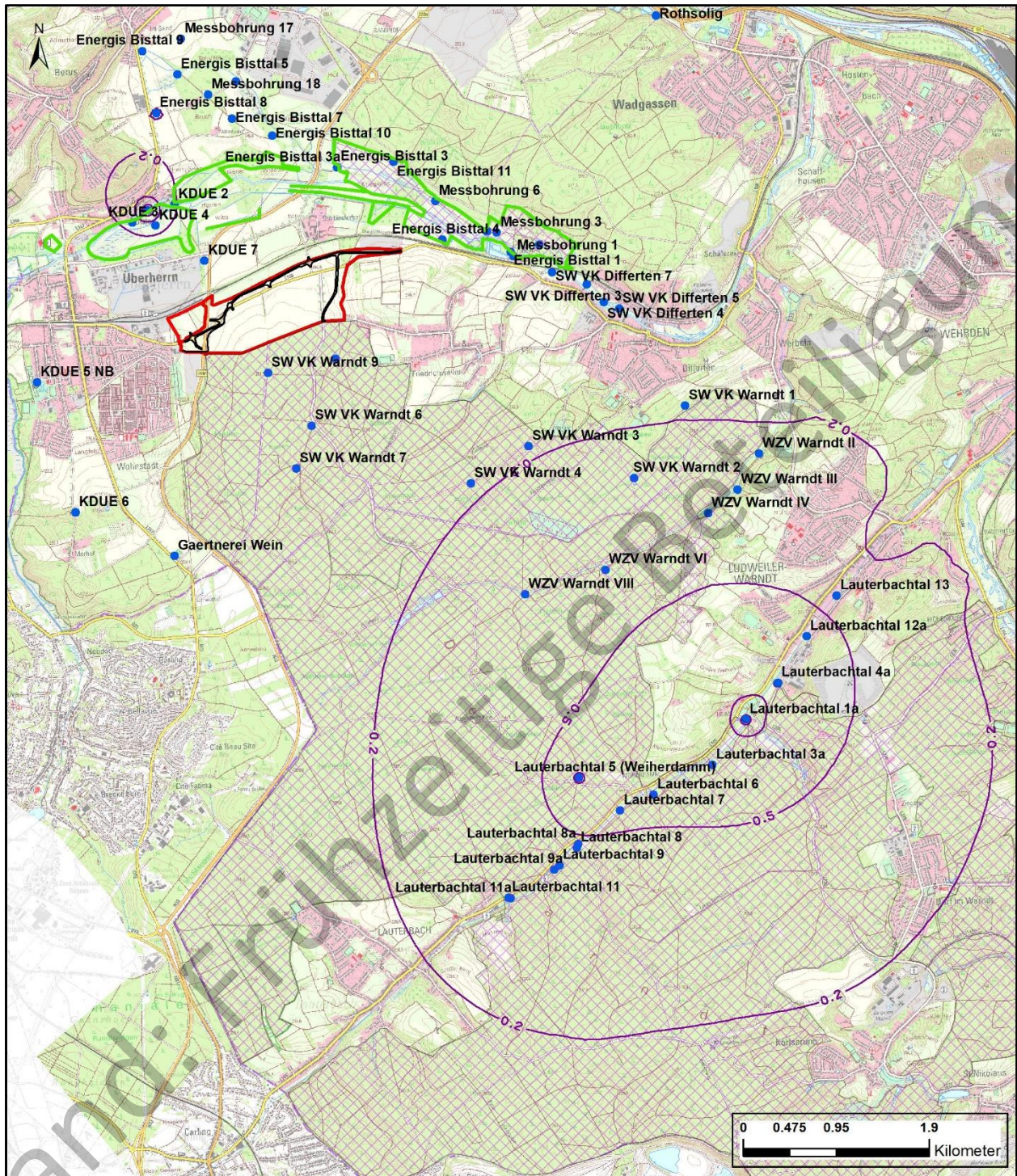


Abb. 73: Differenzbildung für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter relativ zur Situation 2019. Variante 3. Dargestellt sind Linien gleicher zusätzlicher Absenkung. Kennzeichnung der FFH-Gebiete und der besonders schützenswerten Biotope. Hinterlegt TK 25. Abstufung der Linien gleicher Differenz: 0,2 m; 0,5 m; 1 m; 2 m; 3 m. Maßstab siehe Skalierung.

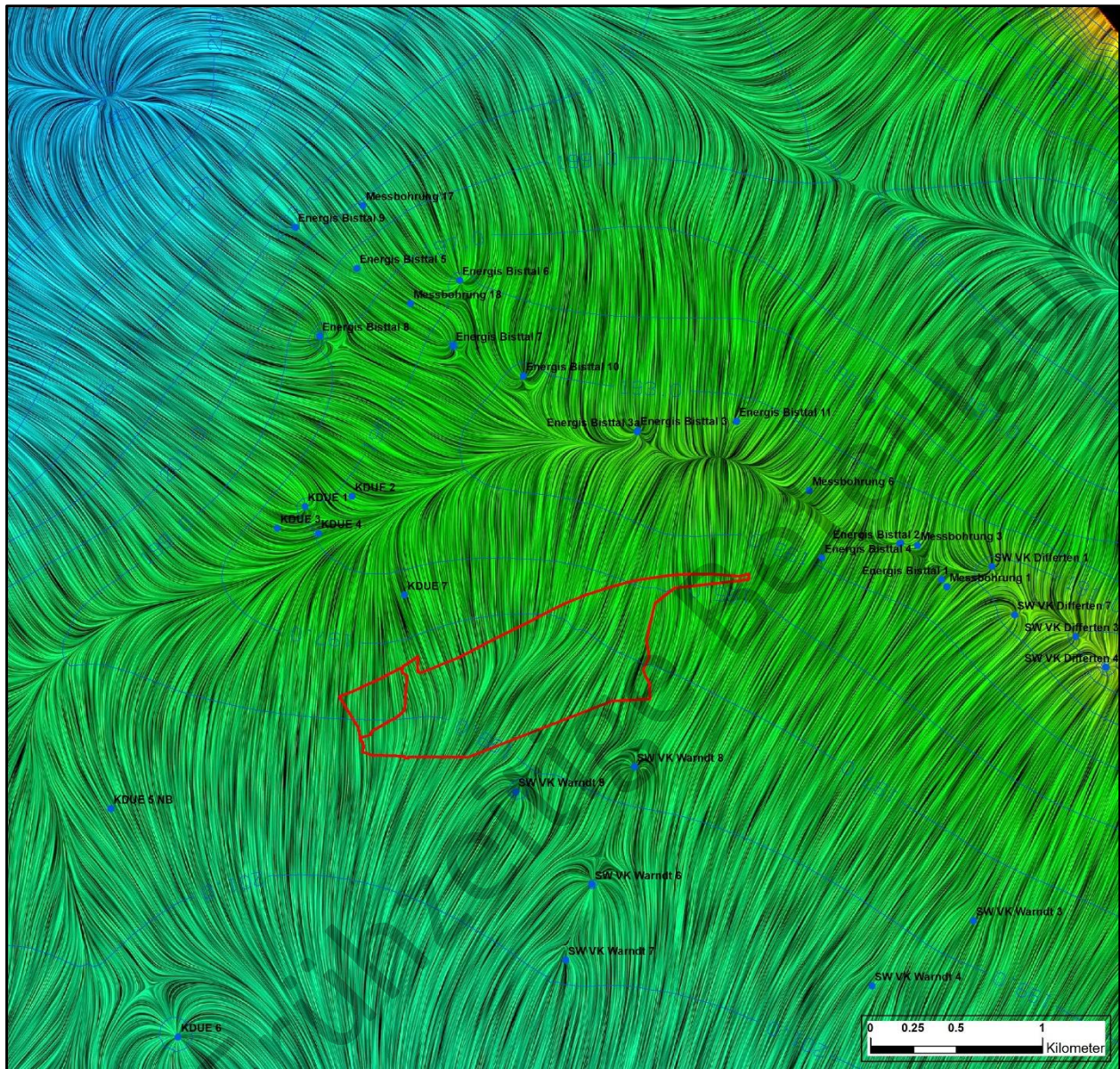


Abb. 74: Visualisierung der Fließverhältnisse mittels Schlierenplan für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 3. Gewinnungsgebiete Bisttal, Überherrn und Hufengebiet (teilweise) mit Grundwassergleichen und Gewinnungsbrunnen. Maßstab siehe Skalierung.

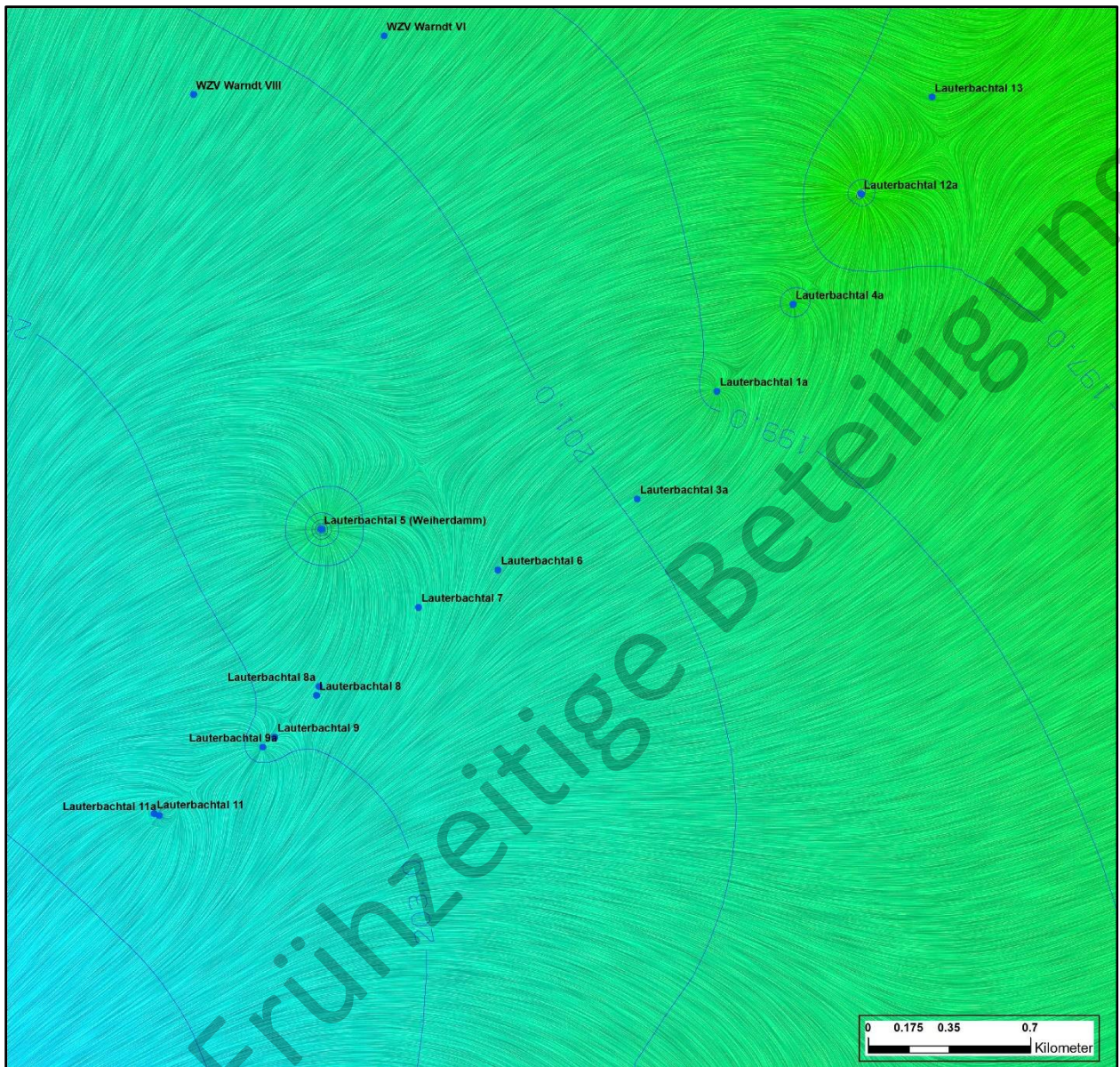


Abb. 75: Visualisierung der Fließverhältnisse mittels Schlierenplan für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 3. Gewinnungsgebiete Lauterbachal mit Grundwassergleichen und Gewinnungsbrunnen. Maßstab siehe Skalierung.

Anhand der ausgeführten numerischen Strömungsberechnungen der Variante 3 und der Verrechnung mit der IST-Situation 2019 können folgende Aussagen formuliert werden:

- Das Grundwasserströmungsbild mit der Ausbildung der Grundwasserscheiden und der Anströmung der Vorfluter bleibt in wesentlichen Zügen unverändert.
- Im Lauterbachtal bildet sich relativ zur IST-Situation 2019 eine zusätzliche großflächige Absenkung ($> 0,5$ m) in der Form einer zusammenhängenden, ausgedehnten, in Richtung des Talverlaufes gestreckten und flachen Mulde aus.
- Das Gebiet in dem eine Absenkung von $s = 0,2 - 0,5$ m errechnet wurde, erfasst auch erhebliche Teile des Warndt und beeinflusst einige Brunnen im Wassergewinnungsgebiet Hufengebiet sowie im Werbelner Bachtal.
- Im zentralen Gebiet des Lauterbachtales stellt sich relativ zu den Grundwasserständen des Jahres 2019 eine zusätzliche Absenkung von $s \approx 0,5 - 1,0$ m, höher am Brunnen 1a durch die signifikante Erhöhung der Entnahme von $Q = 0$ m³/a auf $Q = 300.000$ m³/a.
- Die zusätzlichen Absenkungen liegen noch im Bereich der zu erwartenden Amplitude des natürlichen jahreszeitlichen Grundwassergangs.
- Die Ausdehnung der zusätzlichen Absenkung des Grundwasserspiegels in südwestliche Richtung vermindert sich durch die Rückführung der Förderung im Gewinnungsgebiet Hufengebiet auf die Förderung des Jahres 2019.
- Für die Lockersedimente der ca. 150 - 200 m breiten und langgestreckten Lockersedimente der Talfüllungen werden die für den Festgesteinsgrundwasserleiter errechneten Absenkungen aufgrund der hydraulisch gehemmten Verbindung deutlich abgemildert auftreten.
- Im Taltiefsten des Lauterbachtales sind mögliche ökologische Auswirkungen durch die zusätzliche Förderung aufgrund der noch verbliebenen Auswirkungen des Bergbaus verbunden mit dem beobachteten langfristig andauernden Grundwasseranstieg eher unwahrscheinlich.
- In großen Gebieten des Warndts wird die zusätzliche Absenkung relativ zum Jahr 2019 keine ökologische Wirkung entfalten.
- Die Aussagen zu den Auswirkungen des Förderbetriebes am Brunnen KDÜ 1 bleiben auch in der Variante 3 unverändert bestehen.
- Auch die Einschätzung der Situation im Bisttal verändert sich in der Variante 3 relativ zu den Aussagen, die für die Ergebnisse der Variante 2 getroffen worden sind, nicht.

11. 6 Grundwasserentnahmen zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik - Variante 4

Mit der vierten Versorgungsvariante wird die Ausnutzung der Wasserrechte am Brunnen KDÜ 6 und im Bisttal betrachtet. Die Förderung aus den Brunnen im Lauterbachtal, aus den Brunnen im Hufengebiet sowie aus dem Brunnen KDÜ 1 entspricht der Variante 3. Der neu zu errichtende Brunnen mit der Bezeichnung KDÜ 7 nördlich der geplanten Batteriezellenfabrik entfällt auch in dieser Variante. Die bestehenden Wasserrechte werden nicht überschritten.

Die Berechnungen der Variante 4 haben nur indirekten Bezug zu dem Wasserbedarf, der sich aus den Ansiedlungsplänen für die Batteriezellenfabrik ergibt, sondern sie zeigen eine Situation auf, die sich ergibt, wenn das den Betreibern zugestandene Wasserrecht zusätzlich zur Versorgung der Batteriezellenfabrik z.B. für die öffentliche Trinkwasserversorgung ausgeschöpft würde. Derzeit besteht kein Bedarf für die in der Variante 4 angesetzten Mengen an förderbarem Grundwasser. Bestehende Wasserrechte werden nicht verletzt. Das Wasserrecht des Gewinnungsgebietes Lauterbach wird in dem in der Variante 3 beschriebenen Umfang genutzt. Die Berechnungen, die eine Ausnutzung der Wasserrechte und die sich daraus ergebenden Auswirkungen berücksichtigen, sind von Seiten der Fachbehörde angeregt worden.

Zusammengefasst stellt sich die Verteilung des Bedarfes der Batteriezellenfabrik auf verschiedene Gewinnungsbrunnen/Gewinnungsgebiete in der Variante 4 wie folgt dar (**Anteil SVOLT entspricht Variante 3**).

Versorger	Wassermenge
Brunnen 1 Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	300.000 m ³ /a
Brunnen 7 (neu) Kommunale Dienste Überherrn GmbH:	entfällt
Br. 8 und 9 Stadtwerke Völklingen GmbH:	entfällt m ³ /a
Energis Netzgesellschaft mbH Bisttal:	200.000 m ³ /a
Energis Netzgesellschaft mbH Lauterbachtal:	585.000 m ³ /a

Mit der oben erläuterten Variante kann für den Endausbau der Batteriezellenfabrik benötigte Wassermenge von bis zu $Q \approx 1,085 \text{ m}^3/\text{a}$ bereitgestellt werden.

Am Brunnen KDÜ 6 (Wasserrecht = 473.000 m³/a) und im Bisttal (Wasserrecht = 3,0 Mio. m³/a) wird in der Variante 4 im Vergleich zur Variante 3 das Wasserrecht rechnerisch vollständig ausgeschöpft. Die zusätzlichen Mengen werden nicht für die Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik benötigt.

Wesentliche Freiräume hinsichtlich der innerhalb bestehender Wasserrechte verfügbarer Wassermengen und nutzbarer Aufbereitungskapazitäten bestehen unverändert zur Variante 3 im Lauterbachtal.

Der erforderliche Stunden- und Tagesspitzenbedarf kann nach Aussage der Betreiberin auch im Störfall allein durch die Wasserwerke Lauterbachtal/Bisttal aufbereitet werden.

Tab. 21: Förderung aus dem Gewinnungsgebiet Bisttal für die Variante 4 im Vergleich zur Förderung des Jahres 2019 und der Variante 3.

Gewinnungsbrunnen Bisttal	Einheit	Förderung 2019	Variante 3	Variante 4 Wasserrecht
Brunnen 2a	[m ³ /a]	171 871	191 871	260 000
Brunnen 3a	[m ³ /a]	108 978	128 978	280 000
Brunnen 4	[m ³ /a]	12 396	12 396	130 000
Brunnen 5	[m ³ /a]	94 632	114 632	210 000
Brunnen 6	[m ³ /a]	393 759	413 759	370 000
Brunnen 7	[m ³ /a]	249 838	269 838	340 000
Brunnen 8	[m ³ /a]	698 593	718 593	700 000
Brunnen 9	[m ³ /a]	82 251	102 251	320 000
Brunnen 10	[m ³ /a]	230 025	250 025	260 000
Brunnen 11	[m ³ /a]	74 313	114 313	130 000
Summe	[m ³ /a]	2 116 656	2 316 656	3 000 000

Die für die Gewinnungsbrunnen Bisttal zur Ausnutzung der Wasserrechte rechnerisch in Ansatz gebrachten Fördermengen sind mit der Energis Netzgesellschaft mbH als Betreiber abgestimmt.

Mit den folgenden Abbildungen werden die Grundwasserverhältnisse beschrieben, wie sie sich aus dem Förderszenario der Variante 4 ergeben. Verglichen wird diese Situation mit den Verhältnissen des Jahres 2019.

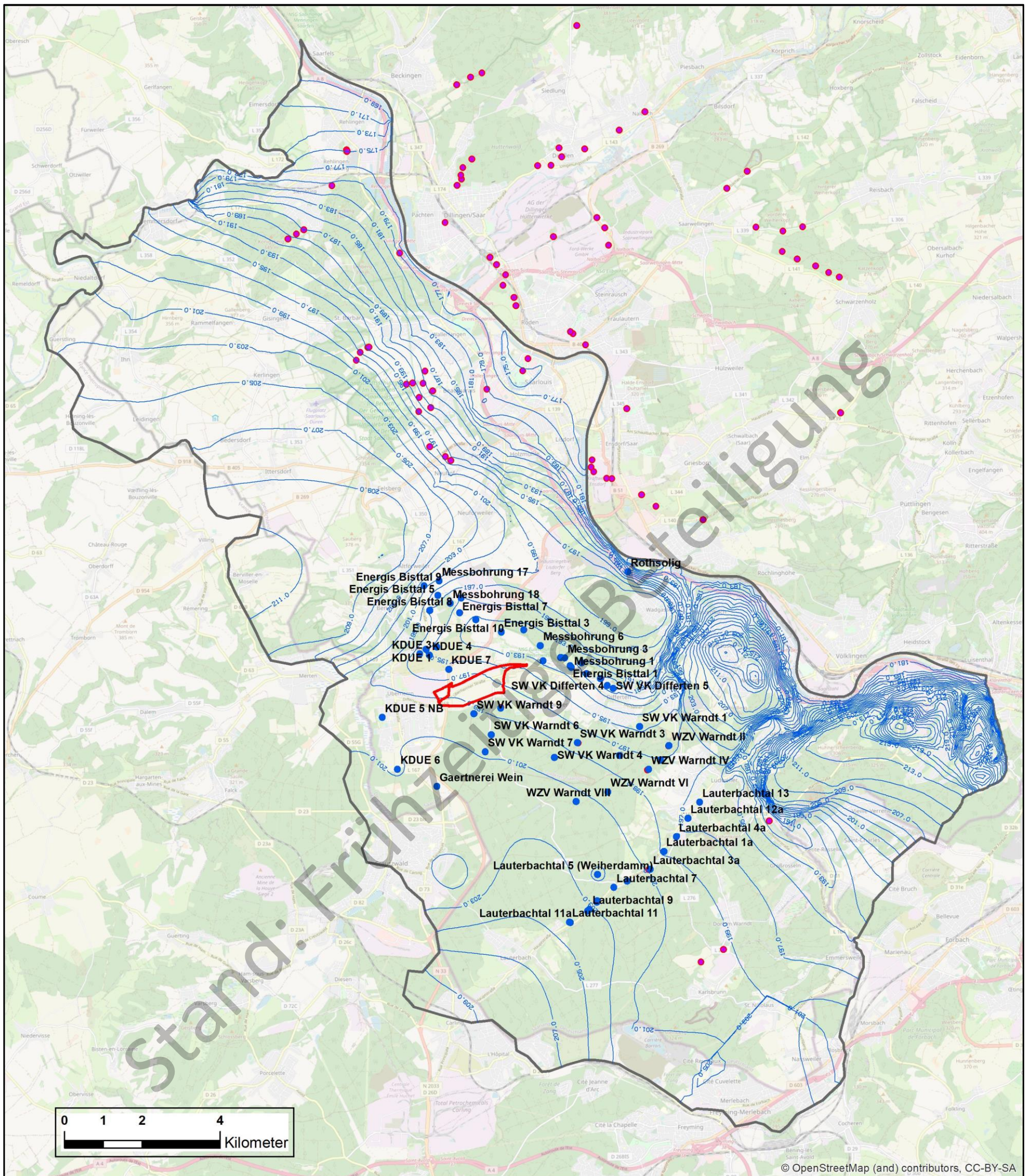


Abb. 76: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins - Variante 4. Lage des Projektgebietes ist rot gekennzeichnet. Darstellung der Brunnen im weiteren Umfeld der Projektfläche mit Relevanz für die Wasserversorgung der geplanten Batteriezellenfabrik (blau mit Beschriftung) und darüber hinaus (magentafarben ohne Beschriftung, vereinzelt sind diese Brunnen ersetzt bzw. bereits rückgebaut, dann im Modell ohne Entnahme oder überhaupt nicht berücksichtigt). Hinterlegt OSM-Karte. Maßstab siehe Skalierung.



Abb. 77: Grundwassergleichen für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins - Variante 4. Detail aus der vorseitigen Abbildung. Hinterlegt TK 25. Maßstab siehe Skalierung.

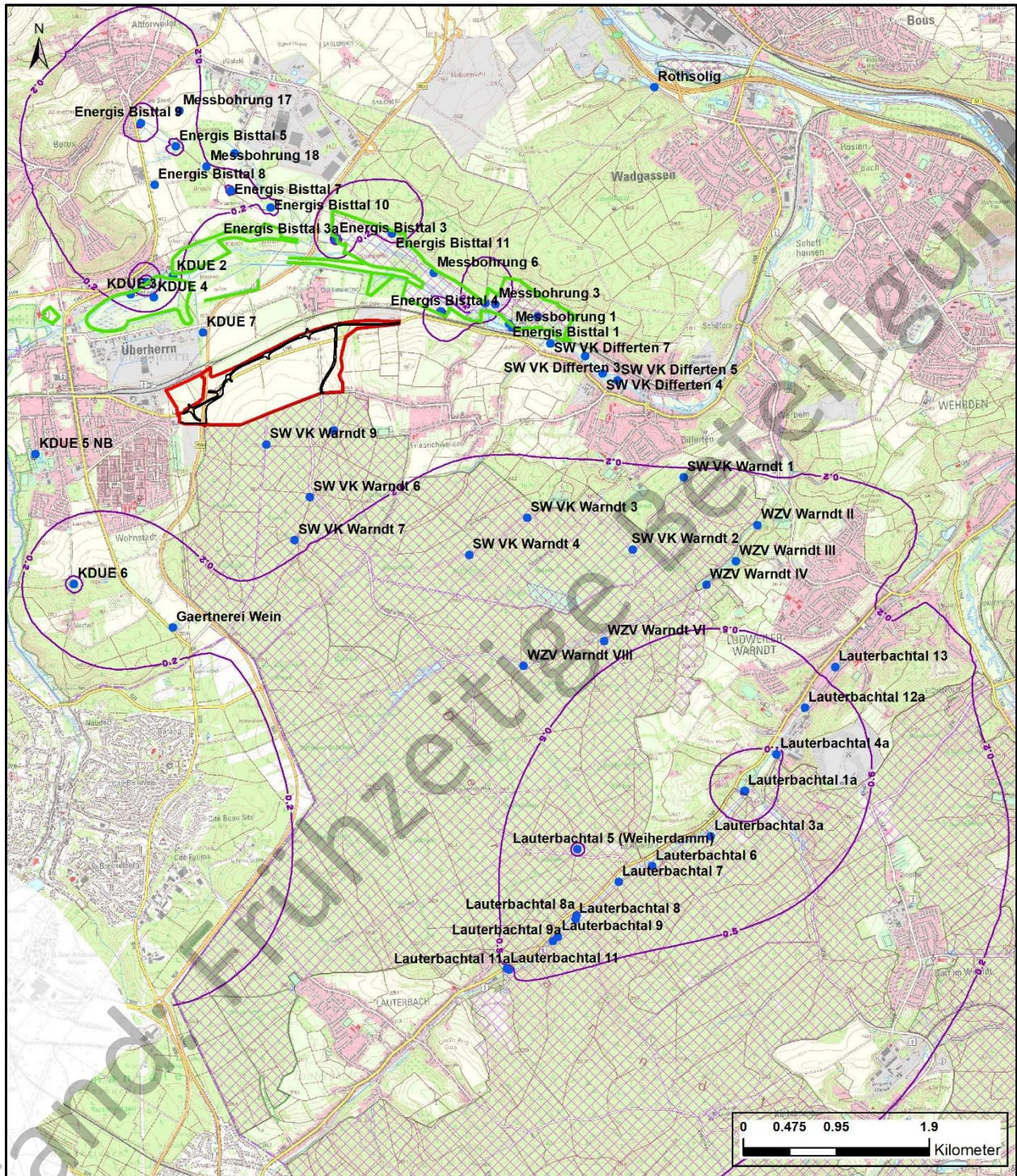


Abb. 78: Differenzenbildung für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter relativ zur Situation 2019. Variante 4. Es wird im Gewinnungsgebiet Bisttal und am Gewinnungsbrunnen KDÜ 6 das Wasserrecht ausgeschöpft. Dargestellt sind Linien gleicher zusätzlicher Absenkung. Markierung der FFH-Gebiete (Kreuzschraffur) und der besonders schützenswerten Biotope (grüne Linien). Abstufung der Linien gleicher Differenz: 0,2 m; 0,5 m; 1 m; 2 m; 3 m. Hinterlegt TK 25. Maßstab siehe Skalierung.

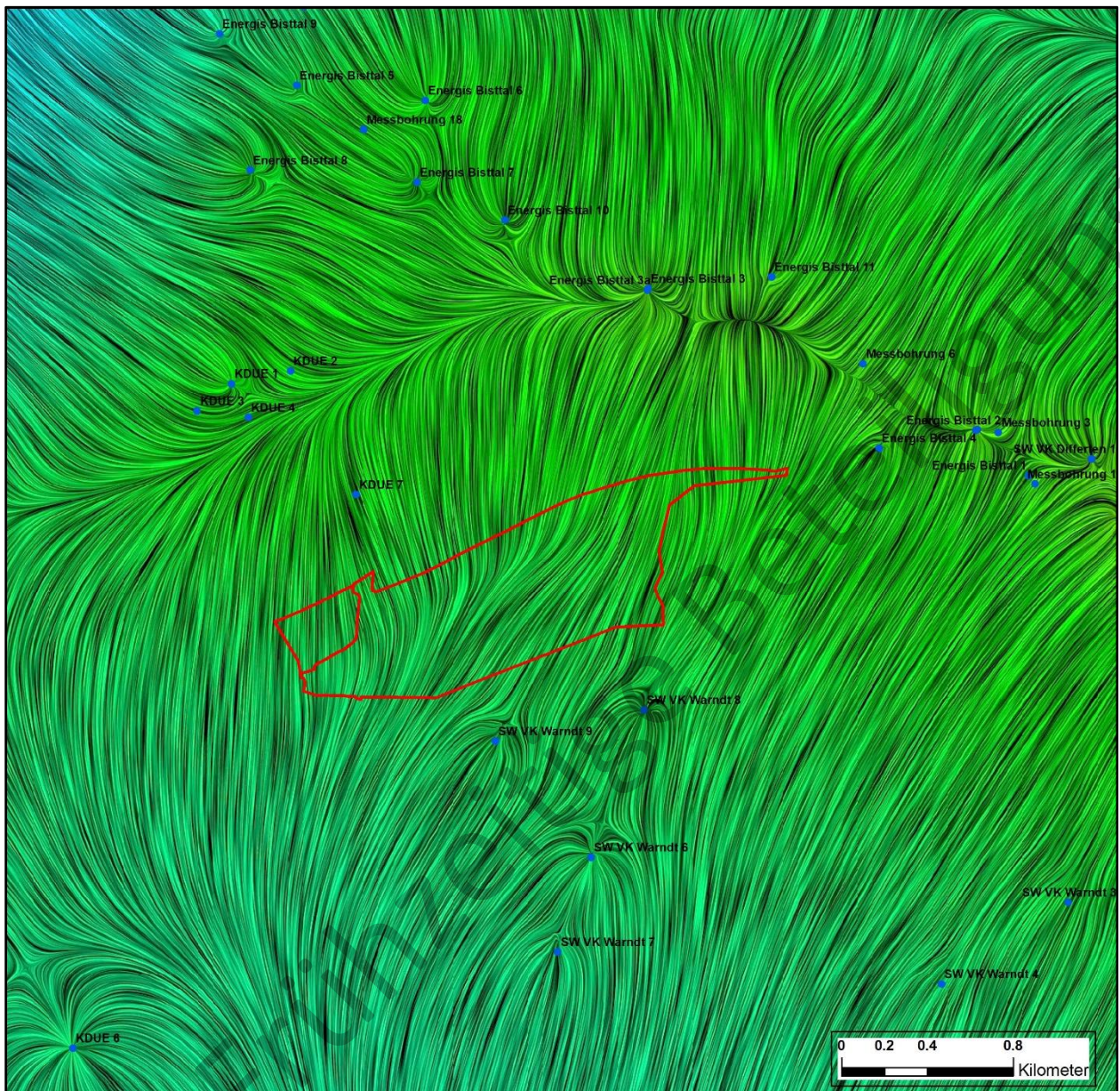


Abb. 79: Visualisierung der Fließverhältnisse mittels Schlierenplan für den flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins. Variante 4. Gewinnungsgebiete Bisttal, Überherrn und Hufengebiet (teilweise) mit Gewinnungsbrunnen. Maßstab siehe Skalierung.

Für die vorseitig grafisch dokumentierten Ergebnisse der Berechnungen der Variante 4 können für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter die in der folgenden Spiegelstrichliste formulierten Sachverhalte festgehalten werden. Die Auswirkungen der zusätzlichen Förderung werden relativ zur IST-Situation 2019 dargestellt.

- Im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter können in der Variante 4 drei unabhängige Zonen mit zusätzlichen Absenkungen relativ zur IST-Situation 2019 ausgehalten werden. Es sind dies mehrere isolierte Flächen im Bisttal, eine den Brunnen KDÜ 6 umschließende Zone und die aufgeweitete Fläche, im Lauterbachtal.
- Für das Gewinnungsgebiet Lauterbachtal und die errechneten Auswirkungen bleiben die Aussagen, die im Rahmen der Erläuterungen zur Variante 3 ausgeführt worden sind, im Wesentlichen bestehen. Die Flächen, für die zusätzliche Absenkungen zu erwarten sind, nehmen größere Flächen in Anspruch und dehnen sich im Westen bis zur Modellgrenze aus. Die Ausdehnung bis zur westlichen Modellgrenze ist der eher pessimistischen Einschätzung der verbliebenen Wirkung durch den ehemaligen Bergbau geschuldet und wird sich real in einer abgemilderten Form einstellen.
- Im Lauterbachtal bildet sich noch keine ausgeprägte Pumpmulde aus. Die Wasserrechte sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft.
- Besonders markante zusätzliche Absenkungen der Potentialfläche im flachen Festgesteinsaquifer ergeben sich im Umfeld der Brunnen, die eine deutliche Erhöhung der Fördermenge erfahren oder die im Jahr 2019 im Strömungsmodell nicht gefördert haben.
- Eine Ausdehnung der Flächen, die in nordwestlicher Richtung eine zusätzliche Absenkung anzeigen ist ursächlich auch auf die Erhöhung der Förderung aus dem Brunnen KDÜ 6 auf das Niveau des Wasserrechtes zurückzuführen. Die Linie gleicher Absenkung $s = 0,2$ m, die das Lauterbach umschließt, erfasst nunmehr auch den Brunnen KDÜ 6 (Stenndinger Höhe).
- Erwartungsgemäß wurde auch ein Zuwachs der Größe der Flächen mit zusätzlichen Absenkungen für das Gewinnungsgebiet Bisttal bestimmt. Diese Situation ergibt sich erwartungsgemäß durch die in der Variante 4 erfolgte Ausnutzung der Wasserrechte von $Q = 3$ Mio. m^3/a .
- Der bei weitem überwiegende Flächenanteil im Bisttal weist eine Absenkung der Grundwasseroberfläche von zusätzlichen $s = 0,2 - 0,5$ m auf. Lediglich in der unmittelbaren Umgebung der Brunnen werden größere Einflüsse nachgewiesen. Eine Ausnahme bildet der Brunnen Bisttal 4 und Bisttal 9 denen eine signifikante Erhöhung der Jahresförderung zugeordnet worden ist.
- In der Nähe der Brunnen Bisttal 3a und 11 sowie der Brunnen Bisttal 2a und 4 erstrecken sich zusätzliche schmale Flächen, für die eine zusätzliche Absenkung im flachen Festgestein relativ zu IST-Situation errechnet worden ist, über das gesamte Bisttal. Die Absenkung errechnet sich zu $s = 0,2 - 0,5$ m, in Brunnennähe höher. Die ausgewiesenen Flächen durchschneiden FFH-Gebiete etwa in Nord-Süd-Richtung.
- Die Absenkungen im genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter werden sich auch auf den im vorherigen Spiegelstrich beschriebenen Flächen aus dem Festgestein nur abgemildert in die quartären Lo-

ckersedimente durchprägen (gehemmte hydraulische Verbindung) und damit eine deutlich abgemilderte Wirkung auf geschützte Flächen entwickeln. Siehe hierzu die Abbildung auf der nächsten Seite, die beispielhaft die Talaue in der Nähe der Brunnen 2 und 2a zeigt. In den quartären Lockersedimenten überspannen die Linien gleicher zusätzlicher Absenkung das Tal nicht. Insbesondere im intermittierenden Brunnenbetrieb werden sich die Einflüsse aus dem genutzten Grundwasserleiter nochmals weniger deutlich in die Lockersedimente der Talaue durchprägen, da die Potentialdifferenz zwischen den Grundwasserstockwerken nur eine zeitlich begrenzte hinreichende Wirkung für die vertikale Wasserbewegung entfalten. Erklärt wird diese verzögerte Reaktion mit den vertikal/horizontalen Durchlässigkeitskontrasten des Untergrundes und den Fließwiderständen der Verwitterungszone des Mittleren Buntsandsteins.

- Es wird von einem Einfluss auf die quartären Lockersedimente in der Größenordnung der natürlichen jahreszeitlichen Amplitude der Grundwasserganglinie oder weniger ausgegangen.
- Die Erhöhung der Förderung im Bisttal verursacht durch die gegenseitige Beeinflussung auch am Brunnen KDÜ 1 eine absolute Zunahme und flächige Ausdehnung der zusätzlichen Absenkung im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter.
- Die Reaktion des Modells auf die Veränderungen der mit der Variante 4 beschriebenen Entnahmesituation relativ zur IST-Situation 2019 ist plausibel und theoriekonform.

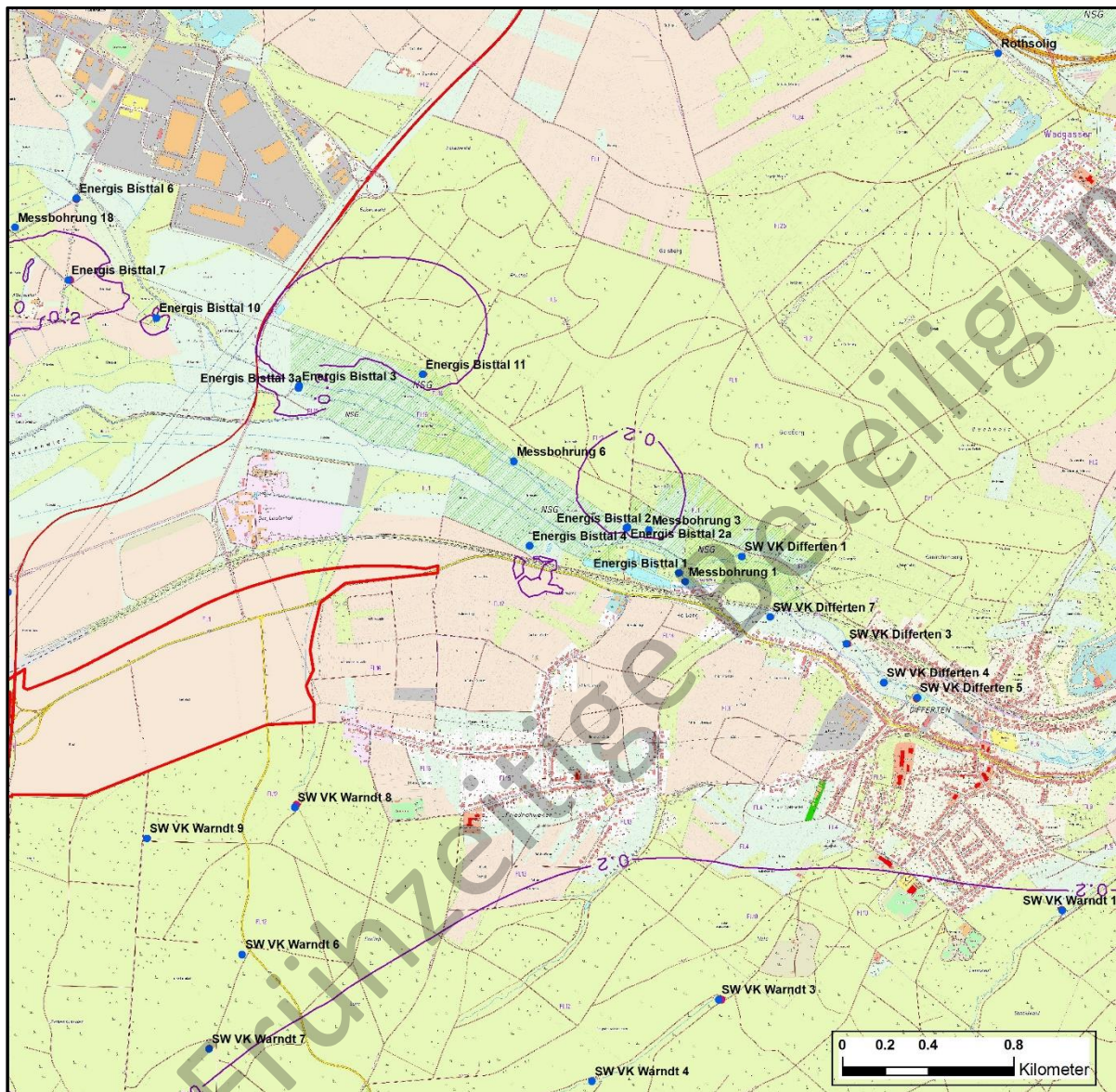


Abb. 80: Zusätzliche Absenkungen durch die erhöhte Grundwasserentnahme der Variante 4. Das Bisttal mit seinen geschützten Gebieten wird im Vergleich zu der Beeinflussung des Grundwassers im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter nicht vollständig durch die Zone einer zusätzlichen Absenkung $s > 0,2$ m und $s < 0,5$ m überspannt. Differenzbildung für das Niveau der quartären Lockersedimente relativ zur Situation 2019. Darstellung der FFH-Gebiete und der besonders schützenswerten Biotope. Hinterlegt ist die topografische Karte TK 5. Maßstab siehe Skalierung.

11.7 Brunnen KDÜ 1, Ergebnisse instationärer Berechnungen

Um eine Abschätzung der räumlichen Ausdehnung des durch den Betrieb des Brunnens KDÜ 1 verursachten Absenktrichters im flachen Festgestein und in den quartären Lockersedimenten zu erreichen wurden instationäre Berechnungen ausgeführt. Der Betrieb des Brunnens KDÜ 1 erfolgt in dieser Berechnung mit einer Förderrate von $Q = 1.600 \text{ m}^3/\text{d}$ (Jahresförderung $Q \approx 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$) über einen Zeitraum von $t = 12 \text{ h}$, um hiernach wieder $t = 12 \text{ h}$ zu ruhen. Die Parameter für die instationäre Berechnung sind im Kapitel zur Parametrisierung des Grundwasserströmungsmodells spezifiziert.

Die folgende Abbildung zeigt die Ganglinien in den Brunnen KDÜ 1 (blaue Linie - Förderbrunnen) sowie KDÜ 2 und KDÜ 3 (rote und graue Linie - Beobachtungsbrunnen). Die errechneten Absenkungen sind in den Abbildungsbeschriftungen quantifiziert.

