

# **Anlage 17.8.4.4**

**Beton- und Stahlaggressivität**

## Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030 Teil 2

**Bauvorhaben : Umbau Knoten Frankfurt**
**Objekt : 2.2.9 Stützwand (Trog), Güterzugrampe km 6,45 - 6,95**
**Entnahmestelle : RKS 82 Probe-Nr.: 3 Entnahmetiefe: 1,6-3,1m**
**Prüfungs-Nr. : 3.2.1.3 / 2011 / 151**
**Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01**

### 1. Allgemeine Angaben

**Probenehmer : UGG**
**Entnahmedatum : 18.11.2010**
**Probeneingang : 12.01.2011**
**Bemerkungen : Art des Bodens : Kies**
**Geländeverhältn. a. Entnahmeort :**

### 2. Bodenanalyse

#### Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T. 1<sup>1)</sup>

Bestandteil	Prüfergebnis	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T. 1 <sup>1)</sup>	
		schwach angreifend	stark angreifend
Säuregrad nach Baumann-Gully	nn	> 200	-
Sulfat ( SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	54 mg/kg	2000 bis 5000	> 5000
Sulfid ( S <sup>2-</sup> )	< 0,02 mg/kg	- <sup>1)</sup>	-
Chlorid ( Cl )	89 mg/kg	-	-

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

*nn - nicht nachweisbar*

### 3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196

Bodengruppe (Handspezifizierung)	GI	Entnahmewassergehalt	w	2,2 %
Kalkgehalt V <sub>Ca</sub>	( 0 )	Fließgrenze	w <sub>L</sub>	(-)
d <sub>≤2</sub> mm		Plastizitätsgrenze	w <sub>P</sub>	(-)
d <sub>≤0,063</sub> mm		Plastizitätsindex	I <sub>P</sub>	(-)
d <sub>≤0,002</sub> mm		Konsistenzindex	I <sub>C</sub>	(-)
Ungleichförmigkeitszahl		Korndichte	ρ <sub>S</sub>	n.b.
U = d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub>		Bemerkungen:		
Glühverlust V <sub>gl</sub>	n.b.			

### 4. Beurteilung

**Der Boden gilt als nicht betonangreifend.**

Berlin, 14.01.2011

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Tang



DB International / Baugrund  
Bornitzstraße 73-75  
10365 Berlin  
Tel.: 030 / 63 43 1520  
Fax: 030 / 63 43 1531

Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030 Teil 2				
<b>Bauvorhaben : Umbau Knoten Frankfurt</b>				
Objekt : 2.2.6 Kreuzungsbauwerk Gleisdreieck				
Entnahmestelle : B 54		Probe-Nr.: 4		Entnahmetiefe: 3,0-5,0m
Prüfungs-Nr. : 3.2.1.3 / 2011 / 91				
Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01				
<b>1. Allgemeine Angaben</b>				
Probenehmer		: UGG		
Entnahmedatum		: 08.11.2010		
Probeneingang		: 11.01.2011		
Bemerkungen		: Art des Bodens : Fein- bis Mittelsand		
Geländeverhältn. a. Entnahmeort :				
<b>2. Bodenanalyse</b>		<b>Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T. 1<sup>1)</sup></b>		
Bestandteil	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	
Säuregrad nach Baumann-Gully	nn	> 200	-	
Sulfat ( SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	41 mg/kg	2000 bis 5000	> 5000	
Sulfid ( S <sup>2-</sup> )	< 0,02 mg/kg	- <sup>1)</sup>	-	
Chlorid ( Cl <sup>-</sup> )	35 mg/kg	-	-	
<sup>1)</sup> Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S <sup>2-</sup> / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich. <i>nn - nicht nachweisbar</i>				
<b>3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196</b>				
Bodengruppe (Handspezifizierung)	SE	Entnahmewassergehalt	w	14,1 %
Kalkgehalt V <sub>Ca</sub>	( 0 )	Fließgrenze	w <sub>L</sub>	(-)
d ≤2 mm		Plastizitätsgrenze	w <sub>P</sub>	(-)
d ≤0,063 mm		Plastizitätsindex	I <sub>P</sub>	(-)
d ≤0,002 mm		Konsistenzindex	I <sub>C</sub>	(-)
Ungleichförmigkeitszahl		Korndichte	ρ <sub>S</sub>	n.b.
U = d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub>		Bemerkungen:		
Glühverlust V <sub>gl</sub>	n.b.			
<b>4. Beurteilung</b>				
<b>Der Boden gilt als nicht betonangreifend.</b>				
Berlin, 12.01.2011		Bearbeiter: Bischof		geprüft: Falkner
<b>Betonaggressivität einer Bodenaufschlämmung</b>				

## Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 2

**Bauvorhaben :** Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld

**Objekt :** EÜ Waldfriedstraße

### 1. Allgemeine Angaben

Prüfungs-Nr. Wessling : **10-114939-01**

Reg.-Nr. :

Entnahmestelle : BK 70

Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01

Entnahmetiefe : 5,70m

Art des Wassers : Grundwasser

Entnahmedatum : 27.10.2010

Probeneingang : 29.10.2010

Probenehmer : UGG

Bemerkungen :

Geländeverhältnisse am Entnahmeort :

### 2. Wasseranalyse

### 3. Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1<sup>\*)</sup>

	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	hellbraun	-	-	-
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 <sub>4</sub> -Verbrauch	25,6 mg/l	-	-	-
Härte	98 mg/l	-	-	-
Hydrocarbonathärte	110 mg/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	k.A.	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	10 mg/l	300 bis 1000 mg/l	>1000 b. 3000 mg/l	> 3000 mg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	1,3 mg/l	15 bis 30 mg/l	> 30 b. 60 mg/l	> 60 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	100 mg/l	200 bis 600 mg/l	> 600 b. 3000 mg/l	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	49 mg/l	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	< 2,0 mg/l	15 bis 40 mg/l	> 40 b. 100 mg/l	> 100 mg/l
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	< 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**

## Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wässern nach DIN 4030 Teil 2

**Bauvorhaben :** Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld

**Objekt :** Einleisiger 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 <sup>*)</sup>		
		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 <sub>4</sub> -Verbrauch	12,0 mg/l	-	-	-
Härte	133 mg/l	-	-	-
Hydrocarbonathärte	10 mg/l	-	-	-
Nichtcarbonathärte	k.A.	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	13 mg/l	300 bis 1000 mg/l	>1000 b. 3000 mg/l	> 3000 mg/l
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,1 mg/l	15 bis 30 mg/l	> 30 b. 60 mg/l	> 60 mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	114 mg/l	200 bis 600 mg/l	> 600 b. 3000 mg/l	> 3000 mg/l
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	48 mg/l	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	6,0 mg/l	15 bis 40 mg/l	> 40 b. 100 mg/l	> 100 mg/l
Sulfid (S <sup>2-</sup> )	< 0,10 mg/l	-	-	-
		<i>nn - nicht nachweisbar</i>		

\*) 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**



DB International / Baugrund  
Bornitzstraße 73-75  
10365 Berlin  
Tel.: 030 / 63 43 1520  
Fax: 030 / 63 43 1531

<b>Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030 Teil 2</b>				
<b>Bauvorhaben : Umbau Knoten Frankfurt</b>				
Objekt : 2.2.6 Kreuzungsbauwerk Gleisdreieck				
Entnahmestelle : B 54		Probe-Nr.: 4		Entnahmetiefe: 3,0-5,0m
Prüfungs-Nr. : 3.2.1.3 / 2011 / 91				
Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01				
<b>1. Allgemeine Angaben</b>				
Probenehmer		: UGG		
Entnahmedatum		: 08.11.2010		
Probeneingang		: 11.01.2011		
Bemerkungen		: Art des Bodens : Fein- bis Mittelsand		
Geländeverhältn. a. Entnahmeort :				
<b>2. Bodenanalyse</b>		<b>Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T. 1<sup>1)</sup></b>		
Bestandteil	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	
Säuregrad nach Baumann-Gully	nn	> 200	-	
Sulfat ( SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	41 mg/kg	2000 bis 5000	> 5000	
Sulfid ( S <sup>2-</sup> )	< 0,02 mg/kg	- <sup>1)</sup>	-	
Chlorid ( Cl <sup>-</sup> )	35 mg/kg	-	-	
<sup>1)</sup> Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S <sup>2-</sup> / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich. <i>nn - nicht nachweisbar</i>				
<b>3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196</b>				
Bodengruppe (Handspezifizierung)	SE	Entnahmewassergehalt	w	14,1 %
Kalkgehalt V <sub>Ca</sub>	( 0 )	Fließgrenze	w <sub>L</sub>	(-)
d ≤2 mm		Plastizitätsgrenze	w <sub>P</sub>	(-)
d ≤0,063 mm		Plastizitätsindex	I <sub>P</sub>	(-)
d ≤0,002 mm		Konsistenzindex	I <sub>C</sub>	(-)
Ungleichförmigkeitszahl		Korndichte	ρ <sub>S</sub>	n.b.
U = d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub>		Bemerkungen:		
Glühverlust V <sub>gl</sub>	n.b.			
<b>4. Beurteilung</b>				
<b>Der Boden gilt als nicht betonangreifend.</b>				
Berlin, 12.01.2011		Bearbeiter: Bischof		geprüft: Falkner
<b>Betonaggressivität einer Bodenaufschlämmung</b>				



DB International / Baugrund  
Bornitzstraße 73-75  
10365 Berlin  
Tel.: 030 / 63 43 1520  
Fax: 030 / 63 43 1531

<b>Prüfung und Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030 Teil 2</b>				
<b>Bauvorhaben : Umbau Knoten Frankfurt</b>				
Objekt : 2.2.11 Stützwand (Dammverbreiterung), km 76,25 - 76,55				
Entnahmestelle : RKS 94		Probe-Nr.: 5	Entnahmetiefe: 3,0-4,3m	
Prüfungs-Nr. : 3.2.1.3 / 2011 / 155				
Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01				
<b>1. Allgemeine Angaben</b>				
Probenehmer		: UGG		
Entnahmedatum		: 05.01.2011		
Probeneingang		: 12.01.2011		
Bemerkungen		: Art des Bodens : Kies		
Geländeverhältn. a. Entnahmeort :				
<b>2. Bodenanalyse</b>				
		<b>Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 T. 1<sup>1)</sup></b>		
Bestandteil	Prüfergebnis	schwach angreifend	stark angreifend	
Säuregrad nach Baumann-Gully	18 ml/kg	> 200	-	
Sulfat ( SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	132 mg/kg	2000 bis 5000	> 5000	
Sulfid ( S <sup>2-</sup> )	< 0,02 mg/kg	- <sup>1)</sup>	-	
Chlorid ( Cl <sup>-</sup> )	53 mg/kg	-	-	
<sup>1)</sup> Bei Sulfidgehalten von > 100 mg S <sup>2-</sup> / kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich. <i>nn - nicht nachweisbar</i>				
<b>3. Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke nach DIN 18 196</b>				
Bodengruppe (Handspezifizierung)	GI	Entnahmewassergehalt w	5,8 %	
Kalkgehalt V <sub>Ca</sub>	( 0 )	Fließgrenze w <sub>L</sub>	(-)	
d ≤ 2 mm		Plastizitätsgrenze w <sub>P</sub>	(-)	
d ≤ 0,063 mm		Plastizitätsindex I <sub>P</sub>	(-)	
d ≤ 0,002 mm		Konsistenzindex I <sub>C</sub>	(-)	
Ungleichförmigkeitszahl U = d <sub>60</sub> / d <sub>10</sub>		Korndichte ρ <sub>S</sub>	n.b.	
Glühverlust V <sub>gl</sub>	n.b.	Bemerkungen:		
<b>4. Beurteilung</b>				
<b>Der Boden gilt als nicht betonangreifend.</b>				
Berlin, 14.01.2011		Bearbeiter: Bischof		geprüft: Ehrhardt
<b>Betonaggressivität einer Bodenaufschlämmung</b>				

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

<b>Bauvorhaben : Umbau Knoten Frankfurt</b>				
<b>Objekt : 2.2.11 Stützwand (Dammverbreiterung), km 76,25 - 76,55</b>				
<b>Entnahmestelle : RKS 94</b>		<b>Probe-Nr.: 5</b>	<b>Entnahmetiefe: 3,0-4,3m</b>	
<b>Prüfungs-Nr. : 3.2.1.3 / 2011 / 155</b>				
<b>Auftrags-Nr. : PF 3 0368 01</b>				
Nr.	Merkmal und Meßgröße	Einheit / Prüfergebnis	Meßwertbereiche	Bewertungszahl
<b>a) Beurteilung der Bodenprobe</b>				
<b>1</b>	<b>Bodenart</b>	Massenanteile in %		<b>Z<sub>1</sub></b>
	a) Bindigkeit: Anteil an ab-schlammfähigen Bestandteilen (Kornanteil $d_{\leq 0,063 \text{ mm}}$ )	< 5,0	$\leq 10$ > 10 bis 30 > 30 bis 50 > 50 bis 80 > 80	+4 +2 0 -2 -4
	b) Torf-, Moor-, Schlick- und Marschböden, organischer Kohlenstoff		> 5	-12
	c) stark verunreinigte Böden Verunreinigungen durch Brennstoffasche, Schlacke, Kohlestücke, Koks, Müll, Schutt, Abwässer			-12
<b>2</b>	<b>spezifischer Bodenwiderstand</b>	Ohm cm		<b>Z<sub>2</sub></b>
		38314	> 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
<b>3</b>	<b>Wassergehalt</b>	Massenanteile in %		<b>Z<sub>3</sub></b>
		5,8	$\leq 20$ > 20	0 -1
<b>4</b>	<b>pH - Wert</b>			<b>Z<sub>4</sub></b>
		6,2	> 9 > 5,5 bis 9 4 bis 5,5 < 4	+2 0 -1 -3
<b>5</b>	<b>Pufferkapazität</b>	mmol/kg		<b>Z<sub>5</sub></b>
	Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität $K_{S 4,3}$ )	8	< 200 200 bis 1 000 > 1 000	0 +1 +3
	Basekapazität bis pH 7,0 (Acidität $K_{B 7,0}$ )	2,0	< 2,5 2,5 bis 5 > 5 bis 10 > 10 bis 20 > 20 bis 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10
<b>6</b>	<b>Sulfid (<math>S^{2-}</math>)</b>	mg/kg		<b>Z<sub>6</sub></b>
		< 0,02	< 5 5 bis 10 > 10	0 -3 -6
<b>Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlammung</b>				



DB International GmbH / Baugrund  
 Bornitzstraße 73-75; 10365 Berlin  
 Tel.: 030 / 63 43 1520  
 Fax: 030 / 63 43 1531

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

**Bauvorhaben :** Umbau Knoten Frankfurt  
**Objekt :** 2.2.11 Stützwand (Dammverbreiterung), km 76,25 - 76,55  
**Entnahmestelle :** RKS 94 Probe-Nr.: 5 Entnahmetiefe: 3,0-4,3m  
**Prüfungs-Nr. :** 3.2.1.3 / 2011 / 155  
**Auftrags-Nr. :** PF 3 0368 01

( Fortsetzung )

Nr.	Merkmal und Meßgröße	Einheit / Prüfergebnis	Meßwertbereiche	Bewertungszahl
7	<b>Neutralsalze (wäßriger Auszug)</b> c (Cl <sup>-</sup> ) + 2c (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mmol/kg 2,6	< 3 3 bis 10 > 10 bis 30 > 30 bis 100 > 100	Z <sub>7</sub>
				0
				-1
				-2
				-3
8	<b>Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, salzsaurer Auszug)</b>	mmol/kg 1,4	< 2 2 bis 5 > 5 bis 10 > 10	Z <sub>8</sub>
				0
				-1
				-2
				-3
<b>b) Beurteilung aufgrund örtlicher Gegebenheiten</b>				
9	<b>Lage des Objektes zum Grundwasser</b> Grundwasser nicht vorhanden vorhanden wechselt zeitlich	x		Z <sub>9</sub>
				0
				-1
10	<b>Bodenhomogenität, horizontal</b> Bodenwiderstandsprofil: ermittelt werden Änderungen von Z <sub>2</sub> (nach Zeile 2) von benachbarten Bodenbereichen : Δ Z <sub>2</sub> ( Bei dieser Bewertung werden alle positiven Z <sub>2</sub> -Werte gleich " +1 " gesetzt )	x	2 ≤  Δ Z <sub>2</sub>   ≤ 3   Δ Z <sub>2</sub>   > 3	Z <sub>10</sub>
				0
				-2
				-4
11	<b>Bodenhomogenität, vertikal</b> a) Boden in unmittelbarer Umgebung  b) Schichtung unterschiedlicher Böden mit verschiedenen Z <sub>3</sub> - Werten; Ermittlg. von  Δ Z <sub>2</sub>   entsprechend Zeile 10	x	homogene Einbettung mit artgleichem Erdboden, Sand  inhomogene Einbettung mit bodenfremden Bestandteilen, z.B. Holz, Wurzeln u. dgl. sowie mit stark artverschiedenen korrosiveren Böden	Z <sub>11</sub>
				0
			2 ≤  Δ Z <sub>2</sub>   ≤ 3   Δ Z <sub>2</sub>   > 3	-1
				-2
12	<b>Objekt / Boden - Potential U<sub>Cu</sub> / CuSO<sub>4</sub></b> ( zur Feststellung von Fremdkathoden ) Ist eine Potentialmessung nicht möglich, z.B. bei der Beurteilung eines Bodens ohne Objekt, ist Z <sub>12</sub> = - 10 zu setzen, wenn Kohlenstücke oder Koks vorhanden sind.	V  x	- 0,5 bis - 0,4 > - 0,4 bis - 0,3 > - 0,3	Z <sub>12</sub>
				-3
				-8
				-10

Berlin, 14.01.2011

Bearbeiter: Bischof

geprüft: Tang

**Stahlkorrosivität einer Bodenaufschlämmung**

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

Bauvorhaben: **Umbau Knoten Frankfurt**

Objekt:

Entnahmestelle: **RKS 94**

Probe-Nr.: **5**

Entnahmetiefe: **3,0-4,3m**

Prüfungs-Nr. : **3.2.1.3 / 2011 / 155**

Art des Bodens :

Auftrags-Nr. : **PF 3 0368 01**

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

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Bodenart                  | 7. Neutralsalze (wäBr. Auszug)                              |
| 2. spezif. Bodenwiderstand   | 8. Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt              | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser                              |
| 4. pH - Wert                 | 10. Bodenhomogenität horizont.                              |
| 5. Pufferkapazität           | 11. Bodenhomogenität vertikal                               |
| 6. Sulfid (S <sup>2-</sup> ) | 12. Obj./Boden-Potential U <sub>Cu/CuSO4</sub>              |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z <sub>1</sub>	<b>4*</b>	Z <sub>7</sub>	<b>0</b>
Z <sub>2</sub>	<b>2</b>	Z <sub>8</sub>	<b>0</b>
Z <sub>3</sub>	<b>0</b>	Z <sub>9</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>4</sub>	<b>0</b>	Z <sub>10</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>5</sub>	<b>0</b>	Z <sub>11</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>6</sub>	<b>0</b>	Z <sub>12</sub>	<b>-3</b>

\* 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):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9$$

$$B_0 = 6 \rightarrow$$

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11}$$

$$B_1 = 6 \rightarrow$$

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

<sup>1)</sup> Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit f. freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

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

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = 6 \rightarrow$$

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

$$B_1 = 6 \rightarrow$$

Abtragungsrate w (100 a) in mm/a	max. Eindringtiefe w <sub>i max</sub> (30a) in mm/a
0,005	0,03
0,005	0,03

