

# HL 210

## Installationstechnik: Verluste im Rohrleitungssystem



### Lerninhalte / Übungen

- Druckverlauf in einem geschlossenen Rohrleitungssystem mit Umwälzpumpe
- Einfluss von Rohrdurchmesser, Strömungsgeschwindigkeit, Querschnittsänderungen und Rohreinbauten auf die Druckverluste
- Bestimmung von Pumpenkennlinien, Anlagenkennlinien und des Betriebspunktes

### Beschreibung

- **Visualisierung von Druckverlusten**
- **Vergleich von Verlusten unterschiedlicher Rohrleitungselemente**
- **geschlossener Wasserkreislauf mit Umwälzpumpe**

Beim Strömen von Wasser durch ein Rohrleitungssystem entstehen Widerstände infolge von Richtungsänderungen, Armaturen und Rohrreibung. Die Strömungswiderstände stehen in direkter Abhängigkeit zur Geometrie der Leitungselemente sowie der Anzahl und Art der Einbauten. Zudem spielt die Strömungsgeschwindigkeit eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Druckverlusten.

Mit HL 210 lässt sich die Druckverteilung in einem Rohrleitungssystem untersuchen und visualisieren.

Der Versuchsstand ermöglicht die experimentelle Überprüfung unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die Druckverluste in realen Rohrleitungssystemen. Der Zusammenhang zwischen Pumpen- und Anlagenkennlinie wird im Versuch erarbeitet. Die verwendeten Rohrleitungselemente sind handelsüblich in der Heizungs- und Sanitärtechnik. Die übersichtliche Tafel ist auf einem stabilen, fahrbaren Gestell befestigt.

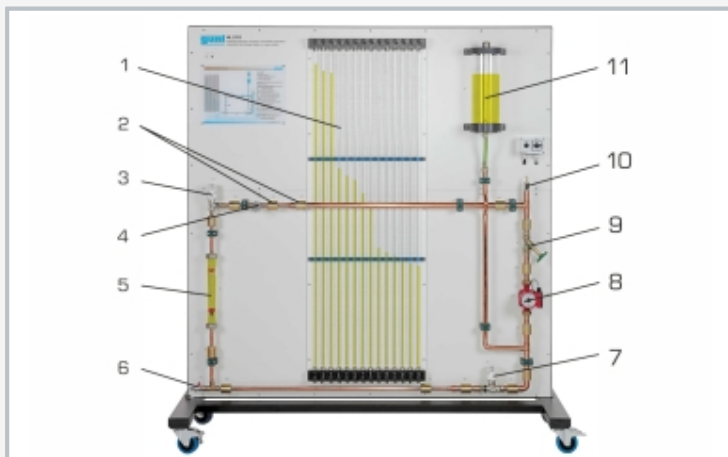
Der Versuchsstand lässt sich unabhängig vom Wasserversorgungsnetz betreiben und ist mit einer Pumpe und einem Wasserbehälter ausgestattet. In einem geschlossenen Wasserkreislauf befinden sich Rohrleitungselemente mit unterschiedlichen Radien und gerade Rohre mit unterschiedlichen Durchmessern. Zudem sind diverse Standardventile der Heizungstechnik montiert.

Zwischen den verschiedenen Elementen befinden sich Druckmessstellen, um den Druckverlust des jeweiligen Rohrleitungselementes bestimmen zu können.

