



**Natursteinwerke im Nordschwarzwald
NSN GmbH & Co. KG**

Erweiterung Steinbruch Enzberg

Teil VI:
Gutachten zur Geologie und Hydrogeologie

Dezember 2018

Bearbeitung

arguplan GmbH
Vorholzstr. 7
76137 Karlsruhe
Tel. 07 21/16 110 12
zimmer@arguplan.de

Vorhabensträgerin

Natursteinwerke im Nordschwarzwald
NSN GmbH & Co. KG
Brettener Straße 80
75417 Mühlacker
Tel. 07 041/95080
nsn@nsn-naturstein.de

Inhaltsverzeichnis

1	Geologie des Untersuchungsgebietes -----	1
1.1	Stratigraphischer Aufbau -----	1
1.2	Schichtenbeschreibung -----	1
1.2.1	Unterer Keuper (Erfurt-Formation).....	1
1.2.2	Oberer Muschelkalk (mo)	2
1.3	Tektonik und Schichtlagerung -----	4
2	Rohstoffgeologie -----	4
3	Hydrogeologie -----	5
3.1	Hydrogeologische Eigenschaften des oberen Muschelkalks -----	5
3.2	Grundwasserneubildung-----	6
3.3	Grundwasserstände -----	7
3.4	Gebirgsdurchlässigkeit -----	8
4	Wasserschutzgebiet -----	9
5	Zusammenfassung -----	9
6	Verwendete Unterlagen -----	10

Anlagen

- Anlage VI.1: Übersichtskarte Bohrpunkte, Grundwassergleichen (M 1 : 15.000)
- Anlage VI.2: Grundwasserganglinien
- Anlage VI.3: Geologisches Profil Bohrung GWM 4
- Anlage VI.4: Übersichtskarte Abraummächtigkeit

1 Geologie des Untersuchungsgebietes

1.1 Stratigraphischer Aufbau

Der Untergrund der geplanten Erweiterungsfläche wird von Gesteinen des unteren Keupers (Lettenkeuper, kuL) und des oberen Muschelkalks (mo) aufgebaut. Nachfolgend ist die generelle stratigraphische Abfolge zusammengestellt.

Keuper

Unterer Keuper (ku)

Erfurt-Formation (kuE)

Muschelkalk

Oberer Muschelkalk (mo)

Rottweil-Formation (moR)

Sphärocodienkalk (moSPH)

Trigonodus-Dolomit (moD)

Meißner-Formation (moM)

Künzelsau-Schichten (moK)

Tonplatten-Schichten (moMt)

Trochitenkalk-Formation (moTK)

Bauland-Schichten (moB)

Neckarwestheim-Schichten (moN)

Haßmersheim-Schichten (moH)

Zwergfaunaschichten (moZ)

1.2 Schichtenbeschreibung

1.2.1 Unterer Keuper (Erfurt-Formation)

Bei den Schichten der **Erfurt-Formation (kuE)** des Unteren Keupers handelt es sich um eine Wechsellagerung von dunkelgrauen Tonsteinen und Tonmergelsteinen mit gelbbraunen bis beigen Dolomitsteinen und hellbraunen Sandsteinen. Die Basis der Keupergesteine und somit auch die Grenze zum Muschelkalk bildet das **Grenzbonebed**.

1.2.2 Oberer Muschelkalk (mo)

Der obere Muschelkalk wird in der Umgebung des Steinbruchs Enzberg in die **Rottweil-Formation** (moR), **Meißner-Formation** (moM) und die **Trochitenkalk-Formation** (moTK) gegliedert. Die Meißner- und die Trochitenkalk-Formation werden durch Leithorizonte in weitere Formationsglieder unterteilt.

1.2.2.1 Rottweil-Formation (moR)

Die Rottweil-Formation beginnt unter dem Grenzbonebed mit dem **Sphärocodienskalk (moSPH)**. Unter diesem Begriff werden Gesteine in kalkiger Fazies zwischen dem Lettenkeuper und dem unterlagernden Trigonodus-Dolomit zusammengefasst.

