

**Bodenkundliche Untersuchung
Rindersteige I
Stadt Donzdorf**

Auftraggeber:	Stadtentwicklungsgesellschaft mbH Schloss 1-4 73072 Donzdorf
Auftragnehmer:	GeoBüro Ulm GmbH Magirus-Deutz-Straße 9, 89077 Ulm, Tel.: 0731 9600770, Fax: 0731 9600774 post@geoulm.de
Auftrag vom:	14.02.2018
Auftragsnummer:	18033
Gutachter:	Dipl. Geoökologe N. Emendörfer
Datum der Fertigstellung:	19.03.2018
Anzahl der Seiten:	17
Anzahl der Anlagen:	6

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Datenaufbereitung und Untersuchungsplanung	4
2.1	Konzept und Untersuchungsziel	5
2.2	Geologische Karte (GK50).....	6
2.3	Bodenkundliche Karte (BK50).....	7
2.4	Bodenschätzkarte	8
3	Durchführung	9
4	Auswertung und Interpretation der Ergebnisse	10
4.1	Teilfläche 1	10
4.2	Teilfläche 2	12
4.3	Teilfläche 3	13
5	Beurteilung.....	15
6	Verzeichnis der verwendeten Unterlagen.....	17

Anlagen

- /1/ Übersichtskarte 1 : 10.000
- /2/ Detailkarte 1 : 1000
- /3/ Geländeformblatt Bodenprofil Teilfläche 1
- /4/ Geologische Karte GK 50
- /5/ Bodenkundliche Karte BK50
- /6/ Laborprotokolle

Verwendete Abkürzungen

AKW	leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
BaP	Benzo(a)pyren
BBodSchG	Bundesbodenschutz- und Altlastengesetz
BBodSchV	Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung
BK50	Bodenkundliche Karte 1 : 50.000
GK50	Geologische Karte 1 : 50.000
KW	Kohlenwasserstoffe
KöWa	Königswasseraufschluss
LGRB	Landesanstalt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
m ü NN	Meter über Normalnull
PAK	16 polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 16 nach US-EPA)
PCB	Polychlorierte Biphenyle
UWM BW	Umweltministerium Baden-Württemberg
VwV	Verwaltungsvorschrift Altlasten und Schadensfälle BW

1 Einleitung

Die Stadt Donzdorf beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Rindersteige I die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung neuer Wohnflächen zu schaffen. Die zur Untersuchung festgelegte Fläche ist der erste Abschnitt dieses Vorhabens. Die Fläche liegt im Nord-Osten von Donzdorf, am Fuße des Messelsteins. Die Lage kann Anhang 1 entnommen werden. Zum Schutze des Oberbodens soll die Qualität des Oberbodens auf der Fläche festgestellt werden, um eine adäquate Verwendung zu ermöglichen. Wichtig sind hierbei insbesondere die Bereiche auf denen sich später Straßen befinden, da der dort vorhandene Oberboden abgefahren werden muss. Durch die gewonnenen Daten besteht die Möglichkeit den Oberboden auf landwirtschaftliche Flächen aufzubringen und dadurch gegebenenfalls Kosten zu sparen und Ökopunkte zu bekommen.

2 Datenaufbereitung und Untersuchungsplanung

Die im Rahmen dieser Arbeit untersuchte Fläche bildet sich aus den Flurstücken 541/16, 541/17, 546, 547, 548, 550, 550/1, 570/1. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der TK25, Nr. 7324. In *Abbildung 1* ist die von der Ingenieurgesellschaft VTG Straub festgelegte Fläche dargestellt.



Abbildung 1: Festgelegte Fläche, Ingenieurgesellschaft VTG Straub

Die Fläche ist nach Westen mit ca. 15% geneigt und liegt zwischen 435 m ü NN (Weg 432 m ü NN) und 458 m ü NN. Dem Gebiet schließen sich im Norden und Osten landwirtschaftlich genutzte Flächen, bzw. private Grünflächen an. Im Süden und Westen besteht Wohnbebauung. Die Größe der Fläche beträgt ca. 17.500 m².

2.2 Geologische Karte (GK50)

Die Fläche liegt in der Kartiereinheit 99 und trägt das Kürzel jmES, Eisensandstein-Formation. Die Beschreibung in der GK50 ist:

Tonstein, feinsandig, dunkelgrau bis schwarz mit hellgrauen bis weißen Feinsandsteinflasern; unten, in der Mitte und oben mit kalkig gebundenen Feinsandsteinen, oben mit Einschaltung von rotem Eisenoolith (lokal bauwürdig)

In *Abbildung 3* ist ein Ausschnitt der GK50 dargestellt. Die Legende und weitere Informationen können *Anlage 4* entnommen werden. Diese Kartiereinheit verläuft hangparallel weiter nach Norden und Süden.

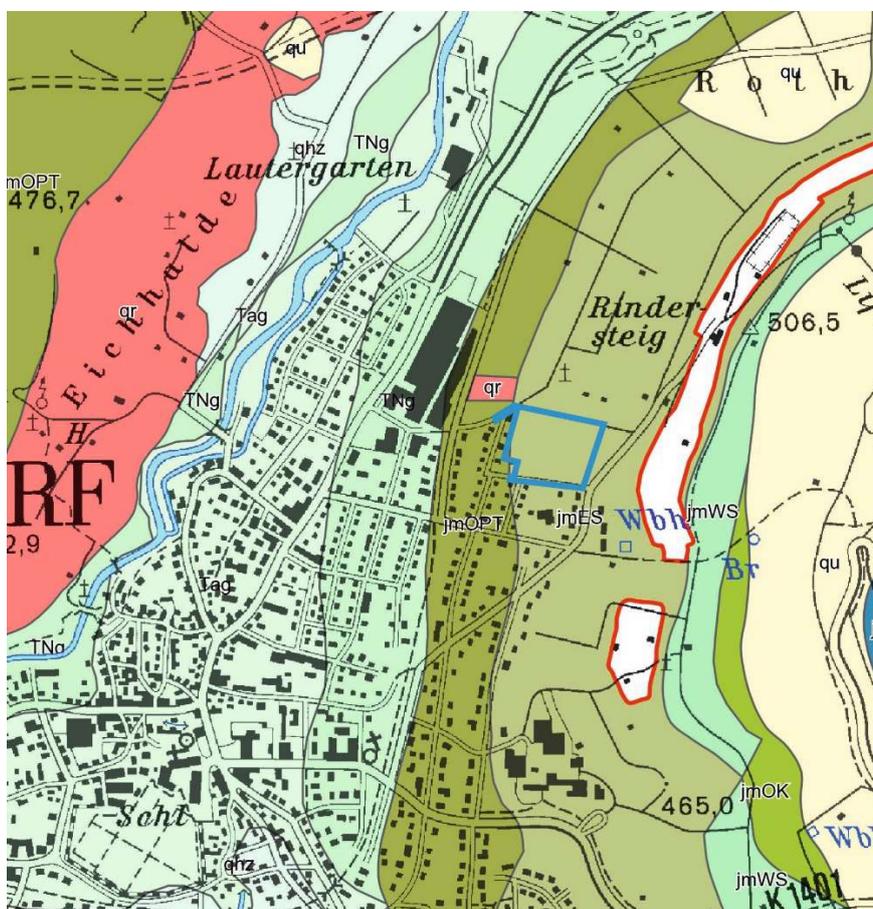


Abbildung 3: Ausschnitt aus der Geologischen Karte GK50. Der gesamte Kartenausschnitt mit Legende kann Anlage 4 entnommen werden

2.3 Bodenkundliche Karte (BK50)

In *Abbildung 4* ist ein Ausschnitt der BK50 dargestellt. Die untersuchte Fläche befindet sich in der Kartiereinheit m3, Braunerde und Pelosol-Braunerde aus Mitteljura-Fließerde. In *Anlage 5* ist die Legende dargestellt und es sind weitere Informationen zu dieser Kartiereinheit zu finden. Diese Kartiereinheit verläuft nördlich und südlich des Untersuchungsgebiets hangparallel weiter.

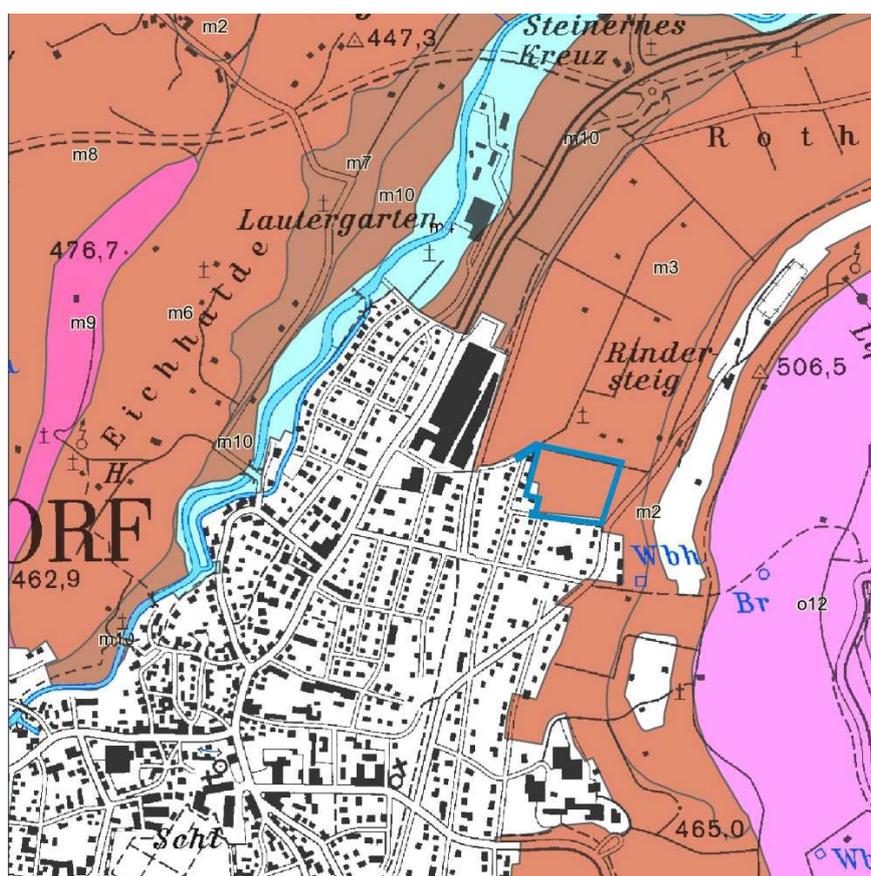


Abbildung 4: Ausschnitt aus der Bodenkundlichen Karte BK50. Der gesamte Kartenausschnitt mit Legende kann Anlage 5 entnommen werden

2.4 Bodenschätzkarte

Die Einschätzung der Fläche nach der Bodenschätzkarte ist im unteren Bereich mit L II b 2 56/55 angegeben. Im mittleren Teil wurde die Fläche mit der Bewertung L I b 2 60/58 eingepflegt und ist somit der Bereich mit der höchsten Grünlandzahl. Der obere Bereich wurde mit L II b 2 58/56 eingestuft. Die Abgrenzungen der verschiedenen Bereiche kann *Abbildung 5* entnommen werden.



Abbildung 5: Ausschnitt aus der Bodenschätzkarte

3 Durchführung

Die Feldarbeiten wurden am 07.03.2018, nachdem der Boden nach einer längeren Frostperiode wieder aufgetaut war, durchgeführt. Bis auf leichte Niederschläge am Morgen war die Witterung trocken und es war bewölkt. Auf der Teilfläche 1 wurde eine Bodenprofilgrube bis in eine Tiefe von 65 cm angelegt und angesprochen. Auf der Teilfläche 3 wurde ein flacheres Profil bis 29 cm Tiefe angelegt.

Des Weiteren wurden je Teilfläche 20 Bohrstockeinschläge 30-40 cm tief mit dem Hammer eingebracht und gezogen. Der Abstand der Einschläge auf den Teilflächen 1 und 2 hat ca. 5,5 m betragen. Auf der Teilfläche 3 waren die Einschläge ca. 5 m voneinander entfernt. Der Bohrstock wurde mindestens so tief eingeschlagen, dass der Übergang vom Ah- zum Bv-Horizont erkannt werden konnte. Zum einen wurde die Mächtigkeit des Ah-Horizontes festgestellt und zum anderen Material für eine Mischprobe gewonnen. Die Proben wurde von der AgroLab Labor GmbH in Bruckberg auf folgende Parameter untersucht:

- PAK-16
- PCB-6
- Schwermetalle im Feststoff (Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink) und Arsen

Die Ergebnisse der untersuchten Parameter kann *Anlage 6* entnommen werden.

4 Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Teilflächen 1 und 2 sind auch für den Rest der Fläche repräsentativ. Die Teilfläche 3 befindet sich auf einem mit Gras überwachsenen befestigten Weg und muss gesondert betrachtet werden.

4.1 Teilfläche 1

Die Teilfläche 1 deckt die untere hangparallele Straße ab. In der Mitte der Fläche wurde eine Bodenprofilgrube angelegt. In *Abbildung 6* ist der Bodenaufbau dargestellt.



Abbildung 6: Bodenprofilgrub BP1 (RW 3560359 / HW 5395118)

Der vorgefundene Boden wurde als Braunerde angesprochen. Die Grenze zwischen dem Ah- und dem Bv-Horizont wurde in einer Tiefe von 17 cm lokalisiert. Der Übergang ist fließend und nicht scharf abgegrenzt. Im Feld wurde für den Ah-Horizont als Bodenarten ein sandig-lehmiger Schluff und darunter ein schwach toniger Lehm ermittelt. Farblich sind sich die Horizonte ähnlich. Der Ah-Horizont ist, wie zu erwarten, etwas dunkler. Im Ah Horizont findet sich nahezu kein Skelettanteil. Auch der Bv-Horizont ist skelettarm. Die Lagerungsdichte ist im oberen Bereich als gering (Ld2) einzustufen und steigt nach unten hin bis mittel (Ld3) an. Die Grenze zum C-Horizont findet sich in 47 cm Tiefe. Das Aufnahmeprotokoll kann *Anlage 3* entnommen werden.

Die Bohrstockeinschläge wurden von Norden (Einschlag 1) nach Süden (Einschlag 2) im Abstand von ca. 5,5 m durchgeführt. Die Tiefenlage der Grenze zwischen Ah- und Bv-Horizont ist in *Tabelle 1* dargestellt. Die mittlere Tiefe beträgt ~19 cm. Das hierbei gewonnene Material wurde im Labor untersucht. Die Laborprotokolle können *Anlage 6* entnommen werden.

Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]	Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]	Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]
1	20	8	20	15	17
2	22	9	19	16	20
3	18	10	17	17	19
4	17	11	18	18	22
5	18	12	18	19	18
6	20	13	17	20	18
7	20	14	17	Mittelwert	~19

Tabelle 1: Tiefenverlauf der Grenze zwischen Ah- und Bv-Horizont

Die Laborergebnisse sind größtenteils unauffällig. Die PCB-Gehalte sowie die PAK-Gehalte liegen durchweg unter der Bestimmungsgrenze.

Lediglich die Gehalte für Arsen, Chrom und Nickel sind gesondert zu diskutieren. Der gemessene Arsengehalt beträgt 27 mg/kg. Ein Vorsorgewert nach BBodSchG ist nicht vorhanden. Nach VwV Baden-Württemberg beträgt der Grenzwert für Z0*=15 mg/kg und für Z1.1=45 mg/kg. Der gemessene Chromgehalt beträgt 55 mg/kg (Vorsorgewert 42 mg/kg, davon 70 % 30 mg/kg). Das Laborergebnis für Nickel ist 40 mg/kg (Vorsorgewert 50 mg/kg, davon 70 % 35 mg/kg).

Da als Ausgangsgestein eine Eisensandstein-Formation (jmES) ansteht, ist davon auszugehen, dass die gemessenen Werte geogen bedingt sind und der Boden auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen aufgebracht werden kann, wenn dort ein ähnliches Ausgangsgestein vorhanden ist.

4.2 Teilfläche 2

Die Teilfläche 2 deckt den Bereich der oberen hangparallelen Straße ab. Die Bohrstockeinschläge wurden ebenfalls von Norden (Einschlag 1) nach Süden (Einschlag 2) im Abstand von ca. 5,5 m durchgeführt. Die Tiefenlage der Grenze zwischen Ah- und Bv-Horizont ist in *Tabelle 2* dargestellt. Die mittlere Tiefe beträgt ~17 cm. Das hierbei gewonnene Material wurde im Labor untersucht. Die Laborprotokolle können *Anlage 6* entnommen werden.

Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]	Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]	Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]
1	20	8	15	15	23
2	16	9	16	16	20
3	15	10	16	17	19
4	18	11	16	18	10
5	17	12	18	19	18
6	16	13	17	20	17
7	15	14	19	Mittelwert	~17

Tabelle 2: Tiefenverlauf der Grenze zwischen Ah- und Bv-Horizont

Die Laborergebnisse sind größtenteils unauffällig. Die PCB-Gehalte liegen durchweg unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die PAK-Gehalte betragen 0,44 mg/kg (70 % des Vorsorgewertes für PAK sind 2,1 mg/kg). Für Benzo(a)pyren wurden 0,07 mg/kg gemessen. 70 % des Vorsorgewertes für BaP sind 0,21 mg/kg. Die Ergebnisse sind somit als unproblematisch zu bewerten.

Lediglich die Gehalte für Arsen, Chrom und Nickel sind gesondert zu diskutieren. Der gemessene Arsengehalt beträgt 28 mg/kg. Ein Vorsorgewert nach BBodSchG ist nicht vorhanden. Nach VwV Baden-Württemberg beträgt der Grenzwert für Z0*=15 mg/kg und für Z1.1=45 mg/kg. Der gemessene Chromgehalt beträgt 51 mg/kg (Vorsorgewert 42 mg/kg, davon 70 % 30 mg/kg). Das Laborergebnis für Nickel ist 40 mg/kg (Vorsorgewert 50 mg/kg, davon 70 % 35 mg/kg).

Da als Ausgangsgestein eine Eisensandstein-Formation (jmES) ansteht, ist davon auszugehen, dass die gemessenen Werte geogen bedingt sind und der Boden auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen aufgebracht werden kann, wenn dort ein ähnliches Ausgangsgestein vorhanden ist.

4.3 Teilfläche 3

Die Teilfläche 3 markiert die Grenze im Norden der Untersuchungsfläche. Unter dem hier vorhandenen Wiesenweg wurde Schotter gefunden. Der Wiesenweg ist somit als überwachsener ehemaliger Schotterweg zu betrachten. Um festzustellen, ob der Weg über die gesamte Länge befestigt ist, wurden von Ost (Einschlag 1) nach West (Einschlag 2) alle 5 m ein Bohrstockeinschlag durchgeführt. Die Ergebnisse sind in *Tabelle 3* dargestellt.

Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]	Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]	Einschlag	Grenze Ah- Bv- Horizont [cm]
1	Schotter	8	Schotter	15	Schotter
2	Schotter	9	Schotter	16	Schotter
3	Schotter	10	Schotter	17	Schotter
4	Schotter	11	Schotter	18	Schotter
5	Schotter	12	Schotter	19	Schotter
6	Schotter	13	Schotter	20	Schotter
7	Schotter	14	Schotter		

Tabelle 3: Sondierungen zur Identifikation des überwachsenen Schotterweges

Zusätzlich wurde zur Erkundung des Aufbaus eine 29 cm tiefe Profilgrube angelegt. In *Abbildung 7* ist der Aufbau sowie das Probenmaterial dargestellt. Die ersten 6-10 cm bildet Boden mit wenigen Steinen durchsetzt und Grasbewuchs. Darunter bis in eine Tiefe von ca. 29 cm wurde ein hoher Schotteranteil mit Beimengungen von Ziegelbruch vorgefunden. Von diesem Material wurde in einer Tiefe zwischen 10 cm und 29 cm eine Probe gewonnen und im Labor analysiert. Die Laborprotokolle können *Anlage 6* entnommen werden.

Die Laborergebnisse sind größtenteils unauffällig. Die PCB-Gehalte sowie die PAK-Gehalte liegen durchweg unter der Bestimmungsgrenze.

Lediglich die Gehalte für Arsen, Chrom und Nickel sind gesondert zu diskutieren. Der gemessene Arsengehalt beträgt 18 mg/kg. Ein Vorsorgewert nach BBodSchG ist nicht vorhanden. Nach VwV Baden-Württemberg beträgt der Grenzwert für $Z0^*$ 15 mg/kg. Der gemessene Chromgehalt beträgt 50 mg/kg (Vorsorgewert 42 mg/kg, davon 70 % 30 mg/kg). Das Laborergebnis für Nickel ist mit 34 mg/kg (Vorsorgewert 50 mg/kg, davon 70 % 35 mg/kg) nicht relevant. Das Material würde nach VwV Baden-Württemberg mit Z1.1 klassifiziert werden.



Abbildung 7: Bodenprofil auf der Teilfläche 3, (RW 3560390 / HW 5395171)

5 Beurteilung

Für den auf dem Untersuchungsgebiet anstehenden Oberboden im ungestörten Zustand sind die Ergebnisse der Teilflächen 1 und 2 repräsentativ. Der Oberboden ist in einem guten Zustand. Es wurden keine relevanten Verunreinigungen mit organischen Schadstoffen festgestellt. Einzig die gemessenen Arsen-, Chrom- und Nickelgehalte überschreiten zum Teil die Prüfwerte.

Nach telefonischer Auskunft des LGRB in Freiburg sind Chromgehalte bis zu 80 mg/kg, Arsengehalte bis 10 mg/kg und Nickelgehalte bis 20 mg/kg im Donzdorfer Sandstein möglich. Die an der Rindersteige I gemessenen Gehalte wurden vom LGRB trotzdem als geogen bedingt eingeordnet.

Aus Daten der LUBW ergibt sich eine Spanne von Spurenelementgehalten im Eisensandstein aus einer früheren Untersuchung im Zusammenhang mit Bodenbelastungen durch den historischen Erzbergbau in Baden-Württemberg. Proben des Festgesteinsersatzes im Gebiet von Aalen-Wasseralfingen ergaben für:

Arsen: 50 – 89 mg/kg

Nickel: 75 – 94 mg/kg

„Es ist davon auszugehen, dass in Bereichen, in denen im Untergrund Eisensandstein des Dogger bodenbildend ansteht, durchaus geogene Gehalte in ähnlicher Größenordnung, u.U. höher, auch im Boden angetroffen werden können (LUBW 2018, per Email)“.

In der Verwaltungsvorschrift des UWM BW 2007 sind unter Kapitel 6.3 Öffnungsklausel in Gebieten mit geogen erhöhten Gehalten unter Berücksichtigung der Sonderregelung des § 9 Abs. 2 und Abs 3 BBodSchV für entsprechende Parameter höhere Zuordnungswerte möglich. In Tabelle 6-2: „Gesteine bzw. deren Böden, die geogene Schwermetallgehalte über Z0, Z0* und Z1.1 aufweisen können“ (Verwaltungsvorschrift des UWM BW 2007) steht für „Braunjura: Bereiche der Oolithbänke einschließlich Eisensandstein (Ostalb)“. Hier können die Parameter Chrom, Kupfer, Nickel, Arsen und Zink erhöht sein.

Es kann somit davon ausgegangen werden, dass die gemessenen Gehalte geogen bedingt sind und der Boden nicht anthropogen verunreinigt ist.

Für eine Verwendung des Oberbodens auf einer landwirtschaftlichen Fläche, muss somit gewährleistet werden, dass der Boden dort aus einem ähnlichen Ausgangsgestein gebildet wird. Im Zweifelsfall kann die zur Aufbringung vorgesehene Fläche hinsichtlich der geogenen Eigenschaften untersucht werden.

Da der Ah-Horizont fließend in den Bv-Horizont übergeht und der Skelettanteil im Bv-Horizont gering ist, besteht die Möglichkeit, dass auch der obere Teil des Bv-Horizontes mit dem Ah-Horizont Verwendung findet.

Im Bereich der Teilfläche 3 kann der Boden aufgrund der Schotter- und Ziegelanteile nicht auf eine landwirtschaftliche Fläche aufgebracht werden. Bei einer Beurteilung des Materials nach VwV Baden-Württemberg würde der Aushub in die Klasse Z1.1 fallen.

Ulm, den 19.03.2018

Mit freundlichen Grüßen

GeoBüro Ulm GmbH



Dipl.-Geoökol. N. Emendörfer

6 Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

Begründung zur Aufstellung des Bebauungsplans und der örtlichen Bauvorschriften, Rindersteige I in Donzdorf, Stadt Donzdorf Bürgermeisteramt, Ingenieurgesellschaft mbH VTG Straub, Hermann-Schwarz-Straße 8, 73072 Donzdorf, 20.01.2017

Bodenkundliche Kartieranleitung 2005: Ad-hoc-AG Boden, 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart

Bodenschätzkarte, Auszug vom LRA Göppingen zur Verfügung gestellt

Bundesregierung Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG), BGBl. I S.502, BGBl. I S.2331, Berlin 09.09.2001

Bundesregierung Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), BGBl. I S.1554, Bonn 16.07.1999

Bundesregierung Deponieverordnung DepV BGBl. I Nr. 22 S.900 vom 27.04.2009, in Kraft getreten am 16. Juli 2009, geändert am 17.10.2011

Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO) Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden, 2003

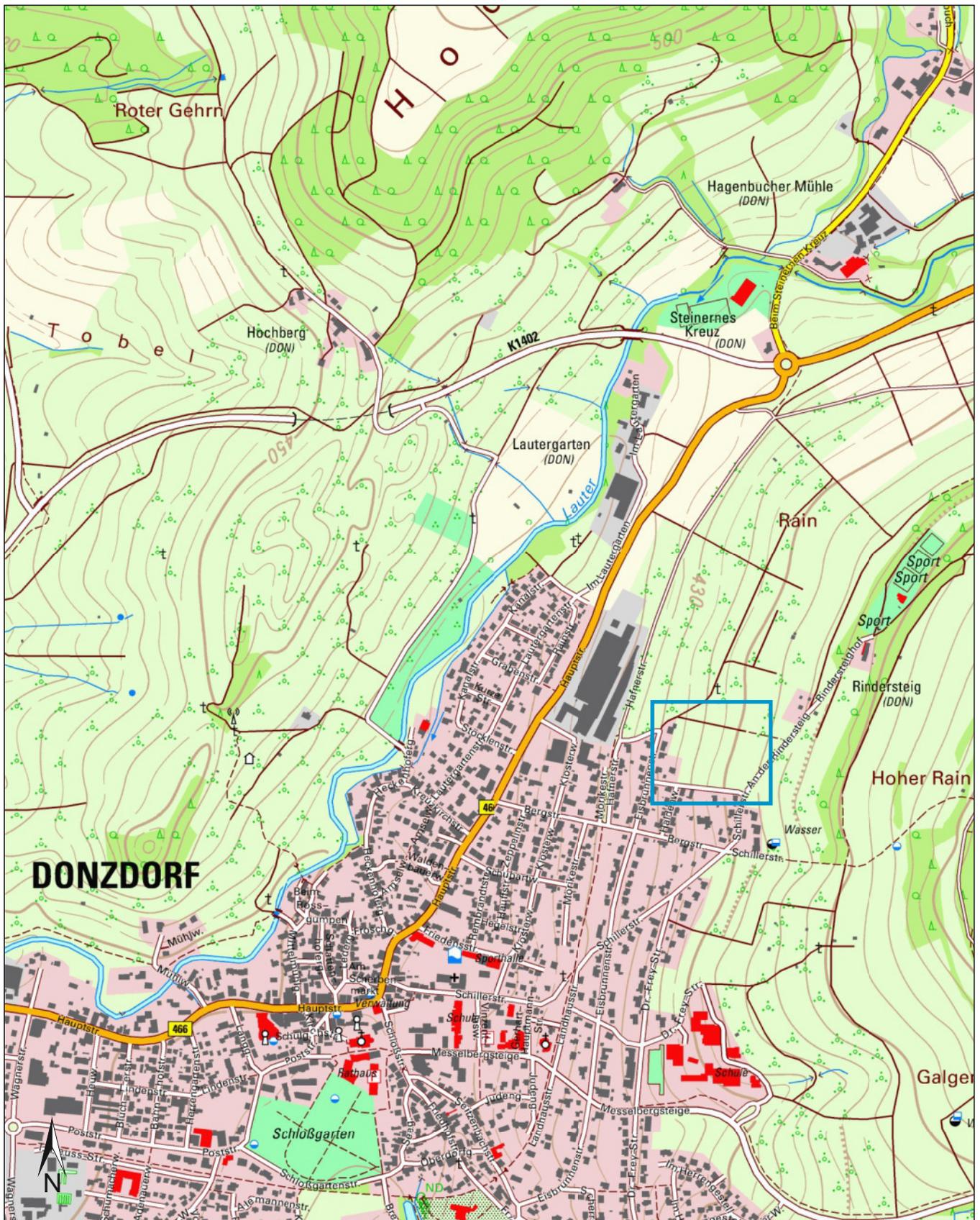
Erschließungsplan Rindersteige I, vom LRA Göppingen zur Verfügung gestellt

GeoLa BK50: Bodenkundliche Einheiten, <http://maps.lgrb-bw.de/> 28.02.2018

GeoLa GK50: Geologische Einheiten, <http://maps.lgrb-bw.de/> 28.02.2018

SCHEFFER / SCHACHTSCHABEL 2002: Lehrbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag

Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 – Az.: 25-8980.08M20 Land/3



Untersuchungsbereich

Bodenkundliche Untersuchung
Rindersteige I
Stadt Donzdorf

GeoBüro Ulm

Magirus-Deutz-Str. 9 89077 Ulm
www.geoulm.de 0731 / 96 00 770

Projekt-Nr.:	18033
Planstand:	15.03.2018
Maßstab:	1:10.000
Anlage:	1



- Untersuchungsgebiet
-  Bodenprofil
-  Teilflächen
-  1-20 Bohrstockeinschläge

Bodenkundliche Untersuchung
Rindersteige I
Stadt Donzdorf

GeoBüro Ulm

Magirus-Deutz-Str. 9 89077 Ulm
www.geoulm.de 0731 / 96 00 770

Projekt-Nr.:	18033
Planstand:	15.03.2018
Maßstab:	1:1.000
Anlage:	2

Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)

Flächenbezogene Daten

Katastrangaben	Versiegelungsart	Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Nutzungsart	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)	Vegetation	Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)
	nicht versiegelt	f1	Streuobstwiese	f9	Gräser	f9
					Obstbäume	f1

Punktbezogene Daten

Titeldaten

Projektbezeichn. 2	Profil-Nr. 3	Datum der Aufnahme Jahr Monat Tag 4			Bearbeiter 5	Rechtswert (in m) 6						Hochwert (in m) 7					Höhe ü. NN 8	Aufschlussart 9	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad 54	Bodenschätzung 56			
18033 D'dorf	BP-TF1	2018	03	07	Emendörfer	3	5	6	0	3	5	9	5	3	9	5	1	1	8	438	A	-		L I b2 60/58

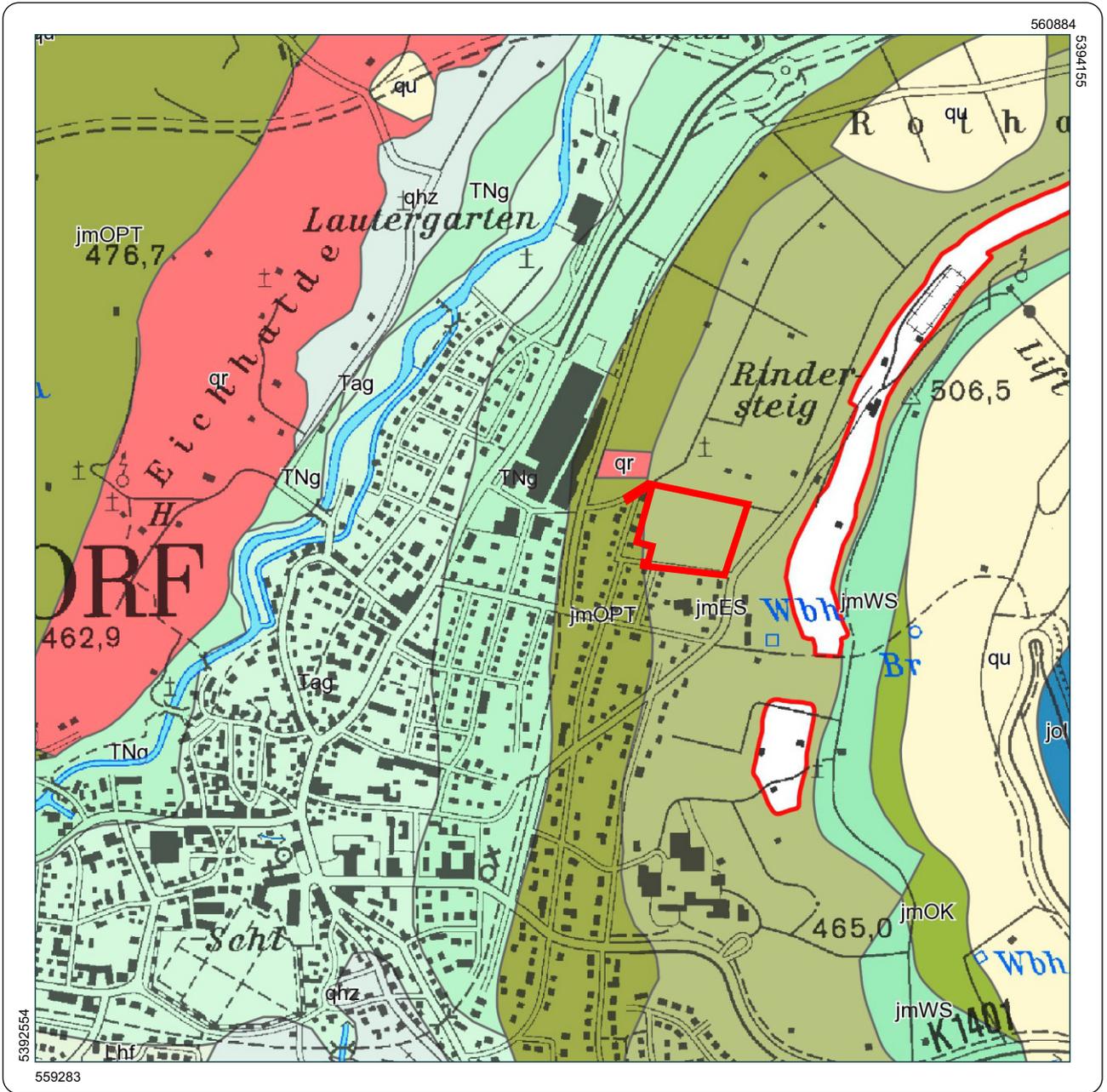
Aufnahmesituation

Neigung 11	Bodenabtrag / -auftrag 18	Nutzungsart 19	Vegetation 20	Witterung 21	anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen	Bodensystematische Einheit 50	Substratsystematische Einheit 51	Humusform 52
N3.2	keiner	G	WI	Wt4	keine	BB	s/l	

Horizontbezogene Daten I und II

Lfd. Nr.	Unter- / Ober- grenze 25	Horizontsymbol 27	Bodenfarbe / Substratfarbe 28	Humusgehalt 29	oxidative und reduktive Hydromorphie- merkmale 30 31	Bodenfeuchte 32	Konsistenz 33	sonstige pedogene Merkmale 34	Form und Größe des Bodengefüges 35	Lagerungsart des Boden- gefüges 36	Hohlräume 37 - 39	Trocken- dichte o. eff. Lag.dichte / Substanzvol. u. Zers.stufe 40	Substrat- genese 43	Feinboden / Tonfart / Muddart 44a	Grobboden- fraktionen u. Anteilsklasse 44b	Summe Grobboden(%) 44c	Carbonatgehalt 46	Bodenaus- gangsgestein 47a	Proben- Nr.	Entnahmetiefe
1	17	Ah	1. dbn 2. dbn 3. dbn	h2	-	3	ko2	-	koh	g	gri2 f3	Ld2		1. Uls 2. Uls 3. Uls	fG	<1		1. Kalk 2. Eisen- sandst. 3. sandst.	Ah	5-12
2	47	Bv	1. bn 2. bn 3. bn	h1	-	3	ko2	-	koh	g	gri2 f2	Ld3		1. Lt2 2. Lt2 3. Lt2	mO fG	1-2		1. Kalk 2. Eisen- sandst. 3. sandst.	Bv	25-35
3	65	C	1. bn 2. bn 3. bn	h0	-	3	ko2	-	koh	g	gri2 f1	Ld3		1. Lt2 2. Lt2 3. Lt2	fG, X, gO	13-30		1. Kalk 2. Eisen- sandst. 3. sandst.		
4			1. 2. 3.											1. 2. 3.				1. 2. 3.		
5			1. 2. 3.											1. 2. 3.				1. 2. 3.		
6			1. 2. 3.											1. 2. 3.				1. 2. 3.		
7			1. 2. 3.											1. 2. 3.				1. 2. 3.		

Bemerkungen:



Untersuchungsgebiet

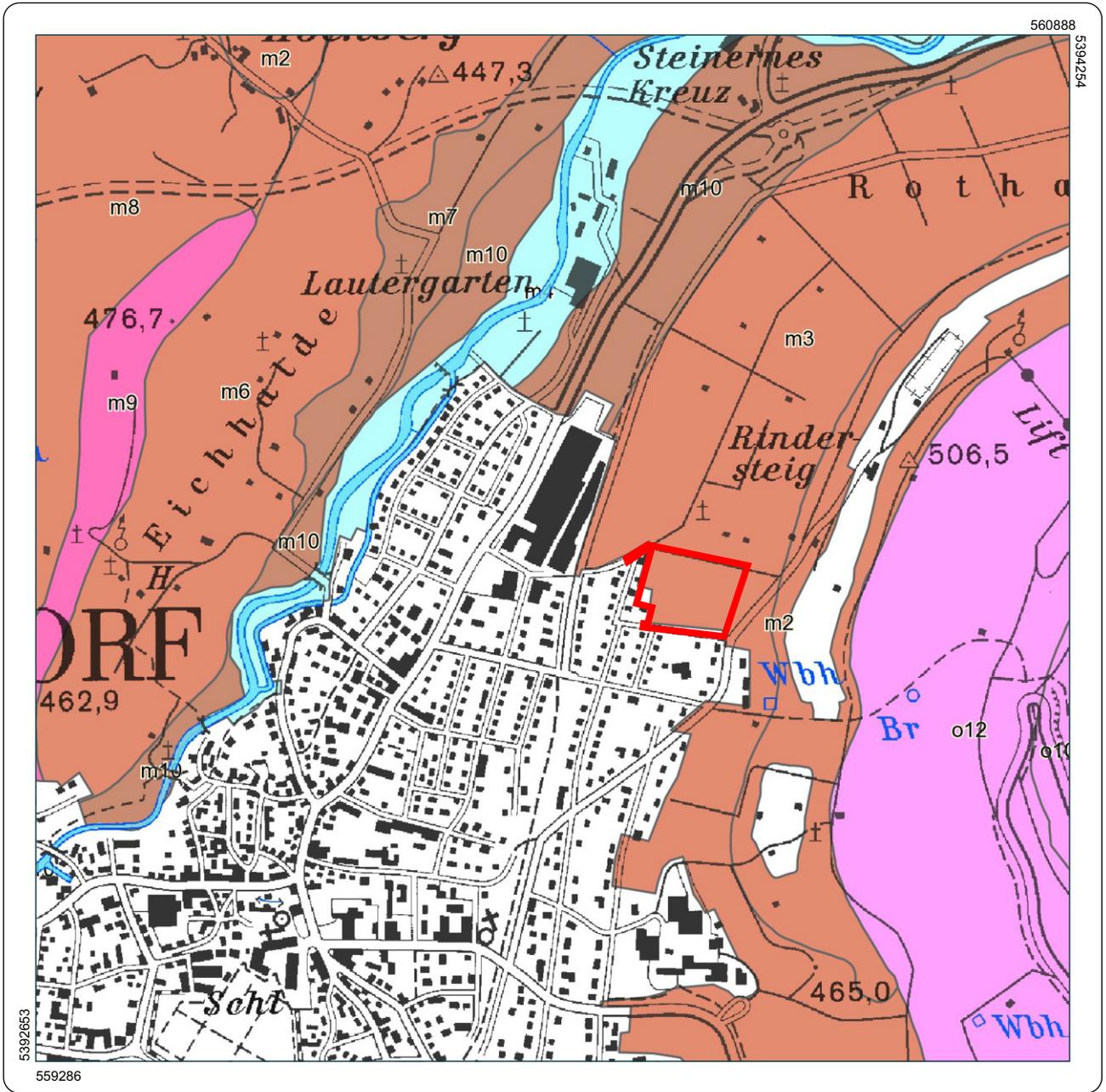
- GK50: Geologische Einheiten (Flächen)**
GeoLa Geologie: Geologische Einheiten (Flächen)
- Verwitterungs-/Umlagerungsbildung (qum)
 - Hangschutt (qu)
 - Rutschmasse (qr)
 - Holozäne Abschwemmassen (qhz)
 - Auenlehm (Lf)
 - Talauenscotter (Tag)
 - Hochflutlehm (Lhf)
 - Niederterrassenscotter (TNg)
 - Untere-Felsenkalk-Formation (joFU)
 - Lacunosamergel-Formation (joL)
 - Wohlgeschichtete-Kalke-Formation (joW)
 - Impressamergel-Formation (joI)
 - Ostreenkalk-Formation (jmOK)
 - Wedelsandstein-Formation (jmWS)
 - Eisensandstein-Formation (jmES)
 - Opalinuston-Formation (jmOPT)

**Bodenkundliche Untersuchung
 Rindersteige I
 Stadt Donzdorf**

GeoBüro Ulm

Magirus-Deutz-Str. 9 89077 Ulm
 www.geoulm.de 0731 / 96 00 770

Projekt-Nr.:	18033
Planstand:	15.03.2018
Maßstab:	1:10.000
Anlage:	4



 Untersuchungsgebiet

Bodenkundliche Untersuchung
Rindersteige I
Stadt Donzdorf

BK50: Bodenkundliche Einheiten

-  Brauner Auenboden und Auenbraunerde, z. T. mit Vergleyung im nahen Untergrund, aus Auensand und Auenlehm
-  Braunerde, Pelosol-Braunerde und Pseudogley-Braunerde aus Fließerdern, z. T. Schwemm- und Hochflutlehm
-  Pelosol, Braunerde-Pelosol und Pseudogley-Pelosol aus Fließerdern, untergeordnet aus Schwemmschutt
-  Kolluvium, z. T. über Braunerde und Parabraunerde, aus Abschwemmassen über Fließerdern
-  Rendzina und Pararendzina aus Hangschutt, z. T. aus Rutschmassen

GeoBüro Ulm

Magirus-Deutz-Str. 9 89077 Ulm
www.geoulm.de 0731 / 96 00 770

Projekt-Nr.:	18033
Planstand:	15.03.2018
Maßstab:	1:10.000
Anlage:	5

m3 Braunerde und Pelosol-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Mitteljura-Fließerde

Verbreitet auftretende Böden

Bodenformgruppe	m-B02	
Flächenanteil	70–90 %	
Nutzung	Wald und Grünland, lokal Acker	
Relief	mittel bis stark geneigte, örtlich steile Hänge im Mitteljuragebiet	
Bodentyp	mäßig tief und tief entwickelte, örtlich pseudovergleyte Braunerde und Pelosol-Braunerde	
Ausgangsmaterial	lösslehmhaltige Fließerde (Decklage) über oft tonreicher Mitteljura-Fließerde (Basislage)	
Bodenartenprofil	Lu–Lt2;Ls2(3),Gr–fX1–3	2–5 dm
	Lt2–Tl;Lts–Ts2,Gr–fX1–3	
Karbonatführung	stellenweise unterhalb 6 dm u. Fl.	
Gründigkeit	tief, Unterboden stellenweise mäßig durchwurzelbar	
Waldhumusform	typischer und moderartiger Mull bis typischer Moder	
Humusgehalt	Oberbod.LN	mittel humos
	Unterboden	sehr schwach humos
Bodenreaktion	LN	mittel sauer bis stark sauer
	Wald	sehr stark sauer
Bodenschätzung	LIIb2, LIIb3, LIIb3-, LT4V, L4V, SL4V, sL4V	

Begleitböden

untergeordnet Braunerde-Pelosol, lessivierte Pelosol-Braunerde und Parabraunerde-Braunerde; vereinzelt mittel tief entwickelte Pelosol-Braunerde und Braunerde mit Festgestein oberhalb 1 m u. Fl.; ebenfalls vereinzelt Pseudogley-Braunerde sowie Hanggley-Braunerde und Hanggley; unter LN örtlich Pararendzina-Pelosol sowie, in Mulden und am Unterhang, Kolluvium

Typische Bodenprofile

Musterprofile	–
Bohrstocksondierungen	–

Kennwerte

Feldkapazität	mittel bis hoch (320–420 mm)
Nutzbare Feldkapazität	mittel bis hoch (100–150 mm)
Luftkapazität	mittel, Unterboden stellenweise gering
Wasserdurchlässigkeit	gering bis mittel
Sorptionskapazität	hoch bis sehr hoch (240–340 mol/z/m ²)
Erodierbarkeit	–

Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)

Standort für naturnahe Vegetation	die Bewertungsklasse hoch bis sehr hoch wird nicht erreicht	
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	mittel bis hoch (2.5)	
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	LN: gering bis mittel (1.5)	Wald: mittel bis hoch (2.5)
Filter und Puffer für Schadstoffe	LN: hoch bis sehr hoch (3.5)	Wald: hoch bis sehr hoch (3.5)
Gesamtbewertung	LN: 2.50	Wald: 2.83

Verbreitung und Besonderheiten

verbreitete Bodeneinheit nordöstlich von Göppingen

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GEOBÜRO ULM
 Magirus-Deutz-Straße 9
 89077 ULM

Datum 12.03.2018

Kundennr. 27013874

PRÜFBERICHT 2739576 - 762957

Auftrag **2739576 18033 OBU Donzdorf**
 Analysennr. **762957**
 Probeneingang **08.03.2018**
 Probenahme **07.03.2018**
 Probenehmer **Emendörfer**
 Kunden-Probenbezeichnung **Teilfläche 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	75,7	0,1	DIN EN 14346
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		27	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		33	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,4	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		55	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		15	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		40	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/kg		88,4	2	DIN EN ISO 11885
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		DIN ISO 18287
<i>PCB (28)</i>	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg		n.b.		DIN EN 15308

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 12.03.2018
Kundennr. 27013874

PRÜFBERICHT 2739576 - 762957

Kunden-Probenbezeichnung

Teilfläche 1

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 08.03.2018

Ende der Prüfungen: 12.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'D. Krüger', is positioned above the contact information.

AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57
Daniel.Krueger@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GEOBÜRO ULM
 Magirus-Deutz-Straße 9
 89077 ULM

Datum 12.03.2018

Kundennr. 27013874

PRÜFBERICHT 2739576 - 762964

Auftrag **2739576 18033 OBU Donzdorf**
 Analysenr. **762964**
 Probeneingang **08.03.2018**
 Probenahme **07.03.2018**
 Probenehmer **Emendörfer**
 Kunden-Probenbezeichnung **Teilfläche 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			
Trockensubstanz	%	°	keine Angabe
		71,8	DIN EN 14346
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	28	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	33	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	51	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	40	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,10	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/kg	84,9	DIN EN ISO 11885
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	0,09	DIN ISO 18287
<i>Pyren</i>	mg/kg	0,08	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	0,07	DIN ISO 18287
<i>Chrysen</i>	mg/kg	0,07	DIN ISO 18287
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,06	DIN ISO 18287
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,07	DIN ISO 18287
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,44^{x)}	DIN ISO 18287
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	DIN EN 15308

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 12.03.2018
Kundennr. 27013874

PRÜFBERICHT 2739576 - 762964

Kunden-Probenbezeichnung

Teilfläche 2

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 08.03.2018

Ende der Prüfungen: 12.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57
Daniel.Krueger@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GEOBÜRO ULM
 Magirus-Deutz-Straße 9
 89077 ULM

Datum 12.03.2018

Kundennr. 27013874

PRÜFBERICHT 2739576 - 762965

Auftrag **2739576 18033 OBU Donzdorf**
 Analysenr. **762965**
 Probeneingang **08.03.2018**
 Probenahme **07.03.2018**
 Probenehmer **Emendörfer**
 Kunden-Probenbezeichnung **Teilfläche 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	82,4	0,1	DIN EN 14346
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	18	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	17	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	50	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	15	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	34	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink (Zn)	mg/kg	72,6	2	DIN EN ISO 11885
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		DIN ISO 18287
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 12.03.2018
Kundennr. 27013874

PRÜFBERICHT 2739576 - 762965

Kunden-Probenbezeichnung

Teilfläche 3

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 08.03.2018

Ende der Prüfungen: 12.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Daniel Krüger, Tel. 08765/93996-57
Daniel.Krueger@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.