
Hydrogeologischer Bericht

Steinbrucherweiterung Lohbusch-West in Warstein

Auftraggeber:



Heidelberg Materials AG
Standort Warstein
Am Hillenberg 14
59581 Warstein

Bearbeitung:



GeoConsult Busch
Passestraße 80
D-52070 Aachen

Tel: +49-241-405571-0
Fax: +49-241-405571-9
E-Mail: info@gcb-ac.de
Web: www.gcb-ac.de

Projektleitung: Dipl.-Geol. Gerhard Busch

Projektbearbeitung: Dipl.-Geol. Silke Ewald
Philipp Odinius, M.Sc.

Projekt-Nr.: 19_0010 Umfang: 21 Seiten (inkl. Deckblatt)

Ort / Datum: Aachen, 07.02.2024 Revisions-Nr.: 1.0

Inhaltsverzeichnis:

1	Veranlassung	4
2	Verwendete Unterlagen	4
3	Vorhabenbeschreibung	5
4	Geologie	6
4.1	Allgemeine geologische Verhältnisse	6
4.2	Erkundungsbohrungen	7
4.3	Geophysik	8
4.4	Geologisches Modell.....	9
4.5	Boden.....	9
5	Hydrologie und Hydrogeologie.....	10
5.1	Grundwasserkörper.....	10
5.2	Oberflächengewässer.....	11
5.3	Grundwasserstand	12
5.3.1	Grundwassermessstellen.....	12
5.3.2	Statistische Auswertung	14
5.3.3	Grundwasserganglinien.....	15
5.3.4	Grundwasserpotentialgleichungen.....	17
6	Schlussbemerkungen.....	20

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Lageplan Grundwassermessstellen

Verzeichnis der Anhänge:

Anhang 1	Bohrprofile und Ausbaupläne
Anhang 2	Grundwasserganglinien

Verzeichnis der Abbildungen:

Abb. 1:	Geplanter Abbaubereich	5
Abb. 2:	Ausschnitt aus der Bodenkarte BK5	10
Abb. 3:	Ausdehnung des Grundwasserkörpers 276_18 Warsteiner Massenkalk	11
Abb. 4:	Grundwasserganglinien im Bereich Lohbusch-West	16
Abb. 5:	Ausschnitt der Grundwasserganglinien WWJ 2008-2014	16
Abb. 6:	Grundwasserpotentialgleichungen zum Hochstand 15.01.2011	18
Abb. 7:	Grundwasserpotentialgleichungen zum Tiefstand 03.12.2018	20
Abb. 8:	Derzeitige Geländehöhen und geplante Abbautiefen	21

Verzeichnis der Tabellen:

Tab. 1:	Eingesetzte Bohrverfahren	7
Tab. 2:	Stammdaten der Bohrungen	8
Tab. 3:	Bohrergebnisse, verkürztes Schichtenverzeichnis	8
Tab. 4:	Stammdaten der neu erstellten Grundwassermessstellen	13
Tab. 5:	Stammdaten der Grundwassermessstellen	13
Tab. 6:	Stammdaten Messstelle im See Fuchshöhle und der Wasserfassung Hillenbergquelle II	14
Tab. 7:	Statistik der Grundwasserstände ausgewählter Messstellen im gesamten vorliegenden Aufzeichnungszeitraum	14
Tab. 8:	Statistische Kennwerte der repräsentativen Messstelle GW28	15
Tab. 9:	Maximalwerte des Grundwasserstandes und zeHGW für die Messstellen im engen Umfeld des Abbaubereiches	15

1 Veranlassung

Die Firma Heidelberg Materials AG (vormals HeidelbergCement AG) betreibt am Standort Warstein die Steinbrüche Morgensonne, Kupferkuhle und Lohbusch. Das in den Steinbrüchen gewonnene Material wird im angegliederten Schotterwerk Kupferkuhle aufbereitet. Aus den gewonnenen Kalksteinen wird Rohkalkstein für die Zementindustrie sowie Edelsplitte und Mineralgemische hergestellt.

Der Steinbruch Lohbusch ist inzwischen nahezu ausgebeutet. Zur künftigen Sicherung des Werkstandortes und des mittelfristigen Rohstoffbedarfs strebt die Fa. Heidelberg Materials AG eine Erweiterung des Steinbruchs Lohbusch in westliche Richtung an. Die geplante Erweiterungsfläche wird im Weiteren als Steinbrucherweiterung Lohbusch-West bezeichnet.

Die geplante Steinbrucherweiterung bedarf einer Änderungsgenehmigung nach § 16 BImSchG i.V.m. §§ 3, 4 und 7 AbgrG NW sowie einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach §§ 8 und 9 WHG für den Gesteinsabbau.

Für den immissionsschutzrechtlichen Änderungsantrag ist ein hydrogeologischer Bericht vorzulegen, der über die Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet Aufschluss gibt. Der vorliegende Bericht ist eine Kurzfassung des umfassenden hydrogeologischen Erläuterungsberichtes, der als Bestandteil des separaten Wasserrechtsantrags für den Gesteinsabbau mit Datum vom 28.04.2023 bei der Unteren Wasserbehörde des Kreises Soest eingereicht wurde.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Planung und Durchführung der Untersuchungen wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt bzw. für die Bearbeitung herangezogen:

- U 1 Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25.000, Blatt 4516 Warstein, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld 1984
- U 2 Bodenkarte zur Landwirtschaftlichen Standorterkundung, Erfassungsmaßstab 1:5.000, Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen Krefeld, Verfahren: Warsteiner Kalkmassiv, WSG (Landwirtschaft), L8901, Bodenkundliche Aufnahme 1990, aufbereitet Arbeitskreis großmaßstäbige Bodenkartierung, letzte Bearbeitung der Daten 24.07.2019
- U 3 WMS NW DGK5 Stand 2016 (historisch), Geobasis NRW, dl-de/by-2-0, (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>), URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dgk5 (Abruf: Februar 2023)
- U 4 WMS NW ALKIS, Geobasis NRW, dl-de/by-2-0, (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>), URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_alkis (Abruf: August 2022)
- U 5 WMS NW DTK, Geobasis NRW, dl-de/by-2-0, (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>), URL: https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dtk (Abruf: Februar 2023)
- U 6 Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (30.06.2016), Urteil des OVG zur WSG-VO im Warsteiner Kalkmassiv vom 18.11.2015, Mein Erlass vom

02.03.2016 – Aktenzeichen IV – 8, inklusive Präsentation bezüglich Konsequenzen für die Wasserbehörden – Besprechung im MKULNV am 27.06.2016 (Vorgabe von Deckschichtmächtigkeiten bei Abgrabungen).

U 7 Folgenutzungskonzept für den Kalksteinabbau in der Stadt Warstein, Bertram Mestermann Büro für Landschaftsplanung, Enderle Beratung und Büro Stelzig, Warstein-Hirschberg, Juli 2022

3 Vorhabenbeschreibung

Das geplante Abgrabungsfeld liegt westlich des derzeit betriebenen Steinbruchs Lohbusch, auf dem Stadtgebiet von Warstein im Kreis Soest, Regierungsbezirk Arnsberg (s. Anlage 1). Zwischen den beiden Abgrabungsgebieten Lohbusch und Lohbusch-West verläuft die Strasse „Nuttlarer Pfad“. Sie trennt die beiden Steinbrüche und ist derzeit nicht in die Abbauplanung integriert.

Antragsgegenstand ist die Gewinnung von Kalkstein im Trockenabbau im Bohr- und Sprengverfahren. Die Vorhabenfläche beträgt ca. 86.600 m², entsprechend ca. 8,66 ha (s. Abb. 1). Davon soll zunächst nur auf einer Fläche von 4,61 ha Abbau stattfinden (sog. Verritzungskante). Die übrige Fläche wird zunächst als Bodenlager genutzt und bleibt einer späteren Abbauphase vorbehalten.

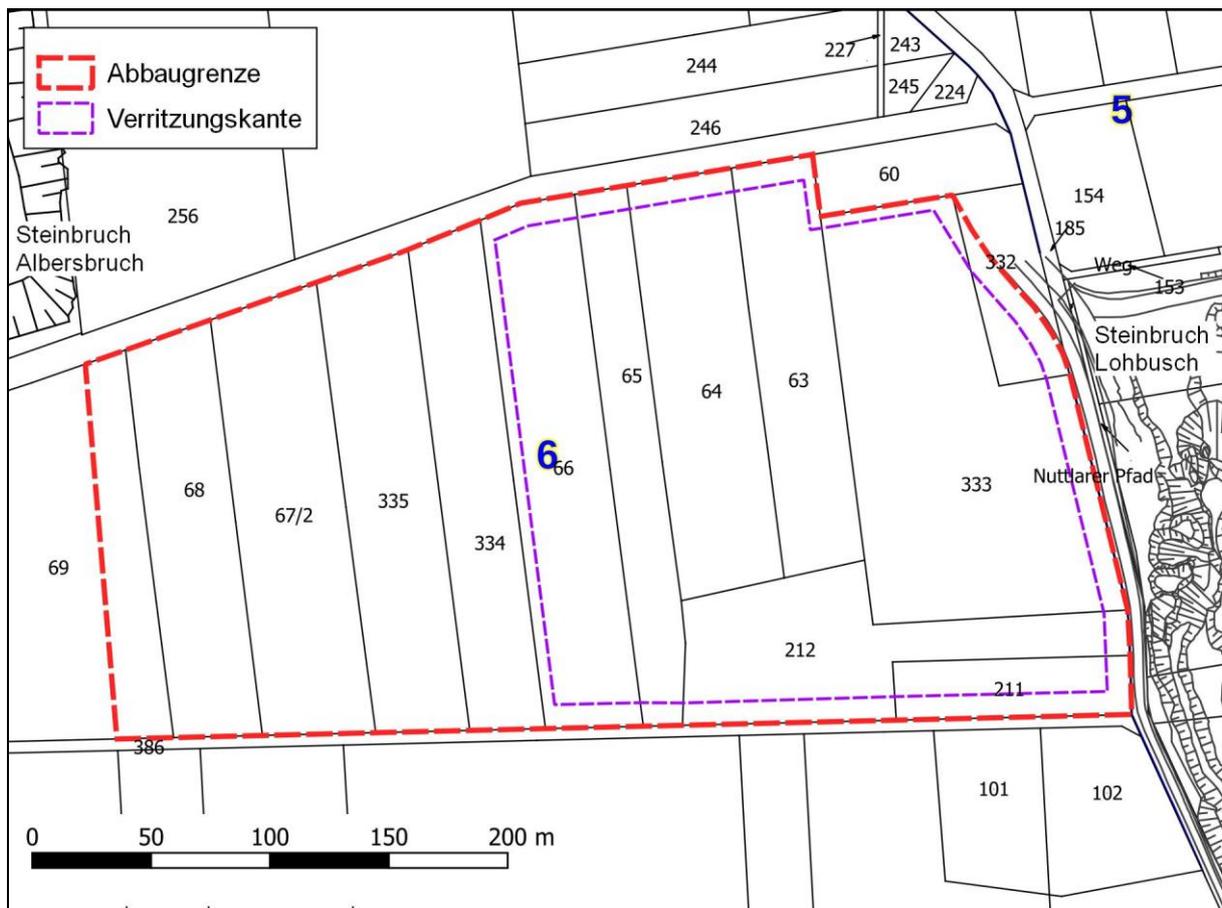


Abb. 1: Geplanter Abbaubereich [U 4]

Im Süden verläuft ein geschotterter Wirtschaftsweg. Im Norden verläuft die Straße „Am Hillenberg“, dahinter schließen sich die Steinbrüche Morgensonne, Kupferkuhle und Albersbruch sowie das Schotterwerk Kupferkuhle (Fa. Heidelberg Materials) sowie der Steinbruch Hillenberg (Fa. Westkalk) an. Im Osten grenzen Flächen landwirtschaftlicher Nutzung an die Vorhabenfläche.

Derzeit wird das Gelände der geplanten Abgrabungsfläche als Grünland- und Ackerbaufläche genutzt. In der Südost-Ecke der Fläche befindet sich ein Feldgehölz.

Morphologisch fällt die Vorhabenfläche flach nach Westen bzw. Nordwesten ab mit Geländehöhen von ca. 396 m NHN im Südosten und ca. 367 m NHN an der Westgrenze. Den Hochpunkt bildet ein kleiner von Westen nach Osten verlaufender Höhenrücken in der Südostecke der Fläche

Die Erweiterungsfläche wird über die Nordost-Ecke erschlossen und über eine Fahrtrasse an den Nuttlarer Pfad angebunden, der über den Kreuzungsbereich Nuttlarer Pfad / „Am Hillenberg“ weiter zum Betriebsgelände der Firma Heidelberg Materials (Schotterwerk Kupferkuhle) führt, wo die Aufbereitung des gewonnenen Kalksteins erfolgt.

Grundsätzlich wird der anstehende Kalkstein analog zu den bisherigen Abbauverfahren im Tagebau entsprechend dem Stand der Technik mittels Sprengungen gelöst, durch motorisierte Fahrzeuge transportiert und in der bestehenden Aufbereitungsanlage (Schotterwerk Kupferkuhle) maschinell weiterverarbeitet.

4 Geologie

Die geologischen Verhältnisse im geplanten Abgrabungsbereich werden geprägt durch den Warsteiner Massenkalkkomplex und seine inhomogen verteilten Deckschichten. Der Massenkalkkomplex wird aus zwei nordvergenten, teilweise verschuppten Sattelstrukturen (Kalkzüge) gebildet. Das beantragte Abgrabungsgebiet liegt auf dem südlichen der beiden Kalkzüge [U 1].

4.1 Allgemeine geologische Verhältnisse

Im Untersuchungsbereich grenzt der mittel- bis oberdevonische Massenkalk im Süden an die karbonischen Ton- und Sandsteine der Arnsberger Schichten, die einen Großteil des Untergrundes des Arnsberger Waldes aufbauen. Entlang einer etwa Ost-West verlaufenden Störungszone sind hier die karbonischen Schichten auf die Schichten des Massenkalk diskordant aufgeschoben worden [U 1].

Der devonische Massenkalk weist hier generell ein flaches bis mittleres Einfallen nach Süden auf. Er besteht aus einer Folge von dickbankigen bis massigen, schwärzlichen bis grauen, teilweise bituminösen und dichten Kalksteinen mit einzelnen verkieselten Zonen. Die Gesteine sind teilweise intensiv tektonisch beansprucht und weisen deutlich erkennbare Kluft- und bereichsweise Schieferungsflächen auf.

Der Massenkalkkörper zeigt teilweise tiefreichende Verkarstungserscheinungen, die in einem engen Zusammenhang zu den tektonischen Trennflächen, besonders den Klüften stehen. Hierbei fallen vor allem nahezu senkrechte Nordnordwest-Südsüdost-verlaufende ac-Klüfte auf, die zum Teil spalten-

und trichterförmig erweitert und mit jüngeren Sedimenten gefüllt sind. Große zusammenhängende Dolinenstrukturen weisen eher eine Westsüdwest-Ostnordost gerichtete Erstreckung auf, insbesondere am Nordrand der geplanten Abgrabung. In diesen Dolinenstrukturen können immer wieder Vorkommen von Massenkalk-Rippen festgestellt werden.

4.2 Erkundungsbohrungen

Im Zeitraum Februar bis April 2007 wurden Bohrungen zur Erkundung der geologischen und hydrogeologischen Situation niedergebracht und zu Grundwassermessstellen ausgebaut.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden so gewählt, dass die neu erstellten Messstellen auch während der vorgesehenen Abbauphase erhalten bleiben können. Die Messstelle Lohb_B2 sollte den Grundwasserstand im Süden des Erweiterungsgebietes im Tal der Unreinen Birke im Bereich der Tonsteine der Arnberger Schichten erschließen. Die anderen Bohrungen wurden um das Erweiterungsgebiet verteilt (siehe Anlage 2).

Aus den Bohrungen „B1 lang“ und „B2“ wurden mittels Einfachkernrohr-Verfahren Bohrkerne gewonnen. Die übrigen Bohrungen wurden entsprechend der angetroffenen Untergrundverhältnisse mittels Trockenbohrung, Hammerbohrung oder Spülbohrung erstellt bzw. das Bohrloch aufgeweitet (siehe Tab. 1). Aus diesen Bohrungen liegen dann Cuttings (Bohrklein) oder Mischproben aus dem Rückfluss der Spülung für die geologische Ansprache vor.

Tab. 1: Eingesetzte Bohrverfahren

Bohrung	Alias	Bohrverfahren
B1 kurz	Lohb_B1-k	Bis 2,5 m Trockenbohrung verrohrt 324 mm, bis 23,0 m Einfachkernrohr-Bohrung, Bohrloch neu angesetzt: bis 2,5 m Trockenbohrung verrohrt 324 mm, bis 20,0 m Spülbohrung 280 mm
B1 lang	Lohb_B1-l	bis 2,5 m Trockenbohrung verrohrt 324 mm, von 2,5 bis 70,5 m Spülbohrung Rollmeißel 240 mm
B2	Lohb_B2	Bis 7,0 m Trockenbohrung verrohrt 324 mm, bis 25,5 m Einfachkernrohr-Bohrung, von 7,0 bis 18 m Spülbohrung 280 mm, von 25,5 bis 30,5 m Imlochhammer 150 mm
B3	Lohb_B3	Bis 1,0 m Trockenbohrung verrohrt 267 mm, bis 16,4 m Spülbohrung 267 mm, von 1,0 bis 51,3 m Imlochhammer 205 mm
B19neu	Lohb_19neu	Bis 4,5 m Trockenbohrung verrohrt 324 mm, von 4,5 bis 65,5 m Imlochhammer 205 mm
B20 kurz	Lohb_20-k	Bis 32,0 m Trockenbohrung verrohrt 267 mm
B20 lang	Lohb_20-l	Bis 13,0 m Trockenbohrung verrohrt 278 mm, bis 71,5 m Spülbohrung 240 mm

Die Stammdaten der Bohrungen mit Lage und Endteufen sind in Tab. 2 zusammengestellt.

Tab. 2: Stammdaten der Bohrungen

Bez.	Alias	Ostwert	Nordwert	GOK [m NHN]	Endteufe [m]	Sohltiefe [m NHN]
B1-k	Lohb_B1-k	455201	5697695	371,03	23,50	347,55
B1-l	Lohb_B1-l	455196	5697694	370,78	70,50	300,28
B2	Lohb_B2	455729	5697637	393,62	30,50	363,12
B3	Lohb_B3	455714	5697787	350,76	51,30	299,46
B19neu	Lohb_19neu	455173	5697983	366,72	65,50	301,22
B20-k	Lohb_20-k	455536	5698074	382,00	32,00	350,00
B20-l	Lohb_20-l	455540	5698064	382,42	71,50	310,92

Die angetroffenen Gesteine sind in Tab. 3 kurz zusammengefasst. In den Bohrungen wurden neben den teilweise stark klüftigen Kalksteinen des Massenkalkes auch Sand- und Schluffsteine und sandig, tonige Lehme einer Dolinenzone angetroffen. Die vollständigen Bohrprofile sind in Anhang 1 zusammengestellt.

Tab. 3: Bohrergebnisse, verkürztes Schichtenverzeichnis

Bohrung	Ansprache aus	Schichtenbeschreibung
B1 kurz	Kern	3,9 m Verwitterungslehm, Massenkalk, Kluffüllung
		10,2 m teilweise gestörter Massenkalk, vereinzelt Pyrit
		16,0 m Massenkalk
		23,5 m teilweise gestörter Massenkalk, Pyrit-Knollen
B1 lang	Cuttings	3,4 m Verwitterungslehm, Massenkalk, Kluffüllung
		23,5 m teilweise gestörter Massenkalk
		35,0 m Massenkalk, klüftig
		69,0 m Massenkalk
		70,5 m Massenkalk, klüftig
B2	Kern	8,1 m Verwitterungslehm, Tonstein, Schluffstein, Sandstein, Kluffüllung
		16,0 m Schluff- und Tonstein, Vererzungen
		26,0 m Massenkalk mit rötlichen Trennflächen, teilweise Lehmgefüllte Klüfte
B3	Cuttings	16,4 m Kalksteinbrocken, schluffig, Auffüllung
		51,3 m Massenkalk, vereinzelt klüftig
B19neu	Cuttings	3,5 m Verwitterungslehm, Massenkalk, Kluffüllung
		54,5 m teilweise stark klüftiger Massenkalk, lehmige Kluffüllung
		65,0 m Massenkalk, tw. eisenschüssig, klüftig
B20 kurz	Cuttings	31,5 m Schluff, Sand- und Tonsteine, Kalksteine, Dolinenfüllung
B20 lang	Cuttings	70,5 m Schluff, Sand- und Tonsteine, Kalksteine, Dolinenfüllung, bei 57 m Wurzelreste

4.3 Geophysik

Ende 2007 wurden geoelektrische Untersuchungen des Erweiterungsgeländes durchgeführt. Aus den geoelektrischen Profilen lassen sich Mächtigkeiten der Überlagerungsschichten des massiven Kalksteines anhand der gemessenen Widerstände abschätzen. Vor allem im Norden, Süden und an

der Westgrenze des Erweiterungsgeländes sind in den Profilen Überdeckungsmächtigkeiten des Massenkalks von mehreren 10-er Metern ausgewiesen. Die Ergebnisse der geophysikalischen Messungen wurden mit den Ergebnissen der Bohransprachen korreliert und in die Bearbeitung und Konstruktion des geologischen Modells einbezogen.

4.4 Geologisches Modell

Aus den Ergebnissen der Bohrungen, der Interpretation der geoelektrischen Untersuchungen und Begehungen in den benachbarten Steinbrüchen wurde ein geologisches Modell erarbeitet.

Insgesamt lassen sich 4 Einheiten unterscheiden:

1. Überlagerung (kurz Abraum): bestehend aus Verwitterungslehm und Kluffüllungen sowie Füllungen großer Dolinenstrukturen, einzelne Kalksteinrippen
2. Massenkalk: stark klüftig mit geschlossenen oder verlehmteten Klüften
3. Massenkalk: massiver Kalkstein, am Südrand teilweise erzhaltig und/oder gestört
4. Arnsberger Schichten: vorwiegend Ton- und Schluffsteine südlich des Untersuchungsgebietes, aufgeschoben bzw. zwischen den Massenkalk eingeschuppt

Die Abraummassen weisen aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte als Kluffüllungen oder Dolinenmaterial ein heterogenes Bild auf. Es handelt sich um Gesteine bzw. Gesteinsfragmente in einer Lockergesteinsmatrix. Als Gesteine konnten neben Kalksteinen auch Ton- und Schluffsteine, Sandsteine, Brekzien und verkieselte Kalke angesprochen werden. Als Matrix treten neben braunen Lehmen auch schwach kohlige Tone, rote und weiße Tone sowie Fein- bis Mittelsande mit vereinzelt grünlicher Färbung (Glaukonit) auf.

Der Abraum liegt teilweise als mehrere 10-er Meter mächtige Schicht über der Massenkalkoberfläche oder wurde in mehreren Metern Tiefe als Kluffüllungen im Kalkstein angetroffen. Die Grenze zum Kalkstein ist häufig an mehr oder weniger senkrechte Trennflächen gebunden, die häufig Spuren von Kalklösung (Verkarstung) aufweisen (z. B. in Form von Auskolkungen). Im Osten des bestehenden Steinbruchs Lohbusch konnten derartige Deckschichten auch während des Abbaus beobachtet werden. Im Bereich des geplanten Erweiterungsgeländes ist insbesondere im Norden und Westen mit größeren Mächtigkeiten der Deckschichten zu rechnen.

Im Bereich der Bohrung B2 ist in einer Tiefe von ca. 17 m eine Störung durchteuft worden, die dem System der Südrandstörung des Warsteiner Massenkalkkörpers zuzuordnen ist. Hier liegen Tonsteine der Arnsberger Schichten in gestörter Lagerung über teilweise brekziösem Massenkalk.

4.5 Boden

Die Bodenbildung kann als flach- bis tiefgründig bezeichnet werden und hat sich vor allem auf den vorliegenden Verwitterungslehmen und Schwemmlahmen ausgebildet. Entsprechend der Mächtigkeit des Ausgangsgesteins (Lockergesteins) haben sich Kolluvisole in morphologischen Tieflagen und mehr oder weniger tiefgründige Braunerden auf den sonstigen Hangflächen gebildet. Im äußersten Südosten treten Kalksteinfelsen bereits sehr oberflächennah auf, so dass sich hier

vorwiegend flachgründige Braunerde-Rendzinen ausgebildet haben. Bodenhorizonte mit Staunäseeinfluss sind nicht zu erwarten [U 2].

In Abb. 2 ist die Verteilung der unterschiedlichen Bodentypen dargestellt.

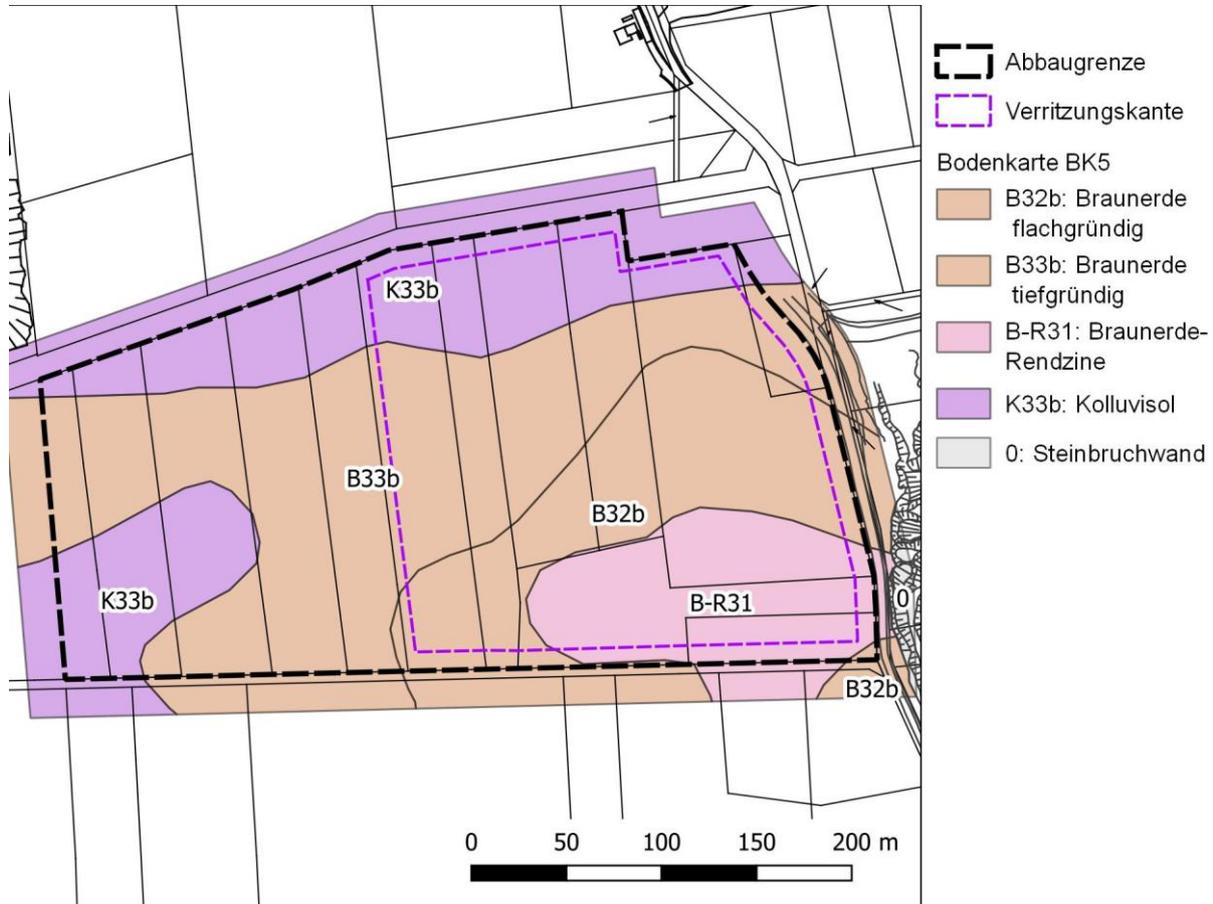


Abb. 2: Ausschnitt aus der Bodenkarte BK5 [U 2], verändert nach örtlichen Erkenntnissen des Unterzeichners im Bereich der Flächen ohne natürliche Bodenbildung

5 Hydrologie und Hydrogeologie

5.1 Grundwasserkörper

Der Bereich der beantragten Abgrabungsfläche Lohbusch-West wird dem Grundwasserkörper 276_18 Warsteiner Massenkalk zugeordnet (siehe Abb. 3).

Die hydrogeologische Situation im geplanten Abgrabungsbereich wird durch die Ausbildung und Überdeckung des Warsteiner Massenkalkes geprägt. Im Abgrabungsbereich stehen Massenkalke an, die einen Karst-/Kluft-Grundwasserleiter bilden. Die sehr unterschiedliche Verkarstung und die variierende Mächtigkeit der überlagernden Schichten aus vorwiegend steinigem Lehm oder verwitterten Gesteinen (vorwiegend Schluff-, Ton- und Mergelsteinen) prägen hierbei die hydrogeologischen Verhältnisse mit.

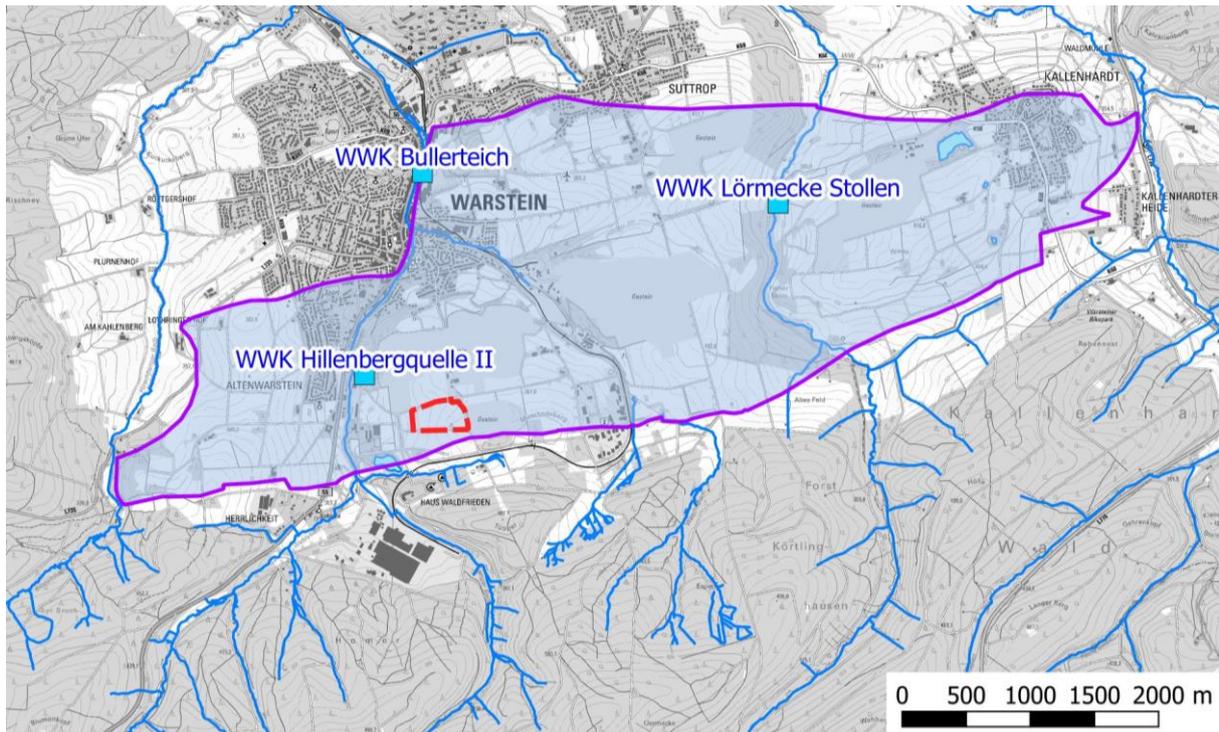


Abb. 3: Ausdehnung des Grundwasserkörpers 276_18 Warsteiner Massenkalk [U 5]

Der Massenkalk weist aufgrund seiner Klüftigkeit und bereichsweise tiefen Verkarstung sehr große Unterschiede in der Wasserdurchlässigkeit auf. Kompakte Gesteinspartien können geringe Durchlässigkeiten aufweisen, sodass in ihnen eingeschlossene Wässer quasi nicht austreten. Einzelne Klüftzonen können hingegen insbesondere dann, wenn sie unverfüllt sind, ein röhrenartiges Entwässerungssystem aufbauen. In der Summe (Gebirgsdurchlässigkeit) ist der Warsteiner Massenkalk als gut durchlässig zu beschreiben.

Die im Bereich der überlagernden Schichten und auch in den Klüftfüllungen anzutreffenden bindigen Komponenten führen dazu, dass in Bereichen mit größerer Überlagerung nur eine geringe Durchlässigkeit vorliegt. Dies kann in Bereichen ohne Oberflächengefälle zu Staunäsebildungen führen. Die Verhältnisse im Abbaubereich bedingen aufgrund der deutlichen Geländeneigung und der ungehinderten Abführung anfallender Oberflächenwässer keine Staunäsebereiche. Versinkungszonen sind innerhalb des Abbaubereiches ebenfalls nicht bekannt.

5.2 Oberflächengewässer

Im Bereich der geplanten Abgrabung Lohbusch-West befinden sich keine dauerhaften Oberflächengewässer.

Das geplante Abgrabungsgebiet liegt im Bereich der Warsteiner Hochfläche, die schwach nach Westen auf das Tal der Wester zugeneigt ist. Vom Abgrabungsgebiet aus fließt der Oberflächenabfluss

nach Westen in Richtung des in ca. 500 m Entfernung fließenden Vorfluters Wester (GKZ¹ 27624), der abschnittsweise auch Wäster genannt wird.

Nahezu parallel zur Südgrenze des geplanten Abgrabungsgebietes verläuft in ca. 250 m Entfernung der kleine Bach „Unreiner Bach“ bzw. „Unreine Birke“, der nach Westen in die Wester entwässert. Das Bett der Unreinen Birke folgt dabei den gering wasserdurchlässigen karbonischen Tonsteinen der Arnsberger Schichten im Süden des Warsteiner Massenkalkes. Etwa auf Höhe des ehemaligen Steinbruchs Fuchshöhle befindet sich eine Bachschwinde im Bachbett der Unreinen Birke, in der größere Anteile des Bachwassers in den unterlagernden bzw. benachbarten Massenkalk versickern, so dass die Unreine Birke bei der Mündung in den Langen Bach lediglich nach starken Niederschlägen einen Zufluss liefert.

Südlich des bestehenden Steinbruchs Lohbusch befindet sich südlich der Bahnstrecke das Quellgebiet der Unreinen Birke. Hier vereinigen sich natürliche Wasseraustritte mit Drainagewässern aus den Wiesen am Fuß der Höhen des Arnsberger Waldes. Die meisten Zuflüsse erhält der Bach von Süden oder von Osten.

Östlich des Quellgebietes der Unreinen Birke schließt sich ein knapp 0,2 ha großes Niedermoor an. Durch den nördlich des Niedermoores verlaufenden Bahneinschnitt wurde das Niedermoor bereits tangiert. Hydrogeologische Untersuchungen zum Bahneinschnitt² haben ergeben, dass die Wasserführung des Niedermoores vorwiegend in den südlichen Bereichen erfolgt und an die existierenden Entwässerungsgräben angeschlossen ist.

Westlich des Untersuchungsgebietes liegt der offen gelassene Steinbruch Fuchshöhle. Der Steinbruch bildet eine abflusslose Senke, die bis auf eine Höhe von ca. 333 m NHN (jahreszeitliche Schwankung von ca. 331-337 m NHN) mit Wasser gefüllt ist. Damit entspricht das mittlere Seewasserniveau in etwa dem Sohlniveau der 180 m westlich verlaufenden Wester.

5.3 Grundwasserstand

Im Bereich der geplanten Abgrabung Lohbusch-West wurde das bereits vorhandene Messnetz im Jahre 2007 durch weitere Messstellen ergänzt und der Wasserstand in den Messstellen im Umfeld (Messnetz) kontinuierlich gemessen.

5.3.1 Grundwassermessstellen

Im Frühjahr 2007 wurden die in Tab. 4 zusammengestellten Messstellen eingerichtet.

Der Ausbau der Messstellen erfolgte i.d.R. im Durchmesser DN100 mit PVC-Filter- und Vollrohren. Die Messstelle Lohb_B2 wurde im Durchmesser DN125 erstellt. Die Ausbaudaten der Messstellen sind in Anhang 1 dokumentiert und in Tab. 4 zusammengefasst.

¹ GKZ: Gewässerkennzahl

² Hydrogeologische Untersuchung des Einflusses des Bahneinschnitts Station 2+800 bis 2+900 auf ein Niedermoor; Ingenieurbüro für Prüftechnik, Arnsberg, 06.09.2000

Tab. 4: Stammdaten der neu erstellten Grundwassermessstellen

Bez.	Ostwert	Nordwert	GOK [mNHN]	MPH [mNHN]	Durchm. [mm]	Tiefe [m u.GOK]	FOK [m u.GOK]	Mess-Turnus
Lohb_B1-k	455201	5697695	371,03	370,90	100	20	3	Stichtagsmessung
Lohb_B1-l	455196	5697694	370,78	370,65	100	68	23,5	15 min
Lohb_B2	455729	5697637	393,62	394,54	125	15	7	Stichtagsmessung, trocken
Lohb_B3	455714	5697787	350,76	351,30	100	51,3	19,3	15 min
Lohb_19neu	455173	5697983	366,72	366,65	100	65,2	5,2	15 min
Lohb_20-k	455536	5698074	382,00	382,61	100	28,2	15,2	Stichtagsmessung
Lohb_20-l	455540	5698064	382,42	382,99	100	62,7	25	15 min

GOK: Geländeoberkante; MPH: Messpunkthöhe; ET: Endteufe; FOK: Filteroberkante

Zur Bewertung der Grundwasserverhältnisse wurde zusätzlich zu den neu gebohrten Messstellen in Tab. 4 auf die in Tab. 5 und Tab. 6 zusammengestellten Grundwasseraufschlüsse und deren dokumentierten Wasserstände zurückgegriffen (siehe Anlage 2).

Einzelne dieser Messstellen sind bereits seit langer Zeit nicht mehr vorhanden (n.m.v.), geben aber einen orientierenden Hinweis auf Wasserstände in Bereichen, in denen keine Grundwassermessstellen mehr vorhanden sind. Diese Hinweise sind für die Interpretation und Konstruktion der Grundwasserpotentialgleichenpläne relevant.

Tab. 5: Stammdaten der Grundwassermessstellen

Bez.	Ostwert	Nordwert	GOK mNHN	MPH mNHN	Endteufe m u.GOK	Durchm. mm	FOK m u. GOK	Mess-Turnus
Kupf_A	455697	5698561	334,98	335,82	37,3	75	2,3	15 min
Kupf_D	455938	5698679	333,50	334,08	36,1	75	2,1	15 min
Kupf_E	455798	5698386	333,29	334,09	35,8	75	2,8	15 min
GW7	454898	5697822	352,58	352,58	41,2	50		n.m.v.
GW9	455680	5697740	391,30	391,30	46,7	50		n.m.v.
GW15	454834	5698231	328,50	328,90	17,5	37		bis 2014 14-tägig
GW19	455017	5698001	358,96	358,96	44,6	35		bis 2014 14-tägig
GW20	455597	5698014	386,45	386,45	67	35		bis 2014 14-tägig
GW21	454539	5697851	349,45	349,85	24,7	800		bis 2014 14-tägig
GW26	454836	5698505	327,84	328,44	25	125	10	14-tägig, seit 2021 15 min
GW27	455440	5698631	385,37	385,77	80	125	60	15 min
GW28	456054	5698184	387,07	387,67	90	125	60	15 min
GW29	456042	5698577	371,26	371,96	65	125	49	15 min
GW37	454753	5698271	327,24	327,65	26	125		14-tägig, seit 2014 3 min
GW38	454854	5698241	328,46	329,16	28	125		15 min, seit 2014 3 min
GW40	454764	5698600	320,38	321,12	96	125		14-tägig seit 2012 15 min
Hill_P1	455056	5698545	345,12	345,91	35,8	75	27	15 min
Hill_P2	455269	5698364	348,56	349,42	40,1	100	37	15 min, seit 2018 n.m.v.
Hill_P2n	455291	5698429	330,70	331,54	29,1	105	8,1	15 min (seit 2021)
Hill_P3	455202	5698124	371,60	372,40	56	100	27	n.m.v.

GOK: Geländeoberkante; MPH: Messpunkthöhe; FOK: Filteroberkante

n.m.v.: nicht mehr vorhanden

Tab. 6: Stammdaten Messstelle im See Fuchshöhle und der Wasserfassung Hillenbergquelle II

Bez.	Ostwert	Nordwert	MPH / Überlaufhöhe mNHN	Messturnus
See Fuchsh.	454899	5697596	338,85	15 min
WWK Hillenbergquelle II	454819	5698271	325,14	seit 2014 3 min*

*Daten liegen GCB nicht vor

Grundlage für die folgenden Auswertungen sind neben den Aufzeichnungen des Wasserstandes über Datenlogger auch manuelle Messungen mittels Lichtlot zu einzelnen Stichtagen bzw. regelmäßige Messungen, die in der Datenbank Hygris C des LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW) geführt werden.

5.3.2 Statistische Auswertung

Für die Grundwasserstände ausgewählter Messstellen wurden statistische Kennwerte ermittelt. Die vorliegenden Datenreihen wurden durch Korrelation untereinander auf offensichtliche Fehlmessungen bei den Stichtagsmessungen (manuelle Messung mittels Lichtlot) untersucht. Deutlich abweichende Stichtagsmessungen wurden anschließend verworfen³.

Zur statistischen Auswertung wurden jeweils die Perzentile für jedes einzelne WWJ ermittelt und von diesen nachfolgend die Mediane (geometrisches Mittel) für das jeweilige Perzentil zusammengestellt (siehe Tab. 7). Die Minimal- und Maximalwerte wurden aus dem gesamten Datenpool gebildet. Diese statistische Auswertung erlaubt es, Zeitreihen mit unterschiedlichen Datendichten zu vergleichen.

Tab. 7: Statistik der Grundwasserstände ausgewählter Messstellen im gesamten vorliegenden Aufzeichnungszeitraum

Bez.	Min	25. Perz.	Median	75. Perz.	95. Perz	Max	Von	Bis
Lohb_B1-l	341,79	345,71	350,10	358,20	364,52	368,01	16.08.2007	22.10.2022
Lohb_B3	336,33	341,65	343,64	346,35	348,56	351,71	16.08.2007	16.10.2014
Lohb_19neu	326,17	330,39	335,39	343,68	356,75	364,85	16.08.2007	20.10.2022
Lohb_20-l	327,90	332,71	335,22	337,66	339,67	343,31	16.08.2007	22.10.2022
GW19	319,46	326,56	328,85	332,54	338,05	350,04	20.05.1983	20.10.2014
GW20	327,40	333,20	335,44	337,68	341,96	344,60	30.05.1983	07.04.2014
GW28	332,17	340,99	345,96	354,33	364,22	375,45	18.02.1991	22.10.2022
GW38	318,25	322,72	324,14	325,16	325,34	326,21	14.12.1992	31.01.2023
Hill_P2	323,48	324,76	326,33	327,66	330,37	334,11	27.04.2006	14.12.2018
Hill_P2n	320,88	322,77	325,17	327,03	329,05	330,21	17.07.2021	21.10.2022
Fuchsh	330,94	332,22	333,44	334,73	335,27	336,76	01.11.2007	01.12.2022

Im Hinblick auf die Festlegung der Sohlentiefe für den vorgesehenen Abbau wird auf den zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (zeHGW) zurückgegriffen. Für die Ermittlung des zeHGW sollte in der Regel auf langjährige Datenreihen zurückgegriffen werden, möglichst in einem Zeitraum von ca. 30 Jahren. Die Aufzeichnungen des GW-Standes der Messstellen GW19, GW20, GW28 und GW38

³ Im Datensatz des Landes NRW (Hygris C) sind diese Daten jedoch weiterhin aufgeführt.

besitzen eine ca. 30-jährige Dauer (siehe Tab. 7). Die Aufzeichnungen in den anderen Messstellen weisen in der Regel eine Laufzeit von ca. 15 Jahren auf (siehe Tab. 7).

Von den 4 Messstellen mit ca. 30-jähriger Laufzeit kann die Messstelle GW28 als unbeeinflusst durch anthropogene Maßnahmen wie GW-Entnahmen und Steinbruchbetriebe angesehen werden. Die statistischen Kennwerte der Messstelle GW28 werden in Tab. 8 differenziert betrachtet.

Tab. 8: Statistische Kennwerte der repräsentativen Messstelle GW28

Min	Perz 25	Median	Perz 75	Perz 95	Max	von	bis
332,17	340,99	345,96	354,33	364,22	375,45	18.02.1991	22.10.2022
333,64	340,14	345,17	353,86	365,12	375,45	01.11.2007	22.10.2022

Aus den Daten der Tab. 8 ist ersichtlich, dass das Maximum der Messungen (15.01.2011) im Zeitraum der Wasserwirtschaftsjahre 2007-2022 liegt. Auch der Kennwert des 95. Perzentils ist in diesem Zeitraum größer als im Gesamtdatenpool. Daraus kann gefolgert werden, dass im Zeitraum WWJ 2007-2022 Maximalwerte der unbeeinflussten Grundwasserverhältnisse vorliegen.

Die Datenreihen der Messstellen B1-l, B3, B19neu und B20-l, deren Daten nur für diese Zeitspanne vorliegen, können demnach als aussagekräftig für die Ansetzung des zu erwartenden höchsten Grundwasserstands für den geplanten Abgrabungsbereich angesehen werden.

Die höchsten gemessenen Wasserstände in den Messstellen B1-l, B3, B19neu und B20-l sowie die in diesem Bereich zu erwartenden höchsten GW-Stände (zeHGW) sind in Tab. 9 zusammengestellt.

Tab. 9: Maximalwerte des Grundwasserstandes und zeHGW für die Messstellen im engen Umfeld des Abbaubereiches

Bez.	Alias	Max [m NHN]	zeHGW [m NHN]
Lohb_B1-l	B1-l	368,01	368
Lohb_B3	B3	351,71	354*
Lohb_19neu	B19neu	364,85	365
Lohb_20-l	B20-l	343,31	344

* Berücksichtigung der Lage im Steinbruch und der damit verbundenen Dämpfung des GW-Standes

5.3.3 Grundwasserganglinien

In Anhang 2 sind die Ganglinien der in der Umgebung des geplanten Erweiterungsgeländes liegenden Grundwassermessstellen dargestellt. Die Aufzeichnung der Messstellen im direkten Umfeld des geplanten Abbaubereichs ist zur besseren Verständlichkeit separat dargestellt (siehe Abb. 4).

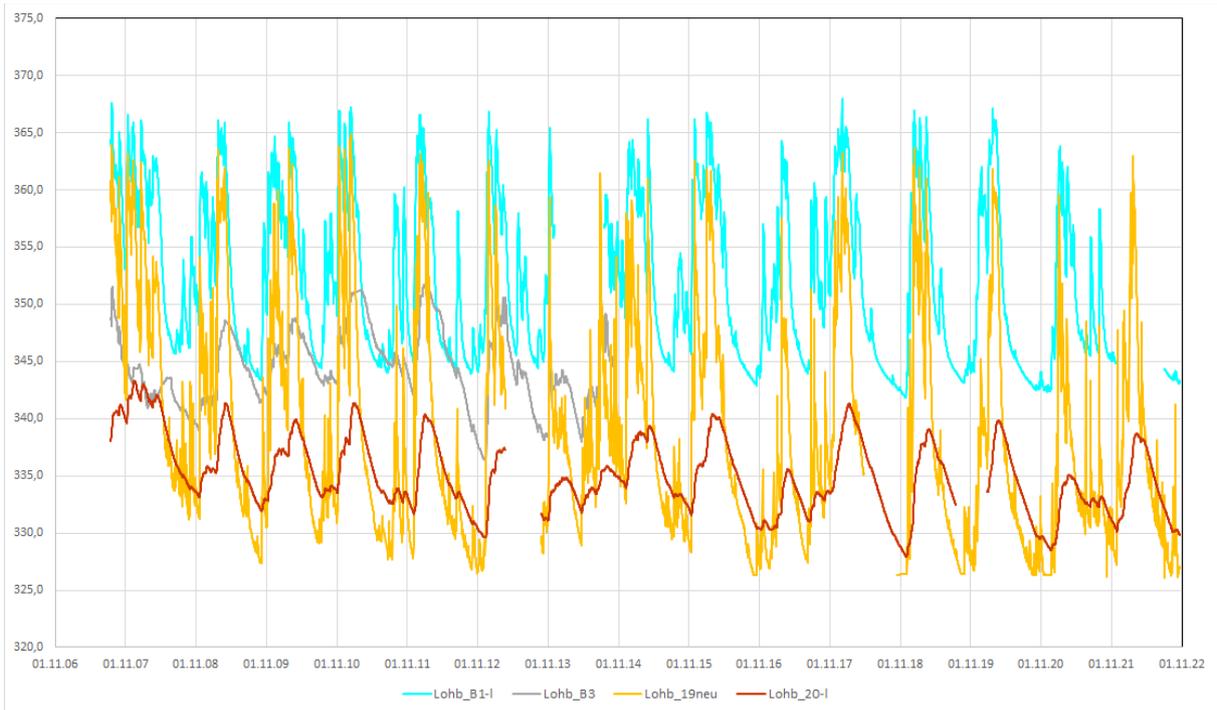


Abb. 4: Grundwasserganglinien im Bereich Lohbusch-West

Alle Messstellen weisen einen deutlichen Jahresgang mit hohen Wasserständen im Winterhalbjahr und tiefen Wasserständen im Sommerhalbjahr auf.

Zur Erläuterung der Grundwasserdynamik wird in Abb. 5 der Zeitraum der WWJ 2008-2014 dargestellt. Während dieser Messphase liegen für nahezu alle betrachteten Messstellen durchgängige Grundwasserganglinien vor.

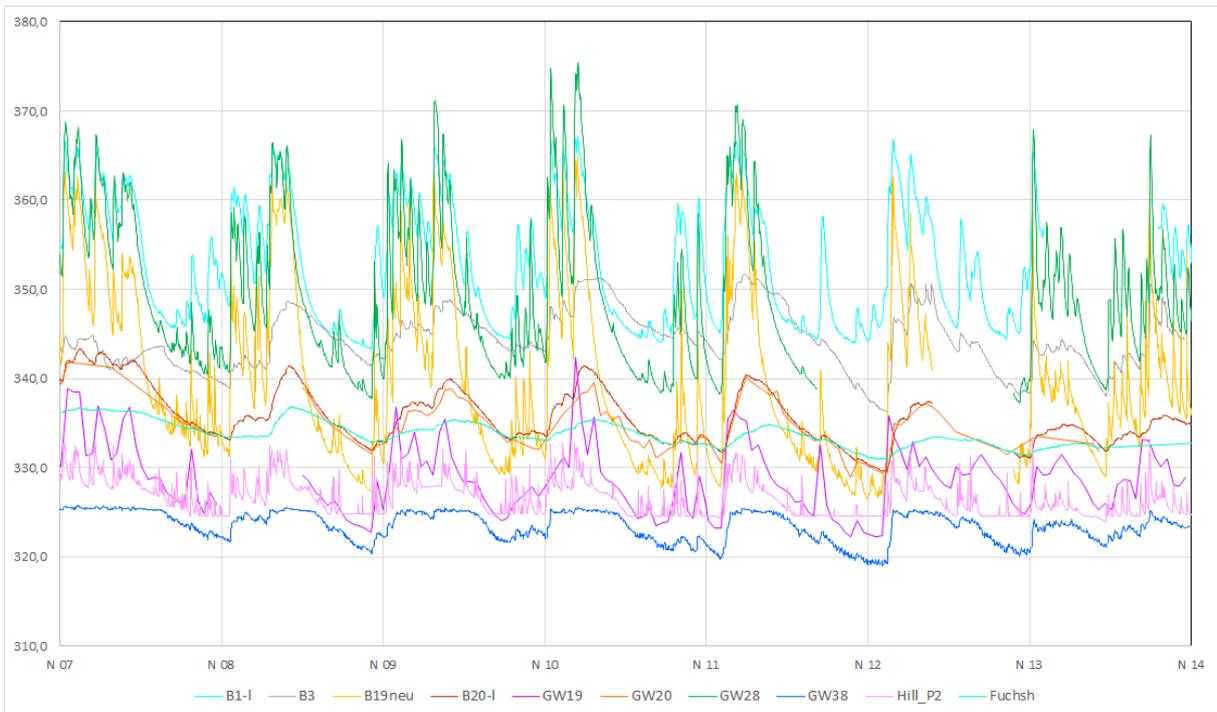


Abb. 5: Ausschnitt der Grundwasserganglinien WWJ 2008-2014

Die Messstellen B19_{neu} und B1-l weisen wie die weiter östlich gelegene Messstelle GW28 sehr große Schwankungen auf. Bei starken Niederschlagsereignissen reagieren die Messstellen sehr kurzfristig mit starken Anstiegen von bis zu 20 m (siehe hierzu Abbildung 3-3 in Anhang 2).

Versickerndes Niederschlagswasser füllt kurzfristig den Klufttraum des Gebirges (geringes Volumen; im Mittel nur 1-2 % Klufttraumvolumen) im Nahbereich der Messstellen rasch auf und führt zu einem schnellen Ansteigen der Grundwasseroberfläche in der jeweiligen Messstelle.

In der Folge sinkt der Wasserstand in den entsprechenden Messstellen wieder sehr rasch, da jetzt der umgekehrte Effekt einer Abgabe von Wasser aus der Messstelle in das bereits wieder drainierte Gebirge im Nahfeld der Messstelle stattfindet.

Somit repräsentieren die hohen Spitzen in den jeweiligen Messstellen keine geschlossene Grundwasseroberfläche, sondern geben lediglich eine Auskunft über das jeweilige verfügbare Klufttraumvolumen und die Anbindung der Messstellen an das Kluftsystem.

Die Messstellen B20-l und B3 im Osten der Abgrabungsfläche weisen hingegen deutlich langsamere und nicht so ausgeprägte Reaktionen der Grundwasserstände auf Niederschlagsereignisse auf.

Die Bohrung B20-l repräsentiert hierbei den Wasserstand in einer großen Dolinenstruktur im Nordosten des Abgrabungsgebietes. Die Messstelle B3 liegt bereits im abgebauten Bereich des Steinbruchs Lohbusch und repräsentiert den Wasserstand im Bereich der verfüllten Grundsohle.

Beide Messstellen sind somit an Zonen mit einer höheren Porosität in lockergesteinsähnlichen Strukturen angebunden. Somit ist in diesen Bereichen von höheren Hohlraumvolumina auszugehen, die zu einem zeitlich gleichmäßigeren Grundwasseranstieg und -abstieg führen.

Die Schwankung des Seewasserspiegels im ehemaligen Steinbruch Fuchshöhle westlich des geplanten Abbaubereiches ist im Verhältnis zu den Grundwassermessstellen als gering zu bezeichnen. Der Seewasserspiegel folgt dem Jahresgang und weist Schwankungen von knapp 6 m auf.

Die Messstelle GW38 liegt auf dem Gelände des Wasserwerkes Warstein und ist an das Auslaufniveau der Hillenbergquelle 2 gebunden (325,14 mNN). Das Auslaufniveau ist als obere Abflachung der Ganglinie der Messstelle GW38 gut erkennbar.

Die Tiefstände werden nicht in allen Messstellen erfasst, da die Wasserspiegel in Trockenzeiten unter den Datenlogger absinken, manche Messstellen fallen auch vollständig trocken.

5.3.4 Grundwasserpotentialgleichen

Zur Ermittlung der Grundwasserfließvorgänge in einem Kluft- und Karst-Grundwasserleiter kann auf die Auswertung und Methodik von Grundwasserpotentialgleichenplänen zurückgegriffen werden.

In Kluft- und Karst-Grundwasserleitern ist eine Darstellung von Gleichenplänen nur in Form von Äquipotentialen (Linien gleicher Druckhöhe) statthaft. Anhand solcher Gleichenpläne kann das generelle Druck- und Abflussregime erkannt werden, wenn auch nicht ausgeschlossen werden kann, dass einzelne Kluftsysteme hiervon unerkannte und bevorzugte Fließwege aufweisen.

Es werden somit Druckspiegelhöhen angegeben, die die generelle Fließrichtung des Grundwassers anzeigen.

Zur Erstellung der Grundwasserpotentialgleichen pläne wurden vom Unterzeichner alle bekannten Messstellen aus dem weiteren Umfeld des Abbaubereichs Lohbusch-West für die Auswertung herangezogen.

Für den Abgrabungsbereich Lohbusch-West wird ein Hochstand (15.01.2011) und ein Tiefstand (03.12.2018) der Äquipotentialgleichen dargelegt.

5.3.4.1 Grundwasserpotentialgleichen (Hochstand 15.01.2011)

In Abb. 6 sind die Grundwasserpotentialgleichen für den Hochstand (Stichtag 15.01.2011) dargestellt. Die gemessenen Wasserstände in den einzelnen Messstellen liegen nahe an den jeweiligen maximalen Wasserständen, die naturbedingt nicht bei allen Messstellen am selben Stichtag gemessen werden können. Der Hochstand kann als repräsentativ für die hydraulischen Verhältnisse bei hohen Grundwasserständen angesehen werden. Der durch den Stichtag dargestellte Hochstand repräsentiert die Verhältnisse nach einer weitgehenden Auffüllung des Kluftraumes (sog. „geschlossene Grundwasseroberfläche“) und nicht nur den sprunghaften Anstieg einer Messstelle nach einem Starkregenereignis (zeHGW in einer Messstelle).

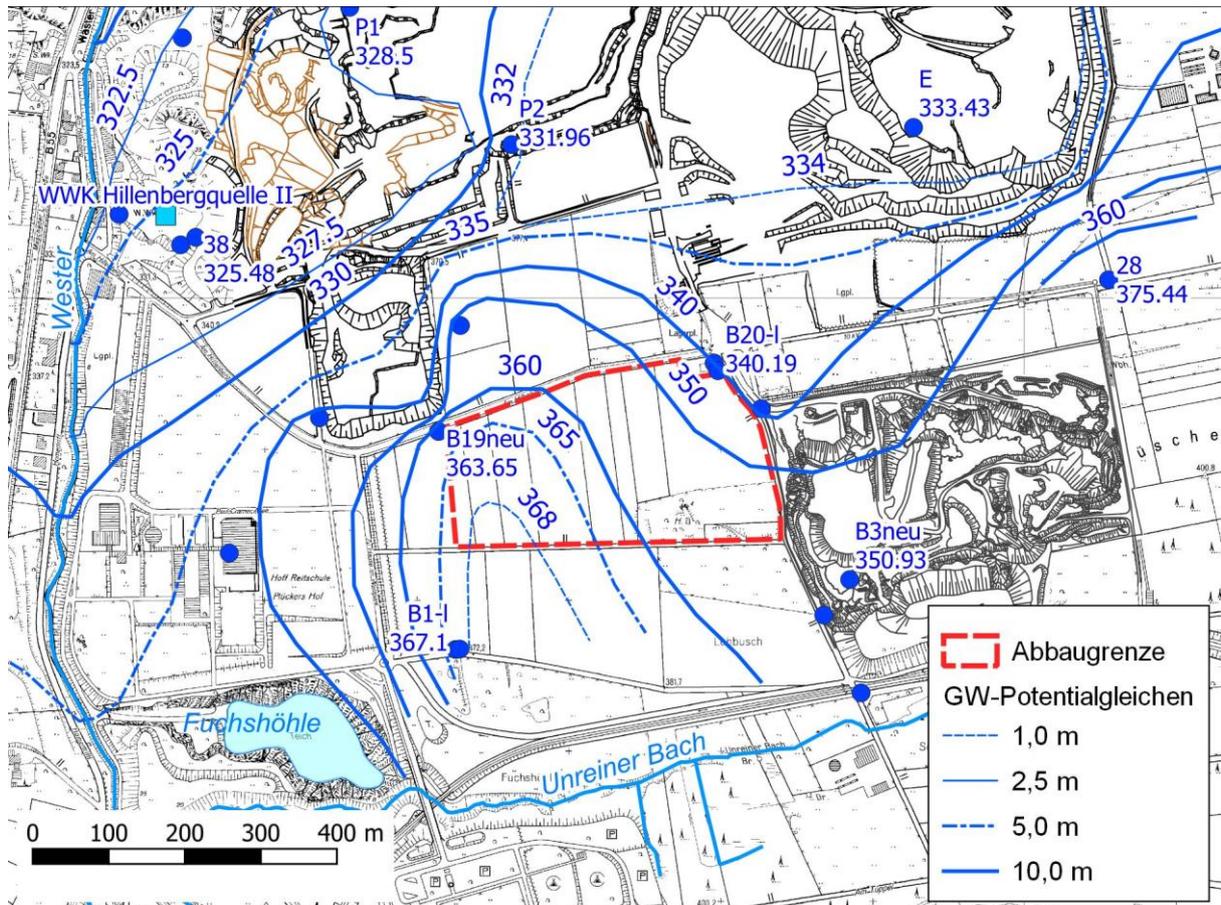


Abb. 6: Grundwasserpotentialgleichen zum Hochstand 15.01.2011 [U 3]

Die generelle Richtung des Potentialgefälles (generelle Grundwasserströmungsrichtung) ist nach Nordwesten auf den Vorfluter Wester gerichtet. Im östlichen Teil des geplanten Abbaugebietes ist auch eine nordöstliche Richtung des Potentialgefälles zu verzeichnen. Damit liegt ein Hochpunkt des Potentialgefälles im Westen des Abbaugebietes ungefähr in der Achse B1-l und B19neu vor.

In der Nordwestecke des Abbaugebietes erfolgt ein engräumiger Abbau des Potentialgefälles um ca. 30 m nach Nordwesten in Richtung des Steinbruchs Albersbruch, der zu diesem Zeitpunkt (2011) zumindest im Norden bis auf ein Niveau von ca. 335 m NHN abgegraben war.

Ein ähnlicher engräumiger Abbau des Potentialgefälles um ca. 30 m erfolgt im Südwesten von der Messstelle B1-l in Richtung des Sees im Bereich des ehemaligen Steinbruchs Fuchshöhle (ca. 335 m NHN).

Weder im Steinbruch Albersbruch noch im Steinbruch Fuchshöhle sind oberflächennahe Wasserzutritte an den Steinbruchwänden erkennbar. Im Steinbruch Albersbruch wurden in Zeiten hoher Grundwasserpotentiale bereichsweise Wasseransammlungen auf der Grundsohle festgestellt. Um diese temporären Wasseransammlungen zu überdecken, wurde auf der Grundsohle in den letzten Jahren gemäß Nebenbestimmung bindiges Abraummaterial eingebaut.

Im nördlichen Abstrom des Abbaufeldes biegen die Potentialgleichen in westliche bzw. nordwestliche Richtungen um und erzeugen so ein Potentialfeld in Richtung Wester und für den äußersten Westen in Richtung Wasserwerk Hillenberg II.

Die im Erweiterungsgelände hohen Grundwasserpotentiale für den Stichtag 15.01.2011 liegen zwischen 368 und 340 m NHN.

5.3.4.2 Grundwasserpotentialgleichen (Tiefstand 03.12.2018)

In Abb. 7 sind die Grundwasserpotentialgleichen für den Tiefstand (Stichtag 03.12.2018) dargestellt. Die gemessenen Wasserstände in den einzelnen Messstellen liegen nahe an den jeweiligen minimalen Wasserständen, die auch hier nicht bei allen Messstellen am selben Stichtag gemessen wurden. Der dargestellte Tiefstand ist als repräsentativ für die hydraulischen Verhältnisse bei sehr niedrigen Grundwasserständen zu sehen, wie sie nur in Trockenjahren erreicht werden. Der durch den Stichtag dargestellte Tiefstand repräsentiert die Verhältnisse nach einer weitgehenden Entleerung des Kluft- raumes im Warsteiner Massenkalk oberhalb der Entwässerungsniveaus der Täler und Quellzonen.

Generell ist die Richtung der Potentiallinien bei diesem Tiefstand nach Norden gerichtet. Lediglich im Bereich des Steinbruchs Fuchshöhle ist durch den Potentialabbau von ca. 11-12 m von der Messstelle B1-l zum Seewasserspiegel eine westliche Tendenz der Potentiale zu verzeichnen.

Im nördlichen Abstrom des Abbaufeldes biegen die Potentialgleichen in Höhe des Wasserwerkes leicht nach Westen um und erzeugen so ein Potentialfeld in Richtung Wester und potenziell auch in Richtung Wasserwerk Hillenberg II, welches zu diesem Zeitpunkt einen Absenktrichter ausbildet.

Die Wester verliert zu diesem Zeitpunkt auf der Strecke zwischen dem Zufahrtsbereich Steinbuch Fuchshöhle und dem Wasserwerk Hillenberg ihren Abfluss komplett über Schwinden und die

Gewässersohle in den klüftigen Massenkalk. Die Potentiale weisen im Bereich der Wester deshalb eine nordwestliche Richtung auf.

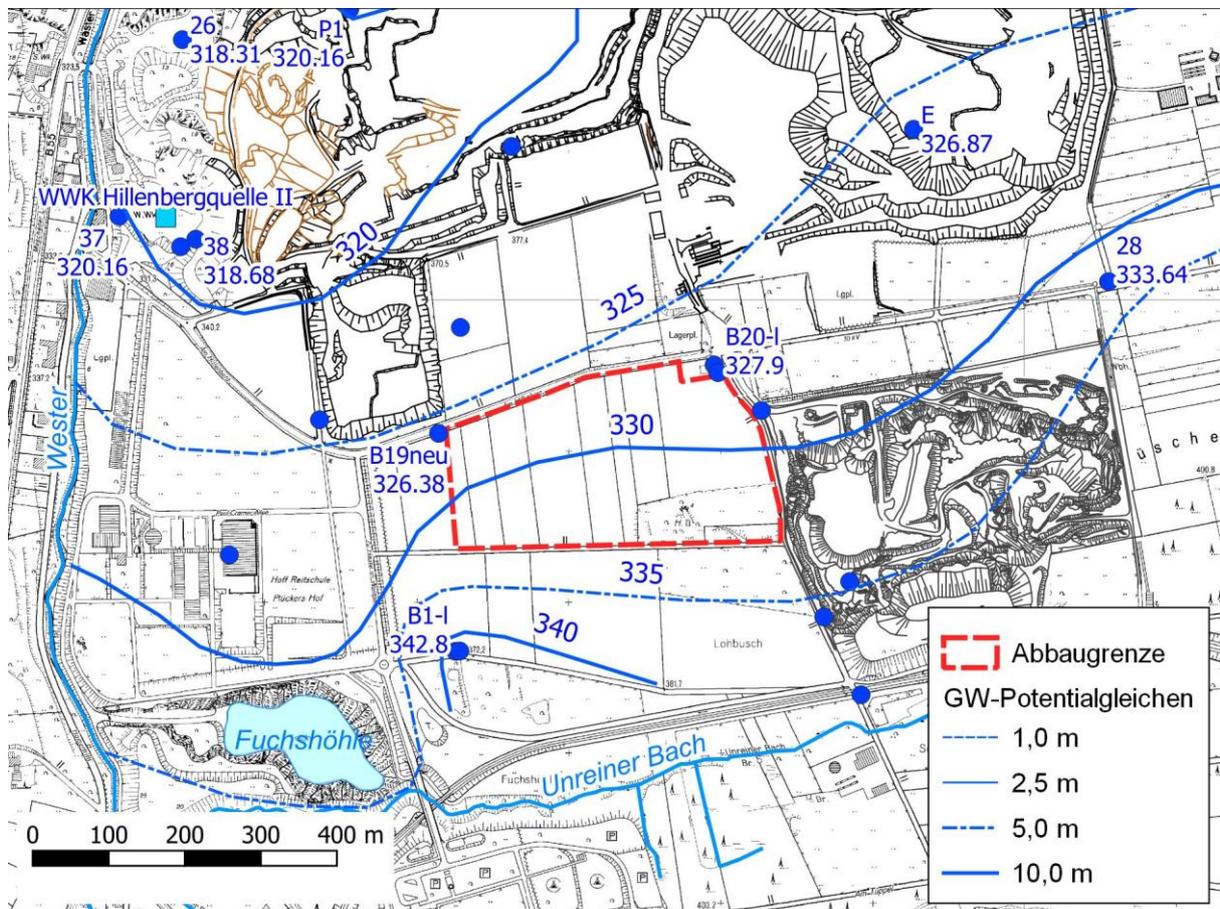


Abb. 7: Grundwasserpotentialgleichungen zum Tiefstand 03.12.2018 [U 3]

6 Schlussbemerkungen

Im Rahmen des hydrogeologischen Berichtes wurden die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich der Steinbrucherweiterung Lohbusch-West beschrieben.

Nach den bisherigen Aufzeichnungen liegt der zu erwartende höchste Grundwasserstand im Bereich der Steinbrucherweiterung Lohbusch-West in einem Niveau von ca. 343-368 m NHN bzw. innerhalb der Verritzungskante bei ca. 343-364 m NHN. Gemäß Vorgaben des LANUV [U 6] muss bei Abgrabungen im Trockenabbau bei stark geklüftetem Kalkstein eine Mindestmächtigkeit der verbleibenden Grundwasserüberdeckung (Schicht aus unverritztem Fels) über dem zeHGW von 10 m berücksichtigt werden. Damit liegen die maximalen Abbautiefen innerhalb der Verritzungskante bei 353 m NHN im Nordosten und 374 m NHN im Südwesten.

Damit ergeben sich die in Abb. 8 dargestellten Sohlentiefen für die Erweiterungsfläche. Die Abbautiefen in der Verritzungskante betragen maximal 31 m an der Ostgrenze, im Westen werden ca. 10 m Abbautiefe erreicht.

