

DWA

Regelwerk

Merkblatt DWA-M 168

Korrosion von Abwasseranlagen – Abwasserableitungen

Juni 2010



Herausgeber und Vertrieb:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef · Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: kundenzentrum@dwa.de · Internet: www.dwa.de

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Benutzerhinweis	9
1 Anwendungsbereich	9
1.1 Zielsetzung	9
1.2 Geltungsbereich	9
2 Normative Verweise	9
3 Definitionen und Kurzzeichen	13
3.1 Definitionen	13
3.2 Kurzzeichen	14
4 Korrosionsvorgänge	15
4.1 Korrosionspositionen	15
4.1.1 Außenbereich (Erdboden und Grundwasser)	15
4.1.1.1 Allgemeines	15
4.1.1.2 Natürliche Böden	15
4.1.1.3 Künstliche Böden	15
4.1.2 Abwasserbereich	16
4.1.3 Kanalatmosphärenbereich	16
4.2 Korrosionsreaktionen	16
4.2.1 Korrosion durch Säuren	16
4.2.2 Korrosion durch kalklösende Kohlensäure	17
4.2.3 Korrosion durch biogene Schwefelsäure	17
4.2.4 Korrosion durch Sulfat	18
4.2.5 Korrosion durch Fette, Öle und Mineralölkohlenwasserstoffe	19
4.2.6 Bewehrungskorrosion durch Chlorid	19
4.2.7 Korrosion durch Lösemittel	19
4.2.8 Metallische Korrosionsreaktionen	20
4.2.8.1 Allgemeines	20
4.2.8.2 Lochfraß	20
4.2.8.3 Interkristalline Korrosion	20
4.2.8.4 Spaltkorrosion	21
4.2.8.5 Kontaktkorrosion	21
4.2.8.6 Korrosion durch Be- oder Verarbeitungsfehler	22
4.3 Ermittlung korrosiver Belastungsverhältnisse	22
4.3.1 Allgemeines	22
4.3.2 Abwasserbeprobung und -analysen	22
4.3.3 Kanalluftbeprobung und -analysen	22
4.3.4 Untersuchungen am Baustoff	23

5	Baustoffe	23
5.1	Zementgebundene Baustoffe	23
5.1.1	Allgemeines	23
5.1.2	Beton und Stahlbeton	23
5.1.2.1	Allgemeines	23
5.1.2.2	Chemische Beanspruchung durch kommunales Abwasser	24
5.1.2.3	Beanspruchung in der Kanalatmosphäre	27
5.1.2.4	Beanspruchung durch Boden und Grundwasser	27
5.1.2.5	Hinweise zur Vermeidung von Bewehrungskorrosion	27
5.1.3	Mörtel	27
5.1.4	Faserzement	28
5.2	Steinzeug, Kanalklinker, Glas, Schmelzbasalt	28
5.2.1	Steinzeug	28
5.2.2	Kanalklinker	29
5.2.3	Glas	29
5.2.4	Schmelzbasalt	29
5.3	Metallische Baustoffe	29
5.3.1	Unlegierte und niedriglegierte Eisenbaustoffe	29
5.3.1.1	Allgemeines	29
5.3.1.2	Auskleidungen von Rohren aus duktilem Gusseisen und Stahl	29
5.3.1.3	Umhüllungen	30
5.3.2	Hochlegierte, nichtrostende Stähle	30
5.4	Kunststoffe und Polymerbeton	32
5.5	Dichtungswerkstoffe	33
6	Baustoffschutz	35
6.1	Maßnahmenüberblick	35
6.2	Auskleidungen	35
6.2.1	Anwendung von Auskleidungen	35
6.2.2	Auskleidungselemente	37
6.3	Beschichtungen	37
6.3.1	Allgemeines	37
6.3.2	Beschichtungen auf Eisenbaustoffen	38
6.3.3	Beschichtungen auf Betonoberflächen	38
6.4	Zweischichtrohrsysteme	38
7	Hinweise für Planung und Betrieb	39
7.1	Planungshinweise	39
7.1.1	Vorbemerkung	39
7.1.2	Standort von Abwasserreinigungsanlagen	39
7.1.3	Abwasserzusammensetzung	39
7.1.4	Indirekteinleitende Betriebe	39
7.1.5	Baustoffwahl	39
7.1.6	Entwässerungsverfahren	40
7.1.7	Freigefälleleitung und -kanäle	40
7.1.7.1	Außenkorrosion	40
7.1.7.2	Ablagerungsverhalten	40
7.1.7.3	Lüftung	40
7.1.7.4	Absturzbauwerke	40

7.1.7.5	Zuläufe.....	41
7.1.8	Pumpwerke und querschnittsgefüllte Leitungen.....	41
7.1.8.1	Pumpensaugraum	41
7.1.8.2	Querschnitts- und Gradientenwahl.....	41
7.1.8.3	Düker.....	41
7.1.8.4	Fließzeit.....	42
7.1.8.5	Fließgeschwindigkeit	42
7.1.8.6	Ausmündung.....	42
7.1.8.7	Prognose der Sulfidbildung.....	42
7.1.8.8	Abwasserfrischhaltung	42
7.1.8.9	Aerober Druckleitungsbetrieb	42
7.1.8.10	Armaturen.....	43
7.1.8.11	Druckleitungsgefälle	43
7.1.8.12	Spülung	43
7.1.8.13	Druck- und Unterdruckentwässerungssysteme	43
7.1.9	Boden- und Grundwasserverhältnisse	43
7.2	Abwasserbehandlung	44
7.2.1	Grundsätzlich in Frage kommende Mittel	44
7.2.2	Druckluft und pneumatische Förderung.....	44
7.2.3	Reinsauerstoff	45
7.2.4	Chemikalienlösungen.....	46
7.2.4.1	Allgemeines	46
7.2.4.2	Wasserstoffperoxid.....	46
7.2.4.3	Eisenverbindungen.....	46
7.2.4.4	Nitratverbindungen.....	46
7.2.4.5	Lauge	47
7.3	Betriebliche Maßnahmen	47
7.3.1	Überwachung von Indirekteinleitungen	47
7.3.2	Reinigung und Wartung.....	47
7.3.3	Maßnahmen bei Korrosionserscheinungen.....	47
7.3.4	Maßnahmen in Pumpensaugräumen und bei Druckleitungen	48
Technische Regeln.....		48
DIN-Normen		48
DWA-Regelwerk.....		51
Sonstige Technische Regeln		51
Literatur		51

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Stoffumsatz in Abwasserkanälen bei biogener Schwefelsäurekorrosion.....	18
Bild 2:	Einfluss von Schweißnahtanlauffarben und verschiedenen Nahtnachbehandlungen auf das Verhalten von W.-Nr. 1.4401 (2R) über 60 Zyklen einer Laborklimaprüfung.....	32
Bild 3:	Voll- und Teilauskleidung von Rohren	37
Bild 4:	Saugraum in Pumpwerken – Verhältnisse und Gestaltung.....	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einflussgrößen für die Beständigkeit nichtrostender Stähle gegen Lochfraß.....	21
Tabelle 2:	Richtwerte für eine dauernde Beanspruchung von Beton im Kanalnetz durch kommunales Abwasser	25
Tabelle 3:	Richtwerte für eine zeitweilige oder kurzzeitige Beanspruchung von Beton im Kanalnetz durch kommunales Abwasser	26
Tabelle 4:	Mögliche Beanspruchung von Mörteln in Abwasserleitungsanlagen	28
Tabelle 5:	Grenzparameter der Einsatzbereiche von Zementmörtelauskleidungen duktiler Gussrohre, Stahlrohre und Formstücke unter Berücksichtigung von DIN 2880 (Dauerbeanspruchung)	30
Tabelle 6:	Zusammensetzung einiger nichtrostender Stähle	31
Tabelle 7:	Regelwerke zu Anforderungen an Dichtungen von Abwasserbauteilen	33
Tabelle 8:	Regelwerke zu Anforderungen an Dichtungswerkstoffe für Abwasserbauteile.....	33
Tabelle 9:	Medium, Dichtungswerkstoff und Anforderungen	34
Tabelle 10:	Übersicht über Maßnahmen zum Baustoffschatz (Beispiele)	36