

# Unterlage 11.4 - Bemessung Düker Schmutzwasser

Quellennachweis: Entwurfs- und Genehmigungsplanung Planteil 3 - Mediendüker,  
Stand 06/2019, Verfasser: Inros Lackner SE

Anlage 7/4

## BEMESSUNGSNACHWEIS

Trockenwetterdüker

Dükerberechnung und -nachweis nach DWA-A 112

Zielgröße: Ermittlung der zulässigen Sohlhöhe am Auslauf ( $h_{S,A}$ )

### Berechnungstyp:

Art des Dükers:	Schmutzwasser	
Bemessungszulauf	Q_Bem	0,008 [m <sup>3</sup> /s]

### Parameter Zulauf:

Durchmesser	d_zu	0,200 [m]
Gefälle	J_S, zu	20,000 [Prom]
Rauheit	kb_zu	0,25 [mm]
Sohlhöhe	h_S,E	49,22 [NHN]
Profil	ProfilZu	KREIS [-]
Länge Zulauf	LaeZu	11,50 [m]
Verlustbeiwert (Ausbildung der Einmündung) (z.B. scharkantig 0,45)	Zeta_E	0,45 [-]

### Parameter Dükerrohr:

Durchmesser	d_D	0,200 [m]
Rauheit	kb	0,25 [mm]
Länge	L	53,00 [m]
Krümmungsverhältnis	r/D	1,5 [-]
Profil	ProfilDr	KREIS [-]
Verlustbeiwert Umlenkverluste (Bild 7 und 8 DWA A 112)	Zeta_U	0,05 [-]
Dichte Feststoffpartikel	Dichte_dp	2650,00 [kp/m <sup>3</sup> ]
Widerstandbeiwert Feststoffpartikel (DWA A 112 S.11)	Cw	0,44 [-]

### Parameter Ablauf

Durchmesser	d_ab	0,525 [m]
Gefälle	J_S, ab	6,900 [Prom]
Rauheit	kb_ab	0,50 [mm]
Sohlhöhe, geplant	h_S,A, gepl	47,50 [NHN]
Profil	ProfilAb	EI [-]
Länge Ablauf	LaeAb	85,56 [m]
Verlustbeiwert (Ausbildung der Einmündung) (z.B. scharkantig 0,45)	Zeta_E	0,45 [-]

## Ergebnisse Dükerbemessung

### Zulaufrohr

Rohrleistung	Q_voll	0,06 [m³/s]
Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung	v_voll	1,907 [m/s]
Wasserstand	h_t,zu	0,049 [m]
Fließgeschwindigkeit	v_t,zu	1,348 [m/s]
Froudezahl	Fr_t,zu	2,316 [-]
Grenztiefe	h_gr,zu	0,075 [m]

### Düker

Reibungsverlust	h_vR	0,059 [m]
Reibungsgefälle	J_R	1,106 [Prom]
Mindestwandschubspannung nDWA A 110	TauMin	0,821 [N/m²]
Wandschubspannung	Tau_Vorh	<b>0,542</b> [N/m²]
max. Partikelgröße	d_p	1,322 [mm]
Fließgeschwindigkeit	v	<b>0,255</b> [m/s]

### Ablaufrohr

Rohrleistung	Q_voll	0,227 [m³/s]
Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung	v_voll	1,610 [m/s]
Wasserstand	h_t,ab	0,070 [m]
Fließgeschwindigkeit	v_t,ab	0,863 [m/s]
Froudezahl	Fr_t,ab	1,243 [-]
Grenztiefe	h_gr,ab	0,058 [m]
Wandschubspannung	Tau_vorh	1,552 [N/m²]

### Verluste Düker

Zulauf Düker	hV_zum	0,093 [m]
Dükerrohr	hV_em	0,001 [m]
Umlenkung	hV_um	0,000 [m]
Ablauf Düker	hV_am	0,020 [m]
Reibung im Dükerrohr	hV_rm	0,059 [m]
<b>GESAMT</b>	<b>hV_M</b>	<b>0,173 [m]</b>

### Zusätzliche Umlenkverluste (1 - 7)

Umlenkverlust 1	hV_um1	0,000 [m]
-----------------	--------	-----------

---

<i>Zusätzlich Gesamt</i>	<i>hV_um1-7</i>	<i>0,000 [m]</i>
--------------------------	-----------------	------------------

### Ermittlung der Zielgröße h\_S,A

Zielgröße Sohle am Dükerauslauf	h_S,A	49,078 [m]
---------------------------------	-------	------------

$$h_{S,A} = 49,078 > 47,50 = h_{S,A,gepl}$$

### Nachweis Einhaltung der Mindestschubspannung, wenn TauVorh > TauMin

Mindestwandschubspannung	TauMin	0,821 [N/m²]
Reibungsgefälle Zulauf	J_Rzu	10,151 [Prom]
Wandschubspannung Zulauf	TauVorh	4,972 [N/m²]

Reibungsgefälle Düker	J_R	1,106 [Prom]
Wandschubspannung Düker	TauVorh	<b>0,542</b> [N/m <sup>2</sup> ]
Reibungsgefälle Ablauf	J_Rab	1,561 [Prom]
Wandschubspannung Ablauf	TauVorh	1,552 [N/m <sup>2</sup> ]

#### **Nachweis Sedimenttransport im Steigrohr**

Querschnittsfläche Rohr	Aquer	0,031 [m <sup>2</sup> ]
Fließgeschwindigkeit	v_sr	0,255 [m/s]
Partikelgröße die noch transportiert wird	dp	<b>1,322</b> [mm]

#### ***Ergebnis:***

***Wandschubspannung und Sedimenttransport im Trockenwetterfall zu gering!  
Spülen erforderlich!***