GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH

EINGEGANGEN
06. März 2020
Erl. ...

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Rohrleitung in Labanitsand

Projekt:	**H.W. Schmitz, Laboranalytik, Labanitsand**
Projekt-Nr.:	20/01/5456
Auftraggeber:	H.W.Schmitz Lava GmbH & Co.KG Rennweg 64-66 56626 Andernach
Auftragnehmer:	Geologie, Bau und Umweltconsult GmbH Auf dem Schurweßel 11 53347 Alfter
Datum:	11. Februar 2020

AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER // T 0228 / 976 291-0 F 0228 / 976 291-29 // W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT // FACHBAULEITER & KOORDINATOREN DGUV 101-004, TRGS 519U.524
GESELLSCHAFTER MANFRED RUMI & UWE KANIA // AMTSGERICHT BONN, HRB 23131

Bearbeitung:

GBU GmbH
Geologie-, Bau- & Umweltconsult
Beratende Geologen u. Geotechniker
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter
T. 0228 / 976291-0
F. 0228 / 976291 29

Projektleitung:

Dipl.-Geograph Marco Fürstenberg
fuerstenberg@gbu-consult.de

Projektbearbeiter:

Sebastian Schelleis M.Sc.
schelleis@gbu-consult.de

Aufgestellt:
Alfter, 11.02.2020

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung 4
2 Untersuchungsumfang 4
3 Bewertung 5
4 Schlussbemerkung 7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Untersuchung sowie Bewertung nach DIN 50929-3:2018-03, Tabelle 2, Z1-Z10 4

Tabelle 2: Bodenklasse, Korrosionsbelastung nach DIN 50929-3:2018-03, Tabelle 3, linker Teil. *Die Korrosionsbelastung entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente 6

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Laborergebnisse

Anlage 2: Körnungslinie

1 Veranlassung

Zur Beurteilung von Böden hinsichtlich ihrer Korrosionswahrscheinlichkeit auf erdverlegte Rohrleitungen aus unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen wurde die GBU Geologie- Bau- und Umweltconsult GmbH von der Firma H.W.Schmitz Lava GmbH & Co.KG beauftragt, eine Untersuchung von Labanitsand durchzuführen.

In diesem Rahmen wurden auftragsgemäß an einer angelieferten Probe des Labanitsands, Untersuchungen gemäß des DVGW Arbeitsblattes GW 9 (A) „Beurteilung der Korrosionsbelastung von erdüberdeckten Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedrig legierten Eisenwerkstoffen in Böden" (Mai, 2011), sowie DIN 50929-3 „Korrosion der Metalle – Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern" (März, 2018), durchgeführt und bewertet.

2 Untersuchungsumfang

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die laboranalytisch ermittelten Ergebnisse und ihre Bewertungszahl nach Tabelle 2 Angaben zur Beurteilung von Erdböden, DIN 50929 – 3.

Tabelle 1: Ergebnisse der Untersuchung sowie Bewertung nach DIN 50929-3:2018-03, Tabelle 2, Z1-Z10

Nummer	Merkmale und Messgröße	Einheit	Prüfergebnis	Bewertungs-zahl	Ein-stufung
Prüfung gemäß DIN 50929-3					
Z_1	Bodenart - Bindigkeit; (Feinkornanteil)	Massenanteile in %	<4	+4	
Z_2	spez. el. Bodenwiederstand	Ω m	200	+2	
Z_3	Bodenfeuchte; (Wassergehalt)	Massenanteile in %	9,30	0	
Z_4	pH-Wert	-	7,9	0	
Z_5	Pufferkapazität - Alkalität K_S; (Säurekapazität)	mmol/kg	5,52	0	
Z_6	Pufferkapazität - Alkalität K_B; (Basekapazität)	mmol/kg	0,4	0	

Z_7	sulfatreduzierende Bakterien	mg/kg	<4,0	0	
Z_8	Sulfat-Gehalt	mmol/kg	4	-1	
Z_9	Neutralsalze	mmol/kg	0,303	0	
Z_{10}	Lage des Objektes zum Grundwasser	-	Angenommen: zeitweise	-2	
Summe der Bewertungszahlen Z_1-Z_{10}				3	Ia

Um eine Beurteilung des Labanitsands vornehmen zu können, wurde mittels einer Siebung die Bindigkeit, d. h. der Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen bestimmt. Die Bestimmung der Bodenart (Tabelle 1, Nr. 1), Bindigkeit (a) der untersuchten Bodenprobe zeigte einen Massenanteil von <4,00 % an abschlämmbaren Bestandteilen.

Der spezifische Bodenwiderstand (Tabelle 1, Nr. 2) wurde mit dem, laut einschlägigen Literaturangaben, geringsten Bodenwiderstand von 200 Ohm m angegeben.

Die Laboruntersuchung des Probenmaterials im Hinblick auf jene die Korrosion von metallenen Bauteilen betreffend, wurden von AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, Kiel durchgeführt.

Die laboranalytischen Untersuchungsergebnisse für den Wassergehalt (Tabelle 1, Nr. 3), den pH-Wert (Tabelle 1, Nr. 4), der Pufferkapazität, bestehend aus Säure- und Basekapazität (Tabelle 1, Nr. 5), den Sulfidgehalt (Tabelle 1, Nr. 6), der Neutralsalze (Summe aus der Konzentration von Chlorid und Sulfat (Cl^- + 2 SO_4^{2-}, Tabelle 1, Nr. 7), sowie den Sulfatgehalt (Tabelle 1, Nr. 8) zu entnehmen.

Die Bewertungszahlen der jeweiligen Merkmale und Messgrößen sind ebenfalls der oben stehenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Das vollständige Laborergebnis der untersuchten Probe ist der Anlage 1 zu entnehmen.

3 Bewertung

Bei der Korrosion von legierten und unlegierten Eisenwerkstoffen in Erdböden sind im Wesentlichen zwei Korrosionserscheinungen in Betracht zu ziehen. Zum Einen ein nahezu gleichmäßiger Flächenabtrag der im Allgemeinen nur zu einer unbedeutenden Wanddickenverminderung führt, zum Anderen ein ungleichmäßiger Flächenabtrag in Form

eines Mulden- oder Lochfraßes, der zu einem Korrosionsschaden in Form eines Wanddurchbruches, und somit zu Undichtigkeiten führen kann.

Zur Beurteilung der Analysenergebnisse in Bezug auf die Korrosionswahrscheinlichkeit von Bodenproben nach DIN 50929-3 „Korrosion der Metalle – Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern", werden die aus der Tabelle 1, Teil a ermittelten Bewertungszahlen herangezogen.

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 + Z_{10}$$

Die maßgebenden Einflussgrößen wurden ermittelt und die Summe aus den Bewertungszahlen nach obenstehender Formel gebildet. Als Bewertungszahlsumme wurde ein Wert von + 3 ermittelt. Für Bewertungsparameter Z_{10} wurde allgemein die Lage des Objektes zum Grundwasser mit der schlechtesten Bewertungszahl Z_{10}, d.h. das Grundwasser steht in wechselnden zeitlichen Zyklen im Kontakt.

Die Bewertungszahlsumme B_0 ist ein Maß für die Korrosionswahrscheinlichkeit der freien Korrosion an der betreffenden Stelle der Probenentnahme und dient zur Einstufung in Bodenklassen nach Tabelle 2.

Tabelle 2: Bodenklasse, Korrosionsbelastung nach DIN 50929-3:2018-03, Tabelle 3, linker Teil.
*Die Korrosionsbelastung entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente

B_0-Werte	Bodenklasse	Korrosionsbelastung*
	aufgrund der B_0-Werte	
≥ 0	Ia	Sehr niedrig
-1 bis – 4	Ib	Niedrig
-5 bis - 10	II	Mittel
< 10	III	Hoch

Der angelieferte und untersuchte Labanitsand ist nach DIN 50929-3:2018-03, als Bodenklasse **Ia** d. h. mit einer sehr niedrigen Korrosionsbelastung einzustufen.

Eine abschließende Bewertung der Korrosionswahrscheinlichkeit ist auch von den örtlichen Gegebenheiten nach Einbau des Materials abhängig und bedarf einer genaueren Betrachtung von Fall zu Fall.

4 Schlussbemerkung

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und gibt den Kenntnisstand vom 11. Februar 2020 wieder.

GBU

Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Beratende Geologen und Geotechniker BDG/DGG/DGGT

Alfter, den 11.02.2020

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH
BERATENDE GEOLOGEN & GEOTECHNIKER BDG/DGG/DGGT
AUF DEM SCHURWEßEL 11 D-53347 ALFTER T 0228/976 291-0 F 0228/976 291-29
W WWW.GBU-CONSULT.DE E INFO@GBU-CONSULT.DE

STAATLICH ANERKANNTE PRÜFSTELLE
RAP Stra 15
GBU GMBH
AktZ.: 30-05/48.176
NRW

Dipl.-Geogr. Marco Fürstenberg
(Projektleiter)

Sebastian Schelleis M.Sc.
(Projektbearbeiter)

Anlagen

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GBU Geologie-, Bau- & Umweltconsult GmbH
Auf dem Schurweßel 11
53347 Alfter

Datum	04.02.2020
Kundennr.	20097088

PRÜFBERICHT 2004897 / 2 - 745363 / 2

Der Schrägstrich hinter der Auftrags- und/oder Analysennummer entspricht der aktuellen Version des Prüfberichts. Diese Version ersetzt alle vorherigen Versionen dieses Prüfberichts. Bitte vernichten Sie alle vorherigen Befundversionen.

Auftrag	**2004897 / 2 Projekt: 20/01/5456 - Fü**
Analysennr.	**745363 / 2**
Probeneingang	**24.01.2020**
Probenahme	**21.01.2020**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**Labanitsand**

	Einheit		Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff					
Trockensubstanz	%	°	**90,7**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03(PL) u)
Wassergehalt	%	°	**9,30**		Berechnung
Sulfat aus salzsauren Auszug *	mg/kg	°	**416**	100	DIN 4030 (mod.)(PL)
Sulfat aus salzsauren Auszug *	mmol/kg	°	**4**	1	DIN 4030 (mod.)(PL)
Sulfid leicht freisetzbar *	mg/kg		**<4,0**	0,2	DIN 38405-27 : 1992-07 (mod.)(PL)
Bodenart		°	**Sand**	0	VDLUFA I, D2.1 : 1997(PL) u)
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		**7,23**	0,1	DIN EN 13137 : 2001-12(PL) u)
pH-Wert (CaCl2)		°	**7,9**	0,1	DIN ISO 10390 : 2012-05(PL) u)
Eluat					
Eluatherstellung					DIN 38414-4 (S 4) (mod.)(PL) u)
Neutralsalze	mmol/kg	°	**0,303**	0,02	Berechnung
Chlorid (Cl)	mg/l		**0,91**	0,1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07(PL) u)
Sulfat (SO4)	mg/l		**2,4**	0,1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07(PL) u)
Basekapazität pH 7,0	mmol/kg		**<0,400**	0,4	DIN 38409-7 : 2005-12(PL) u)
Säurekapazität pH 4,3	mmol/kg		**5,52**	0,4	DIN 38409-7 : 2005-12(PL) u)

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.
u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

Agrolab-Gruppen-Labore
Untersuchung durch
(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen
Methoden
DIN 38405-27 : 1992-07 (mod.); DIN 4030 (mod.)

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14087-01-00
Methoden
DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07; DIN EN 13137 : 2001-12; DIN EN 14346 : 2007-03; DIN ISO 10390 : 2012-05; DIN 38409-7 : 2005-12; DIN 38414-4 (S 4) (mod.); VDLUFA I, D2.1 : 1997

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-12824486-DE-P1

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 04.02.2020
Kundennr. 20097088

PRÜFBERICHT 2004897 / 2 - 745363 / 2

Kunden-Probenbezeichnung **Labanitsand**

Beginn der Prüfungen: 24.01.2020
Ende der Prüfungen: 03.02.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten 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.

L. Gorski

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Larissa Gorski, Tel. 0431/22138-526
Kundenbetreuung Altlasten

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

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-12824486-DE-P2

GBU
GEOLOGIE · BAU & UMWELTCONSULT GMBH

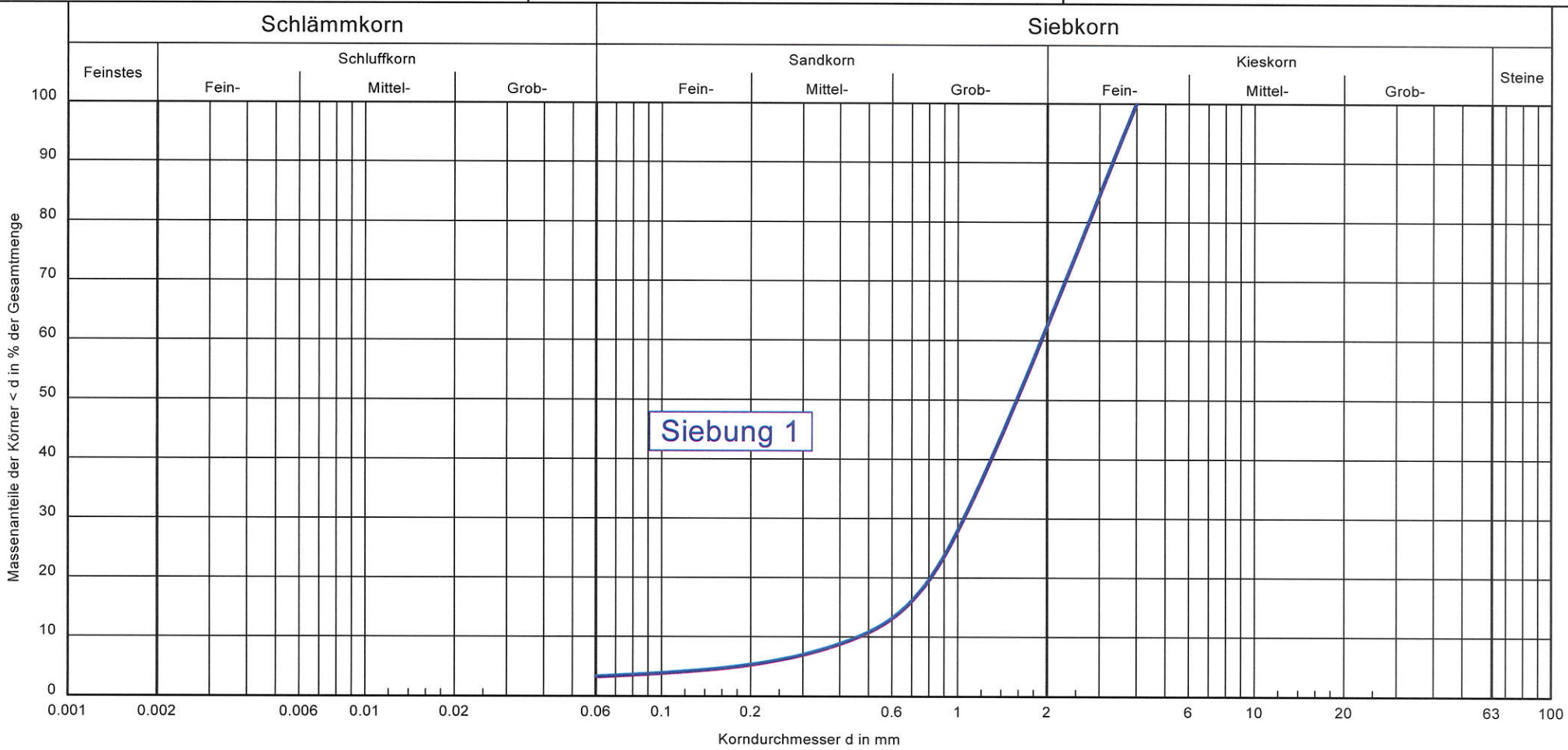
Bearbeiter: Wo. Datum: 06.02.2020

Körnungslinie

Schmitz, Labanitsand

Projekt-Nr.: 20/01/5456

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am: 05.02.2020
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebanalyse mit Nassabtrennung der Feinbestandteile



Bezeichnung:	Siebung 1
Bodenart:	gS, $f\bar{g}$, ms'
k [m/s] (Beyer):	$1.9 \cdot 10^{-3}$
U/Cc:	4.1/1.2
Bodengruppe	SE

Bemerkungen:

Bodenarten nach DIN 18196
Korngrößenverteilung nach DIN 18123

Anlage: 5