

HM 124 Versuchsanlage Strömungsmechanik



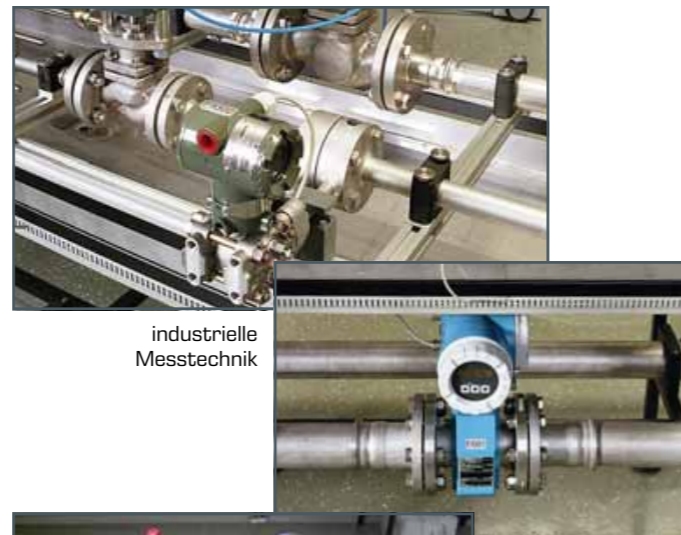
Versuchsanlage HM 124 in einem eingerichteten Labor mit optionaler Druckregelstrecke über einen Druckbehälter

Diese komplexe Versuchsanlage besteht aus verschiedenen Baugruppen: eine Pumpenstation, zwei Messstrecken, ein Leitstand, ein Behältersystem sowie eine optionale Druckregelstrecke. Die Baugruppen ihrerseits beinhalten eine Vielzahl von Komponenten: Kreiselpumpen in verschiedenen Baugrößen, diverse Ventile, Füllstands- und Druckregler, Rohre unterschiedlichen Durchmessers und Oberflächenrauigkeit, Regelarmaturen, Rohrformstücke, verschiedene Behälter um nur einige zu nennen.

Das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten bestimmt das strömungstechnische Verhalten der Gesamtanlage. Dabei beeinflussen sich die einzelnen Prozesse gegenseitig und es kommt zu Wechselwirkungen, die das Gesamtsystem betreffen. Dieser Effekt tritt in allen realen, industriellen Anlagen auf. Die Untersuchung der einzelnen Komponenten spiegelt dabei nicht die Realität wider. Für vergleichbare, objektive Messergebnisse an Einzelkomponenten müssen bestimmte Randbedingungen eingehalten werden. So sind für die Messung von Ventilkennlinien bestimmte Ein- und Auslaufstrecken vorgeschrieben.

Bei der Planung und Auslegung der Versuchsanlage HM124 wurde auf diese Aspekte geachtet, so dass objektive Messergebnisse erzielt werden können. Die Komponenten sind so aufeinander abgestimmt, dass die wechselseitige Wirkung und Beeinflussung der Prozesse einzelner Bauteile weitgehend minimiert wurde. Anspruchsvolle Versuche auf dem Gebiet der Strömungsmechanik können somit durchgeführt werden. Die Anlage ist auch für wissenschaftliche Untersuchungen hervorragend geeignet.

Durch die Verwendung industrieller Komponenten und Messtechniken wird ein großer Praxisbezug vermittelt



industrielle Messtechnik



industrielle Komponenten

Versuche und Lernziele

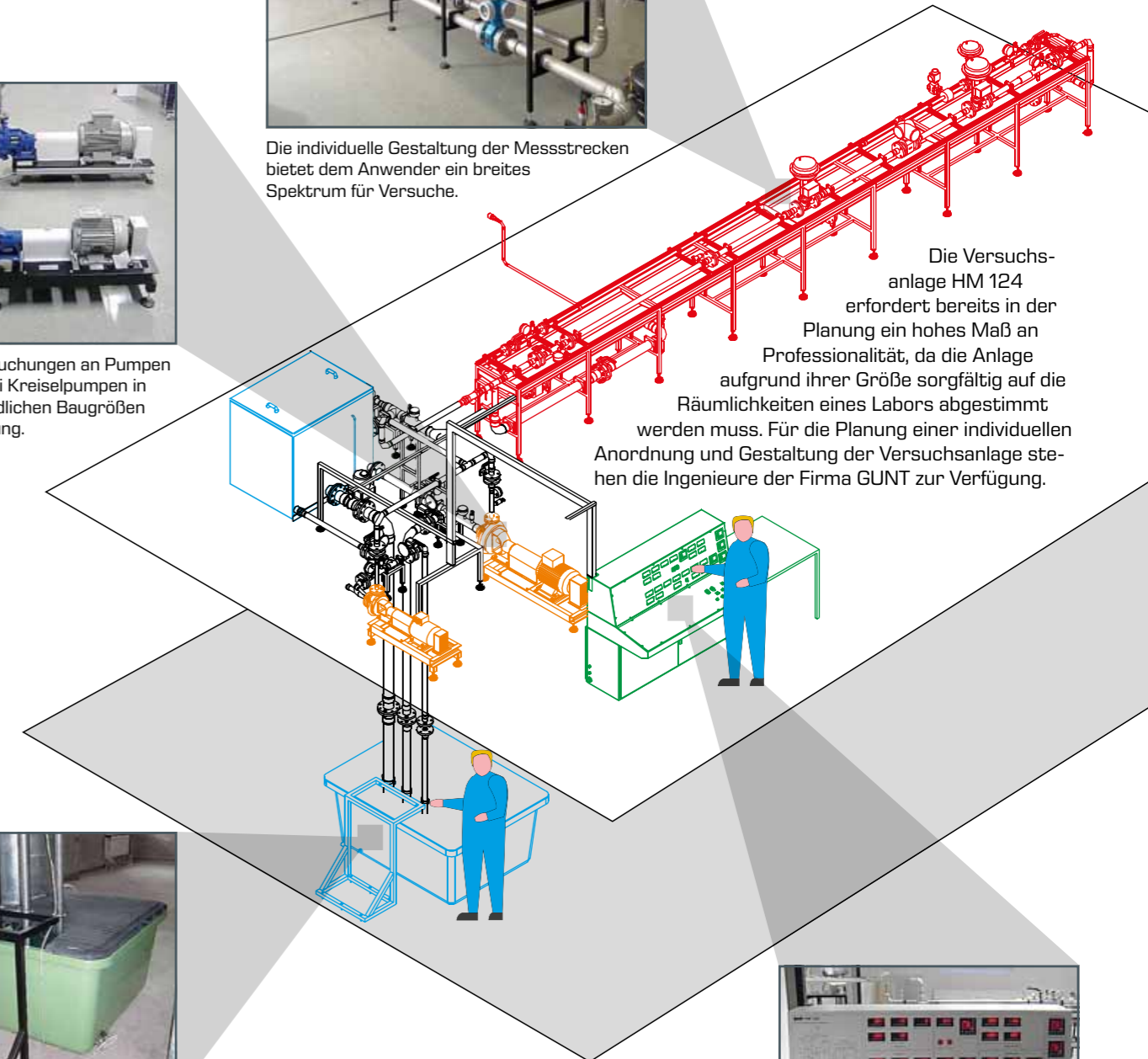
- Versuche an Pumpen, Armaturen und Rohrleitungen
- Betriebsverhalten von Kreiselpumpen in Einzel- oder Parallelbetrieb
- Aufnahme von Pumpenkennlinien
- Bestimmung von Pumpenwirkungsgraden
- Einfluss der Anlagenkennlinie auf Förderstrom und Betriebspunkt der Pumpen
- Messungen von Druckverlusten in Bögen und in Rohrleitungen unterschiedlicher Rauigkeit
- Messungen der Geschwindigkeitsverteilung in Rohren
- Visualisierung der Rohrströmung
- Bestimmung von Verlustbeiwerten in Armaturen
- Aufnahme von Öffnungskennlinien und K_V -Werten
- Einstell- und Wartungsarbeiten an Ventilen
- Versuche an Durchfluss- und Druckregelkreisen



Für Untersuchungen an Pumpen stehen zwei Kreiselpumpen in unterschiedlichen Baugrößen zur Verfügung.



Die individuelle Gestaltung der Messstrecken bietet dem Anwender ein breites Spektrum für Versuche.



Die Versuchsanlage HM 124 erfordert bereits in der Planung ein hohes Maß an Professionalität, da die Anlage aufgrund ihrer Größe sorgfältig auf die Räumlichkeiten eines Labors abgestimmt werden muss. Für die Planung einer individuellen Anordnung und Gestaltung der Versuchsanlage stehen die Ingenieure der Firma GUNT zur Verfügung.



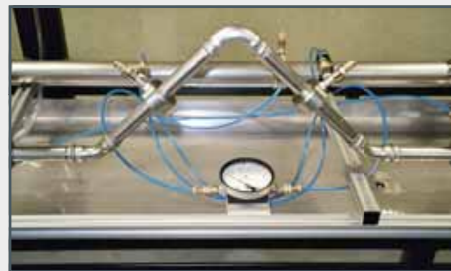
Bieten die Räumlichkeiten genügend Platz, kann wahlweise ein zweiter Ansaugbehälter in tieferliegender Ebene unter der Versuchsanlage eingebaut werden. Die dadurch entstehende größere Saughöhe erleichtert die Durchführung von Versuchsreihen zum Betriebsverhalten einer Pumpe in Bezug auf den NPSH-Wert und Kavitation.



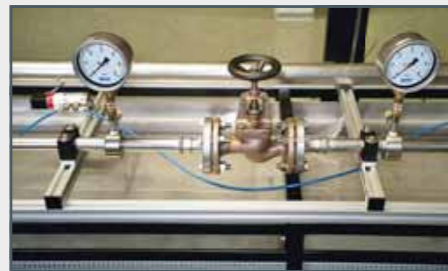
Das Bedienpult im industriellen Maßstab gewährleistet eine übersichtliche und komfortable Bedienung.

HM 124 Versuchsanlage Strömungsmechanik

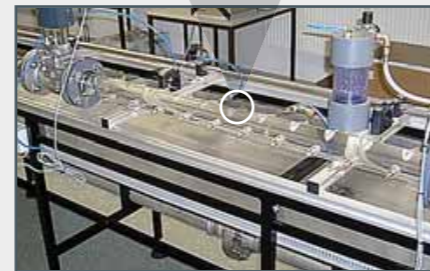
Komponenten der Messstrecke von HM 124



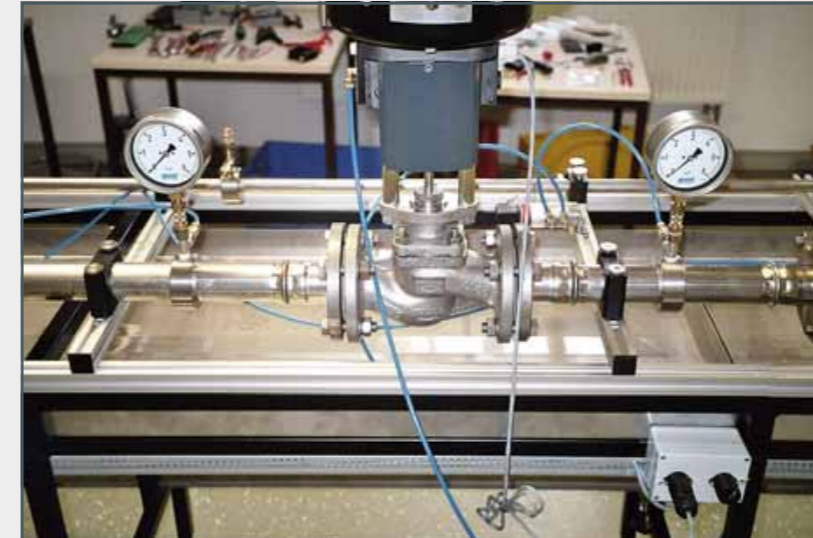
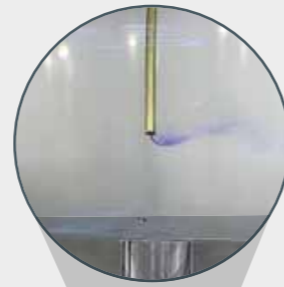
Messung von Druckverlusten an 45°- und 90°-Bögen.



Für die Aufnahme einer Ventilkennlinie wurde in die Messstrecke ein entsprechender Messplatz eingebaut.



Mit Hilfe einer transparenten Messstrecke und eines Kontrastmittels lassen sich Strömungen visualisieren.



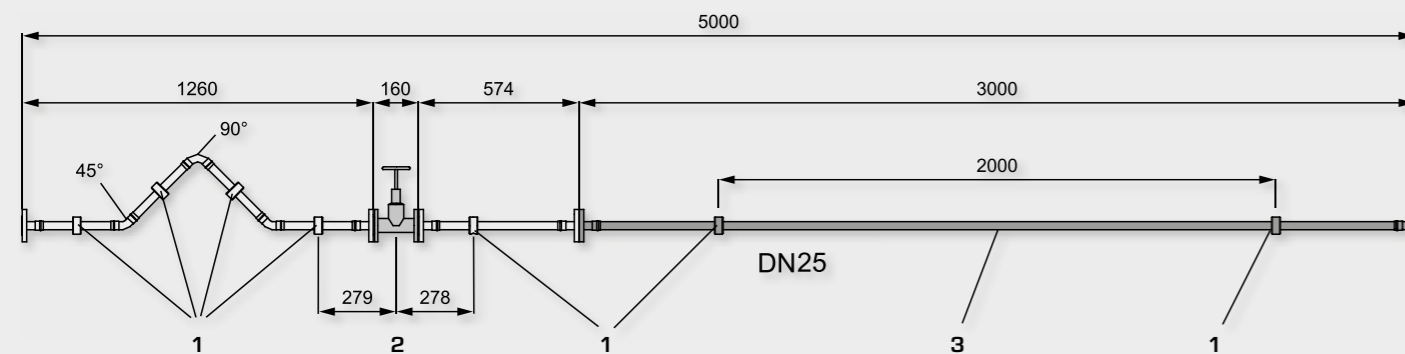
An einem industriellen Regelventil werden Messungen zur Bestimmung des K_V -Wertes durchgeführt. Andere Ventile mit Normflanschen (nicht im Lieferumfang enthalten) können alternativ eingebaut und untersucht werden.



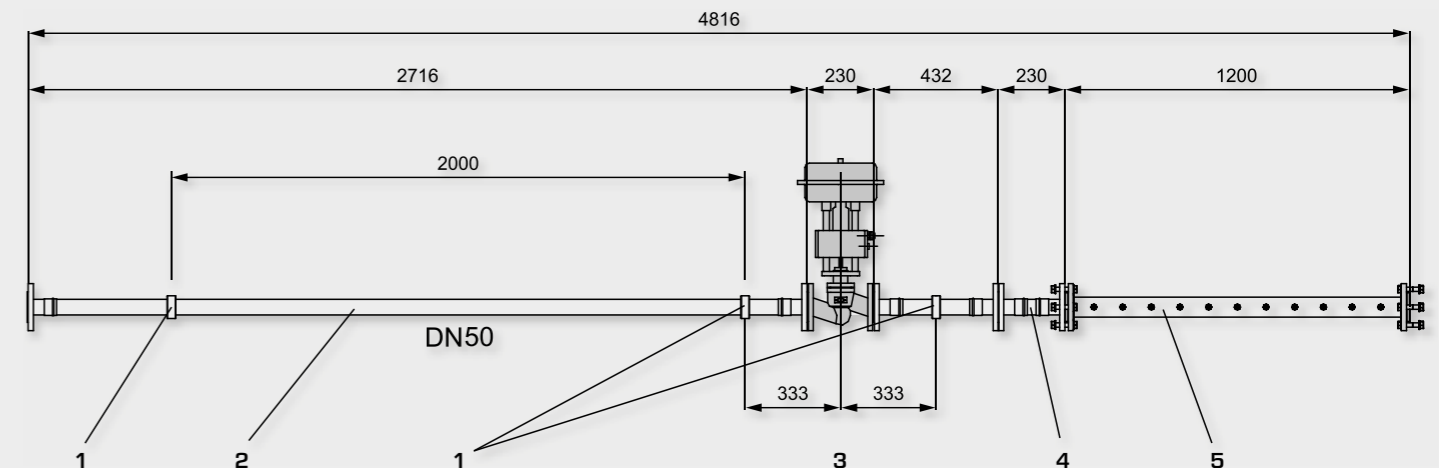
Zur Messung von Druckverlusten sind Rohrrecken mit verschiedenen Durchmessern und Materialien als Versuchsstrecken vorhanden. Neben hydraulisch glatten Rohrrecken steht auch eine Rohrstrecke mit definierter Rauigkeit zur Verfügung.

Die Versuchsanlage besitzt zwei parallel verlaufende Messstrecken mit den Nennweiten DN25 und DN50.

Die einzelnen Rohrleitungselemente lassen sich mittels Flanschen leicht aus- und einbauen. So können individuelle Konfigurationen der Rohrrecken aufgebaut werden. Jede Messstrecke ist mit einem Ventil am Ein- und Austritt ausgestattet. Beim Umbau austretendes Wasser wird in einer Wanne unterhalb der Messstrecken aufgefangen.



1 Messstellen für Druckverluste an Rohrleitungselementen, 2 Messbereich für Absperelement, 3 definierte Rohrstrecke mit DN25 zur Messung von Rohrreibungszahlen



1 Druckmessstellen, 2 definierte Rohrstrecke mit DN50 zur Messung von Rohrreibungskoeffizienten, 3 Messbereich für Ventilprüfung K_V -Wert, 4 Rohrelement oder Gleichrichter, 5 transparente Rohrleitung dient zur Beobachtung der Abnahme von Wirbeln nach Störungen

HM 124 Versuchsanlage Strömungsmechanik

Pumpenstation von HM 124

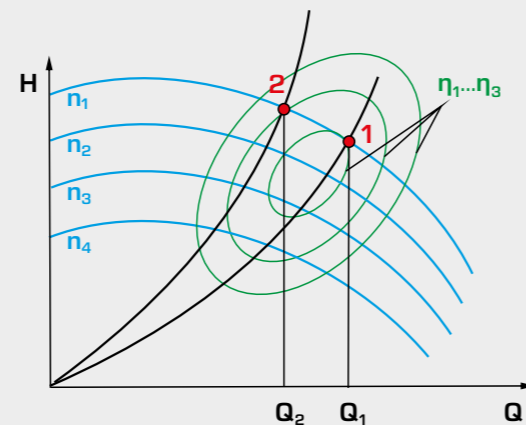
Die beiden Pumpen der Pumpenstation werden über den Leitstand bedient. Die Drehzahl kann entweder manuell eingestellt oder automatisch geregelt werden.

Das Betriebsverhalten von Pumpen wird untersucht. In Verbindung mit der Software können z.B. Kennlinien bei konstanter Drehzahl und festem Wirkungsgrad aufgenommen wer-

den. Aus den gewonnenen Daten werden Kennfelder für die Pumpen bestimmt. Das untere Diagramm zeigt exemplarisch Anlagenkennlinien einer Pumpenstation mit den Arbeitspunkten 1 und 2. Die Pumpenkennlinien bei unterschiedlichen Drehzahlen sind blau markiert, der Wirkungsgrad grün.



Pumpenstation von HM 124



H Förderhöhe, Q Förderstrom, η Wirkungsgrad, n Drehzahl, 1+2 Arbeitspunkte; ■ Pumpenkennlinien, ■ Wirkungsgrad

Leitstand von HM 124



Übertragung der Messwerte auf einen PC

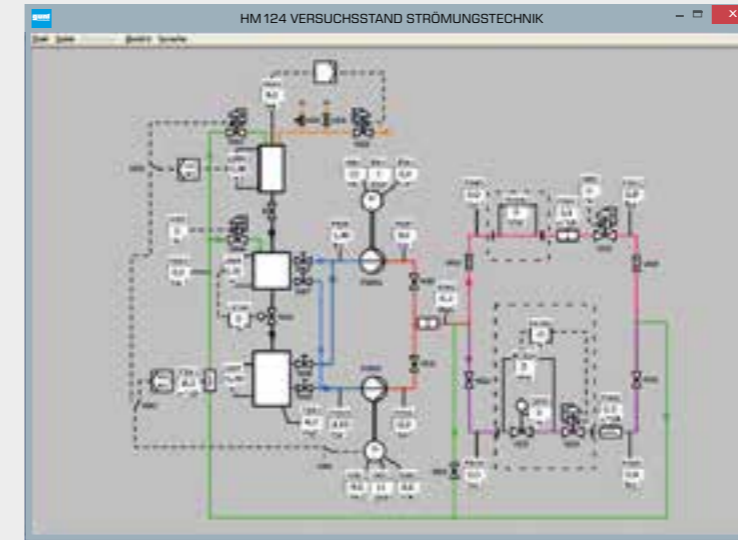


Leitstand HM 124

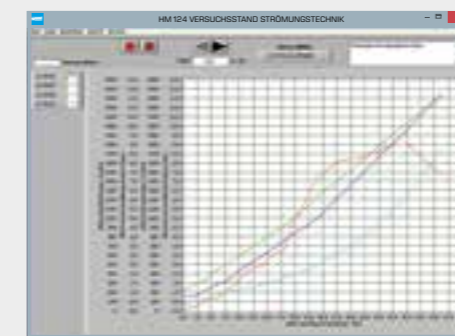
Im Leitstand sind alle elektronischen Anzeigen und elektrischen Bedienelemente untergebracht. Die Versuche können manuell oder automatisiert durchgeführt werden. Die Messwerte werden auf digitalen Anzeigen am Bedienpult angezeigt. Mit einer Datenerfassung und der dazugehöriger GUNT-Software können die Messdaten auch übersichtlich auf einem PC dargestellt werden. Auf Wunsch stehen alle Messdaten als elektrische Standardsignale (0-10V, 4-20mA) zur Verfügung.

Datenerfassung von HM 124

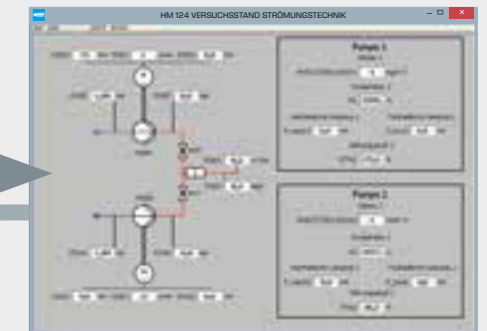
Für die verschiedenen Versuchsmöglichkeiten stehen in der Software eigene Subschemas zur Verfügung.



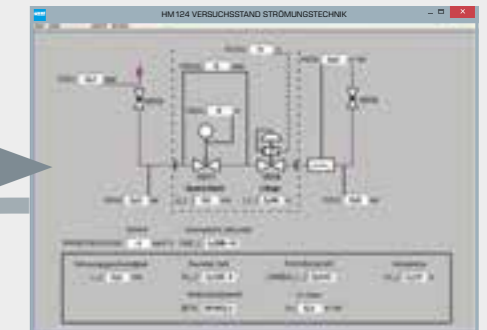
Für einen schnellen Überblick werden auf dem PC alle Messwerte der Versuchsanlage HM 124 in einem Übersichtsschema dargestellt.



Messdaten können über die Software übersichtlich und schnell ausgewertet und grafisch dargestellt werden.



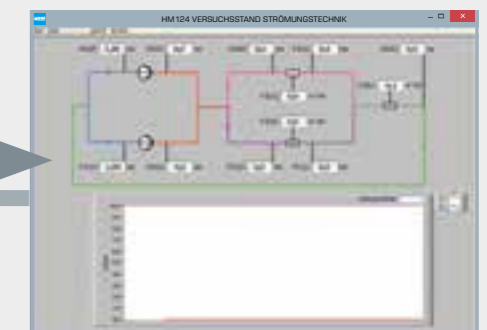
Betriebsverhalten von Pumpen aufnehmen



Öffnungskennlinie und K_v -Werte an Armaturen und Regelventilen bestimmen



Druckverluste in Rohrstrecken und Rohrelementen messen



Anlagenkennlinie aufnehmen