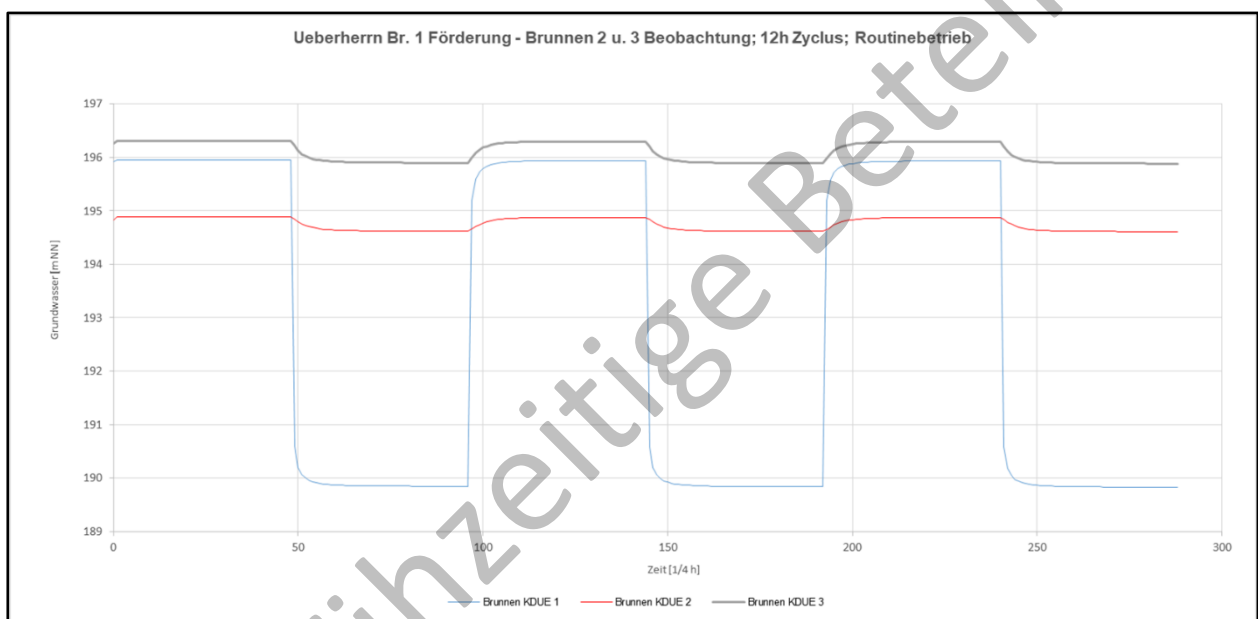


Abb. 81: Förderung aus Brunnen KDÜ 1 mit einer Förderleistung von $Q = 1.600 \text{ m}^3/\text{d}$ im 12-stündigen Förder-Ruhe-Zyklus. Beobachtung der Reaktion in den Brunnen KDÜ 2 und KDÜ 3 im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter. Absenkung im Förderbrunnen $s \approx 6 \text{ m}$. Absenkung als Reaktion auf die Förderung im Brunnen KDÜ 2 von $s \approx 0,25 \text{ m}$ und im Brunnen KDÜ 3 von $s \approx 0,4 \text{ m}$. Die Reaktion in den quartären Lockersedimenten fällt aufgrund der gehemmten hydraulischen Verbindung deutlich abgemildert aus. Zeitschrittweite für die Berechnung $\Delta t = 0,25 \text{ h}$.

In die Abbildung auf der Folgeseite sind zwei Beobachtungspunkte im Niveau der quartären Lockersedimente nördlich des Brunnens KDÜ 1 in Abständen von 50 m und 110 m vom Förderbrunnen mitberücksichtigt. Die Rahmenbedingungen entsprechen ansonsten der oben beschriebenen instationären Berechnung.

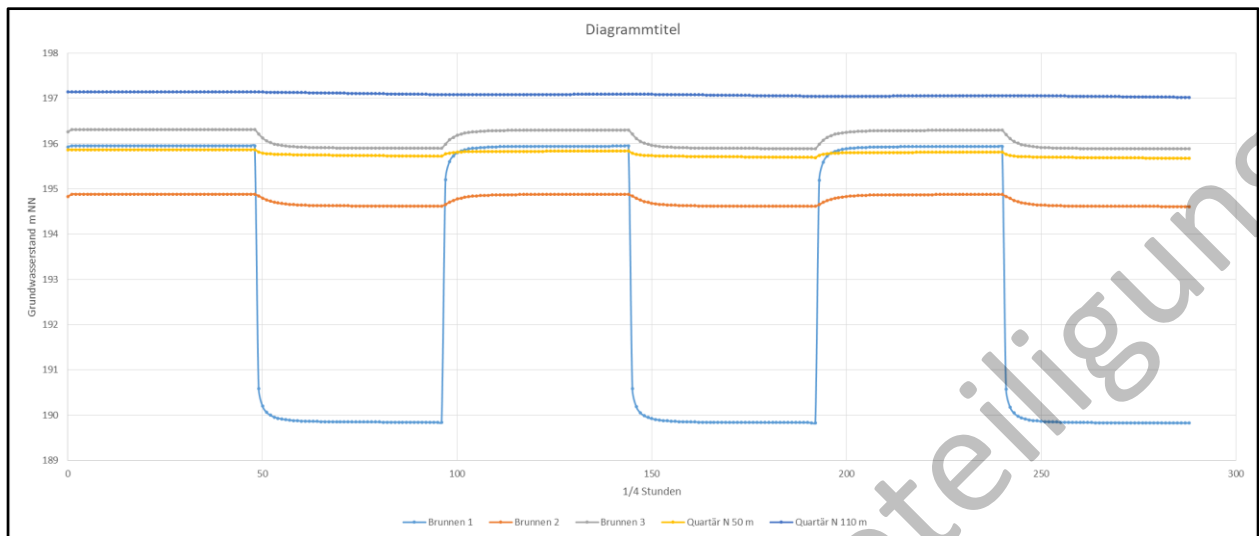


Abb. 82: Förderung aus Brunnen KDÜ 1 mit einer Förderleistung von $Q = 1.600 \text{ m}^3/\text{d}$ im 12-stündigen Förder-Ruhe-Zyklus. Beobachtung der Reaktion in den Brunnen KDÜ 2 und KDÜ 3 im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter und in den quartären Lockersedimenten nördlich vom Brunnen KDÜ 1. Absenkung im Förderbrunnen $s \approx 6 \text{ m}$. Als Reaktion auf die Förderung aus dem Brunnen KDÜ 1 konnten im Brunnen KDÜ 2 eine Absenkung von $s \approx 0,25 \text{ m}$ und im Brunnen KDÜ 3 von $s \approx 0,4 \text{ m}$ errechnet werden. (Die Brunnen schließen das Festgestein auf.) Die Reaktion in den quartären Lockersedimenten fällt deutlich abgemildert aus. in einer Entfernung von 50 m und 110 m wurden an der gleichen Position nur noch Absenkungen von $s \approx 14 \text{ cm}$ und $s \approx 5 \text{ cm}$ errechnet. Die Zeitschrittweite für die instationären Berechnungen hat $\Delta t = 0,25 \text{ h}$ betragen.

Als zusammenfassendes Ergebnis der instationären Berechnungen mit zyklischer Förderung aus dem Brunnen KDÜ 1 können folgende Aussagen festgehalten werden:

- Das numerische Grundwasserströmungsmodell reagiert plausibel auf die instationär definierte Grundwasserentnahme aus dem Brunnen KDÜ 1.
- Die erreichte Absenkung im Brunnen KDÜ 1 entspricht etwa der in einem Leistungspumpversuch an diesem Brunnen erreichten.
- Die Reaktion in den benachbarten Gewinnungsbrunnen ist theoriekonform und in der Größenordnung plausibel.
- Die Reaktion auf die Förderung fällt in den quartären Lockersedimenten deutlich milder aus als im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter (gehemmte hydraulische Verbindung).
- Die aus dem 12-stündig-zyklischen Förder-Ruhe-Betrieb des Brunnens resultierenden errechneten Absenkungen würden bei der angenommenen Förderleistung von $Q = 1.600 \text{ m}^3/\text{d}$ keine Auswirkungen für die unmittelbar benachbarte Bebauung verursachen. Ökologische Veränderungen werden durch die prognostizierten Absenkungen nicht erwartet.

- Mit der für die instationären Berechnungen angenommenen Förderleistung des Brunnens KDÜ 1 würde praktisch das gesamte Wasserrecht des Brunnens von $Q = 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$ ausgeschöpft. In den Variantenberechnungen ist die Jahresfördermenge auf $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ vermindert. Die Auswirkungen werden demnach auch deutlich milder ausfallen.

12. Abschätzung klimatischer Auswirkungen - Berechnungsergebnisse

Die Herleitung für die in diesem Kapitel erläuterten Berechnungen erfolgte bereits in vorangegangenen Abschnitten des vorliegenden Gutachtens. Für die mit dem numerischen Grundwasserströmungsmodell ausgeführten Berechnungen wird von einer verminderten Grundwasserneubildung relativ zu den Angaben aus dem Ökologischen Wasserversorgungskonzept Saar ausgegangen, um mögliche Auswirkungen des Klimawandels zu untersuchen. Es werden drei verschiedene Ansätze verfolgt, die pauschale Abschläge auf die Grundwasserneubildung von 5 %, 10% und 20 % im gesamten Modellgebiet berücksichtigen. Die berechneten Ergebnisse werden mit der IST-Situation des Jahres 2019 ohne Grundwasserneubildungsabschlag verglichen. Die Oberflächenwasserspiegel der Vorfluter werden für die Berechnungen nicht vermindert. Eine Infiltration von Oberflächenwasser aus Vorflutern in das Grundwasser bei sinkenden Grundwasserspiegeln wird jedoch modelltechnisch unterbunden.

Eine langfristige (mehrjährig ohne Erholungsphasen) Absenkung der Vorflutniveaus durch verminderte Niederschläge würde zu einem Nachführen der Grundwasseroberfläche auf das tiefere Niveau der Vorfluter und zu höheren Flurabständen auch in den Talauen führen.

Eine saisonale Niedrigwasserführung der Oberflächengewässer wird sich zwar in den Grundwasserständen in Gewässernähe abzeichnen, mit zunehmender Entfernung von der Vorflut jedoch auch eine zunehmend geringere Wirkung entfalten können. Mit steigenden Pegeln der Oberflächengewässer wird auch der zuvor entleerte Bereich wieder aufgefüllt. Vermutlich werden die Auswirkungen der Oberflächenwasserstände im Grundwasser über wesentliche Flächen von der jahreszeitlichen Fluktuation des Grundwasserspiegels überdeckt.

Zur Einordnung der an den wichtigen Oberflächengewässern gemessenen hydrologischen Kennwerte sind in den Tabellen auf den Folgeseiten Auszüge aus dem Deutschen gewässerkundlichen Jahrbuch für die Saar, die Nied, die Bist, den Ihner Bach und die Rossel eingefügt. Aus diesen Unterlagen können die wichtigsten Eckpunkte für die Oberflächenwasserstände und deren langzeitliche statistische Auswertungen entnommen werden.

Im Modellgebiet sind (weitgehend) pegelkonstante staugeregelte und weniger geregelte Oberflächengewässer zu unterscheiden. Für die Saar ist festzuhalten, dass nach dem Ausbau zur Wasserschiffahrtsstraße die Stauregelung zu weitgehend konstanten Pegelverhältnissen geführt hat. „Hoch- und Niedrigwasserstände“ finden vorzugsweise Ausdruck in veränderten Fließgeschwindigkeiten, weniger in unterschiedlichen Wasserspiegelhöhen der Oberflächengewässer. Hingegen wird an den Flüssen wie Nied und Bist ein deutlicher Unterschied zwischen Niedrig- und Hochwasser festgestellt. Die Tabellen geben u.a. Aufschluss über die natürlichen Pegelgänge und die Dauer von extremen Wasserständen in den nicht staugeregelten Oberflächengewässern. Mit den Abbildungen auf dieser und den Folgeseiten werden die Ergebnisse der numerischen Berechnungen in Beziehung gesetzt zur IST-Situation des Jahres 2019. Berücksichtigt ist das Niveau des flachen Festgesteins.

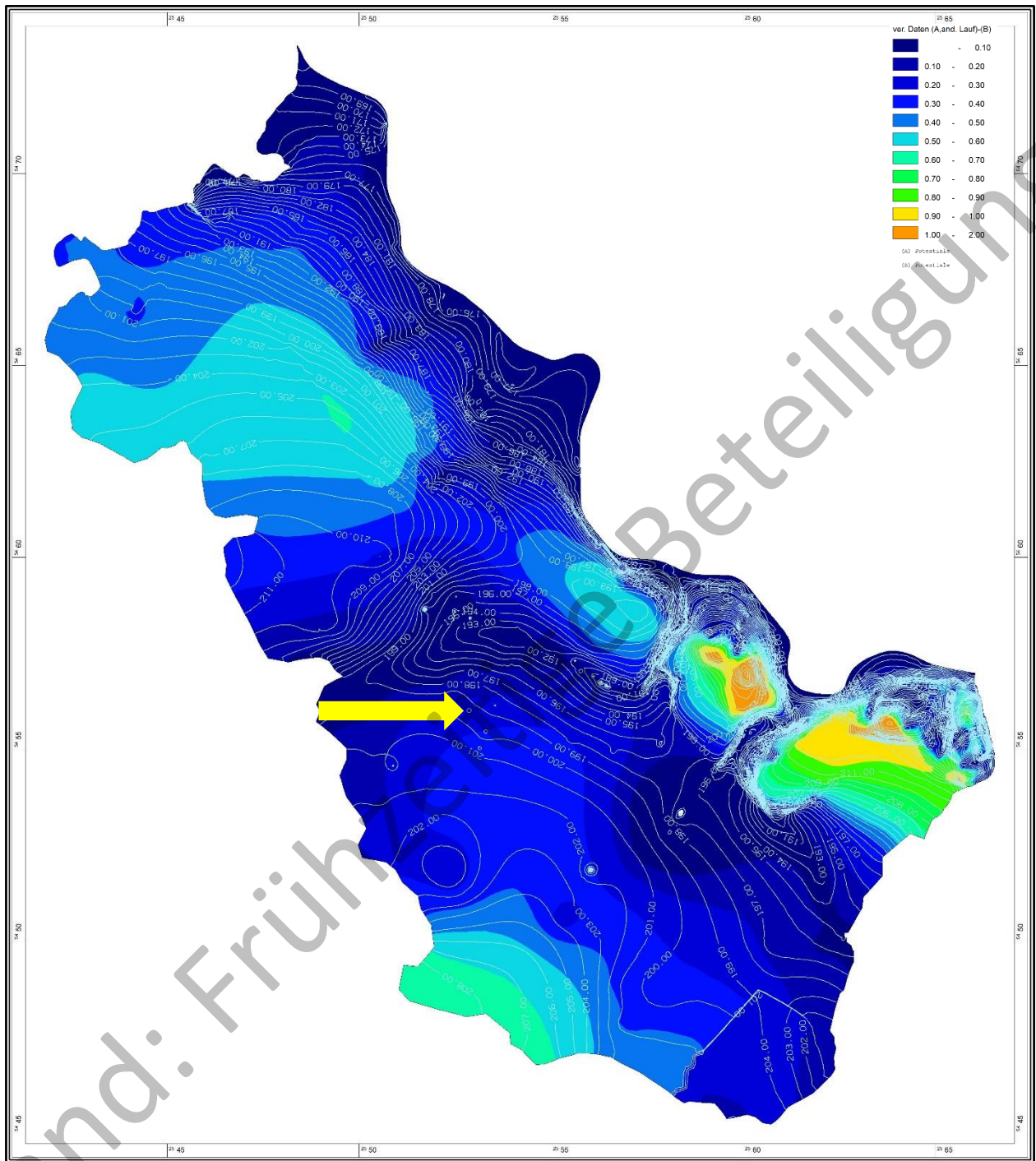


Abb. 83: Abschlag auf die Grundwasserneubildung von 5 %. Verrechnung mit IST-Situation. Differenzplan mit Differenzen in Metern in der Flächendarstellung. Zuordnung der errechneten Differenzbereiche zu den Farben siehe Legende. Unterlegt sind die Grundwassergleichen für das flache Festgestein des genutzten Grundwasserleiters. Zuordnung siehe Legende. Achsenunterteilung 5 km. Gelber Pfeil = ungefähre Lage der Untersuchungsfläche

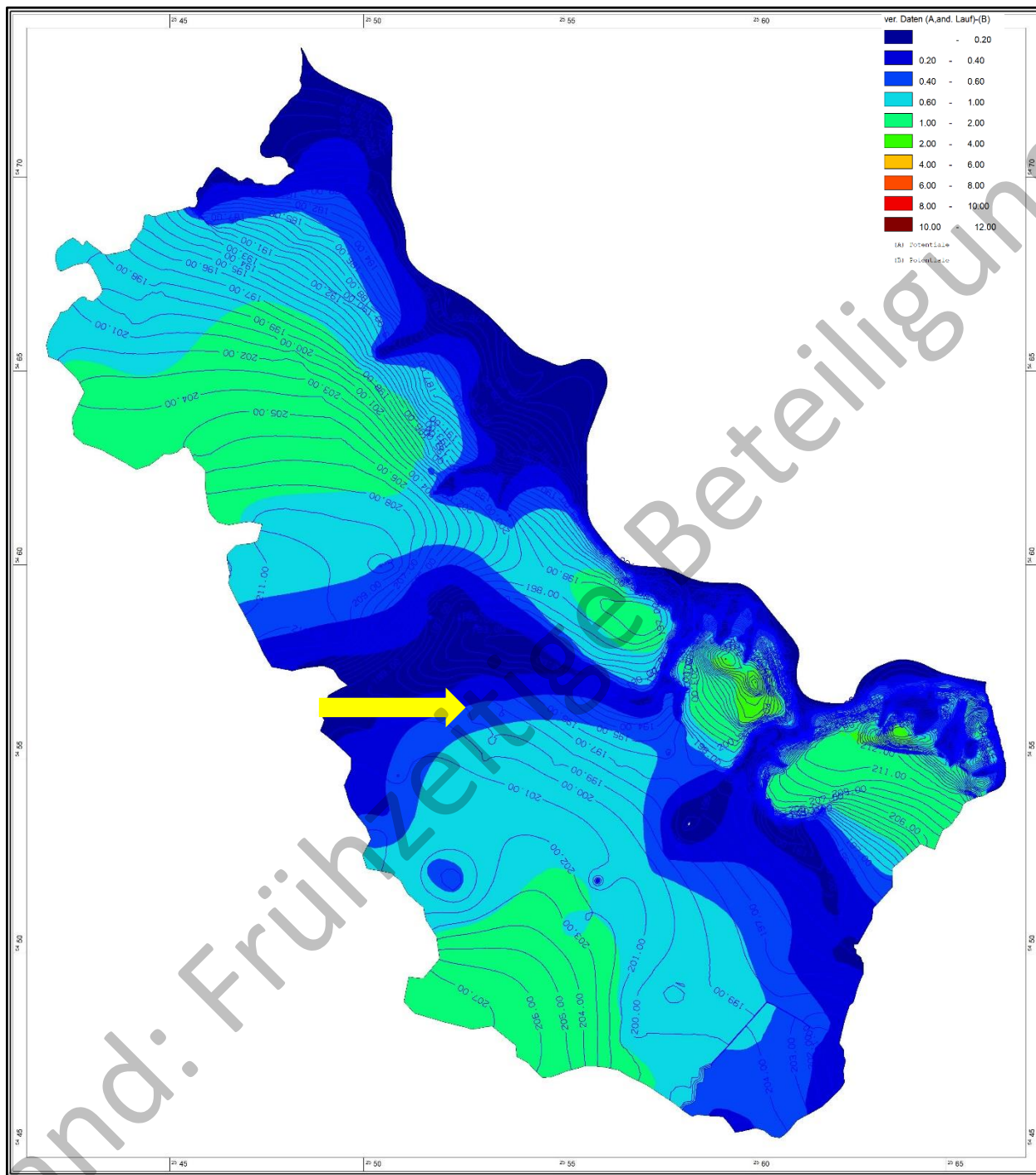


Abb. 84: Abschlag auf die Grundwasserneubildung von 10 %. Verrechnung mit IST-Situation. Differenzplan mit Differenzen in Metern in der Flächendarstellung. Zuordnung der errechneten Differenzbereiche zu den Farben siehe Legende. Unterlegt sind die Grundwassergleichen für das flache Festgestein des genutzten Grundwasserleiters. Zuordnung siehe Legende. Achsenunterteilung 5 km. Gelber Pfeil = ungefähre Lage der Untersuchungsfläche

