



## **TERRA MONTAN**

Gesellschaft für angewandte Geologie mbH  
Dombergweg 1  
98527 Suhl  
Tel.: (03681) 7106-0 Fax.: (03681) 7106-20  
E-mail: info@terra-montan.de



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-19205 -01-00  
D-IS-19205 -01-00

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und  
DIN EN ISO/IEC 17020:2012

Die Akkreditierung gilt für die in den Urkunden  
aufgeführten Prüf-/Inspektionsverfahren.

# **HYDROGEOLOGISCHES GUTACHTEN**

## **zur Erweiterung des Kalksteintagebaus Deuna**

**Auftraggeber:** Dyckerhoff GmbH  
Werk Deuna  
Industriestraße 7  
37355 Niederorschel

**Land:** Freistaat Thüringen  
**Landkreise:** Unstrut-Hainich-Kreis  
Kyffhäuserkreis  
**Gemeinden:** Dünwald - Zaunröden  
Helbedündorf - Keula

**Projekt-Nr.:** 02-7185-2018  
**Bearbeiter:** T. Schmitt, M.Sc.

Dieses Gutachten enthält: 20 Seiten Text  
3 Anlagen

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>		<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>Veranlassung und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Bearbeitungsunterlagen</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Standortsituation</b>	<b>6</b>
3.1	Geographischer Überblick	6
3.2	Geologischer Überblick	7
3.3	Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse	8
3.4	Pegelmessnetz und Grundwasserstände	10
<b>4</b>	<b>Art und Umfang der Flächenerweiterung</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Bewertung der Untersuchungsergebnisse</b>	<b>15</b>
5.1	Auswirkungen der Erweiterung auf die Grundwasserverhältnisse	15
5.2	Auswirkungen der Erweiterung auf den angrenzenden Wald	16
5.3	Auswirkungen der Erweiterung auf die Schüttung des Wallisborn	17
<b>6</b>	<b>Empfehlungen und Fazit</b>	<b>18</b>

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Gliederung und Mächtigkeiten der in der Erkundungsbohrung Deuna 13, 2013 angetroffenen Schichten	8
Tabelle 2: Standort und Höhenlage der vier Messstellen	10
Tabelle 3: Wasserstandmessungen der Grundwassermessstellen als repräsentative Mittelwerte der Halbjahre 2003 – 2011 und 2012 - 2017	11
Tabelle 4: Gefällewerte basierend auf den gemessenen Grundwasserständen der Messstellen PK 4/95, PK 2/95 und PK 3/95 (PK 3/14 ab 2014)	13

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 - 4: Gemessene Grundwasserstände als absolute Höhen in m ü NHN der vier Messstellen	12
--	----

Antragsteller:



Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Dyckerhoff GmbH Werk Deuna betreibt auf Grundlage bergrechtlich genehmigter Betriebspläne innerhalb eines Bergwerksfeldes Gewinnungsarbeiten auf Kalkstein. Das Bergwerkseigentum mit einer Gesamtfläche von ca. 911 ha erstreckt sich innerhalb der Gemarkungen Zaunröden, Kleinkeula (Unstrut-Hainich-Kreis), Deuna und Rüdigershagen (Landkreis Eichsfeld) sowie Keula (Kyffhäuserkreis, Anlage 1).

Der Kalksteintagebau wurde in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts aufgeschlossen und umfasst gegenwärtig eine Fläche von ca. 115 ha. Zur Sicherung der Rohstoffversorgung am Standort beabsichtigt das Unternehmen eine flächenhafte Erweiterung des Tagebaus in südliche Richtung um ca. 89 ha. Die geplante Flächenerweiterung innerhalb des Bergwerksfeldes schließt sich unmittelbar südlich und südöstlich an die bereits mit fakultativem Rahmenbetriebsplan genehmigte Abbaufäche an (Anlage 2).

Entsprechend dem Festlegungsprotokoll zur Antragskonferenz über die Erweiterung des Kalksteintagebaus Deuna vom 17.12.2015 wird unter Punkt 2.2.1 die Forderung nach einem hydrogeologischen Gutachten erhoben. Inhaltlich soll dieses insbesondere mögliche Auswirkungen des Gesteinsabbaus auf den angrenzenden Wald beurteilen sowie den Rückgang der Quellschüttung des Wallisborn unterhalb des Dünkreuzes untersuchen und Aussagen zu möglichen Ursachen treffen.

Das Vertragsangebot vom 08.02.2018 wurde zwischen dem Auftragnehmer (TERRA MONTAN Gesellschaft für angewandte Geologie mbH) und dem Auftraggeber (Dyckerhoff GmbH) abgestimmt und beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geographie und Geologie des Standortes
- Hydrogeologische Gegebenheiten am Standort
- Auswirkungen des Gesteinsabbaus auf Grundwasserregime, -dynamik, -bildungsrate und -teufenlage
- Auswirkungen auf das pflanzenverfügbare Wasser

Antragsteller:



**Dyckerhoff**

Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

- Betrachtungen zu den Ganglinien der Quellschüttung am Dünkreuz (Wallisborn) sowie Aussagen über tatsächliche oder vermeintliche Beeinträchtigung der Quellschüttung nach Auswertung des Messstellennetzes
  
- Schlussfolgerungen

## 2 Bearbeitungsunterlagen

- [U1] Rahmenbetriebsplan für den Kalksteintagebau der Dyckerhoff GmbH 1995
- [U2] Bescheid zur Zulassung des Rahmenbetriebsplans für den Kalk-Tagebau Deuna vom 04.12.2000
- [U3] Hauptbetriebsplan für die Gewinnungsstätte Kalksteintagebau Deuna 2016 – 2018 vom 03.11.2015
- [U4] Nachtrag zum Hauptbetriebsplan 2016 – 2018 vom 09.12.2015
- [U5] Bescheid Nr. 100/2016 zum Hauptbetriebsplan 2016 – 2018 für den Kalksteintagebau Deuna, 02/2016
- [U6] Hydrogeologisches Gutachten für den Bereich Kalksteintagebau / Tonsteintagebau der Dyckerhoff GmbH, 1995
- [U7] Hydrogeologisches Gutachten für den Kalksteintagebau Deuna (Fortschreibung), 2013
- [U8] Tischvorlage zur Antragskonferenz für das bergrechtliche Planfeststellungsverfahren „Kalksteintagebau Deuna – Erweiterung“, 04/2015
- [U9] Festlegungsprotokoll zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für die Umweltverträglichkeitsprüfung(UVP) im bergrechtlichen Planfeststellungsverfahren zur Zulassung des Rahmenbetriebsplanes Erweiterung Kalksteintagebau Deuna der Firma Dyckerhoff GmbH vom 17.12.2015
- [U10] Kurzdokumentation für den Kalksteintagebau Deuna zur Bewertung aktueller Bohr- und Labordaten, 03/2016

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

- [U11] Kurzdokumentation für den Kalksteintagebau Deuna zur Bewertung vorliegender Bohr- und Labordaten, 07/2016
- [U12] Bergrechtliches Planfeststellungsverfahren zur Erweiterung des Kalksteintagebaus Deuna - Ergebnisbericht zur Erfassung von Biotopen, Pflanzen und Tieren. G & P Umweltplanung GbR, 12/2017.

### **3 Standortsituation**

#### **3.1 Geographischer Überblick**

Der Kalksteintagebau befindet sich in der Großlandschaft „Thüringer Becken und Randplatten“ im Gebiet des Eichsfeldes, welches im nordwestlichen Randbereich des Thüringer Beckens liegt (Anlage 1).

Bestimmendes Merkmal des Thüringer Beckens ist dabei seine schüsselförmige Ausbildung mit einem gleichmäßigen, leichten Gefälle von Sedimentschichten und der Geländeoberfläche zum Beckeninneren hin, d.h. von der Hochfläche der Obereichsfelder Muschelkalkplatte bis zum Keuperbecken. Die Muschelkalkplatte wird im Norden durch den bewaldeten Höhenzug des Dün begrenzt, an welchen sich im Nordwesten das Nordthüringer Buntsandstein-Hügelland anschließt.

Der bestehende Kalksteintagebau befindet sich auf dem Muschelkalk-Höhenzug des Dün. Das Gelände fällt im Bereich des Antragsfeldes relativ flach in südliche Richtung ab.

Das Erweiterungsfeld kann administrativ dem Unstrut-Hainich-Kreis (Gemarkung Zaunröden), sowie dem Kyffhäuserkreis (Gemarkung Keula) zugeordnet werden. Zur Erhaltung eines ausreichenden Sicherheitsabstandes zur nächstgelegenen Wohnbebauung wird sich die minimale Entfernung der Abbaugrenze zur Ortschaft Zaunröden auf ca. 600 m belaufen. Der Siedlungsrand von Keula befindet sich ca. 1,3 km südöstlich der Abbaugrenze (Anlage 2).

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

### 3.2 Geologischer Überblick

Das Thüringer Becken besteht überwiegend aus Sedimentgesteinen der Trias, wobei die langgestreckte Mulde eine herzynische Streichrichtung (NW-SO) aufweist. Selbiges gilt in der Regel auch für die Streichrichtung von Störungszonen, Mulden und Sättel, die das Thüringer Becken durchziehen.

Die bestehende Tagebaufläche sowie das in diesem Gutachten betrachtete Erweiterungsfeld befinden sich auf dem Höhenzug des Dün, welcher von Schichten des Unteren Muschelkalks und des Oberen Buntsandsteins gebildet wird. Südlich der Dünsteilkante liegen relativ gleichmäßige Lagerungsverhältnisse vor, wobei die Schichten etwas steiler als die Geländeoberfläche mit ca. 3 bis 7° nach Süden bis Südosten hin einfallen. Dementsprechend nimmt die Mächtigkeit des Nutzgesteins (Unterer Muschelkalk) nach Südosten zu.

Durch Auslaugungsprozesse in den unterlagernden Schichten des Oberen Buntsandsteins kann es zu Abweichungen von den oben beschriebenen Lagerungsverhältnissen kommen.

Es sind keine großtektonischen Störungen im Bereich des Tagebaus bekannt.

Im Bereich des nach Norden steil abfallenden Dünhanges kommt es bedingt durch Auslaugung der Sulfate des Oberen Buntsandsteins zu Subrosionserscheinungen und lokal stark variierenden Lagerungsverhältnissen der Gesteinsschichten.

Ebenfalls kommt es 100 m – 150 m südlich der Dünsteilkante zu einer Änderung der Lagerungsverhältnisse des Unteren Muschelkalks. Dort kann ein Wechsel des Schichteinfallens von südlicher bis südöstlicher Richtung zu einer nördlichen Einfallrichtung hin beobachtet werden. Dies ist ebenfalls durch entsprechende Erkundungsbohrungen belegt [U6].

Basierend auf der Erkundungsbohrung Deuna 13, 2013 liegt im Tagebauaufschluss das in Tabelle 1 dargestellte Normalprofil vor.

Antragsteller:



Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

**Tabelle 1:** Gliederung und Mächtigkeiten der in der Erkundungsbohrung Deuna 13, 2013 angetroffenen Schichten  
(Carsten Wertel, Dyckerhoff GmbH, 2013 – 2014).

Stufe	Folge	Schichtglieder	Gesteinsausbildung	Mächtigkeit [m]
Unterer Muschelkalk	Wellenkalk-Folge	Mittlerer Wellenkalk	± mergeliger Kalkstein, grau	22,70
		Oolithzone	2 bräunliche z.T. kristalline Kalksteinbänke mit gelblichem, teils dolomitischem Zwischenmittel	8,35
		Unterer Wellenkalk	Kalkstein, grau, ± mergelig, an Basis bis 0,5 m mächtige gelblichgraue Kalksteinbank („Grenzgelbkalk“)	39,85
Oberer Buntsandstein	Myophorien-Folge (nur teilweise erbohrt)		graugrüne Tonmergelsteine	2,90

Anmerkung: Die Terebratelzone des Mittleren Wellenkalkes ist vermutlich erst im Antragsfeld südöstlich anstehend.

Die Gesamtmächtigkeit des Nutzgesteins im Kalksteintagebau beläuft sich damit auf über ca. 70 m, wobei entsprechend der Lagerungsverhältnisse von einer Zunahme der Mächtigkeit nach Südosten hin ausgegangen werden kann.

Der Übergang zwischen Unterem Muschelkalk und Oberem Buntsandstein wirkt infolge seiner geringen Festigkeit geomechanisch destabilisierend. Zur Gewährleistung der Standsicherheit der Tagebaugeräte wird deshalb eine Kalksteinbank von 3 m Mächtigkeit zwischen der Muschelkalk-Buntsandsteingrenze und der Tagebausohe belassen.

### 3.3 Allgemeine hydrogeologische Verhältnisse

Die Erhebung des Dün stellt die oberirdische Wasserscheide zwischen dem Einzugsgebiet der Wipper (mit den Zuflüssen Ahlenbach und Gerteröder Bach) und der Helbe dar. Beide münden in den Hauptvorfluter Unstrut. Das Antragsfeld befindet sich hierbei im Einzugsgebiet der Helbe.

Vorfluter sind im direkten Umfeld des Erweiterungsfeldes aufgrund der Morphologie nicht vorhanden. Lediglich bei Starkregen erfolgt südlich des bestehenden Tagebaus ein Oberflächenabfluss über Waldwege und Geländeeinschnitte zur südlich der L 1032 verlaufenden Helbe, deren Quellgebiet südwestlich von Keula liegt.



Antragsteller:



**Dyckerhoff**

Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

Im Bereich des Tagebaus selbst, versickern die Niederschläge auf den offenen Sohlen und treten direkt in den Klufftgrundwasserleiter des Unteren Muschelkalks ein. Dabei entstehen keine relevanten Verdunstungsverluste. Auf den rekultivierten Flächen dagegen kommt es bilanzseitig zu Verlusten infolge von Transpiration durch die aufkommende Vegetation oder durch Wasseraufnahme der Rekultivierungsschichten.

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des bestehenden Tagebaus wurden bereits umfassend gutachterlich in [U6] und [U7] betrachtet.

Der anstehende Untere Muschelkalk ist in seiner Gesamtheit als Klufftgrundwasserleiter anzusprechen. Das Wasserleit-, Wasseraufnahme- und Wasserspeichervermögen eines Klufftgrundwasserleiters wird generell durch die in ihm vorhandenen Klüfte, Spalten und Störungszonen bestimmt, entlang derer die Wasserbewegung im Wesentlichen stattfindet.

Im Bereich des Tagebaus treten dabei 3 Hauptklufftsysteme auf [U6]:

- K<sub>1</sub> rheinisch (NNO-SSW) streichende, straff geregelte Hauptklufftschar, steiles Einfallen mit 70 – 90°
- K<sub>2</sub> herzynisch (WNW-OSO) streichende Klüfte, Einfallen mit 45 – 70°
- K<sub>3</sub> flache Schichtklüfte, oberflächennah als Schichtfugen ausgebildet

Durch dieses Trennflächengefüge werden Form und Volumen der regelmäßigen Klufftkörper bestimmt.

Dem hydrogeologischen Erstgutachten [U6] zufolge treten im Bereich des bestehenden Tagebaus und des südlich gelegenen Erweiterungsgebiets vereinzelt Störungen mit erhöhter Wasserwegsamkeit auf, entlang welcher auch Karstbildungen beobachtet wurden. Im Bereich des Tagebaus selbst wurden bislang keine größeren Verkarstungen angetroffen.

Südlich und östlich des Tagebaus gelegene, vereinzelt vorkommende Erdfälle sind vermutlich auf Auslaugung unterlagernder Sulfate des Oberen Buntsandstein zurückzuführen und dementsprechend als Karsterscheinung einzuordnen.

Im Liegenden des Unteren Muschelkalks bilden die Myophorienschichten des Oberen Buntsandsteins als grundwasserstauer Horizont die wassertragende Schicht des Klufftgrundwasserleiters im Muschelkalk.

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

Entsprechend dem Einfallen der Myophorienschichten herrscht im Erweiterungsgebiet des Tagebaus eine Grundwasserfließrichtung nach Süden bis Südosten vor (Anlage 4).

Bedingt durch das Ausstreichen des Unteren Muschelkalks im Bereich der Dünsteilkante besteht in diesem Bereich auch eine unterirdische Wasserscheide. Deren exakte Lage ist durch die beobachtete Schichtumbiegung im Gebiet 100 – 150 m südlich der Dünsteilkante etwas nach Süden verschoben.

### 3.4 Pegelmessnetz und Grundwasserstände

#### 3.4.1 Bohrdaten und Pegelmessnetz

Im Rahmen von Bohrarbeiten wurden 1995 die vier ursprünglichen Grundwassermessstellen PK 1/95, PK 2/95, PK 3/95 und PK 4/95 abgeteuft [U6]. Bedingt durch fehlerhaften Ausbau mussten die Messstellen PK 1/95 und PK 3/95 im Jahr 2014 durch die Neubohrungen beziehungsweise Vertiefungen PK 1/14 und PK 3/14 ersetzt werden. PK 1/14 wurde wiederum 2016 erneut durch die Messstelle PK 1/16 ersetzt. Die Neubohrungen erfolgten in unmittelbarer Nähe der Altstandorte. Nähere Angaben dazu sind in [U11] zu finden.

Auf dem Gelände des Kalksteintagebaus beziehungsweise dessen unmittelbarer Umgebung befinden sich dementsprechend aktuell vier Grundwassermessstellen. Deren Lage ist in Tabelle 2 aufgeführt und wird nochmals in Anlage 4 veranschaulicht.

**Tabelle 2:** Standort und Höhenlage der vier Messstellen. ET – Endteufe, GOK – Geländeoberkante, ROK – Rohroberkante der Grundwassermessstelle.

Pegel	ET [m ü NHN]	GOK [m ü NHN]	ROK [m ü NHN]	X-Wert	Y-Wert
PK 1/16	392,73	472,73	473,73	43.96024,6	56.91112,0
PK 2/95	369,36	443,56	443,70	43.95766,7	56.90380,3
PK 3/14	373,49	464,49	465,49	43.94732,9	56.90361,4
PK 4/95	448,20	467,20	468,34	43.94879,5	56.91278,2

Die Bohr- und Ausbaudaten der Pegel PK 1/14, PK 1/16 und PK 3/14 liegen beim Auftraggeber im Original vor und wurden bereits in [U10] bewertet. Die Daten aller Pegel wurden dem Auftragnehmer in Form repräsentativer Kopien zur Auswertung übergeben.

Bei der Errichtung von PK 1/16 im Jahr 2016 mit einer maximalen Teufe von 80 m wurden im Unteren Muschelkalk keine wasserführenden Klüfte angetroffen. Bei der Bohrung wurden weiterhin die Myophorienschichten als wassertragende Schicht durchteuft und klüftige Tonsteine

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

mit Gipseinlagerungen des Oberen Buntsandsteins mit Grundwasserführung angeschnitten. Aufgrund gespannter Grundwasserverhältnisse kam es zu einem Grundwasseranstieg um 18,4 m von 74,7 m u. ROK auf 56,3 m u. ROK.

Dementsprechend ist die Messstelle PK 1/16 nicht zur Kontrolle des Grundwasserleiters im Muschelkalk und somit auch nicht zum Vergleich mit den übrigen Messstellen heranzuziehen.

Auch die Altdaten der Messstelle PK 1/95 sind nicht zum Vergleich mit denen der anderen Messstellen geeignet. Beim Ausbau von PK 1/95 wurden Filterstrecke und Sumpfrohr zu hoch eingebaut, wodurch der Zutritt von Kluftwasser aus dem Grundwasserleiter des Unteren Muschelkalks und somit die Messung dessen Wasserstands unmöglich war [11].

Die Messstellen PK 2/95 und PK 4/95 ermöglichen ohne zusätzliche Sanierungsmaßnahmen durchgehende Wasserstandskontrollen und Probenahmen. Hinweise zum Weiterbetrieb des Messstellennetzes erfolgen unter 6.

### 3.4.2 Grundwasserverhältnisse

PK 4/95 (Sprengstofflager) liegt ca. 100 m südlich des angenommenen Verlaufs der unterirdischen Wasserscheide und repräsentiert dementsprechend den Anstrompegel des Messnetzes.

PK 2/95 (Heidestraße) liegt ca. 1270 m südöstlich, PK 3/14 (Hydrostation) ca. 950 m südlich und PK 1/16 (Erste Grundstraße) ca. 1160 m südöstlich von PK 4/95.

Die Wasserstände werden in einem Beobachtungssturnus von 14 Tagen kontrolliert. In Tabelle 3 sind die halbjährlichen Mittelwerte der Grundwasserstände als repräsentative Mittelwerte für die Halbjahre 2003 – 2011 und die Halbjahre 2012 – 2017 zusammengestellt. Die Messwerte wurden dem Auftragnehmer vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

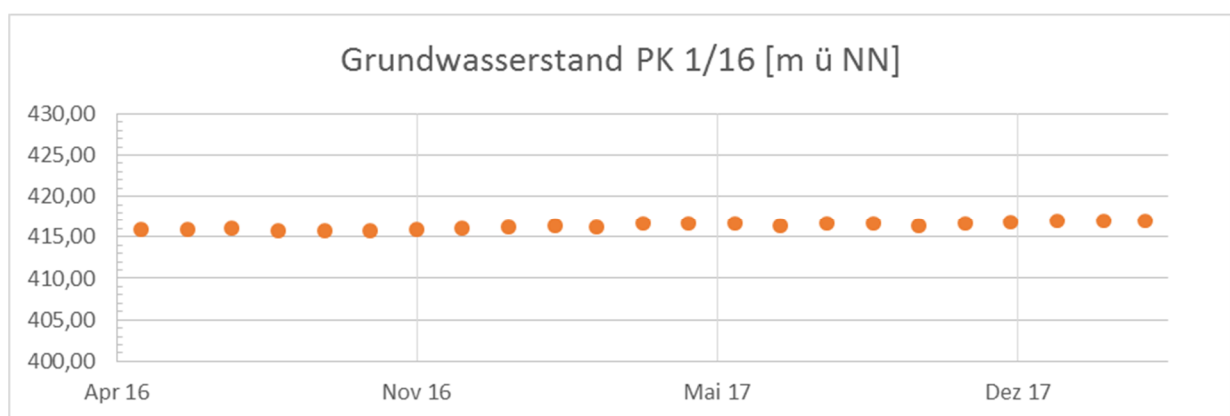
---

**Tabelle 3:** Wasserstandsmessungen der Grundwassermessstellen als repräsentative Mittelwerte der Halbjahre 2003 – 2011 und 2012 – 2017, Angaben in m u ROK.

<b>GW-Messstelle</b>	<b>1. HJ 2003 – 2011 [m]</b>	<b>2. HJ 2003 – 2011 [m]</b>	<b>1. HJ 2012 – 2017[m]</b>	<b>2. HJ 2012 – 2017[m]</b>
<b>PK 1/16</b>	-	-	57,40	57,01
<b>PK 2/95</b>	66,62	67,08	70,51	70,55
<b>PK 3/95</b>	74,89	75,47	-	-
<b>PK 3/14</b>	-	-	77,43	78,57
<b>PK 4/95</b>	16,52	16,54	17,45	17,44

In Abbildung 1 sind nochmals zur besseren Übersicht die vierzehntägig gemessenen absoluten Grundwasserstände der vier Messstellen dargestellt. Die Ursache für den sprunghaften und extremen (über 15 m) Anstieg des gemessenen Grundwasserspiegels an der Grundwassermessstelle PK 2/95 im Januar 2015 sowie dessen erneut sprunghafter Rückgang im Mai des gleichen Jahres konnte nicht abschließend geklärt werden.

Der nach [U1] vorgegebene minimale Grundwasserflurabstand von 5 m im Bereich des Tagebaus zur Vermeidung von Grundwasserbeeinträchtigungen wird dementsprechend eingehalten.



Antragsteller:



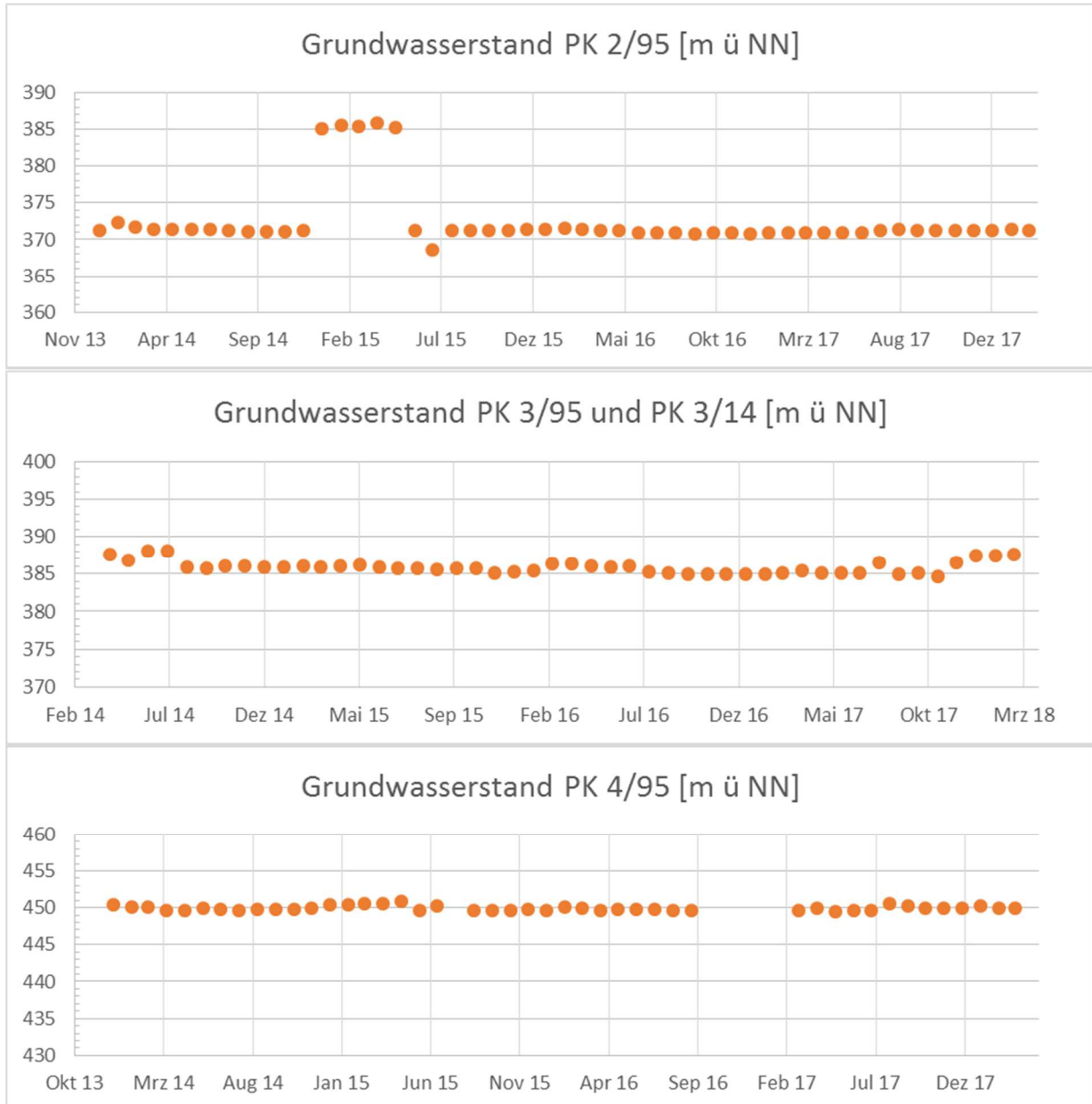
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



TERRA MONTAN  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten



**Abbildung 1-4:** Gemessene Grundwasserstände als absolute Höhen in m ü NHN der vier Messstellen, Daten bis März 2018.

Des Weiteren sind in Tabelle 4 die aktuellen Werte des Grundwassergefälles zusammengestellt. Die Distanzen wurden aus Anlage 3 ermittelt.

Antragsteller:



Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

**Tabelle 4:** Gefällewerte basierend auf den gemessenen Grundwasserständen der Messstellen PK 4/95, PK 2/95 und PK 3/95 (PK 3/14 ab 2014).  $\Delta H$  = Höhendifferenz, L = horizontale Distanz, J = Grundwassergefälle.

Abstromrichtung	Abstrom (Mittel 2003 – 2011 in %)	Abstrom (Mittel 2012 – 2017 in %)
PK 4/95 → PK 2/95	$\Delta H = 50,32 \text{ m}$ L = 1275 m J = 3,9 %	$\Delta H = 53,08 \text{ m}$ L = 1275 m J = 4,2 %
PK 4/95 → PK 3/95 bzw. PK 4/95 → PK 3/14	$\Delta H = 58,65 \text{ m}$ L = 950 m J = 6,2 %	$\Delta H = 60,55 \text{ m}$ L = 950 m J = 6,4 %

Die beobachteten Gefällewerte für die Jahre 2012 - 2017 von 4,2% in südöstlicher bzw. 6,4% in südlicher Richtung zeigen dementsprechend eine geringe Veränderung im Vergleich zu den in den Gutachten [U6], [U7] und [U11] ermittelten Werten weiter zurückliegender Messperioden. Weiterhin wird durch die relativ hohen Gefällewerte des Grundwasserspiegels im Bereich des Tagebaus die Fließrichtung des Grundwassers in südliche bzw. südöstliche Richtung nochmals verdeutlicht.

#### 4 Art und Umfang der Flächenerweiterung

Der gegenwärtige Tagebauaufschluss weist in Ost-West-Richtung eine Länge von ca. 1,7 km und in Nord-Süd-Richtung fast 0,8 km auf.

Die Auffahrung erfolgt auf zwei Sohlen, wobei die erste Sohle auf einer Höhe von ca. 465 m ü. NHN und die zweite Sohle auf ca. 440 m ü. NHN liegt. Die Strossen weisen dementsprechend Höhen zwischen 20 m und 30 m auf, wobei der Böschungswinkel ca. 70° beträgt.

Vom vorhandenen Aufschluss ausgehend, soll der Tagebau in südöstliche bis südliche Richtung unter Weiterführung der beiden Abbausohlen sukzessive erweitert werden. Das Sohlenniveau wird dabei mit einer Neigung von ca. 1,5° in südöstliche Richtung abfallen. Bei Erreichen des Endabbaustandes der beantragten Erweiterung soll das Niveau der ersten Sohle bei 422 m ü. NHN und das der zweiten Sohle bei 402 m ü. NHN liegen.

Der Gesteinsgewinnung vorgeschaltet sind eine schrittweise und sich über Jahrzehnte erstreckende Waldrodung sowie die Abraumberäumung der entsprechenden Gebiete. Der die Nutzgesteine überdeckende, geringmächtige Oberboden sowie der nichtverwertbare Verwitterungsschutt werden in ausgesteinte Bereiche der zweiten Sohle umgelagert und für eine abbaubegleitende Rekultivierung verwendet.

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

## **5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse**

### **5.1 Auswirkungen der Erweiterung auf die Grundwasserverhältnisse**

Wie in [U6] dargestellt, ist durch den zum Liegenden des Oberen Buntsandstein einzuhaltenen Sicherheitsabstand eine direkte Beeinflussung des Grundwassers nicht möglich.

Dem geplanten Endabbaustand entsprechend ist auch durch die Erweiterung des Kalksteintagebaus keine direkte Beeinflussung des Grundwassers möglich, da die vorgegebenen Sicherheitsabstände eingehalten werden. Bei fortschreitendem Abbau sollte dies allerdings fortlaufend durch Überwachung der Grundwasserstände in den Messstellen überprüft werden.

Eine indirekte Beeinflussung des Grundwassers beziehungsweise der dynamischen und statischen Grundwasserverhältnisse kann durch eine Veränderung der Abflussbedingungen infolge des Abtrags der Gesteinsschichten und der Herstellung des Tagebauraumes erfolgen.

Im Folgenden werden die wesentlichen abbaubedingten Veränderungen der Abflussverhältnisse aufgeführt:

- Abtrag von quartären Deckschichten und Böden führt zu einer schnelleren Infiltration des Niederschlags und somit zu einer Reduzierung des oberirdischen Abflusses zu Gunsten des unterirdischen Abflusses
- Im eigentlichen Tagebauraum ist bedingt durch die Abbauböschungen generell kein oberirdischer Abfluss mehr möglich
- Durch die Entfernung der Vegetation im Tagebauraum kommt es zu einer Reduzierung der Evapotranspiration in diesem Gebiet

Entsprechend dieser Punkte ist von einer Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate auszugehen [U6]. Ausführliche Betrachtungen zur Wasserhaushaltsbilanz der aktuellen Tagebausituation sind in [U7] zu finden. Die wesentlichen Ergebnisse von [U7] zum Abbaustand von 2013 lauten wie folgt:

- Die statischen Grundwasservorräte werden durch den Tagebaubetrieb aktuell nicht beeinflusst

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

- Es kommt zu einer Beeinflussung der dynamischen Grundwasservorräte, unter anderem durch erhöhte Infiltrations- und reduzierte Evapotranspirationsraten im Bereich des Tagebaus
- Der statische Grundwasservorrat wird allerdings nicht wesentlich durch diese Prozesse beeinflusst
- Die Bilanz zwischen statischem und dynamischen Grundwasservorrat wird durch niederschlagsbedingte Grundwasserneubildung ausgeglichen

Die Flächenerweiterung des bestehenden Tagebaus (Anlage 2) hat generell keine Auswirkungen auf die Grundwasserdynamik, da diese durch die Eigenschaften und Lagerung der grundwasserführenden Gesteinsschichten beziehungsweise der diese unterlagernden, grundwasserstauenden Schichten bestimmt wird. Zudem erfolgt der Abbau weiterhin im Trockenschnitt, so dass ein entsprechender Sicherheitsabstand zwischen Tagebausohle und Grundwasseroberfläche eingehalten werden muss.

Durch die Erweiterung wird es durch Rodungen und Abtrag von Material zu einer vergrößerten Beeinflussung der dynamischen Grundwasservorräte kommen. Auf eine exakte Quantifizierung wird an dieser Stelle verzichtet. Nach den Betrachtungen in [U7] ist davon auszugehen, dass diese Veränderungen lediglich eine unwesentliche Änderung der Grundwasserteufenlage zur Folge haben wird.

Spürbare Auswirkungen auf den südlich des Erweiterungsfeldes verlaufenden Vorfluter Helbe sind ebenfalls nicht zu erwarten, da es sich bei der Erweiterungsfläche um eine verhältnismäßig geringe Reduzierung des oberirdischen Einzugsgebietes handelt.

## **5.2 Auswirkungen der Erweiterung auf den angrenzenden Wald**

Laubwälder nehmen fast die gesamte Fläche des Erweiterungsgebiets ein. Die Waldflächen bilden dabei den westlichen Teil des Keulaer Waldes, welcher sich über den Dün zwischen den Ortschaften Zaunröden, Keula und Vollenborn erstreckt. Nach [U12] ist der Keulaer Wald überwiegend von naturnahen Buchenmischwäldern geprägt, welche im Erweiterungsgebiet ausschließlich in der Ausprägung als Buchenmischwald auf eutrophen, frischen bis mäßig trockenen Standorten vorliegen. Detaillierte Angaben zur vorhandenen Flora sind in [U12] zu finden.



Antragsteller:



**Werk Deuna**  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

Im gesamten Gebiet des Kalksteintagebaus und der Erweiterungsfläche, südlich der Dünsteilkante herrschen grundwasserferne Verhältnisse. Die Grundwasserflurabstände liegen im Bereich des Kalksteintagebaus zwischen 15 m (ca. 150 m südlich der Dünsteilkante, PK 4/95) und 75 m (ca. 300 m nördlich von Zauröden, PK 3/14). Dementsprechend können vorhandene Pflanzenbestände ihren Wasserbedarf lediglich aus dem Niederschlagsangebot decken.

Basierend auf den beobachteten Gefällewerten des Grundwasserspiegels von ca. 6% in südlicher bzw. ca. 4% in südöstlicher Richtung und dem gleichzeitig geringeren Einfallen der Geländeoberfläche kann von einer weiteren Zunahme der Grundwasserflurabstände im geplanten Erweiterungsfeld in entsprechender Richtung ausgegangen werden. Demzufolge ist auch in den an das Erweiterungsfeld angrenzenden Forstgebieten von keiner negativen Beeinflussung der Vegetation durch potentielle Änderungen der Grundwasserdynamik oder Grundwasserstände in Folge der Tagebauerweiterung auszugehen.