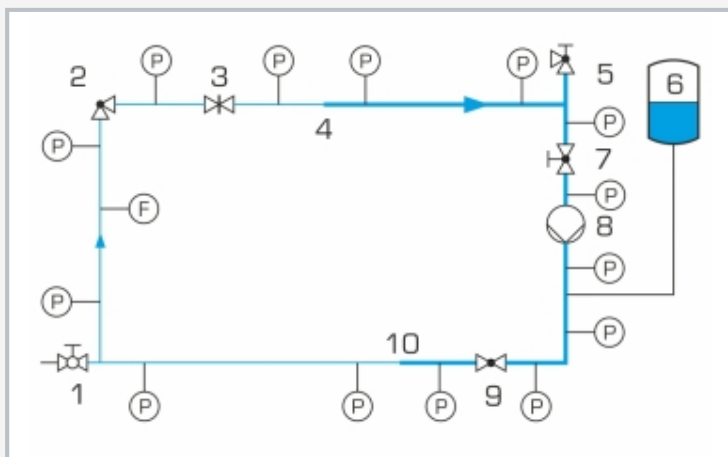
Die jeweiligen Drücke lassen sich anhand der Höhe der Flüssigkeitssäule über die Rohrmanometer ablesen. Der Durchfluss wird mit einem Schwebekörper-Durchflussmesser erfasst und abgelesen.

# HL 210

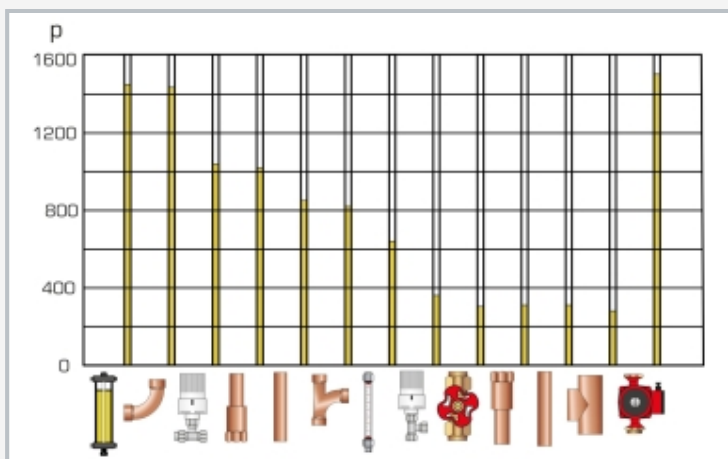
## Installationstechnik: Verluste im Rohrleitungssystem



1 Rohrmanometertafel, 2 Druckmessstelle, 3 Heizungseckventil, 4 Absperrschieber, 5 Durchflussmesser, 6 Wasserentleerung, 7 Heizungsventil, 8 Pumpe, 9 Schrägsitzventil, 10 Entlüftungsventil im Wasserkreislauf, 11 Ausgleichsbehälter



Prozessschema mit Position der Messstellen: 1 Wasserentleerung, 2 Heizungseckventil, 3 Absperrschieber, 4 Erweiterung, 5 Entlüftungsventil, 6 Ausgleichsbehälter, 7 Schrägsitzventil, 8 Pumpe, 9 Heizungsventil, 10 Verengung; P Druck, F Durchfluss



schematische Darstellung der Druckverluste im Rohrleitungssystem: p Druck in mmWS

### Spezifikation

- [1] Untersuchung der Druckverluste an Verengungen, Rohrwinkeln, Rohrbögen, Armaturen und Rohrelementen unterschiedlicher Durchmesser
- [2] Rohrleitungselemente handelsüblich in der Heizungs- und Sanitärtechnik
- [3] übersichtliche Tafel befestigt auf einem stabilen, fahrbaren Gestell
- [4] geschlossener Wasserkreislauf mit Pumpe und Behälter
- [5] integrierte Entlüftungsventile an Manometer und in der Rohrstrecke
- [6] Durchflussmessung über Schwebekörper-Durchflussmesser
- [7] Messung der Druckverteilung an 14 Druckmessstellen, Anzeige mit 14-Rohrmanometer

### Technische Daten

#### Pumpe

- 3 Stufen
- max. Förderstrom: 4,5m<sup>3</sup>/h
- max. Förderhöhe: 6m

Behälter: ca. 5L

#### Messbereiche

- Durchfluss: 100...1000L/h
- Druck: 1600mmWS

230V, 50Hz, 1 Phase  
LxBxH: 1900x700x2020mm  
Gewicht: ca. 140kg

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial