

Anlage 13

Hydrogeologische Untersuchungen

KALKSTEINBRUCH 'HOLZEN'

WESTERWEITERUNG

Stadt Arnsberg, Gemarkung Holzen, Flur 8 und 10

HYDROLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

zur Erweiterung
des Kalksteinbruchs 'Holzen'
der Firma Calcit Edelsplitt
Produktions GmbH & Co. KG, Arnsberg
in Arnsberg-Holzen

B e a r b e i t u n g:

Dr. Louis Pattichis

**Mallnitzer Str. 59
58093 Hagen**

Hagen, Februar 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen, Aufgabenstellung
2. Geographischer Überblick
3. Geologischer Überblick
4. Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse
5. Durchgeführte Untersuchungen
 - a) Abteufen der Grundwassermessstelle GWM1neu
 - b) Messungen der Grundwasserstände
 - c) Hydrochemische Untersuchungen
 - d) Grundwassersituation durch Sumpfung
6. Bewertung der Ergebnisse
 - a) Auswirkungen auf die Grundwasserstände durch die geplante Abbauerweiterung mit temporärer Wasserhaltung auf der Steinbruchsohle
 - b) Qualitative und quantitative Auswirkungen auf das Grundwasser
 - c) Grundwassersituation nach Abschluss des Gesteinsabbaus
 - d) Auswirkungen auf Oberflächengewässer
 - e) Auswirkungen auf Wassergewinnungen
 - f) Wasserableitung von der Steinbruchsohle
7. Fazit

Anlagen

1. Übersichtskarte M 1:25.000
(Ausschnitt aus der TK 25, Blätter 4513 Neheim-Hüsten und 4613 Balve)
2. Lageplan M 1:5.000
(Ausschnitt aus der DGK 5, Blätter 4513-33 Asbeck, 4513-34 Mimberge, 4613-03 Eisborn und 4613-04 Wettmarsen)
 - mit Eintragung der Flächen zur Erweiterung
 - mit Eintragung der Grundwassermessstellen
 - mit Eintragung der Probenahmestellen zur chemischen Analyse
 - mit Eintragung der Einzugsgebiete gem. ELWAS
3. Geologische Karte
(Ausschnitt aus den Geologischen Karten Blätter 4513 Neheim-Hüsten und 4613 Balve)
4. Chemische Analysen
5. Grundwassermessstelle GMM 1neu
 - 5.1 Schichtenverzeichnis GWM 1neu
 - 5.2 Messstellenausbau GWM 1neu
6. Wasserstandsganglinien der Grundwassermessstellen
(Jan. 2011 – Apr. 2020, wöchentliche Messungen)
7. Sumpfungsmengen
(Monatssummen Jan. 2011 – Mrz. 2020)
8. Niederschlags-Monatssummen Station Menden Lendringens
(Monatssummen Jan. 2011 – Jun. 2020)
9. Grundwasserganglinien mit Niederschlagssummen (Jan. 2017 – Apr. 2020)
 - 9.1 Grundwasserganglinie GWM 1neu
 - 9.2 Grundwasserganglinie GWM 2
 - 9.3 Grundwasserganglinie GWM 3
10. Lageplan potenzieller Grundwasserabsenkungsbereich M 1:5.000

1. **Vorbemerkungen, Aufgabenstellung**

Die Firma Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG betreibt in der Gemarkung Holzen den seit 1964 existierenden Steinbruch zur oberirdischen Gewinnung von Kalkstein. Dieser wird auf dem Abgrabungsgelände in einer Aufbereitungsanlage verarbeitet.

Der Gesteinsabbau erfolgt auf Grundlage der zuletzt erteilten Planfeststellung zur „Erweiterung des Kalksteinbruchs Holzen“ gemäß § 68 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 15.07.2013 (Az.: 33 66 31 22 (1578/11)).

Zur Sicherung ihres Betriebes plant die Calcit eine Erweiterung des Steinbruchs in westliche Richtung im Bereich des im Regionalplan dargestellten 'Bereichs für die Sicherung und den Abbau oberflächennaher Bodenschätze' auf einer Abbaufäche von etwa 12,5 ha. In den Anlagen 1 (Übersichtskarte) und 2 (Lageplan) sind die bisher zur Abgrabung genehmigten Bereiche wie auch das Gebiet, für das die Erweiterung geplant ist, gekennzeichnet.

Für den geplanten Abbau soll die gleiche Tiefenausdehnung wie für den bereits genehmigten Abbaubereich von 180 mNHN beantragt werden. Da im tieferen Untergrund mit einem Anschluss an das Grundwasser zu rechnen ist, wird somit auch hier ein Planfeststellungsantrag nach § 68 WHG erforderlich.

In Hinblick auf die geplante Erweiterung des Steinbruchs nach Westen werden seit 2017 zur Beurteilung der wasserwirtschaftlichen, insbesondere der geologisch-hydrogeologischen Situation, Grundwassererhebungen durchgeführt, um Aussagen darüber zu erhalten, mit welchen Auswirkungen auf das Grundwasser und Oberflächengewässer zu rechnen ist.

Bei der beantragten Erweiterung in westlicher Richtung wird durch den geplanten Abbau eine Fläche von ca. 12,5 ha in Anspruch genommen.

In den vorgelegten hydrogeologischen Untersuchungen sollten folgende Aspekte betrachtet werden:

- a) Auswirkungen auf die Grundwasserstände durch die geplante Abbauerweiterung mit temporärer Wasserhaltung auf der Steinbruchsohle
- b) Qualitative und quantitative Auswirkungen auf das Grundwasser
- c) Grundwassersituation nach Abschluss des Gesteinsabbaus
- d) Auswirkungen auf Oberflächengewässer
- e) Auswirkungen auf Wassergewinnungen
- f) Wasserableitung von der Steinbruchsohle

Folgende Unterlagen standen zur Verfügung:

- Geologische Karten von Nordrhein-Westfalen, TK 25, Blatt 4513 Neheim-Hüsten (1979) und Blatt 4613 Balve (1938)
- Topografische Karten, TK 25, Blatt 4513 und 4613
- Deutsche Grundkarte, DGK 5
- Hydrogeologische Untersuchungen zur Erweiterung und Vertiefung des Kalksteinbruchs Holzen; Dr. L. Pattichis, Hagen, Sep. 2011

- Pumpversuch zu hydrogeologischen Untersuchungen zur Erweiterung und Vertiefung des Kalksteinbruchs Holzen; Dr. K. Vogel, Mai 2003
- Geologische Verhältnisse, Auswertung von Kernbohrungen, Standsicherheitsnachweis zur Westerweiterung; ICG Düsseldorf GmbH, 16.08.2018
- Physikalisch-chemische Untersuchungen des Grundwassers in den Grundwassermessstellen GWM1neu, GWM2 und GWM3 am 21.07.2020
- Monatliche Niederschlagsmessungen der LANUV-Station Mendon-Lendringens von Januar 2011 bis Juni 2020
- Wöchentliche Lotung und Aufzeichnung der Grundwasserstände in den Messstellen GWM1neu, GWM2 und GWM3 durch Calcit Edelsplitt von Januar 2011 bis April 2020
- Aufzeichnung der Sumpfungsmengen im bereits bestehenden Steinbruch von Januar 2011 bis März 2020
- Erlass MKULNV vom 30.06.2016: Urteil des OVG NRW zur Wasserschutzgebietsverordnung Warsteiner Kalkmassiv vom 18.11.2015

2. Geographischer Überblick

Der Kalksteinbruch Holzen liegt im Westen des Hochsauerlandkreises, ca. 200 – 300 m östlich der Grenze zum Märkischen Kreis. Das Gelände liegt auf dem Gebiet der Stadt Arnsberg, westlich liegen Flächen der Stadt Menden, ca. 600 m südwestlich Flächen der Stadt Balve. Nördlich vom Steinbruch verläuft in NW-SO-Richtung die L 682, östlich in etwa N-S-Richtung die K 26 und westlich ebenfalls in etwa N-S-Richtung die K 29 (vgl. Übersichtskarte in Anlage 1).

Die Abbaufäche des bestehenden Steinbruchs hat aktuell eine NW-SO-Erstreckung bis ca. 600 m und eine SW-NO-Erstreckung bis ca. 500 m. Die genehmigte Abbaufäche umfasst ca. 24,6 ha (vgl. Lageplan in Anlage 2).

Die beantragte Abbauerweiterung erstreckt sich westlich des bestehenden Steinbruchs zwischen der Landesstraße 682 im Norden und Westen sowie einem Waldbestand im Süden in einem Streifen bis zu 250 m Breite. Die erweiterte Abbaufäche umfasst damit ca. 12,5 ha (vgl. Lageplan in Anlage 2).

Der Regionalplan weist den Steinbruch, einschließlich der Erweiterungsfläche, als „Bereich für Sicherung und den Abbau oberflächen-naher Bodenschätze“ aus.

Das Gebiet stellt eine flachwellige Landschaft im nördlichen Sauerland dar. Die Höhen in dem zur Erweiterung geplanten Bereich fallen unmittelbar westlich des bestehenden Steinbruchs von ca. 330 mNHN Richtung Westen in ein sich nach Süden öffnendes Tal auf ca. 300 mNHN ab. Der bestehende Steinbruch liegt im Bereich des ehemaligen Hahn-Berges mit einer Höhenlage bis ca. 360 mNHN. Die derzeitigen Randflächen des Steinbruchs liegen auf einem Höhenniveau von etwa 330 - 340 mNHN. Im zentralen Tiefpunkt des Steinbruchs ist bereits die genehmigte Abbausohle von 180 mNHN erreicht.

Im Südwesten bei Deiploh, im Südosten am Hangenberg und im Norden im Bereich des Luerwaldes beherrschen Wälder die Landschaft. Die anderen Randbereiche zum Steinbruch werden von Acker- und Grünland geprägt. Die beantragte Erweiterungsfläche umfasst Grünland- und Ackerflächen sowie drei kleinere Feldgehölze.

Nördlich des Steinbruchs bzw. der L 682 entspringen Zuflüsse zum Domkebach (vgl. Lageplan in Anlage 2).

Der im Nordosten entspringende Zufluss – nahe dem Kreuzungspunkt der Straßen L 682 und K 26 – wird aus einem gefassten Quellbereich gespeist. Der Zulauf erfolgt über einen straßenparallel verlaufenden Graben und einen Durchlass unter der L 682. Im weiteren Verlauf fließt der Bach tief eingeschnitten und unverbaut in einem Kerbtal. Etwa 150 m weiter westlich wird ein zweiter Nebenarm aus dem Straßengraben der L 682 gespeist.

Ein weiterer Zufluss zum Domkebach entspringt als unverbaute Quelle in dem Eschenwald östlich von Retringen nördlich der L 682. Ein Zulauf erfolgt ebenfalls über den straßenparallelen Graben an der L 682. Ein weiterer Zufluss erfolgt zudem aus Drainagen des angrenzenden Grünlandes. Dieser Nebenlauf des Domkebachs weist ein weitgehend natürliches Bett auf, welches sich stellenweise tief in den Untergrund einschneidet.

Westlich von Retringen entspringt ein dritter Zufluss des Domkebachs. Der Quellbereich liegt innerhalb einer alten Buchenwaldparzelle. Er bildet den Ausgangspunkt eines ebenfalls tief eingeschnitten und unverbauten Kerbtals. Sowohl der Quellbereich als auch der Nebenarmoberlauf führen allenfalls temporär Wasser und werden von einer starken Streuauflage bedeckt. Gemäß der vorliegenden Biotoptypen- und Vegetationserfassung aus dem Jahr 2016/17 (BÜRO BÖHLING) weist der Quellbereich dementsprechend keine Quellflora auf, was eine nur seltene Wasserführung belegt.

Das Einzugsgebiet dieser Zuläufe reicht südlich über die L 682 hinaus bis in den bestehenden Steinbruchbereich. Die beantragte westliche Abbauerweiterung schneidet mit nur 0,28 ha sehr kleinflächig das Einzugsgebiet des Domkebachs (vgl. Darstellungen in Lageplänen in Anlagen 2 und 10).

Alle Zuläufe entwässern das im Gehängeschutt bzw. in den quartären Sedimenten zirkulierende Grundwasser.

Die nächste zusammenhängende Bebauung liegt im Norden bei Holzen in ca. 2 km Entfernung, im Süden bei Eisborn in ca. 1,5 km Entfernung und im Westen bei Asbeck in 700 m Entfernung. Die beantragte Westerweiterung nähert sich auf ca. 400 m zur Ortslage von Asbeck. Um den Steinbruch herum liegen Einzelbebauungen bei Retringen im Nordosten in 150 m Entfernung, im Osten bei Möring und im Süden bei Deinstrop in 200 m Entfernung.

Klimatisch gehört der Raum zur Klimaregion der im Allgemeinen niederschlagsreichen Mittelgebirge. Für die Mittelgebirgsregion insgesamt beträgt die Niederschlagshöhe im langjährigen Mittel 1.125 mm/a. Das Maximum wurde 1998 mit 1.271 mm/a, das Minimum 1999 mit 968 mm/a an der Wetterstation Arnsberg-Lattenberg gemessen. Die mittlere Verdunstung wird mit ca. 550 mm angegeben, die Grundwasserneubildung mit etwa 4 bis 5 l/s*km² bzw. 124 bis 156 mm/a. Für die Tonschieferbereiche ist von einer geringeren Grundwasserneubildung von etwa 1,5 bis 2,0 l/s*km² bzw. 47 bis 62 mm/a auszugehen.

Das oberirdische Einzugsgebiet des Steinbruches reicht nicht über den Steinbruchrand hinaus, das Gelände ist nach allen Seiten hin abfallend. Es ist also nicht möglich, dass Oberflächenwässer in den Steinbruch fließen können (vgl. Lageplan in Anlage 2).

3. Geologischer Überblick

Geologisch gesehen liegt der Steinbruch Holzen im nördlichen Rheinischen Schiefergebirge (Anlage 3). Die paläozoischen Gesteinsschichten sind im Unter-Karbon, d. h. vor ca. 345 bis 320 Mio. Jahren abgelagert und im Ober-Karbon, in der variszischen Gebirgsbildung, herausgehoben worden.

Im Steinbruch Holzen werden der Kulm-Plattenkalk (ca. 100 bis 150 m mächtig) und der Kulm-Kieselkalk (ca. 75 bis 100 m mächtig) abgebaut. Es handelt sich um dunkle, plattige Kalksteine, in die kalkige Tonschieferpartien eingelagert sind. Die Kalke sind feinkristallin und im frischen Bruch dunkel gefärbt. Die Mächtigkeit der Kalkbänke beträgt i.a. 0,2 m bis 0,4 m, selten treten auch Bänke bis 1 m Dicke auf. Die zwischengelagerten schwarzen Schiefer sind zum überwiegenden Teil sehr mürbe. Sie weisen häufig einen hohen Schwefelkiesengehalt auf.

Nach Norden wird der Kulm-Plattenkalk begrenzt durch die Hangenden Alaunschiefer, die stratigraphisch schon zum Namur A, d. h. zum Ober-Karbon gehören. Die Schichten bestehen aus einem dunklen Ton- und Alaunschiefer, die Basis bildet der sogenannte Posidonien-schiefer, einer geringmächtigen schwarzen Ton-Schieferserie.

Im südlichen Steinbruchbereich wurden bereits die Schichten des Kulm-Kieselkalkes abgebaut. Es handelt sich um eine Wechsellagerung von grauen oder rötlichen Kieselkalken, buntem, mergeligem Kieselschiefer und hellen Lyditbänken.

Überlagert werden diese Festgesteine von i.a. bis 2 m mächtigen Lockergesteinen wie Sand, Kies, Lößlehm, alles Ablagerungen außerhalb des Steinbruchbereiches, besonders im Bachbett der abfließenden Bäche.

Quartär	Talablagerungen (a)	Sand, Kies, Schluff, Lehm
Ober-Karbon (Namur A)	Hangende Alaunschiefer (cdn)	Ton- und Alaunschiefer
Unter-Karbon	Kulm-Plattenkalk (cdp)	Kalkstein, vereinzelt Tonschiefer-Einlagerungen
	Kulm-Kieselkalk (cdlk)	Kieselkalk, Kieselschiefer, Lydite

Die Schichten fallen nach Norden ein und gehören zum Nordflügel des Remscheid-Altenaer Hauptsattels bzw. zum Südflügel der Mendener Mulde.

Eine detaillierte Beschreibung und Erläuterung der örtlichen geologisch-geotektonischen Verhältnisse im Bereich des geplanten Abbaus ist durch ICG Düsseldorf GmbH (Geologische Verhältnisse / Auswertung von Kernbohrungen / Standsicherheitsnachweis zur Westerweiterung vom 16.08.2018) erfolgt und zwar auf Basis eingehender Geländekartierungen, Messung von Kluffflächen und Störungszonen (Trennungsgefüge) und der Ansprache und Beschreibung von Bohrkernen aus drei Kernbohrungen.

4. Hydrologische und hydrogeologische Verhältnisse

Der Kulm-Plattenkalk ist ein Kluftgrundwasserleiter mit mäßiger bis guter Trennfugendurchlässigkeit (10^{-4} bis 10^{-6} m/s). Die zwischengelagerten Tonschieferschichten weisen eine sehr geringe Trennfugendurchlässigkeit (10^{-7} bis 10^{-8} m/s) auf, ebenso die nördlich begrenzenden Hangenden Alaunschiefer. Der unterlagernde Kulm-Kieselkalk weist in den Kalkpartien eine mäßige bis geringe Durchlässigkeit auf (10^{-5} bis 10^{-6} m/s).

Die Grundwasserfließbewegung findet auf Störungs- und Kluftzonen statt. Mit der Tiefe nimmt im Allgemeinen ab etwa 80 – 90 m unter Gelände die Klüftigkeit und damit die Durchlässigkeit stark ab.

Der Grundwasserstand ist abhängig von Niederschlag, Gestein, Verdunstung, Grundwasserneubildung und Gebirgsdurchlässigkeit. Die Gebirgsdurchlässigkeit bestimmt die Ausdehnung und Reichweite der Grundwasserabsenkung beim Abbau unterhalb des Grundwasserspiegels bzw. erfolgreicher temporärer Wasserhaltung im Tiefgang.

Die Straßenseitengräben der L 682 leiten das zufließende Oberflächenwasser von der südlichen Seite durch Durchlässe in den nördlichen Straßenseitengräben bzw. direkt in die nach Norden fließenden Siepen.

Nach Auskunft der Unteren Wasserbehörde des Märkischen Kreises und des Hochsauerlandkreises sind in der Umgebung des Steinbruches keine Wassergewinnungsanlagen vorhanden. Nach Auskunft der Unteren Wasserbehörde des Märkischen Kreises sind die Stadtteile Asbeck der Stadt Menden und Eisborn der Stadt Balve an die zentrale Wasserversorgung angeschlossen, Hausbrunnen oder andere kleinere Wassergewinnungsanlagen sind nicht bekannt.

5. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Ermittlung der örtlichen hydrogeologischen Gegebenheiten und zur Klärung der zu erwartenden Auswirkungen bzw. potenziellen Beeinträchtigung durch den Gesteinsabbau und die erforderlichen Grundwasserhaltung werden die 3 umliegenden Grundwassermessstellen (GWM1 bis GWM3) herangezogen. Die unmittelbar westlich des bestehenden Steinbruchs liegende nicht mehr funktionstüchtige GWM1 wurde in Abstimmung mit der Wasserbehörde des Hochsauerlandkreises im Jahre 2017 durch eine neue Grundwassermessstelle (GWM1neu) im südwestlichen Randbereich der geplanten Abbauerweiterung ersetzt.

a) Abteufen der GWM1neu

Die GWM1neu wurde mit einem Durchmesser von 311,00 mm niedergebracht und mit einem PVC-Aufsatzrohr DN 115 ausgebaut. Nach Angaben des Bohrmeisters wurden bis 39 m unter Geländeoberkante Tonschiefer und anschließend bis zur Endteufe von 121,00 m unter Geländeoberkante Kalksteine des Kulmplattenskalkes mit unterschiedlich mächtigen Tonschiefer einschaltungen angetroffen. Die Festgesteine werden von einer rund 2,50 m mächtigen Lockergesteinsdecke aus z.T. sandigem Lehm überlagert.

Die Messstelle ist ab -94,00 m mit Quarzfiltersand \varnothing 0,70 – 1,40 mm und ab -105,00 m mit einem PVC-Filterrohr DN 115 ausgebaut (vgl. Schichtenverzeichnis und Messstellenausbau in Anlage 5).

b) Messung der Grundwasserstände

Seit Fertigstellung der neuen Grundwassermessstelle GWM1neu im Januar 2017 wird wöchentlich durch die Firma Calcit der Grundwasserstand gemessen. Ebenso werden auch in den zwei bereits vorhandenen Grundwassermessstellen GWM2 (Nr. 096001112) und GWM3 (096001124), die zum Netz des Landesgrundwasserdienstes gehören, weiterhin die Grundwasserstände erfasst.

	GWM 1neu	GWM 2 (096001112)	GWM 3 (096001124)
Rohroberkante [m NHN]	293,59 ¹⁾	344,35	312,10
Tiefe des Brunnens [m]	121,00	121,00	60,00
Brunnensohle [m NHN]	172,59	223,35	252,10
Höchster Wasserspiegel [m NHN]	283,00	337,50	284,30
Niedrigster Wasserspiegel [m NHN]	281,10	335,50	283,75
Größte Differenz [m]	1,90	2,00	0,55
Flurabstand im Messzeitraum [m]	10,0 – 11,9	6,50 – 9,00	27,80 – 28,35

¹⁾ Angabe gem. Einmessung ÖbVI vom 09.03.2017

In der Anlage 6 sind die im Zeitraum von Januar 2011 bis April 2020 wöchentlich gemessenen Grundwasserstände als Grundwasserganglinien abgetragen. In diesem Diagramm ist auch noch die entfallene GWM1alt enthalten, deren Messung jedoch eingestellt wurde.

In der Anlage 9 sind die im Zeitraum Januar 2017 bis April 2020 gemessenen Grundwasserstände als einzelne und höher aufgelöste Grundwasserganglinien dargestellt. In den Diagrammen sind auch die Niederschlagssummen der nächstgelegenen Niederschlagsmessstation (Station Menden-Lendringsen) aufgenommen (vgl. Niederschlags-Monatssummen in Anlage 8). Die Grundwasserganglinien zeigen demnach in dem Beobachtungszeitraum einen ähnlichen Verlauf, der durch die Niederschläge geprägt wird. Ebenso ist in den Messstellen ein gewisser Einfluss der im Zeitraum vom 01.12.2017 bis 20.09.2018 ruhenden Sumpfung im Steinbruchtiefgang (vgl. Sumpfungsmengen in Anlage 7) erkennbar.

Aus der Lotung der Grundwasserhöhen in den drei Messstellen und den ermittelten GW-Spiegelschwankungen geht hervor, dass die geohydrologischen Gegebenheiten des Untergrundes in diesem Raum deutlich differenzieren, und zwar sowohl hinsichtlich der unterschiedlichen Flurabstände, die zwischen 6 m und 28 m betragen; wie auch der Amplituden des GW-Spiegels von 0,5 m bis 2,0 m. Erfahrungsgemäß deuten größere Flurabstände und kleinere Amplituden auf erhöhte Gebirgsdurchlässigkeiten hin, während kleinere Flurabstände und große Amplituden eher für geringere Durchlässigkeit sprechen.

Die geplante Abbauerweiterungsfläche liegt im oberirdischen Einzugsgebiet der Asbecke und somit außerhalb des Einzugsgebietes des bestehenden Steinbruchs. Im untersuchten Bereich ist von einem Grundwassergefälle etwa nach Westen bis Südwesten auszugehen. Die unterirdische Wasserscheide dürfte auch hier identisch mit der oberirdischen Wasserscheide sein. Da die unter- bzw. oberlagernden Tonschiefer und z.T. auch die Kieskalke als gering bis sehr gering durchlässig gelten, bilden sie für das Grundwasser des Plattenkalkes eine Barriere, so dass sich die notwendigen hydraulischen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung ausschließlich innerhalb der Plattenkalke auswirken können.

c) Hydrochemische Untersuchungen

Zur Beurteilung der physikalisch-chemischen Beschaffenheit des Grundwassers innerhalb der Kulmplatten- und Kulmkieselkalke wurden in den Grundwassermessstellen GWM1neu, GWM2 und GWM3, am 21.07.2020 Wasserproben entnommen und auf einige relevante chemisch-physikalische Parameter untersucht. Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 4 (tabellarisch) zusammengestellt.

Die GW-Messstellen GWM1neu und GWM2 sind im Plattenkalk abgeteuft worden, die GWM3 dagegen im Kieselkalk. Die Analyseergebnisse zeigen in allen drei GW-Messstellen ein typisches Kalkwasser an. Die Messergebnisse schwanken im üblichen Rahmen, wobei einige Abweichungen zu erkennen sind:

- Leitfähigkeit, Gesamthärte, Calcium, Magnesium, Sulfat
Die Werte liegen in der Messstelle GWM3 deutlich höher als in den Messstellen GWM1neu und GWM2.

Die Unterschiede sind bezeichnend für den Einfluss der Gesteine auf das Grundwasser. So sind die höheren Sulfatgehalte in der Messstelle GWM3 auf Pyrit- bzw. Schwefelkiesbeimengungen (FeS_2) in den Kieselkalcken zurückzuführen.

d) Grundwassersituation durch Sumpfung

Im Rahmen ehemaliger hydrogeologischer Untersuchungen zur Vertiefung und Norderweiterung des vorhandenen Steinbruchs wurde im Jahr 2002 ein 80 m tiefer Brunnen auf der damaligen Steinbruchsohle (ca. 285 mNHN) abgeteuft. Der Brunnen wurde ab -3 m bis zur Endteufe mit PVC-Vollrohr und PVC-Filterrohr DN 150 mm und Filterkies der Körnung 2 - 4 mm als Versuchsbrunnen ausgebaut. In diesem Brunnen wurde vom 01.10. – 08.10.2002 ein Pumpversuch durchgeführt (Hydrogeologische Untersuchungen, Dr. K. Vogel 2003).

Die Auswertung der Ergebnisse des Pumpversuchs zur Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit erfolgte mit zwei verschiedenen Rechenverfahren, die zwei unterschiedliche Durchlässigkeitswerte von $k_f \approx 1 \times 10^{-7}$ m/s und 4×10^{-7} m/s ergaben.

Für die weiteren Überlegungen bezüglich des im Zusammenhang mit dem geplanten Gesteinsabbau bis +180,00 mNHN zu erwartende Beeinflussung des Grundwasserkörpers wird der größere und zugleich ungünstigere k_f -Wert von 4×10^{-7} m/s zugrunde gelegt.

Zur Ermittlung der Ausbreitung bzw. der Reichweite der Absenkung nach KUSAKIN wird außer dem k_f -Wert auch die Grundwassermächtigkeit (Absenkungshöhe) berücksichtigt. Bei dem geplanten Gesteinsabbau bis auf +180,00 mNHN wird der Grundwasserspiegel von aktuell rund +280,00 mNHN um etwa 100 m abgesenkt. Bei dieser Absenkungshöhe lässt sich eine Reichweite der Entnahme von ca. 364 m ermitteln. Dieser rechnerische Wert dürfte den natürlichen Gegebenheiten näher liegen.

Unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse wird sich die Grundwasserentnahme im Rahmen der Sumpfungmaßnahmen vorwiegend im Verbreitungsbereich des Plattenkalkes auswirken (vgl. Geologische Karte in Anlage 3). Die Absenkung erstreckt sich somit in westlicher bis südlicher Richtung und weniger nach Norden, wo Gesteine mit deutlich geringeren Durchlässigkeiten anstehen.

Im Allgemeinen lassen sich für Festgesteine großräumig nur näherungsweise Angaben zur Gebirgsdurchlässigkeit machen. Dies gilt aber insbesondere für die Kluftaquifere und weniger für die Karst-aquifere.

Unter diesem Gesichtspunkt sollten auch die vorgenannten Ermittlungen und Feststellungen betrachtet werden.

6. Bewertung der Ergebnisse

Auf Grundlage der anlässlich der geplanten Westerweiterung durchgeführten hydrogeologischen und hydrochemischen Untersuchungen und nach Auswertung der ermittelten Daten lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen.

- a) Auswirkungen auf die Grundwasserstände durch die geplante Abbauerweiterung mit temporärer Wasserhaltung auf der Steinbruchsohle

In den Grundwassermessstellen GWM1neu, GWM2 und GWM3 wurden im Zeitraum Januar 2017 bis April 2020 die Grundwasserstände wöchentlich gemessen. Die Grundwasserganglinien in den v.g. Messstellen zeigen einen mehr oder weniger ähnlichen Verlauf, bei dem auch der Einfluss der Niederschläge erkennbar ist. Die unterschiedlichen Flurabstände und Amplituden weisen auf differenzierende Gebirgsdurchlässigkeiten hin. Bei einem Pumpversuch im Jahr 2002 im Bereich des bestehenden Steinbruchs wurden für den Plattenkalkaquifer bei verschiedenen Berechnungsverfahren ein Durchlässigkeitsbeiwert kf-Wert von 1×10^{-7} m/s bzw. 4×10^{-7} m/s ermittelt.

Zur Berechnung des zu erwartenden Absenkungsbereichs durch die notwendige temporäre Wasserhaltung auf der Steinbruchsohle wurde der ungünstigere kf-Wert von 4×10^{-7} m/s zugrunde gelegt. Bei einer Absenkung des Grundwasserspiegels um ca. 100 m (aktueller Grundwasserspiegel +283,00 mNHN, geplante Abbautiefe bis +180,00 mNHN) wurde eine Absenkungsausdehnung von 364 m berechnet. Diese potenzielle Absenkung des Grundwassers wird sich hauptsächlich innerhalb des Verbreitungsgebietes des Plattenkalkes, in westlicher bis südwestlicher Richtung auswirken (vgl. kartografische Darstellung der geologischen Verhältnisse in Anlage 3 sowie Abgrenzung der geologischen Schichten geringerer Durchlässigkeit sowie des potenziellen Absenkungsbereichs in Anlage 10).

Hier wäre aus hydrogeologischer Sicht festzustellen, dass selbst in den besser durchlässigen Kulmplattenkalken die Zahl der hydraulisch wirksamen Trennfugen des Grundgebirges mit zunehmender Tiefe deutlich und rasch abnimmt: statistische Erhebungen des Geologischen Landesamtes aus den Siebziger Jahren bei einer sehr großen Zahl von Tiefbrunnen im Rheinischen Schiefergebirge haben gezeigt, dass ab einer Tiefe von etwa 80 – 90 m unter Gelände in der Regel keine nennenswerte Zunahme der Wasserergiebigkeit eintritt.

Dieser theoretische Grundwasserabsenkungsbereich ist einschließlich der im Gebiet bestehenden Nutzungsverhältnisse in der Anlage 10 dargestellt. Der dargestellte Auswirkungsbereich ist als potenziell zu verstehen, da bei der Ermittlung von einem zusammenhängenden, isotropen Grundwasserleiter ausgegangen wird. Wie jedoch der Pumpversuch gezeigt hat, haben die umliegenden Brunnen auf die Absenkung nicht reagiert. Es ist daher davon auszugehen, dass sich die Grundwasserabsenkung während der Wasserhaltung auf den unmittelbaren Steinbruchrandbereich beschränkt. Aufgrund der Prognoseunsicherheit wird empfohlen, die Grundwassermessstellen 1 bis 3 aufrecht zu erhalten und die

Grundwasserstände weiterhin in wöchentlichem Turnus aufzuzeichnen.

Innerhalb des potenziellen Grundwasserabsenkungsbereichs liegen land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen (vgl. Anlage 10). Aufgrund der gegebenen hydrogeologischen Verhältnisse sind jedoch keine Auswirkungen der Wasserhaltung auf die an den Steinbruch angrenzenden Nutzungen bzw. Vegetationsbestände zu erwarten. Der Grundwasserspiegel in der relevanten Messstelle GWM1neu liegt über -10 m GOK und ist damit für die Vegetation nicht mehr relevant. Unmittelbar westlich des potenziellen Absenkungsbereichs bei Asbeck liegt die Grundwassermessstelle Nr. 059621620 des Landesgrundwasserdienstes. Auch hier beträgt der Flurabstand des Grundwassers mehr als 15 m.

Bezogen auf den im Süden angrenzenden Waldbestand ist im Zuge der Umsetzung der Planfeststellung zur Norderweiterung des Steinbruchs aus dem Jahre 2013 in Abstimmung und unter Begleitung der Unteren Wasserbehörde des HSK im unmittelbaren Randbereich des Waldes ein Brunnen bis 42 m unter GOK abgeteuft worden. Die Messungen dieses Brunnens ergaben, dass bis zu der erschlossenen Tiefe kein Grundwasser ansteht; die weitere Messung wurde sodann eingestellt und die Messstelle aufgegeben. Diese Messungen belegen, dass dieses Gebiet und insbesondere der Waldbestand unter keinem möglichen Grundwassereinfluss steht.

b) Qualitative und quantitative Auswirkungen auf das Grundwasser

Die Wasserhaltung auf der Steinbruchsohle mit Ableitung aus dem Steinbruch führt innerhalb des Abgrabungsbereichs zu einem vollständigen Verlust der Grundwasserneubildung bzw. Reduzierung des Grundwasserdargebots. Der natürliche Abfluss aus dem Bereich der geplanten Westerweiterung erfolgt derzeit nach Westen über die Asbecke.

Bei einer mittleren Grundwasserneubildung von erfahrungsgemäß 4,5 l/s km² bzw. 140 mm/a für den Bereich des Plattenkalkes ermittelt sich für den geplanten Abbaubereich von 12,5 ha ein Verlust der Grundwasserneubildung von etwa 17.500 m³/a.

In Anbetracht der Niederschlagshöhen und Grundwasserneubildungsraten in diesem Raum und des geringen Flächenverlustes durch den Abbau ist die vorgenannte Reduzierung der Grundwasserneubildung für den lokalen Wasserhaushalt nicht relevant und zu vernachlässigen. Die Wasserhaltung ist dabei auf die Dauer des Gesteinsabbaus beschränkt, Mit Abschluss der Gesteinsgewinnung wird diese eingestellt.

Darüber hinaus geht das in den Albringser Siepen abgeleitete Wasser dem Grundwasserhaushalt nicht gänzlich verloren, da dieses Gewässer bzw. die unterläufig anschließenden Gewässer durch sehr hohe Infiltrationsraten gekennzeichnet sind. So gibt die Grubecke in ihrem Unterlauf einen Großteil der Schüttung an den Untergrund ab, so dass das Gewässer in den Sommermonaten zeitweise trocken fällt.

Im Allgemeinen dürfen abbaubedingte Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers nicht von vorneherein ausgeschlossen werden. Dies könnte infolge der Abtragung der schützenden Deckschichten wie auch durch den Gesteinsabbau, z.B. Sprengarbeiten, erfolgen. Im Bereich des geplanten Abbaus lagert eine

etwa 2-2,5 m mächtige Schicht aus steifem bis festem Lehm mit geringen sandig-steinigen Beimengungen. Die Deckschicht überlagert die darunter anstehenden grundwasserführenden Schichten des Plattenkalkes, wobei das Grundwasser erst ab ca. 10 m unter Geländeoberfläche einen zusammenhängenden Grundwasserhorizont bildet. Die Deckschicht wird nur im Bereich des Gesteinsabbaus auf einer Fläche von ca. 12,5 ha abgetragen. Durch den Gesteinsabbau bis zur Endteufe von +180,00 mNHN werden keine neuen grundwasserführenden Horizonte erschlossen, so dass keine Veränderung des physikalisch-chemischen Charakters des Grundwassers eintreten kann.

Der Gesteinsabbau ist mit keiner Grundwassergefährdung verbunden. Bei der bestimmungsgemäßen Verwendung von den in der Bundesrepublik zugelassenen gewerblichen Sprengstoffen bei der Rohstoffgewinnung geht von diesen Sprengstoffen und deren Reaktionsprodukte keine Gefährdung für das Grundwasser durch den Eintrag wassergefährdender Stoffe aus (vgl. Sprenggutachten zum Steinbruch Holzen, Sprengsachverständiger Dipl.-Ing. Detlef Wendt, Februar 2021). Es besteht im Vergleich zu anderen Tiefbaumaßnahmen bzw. Steinbruchbetrieben kein erhöhtes Gefährdungsrisiko. Darüber hinaus wird während des Abbaus das Niederschlagswasser gefasst und das Grundwasser abgesenkt und abgeleitet.

Abbaubedingte negative Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers durch die geplante Erweiterung des Steinbruchs sind nicht zu besorgen.

c) Grundwassersituation nach Abschluss des Gesteinsabbaus

Nach Abschluss des Abbauvorhabens und Einstellung der Wasserhaltung bzw. Sumpfung wird sich im Steinbruch ein Wasserkörper in Form eines Sees mit schwankendem Wasserstand bilden, der stark von den Niederschlägen abhängig sein wird. Eine größere Wassermenge wird verdunsten, ein weiterer Teil des Seewassers fließt in die anstehenden benachbarten Kalksteinschichten. In welcher Höhenlage sich der See-Wasserspiegel einpendeln wird, kann auf Basis der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden. Infolge der hohen rundum geschlossenen Steinbruchwände sind auch bei hohen Wasserständen mögliche Beeinträchtigungen des Umfeldes ausgeschlossen.

Der Wasserchemismus des Seewassers wird durch die hier anstehenden karbonatischen Gesteine geprägt. Mit Beeinträchtigungen der Wasserqualität ist bei der Folgenutzung als Arten- und Biotopschutzbereich nicht zu rechnen.

d) Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Der Steinbruch liegt im Bereich der Einzugsgebiete von Domkebach, Asbecke und Albringser Siepen (vgl. Darstellung Einzugsgebietsgrenzen in den Anlagen 2 und 10). Von der geplanten Abgrabungserweiterung betroffen sind ein Teileinzugsgebiet eines Domkebach-Nebenarms sowie ein Teileinzugsgebiet der Asbecke. Durch die Erweiterungsplanung werden keine Gewässerläufe direkt beansprucht.

Von der geplanten Steinbrucherweiterung ist das Einzugsgebiet des geschützten Domkebachs geringfügig betroffen (0,28 ha).

Dieser Verlust an Einzugsgebiet ist somit sehr gering und zu vernachlässigen.

Westlich der geplanten Erweiterungsfläche befindet sich der Ransiepen. Dieser beginnt unmittelbar westlich der L 682 und verläuft als z.T. mehrere Meter eingetieftes Kerbtal in westliche Richtung. Die Böschungen sind von dichten Gehölzstreifen bestanden. Der Siepen weist aufgrund der überwiegend fehlenden Wasserführung und starken Beschattung keine gewässertypische Vegetation auf. Der Ransiepen liegt im Einzugsgebiet der Asbecke. Mit der Abbauerweiterung reduziert sich dieses um ca. 12,2 ha.

Das Einzugsgebiet der Asbecke weist dabei eine Größenordnung auf, bei der der nur geringe Verlust von Einzugsgebietsfläche durch die geplante Steinbrucherweiterung zu vernachlässigen ist.

Das Teileinzugsgebiet zum Ransiepen (Oberlauf der Asbeck) wird begrenzt durch die beidseitig des Tälchens bestehenden Kuppenlagen und die L682 am obersten Punkt des Gerinnes (bei ca. 310 mNHN). Oberhalb der L682 und somit innerhalb des beantragten Abgrabungsbereichs erfolgt entsprechend der Geländemorphologie der Oberflächenabfluss nahezu vollständig nach Südwesten und somit zur Asbecke. Der Ransiepen wird hier aus dem Straßenseitengraben der L682 gespeist und allenfalls aus dem oberliegenden nördlichsten Hangbereich des Abgrabungsbereichs. Durch die beantragte Abbaufäche ist das Einzugsgebiet des Ransiepens nicht oder allenfalls in sehr geringem Umfang von weit unter 1 ha angeschnitten. Das Einzugsgebiet liegt nahezu vollständig unterhalb der L682, was durch den Steinbruch nicht beeinflusst wird. Insofern sind auch auf die Hydrologie des Ransiepens keine wesentlichen Einflüsse der Steinbrucherweiterung zu erwarten.

Beeinflussungen der Gewässersysteme sind somit in keinem relevanten Ausmaß gegeben.

e) Auswirkungen auf Wassergewinnungen

In der Umgebung des Steinbruches sind keine Wassergewinnungsanlagen vorhanden. Die Stadtteile Asbeck der Stadt Menden und Eisborn der Stadt Balve sind an die zentrale Wasserversorgung angeschlossen. Hausbrunnen oder andere Wassergewinnungsanlagen sind für den ermittelten potenziellen Absenkungsbereich nicht bekannt.

f) Wasserableitung von der Steinbruchsohle

Das auf der Steinbruchsohle anfallende Niederschlags- und Grundwasser wird bereits seit vielen Jahren aus dem Steinbruch gefördert und in den Albringser Siepen abgeleitet. Eine entsprechende wasserrechtliche Erlaubnis zur Einleitung (2. Änderungsbescheid vom 15.07.2013, Az. 33/66 31 15 (36/97)) liegt vor. Hierzu wird im Tiefgang des Steinbruchs in einem Sammelbecken eine Wasserrückhaltung mit Absetzung von Schwebstoffen betrieben. Die Wasserableitung erfolgt mittels Pumpe (von einem Schwimmponton aus der oberen Wasserschicht) aus dem Steinbruch.

Die abgeleitete stündliche bzw. sekundliche Wassermenge bestimmt sich aus der installierten Pumpenleistung. Die geförderten Wochen- bzw. Jahressummen ergeben sich aus der Dauer der Pumpvorgänge. Diese Sumpfungsmengen werden von der Calcit aufgezeichnet (vgl. Säulendiagramm der Sumpfungsmengen in Anlage 7).

Bereits im Rahmen der ehemaligen hydrogeologischen Untersuchungen zur Norderweiterung und Vertiefung des Steinbruchs (Dr. L. Pattichis 2011) wurden die geförderten Wassermengen ausgewertet und mit dem sich aus der Wasserhaushaltsgleichung ergebenden Gesamtabfluss verglichen.

Im Ergebnis war festzustellen, dass die Fördermengen deutlich niedriger (nur etwas mehr als 50 %) lagen, als der rechnerisch ermittelte Gesamtabfluss. Mögliche Gründe der geringeren tatsächlich abgeführten Wassermenge können sein:

- die Verdunstung innerhalb des Steinbruchs liegt vermutlich deutlich höher als die mittlere Verdunstung von 550 mm, zumal hier offene Wasserflächen und größere wasserbenetzte Oberflächen eine sehr wichtige Rolle spielen,
- eine beträchtliche Menge des Niederschlagswassers wird in den angeschnittenen Gesteinsflächen über Klüfte und Trennflächen versickern,
- ein Teil des Wassers haftet an Boden- und Gesteinspartikeln und wird mit diesen Gesteinsmassen aus dem Steinbruch abtransportiert.

Eine Ableitung der zu erwartenden Fördermenge aus dem rechnerisch ermittelten Gesamtabfluss ist somit nicht anwendbar.

Eine Auswertung der Sumpfung in den Wasserwirtschaftsjahren (WWJ) 2012 – 2019 ist als geförderte Jahressummen nachfolgender Zusammenstellung zu entnehmen.

<u>WWJ</u>	<u>Fördermenge</u>
2012	31.370 m ³
2013	27.320 m ³
2014	31.430 m ³
2015	43.490 m ³
2016	29.770 m ³
2017	30.740 m ³
2018 ¹⁾	4.700 m ³
2019 ¹⁾	81.320 m ³
Durchschnitt	35.000 m ³

¹⁾ Im WWJ 2018 war die Förderung über 10 Monate ausgesetzt, was zu einer erhöhten Wasserrückhaltung auf der Steinbruchsohle führte (geringe Fördermenge WWJ 2018: 4.700 m³). Der stärkere Wassereinstau auf der Sohle wurde im Folgejahr durch kontinuierliche Förderung mit entsprechend hoher Gesamtjahresfördermenge (81.320 m³) wieder abgebaut. Im Mittel der WWJ 2018 bis 2019 ergibt sich eine Fördermenge von 43.010 m³.

Die Fördermengen variierten in dem betrachteten Zeitraum zwischen ca. 27.300 und 43.500 m³/a und lagen im Mittel bei 35.000 m³/a. Die Abbaufäche weist dabei seit 2015 eine Größe von ca. 20 ha auf.

Zur Abschätzung der zu erwartenden Fördermenge wird im Folgenden die Annahme getroffen, dass mit der Vergrößerung der Abbaufäche in gleichem Verhältnis die tatsächlich abzuleitenden Wassermengen steigen. Unter dem Ansatz der ermittelten maximalen Fördermenge von 43.500 m³/a (WWJ 2015) bei ca. 20 ha Abbaufäche ergibt sich für den Endausbau des Steinbruchs mit

einer Abbaufäche von ca. 37 ha eine Fördermenge von etwa 80.500 m³/a.

Diese Jahresmenge entspricht einer mittleren Wasserentnahme von 1.548 m³/Woche bzw. 220 m³/d oder 9,2 m³/h bzw. 2,55 l/s.

Somit liegt die stündlich bzw. sekundlich anfallende Wassermenge auch nach der Erweiterung deutlich unterhalb der zulässigen Einleitmenge in den Albringser Siepen in Höhe von 18 m³/h bzw. 5 l/s.

Im Zuge der sukzessiven Abbauausdehnung wird zu einem späteren Zeitpunkt allenfalls eine Anpassung der derzeit zulässigen Jahresmenge von 60.000 m³ erforderlich. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das aus dem Tiefgang geförderte Wasser von der Calcit auch zur Benetzung von Wegen und zur Staubbinding benötigt wird. Das geförderte Wasser wird hierzu in Tanks mit einem Gesamtvolumen von ca. 80.000 l geleitet, was im Mittel dem täglichen Bedarf entspricht. Die tatsächlich in den Albringser Siepen abzuleitende Wassermenge reduziert sich somit um täglich 80 m³ oder 3,3 m³/h bzw. 0,93 l/s. Bei etwa 200 Betriebstagen pro Jahr entspricht dies einer Jahressumme von 16.000 m³.

Überschreitungen der zulässigen stündlichen bzw. sekundlichen Einleitmenge nach z.B. Starkniederschlagsereignissen sind grundsätzlich ausgeschlossen, da die Ableitung aus dem Steinbruchtiefgang nur mittels Pumpvorgang erfolgen kann und die geförderte Menge von der installierten Pumpenleistung abhängt.

Die mit der Westerweiterung gegebene Ausdehnung des Steinbruchsohle ermöglicht dabei zudem eine stärkere Wasserrückhaltung im Tiefgang, so dass die Ableitmenge über das Jahr vergleichmäßig werden kann. Ferner reicht nach Auskunft der Calcit die auf der Steinbruchsohle anfallende Wassermenge nicht immer für den täglichen Bedarf aus, so dass auch vor diesem Hintergrund eine stärkere Wasserrückhaltung angestrebt wird.

7. **Fazit**

Die Firma Calcit Edelsplitt betreibt in der Gemarkung Holzen der Stadt Arnberg einen Steinbruch zur oberirdischen Gewinnung von Kalkstein. Die Firma plant eine Erweiterung des Steinbruchs nach Westen.

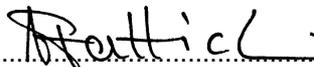
Gemäß den durchgeführten Untersuchungen ist aus hydrogeologischen Gesichtspunkten die Erweiterung nach Westen bei einem Abbau bis auf +180,00 mNHN Tiefe möglich.

Auswirkungen durch die geplante Wasserhaltung bzw. Grundwasserabsenkung ab dem Niveau von etwa +280 mNHN auf angrenzende Gewässer und Nutzungen (Land- und Forstwirtschaft) oder Biotopstrukturen sind aufgrund der geologischen bzw. hydrogeologischen Verhältnisse insbesondere aufgrund der großen Grundwasserflurabstände nicht zu erwarten.

Mit einer Beeinträchtigung von Grund- und Oberflächenwasser in der Umgebung der Abgrabung ist weder qualitativ noch quantitativ zu rechnen. Die Verringerung des Einzugsgebiets eines Zulaufs der Asbecke wirkt sich auf das lokale Wassersystem in keinem relevanten Maß aus und ist zu vernachlässigen.

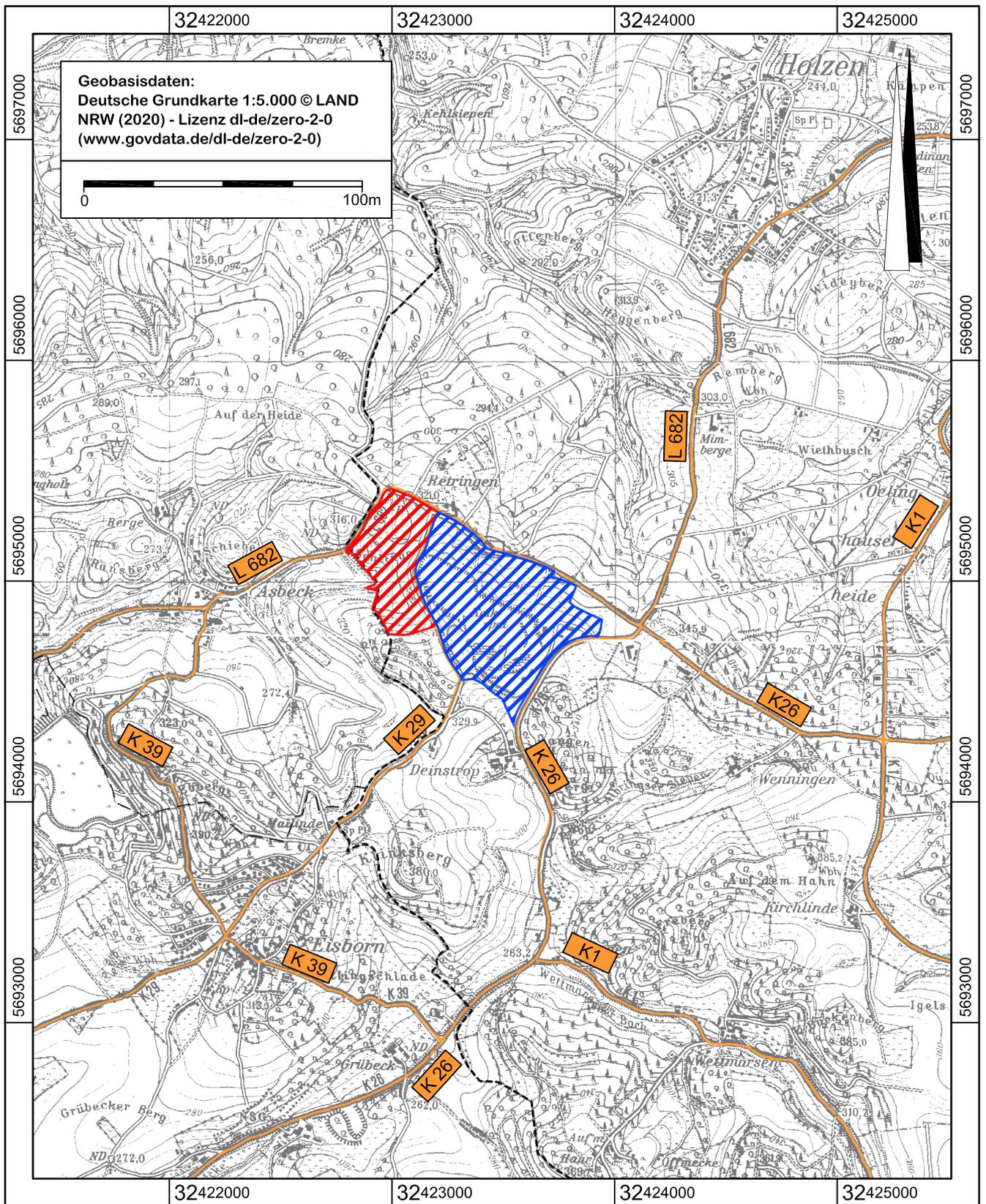
Wassergewinnungsanlagen, Trinkwasserschutzgebiete oder sonstige Grundwasserentnahmen sind nicht betroffen.

Hagen,**25.02.2021**.....

..........
(Dr. L. Pattichis)

Anlage 1

Übersichtskarte (M 1:25.000)



Geobasisdaten:
 Deutsche Grundkarte 1:5.000 © LAND
 NRW (2020) - Lizenz dl-de/zero-2-0
 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)



genehmigter Abgrabungsbereich



geplante Erweiterung des Abgrabungsbereiches



Landesstraße



Kreisstraße



Kreisgrenze



Gemeindegrenze

Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG, Arnberg - Holzen
Kalksteinbruch 'Holzen' - Westerweiterung
 Stadt Arnberg, Gemarkung Holzen, Flur 8 und 10, versch. Flurstücke

Hydrologische Untersuchungen
 Anlage 1: Übersichtskarte

Maßstab: 1 : 25.000
 Datum: 25.02.2021

Bearbeitung:
 Hagen, 25.02.2020

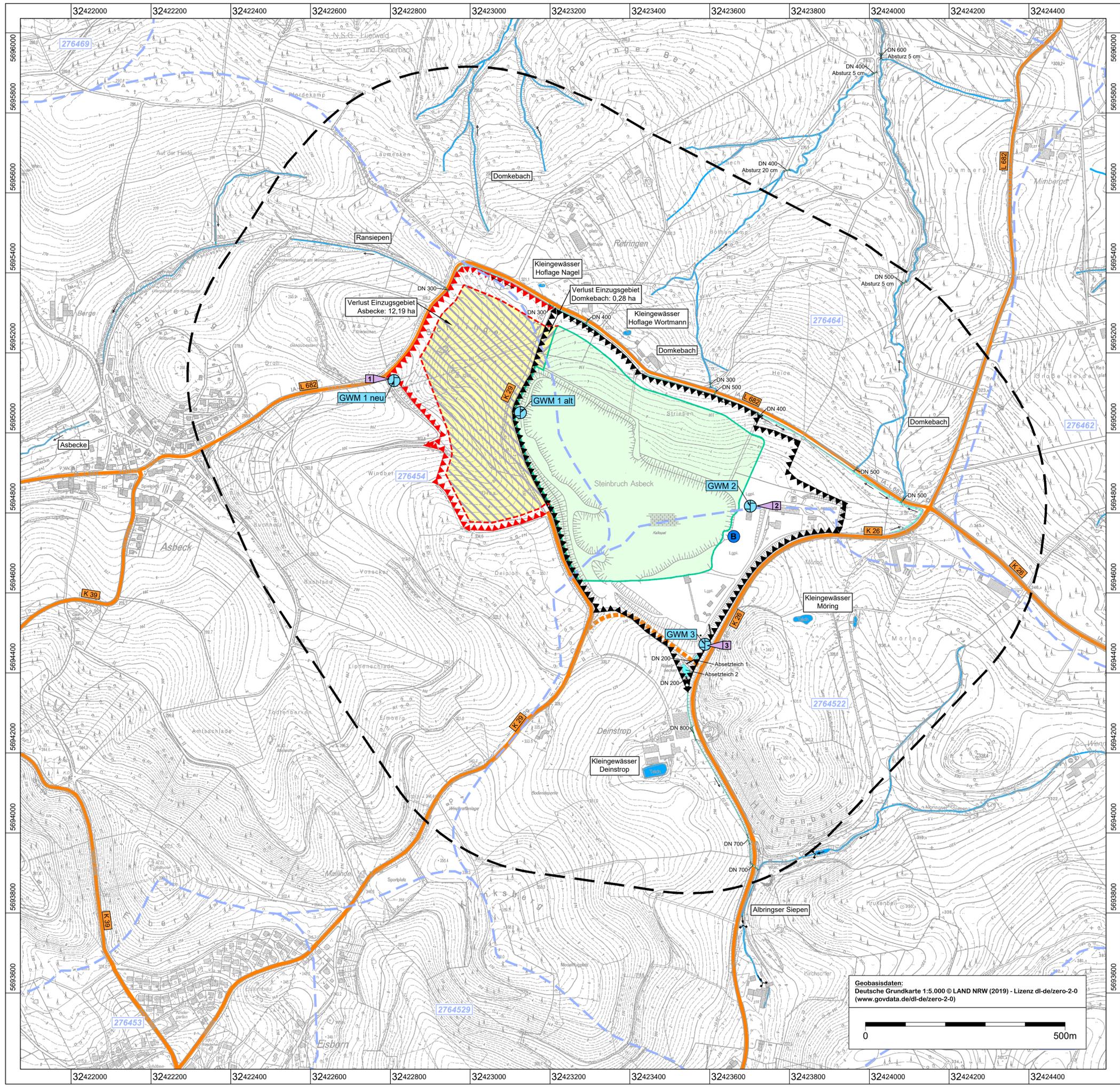
Kartographie:

Pattichis
 (Dr. Louis Pattichis)

**Büro für Landschaftsplanung
 Böbling**
 An der Molkerei 11 · 47551 Bedburg-Hau
 Tel. 02821.7648-0 · info@lp-boehling.de

Anlage 2

Lageplan (M 1:5.000)



Lageplan

-  genehmigter Abgrabungsbereich (PFB 2013)
-  Betriebsgelände Bestand
-  geplante Erweiterung des Abgrabungsbereiches
-  Untersuchungsraum UVP

Abbauflächen (Gesteinsabbau)

-  genehmigte Abbaufäche (PFB 2013) (24,6 ha)
-  geplante Abbauerweiterung (12,5 ha)

Wasserhaushalt

-  Kleingewässer
-  Bach, Siepen
-  Graben
-  GW - Meßstelle
-  Absetzteiche
-  Probenahmestelle Wasseranalytik
-  Rohrdurchlass
-  Gewässeraufstau
-  Einzugsgebietsgrenze (oberirdisch)
Nr. des Einzugsgebietes [ELWAS 2020]
-  Reduzierung von Einzugsgebieten

Verkehrsflächen

-  Landstraße
-  Kreisstraße
-  geplante Neuanbindung K 29

Geobasisdaten:
 Deutsche Grundkarte 1:5.000 © LAND NRW (2019) - Lizenz dl-de/zero-2-0
 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)



Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG, Arnsberg - Holzen
Kalksteinbruch 'Holzen' - Westerweiterung
 Stadt Arnsberg, Gemarkung Holzen, Flur 8 und 10

Hydrologische Untersuchungen Anlage 2: Lageplan

Maßstab: 1 : 5.000
 Datum: 25.02.2021

Bearbeitung:
 Hagen, 25.02.2020

Kartographie:

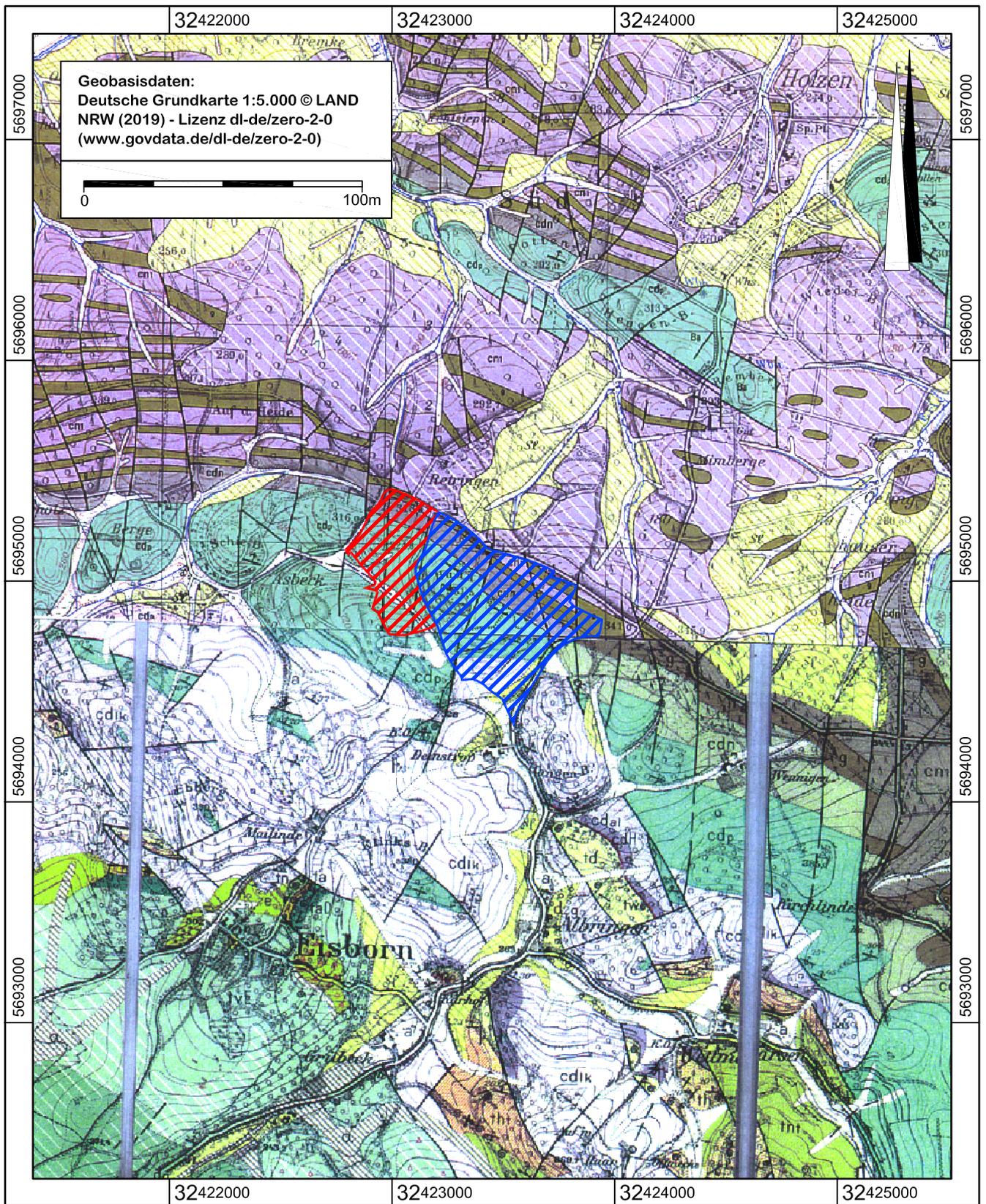

 (Dr. Louis Pattichis)

**Büro für Landschaftsplanung
 Böbling**
 An der Molkerei 11 · 47551 Bedburg-Hau
 Tel. 02821.7648-0 · info@lp-boehling.de

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Anlage 3

Geologische Karte (M 1:25.000)



genehmigter Abgrabungsbereich



geplante Erweiterung des Abgrabungsbereiches

Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG, Arnberg - Holzen
Kalksteinbruch 'Holzen' - Westerweiterung

Stadt Arnberg, Gemarkung Holzen, Flur 8 und 10, versch. Flurstücke

Hydrologische Untersuchungen
 Anlage 3: Geologische Karte

Maßstab: 1 : 25.000
 Datum: 25.02.2021

Bearbeitung:
 Hagen, 25.02.2020

Kartographie:

Pattichis
 (Dr. Louis Pattichis)

**Büro für Landschaftsplanung
 Böbling**
 An der Molkerei 11 · 47551 Bedburg-Hau
 Tel. 02821.7648-0 · info@lp-boehling.de

Anlage 4

Chemische Analysen

**Grundwasseruntersuchungen im Bereich des Kalksteinbruchs "Holzen",
Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG, Arnsberg-Holzen**

Probenahme-Nr.	1	2	3
Probenahme-Bezeichnung	GWM 1neu	GWM 2	GWM 3
Probenahme-Datum	21.07.2020	21.07.2020	21.07.2020
Brunnentiefe [m]	> 50,00	> 50,00	30,51
Wasserspiegel (v. d. Probennahme) [m]	11,52	8,04	28,12
Abpumpleistung [l/min]	6	12	GWM führte nach 2 Minuten kein Wasser mehr
Vorpumpzeit [min]	30	30	
Vorgepumpte Wassermenge [l]	180	360	
Wasserspiegel (n. d. Probennahme) [m]	14,77	15,42	-
Wetterlage	trocken	trocken	trocken
Lufttemperatur [°C]	12,0	15,0	12,0
Wassertemperatur [°C]	11,9	13,4	13,4
Farbe	farblos	schwach grau	farblos
Geruch	ohne	ohne	ohne
Trübung	klar	fast klar	fast klar
pH-Wert	7,2	7,0	7,1
Elektr. Leitfähigkeit [μ S/cm]	723	886	1590
Sauerstoff [mg/l]	3,0	0,9	8,3
Säurekapazität ($K_{S\ 8,2}$) [mmol/l]	0,00	0,00	0,00
Säurekapazität ($K_{S\ 8,3}$) [mmol/l]	5,23	5,18	3,12
Calciumcarbonatsättigung [mmol/l]	-0,053	0,17	0,015
Hydrogencarbonat (HCO_3^-) [mg/l]	319	316	190
Gesamthärte [°dH]	19,3	27,1	53,1
"kalkaggr. Kohlensäure" n. Heyer (CO_2) [mg/l]	< 1,0	1,1	1,1
Nitrat (NO_3^-) [mg/l]	4,1	1,9	4,7
Chlorid (Cl^-) [mg/l]	35,0	12,0	28
Phosphat, gesamt (PO_4^{3-}) [mg/l]	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Sulfat (SO_4) [mg/l]	76	230	750
Natrium (Na) [mg/l]	23	7,9	24
Kalium (K) [mg/l]	1,1	2,7	4,6
Calcium (Ca) [mg/l]	120	126	287
Magnesium (Mg) [mg/l]	11	41	56
Eisen (Fe) [mg/l]	<0,05	6,41	0,34
Mangan (Mn) [mg/l]	0,013	3,16	0,058

Anlage 5

Grundwassermessstelle GWM 1neu

Schichtenverzeichnis GWM 1neu – Anlage 5.1

Messstellenausbau GWM 1neu – Anlage 5.2

Anlage :

Projekt-Nr.: **12160302**

SCHICHTENVERZEICHNIS

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben nach DIN EN ISO 22475

Bohrung: **12160302 - AB1 / Blatt 0**

Karte i.M. 1:25000

Nr: **4513**

Gitterwerte des Bohrpunktes: Rechts: **3422850,45**

Name des Kartenblattes: **Neheim-Hüsten**

Ort, in oder bei dem die Bohrung liegt: **Zwischen Retringen und K29, 59757 Arnsberg**

Hoch: **5696966,82**

Zweck der Bohrung: **Grundwassermessstelle**

Kreis: **Hochsauerlandkreis NRW**

Höhe des Ansatzpunktes in m über NN: **293,00**

Grundwasser: **5,60 m**

(Ansatzpunkt **0,00** m über Gelände)

Auftraggeber: **Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG, Deinstrop 1, 59757 Arnsberg**

Objekt: **GW 1**

Geräteführer: **V. Müller**

Bohrunternehmer: **celler brunnenbau gmbh**

Gebohrt vom **07.12.2016** bis **20.12.2016**

Endteufe: **121,00** m unter Ansatzpunkt ¹⁾

Bohrlochdurchmesser: bis **4,00** m **510,00** mm, bis **121,00** m **311,00** mm ²⁾

Bohrverfahren bis **4,00** m **Trockenbohrung verrohrt**

bis **121,00** m **Lufthebebohrung**

Unterschrift des Geräteführers

Zusätzliche Teste/Messungen

am **27.2.2017**

Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bei

Anzahl: **0**

unter Nr.:

¹⁾ bei Schrägbohrungen = Bohrlänge

²⁾ Verrohrte Strecken sind unterstrichen



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben nach DIN EN 22745

Anlage:

Bericht:

AZ:

Bauvorhaben: **GM 1 (Grundwassermessstelle); Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG; 59757 Arnsberg**

Bohrung

Datum: **27.2.2017**

Nr.: **12160302 - AB1 / Blatt 1**

1	2			3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt			
1,00	a) Lehm			Trockenbohren mit Schnecke Ø 450 mm bis 4,00 m und Setzen des Standrohres Ø 510 mm bis 4,00 m					
	b)								
	c) steif- bis fest	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Lehm	g)	h)						i) o
2,00	a) Lehm								
	b)								
	c) steif- bis fest	d) leicht zu bohren	e) hellbraun						
	f) Lehm	g)	h)						i) o
2,50	a) Lehm								
	b)								
	c) steif- bis fest	d) leicht zu bohren	e) braun						
	f) Lehm	g)	h)						i) +
39,00	a) Schiefer			Ab 4,00 m Lufthebohren mit Rollenmeißel Ø 311 mm bis Endteufe					
	b)								
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) schwarz						
	f) Schiefer	g)	h)						i) +
42,00	a) Kalkstein								
	b)								
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) grau						
	f) Kalkstein	g)	h)						i) +
45,00	a) Schiefer								
	b)								
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) schwarz						
	f) Schiefer	g)	h)						i) +

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben nach DIN EN 22745				Anlage:		
						Bericht:		
						AZ:		
Bauvorhaben: GM 1 (Grundwassermessstelle); Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG; 59757 Arnsberg								
Bohrung					Datum: 27.2.2017			
Nr.: 12160302 - AB1 / Blatt 2								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
47,00	a) Kalkstein							
	b)							
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Kalkstein	g)	h)					
48,00	a) Schiefer							
	b)							
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) schwarz					
	f) Schiefer	g)	h)					
121,00	a) Kalkstein			Endteufe				
	b)							
	c) scharfkantig	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Kalkstein	g)	h)					

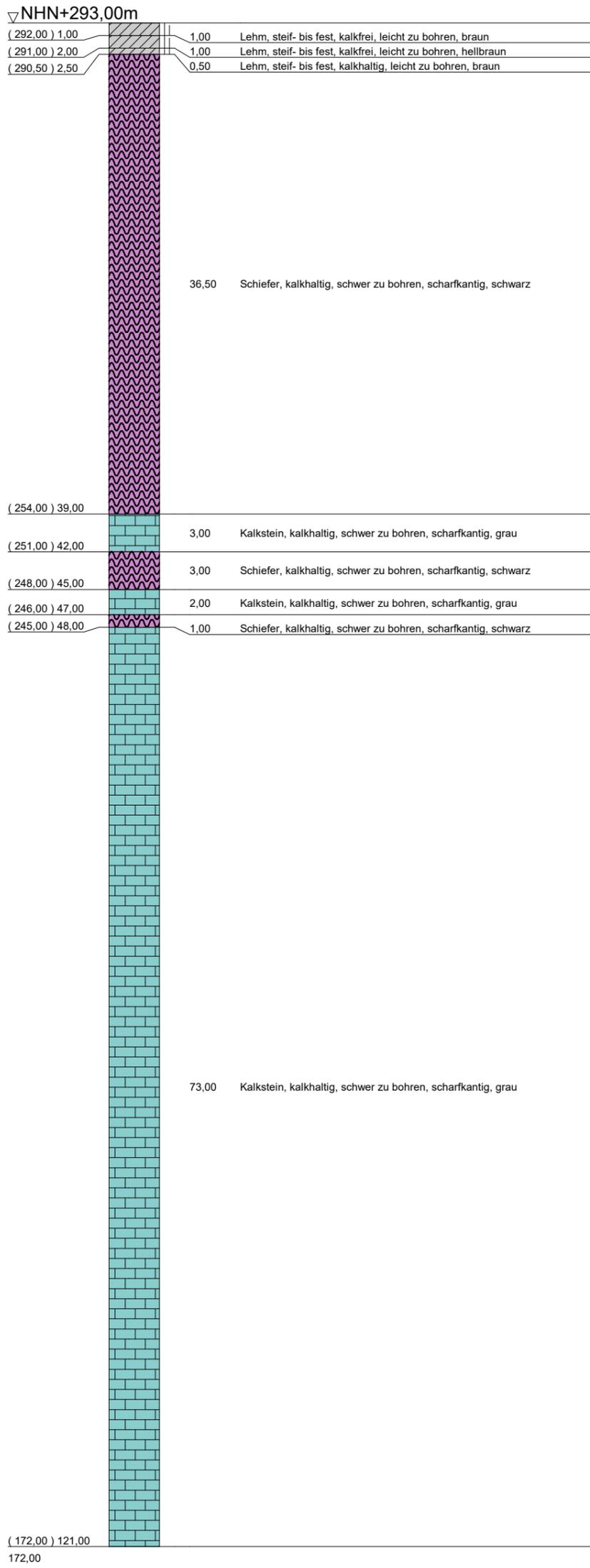
¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

12160302 - AB1

Bohrprofil / Schichtenverzeichnis
nach DIN EN ISO 4023, 14688-1, 14688-2 und 14689-1

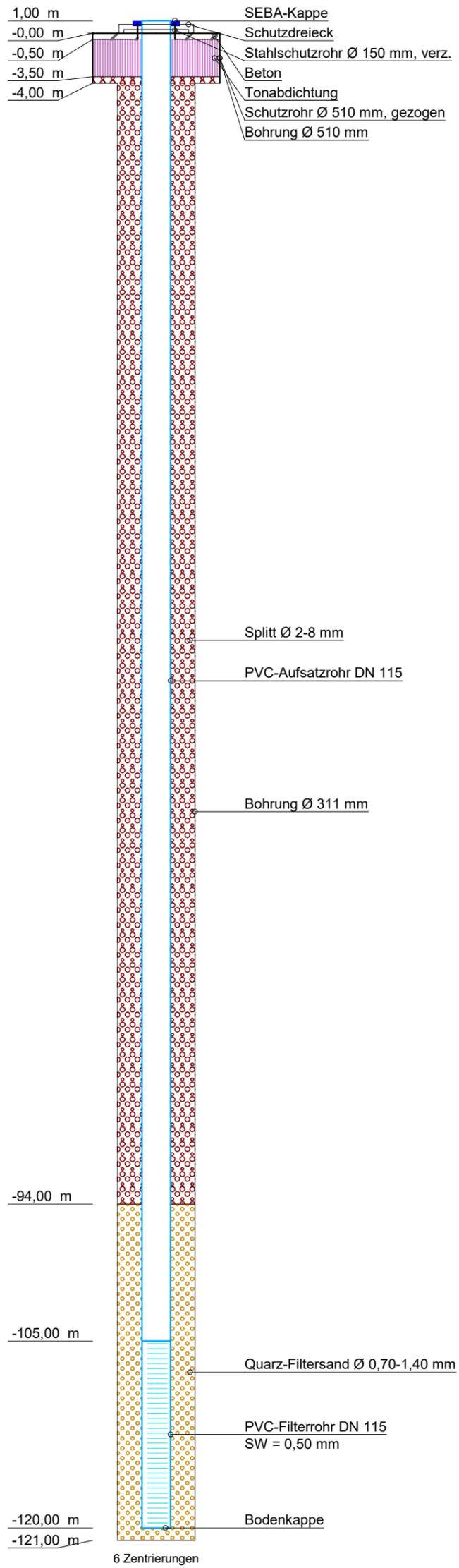
GM 1

(Grundwassermessstelle)
nach DIN EN ISO 4943



5,60 Rwspl.
21.12.2016

44,63 Bwsp
Q = 2,5 m³/h



Rechtswert: 3422850.451
Hochwert: 5696966.815
(Gauss-Krüger)

celler brunnenbau gmbh

Postbox 1171 * D-29201 Celle
Fon.: 0 51 41/88 44-0 * Fax: 0 51 41/88 44-10
e-Mail: cb@celler-brunnenbau.de
www.celler-brunnenbau.de



AUFTRAGGEBER:
Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG
Deinstrop 1
59757 Arnsberg

PROJEKT:
Kernbohrungen Kalksteinbruch "Holzen"

Plan-Nr.: 12160302-1

Auftrag-Nr.: 12160302

Datum: 27.02.2017

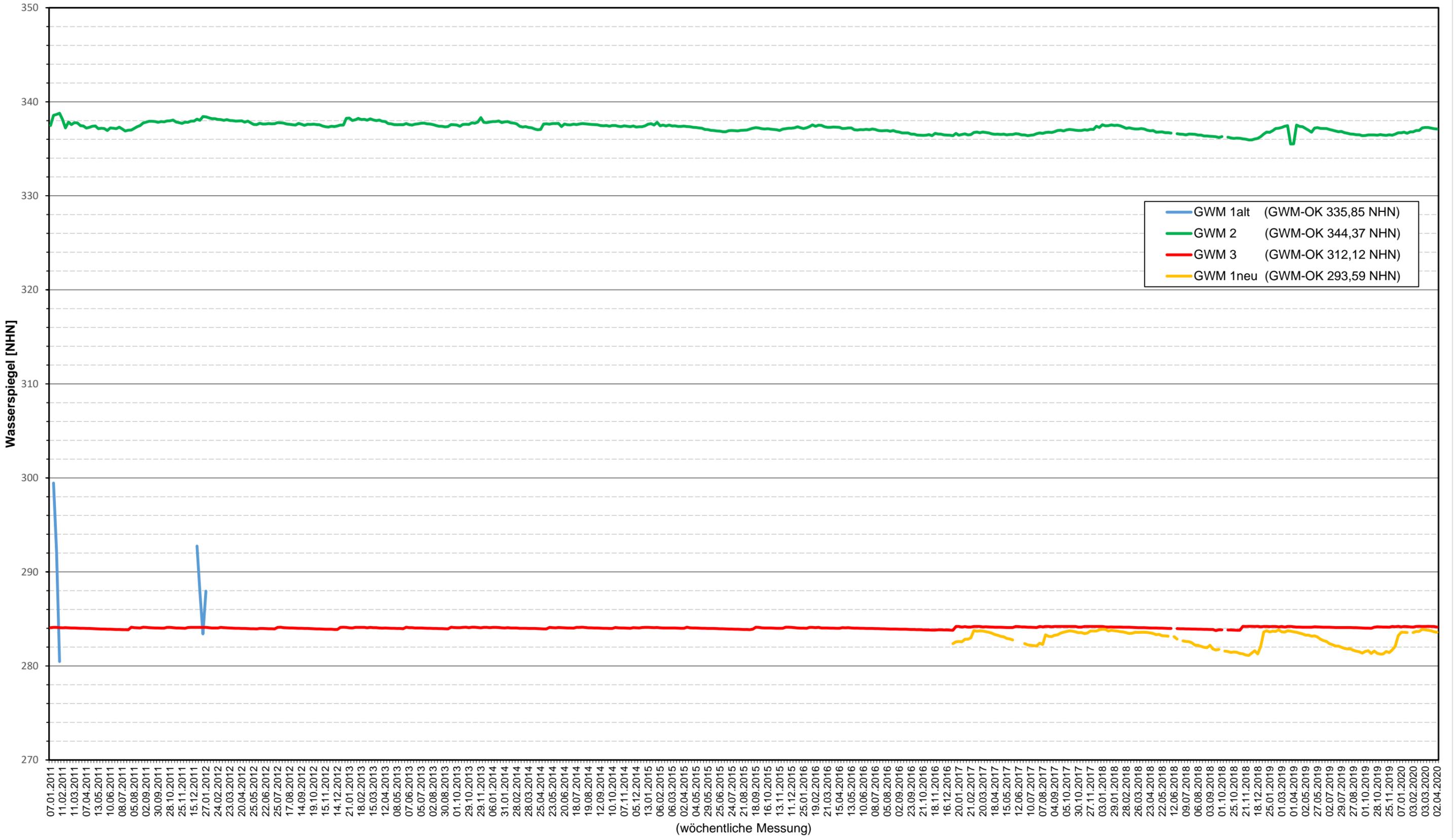
Maßstab: 1 : 400

Bearbeiter: GW

Anlage 6

Wasserstandsganglinien der
Grundwassermessstellen
(Jan. 2011 – Apr. 2020, wöchentliche Messungen)

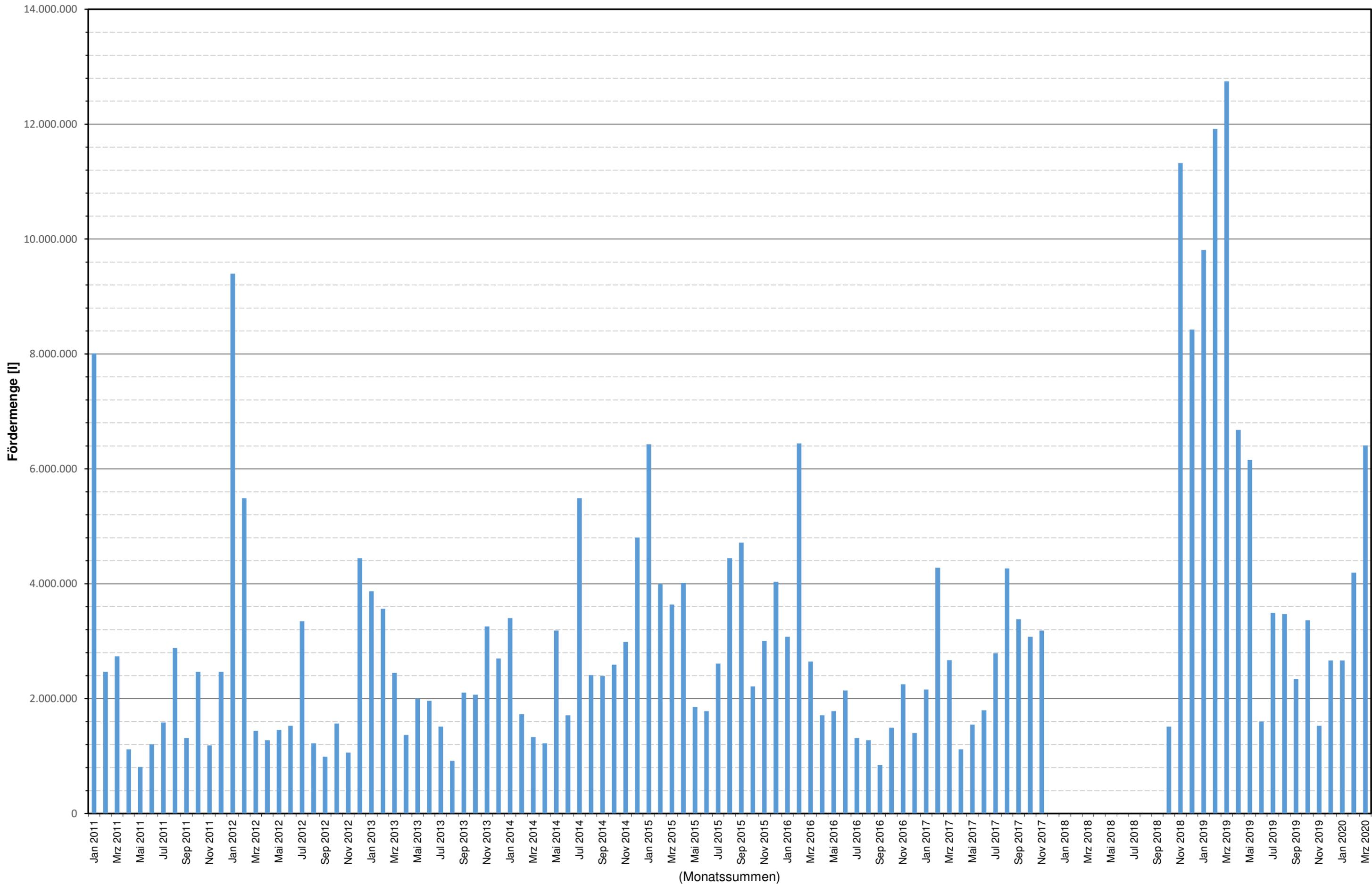
Grundwasserganglinien GWM 1neu, GWM 1alt, GWM 2, GWM 3 (07.01.2011 - 02.04.2020)



Anlage 7

Sümpfungsmengen
(Monatssummen Jan. 2011 – Jun. 2020)

Sümpfungsmengen (Jan 2011 - März 2020)



Anlage 8

Niederschlags-Monatssummen
Station Menden Lendringsen
(Monatssummen Jan. 2011 – Jun. 2020)

Anlage 9

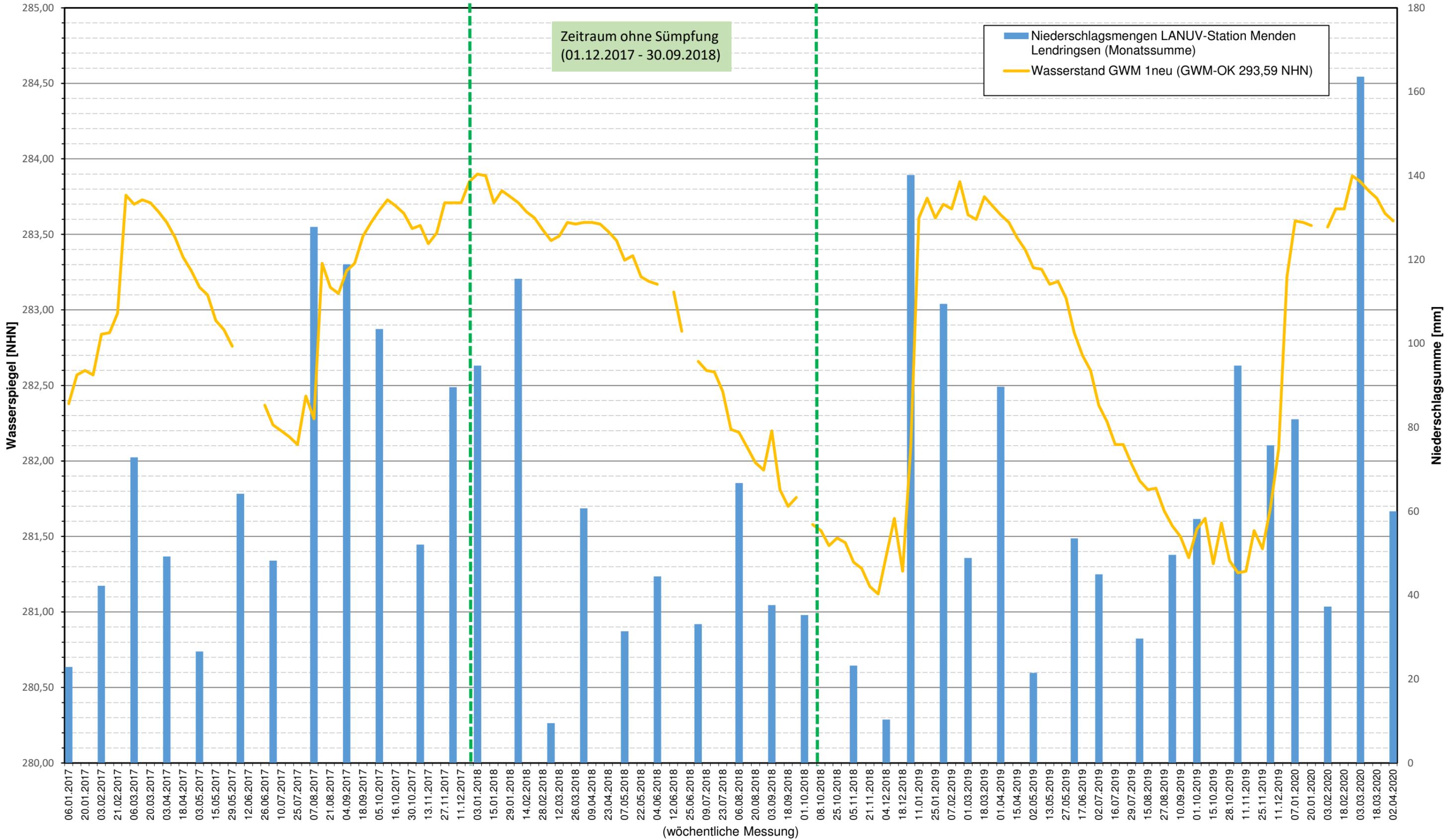
Grundwasserganglinien mit Niederschlagssummen (Jan. 2017 – Apr. 2020)

Grundwasserganglinie GWM 1neu – Anlage 9.1

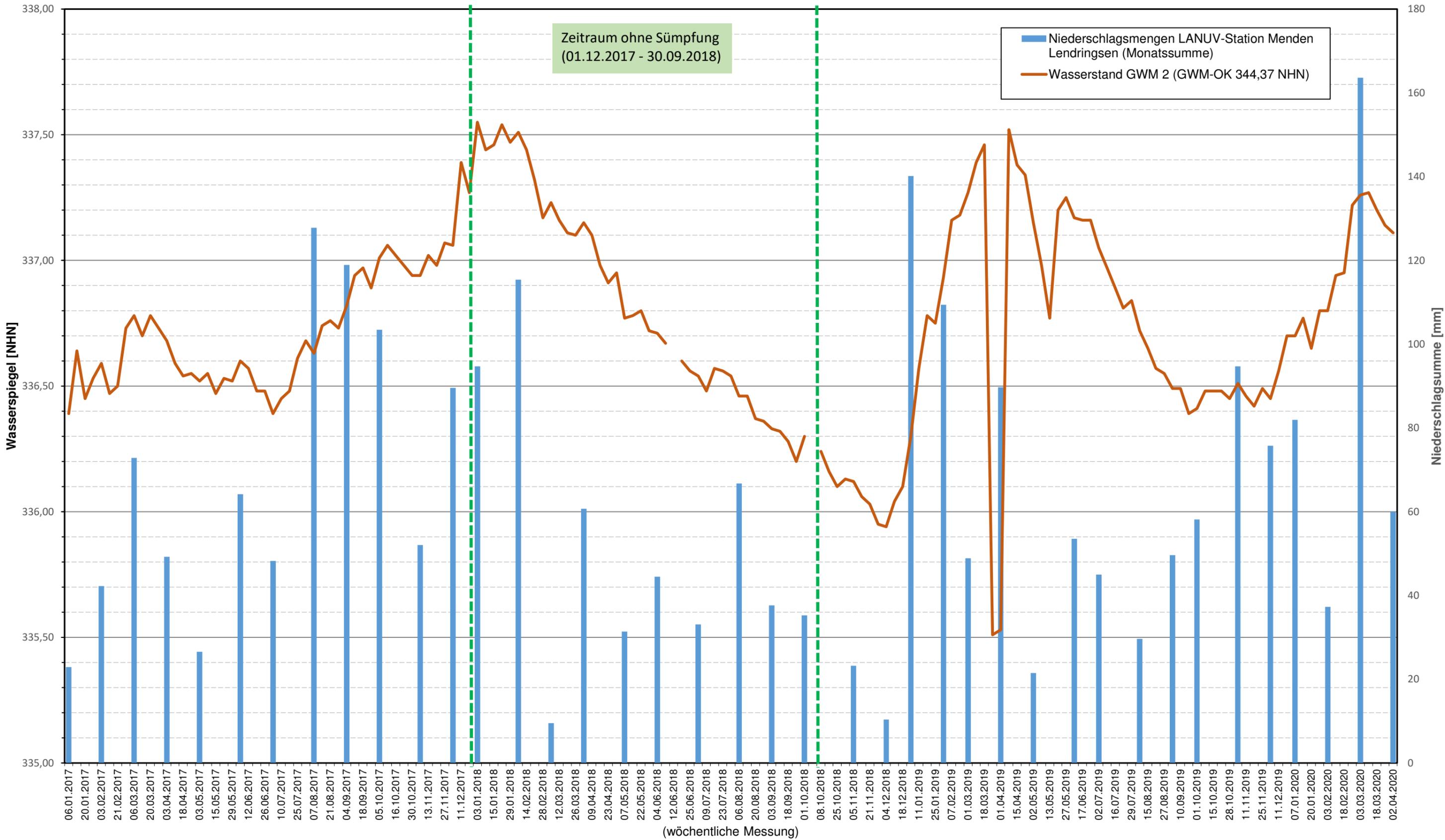
Grundwasserganglinie GWM 2 – Anlage 9.2

Grundwasserganglinie GWM 3 – Anlage 9.3

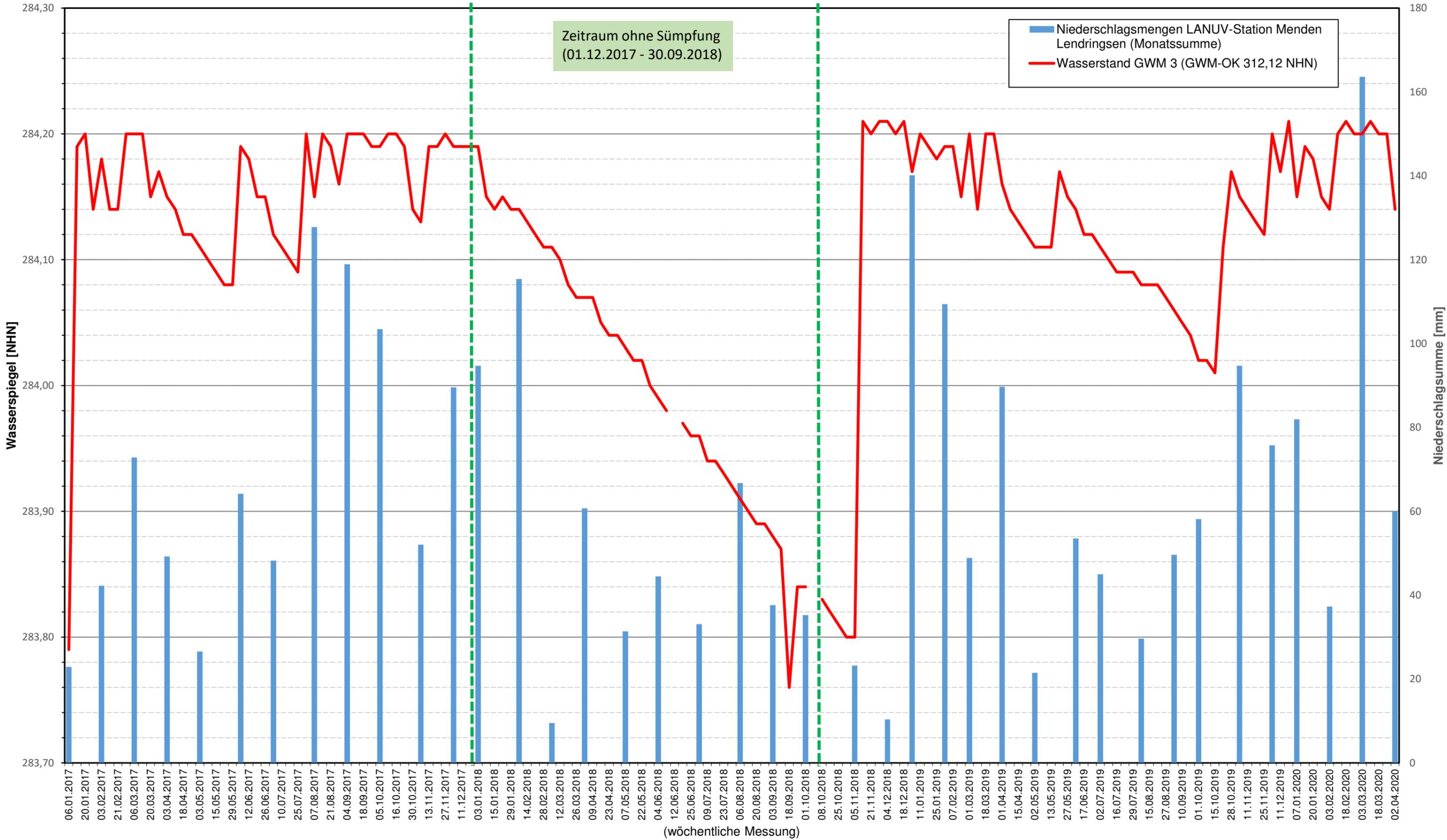
Grundwasserganglinien GWM 1neu mit monatl. Niederschlagssummen Station Menden-Lendringsen (06.01.2017 - 02.04.2020)



Grundwasserganglinien GWM 2 mit monatl. Niederschlagssummen Station Menden-Lendrigsen (06.01.2017 - 02.04.2020)

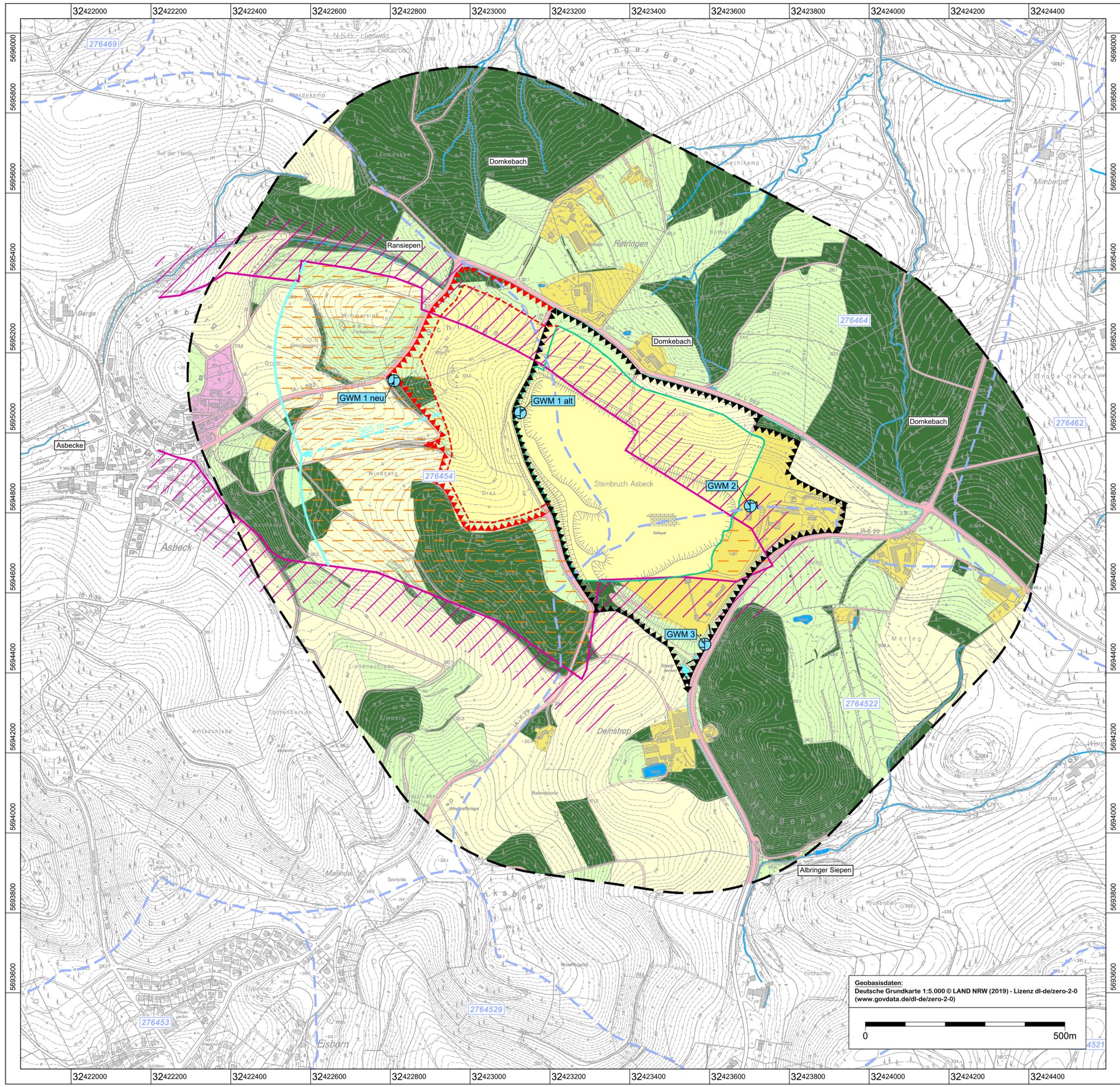


Grundwasserganglinien GWM 3 mit monatl. Niederschlagssummen Station Menden-Lendrigsen (06.01.2017 - 02.04.2020)



Anlage 10

Lageplan
Potenzieller Grundwasserabsenkungsbereich
(M 1: 5.000)



Lageplan

-  genehmigter Abgrabungsbereich (PFB 2013)
-  geplante Erweiterung des Abgrabungsbereiches
-  Untersuchungsraum UVP

Abbauflächen (Gesteinsabbau)

-  geplante Abbauerweiterung

Wasserhaushalt

-  Kleingewässer
-  Bach, Siepen
-  Graben
-  Absetzteiche
-  Einzugsgebietsgrenze (oberirdisch)
Nr. des Einzugsgebietes
-  GW - Meßstelle

Nutzungen

-  Betriebsflächen, Haus- / Hofflächen
-  Acker
-  Grünland / Säume
-  Wald
-  Siedlungsflächen
-  Verkehrsflächen

Potenzieller Grundwasserabsenkungsbereich (bei geplanter Abbaushle 180 mNHN)

-  Abbaufäche mit temporärer Wasserhaltung (180 mNHN)
-  theoretische Reichweite des Absenkungstrichters in Streichrichtung der Plattenkalke
-  angrenzende geologische Schichten mit geringer Wasserdurchlässigkeit (Grundwasserbarriere)
-  potenzieller Grundwasserabsenkungsbereich

Calcit Edelsplitt Produktions GmbH & Co. KG, Arnberg - Holzen
Kalksteinbruch 'Holzen' - Westerweiterung
 Stadt Arnberg, Gemarkung Holzen, Flur 8 und 10

Hydrologische Untersuchungen
 Anlage 10: Potenzieller Grundwasserabsenkungsbereich

Maßstab: 1 : 5.000
 Datum: 25.02.2021

Bearbeitung:
 Hagen, 25.02.2020

Kartographie:


 (Dr. Louis Pattichis)

**Büro für Landschaftsplanung
 Böbling**
 An der Molkerei 11 · 47551 Bedburg-Hau
 Tel. 02821.7648-0 · info@lp-boehling.de

Geobasisdaten:
 Deutsche Grundkarte 1:5.000 © LAND NRW (2019) - Lizenz dl-de/zero-2-0
 (www.govdata.de/dl-de/zero-2-0)



Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N