In den Randbereichen der sich östlich und südlich direkt an den Tagebau anschließenden Buchenmischwäldern ist eine teilweise starke Schädigung der Vitalität der Bäume zu erkennen. Die Breite der geschädigten Bereiche liegt bei etwa 50 m – 100 m, wobei die Intensität der Schädigung von Waldrand zum Waldinneren schnell abnimmt. Nach [U12] ist diese Schädigung auf die nun exponierte Randlage dieser Baumbestände und den damit einhergehenden extremen Witterungsschwankungen zurückzuführen.

### **5.3 Auswirkungen der Erweiterung auf die Schüttung des Wallisborn**

Am Nordhang der Dünsteilkante tritt in etwa 390 m ü NHN die als Wallisborn bezeichnete Quelle direkt unterhalb des Dünkreuzes aus. Diese liegt etwa 100 m westlich des Bergwerksfeldes beziehungsweise 700 m westlich der Tagebauböschung innerhalb einer Trinkwasserschutzzone. Beim Wallisborn handelt es sich um eine Schichtquelle. Den Quellhorizont bildet die Untergrenze der quartären Kalkstein-Hangschuttmasse, welche den grundwasserstauenden Oberen Buntsandstein am Nordhang des Dün überdeckt [U6].

Zur Schüttung des Wallisborn selbst liegen keine Daten vor.

Aufgrund der Lage der Quelle lediglich ca. 600 m nördlich der Dünsteilkante ist von einem vergleichsweise kleinen Einzugsgebiet auszugehen. Dementsprechend wird die Stärke der Quellschüttung wesentlich durch die Niederschlagsverhältnisse beeinflusst.

Antragsteller:



**Dyckerhoff**  
Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

Aufgrund des Verlaufs der Wasserscheide südlich der Dünsteilkante fließt Niederschlag, welcher südlich der Wasserscheide im Bereich des Tagesbaus versickert, dem Schichteinfallen entsprechend in südliche bis südöstliche Richtung.

Eine direkte Beeinflussung der Schüttung von nördlich der Dünsteilkante gelegenen Quellen wie dem Wallisborn ist somit durch die südliche Flächenerweiterung des Tagebaus auszuschließen.

Durch das vorhandene Grundwassermessnetz im Bereich des Kalksteintagebaus lassen sich demzufolge auch keine Aussagen über den Jahresgang der Quellschüttung am Wallisborn machen, da diese nicht im Einzugsgebiet der Quelle liegen.

## **6 Empfehlungen und Fazit**

Zusammenfassend stellen sich die Ergebnisse des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens wie folgt dar:

- Die hydrogeologischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet werden insbesondere von der nördlich des bestehenden Kalksteintagebaus verlaufenden Wasserscheide des Dün geprägt
- Dementsprechend fließen Niederschläge im Bereich des Tagebaus nach ihrer Infiltration in südliche bis südöstliche Richtung ab
- Die Schüttung der Quelle am Dünkreuz (Wallisborn) kann demzufolge nicht durch den Kalksteintagebau oder dessen geplante Erweiterung beeinflusst werden
- Im Bereich des bestehenden Tagebaus und dessen Umgebung liegen grundwasserferne Flurabstände zwischen 15 m und 75 m vor, wobei speziell im geplanten Erweiterungsfeld von einer weiteren Zunahme der Grundwasserflurabstände auszugehen ist
- Eine Beeinträchtigung der umliegenden Vegetation und Waldgebiete ist aus hydrogeologischer Sicht durch den bestehenden Tagebau oder dessen Flächenerweiterung nicht gegeben

Antragsteller:



Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung« - Hydrogeologisches Gutachten

---

- Veränderungen der ursprünglichen Abflussverhältnisse im Erweiterungsfeld sind hinsichtlich einer erhöhten Infiltrationsrate und einer reduzierten Evapotranspiration zu erwarten, mit der Folge einer insgesamt erhöhten Grundwasserneubildungsrate
- Die Grundwassermessstellen PK 2/95, PK 3/14 und PK 4/95 ermöglichen im Bereich des Tagebaus die Überwachung der Grundwasserverhältnisse
- PK 1/16 ist nicht zur Messung des Grundwasserstands im Grundwasserleiter des Unteren Muschelkalk geeignet, da bei dessen Ausbau die grundwasserstauende Schicht durchteuft wurde, was einen sprunghaften Anstieg des Wasserspiegel in der Messstelle zur Folge hatte

Weiterhin befindet sich PK 2/95 im Gebiet der geplanten Flächenerweiterung weshalb für diesen mittelfristig ein Ersatzstandort benötigt wird um weiterhin eine Überwachung der Abstromverhältnisse in südöstlicher Richtung zu gewährleisten

Dipl. Ing. K. Mrotzek  
Geschäftsführer

Antragsteller:



**Dyckerhoff**

Werk Deuna  
Industriestraße 7, 37355 Niederorschel  
Tel. (036076) 82000 Fax (036076) 82007

Bearbeiter:



**TERRA MONTAN**  
Gesellschaft für angewandte  
Geologie mbH  
Dombergweg 1, 98527 Suhl

Antragsunterlagen für die Durchführung eines bergrechtlichen Planfeststellungsverfahrens  
Rahmenbetriebsplan »**Kalksteinabbau Deuna - Erweiterung**« - Hydrogeologisches Gutachten

---

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage 1**      Übersichtskarte
  
- Anlage 2**      Lage des Kalksteintagebaus und des geplanten Erweiterungsfeldes
  
- Anlage 3**      Untersuchungsraumabgrenzung mit Lage der Grundwassermessstellen