

Anlage 17.9.4.3

Beton- und Stahlaggressivität



Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 2

Bauvorhaben : Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld

Objekt : Eingleisiger Überbau Adolf-Miersch Straße

1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr. Wessling : **10-118160-01**

Reg.-Nr. :

Entnahmestelle : BK 96

Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01

Entnahmetiefe : 5,50m

Art des Wassers : Grundwasser

Entnahmedatum :

Probeneingang : 08.11.2010

Probenehmer : UGG

Bemerkungen :

Geländeverhältnisse am Entnahmeort :

2. Wasseranalyse	Prüfergebnis	3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ^{*)}		
		schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	gelb/braun	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	erdig	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	ohne Besonderheit	-	-	-
pH - Wert	7,5	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch	12,0 mg/l	-	-	-
Härte	133 mg/l	-	-	-
Hydrocarbonathärte	10 mg/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	k.A.	-	-	-
Magnesium (Mg ²⁺)	13 mg/l	300 bis 1000 mg/l	>1000 b. 3000 mg/l	> 3000 mg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,1 mg/l	15 bis 30 mg/l	> 30 b. 60 mg/l	> 60 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	114 mg/l	200 bis 600 mg/l	> 600 b. 3000 mg/l	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	48 mg/l	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	6,0 mg/l	15 bis 40 mg/l	> 40 b. 100 mg/l	> 100 mg/l
Sulfid (S ²⁻)	< 0,10 mg/l	-	-	-

nn - nicht nachweisbar

*) Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

4. Beurteilung

Das Wasser gilt als nicht betonangreifend.

ausgeführt durch: Wessling

geprüft: Meineck

Betonaggressivität von Wässern

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

Bauvorhaben: Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld
Objekt: Eingleisiger Überbau Adolf-Miersch Straße
Entnahmestelle: BK 96 Probe-Nr.: **WP 1** Entnahmetiefe: 5,50m
Prüfungs-Nr. : Wessling 10-118160-01
Reg.-Nr. :
Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01
Bemerkungen : Eingang am 08.11.2010

Nr.	Merkmal und Dimension	Einheit / Prüfergebnisse	Bewertungsziffer für	
			unlegierte Eisen	verzinkten Stahl
1	Wasserart fließende Gewässer stehende Gewässer Küste von Binnenseen anaerob.Moor, Meeresküste		N_1	M_1
		x	0	-2
			-1	+1
			-3	-3
			-5	-5
2	Lage des Objektes Unterwasserbereich Wasser/Luft-Bereich Spritzwasserbereich		N_2	M_2
		x	0	0
			1	-6
		0,3	-2	
3	c (Cl⁻) + 2 c (SO₄²⁻) < 1 > 1 bis 5 > 5 bis 25 > 25 bis 100 > 100 bis 300 > 300	mol/m ³	N_3	M_3
		3,7	0	0
			-2	0
			-4	-1
			-6	-2
			-7	-3
		-8	-4	
4	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität $K_{S4,3}$) < 1 1 bis 2 > 2 bis 4 > 4 bis 6 > 6	mol/m ³	N_4	M_4
		3,8	1	-1
			2	+1
			3	+1
			4	0
		5	-1	
5	c (Ca²⁺) < 0,5 0,5 bis 2 > 2 bis 8 > 8	mol/m ³	N_5	M_5
		1,8	-1	0
			0	+2
			+1	+3
		+2	+4	
6	pH - Wert < 5,5 5,5 bis 6,5 > 6,5 bis 7,0 > 7,0 bis 7,5 > 7,5		N_6	M_6
		7,5	-3	-6
			-2	-4
			-1	-1
			0	+1
		+1	+1	
7	Objekt/Wasser-Potential U_H (zur Feststellung der Fremdkathoden) > -0,2 bis -0,1 > -0,1 bis 0,0 > -0,0	V	N_7	
		x	-2	
			-5	
			-8	

Probenahme und analytische Bestimmungen nach DIN 50 930 Teil 1 .

Bearbeiter: Wessling

 geprüft: Meineck
Stahlkorrosivität einer Wasserprobe

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

Bauvorhaben:	Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld		
Objekt:	Eingleisiger Überbau Adolf-Miersch Straße		
Entnahmestelle:	BK 96	Probe-Nr.:	Entnahmetiefe: 5,50m
Prüfungs-Nr.:	Wessling 10-118160-01		
Reg.-Nr.:	0		
Auftrags-Nr.:	PF 3 0368 01		

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	0*	M_1	-2*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	-2	M_3	0
N_4	3	M_4	1
N_5	0	M_5	2
N_6	0	M_6	1
N_7	-2		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 7):

1. Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 \quad W_0 = 0,3 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 0,3 \rightarrow$$

Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering
sehr gering	sehr gering

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

1.3 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = 0,3 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 0,3 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w_{Lmax} (30 a) in mm/a
0,01	0,05
0,01	0,05

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.

Frankfurt, 31.01.2011

geprüft: Sielisch

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

Bauvorhaben:	Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld		
Objekt:	Eingleisiger Überbau Adolf-Miersch Straße		
Entnahmestelle:	BK 96	Probe-Nr. :	Entnahmetiefe: 5,50m
Prüfungs-Nr. :	Wessling 10-118160-01		
Reg.-Nr. :	0		
Auftrags-Nr. :	PF 3 0368 01		

Entsprechend Tab. 6 aus DIN 50929/ T.3 ergeben sich nachfolgende Bewertungsziffern:

1. Wasserart:
2. Lage des Objektes:
3. $c(\text{Cl}^-) + 2 c(\text{SO}_4^{2-})$
4. Säurekapazität
5. Calcium
6. pH - Wert
7. Objekt/Wasser-Potential U_H

Bewertungsziffer für			
unlegierte Eisen		verzinkten Stahl	
N_1	0*	M_1	-2*
N_2	0*	M_2	0*
N_3	-2	M_3	0
N_4	3	M_4	1
N_5	0	M_5	2
N_6	0	M_6	1
N_7	-2		

* basiert auf örtlicher Einschätzung

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit (DIN 50929/T.3,Tab. 5):

2. Feuerverzinkte Stähle

2.1 Ausbildung der Deckschicht im Unterwasserbereich

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 2,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 2,0 \rightarrow$$

Güte der Deckschichten
sehr gut
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 (s. vorstehende Tabelle) ist.

Frankfurt, 31.01.2011

geprüft: Sielisch

WESSLING Laboratorien GmbH
Labor Darmstadt
Spreestraße 1 · 64295 Darmstadt
Tel. +49 (0) 6151 3636-0 · Fax +49 (0) 6151 3636-20
labor.darmstadt@wessling.de

WESSLING Laboratorien GmbH, Spreestraße 1, 64295 Darmstadt

DB International GmbH - Baugrund
Bereich West / Südwest
Büro Frankfurt am Main
Herr Sielisch
Oscar-Sommer-Straße 15
60596 Frankfurt

Ansprechpartner: Dr. Dennis Braks
Durchwahl: (06151) 3 636-25
E-Mail: Dennis.Braks@wessling.de

Auftr.-Nr. PF 30368 01
BV: Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld
Teilobjekt: Eingleisiger Überbau Adolf Miersch Str.

Prüfbericht Nr.	UDA10-10261-1	Auftrag Nr.	UDA-03962-10	Datum	11.11.2010
Probe Nr.	10-118160-01				
Eingangsdatum	08.11.2010				
Bezeichnung	BK 96 5,50 m				
Probenart	Wasser, allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	08.11.2010				
Untersuchungsende	10.11.2010				

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	10-118160-01		
Bezeichnung	BK 96 5,50 m		
Ammonium (NH ₄)	mg/l WE	0,11	
Härtehydrogencarbonat	°dH WE	10	
Gesamthärte	°dH WE	13,3	
Kohlensäure (CO ₂), aggressive	mg/l WE	6	
Permanganat-Index	mg/l WE	12	
Sulfid (S), gelöst	mg/l WE	<0,1	
Chlorid (Cl)	mg/l WE	48	
Sulfat (SO ₄)	mg/l WE	114	

Physikalische Untersuchung



WESSLING Laboratorien GmbH
Labor Darmstadt
Spreestraße 1 · 64295 Darmstadt
Tel. +49 (0) 6151 3636-0 · Fax +49 (0) 6151 3636-20
labor.darmstadt@wessling.de

Prüfbericht Nr.	UDA10-10261-1	Auftrag Nr.	UDA-03962-10	Datum	11.11.2010
Probe Nr.	10-118160-01				
Bezeichnung	BK 96 5,50 m				
Farbe	WE	gelb/braun			
Geruch	WE	erdig			
pH-Wert	WE	7,51			
Elemente					
Probe Nr.	10-118160-01				
Bezeichnung	BK 96 5,50 m				
Calcium (Ca)	mg/l	WE	73		
Magnesium (Mg)	mg/l	WE	13		

Abkürzungen und Methoden

Färbung von Wasser/Eluat	EN ISO 7887 (C1) ^A
Geruch/Geschmack von Wasser/Eluat	DEV B1/2 ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404 C5 ^A
Permanganat-Index in Wasser/Eluat	EN ISO 8467 ^A
Kohlensäure aggressive in Wasser/Eluat	DIN 38404 C10 ^A
Ammonium	DIN 38406 E5-1 ^A
Gelöste Anionen (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304 D19/D20 ^A
Gesamthärte in Wasser/Eluat	DIN 38409 H6 ^A
Härtehydrogencarbonat in Wasser/Eluat	DIN 38405 D8 ^A
Gelöste Anionen (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304-1 ^A
Sulfid gelöst in Wasser/Eluat	DIN 38405 D26 ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)	ISO 11885 / ISO 17294-2 ^A

W/E Wasser/Eluat

Dr. Dennis Braks
Geschäftsbereichsleiter



WESSLING Laboratorien GmbH
Labor Darmstadt
Spreestraße 1 · 64295 Darmstadt
Tel. +49 (0) 6151 3636-0 · Fax +49 (0) 6151 3636-20
labor.darmstadt@wessling.de

WESSLING Laboratorien GmbH, Spreestraße 1, 64295 Darmstadt

DB International GmbH - Baugrund
Bereich West / Südwest
Büro Frankfurt am Main
Herr Sielisch
Oscar-Sommer-Straße 15
60596 Frankfurt

Ansprechpartner: Dr. Dennis Braks
Durchwahl: (06151) 3 636-25
E-Mail: Dennis.Braks@wessling.de

Auftr.-Nr. PF 30368 01
BV: Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld
Teilobjekt: Eingleisiger Überbau Adolf Miersch Str.

Prüfbericht Nr.	UDA10-10262-1	Auftrag Nr.	UDA-03962-10	Datum	11.11.2010
Probe Nr.	10-118160-01-1				
Eingangsdatum	08.11.2010				
Bezeichnung	BK 96 5,50 m				
Probenart	Wasser, allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	08.11.2010				
Untersuchungsende	10.11.2010				

Probe Nr.	10-118160-01-1		
Bezeichnung	BK 96 5,50 m		
Chlorid (Cl)	mol/m ³	WE	1,35
Sulfat (SO ₄)	mol/m ³	WE	1,19
Calcium (Ca)	mol/m ³	WE	1,82

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	10-118160-01-1		
Bezeichnung	BK 96 5,50 m		
Chlorid (Cl)	mg/l	WE	48
Sulfat (SO ₄)	mg/l	WE	114

Prüfbericht Nr.	UDA10-10262-1	Auftrag Nr.	UDA-03962-10	Datum	11.11.2010
-----------------	---------------	-------------	--------------	-------	------------

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	10-118160-01-1		
Bezeichnung	BK 96 5,50 m		
pH-Wert	WE	7,5	
Redoxpotential vs. NHE	mV WE	188	

Sonstiges

Probe Nr.	10-118160-01-1		
Bezeichnung	BK 96 5,50 m		
Säurekapazität, pH 4,3	mmol/l WE	3,76	

Elemente

Probe Nr.	10-118160-01-1		
Bezeichnung	BK 96 5,50 m		
Calcium (Ca)	mg/l WE	73	

Abkürzungen und Methoden

pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404 C5 ^A
Säure- und Basekapazität in Wasser/Eluat	DIN 38409 H7 ^A
Gelöste Anionen (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304-1 ^A
Chlorid (Cl)	EN ISO 10304-1 ^A
Gelöste Anionen (D19/D20) in Wasser/Eluat	EN ISO 10304 D19/D20 ^A
Sulfat (SO ₄)	EN ISO 10304 D19/D20 ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)	ISO 11885 / ISO 17294-2 ^A
Calcium (Ca) aus HF-HNO ₃ -HCl-Druckaufschluß	EN ISO 11885 ^A
Redoxpotenzial	DN 38404 C6

W/E Wasser/Eluat



Dr. Dennis Braks
Geschäftsbereichsleiter

