

Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030

Bauvorhaben: ABS 46/2 Oberhausen - Emmerich

Teilobjekt: PA-1 km 0,000 bis 21,000

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr. Wessling: UBO07-10713-1

Reg.-Nr.: 2007-116-03

Entnahmestelle: 001.06 D-BS 90

Auftrags-Nr.: 1 P 81 681 01

Probe-Nr.: 07-077494-07

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m

Art des Bodens: Ton

Probennehmer: Thade Gerdes

Entnahmedatum: 10.10.2007

Probeneingang: 26.10.2007

Geländeverhältnisse:

Bemerkungen:

2. Bodenanalyse

Grenzwerte zur Beurteilung n. DIN 4030 Teil 1

Bestandteil	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	144 ml/kg	> 200	-
Sulfat (SO_4^{2-})	75 mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid (S^{2-})	< 1 mg/kg	¹⁾	-
Chlorid (Cl^-)	58 mg/kg	-	-

¹⁾ Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S^{2-} / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

nn - nicht nachweisbar

3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Kurzzeichen (Bodengruppe)	TL	Entnahmewassergehalt	w	
Kalkgehalt V_{Ca}		Fließgrenze	w_L	
$d_{\leq 2 \text{ mm}}$		Plastizitätsgrenze	w_P	
$d_{\leq 0,063 \text{ mm}}$		Plastizitätsindex	I_P	
$d_{\leq 0,002 \text{ mm}}$		Konsistenzindex	I_C	
Ungleichförmigkeitszahl		Korndichte	ρ_s	
$U = d_{60} / d_{10}$		Bemerkungen:		
Glühverlust V_{gl}				

4. Beurteilung

Der Boden **gilt als nicht** betonangreifend.

Duisburg, 06.12.2007

Bearbeiter: H. Wieser

geprüft: T. Frank

Angaben zur Beurteilung von Böden auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: ABS 46/2 Oberhausen - Emmerich

Teilobjekt: PA-1 km 0,000 bis 21,000

Prüfungs-Nr. Wessling: UBO07-10713-1

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m

Reg.-Nr. : 2007-116-03

Probe-Nr.: 07-077494-07

Probennehmer: Thade Gerdes

Auftrags-Nr. : 1 P 81 681 01

Boden: Ton

Entnahmedatum: 10.10.2007

Entnahmestelle : 001.06 D-BS 90

Probeneingang: 26.10.2007

Nr.	Merkmal und Meßgröße	Einheit / Prüfergebnis	Meßwert-bereiche	Bewertungs-zahl
a) Beurteilung der Bodenprobe				
1	Bodenart	Massenanteile in %		Z₁
	a) Bindigkeit: Anteil an ab-schlämbbaren Bestandteilen Kornanteil d ≤ 0,063 mm	45,0 (Annahme)	≤ 10 > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+ 4 + 2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marsch-böden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden Verunreinigungen durch Brennstoff-asche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer			-12
2	spezifischer Bodenwiderstand	Ohm cm		Z₂
		34483	> 50 000 > 20 000 bis 50 000 > 5 000 bis 20 000 > 2 000 bis 5 000 1 000 bis 2 000 < 1 000	+ 4 + 2 0 -2 -4 -6
3	Wassergehalt	Massenanteile in %		Z₃
		10,1	≤ 20 > 20	0 -1
4	pH - Wert			Z₄
		4,2	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+ 2 0 -1 -3
5	Pufferkapazität	mmol/kg		Z₅
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S 4,3})	3	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 + 1 + 3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität K _{B 7,0})	1,0	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
6	Sulfid (S²⁻)	mg/kg		Z₆
		< 1,00	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6

Angaben zur Beurteilung von Böden auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929

Bauvorhaben: ABS 46/2 Oberhausen - Emmerich

Teilobjekt: PA-1 km 0,000 bis 21,000

Prüfungs-Nr. Wessling: UBO07-10713-1

Entnahmetiefe: 2,00-3,00m

Reg.-Nr. : 2007-116-03

Probe-Nr.: 07-077494-07

Probennehmer: Thade Gerdes

Auftrags-Nr. : 1 P 81 681 01

Boden: Ton

Entnahmedatum: 10.10.2007

Entnahmestelle : 001.06 D-BS 90

Probeneingang: 26.10.2007

(Fortsetzung)

Nr.	Merkmal und Meßgröße	Einheit / Prüfergebnis	Meßwert-bereiche	Bewertungs-zahl
7	Neutralsalze (wäßriger Auszug) $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$	mmol/kg 2,8	< 3 3 bis 10 > 10 bis 30 > 30 bis 100 > 100	Z₇
				0
				-1
				-2
				-3
8	Sulfat (SO_4^{2-}, salzsaurer Auszug)	mmol/kg 0,3	< 2 2 bis 5 > 5 bis 10 > 10	Z₈
				0
				-1
				-2
				-3

b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten

9	Lage des Objektes zum Grundwasser Grundwasser nicht vorhanden vorhanden wechselt zeitlich	x		Z₉
				0
				-1
				-2
10	Bodenhomogenität, horizontal Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z ₂ (nach Zeile 2) von benachbarten Bodenbereichen : ΔZ_2 (Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z ₂ -Werte gleich "+1" gesetzt)	x	$ \Delta Z_2 < 2$ $2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ $ \Delta Z_2 > 3$	Z₁₀
				0
				-2
				-4
11	Bodenhomogenität, vertikal a) Boden in unmittelbarer Umgebung b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z ₃ - Werten; Ermittlg. von $ \Delta Z_2 $ entsprechend Zeile 10	x	homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden ----- inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden $2 \leq \Delta Z_2 \leq 3$ ----- $ \Delta Z_2 > 3$	Z₁₁
				0
				-6
				-1
				-2
12	Objekt / Boden - Potential U_{Cu} / CuSO₄ (zur Feststellung von Fremdkathoden) Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z ₁₂ = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.	v x		Z₁₂
				- 0,5 bis - 0,4 > - 0,4 bis - 0,3 > - 0,3
				-3 -8 -10

Duisburg, 06.12.2007

Bearbeiter: H. Wieser

geprüft: T. Frank

Angaben zur Beurteilung von Böden auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929 Teil 3

Bauvorhaben: ABS 46/2 Oberhausen - Emmerich
Teilobjekt: PA-1 km 0,000 bis 21,000
Reg.-Nr.: 2007-116-03
Auftrags-Nr.: 1 P 81 681 01
Prüfungs-Nr.: UBO07-10713-1
Boden: Ton **Probe-Nr.:** 07-077494-07
Entnahmestelle: 001.06 D-BS 90 **Entnahmetiefe:** 2,00-3,00m

Entsprechend Tab. 1 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

		Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
1. Bodenart	7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)	Z_1	0*	Z_7	0
2. spezif. Bodenwiderstand	8. Sulfat (SO_4^{2-} , salzsaur. Ausz.)	Z_2	2	Z_8	0
3. Wassergehalt	9. Lage d. Obj. z. Grundwasser	Z_3	0	Z_9	-1*
4. pH - Wert	10. Bodenhomogenität horizont.	Z_4	-1	Z_{10}	0*
5. Pufferkapazität	11. Bodenhomogenität vertikal	Z_5	0	Z_{11}	0*
6. Sulfid (S^{2-})	12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu}/\text{CuSO}_4}$	Z_6	0	Z_{12}	-3

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Bodenklasse, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen (DIN 50929/T.3, Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 \quad B_0 = 0 \rightarrow$$

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11} \quad B_1 = 0 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität ¹⁾	
I a - praktisch nicht aggressiv	
Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering

* Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit (DIN 50929/T.3, Tab. 8):

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = 0 \rightarrow$$

1.4 Freie Korrosion (m. Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = 0 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe $w_{L\text{max}}$ (30a) in mm/a
0,005	0,03
0,005	0,03

Angaben zur Beurteilung von Böden auf die Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe nach DIN 50 929 Teil 3

Bauvorhaben: ABS 46/2 Oberhausen - Emmerich
Teilobjekt: PA-1 km 0,000 bis 21,000
Reg.-Nr.: 2007-116-03
Auftrags-Nr.: 1 P 81 681 01
Prüfungs-Nr.: UBO07-10713-1
Boden: Ton **Probe-Nr.:** 07-077494-07
Entnahmestelle: 001.06 D-BS 90 **Entnahmetiefe:** 2,00-3,00m

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.1):

Allgemein ist Korrosionsschutz durch Beschichtungen zu bevorzugen. Dabei sind folgende Normen zu berücksichtigen:

Stahlbau: DIN 55 928, Teil 5
Rohre: DIN 30 670, DIN 30671, DIN 30 672, DIN 30 673, DIN 30 674, Teil 1 und 2

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von feuerverzinkten Stählen in Erdböden (DIN 50929/T.3, Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle:

Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe):

$$B_D = Z_2 + Z_4 + Z_5 + Z_6$$

$$B_D = 1 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut

Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit:

- entfällt -

Maßnahmen für den Korrosionsschutz (DIN 50 929, Teil 3, Punkt 8.3):

Im wesentlichen gelten die Angaben für unverzinkte Stähle. Feuerverzinkte Stähle sollten nur verwendet werden, wenn die Schutzwirkung mindestens befriedigend ist (s. vorstehende Tabelle).

Duisburg, 06.12.2007

Bearbeiter: H. Wieser

geprüft: T. Frank