

Geotechnischer Bericht

Projektnummer: p/1710738

Projekt: Bebauungsplan Nr. 217 „Wellwiese“
Wellwiese
48734 Reken, OT Maria Veen

Bauherr: Gemeinde Reken
Kirchstraße 14
48734 Reken

Bearbeiter: Dipl.- Geol. A. Gey

Münster, den 31. Mai 2017

Anlagen

Nr. 1 Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab ca. 1 : 500

Nr. 2 Schichtenprofile gem. DIN 4023

Inhaltsverzeichnis

<u>1. EINLEITUNG</u>	3
<u>2. GELÄNDE- UND LABORARBEITEN</u>	3
<u>3. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE</u>	4
3.1 SCHICHTENFOLGE, BODENMECHANISCHE EIGENSCHAFTEN	4
3.2 GRUNDWASSER / WASSERDURCHLÄSSIGKEITEN	4
3.3 BODENGRUPPEN, BODENKLASSEN, VERDICHTBARKEITSKLASSEN, FROSTEMPFLINDLICHKEITSKLASSEN, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNGRÖßEN	5
<u>4. BAUTECHNISCHE HINWEISE</u>	6
4.1 VERWENDUNG DES AUSHUBMATERIALS	6
4.2 ANHEBUNG DES GELÄNDES	8
<u>5. SCHLUSSWORT</u>	9

1. Einleitung

Die **Gemeinde Reken**, Kirchstraße 14, 48734 Reken, plant die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 217 „Wellwiese“ in 48734 Reken, OT Maria Veen. Das überplante Gebiet ist Teil der Flur 29 und erstreckt sich zwischen der geplanten Randbebauung von Vennediek im Westen und der bereits bestehenden Wohnbebauung von Zum Heubach im Osten und Süden. Im Norden verläuft eine Baumreihe.

Das Areal stellt derzeit eine unebene Wiese / Weide mit flachem Graswuchs bei Geländehöhen im Baufeld zwischen 59,15 / 59,7 mNN dar. Ausgehend von Zum Heubach im Süden geht ein asphaltierter Straßenstich mit der Benennung Wellwiese in das Planfeld hinein.

Planseitig ist eine Anhebung des Geländeneiveaus auf Koten zwischen 60,3 mNN im Süden, am Stich zum Vennediek, 60,2 mNN im Bereich der künftigen Planstraße entlang der derzeitigen Baumreihe und mittig auf etwa Koten von 60,7 mNN und jeweilig abfallend angedacht. Dies entspricht gegenüber den bisherigen Topographien zwischen 0,7 und bislang max. 1,5 m.

Im Rahmen der Planung für das genannte Bauvorhaben wurde das **Ingenieurgeologische Büro (igb) Gey & John GbR**, An der Kleimannbrücke 13, 48157 Münster, seitens der Gemeinde beauftragt, den Untergrund im Bereich der Planungsmaßnahme hinsichtlich seiner bodenmechanischen und hydrologischen Eigenschaften zu untersuchen und die Ergebnisse in Hinblick auf die gewünschte Versickerung in einem Bericht darzustellen.

2. Gelände- und Laborarbeiten

Zur Erkundung der geologischen und hydrologischen Untergrundverhältnisse wurden am 30. Mai 2017 im Bereich des Planfeldes insgesamt 5 Kleinrammbohrungen im Rammkernsondierverfahren (RKS 1 bis RKS 5) ausgeführt. Die Aufschlusstiefen lagen dabei zwischen 3 und 5 m.

Zwecks Prüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden im Umfeld der RKS 2 und der RKS 4 jeweils ergänzende Flachbohrungen bis 0,8 / 1,1 m Tiefe ausgeführt, die Bohrlöcher mittels Filterrohren gestützt und innerhalb der zeitweise ausgebauten Bohrlöcher dann Sickerversuche mit stetiger Wassersäule ausgeführt.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist dem Lageplan auf der Anlage 1 im Maßstab ca. 1 : 500 zu entnehmen. Als Bezugsniveau zum Höheneinmaß der Bohransatzpunkte diente die Sohle eines Kanalschachtes in Vennediek mit der absoluten Höhe von 57,95 mNN.

Die Ergebnisse der Rammkernsondierbohrungen wurden in Form von Schichtenprofilen gem. DIN 4023 auf der Anlage 2 dargestellt.

3. Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1 Schichtenfolge, Bodenmechanische Eigenschaften

Oberflächennah ist das Gelände mit einem Mutterboden / umgelagerten Oberboden aus humusführenden Sanden in variablen Stärken um etwa 0,3 / 0,6 m bedeckt. Solche braunen bis dunkelbraunen, humosen Oberböden sind aufgrund ihrer zersetzungsgefährdeten Humusanteile im Bereich von Gründungskörpern, Sohlplatten, Terrassen und Verkehrsflächen, etc. restlos abzutragen (Abtragsplanum).

Im Bereich der RKS 2 / RKS V 1 folgen bis 0,9 m Tiefe bindige Sande und in der RKS 3 liegt unterhalb des Oberbodens noch ein torfiger Sand vor, der hier bis etwa 0,6 m Tiefe reicht. Nachfolgende Böden stellen dann nichtbindige Sande in Form schwach schluffiger, stark mittelsandiger Feinsande über schwach schluffige Fein- bis Mittelsande bis hin zu feinsandigen Mittelsanden dar. Nach dem Bohrfortschritt sind die Sande zunächst mitteldicht und bereits ab etwa 2 / 2,5 m u. GOK dichter gelagert. In der RKS 4 wurden zwischen 2 und 2,4 m u. GOK und in der RKS 1 dann ab etwa 3 m Tiefe dann steife Schluffe mit schwach tonigen Anteilen erbohrt.

3.2 Grundwasser / Wasserdurchlässigkeiten

Während der Aufschlussarbeiten am 30. Mai 2017 wurde Wasser mittels Lichtlot in Tiefen zwischen ca. 1,3 und 1,9 m u. GOK ausgelotet. Dies entspricht einem Wasserspiegel zwischen knapp 58 und 57,8 mNN mit einem leicht gen Norden gerichteten Abstrom.

Als Porengrundwasserleiter fungieren die überwiegend nichtbindigen und damit günstiger wasserwegsamene Sande mit zunächst geschätzten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten um $k_f \sim 1 \times 10^{-4}$ bis 1×10^{-5} m/s. Mittels des Sickerversuches in der RKS V 2 konnte für die hier nichtbindigen aber feineren Sande ein Beiwert von 4×10^{-5} m/s und in der RKS V 1 für die hier örtlich bindigen Sande ein Beiwert von 1×10^{-5} m/s ermittelt werden.

Bei gängigen Grundwasserstandsschwankungen von minimal 1,5 m und derzeit eher mittleren b Spiegellagen muss mit Hochgrundwasserständen gerechnet werden, die etwa 0,7 / 0,8 m oberhalb der derzeitigen Feststellungen liegen, sprich bis an etwa 58,5 / 58,7 mNN heranreichen können.

3.3 Bodengruppen, Bodenklassen, Verdichtbarkeitsklassen, Frostempfindlichkeitsklassen, Charakteristische Bodenkenngrößen

humose Oberböden / Mutterböden

Bodengruppe gem. DIN 18 196: A, [OH], ggf. OH

Bodenklasse gem. DIN 18 300: 1

- wegen notwendigem Abtrag infolge zersetzungsempfindlicher Humusanteile nicht relevant

Sande, bindig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: SU*

Bodenklassen gem. DIN 18 300: 4 (bei Verschlämmung Klasse 2)

Verdichtbarkeitsklasse: V 2

Frostempfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE-StB 09: F 3 (sehr frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	19		kN/m ³	
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	10		kN/m ³	
Kohäsion c'_k	:	0		kN/m ²	
Reibungswinkel ϕ'_k	:	30		°	
Steifemodul $E_{s,k}$:	10 - 25		MN/m ²	Rechenwert 20 MN/m ² bei mind. midi Lagerung

Sande, nichtbindig

Bodengruppen gem. DIN 18 196: SE, SU

Bodenklassen gem. DIN 18 300: 3

Verdichtbarkeitsklasse: V 1

Frostempfindlichkeitsklasse
gem. ZTVE-StB 09: F 1 (nicht frostempfindlich)

Feuchtraumgewicht γ_k	:	18,5		kN/m ³	
Wichte unter Auftrieb γ'_k	:	10,5		kN/m ³	
Kohäsion c'_k	:	0		kN/m ²	
Reibungswinkel ϕ'_k	:	32,5 / 35		°	
Steifemodul $E_{s,k}$:	30 - 60		MN/m ²	Rechenwert 40 MN/m ² bei mind. mitteldichter Lagerung / Rechenwert 60 MN/m ² für dichter gelagerte Sande

Schluffe

Bodengruppen gem. DIN 18 196:	UL, UM		
Bodenklassen gem. DIN 18 300:	4 (bei Verschlämmung Klasse 2)		
Verdichtbarkeitsklasse:	V 3		
Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTVE-StB 09:	F 3 (sehr frostempfindlich)		
Feuchtraumgewicht γ_k :	19	kN/m ³	
Wichte unter Auftrieb γ'_k :	10	kN/m ³	
Kohäsion c'_k :	2,5 - 7,5	kN/m ²	Rechenwert 5 kN/m ²
Reibungswinkel ϕ'_k :	27,5	°	
Steifemodul $E_{s,k}$:	10 - 20	MN/m ²	Rechenwert 15 MN/m ² bei steifer Konsistenz

4. Bautechnische Hinweise

4.1 Verwendung des Aushubmaterials

Die im Abtrag anfallenden humosen Oberböden und auch teils tiefer reichende, humose und örtlich auch mal torfige Gemenge, wie in der RKS 3, weisen infolge des möglichen Humuszersatzes bei Sauerstoffzutritt nur eine eingeschränkte Raumbeständigkeit auf. Unter rein bodenmechanischen Gesichtspunkten sind diese Bodengemenge demnach ausschließlich zur Modellierung künftiger Grünflächen sowie begrünter Erdbauwerke (z.B. Lärmschutzwälle) vorzusehen.

Örtlich anfallende Tragschichten und Abschnitte ggf. ehemaliger Befestigungen, die z. B. beim Rückbau der Stichstraße auftreten, sollten möglichst fachgerecht vom restlichen Aushub-/Abtragsmaterial separiert werden und können dann, wie wir unterstellen hier einen Einbau grobkörniger Gemenge, was natürlich im Zuge des Rückbaus zu prüfen wäre, unter rein bodenmechanischen Gesichtspunkten einer entsprechender Wiederverwendung als Tragschicht- bzw. als Bodenaustauschmaterial zugeführt werden. Während ggf. verwendete Naturschüttungen gleichsam als unbedenklich eingestuft werden können, wäre bei Anfallen von RCL-Materialien, Bauschutt u. ä. eine entsprechend umwelttechnische Untersuchung des Materials vor der Wiederverwendung / Entsorgung von Nöten.

Nichtbindige Sande gehören der Verdichtbarkeitsklasse V 1 an und sind im erdfeuchten Zustand uneingeschränkt als einbau- und verdichtungswillig einzustufen. Bindige Sande bedürfen beim Einbau in jedem Fall auch trockener Witterungsbedingungen und sind im Vergleich zu den bevorzugten nichtbindigen Sanden als wasserempfindlich einzustufen, weisen geringere Wasserwegsamkeiten auf und

gehören zu den frostempfindlichen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 gem. ZTVE-StB 09.

Schluffe sind erst zur Tiefe zu erwarten und dürften nur bei der Errichtung von Untergeschossen oder tieferen Kanalgräben anfallen. Sie repräsentieren im Sinne der ZTVA-StB 97 ein Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V 3.

Bodengemenge der Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3 lassen sich infolge ihrer Wasserempfindlichkeit nur im max. erdfeuchten Zustand („optimaler Wassergehalt“ ist zu beachten) und bei fehlenden Niederschlägen fachgerecht einbauen und verdichten. Bei zu hohen Wassergehalten ist die Überführung in einen einbau- und verdichtungsfähigen Zustand wahlweise mittels der Zugabe von Kalk (nur zur Reduzierung des Wassergehaltes) oder mittels der Zugabe von Kalk-Zement-Bindemitteln (z.B. DOROSOL C 50 oder C 70 bei Schluffen) möglich. Die Kalk-Zement-Stabilisierung, sprich eine „Vermörtelung“, führt gleichzeitig zu einer deutlichen Erhöhung der Eigensteifigkeit.

Ohne eine Kalk-Zement-Stabilisierung weisen gerade die Bodengemenge der Verdichtbarkeitsklasse V 3 gegenüber nichtbindigen bis leicht bindigen, gleichzeitig gut korngestützten Füllböden / Schüttungen selbst bei sachgemäßem Einbau eine reduzierte Eigensteifigkeit auf. Gleichzeitig ist auch die insgesamt geringe bis sehr geringe Wasserdurchlässigkeit dieses Einbaumaterials zu berücksichtigen. Kommt eine „Vermörtelung“ mit Kalk-Zement-Bindemitteln zur Ausführung, entstehen nahezu wasserundurchlässige Schichten.

Vor diesem Hintergrund wird von einem Einbau der Aushub- und Abtragungsgemenge der Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3 in kleinräumigen Arbeitsräumen unterkellierter Hochbauten, in Kanaltrassen künftig versiegelter Verkehrsflächen und auch in Arbeitsräumen nichtunterkellierter Hochbauten unter Gebäudesohlen und Verkehrsflächen abgeraten.

Anzustreben ist eine Verwertung dieser Gemenge im Rahmen großflächiger Geländeausgleichsmaßnahmen, ggf. in Verbindung mit einer Kalk- oder Kalk-Zement-Verbesserung, oder auch in später begrüntem Erdbauwerken.

Eine Bewertung der Verwertungsmöglichkeit des Aushub-/Abtragsmaterials unter umwelttechnischen Gesichtspunkten auf Grundlage chemischer Laboranalysen ist bislang nicht Gegenstand dieses Baugrundgutachtens.

Nach Sichtung der Ergebnisse des Baugrundgutachtens durch den Bauherrn und seinem Tiefbauunternehmer ist zu entscheiden, ob die im Sachverständigenbüro zunächst rückgestellten Bodenproben einer Laboranalytik gemäß dem Untersuchungsprogramm der LAGA-Richtlinie zugeführt werden sollen. Diesbezüglich werden die Bodenproben noch bis 3 Monate nach Abgabedatum des Baugrundgutachtens rückgehalten und erst dann einer geregelten Entsorgung zugeführt

4.2 Anhebung des Geländes

Wie eingangs des Berichtes erwähnt, wird das Gelände im Zuge der Realisierung auf Koten zwischen 60,2 und 60,7 mNN angehoben, was gegenüber dem Ursprungsareal Anpassungen zwischen etwa +0,7 und +1,5 m entspricht.

Um eine durchgehende Wasserwegsamkeit in Hinblick auf die künftig angestrebte dezentrale Versickerung von Regenwasser zu realisieren und gleichsam einen tragfähigen Baugrund für Wohngebäude und auch künftige Straßenzüge zu erlangen wird vor dem eigentlichen Auftrag empfohlen, zunächst die humosen Böden und stellenweise tiefer reichenden Torfgemenge (siehe hier RKS 3) zur Gänze abzuziehen und selbige Gemenge auf Haufwerken zunächst zu lagern .

Im Abtragsplanum stehen dann mitteldicht gelagerte und somit günstig tragfähige und zudem weitestgehend nichtbindige Sande an, die bei den derzeitigen Flurabständen von mehr als 0,5 m unter Abtragsplanum zudem als kaum wasserempfindlich einzustufen sind.

Als Anschüttungsmaterial / Bodenauftrag im weiteren Sinne sollten dann idealerweise alle nichtbindigen, raumbeständigen, verdichtungsfähigen, gut wasserdurchlässigen und umweltverträglichen Schüttungen in Form von Schotter, Kies, Kies-sand oder auch herkömmliche Füllsande Verwendung finden. Der Gutachter tendiert dabei zu einem Auftrag von zunächst Füllsanden.

Der Erdstoff ist lagenweise (Lagenstärke $d \leq 0,3$ m) auf das mind. mitteldicht gelagerte Abtragsplanum aufzubringen und mittels Flächenrüttler auf 100% der einf. Proctordichte zu verdichten.

Erfolgt der Bodenauftrag in der beschriebenen Weise werden Planen aus nichtbindigen Sand von mitteldichter Lagerung und günstiger Wasserwegsamkeit geschaffen. Über diesen gleichsam frostsicheren Planen sind dann im Bereich der Straßenzüge, Befestigungen, Zuwegungen u. ä. Regelaufbauten gem. der RStO 12 möglich.

Nach entsprechender Analytik der humosen Oberböden und unter der Prämisse, dass die Werte der Bundesbodenschutzverordnung allesamt eingehalten werden, können selbige dann im Bereich der Grundstücke zur Abdeckung verwendet werden.

Unterhalb der humosen Oberböden schließen dann nichtbindige Füllsande von günstiger Wasserwegsamkeit an, die zur Tiefe dann weitestgehend nichtbindigen Sanden aufliegen. Bei geschätzten Hochgrundwasserständen von derzeit 58,5 / 58,7 mNN, die im Zuge der Geländemodellierung infolge der Auflast vielleicht weitere Anhebungen von etwa 0,2 / 0,3 m erfahren, resultieren aus den Planhöhen dann Flurabstände zwischen etwa 1,3 bis 2 m. In diesem Sinne wäre dann noch

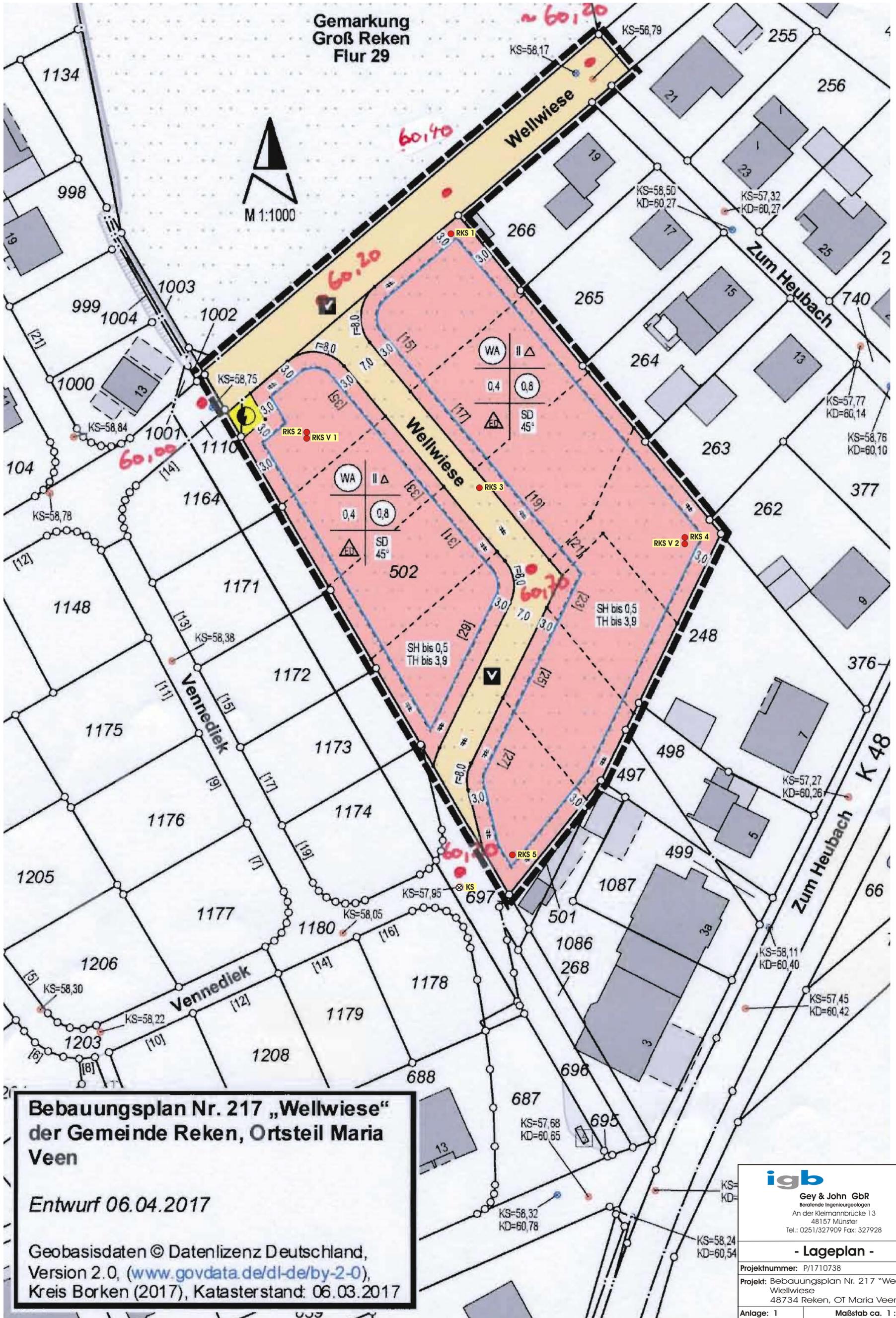
eine Dezentrale Versickerung des Regenwassers über oberflächennahe Mulden möglich. Wenn dabei unterhalb des abzudeckenden Oberboden flächig nichtbindige Füllsande eingebaut, orientiert sich der Bemessungswert für die Mulden dann am k_f -Wert des Füllsandes. Erfahrungsgemäß kann aber bei eher feinkornarmen Sanden von k_f -Werten um 5×10^{-5} m/s und bei feineren aber weiterhin nichtbindigen Sanden von k_f -Werten in Größenordnungen um 1×10^{-5} m/s ausgegangen werden. Bei der o. g. Darlegung der erwarteten Flurabstände wurden die gewissen Anhebungen im Zuge der Auflast übrigens nicht berücksichtigt, so nach dem DWA Regelwerk A 138 bei der Berücksichtigung des Filterabstandes nicht die Maxima sondern mittlere Hochgrundwasserstände (MHGW) relevant sind.

5. Schlusswort

Werden im Zuge der weiteren Erdarbeiten ggf. lokal von den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung abweichende Untergrundverhältnisse angetroffen, ist der Baugrundsachverständige auf jeden Fall mit einer Begutachtung des Abtragplans und einer Präzisierung der Gründungsarbeiten zu beauftragen.

Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen ergeben, die in dem vorliegenden Bericht nicht oder nur abweichend behandelt wurden, wird um eine Rücksprache mit dem Unterzeichner gebeten.

Dipl.-Geol. A. Gey



Gemarkung
Groß Reken
Flur 29



**Bebauungsplan Nr. 217 „Wellwiese“
der Gemeinde Reken, Ortsteil Maria
Veen**

Entwurf 06.04.2017

Geobasisdaten © Datenlizenz Deutschland,
Version 2.0, (www.govdata.de/dl-de/by-2-0),
Kreis Borken (2017), Katasterstand: 06.03.2017

igb
Gey & John GbR
Beratende Ingenieurgeologen
An der Kleimannbrücke 13
48157 Münster
Tel.: 0251/327909 Fax: 327928

- Lageplan -

Projektnummer: P/1710738
Projekt: Bebauungsplan Nr. 217 „Wellwiese“
Wellwiese
48734 Reken, OT Maria Veen

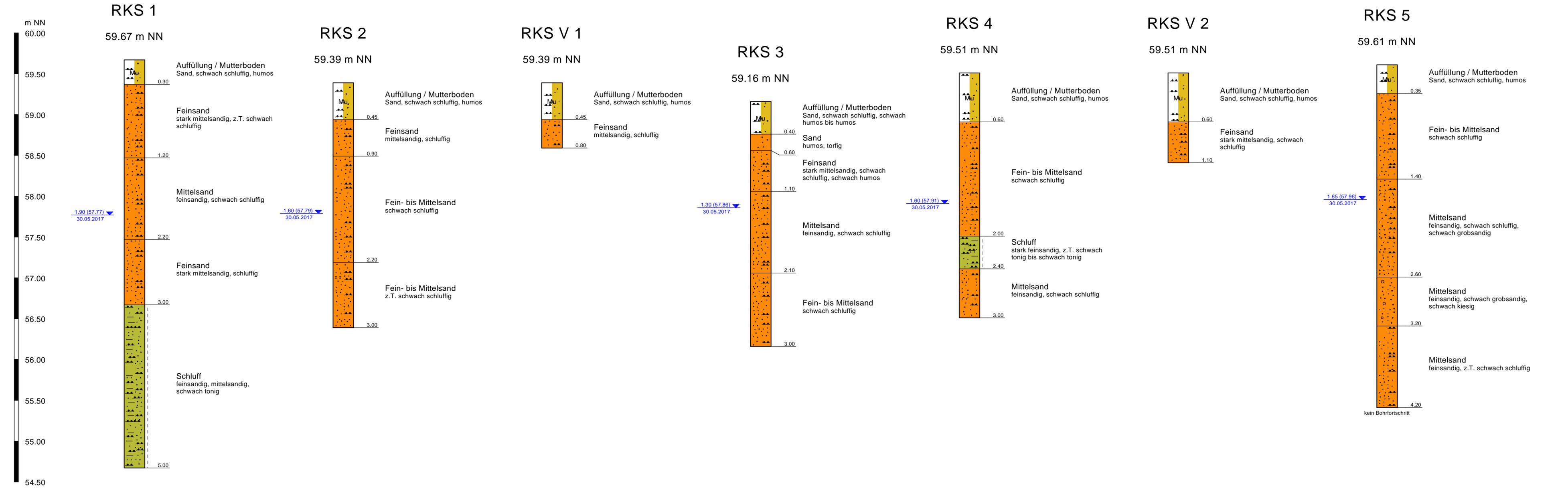
Anlage: 1 Maßstab ca. 1 : 500

- RKS = Rammkernsondierung
- RKS V = Rammkernsondierung mit Versickerungsversuch
- ⊗ KS = Kanalsohle (Bezugsniveau)

Legende			
steif		Schluff	
		Sand	
		Mutterboden	
			Auffüllung

igb Gey & John GbR An der Kleimannbrücke 13 48157 Münster Tel.: 0251/327909 Fax: 327928	Baubauungsplan Nr. 217 "Wellwiese"	Projekt Nr. p/1710738
	Wellwiese 48734 Reken, OT Maria Veen	Anlage Nr. 2

Darstellung von Schichtenprofilen



WESSLING GmbH, Oststr. 7, 48341 Altenberge

 igb Gey & John GbR
 Beratende Ingenieurgeologen
 Herr Dipl.-Geol. Andreas Gey
 An der Kleimannbrücke 13
 48157 Münster

 Geschäftsfeld: Umwelt
 Ansprechpartner: H.-P. Janett
 Durchwahl: +49 2505 89 154
 Fax: +49 2505 89 185
 E-Mail: Heinz-Peter.Janett@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: p/1710738 - Reken

Prüfbericht Nr.	CAL17-063239-1	Auftrag Nr.	CAL-09255-17	Datum	14.06.2017
Probe Nr.	17-087482-01				
Eingangsdatum	02.06.2017				
Bezeichnung	Reken				
Probenart	Sand				
Probenahme	01.06.2017				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	5 L Eimer 40 ml HS				
Anzahl Gefäße	2				
Untersuchungsbeginn	02.06.2017				
Untersuchungsende	14.06.2017				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	17-087482-01		
Bezeichnung	Reken		
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	985
Frischmasse der Messprobe	g	OS	114,7
Königswasser-Extrakt		TS	12.06.2017
Feuchtegehalt	%	TS	14,7

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	17-087482-01		
Bezeichnung	Reken		
Trockenrückstand	Gew%	OS	87,2

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Prüfbericht Nr. **CAL17-063239-1** Auftrag Nr. **CAL-09255-17** Datum **14.06.2017**

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Benzol	mg/kg	TS	<0,1	
Toluol	mg/kg	TS	<0,1	
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1	
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-	

Summenparameter

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	0,18	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<10	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<10	
TOC	Gew%	TS	2,6	

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01	
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01	
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1	
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1	
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-	

Im Königswasser-Extrakt

Prüfbericht Nr. **CAL17-063239-1** Auftrag Nr. **CAL-09255-17** Datum **14.06.2017**
Elemente

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Arsen (As)	mg/kg	TS		<5,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS		12
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS		<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS		11
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS		3,8
Nickel (Ni)	mg/kg	TS		<3,0
Thallium (Tl)	mg/kg	TS		<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS		19
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS		<0,05

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Naphthalin	mg/kg	TS		<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	TS		<0,5
Acenaphthen	mg/kg	TS		<0,05
Fluoren	mg/kg	TS		<0,05
Phenanthren	mg/kg	TS		<0,05
Anthracen	mg/kg	TS		<0,05
Fluoranthen	mg/kg	TS		<0,05
Pyren	mg/kg	TS		<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS		<0,05
Chrysen	mg/kg	TS		<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS		<0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS		<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS		<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS		<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS		<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS		<0,05
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS		-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
pH-Wert		W/E		7,6
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E		30,0

Prüfbericht Nr. **CAL17-063239-1** Auftrag Nr. **CAL-09255-17** Datum **14.06.2017**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	<1,0	
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005	
Sulfat (SO ₄)	mg/l	W/E	1,1	

Elemente

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Arsen (As)	µg/l	W/E	<5,0	
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<5,0	
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<5,0	
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	5,3	
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<5,0	
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	
Zink (Zn)	µg/l	W/E	12	

Summenparameter

Probe Nr.				17-087482-01
Bezeichnung				Reken
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01	

Prüfbericht Nr. **CAL17-063239-1** Auftrag Nr. **CAL-09255-17** Datum **14.06.2017**

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)
Metalle/Elemente in Feststoff
Quecksilber (AAS) in Feststoff
Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)
BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)
LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserstoffe)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg
Feuchtegehalt
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat
Cyanide gesamt
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat
Phenol-Index in Wasser/Eluat
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall

DIN EN 14346^A
DIN EN 13657^A
DIN EN ISO 17294-2^A
DIN EN ISO 12846^A
DIN ISO 17380^A
DIN 38414 S17^A
DIN EN 14039^A
DIN ISO 22155^A
DIN ISO 22155^A
DIN ISO 10382^A
DIN 38414 S23^A
DIN EN 12457-4^A
DIN EN 12457-4^A
DIN 38404-5^A
DIN EN 27888^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 10304-1^A
DIN EN ISO 14403^A
DIN EN ISO 17294-2^A
DIN EN ISO 12846^A
DIN EN ISO 14402^A
DIN EN 13137^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Altenberge
Umweltanalytik Walldorf

OS Originalsubstanz
TS Trockensubstanz
WE Wasser/Eluat



Heinz-Peter Janett
Dipl.-Biologe
Abteilungsleiter Umwelt

Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

LAGA – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II:

Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) – (Stand 05.11.2004)

Anhang zum Prüfbericht: **CAL17-063239-1**

Proben-Nr.: **17-087482-01**

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: **Sand**

Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysewert	Z 0			Z 0* ¹⁾	Z 1	Z 2	Zuordnung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton				
Arsen	mg/kg TS	<5	10	15	20	15 ²⁾	45	150	Z 0
Blei	mg/kg TS	12	40	70	100	140	210	700	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	11	30	60	100	120	180	600	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	3,8	20	40	60	80	120	400	Z 0
Nickel	mg/kg TS	<3	15	50	70	100	150	500	Z 0
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5	Z 0
Zink	mg/kg TS	19	60	150	200	300	450	1500	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	0,18		-	-	-	3	10	k.A.
TOC	(Masse%)	2,6		0,5(1,0) ⁵⁾		0,5(1,0) ⁵⁾	1,5	5	Z 2
EOX	mg/kg TS	<0,5			1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg TS	<10			100	200 ⁷⁾	300 ⁷⁾	1000 ⁷⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TS	<10			-	(400) ⁷⁾	(600) ⁷⁾	(2000) ⁷⁾	k.A.
BTX	mg/kg TS	-/-			1	1	1	1	k.A.
LHKW	mg/kg TS	-/-			1	1	1	1	k.A.
PCB ₆	mg/kg TS	-/-			0,05	0,1	0,15	0,5	k.A.
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-			3	3	3(9) ⁸⁾	30	k.A.
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05			0,3	0,6	0,9	3	Z 0

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysewert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	Zuordnung
pH-Wert	-	7,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0/Z 0*
Leitfähigkeit	µS/cm	30	250	250	1500	2000	Z 0/Z 0*
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁹⁾	Z 0/Z 0*
Sulfat	mg/l	1,1	20	20	50	200	Z 0/Z 0*
Cyanid	µg/l	<5	5	5	10	20	Z 0/Z 0*
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60 ¹⁰⁾	Z 0/Z 0*
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z 0/Z 0*
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0/Z 0*
Chrom (gesamt)	µg/l	<5	12,5	12,5	25	60	Z 0/Z 0*
Kupfer	µg/l	5,3	20	20	60	100	Z 0/Z 0*
Nickel	µg/l	<5	15	15	20	70	Z 0/Z 0*
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0/Z 0*
Zink	µg/l	12	150	150	200	600	Z 0/Z 0*
Phenolindex	µg/l	<10	20	20	40	100	Z 0/Z 0*

n.n. = nicht nachgewiesen

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und < 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

9) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

10) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Hinweis:

Die Zuordnung erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Zuordnung ersetzt keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.