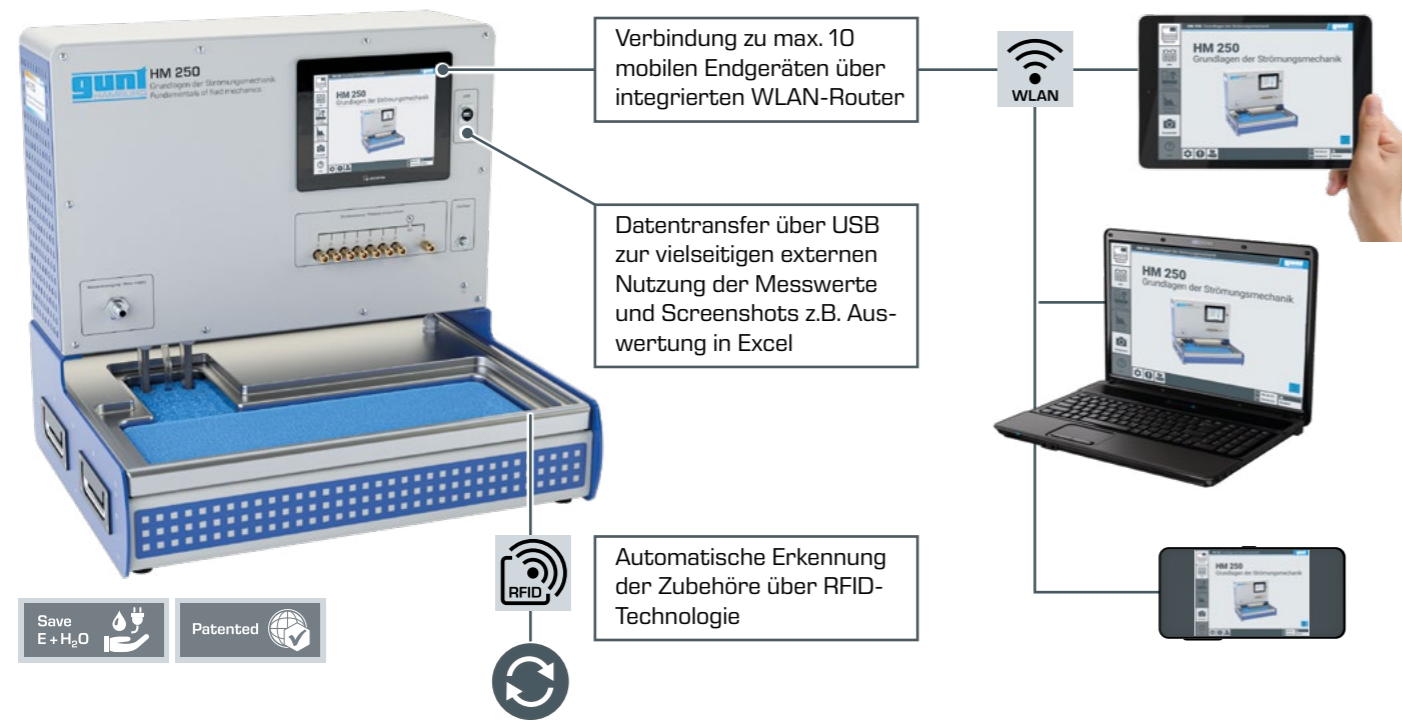


## GUNT-Fluid Line: Laborversuche – remote und digital

Das digitale Lehr-Lern-Konzept bietet eine Interaktion zwischen realen Versuchen und digitaler Lehre mit Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung. Das Basismodul HM 250 stellt jeweils die Grundversorgung bereit. Mess-, Steuerungs- und

Regelungstechnik sowie die Kommunikationssysteme werden ebenso vom Basismodul bereitgestellt. Eine umfangreiche Auswahl an optional erhältlichen Zubehören ermöglicht einen kompletten Lehrgang in strömungsmechanischen Grundlagen.

### HM 250 Basismodul



### Reale Versuche – digitale Medien



Über das Screen-Mirroring können Studierende am Tablet die Versuchsvorbereitung und -durchführung verfolgen und ausreichend Abstand voneinander halten.

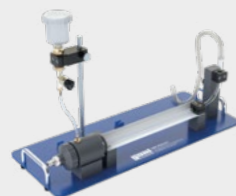
Im Laborregal HM 250.90 können die Zubehöre platzsparend und praktisch aufbewahrt werden.

- intuitive Versuchsdurchführung über Touchscreen (HMI)
- Gerätesteuerung mit einer SPS, über Touchscreen oder ein Endgerät bedienbar
- integrierter WLAN-Router für Bedienung und Steuerung über ein Endgerät und für Screen-Mirroring an bis zu 10 Endgeräten: PC, Tablet, Smartphone

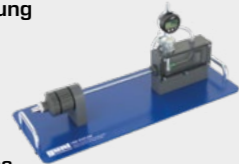
- automatische Erkennung des Zubehörs über RFID-Technologie
- automatische Systemkonfiguration inklusiv Entlüften der Versuchsstrecken
- energie- und wassersparende Technik, platzsparender Aufbau

### Strömung in Rohrleitungen

- laminare / turbulente Strömung
- Einfluss der Reynolds-Zahl auf das Strömungsprofil
- visualisieren von Stromlinien mit elektrolytisch erzeugten Wasserstoffbläschen



HM 250.01  
Visualisierung der  
Rohrströmung



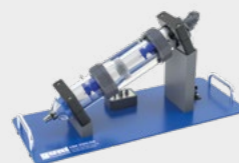
HM 250.02  
Messung des  
Strömungsprofils



HM 250.03  
Visualisierung von Stromlinien

### Gesetze der Hydrodynamik

- Kontinuitätsgleichung und deren Einflussgrößen
- Impulssatz: Versuche mit Strahlkräften
- Wurfparabel: Untersuchung der Bahnkurve
- Bernoulli-Gesetz: Zusammenhang zwischen Drücken und Geschwindigkeit



HM 250.04  
Kontinuitätsgleichung



HM 250.05  
Messung von  
Strahlkräften



HM 250.06  
Freier Ausfluss



HM 250.07  
Gesetz von  
Bernoulli

### Reibungsverluste in der Rohrströmung

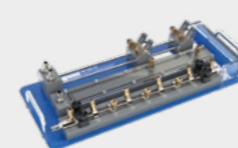
- Widerstandsbeiwerte in versch. Rohrleitungselementen
- Zusammenhang zwischen Reynolds-Zahl und Rohrreibungszahl
- Verwendung des Moody-Diagramms
- Ausbildung der Strömung entlang der Einlaufstrecke



HM 250.08  
Verluste in Rohrleitungs-  
elementen



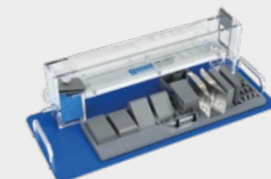
HM 250.09  
Grundlagen der  
Rohrreibung



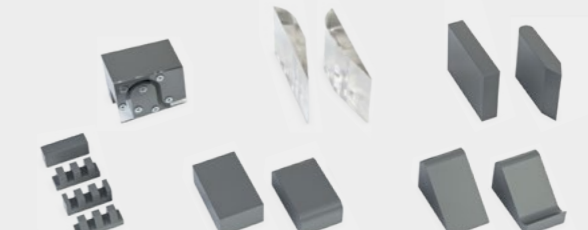
HM 250.10  
Druckverlauf entlang der  
Einlaufstrecke

### Strömung in offenen Gerinnen

- Energiehöhen des Wassers
- Wechselsprung
- Energiedissipation im Gerinne



HM 250.11  
Offenes Gerinne



Verschiedene magnetische Einbauten zur Demonstration der Strömung