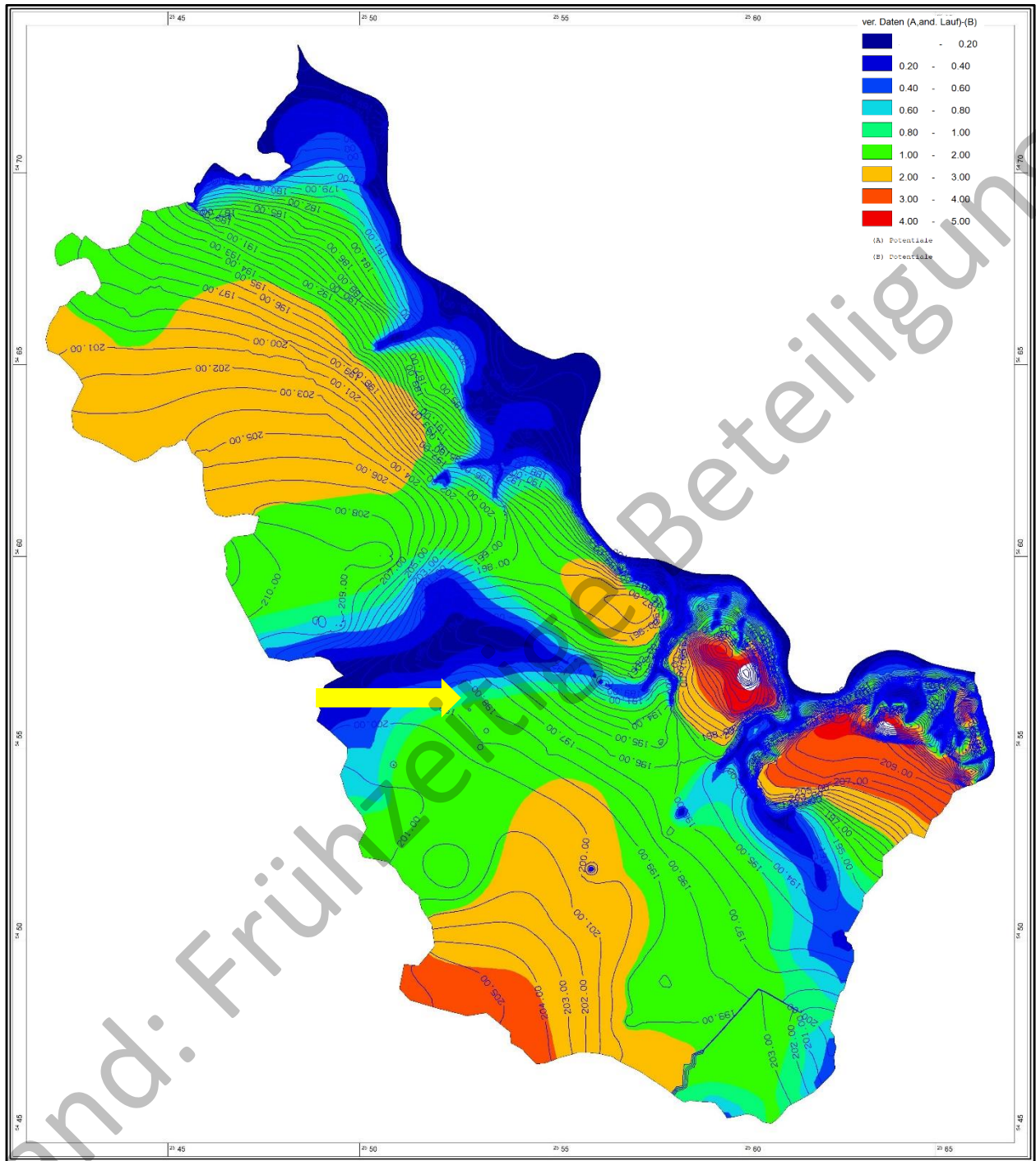


Abb. 85: Abschlag auf die Grundwasserneubildung von 20 %. Verrechnung mit IST-Situation. Differenzplan mit Differenzen in Metern in der Flächendarstellung. Zuordnung der errechneten Differenzbereiche zu den Farben siehe Legende. Unterlegt sind die Grundwassergleichen für das flache Festgestein des genutzten Grundwasserleiters. Zuordnung siehe Legende. Achsenunterteilung 5 km. Gelber Pfeil = ungefähre Lage der Untersuchungsfläche

Folgende Reaktionen im hydrogeologischen/hydrologischen System werden sich ergeben:

- Die Auswirkungen einer verminderten Grundwasserneubildung machen sich zuerst in den Gebieten zwischen den Vorflutern bemerkbar. Bevorzugt dort wird Grundwasser für den genutzten Grundwasserleiter neu gebildet.
- Der aufgewölbte freie Grundwasserspiegel verflacht zunehmend zwischen den Vorflutern bei verminderter Grundwasserneubildung.
- Die Wirkung der verminderten Grundwasserneubildung wird im Grundwasserleiter abgepuffert z.B. durch die geringere Schüttung von Quellen und einen verminderten Abstrom in die Oberflächengewässer.
- Das berechnete und durch die Grundwassergleichen beschriebene Strömungsbild mit den Strömungsrichtungen und den Absenktrichtern/Pumpmulden verändert sich im Grundsatz nicht.
- Die Grundwasserstände in den Tälern erfahren unter den Rahmenbedingungen der ausgeführten Berechnungen die geringste Beeinflussung. Stellen sich langfristig niedrigere Oberflächenwasserstände ein, dann werden sich auch die Grundwasserstände an dieses neue Vorflutniveau anpassen.
- Standorte mit grundwassernahe Vegetation werden den Grundwasserhaushalt durch höhere Temperaturen und ausgedehntere Vegetationszeiten sowie die damit verbundene erhöhte Evapotranspiration negativ belasten. Ökologische Veränderungen sind in diesen Bereichen vor allem durch den höheren Verbrauch zu erwarten.

Hinsichtlich einer befürchteten Verminderung der Grundwasserneubildung durch sich ändernde klimatische Verhältnisse drängt sich die Frage nach der Beeinflussung einer durch eine verminderte Grundwasserneubildung bereits verschärften IST-Situation 2019 durch zusätzliche Grundwasserentnahmen für die Batteriezellenfabrik auf. Um dieser Frage nachzugehen wurden die Potentialverteilungen für die IST-Situation 2019 (Grundwasserneubildungsabschlag pauschal 20 %) und die Variante 4 (Grundwasserneubildungsabschlag pauschal 20 %) für das flache Festgestein verrechnet. Das Ergebnis dieser Verrechnung kann der Abbildung auf der folgenden Seite entnommen werden. In der Variante 4 wird nur ein Teil der zusätzlichen Förderung für die Batteriezellenfabrik genutzt. Ein erheblicher Anteil der Mehrförderung ist für andere Zwecke frei verfügbar. Trotz dieser verschärfenden Rahmenbedingungen ist festzuhalten:

- Der überwiegende Flächenanteil des Modellgebietes erfährt durch die zusätzliche Grundwasserentnahme, die für die Variante 4 angenommen worden ist, im flachen Festgestein keine oder praktisch keine Beeinflussung.
- Im Gewinnungsgebiet Lauterbach werden im flachen genutzten Grundwasserleiter zusätzliche Absenkungen von $s = 0,2 - 1,0$ m auftreten.
- Im engeren Brunnumfeld ist davon auszugehen, dass die Grundwasseroberfläche im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter kleinflächig wenige Metern zusätzlich abgesenkt wird. Diese Feststellung ist jedoch dem bereits erläuterten Umstand geschuldet, dass einzelne Brunnen in der Variante 4 überhaupt und mit großer Jahresfördermenge in Betrieb genommen werden.

- Im Bisttal wird in der Variante 4 werden zusätzliche Absenkungen im Umfeld der Brunnen von wenigen Dezimetern auftreten.
- Im Gewinnungsgebiet Überherrn tritt die zusätzliche Absenkung im Umfeld des Brunnens KDÜ 1 besonders hervor. Diese Situation ergibt sich wie im Lauterbachtal aus dem Sachverhalt, dass der Brunnen mit einer bedeutenden Jahresfördermenge im Vergleich zur IST-Situation in der Variante 4 überhaupt in Betrieb genommen wird.
- Die zusätzlichen Grundwasserentnahmen für die geplante Batteriezellenfabrik würden die klimainduzierten Einflüsse nur unwesentlich verschärfen. Ohne die zusätzlichen Grundwasserentnahmen für die geplante Batteriezellenfabrik würden sich die Einflüsse nur geringfügig milder ergeben.

Zur Erläuterung wird auf die folgende Abbildung verwiesen, in der die Ergebnisse des Vergleiches der Variante 4 mit 20 % GwN-Abschlag mit der IST-2019 ebenfalls mit 20 % GwN-Abschlag verglichen werden.

Mit den Abbildungen 87 - 92 auf den Folgeseiten werden beispielhaft Auszüge aus gewässerkundlichen Aufzeichnungen für verschiedene Oberflächengewässer im Modellgebiet und deren statistische Auswertung zur Verfügung gestellt. Anhand der Auswertung der Messungen wird gezeigt, über welche Zeiträume sich welche Niveaus der Oberflächengewässer einstellen. Es kann abgeleitet werden, dass der Einfluss der Oberflächengewässer unter Berücksichtigung der vorliegenden Daten (z.B. Zeiträume mit Hoch- bzw. Niedrigwasserständen) keine wesentlichen Auswirkungen auf das Grundwasserströmungsgeschehen haben wird.

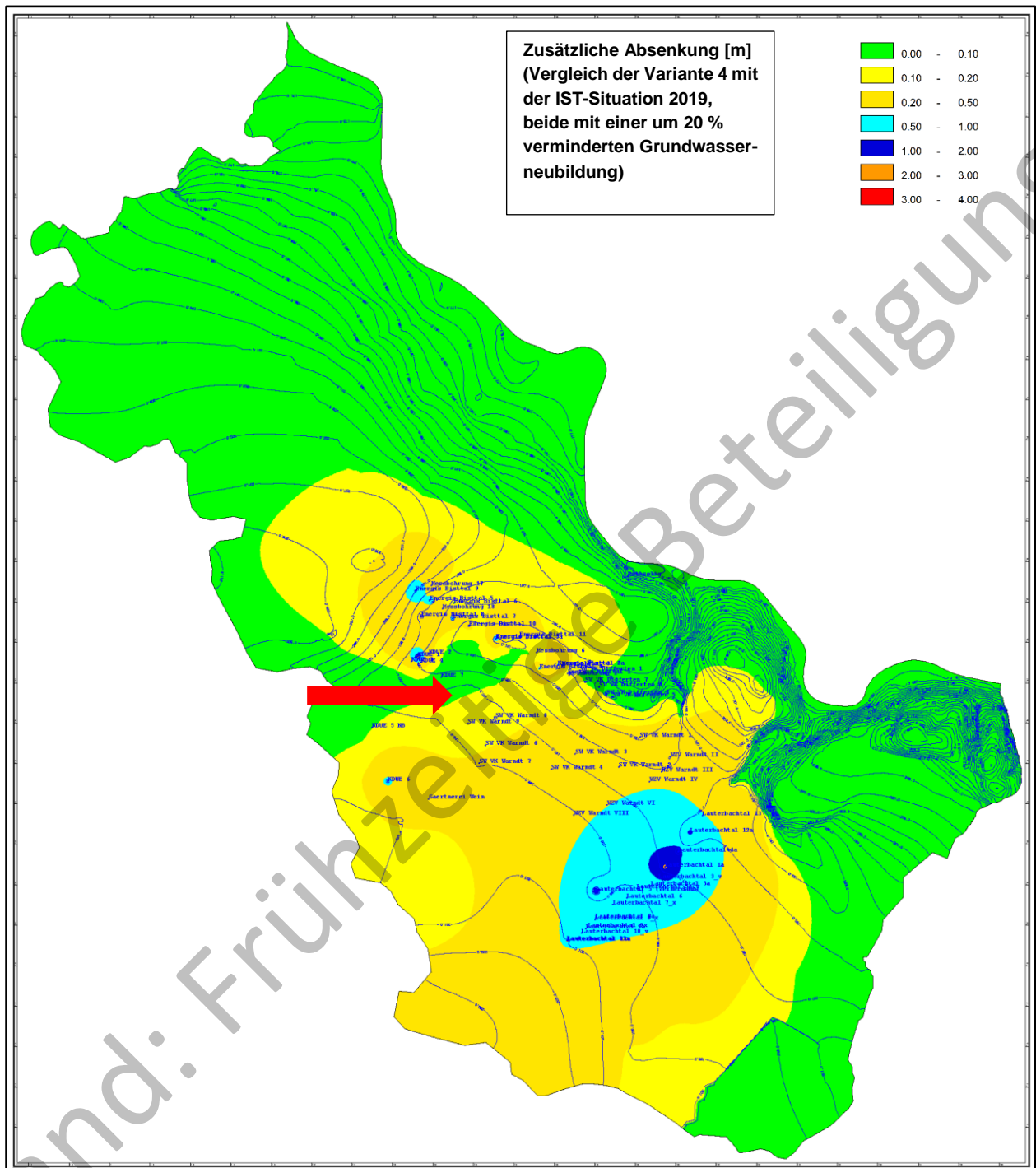



Abb. 86: Verrechnung der IST-Situation 2019 mit der Variante 4 (beide mit einem Abschlag von 20 % auf die Grundwasserneubildung). Differenzplan mit Flächen gleicher Differenzen in Metern in der Flächendarstellung. Zuordnung der errechneten Differenzbereiche zu den Farben siehe Legende. Darstellung für das flache Festgestein des genutzten Grundwasserleiters. Koordinatenabstände für Ordinate und Abszisse = 1.000 m. Roter Pfeil = ungefähre Lage der Untersuchungsfläche

Wasserstände													Rheingebiet, Teil III			2015	
A _{Eo} :		6983 km ²		W		Pegel :		Fremersdorf		Nr.		26400550					
PNP : +		165.50 m				Gewässer :		Saar									
Lage:		48.5 km oberhalb der Mündung, rechts		cm		Gebiet :		Saar									
Tageswerte	Tag	2014			2015												
		Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
	1.	204	203	208	269	229	221	204	202	201	203	199	209	210	221		
	2.	203	202	211	261	257	224	207	201	202	199	204	206	207	222		
	3.	205	202	239	249	261	234	214	203	202	201	203	208	203	213		
	4.	260	204	331	232	243	228	232	203	202	202	206	208	204	214		
	5.	325	204	296	221	229	234	217	202	202	199	207	209	205	210		
	6.	268	203	250	213	218	222	207	203	201	197	204	204	198	204		
	7.	228	203	231	210	213	210	206	201	202	205	203	201	203	210		
	8.	214	207	224	211	211	207	207	202	202	204	204	204	199	203		
	9.	206	205	232	209	212	206	206	201	201	203	206	206	204	210		
	10.	206	209	255	206	208	209	206	201	201	203	207	206	204	209		
	11.	208	214	288	211	208	210	202	204	200	205	205	205	201	203		
	12.	207	218	267	214	207	203	200	199	200	205	202	206	204	210		
	13.	205	217	237	212	209	200	203	198	203	207	205	207	204	208		
	14.	207	233	249	211	205	202	201	200	202	209	208	209	201	206		
	15.	209	232	258	215	205	205	204	200	202	210	208	206	203	207		
	16.	210	222	262	211	203	203	204	202	202	207	216	210	201	210		
	17.	212	216	291	208	208	205	203	204	201	218	216	213	205	209		
	18.	206	229	268	211	205	205	202	201	203	210	211	210	208	207		
	19.	206	238	240	209	202	204	203	203	203	212	209	209	202	206		
	20.	205	268	226	207	205	205	200	202	202	211	208	210	225	205		
	21.	204	259	220	211	206	205	202	201	200	203	206	210	230	209		
	22.	204	231	215	206	205	204	202	203	201	205	205	212	215	208		
	23.	204	220	215	212	203	204	203	203	201	206	207	207	211	204		
	24.	203	213	213	222	204	202	207	204	198	203	208	207	206	205		
	25.	203	213	207	216	206	203	204	198	204	203	206	210	208	205		
	26.	202	210	211	214	206	202	203	204	202	204	203	210	210	206		
	27.	202	213	226	230	209	210	203	206	202	203	205	211	207	205		
	28.	203	227	230	239	203	202	201	202	207	207	211	208	207	208		
	29.	202	219	264	205	202	203	200	200	202	204	203	209	209	207		
	30.	202	211	298	213	202	201	203	200	200	203	204	210	212	206		
31.	209	209	264	213	202	201	202	202	202	202	210	210	207	207			
Tag	26.+	2.+	25.	10.+	19.	13.	12.	13.+	24.	6.	1.	7.	6.	8.+			
NW	202	202	207	206	202	200	200	198	198	197	199	201	198	203			
MW	214	219	247	219	213	209	205	202	202	205	206	208	207	208			
HW	353	303	359	277	271	243	246	220	217	225	233	227	264	242			
Tag	5.	20.	4.	1.	2.	5.	4.	22.+	2.+	17.	16.	14.	20.	2.			
2005/2014			2006/2015						10 Jahre								
Jahr	2006	2005 +	2006	2006	2011	2011	2012	2006	2006	2006	2007	2006 +	2006	2007			
NW	193	191	188	188	194	194	192	186	190	192	186	193	193	191			
MNW	199	198	202	201	201	196	197	194	196	197	195	198	199	199			
MW	212	231	231	230	225	209	209	204	204	205	204	208	212	232			
M-HW	266	358	350	329	316	254	259	236	234	237	242	256	270	359			
HW	353	516	473	436	471	334	433	274	245	275	335	361	353	516			
Jahr	2014	2010	2011	2010	2007	2013	2013	2013	2008	2007	2006	2006	2014	2010			
Hauptwerte	Abflussjahr (*)		2015		Kalenderjahr		2015		Unterschrittene		Wassersstände		cm				
	Jahr	Datum	Winter	Sommer	Jahr	Datum	Unterschrittene	Abfluss-	Kalender-	2006/2015	10 Kalenderjahre	Mittlere	Untere				
	NW	cm	197	am 06.08.2015	200	197	197	am 06.08.2015	(365)	331	331	500	403	331			
	MW	cm	212		220	206	211		363	325	298	431	355	298			
	HW	cm	359	am 04.01.2015	359	246	359	am 04.01.2015	361	298	291	424	347	291			
									360	291	288	415	335	288			
									359	291	284	408	329	276			
									358	288	269	403	318	269			
									357	284	288	400	313	268			
									356	269	267	368	306	267			
								350	262	257	329	279	238				
								349	243	237	282	255	231				
								330	233	229	267	240	222				
								320	229	222	255	230	219				
								310	217	214	238	220	213				
								270	212	211	222	213	208				
								240	210	210	216	210	205				
								210	208	208	213	208	204				
								183	207	207	211	207	203				
								150	206	206	209	205	201				
								130	205	205	208	204	200				
								120	205	205	208	204	199				
								100	204	204	207	204	199				
								80	204	204	206	203	188				
								60	204	204	206	202	188				
								40	203	203	204	202	197				
								20	203	203	204	201	196				
								15	202	202	203	203	194				
								10	202	202	203	203	194				
								5	201	201	202	202	193				
								0	201	200	202	195	191				
								9	201	200	202	195	191				
								8	200	200	202	195	191				
								7	200	200	201	194	191				
								6	200	200	201	194	191				
								5	200	199	201	194	191				
								4	199	199	200	193	190				
								3	199	199	200	192	189				
								2	199	199	200	192	189				
								1	198	198	199	190	188				
								0	197	197	197	186	186				
Extremwerte	Niedrigwasser		Hochwasser														
	1	cm	Datum	cm	Datum												
	2	0		744	21.12.1993												
	3			685	27.02.1997												
	4			596	23.01.1996												
	5			583	30.12.2001												
	6			561	25.03.1998												
	7			554	01.11.1998												
	8			540	02.01.2003												
	9			536	22.03.2001												
10			529	15.02.1990													
			516	23.12.2010													
(*) Abflussjahr: 1.11. des Vorjahres bis 31.10.																	
ab 1.11.1987 PNP NN + 165,50 m (alt 164,00)																	
alle oben aufgeführten Werte sind auf den neuen Nullpunkt bezogen																	
0; Normalstau = 200 cm; Werte < 160 cm sind erzeugt durch Staubsenkungen aus betriebl. Gründen																	
einstrei																	
Bundes																	

Abfluss		Rheingebiet Teil III														2015				
AEo : 120 km ²																Pegel : Überherrn		Nr. 111320		
PNP NN + 195.50 m																Gewässer : Bist				
Lage: 11,23 Km o.d.M., rechts																Gebiet : Saar				
Tageswerte	2014	2015																		
	Tag	Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez					
	1.	0,308	0,289	0,686	1,89	1,08	1,40	0,816	0,531	0,219	0,175	0,717	0,211	0,273	1,05					
	2.	0,307	0,311	0,797	1,79	2,67	1,48	0,818	0,378	0,197	0,194	0,662	0,262	0,286	0,990					
	3.	0,905	0,392	2,05	1,32	1,77	1,23	1,37	0,312	0,170	0,184	0,250	0,271	0,356	0,734					
	4.	3,30	0,395	3,17	1,09	1,39	1,44	1,70	0,260	0,166	0,279	0,216	0,259	0,318	0,658					
	5.	3,82	0,384	1,42	0,909	1,16	1,30	0,985	0,244	0,148	0,186	0,202	0,243	0,323	0,506					
	6.	1,53	0,348	1,09	0,812	1,04	0,987	0,675	0,239	0,144	0,163	0,180	0,717	0,385	0,472					
	7.	1,05	0,308	0,939	0,715	0,906	0,775	0,545	0,220	0,149	0,144	0,152	0,540	0,313	0,425					
	8.	0,773	0,391	1,03	0,691	0,823	0,751	0,452	0,247	0,199	0,219	0,209	0,379	0,291	0,436					
	9.	0,658	0,740	1,23	0,653	0,771	0,738	0,374	0,245	0,150	0,197	0,211	0,331	0,280	0,696					
	10.	0,606	0,682	1,40	0,741	0,741	0,809	0,343	0,278	0,142	0,177	0,223	0,313	0,292	0,584					
	11.	0,526	0,832	1,81	1,25	0,702	0,605	0,304	0,281	0,138	0,166	0,215	0,263	0,324	0,480					
	12.	0,493	1,07	1,14	1,11	0,644	0,545	0,288	0,277	0,150	0,146	0,219	0,208	0,337	0,444					
	13.	0,428	0,935	0,927	0,908	0,652	0,510	0,274	0,465	0,182	0,144	0,260	0,234	0,389	0,427					
	14.	0,422	1,91	1,21	0,931	0,652	0,518	0,263	0,270	0,168	0,168	0,257	0,344	0,359	0,613					
	15.	0,564	1,16	1,09	1,16	0,622	0,548	0,408	0,249	0,214	0,214	0,293	0,279	0,294	0,474					
	16.	0,664	1,06	1,82	0,909	0,609	0,601	0,300	0,268	0,203	0,188	1,56	0,293	0,264	0,721					
	17.	0,617	1,04	1,37	0,790	0,611	0,567	0,223	0,295	0,290	0,369	0,457	0,344	0,359	0,509					
	18.	0,486	1,17	1,11	0,718	0,556	0,499	0,275	0,363	0,170	0,172	0,225	0,225	0,461	0,543					
	19.	0,428	1,40	1,00	0,738	0,551	0,457	0,269	0,311	0,407	0,167	0,726	0,219	0,500	0,457					
	20.	0,390	2,14	0,883	0,677	0,510	0,446	0,274	0,241	0,363	0,173	0,367	0,243	0,250	0,417					
	21.	0,355	1,20	0,797	0,851	0,521	0,479	0,247	0,344	0,233	0,168	0,290	0,286	1,99	0,598					
	22.	0,347	0,902	0,752	0,735	0,479	0,454	0,226	0,430	0,240	0,152	0,566	0,311	1,13	0,454					
	23.	0,334	0,762	0,671	1,08	0,472	0,455	0,229	0,784	0,234	0,203	0,587	0,374	0,870	0,403					
	24.	0,331	0,693	0,658	1,42	0,517	0,479	0,223	0,295	0,290	0,369	0,457	0,344	0,359	0,427					
	25.	0,338	0,646	0,718	0,967	0,513	0,427	0,248	0,239	0,930	0,216	0,330	0,282	0,767	0,500					
	26.	0,356	0,570	1,12	0,931	0,510	0,424	0,270	0,224	0,275	0,175	0,284	0,347	0,679	0,337					
	27.	0,358	1,04	1,58	1,12	0,480	1,38	0,234	0,313	0,271	0,171	0,247	0,365	0,557	0,316					
	28.	0,339	1,28	1,46	1,23	0,499	1,02	0,249	0,216	0,227	0,489	0,216	0,489	0,478	0,317					
	29.	0,317	0,834	2,08	0,677	0,699	0,324	0,199	0,199	0,212	0,282	0,196	0,463	0,870	0,302					
30.	0,299	0,702	2,55	1,22	0,608	0,289	0,199	0,199	0,201	0,201	0,191	0,390	0,959	0,290						
31.	0,299	0,740	1,92	1,01	0,608	0,289	0,199	0,199	0,174	0,172	0,340	0,340	0,290	0,310						
Tag	30	1	24	9	23	26	24	29	11	7	6	12	16	30						
NQ	0,299	0,289	0,658	0,853	0,479	0,424	0,223	0,199	0,138	0,144	0,180	0,206	0,264	0,290						
MQ	0,722	0,849	1,30	1,03	0,819	0,754	0,447	0,305	0,230	0,215	0,453	0,318	0,598	0,504						
HQ	5,29	3,25	5,59	2,45	3,72	2,58	2,58	1,54	1,70	1,50	2,49	1,08	3,20	1,38						
Tag	5.	20.	4.	27.	2.	27.	4.	23.	25.	14.	17.	6.	20.	1.						
h _N mm	16	19	29	21	18	16	10	7	5	5	10	7	13	11						
h _A mm																				
1966/2014		1967/2015														49 Jahre				
Jahr	2011	2011	2009	2009	2012	2012	2009	2009	2009+	2009	2009	2009	2011	2011						
NQ	0,180	0,225	0,397	0,416	0,238	0,252	0,120	0,137	0,115	0,095	0,123	0,146	0,180	0,225						
MNQ	0,658	0,681	0,753	0,773	0,746	0,684	0,592	0,553	0,477	0,465	0,491	0,582	0,652	0,672						
MQ	1,05	1,29	1,33	1,25	1,19	0,999	0,820	0,820	0,705	0,656	0,713	0,833	1,05	1,27						
MHQ	3,27	4,71	4,83	4,26	3,45	2,71	2,92	2,22	2,27	1,95	2,09	2,88	3,29	4,63						
HQ	9,09	17,2	13,2	11,0	10,5	12,2	19,4	5,99	8,32	3,84	8,95	11,9	9,09	17,2						
Jahr	1984	1993	1995	1990	1988	1963	1970	1967	1980	2008	1967	1986	1984	1993						
Mh _N mm	23	29	30	27	27	22	20	18	16	15	15	20	23	28						
Mh _A mm																				
Hauptwerte	Abflussjahr 2015				Kalenderjahr 2015				Unter schreitungs Tage		Abflussjahr 2015		Kalender 2015		1967/2015 Hüllwerte		49 Mittlere Werte		Abflussjahre Untere Hüllwerte	
	Winter		Sommer		Jahr		cm		Datum		Jahr		Datum							
	NQ m ² /s		0,289		0,138		12		11.07.2015		0,138		11.07.2015							
	MQ "		0,912		0,328		128		04.01.2015		0,578		04.01.2015							
	HQ "		5,59		2,58		128		04.01.2015		5,59		04.01.2015							
	NQ l/s km ²		2,40		1,14		1,14		1,14		1,14		1,14							
	Mq "		7,57		2,72		5,15		4,80		4,80		4,80							
	Hq "		46,5		21,4		46,5		46,5		46,5		46,5							
	h _N mm		118		43		162		151		151		151							
	h _A mm																			
1967/2015		49 Jahre														1967/2015				
NQ m ² /s	0,180	0,095	0,095	10	06.08.2009	0,095	06.08.2009													
MNQ "	0,558	0,430	0,424			0,428	0,428													
MQ "	0,720	0,709	0,991			0,987	0,987													
MHQ "	7,40	4,53	8,11			8,08	8,08													
HQ "	17,2	19,4	19,4	232	12.05.1970	19,4	12.05.1970													
HQ 2 "	7,93	4,43	8,28			8,27	8,27													
HQ 5 "	9,97	6,38	10,9			10,9	10,9													
MNq l/s km ²	4,64	8,57	3,52			3,55	3,55													
Mq "	9,99	6,47	8,23			8,20	8,20													
MHq "	61,5	37,6	67,4			67,1	67,1													
Mh _N mm	156	103	260			259	259													
Mh _A mm																				
Extremwerte	Niedrigwasser				Hochwasser															
	m ² /s		l/s km ²		cm		Datum		m ² /s		l/s km ²		cm		Datum					
	1		0,095		0,79		10		06.08.2009		19,4		161		232		12.05.1970			
	2		0,115		0,95		11		29.07.2009		17,2		142		189		21.13.1983			
	3		0,120		0,99		11		28.05.2009		13,2		109		188		22.01.1995</			

Abfluss		Rheingebiet Teil III												2015									
AEo : 1337 km ²		Q												Pegel : Niedaltdorf Nr. 1102220									
PNP NN + 183,38 m														Gewässer : Nied									
Lage : 14,28 Km o.d.M., links														Gebiet : Saar,Nied									
Tageswerte	Tag	2014		2015																			
		Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez								
1.		2,74	2,77	11,3	47,6	24,6	10,8	4,41	2,25	2,01	1,99	2,35	1,99	2,33	10,0								
2.		2,63	2,66	11,4	49,8	42,5	12,3	8,72	2,29	2,00	1,95	2,30	1,98	2,33	11,8								
3.		3,66	2,66	33,4	43,6	45,0	16,5	11,2	2,16	1,97	1,95	2,66	1,94	2,33	10,3								
4.		70,3	2,73	63,0	34,2	38,0	16,9	28,4	2,09	1,89	2,24	2,46	1,96	2,29	7,71								
5.		78,8	2,63	54,0	22,7	30,2	21,2	21,0	2,02	1,95	1,94	2,28	2,01	2,24	5,88								
6.		55,4	2,60	48,0	17,3	19,9	16,9	11,2	1,95	1,86	2,08	2,17	2,20	2,19	4,70								
7.		41,4	2,53	40,4	14,2	16,2	11,3	7,21	1,95	1,85	1,99	2,07	2,39	2,26	3,92								
8.		26,1	2,64	31,0	12,4	14,0	8,66	5,14	1,85	1,95	1,92	2,09	2,33	2,30	3,41								
9.		16,0	4,44	27,5	11,3	12,1	7,26	4,03	1,85	1,96	1,89	2,11	2,27	2,19	3,43								
10.		13,6	6,80	28,6	11,0	10,4	6,29	3,31	1,83	1,87	1,95	2,01	2,19	2,14	3,92								
11.		11,9	9,52	37,4	16,0	9,09	5,46	3,08	1,85	1,86	1,96	1,96	2,19	2,02	3,31								
12.		11,0	16,9	29,9	16,5	8,07	4,85	2,32	1,87	1,85	1,99	1,91	2,19	1,86	3,17								
13.		9,29	16,1	22,6	13,3	7,28	4,37	2,76	2,12	1,97	1,92	2,05	2,19	1,83	3,03								
14.		7,82	30,2	28,0	12,3	6,55	3,97	2,62	2,16	1,95	2,57	3,04	2,24	1,91	2,98								
15.		9,07	23,0	29,1	16,9	5,84	3,70	2,75	2,07	1,88	2,68	2,85	2,16	1,87	2,75								
16.		11,0	18,2	33,1	14,4	5,42	3,61	2,63	2,07	1,84	2,35	2,24	2,29	1,82	3,13								
17.		10,9	17,7	31,3	11,6	4,88	3,40	2,60	2,12	1,83	2,33	2,68	2,30	1,83	4,31								
18.		9,43	22,8	34,2	9,81	4,83	3,26	2,45	2,12	1,86	2,22	2,52	2,33	1,95	4,22								
19.		7,82	27,3	26,4	8,82	4,45	3,19	2,35	2,15	1,95	2,13	4,91	2,17	1,98	3,74								
20.		6,01	45,9	21,2	8,26	4,15	3,06	2,31	2,18	1,95	2,05	3,73	2,07	7,06	3,34								
21.		4,95	32,0	17,6	8,95	4,11	3,06	2,33	2,30	2,00	2,01	2,89	2,07	20,2	3,51								
22.		4,47	21,9	15,1	8,48	4,06	2,99	2,22	2,50	1,97	1,94	2,74	2,10	17,9	4,27								
23.		3,42	16,6	12,3	10,6	3,77	2,84	2,19	3,04	1,93	1,99	3,09	2,07	10,6	4,33								
24.		3,71	11,3	11,3	22,4	3,52	3,05	2,19	2,83	1,87	2,00	3,12	2,07	8,28	3,85								
25.		3,44	12,0	10,1	16,7	3,63	3,08	2,21	2,44	2,25	2,00	2,80	2,17	5,21	3,61								
26.		3,23	10,2	12,1	14,2	3,40	3,15	2,33	2,28	2,25	1,95	2,53	2,16	1,64	3,33								
27.		3,26	12,8	38,1	26,8	3,31	7,56	2,22	2,22	2,32	2,01	2,18	2,11	1,36	3,14								
28.		3,30	29,8	38,2	29,9	3,16	11,7	2,16	2,19	2,30	2,49	2,20	2,19	5,30	2,96								
29.		3,10	23,5	46,1		3,52	6,24	2,12	2,08	2,19	2,38	2,09	2,45	4,94	2,84								
30.		2,81	15,3	57,2		7,51	4,18	2,20	2,07	2,22	2,49	2,02	2,46	8,03	2,72								
31.			12,4	49,0		8,21		2,18	2,18	2,19	2,05		2,42		2,70								
Tag		2,63	7,53	25	20	28	23	29	10	17	9	12	3	16	31								
NQ		14,7	14,9	10,1	8,26	3,16	2,94	5,12	1,83	1,83	1,89	1,91	1,94	1,82	2,70								
MQ				30,9	18,9	7,16	7,16	5,01	2,16	1,99	2,10	2,37	2,19	4,67	4,38								
HQ		1,16	57,6	77,2	50,8	50,0	21,6	31,1	3,23	2,46	2,90	9,55	2,46	21,2	12,1								
Tag		4	20	4	2	2	5	4	23	27	15	17	4	21	2								
h _N mm		29	30	62	34	23	14	10	4	4	4	6	4	9	9								
h _A mm																							
1969/2014		1970/2015												44 Jahre									
Jahr		2011 +	2011	2009	1996	2011	2011	2011	2011	2010	1998 +	1997 +	2011 +	2011 +	2011								
NQ		0,875	0,901	1,60	2,71	1,43	1,33	0,848	0,965	1,04	0,995	0,995	0,965	0,875	0,901								
MNQ		4,72	5,72	7,43	7,43	6,05	5,33	3,50	2,75	2,63	2,24	2,11	2,60	4,69	5,72								
MQ		13,3	24,2	29,9	25,2	19,0	12,0	7,83	6,44	4,76	3,81	3,33	7,74	13,3	24,2								
MHQ		47,7	93,5	84,4	87,7	60,8	36,4	29,2	20,8	15,2	11,1	11,0	31,9	48,0	93,7								
HQ		236	294	243	320	187	237	278	167	129	64,9	48,2	318	236	294								
Jahr		1998	1993	1995	1997	2001	1983	1983	1979	2000	2007	1986	1981	1998	1993								
M _N mm		26	49	52	46	38	23	15	11	10	8	7	16	26	49								
M _A mm																							
Abflussjahr 2015		Kalenderjahr 2015		1970/2015		44 Jahre		1970/2015		Dauertabelle		Unterschneitungs Tage		Abflussjahr 2015		Kalenderjahr 2015		1970/2015		44 Jahre		Abflussjahr Untere	
Winter		Sommer		Jahr		cm		Datum		Jahr		Datum		Abflussjahr 2015		Kalenderjahr 2015		1970/2015		44 Jahre		Abflussjahr Untere	
NQ m ³ /s	2,53	1,83	1,83	26	10.06.2015+	1,82	16.11.2015			(365)	78,8	63,0	299	134	26,7								
MQ "	16,4	2,74	9,56	277	04.11.2014	7,79	77,2	04.01.2015		364	363	57,2	238	113	23,3								
HQ "	116	31,1	116							362	63,0	54,0	207	97,7	23,3								
NQ l/s km ²	1,89	1,37	1,37			1,36				360	55,4	49,0	159	86,2	22,8								
MQ "	12,3	2,05	7,15			5,83				359	54,0	48,0	144	73,8	19,8								
HQ "	86,7	23,2	86,7			57,8				358	49,8	47,6	139	70,8	19,2								
h _N mm	192	33	226			184				357	49,0	46,1	133	68,4	18,9								
h _A mm										356	48,0	45,0	132	68,4	18,9								
1970/2015		44 Jahre		1970/2015		44 Jahre		1970/2015		Dauertabelle		1970/2015		44 Jahre		1970/2015		44 Jahre		1970/2015		44 Jahre	
NQ m ³ /s	0,875	0,848	0,843	27	28.05.2011	0,848	28.05.2011			270	11,3	7,71	30,0	13,3	4,50								
MNQ "	3,70	3,83	1,99			1,93				240	7,56	4,37	23,8	9,71	3,71								
MQ "	20,0	5,82	12,7			12,7				210	4,03	3,31	17,6	7,53	2,14								
MHQ "	153	55,4	161			160				200	3,52	3,12	16,1	6,99	2,02								
HQ "	320	318	320	429	27.02.1997	320	27.02.1997			182	3,08	2,84	14,4	6,15	1,82								
HQ 2 "	157	55,2	166			166				150	2,33	2,25	9,56	4,79	1,83								
HQ 5 "	203	99,0	216			216				130	2,23	2,25	8,72	4,19	1,54								
MNQ l/s km ²	2,76	1,45	1,41			1,44				120	2,27	2,21	8,29	3,90	1,48								
MQ "	14,9	4,13	9,53			9,49				110	2,22	2,19	7,94	3,69	1,44								
MHQ "	115	41,5	120			120				100	2,19	2,17	7,87	3,49	1,39								
h _N mm	70	21,8	205			205				90	2,17	2,13	7,33	3,31	1,39								
h _A mm	233	66	300			299				70	2,08	2,05	6,90	3,01	1,21								
Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser	
m ³ /s		l/s km ²		cm		Datum		m ³ /s		l/s km ²		cm		Datum		m ³ /s		l/s km ²					

Abfluss													2015			
AEo :		44.5		km ²		Q		Pegel :		Ihn		Nr.		1641120		
PNP NN +		199.32		m				Gewässer :		Inner Bach		Gebiet :		Saar, Nied		
Lage :		2,970km o. d. M. rechts		m ³ /s												
Tageswerte	Tag	2014		2015												
		Nov	Dez	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
	1.	0,170	0,170	0,360	1,23	0,736	0,362	0,221	0,149	0,126	0,119	0,128	0,114	0,119	0,168	
	2.	0,170	0,170	0,556	1,16	1,76	0,418	0,218	0,146	0,126	0,118	0,126	0,113	0,123	0,163	
	3.	0,324	0,170	3,10	0,924	1,04	0,368	0,348	0,145	0,126	0,116	0,116	0,115	0,126	0,156	
	4.	4,03	0,170	2,81	0,681	0,844	0,601	0,581	0,140	0,124	0,124	0,113	0,113	0,113	0,153	
	5.	3,60	0,170	1,21	0,545	0,636	0,588	0,294	0,138	0,123	0,122	0,113	0,113	0,097	0,146	
	6.	1,32	0,170	0,862	0,470	0,530	0,401	0,219	0,139	0,125	0,117	0,113	0,126	0,097	0,140	
	7.	0,859	0,170	0,675	0,496	0,477	0,342	0,190	0,139	0,124	0,113	0,113	0,123	0,102	0,138	
	8.	0,607	0,179	0,784	0,387	0,440	0,317	0,186	0,138	0,126	0,113	0,113	0,117	0,100	0,132	
	9.	0,473	0,239	0,966	0,373	0,400	0,312	0,179	0,139	0,126	0,113	0,113	0,117	0,097	0,148	
	10.	0,431	0,277	1,48	0,382	0,360	0,291	0,179	0,139	0,125	0,114	0,113	0,113	0,099	0,146	
	11.	0,381	0,384	1,84	1,15	0,336	0,274	0,177	0,137	0,123	0,114	0,113	0,113	0,102	0,116	
	12.	0,359	0,622	0,966	0,952	0,314	0,271	0,172	0,136	0,124	0,113	0,113	0,113	0,101	0,145	
	13.	0,296	0,697	0,773	0,689	0,304	0,253	0,170	0,143	0,126	0,114	0,118	0,114	0,101	0,134	
	14.	0,271	1,93	1,05	0,658	0,281	0,255	0,170	0,136	0,125	0,129	0,142	0,118	0,100	0,136	
	15.	0,306	0,979	0,875	0,770	0,272	0,259	0,175	0,132	0,119	0,125	0,125	0,113	0,090	0,132	
	16.	0,344	0,932	1,23	0,531	0,267	0,254	0,168	0,132	0,119	0,119	0,119	0,206	0,113	0,146	
	17.	0,378	1,06	1,04	0,441	0,258	0,254	0,162	0,132	0,119	0,119	0,201	0,113	0,104	0,162	
	18.	0,333	1,25	0,797	0,387	0,250	0,249	0,162	0,136	0,119	0,117	0,144	0,113	0,104	0,180	
	19.	0,288	1,85	0,653	0,373	0,240	0,250	0,162	0,136	0,121	0,114	0,137	0,143	0,102	0,154	
	20.	0,257	2,37	0,521	0,362	0,241	0,252	0,162	0,133	0,120	0,113	0,127	0,113	0,216	0,146	
	21.	0,240	1,28	0,442	0,399	0,228	0,257	0,180	0,138	0,119	0,115	0,120	0,113	0,186	0,155	
	22.	0,225	0,891	0,397	0,335	0,217	0,253	0,155	0,142	0,120	0,113	0,120	0,113	0,143	0,162	
	23.	0,212	0,687	0,346	0,597	0,216	0,252	0,154	0,153	0,118	0,116	0,135	0,113	0,120	0,159	
	24.	0,195	0,595	0,331	0,855	0,216	0,249	0,154	0,135	0,122	0,127	0,130	0,113	0,110	0,154	
	25.	0,187	0,471	0,306	0,553	0,212	0,240	0,154	0,132	0,133	0,119	0,124	0,118	0,115	0,152	
	26.	0,186	0,393	0,495	0,497	0,212	0,256	0,156	0,132	0,122	0,113	0,119	0,113	0,148	0,146	
	27.	0,180	0,647	0,950	1,29	0,201	0,407	0,153	0,134	0,127	0,114	0,118	0,116	0,149	0,141	
	28.	0,179	0,850	1,34	0,874	0,195	0,241	0,151	0,131	0,122	0,130	0,113	0,119	0,144	0,158	
	29.	0,172	0,531	1,97	1,181	0,235	0,203	0,149	0,126	0,119	0,122	0,113	0,122	0,165	0,139	
30.	0,170	0,436	2,36	0,326	0,192	0,152	0,126	0,119	0,116	0,113	0,119	0,116	0,142	0,133		
31.	0,170	0,399	1,41	0,283	0,263	0,192	0,146	0,126	0,119	0,113	0,119	0,119	0,142	0,134		
Tag	1 +	7	25	22	28	30	31	30	23	8	11	2	5	8 +		
MQ	0,571	0,880	0,306	0,335	0,195	0,192	0,146	0,126	0,118	0,113	0,113	0,113	0,097	0,132		
HQ	5,98	5,98	7,69	2,09	2,87	1,01	1,20	0,187	0,187	0,146	0,434	0,132	0,344	0,170		
Tag	4	19	3	27	2	4	4	23	24	14	17	6	20	1		
hN mm	33	41	64	35	24	18	12	8	7	7	7	7	7	9		
hA mm	33	41	64	35	24	18	12	8	7	7	7	7	7	9		
2014/2014		2015/2015												1 Jahre		
Jahr	2014 +	2014	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015 +	2015	2015 +	2015 +	2015 +	
MQ	0,170	0,170	0,306	0,335	0,195	0,192	0,146	0,126	0,118	0,113	0,113	0,113	0,097	0,132		
MNQ	0,170	0,170	0,306	0,335	0,195	0,192	0,146	0,126	0,118	0,113	0,113	0,113	0,097	0,132		
MQ	0,571	0,880	1,06	0,652	0,404	0,304	0,193	0,187	0,123	0,118	0,127	0,115	0,122	0,147		
MHQ	5,98	5,98	7,69	2,09	2,87	1,01	1,20	0,187	0,187	0,146	0,434	0,132	0,344	0,170		
HQ	5,98	5,98	7,69	2,09	2,87	1,01	1,20	0,187	0,187	0,146	0,434	0,132	0,344	0,170		
Jahr	2014	2014	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015 +		
MhN mm	33	41	64	35	24	18	12	8	7	7	7	7	7	9		
MhA mm	33	41	64	35	24	18	12	8	7	7	7	7	7	9		
Hauptwerte	Abflussjahr 2015		Kalenderjahr 2015		Unter schreitung Tage		Abflussjahr 2015		Kalenderjahr 2015		2015/2015 Obergrenze		2015/2015 Mittelere Werte		Abflussjahre Obergrenze	
	Winter	Sommer	Jahr	cm	Datum	Jahr	Datum	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015	2015
	NQ m ³ /s	0,170	0,113	0,113	41	11.09.2015	0,097	05.11.2015+	(385)	4,03	3,10	4,03	4,03	4,03	4,03	4,03
	MQ "	0,613	0,135	0,374		0,290			364	3,60	2,81	3,60	3,60	3,60	3,60	
	HQ "	7,69	1,20	7,69	124	03.01.2015	7,69	03.01.2015	362	3,10	2,36	3,10	3,10	3,10	3,10	
	Nq l/s km ²	3,81	2,54	2,54		2,18			361	2,81	1,97	2,81	2,81	2,81		
	Mq "	13,8	3,04	8,41		6,52			360	2,37	1,84	2,37	2,37	2,37		
	Hq "	173	26,9	173		173			359	2,36	1,76	2,36	2,36	2,36		
	hN mm	216	48	265		206			358	1,97	1,48	1,97	1,97	1,97		
	hA mm	216	48	265		206			357	1,93	1,41	1,93	1,93	1,93		
2015/2015 1 Jahre		2015/2015		2015/2015		2015/2015		2015/2015		2015/2015		2015/2015		2015/2015		
NQ m ³ /s	0,170	0,113	0,113	41	11.09.2015	0,097	05.11.2015+	356	1,85	1,34	1,85	1,85	1,85			
MNQ "	0,170	0,113	0,113		0,097			355	1,81	1,33	1,81	1,81	1,81			
MQ "	0,613	0,135	0,374		0,290			354	1,77	1,32	1,77	1,77	1,77			
MHQ "	7,69	1,20	7,69		7,69			353	1,76	1,31	1,76	1,76	1,76			
HQ "	7,69	1,20	7,69	124	03.01.2015	7,69	03.01.2015	352	1,75	1,30	1,75	1,75	1,75			
HQ 2 "								351	1,74	1,29	1,74	1,74	1,74			
HQ 5 "								350	1,73	1,28	1,73	1,73	1,73			
MNQ l/s km ²	3,81	2,54	2,54		2,18			349	1,72	1,27	1,72	1,72	1,72			
Mq "	13,8	3,04	8,41		6,52			348	1,71	1,26	1,71	1,71	1,71			
MHq "	173	26,9	173		173			347	1,70	1,25	1,70	1,70	1,70			
MhN mm	216	48	265		206			346	1,69	1,24	1,69	1,69	1,69			
MhA mm	216	48	265		206			345	1,68	1,23	1,68	1,68	1,68			
Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		Niedrigwasser		Hochwasser		
	m ³ /s	l/s km ²	cm	Datum	m ³ /s	l/s km ²	cm	Datum	m ³ /s	l/s km ²	cm	Datum	m ³ /s	l/s km ²	cm	Datum
1	0,097	2,17	38	05.11.2015	7,69	172	124	03.01.2015	15	0,113	0,110	0,113	15	0,113	0,110	0,113
2	0,113	2,53	41	11.09.2015	5,98	134	112	04.11.2014	10	0,113	0,102	0,113	10	0,113	0,102	0,113
3	0,113	2,54	41	08.08.2015	5,98	134	112	19.12.2014	8	0,113	0,101	0,113	8	0,113	0,101	0,113
4	0,113	2,54	41	02.10.2015	5,98	134	112	19.12.2014	7	0,113	0,101	0,113	7	0,113	0,1	

Abfluss		Rheingebiet Teil III												2015							
A _{Eo} : 203 km ²		Q												Pegel : Geislautern Nr. 1122120							
PNP NN + 184.38 m														Gewässer : Rossel							
Lage : 3,275 Km o.d.M., links														Gebiet : Saar							
Tag	2014			2015																	
	Nov	Dez		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez						
1.	0,737	0,787		1,15	2,47	1,58	2,05	1,52	1,35	1,05	0,949	2,39	0,609	0,691	1,78						
2.	0,714	0,787		1,32	2,30	3,33	1,97	1,61	1,08	1,10	0,928	1,41	0,665	0,689	1,30						
3.	1,52	0,864		3,48	1,80	2,36	1,66	1,89	0,931	1,08	0,921	0,807	0,637	0,694	1,02						
4.	5,88	0,895		6,66	1,54	1,63	1,77	3,91	0,893	1,12	1,00	0,745	0,755	0,702	0,956						
5.	6,47	0,870		2,20	1,35	1,39	1,67	1,48	0,906	1,14	1,09	0,736	0,731	0,709	0,871						
6.	1,99	0,802		1,67	1,24	1,28	1,28	1,14	0,977	1,20	0,895	0,731	1,24	0,691	0,808						
7.	1,41	0,781		1,50	1,20	1,19	1,19	1,07	0,928	1,17	0,886	0,718	0,665	0,723	0,784						
8.	1,20	0,895		1,49	1,17	1,14	1,11	0,993	0,922	1,18	1,20	0,706	0,744	0,709	0,765						
9.	1,04	1,25		1,85	1,14	1,13	1,09	0,970	0,859	1,19	1,09	0,711	0,707	0,690	1,00						
10.	0,971	1,15		2,47	1,14	1,08	1,07	0,954	0,981	1,16	0,913	0,705	0,688	0,688	0,801						
11.	0,913	1,29		2,90	1,30	1,08	1,05	0,952	1,02	1,17	0,832	0,714	0,685	0,694	0,754						
12.	0,894	1,34		1,77	1,38	1,02	1,06	0,966	1,03	1,15	0,915	0,700	0,677	0,690	0,747						
13.	0,899	1,34		1,48	1,22	1,00	1,03	1,01	1,24	1,14	0,828	0,856	0,672	0,688	0,730						
14.	0,880	2,15		2,45	1,20	0,977	1,08	1,12	1,21	1,16	1,88	2,16	0,878	0,790	0,723						
15.	1,02	1,52		2,15	1,64	0,954	1,13	1,48	1,07	1,16	0,824	1,24	0,701	0,685	1,176						
16.	1,25	1,41		3,40	1,25	0,949	1,20	1,14	1,05	1,18	0,819	3,04	0,687	0,657	0,862						
17.	1,16	1,42		2,62	1,16	0,937	1,26	1,08	1,03	1,21	0,789	3,92	0,694	0,819	0,832						
18.	1,10	1,75		1,91	1,10	0,918	1,28	1,11	1,11	1,40	0,803	1,27	0,686	0,828	0,755						
19.	0,976	2,03		1,59	1,08	0,907	1,32	1,33	1,25	1,45	0,794	1,21	0,674	0,783	0,732						
20.	0,904	3,13		1,46	1,06	0,894	1,36	1,26	1,06	1,19	0,771	0,842	0,679	0,535	0,723						
21.	0,886	1,81		1,32	1,29	0,890	1,42	1,15	1,26	1,12	0,789	0,758	0,674	2,60	0,933						
22.	0,876	1,41		1,24	1,10	0,881	1,43	1,11	1,53	1,15	0,772	1,09	0,660	1,28	0,820						
23.	0,852	1,25		1,18	1,50	0,885	1,46	1,12	1,80	1,10	0,819	1,15	0,695	0,923	0,795						
24.	0,845	1,18		1,15	1,62	0,883	1,45	1,10	1,11	1,05	1,19	0,849	0,654	0,581	0,790						
25.	0,828	1,28		1,13	1,30	0,883	1,63	1,09	1,02	1,19	0,926	0,731	0,682	1,11	0,771						
26.	0,840	1,10		1,44	1,24	0,880	1,57	1,21	1,00	1,11	0,772	0,701	0,671	1,03	0,714						
27.	0,854	1,46		1,87	2,46	0,886	2,73	1,03	1,09	1,29	0,758	0,671	0,665	0,653	0,705						
28.	0,887	2,03		1,74	1,71	0,887	1,54	1,02	1,07	1,12	0,734	0,658	0,663	0,663	0,697						
29.	0,813	1,38		4,19	1,14	0,866	1,10	1,02	1,00	0,972	0,644	0,898	1,32	0,698							
30.	0,787	1,19		5,06	1,92	0,980	1,15	1,06	0,981	0,796	0,618	0,722	1,44	0,689							
31.	0,787	1,19		2,30	1,54	0,959	1,07	0,959	0,932	0,781	0,618	0,601	1,44	0,738							
Tag	2	7		25	20	0,880	29	11	4	31	27	30	1	16	30						
NQ	0,714	0,781		1,13	1,06	0,880	0,966	0,952	0,893	0,932	0,758	0,616	0,609	0,657	0,689						
MQ	1,34	1,36		2,21	1,43	1,21	1,39	1,25	1,10	1,16	0,932	1,12	0,727	1,04	0,845						
HQ	9,86	4,94		10,9	5,61	4,27	5,13	7,10	2,50	2,43	3,35	17,20	6,169	7,74	2,36						
Tag	4	20		4	27	2	27	4	23	25	14	17	6	20	1						
h _N mm	17	18		29	17	16	18	17	14	15	12	14	10	13	11						
h _A mm																					
		1962/2014			1963/2015												52 Jahre				
Jahr	2011	2011		2009	2012	2012	2012	2008	2008	2012	2009	2009	2009	2011	2011						
NQ	0,627	0,642		0,798	0,731	0,697	0,680	0,746	0,671	0,726	0,598	0,600	0,588	0,627	0,642						
MNQ	1,48	1,60		1,69	1,75	1,70	1,59	1,53	1,42	1,41	1,37	1,34	1,36	1,45	1,58						
MQ	2,13	2,72		2,75	2,79	2,44	2,13	2,03	1,68	1,91	1,76	1,72	1,84	2,10	2,68						
MHQ	6,36	6,79		8,25	8,00	6,48	5,19	5,94	5,10	4,91	4,93	5,33	6,62	8,74							
HQ	17,8	25,8		23,5	22,7	18,8	15,0	21,0	9,88	15,2	10,8	14,1	33,0	17,8	25,8						
Jahr	1996	1981		1979	1997	1969	1983+	1970	1987+	1980	2012	1967	1981	1996	1981						
Mh _N mm				36	33	32	27	27	23	24	23	22	24	27	35						
Mh _A mm	27	36																			
		Abflussjahr 2015			Kalenderjahr 2015				Unter schreitungs Tage		Abflussjahr 2015		Kalenderjahr 2015		1963/2015		52 Jahre		Abflussjahr Untere		
		Winter			Sommer			Jahr		cm		Datum		Jahr		Datum					
NQ m ³ /s	0,714	0,609		0,609	44	01.10.2015	0,609	01.10.2015	(385)	6,66	6,66	23,8	12,0	4,96							
MQ "	1,49	1,05		1,27	167	04.01.2015	1,20	04.01.2015	384	6,47	5,35	17,2	9,70	3,57							
HQ "	10,9	7,20		10,9			10,9		383	5,88	5,06	15,4	8,38	3,51							
NQ l/s km ²	3,52	3,00		3,00			3,00		381	5,06	4,19	13,7	7,69	3,45							
MQ "	7,36	5,16		6,26			6,26		380	4,19	3,92	13,7	7,05	3,39							
HQ "	53,8	35,5		53,8			53,8		359	3,92	3,91	13,3	6,59	3,28							
h _N mm	115	82		187			187		358	3,91	3,48	12,7	6,16	3,22							
h _A mm									357	3,48	3,40	11,7	5,85	3,15							
		1963/2015			52 Jahre												1963/2015				
NQ m ³ /s	0,627	0,588		0,588	44	04.10.2009	0,588	04.10.2009	330	1,91	1,80	5,00	3,17	1,80							
MNQ "	1,39	1,24		1,24			1,25		329	1,77	1,66	4,41	2,87	1,61							
MQ "	2,49	2,16		2,16			2,15		328	1,66	1,46	3,83	2,49	1,31							
MHQ "	14,2	9,08		15,0			15,0		270	1,32	1,26	3,17	2,21	1,13							
HQ "	25,3	33,0		33,0	346	16.10.1981	33,0	16.10.1981	240	1,21	1,16	2,98	2,03	1,01							
HQ 2 "	14,9	8,97		15,3			15,3		210	1,15	1,11	2,82	1,91	0,923							
HQ 5 "	18,3	11,8		19,4			19,3		150	1,10	1,10	2,77	1,88	0,903							
MNQ l/s km ²	6,36	6,19		6,10			6,14		182	1,10	1,07	2,69	1,82	0,867							
MQ "	12,3	9,03		10,8			10,6		150	1,05	0,980	2,53	1,74	0,809							
MHQ "	68,6	44,7		73,9			73,7		130	0,981	0,928	2,47	1,69	0,766							
Mh _N mm									120	0,959	0,896	2,46	1,67	0,737							
Mh _A mm	192	144		336			335		110	0,928	0,881	2,41	1,64	0,713							
		Niedrigwasser			Hochwasser																
		m ³ /s			l/s km ²			cm		Datum		m ³ /s		l/s km ²		cm		Datum			
1	0,588	2,89	44	04.10.2009	33,0	346	16.10.1981	10	0,674	0,672	2,02	1,35	0,615								
2	0,598	2,94	44	19.08.2012	25,8	126	29.7.12.1981	8	0,672	0,671	2,02	1,34	0,615								
3	0,600	2,95	44	30.09.2009	23,6	116	28.7.12.1983	8	0,671	0,671	2,02	1,33	0,612								
4	0,604	2,97	44	11.10.2012	23,5	115	28.2.01.1979	6	0,671	0,665	2,02	1,33	0,611								
5	0,609	2,99	44	01.10.2015	22,7	111	27.9.26.02.1997	5	0,665	0,660	2,02	1,32	0,607								
6	0,616	3,03	45	30.09.2015	22,6	111	27.6.16.01.1969	4	0,660	0,657	2,02	1,31	0,606								

13. Zusammenfassung, Folgerungen, Empfehlungen

Die gwSaar Gesellschaft für Wirtschaftsförderung mbH mit Sitz in Saarbrücken plant und begleitet die Ansiedlung einer Batteriezellenproduktion des Unternehmens SVOLT im Linslerfeld der Gemeinde Überherrn.

Die zusammenhängenden Bebauungsplanflächen für das geplante Projekt gliedern sich in den angebotsbezogenen B-Plan Kunzelfelder Huf III und den vorhabenbezogenen B-Plan Linsler Feld.

Für den Betrieb der Batteriezellenproduktion werden erhebliche Wassermengen in Trinkwasserqualität benötigt. Das Aufzeigen der Möglichkeiten zur Bereitstellung der erforderlichen Wassermengen ist ebenso Gegenstand des vorliegenden Gutachtens wie das Darlegen der Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser, die sich durch das Errichten der Fabrik und deren Betrieb ergeben.

Die Fläche für das geplante Bauvorhaben schneidet die Wasserschutzzone III von drei Trinkwassergewinnungsgebieten. Für zwei dieser Trinkwassergewinnungsgebiete sind Schutzgebiete mittels Rechtsverordnung festgesetzt. Es handelt sich um die Trinkwasserschutzgebiete C 20 Bisttal der energis-Netzgesellschaft mbH (Amtsblatt des Saarlandes, 1984) und C 24 Hufengebiet der Stadtwerke Völklingen GmbH (Amtsblatt des Saarlandes, 1985). Eine kleinere Teilfläche erfasst die geplante Schutzzone III „Überherrn - Bisten 3“ der Kommunalen Dienste Überherrn GmbH. Aus diesem Gewinnungsgebiet wird seit vielen Jahren kein Grundwasser gefördert und es ist kein Schutzgebiet ausgewiesen.

Aus der Überschneidung der Flächen für die geplante Batteriezellenfabrik SVOLT mit den Wasserschutzzonen III ergeben sich aus Sicht des Grundwasserschutzes grundsätzliche und aufgrund der Ausführungen in den Schutzgebietsverordnungen zahlreiche konkrete oder auch scheinbare Konflikte, die detailliert im Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf die genutzten Grundwasservorkommen zu bewertet worden sind.

Für den derzeit vorgesehenen Endausbau mit 24 GWh wird unter der Einbeziehung einer weitgehenden Nutzung von Niederschlagswässern eine zusätzliche Menge von $Q \approx 1 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ benötigt, die aus dem Grundwasservorkommen der Region gedeckt werden soll. Es waren folgende zentrale Fragen zu klären.

- Ist die benötigte Wassermenge in der Region verfügbar?
- Wird durch die zusätzliche Förderung das nutzbare Grundwasserdargebot in den umliegenden Gewinnungsgebieten überschritten?
- Würde die öffentliche Wasserversorgung durch die zusätzliche Förderung kritisch beschnitten und welche Freiräume blieben für die öffentliche Trinkwasserversorgung verfügbar?
- Würde die zusätzlich entnommene Grundwassermenge zu ökologischen Beeinträchtigungen führen?
- Welche Auswirkungen auf das Grundwasservorkommen ergeben sich durch das Errichten und den Betrieb der Batteriezellenfabrik?
- Ist es möglich, die Intention der in den Schutzgebietsverordnungen formulierten Verbotstatbestände auch dann zu gewährleisten, wenn das Vorhaben realisiert wird?

Untergrundaufbau, Grundwasserleiter

Zum Untergrundaufbau und zum genutzten Grundwasserleiter sind zusammenfassend folgende Kernaussagen festzuhalten:

- Für die Gewinnung von Grundwasser wird der Mittlere Buntsandstein, der auch als Hauptgrundwasserleiter des Saarlandes bezeichnet wird, genutzt. Es handelt sich um einen Festgesteinsgrundwasserleiter mit hoher hydraulischer Leitfähigkeit. Er weist die Eigenschaft eines Grundwasserleiters mit nutzbarer Struktur- und Matrixporosität auf.
- Neben dem Mittleren Buntsandstein steht im Umfeld der Projektfläche kein anderer Grundwasserleiter mit vergleichbar günstigen Eigenschaften zur Verfügung.
- Der Grundwasserleiter wird wasserwirtschaftlich intensiv genutzt. Aufgrund der konkurrierenden Entnahmen der verschiedenen Gewinnungsgebiete stehen nur noch begrenzte Flächen für die Ausweitung der Grundwassernutzung durch Vertikalbrunnen zur Verfügung.
- Das Gebiet mit einer für die wasserwirtschaftliche Nutzung hinreichenden grundwassergesättigten Mächtigkeit des Grundwasserleiters ist auch durch die Lagerungsverhältnisse begrenzt. Es stehen jedoch im Umfeld des Projektgebietes noch Flächen zur Verfügung, die durch Gewinnungsbrunnen nicht erschlossen sind.
- Der Mittlere Buntsandstein liefert gute Voraussetzungen für die Neubildung und Einspeicherung von Grundwasser.
- Die Eigenschaften der ungesättigten Zone des Mittleren Buntsandsteins weist eine günstige Balance auf zwischen der Menge an neu gebildetem Grundwasser und dem Schutz des Grundwasserleiters gegen das Eindringen von Stoffen, die zu einer nachteiligen Veränderung der hydrochemischen Eigenschaften des eingespeicherten Grundwassers führen.
- Das Erfordernis einer Aufbereitung des Rohwassers aus dem Mittleren Buntsandstein ist aufgrund seiner hydrochemischen Eigenschaften als die Regel zu bezeichnen. Die Aufbereitungsverfahren sind gut beherrschbar und als Stand der Technik zu bezeichnen.
- Die Mischbarkeit von Grundwässern aus unterschiedlichen Gewinnungsgebieten ist nicht grundsätzlich in beliebigen Verhältnissen gegeben.

Räumliche Ausdehnung des Grundwasserleiters in der Region

Die Gebiete, die für die wasserwirtschaftliche Nutzung im weiteren Umfeld der Projektfläche nutzbar sind, werden begrenzt durch

- das Auskeilen des Grundwasserleiters in östliche Richtung,

- durch das Abtauchen des Grundwasserleiters in westliche und südliche Richtung mit rasch zunehmender Überdeckung durch die Bildungen des Muschelkalkes und dessen Einfluss auf den Hydrochemismus,
- das schmale Ausstreichen des Mittleren Buntsandsteins mit abnehmender Mächtigkeit und wiederum der Überdeckung durch Muschelkalk in nördlicher Richtung,
- die tektonischen Verhältnisse (verbleibende gesättigte Mächtigkeit durch die Anlage von Gräben und Horsten) sowie
- die bereits weitgehende Erschließung des Mittleren Buntsandsteins durch Vertikalbrunnen verschiedener Gewinnungsgebiete (auch auf französischem Staatsgebiet) und die sich ergebende Konkurrenzsituation der Entnahmen.

Auf den im weiteren Umfeld der Projektfläche zur Verfügung stehenden Flächen wird das Grundwasserdargebot durch Gewinnungsbrunnen als noch nicht optimal ausgenutzt eingeschätzt, so dass durchaus Möglichkeiten für das Abteufen neuer oder die Reaktivierung vorhandener Brunnen zur Erschließung noch nicht optimal genutzter Gebiete gesehen werden, ohne damit die heute betriebenen Gewinnungsanlagen mengenmäßig relevant zu beschneiden.

Trinkwassergewinnung, Nutzungsumfang, nutzbares Dargebot

Westlich der Saar werden im weiteren Umfeld der Projektfläche SVOLT mehrere Trinkwassergewinnungsgebiete von verschiedenen Wasserversorgern für die öffentliche Trinkwassergewinnung betrieben. Es können folgende Sachverhalte festgehalten werden:

- Im Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik findet unter Zugrundelegung der Förderdaten des Jahres 2019 keine Überförderung oder Überschreitung der Wasserrechte statt.
- In den Gewinnungsgebieten Hufengebiet-Differten und Werbelner Bachtal werden die Wasserrechte nahezu ausgenutzt. Aus dem Gewinnungsgebiet Hufengebiet-Differten sind in der Vergangenheit bei deutlich höheren Wasserrechten auch entsprechend höhere Jahresfördermengen entnommen worden als derzeit bewilligt sind oder zur Bewilligung anstehen.
- Erhebliche Freiräume lassen sich für die Gewinnungsgebiete Bisttal und Lauterbachtal im Hinblick auf die Lieferung von bedeutenderen Wassermengen im Rahmen der bestehenden Wasserrechte darstellen. In den realen Förderdaten des Gewinnungsgebietes Bisttal ist eine Liefermenge von $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$ aus dem Liefervertrag zwischen der KDÜ GmbH und der energis Netzgesellschaft mbH in dem vertraglich zugesagten Gesamtumfang von $Q = 800.000 \text{ m}^3/\text{a}$ bereits enthalten. Es verbleibt demnach noch eine vertraglich zugesagte Wassermenge von $Q = 600.000 \text{ m}^3/\text{a}$, die für die Versorgung der Batteriezellenfabrik verfügbar wären. Im Hinblick auf den geforderten Spitzenbedarf ist die Infrastruktur zum Wassertransport noch zu prüfen.
- Aus dem Gewinnungsgebiet Überherrn wird derzeit kein Grundwasser entnommen. Das Wasserrecht (Brunnen KDÜ 1) steht vollständig zur Verfügung. Aus dem Gebiet wurde in der Vergangenheit (1980er) eine Wassermenge in der Größenordnung von bis zu $Q \approx 479.273 \text{ m}^3/\text{a}$ gefördert.

- Eine Zulieferung aus dem Gebiet Stenndinger Höhe ist nach den derzeit vorliegenden Informationen mit der vorhandenen Infrastruktur des Leitungsnetzes noch nicht möglich.
- Zwischen den Gewinnungsgebieten Lauterbachtal und dem Bisttal ist der Austausch von Wässern möglich und somit eine Einbeziehung des Gewinnungsgebietes Lauterbachtal in die Überlegung zur Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik.
- Im Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik sollten die Wassergewinnungsgebiete aufgrund ihrer Lage zueinander nicht nur isoliert, sondern auch unter dem Gesichtspunkt eines regional zu bilanzierenden Grundwasservorkommens bewertet werden.
- In den hier betrachteten Gewinnungsgebieten steht ein nutzbares Dargebot von $Q \approx 16$ Mio. m^3/a zur Verfügung. Dieser Menge steht ein im Jahre 2019 durch die Wasserversorger entnommener Anteil von $Q \approx 8,8$ Mio. m^3/a gegenüber.
- Die für den Endausbau der Batteriezellenfabrik benötigte Wassermenge kann generiert werden ohne das nutzbare Dargebot zu überschreiten oder die bestehenden Wasserrechte zu verletzen.
- Die öffentliche Trinkwasserversorgung ist gesichert und wird durch die zusätzlichen Entnahmen für die Batteriezellenfabrik nicht kritisch beschnitten oder gar gefährdet. Es verbleiben hinreichende Freiräume um auf Sachwänge in der öffentlichen Wasserversorgung zu reagieren.

Es ist festzuhalten, dass unter Würdigung der Sachverhalte des totalen und nutzbaren Grundwasserdargebotes, der Wasserrechte und realen Förderung im weiteren Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik eine hinreichende Wassermenge zur Abdeckung des zusätzlichen Bedarfes von $Q \approx 1$ Mio. m^3/a für die geplante Batteriezellenfabrik verfügbar ist. Diese Wassermenge sollte sinnvoll auf mehrere Säulen (Gewinnungsgebiete) verteilt werden. Selbst nach der Realisierung des Endausbaus der geplanten Batteriezellenfabrik verbleiben erhebliche Grundwasserreserven für die öffentliche Wasserversorgung in der Region erhalten.

Aspekte des Klimawandels

Im Saarland werden Auswirkungen des Klimawandels nicht wie in den benachbarten Bundesländern beobachtet. Dieser Sachverhalt spiegelt sich auch im Grundwasser wider. Zu dieser Thematik sind folgende Aspekte festzuhalten:

- Die Betrachtung der Jahresniederschlagssummen ergibt für das Saarland keinen negativen Trend.
- Die Kurve für die mittleren Jahrestemperaturen steigt moderat an.
- Die Grundwasserstände in der betrachteten Region westlich der Saar steigen seit vielen Jahren an. Dieser Sachverhalt wird auf die verminderten Auswirkungen des Bergbaus zurückgeführt.

In Ermangelung konkreter Daten für das Saarland wurden mit dem numerischen Grundwasserströmungsmodell Berechnungen mit einem pauschalen Abschlag der Grundwasserneubildungsrate von 5 - 20 % ausgeführt. Demnach werden sich folgende Reaktionen im hydrogeologischen/hydrologischen System ergeben:

- Die Auswirkungen einer verminderten Grundwasserneubildung machen sich zuerst in den Gebieten zwischen den Vorflutern bemerkbar. Bevorzugt dort wird Grundwasser für den genutzten Grundwasserleiter neu gebildet.
- Der aufgewölbte freie Grundwasserspiegel verflacht zunehmend zwischen den Vorflutern bei zunehmend verminderter Grundwasserneubildung.
- Die Wirkung der verminderten Grundwasserneubildung wird im hydrologisch/hydrogeologischen System abgepuffert z.B. durch die geringere Schüttung von Quellen und einen verminderten Abstrom in die Talfüllungen.
- Das berechnete und durch die Grundwassergleichen beschriebene Strömungsbild mit den Strömungsrichtungen und der Lage sowie der Form der Absenktrichtern/Pumpmulden verändert sich durch die verminderte Grundwasserneubildung im Vergleich zur IST-Situation im Grundsatz nicht.
- Die Grundwasserstände in den Tälern erfahren unter den Rahmenbedingungen der ausgeführten Berechnungen die geringste Beeinflussung. Stellen sich langfristig oder permanent auch niedrigere Oberflächenwasserstände ein, dann werden sich auch die Grundwasserstände in den Tälern an dieses neue Vorflutniveau anpassen.
- Standorte mit grundwassernaher Vegetation werden den Grundwasserhaushalt aufgrund höherer Temperaturen und ausgedehnterer Vegetationszeiten durch die damit verbundene erhöhte Evapotranspiration negativ belasten.

Hinsichtlich einer befürchteten Verminderung der Grundwasserneubildung durch sich ändernde klimatische Verhältnisse drängt sich die Frage nach der Beeinflussung einer durch eine verminderte Grundwasserneubildung bereits verschärften IST-Situation durch zusätzliche Grundwasserentnahmen für die Batteriezellenfabrik auf. Um dieser Frage nachzugehen wurden die Potentialverteilungen für die IST-Situation (mit einem Grundwasserneubildungsabschlag von pauschal 20 %) und die Variante 4 (ebenfalls mit einem Grundwasserneubildungsabschlag von pauschal 20 %) für das flache Festgestein verrechnet. In der Variante 4 werden die Wasserrechte im Bisttal und im Gewinnungsgebiet Stendinger Höhe rechnerisch vollständig ausgenutzt, d.h. es wird nur ein Teil der zusätzlichen Förderung für die geplante Batteriezellenfabrik genutzt. Ein erheblicher Anteil der Mehrförderung stünde für andere Zwecke, d.h. u.a. für die öffentliche Trinkwasserversorgung zur Verfügung. Als Ergebnis des oben beschriebenen ist festzuhalten:

- Der überwiegende Flächenanteil des Modellgebietes erfährt durch die zusätzliche Grundwasserentnahme, die für die Variante 4 angenommen worden ist, im flachen Festgestein keine oder praktisch keine Beeinflussung.
- Im Gewinnungsgebiet Lauterbach werden im flachen genutzten Grundwasserleiter zusätzliche flächige Absenkungen von $s = 0,2 - 1,0$ m auftreten.

- Im engeren Brunnenumfeld ist davon auszugehen, dass die Grundwasseroberfläche im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter kleinflächig wenige Metern zusätzlich abgesenkt wird. Diese Feststellung ist jedoch dem bereits erläuterten Umstand geschuldet, dass einzelne Brunnen in der Variante 4 überhaupt und mit großer Jahresfördermenge in Betrieb genommen werden.
- Im Bisttal wird in der Variante 4 werden zusätzliche Absenkungen im Umfeld der Brunnen von wenigen Dezimetern auftreten.
- Im Gewinnungsgebiet Überherrn tritt die zusätzliche Absenkung im Umfeld des Brunnens KDÜ 1 besonders hervor. Diese Situation ergibt sich wie im Lauterbachtal aus dem Sachverhalt, dass der Brunnen mit einer bedeutenden Jahresfördermenge im Vergleich zur IST-Situation in der Variante 4 in Betrieb genommen wird.
- Die zusätzlichen Grundwasserentnahmen für die geplante Batteriezellenfabrik würden auch eine durch klimainduzierten Einflüsse bereits beeinträchtigte Situation nur unwesentlich verschärfen. Ohne die zusätzlichen Grundwasserentnahmen für die geplante Batteriezellenfabrik würden sich die angenommenen klimatischen Einflüsse nur geringfügig milder auswirken.

Verbliebene Einflüsse des Bergbaus

Die abgemilderte Wirkung des Bergbaus westlich der Saar und der verminderte Abstrom von Buntsandsteinwasser in die Gruben haben zu einem noch heute andauernden Anstieg des Grundwassers in dem genutzten Grundwasserleiter der Region geführt. Die Grubenwasserstände werden niedriger eingestellt als die Grundwasserstände im genutzten Grundwasserleiter, so dass Grundwasser aus dem genutzten Grundwasserleiter in die Gruben abfließt und eine Umkehr der Fließrichtung vermieden wird. Die Verluste werden im Vergleich mit den Zeiten des aktiven Bergbaus signifikant niedriger eingeschätzt.

Grundwassermessstellen auf der Projektfläche

Auf der Projektfläche und im unmittelbaren Umfeld sind vier Grundwassermessstellen hergestellt worden.

Wird die Grundwasserabstromrichtung anhand der in den Grundwassermessstellen GwM 31 - GwM 33 real gemessenen Grundwasserständen konstruiert, dann kann folgendes festgehalten werden:

- Es ergibt sich der in der obigen Abbildung dargestellte Abstrom in nordnordöstliche Richtung.
- Die berechneten Grundwasserspiegelniveaus und die berechnete, durch die Grundwassergleichen dargestellte Grundwasserabstromrichtung stimmen hinsichtlich der zu erwartenden Genauigkeit gut mit den gemessenen Niveaus bzw. der daraus konstruierten Grundwasserabstromrichtung überein.
- In der Zusammensicht aller verfügbaren Informationen kann gesichert von einem Grundwasserabstrom wie in der obigen Abbildung dargestellt ausgegangen werden.

Es ist davon auszugehen, dass die Grundwasserstände bis in die Monate Februar/März leicht ansteigen werden (dm-Bereich), mit dem Beginn der Vegetationsperiode ein Maximum erreicht haben, um hiernach

wieder zu fallen. Zur belastbaren Einschätzung des Jahresgangs des Grundwasserspiegels in der Region wird auf die dokumentierten langjährigen Messungen im Landesmessnetz hingewiesen.

Die im Zielabweichungsverfahren getroffenen Aussagen zu den Themen Deckschichtenabtrag/Grundwasserstand/Flurabstand bleiben damit gültig.

Auswirkung der geplanten Terrassierung, Deckschichten

Zum Thema des Eingriffs in die den Grundwasserleiter schützenden Deckschichten können folgende Ergebnisse zusammenfassend festgehalten werden:

- Der partielle Deckschichtenabtrag im Baufeld der geplanten Batteriezellenfabrik bewirkt bei der formalen Bewertung der Deckschichtenschutzfunktion in Teilbereichen der Fläche eine Abnahme der Gesamtschutzfunktion der Deckschichten von „gering“ nach „sehr gering“.
- In Auftragsbereichen bleibt die Deckschichtenfunktion unverändert erhalten oder verbessert sich durch den zunehmenden Massenauftrag von der Klasse „sehr gering“ nach „gering“. Diese Einschätzung ergibt sich durch die günstigere Bewertung lagenweise verdichtet eingebauter Massen mit den Eigenschaften eines Lockersedimentes im Vergleich zur Bewertung als Sandstein mit den dort zu berücksichtigenden Trenngefügen.
- Die geplante Terrassierungsmaßnahme wird quasi zu einer Mittelung der Gesamtschutzfunktion der Deckschichten auf der Projektfläche führen.
- In Teilbereichen, in denen sich durch den Abtrag von Deckschichten eine Verschlechterung der Deckschichtenschutzfunktion ergibt, sind technische Maßnahmen der Bodenverbesserung vorzusehen, die zu einer Abmilderung des Eingriffs führen.
- Die Lage der Bauwerke, die tief unter das Niveau des Rohplanums einbinden (z.B. Wasserspeicher/Zisterne), sollten für die Flächen mit Massenauftrag vorgesehen werden.

Möglichkeiten zur Bereitstellung der erforderlichen Wassermengen

Zur Realisierung einer auf mehrere Säulen gründenden Wasserversorgung für die geplante Batteriezellenproduktion sind verschiedene Konstellationen denkbar, von denen hier drei als sinnvoll umsetzbar vorgestellt werden. Es sind darüber hinaus durchaus weitere Kombinationen möglich. Eine vierte Variante berücksichtigt die Ausnutzung der Wasserrechte im Bisttal und im Gewinnungsgebiet Stenndinger Höhe, um die Auswirkungen im Grundwasser durch diese Fördersituation aufzuzeigen. Die in dieser Variante rechnerisch aus dem Grundwasserleiter entnommenen Wassermengen übersteigen den Bedarf der geplanten Batteriezellenfabrik deutlich. Es wird ein Wasserbedarf von $Q \approx 1 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$ für den Endausbau der Produktion angenommen.

Variante 1 (Brunnen KDÜ 1 und 7 , Gewinnungsgebiet Bisttal, Gewinnungsgebiet Warndt/Differten)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ (Rohwasseraufbereitung ist aufzubauen)
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH: Lieferung von Reinwasser in einem Umfang von $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$ (mengenmäßige Redundanz vorhanden)
- Gewinnungsgebiet Warndt/Differten, Stadtwerke Völklingen GmbH: Zulieferung von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ Rohwasser
- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 7: neu zu errichtender Brunnen mit einer geplanten Jahresförderung von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$

Variante 2 (Brunnen KDÜ 1, Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH, Gewinnungsgebiet Warndt/Differten)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH, $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal, Energis Netzgesellschaft mbH, $Q \approx 285.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Warndt/Differten, Stadtwerke Völklingen GmbH: Zulieferung von $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ Rohwasser

Variante 3 (Brunnen KDÜ 1, Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH, $Q = 200.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal, $Q = 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$

Variante 4 (Brunnen KDÜ 1, Gewinnungsgebiet Bisttal und Lauterbachtal der Energis Netzgesellschaft mbH)

- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 1: teilweise Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 300.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Überherrn, Brunnen KDÜ 6: Ausschöpfung der Wasserrechte $Q = 473.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Bisttal, Energis Netzgesellschaft mbH, Ausnutzung des Wasserrechtes $Q = 3.000.000 \text{ m}^3/\text{a}$
- Gewinnungsgebiet Lauterbachtal, $Q = 585.000 \text{ m}^3/\text{a}$, teilweise Ausnutzung der Wasserrechte von insgesamt $Q = 5,4 \text{ Mio. m}^3/\text{a}$

Für alle Varianten gilt als Voraussetzung der Nachweis der Mischbarkeit sowie hinreichende Transport- und Aufbereitungskapazitäten.

Die Forderung der Gemeinde Überherrn nach Sicherheiten für die öffentliche Wasserversorgung in einer Höhe von $Q = 250.000 \text{ m}^3/\text{a}$, die über den realen Bedarf hinaus sichergestellt werden müssen sind zwar in der fachlichen Praxis völlig unüblich und werden auch nicht in die Genehmigungen von Wasserrechten einbezogen, sind aber in allen Szenarien darstellbar und in allen Berechnungen und Betrachtungen berücksichtigt.

Hinsichtlich der Versorgung der geplanten Batteriezellenfabrik aus den Wassergewinnungsgebieten des Umfeldes ist zusammenfassend grundsätzlich festzuhalten:

- Im weiteren Umfeld der geplanten Batteriezellenfabrik kann mit Beiträgen aus verschiedenen Gewinnungsgebieten die für den Endausbau der Batteriezellenfabrik erforderliche Wassermenge gefördert werden.
- Die Nutzung von Niederschlagswasser in Kombination mit einem hinreichend großen Speichervolumen für den Brauchwasserbedarf kann zu einer Halbierung des aus Grundwasser zu generierenden Bedarfs für die geplante Ansiedlung führen.
- Es sind aus quantitativer Sicht verschiedene Versorgungsvarianten möglich. Im Rahmen der vorgestellten Konzepte kann es erforderlich werden, weitere Gewinnungsbrunnen zu planen.
- Das Vorhaben sollte auf mehrere Säulen unter Berücksichtigung der Notwendigkeit einer gegenseitigen Besicherung der Wasserversorgungsunternehmen und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit verteilt werden.
- Der wichtige und komplexe Aspekt der Mischbarkeit von Wässern verschiedener Herkunft ist zu betrachten (abhängig von gewählter Variante auch für den Spitzenbedarf und den Fall der Besicherung nachzuweisen). Diese Thematik ist eng verknüpft mit den Aufbereitungskapazitäten und der Verfügbarkeit von Roh- und Reinwasser.
- Der Alterungszustand von einigen Gewinnungsbrunnen sollte zeitnah untersucht und nachgewiesen werden. Hieraus kann sich die Notwendigkeit einer etwaigen Ertüchtigung und ggf. das Erfordernis eines Brunnenneubaus ergeben.
- Für den Transport von Wasser sind die entsprechenden Leitungen auf Zustand und Querschnitt im Hinblick auf das Vorhaben zu prüfen.
- Für die Umsetzung der beschriebenen Varianten ist eine Aufbereitungsanlage Überherrn 2 erforderlich.
- Ein wesentliches Ziel stellt das Erreichen einer redundanten Versorgung vor allem auch unter Berücksichtigung des Spitzenbedarfs dar.

Numerische Strömungsberechnungen - Auswirkungen der zusätzlichen Entnahmen

Durch die Berechnungen unter Zuhilfenahme eines auf der Basis des Grundwassermodells Saarland erstellten numerischen Grundwasserströmungsmodells wurden die Auswirkungen der verschiedenen Versorgungsvarianten für die Batteriezellenfabrik im Vergleich zur IST-Situation des Jahres 2019 mit folgenden Ergebnissen ermittelt.

Die vollständige Versiegelung der Projektfläche würde im Vergleich zur Situation des Jahres 2019 zu einer lokalen Absenkung des Grundwassers im Festgesteinsgrundwasserleiter von $s \approx 0,2$ m führen.

Ergebnisse der Berechnungen für die Variante 1

Absenkung der Potentialfläche im flachen genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter

- Betrachtet und dargestellt werden Absenkungen von $s > 0,2$ m.
- Absenkungen von $s > 0,2$ m und $s < 0,5$ m werden großflächig auftreten. Hierbei weist der flächig deutlich größere Anteil Absenkungen von nur wenig größer $s = 0,2$ m.
- Für kleine, lokal begrenzte Flächen in Brunnennähe werden Absenkungen von $s > 0,5$ m auftreten. Diese Brunnen werden relativ zur IST-Situation überhaupt erst in Betrieb genommen oder deren Förderung wurde erhöht.
- Kleinflächig wird im Warndt mit zusätzlichen Absenkungen $s > 0,5$ m im Bereich der sich stärker fördernden Brunnen KDÜ 7 sowie Warndt 6 und 7 zu rechnen sein (Warndt 8 und 9 fördern mit unveränderter Menge).

Einfluss auf FFH-Gebiete und besonders schützenswerte Biotope u.a. im Verbreitungsgebiet der Talfüllungen

- Bisttal: kleinflächige Absenkungen (Bisttal Brunnen 4 mit $s \approx 0,2$ m und Brunnen KDÜ 1 mit $s \approx 0,2 - 0,5$ m), in unmittelbarer Umgebung des Brunnens KDÜ 1 kleinflächig bis $s \approx 1$ m.
- Warndt: Die errechnete Absenkung $s \approx 0,2 - 0,5$ m hat für das FFH-Gebiet keine Bedeutung, da die Grundwassersituation für die schutzrelevanten Sachverhalte keine Auswirkung hat (hoher Flurabstand).

In den Gebieten mit grundwassersensiblen Biotop- und FFH-Flächen wird die zusätzliche Förderung aus dem Festgesteinsgrundwasserleiter in den Lockersedimenten der Talfüllung aufgrund der anzunehmenden hydraulisch gehemmten Verbindung keine wesentliche Wirkung entfalten.

Ergebnisse der Berechnungen für die Variante 2

Die Berechnungsergebnisse für die Entnahmesituation der Variante 2 haben im Vergleich zur IST-Situation 2019 folgende Ergebnisse erbracht:

- Es bilden sich erwartungsgemäß zwei getrennte ausgedehntere Gebiete mit einer zusätzlichen Absenkung relativ zu der Situation im Jahr 2019 ab. Das Modell reagiert plausibel auf die veränderte Förder-situation. Die Wirkung des Brunnens KDÜ 7, der in diesem Szenario nicht mehr fördernd berücksichtigt wird, ist ursächlich für die Trennung der in der Variante 1 zusammenhängenden Fläche, für die eine Absenkung $s \geq 0,2$ m errechnet wurde, verantwortlich. Es treten im Einflussbereich des Brunnens KDÜ 1 Einflüsse relativ zur IST-Situation 2019 auf, wie sie in der Variante 1 bereits beschrieben wurden.
- Die südliche zusammenhängende Fläche breitet sich über den Warndt bis in das Lauterbachtal aus und ist Ausdruck der auf eine große Fläche verteilten Grundwasserentnahme sowie der verbliebenen Auswirkungen des Bergbaus, die konservativ parametrisiert in das Modell eingepflegt sind und sich als konkurrierende Entnahme bemerkbar machen. Die Wirkung der zusätzlichen Entnahmen für die Batterie-zellenfabrik dehnt sich deshalb weitflächig in südwestliche Richtungen aus. Es wird in diesem Zu-sammenhang auf die ansteigenden Grundwasserstände im Warndt hingewiesen, die darauf hindeuten, dass die Ausdehnung der berechneten Flächen mit zusätzlichen Absenkungen eher zu pessimistisch bestimmt worden ist.
- Das Grundwasserströmungsbild bleibt in wesentlichen Zügen unverändert.
- Neben diesen beiden umfassenderen Flächen sind im Bisttal zusätzlich im unmittelbaren Umfeld der Brunnen zumeist außerhalb von geschützten Gebieten sehr kleine isolierte Flächen in unmittelbarer Brunnennähe mit Absenkungen in der Größenordnung $s \geq 0,2$ m und $s \leq 0,5$ m für den flachen Fest-gesteinsgrundwasserleiter errechnet worden.
- Ein signifikanter Einfluss auf die FFH-Gebiete und besonders schützenswerte Biotope lässt sich aus unserer Sicht durch die zusätzlichen Grundwasserentnahmen nicht ableiten.
- Die zusätzlichen Grundwasserentnahmen bilden sich theoriekonform in den Berechnungsergebnissen der Variante 2 ab.
- Der Grundwasserleiter erfährt durch die relativ zum Jahr 2019 erhöhte Entnahme und deren Verteilung auf eine Vielzahl von Brunnen keine unverhältnismäßige zusätzliche Beanspruchung.
- Die zusätzliche Absenkung im Lauterbachtal, die für den flachen Festgesteinsgrundwasserleiter be-stimmt worden ist, wird sich in einem deutlich abgemilderten Umfang in den quartären Lockersedimen-ten abbilden.

Ergebnisse der Berechnungen für die Variante 3

Anhand der ausgeführten numerischen Strömungsberechnungen der Variante 3 und der Verrechnung mit der IST-Situation 2019 können folgende Aussagen formuliert werden:

- Das Grundwasserströmungsbild mit der Ausbildung der Grundwasserscheiden und der Anströmung der Vorfluter bleibt in wesentlichen Zügen unverändert.
- Im Lauterbachtal bildet sich relativ zur IST-Situation 2019 eine zusätzliche großflächige Absenkung in der Form einer zusammenhängenden, ausgedehnten, in Richtung des Talverlaufes gestreckten und flachen Mulde aus.
- Das Gebiet in dem eine Absenkung von $s = 0,2 - 0,5$ m errechnet wurde, erfasst auch erhebliche Teile des Warndt und beeinflusst einige Brunnen im Wassergewinnungsgebiet Hufengebiet sowie im Werbelner Bachtal.
- Im zentralen Gebiet des Lauterbachtales stellt sich relativ zu den Grundwasserständen des Jahres 2019 eine zusätzliche mittlere Absenkung von $s \approx 0,5 - 1,0$ m, deutlich höher am Brunnen 1a durch die signifikante Erhöhung der Entnahme von $Q = 0$ m³/a auf $Q = 300.000$ m³/a.
- Die zusätzlichen Absenkungen liegen noch weitgehend im Bereich der zu erwartenden Amplitude des natürlichen jahreszeitlichen Grundwassergangs.
- Die Ausdehnung der zusätzlichen Absenkung des Grundwasserspiegels in südwestliche Richtung vermindert sich durch die Rückführung der Förderung im Gewinnungsgebiet Hufengebiet auf die Förderung des Jahres 2019.
- Für die Lockersedimente der ca. 150 - 200 m breiten und langgestreckten Lockersedimente der Talfüllungen im Lauterbachtal werden die für den Festgesteinsgrundwasserleiter errechneten Absenkungen deutlich abgemildert auftreten.
- Im Taltiefsten des Lauterbachtales sind mögliche ökologische Auswirkungen durch die zusätzliche Förderung aufgrund der noch verbliebenen Auswirkungen des Bergbaus verbunden mit dem beobachteten langfristig andauernden Grundwasseranstieg eher unwahrscheinlich.
- In großen Gebieten des Warndts wird die zusätzliche Absenkung relativ zum Jahr 2019 keine ökologische Wirkung entfalten (hoher Flurabstand).
- Die Aussagen zu den Auswirkungen des Förderbetriebes am Brunnen KDÜ 1 bleiben auch in der Variante 3 unverändert bestehen.
- Auch die Einschätzung der Situation im Bisttal verändert sich in der Variante 3 relativ zu den Aussagen, die für die Ergebnisse der Variante 2 getroffen worden sind, nicht.

Ergebnisse der Berechnungen für die Variante 4 - Ausschöpfung der Wasserrechte

Die Auswirkungen der zusätzlichen Förderung der Variante 4 (Ausnutzung des Wasserrechtes im Bisttal und Gewinnungsgebiet Stenndinger Höhe) werden relativ zur IST-Situation 2019 dargestellt.

- Im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter können in der Variante 4 drei unabhängige Zonen mit zusätzlichen Absenkungen relativ zur IST-Situation 2019 ausgehalten werden. Es sind dies mehrere isolierte Flächen im Bisttal, eine den Brunnen KDÜ 6 umschließende Zone und die aufgeweitete Fläche, im Lauterbachtal.
- Für das Gewinnungsgebiet Lauterbachtal und die errechneten Auswirkungen bleiben die Aussagen, die im Rahmen der Erläuterungen zur Variante 3 ausgeführt worden sind, im Wesentlichen bestehen. Die Flächen, für die zusätzliche Absenkungen zu erwarten sind, nehmen größere Flächen in Anspruch und dehnen sich im Westen bis zur Modellgrenze aus. Die Ausdehnung bis zur westlichen Modellgrenze ist der eher pessimistischen Einschätzung der verbliebenen Wirkung durch den ehemaligen Bergbau geschuldet und wird sich real in einer abgemilderten Form einstellen.
- Im Lauterbachtal bildet sich noch keine ausgeprägte Pumpmulde aus. Die Wasserrechte sind hier bei Weitem noch nicht ausgeschöpft.
- Besonders markante zusätzliche Absenkungen der Potentialfläche im flachen Festgesteinsaquifer ergeben sich im Umfeld der Brunnen, die eine deutliche Erhöhung der Fördermenge erfahren oder die im Jahr 2019 nicht zur Gewinnung von Grundwasser herangezogen wurden (z.B. KDÜ 6 Stenndinger Höhe oder Lauterbachtal 1a).
- Eine Ausdehnung der Flächen, die in nordwestlicher Richtung eine zusätzliche Absenkung anzeigen ist ursächlich auch auf die Erhöhung der Förderung aus dem Brunnen KDÜ 6 auf das Niveau des Wasserrechtes zurückzuführen. Die Linie gleicher Absenkung $s = 0,2$ m, die das Lauterbach umschließt, erfasst nunmehr auch den Brunnen KDÜ 6 (Stenndinger Höhe).
- Erwartungsgemäß wurde auch ein Zuwachs der Größe der Flächen mit zusätzlichen Absenkungen für das Gewinnungsgebiet Bisttal bestimmt. Diese Situation ergibt sich erwartungsgemäß durch die in der Variante 4 erfolgte Ausnutzung der Wasserrechte von $Q = 3$ Mio. m^3/a .
- Der bei weitem überwiegende Flächenanteil im Bisttal weist eine Absenkung der Grundwasseroberfläche von zusätzlichen $s = 0,2 - 0,5$ m auf. Lediglich in der unmittelbaren Umgebung der Brunnen werden stärkere Einflüsse nachgewiesen. Eine Ausnahme bildet der Brunnen Bisttal 4 und Bisttal 9 denen eine signifikante Erhöhung der Jahresförderung zugeordnet worden ist.
- In der Nähe der Brunnen Bisttal 3a und 11 sowie der Brunnen Bisttal 2a und 4 erstrecken sich zusätzliche schmale Flächen über das gesamte Bisttal, für die eine zusätzliche Absenkung im flachen Festgestein relativ zu IST-Situation errechnet worden ist. Die Absenkung errechnet sich zu $s = 0,2 - 0,5$ m, in Brunnennähe höher. Die ausgewiesenen Flächen durchschneiden FFH-Gebiete etwa in Nord-Süd-Richtung.

- Die Absenkungen im genutzten Festgesteinsgrundwasserleiter werden sich auch auf den im vorherigen Spiegelstrich beschriebenen Flächen nur abgemildert in die quartären Lockersedimente durchprägen und damit eine deutlich abgemilderte Wirkung auf geschützte Flächen entwickeln. In den quartären Lockersedimenten überspannen die Linien gleicher zusätzlicher Absenkung das Bisttal nicht. Insbesondere im intermittierenden Brunnenbetrieb werden sich die Einflüsse aus dem genutzten Grundwasserleiter nochmals weniger deutlich in die Lockersedimente der Talau durchprägen, da die Potentialdifferenz zwischen den Grundwasserstockwerken nur eine zeitlich begrenzte hinreichende Wirkung für die vertikale Wasserbewegung entfalten. Erklärt wird diese verzögerte Reaktion mit den vertikal/horizontalen Durchlässigkeitskontrasten des Untergrundes und den Fließwiderständen der Verwitterungszone des Mittleren Buntsandsteins.
- Es wird von einem Einfluss auf die quartären Lockersedimente in der Größenordnung der natürlichen jahreszeitlichen Amplitude der Grundwasserganglinie oder weniger ausgegangen.
- Die Erhöhung der Förderung im Bisttal verursacht durch die gegenseitige Beeinflussung auch am Brunnen KDÜ 1 eine absolute Zunahme und flächige Ausdehnung der zusätzlichen Absenkung im flachen Festgesteinsgrundwasserleiter.
- Die Reaktion des Grundwasserströmungsmodells auf die Veränderungen der mit der Variante 4 beschriebenen Entnahmesituation relativ zur IST-Situation 2019 ist plausibel und theoriekonform.

Schutzgebietsverordnung - verbotene Tätigkeiten und Einrichtungen

Durch die Realisierung der geplanten Batteriezellenfabrik ergeben sich potentiell Risiken für das Grundwasservorkommen. Diese Risiken stehen in Konflikt mit den in der Schutzgebietsverordnung der betroffenen ausgewiesenen Schutzgebiete formulierten Verboten. Es stehen technische Lösungen zur Verfügung, die gewährleisten, dass diese Risiken praktisch vermieden oder zumindest weitestgehend minimiert werden. Die Möglichkeit der Ausnahme von den Verboten ist in den Schutzgebietsverordnungen vorgesehen. Die sorgfältige Ausarbeitung eines Vorsorge- und Vermeidungskonzeptes („V+V-Maßnahmen“) in Verbindung mit einer engmaschigen Überwachung hat sich z.B. für die Bauphase in einer Vielzahl von Projekten in Wasserschutzgebieten bewährt.

Niederschlagswasser von Dächern

Die Nutzung von Niederschlagswässern ist aus hydrogeologischer Sicht zur Schonung des Grundwasservorkommens zu befürworten.

Niederschlagswasser von Verkehrsflächen

Die auf befahrenen Straßen, Wegen und Parkplätzen anfallenden Wässer sind u.a. gemäß der Schutzgebietsverordnungen zu fassen und aus den Schutzgebieten heraus abzuleiten. Eine Versickerung in Rigolen auch über die belebte Bodenzone ist gemäß der Schutzgebietsverordnung nicht statthaft. Um auch diese Niederschlagswässer nutzen zu können, ist deren Fassung und die Behandlung in einer Kläranlage denkbar. Der Bau von Kläranlagen in den ausgewiesenen Schutzgebieten stellt einen Verbotstatbestand dar, der für eine Realisierung einer Ausnahmeregelung bedarf.

Abwasseranlagen und Verkehrsinfrastruktur

Für das Herstellen von Abwasseranlagen und Verkehrsinfrastruktur für die Batteriezellenfabrik liegen einschlägige technische Regeln für das Bauen in Wasserschutzgebieten vor, die eine hohe Sicherheit im Hinblick auf den Schutz des Grundwasservorkommens bieten. Gefasste und der Versickerung entzogene Wässer könnten einer Kläranlage zugeführt und die gereinigten Wässer für die weitere Nutzung verfügbar gemacht werden.

Durch eine vorausschauende Planung können auf den ersten Blick kritisch zu bewertende oder verbotene Sachverhalte/Tätigkeiten eine deutliche Entwarnung oder für weitere Sachverhalte eine Entschärfung erfahren. Als erstes Beispiel soll hier die Lage der geplanten Zisterne angeführt werden. Wird diese für Flächen vorgesehen, auf denen bereits ein Deckschichtenabtrag zur Schaffung des Rohplanums erforderlich ist, würde für die Errichtung der Zisterne ein zusätzlicher Eingriff erforderlich werden. Wird dieses Bauwerk hingegen für die Flächen vorgesehen, auf denen im Zuge der Terrassierung ein Auftrag von Massen vorgesehen ist, würde ein solcher Eingriff im besten Falle überhaupt nicht notwendig werden. Als zweites Beispiel soll der Zusammenhang zwischen der Versiegelung von Flächen zur Nutzung von Niederschlagswässern und der damit erfolgten Vermeidung der Versickerung von nachteilig veränderten Wässern in Verbindung mit dem Betrieb einer Kläranlage sowie der daraus resultierenden Schonung des Grundwasservorkommens genannt werden.

Fassung von Löschwasser

Die Forderung nach der vollständigen Fassung von Löschwasser kann weitgehend durch die Versiegelung der Flächen mit der Absicht der Nutzung der dort anfallenden Niederschlagswässer durch eine entsprechende Planung in Einklang gebracht werden. Die Ableitung von Löschwasser in eine Kläranlage oder in ein Retentionsvolumen mit einer Ableitung/Entlastung in Bereiche außerhalb der Wasserschutzzonen oder andere/weitere technische Einrichtungen müssen die Versickerung nachteilig verunreinigter Löschwässer auf dem Gelände der geplanten Batteriezellenfabrik und im Einzugsgebiet von Gewinnungsbrunnen verhindern.

Umschlagen, Lagern und Handhaben von Produktionsstoffen

Zu dem Thema Produktionsstoffe lagen keine stoffspezifischen Informationen vor, anhand derer die Einschätzung des Stofftransportgeschehens im Untergrund möglich gewesen wäre, so dass dieses Thema ggf. zu einem späteren Zeitpunkt oder unter einem anderen Gesichtspunkt erneut aufgegriffen werden muss. Kritisch zu bewerten wären beispielsweise Stoffe wie CKW, die übliche bautechnische Barrieren überwinden, die eine hohe Mobilität im Untergrund aufweisen, problematisch im Hinblick auf ihre Umwelttoxizität sind und eine geringe Neigung zur Rückhaltung bzw. zum Abbau (ggf. mit der Bildung problematischer Abbauprodukte) aufweisen. Im vorliegenden Gutachten ist ein Kapitel eingefügt, das die wichtigsten Prinzipien des Stofftransportes im Untergrund erläutert. In diesem Zusammenhang wird nochmals auf die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) verwiesen.

Abschließende Bewertung

Im Interesse der öffentlichen Wasserversorgung ist Grundwasser vor direkten oder indirekten Einwirkungen durch das geplante Bauvorhaben zu schützen. Nachteilige qualitative und quantitative Auswirkungen auf das Grundwasser sind zu vermeiden. Die Grundwasserbewirtschaftung ist grundsätzlich nachhaltig auf das notwendige Maß zu beschränken. Die Entnahmen sollen an der Regenerationsfähigkeit, d.h. der Grundwasserneubildung ausgerichtet sein, um eine Überbewirtschaftung zu verhindern.

Im Rahmen der Bearbeitung der mit diesem Gutachten zu beantwortenden Fragestellung sind Sachverhalte/Parameter zu verarbeiten, die naturgemäß nicht als gleichbleibende Größe für den gesamten betrachteten Raum Gültigkeit haben. Aus den verfügbaren Daten ergeben nach einer Prüfung und Plausibilisierung Bandbreiten z.B. für die Beschreibung der Eigenschaften des genutzten Grundwasserleiters hinsichtlich seiner Mächtigkeit, seiner hydraulischen Durchlässigkeit, seines Speichervermögens usw.. Hierdurch ergeben sich innerhalb dieser Bandbreiten gewisse Spielräume. In **allen** Berechnungen und Betrachtungen wurden innerhalb dieser fachlichen Bandbreiten ausschließlich konservative Annahmen verwendet, dadurch ergeben sich immer ungünstigere Auswirkungen, die von dem geplanten Bauvorhaben ausgehen. Im Einzelnen sind für diese Vorgehensweise folgende konservative Annahmen konkret zu benennen:

- Erhöhter Abfluss von Grundwasser aus dem genutzten Grundwasserleiter in das Grubengebäude des Steinkohlebergbaus.
- Berücksichtigung eines mengenmäßig eingeschränkten Zuflusses aus westlicher Richtung bei den numerischen Berechnungen.
- Annahme eines vollständigen Ausfalls der Grundwasserneubildung auf der Projektfläche (auch Grünflächen).
- Es wurde ein höherer zusätzlicher Bedarf an Grundwasser für die geplante Batteriezellenfabrik für die Berechnungen von bis zu 1.085.000 m³/a berücksichtigt, der geplante Wasserbedarf liegt nach den letzten Bedarfsangaben bei 1.012.000 m³/a.
- Berücksichtigung einer Grundwasserreserve von 250.000 m³/a für die Gemeinde Überherrn.
- Konservative Ansätze bei der Parametrisierung des numerischen Grundwasserströmungsmodells (z.B. Durchlässigkeiten des genutzten Grundwasserleiters).
- Annahme eines nur schwach gehemmten hydraulischen Kontaktes zwischen den quartären Lockersedimenten der Talfüllungen und dem genutzten Grundwasserleiter. Hierdurch pausen sich Absenkungen in das oberflächennahe Grundwasser durch.
- Die mittels Leistungstests nachgewiesene Leistungsfähigkeit der verfügbaren Gewinnungsbrunnen bzw. der Gewinnungsgebiete wird rechnerisch nicht vollständig ausgenutzt. Eine Ausnahme bildet das als Variante 4 beschriebene Szenario. Dort werden die Wasserrechte in ausgewählten Gewinnungsgebieten ausgeschöpft, nicht jedoch die brunnenindividuellen Reserven. Die relativ zum IST-Zustand zusätzlich geförderten Wassermengen übersteigen den Bedarf der geplanten Batteriezellenfabrik bei weitem.
- Bereits das Szenario eines 10-prozentigen Abschlages auf die Grundwasserneubildung wird unter Würdigung der vorliegenden Informationen als konservativer Ansatz eingestuft.

- Für die Berechnung der Deckschichtenwirkung wird als konservativer Ansatz ein Niveau des Rohplanums von $h = 211,00$ m NN ($m = 0,5$ m niedriger als real geplant) angenommen.
- Die Deckschichten werden durch das Verfahren und die getroffenen Annahmen eher konservativ d.h. in ihrer Schutzwirkung eher weniger wirksam bewertet.

Im Umfeld des geplanten Bauvorhabens SVOLT sind verschiedene gesetzlich geschützte Biotope sowie FFH- und Vogelschutzgebiete (Vorranggebiet für Naturschutz VN) vorhanden. Es ist der Nachweis des Ausschlusses von bau-, anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen durch die Ansiedlung der Batteriezellenfabrik auf die Zielsetzung der Vorranggebiete, auch ohne direkte Inanspruchnahme der Flächen, zu führen.

Die Lage innerhalb von Wasserschutzgebieten und im Nahbereich von FFH-Gebieten sowie gesetzlich geschützten Biotopen in Kombination mit dem erheblichen Wasserbedarf der geplanten Ansiedlung SVOLT in der letzten Ausbaustufe erforderte zunächst die detaillierte Betrachtung der Grundwasserverhältnisse und daraus abgeleitet der Auswirkungen der zusätzlichen Grundwasserentnahmen. Es konnte gezeigt werden, dass

- durch eine optimierte Verteilung der notwendigen Fördermengen auf verschiedene vorhandene und einen neu zu erstellenden Brunnen sowie einer Verlagerung und Entzerrung der Förderung in weniger grundwassersensible Bereiche,
- durch die Einhaltung vorhandener Wasserrechte,
- trotz des Abtrags von schützenden Deckschichten im Bereich der SVOLT-Fläche und dem damit einhergehenden höheren Gefährdungspotenzial während der Bauzeit,
- trotz des Umgangs und des Einsatzes wassergefährdender Stoffe während der Bauzeit und im Betrieb,
- durch die Planung und Umsetzung zusätzlicher technischer Maßnahmen u.a. einer Bodenverbesserung im Niveau des Rohplanums mit Bentonit oder Tonmehl
- und durch den Einsatz entsprechender standortbezogener Vorsorge- und Vermeidungsmaßnahmen („V+V-Maßnahmen“) für die Bauzeit der geplanten Batteriezellenfabrik und deren späteren Betrieb

aus **hydrogeologischer Sicht keine** derartigen Auswirkungen auf das genutzte Grundwasservorkommen oder auf die Vorranggebiete für Naturschutz zu erwarten sind, so dass sich daraus eine Ablehnung der Umsetzung des geplanten Vorhabens ableiten lässt.

Das vorliegende Gutachten umfasst 179 Seiten zuzüglich der Anlagen 1 - 5. Es besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit. Die alleinige Würdigung der in der Zusammenfassung naturgemäß verkürzt formulierten Sachverhalte kann den hier betrachteten komplexen Sachverhalten nicht in allen Belangen gerecht werden.

GWGW GRUNDWASSER + WASSERVERSORGUNG GMBH
Saarbrücken den 08. März 2022



Dipl.-Geol. T. Wittek
Geschäftsführer



Dipl.-Geol. H. Payer
Wissenschaftlicher Mitarbeiter