### 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 Teil 2.

Frankfurt, 14.01.2011

geprüft: Ehrhardt

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

Bauvorhaben: **Umbau Knoten Frankfurt**

Objekt:

Entnahmestelle: **RKS 94**

Probe-Nr.: **5**

Entnahmetiefe: **3,0-4,3m**

Prüfungs-Nr. : **3.2.1.3 / 2011 / 155**

Art des Bodens :

Auftrags-Nr. : **PF 3 0368 01**

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

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Bodenart                  | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)                              |
| 2. spezif. Bodenwiderstand   | 8. Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt              | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser                              |
| 4. pH - Wert                 | 10. Bodenhomogenität horizont.                              |
| 5. Pufferkapazität           | 11. Bodenhomogenität vertikal                               |
| 6. Sulfid (S <sup>2-</sup> ) | 12. Obj./Boden-Potential U <sub>Cu/CuSO<sub>4</sub></sub>   |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z <sub>1</sub>	<b>4*</b>	Z <sub>7</sub>	<b>0</b>
Z <sub>2</sub>	<b>2</b>	Z <sub>8</sub>	<b>0</b>
Z <sub>3</sub>	<b>0</b>	Z <sub>9</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>4</sub>	<b>0</b>	Z <sub>10</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>5</sub>	<b>0</b>	Z <sub>11</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>6</sub>	<b>0</b>	Z <sub>12</sub>	<b>-3</b>

\* basiert auf örtlicher Einschätzung

### 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):

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

$$\underline{B_D = 2} \rightarrow$$

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).

Frankfurt, 14.01.2011

geprüft: Ehrhardt

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

Bauvorhaben: **Umbau Knoten Frankfurt**

Objekt:

Entnahmestelle: **RKS 82** Probe-Nr.: **3** Entnahmetiefe: **1,6-3,1m**

Prüfungs-Nr. : **3.2.1.3 / 2011 / 151**

Art des Bodens :

Auftrags-Nr. : **PF 3 0368 01**

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

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Bodenart                   | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)                         |
| 2. spezif. Bodenwiderstand    | 8. Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ , salzsaur. Ausz.)      |
| 3. Wassergehalt               | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser                         |
| 4. pH - Wert                  | 10. Bodenhomogenität horizont.                         |
| 5. Pufferkapazität            | 11. Bodenhomogenität vertikal                          |
| 6. Sulfid ( $\text{S}^{2-}$ ) | 12. Obj./Boden-Potential $U_{\text{Cu}/\text{CuSO}_4}$ |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z <sub>1</sub>	<b>4*</b>	Z <sub>7</sub>	<b>0</b>
Z <sub>2</sub>	<b>0</b>	Z <sub>8</sub>	<b>0</b>
Z <sub>3</sub>	<b>0</b>	Z <sub>9</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>4</sub>	<b>0</b>	Z <sub>10</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>5</sub>	<b>0</b>	Z <sub>11</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>6</sub>	<b>0</b>	Z <sub>12</sub>	<b>-3</b>

\* 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):

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 \quad B_0 = 4 \rightarrow$$

1.2 Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden):

$$B_1 = B_0 + Z_{10} + Z_{11} \quad B_1 = 4 \rightarrow$$

Bodenklasse - Bodenaggressivität <sup>1)</sup>	
<b>I a - praktisch nicht aggressiv</b>	
Mulden- u. Lochkorrosion	Flächenkorrosion
sehr gering	sehr gering

<sup>1)</sup> Die Bodenaggressivität entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit f. freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente.

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

1.3 Freie Korrosion (nur Bezug auf Probe):

$$B_0 = 4 \rightarrow$$

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

$$B_1 = 4 \rightarrow$$

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

### 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 Teil 2.

Berlin, 17.01.2011

geprüft: Meineck

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

Bauvorhaben: **Umbau Knoten Frankfurt**

Objekt:

Entnahmestelle: **RKS 82**

Probe-Nr.: **3**

Entnahmetiefe: **1,6-3,1m**

Prüfungs-Nr. : **3.2.1.3 / 2011 / 151**

Art des Bodens :

Auftrags-Nr. : **PF 3 0368 01**

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

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Bodenart                  | 7. Neutralsalze (wäßr. Auszug)                              |
| 2. spezif. Bodenwiderstand   | 8. Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , salzsaur. Ausz.) |
| 3. Wassergehalt              | 9. Lage d. Obj. z. Grundwasser                              |
| 4. pH - Wert                 | 10. Bodenhomogenität horizont.                              |
| 5. Pufferkapazität           | 11. Bodenhomogenität vertikal                               |
| 6. Sulfid (S <sup>2-</sup> ) | 12. Obj./Boden-Potential U <sub>Cu/CuSO4</sub>              |

Bewertungsziffer für unlegierte u. niedriglegierte Eisenwerkstoffe			
Z <sub>1</sub>	<b>4*</b>	Z <sub>7</sub>	<b>0</b>
Z <sub>2</sub>	<b>0</b>	Z <sub>8</sub>	<b>0</b>
Z <sub>3</sub>	<b>0</b>	Z <sub>9</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>4</sub>	<b>0</b>	Z <sub>10</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>5</sub>	<b>0</b>	Z <sub>11</sub>	<b>0*</b>
Z <sub>6</sub>	<b>0</b>	Z <sub>12</sub>	<b>-3</b>

\* basiert auf örtlicher Einschätzung

### 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):

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

$$\underline{B_D = 0} \rightarrow$$

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).

Berlin, 17.01.2011

geprüft: Meineck

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

Bauvorhaben:	Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld		
Objekt:	Kreuzungsbauwerk		
Entnahmestelle:	S/B 54	Probe-Nr. :	Entnahmetiefe: 5,30m
Prüfungs-Nr. :	Wessling 10-120344-01		
Reg.-Nr. :	---		
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
$N_4$	4	$M_4$	0
$N_5$	1	$M_5$	3
$N_6$	1	$M_6$	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**

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7/N_4 \quad W_0 = 3,5 \rightarrow$$

**1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze**

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 3,5 \rightarrow$$

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**

$$W_0 = 3,5 \rightarrow$$

**1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze**

$$W_1 = 3,5 \rightarrow$$

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, 18.01.2011

geprüft: Tang

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

Bauvorhaben:	Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld		
Objekt:	Kreuzungsbauwerk		
Entnahmestelle:	S/B 54	Probe-Nr. :	Entnahmetiefe: 5,30m
Prüfungs-Nr. :	Wessling 10-120344-01		
Reg.-Nr. :	---		
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
$N_4$	4	$M_4$	0
$N_5$	1	$M_5$	3
$N_6$	1	$M_6$	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, 18.01.2011

geprüft: Tang

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

Bauvorhaben:	Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld		
Objekt:	EÜ Fussweg		
Entnahmestelle:	BK 70	Probe-Nr. :	WP 1
		Entnahmetiefe:	5,70m
Prüfungs-Nr. :	Wessling 10-114939-01		
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
$N_4$	4	$M_4$	0
$N_5$	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

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_7/N_4 \quad W_0 = 1,5 \rightarrow$$

1.2 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + N_2 \times N_3 \quad W_1 = 1,5 \rightarrow$$

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

$$W_0 = 1,5 \rightarrow$$

1.4 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_1 = 1,5 \rightarrow$$

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, 18.01.2011

geprüft: Tang

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

Bauvorhaben:	Umbau Knoten Frankfurt/Main-Sportfeld		
Objekt:	EÜ Fussweg		
Entnahmestelle:	BK 70	Probe-Nr. :	WP 1
		Entnahmetiefe:	5,70m
Prüfungs-Nr. :	Wessling 10-114939-01		
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
$N_4$	4	$M_4$	0
$N_5$	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

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 \quad W_D = 1,0 \rightarrow$$

2.2 Ausbildung der Deckschicht an der Wasser/Luft-Grenze

$$W_L = W_D + M_2 \quad W_L = 1,0 \rightarrow$$

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, 18.01.2011

geprüft: Tang