Unter dem Sphärocodienskalk folgen die Schichten des **Trigonodus-Dolomits (moD)**. Bei diesen handelt es sich um ockerfarbene bis graue mergelige Dolomite und graubraune dolomitische Kalksteine.

1.2.2.2 Meißner-Formation (moM)

In den Schichten der Meißner-Formation erfolgt die stratigraphische Feingliederung mit Hilfe der sogenannten **Tonhorizonte**. Bei diesen handelt es sich um mächtigere Tonmergelsteinlagen, oft auch in Wechsellagerung mit mikritischen Kalksteinen.

Unter dem Trigonodus-Dolomit folgen als erstes Schichtglied die kalkig ausgebildeten **Künzelsau-Schichten (moK)**. Im oberen Teil bestehen diese überwiegend aus sparitischen, schillführenden Kalksteinen. Mikritische Kalksteine treten nur untergeordnet auf. Darunter folgen überwiegend mikritische Kalksteine mit nur noch selten auftretenden Lagen sparitischer Kalksteine. Im untersten Teil werden die Künzelsau-Schichten von einer Abfolge aus mikritischen Kalksteinen mit Tonflasern und zur Basis hin zunehmenden Lagen von Tonmergelsteinen aufgebaut.

Die **Tonplatten-Schichten (moMt)** bestehen aus mikritischen und zum Teil tonflaserigen Kalksteinen mit Tonmergelsteinlagen, sparitische Kalksteinbänke treten seltener auf. Im Bereich der Tonhorizonte 3, 2.2, 2.1 und 1 sind in die Kalksteine mächtigere Tonmergelsteinlagen eingeschaltet. Unterhalb des Tonhorizonts 1 nimmt der Anteil an Tonmergelsteinen schon deutlich ab, es dominieren bis zur Obergrenze der Trochitenkalk-Formation (moTK) mikritische und sparitische Kalksteine.

1.2.2.3 Trochitenkalk-Formation (moTK)

Die Untergliederung der Schichten der Trochitenkalk-Formation erfolgt mittels der sogenannten **Trochitenbänke**. Bei diesen handelt es sich um sparitische Kalksteine, die reichlich Bruchschill und auch Echinodermenbruchstücke führen. Auffällig sind die oft poröse Ausbildung der Trochitenbänke sowie das Auftreten von rostbraun verfüllten Hohlräumen.

Das erste Schichtglied der Trochitenkalk-Formation bilden die **Bauland-Schichten (moB)**. Sie beginnen mit der **Spiriferina-Bank**, einer sparitischen, Trochiten und Bruchschill führenden Kalksteinbank. Die Oberkante der Spiriferina-Bank bildet die Grenze zwischen oberer und unterer Hauptmuschelkalk-Formation.

Die Bauland-Schichten bestehen im Wesentlichen aus **Brockelkalken** und **Wellenkalken**. Bei den Brockelkalken in ihrer charakteristischen Ausbildung handelt es sich um knauerig-flaserige, mikritische Kalksteine, die in eine Matrix aus Tonmergelstein eingebettet sind. Die Wellenkalken sind mikritische Kalke, die ihr welliges Aussehen durch flaserige Tonmergelsteinlagen erhalten.

In die Brockel- und Wellenkalken sind mehrere Trochitenbänke (TB 11 bis 7) eingelagert.

Die **Trochitenbank 7** wird derzeit durch den Abbau im Steinbruch Magstadt/ Renningen nicht mehr erreicht und dürfte knapp unterhalb der Tiefsohle liegen.

Die darunter folgenden **Neckarwestheim-Schichten (moN)** werden überwiegend von **Blaukalken** aufgebaut. Bei diesen handelt es sich um mikritische und bereichsweise auch schillführende Kalksteine mit nur noch sehr untergeordnet auftretenden Tonmergelsteinlagen. In die Blaukalke eingelagert ist die **Trochitenbank 5**. Diese hebt sich durch ihre verhältnismäßig große Mächtigkeit von ca. 1,5 m deutlich von den anderen Trochitenbänken ab und stellt daher einen leicht zu erkennenden Leithorizont dar.

Das nächsttiefere Schichtglied bilden die **Haßmersheim-Schichten (moH)**. Diese bestehen im Raum Stuttgart aus einer Wechselfolge von Trochitenbänken (**Trochitenbank 4 bis 1**), mikritischen Kalksteinen und mächtigeren Lagen von Tonmergelsteinen (**Mergelschiefer 3 bis 1**). Nach Westen wird die Ausbildung der Haßmersheim-Schichten zunehmend kalkiger, im Raum Keltern, Wössingen und Bruchsal bestehen diese aus plattigen, mikritischen Kalksteinen mit nur noch geringmächtigen Zwischenlagen von Tonmergelstein oder auch gelblichem Mergelstein.

Die Haßmersheim-Schichten in der tonig-mergeligen Ausbildung haben in hydrogeologischer Hinsicht die Funktion eines Trennhorizonts, in der stärker kalkigen Ausbildung besteht die hydraulisch trennende Wirkung nur noch in abgeschwächter Form oder überhaupt nicht mehr.

Nach dem Vergleich der Bohrerergebnisse der B4/2017 mit den Ergebnissen von im Umfeld der Steinbrüche Magstadt und Keltern-Dietlingen durchgeführten Bohrungen sowie dem Vergleich der in diesen Bohrungen durchgeführten Gamma-Messungen, sind die Haßmersheim-Schichten im Umfeld des Steinbruchs Enzberg noch in der stärker tonig-mergeligen Ausbildung entwickelt.

Die **Zwergfauna-Schichten (moZ)** bestehen dann wieder aus einer Abfolge von mikritischen und sparitischen Kalksteinen mit nur geringem Anteil an Tonmergelstein. Trochiten können in der gesamten Abfolge vorkommen, meist sind die Zwergfauna-Schichten dickbankig ausgebildet.

1.3 Tektonik und Schichtlagerung

Die Schichten im Umfeld des Steinbruchs Enzberg streichen generell in WNW-ESE-Richtung und fallen nach Nordosten ein. In der östlichen Abbauwand des Steinbruchs Enzberg ist im Süden ein etwas steileres Schichteinfallen zu erkennen, das nach Norden zunehmend verflacht. Das Schichteinfallen im Süden der Abbauwand ist zudem etwas steiler als das Abfallen der Geländeoberfläche, daher nimmt die Mächtigkeit der Schichten des Unteren Keupers nach Norden zunächst leicht zu. Wegen der Verflachung des Schichteinfallens geht die Mächtigkeit der Schichten des Unteren Keupers weiter nördlich dann deutlich zurück. Diese Schichtlagerungsverhältnisse setzen sich nach den Ergebnissen einer geoelektrischen Messung in die unmittelbar östlich an die Abbauwand angrenzende geplante Erweiterungsfläche fort.



Abb. 1: Übersichtsaufnahme der östlichen Abbauwand vom 12.07.2018. Im Süden (im Bild rechterhand) ist das Schichteinfallen noch etwas steiler und verflacht nach Norden zunehmend. Bei dem helleren Band in der Abbauwand im Niveau der obersten Abbausohle handelt es sich um die Schichten des Trigonodusdolomits.

Im Umfeld des Steinbruchs sind in der Hydrogeologischen Erkundung Enztal-Pforzheim mehrere etwa SSW-NNE verlaufende Störungszonen eingetragen. In den Ergebnissen der geoelektrischen Messungen (s. Anlage 4) ist im Westen der geplanten Erweiterungsfläche eine etwa Nord-Süd verlaufende Störungszone mit einem Vertikalversatz von etwa 6 bis 8 m zu erkennen, die Tiefscholle liegt im Osten der Störungszone. Diese Störungszone wurde indirekt auch durch die Ergebnisse der Bohrung B4/2017 nachgewiesen.

2 Rohstoffgeologie

Im Steinbruch Enzberg werden Kalksteine des Oberen Muschelkalks als Rohstoff gewonnen, die Dolomitsteine des Trigonodusdolomits werden beibrechend gewonnen. Die Schichten des Oberen Muschelkalks setzen sich unter einer wechselnd mächtigen Überdeckung durch Schichten des Unteren Keupers und des Quartärs nach Osten in den Bereich der geplanten Erweiterungsfläche fort.

Die im Steinbruch Enzberg abgebauten **Kalksteine des oberen Muschelkalks** sind als hochwertige Rohstoffe anzusehen und werden hauptsächlich im Verkehrswegebau und als Zuschlagsstoffe im Baubereich (Beton) verwendet. Die Abtrennung der für diese Zwecke nicht geeigneten Tonmergelsteine erfolgt bei der Aufbereitung des Gesteins (Brechen und Sieben) quasi von selbst, da die Tonmergelsteine eine wesentlich geringere Festigkeit besitzen und daher kleinstückig zerfallen. Somit kann diese Fraktion frühzeitig als Vorsiebmaterial abgetrennt werden.

Für einen Einsatz als qualifizierter Baustoff ist der **Trigonodusdolomit** allgemein nicht geeignet. Er ist als minderwertiger Rohstoff anzusehen, wird bei der Rohstoffgewinnung selektiv abgebaut und als Schüttmaterial für Auffüllungen verwendet. Die Gesamtmächtigkeit des Trigonodusdolomits beträgt im Steinbruch Enzberg und in der geplanten Erweiterungsfläche etwa 4 m.

Die **Deckschichten aus Quartär und Unterem Keuper** sind technisch nicht verwertbar und daher als Abraum anzusehen. Ihre Mächtigkeit beträgt im unmittelbar an den Steinbruch anschließenden Teil der Erweiterungsfläche zwischen ca. 14 m im Norden und zwischen 18 und 22 m im Süden. Östlich der die geplante Erweiterungsfläche querenden Störungszone ist nach den Ergebnissen der geoelektrischen Messungen mit einer Abraummächtigkeit von etwa 22 m im Norden und zwischen 27 und 31 m im Süden zu rechnen.

Im Bereich von **Karststrukturen** ist prinzipiell mit einer stärkeren Verlehmung des Gesteins zu rechnen, die die technische Verwertbarkeit beeinträchtigen kann. Bereichsweise ist in solchen Zonen das Gestein auch vollständig dem Abraum zuzuschlagen.

Die im Steinbruch Enzberg zulässige maximale Abbautiefe ist auf einen Meter oberhalb des Grundwasserhöchststands begrenzt, was momentan einer Abbautiefe von 254 mNN im Nordwesten und 247 mNN im Südosten des Steinbruchs entspricht. In dem unmittelbar an die geplante Erweiterungsfläche angrenzenden Teil des Steinbruchs beträgt die im Durchschnitt gewinnbare Mächtigkeit der Schichten des Oberen Muschelkalks momentan etwa 55 m. Hiervon sind 4 m für die Schichten des nur eingeschränkt verwertbaren Trigonodusdolomits abzuziehen, sodass durchschnittlich noch 51 m an hochwertigem Rohstoff verbleiben.

3 Hydrogeologie

3.1 Hydrogeologische Eigenschaften des oberen Muschelkalks

Der **Obere Muschelkalk** ist potenziell als ein wichtiger Grundwasserleiter anzusehen. Die Speicherung und Bewegung des Wassers erfolgt dabei auf Klüften und Störungszone. Besonders bedeutend als Grundwasserleiter ist der Obere Muschelkalk in Bereichen, die von Verkarstung betroffen sind. Die Verkarstung setzt auf Kluft- und Störungszone an und führt durch Lösung des Kalksteins zu deren Erweiterung. In verkarsteten Bereichen sind das Speichervermögen und die Gebirgsdurchlässigkeit wesentlich erhöht. Die Karststrukturen

können allerdings durch eingeschwemmten Lehm verfüllt und damit abgedichtet sein, wodurch sich das Speichervermögen und die Gebirgsdurchlässigkeit wiederum verringern. An der Oberfläche äußert sich die Verkarstung des unterlagernden Kalksteins in Form von Dolinen, Bachschwinden und Trockentälern.

Da die Haßmersheim-Schichten im Umfeld des Steinbruchs Enzberg noch in tonig-mergeliger und somit hydraulisch trennender Ausbildung vorhanden sind (siehe Abschnitt 1.2.2.1), ist von einem in zwei Grundwasserstockwerke getrennten Aquifer im Oberen Muschelkalk auszugehen. Das untere Grundwasserstockwerk umfasst neben den Zwergfauna-Schichten auch die oberen Dolomite des mittleren Muschelkalks, die wegen ihrer starken Durchklüftung und ihrer zellig-porösen Ausbildung auch einen guten Grundwasserleiter darstellen. Das obere Grundwasserstockwerk umfasst die Schichten oberhalb der Haßmersheim-Schichten bis zur Keuperüberdeckung. Durch die im oberen Grundwasserstockwerk vorhandenen Tonhorizonte kann es zur Ausbildung von schwebenden Grundwasserhorizonten kommen [SIMON 1997]. Meist fließt das Wasser aus diesen Bereichen über Klüfte tieferliegenden Grundwasserhorizonten zu und sammelt sich schließlich über den Haßmersheim-Schichten. Da die Gebirgsdurchlässigkeit des oberen Muschelkalks von der Ausbildung und Richtung der Kluft- und Störungszonen sowie ganz wesentlich vom Grad der Verkarstung derselben abhängt, kann es lokal und richtungsabhängig zu sehr unterschiedlichen Werten für die Gebirgsdurchlässigkeit kommen. Vor allem in einem Saum um die Vorfluter sind die Durchlässigkeiten nach SIMON [1997] durch verstärkte Verkarstung oft deutlich erhöht. Dies liegt zum einen am erhöhten Wasserumsatz in Vorflutnähe, zum anderen an der durch Subrosionseffekte und Druckentlastung deutlicher ausgebildeten und weiter geöffneten Klüftung.

3.2 Grundwasserneubildung

Die Menge des neu gebildeten Grundwassers kann gemäß folgender Formel berechnet werden:

$$A_u = N - A_o - V$$

N = Niederschlag

A_u = unterirdischer Abfluss, Anteil am Abfluss der in das Grundwasser übergeht

A_o = oberirdischer Abfluss, Anteil des Abflusses in Oberflächengewässer (Bäche, Flüsse)

V = Verdunstung vom Boden oder von freien Wasserflächen

Der mittlere jährliche Niederschlag der Jahre 1981 – 2010 für die Stadt Mühlacker beträgt 784 mm [Quelle: DWD]. Ein mm Niederschlagshöhe entspricht einer Niederschlagsmenge von 1 l/m² oder 1000 m³/km².

Die mittlere jährliche Verdunstung beträgt nach ARMBRUSTER [2002] ca. 550 mm.

Der Anteil des oberirdischen Abflusses ist unter anderem abhängig von der Ausbildung der oberflächennahen Deckschichten und von der Topographie. Wasserundurchlässige Deck-

schichten verhindern das Versickern des Niederschlags und führen zu erhöhtem oberflächlichem Abfluss. In Gebieten mit hoher Reliefenergie ist der Anteil an oberflächlich abfließendem Wasser ebenfalls höher. Nach ARMBRUSTER [2002] liegt der Anteil des oberirdisch abfließenden Wassers im Verhältnis zum Gesamtabfluss bei ungefähr 45 %. Im Bereich des Untersuchungsgebiets fließen demnach ungefähr 105 mm oberirdisch ab.

Nach der oben angegebenen Formel beträgt die Menge des neugebildeten Grundwassers im Bereich der Erweiterungsfläche im Mittel ca. 130 mm. Bei einem mittleren jährlichen Niederschlag von 784 mm gehen also nur ca. 17 % des Niederschlags in das Grundwasser über.

Im Bereich der Erweiterungsfläche wird der Obere Muschelkalk von zwischen 17 und 27 m mächtigen Schichten des Unteren Keupers überlagert. In diesen bilden sich temporär schwebende Grundwasserleiter aus, ein vertikaler Austausch bis in das Niveau der Schichten des Oberen Muschelkalks erfolgt nur im Bereich von Kluft- oder Störungszonen. Der Abfluss des Grundwassers erfolgt in den Schichten des Unteren Keupers überwiegend in Richtung des Schichteinfallens. Aufgrund der Überlagerung dürfte der im Erweiterungsgebiet niedergehende Niederschlag derzeit nicht oder nur zu einem sehr geringen Teil zur Grundwasserneubildung im Aquifer des Oberen Muschelkalks beitragen. Durch die Entfernung der Überlagerung im Zuge des Rohstoffabbaus und der damit verbundenen Freilegung der Schichten des Oberen Muschelkalks wird die Menge des im Bereich der Erweiterungsfläche im Aquifer des Oberen Muschelkalks neu gebildeten Grundwassers potenziell sogar erhöht.

3.3 Grundwasserstände

Im Umfeld des Steinbruchs Enzberg sind bzw. waren Wasserstände aus den drei im Jahr 1989 erstellten Grundwassermessstellen sowie aus der 2017 neu erstellten Messstelle verfügbar. Die Messstelle GWM 2 ist seit 2008 wegen einer Pumpenhavarie blockiert und nicht mehr für Messungen des Wasserstands verfügbar.

Die drei 1989 erstellten Messstellen wurden durch die Haßmersheim-Schichten hindurch verfiltert und der untere und obere Grundwasserleiter dadurch kurzgeschlossen. Die Messwerte des Grundwasserstands in diesen drei Messstellen zeigen über die Jahre einen parallelen Verlauf der Ganglinien, die höchsten Wasserstände sind immer in der Messstelle GWM 3 vorhanden, die niedrigsten immer in der Messstelle GWM 1. Aus den Grundwasserständen lässt sich für die geplante Erweiterungsfläche ein nach ESE gerichtetes Einfallen der Grundwassergleichen und ein in die gleiche Richtung verlaufender Grundwasserabstrom modellieren. Dies stimmt mit den in der HGE Enztal-Pforzheim angegebenen Grundwassergleichen (Stichtagsmessung Oktober 2000) sehr gut überein.

Die 2017 neu erstellte Grundwassermessstelle wurde nur bis in den Bereich der Haßmersheim-Schichten verfiltert, erfasst also nur den Oberen Grundwasserleiter. Die in dieser

Messstelle bisher gemessenen Grundwasserstände liegen nochmals tiefer als in der Messstelle GWM 1 (siehe Anlage VI.2), was die in der HGE ausgewiesene, nach ESE abfallende Grundwasseroberfläche belegt. Durch den Kurzschluss der Grundwasserstockwerke in den Messstellen S1/89 (= GWM 1), S2/89 (= GWM 2) und S3/89 (= GWM 3) scheint die Grundwasseroberfläche im Oberen Grundwasserleiter nicht deutlich beeinflusst zu werden, die Messstelle B4/2017 (= GWM 4) zeigt im Vergleich zur Messstelle GWM 1 in den bisher vorhandenen Messungen allerdings eine stärkere Amplitude der Ganglinie.

Die neu errichtete Messstelle GWM 4 wurde in Abstimmung mit dem Landratsamt Enzkreis primär als Kontrollmessstelle für die künftige Verfüllung des Steinbruchs konzipiert und musste daher möglichst im Zentrum des Grundwasserabstroms positioniert werden. Dies hat zur Folge, dass die noch funktionsfähigen Messstellen (1, 3 und 4) fast auf einer Linie liegen und eine flächige Modellierung der Grundwasseroberfläche aus den Messwerten dieser drei Messstellen daher nicht möglich ist.

3.4 Gebirgsdurchlässigkeit

In den Messstellen GWM 1, GWM 2 und GWM 3 wurden zur Bestimmung der Gebirgsdurchlässigkeit im Jahr 1989 Pumpversuche durchgeführt [LGRB 1989]. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt. Zum Vergleich ist auch der in LGRB [2002] angegebene Mittelwert für den Tiefbrunnen TB 3 angegeben

Messstelle	Transmissivität [m ² /sec]	Testintervall [m]	k _f -Wert [m/sec]
GWM 1 = S1/89	1,49*10 ⁻⁵	26,3	5,66*10 ⁻⁷
GWM 2 = S2/89	4,99*10 ⁻⁴	21,59	2,31*10 ⁻⁶
GWM 3 = S3/89	8,94*10 ⁻⁶	55,78	1,6*10 ⁻⁷
Tiefbrunnen 3	x	x	2,9*10 ⁻⁵

Die drei im Umfeld des Steinbruchs gelegenen Messstellen zeigen deutlich geringere Gebirgsdurchlässigkeiten als der Tiefbrunnen 3. Die Messstelle GWM 2 zeigt dabei eine etwas höhere Gebirgsdurchlässigkeit als die Messstellen GWM 1 und GWM 3. Diese Messstelle liegt in unmittelbarer Nähe zu einer in der HGE eingetragenen und im Steinbruch seinerzeit wohl auch sichtbaren Störungszone, im Umfeld von Störungszone sind erhöhte Gebirgsdurchlässigkeiten nicht ungewöhnlich.

Nach der Klassifikation der Durchlässigkeit des LGRB Baden-Württemberg ist der Untergrund im Bereich aller drei Messstellen als Grundwassergeringleiter mit geringer bis sehr geringer Durchlässigkeit (Klassen 5 und 6) zu bezeichnen. Die Messstelle GWM 2 fällt in die Unterklasse 5.1, die Messstelle GWM 1 in die Unterklasse 5.2 und die Messstelle GWM 3 in die Unterklasse 6.1.

4 Wasserschutzgebiet

Die Erweiterungsfläche liegt in der fachtechnisch abgegrenzten aber noch nicht rechtskräftigen Zone IIIB des Wasserschutzgebietes „TB III – V Stadt Mühlacker“. Zur Abgrenzung des Wasserschutzgebiets wurde im Jahr 2002 vom LGRB ein hydrogeologisches Gutachten erstellt. Nach diesem Gutachten liegt die geplante Erweiterungsfläche im potenziellen Einzugsgebiet des Tiefbrunnens 3, die südliche Grenze der in dem o.g. Gutachten angegebene Entnahmeparabel des Tiefbrunnens 3 schneidet den Norden der geplanten Erweiterungsfläche. Die Tiefbrunnen 4 und 5 beziehen ihr Wasser aus völlig anderen Einzugsgebieten und sind daher von einem Gesteinsabbau im Steinbruch Enzberg nicht betroffen.

Der Tiefbrunnen 3 liegt im Enztal am Westrand der Stadt Mühlacker. Die Bohrtiefe des Brunnens beträgt 49 m, die Filterstrecke des Brunnens wurde zwischen 35,5 m und 49 m angelegt. Nach dem Gutachten des LGRB von 2002 bezieht der Brunnen das Wasser aus der Oberen Dolomitformation des Mittleren Muschelkalks. Die maximal genehmigte Entnahmerate beträgt 25 l/s, die maximale Jahresentnahme 700.000 m³.

Bei den Pumpversuchen im Tiefbrunnen 3 wurde eine stark verzögerte Reaktion des Grundwassers in den quartären Talsedimenten des Enztals beobachtet. Im Wasser wurden erhöhte Chloridwerte und geringe Mengen organischer Chlorverbindungen gefunden, was ebenfalls auf einen geringen Beizug von Wasser aus dem Aquifer der quartären Talfüllung hindeutet. Die erhöhten Sulfatkonzentrationen werden dagegen auf aus dem Mittleren Muschelkalk aufsteigendes Wasser zurückgeführt. Insgesamt gesehen dürfte im Umfeld des Tiefbrunnens 3 im Enztal der Muschelkalk deutlich stärker durchklüftet sein und wegen der dadurch bestehenden vertikalen Durchlässigkeit Wasser aus dem gesamten Oberen Muschelkalk gewonnen sowie in geringem Umfang sowohl Wasser aus der quartären Talfüllung als auch aufsteigendes Wasser aus dem Mittleren Muschelkalk bei der Wassergewinnung beigezogen werden. Eine Trennung des Aquifers des Oberen Muschelkalks in Oberen und Unteren Grundwasserleiter ist im Umfeld des Tiefbrunnens 3 nicht mehr gegeben.

Im Bereich der geplanten Erweiterungsfläche ist wegen der lithologischen Ausbildung der Haßmersheim-Schichten (Bohrklein und Gamma-Log) und der generell deutlich geringeren Gebirgsdurchlässigkeit eine hydraulisch trennende Funktion der Haßmersheim-Schichten anzunehmen. Da im Bereich des Tiefbrunnens 3 die hydraulisch trennende Wirkung der Haßmersheim-Schichten aber nicht mehr besteht (s.o.), sollte mit der tiefsten Sohle des Gesteinsabbaus zum höchsten Grundwasserstand wie bisher ein Abstand von 1 m eingehalten werden.

5 Zusammenfassung

Im geplanten Erweiterungsgebiet sind qualitativ hochwertige Gesteine des Oberen Muschelkalks vorhanden, wie sie momentan im Steinbruch Enzberg gewonnen werden. Die gegebene Überdeckung mit Schichten des Unteren Keupers, der als Abraum anzusehen ist und mit Trigonodus-Dolomit, für den nur eingeschränkte Verwertungsmöglichkeiten bestehen, erlaubt weiterhin einen wirtschaftlichen Abbau des vorhandenen Muschelkalks.

Die Auswertung der vorhandenen Daten zur Hydrogeologie kommt zu dem Ergebnis, dass das Gestein im Bereich des oberen Grundwasserleiters, der durch den Rohstoffabbau angeschnitten werden soll, nur eine geringe Gebirgsdurchlässigkeit aufweist. Im Bereich der geplanten Erweiterungsfläche ist zudem von einer hydraulisch trennenden Wirkung der Haßmersheim-Schichten auszugehen. Die Wasserstände in den vorhandenen Grundwassermessstellen lassen eine Fließrichtung in Richtung Ost-Südosten erkennen, die geplante Abbaufäche liegt potenziell im Randbereich des Zustroms zum Tiefbrunnen 3 der Stadt Mühlacker.

Die im Abbauplan in Teil II der Antragsunterlagen (s. Anlage II.3) dargestellte tiefste Abbausohle berücksichtigt einen Abstand von 1 m über dem höchsten gemessenen Grundwasserstand. Bei einer Einhaltung eines Mindestabstands von 1 Meter zum gemessenen Grundwasserhöchststand, wie bisher geschehen, ist eine Beeinträchtigung des im Tiefbrunnen geförderten Trinkwassers durch den Gesteinsabbau nicht zu erwarten

6 Verwendete Unterlagen

ARMBRUSTER, VI. (2002): Grundwasserneubildung in Baden Württemberg; Freiburger Schriften zur Hydrologie 17, Institut für Hydrologie, Universität Freiburg, 2002

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (2008): Hydrogeologische Erkundung Baden-Württemberg, Enztal-Pforzheim, Mappe 2, Stuttgart 2008.

LGRB BADEN WÜRTTEMBERG (1989): Hydrogeologisches Gutachten zu den Meßstellenbohrungen zur Grundwasserkontrolle für die Deponie für Erdaushub und steinigen Bauschutt in Mühlacker-Enzberg, Steinbruch Ezel (TK 25, Blatt 7018 Mühlacker). AZ 2140.01/89-4763 Sto/Mwz.

LGRB BADEN WÜRTTEMBERG (1989): Hydrogeologisches Gutachten zur Abgrenzung eines Wasserschutzgebiets für die Tiefbrunnen 3 – 5 der Stadt Mühlacker (LfU-Nr. 15), Lkr. Enzkreis, TK 25: Blätter 7018 Pforzheim-Nord und 7019 Mühlacker. Az. 8932//02 3405 Ki/Geh.

LGRB BADEN WÜRTTEMBERG: Klassifikation der Gebirgsdurchlässigkeit: http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/download_pool/durchlaessigkeit.pdf

Niederschlagsdaten des DWD, Stadt Mühlacker. Website: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/nieder_8110_akt_html.html?view=naPublication.

SIMON, T. (1997): Fließsysteme und Karst im Muschelkalk von Nordwürttemberg - Tübinger Geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe C Nr. 34, S. 34-55

Karlsruhe, den 20.12.2018



Dr. S. Zimmer
arguplan GmbH

gez. Dipol. Geol. D. Amann