



SfG GmbH · Guntherstraße 61 · 90461 Nürnberg

Brenner + Haas KG

Quarzsandwerke

Welchenholzer Straße 7

91634 Wilburgstetten

Büro Nürnberg

Guntherstraße 61
90461 Nürnberg
Tel. 0911 / 48094935
Fax. 0911 / 48094936
info@sv-geo.de
www.sv-geo.de

HRB 22165 Nürnberg

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Ingolf Schuhmacher ¹⁾

¹⁾ Qualifikationen:

- Öbuv Sachverständiger der IHK Nürnberg für Mittelfranken für Grundbau und Bodenmechanik und Standsicherheit von Böschungen und Hängen.
- Verantwortlicher Sachverständiger für Erd- und Grundbau nach Art. 90, Abs. 6, BayBO i.V. mit §§ 18 f. SVBau.
- Beratender Ingenieur nach Art. 3 und 33, BaylKBauG.
- Bauvorlageberechtigt nach Art. 90, BaylKBauG und Art. 68, Abs. 2 Nr. 2, BayBO.

BV.: Röttenbach, Quarzsandtagebau „Mischelbach II“

14-089/mb

27. November 2015

Geotechnischer Bericht

1. Bericht - Hydrogeologisches Gutachten

Bauherr: Brenner + Haas KG
Quarzsandwerke
Welchenholzer Straße 7
91634 Wilburgstetten

Planung: Ermisch & Partner
Landschaftsplanung
Gartenstraße 13
91154 Roth



INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1	VORGANG	3
2	BAUVORHABEN, LAGE UND MORPHOLOGIE	4
3	GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	6
4	UNTERSUCHUNGEN	7
5	UNTERGRUNDAUFBAU	9
6	HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	12
6.1	Allgemeines , Grundwasservorkommen	12
6.2	Grundwasserstände und –strömungsverhältnisse	13
7	AUSWIRKUNGEN DES GEPLANTEN SANDABBAUS	16

Verzeichnis der Anlagen:

Anlage 1:	Lageplan, M = 1 : 10.000
Anlage 2/1 ... 2/4:	Bodenaufschlüsse B4 ... B6, Sch1 und Sch2, Ausbaupläne Pegel, M = 1 : 50
Anlage 3/1 ... 3/8:	Bohrkernfotos
Anlage 4/1 ... 4/3:	Bodenaufschlüsse B1 ... B3 mit Pegelausbauplänen, M = 1 : 50
Anlage 5:	Grundwassergleichenplan, M = 1 : 10.000

1 VORGANG

Die Firma Brenner + Haas KG, Quarzsandwerke, plant den bestehenden Quarzsandtagebau in der Gemarkung Mischelbach, Markt Pleinfeld, Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen, zu erweitern. Die Erweiterungsfläche hat die Bezeichnung „Mischelbach II. Mit Telefonat in der 13. KW 2015 erteilte uns die Brenner + Haas KG den Auftrag, für den Bereich des geplanten Sandabbaus ein hydrogeologisches Gutachten zu erstellen.

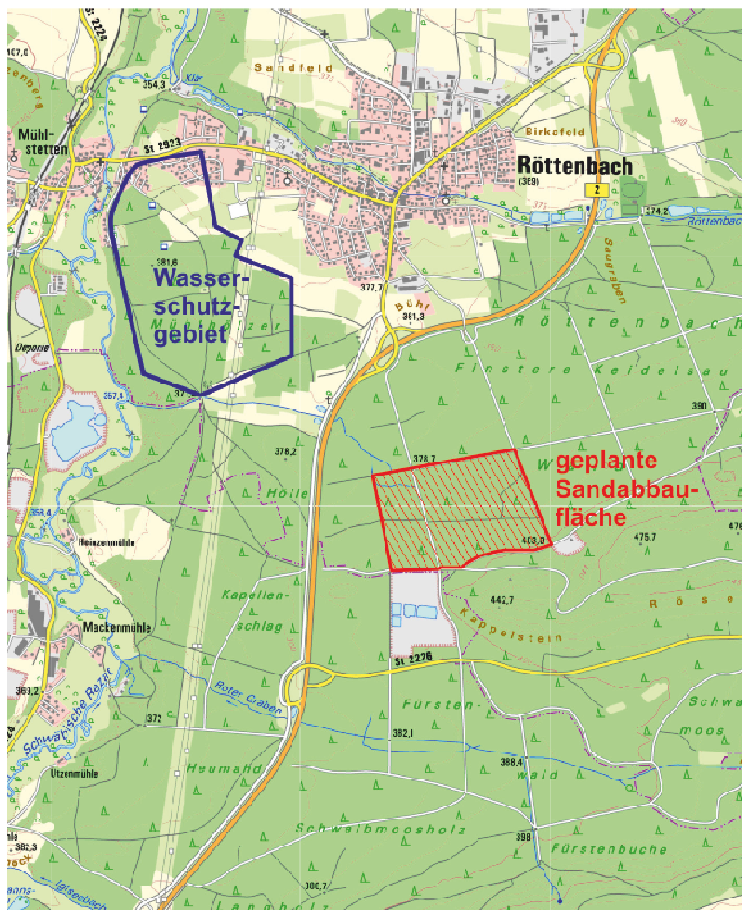
Zur Gutachenbearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Bestandsplan zum Rahmenbetriebsplan, M 1 : 10.000, vom 01.07.2015, Büro Ermisch & Partner
- [U2] Besprechungs-Niederschrift (Entwurf) zum Scoping-Termin am 31.03.2014, vom 12.05.2014, Regierung von Oberfranken – Bergamt Nordbayern
- [U3] Stellungnahme zu den Ursachen des Ausfalls von Brunnen I im Gewinnungsgebiet Mühlstetten und Bewertung der Sandgruben im Umfeld der Brunnen, September 2012, Büro HG GmbH
- [U4] Gutachten zur Untersuchung von Brunnen I im Gewinnungsgebiet Mühlstetten, Juni 2013, Büro HG GmbH
- [U5] Hydrogeologische Untersuchung, Sandabbau Mischelbach, 07.08.1997, Geotechnisches Institut Dr. Gründer
- [U6] Hydrogeologische Stellungnahme Nr. 2, Sandabbau Mischelbach, Erweiterungsfläche, 17.11.2008, Geotechnisches Institut Prof. Dr. Gründer GbR
- [U7] Einmessung der Bohrungen und Pegel-Oberkanten auf müNN, Juni 2015, Vermessungs-Büro Lars Kustner
- [U8] Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, Blatt 6832 Heideck, mit Erläuterungen

2 BAUVORHABEN, LAGE UND MORPHOLOGIE

Die geplante Sandabbaufläche liegt direkt nördlich und nordöstlich des bestehenden Quarzsandtagebaus Mischelbach, östlich der Bundesstraße B2, zwischen dem Pleinfelder Ortsteil Mischelbach im Süden und Röttenbach im Norden. Während sich der bestehende Sandabbau auf dem Gebiet des Marktes Pleinfeld befindet, liegt die Erweiterungsfläche auf dem Gebiet der Gemeinde Röttenbach, Landkreis Roth.

Die ungefähre Lage der Erweiterung (rot schraffierter Bereich) zeigt der folgende Ausschnitt aus der topografischen Karte.



Die genaue Lage und die Begrenzung der bestehenden und der geplanten Sandabbaufläche sind aus dem in der Anlage 1 beigefügten Lageplan ersichtlich.

Die Abbaufläche liegt im Vorbehaltsgebiet „QS 21“ und soll sich über rd. 35 ha erstrecken. Das Gebiet der geplanten Sandabbaufläche ist derzeit mit Wald bedeckt.

Anlagen zur Trinkwassergewinnung bzw. -schutzgebiete sind nach Angabe des Wasserwirtschaftsamtes Ansbach in der näheren Umgebung bzw. im Einflussbereich der geplanten Abbaufläche nicht vorhanden.

Durch die geplante Erweiterung kommt es jedoch zu einer Annäherung an das ca. 750 m nordwestlich gelegene Schutzgebiet des Wasser- und Abwasserverbandes Rezattal (im obigen Ausschnitt aus der topografischen Karte blau umrandet). Es ist erforderlich die Auswirkungen des Sand-

abbaus auf diese Trinkwassergewinnungsanlage, den Wald und das nördlich angrenzende Feuchtgebiet der „Finsteren Keidelsau“ zu beurteilen.

Das Gelände steigt im Bereich der geplanten Abbaufäche großflächig von Nordwesten nach Südosten an. Bezogen auf müNN liegt die derzeitige GOK im unmittelbaren Abbaubereich zwischen etwa 377,5 müNN im Nordwesten und 403,3 müNN im Südosten.

Der Abbau soll sowohl im Trocken- als auch im Nassabbauverfahren mit anschließender Aufbereitung mittels Sandwäsche erfolgen. Die Abbausohle sollen die Basisletten des Mittleren Burgsandsteins aus dem Keuper bilden. Die genaue Abbautiefe ist derzeit noch nicht festgelegt.

Nach erfolgtem Abbau soll der Tagebau im Grundwasserbereich mit betriebseigenem Material aus der Sandwäsche wieder verfüllt werden. Es verbleibt eine dauerhafte Wasserfläche mit einer Größe von etwa 14 ha.

3 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Nach der Geologischen Karte [U8] ist im Bereich der geplanten Sandabbaufäche und ihrer näheren Umgebung die Festgesteinsabfolge vom Oberen Burgsandstein im Hangenden bis zum Unteren Burgsandstein im Liegenden mit Basisletten des Oberen und Mittleren Burgsandsteins aus dem Mittleren (Sandstein-) Keuper zu erwarten.

Die Keupergesteine werden erfahrungsgemäß von ihren Verwitterungsprodukten überlagert. Im nordwestlichen Abbaubereich ist zudem eine Überlagerung aus Sedimenten des jüngeren Quartärs, in Form von anmoorigen Böden und Moorböden in die Geologische Karte eingetragen.

Entsprechend den Erläuterungen zur Geologischen Karte bestehen die Burgsandsteine vorwiegend aus Sandsteinen unterschiedlicher Körnung mit zwischengeschalteten Lettenlagen /-linsen. Getrennt werden die verschiedenen Sandsteinhorizonte des Keupers durch ausgeprägte Lettenlagen, die sogenannten Grenz- oder Basisletten.

Nach der Streichkurvenkarte in den Erläuterungen zur Geologischen Karte liegt die geplante Sandabbaufäche im nordöstlichen Randbereich der sogenannten Schwallmoos-Mulde. Dementsprechend ist überwiegend ein Schichteinfallen in südöstliche Richtung vorhanden. Lediglich im südöstlichen Randbereich dreht das Schichteinfallen bis auf Nordwest. Im Untersuchungsbe- reich ist keine tektonische Störung ausgewiesen.

Aus einem Grundwasserhöhengleichenplan in den Erläuterungen zur Geologischen Karte ist im Bereich des geplanten Sandabbaus in den Keupersandsteinen ein Grundwassergefälle in Richtung Nordwesten zur Fränkischen Rezat hin zu erkennen.

4 UNTERSUCHUNGEN

Zusätzlich zu den im bestehenden Abbaubereich bereits vorhandenen Aufschlüssen wurden ergänzend 3 Kernbohrungen abgeteuft, fortlaufend zu den Bestandsbohrungen bezeichnet mit B4 bis B6. Darüber hinaus sind 2 Baggerschürfe angelegt worden, bezeichnet mit Sch1 und Sch2.

Die Lage der v.g. Bohrungen und Schürfe ist, ebenso wie die Lage der bereits vorhandenen Aufschlüsse, aus der Anlage 1 ersichtlich. Auf Anlage 2, Blatt 1 ... 4, ist die in den Bohrungen und Schürfen angetroffene Schichtenfolge grafisch dargestellt. Anlage 3, Blatt 1 ... 8, zeigt die fotografischen Aufnahmen der Bohrkerne der Bohrungen B4 ... B6.

Die v.g. Bohrungen sind zur dauerhaften Beobachtung des Grundwassers als Grundwassermessstellen (5"-Pegel) ausgebaut worden. Die Ausbaupläne sind auf Anlage 2 neben den betreffenden Bohrprofilen dargestellt.

Höhen- und lagemäßig wurden die Ansatzpunkte der ergänzenden Bohrungen und die Pegeloberkanten vom Vermessungsbüro Kustner eingemessen [U7]. Die Gauß-Krüger-Koordinaten und die NN-Höhen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Bohrung	Gauß-Krüger-Koordinaten		Geländehöhe in müNN	Pegeloberkante in müNN
	Rechts-Wert	Hoch-Wert		
B4	44 29 374,88	54 45 184,71	377,52	378,47
B5	44 30 045,79	54 45 311,53	382,42	383,37
B6	44 30 216,42	54 44 854,85	403,30	404,10

Diese Grundwassermessstellen sollen auch zur dauerhaften Beobachtung des Grundwassers im Bereich des geplanten Sandabbaus verwendet werden.

Zur Bearbeitung des Gutachtens werden auch die bereits im bestehenden Abbaubereich vorhandenen und ebenfalls als Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrungen B1 ... B3 sowie der Baggerpegel BP aus [U5] + [U6] mit verwendet.



Auf Anlage 4, Blatt 1 ... 3, ist die in den v.g. Bohrungen angetroffene Schichtenfolge grafisch dargestellt. Die Ausbaupläne der Grundwassermessstellen finden sich neben den betreffenden Bohrprofilen.

5 UNTERGRUNDAUFBAU

In den **Bohrungen und Schürfen** wurde, in stratigrafischer Reihenfolge, folgende generelle Bodenschichtung festgestellt:

- Mutterboden bzw. künstliche Auffüllungen
- Sande, Schluffe und Tone (quartäre Sedimente (q)/Verwitterungszone der Keupergesteine (kmV))
- Sandsteine (Oberer Burgsandstein (kmBo), B3 und B6)
- Ton-/Sandsteine (Basisletten des Oberen Burgsandsteins (kmBoBL), B3 und B6)
- Sandsteine (Mittlerer Burgsandstein (kmBm))
- Ton-/Sandsteine (Basisletten des Mittleren Burgsandsteins (kmBmBL))
- Sandsteine (Unterer Burgsandstein (kmBu))

Eine **Mutterbodendeckschicht** zeigt sich mit Schichtstärken von 0,1 ... 0,4 m in den Bohrungen B1 ... B5 sowie den Schürfen. Bei der Bohrung B5 und dem Schurf Sch1 ist der Mutterboden künstlich aufgefüllt.

Unter dem aufgefüllten Mutterboden folgen weitere **künstliche Auffüllungen**, in der Bohrung B5 in Form von sandigem, schwach schluffigem ... schluffigem Kies, bis rd. 0,5 m unter Gelände und im Schurf Sch1 in Form von Sand mit kiesigen ... stark kiesigen, steinigen, schwach schluffigen bis schluffigen und schwachen Blockbeimengungen, bis 0,4 m unter Gelände. Bei den Kies-, Stein- und Blockanteilen handelt es sich im Schurf Sch1 um Bauschuttreste, die hier augenscheinlich als Wegbefestigung eingebaut wurden.

Die Bohrung B5 zeigt unterhalb der künstlichen Auffüllungen, wie die Bohrung B4 und der Schurf Sch2 unter dem Mutterboden, teils anmoorige **Sedimente des jüngeren Quartärs** (q). Diese bestehen meist aus **Sanden** mit schwach ... stark schluffigen sowie bereichsweise schwach tonigen bis tonigen und vereinzelt auch schwach kiesigen bzw. schwach organischen Beimengungen. Untergeordnet wurden auch **Schluffe** bzw. ein **Gemenge von Sand und Schluff** mit schwach organischen ... organischen und stellenweise tonigen Beimengungen aufgeschlossen. Die Schluffe innerhalb dieser Schichtenfolge besitzen eine weiche ... weich/steife Konsistenz. Die Basis dieses Schichtkomplexes wurde in den v.g. Aufschlüssen in Tiefen von rd. 1,1 ... 2,7 m festgestellt, wobei eine eindeutige Abgrenzung zu der unterlagernden Verwitterungszone der Keupergesteine, wegen der teils ähnlichen Zusammensetzung, nicht immer möglich ist.

Der Schichtkomplex der Sedimente des jüngeren Quartärs wird in den Bohrungen B4 und B5 und im Schurf Sch2, wie auch in den Bohrungen B1 ... B3 und dem Schurf Sch1 unter dem Mutterboden bzw. in der Bohrung B6 bereits unmittelbar ab der GOK, von den Böden der **Verwitterungszone der Keupergesteine** (kmV) unterlagert. Diese bestehen vorwiegend aus **Sanden** mit meist schwach schluffigen ... schluffigen sowie in weiten Bereichen auch schwach tonigen ... tonigen und vereinzelt schwach kiesigen Beimengungen. In diese Sande sind nur sehr untergeordnet dünne **Tonlagen/-linsen** eingeschaltet. In den Bohrungen **B1 ... B3** handelt es sich bei der Verwitterungszone um eine **Wechselagerung** von schwach ... stark sandigen **Tonen und Sanden** sowie vereinzelt, mürben **Sandsteinlagen**. Die Tone innerhalb der Verwitterungszone weisen eine steife ... halbfest/feste Konsistenz auf. Die Schichtbasis der Verwitterungszone wurde in Tiefen zwischen 2,4 ... 4,5 m unter GOK festgestellt.

Den Übergang zu den **Festgesteinen des Oberen Burgsandsteins** (kmBo) zeigen die höher liegenden Bohrungen B3 und B6 in Tiefen von 2,6 m. Die sehr mürben ... harten **Sandsteine** sind als fein- bis grobkörnig zu bezeichnen und weisen, untergeordnet, auch schluffige und schwach tonige bis tonige sowie schwach feinkiesige Beimengungen auf. Das Trennflächengefüge der Sandsteine ist, soweit in den Bohrungen erkennbar, nur relativ schwach ausgebildet.

Die **Basisletten des Oberen Burgsandsteins** (kmBoBL) zeigen die Bohrungen **B3 und B6** ab Tiefen von 5,0 bzw. 6,6 m unter GOK. Sie sind in der Bohrung B3 als feinkörniger und stark toniger, mittelharter **Sandstein** beschrieben. In der Bohrung B6 liegen sie dagegen größtenteils als schluffiger, schwach feinsandiger ... sandiger und sehr mürber ... mürber **Tonstein** vor. Bezüglich des Trennflächengefüges ist der Tonstein plattig ... dünnbankig und stellenweise stark klüftig ausgebildet. In einer Tiefe von 9,2 m unter GOK ist in den Tonstein zudem eine rd. 0,4 m starke Lage aus mürbem ... mittelhartem, bankigem Sandstein eingeschaltet. Die Basisletten weisen Mächtigkeiten von 1,7 bzw. 3,6 m auf und reichen bis in Tiefen von 6,7 bzw. 9,9 m unter GOK.

In den Bohrungen B3 und B6 folgen unterhalb der Basisletten des Oberen Burgsandsteins, wie bei den übrigen Aufschlüssen bereits unmittelbar unter der Verwitterungszone, die **Sandsteine des Mittleren Burgsandsteins** (kmBm). Bezüglich ihrer Körnung sind die Sandsteine sehr unterschiedlich, fein- ... grobkörnig zusammengesetzt und weisen teils auch schwach ... stark tonige, schwach schluffige ... schluffige sowie schwach feinkiesige Beimengungen auf. Weiter sind auch **Ton-/Tonsteinlagen bzw. -linsen**, sogenannte Zwischenletten, mit steifer Konsistenz bzw. sehr mürber ... mittelharter Festigkeit in Stärken von bis zu 0,5 m eingeschaltet. In Oberflächennähe sind die Sandsteine überwiegend als sehr mürbe ... mürbe, mit zunehmender Tiefe jedoch meist

als mürbe ... mittelhart und nur untergeordnet auch als hart anzusprechen. Bezüglich des Trennflächengefüges sind die Sandsteine, soweit in den Bohrkernen erkennbar, überwiegend plattig bis bankig und nur schwach klüftig ... klüftig ausgebildet. Massige und kompakte Bereiche sind jedoch ebenfalls möglich. Die Sandsteine des Mittleren Burgsandsteins reichen in den Schürfen Sch1 und Sch2 jeweils bis zur Schurfendtiefe von 5,5 bzw. 4,2 m unter GOK und in der Bohrung B3 bis zur Bohrendtiefe von 20,0 m unter GOK. Vollständig durchteuft wurden die Sandsteine des Mittleren Burgsandsteins nur in der Bohrung B6 mit einer Mächtigkeit von rd. 21,3 m.

Ab Tiefen von rd. 4,5 (B4) ... 31,2 (B6) m unter GOK folgen in den Bohrungen, mit Ausnahme von B3, die **Basisletten des Mittleren Burgsandsteins** (kmBmBL). Wegen der teils ähnlichen Zusammensetzung ist dieser Bereich jedoch nicht immer eindeutig zu den über- bzw. unterlagernden Sandsteinen des Burgsandsteins abzugrenzen. Die Basisletten sind stark unterschiedlich ausgebildet. Während sie in der Bohrung B2 als feinkörniger und stark toniger, mittelharter bis harter **Sandstein** beschrieben sind, liegen sie in den Bohrungen B4 ... B6 als Wechsellagerung von sehr mürben ... mittelharten, teils feinkörnigen und schwach tonigen ... tonigen Sandsteinen sowie halbfesten **Tonen** bzw. sehr mürben ... mürben **Tonsteinen** vor. In der Bohrung B1 handelt es sich sogar größtenteils um feinsandige und mittelharte Tonsteine. Die Basisletten besitzen Mächtigkeiten von etwa 1,1 (B2) ... 2,2 (B5) m. In der Bohrung B4 reichen sie bis zur Bohrendtiefe von 6,0 m unter GOK. Bezogen auf müNN liegt die Unterkante der Basisletten des Mittleren Burgsandsteins bei rd. 373 müNN im Nordosten und bei rd. 370 müNN im Südwesten, womit sich, entgegen den Angaben in den Erläuterungen zur Geologischen Karte im Untersuchungsbereich ein leichtes Schichteinfallen in südliche bis südwestliche Richtung ergibt. Die v.g. Höhenlage der Basisletten widerspricht auch den Angaben in [U5], wo eine deutlich höher, etwa zwischen 376 und 375 müNN liegende Tonlage als Basisletten des Mittleren Burgsandsteins eingestuft wurde. Unseres Erachtens dürfte es sich hier aber nur um einen Zwischenletten innerhalb des Mittleren Burgsandsteins handeln.

Die **Sandsteine des Unteren Burgsandsteins** (kmBu) wurden in den Bohrungen **B1, B2, B5 und B6** ab Tiefen von 9,5 (B5) ... 32,6 (B6) m unter GOK aufgeschlossen. Die Sandsteine des Unteren Burgsandsteins weisen eine ähnliche Gesteinsbeschaffenheit wie die v.b. Sandsteine des Mittleren Burgsandsteins auf und reichen in den v.g. Bohrungen jeweils bis zur jeweiligen Bohrendtiefe von 12,0 (B5) ... 34,0 (B6). Die größte Mächtigkeit wurde in der Bohrung B1 mit >8,3 m erbohrt.

6 HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

6.1 Allgemeines , Grundwasservorkommen

Wie bereits in den Abschnitten 3 und 5 beschrieben, sind die Untergrundverhältnisse im geplanten Sandabbaubereich über die Tiefe nicht einheitlich, was, bezüglich der hydrogeologischen Verhältnisse, zu einem ausgeprägten Stockwerksbau führt. Die quartären Sedimente und sandigen Verwitterungsprodukte wirken, ebenso wie die Sandsteinpartien des Burgsandsteins, als Grundwasserleiter, während die Basis- und untergeordnet auch die Zwischenletten des Burgsandsteins und ihre Verwitterungsprodukte Grundwasserhemmer bzw. -stauer darstellen. Dies wird auch in [U3] bestätigt.

Im Sandabbaubereich und seiner näheren Umgebung stehen sowohl die quartären Sedimente als auch die Verwitterungszone der Keupergesteine nur in relativ geringer Mächtigkeit bzw. flächenhafter Ausdehnung an. Zudem streicht der Mittlere Burgsandstein westlich und nördlich des Sandabbaubereiches zutage aus. Die Keupersandsteine weisen nach den Erläuterungen zur Geologischen Karte eine vergleichsweise geringe Durchlässigkeit und Ergiebigkeit auf. In [U5] werden auf der Grundlage von Pumpversuchen Durchlässigkeiten für die Keupersandsteine in der Größenordnung von $k = 3,5 \cdot 10^{-6} \dots 9,3 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ angegeben. In den quartären Sedimenten und der Verwitterungszone ergeben sich abhängig von der Korngrößenverteilung relativ stark unterschiedliche Durchlässigkeiten und Ergiebigkeiten.

Das **1. Grundwasserstockwerk** umfasst die quartären Sedimente und die Verwitterungszone der Keupergesteine sowie insbesondere die Sandsteine des Mittleren Burgsandsteins, die als Poren- bzw. Kluftgrundwasserleiter wirken.

Öffentliche Trinkwassergewinnungsanlagen sind im Untersuchungsbereich innerhalb des 1. Grundwasserstockwerkes nicht vorhanden.

Die wasserwirtschaftliche Bedeutung dieses Grundwasservorkommens ist nach den vor beschriebenen Verhältnissen als relativ gering einzustufen. Die Aquiferbasis des 1. Grundwasserstockwerkes bilden im Bereich der geplanten Sandabbaufäche und ihrer näheren Umgebung die Basisletten des Mittleren Burgsandsteins.

Die **Sandsteine des Unteren Burgsandsteins** bilden im Untersuchungsbereich **das 2. Grundwasserstockwerk**. Sie wirken vorwiegend als Kluftgrundwasserleiter und stehen im Untersuchungsbereich mit keinen anderen Schichten in hydraulischem Kontakt. Das Grundwasserstockwerk des Blasensandsteins ist wegen der größeren räumlichen Ausdehnung auch von größerer wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Da die Brunnen des Wasser- und Abwasserverbandes Rezattal, nach den Ausbauplänen in [U3], im Bereich des Unteren Burgsandsteins mittels Sperrrohr und Beton-/Tonabdichtung abgedichtet sind, ist davon auszugehen, dass sie dieses Grundwasserstockwerk nicht erschließen. Die Aquiferbasis des 2. Grundwasservorkommens bilden die Basisletten des Unteren Burgsandsteins.

Nach [U3] sind im Untersuchungsbereich, **unterhalb der Basisletten des Unteren Burgsandsteins**, noch **mehrere, hydraulisch weitgehend entkoppelte Grundwasserleiter**, vom Blasensandstein über die Lehrbergsschichten mit Schilfsandstein bis hin zu den Estherienschiefern, vorhanden, die durch die Brunnen des Wasser- und Abwasserverbandes Rezattal hydraulisch „kurz geschlossen“ werden.

6.2 Grundwasserstände und –strömungsverhältnisse

In den zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrungen wurden Wasserstandsmessungen zu unterschiedlichen Zeiten ausgeführt. Weiter eingemessen wurde der Wasserstand in den Bohrungen aus 1997 (B1, B2) und 2007 (B3 und BP). Es ergaben sich dabei folgende Höhenkonten:

Messpunkt	Datum	Höhe unter GOK in m	Höhe unter POK in m	Höhe bez. auf müNN	Bemerkungen
B1	04.07.97	3,80	---	385,01	GW(kmBm) nach Bohrende
	09.07.97	14,40	14,87	374,06	GW(kmBu) in Ruhe
	02.07.15	13,60	14,07	374,86	GW(kmBu) in Ruhe
	13.07.15	13,66	14,13	374,80	GW(kmBu) in Ruhe
	19.11.15	13,88	14,35	374,58	GW(kmBu) in Ruhe
B2	09.07.97	4,40	---	384,53	GW(kmBm) nach Bohrende
	10.07.97	4,24	4,67	384,69	GW(kmBm) in Ruhe
	11.11.07	4,43	4,86	384,50	GW(kmBm) in Ruhe
	02.07.15	4,63	5,06	384,30	GW(kmBm) in Ruhe
	13.07.15	4,69	5,12	384,24	GW(kmBm) in Ruhe
	19.11.15	5,19	5,62	383,74	GW(kmBm) in Ruhe

Messpunkt	Datum	Höhe unter GOK in m	Höhe unter POK in m	Höhe bez. auf müNN	Bemerkungen
B3	04.07.07	13,80	---	387,59	GW(kmBm) nach Bohrende
	11.11.07	13,83	14,55	387,56	GW(kmBm) in Ruhe
	13.07.15	16,11	16,83	385,28	GW(kmBm) in Ruhe
	19.11.15	15,94	16,66	385,45	GW(kmBm) in Ruhe
B4	20.05.15	1,00	---	376,52	GW(q/kmBm) angetroffen
	22.05.15	1,05	1,85	376,47	GW(q/kmBm) in Ruhe
	02.07.15	1,22	2,02	376,30	GW(q/kmBm) in Ruhe
	13.07.15	1,40	2,20	376,12	GW(q/kmBm) in Ruhe
	19.11.15	1,22	2,02	376,30	GW(q/kmBm) in Ruhe
B5	18.05.15	0,80	---	381,62	GW(q/kmBm) angetroffen
	21.05.15	0,85	1,80	381,57	GW(q/kmBm) in Ruhe
	02.07.15	0,98	1,93	381,47	GW(q/kmBm) in Ruhe
	13.07.15	1,05	2,00	381,37	GW(q/kmBm) in Ruhe
	19.11.15	1,30	2,25	381,12	GW(q/kmBm) in Ruhe
B6	12.05.15	12,30	---	391,00	GW(kmBm) angetroffen
	21.05.15	14,94	15,89	388,36	GW(kmBm) in Ruhe
	13.07.15	14,78	15,73	388,52	GW(kmBm) in Ruhe
	19.11.15	15,00	15,95	388,30	GW(kmBm) in Ruhe
BP	11.11.07	3,25	3,52	382,99	GW(kmBm) in Ruhe
	02.07.15	2,62	2,89	383,62	GW(kmBm) in Ruhe
	13.07.15	2,80	3,07	383,44	GW(kmBm) in Ruhe
	19.11.15	3,61	3,88	382,63	GW(kmBm) in Ruhe

Die Lage der Grundwasseroberfläche des **1. Grundwasserstockwerks** in den quartären Sedimenten und der Verwitterungszone der Keupergesteine sowie den Sandsteinen des Mittleren Burgsandsteins ist auf Anlage 5 in Form eines „Grundwassergleichenplans“ dargestellt. Die Grundwassergleichenkarte zeigt im Bereich des neuen Abbaubereiches ein Einfallen der Grundwasseroberfläche und somit eine Grundwasserfließrichtung, dem Geländeverlauf folgend, etwa von Südost nach Nordwest in Richtung zum Vorfluter, der Fränkische Rezat hin. Das Grundwassergefälle beträgt rd. 1 ... 1,5 %.

Im Bereich des bestehenden Quarzsandabbaus schwenkt die Grundwasserfließrichtung nach Westen, wobei hier die Wasserstände zumindest zum Teil auch durch die Absenkmaßnahmen und die Absetzteiche im Abbaubereich beeinflusst sein dürften. Dies ist auch an einem sehr un-

gleichmäßigen Gefälle des Grundwasserspiegels in diesem Bereich zu erkennen.

Die Grundwasseroberfläche liegt bei bis rd. 16 m unter Gelände im oberen Hangbereich und bis rd. 2 m im Talbereich, wobei von einer freien Grundwasseroberfläche auszugehen ist. Der Grundwasserschwankungsbereich liegt nach den langjährigen Beobachtungen in den im Talbereich gelegenen Messstellen B2 und BP bei rd. 1 m, und bei der im Hangbereich liegenden Messstelle B3 bei rd. 2,3 m, wobei hier der starke Wasserspiegelabfall zwischen 2007 und 2015 wahrscheinlich, zumindest zum Teil, auch durch Absenkmaßnahmen im Zuge des laufenden Abbaus verursacht wurde.

Das **2. Grundwasserstockwerk in den Sandsteinen des Unteren Burgsandsteins** wird nur durch die Bohrung B1 erschlossen. Genauere Erkenntnisse zu den Grundwasserströmungsverhältnissen in diesem Grundwasserstockwerk liegen daher nicht vor. Nach [U3] ist jedoch davon auszugehen, dass auch hier die Grundwasserfließrichtung etwa nach Nordwesten zur Fränkischen Rezat hin gerichtet ist, da diese auch den Vorfluter für das 2. Grundwasserstockwerk darstellt. Die Grundwasseroberfläche liegt bei rd. 14 ... 15 m unter GOK bzw. auf rd. 374 ... 375 m_{üNN} und somit einige Meter oberhalb der Basisletten des Mittleren Burgsandsteins. Demnach ist das Grundwasser im Unteren Burgsandstein deutlich gespannt, wodurch auch die Stockwerkstrennung zwischen Mittlerem und Unterem Burgsandstein, trotz der teilweise untypischen Ausbildung der Basisletten des Mittleren Burgsandsteins, bestätigt wird. Der Grundwasserschwankungsbereich liegt bei rd. 1 m.

7 AUSWIRKUNGEN DES GEPLANTEN SANDABBAUS

Folgend werden die zu erwartenden Auswirkungen des geplanten Sandabbaus auf:

- die Trinkwassergewinnungsanlage des Wasser- und Abwasserverbandes Rezattal bei Röttenbach,
- den umgebenden Wald und
- das nördlich angrenzende Feuchtgebiet

beurteilt.

Durch die geplante Erweiterung des Sandabbaus kommt es zu einer Annäherung an das ≥ 750 m nordwestlich, bei Röttenbach gelegene Wasserschutzgebiet der Trinkwassergewinnungsanlage des Wasser- und Abwasserverbandes Rezattal.

Der Abstand zum nächstgelegenen Brunnen TB III beträgt ca. 1,15 km. In den Trinkwasserbrunnen ist nach [U3] das Grundwasserstockwerk des Unteren Burgsandsteins abgesperrt. Gefördert wird Wasser aus dem Blasensandstein und den darunter liegenden Geologischen Einheiten.

Entsprechend dem Grundwassergleichenplan auf Anlage 5 ist die Grundwasserfließrichtung im geplanten Abbaubereich nach Nordwesten und somit auch in Richtung der Trinkwassergewinnungsanlage gerichtet. Nach dem Untersuchungsergebnis sind jedoch **zwischen der geplanten Sandabbausohle und dem zur Trinkwassergewinnung genutzten Horizont des Blasensandsteins zwei wasserstauende Schichten (Basisletten des Mittleren und Unteren Burgsandsteins) vorhanden**. Weiter ist das Grundwasser im Unteren Burgsandstein deutlich gespannt was ebenfalls dem Einsickern von Wasser aus höherliegenden Bereichen „entgegen wirkt“.

Schädliche Auswirkungen des geplanten Sandabbaus auf das Wasserschutzgebiet bzw. die Trinkwassergewinnungsanlage des Wasser- und Abwasserverbandes Rezattal sind daher nicht zu befürchten. Dies wird auch durch die Aussagen in [U3], [U4] und [U5] bestätigt.

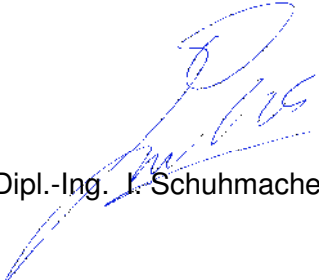
Die geplante Sandabbaufläche wird, mit Ausnahme des an den bestehenden Abbau angrenzenden Bereiches, allseitig von vorhandenem Wald umgeben. Der Grundwasserspiegel liegt im

größten Teil der geplanten Sandabbaufläche mehrere Meter unter derzeitiger GOK in den Sandsteinen des Mittleren Bургsandsteins. **Eine Schädigung der Bäume im angrenzenden Waldbereich infolge einer Wasserabsenkung durch den Sandabbau ist somit im größten Teil der geplanten Sandabbaufläche nicht zu befürchten.** Es ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass hier die Bäume wegen des großen Grundwasserflurabstandes ihr Wasser nur aus dem Niederschlagsdargebot beziehen. Dies wird auch durch die Beobachtungen beim bestehenden Sandabbau bestätigt.

Lediglich im tiefer liegenden nördlichen Randbereich, im Übergang zum angrenzenden Feuchtgebiet der „Finsteren Keidelsau“, steht das Grundwasser relativ knapp unter GOK an. Hier ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass die Bäume und auch Teile der übrigen Vegetation ihr Wasser nicht nur aus dem Niederschlagsdargebot sondern zum Teil auch aus dem Grundwasser beziehen. Da hier jedoch auch die möglichen Abbautiefen relativ gering sind und der Abbau abschnittsweise vorgenommen wird, sind nur Wasserspiegelabsenkungen um wenige Meter auf einer begrenzten Fläche erforderlich. Hierdurch **ist erfahrungsgemäß davon auszugehen, dass auch die räumlichen Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen auf den vorhandenen Wald bzw. das Feuchtgebiet relativ eng, auf einige Meter begrenzt sein werden.** Dies wird auch durch die Aussagen in [U5] bestätigt.

Die Auswirkungen könnten hier auch noch dadurch minimiert werden, dass die Abbauabschnitte möglichst klein gewählt werden und der Abbau evtl. auch ohne Wasserabsenkung erfolgt.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.



Dipl.-Ing. I. Schuhmacher

Sachbearbeiter



Dipl.-Geol. M. Breitner