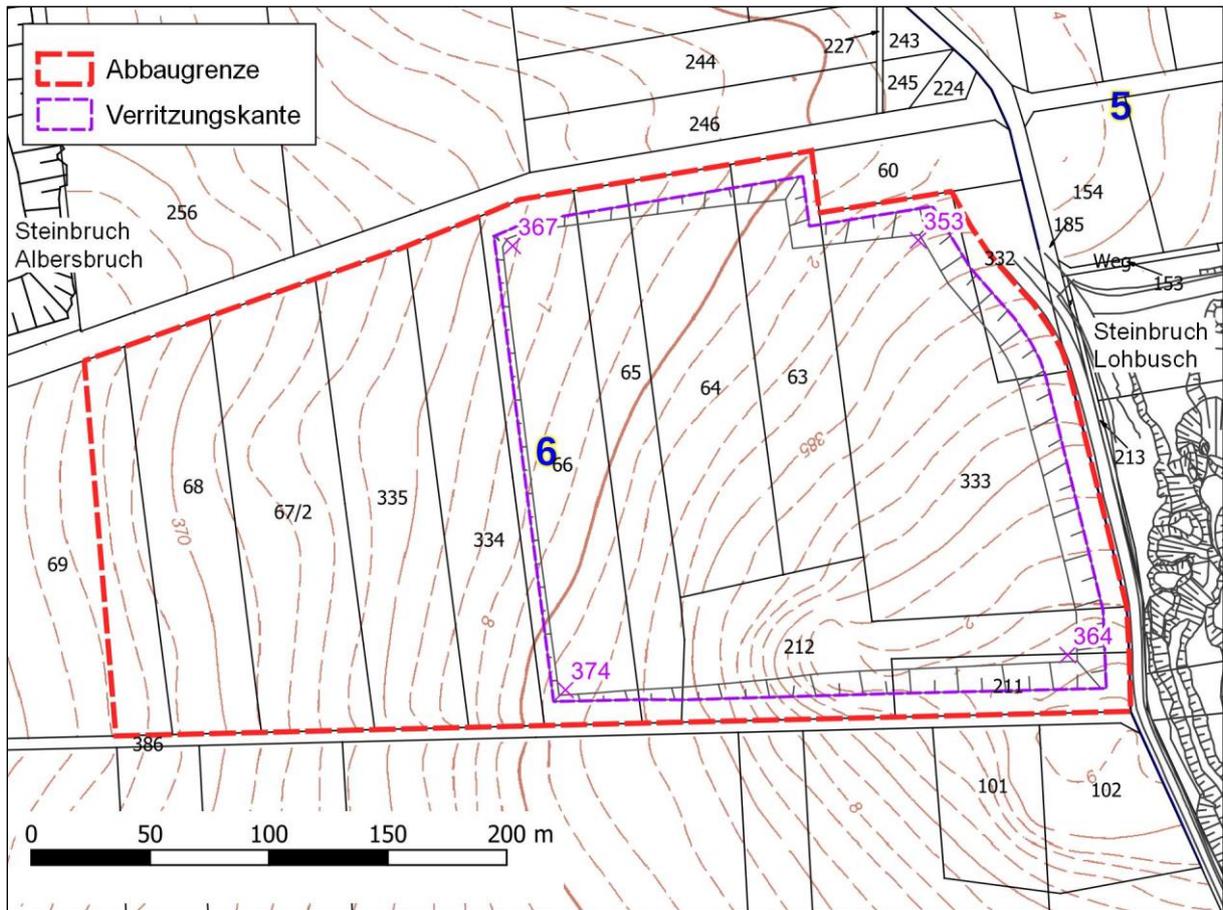
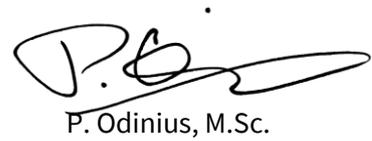


Abb. 8: Derzeitige Geländehöhen und geplante Abbautiefen [U 4, U 3]

Aachen, 07.02.2024

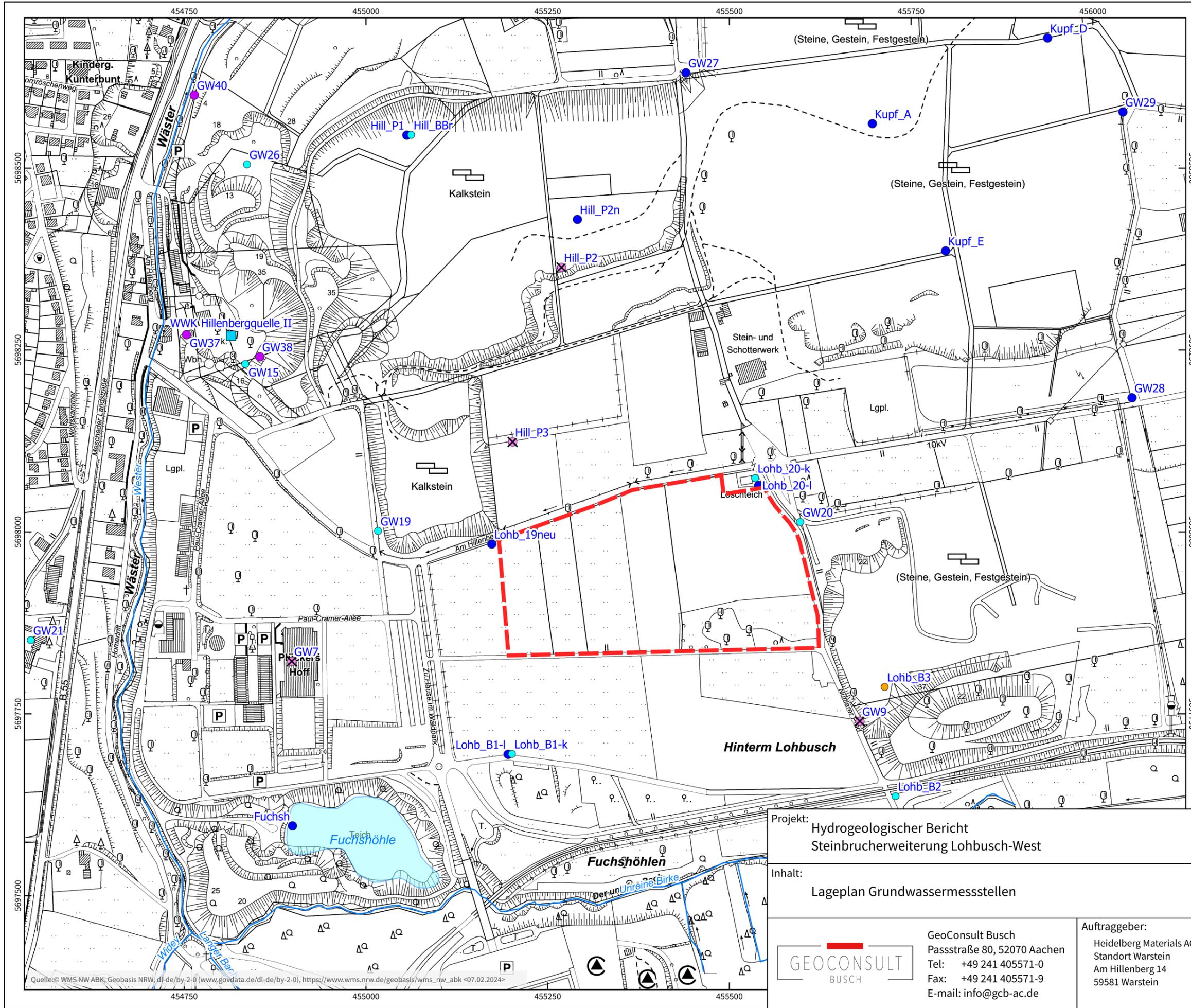

Dipl.-Geol. G. Busch


Dipl.-Geol. S. Ewald

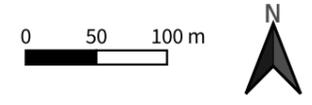

P. Odinius, M.Sc.



<p>Projekt: Hydrogeologischer Bericht Steinbrucherweiterung Lohbusch-West</p>	<p>Projekt-Nr.: 19_0010</p>
<p>Inhalt: Übersichtslageplan</p>	<p>bearbeitet: P. Odinius 07.02.2024</p> <p>geprüft: G. Busch 07.02.2024</p>
 <p>GeoConsult Busch Passstraße 80, 52070 Aachen Tel: +49 241 405571-0 Fax: +49 241 405571-9 E-mail: info@gcb-ac.de</p>	<p>Auftraggeber: Heidelberg Materials AG Standort Warstein Am Hillenberg 14 59581 Warstein</p> <p>Maßstab: 1:25.000</p> <p>Plangröße: DIN A4</p> <p style="text-align: center;">Anlage 1</p>



- Legende**
- ▬ Abbaugrenze
 - TW-Entnahme
- Grundwassermessstellen**
- ✕ nicht mehr vorhanden
 - Stichtagsmessungen
 - Datenlogger, Steinindustrie
 - Datenlogger, extern
 - zeitweise nicht erreichbar



Projekt: Hydrogeologischer Bericht
Steinbrucherweiterung Lohbusch-West

Projekt-Nr.: 19_0010
bearbeitet: P. Odinius 07.02.2024
geprüft: G. Busch 07.02.2024

Inhalt: Lageplan Grundwassermessstellen



GeoConsult Busch
Passstraße 80, 52070 Aachen
Tel: +49 241 405571-0
Fax: +49 241 405571-9
E-mail: info@gcb-ac.de

Auftraggeber:
Heidelberg Materials AG
Standort Warstein
Am Hillenberg 14
59581 Warstein

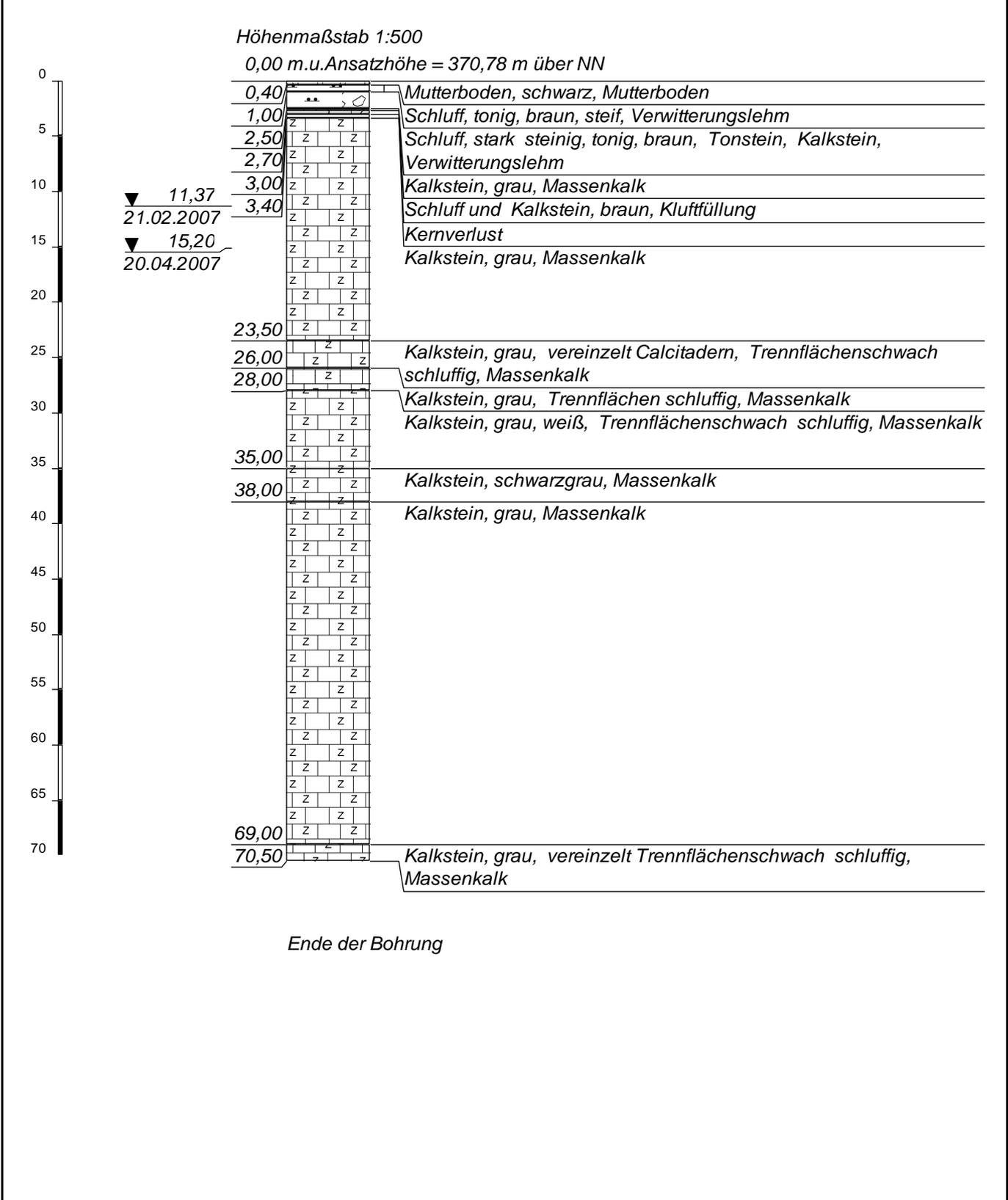
Maßstab: 1:5.000
Plangröße: DIN A3

Anlage 2

Quelle: © WMS NW ABK, Geobasis NRW, dl-de/by-2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2.0), https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_abk<07.02.2024>

Anhang 1

Bohrprofile und Ausbaupläne



Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
Hammerweg 2-4; 52074 Aachen
Tel: 0241/405571 Fax: 0241/405572
E-mail: info@gcb-ac.de

Meßstellenausbau

für Grundwassermeßstellen, Brunnen und Bodenluftmeßstellen nach DIN 4021

Anhang :

Bericht :
Projektnr.:

Projekt: *Brühne Steinbruch Lohbusch*

Rechts: *3455252*

Ort: *Lohbusch West*

Hoch: *5699534*

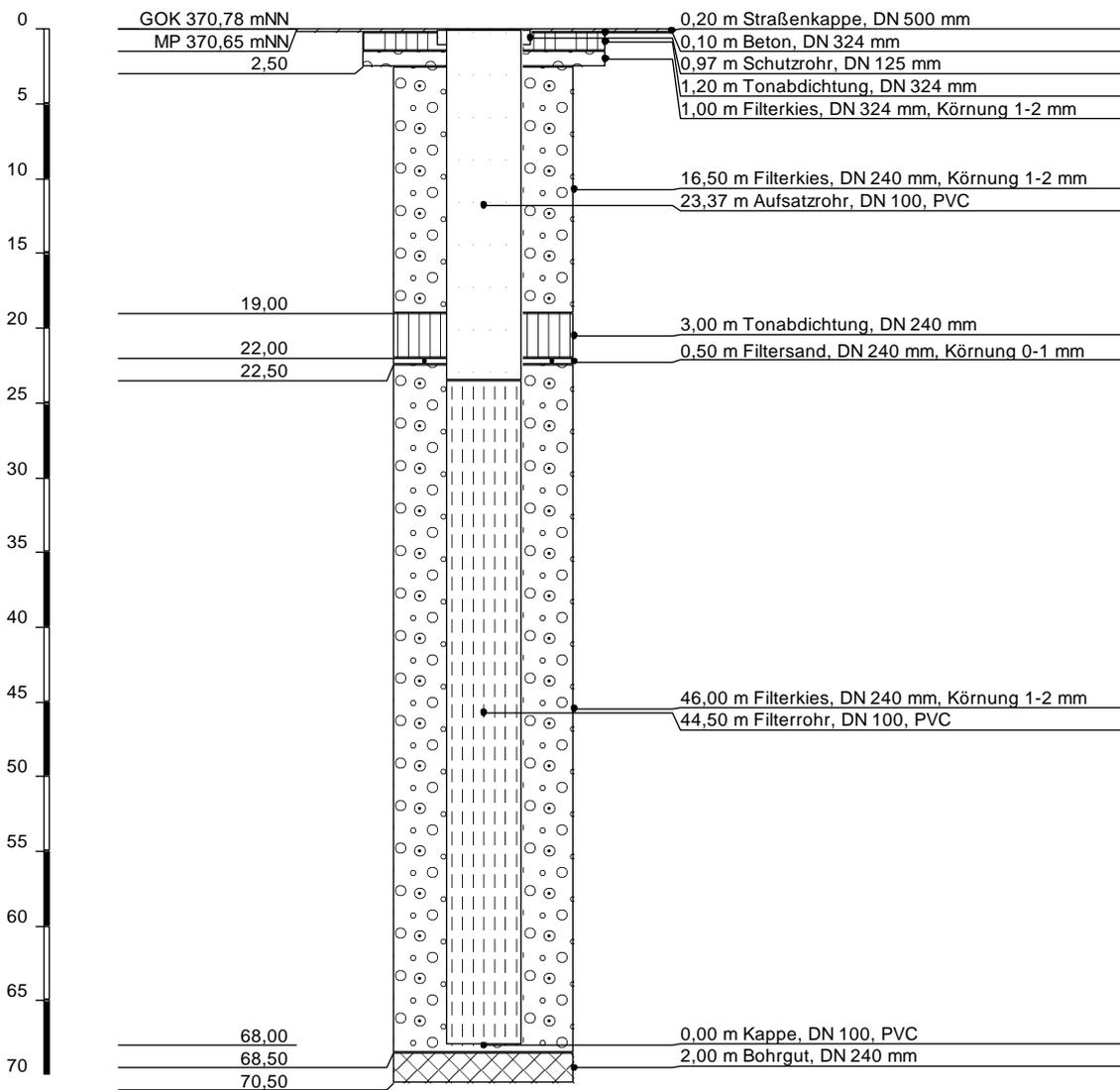
Gelände: *370,78 mNN*

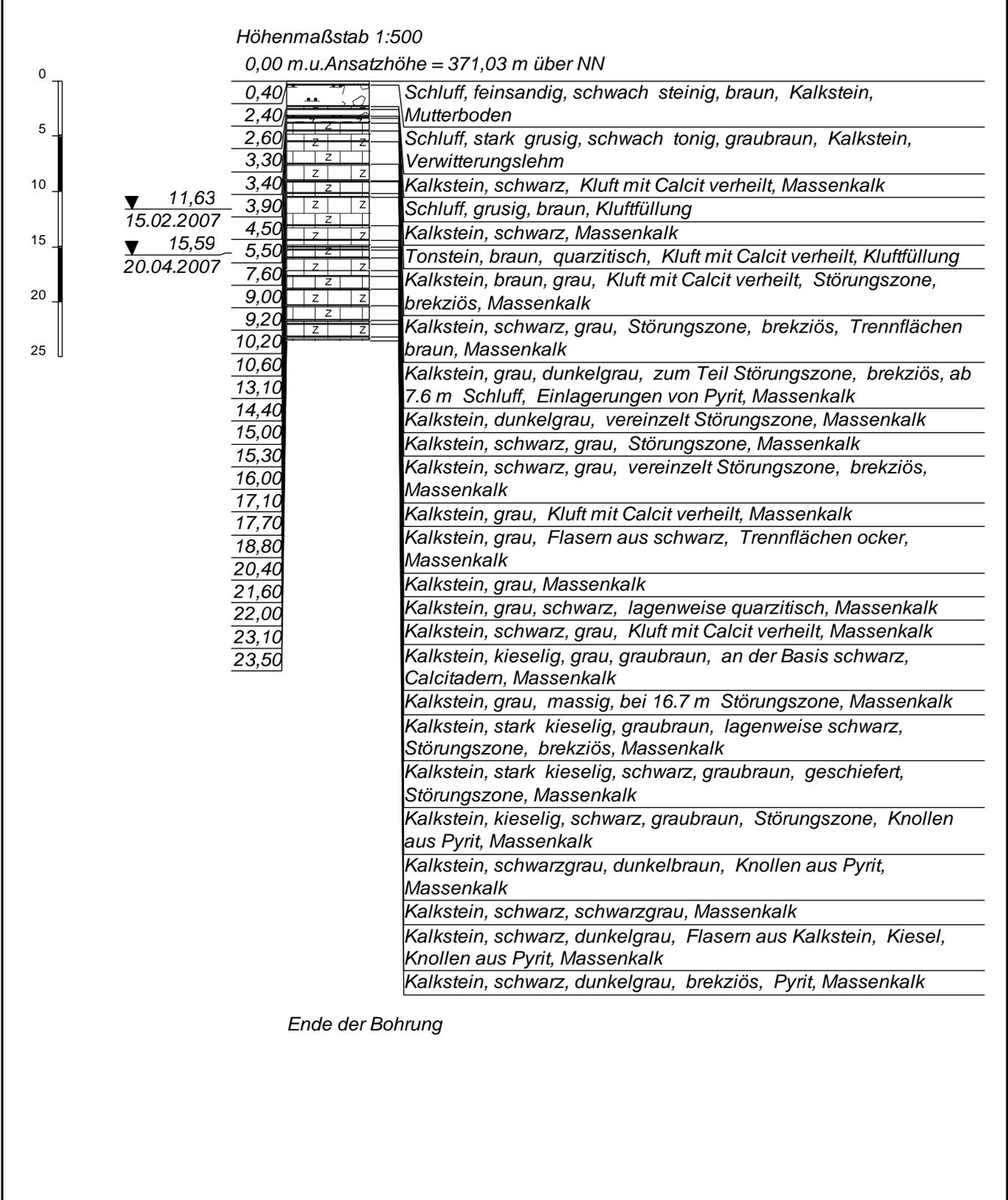
Meßstelle Nr. *B1 lang*

Meßstellenart *Grundwasserbeobachtung*

Datum: *08.03.2007*

Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10





Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
Hammerweg 2-4; 52074 Aachen
Tel: 0241/405571 Fax: 0241/405572
E-mail: info@gcb-ac.de

Meßstellenausbau

für Grundwassermeßstellen, Brunnen und Bodenluftmeßstellen nach DIN 4021

Anhang :

Bericht :
Projektnr.:

Projekt: *Brühne Steinbruch Lohbusch*

Rechts: *3455257*

Ort: *Lohbusch West*

Hoch: *5699534*

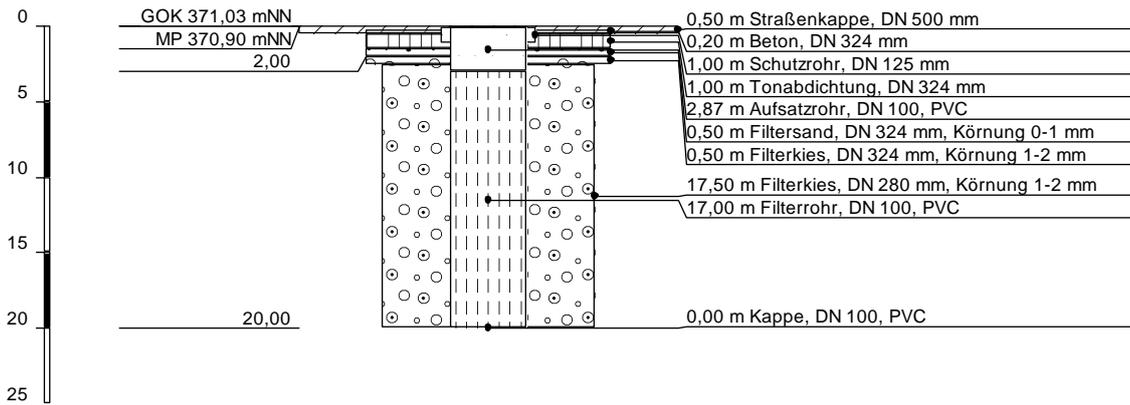
Gelände: *371,03 mNN*

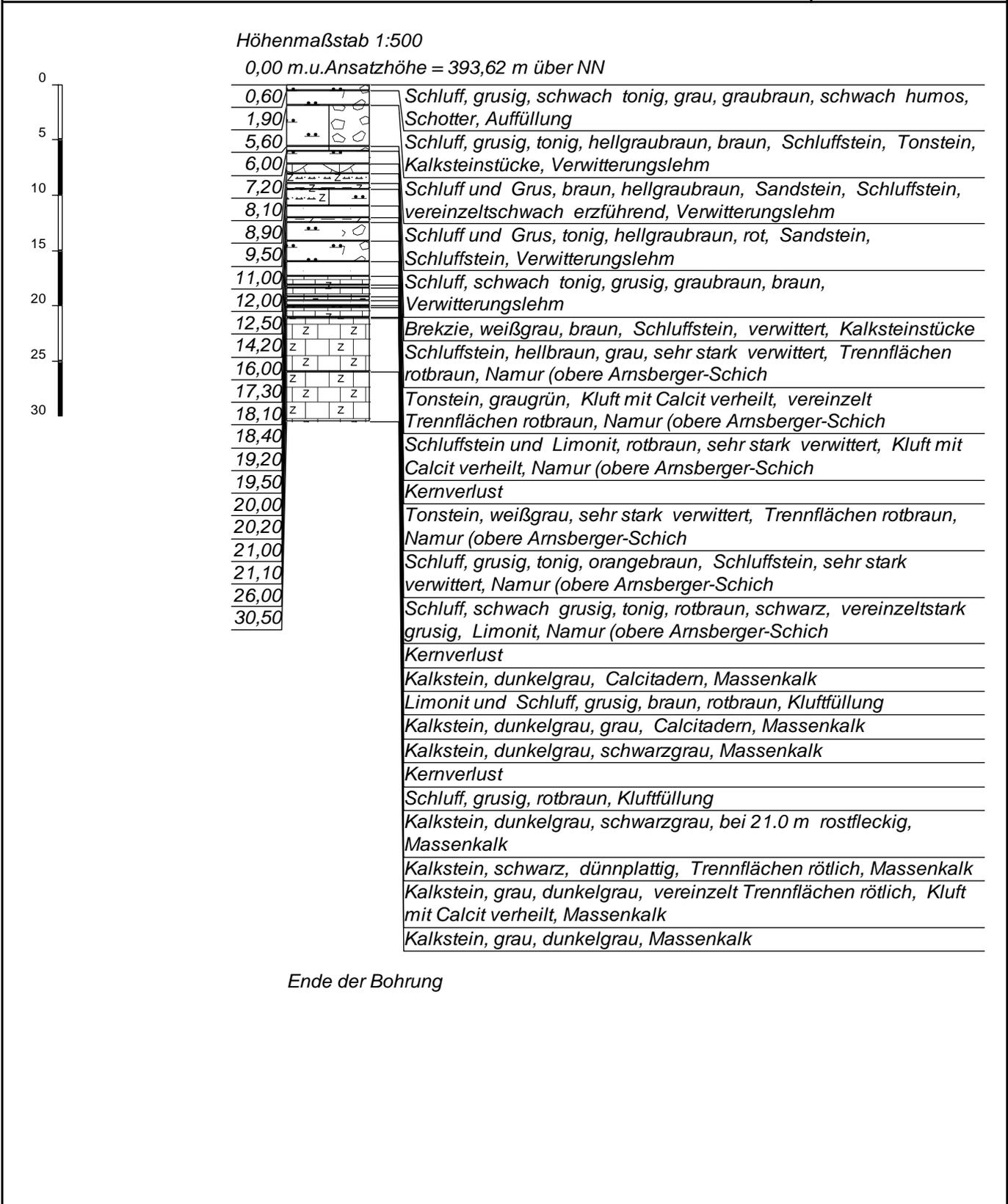
Meßstelle Nr. *B1 kurz*

Meßstellenart *Grundwasserbeobachtung*

Datum: *19.02.2007*

Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10





Ende der Bohrung

Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
 Hammerweg 2-4; 52074 Aachen
 Tel: 0241/405571 Fax: 0241/405572
 E-mail: info@gcb-ac.de

Meßstellenausbau

für Grundwassermeßstellen, Brunnen und Bodenluftmeßstellen nach DIN 4021

Anhang :

Bericht :
 Projektnr.:

Projekt: *Brühne Steinbruch Lohbusch*

Rechts: *3455785*

Ort: *Lohbusch West*

Hoch: *5699476*

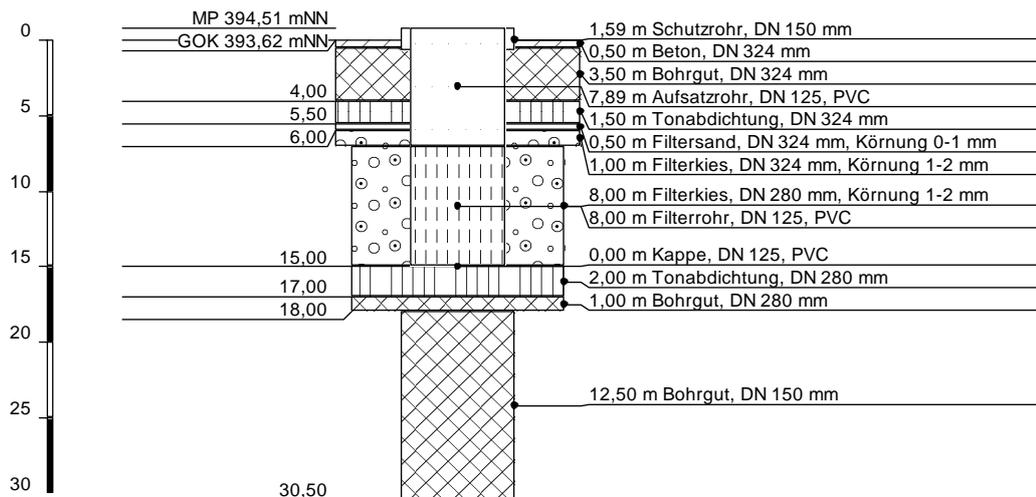
Gelände: *393,62 mNN*

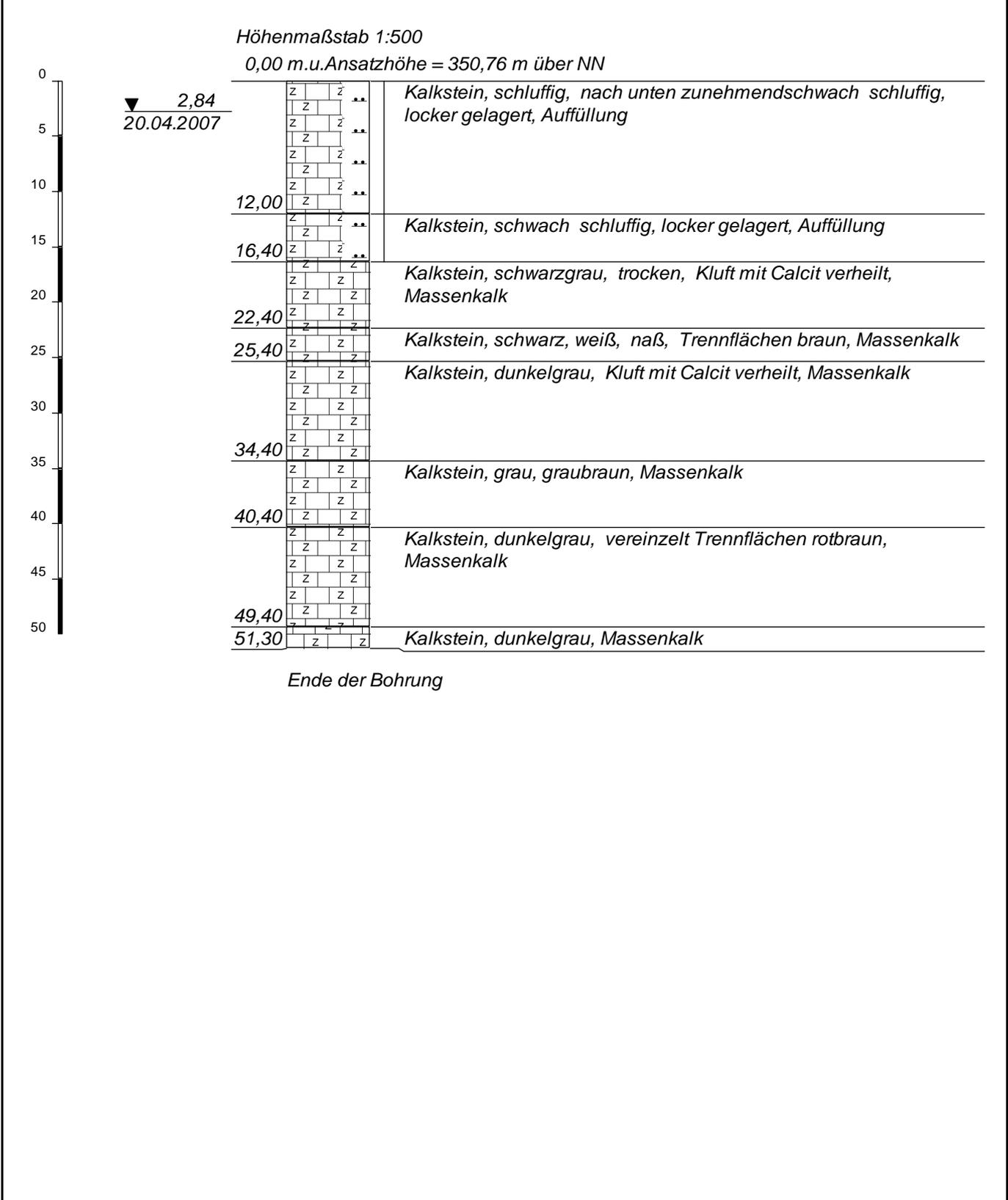
Meßstelle Nr. *B2*

Meßstellenart *Grundwasserbeobachtung*

Datum: *13.02.2007*

Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10





Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
Hammerweg 2-4; 52074 Aachen
Tel: 0241/405571 Fax: 0241/405572
E-mail: info@gcb-ac.de

Meßstellenausbau

für Grundwassermeßstellen, Brunnen und Bodenluftmeßstellen nach DIN 4021

Anhang :

Bericht :
Projektnr.:

Projekt: *Brühne Steinbruch Lohbusch*

Rechts: *3455770*

Ort: *Lohbusch West*

Hoch: *5699626*

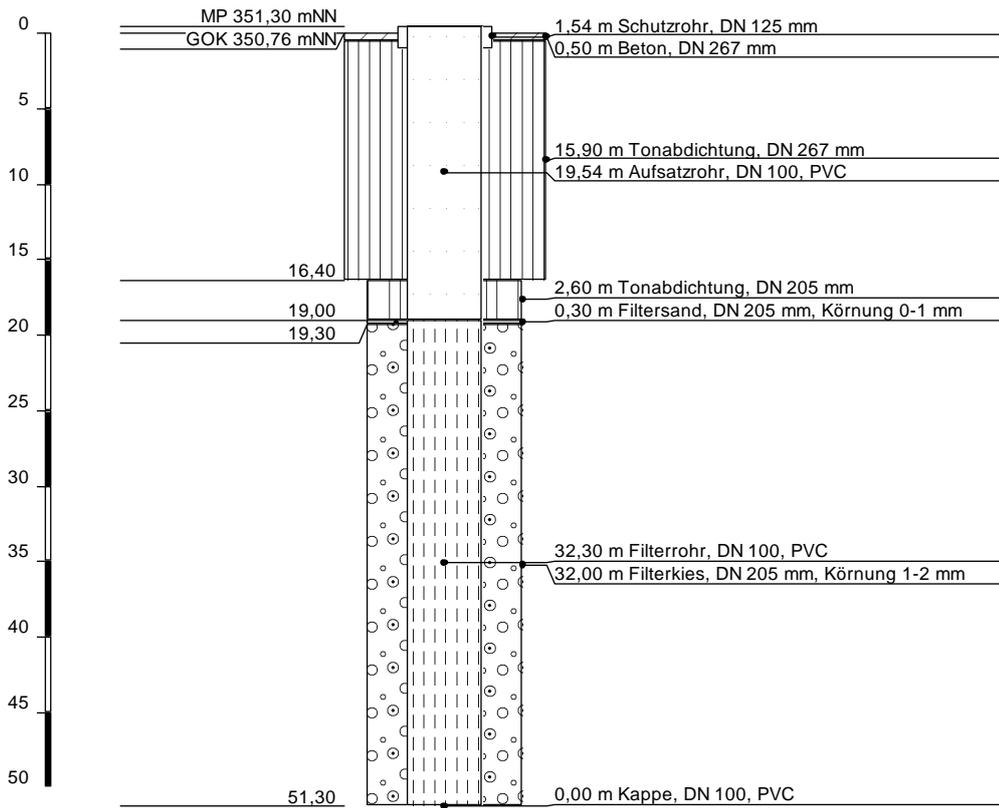
Gelände: *350,76 mNN*

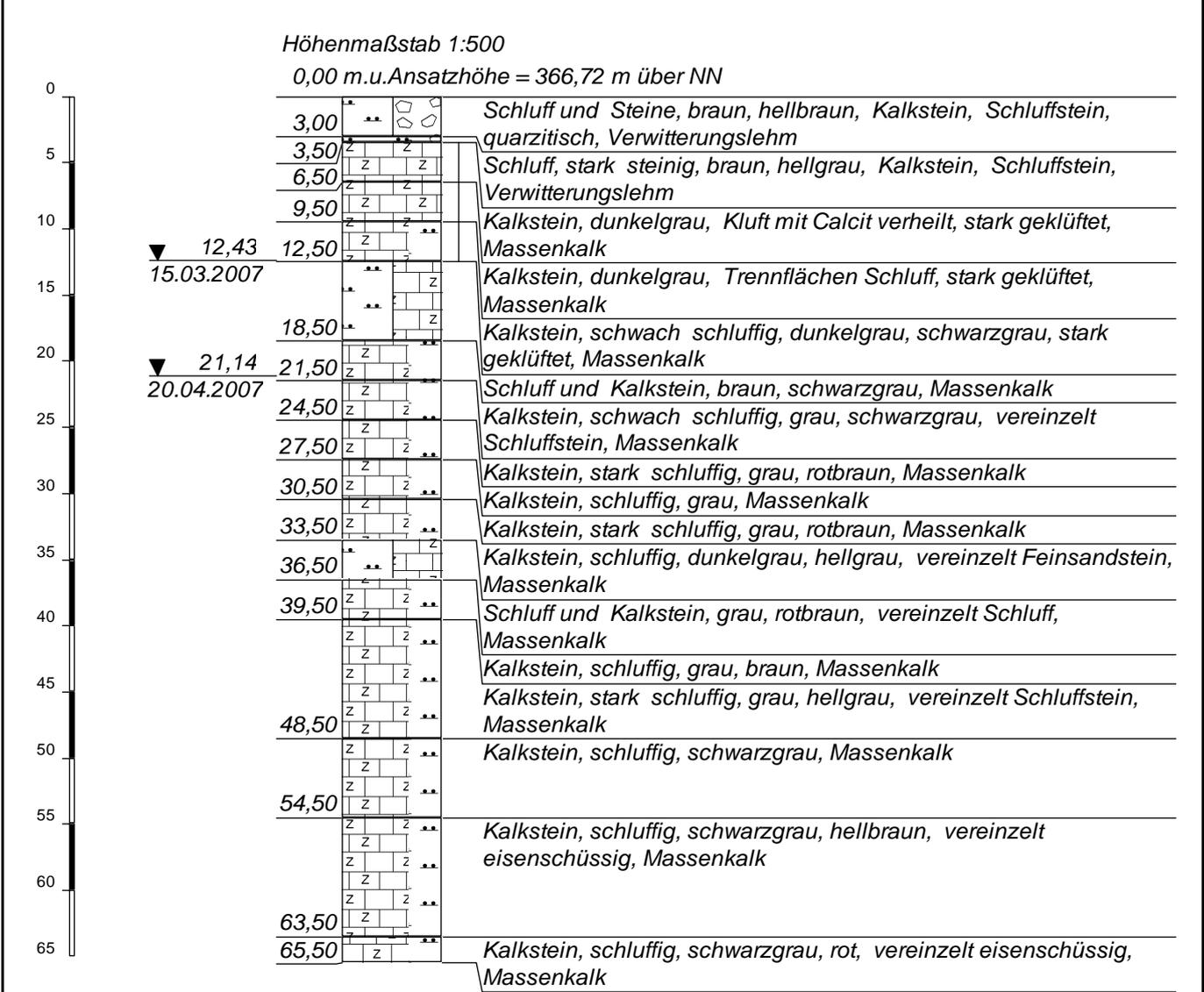
Meßstelle Nr. *B3*

Meßstellenart *Grundwasserbeobachtung*

Datum: *30.03.2007*

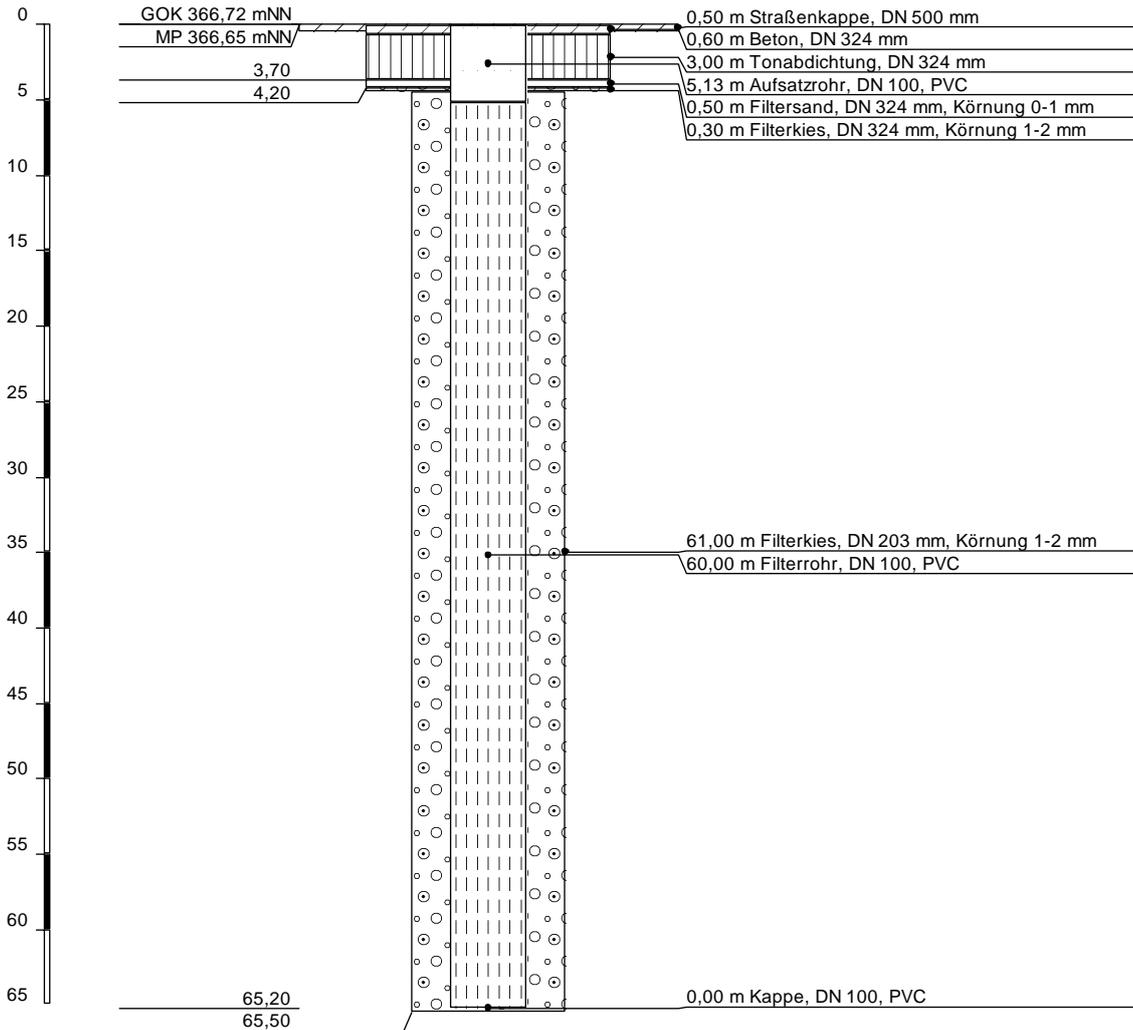
Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10

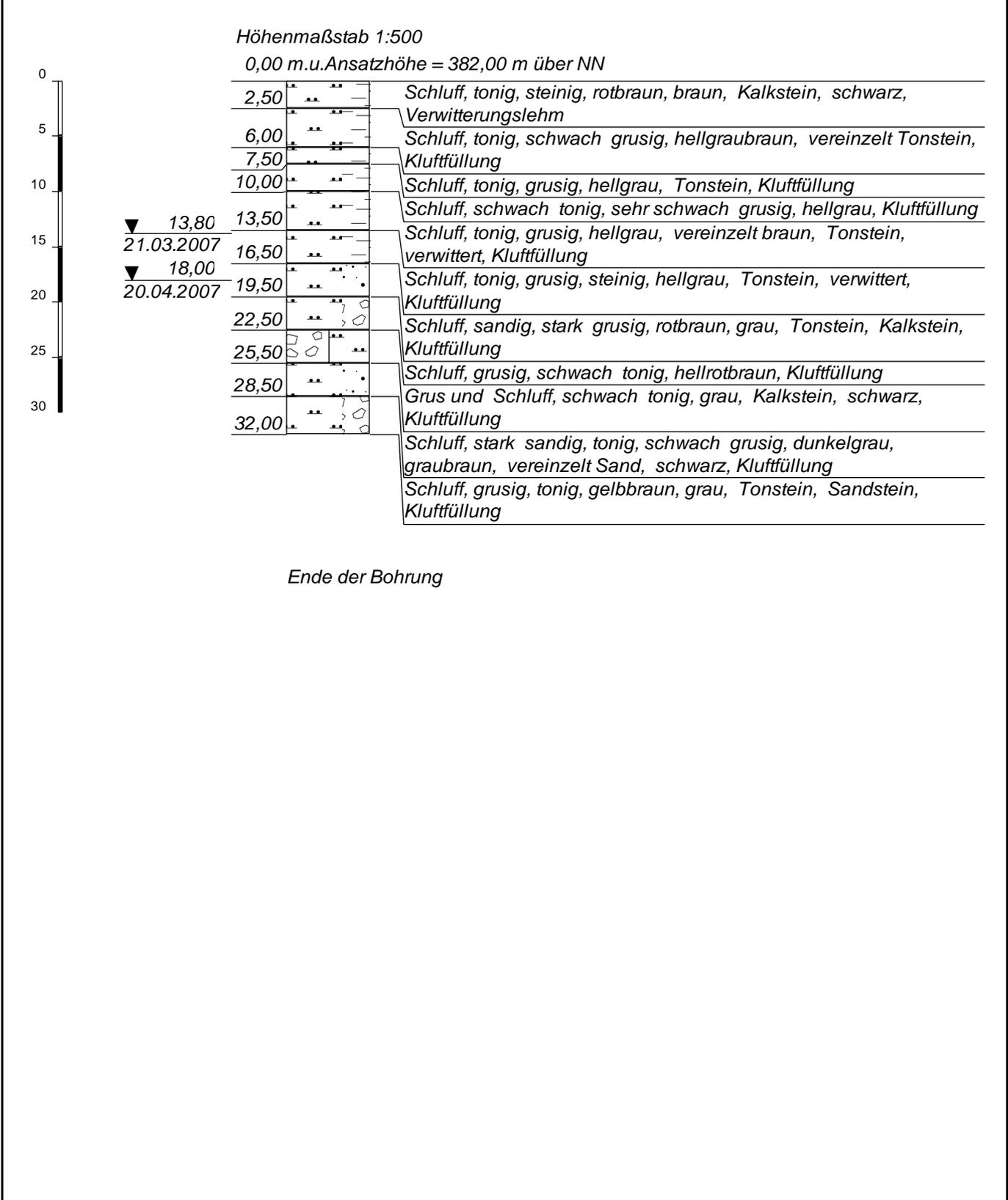




Ende der Bohrung

Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10





Ende der Bohrung

Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
Hammerweg 2-4; 52074 Aachen
Tel: 0241/405571 Fax: 0241/405572
E-mail: info@gcb-ac.de

Meßstellenausbau

für Grundwassermeßstellen, Brunnen und Bodenluftmeßstellen nach DIN 4021

Anhang :

Bericht :
Projektnr.:

Projekt: *Brühne Steinbruch Lohbusch*

Rechts: *3455592*

Ort: *Lohbusch West*

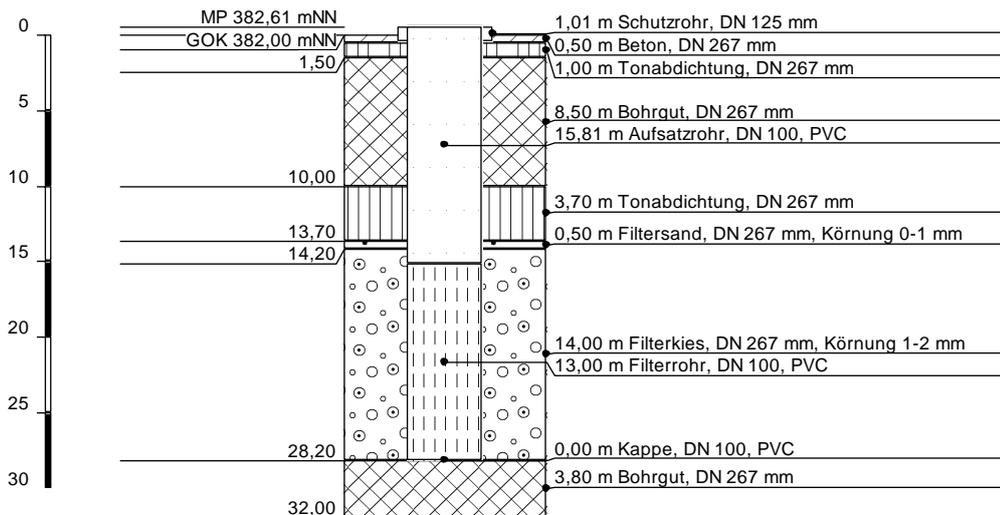
Hoch: *5699913*

Gelände: *382,00 mNN*

Meßstelle Nr. *B20 Kurz* Meßstellenart *Grundwasserbeobachtung*

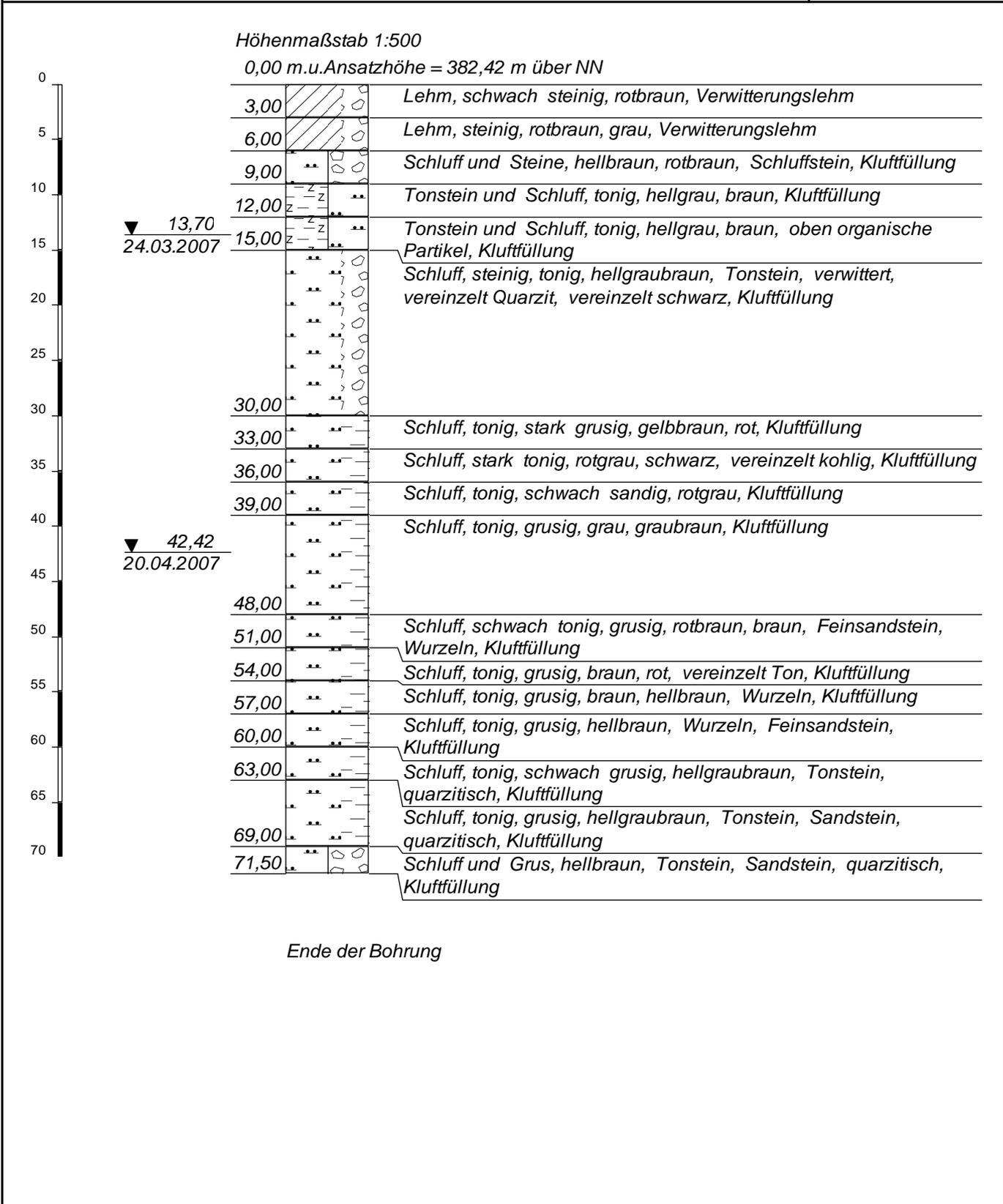
Datum: *23.03.2007*

Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10



Projekt: Brühne Steinbruch Lohbusch Ort: Lohbusch West	Rechts: 3455597 Hoch: 5699903 Gelände: 382,42 mNN
-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Bohrung Nr. B20 lang	Bohrmethode	Blatt 4516 WARSTEIN	Datum: 27.03.2007
-----------------------------	-------------	----------------------------	--------------------------



Dr. NEUMANN & BUSCH Consulting
Hammerweg 2-4; 52074 Aachen
Tel: 0241/405571 Fax: 0241/405572
E-mail: info@gcb-ac.de

Meßstellenausbau

für Grundwassermeßstellen, Brunnen und Bodenluftmeßstellen nach DIN 4021

Anhang :

Bericht :
Projektnr.:

Projekt: *Brühne Steinbruch Lohbusch*

Rechts: *3455597*

Ort: *Lohbusch West*

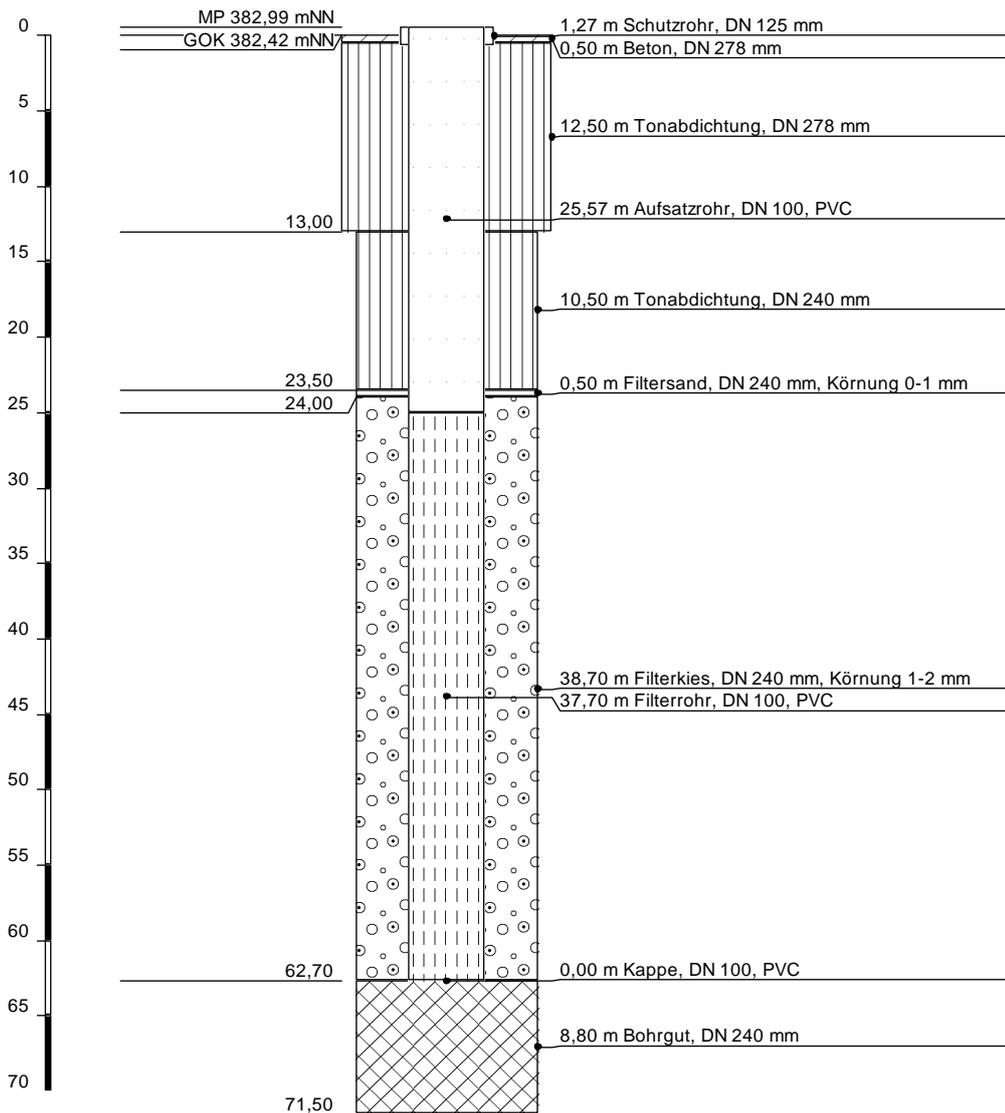
Hoch: *5699903*

Gelände: *382,42 mNN*

Meßstelle Nr. *B20 lang* Meßstellenart *Grundwasserbeobachtung*

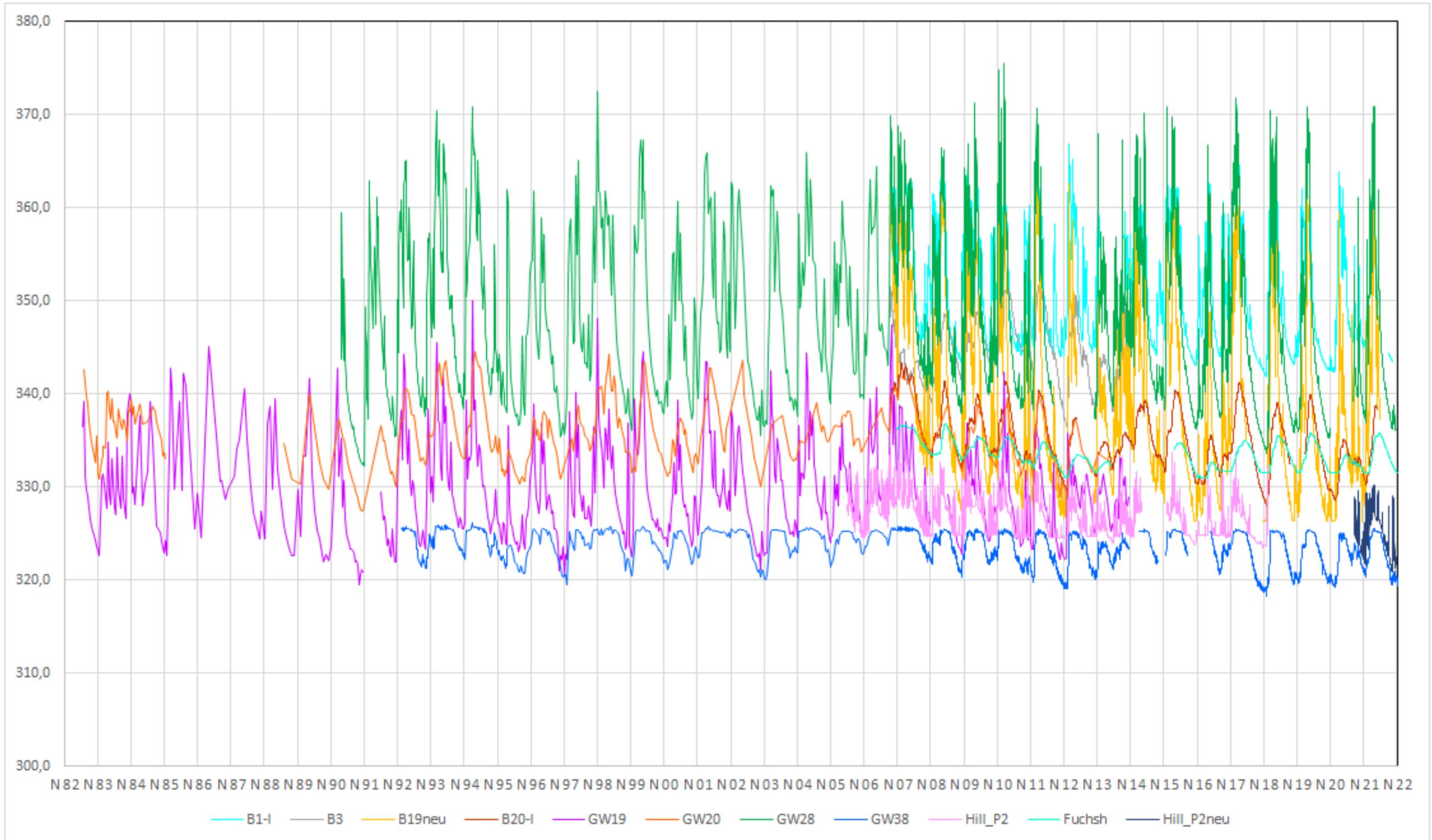
Datum: *27.03.2007*

Höhenmaßstab 1:500, Längenmaßstab 1:10

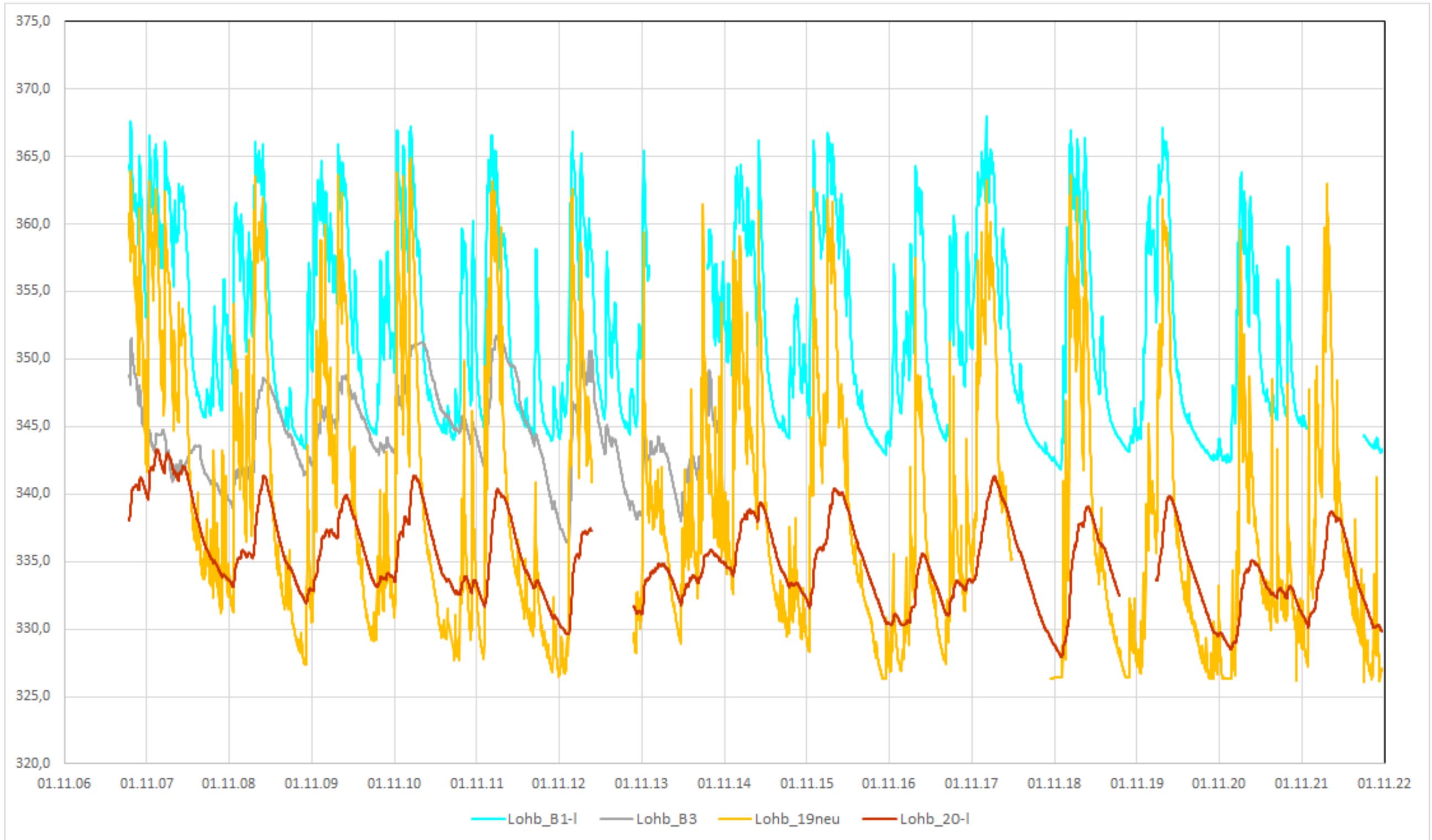


Anhang 2

Grundwasserganglinien

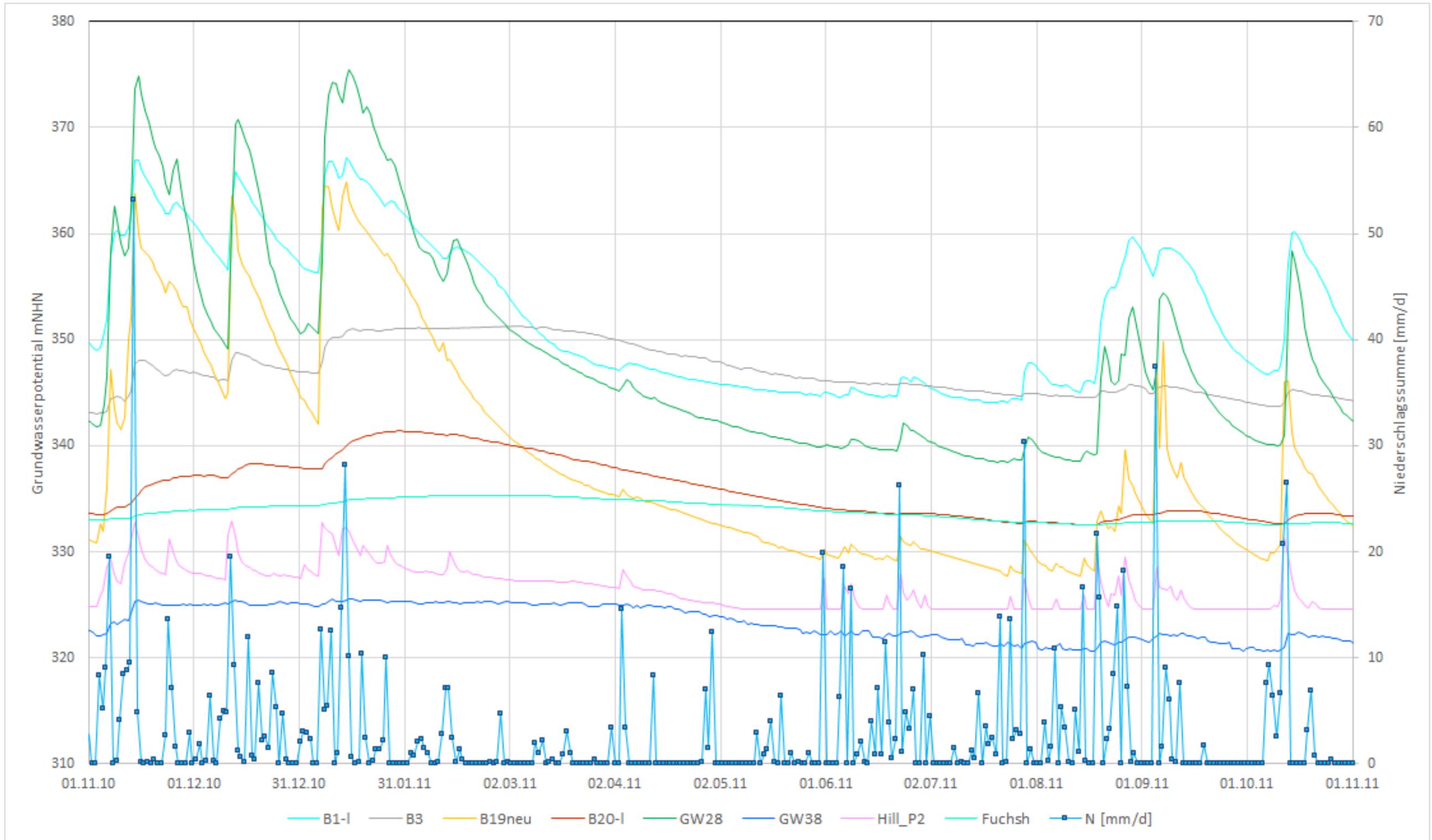


3-1: Ganglinien der Grundwasserpotentiale in m NHN im Umfeld des Abbaubereiches Lohbusch-West, Aufzeichnungszeitraum seit 1983, Quelle: ELWAS-Web bzw. Datenlogger-Aufzeichnungen, Messungen betreut durch GCB



3-2: Ganglinien der Grundwasserpotentiale in m NHN im unmittelbaren Umfeld des Abbaubereiches Lohbusch-West, Aufzeichnungszeitraum seit 2007, Auswertung der Datenlogger-Aufzeichnungen

Lücken treten durch technische Defekte oder Austausch der Batterien bzw. Wartung der Logger auf. Die Messstelle Lohb_B3 auf der Grundsohle Steinbruch Lohbusch ist seit 2014 durch Auffüllungsmaßnahmen nicht erreichbar.



3-3: Ganglinien der Grundwasserpotentiale in m NHN im Umfeld des Abbaubereiches Lohbusch-West, Aufzeichnungszeitraum WWJ 2011, Auswertung der Datenlogger-Aufzeichnungen; Vergleich mit Niederschlagsmessungen an der Station Warstein (tägliche Niederschlagssumme in mm)