

# HM 143

## Instationäre Abflussvorgänge bei Speichern



### Lerninhalte / Übungen

- instationäre Abflussvorgänge in zwei hintereinander liegenden Regenrückhaltebecken demonstrieren
- instationäre Abflussvorgänge in zwei hintereinander liegenden Stauseen demonstrieren
- Schwingungen des Wasserstands in einem Wasserschloss nach einem Druckstoß aufzeichnen
- Wasserstandsschwankungen aufnehmen und darstellen

### Beschreibung

- **Untersuchung von instationären Abflussvorgängen bei Speichern**
- **Simulation von Regenrückhaltebecken und Stauseen**
- **transparentes Wasserschloss zur Beobachtung von Schwingungen nach einem Druckstoß**
- **GUNT-Software zur Darstellung der Wasserstände**

Instationäre Abflussvorgänge werden bei der Dimensionierung von Wasserspeichern betrachtet. Die Vorgänge treten z.B. in Regenrückhaltebecken und Stauseen auf.

Hauptzweck des Regenrückhaltebeckens ist eine Verzögerung des Abflussvorgangs durch temporäre Zwischenspeicherung. Stauseen dienen als dauerhafte Speicher bei der Wasserversorgung bzw. Energieumwandlung oder im

Hochwasserschutz. Das Wasser steigt an, bevor es über einen Überlauf abgeführt wird.

Die Abflussvorgänge aus Speichern erfolgen u.a. über Rohrleitungen oder Stollen. Ein Wasserschloss soll Druckstöße in Rohrleitungen und Armaturen verhindern, wenn schnelle Durchflussänderungen auftreten.

Mit HM 143 werden instationäre Abflussvorgänge aus Speichern sowie die Funktion eines Wasserschlosses demonstriert. Der Versuchsstand enthält ein Becken mit verstellbarem Wehr und ein zweites, tiefergelegenes Becken mit Überlauf und Abflussleitung. In der Abflussleitung ist ein Wasserschloss installiert.

Im Versuch "Regenrückhaltebecken" simulieren Becken A und Becken B Rückhaltebecken. Über Ventile in der Abflussleitung wird der Abfluss eingestellt. Damit werden typische verzögerte Abflussvorgänge gezeigt.

Im Versuch "Stauseen" werden die instationären Abflussvorgänge bei langfristigen Speichern dargestellt. Das Wehr dient in diesem Versuch als Überfallwehr.

Im Versuch "Wasserschloss" wird durch schnelles Schließen eines Schiebers in der Abflussleitung ein Druckstoß erzeugt. Die Schwingung wird als Pendeln des Wasserstands im Wasserschloss sichtbar.

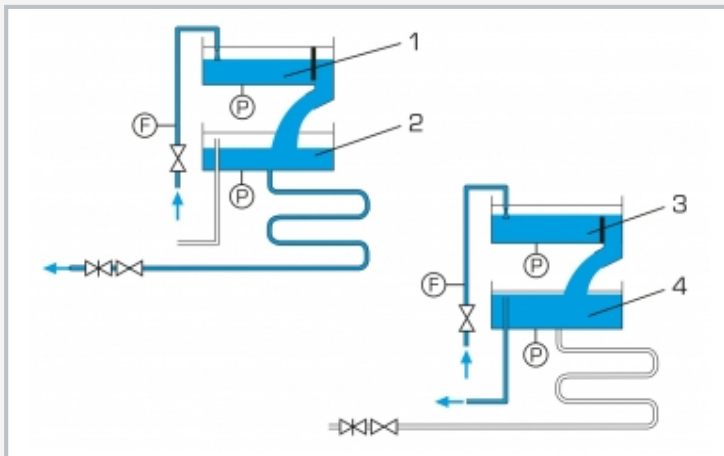
Die Wasserstände in den Becken und im Wasserschloss werden über Druckaufnehmer erfasst und mit Hilfe der GUNT-Software dargestellt.

# HM 143

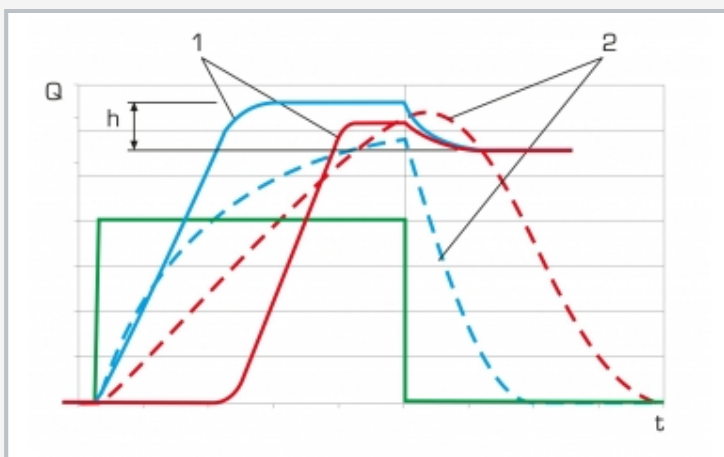
## Instationäre Abflussvorgänge bei Speichern



1 Becken A mit verstellbarem Wehr, 2 Wasserschloss, 3 Ventil in der Abflussleitung, 4 Schieber zur Erzeugung von Druckstößen, 5 Wasseranschluss, 6 Überlaufleitung, 7 Becken B mit Überlauf, 8 Durchflussmesser



oben: "Regenrückhaltebecken": 1 Becken A als Straßenablauf mit Schütz, 2 Becken B als Regenrückhaltebecken; unten: "Stauseen"; 3 Becken A als Speicher mit Wehr, 4 Becken B als Speicher mit Überlauf; F Durchfluss, P Druck



instationäre Abflussvorgänge; blau: Becken A, rot: Becken B, grün: Wasserzulauf; Q Abfluss, t Zeit, h Überfallhöhe; 1 "Stauseen", 2 "Regenrückhaltebecken" mit verzögertem Abflussvorgang

### Spezifikation

- [1] instationäre Abflussvorgänge bei Speichern
- [2] Funktion eines Wasserschlosses
- [3] Versuch "Regenrückhaltebecken": Becken A und Becken B als kurzfristige Speicher, Rechteckwehr als Schütz
- [4] Versuch "Stauseen": Becken A und Becken B dienen als langfristige Speicher, Rechteckwehr als Überfallwehr
- [5] Versuch "Wasserschloss": transparentes Rohr als Wasserschloss in Abflussleitung von Becken B
- [6] Schieber in der Abflussleitung zur Erzeugung von Druckstößen
- [7] Druckaufnehmer an beiden Becken und am Wasserschloss erfassen die Wasserstandsschwankungen
- [8] Darstellung der Wasserstände mit GUNT-Software
- [9] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 7, 8.1, 10

### Technische Daten

Becken A: LxBxH: 900x900x300mm

- Material: rostfreier Stahl
- Rechteckwehr nach Rehbock, verstellbar
  - ▶ als Schütz, Schützöffnung: 0...200mm
  - ▶ als Wehr, Wehrhöhe: 0...200mm
  - ▶ überströmte Breite: 60mm

Becken B: LxBxH: 900x900x300mm

- Material: rostfreier Stahl
- Überlauf: 200mm

Wasserschloss

- Material: PMMA
- Ø, innen: 62mm
- Höhe: 1800mm

Messbereiche

- Druck: 2x 0...100mbar, 1x 0...200mbar
- Durchfluss: 300...3300L/h

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1040x1220x2100mm

Gewicht: ca. 165kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Abfluss: 3000L/h

PC mit Windows

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 CD mit GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial