

DWA- Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 111

**Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher
Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss-
und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungs-
systemen**

Dezember 2010



DWA- Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 111

**Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher
Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss-
und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungs-
systemen**

Dezember 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

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasserwirtschaft 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 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: kundenzentrum@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA

Druck:

Druckhaus Köthen

ISBN:

978-3-941897-51-9

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2010

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblattes 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

Mit der Neuauflage des Arbeitsblattes DWA-A 111 wurde die bisherige Ausgabe aus dem Jahre 1994 grundlegend überarbeitet. Nach der Überarbeitung der Arbeitsblätter DWA-A 110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen“ und DWA-A 112 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen“ und der Überprüfung des vorhandenen DWA-Regelwerkes zu diesen Themen war es möglich, das Arbeitsblatt DWA-A 111 mit geändertem Inhalt und Titel neu zu veröffentlichen. Über die hydraulischen Randbedingungen galt es immer auch das einzelne Bauwerk mit möglichen Konsequenzen auf die Gesamtanlage zu betrachten. Die unterschiedlichen Vorgehensweisen zwischen Dimensionierung und Leistungsnachweis wurden beibehalten. Wobei der letztere aufgrund der vielfältigen Anlagenvarianten besonders zu beachten ist. Mit der neuen Gliederung nach Anlagen zur Wasserstandsbegrenzung und solchen zur Abflussbegrenzung wurden die hydraulischen Grundlagen stärker in den Vordergrund gestellt. Neu hinzugekommen sind Hinweise zur Berechnung von Entlastungsleitungen sowie zur Überprüfung und Bewertung von Drosselkennlinien.

Die Beispielsammlung zum Arbeitsblatt DWA-A 111 erscheint Anfang 2011.

Verfasser

Das Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.2 „Hydraulische Grundlagen“ im DWA-Fachausschuss ES-2 „Systembezogene Planung“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.2 „Hydraulische Grundlagen“ gehören folgende Mitglieder an:

BILLMEIER, Ernst	Prof. Dr.-Ing., München
ENGEL, Norbert	Prof. Dr.-Ing., Berlin
FLICK, Karl-Heinz	Bau.-Ass. Dipl.-Ing., Frechen (Sprecher)
GRÜNING, Helmut	Dr.-Ing., Erkrath
HAAS, Ulrich	Dipl.-Ing., Stuttgart
HASSINGER, Reinhard	Dr.-Ing., Habichtswald-Ehlen
KOCH, Frank	Dipl.-Ing., Kassel
KRIER, Holger	BD Dr.-Ing., Frankfurt am Main
MANG, Jürgen	Dr.-Ing., Essen
MEHLER, Ralf	Dr.-Ing., Darmstadt
SCHMIDT, Helmut	Dipl.-Ing., Erkrath
STRAHLENDORFF, Jörg	Dipl.-Ing., Leipzig
VALENTIN, Franz	Prof. Dr.-Ing., Germering
WALLISCH, Stefan	Dr.-Ing., Darmstadt
WEIß, Gebhard	Dr.-Ing., Bad Mergentheim

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

BERGER, Christian	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Abwasser und Gewässerschutz
-------------------	---

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	3
Bilderverzeichnis	5
Benutzerhinweis	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Kurzzeichen	7
5 Anlagen zur Wasserstandsbegrenzung	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Feste Wehre mit senkrechter Anströmung	9
5.3 Streichwehr	11
5.4 Anströmung in Krümmungen	13
5.5 Selbstregulierende Entlastungsorgane	13
6 Anlagen zur Abflussbegrenzung	14
6.1 Drosselorgane	14
6.1.1 Allgemeines	14
6.1.2 Klassifikation von Drosselorganen	14
6.1.3 Die $Q(h)$ -Kennlinie	16
6.1.4 Beurteilung von Abflusskurven bei Drosselanlagen	17
6.1.5 Drosselstrecken	19
6.1.6 Drosselschieber und Drosselblenden	21
6.1.7 Konfektionierte Drosselorgane	21
6.2 Pumpen als Abflussbegrenzer	21
6.3 Auslaufschlitze	22
6.4 Springüberlauf (Regenüberlauf mit Bodenöffnung)	22
7 Entlastungskanäle	25
8 Sammelrinnen	27
Technische Regeln	29
Literatur	29

