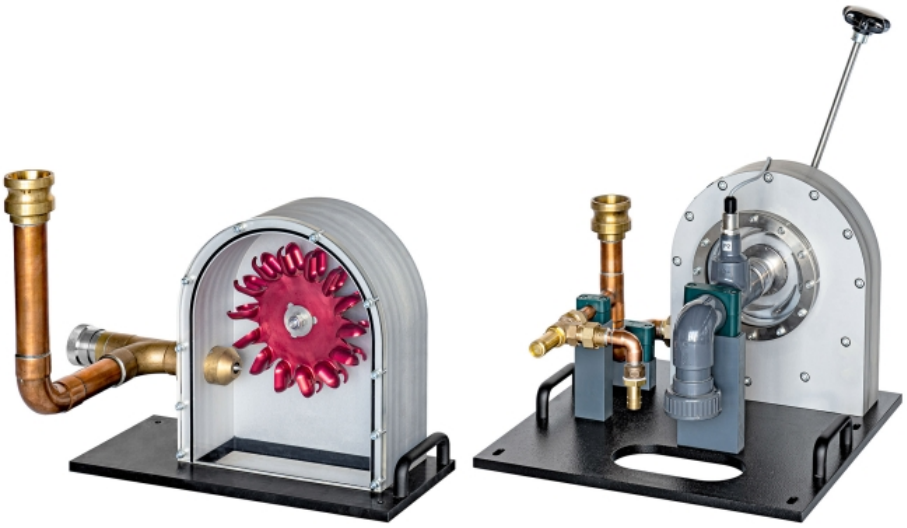
HM 365.31
Pelton- und Francisturbine



Beschreibung

- **Vergleich zwischen Gleichdruck- und Überdruckturbinen**
- **konstante Drehzahlen und Drehmomente über HM 365 einstellbar**
- **Bestandteil der GUNT FEMLine**

Wasserturbinen sind Strömungsmaschinen, mit denen Wasserkraft nutzbar gemacht wird. Dabei wandeln Wasserturbinen Druck- und Strömungsenergie in mechanische Energie und werden meist für den Antrieb elektrischer Generatoren genutzt. Wasserturbinen lassen sich je nach Arbeitsweise in Gleichdruck- und Überdruckturbinen einteilen.

Das Zubehör HM 365.31 enthält eine Peltonturbine als Beispiel für eine Gleichdruckturbine und eine Francisturbine als Überdruckturbine. Zusammen mit der Versorgungseinheit HM 365.32 und der Bremseinheit HM 365 werden die beiden Turbinenarten untersucht und verglichen. Die Bremseinheit bietet die Einstellung konstanter Drehzahlen bzw. Drehmomente. Damit können Versuche in verschiedenen realen Betriebsarten realisiert werden.

Die Peltonturbine ist eine Freistrahlturbine, bei der die Umsetzung der Druckenergie von Wasser in Bewegungsenergie vollständig im Leitapparat geschieht. Da die gesamte Druckdifferenz nur in der Düse abgebaut wird, ist der Druck im Peltonrad konstant. Man spricht deshalb auch von einer Gleichdruckturbine. Die Leistung der Turbine wird über die Verstellung des Düsenquerschnitts reguliert.

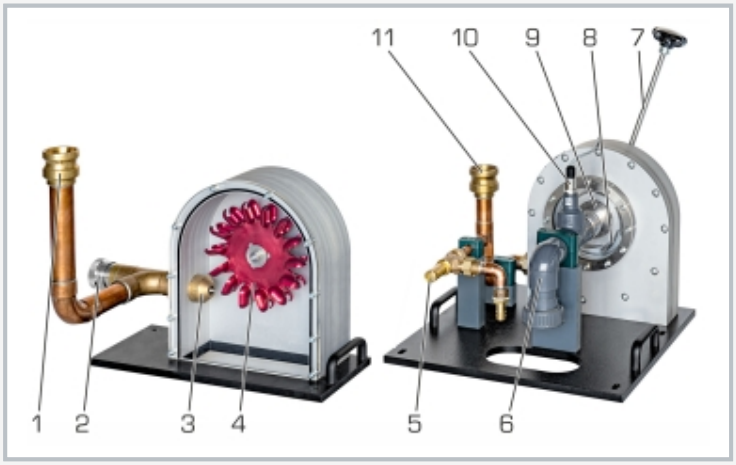
Bei der Francisturbine geschieht die Umsetzung der Druckenergie von Wasser in Bewegungsenergie im Leitapparat und im Laufrad. Der Druck am Laufradeintritt ist größer als am Laufradaustritt. Die Leistung der Turbine wird über die Einstellung der Leitschaufeln reguliert.

Die Wasserversorgung, Druckmessung am Eintritt in die Turbinen und Durchflussmessung erfolgen über HM 365.32. Um den Druck am Turbinenaustritt zu erfassen, ist die Francisturbine mit einem zusätzlichen Druckaufnehmer ausgestattet. Bremsmoment und Drehzahl werden über HM 365 erfasst.

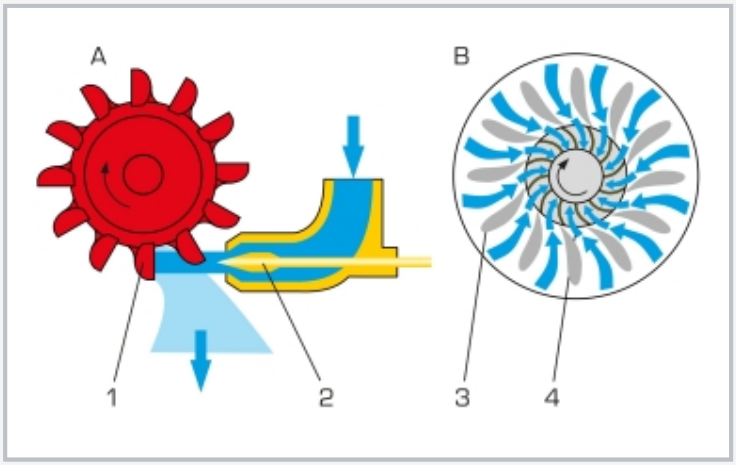
Lerninhalte / Übungen

- zusammen mit HM 365 und HM 365.32
  - Vergleich von Gleich- und Überdruckturbinen
  - Bestimmung der mechanischen und der hydraulischen Leistung
  - Bestimmung des Wirkungsgrads
  - Aufnahme von Kennlinien
  - Einfluss des Düsenquerschnitts der Peltonturbine auf die Kennwerte
  - Einfluss der Leitschaufelstellung der Francisturbine auf die Kennwerte

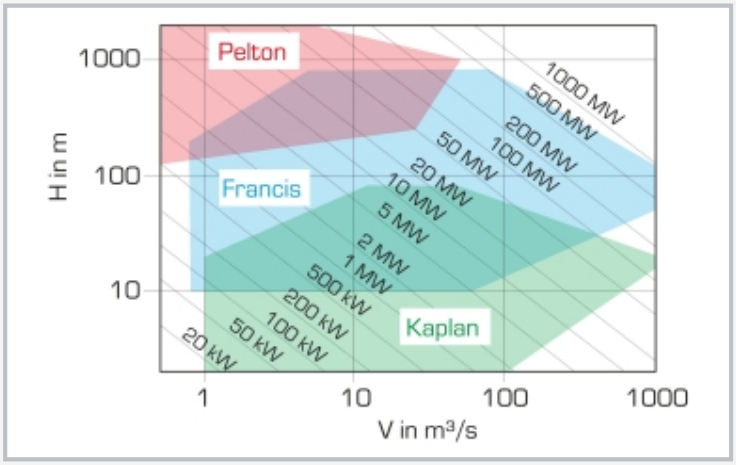
HM 365.31
Pelton- und Francisturbine



1 Wasserzulauf, 2 Einstellung des Düsenquerschnitts, 3 Düse, 4 Peltonrad, 5 Überdruckventil, 6 Wasserablauf, 7 Hebel zur Einstellung der Leitschaufeln, 8 Leitschaufeln, 9 Laufrad Francisturbine, 10 Druckaufnehmer am Turbinenaustritt, 11 Wasserzulauf



A Funktionsprinzip der Peltonturbine: 1 Peltonrad mit Schaufeln, 2 verstellbare Düsennadel; B Funktionsprinzip der Francisturbine: 3 Leitschaufeln, 4 Laufrad



Einsatzbereiche der unterschiedlichen Turbinenarten in der Praxis; H Fallhöhe, V Durchfluss

Spezifikation

[1] Peltonturbine als Gleichdruckturbine mit Francisturbine als Überdruckturbine vergleichen
[2] Betrieb mit HM 365.32 Versorgungseinheit für Turbinen
[3] Belastung über Universale Brems- und Antriebseinheit HM 365
[4] konstante Drehmomente und Drehzahlen über HM 365 einstellbar
[5] transparente Frontwand in den Turbinen zur Beobachtung des Arbeitsbereichs
[6] verstellbare Düsennadel zur Einstellung verschiedener Düsenquerschnitte (Peltonturbine)
[7] verstellbare Leitschaufeln zur Einstellung verschiedener Anströmwinkel (Francisturbine)
[8] Druckaufnehmer an Francisturbine zur Druckmessung am Turbinenaustritt
[9] digitale Anzeige für Durchfluss, Drücke und Temperatur in HM 365.32
[10] Bremsmoment und Drehzahl erfasst in HM 365

Technische Daten

Übersetzungsverhältnis Bremse – Turbine: 1,44:1

Peltonturbine
- Leistung: 1,5kW bei 2750min^{-1} bei 6,5bar
- Raddurchmesser: 165mm
- variable Düseneinstellung

Francisturbine
- Leistung: 1kW bei 3500min^{-1} und 4,2bar
- Laufrad Durchmesser: 80mm
- variable Leitschaufelstellung

Messbereiche
- Druck (Austritt): 0...1,6bar

LxBxH: 590x370x490mm (Peltonturbine)
Gewicht: ca. 25kg
LxBxH: 560x510x400mm (Francisturbine)
Gewicht: ca. 50kg

Lieferumfang

1 Peltonturbine
1 Francisturbine

HM 365.31
Pelton- und Francisturbine

Erforderliches Zubehör

HM 365	Universale Brems- und Antriebseinheit
HM 365.32	Versorgungseinheit für Turbinen