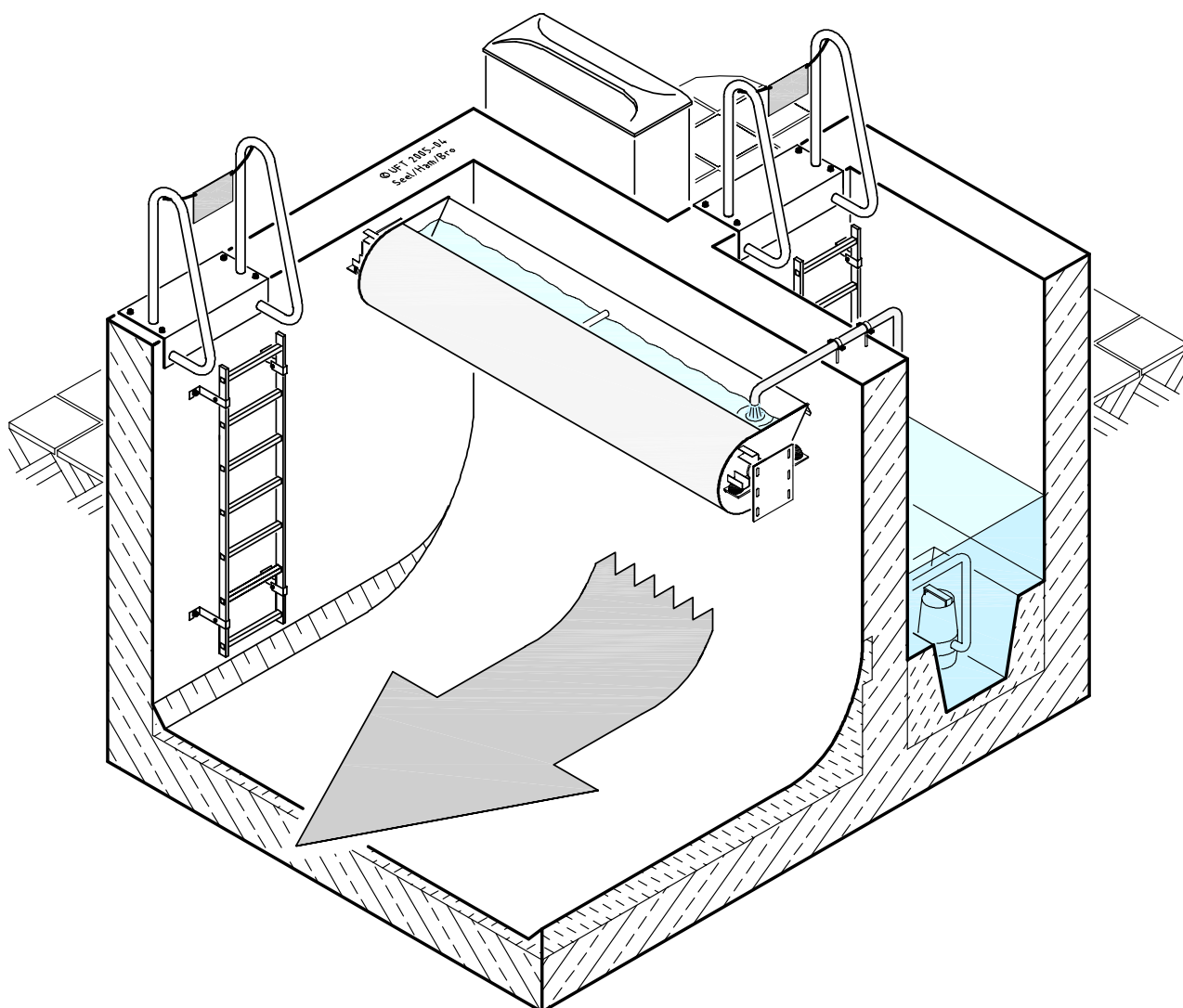


Produktinformation

Spülkippe
UFT-FluidFlush

SPÜ
0211



1 Verwendungszweck

Regenüberlaufbecken (RÜB) werden etwa 50-mal pro Jahr gefüllt. Nach jeder Füllung muss der abgesetzte Schlamm baldmöglichst wieder entfernt werden, damit er nicht anfault. Die anfängliche Hoffnung, dass sich selbstreinigende Regenbecken konstruieren ließen, hat sich nicht erfüllt. Im Gegenteil! Starke Schlammablagerungen in einem Regenüberlaufbecken zeigen an, dass es effektiv arbeitet. Der im Regenbecken abgesetzte Schlamm ist nicht in das Gewässer gelangt!

Das DWA-Arbeitsblatt ATV-A 128 /1/ empfiehlt deshalb die regelmäßige Reinigung der Regenbecken. Das manuelle Entfernen des Schlammes ist eine sehr zeit- und kostenintensive und nicht ungefährliche Arbeit. Eine Automatisierung der Beckenreinigung ist bei Becken gemäß DWA-Arbeitsblatt A 166 /2/ dringend geraten.

Eine sehr wirksame Möglichkeit der automatischen Beckenreinigung ist das energische Ausspülen mit Hilfe von Spülkippen nach dem Leerlaufen des Beckens. Das Reinigen des Beckens nach dem Leerlaufen hat den Vorteil, dass die Gefahr des Entweichens von Schmutz an weiter unterhalb gelegenen Entlastungen recht gering ist, weil der Regen längst abgeklungen ist.

Spülkippen benötigen wenig Spülwasser und fast keine externe Energie für die Reinigung des Beckens, aber etwas Abwurfhöhe.

2 Funktion

Der exzentrisch drehbar gelagerte leere Kippentrog (1) lehnt sich in Ruhestellung rückwärts lose gegen den Gummipuffer (2). Wird die Kippe allmählich mit Wasser gefüllt, so wandert der Schwerpunkt der Wasserfüllung hinter das Lager (3) zurück und drückt die Kippe fest auf den Puffer (2). Kurz vor dem Überlaufen wandert der Schwerpunkt über die Drehachse in Richtung Kippennase (4) hinweg. Der Trog kippt spontan um und schüttet

Vorteile der Spülkippe UFT-FluidFlush

Die Spülkippe UFT-FluidFlush hat einen kreisrunden Querschnitt mit angestetztem gleichschenkligen Schüttdreieck. Diese sehr einfache Geometrie minimiert den Materialbedarf. Der Querschnitt hat bestes statisches Tragverhalten, so dass Spannweiten bis zu 12 m ohne Zwischenlager möglich sind. Dabei kann das Gewicht der Wasserfüllung bis zu 10-mal größer sein als das Eigengewicht der Edelstahlkonstruktion.

Die nach vielen Versuchen in unserem Labor und in der Praxis optimierte Spülkippe der Bauart UFT-FluidFlush zeichnet sich durch folgende Vorteile aus:

- geringer externer Energiebedarf
- kräftiger, kurzer, singulärer Spülschwall
- kleiner Spülwasserbedarf
- geringe Geräuscentwicklung
- große Spülweite bei flacher Beckensohle bis zu 100 m
- große Spannweite bis zu 12 m
- ausgewogene, sanfte Bewegungen
- Wiederaufrichten aus jeder Lage
- wartungsfreie Leichtbauweise aus Edelstahl
- zuverlässiges Bemessungsverfahren
- weltweit mehr als 1 300 Referenzen

den gesamten Wasserinhalt innerhalb einer Sekunde gegen die Rückwand (5) aus. Der Wasserschwall erzeugt enorme Staudrücke bis zu 50 kN/m^2 und Schleppkräfte bis zu 150 N/m^2 , so dass die an der Rückwand und am Boden des Beckens liegenden Schmutzstoffe sicher weggespült werden. Mit einem Tariergewicht (6) wird die Kippe so ausbalanciert, dass sie bei maximaler Wasserfüllung sicher startet.

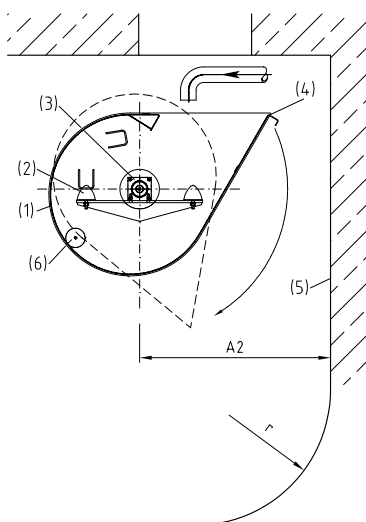


Bild 1: Optimierte Kippengeometrie FF10.

3 Gestaltung von Regenbecken mit Spülkippen

Eine wirkungsvolle Reinigung mit Spülkippen erfordert eine besondere bauliche Durchbildung der Regenbecken. Die Grundrisse der Stauräume sollen möglichst rechteckig sein. Bei breiten Becken ist der Grundriss in parallele Spülfelder zu untergliedern.

Das Gefälle der Spülfelder sollte zwischen 1% und 5% liegen. Größere Neigungen sind wegen der Rutschgefahr zu vermeiden. Gefälle unter 1% neigen zu Pfützenbildung. Spülkippen sind so hoch wie möglich und möglichst über dem höchsten Wasserspiegel aufzuhängen, um eine gute Abwurfhöhe zu erreichen und den Kippentrog vor Verschmutzungen durch Einstau zu bewahren.

Damit die Spülwellen am Spülfeldende nicht reflektiert werden und auf den Beckenboden zurückschwappen, sind Spülsümpfe am Ende der Spülfelder erforderlich.

Stauraumkanäle und rückgestaute Sammler mit Kreisprofil lassen sich auf Längen bis 200 m mit Spülkippen ablagerungsfrei halten.

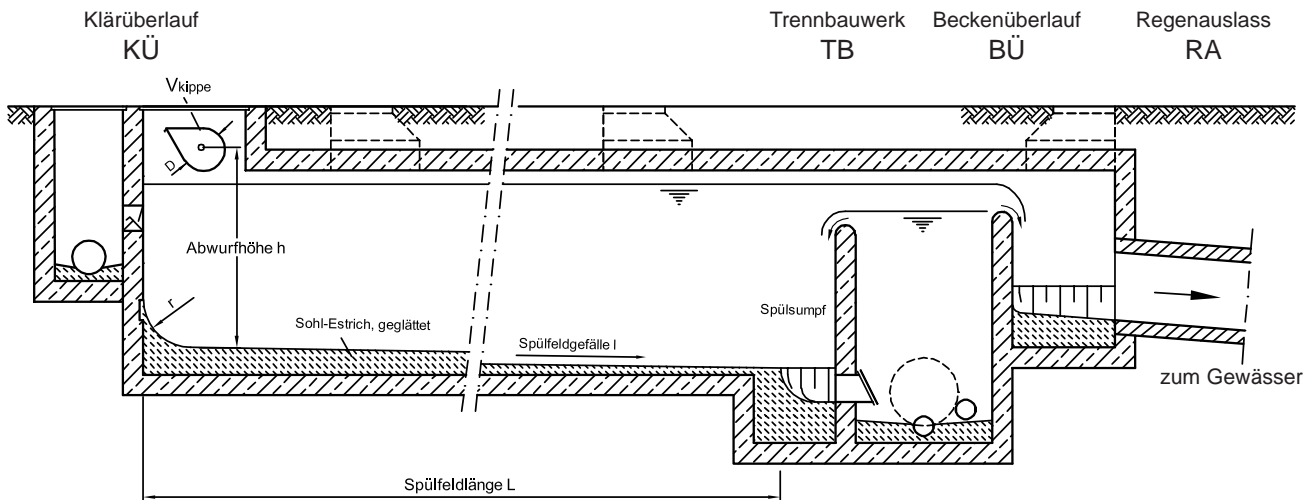


Bild 2: Typische Anordnung der Spülkippen an einem Durchlaufbecken im unechten Nebenschluss.

4 Wasserversorgung für Spülkippen

Spülkippen werden zweckmäßigerweise mit Frischwasser befüllt. Der Wasserverbrauch ist, gemessen am Stauvolumen der Regenbecken, gering. Gut bewährt hat sich die Befüllung mit einer eigenen Pumpe aus einem Brunnen oder Vorratsbehälter. Die Befüllung kann auch aus dem Trinkwassernetz erfolgen, wenn entsprechende Rohrtrenner und Magnetventile eingebaut werden. Die Wasserzuleitung sollte mindestens Nennweite DN 50 haben, damit die Befüllung nicht zu lange dauert. Zur Kippenbefüllung kann auch Abwasser benutzt werden, aber dann ist das Kippeninnere von Zeit zu Zeit zu reinigen.

An jeder Spülkippe gibt es einen Näherungssensor. Er meldet, wenn die Kippe umfällt. Die Wasserzufuhr wird beendet, wenn die vorgewählte Anzahl der Spülgänge, in der Regel zwei, erreicht ist. Wir liefern und montieren die komplette Wasserversorgung und elektrische Steuerung für Spülkippen.

5 Montage

Die Montage wird durch unseren eigenen Montagetrupp durchgeführt. Die Spülkippen werden im Werk austariert und betriebsbereit angeliefert. Die Vorbereitungen zur Montage der Kippen,

wie das bauseitige Einbetonieren von Halfenschienen für die Kippenlager, die Vorhaltung von Aussparungen für das Verlegen von Rohrleitungen und Erdkabeln sollte mit uns vorher abgesprochen werden.

Drei Aufhängevarianten stehen zur Verfügung:

Konsolen

für die Aufhängung an den Seitenwänden (Vorzugsvariante),

Wandkragarne

für die Aufhängung an der Stirnwand,

Deckenabhängetrapeze

für die Aufhängung unter der Bauwerksdecke.

Die Aufhängevarianten sind miteinander kombinierbar.

6 Wartung

Die Überwachung beschränkt sich auf Sichtkontrollen und gelegentliche Probeschüttungen der Kippen. Die beiden Kippenlager sind einmal pro Jahr mit Allzweckfett abzuschmieren. Die Fettpresse ist mit mäßigem Druck anzusetzen, damit die Lippendichtung nicht herausgequetscht wird. Das Lager hat oben eine Fettentlastungsöffnung.

7 Unfallverhütung

Solange ein Spülprogramm läuft, darf sich niemand im Regenbecken aufhalten. Der Spülschwall reißt auch kräftige Männer von den Beinen. Wir liefern mit jeder Spülkippe Warnschilder aus, die an allen Einstiegen zum Regenbecken anzubringen sind. Wird das Becken betreten, ist zuvor die Spülkippensteuerung auszuschalten.

Die Kippe muss leer sein, wenn nicht gerade ein Spülprogramm läuft. Jede Spülkippe hat zwei kleine Löcher, durch das Regenwasser oder Restwasser von abgebrochenen Spülvorgängen selbsttätig abläuft. Die Löcher dürfen aus Sicherheitsgründen nicht verschlossen werden (Pladdergeschall zur Warnung).

Literatur

/1/ Arbeitsblatt ATV-A 128: Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen. Abwassertechnische Vereinigung e.V., St. Augustin : GFA, April 1992.

/2/ Arbeitsblatt ATV-A 166: Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung. Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. Vereinigung für Abwasser, Abfall und Gewässerschutz, Hennef : GFA, Nov. 1999.

8 Bemessung und Auswahl

Spülkippen werden kundenspezifisch ausgelegt und gefertigt. Dabei hilft uns ein Computerprogramm, das die erforderlichen Kippvolumina, die Abmessungen, die Schwerpunkte, die Gegengewichte, die Drehmomente, die Durchbiegungen und die Lagerkräfte berechnet. Eine Vorauswahl kann anhand von einfachen Formeln analog zum Bemessungsbeispiel getroffen werden.

Die verwendeten Beiwerte, Diagramme und Formeln sind von uns entwickelt worden und gelten nur für Spülkippen der Bauart UFT-FluidFlush. Sie können nicht auf andere Bauarten übertragen werden.

Es stehen serienmäßig 17 Kippengrößen mit spezifischen Volumina V_{kippe} von 200 bis 2 000 l/fd m Kippenbreite zur Verfügung.

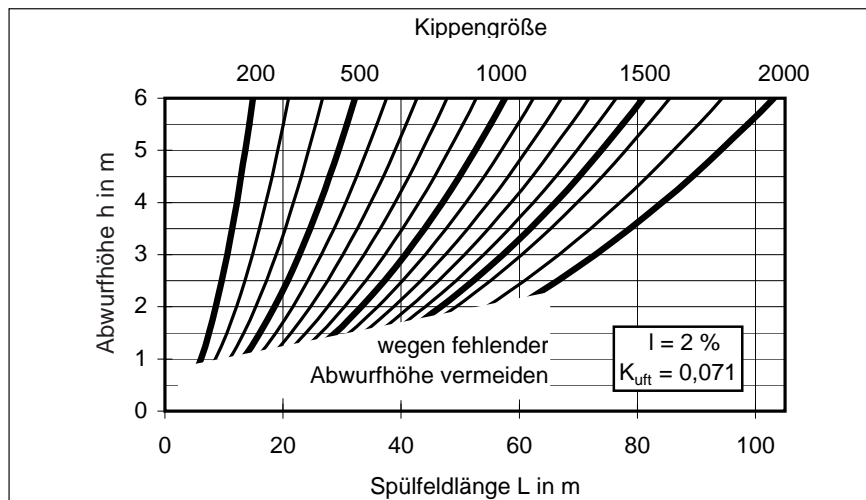


Bild 3: Auswahl diagramm für rückwärts kippende Spülkippen, gültig für flache Spülfelder mit einem Gefälle von 2%.

Kippengröße Nr.	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
Spez. Volumen V_{kippe} in l/fd m	205	309	392	483	596	694	782	885	980
Kippendurchmesser D in mm	480	590	665	738	820	885	940	1000	1052

Kippengröße Nr.	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1800	2000
Spez. Volumen V_{kippe} in l/fd m	1079	1174	1274	1371	1495	1559	1763	1923
Kippendurchmesser D in mm	1104	1152	1200	1245	1300	1328	1412	1475

Tabelle 1: Spezifisches Volumen und Durchmesser der Spülkippen.

$$V_0 = \left(\frac{L}{K_{uft} \cdot \sqrt{h}} \right)^{1,19} \quad (1)$$

$$V_{erf} = V_0 \cdot K_i \cdot K_a \quad (2)$$

$$L = V_0^{0,84} \cdot K_{uft} \cdot \sqrt{h}$$

Formelzeichen:

V_0	Mindestkippenvolumen für die Standardlösung in l/fd m Breite
V_{erf}	Erforderliches Mindestkippenvolumen in l/fd m Breite
V_{kippe}	gewähltes spezifisches Kippenvolumen in l/fd m Breite
h	Abwurfhöhe in m
L	Spülfeldlänge in m
I	Spülfeldgefälle in %
K_{uft}	= 0,071 (ab 1.1.95) Formbeiwert für Spülkippen UFT-FluidFlush, dimensionslos, Geometrie FF10
K_i	Gefällebeiwert, dimensionslos
I in %	1 2 3 4 5
K_i	1,08 1,00 0,95 0,90 0,86
K_a	Aufstellbeiwert, dimensionslos
	rückwärts kippend: $K_a=1,00$
	vorwärts kippend: $K_a=0,90$

Tabelle 2: Formelapparat zur Bemessung von Spülkippen für flache Spülfelder.

Bemessungsbeispiel:

Gegeben

Abwurfhöhe (Achse - Boden):
h = 3 m
Spülfeldlänge:
L = 22 m
Spülfeldgefälle:
I = 2,5 %

Berechnet

Mindestvolumen, Standardlösung:
 $V_0 = 479$ l/fd m (1)
Gefällebeiwert:
 $K_i = 0,975$
Aufstellbeiwert:
 $K_a = 1,0$
Erforderliches Mindestvolumen:
 $V_{erf} = 467$ l/fd m (2)

Gewählt

Kippengröße Nr. 500

Muster-Ausschreibungstext

Pos. Menge Gegenstand

1 x Spülkippe Bauart UFT-FluidFlush

Geräuscharm kippender Trog mit biege- und torsionsstefem, kreisförmigem Querschnitt und symmetrisch unter 30° aufgesetztem Schüttdreieck in stabiler Leichtbauweise. Zur Reinigung von Rückhaltebecken aller Art nach dem Leerlaufen mittels Spülschwall. Kurzer, kräftiger, singulärer Schwall durch optimierte Bewegungsdynamik und Kippengeometrie FF10. Je zwei Freilauflöcher pro Kippe zur Sicherung gegen Frost, Fehlsteuerung durch abgebrochene Füllung und zur Warnung des Betriebspersonals durch Pladdergeräusche. Weiche, leise Abfederung der zurückdrehenden Kippe auf Parabelpuffern. Sicherung gegen Überdrehen durch zweiten Parabelpuffersatz. Steife Aufhängung an ebene, senkrechte Wände mit Konsolen, Wandkragarmen oder unter die Decke mit Deckenabhängertreppen. Schweißkonstruktion aus Edelstahl 1.4301 mit glasgestrahlter oder gebeizter, blanker Oberfläche, wartungsfreie Pendelrollenlager in eloxiertem Alu-Lagergehäuse mit Doppellippendichtung, Parabelpuffer aus Neoprene, konfektionierte Halfenschiene zum Einbetonieren aus Edelstahl 1.4301 und Befestigungsteile aus Edelstahl 1.4571.

Bauart UFT-FluidFlush

Abwurfhöhe h:	Typ SPÜ
Spülfeldlänge L:	... m
Spülfeldgefälle I:	... m
Kippengröße Nr.:	... %
Spezifisches Kippenvolumen V_{kippe} :	...
Kippendurchmesser D:	... l/fd m
Länge des Spülkippentroges T6:	... mm
	... m

Lieferung des einbaufertigen, austarieren Gerätes ab Werk einschließlich hydraulischer Bemessung, Drehmomentenkennlinie, Angabe von Durchbiegung und Lagerbelastung, Datenblatt, Montage-, Bedienungs- und Wartungsanleitung und Fertigungs- und Montageprotokollen.