

DWA- Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 112

Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und -kanälen

August 2007



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

Verfasser	3
Bilderverzeichnis	5
Benutzerhinweis	6
1 Anwendungsbereich	6
2 Düker	6
2.1 Begriffsabgrenzung.....	6
2.2 Betriebliche Gesichtspunkte.....	7
2.3 Bauliche Elemente und hydraulische Berechnung.....	7
2.3.1 Dükeroberhaupt und abfallender Dükerast.....	7
2.3.2 Dükerleitung.....	9
2.3.3 Aufsteigender Dükerast und Dükerunterhaupt.....	10
3 Absturzbauwerke	12
3.1 Fallschacht.....	12
3.2 Fallschacht mit Untersturz.....	13
3.3 Absturzbauwerke mit Schussrinne.....	14
3.4 Wirbelfallschacht.....	16
3.4.1 Allgemeines.....	16
3.4.2 Einlaufbauwerk.....	16
3.4.2.1 Strömender Zufluss.....	16
3.4.2.2 Schießender Zufluss.....	17
3.4.3 Vertikalschacht.....	18
3.4.4 Auslaufkonstruktion.....	19
4 Auslaufbauwerke	20
5 Literatur	22
6 Kurzzeichen	23
7 Beispiele	24
7.1 Düker.....	24
7.1.1 Abflusscharakteristik im Zu- und Ablaufkanal.....	25
7.1.2 Nachweis der Wandschubspannung und des Feststofftransports.....	25
7.1.3 Berechnung der Verluste für Q_T und Q_M	26
7.1.4 Ermittlung der erforderlichen Sohlenhöhe im Dükerauslauf.....	26
7.2 Absturzbauwerk.....	27
7.2.1 Abflusscharakteristik im Zu- bzw. Ablaufkanal.....	27
7.2.2 Ermittlung der Parameter für die Wurfparabel.....	28
7.2.3 Ermittlung der Parameter für die Abrundung.....	28
7.2.4 Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des Bauwerks.....	28
7.3 Wirbelfallschacht.....	29
7.3.1 Wirbelfallschacht bei strömendem Zufluss.....	29
7.3.1.1 Abflusscharakteristik im Zu- bzw. Ablaufkanal.....	29
7.3.1.2 Abflusscharakteristik im Rechteckgerinne.....	29
7.3.1.3 Berechnung des Vertikalschachtdurchmessers.....	29
7.3.1.4 Geometrie des Einlaufbauwerks (spiralförmige Drallkammer).....	29
7.3.1.5 Wassertiefe in der Einlaufkammer.....	31

7.3.1.6	Geschwindigkeit im Vertikalschacht.....	31
7.3.1.7	Bemessung des Auslaufbauwerks.....	31
7.3.2	Wirbelfallschacht bei schießendem Zufluss.....	31
7.3.2.1	Abflusscharakteristik im Zu- bzw. Ablaufkanal.....	32
7.3.2.2	Abflusscharakteristik im Rechteckgerinne.....	32
7.3.2.3	Berechnung des Vertikalschachtdurchmessers.....	32
7.3.2.4	Geometrie des Einlaufbauwerks (spiralförmige Drallkammer).....	32
7.3.2.5	Wassertiefe in der Einlaufkammer.....	33
7.3.2.6	Geschwindigkeit im Vertikalschacht.....	33
7.3.2.7	Bemessung des Auslaufbauwerks.....	33

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Dükerbauwerk mit Abfluss im freien Gefälle.....	6
Bild 2:	Hindernisunterquerung durch Kanäle mit Teilfüllung oder mit Pumpendruckleitungen.....	7
Bild 3:	Maße am Rechen.....	8
Bild 4:	Rechen mit und ohne Sohlensprung.....	8
Bild 5:	Verluste am Dükeroberhaupt bei senkrechtem Zulauf.....	9
Bild 6:	Verluste im Dükeroberhaupt bei nahezu horizontaler Durchströmung.....	9
Bild 7:	Kreis-, Knie- und Segmentkrümmer.....	10
Bild 8:	Verlustbeiwert ζ_U für Kreiskrümmer bei $Re > 10^5$ (nach MILLER 1994).....	11
Bild 9:	Mindestfließgeschwindigkeit im senkrecht ansteigenden Dükerast für den Transport von Feststoffpartikeln ($\rho_p = 2.650 \text{ kg/m}^3$) in Wasser bei $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\nu = 1,31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$).....	11
Bild 10:	Verluste am Dükerunterhaupt.....	12
Bild 11:	Verluste bei kleinen Umlenkwinkeln im Dükerunterhaupt.....	12
Bild 12:	Fallschacht mit Prallplatte bei unterschiedlichen Abflüssen.....	13
Bild 13:	Fallschacht mit innen liegendem Untersturz bei unterschiedlichen Abflüssen.....	14
Bild 14:	Geometrische Zusammenhänge der Schussrinne für $y_p/h_A = 2/3$	15
Bild 15:	Geometrie des Wirbelfallschachtes bei strömendem Zufluss (HÄGER 1995).....	17
Bild 16:	Geometrie des Wirbelfallschachtes bei schießendem Zufluss.....	18
Bild 17:	Auslaufkonstruktion mit Toskammer, Längsschnitt.....	19
Bild 18:	Auslaufbauwerk, verschiedene Ausführungen.....	21
Bild 19:	Geometrie von Auslaufbauwerken.....	21
Bild 20:	Prinzipskizze des Dükers für das Berechnungsbeispiel.....	26
Bild 21:	Energiehöhenvergleich am Düker.....	27
Bild 22:	Skizze eines Absturzes mit Schussrinne für das Berechnungsbeispiel.....	27
Bild 23:	Definitionsskizze zum Beispiel Wirbelfallschacht bei strömendem Zufluss.....	30
Bild 24:	Definitionsskizze zum Beispiel Wirbelfallschacht bei schießendem Zufluss.....	32