



Geonorm

Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH

Bad König,

**Gewerbegebiet „An der B45“
Erschließungsstraße**

- Baugrunduntersuchung -

Projekt- Nr. 201812390a1

Auftraggeber: Hessische Landgesellschaft mbH, Kassel

**Gutachter: Dipl.- Geol. Norbert Weller
Dipl.- Geol. Helga Reifferscheidt**

Datum: 01.02.2019

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. AUFTRAG	1
2. UNTERLAGEN / MASSNAHMEN	1
3. SITUATION	2
4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	2
4.1 Schichtenbeschreibung	3
4.2 Charakteristische Bodenkennwerte	5
5. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	6
5.1 Bodendurchlässigkeit	7
6. BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN	
- KANALBAU	7
6.1 Gründung der Kanalleitung	8
6.2 Leitungszone / Rohraufleger	8
7. RÜCKVERFÜLLUNG / VERDICHTUNGSANFORDERUNGEN	9
8. BAUGRUBE / WASSERHALTUNG	10
8.1 Kanalgraben	10
8.2 Wasserhaltung	11
9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN - STRASSENBAU	13
9.1 Unterbau, Planum	13
9.2 Oberbau	14
9.3 Qualitätssicherung und Verdichtungskontrollen	15
10. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG	16
11. SCHLUSSBEMERKUNGEN	18
12. TABELLEN UND ANLAGEN	20

TABELLENVERZEICHNIS

		Seite
Tabelle 1	Charakteristische Bodenkennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2 und eigene Erfahrungswerte sowie DIN 18300, DIN 18196 und ZTVE-StB	4
Tabelle 2	Grundwasserhöhen	5
Tabelle 3	Ergebnisse der Laboranalysen – Auffüllungs- und Bodenmaterialien	17

1. AUFTRAG

Die Hessische Landgesellschaft mbH aus Kassel erteilte uns am 12.09.2018 den Auftrag, im Bereich der Erschließungsstraße für das geplante Gewerbegebiet „An der B45“ in Bad König, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und gutachterlich zu bewerten.

Das Baugrundgutachten soll beinhalten:

- Auswertung und Darstellung der Baugrunderkundungen sowie der Labor- und Feldversuche
- Dokumentation der Schichtenfolge im baugrundrelevanten Tiefenbereich nach DIN ISO EN 14688-1:2011-06 und DIN EN ISO 22476-2:2005
- geotechnische Klassifikation der Schichten nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300, Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB 09¹
- Angabe relevanter geotechnischer Bodenkennwerte
- Festlegung der Homogenbereiche
- Angabe zur Grundwassersituation auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse
- Baugrundbeurteilung
- Empfehlung zum Aufbau des Verkehrsflächenaufbaus
- Empfehlungen zum Kanalbau
- Empfehlungen zur Baugrubensicherung und Wasserhaltung
- Bewertung der abfalltechnischen Untersuchungen

2. UNTERLAGEN / MASSNAHMEN

Folgende Unterlagen bzw. Maßnahmen dienen zur Beurteilung der Baugrundsituation:

- [1] Topographische Karte, Blatt 6220 (Wörth am Main), M 1 : 25.000
- [2] Geologische Karte, Blatt 6220 (Wörth am Main), M 1 : 25.000
- [3] Gutachten zur Baugrunduntersuchung der Geonorm GmbH vom 29.10.2004 unter Projekt-Nummer 2004 5591a1
- [4] Gutachten zur Baugrunduntersuchung der Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik Consulting mbH (GGC) vom 25.05.2018 unter Projekt-Nummer 181191

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (Fassung 1997)

[5] Ergebnisse der Außenarbeiten vom 06. und 11.12.2018:

- 8 Rammkernsondierungen (RKS) und 2 Rammsondierungen (DPM) bis auf max. 5,0 m unter Geländeoberkante (GOK)
- Nivellement der Sondieransatzpunkte
Festpunkt = Kanaldeckel Danziger Straße (siehe Lageplan in Anlage 1)
Festpunkthöhe = 175,37 mNN

3. SITUATION

Die Hessische Landgesellschaft mbH plant die Erschließung des Gewerbegebietes "An der B 45" in Bad König. Dieses liegt nordwestlich der Ortslage von Bad König zwischen der Bundesstraße 45 und einer Eisenbahnlinie in der Talaue der Mümling. Das geplante Baugebiet wird nach Norden durch den Fürstengrunder Bach begrenzt. Das leicht nach Norden einfallende Areal wurde bisher landwirtschaftlich genutzt, am Ostrand befindet sich eine ehemalige Tankstelle. Im vorliegenden Gutachten wird lediglich der Bereich der geplanten Erschließungsstraße untersucht und bewertet.

Nach den vorliegenden Planunterlagen ist die Errichtung der Erschließungsstraße in einer Länge von rd. 375 m entlang der Bahnlinie geplant. Des Weiteren sollen Versorgungsleitungen und Kanäle verlegt werden. Die vorläufige Kanal-Verlegetiefe wird mit ca. 2,5 m unter derzeitige GOK angenommen. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen für die vorgesehenen Kanalverlegetiefen und für die Höheneinstellungen der Straße keine Höhen vor.

4. BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Gemäß der Geologischen Karte sowie den Ergebnissen der Außenarbeiten werden die geologischen Verhältnisse von Schuttfächerablagerungen der Nebentäler geprägt.

Zur Feststellung des Bodenaufbaus und zur Entnahme von repräsentativen Bodenproben wurden 8 Rammkernsondierungen mit Endtiefen von 5,0 m niedergebracht (vgl. Anlage 1).

4.1 Schichtenbeschreibung

Gemäß der Geländeansprache können im Wesentlichen folgende Bodenhorizonte unterschieden werden:

Homogenbereich O, Oberboden

Im Untersuchungsgebiet ist ein ca. 0,3 bis 0,5 m starker humoser Oberboden ausgebildet. Dieser setzt sich aus einem stark feinsandigen, zum Teil schwach tonigen Schluff mit dunkelbrauner Färbung zusammen. Vereinzelt wurden Ziegelbruchstücke vorgefunden.

Homogenbereiche A und B, Auffüllung

Im Profil der Rammkernsondierung RKS 8 wurde bis 1,0 m unter GOK eine Auffüllung aus bindigen und rolligen Bodenmaterialien erbohrt. Die Auffüllung setzt sich aus einem stark sandigen, braunen Schluff mit humosen Anteilen unterlagert von sandigen Kies zusammen. Als anthropogene Fremdstoffe wurden geringe Anteile an Ziegel- und Keramikbruch vorgefunden.

Homogenbereiche C und D, Schwemmsand und -schluff

Der Hauptbodentyp wird von einer Wechsellagerung aus Schwemmschluffen und -sanden gebildet, welche als Schutfächer der umgebenden Sandstein-Höhen bzw. als umgelagerter Löß anzusprechen sind.

Im Bereich der Bohrungen RKS 1 bis 4 und 7 wurden zunächst hellbraun gefärbte Schluffe aus umgelagerter Löß in halbfester bzw. steifplastischer bis halbfester Konsistenz angetroffen.

Unterhalb der Lehme bzw. im Bereich der Bohrungen RKS 5 und 6 direkt unterhalb des Oberbodens, folgen rötliche, vorwiegend sandige Abschwemmmassen. Die Untergrenze der teilweise schwach tonigen, schwach bis stark schluffigen Sande wurde zwischen 1,2 und 2,5 m unter GOK erbohrt. Innerhalb der Sandschicht wurden auch schwach kiesige Sande und im geplanten Baugebiet gemäß [3] und [4] sandige Kiese sowie Kies-Sandgemische festgestellt.

Bis zur Bohrendtiefe von 5,0 m unter GOK werden die Sande wiederum von grau gefärbten, weichplastischen oder weich- bis steifplastischen, feinsandigen, zum Teil schwach tonigen Schluffen unterlagert, welche erfahrungsgemäß auch Sandlinsen enthalten können. Lediglich im Bereich der Bohrung RKS 6 folgt ab 4,2 m unter GOK ein stark schluffiger, schwach toniger Sand mit grauer Färbung.

Die Lehme lassen sich aufgrund ihrer plastischen Eigenschaften in die Bodengruppe der leichtplastischen Schluffe und Tone (UL – UM z.T. TL) einordnen, was sie als sehr wasserempfindlich charakterisiert. Die hohe Wasserempfindlichkeit der Lehme führt insbesondere bei dynamischen Beanspruchungen dazu, dass das Material durch Gefügezerstörung aus einem steifplastischen Zustand, quasi ohne signifikante Wassergehaltsänderung, in den weichplastischen oder sogar breiigen Zustand wechseln kann. Der Verlauf der Rammsondierung belegt die Empfindlichkeit gegenüber dynamischen Einflüssen. Die Böden setzen der Sonde kaum einen Eindringwiderstand entgegen.

Die punktuelle Untersuchung des Geländes mittels Rammkernsondierungen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Untergrundsituation. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben. Gemäß DIN 4020 sind Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichprobe zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

Bezüglich des genauen Verlaufs der Schichtgrenzen, der Verbreitung und der Zusammensetzung der Bodentypen wird auf die SondierprofilDarstellungen in der Anlage 2 verwiesen.

4.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenmaterial Homogenbereiche A - C ⁴⁾	Lagerung bzw. Zustand	Boden- klasse DIN18300	Boden- gruppe DIN18196	Frost- klasse ZTVE-StB	Wichte γ_k/γ_k' ⁽¹⁾ [kN/m ³]	Kohäsion c'_k ⁽²⁾ [kN/m ²]	Reibungs- winkel ϕ'_k ⁽³⁾ [Grad]
Auffüllung							
A) Schluff, stark feinsan- dig, z. T. san- dig	steif- halfest	4	UL	F3	20,5/10,5	4 – 6	-
B) Kies, san- dig	mitteldicht	3	GW	F1	19/11	0	-
Schwemm- böden							
C) Schluff, feinsandig, z. T. schwach tonig	halfest	2 - 4	UL - UM / TL	F3	20/10	5 – 10	27,5
	steif- halfest weich					3 – 8	
D) Sand, schwach bis stark schluffig, z. T. schwach tonig, -kiesig	locker	3	SW / SÜ	F1 – F3	20/12	1 - 3	27,5
						0 - 2	

Homogenbereich O = Oberboden

⁽¹⁾ γ_k/γ_k' = Charakteristischer Wert für die Wichte / Wichte unter Auftrieb

⁽²⁾ Charakteristischer Wert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens

⁽³⁾ Charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Bodens

⁽⁴⁾ Boden und Fels, der vor dem Lösen für einsetzbare Erdbaugeräte erfahrungsgemäß vergleichbare Eigenschaften und umweltrelevante Inhaltsstoffe aufweist. Zur genauen Charakterisierung und Ermittlung von Eigenschaften und Kennwerten der Homogenbereiche sind weitere bodenmechanische Untersuchungen gem. DIN 18300 neu (u.a. Siebungen, Wiegungen, Dichtebestimmungen, Bestimmung der Lagerungsdichte, Zustandsgrenzen, Scherversuche, Druckfestigkeitsbestimmungen) notwendig. Die dazu erforderlichen ergänzenden Untersuchungen sind mit der Geonorm GmbH abzustimmen.

5. GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Während der Außenarbeiten am 06. und 11.12.2018 wurde in allen Aufschlußpunkten Grundwasser angetroffen und wie folgt eingemessen:

Tabelle 2 Grundwasserhöhen		
Aufschlußpunkt	Grundwasser eingemessen in m unter GOK	Grundwasser eingemessen in mNN
RKS 1	2,30	170,81
RKS 2	2,53	170,81
RKS 3	1,75	171,26
RKS 4	1,90	171,01
RKS 5	1,73	170,75
RKS 6	1,28	170,90
RKS 7	1,16	170,82
RKS 8	1,63	170,39

Grundwasserführend sind die Schwemmböden, vor allem die sandigen Bereiche, und abschnittsweise die sandigen Schluffe. Die Basis der Schwemmsande war in allen Sondierungen nass. Unter der Lehmbedeckung ist das Grundwasser zeitweise leicht gespannt.

Erfahrungsgemäß ist eine Korrespondenz des Grundwasserspiegels mit dem Wasserstand im Vorfluter gegeben, so dass bei Hochwasserführung des Mümling aber auch in regenreichen Perioden mit einem entsprechend höheren Grundwasserspiegel zu rechnen ist.

Gemäß dem Gutachten der Gesellschaft für Geo- und Umwelttechnik GGC vom 25.05.2018 wurde das Grundwasser im Baugebiet zwischen 0,5 m und 1,21 m unter GOK eingemessen. Im Gutachten der Geonorm GmbH vom 29.10.2004 wurde das Grundwasser im Baugebiet bei 1,12m bis 1,34 m unter GOK gemessen.

Der Grundwasserabstrom geht voraussichtlich in westliche bis nordwestliche Richtung zur Mümling. Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (HLNUG) in einem amtlich festgesetzten quantitativen Heilquellenschutzgebiet der Zone B (WSG-ID 437-095, HQS Bad König). Des Weiteren befindet sich ca.

500 m nördlich des Untersuchungsgebietes ein Brunnen zur Trinkwassergewinnung (Brunnen Etzengesäß).

Für die Festlegung eines Bemessungswasserstandes existieren nach unserer Kenntnis keine langfristigen Grundwassermeßdaten. Die zuständigen Fachbehörden sind diesbezüglich zu befragen. Sollten keine Informationen vorliegen, empfehlen wir die vorhandene Geländeoberkante als vorläufigen Bemessungswasserstand anzunehmen.

Gemäß [3] ist das Grundwasser gemäß DIN 4030 wegen des Gehaltes an kalklösender Kohlensäure als schwach betonangreifend einzustufen.

5.1 Bodendurchlässigkeit

Nach den Ergebnissen der vor Ort Bodenklassifizierung sowie der bodenmechanischen Versuche (s. Anlage 4) können den angetroffenen Böden folgende Durchlässigkeiten zugeordnet werden:

Schluff mit wechselnden Sand und Tonanteilen	$K_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s bis } 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
Sand mit wechselnden Schluff und Tonanteilen	$K_f = 5 \times 10^{-5} \text{ m/s bis } 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
Sand, kiesig und Sand-Kiesgemische mit geringem Feinanteil	$K_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s bis } 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

6. BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN - KANALBAU

Gemäß der aktuellen Ausgabe der DIN EN 1998-1/NA:2011-01 liegt Bad König in der Erdbebenzone 0.

Im Bereich des geplanten Baugebietes stehen bis in die Kanalverlegetiefen (vorläufig angen. ca. 2,5 m unter derzeitige GOK) und auch darunter sehr wasserempfindliche Böden in Form einer Wechselfolge aus Schwemmsand und -schluff an. Diese sind im Bereich der Kanalverlegetiefe häufig aufgeweicht und somit nur sehr eingeschränkt tragfähig und standsicher. Daher sind zur Erhöhung der Tragfähigkeit im Bereich der Kanalrohrablage Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich. Die aufgeweichten Schluffe weisen nur geringe Standfestigkeiten auf und neigen ebenso wie die Sande wegen des Vorhandenseins von Grundwasser zu Ausspülungen und zum Fließen und damit verbundenem Einbrechen der Kanalgrabenwände. Diesem ist durch geeignete Wasserhaltungs- und Verbaumaßnahmen entgegen zu wirken.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Baugrundverhältnisse zum Zeitpunkt der Untersuchung (Nov. 2018) sich aufgrund des sehr trockenen Sommer und Herbst 2018 in eher günstiger, d.h. weniger aufgeweichter Form präsentierten und dass erfahrungsgemäß bei normaler oder nasser Witterung deutlich ungünstigere Bodenverhältnisse, d.h. mehr aufgeweichte oder breiige Böden über das gesamte erbohrte Bodenprofil, zu erwarten sind. Mit einem Grundwasserstand knapp unter Geländeoberkante (s. Kap. 5,GGC-Gutachten, Grundwasser 0,5 m u. GOK) bis geländegleich muss gerechnet werden.

6.1 Gründung der Kanalleitung

Die entlang der Trasse anstehenden wasserempfindlichen Böden sind im Grundwasserbereich, ab rd. 1,4 m unter GOK häufig aufgeweicht und besitzen daher keine ausreichende Tragfähigkeit für das Kanalrohrauflager. Die aufgeweichten Böden sind deshalb in einer Mindeststärke von 0,5 m (Polster) zu entfernen und durch verdichtungsfähiges Material zu ersetzen. Um ein Ausweichen des Schotters zur Seite und nach Unten zu verhindern ist grundsätzlich das Einbringen eines Geotextils unter dem Schotterpolster und jeweils seitlich an der Grabenwand, vorzusehen.

Im Hinblick auf die geringen Lasten ist erfahrungsgemäß eine Bodenverbesserung von mindestens 0,5 m unter den Rohrsohlen im Bereich weichplastischer Böden als Arbeitsplanum bzw. Rohrunterlage ausreichend. In breiigen Abschnitten muss mit deutlich größeren Austauschbeträgen gerechnet werden. Die Anlage von Probefeldern wird unbedingt empfohlen. Um eine Mobilisierung des Bodenporenwassers und ein daraus resultierendes Verbreiten der natürlichen Bodenschichten zu vermeiden, sollte das Polstermaterial z.B. mittels Verdichterrad verdichtet werden.

Die Auftriebssicherheit ist zu berücksichtigen.

6.2 Leitungszone / Rohraufleger

Bei der Gestaltung und Ausführung des Auflagers sowie der Einbettung im Bereich der Leitungszone sind insbesondere die an das Rohr gestellten Anforderungen sowie die Angaben in den entsprechenden Regelwerken zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die mechanische Widerstandsfähigkeit des Rohres sind auch die Hinweise des Rohrherstellers zu beachten.

Die Einbettung der Rohrleitung darf gemäß EN 1610 bis mindestens 0,15 m über dem Scheitel (Leitungszone) nur mit geeigneten, die Rohrleitung nicht schädigenden Erdstoffen erfolgen. Es ist ein nicht bindiges bis schwach bindiges Material mit einem Größtkorn von 22 mm (bei $DN \leq 200$) bzw. 40 mm (bei $DN > 200$ bis $DN \leq 600$) zu verwenden, was lagenweise einzubauen und mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten ist.

7. RÜCKVERFÜLLUNG / VERDICHTUNGSANFORDERUNGEN

In der Verfüllzone zwischen Leitungszone und Rohplanum (ca. 0,5 - 0,75 m unter späterer Oberkante der Verkehrsflächen) sollten im Bereich von Verkehrsflächen in der Regel grobkörnige Erdstoffe (z.B. bindigkeitsarme Steinerde) mit einem Anteil der Korngröße $< 0,06$ mm von weniger als 15 % verwendet werden.

Generell sind bei der Rückverfüllung größere Brocken auszusortieren oder auf ein verdichtbares Maß zu zerkleinern. Das Größtkorn darf nicht größer als $\frac{2}{3}$ der Schüttagenhöhe (30 cm) sein. Grundsätzlich sind für eine Rückverfüllung nicht geeignete Komponenten (z.B. Wurzeln, etc.) auszusortieren. Zum Wiedereinbau vorgesehener Erdaushub ist vor Witterungseinflüssen (Niederschlägen) zu schützen (z. B. Abdeckung mittels Folie).

Sand / Kies

Die rolligen Bodenmaterialien sind für einen Wiedereinbau gut geeignet. Bei bindigen Bestandteilen ist eine Bindemittelzugabe vorzusehen. Nasses Material ist gravitativ zu entwässern.

feinkornreicher Lehm / schluffiger bis stark schluffiger Sand

Eine Rückverfüllung von bindigen Materialien (Lehm, schluffiger Sand etc.) ist generell nur in Verbindung mit einer zusätzlichen Bodenverbesserung durch das Einarbeiten von hydraulischem Bindemittel (Weißfeinkalk oder Mischbinder aus Kalk und Zement) z.B. mit einem geeigneten Mischlöffel möglich. Bei einer Bindemittelverbesserung, z.B. mit Kalk oder Kalk-Zement 50/50 muss bei den angetroffenen Wassergehalten (rd. 16 bis 32 %) mit 3 bis 7 Gew. % Zugabemenge gerechnet werden.

Verdichtungsanforderungen / Verdichtungskontrollen

Die Rückverfüllung hat in Lagen von maximal 0,3 m (Schütthöhe vor der Verdichtung) zu erfolgen. Das Einbaumaterial ist lagenweise zu verdichten.

In der Leitungszone ist ein Verdichtungsgrad von 97 % der Proctordichte und darüber in Abhängigkeit des Feinkornanteils der einzubauenden Bodenmaterialien ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} = 95\%$ bis $D_{Pr} = 97\%$ nachzuweisen. Als Prüfungsumfang ist die Verfüllung pro Meter Grabentiefe alle 50 m zu prüfen.

Der Wiedereinbau der Bodenmaterialien hat ebenso wie sämtliche Überschüttungs- und Einbauarbeiten gemäß den Angaben in der ZTVE-StB und den Erläuterungen hierzu zu erfolgen.

In Anlehnung an die ZTVE-StB ist der Verdichtungsgrad punktuell nachzuweisen. Danach sind für Eigenüberwachungsprüfungen bei Leitungsgräben mindestens 3 Prüfpunkte je 150 m Länge pro m Grabentiefe erforderlich (Methode M 3).

Die Verdichtungsüberprüfung kann neben den direkten Prüfverfahren, wie Proctorversuchen und Dichtebestimmungen auch in Kombination mit indirekten Prüfverfahren (statische Plattendruckversuche nach DIN 18134, dynamische Plattendruckversuche nach TP-BF StB Teil 8.3, Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2:2005) erfolgen. Diese Prüfverfahren zeichnen sich in der Regel durch eine sehr rasche Ausführbarkeit aus.

8. KANALGRABEN / WASSERHALTUNG

8.1 Kanalgraben

Es wird empfohlen, Kanal- und Leitungsgräben durch einen Verbau zu sichern. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Aushubtiefe sowie der aufgeweichten Böden im Grundwasserbereich ab rd. 1,4 m unter GOK wird der Einsatz von Verbauelementen oder eines Kammerdielenverbaus empfohlen. Die Verbauelemente sind erschütterungsfrei (Eindrücken mit Bagger) - dem eigentlichen Aushub voreilend bzw. gleichlaufend - den statischen Erfordernissen gemäß in den Untergrund einzubringen. Es ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss der Verbauelemente an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124.

Beim Rückbau der Baugrubensicherung ist zu berücksichtigen, dass die Verbindung zwischen dem Füllboden und der Grabenwand unabhängig von der Verbauart sichergestellt ist. Die Verbauelemente sind abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Teil der Baugrube unverzüglich lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann. Das Ziehen von Dielen und Verbauplatten nach dem Verfüllen ist grundsätzlich unzulässig.

In Abhängigkeit von der Geländeneigung können Baugruben, z.B. für Leitungsräben, mit einer Tiefe bis zu 1,25 m bzw. nach DIN 4124 oberhalb des Grundwassers senkrecht geschachtet werden. Mit nachbrechenden Grubenwänden und damit verbundenen Mehrmassen muss teilweise gerechnet werden. Bei größeren Einbindetiefen kann im Bauzustand (Lastfall 2) oberhalb des Grundwassers unter folgenden maximal zulässigen Winkeln geböscht werden:

Schluff, weichplastisch	$\beta \leq 45^\circ$
Schluff, mind. steifplastisch	$\beta \leq 60^\circ$
Sand	$\beta \leq 45^\circ$

Im Bereich von Schicht- und Grundwasser ist wegen der zum Fließen neigenden Böden mit zum Teil deutlich geringeren Böschungswinkel zu rechnen.

Werden Baugruben im Lastausbreitungsbereich von Gebäuden, Straßen oder Gleisanlagen (45° ab Fundamentunterkante bzw. Straßenoberkante) erstellt, sind Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Diesbezüglich ist unbedingt die DIN 4124 zu beachten.

8.2 Wasserhaltung

Nach den Ergebnissen der Außenarbeiten (Nov 2018) steht das Grundwasser bei 1,16 m bzw. 2,0 m unter GOK. Mit einem Grundwasserstand knapp unter Geländeoberkante (s. Kap. 5, GGC-Gutachten, Grundwasser bei 0,5 m u. GOK) bis geländegleich muss jedoch gerechnet werden.

Bei einer angenommenen Verlegetiefe von 2,5 m zuzüglich einer Bodenverbesserung unter dem Rohraufleger von 0,5 bis ca. 1,0 m sind grundwasserhaltende Maßnahmen während der Bauphase zwingend erforderlich.

Bei Aushubtiefen, die eine Absenkung bis ca. 1 – 1,5 m erforderlich machen, kann das anfallende Grundwasser während der Bauzeit erfahrungsgemäß mittels offener Wasserhaltung

abgesenkt werden. Das anfallende Wasser ist über Dränageleitungen und eine Flächendränage mit Dränagerohren, Pumpensümpfen (Schachtbrunnen) und leistungsstarken Schmutzwasserpumpen filterstabil zu fassen und kontrolliert abzuleiten. Die Abstände der Dränagestränge und die Anzahl der Pumpensümpfe sind den tatsächlichen Wasserständen entsprechend während der Bauarbeiten zu wählen.

Bei Absenkbeträgen $> 1 - 1,5$ m, was vermutlich für den größten Teil der Kanaltrasse zutreffen wird, ist erfahrungsgemäß eine Grundwasserabsenkung nur noch mit einer geschlossenen Wasserhaltung möglich. Aufgrund der meist nur schwach durchlässigen wasserführenden schluffigen Sande und sandigen Schluffe (vgl. Kap. 5) wird eine Grundwasserabsenkung mit Vakuumlansen oder ggf. Horizontaldränagen empfohlen. Mit stärker durchlässigen Abschnitten im Verlauf der Trasse muss jedoch gerechnet werden, was erfahrungsgemäß zu einer deutlichen Erhöhung der Lanzenanzahl (z.B. doppelreihig, gestaffelt) in diesen Abschnitten führt.

Im Zuge der weiteren Planung und den damit einhergehenden Berechnungen zur Grundwasserhaltung, sind die Angaben zur Entnahmemenge und Reichweite in einem gesonderten hydrologischen Gutachten fortzuschreiben.

Ein entsprechender Vorlauf der Absenkung ist einzuplanen.

Wir empfehlen, im Vorfeld Baggerschürfe sowie ergänzende Versickerungsversuche durchzuführen, um den tatsächlichen Wasserandrang besser bewerten zu können.

9. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN - STRASSENBAU

Informationen über die Belastungsklasse der geplanten Straße liegen uns nicht vor, so dass vorläufig die Belastungsklasse Bk 10 bis 100 angenommen wird.

9.1 Unterbau, Planum

Es ist davon auszugehen, dass das Erdplanum nur in Abschnitten der Grabenrückverfüllung die Anforderungen an die Tragfähigkeit nach ZTVE-StB bzw. RStO 12² (Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$) erfüllt, wenn die Empfehlungen zum Wiedereinbau gemäß Kapitel 7 umgesetzt werden.

In den Bereichen außerhalb rückverfüllter Gräben muss nach den Ergebnissen der Außenarbeiten mit bindigen, nicht ausreichend tragfähigen Bodenmaterialien gerechnet werden.

Erfahrungsgemäß werden die geforderten Verdichtungswerte auf bindigen Böden nicht erreicht. Daher ist in diesen Abschnitten der Einbau einer Unterbauverstärkung aus gut tragfähigem Mineralgemisch oder mit bindemittelverbessertem Boden notwendig. Bei einer Bindemittelverbesserung, z.B. mit Kalk oder Kalk-Zement 50/50 muss bei den angetroffenen bzw. erwarteten Wassergehalten mit 2 bis 5 Gew. % Zugabemenge gerechnet werden.

Entsprechende Eignungsprüfungen unter Berücksichtigung der ZTVE-StB 2017 (u.a. Wassergehalte, Proctorversuche, Bindemittelmengenbest. etc.) sind vorzusehen.

Es wird eine Unterbaustärke von $\geq 0,4 \text{ m}$ empfohlen. Je nach Jahreszeit und Witterung ist im ungünstigen Fall mit Schichtstärken $> 0,6 \text{ m}$ zu rechnen. Das Material ist dynamisch zu verdichten (Schaffuß- und Glattmantelwalze). Das Verformungsmodul ist mittels Lastplatten-druckversuchen nachzuweisen.

Um die exakte Schichtstärke der Unterbauverstärkung zu ermitteln sollten unbedingt einige Probefelder gem. ZTVE-StB 17 angelegt werden.

Grundsätzlich wird empfohlen die Unterbauverstärkung nicht dauerhaft direkt zu befahren, sondern zuerst eine Schutz- bzw. Verschleißschicht aus gebrochenem Schotter in einer Schichtstärke von 0,2 – 0,4 m (in Abhängigkeit der Höheneinstellung der Straßentrasse und Jahreszeit) aufzubringen.

Grundsätzlich ist auch hier anzumerken, dass sich die Baugrundverhältnisse zum Zeitpunkt der Untersuchung (Nov. 2018) aufgrund des sehr trockenen Sommer und Herbst 2018, insbesondere im oberen Schichtabschnitt, in günstiger überwiegend halbfester Zustandsform

² Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012

präsentierte. Bei normaler oder nasser Witterung muss erfahrungsgemäß auch oberhalb des Grundwassers mit deutlich ungünstigeren Bodenverhältnissen, d.h. mit vermehrt aufgeweichten Lehm- und schluffigen Sandschichten gerechnet werden (s. Kap. 5).

Eine Flächendrainung des Planums z.B. durch Einbau eines rigolenförmigen Systems mit einander verbundenen Sickersträngen (mit oder ohne Sickerrohr) oder rasterförmige Anordnung von Sickergräben oder anderer geeigneter Verfahren wird empfohlen.

9.2 Oberbau

Unter der Voraussetzung, dass das Unterbauplanum eine ausreichende Tragfähigkeit ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ mit $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$) aufweist, wird empfohlen den Aufbau entsprechend der Bauklassenzuordnung nach RStO vorzunehmen. Der vorgesehene Aufbau ist planungsseitig im Hinblick auf die Ergebnisse der Baugrunderkundung zu überprüfen.

Informationen über die Belastungsklasse der geplanten Verkehrsfläche liegen uns zum jetzigen Zeitpunkt nicht vor. Es wird vorläufig die Belastungsklasse Bk 10 bis 100 angenommen. Die RStO 12 gibt für die Dicke des frostsicheren Oberbaus in Abhängigkeit der Belastungsklassen folgende Richtwerte an (Tabelle 6 der RStO angenommen F 3):

65 cm (Belastungsklasse 10 bis 100 / (früher Bauklassen SV / I / II))

Durch die Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse wie Frosteinwirkungszone, Lage der Gradienten, Lage der Trasse, Wasserverhältnisse und Ausführung der Randbereiche (Tabelle 7 der RStO) ergeben sich Mehr- oder Minderdicken, die seitens des Planers auf der Grundlage örtlicher Kenntnisse festzulegen sind. Aus der untersuchten Bodensituation und der uns vorliegenden Informationen ergeben sich zusätzlich folgende Randbedingungen:

- die Frostempfindlichkeitsklasse F3
- Frosteinwirkungszone I $\pm 0,00 \text{ m}$
- ungünstige Wasserverhältnisse, da Schicht- oder Grundwasser bis 1,5 m u. Planum $\pm 0,05 \text{ m}$

Die Mindestwerte für die Dicke des frostsicheren Oberbaus müssen nach den genannten Randbedingungen erhöht werden. Die Anforderungen an Verdichtungsgrad und Verformungsmodul des Oberbaus und des Untergrundes bzw. Unterbaus sind in den genannten

einschlägigen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien enthalten und richten sich ebenfalls nach den Belastungsklassen. Außerdem sind die Bauweise (Frostschuttschicht, Kies- oder Schottertragschicht, hydraulisch gebundene Tragschicht oder Bodenverfestigung) sowie insbesondere die Art der geplanten Fahrbahndecke (Bitumendecke, Betondecke, Pflasterdecke usw.) zu berücksichtigen.

Grundsätzlich sind Tragschichten und Frostschuttschichten aus frostsicherem Material der Körnung 0/32 bis 0/56 aufzubauen und lagenweise mit einem dynamisch wirkenden Verdichtungsgerät zu verdichten. Die gemäß RStO 12 bzw. ZTVE StB geforderten Verformungsmoduln auf Oberkante Tragschicht (i.d.R. min. $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, Verhältniswert $\leq 2,2$) sind mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

9.3 Qualitätssicherung und Verdichtungskontrollen

Zur Qualitätssicherung ist es erforderlich, neben der Eigenüberwachung (gemäß ZTVE-StB) durch den ausführenden Unternehmer, die Verdichtung des Planums bzw. die Verdichtungsleistung beim Einbau der Tragschichten mittels Lastplattendruckversuchen als Fremdüberwachung prüfen zu lassen. Es wird eine Überprüfung der Mindesttragfähigkeit der einzelnen Aufbausichten gemäß der entsprechenden Regelwerke empfohlen.

Es sollte für die verschiedenen Bereiche / Positionen folgende Auflagen erfüllt werden:

Verkehrsfläche: ⇒ Erdplanum und Tragschicht je 1 statischer Lastplattendruckversuch pro 200 m² Fläche

Die Durchführung der Lastplattendruckversuche kann durch die Geonorm GmbH erfolgen.

10. ABFALLTECHNISCHE BEWERTUNG

Von den erbohrten Bodenmaterialien wurden acht Mischproben erstellt und labortechnisch auf die Parameter der LAGA-Richtlinie 2004 sowie den Ergänzungsparametern der hessischen Verfüllrichtlinie 2014 (unterer Verfüllbereich) analysiert. Die abfalltechnische Bewertung der Analysen erfolgt auf Grundlage der Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden – Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Abteilung Staatliche Umweltämter vom 01.09.2018 sowie der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen (Verfüllrichtlinie) vom 17.02.2014 (StAnz. 2014, S. 211).

Die Analyseergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie sind dem Gutachten als Tabelle 4a bis 4e beigelegt sowie in den Tabellen 5a bis 5e den Grenzwerten der hessischen Verfüllrichtlinie gegenübergestellt. Die vollständigen Laborberichte liegen dem Gutachten als Anlage 3 bei.

Der Vergleich der in den Mischproben ermittelten Parametergehalte mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach LAGA (Boden) sowie der hessischen Verfüllrichtlinie ergab folgende Ergebnisse (umseitig):

Tabelle 3 Ergebnisse der Laboranalysen – Auffüllungs- und Bodenmaterialien

Probe / Material	Entnahmestelle / Entnahmetiefe [m unter GOK]	Parameter (Feststoff)	Parameter (Eluat)	Einstufung nach LAGA	Einstufung nach hess. Verfüllrtl.	Abfallverzeichnis – Nr.
MP RKS 1 Schluff	RKS 1 (0,3 – 2,0)	-	-	Z 0	O, M, U	17 05 04 (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen)
MP RKS 2 Schluff	RKS 2 (0,3 – 2,0)	-	-	Z 0	O, M, U	
MP RKS 3 Schluff	RKS 3 (0,3 – 2,3)	-	-	Z 0	O, M, U	
MP RKS 4 Schluff	RKS 4 (0,3 – 2,1)	-	-	Z 0	O, M, U	
MP RKS 5 Sand	RKS 5 (0,5 – 1,7)	-	-	Z 0	O, M, > U	
MP RKS 6 Sand	RKS 6 (0,5 – 1,9)	-	-	Z 0	O, M, U	
MP RKS 7 Schluff	RKS 7 (0,4 – 2,4)	-	-	Z 0	O, M, U	
MP RKS 8 Schluff	RKS 8 (0,5 – 2,8)	-	-	Z 0	O, M, U	

Zuordnungswerte nach LAGA-Richtlinie:

Z 0 (uneingeschränkter Einbau)
 Z 0* (Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen)
 Z 1 (eingeschränkter offener Einbau)
 Z 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen)

Zuordnungsbereiche der hess. Verfüllrichtlinie:

O – durchwurzelbare Bodenschicht
 (= oberer Verfüllbereich)
 M – mittlerer Verfüllbereich
 U – unterer Verfüllbereich

Natürlicher Boden

Die Bodenmischproben weisen im Feststoff und im Eluat keine erhöhten Gehalte an Schadstoffen auf. Die Bodenmischproben fallen alle in die **LAGA-Zuordnungsklasse Z 0**.

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen (HLNUG) in einem amtlich festgesetzten Heilquellenschutzgebiet.

Aus abfalltechnischer Sicht können die untersuchten Bodenmaterialien wieder vor Ort eingebaut werden.

Nach Abgleich der Ergebnisse mit den Grenzwerten der hessischen Verfüllrichtlinie ist für die untersuchten Bodenmaterialien, mit Ausnahme der MP RKS 5, eine Verfüllung im **Oberen, Mittleren und Unteren Verfüllbereich** möglich.

Sofern die Materialien nicht wieder eingebaut und nach außerhalb verbracht werden, sind die Wiedereinbaukriterien nach der LAGA-Richtlinie sowie bei einer Entsorgung grundsätzlich die Annahmekriterien der Entsorger und Deponien zu berücksichtigen.

Einzig das Bodenmaterial der Mischprobe „**MP RKS 5**“ überschreitet die Eluat-Grenzwerte für Chrom und Vanadium. Die leicht erhöhten Gehalte haben wahrscheinlich einen geogenen Ursprung. Eine Verfüllung im **Unteren Verfüllbereich** ist nicht möglich.

11. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die geplante Baumaßnahme ist gemäß DIN 1054 / DIN 4020 aufgrund der bisherigen Erkundungsergebnisse in Verbindung mit den Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Das vorliegende Gutachten ist daher nach DIN 4020 formal als Geotechnischer Entwurfsbericht einzustufen. Im Hinblick auf die seit Juli 2012 geltende europäische Grundbaunormung ergeben sich hieraus weitere Planungspflichten sowie Kontrollpflichten für die Bauausführung (siehe auch DIN EN 1997-1:2009-09 (EC 7-1), Kapitel 2.8 und 4).

Nach Vorlage grundlegender Planungsdaten (u.a. Belastungsklasse-Straße; Verlegetiefen Kanal, Wasserleitung; Grabenbreite / Stufengraben etc.) ist die Verbindlichkeit der in dem

vorliegenden Entwurfsbericht ausgearbeiteten Empfehlungen zu prüfen. Es sind für konkrete Empfehlungen (Grundwasser) ergänzende Erkundungen auszuführen, welche dann insgesamt in einem weiteren Geotechnischen Bericht (Endplanung) zusammengefasst werden müssen. Für die Bauphase ergeben sich Kontrollpflichten, z.B. in Form von Verdichtungskontrollen und Baugrundabnahmen.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Die Weitergabe des Gutachtens darf nur ungekürzt vorgenommen werden. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geonorm GmbH

Gießen, den 01.02.2019

Norbert Weller

Dipl.-Geologe

Helga Reifferscheidt

Dipl.- Geologin

Markus Riegels

Dipl.-Geologe / GF

12. TABELLEN UND ANLAGEN

Tabellen 1 – 3: im Textteil

Tabellen 4a - e: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach LAGA

Tabellen 5a - e: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen nach hess. Verfüllrichtlinie

Anlage 1: Lageplan, M 1 : 1.500, mit Eintragung der Aufschlusspositionen

Anlage 2: Zeichnerische Darstellung der Sondierprofile nach DIN EN ISO 14688-
1:2011-06

Anlage 3: Analysenprotokolle zu den analysierten Bodenproben

Anlage 4: Bodenmechanische Untersuchungen

Tabelle 4a: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA** Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte			Analyseergebnisse/Zuordnung							
	Lehm / Schluff			MP		MP		MP		MP	
	Z 0	Z 1	Z 2	RKS 1	Z 0	RKS 2	Z 0	RKS 3	Z 0	RKS 4	Z 0
Arsen (As)	15,0	45,0	150,0	3,1	Z 0	7,0	Z 0	6,9	Z 0	5,0	Z 0
Blei (Pb)	70,0	210,0	700,0	11,0	Z 0	9,7	Z 0	8,8	Z 0	7,1	Z 0
Cadmium (Cd)	1,0	3,0	10,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Chrom ges. (Cr)	60,0	180,0	600,0	10,0	Z 0	17,0	Z 0	14,0	Z 0	11,0	Z 0
Kupfer (Cu)	40,0	120,0	400,0	4,4	Z 0	7,6	Z 0	6,3	Z 0	4,8	Z 0
Nickel (Ni)	50,0	150,0	500,0	9,6	Z 0	15,0	Z 0	11,0	Z 0	9,0	Z 0
Quecksilber (Hg)	0,5	1,5	5,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Zink (Zn)	150,0	450,0	1500,0	19,0	Z 0	32,0	Z 0	25,0	Z 0	19,0	Z 0
Thallium	0,7	2,1	7,0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0
TOC (%)	0,5	1,5	5,0	0,14	Z 0	0,25	Z 0	0,25	Z 0	0,24	Z 0
EOX	1,0	3,0	10,0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	100,0	300,0	1000,0	<50,0	Z 0	<50,0	Z 0	<50,0	Z 0	<50,0	Z 0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	100,0	600,0	2000,0	<50,0	Z 0	<50,0	Z 0	<50,0	Z 0	<50,0	Z 0
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Σ PCB	0,05	0,15	0,5	<0,005	Z 0	<0,005	Z 0	<0,005	Z 0	<0,005	Z 0
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0	<0,01	Z 0	<0,01	Z 0	<0,01	Z 0	<0,01	Z 0
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0	<0,01	Z 0	<0,01	Z 0	<0,01	Z 0	<0,01	Z 0
Cyanide (gesamt)	1,0	3,0	10,0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0	<0,2	Z 0

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste
 (2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau
 Z 1 = offener eingeschränkter Einbau
 Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018
 **: LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 4b: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat (µg/l), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**

Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße

Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte				Analyseergebnisse/Zuordnung			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP		MP	
					RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4
pH-Wert	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	8,1	7,3	7,6	7,4
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	500,0	500,0	1000,0	1500,0	90,0	16,0	70,0	25,0
Chlorid (mg/l)	10,0	10,0	20,0	30,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sulfat (mg/l)	50,0	50,0	100,0	150,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Arsen (As)	10,0	10,0	40,0	60,0	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Blei (Pb)	20,0	40,0	100,0	200,0	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cadmium (Cd)	2,0	2,0	5,0	10,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom ges. (Cr)	15,0	30,0	75,0	150,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	50,0	50,0	150,0	300,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Nickel (Ni)	40,0	50,0	150,0	200,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Quecksilber (Hg)	0,2	0,2	1,0	2,0	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zink (Zn)	100,0	100,0	300,0	600,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Thallium (Tl)	<1,0	1,0	3,0	5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanid (gesamt) (1)	<10,0	10,0	50,0	100,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Phenol-Index	<10,0	10,0	50,0	100,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0

(1) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l möglich, wenn Anteil leicht freisetzbarer Cyanide < 50 µg/l

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018

** : LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 4c:		Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**		Datum:	20.12.2018	
Projekt:		Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße		Projekt-Nr.:	2018 12390a1	
Parameter	LAGA - Zuordnungswerte			Analyseergebnisse/Zuordnung		
	Z 0	Z 1	Z 2	MP RKS 5	MP RKS 6	Z 0
Arsen (As)	10,0	45,0	150,0	3,9	5,4	Z 0
Blei (Pb)	40,0	210,0	700,0	5,8	7,2	Z 0
Cadmium (Cd)	0,4	3,0	10,0	<0,1	<0,1	Z 0
Chrom ges. (Cr)	30,0	180,0	600,0	8,6	11,0	Z 0
Kupfer (Cu)	20,0	120,0	400,0	3,3	4,2	Z 0
Nickel (Ni)	15,0	150,0	500,0	6,2	7,5	Z 0
Quecksilber (Hg)	0,1	1,5	5,0	<0,1	<0,1	Z 0
Zink (Zn)	60,0	450,0	1500,0	13,0	16,0	Z 0
Thallium	0,4	2,1	7,0	<0,2	<0,2	Z 0
TOC (%)	0,5	1,5	5,0	0,11	0,12	Z 0
EOX	1,0	3,0	10,0	<0,5	<0,5	Z 0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	100,0	300,0	1000,0	<50,0	<50,0	Z 0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	100,0	600,0	2000,0	<50,0	<50,0	Z 0
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0	<0,1	<0,1	Z 0
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0	<0,1	<0,1	Z 0
Σ PCB	0,05	0,15	0,5	<0,005	<0,005	Z 0
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0	<0,01	<0,01	Z 0
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0	<0,01	<0,01	Z 0
Cyanide (gesamt)	1,0	3,0	10,0	<0,2	<0,2	Z 0

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

(2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau
Z 1 = offener eingeschränkter Einbau
Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018

** : LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 4d:	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**	Datum:	20.12.2018
Projekt:	Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße	Projekt-Nr.:	2018 12390a1

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte			Analyseergebnisse/Zuordnung		
	Z 0	Z 1	Z 2	MP RKS 7	MP Z 0	MP RKS 8
Arsen (As)	15,0	45,0	150,0	4,9	Z 0	3,9
Blei (Pb)	70,0	210,0	700,0	6,7	Z 0	6,2
Cadmium (Cd)	1,0	3,0	10,0	<0,1	Z 0	<0,1
Chrom ges. (Cr)	60,0	180,0	600,0	11,0	Z 0	11,0
Kupfer (Cu)	40,0	120,0	400,0	4,3	Z 0	3,6
Nickel (Ni)	50,0	150,0	500,0	8,6	Z 0	6,3
Quecksilber (Hg)	0,5	1,5	5,0	<0,1	Z 0	<0,1
Zink (Zn)	150,0	450,0	1500,0	17,0	Z 0	14,0
Thallium	0,7	2,1	7,0	<0,2	Z 0	<0,2
TOC (%)	0,5	1,5	5,0	0,19	Z 0	0,1
EOX	1,0	3,0	10,0	<0,5	Z 0	<0,5
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₂₂	100,0	300,0	1000,0	<50,0	Z 0	<50,0
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ -C ₄₀	100,0	600,0	2000,0	<50,0	Z 0	<50,0
Σ BTEX - Aromate	1,0	1,0	1,0	<0,1	Z 0	<0,1
Σ LHKW	1,0	1,0	1,0	<0,1	Z 0	<0,1
Σ PCB	0,05	0,15	0,5	<0,005	Z 0	<0,005
Σ PAK (1), (2)	3,0	3,0	30,0	<0,01	Z 0	<0,01
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3,0	<0,01	Z 0	<0,01
Cyanide (gesamt)	1,0	3,0	10,0	<0,2	Z 0	<0,2

(1) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

(2) Einbau bis < 9,0 mg/kg nur bei hydrologisch günstigen Deckschichten

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018
 **: LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 4e: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat (µg/l), Zuordnung nach Baumerkblatt* bzw. LAGA**

Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße

Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	LAGA - Zuordnungswerte				Analyseergebnisse/Zuordnung			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP RKS 5	MP RKS 6	MP RKS 7	MP RKS 8
pH-Wert	6,5-9	6,5-9	6,0-12	5,5-12	7,1	7,0	7,4	7,3
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	500,0	500,0	1000,0	1500,0	14,0	15,0	13,0	36,0
Chlorid (mg/l)	10,0	10,0	20,0	30,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sulfat (mg/l)	50,0	50,0	100,0	150,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Arsen (As)	10,0	10,0	40,0	60,0	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Blei (Pb)	20,0	40,0	100,0	200,0	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cadmium (Cd)	2,0	2,0	5,0	10,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom ges. (Cr)	15,0	30,0	75,0	150,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	50,0	50,0	150,0	300,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Nickel (Ni)	40,0	50,0	150,0	200,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Quecksilber (Hg)	0,2	0,2	1,0	2,0	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zink (Zn)	100,0	100,0	300,0	600,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Thallium (Tl)	<1,0	1,0	3,0	5,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cyanid (gesamt) (1)	<10,0	10,0	50,0	100,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Phenol-Index	<10,0	10,0	50,0	100,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0

(1) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l möglich, wenn Anteil leicht freisetzbarer Cyanide < 50 µg/l

Z 0 = uneingeschränkter Einbau

Z 1 = offener eingeschränkter Einbau

Z 2 = eingeschränkter Einbau mit definierten Sicherungsmaßnahmen

*: Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand: 01.09.2018

** : LAGA Mitteilung M20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln 2004)

Tabelle 5a: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Abgleich mit Grenzwerten der hess. Verfüllrichtlinie 2014*

Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße

Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	Grenzwerte			Analyseergebnisse/Bewertung			
	Oberer Verfüllbereich (Tab. 1)	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG III/B, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	MP RKS 1	MP RKS 2	MP RKS 3	MP RKS 4
Bodenart ▶	Lehm	Lehm	Lehm	k. Ü.	k. Ü.	k. Ü.	k. Ü.
Arsen (As)	15,0	15,0	15,0	Lehm	7,0	6,9	Lehm
Blei (Pb)	70,0	140,0	70,0	k. Ü.	9,7	8,8	k. Ü.
Cadmium (Cd)	1,0	1,0	1,0	<0,1	<0,1	<0,1	k. Ü.
Chrom ges. (Cr)	60,0	120,0	60,0	10,0	17,0	14,0	k. Ü.
Kupfer (Cu)	40,0	80,0	40,0	4,4	7,6	6,3	k. Ü.
Nickel (Ni)	50,0	100,0	50,0	9,6	15,0	11,0	k. Ü.
Quecksilber (Hg)	0,5	1,0	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	k. Ü.
Zink (Zn)	150,0	300,0	150,0	19,0	32,0	25,0	k. Ü.
Thallium (Tl)	0,7	0,7	0,7	<0,2	<0,2	<0,2	k. Ü.
EOX	-	-	1,0	<0,5	<0,5	<0,5	k. Ü.
Kohlenwasserstoffe ⁽¹⁾	-	-	100,0	<50,0	<50,0	<50,0	k. Ü.
Σ PAK ⁽¹⁾⁽²⁾	3,0	3,0	3,0	<0,01	<0,01	<0,01	k. Ü.
Benzo(a)pyren (BaP) ⁽¹⁾	0,3	0,6	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	k. Ü.
Σ PCB ⁽¹⁾	0,05	0,1	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	k. Ü.
Σ BTEX - Aromate ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	<0,1	<0,1	k. Ü.
Σ LHKW ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	<0,1	<0,1	k. Ü.

(1) Humusgehalt <8%.

(2) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

k. Ü. = keine Überschreitung
n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)

>GW-T3 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 3

>GW-T1/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 3

>GW-T1/T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1, 2 und 3

* Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUKLV Wiesbaden, 17.02.2014

Parameter	Grenzwerte		Analyseergebnisse/Bewertung			
	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG IIIb, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	MP RKS 1	MP RKS 2	MP RKS 3	MP RKS 4
pH-Wert	6,5-9	-	8,1	7,3	7,6	7,4
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	<500	-	90,0	16,0	70,0	25,0
Chlorid (mg/l)	250,0	250,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sulfat (mg/l) ⁽¹⁾	250,0	250,0	5,3	8,3	<2,0	<2,0
Arsen (As)	10,0	10,0	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Blei (Pb)	40,0	7,0	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Cadmium (Cd)	2,0	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom ges. (Cr) ⁽²⁾	30,0	7,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	50,0	14,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Nickel (Ni)	50,0	14,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Quecksilber (Hg)	0,2	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zink (Zn)	100,0	58,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Thallium (Tl)	1,0	0,8	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Antimon	-	5,0	<2,0	<2,0	<2,0	2,5
Ammonium (mg/l)	-	0,5	<0,02	0,032	0,23	<0,02
Barium	-	340,0	<50,0	<50,0	<50,0	<50,0
Bor	-	740,0	<10,0	52,0	34,0	25,0
Kobalt	-	8,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Molybdän	-	35,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Nitrat (mg/l)	-	50,0	3,4	3,2	1,3	<0,5
Selen	-	7,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Vanadium	-	4,0	<2,0	<2,0	<2,0	3,0
Cyanid ges. ⁽⁴⁾	10,0	5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fluorid	-	750,0	400,0	380,0	460,0	240,0
Σ PAK ⁽³⁾	-	0,2	0,022	0,129	0,089	0,072
Anthracen	-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenz(a,h)anthracen	-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthen	-	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthen	-	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	-	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	-	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	-	0,025	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Σ Naphthalin u. Methyl-naphthaline	-	1,0	0,067	0,032	0,039	0,072
Σ PCB	-	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Phenol-Index	10,0	8,0	<8,0	<8,0	<8,0	<8,0

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße
 Datum: 20.12.2018
 Projekt-Nr.: 2018 12390a1

k. Ü. = keine Überschreitung
 n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)
 >GW-T2 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 2
 >GW-T3 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 3
 >GW-T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 2

⁽¹⁾ gilt nicht für Bauschutt und Straßenaufbruch
⁽²⁾ ist Chrom VI auszuschließen, kann der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l verwendet werden.
⁽³⁾ Summe PAK ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline
⁽⁴⁾ Tab. 3b: Liegt kein freies Cyanid vor, gilt als Grenzwert der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l

*** Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUJLV Wiesbaden, 17.02.2014**

Tabelle 5c: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Abgleich mit Grenzwerten der hess. Verfüllrichtlinie 2014*

Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße

Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	Grenzwerte			Analyseergebnisse/Bewertung		
	Oberer Verfüllbereich (Tab. 1)	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG IIB, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich Innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	MP RKS 5	MP RKS 6	
Bodenart ▶	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	k. Ü.
Arsen (As)	10,0	15,0	10,0	3,9	5,4	k. Ü.
Blei (Pb)	40,0	140,0	40,0	5,8	7,2	k. Ü.
Cadmium (Cd)	0,4	1,0	0,4	<0,1	<0,1	k. Ü.
Chrom ges. (Cr)	30,0	120,0	30,0	8,6	11,0	k. Ü.
Kupfer (Cu)	20,0	80,0	20,0	3,3	4,2	k. Ü.
Nickel (Ni)	15,0	100,0	15,0	6,2	7,5	k. Ü.
Quecksilber (Hg)	0,1	1,0	0,1	<0,1	<0,1	k. Ü.
Zink (Zn)	60,0	300,0	60,0	13,0	16,0	k. Ü.
Thallium (Tl)	0,4	0,7	0,4	<0,2	<0,2	k. Ü.
EOX	-	-	1,0	<0,5	<0,5	k. Ü.
Kohlenwasserstoffe ⁽¹⁾	-	-	100,0	<50,0	<50,0	k. Ü.
Σ PAK ⁽¹⁾⁽²⁾	3,0	3,0	3,0	<0,01	<0,01	k. Ü.
Benz(a)pyren (BaP) ⁽¹⁾	0,3	0,6	0,3	<0,01	<0,01	k. Ü.
Σ PCB ⁽¹⁾	0,05	0,1	0,05	<0,005	<0,005	k. Ü.
Σ BTEX - Aromate ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	<0,1	k. Ü.
Σ LHKW ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	<0,1	k. Ü.

⁽¹⁾ Humusgehalt <8%.

⁽²⁾ 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

* Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUKLV Wiesbaden, 17.02.2014

k. Ü. = keine Überschreitung
n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)
>GW-T1 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 1
>GW-T1/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 3
>GW-T1/T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1, 2 und 3

Tabelle 5d: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Feststoff (mg/kg), Abgleich mit Grenzwerten der hess. Verfüllrichtlinie 2014*

Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße

Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	Grenzwerte			Analysergebnisse/Bewertung		
	Oberer Verfüllbereich (Tab. 1)	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG III/B, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	MP RKS 7	MP RKS 8	MP RKS 8
Bodenart ▶	Lehm	Lehm	Lehm			
Arsen (As)	15,0	15,0	15,0	Lehm	Lehm	Lehm
Blei (Pb)	70,0	140,0	70,0	4,9	3,9	k. Ü.
Cadmium (Cd)	1,0	1,0	1,0	6,7	6,2	k. Ü.
Chrom ges. (Cr)	60,0	120,0	60,0	<0,1	<0,1	k. Ü.
Kupfer (Cu)	40,0	80,0	40,0	11,0	11,0	k. Ü.
Nickel (Ni)	50,0	100,0	50,0	4,3	3,6	k. Ü.
Quecksilber (Hg)	0,5	1,0	0,5	8,6	6,3	k. Ü.
Zink (Zn)	150,0	300,0	150,0	<0,1	<0,1	k. Ü.
Thallium (Tl)	0,7	0,7	0,7	17,0	14,0	k. Ü.
EOX	-	-	1,0	<0,2	<0,2	k. Ü.
Kohlenwasserstoffe ⁽¹⁾	-	-	100,0	<0,5	<0,5	k. Ü.
Σ PAK ⁽¹⁾⁽²⁾	3,0	3,0	3,0	<50,0	<50,0	k. Ü.
Benzo(a)pyren (BaP) ⁽¹⁾	0,3	0,6	0,3	<0,01	<0,01	k. Ü.
Σ PCB ⁽¹⁾	0,05	0,1	0,05	<0,005	<0,005	k. Ü.
Σ BTEX - Aromate ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	<0,1	k. Ü.
Σ LHKW ⁽¹⁾	-	-	1,0	<0,1	<0,1	k. Ü.

(1) Humusgehalt <8%.

(2) 16 Einzelsubstanzen nach EPA-Liste

k. Ü. = keine Überschreitung
n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)

>GW-T3 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 3

>GW-T1/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 3

>GW-T1/T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1, 2 und 3

* Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUKLV Wiesbaden, 17.02.2014

Tabelle 5e: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen im Eluat (µg/l), Abgleich mit Grenzwerten der Hess. Verfüllrichtlinie 2014*

Datum: 20.12.2018

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45" - Erschließungsstraße Projekt-Nr.: 2018 12390a1

Parameter	Grenzwerte		Analyseergebnisse/Bewertung				
	Mittlerer Verfüllbereich Außerhalb WSG + HQS Innerhalb WSG IIIb, HQS B + III/2 (Tab. 2)	Unterer Verfüllbereich Mittlerer Verfüllbereich innerhalb WSG III und IIA (Tab. 3)	MP RKS 5	>GW-T3	MP RKS 6	MP RKS 7	MP RKS 8
pH-Wert	6,5-9	-	7,1	k.Ü.	7,0	7,4	k.Ü.
Elektr. Leitfähigkeit (µS/cm)	<500	-	14,0	k.Ü.	15,0	13,0	k.Ü.
Chlorid (mg/l)	250,0	250,0	<1,0	k.Ü.	1,9	1,9	k.Ü.
Sulfat (mg/l) ⁽¹⁾	250,0	250,0	2,8	k.Ü.	<2,0	<2,0	k.Ü.
Arsen (As)	10,0	10,0	3,4	k.Ü.	<2,5	<2,5	k.Ü.
Blei (Pb)	40,0	7,0	3,1	k.Ü.	<2,5	<2,5	k.Ü.
Cadmium (Cd)	2,0	0,5	<0,5	k.Ü.	<0,5	<0,5	k.Ü.
Chrom ges. (Cr) ⁽²⁾	30,0	7,0	8,4	>GW-T3	<5,0	<5,0	<5,0
Kupfer (Cu)	50,0	14,0	<10,0	k.Ü.	<10,0	<10,0	k.Ü.
Nickel (Ni)	50,0	14,0	<10,0	k.Ü.	<10,0	<10,0	k.Ü.
Quecksilber (Hg)	0,2	0,2	<0,05	k.Ü.	<0,05	<0,05	<0,05
Zink (Zn)	100,0	58,0	<10,0	k.Ü.	<10,0	<10,0	k.Ü.
Thallium (Tl)	1,0	0,8	<0,5	k.Ü.	<0,5	<0,5	k.Ü.
Antimon	-	5,0	3,0	k.Ü.	<2,0	<2,0	k.Ü.
Ammonium (mg/l)	-	0,5	0,029	k.Ü.	0,037	0,024	0,27
Barium	-	340,0	<50,0	k.Ü.	<50,0	<50,0	<50,0
Bor	-	740,0	<10,0	k.Ü.	19,0	39,0	48,0
Kobalt	-	8,0	<5,0	k.Ü.	<5,0	<5,0	<5,0
Molybdän	-	35,0	<10,0	k.Ü.	<10,0	<10,0	<10,0
Nitrat (mg/l)	-	50,0	0,61	k.Ü.	1,8	0,94	1,1
Selen	-	7,0	<5,0	k.Ü.	<5,0	<5,0	<5,0
Vanadium	-	4,0	8,9	>GW-T3	<2,0	<2,0	<2,0
Cyanid ges. ⁽⁴⁾	10,0	5,0	<5,0	k.Ü.	<5,0	<5,0	<5,0
Fluorid	-	750,0	400,0	k.Ü.	270,0	220,0	270,0
Σ PAK ⁽³⁾	-	0,2	0,108	k.Ü.	0,058	0,189	0,017
Anthracen	-	0,01	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	-	0,01	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	-	0,01	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	-	0,025	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	-	0,025	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	-	0,025	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoranthren	-	0,025	0,014	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	-	0,025	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Σ Naphthalin u. Methyl-naphthaline	-	1,0	0,11	k.Ü.	0,057	0,1	0,045
Σ PCB	-	0,01	<0,01	k.Ü.	<0,01	<0,01	<0,01
Phenol-Index	10,0	8,0	<8,0	k.Ü.	<8,0	<8,0	<8,0

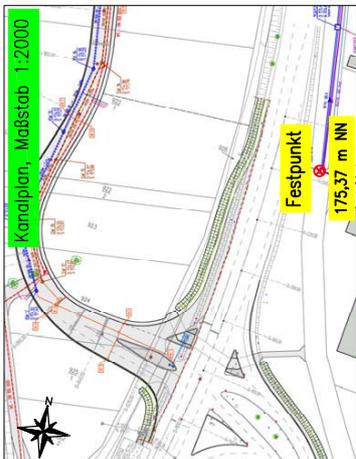
(1) gilt nicht für Bauschutt und Straßenaufbruch
(2) ist Chrom VI auszuschließen, kann der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l verwendet werden.
(3) Summe PAK ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline
(4) Tab. 3b: Liegt kein freies Cyanid vor, gilt als Grenzwert der Wert der Trinkwasserverordnung von 50 µg/l

* Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen; MUJLV Wiesbaden, 17.02.2014

k.Ü. = keine Überschreitung
n.b. = nicht bestimmt (nicht analysiert)
>GW-T2 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 2
>GW-T3 = Überschreitung des Grenzwertes der Tabelle 3
>GW-T2/T3 = Überschreitung der Grenzwerte der Tabellen 1 und 2

LEGENDE

- ◆ Rammkernsondierung mit Höhenwert
- ◆ Rammkernsondierung und mittelschwere Rammsondierung mit Höhenwert
- ⊕ Kernbohrung mit Ausbau zur stationären Grundwassermeßstelle mit Höhenwert



Geonorm

Ursulum 18 35396 Gießen Tel. 0641/94360-0 Fax 94360-40

Lageplan mit Eintragung der Bohrpunkte

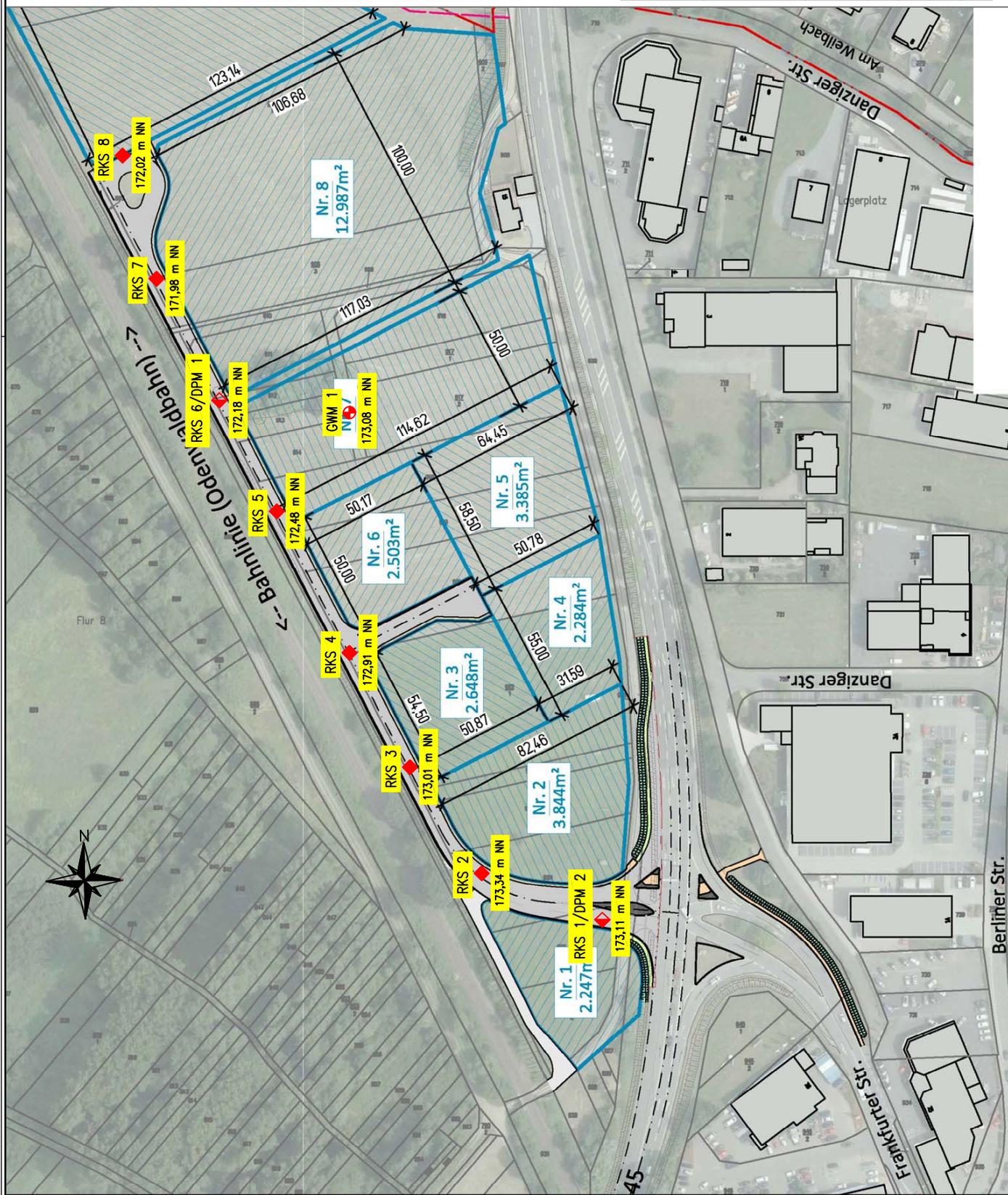
Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45", Erschließungsstraße

Projekt-Nr.: 2018 12390 a 1

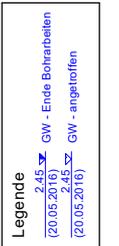
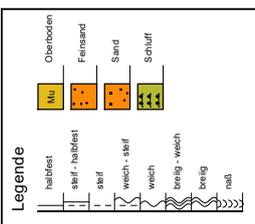
gezeichnet: 07.12.2018 van Duijn

geprüft:

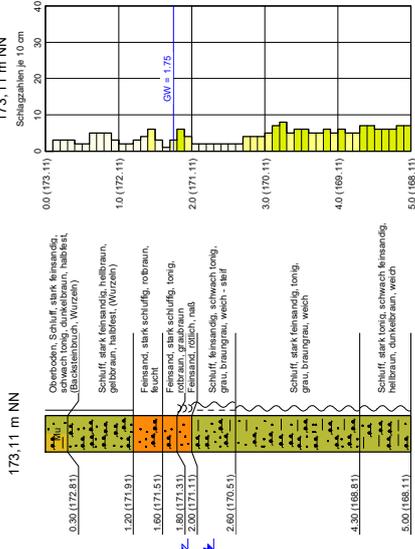
Maßstab: 1 : 1500 Anlage 1



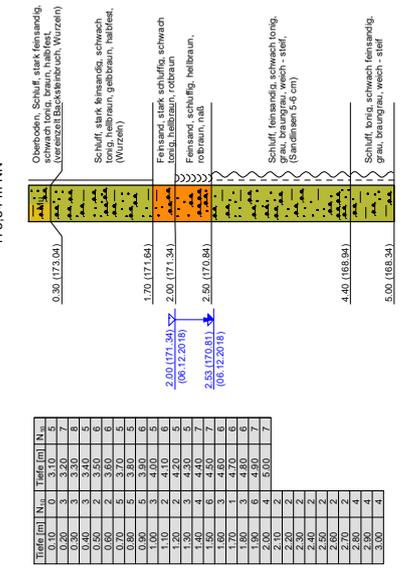
177.00
176.00
175.00
174.00
173.00
172.00
171.00
170.00
169.00
168.00
167.00
166.00



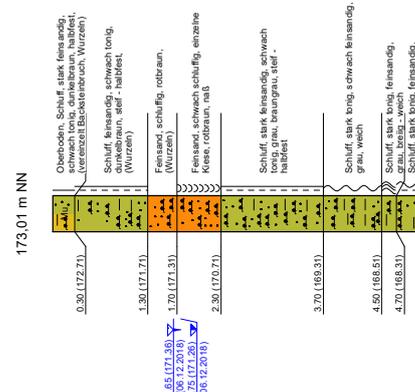
RKS 1
173,11 m NN



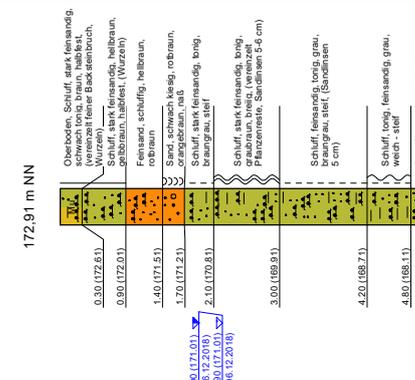
RKS 2
173,34 m NN



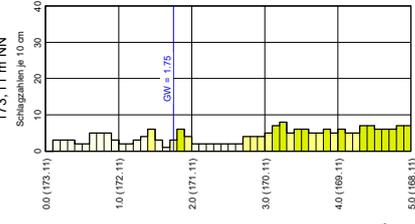
RKS 3
173,01 m NN



RKS 4
172,91 m NN



DPM 2
173,11 m NN



Tiefe (m)	N	Fieder (m)	N
0.10	0	3.10	9
0.20	3	3.20	7
0.30	3	3.40	5
0.40	3	3.40	5
0.50	2	3.50	6
0.60	2	3.50	6
0.80	5	3.60	5
0.90	5	3.90	6
1.10	2	4.10	6
1.20	2	4.20	5
1.30	3	4.30	5
1.40	3	4.40	5
1.50	6	4.50	7
1.60	3	4.50	6
1.80	3	4.80	6
1.90	6	4.90	7
2.10	2	5.00	7
2.20	2		
2.30	2		
2.50	2		
2.60	2		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	4		

Geonorm
Ursprung 18
35936 Gießen
Tel.: 0641 94350-0
Fax: 0641 94350-40

Projekt: Bad König, Gewerbegebiet "An der B45", Erschließungsstraße
gezeichnet: 07.12.2018 von Duijn
geprüft:
Maßstab: 1:50
Projekt-Nr.: 2018_12390 a 1
Sp.-Nr.: 12390a1_1 Anlage 2

m NN
176.00

175.00

174.00

173.00

172.00

171.00

170.00

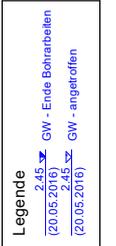
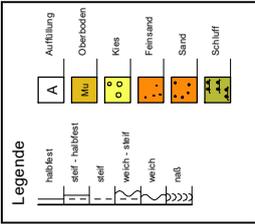
169.00

168.00

167.00

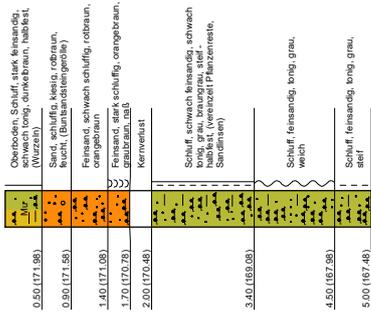
166.00

165.00



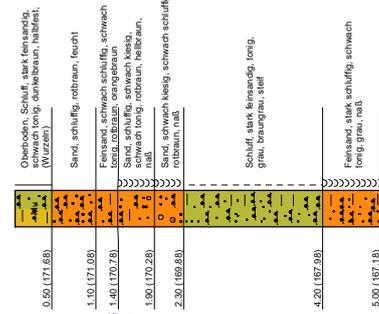
RKS 5

172.48 m NN



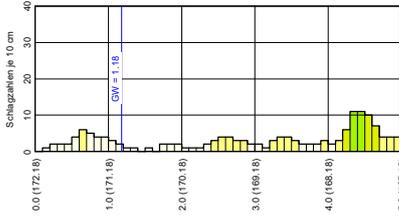
RKS 6

172.18 m NN



DPM 1

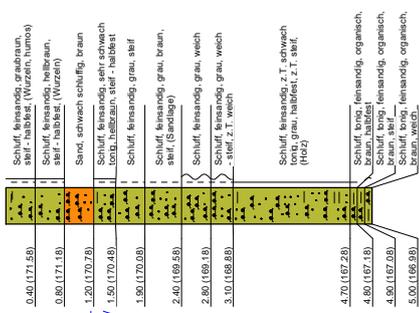
172.18 m NN



Tiefe [m]	Nr.	Tiefe [m]	Nr.
0.0	0	3.20	7
0.30	2	3.30	3
0.40	2	3.40	4
0.60	4	3.50	3
0.70	6	3.70	2
0.80	4	3.80	2
1.00	4	4.00	3
1.10	3	4.10	2
1.30	1	4.30	6
1.40	1	4.40	11
1.60	2	4.60	10
1.70	0	4.70	7
1.80	2	4.80	4
2.00	2	5.00	4
2.10	1		
2.30	1		
2.40	2		
2.60	4		
2.70	4		
2.80	3		
2.90	2		
3.00	2		

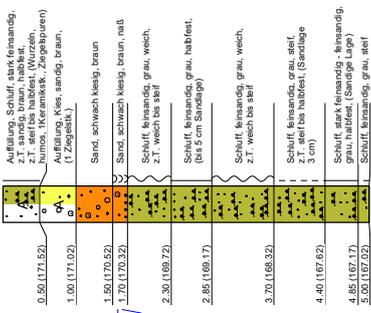
RKS 7

171.98 m NN



RKS 8

172.02 m NN



Geocom
 Ursulum 18
 35396 Gießen
 Tel.: 0941/94350-0
 Fax: 0941/94350-10

Projekt: Bad König,
 Gewerbegebiet "An der B45",
 Erschließungsstraße

gezeichnet: 07.12.2018 van Duijn
 geprüft:
 Maßstab: 1 : 50

Projekt-Nr.: 2018_12390 a 1
 Sp-Nr.: 12390a1_2 Anlage 2

Anlage 3

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871478

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871478
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 1			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871478-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	3,1	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	4,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	9,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,14	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871478
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 1			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871478-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871478
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 1			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871478-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,1			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	90	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871479

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871479
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 2			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871479-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	7,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	9,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	7,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	32	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,25	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871479
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 2			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871479-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871479
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 2			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871479-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	16	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871480

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871480
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 3			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871480-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	6,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,25	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871480
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 3			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871480-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871480
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 3			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871480-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,6			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	70	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871481

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871481
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

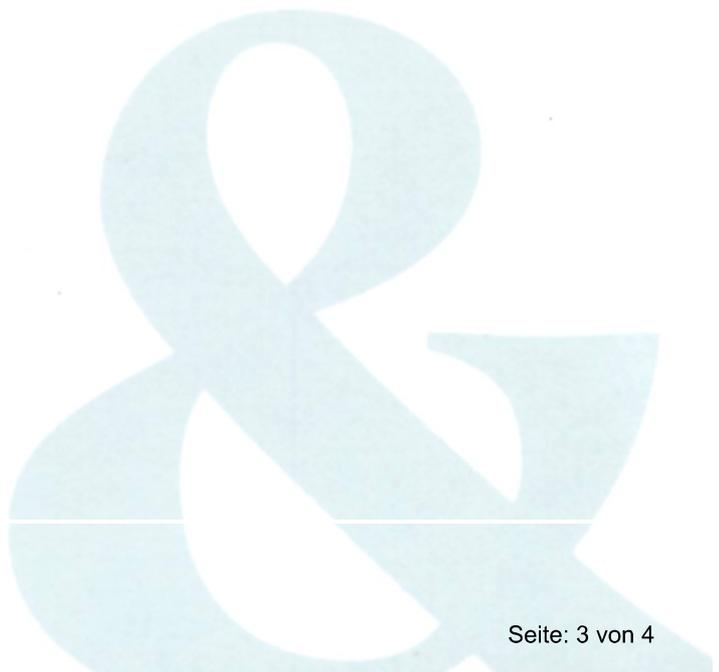
19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 4			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871481-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	4,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	9,0	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,24	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871481
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 4			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871481-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871481
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 4			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871481-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,4			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	25	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871482

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871482
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 5			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871482-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	3,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	5,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	8,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	6,2	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,11	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871482
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 5			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871482-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871482
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 5			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871482-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,1			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	14	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871483

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871483
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 6			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871483-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	4,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	7,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,12	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871483
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

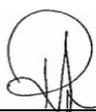
Probenbezeichnung:	MP RKS 6			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871483-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871483
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 6			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871483-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,0			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	15	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871484

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871484
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

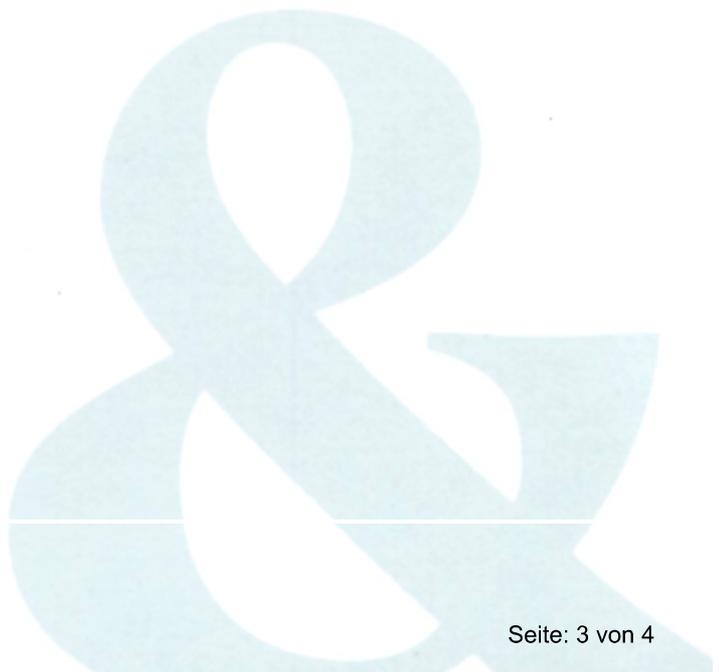
19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 7			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871484-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	4,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	6,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	4,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	8,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,19	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871484
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 7			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871484-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871484
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 7			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871484-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,4			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	13	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 19.12.2018

35396 Gießen

Prüfbericht 1871485

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 14.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 14.12.2018 / 19.12.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1871485
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 8			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871485-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	89	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	3,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	6,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	6,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,10	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTXE	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155/ Hb.
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	Altlasten Bd.7 T.4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1871485
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 8			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871485-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		



Prüfbericht: 1871485
 Auftraggeberprojekt: 2018125390a1 Bad König

19.12.2018

Probenbezeichnung:	MP RKS 8			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1871485-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	36	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872979

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872979
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 1			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872979-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,40	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	3,4	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	5,3	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872979
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 1			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872979-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,067	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,022	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,089	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,022	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872980

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 04.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872980
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 2			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872980-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	84	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,38	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	3,2	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	8,3	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	0,032	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	52	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872980
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 2			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872980-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,032	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,098	µg/l	0,01	
Fluoren	0,013	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,018	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,161	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,129	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872981

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872981
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 3			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872981-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,46	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	1,3	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	0,23	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	34	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872981
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 3			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872981-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,039	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,071	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,018	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,128	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,089	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872982

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872982
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 4			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872982-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,24	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	u.d.B.	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	u.d.B.	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	2,5	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	25	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	3,0	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872982
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 4			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872982-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,072	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,072	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,144	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,072	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872983

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872983
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 5			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872983-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,35	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	0,61	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	2,8	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	0,029	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	3,0	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	3,4	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	3,1	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	8,4	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	8,9	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872983
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 5			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872983-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,11	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,072	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,022	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	0,014	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,218	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,108	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872984

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872984
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 6			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872984-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	86	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,27	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	1,9	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	1,8	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	0,037	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	19	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872984
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 6			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872984-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,057	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,040	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,018	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,115	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,058	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872985

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872985
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 7			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872985-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,22	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	1,9	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	0,94	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	0,024	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	39	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872985
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 7			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872985-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,10	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,15	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	0,039	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,289	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,189	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Niederlassung Rhein-Main

Im Steingrund 2
63303 Dreieich
Telefon +49(0)6103/48 56 98-0
Telefax +49(0)6103/48 56 98-99
e-Mail: info.rm@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Geonorm GmbH
Ursulum 18

Dreieich, 04.01.2019

35396 Gießen

Prüfbericht 1872986

Auftraggeber: Geonorm GmbH
Projektleiter: Frau Reifferscheidt
Auftrags-Nr.: vom 13.12.2018
Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König
Probenahmedatum: 11.12.2018
Probenahmeort: Bad König
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Glasgefäß
Eingang am: 21.12.2018
Beginn/Ende Prüfung: 21.12.2018 / 02.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitatssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1872986
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 8			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872986-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Fluorid	0,27	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1
Chlorid	1,6	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Nitrat	1,1	mg/l	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	5,8	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Ammonium	0,27	mg/l	0,02	DIN 38406-5
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Bor	48	µg/l	10	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Cobalt	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Vanadium	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

Prüfbericht: 1872986
 Auftraggeberprojekt: 201812390a1 Bad König

04.01.2019

Probenbezeichnung:	MP RKS 8			
Probenahmedatum:	11.12.2018			
Labornummer:	1872986-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529)				
Naphthalin	0,045	µg/l	0,01	DIN 38407-39
Acenaphthylen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Acenaphthen	0,017	µg/l	0,01	
Fluoren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Chrysen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	µg/l	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	µg/l	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,062	µg/l		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	0,017	µg/l		
2-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	DIN 38407-39
1-Methylnaphthalin	u.d.B.	µg/l	0,1	
PCB Nr. 28	u.d.B.	µg/l	0,01	DIN EN ISO 6468
PCB Nr. 52	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 101	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 153	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 138	u.d.B.	µg/l	0,01	
PCB Nr. 180	u.d.B.	µg/l	0,01	
Summe der bestimmten PCB	0	µg/l		


 (Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Anlage 4

Geonorm GmbH
 Ursulum 18
 35396 Gießen
 Tel.: 0641 - 943600

Datum: 25.01.2019

Bearbeiter: VS

Körnungslinie

Bad König

Gewerbegebiet, W der B 45

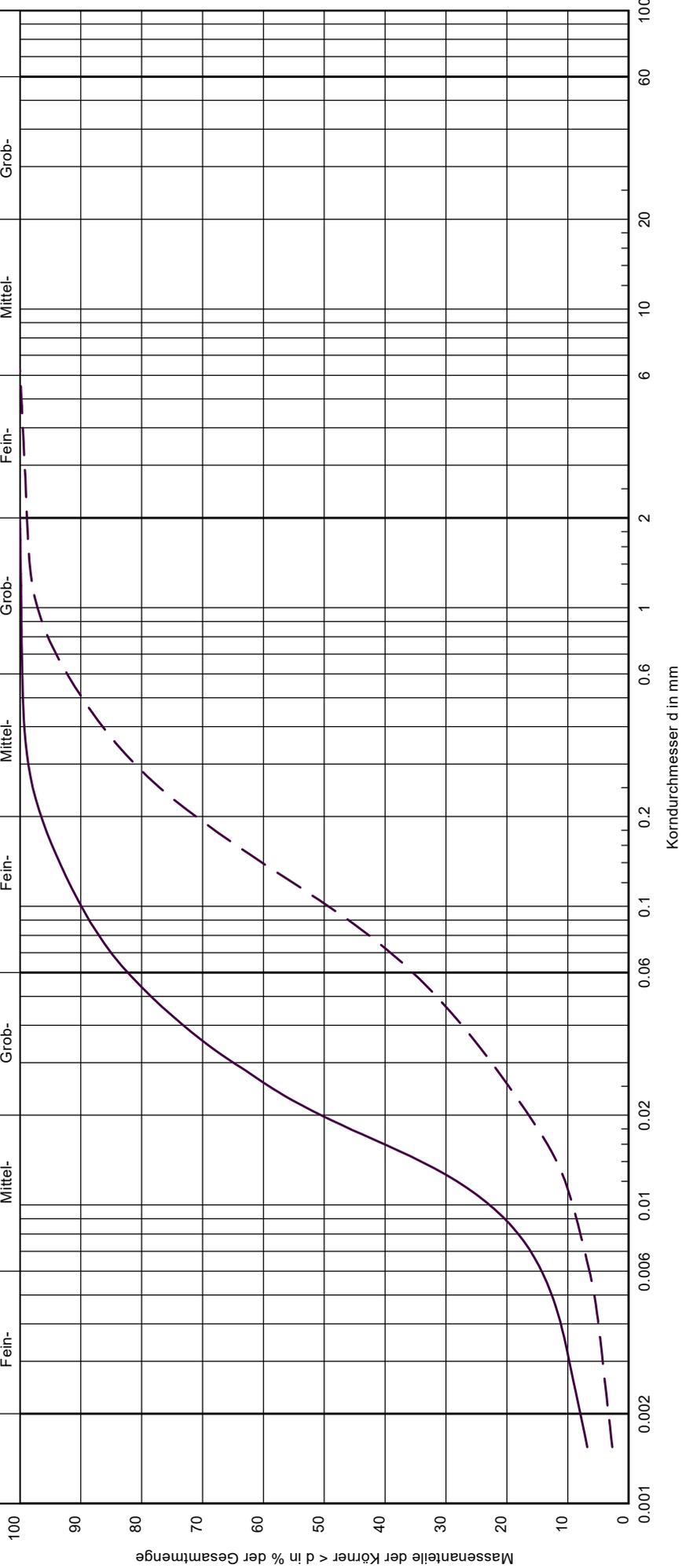
Prüfungsnummer: 2018 12390 a 1
 Probe entnommen am: 06.12.2018
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Sieb / Schlämm

Schlämmerkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Kleinkorn Grob- Steine



Bezeichnung:	—
Bodenart:	U, t', fs'
Tiefe:	2,0 - 3,4 m
k [m/s] (Hazen):	$1.2 \cdot 10^{-7}$
Entnahmestelle:	RKS 5/5
U/Cc	8.1/2.0
T/U/S/G [%]:	7.9/74.3/17.8/ -

Bezeichnung:	—
Bodenart:	S, u
Tiefe:	1,7 - 2,0 m
k [m/s] (Hazen):	$1.5 \cdot 10^{-6}$
Entnahmestelle:	RKS2/3
U/Cc	12.3/1.3
T/U/S/G [%]:	3.3/32.1/63.4/1.2

Bemerkungen:

Anlage:
4

Bericht: