Suffosionsstabilität

Düker			**1**			**2**		**3**						
Bohrung			GWM 307			GWM 310		GWM 317				GWM 318		
Tiefe		[m]	7,00	9,30	15,00	15,50	18,00	22,00	26,50	31,00	34,50	19,50	24,00	30,00
Vereinfachtes geometrisches Kriterium														
Korndurchmesser	d_{60}	[mm]	13,00	12,00	14,00	9,00	13,00	22,00	11,00	11,00	30,00	41,00	8,50	12,00
Korndurchmesser	d_{10}	[mm]	0,16	0,16	0,13	0,03	0,07	2,00	0,25	0,15	0,40	1,60	0,40	2,00
Ungleichförmig	$C_u = d_{60} / d_{10}$	[-]	81,25	75,00	107,69	360,00	185,71	11,00	44,00	73,33	75,00	25,63	21,25	6,00
Kornverteilung stetig oder unstetig			unstetig	stetig	unstetig	unstetig	unstetig	stetig	unstetig	stetig	stetig	unstetig	stetig	stetig
suffosionssicher (KV stetig und/oder $C_u < 8$)			nein	ja	nein	nein	nein	ja	nein	ja	ja	nein	ja	ja
Hydraulisches Kriterium														
Durchlässigkeitsbeiwert	k	[m/s]	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03
Korndichte	ρ_s	[g/cm³]	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Porenanteil	n	[-]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
vorhandener hydraulischer Gradient	i_{vorh}	[-]	0,003	0,003	0,003	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
Faktor	$a = 0{,}82-1{,}80*n+0{,}0062*(C_u-5)$	[-]	0,93	0,89	1,10	2,66	1,58	0,50	0,70	0,88	0,89	0,59	0,56	0,47
Trockendichte	$\rho_d = (1-n)*\rho_s$	g/cm³	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16
Winkel zw. Erdbeschl. u. Strömungsrichtung	α	[°]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktor	$\varphi_0 = 0{,}6*(\rho_d/\rho_w-1)*a*\sin(30°+\alpha/8)$	[-]	0,32	0,31	0,38	0,93	0,55	0,17	0,24	0,31	0,31	0,20	0,20	0,16
Porenzahl	$e = n/(1-n)$	[-]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Korndurchmesser	d_{17}	[mm]	1,80	1,20	0,50	0,07	0,24	5,00	0,50	0,50	2,00	5,00	1,20	4,00
mittlerer Porendurchmesser nach Pavcic	$d_p = 0{,}46*C_u\text{^}(1/6)*e*d_{17}$	[mm]	4,3E-04	2,8E-04	1,3E-04	2,1E-05	6,6E-05	8,6E-04	1,1E-04	1,2E-04	4,7E-04	9,9E-04	2,3E-04	6,2E-04
kinematische Viskosität von Wasser	ν	[m²/s]	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06
kritischer hydraulischer Gradient	$i_{crit} = \varphi_0 * \sqrt{(n*g*d_p^2/(\nu*k))}$	[-]	2,770	1,747	0,948	0,394	0,718	2,939	0,523	0,717	2,911	4,001	0,888	1,993
hydraulische Sicherheit	$\eta = i_{crit} / i_{vorh}$	-	1108	699	379	5	9	37	7	9	36	50	11	25
suffosionssicher, wenn $\eta > 2$			ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Suffosionsstabilität

Düker			**4**										**5**			
Bohrung			GWM 334								GWM 337		GWM 338			
Tiefe		[m]	2,10	4,50	6,70	7,40	8,20	9,00	17,00	19,00	4,50	8,50	2,00	4,00	6,00	8,50
Vereinfachtes geometrisches Kriterium																
Korndurchmesser	d_{60}	[mm]	8,50	11,00	12,00	12,00	10,00	14,00	15,00	14,00	4,50	3,10	12,00	0,59	11,00	3,30
Korndurchmesser	d_{10}	[mm]	0,04	0,17	1,30	1,20	0,50	1,10	0,50	0,50	0,15	0,19	0,03	0,08	0,10	0,01
Ungleichförmig	$C_u = d_{60} / d_{10}$	[-]	212,50	64,71	9,23	10,00	20,00	12,73	30,00	28,00	30,00	16,32	480,00	7,38	110,00	235,71
Kornverteilung stetig oder unstetig			unstetig	unstetig	stetig	unstetig	stetig	stetig	stetig	stetig	unstetig	stetig	unstetig	unstetig	unstetig	unstetig
suffosionssicher (KV stetig und/oder $C_u < 8$)		-	nein	nein	ja	nein	ja	ja	ja	ja	nein	ja	nein	ja	nein	nein
Hydraulisches Kriterium																
Durchlässigkeitsbeiwert	k	[m/s]	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03	5,0E-03
Korndichte	ρ_s	[g/cm³]	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
Porenanteil	n	[-]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
vorhandener hydraulischer Gradient	i_{vorh}	[-]	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Faktor	$a = 0{,}82-1{,}80*n+0{,}0062*(C_u-5)$	[-]	1,75	0,83	0,49	0,49	0,55	0,51	0,62	0,60	0,62	0,53	3,41	0,47	1,11	1,89
Trockendichte	$\rho_d = (1-n)*\rho_s$	g/cm³	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16
Winkel zw. Erdbeschl. u. Strömungsrichtung	α	[°]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktor	$\varphi_0 = 0{,}6*(\rho_d/\rho_w-1)*a*\sin(30°+\alpha/8)$	[-]	0,61	0,29	0,17	0,17	0,19	0,18	0,21	0,21	0,21	0,18	1,18	0,17	0,39	0,66
Porenzahl	$e = n/(1-n)$	[-]	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Korndurchmesser	d_{17}	[mm]	0,30	0,50	1,00	0,90	1,60	2,80	1,60	1,80	0,30	0,36	0,13	0,16	0,30	0,06
mittlerer Porendurchmesser nach Pavcic	$d_p = 0{,}46*C_u$^(1/6)*e*d_{17}	[mm]	8,4E-05	1,2E-04	1,7E-04	1,5E-04	3,0E-04	4,9E-04	3,2E-04	3,6E-04	6,1E-05	6,6E-05	4,2E-05	2,6E-05	7,6E-05	1,7E-05
kinematische Viskosität von Wasser	ν	[m²/s]	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06	1,0E-06
kritischer hydraulischer Gradient	$i_{crit} = \varphi_0 * \sqrt{(n*g*d_p^2/(\nu*k))}$	[-]	1,015	0,659	0,558	0,514	1,156	1,723	1,375	1,498	0,258	0,241	0,982	0,084	0,578	0,223
hydraulische Sicherheit	$\eta = i_{crit} / i_{vorh}$	-	254	165	140	129	289	431	344	375	64	60	245	21	145	56
suffosionssicher, wenn $\eta > 2$			ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja