

DWA- Regelwerk

Merkblatt DWA-M 176

**Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und
Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regen-
wasserbehandlung und -rückhaltung**

November 2013

DWA- Regelwerk



Merkblatt DWA-M 176

**Hinweise zur konstruktiven Gestaltung und
Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regen-
wasserbehandlung und -rückhaltung**

November 2013



Herausgabe 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: info@dwa.de · Internet: www.dwa.de

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA 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: info@dwa.de

Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-942964-99-9

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2013

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblattes darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Im Februar 2001 erschien erstmals das Merkblatt ATV-DVWK-M 176 „Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung“. Das vorliegende Merkblatt DWA-M 176 stellt unter Beibehaltung der Grundstruktur des Vorgängerdokuments eine Aktualisierung und Erweiterung des Merkblattes ATV-DVWK-M 176 dar.

Änderungen

Gegenüber Merkblatt ATV-DVWK-M 176 (02/2001) wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung an zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen hinsichtlich Gesetzen, Verordnungen und DIN-Normen sowie des DWA-Regelwerks und der Unfallverhütungsvorschriften.
- b) Ausführungen zu Betonbecken, Prüfung der Dichtheit, Ausbildung von Überlaufschwelen und Auslaufschlitzen, Erdung und Blitzschutz.
- c) Weitergehende Ausführungen zu Dichtungssystemen und zum Freibord von Erdbecken sowie ergänzende Details zu Regenrückhaltebecken, Retentionsbodenfilterbecken und Regenklärbecken als Erdbecken.
- d) Aktualisierung und Neufassung der Ausführungen zur Ausrüstung von Regenbecken-Reinigungseinrichtungen und Drosselorganen sowie zur Rückhaltung organischer und mineralischer Grobstoffe.
- e) Neuaufnahme von Hinweisen zu Schrägklärern, Schmutzfangzellen und zur Abwasserwärmenutzung sowie zum Einsatz von Notentleerungen.
- f) Neuformulierung von Checklisten zur Grundlagenermittlung, Vorplanung, Entwurfsplanung, Funktionsprüfung und zum Probebetrieb.

Die vorliegende Ausarbeitung gibt Auftraggebern, Planern und Aufsichtsbehörden Hilfestellung bei der konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Regenbecken der Mischwasser- und Regenwasserbehandlung sowie -rückhaltung.

Frühere Ausgaben

Merkblatt ATV-DVWK-M 176 (02/2001)

Verfasser

Das Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.4 „Gestaltung von Regenbecken“ im DWA-Fachausschuss ES-3 „Anlagenbezogene Planung“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

BRAUNSCHMIDT, Stefan	Dipl.-Ing., München
BROMBACH, Hansjörg	Prof. Dr.-Ing. habil., Bad Mergentheim
BRUNNER, Paul Georg	Prof. Dr.-Ing., Karlsruhe (Sprecher)
DITTMER, Ulrich	Dr.-Ing., Stuttgart
GRIESER, Bernd	Dipl.-Ing. (FH), Bretzfeld
HENRICH, Wolfgang	Dipl.-Ing., Pforzheim
ROTH, Hartmut	Dipl.-Ing. (FH), Karlsruhe
SCHWARZ, Christian	Dipl.-Ing. (FH), Essen
SUNDERMANN, Christiane	Dipl.-Ing. (FH), Dortmund
TREUSCH, Dietmar	Dipl.-Ing., Wiesbaden

Als Gast hat mitgewirkt:

SCHICKETANZ, Rolf	Dipl.-Ing., Aachen
-------------------	--------------------

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-------------------	--

Inhalt

Vorwort	.....	3
Verfasser	.....	4
Bilderverzeichnis	.....	8
Tabellenverzeichnis	.....	10
Benutzerhinweis	.....	11
1 Anwendungsbereich	.....	11
1.1 Zielsetzung	.....	11
1.2 Geltungsbereich	.....	11
2 Verweisungen	.....	11
3 Begriffe	.....	14
3.1 Definitionen für Bauwerke und bauliche Komponenten	.....	14
3.2 Kurzzeichen	.....	18
3.3 Abkürzungen	.....	19
4 Bautechnische und konstruktive Details von Betonbecken	.....	22
4.1 Allgemeines zu bautechnischen und konstruktiven Details von Betonbecken	.....	22
4.2 Sohlen	.....	22
4.3 Wände	.....	23
4.4 Decken	.....	23
4.5 Arbeits- und Dehnungsfugen	.....	24
4.6 Leitungseinbindungen und Leitungsdurchführungen	.....	27
4.7 Profilbeton	.....	29
4.8 Prüfung der Dichtheit von Betonbecken	.....	30
4.9 Ausbildung von Überlaufschwällen	.....	31
4.10 Ausbildung von Auslaufschlitzen für Klärüberläufe	.....	32
4.11 Erdung und Blitzschutz	.....	33
5 Bautechnische und konstruktive Details von Regenbecken als Erdbecken	.....	35
5.1 Allgemeines zu Regenbecken als Erdbecken in der Siedlungsentwässerung	.....	35
5.2 Gedichtete Erdbecken	.....	35
5.2.1 Dichtungssysteme	.....	35
5.2.2 Allgemeines zur Planung von Dichtungssystemen	.....	35
5.2.3 Spezielles zur Planung von Dichtungssystemen	.....	36
5.2.3.1 Mineralische Abdichtungen (bindige Böden und Bodengemische)	.....	36
5.2.3.2 Geosynthetische Tondichtungsbahnen (Bentonitmatten)	.....	36
5.2.3.3 Kunststoffdichtungsbahnen	.....	39
5.2.4 Konstruktive Hinweise für den Einsatz von Dichtungssystemen	.....	40
5.2.4.1 Einbindegräben	.....	40
5.2.4.2 Übergang von der Böschung zur Beckensohle	.....	41
5.2.4.3 Bauwerksanschlüsse	.....	42
5.2.4.4 Eckausbildungen bei Bauwerksabdichtungen	.....	45
5.2.4.5 Dichtungsdurchdringungen mit Rohrleitungssystemen	.....	45
5.2.4.6 Auftriebssicherheit von mit Dichtungsbahnen gedichteten Erdbecken	.....	47

5.2.5	Prüfung der Dichtheit von Erdbecken.....	49
5.2.5.1	Allgemeines zur Dichtheitsprüfung von Erdbecken	49
5.2.5.2	Dichtheitsprüfung von Erdbecken mit Abdichtung mittels mineralischer Böden und Bodengemischen oder mittels geosynthetischer Tondichtungsbahnen.....	49
5.2.5.3	Dichtheitsprüfung von Erdbecken mit Abdichtung mittels Kunststoffdichtungsbahnen	49
5.2.6	Anmerkungen zur Wurzelfestigkeit von Dichtungssystemen aus geosynthetischen Tondichtungsbahnen und aus Kunststoffdichtungsbahnen.....	50
5.3	Freibord bei Erdbecken	50
5.4	Ergänzende Details zu Regenrückhaltebecken als Erdbecken	51
5.4.1	Komponenten von Regenrückhaltebecken.....	51
5.4.2	Zulaufbauwerk.....	51
5.4.3	Speicherammer	51
5.4.4	Grundablassbauwerk mit Ablaufkanal.....	53
5.4.5	Notüberlauf.....	54
5.5	Ergänzende Details zu Retentionsbodenfilterbecken	55
5.5.1	Komponenten von Retentionsbodenfilterbecken	55
5.5.2	Einlauf- und Verteilungsbauwerk.....	56
5.5.3	Retentionsraum/Sedimentationskammer mit Notentleerung	57
5.5.4	Filterbeckenüberlauf	58
5.5.5	Filtervegetation.....	58
5.5.6	Filterkörper	58
5.5.7	Dränsystem	58
5.5.8	Ablaufbauwerk.....	59
5.5.9	Notumlauf.....	59
5.6	Ergänzende Details zu Regenklärbecken als Erdbecken	59
5.6.1	Komponenten von Regenklärbecken als Erdbecken.....	59
5.6.2	Beckenüberlauf	59
5.6.3	Einlauf- und Verteilungsbauwerk	59
5.6.4	Sedimentationskammer	59
5.6.5	Klärüberlauf.....	60
6	Ausrüstung von Regenbecken	60
6.1	Allgemeine Bauwerksausrüstung.....	60
6.1.1	Grundsätzliches zur allgemeinen Bauwerksausrüstung	60
6.1.2	Einstiege	60
6.1.3	Rettungs- und Fluchtwege.....	61
6.1.4	Montageöffnungen.....	61
6.1.5	Hebezeuge	62
6.1.6	Abdeckungen	62
6.1.7	Geländer und Umfassungswände	63
6.1.8	Be- und Entlüftung.....	63
6.1.9	Beleuchtung der Bauwerke	63
6.1.10	Zufahrt.....	63
6.1.11	Umzäunung	63
6.2	Anlagen zur Abflussbegrenzung	64
6.2.1	Geltungsbereich	64
6.2.2	Strömungsmechanische Drosselorgane	64
6.2.2.1	Passive Steuerungen ohne bewegliche Teile und ohne Fremdenergie	64
6.2.2.2	Aktive Steuerungen ohne bewegliche Teile und ohne Fremdenergie.....	64

6.2.2.3	Aktive Steuerungen und Regelungen mit beweglichen Teilen und ohne Fremdenergie.....	65
6.2.3	Steuerungen und Regelungen mit Fremdenergie	65
6.2.3.1	Grundsätzliches zu Drosselorganen mit Fremdenergie	65
6.2.3.2	Oberwassergesteuerte Drosselorgane mit Fremdenergie	65
6.2.3.3	Durchflussgeregelter Drosselorgane mit Fremdenergie.....	66
6.2.4	Vorgaben für die Überprüfung von Drosselorganen	66
6.2.5	Notentleerungen als Drosselorgan bei Betriebsstörungen.....	67
6.2.6	Notentleerungen zur beschleunigten Beckenentleerung.....	67
6.3	Anlagen zur Wasserstandsbegrenzung	67
6.3.1	Allgemeines zu Anlagen zur Wasserstandsbegrenzung.....	67
6.3.2	Feste Wehre	68
6.3.3	Selbstregulierende Entlastungsorgane.....	68
6.3.4	Heberwehre	68
6.4	Absperrorgane.....	68
6.5	Reinigungseinrichtungen	69
6.5.1	Arten von Reinigungseinrichtungen	69
6.5.2	Schwallspüleinrichtungen	69
6.5.2.1	Allgemeines zu Schwallspüleinrichtungen.....	69
6.5.2.2	Hoch gehängte, kippende Spülwasserbehälter	70
6.5.2.3	Tief gehängte, kippende Spülwasserbehälter	70
6.5.2.4	Unterdruckkammer-Anlagen	70
6.5.2.5	Klappenkammer-Anlagen	71
6.5.2.6	Kanalvolumen aktivierende Spüleinrichtungen	71
6.5.3	Strömungserzeuger	71
6.5.3.1	Allgemeines zu Strömungserzeugern	71
6.5.3.2	Starre Rührwerke.....	73
6.5.3.3	Schwenkende Rührwerke.....	73
6.5.3.4	Starre Strahlreiniger	73
6.5.3.5	Schwenkende Strahlreiniger	74
6.5.3.6	Strahlreiniger mit pulsierender Betriebsweise	74
6.5.3.7	Umpumpsysteme.....	74
6.5.4	Anwendungsübersicht für Schwallspüleinrichtungen und Strömungserzeuger in Regenüberlaufbecken.....	74
6.6	Rückhaltung unästhetischer organischer Grob- und Schwebstoffe in Durchlaufbecken und Durchlauffilterbecken sowie mit Rechen und Sieben an Becken- und Stauraumüberläufen	76
6.7	Tauchwände	79
6.8	Schräglklärer.....	79
6.9	Pumpen in Regenbecken.....	81
6.9.1	Allgemeines zu Pumpen in Regenbecken	81
6.9.2	Kreiselpumpen	81
6.9.3	Schneckenpumpen	84
7	Sonstige Bauwerke und Bauwerksausrüstung.....	85
7.1	Geschiebeschächte ohne Sammeleinsatz zur Rückhaltung mineralischer Grobstoffe.....	85
7.2	Schmutzfangzellen.....	88
7.3	Wärmeaustauscher zur Energiegewinnung aus Abwasserwärme in Regenbecken	89
7.4	Auslaufbauwerke	89

Anhang A (informativ) Checklisten zum Planungsablauf bei der Gestaltung von Regenbecken.....	92
A.1 Checkliste zur Grundlagenermittlung.....	93
A.2 Checkliste zur Vorplanung	94
A.2.1 Ergebnisse der Grundlagenauswertung	94
A.2.2 Variantenuntersuchungen	95
A.2.3 Tragwerksplanung und technische Ausrüstung von Regenbecken im Rahmen der Variantenuntersuchung (ggf. unter Beteiligung von Fachplanern)	96
A.2.4 Vorzugsvariante	96
A.3 Checkliste zur Entwurfsplanung.....	97
A.3.1 Ergebnis der Vorplanung.....	97
A.3.2 Ausarbeitung der Planung.....	97
A.3.3 Tragwerksplanung und technische Ausrüstung (ggf. unter Beteiligung des Fachplaners)	99
A.3.4 Sonstiges zur Entwurfsplanung	100
A.3.5 Erläuterungsbericht und Kostenberechnung.....	101
A.4 Checkliste zur Funktionsprüfung.....	101
A.5 Checkliste zum Probetrieb.....	102
Recht	103
Europäisches Recht	103
Bundesrecht	103
Technische Regeln.....	103
DIN-Normen	103
DWA-Regelwerk.....	104
Sonstige technische Regeln	104
Sicherheitsvorschriften	104
Literatur	105

Bilderverzeichnis

Bild 1: Beispiel für die Ausbildung der Beckensohle mit Gleitschicht.....	23
Bild 2: Beispiel für die Ausbildung der Sohle eines Regenbeckens bei mehrfacher Baugrundverzahnung.....	23
Bild 3: Beispiel für die Ausbildung der Decke eines Regenbeckens (Neigung und Dämmung).....	24
Bild 4: Beispiele für die Anordnung von horizontalen Arbeitsfugen.....	25
Bild 5: Beispiele für die Ausbildung von vertikalen Arbeitsfugen.....	25
Bild 6: Beispiele für die Ausbildung von Dehnungs- und Bewegungsfugen.....	26
Bild 7: Beispiele für gelenkige Rohreinbindungen	27
Bild 8: Beispiel für eine Ortbetonkanalanbindung	27
Bild 9: Beispiele für die Einbindung eines PE- oder PP-Rohrs	28
Bild 10: Beispiel einer Leitungsdurchführung mit aufgeschweißtem Mauerkragen bei metallischen Rohren	28
Bild 11: Beispiel einer Leitungsdurchführung mit Ringraum-Doppeldichtung	28
Bild 12: Beispiel für eine Leitungsdurchführung durch Mauerwerk.....	28
Bild 13: Beispiele für den Anschluss von Profilbeton an Wände	29
Bild 14: Ausbildung von ungedrosselten Überlaufschwelle.....	32
Bild 15: Gedrosselter Auslaufschlitz mit Tauchwandwirkung (Längenangabe in cm).....	32
Bild 16: Beispiel für die Anordnung eines Ringerders bei einer Wanne aus undurchlässigem Beton	33

Bild 17:	Beispiel für die Ausbildung der Überlappungen beim Einbau von geosynthetischen Tondichtungsbahnen.....	38
Bild 18:	Beispiel für die Überlappung von zwei geosynthetischen Tondichtungsbahnen	38
Bild 19:	Beispiel für die Überlappungsnahte von zwei Kunststoffdichtungsbahnen	40
Bild 20:	Empfehlung für die Verwahrung einer Kunststoffdichtungsbahn in einem Einbindegraben; Oberboden nicht dargestellt, alle Maße und Biegeradien in cm	41
Bild 21:	Empfehlungen für die Verlegung einer Kunststoffdichtungsbahn am Übergang von der Böschung zur Beckensohle ohne und mit Betonwiderlager; eventuell erforderliche Vliesstofflagen sind nicht dargestellt, alle Biegeradien in cm	42
Bild 22:	Systemskizze eines als Verankerungsgraben ausgebildeten Einbindegrabens mit Darstellung der Geometrie und der wirksamen Kräfte	42
Bild 23:	Empfehlung für die Ausbildung des Bauwerksanschlusses einer geosynthetischen Tondichtungsbahn an eine Betonwand durch mechanischen Verbund	43
Bild 24:	Empfehlung für einen flüssigkeitsdichten Bauwerksanschluss einer Kunststoffdichtungsbahn an eine Betonwand durch mechanischen Verbund mit Stahlflanschen	43
Bild 25:	Empfehlung für einen nicht flüssigkeitsdichten Bauwerksanschluss einer Kunststoffdichtungsbahn an eine Betonwand durch mechanischen Verbund mit Flachstahl	43
Bild 26:	Empfehlung für einen bedingt flüssigkeitsdichten Bauwerksanschluss einer Kunststoffdichtungsbahn an eine Betonwand durch thermischen (schweißtechnischen) Verbund mit PEHD-Anschlussprofilen; alle Maße in mm	44
Bild 27:	Empfehlung für einen bedingt flüssigkeitsdichten Bauwerksanschluss einer Kunststoffdichtungsbahn an eine Betonwand durch thermischen (schweißtechnischen) Verbund mit einem PE-Beton-schutzplattenstreifen; alle Maße in mm	45
Bild 28:	Beispiel für eine Rohrdurchführung durch eine geosynthetische Tondichtungsbahn	46
Bild 29:	Systemskizze der Durchdringung einer Abdichtung aus Kunststoffdichtungsbahnen mit einer PE-Rohrleitung.....	46
Bild 30:	Beispiel für die Befestigung von Sohle und Böschung bei einem mit Dichtungsbahnen gedichteten Regenrückhaltebecken ohne Beeinflussung durch Grundwasser	47
Bild 31:	Beispiel für die Befestigung von Sohle und Böschung bei einem mit Dichtungsbahnen gedichteten Regenrückhaltebecken mit Beeinflussung durch Grundwasser.....	48
Bild 32:	Beispiel für den Befestigungsaufbau mit Grundwasserdrainage bei einem mit Dichtungsbahnen gedichteten Regenrückhaltebecken	48
Bild 33:	Ausführungsbeispiel einer Furt im Sohlengraben eines ungedichteten Regenrückhaltebeckens	52
Bild 34:	Schnitt durch ein Grundablassbauwerk sowie den Ablaufkanal eines offenen Regenrückhaltebeckens ohne Dauerstau	53
Bild 35:	Schnitt durch ein Grundablassbauwerk sowie den Ablaufkanal eines offenen Regenrückhaltebeckens mit Dauerstau.....	54
Bild 36:	Systemskizze der Ausbildung einer überfahrbaren Dammscharte eines ungedichteten, sehr großen Regenrückhaltbeckens; alle Radien in m	55
Bild 37:	Schematischer Querschnitt durch ein Retentionsbodenfilterbecken	55
Bild 38:	Einlauf- und Verteilungsbauwerk eines Retentionsbodenfilterbeckens, kombiniert mit dem Klärüberlaufrog eines vorgeschalteten Durchlaufbeckens	56
Bild 39:	Detail zu Bild 38: Klärüberlaufrog mit Öffnungen zur Beschickung des Retentionsbodenfilterbeckens bei einer Teilstrombehandlung.....	56
Bild 40:	Einlauf- und Verteilungsbauwerk eines Retentionsbodenfilterbeckens in Form einer Schwelle am Außenkreisring eines runden Durchlaufbeckens	56
Bild 41:	Zulaufgerinne als Einlauf- und Verteilungsbauwerk eines von der Vorstufe getrennt angeordneten Retentionsbodenfilterbeckens im Mischsystem	57
Bild 42:	Zwei getrennt angeordnete Retentionsbodenfilterbecken mit dem Zulaufgerinne nach Bild 41	57
Bild 43:	Gabionen als Einlauf- und Verteilungsbauwerk eines von der Vorstufe getrennt angeordneten Retentionsbodenfilterbeckens im Mischsystem.....	57
Bild 44:	Schematische Darstellung (Schnitt) einer Schwallspüleinrichtung mit hoch gehängtem, kippendem Spülwasserbehälter	70

Bild 45:	Schematische Darstellung (Schnitt) einer Schwallspüleinrichtung mit tief gehängtem, kippendem Spülwasserbehälter.....	70
Bild 46:	Schematische Darstellung (Schnitt) einer Schwallspüleinrichtung mit immobilem Spülwasserbehälter als Unterdruckkammer-Anlage	70
Bild 47:	Schematische Darstellung (Schnitt) einer Schwallspüleinrichtung mit immobilem Spülwasserbehälter als Klappenkammer-Anlage	71
Bild 48:	Schematische Darstellung (Schnitt) einer Kanalvolumen aktivierenden Spüleinrichtung mit unterströmtem Stauorgan.....	71
Bild 49:	Beispielhafter Betrieb von Rührwerken in einem Durchlaufbecken.....	72
Bild 50:	Schematische Darstellung (Grundriss) der Anordnung eines starren Rührwerks in einem Rundbecken...	73
Bild 51:	Schematische Darstellung (Grundriss) der Anordnung mehrerer starrer Rührwerke in einem Rechteckbecken.....	73
Bild 52:	Schematische Darstellung (Grundriss) der Anordnung eines schwenkenden Rührwerks in einem Rechteckbecken.....	73
Bild 53:	Schematische Darstellung (Grundriss) der Anordnung eines starren Strahlreinigers in einem Rechteckbecken.....	73
Bild 54:	Schematische Darstellung (Grundriss) der Anordnung eines schwenkenden Strahlreinigers in einem Rechteckbecken.....	74
Bild 55:	Schematische Darstellung (Grundriss) der Anordnung eines starren Strahlreinigers mit pulsierender Betriebsweise in einem Stauraumkanal.....	74
Bild 56:	Schematische Darstellung (Schnitt) der Anordnung eines Umpumpsystems in einem Regenrückhaltekanal im Mischsystem.....	74
Bild 57:	Auswirkung der unterschiedlichen Anordnung von Rechen und Sieben auf die Rückstauenebenen bei Ausfall der Anlage und maximaler hydraulischer Belastung.....	78
Bild 58:	Vektoren und geometrische Angaben zum Sedimentationsvorgang im Sedimentationselement eines Sedimentationskörpers.....	80
Bild 59:	Schematischer Schnitt durch einen im Hauptschluss angeordneten Schrägklärer im Trennsystem.....	80
Bild 60:	Beispiel für eine nass und trocken aufgestellte Pumpe	82
Bild 61:	Beispiele für die Druckleitungseinführung in die Sammelleitung von Pumpen mit Geröllfang	83
Bild 62:	Beispiel einer günstig gestalteten Pumpensteigleitung	84
Bild 63:	Beispiel eines Schneckenpumpwerks mit offenem Trog	85
Bild 64:	Schematische Darstellung eines Geschiebeschachts ohne Sammeleinsatz	87
Bild 65:	Beispiel für eine Schmutzfangzelle mit Pumpenentleerung in einen Schmutzwasserkanal.....	88
Bild 66:	Dynamisches Auslaufbauwerk, in den landseitigen Uferbereich zurückgesetzt.....	90
Bild 67:	Statisches Auslaufbauwerk, starr unmittelbar in das Gewässerprofil eingebunden.....	91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Entscheidungsmatrix für die Ausführung von Erdungsanlagen bei neuen Bauwerken.....	34
Tabelle 2:	Anschlussplattendicke für Dichtungsdurchdringungen.....	46
Tabelle 3:	Zusammenstellung der minimalen Freibordhöhen in m von Regenbecken als Erdbecken	51
Tabelle 4:	Übersicht zum Einsatz von Schwallspüleinrichtungen in Regenbecken	75
Tabelle 5:	Übersicht zum Einsatz von Strömungserzeugern in Regenbecken	76
Tabelle 6:	Kenngrößen eines Geschiebeschachts ohne Sammeleinsatz	86

Benutzerhinweis

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jedermann steht die Anwendung des Merkblattes frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

1 Anwendungsbereich

1.1 Zielsetzung

Es ist Aufgabe des vorliegenden Merkblattes, dem Planer von Regenbecken Regeln an die Hand zu geben, die es erlauben, Bauwerke der Regenwasserbehandlung und -rückhaltung nach konstruktiven, ausrüstungstechnischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu gestalten oder bestehende Bauwerke zu ertüchtigen.

1.2 Geltungsbereich

Das vorliegende Merkblatt DWA-M 176 gilt für die konstruktive Gestaltung und Ausrüstung von Regenbecken in Netzen des Misch- und Trennsystems. Es ergänzt und erweitert die Regeln des Arbeitsblattes DWA-A 166 „Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung“.

Der Begriff Regenbecken umfasst Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und der Regenwasserrückhaltung im Misch- und Trennsystem (Regenwasserkanalisation).

Dies sind:

- Regenüberlaufbecken im Mischsystem,
- Stauraumkanäle im Mischsystem,
- Retentionsbodenfilteranlagen im Misch- und Trennsystem,
- Regenrückhalteanlagen im Misch- und Trennsystem,
- Regenklärbecken im Trennsystem.

2 Verweisungen

Die folgenden Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Merkblattes sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieses Merkblattes werden jedoch gebeten, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Recht

ATEX-Richtlinie 94/9/EG, Richtlinie EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX – Explosionsschutzrichtlinie)

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen AwSV¹⁾

1) Zum Zeitpunkt der Erarbeitung waren die Arbeiten an einer bundeseinheitlichen Verordnung über den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV, in früheren Entwürfen auch als VAUwS oder VUmwS abgekürzt), die die landesrechtlichen Verordnungen über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) ablösen wird, noch nicht abgeschlossen.