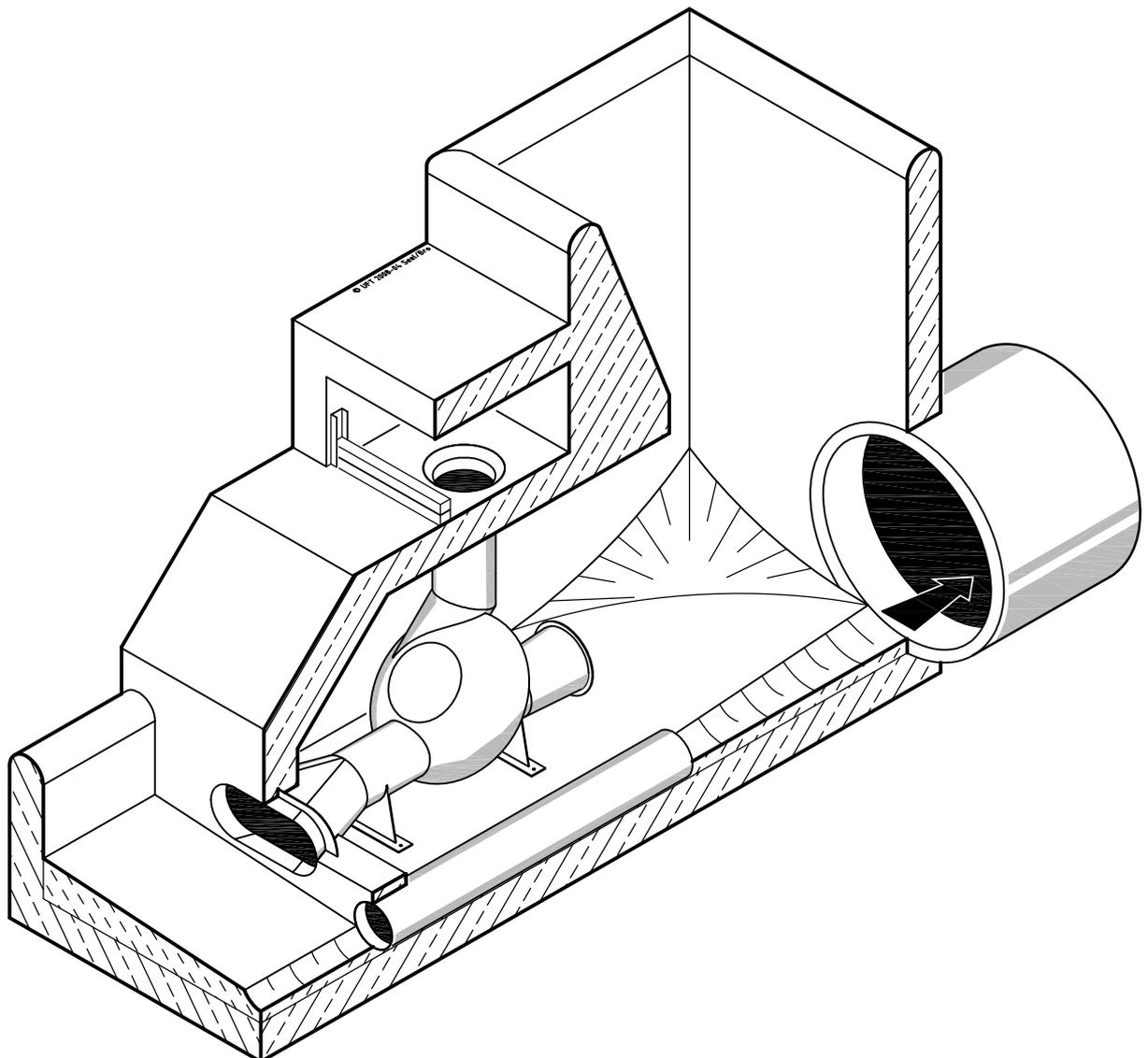


Produktinformation

Gesteuertes Wirbelventil
UFT-*FluidTriode*

WKV
0123



1 Verwendungszweck

Die Aufgabe eines Hochwasserrückhaltebeckens ist die vorübergehende Speicherung einer Hochwasserwelle nach einem Unwetter, um die talabwärtsliegenden Gebiete vor einer Überschwemmung zu schützen. Solch ein Hochwasserrückhaltebecken besteht aus einem Erddamm, welcher den Speicherraum abschließt, und einem Steuerbauwerk zur Abflusssteuerung. Diese Abflusssteuerung muss ein hohes Maß an Betriebssicherheit aufweisen. Sie muss nach einem Unwetter zuverlässig arbeiten, auch nachdem unter Umständen jahrelang kein Betriebsfall auftrat.

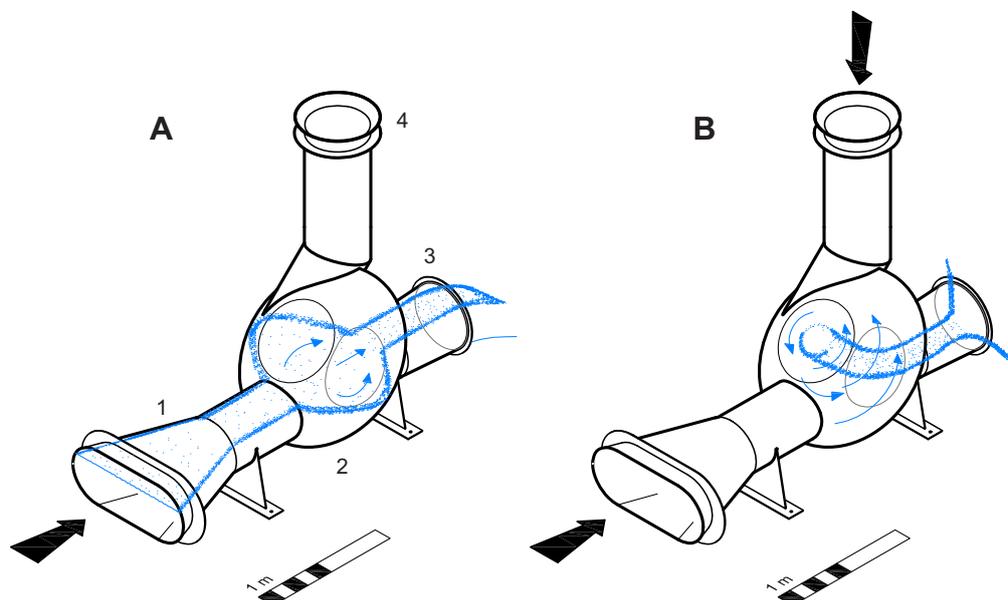
Steuerorgane mit beweglichen Teilen oder solche mit Hilfsenergiebedarf sind im Hinblick auf die Betriebssicherheit ein Risiko. Als Alternative könnte an Geräte ohne bewegliche Teile, wie Drosselschieber, Blenden und Drosselstrecken gedacht werden. Dies sind alles Drosseln, deren Durchflussverhalten dem TORRICELLISCHEN Gesetz folgt.

$$Q = A \cdot \mu \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

- Q Durchfluss in m³/s
- A Querschnittsfläche in m²
- μ Durchflussbeiwert, dimensionslos
- g Erdbeschleunigung in m/s²
- h Druckhöhe in m

- 1 Zulaufdüse mit Konfuser
- 2 Wirbelkammer
- 3 Ablaufdüse
- 4 Steurdüse

Bild 1:
Wirbelventil im ungesteuerten Zustand (A) und im gesteuerten Zustand (B)



Vorteile des Gesteuerten Wirbelventils UFT-FluidTriode

Das Gesteuerte Wirbelventil ist eine selbsttätige Vorrichtung zur aktiven Abflusssteuerung. Die Steuerwirkung wird alleine durch verschleißfreie und nicht alternde Strömungseffekte hervorgerufen.

Die Vorteile des Gesteuerten Wirbelventils UFT-FluidTriode sind:

- keine mechanisch bewegten Teile
- kein Verschleiß, keine Alterung
- keine Hilfsenergie erforderlich
- gezielte Änderung des Fließwiderstandes durch Strömungseffekte
- große, freie Durchgangsquerschnitte
- hohe Betriebssicherheit
- korrosionsfreie Konstruktion
- genaue Abflussdrosselung
- geringer Höhenverbrauch
- keine Einregulierung notwendig
- einfache Handhabung und Kontrolle
- Funktionsgarantie für 10 Jahre

Seit 1981 sind mit gesteuerten Wirbelventilen ausgerüstete Hochwasserrückhaltebecken im Einsatz. Die Abflusssteuerungen arbeiten bis heute einwandfrei.

Der Durchfluss ist damit eine Funktion der Quadratwurzel der Druckhöhe, d. h. bei der vierfachen Druckhöhe hat sich der Durchfluss verdoppelt. Dadurch entsteht eine relativ steile Abflusskurve. Um den Sollabfluss bei der Beckenvollfüllung zu erreichen, ist ein relativ kleiner, verstopfungsanfälliger Drosselquerschnitt nötig.

Ein ideales Abflusssteuergerät für Hochwasserrückhaltebecken sollte bis zum Erreichen des Sollabflusses eine möglichst flache Abflusskurve aufweisen. Denn je schneller der Sollabfluss bei steigendem Beckenwasserstand erreicht wird, desto besser wird das Speichervolumen ausgenutzt. Nach Erreichen des Sollabflusses sollte sich unabhängig vom Beckenwasserstand ein etwa konstanter Abfluss einstellen.

2 Funktionsweise und hydraulische Eigenschaften

Ein gesteuertes Wirbelventil besitzt zwei Betriebszustände. Im Zustand A, dem ungesteuerten Zustand, der bei niedrigeren Wasserständen auftritt, strömt das Wasser durch die Zulaufdüse ein und durchquert das Ventil auf geradem Weg ohne nennenswerten Druckverlust, Bild 1. Der gerade Ventildurchgang ohne jede Einschnürung des Querschnittes senkt das Verstopfungsrisiko.

Der Zustand B stellt sich ein, wenn der Wasserspiegel im Becken die Höhe des Steuerdüseninlaufs übersteigt. Der nun durch die Steuerdüse fließende Wasserstrom gibt dem Versorgungsstrom einen tangentialen Impuls. In der Wirbelkammer entsteht dadurch eine Wirbelströmung, Bild 1, die den Fließwiderstand des Wirbelventils drastisch erhöht, bzw. den Durchflussbeiwert verringert.

Die Wirbelventile werden in der Regel paarweise eingesetzt. Sie unterscheiden sich nur in der Höhe der Steuer-

düseninläufe. Die Ventile schalten daher bei sich füllendem Becken nacheinander, Bild 2, wodurch der Abfluss des Steuerbauwerkes nahezu konstant gehalten wird.

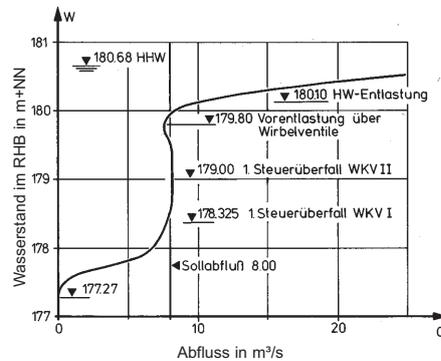


Bild 2: Abflusskurve eines mit zwei Wirbelventilen ausgerüsteten Steuerbauwerkes

3 Einsatz der gesteuerten Wirbelventile

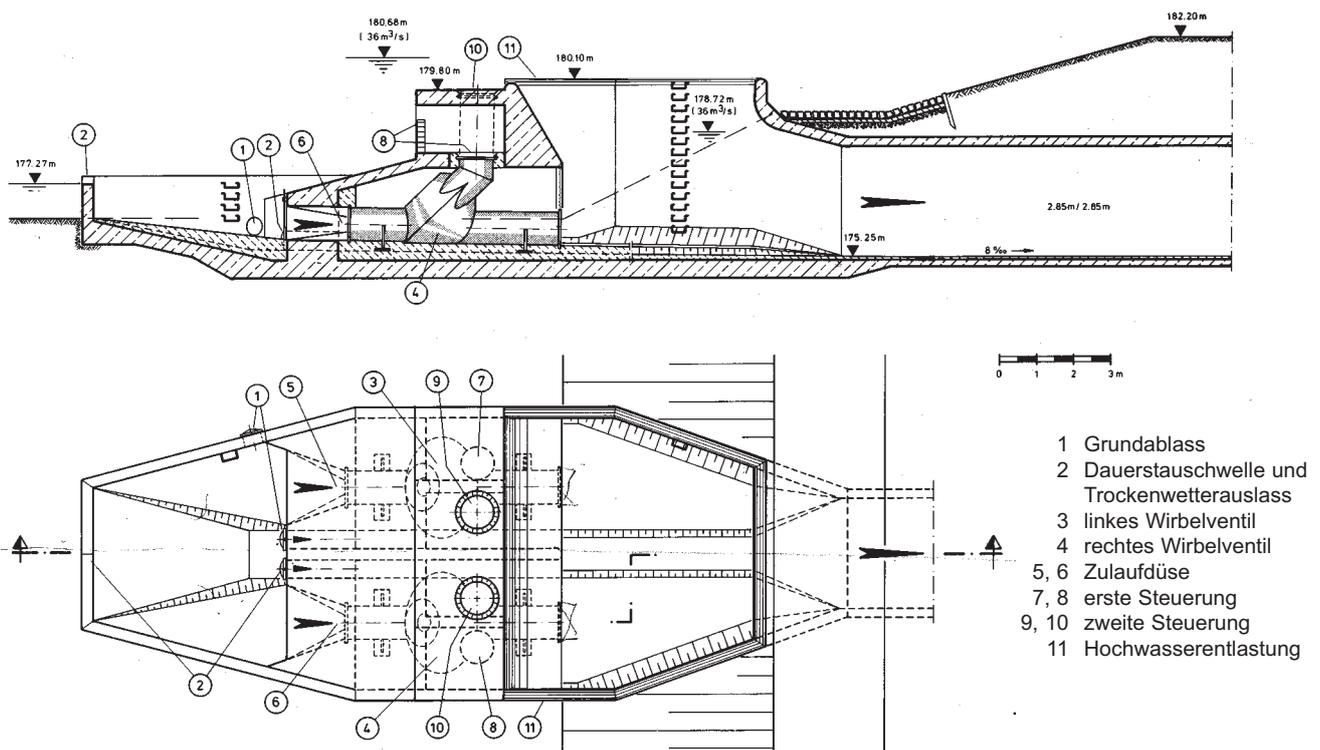
Die gesteuerten Wirbelventile empfehlen sich für kleine bis mittelgroße Hochwasserrückhaltebecken mit und ohne Dauerstau.

Ein Zwillingspärchen der Ventile wird in ein spezielles Steuerbauwerk, das oft mit einer Hochwasserentlastung kombiniert ist, eingebaut, Bild 3. Das Steuerbauwerk liegt meist im Becken direkt am Dammfuß. Im Falle eines extremen Hochwassers wird das gesamte Bauwerk überflutet. An das Steuerbauwerk schließt sich ein Freispiegel-Tunnel an, der den Erdstau durchquert und in einem Tosbecken (hier nicht dargestellt) endet.

Oft werden parallel zu den Wirbelventilen Grundablässe mit Schiebern installiert. So lässt sich im Hochwasserfall der Abfluss von Hand nachregulieren.

4 Werkstoffe

Durch die Doppelkonusform erhält die Wirbelkammer eine hohe Steifigkeit. Die Wirbelventile werden aus Stahlblech hergestellt. Bei Verwendung von Normalstahl wird als Korrosionsschutz eine Kunststoffbeschichtung aufgebracht. Wahlweise können die Geräte auch aus Edelstahl hergestellt werden.



- 1 Grundablass
- 2 Dauerstauschwelle und Trockenwetterauslass
- 3 linkes Wirbelventil
- 4 rechtes Wirbelventil
- 5, 6 Zulaufdüse
- 7, 8 erste Steuerung
- 9, 10 zweite Steuerung
- 11 Hochwasserentlastung

Bild 3: Steuerbauwerk eines Rückhaltebeckens mit Dauerstau mit einem Zwillingspärchen doppelgesteuerter Wirbelventile. Die beiden Ventile DN 900 begrenzen den Abfluss auf 8 m³/s bis zur Wasserspiegellage von 179,80 m.

