

# Messtechnik Volumen

Funktion des Wärmehählers.

**Für die Ermittlung der bezogenen Wärmemenge werden Wärmehähler eingesetzt. Neben der Differenz zwischen Vor- und Rücklaufstemperatur, welche mit zwei Fühlern ermittelt wird, muss das umgewälzte Volumen bekannt sein.**

## Wärmeenergie berechnen

**Berechnung der Wärmeenergie:  $Q = V * \rho * c * \Delta t$**

$Q$  = Wärmeenergie [kJ] (Umrechnung meist in kWh oder MWh)

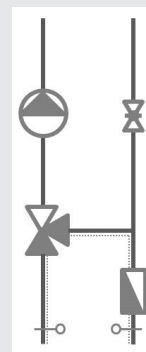
$V$  = Volumenstrom [m<sup>3</sup>]

$\rho$  = Dichte des Wassers [kg/m<sup>3</sup>] \*

$c$  = Spezifische Wärmekapazität [kJ/(kg\*K)] \*

$\Delta t$  = Temperaturdifferenz [K]

\* Die Werte für die Dichte und die spezifische Wärmekapazität sind im Rechenwerk gespeichert



## Unterschiedliche Volumenmessteile

Zur Ermittlung des relevanten Volumens stehen Wärmehähler mit verschiedenen Volumenmessteilen zur Auswahl. Dabei ist die Messgenauigkeit während aller Betriebspunkte über viele Jahre gefordert.

### Mechanische Zähler – Einstrahl

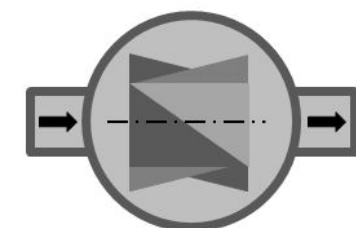
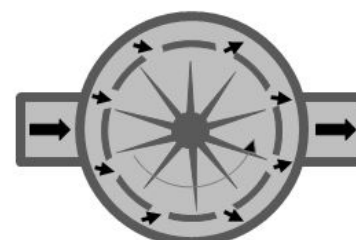
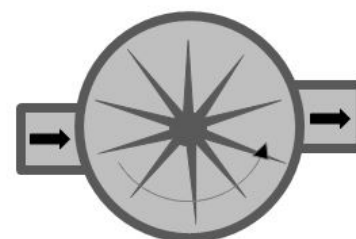
- + geringe Anschaffungskosten
- ganzer Volumenstrom direkt auf Laufrad- Geräuschemission
- Messgenauigkeit nimmt auf Grund von Verschleiss und Verschmutzung rasch ab
- Empfindlich gegen Fremdteile im Kreislauf, z.B. Späne
- für eine Betriebsdauer von fünf Jahren entwickelt (Eichgesetz Deutschland)
- hoher Druckverlust
- tiefer R-Wert (eingeschränkter Messbereich)
- Einbaulage muss beachtet werden (waagrecht / Fall- bzw. Steigrohr)

### Mechanische Zähler – Mehrstrahl

- + geringe Anschaffungskosten
- + Volumenstrom verteilt- keine Geräuschemissionen
- + geringere Ausfallquote (gegenüber Einstrahl-Zähler)
- Messgenauigkeit nimmt auf Grund von Verschleiss und Verschmutzung rasch ab
- Empfindlich gegen Fremdteile im Kreislauf, z.B. Späne
- für eine Betriebsdauer von fünf Jahren entwickelt (Eichgesetz Deutschland)
- hoher Druckverlust
- Einbaulage muss beachtet werden (waagrecht / Fall- bzw. Steigrohr)

### Mechanische Zähler – Woltmann

- + beständige hohe Messgenauigkeit über Jahre
- + für grosse Volumen erhältlich
- je nach Bauart hoher Druckverlust
- Einbaulage muss beachtet werden (waagrecht / Fall- bzw. Steigrohr)
- Ein- und Auslaufstrecken werden benötigt (Platzbedarf)
- Empfindlich gegen Fremdteile im Kreislauf, z.B. Späne
- höhere Anschaffungskosten



### Ultraschallzähler

- + keine beweglichen Einbauten
- + geräuschloser Betrieb
- + keine mechanische Abnutzung
- + beständige hohe Messgenauigkeit über Jahre
- + tiefer Druckverlust
- + hoher R-Wert (breiter Messbereich)
- + jede Einbaulage möglich
- + keine Ein- und Auslaufstrecken erforderlich
- höhere Anschaffungskosten



### Schwingstrahlzähler

- + keine beweglichen Teile
- + keine mechanische Abnutzung
- + beständige hohe Messgenauigkeit über Jahre
- + jede Einbaulage möglich
- Ein- und Auslaufstrecken werden benötigt (Platzbedarf)
- höhere Anschaffungskosten
- Druckverlust beachten