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Scharfkantiges Wehr	10
Bild 2:	Abminderungsbeiwert c für scharfkantige Wehre bei unvollkommenem Überfall.....	10
Bild 3:	Tauchwand vor einem festen Wehr	10
Bild 4:	Spiegellinienverlauf bei einem Überlauf mit seitlicher Anströmung (Streichwehr) und strömendem Zulauf. Energieverluste längs des Streichwehres werden vernachlässigt.....	12
Bild 5:	Anströmung eines Streichwehres unter Berücksichtigung der Energieverluste	12
Bild 6:	Anströmung einer gekrümmten Überlaufschwelle.....	13
Bild 7:	Klassifikation von Drosselorganen.....	15
Bild 8:	Schema einer Drossel mit hydraulischer Kennlinie $Q(h)$ in einem Becken.....	16
Bild 9:	Beckeninhalts- und Drosselkennlinie, hier als Beispiel bei einem Rundbecken	17
Bild 10:	Bei vielen mechanischen Drosselorganen arbeitet die Abflussregelung erst bei einer Einstauhöhe im Becken von etwa der doppelten Drosselnennweite, $2 D_{Dr}$	17
Bild 11:	Spülspitze an einem Schieber.....	17
Bild 12:	Beurteilung von Abflusskurven bei Drosselanlagen	18
Bild 13:	Drosselstrecke ohne Rückstau	20
Bild 13a:	Drosselstrecke bei Trockenwetterabfluss	20
Bild 14:	Drosselstrecke unter Rückstau	20
Bild 15:	Definitionsskizze eines Drosselschiebers	21
Bild 16:	Schlitzartig ausgebildeter Klärüberlauf	22
Bild 17:	Springüberlauf beim Bemessungsabfluss $Q_{Dr,B}$, bei dem die Entlastung eben noch nicht anspringt.....	24
Bild 18:	Springüberlauf beim maximalen Zufluss $Q_{o,max}$	24
Bild 19:	Entlastungskanal mit geringem Gefälle (Fall 1)	25
Bild 20:	Entlastungskanal mit steilem Gefälle (Fall 2).....	26
Bild 21:	Entlastungskanal mit Steilgefälle (Fall 3).....	26
Bild 22:	Rechnerisch überlasteter Entlastungskanal (Fall 4).....	27
Bild 23:	Hydraulisches Schema einer Sammelrinne.....	28
Bild 24:	Zunahme der Anfangstiefe h_o durch Reibungseinfluss.....	28

Benutzerhinweis

Dieses Arbeitsblatt 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 sowie allgemein anerkannt ist.

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

Dieses Arbeitsblatt 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 Arbeitsblatt aufgezeigten Spielräumen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Arbeitsblatt stellt eine Ergänzung zu den Festlegungen des Arbeitsblattes DWA-A 110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen“ dar.

Es behandelt die Dimensionierung von neu zu erstellen den Anlagen zur Abfluss- oder Wasserstandsbegrenzung in Bauwerken zur Speicherung, Behandlung und Entlastung von Regen- und Mischwasser sowie den Leistungsnachweis bestehender Anlagen. Nach den dargestellten Regeln können auch gleichartige Anlagen auf Kläranlagen bemessen werden.

Für die Leistungsnachweise von bestehenden Anlagen außerhalb des Anwendungsbereiches dieses Arbeitsblattes wird auf die Literatur, Untersuchungen vor Ort oder auf Modellversuche verwiesen.

Einrichtungen zum Zwecke der Messung von Abflüssen sind nicht Gegenstand dieses Arbeitsblattes.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil des vorliegenden Arbeitsblattes sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokumentes.

DWA-A 110, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen

DWA-A 112, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen

DWA-A 118, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen

DWA-A 125, Rohrvortrieb und verwandte Verfahren

ATV-A 128, Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen

ATV-DVWK-A 134, Planung und Bau von Abwasserpumpenanlagen

DWA-A 139, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen

ATV-DVWK-A 157, Bauwerke der Kanalisation

DWA-M 158, Bauwerke der Kanalisation – Beispiele

ATV-A 166, Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung

ATV-DVWK-M 176, Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung