

Systeme für die technische Ausbildung

Gesamtprogramm

Innovativ nachhaltig effizient

Das gesamte GUNT-Programm mit mehr als 650 Geräten aus allen Programmbereichen



PDF-Version des Kataloges



GUNT Quality Made in Germany

Dank exzellenter Produktqualität, hoher Produktivität und seines großen Know-hows leistet GUNT einen entscheidenden Beitrag zu mehr Effizienz im Technikunterricht.

An unserem Standort Barsbüttel bei Hamburg arbeiten 150 hochqualifizierte Mitarbeiter auf ca. 10.000 m² Produktions- und Büroflächen. Von der Entwicklung und Konstruktion über die Fertigung bis hin zum Versand befindet sich alles unter einem Dach. Unser besonderes Augenmerk gilt der Forschung und Entwicklung.

Deutschland ist ein Standort mit einer anerkannt guten Struktur für die Ausbildung in den technischen Berufen und in der Ingenieurausbildung. Seit 1979 lautet daher unser Motto:

Von Deutschland in die ganze Welt.

Besuchen Sie uns im Internet: www.gunt.de

Impressum

© 2024 G.U.N.T. Gerätebau GmbH

Wiederverwendung, Speicherung, Vervielfältigung und Nachdruck des Inhalts – auch in Auszügen – sind nur mit schriftlicher Genehmigung gestattet.

GUNT ist eine eingetragene Marke. GUNT-Produkte sind somit geschützt und unterliegen dem Urheberrecht.

Für Druckfehler kann keine Gewähr übernommen werden. Änderungen vorbehalten.

Bildnachweis:
G.U.N.T. Gerätebau GmbH, Herstellerfotos, Shutterstock.

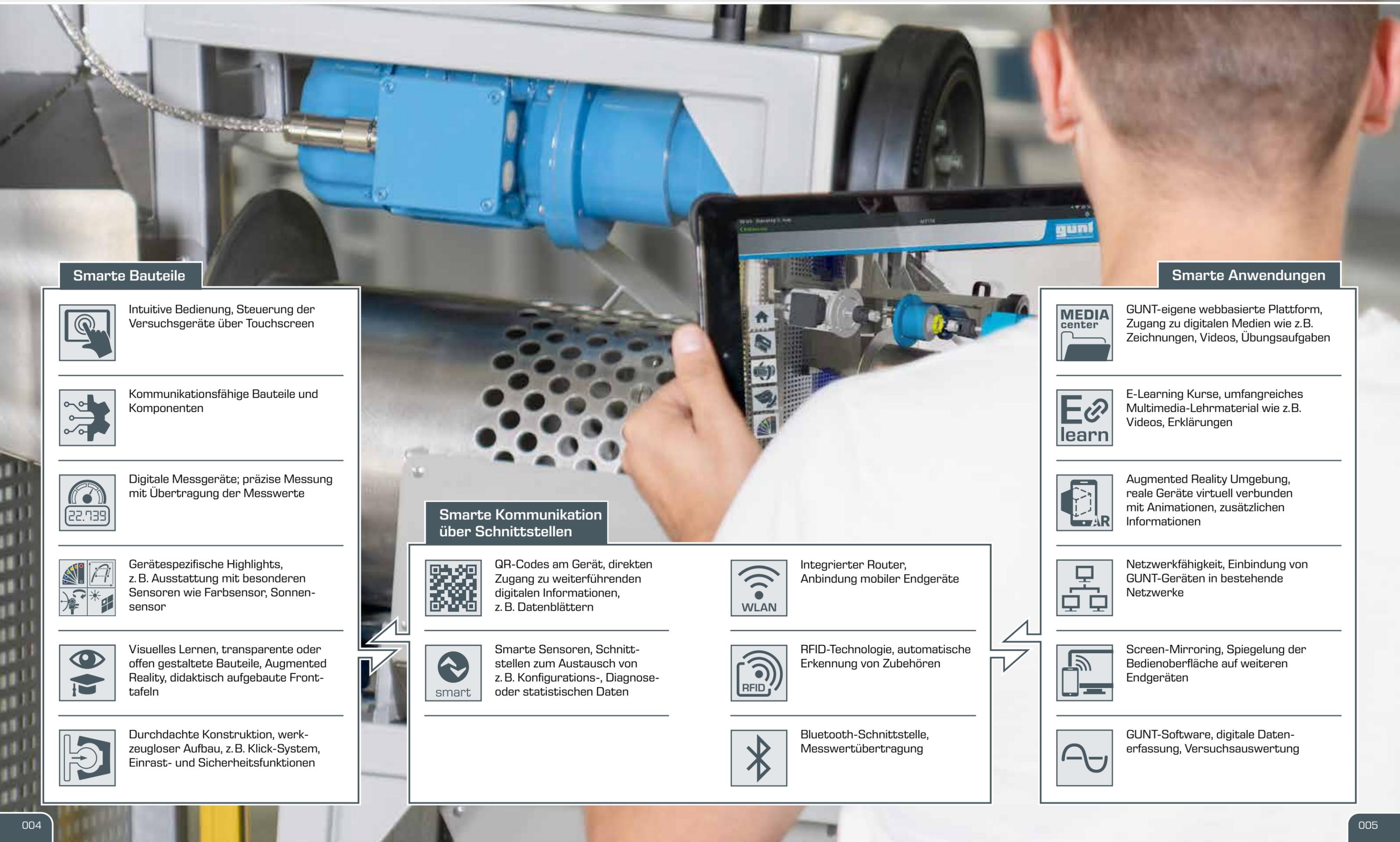
Gestaltung & Satz:
Profisatz.Graphics, Bianca Buhmann, Hamburg.

1	Technische Mechanik und Konstruktionslehre	006
2	Mechatronik	042
3	Thermische Energietechnik ▶ Kälte- und Klimatechnik	082 110
4	Technische Strömungsmechanik ▶ Fluidenergiemaschinen ▶ Hydraulik für Bauingenieure	132 166 202
5	Prozesstechnik	218
6	2E Energy & Environment	242

Technik praxisnah unterrichten – mit **SMART Funktionen** von GUNT



Digitalisierung von traditionellen Lerninhalten



Smarte Bauteile

- 

Intuitive Bedienung, Steuerung der Versuchsgerate über Touchscreen

- 

Kommunikationsfähige Bauteile und Komponenten

- 

Digitale Messgeräte; präzise Messung mit Übertragung der Messwerte

- 

Gerätespezifische Highlights, z. B. Ausstattung mit besonderen Sensoren wie Farbsensor, Sonnensensor

- 

Visuelles Lernen, transparente oder offen gestaltete Bauteile, Augmented Reality, didaktisch aufgebaute Fronttafeln

- 

Durchdachte Konstruktion, werkzeugloser Aufbau, z. B. Klick-System, Einrast- und Sicherheitsfunktionen

Smarte Anwendungen

- 

GUNT-eigene webbasierte Plattform, Zugang zu digitalen Medien wie z. B. Zeichnungen, Videos, Übungsaufgaben

- 

E-Learning Kurse, umfangreiches Multimedia-Lehrmaterial wie z. B. Videos, Erklärungen

- 

Augmented Reality Umgebung, reale Geräte virtuell verbunden mit Animationen, zusätzlichen Informationen

- 

Netzwerkfähigkeit, Einbindung von GUNT-Geräten in bestehende Netzwerke

- 

Screen-Mirroring, Spiegelung der Bedienoberfläche auf weiteren Endgeräten

- 

GUNT-Software, digitale Datenerfassung, Versuchsauswertung

Smarte Kommunikation über Schnittstellen

- 

QR-Codes am Gerät, direkten Zugang zu weiterführenden digitalen Informationen, z. B. Datenblättern

- 

Integrierter Router, Anbindung mobiler Endgeräte

- 

Smarte Sensoren, Schnittstellen zum Austausch von z. B. Konfigurations-, Diagnose- oder statistischen Daten

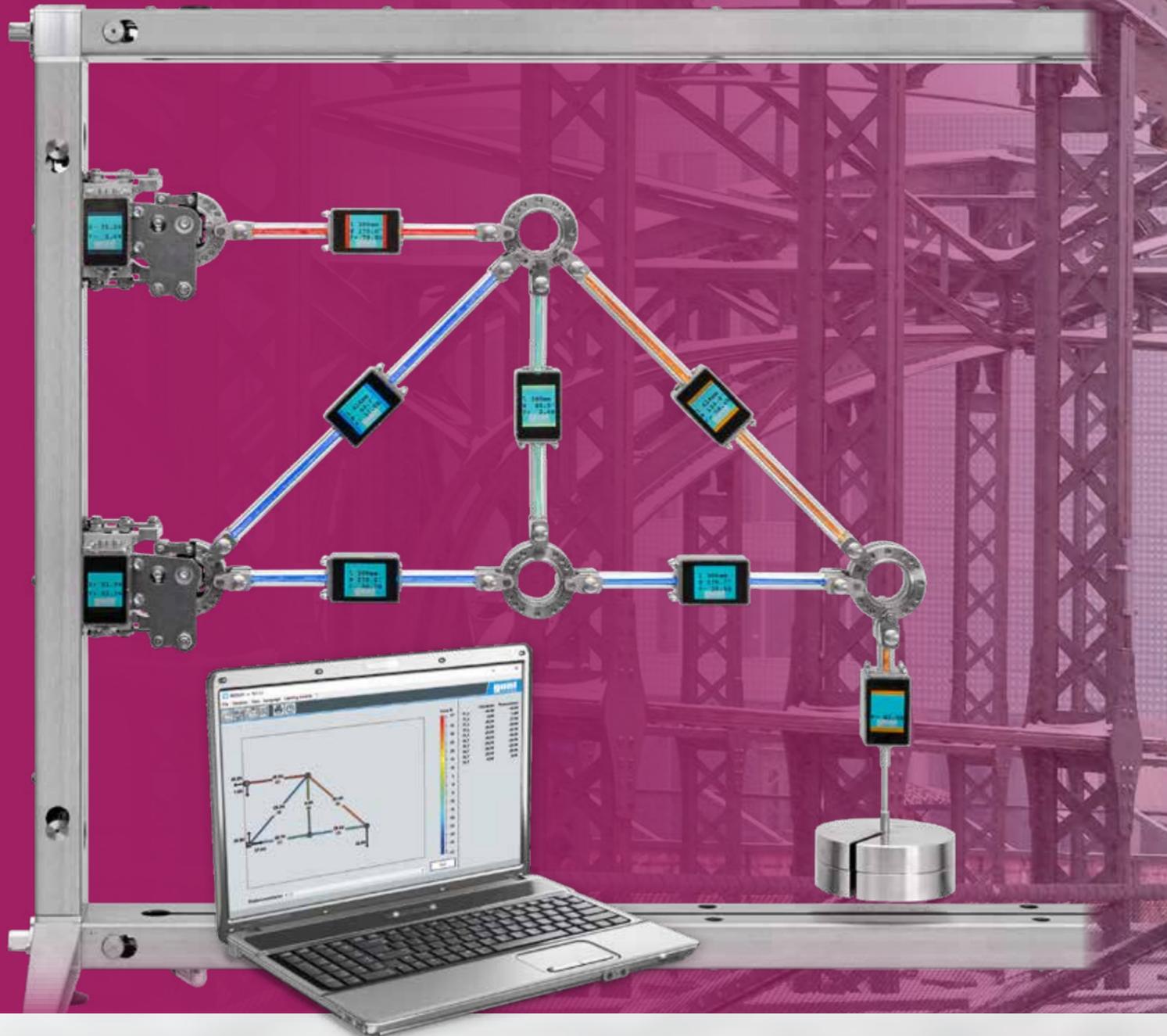
- 

RFID-Technologie, automatische Erkennung von Zubehören

- 

Bluetooth-Schnittstelle, Messwertübertragung

Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



1 | Technische Mechanik und Konstruktionslehre



Technische Mechanik – Statik

Kräfte und Momente	008
Brücken, Träger, Bögen, Seile	009
Innere Reaktionen und Schnittprinzip	011
Kräfte im Fachwerk	012
Haftung und Reibung	013



Technische Mechanik – Festigkeitslehre

Elastische Verformungen	014
Knickung und Stabilität	018
Zusammengesetzte Beanspruchung	019
Experimentelle Spannungsanalyse	019



Technische Mechanik – Dynamik

Kinematik	021
Kinetik: Dynamisches Grundgesetz und Trägheitsmoment	022
Kinetik: Rotationsdynamik	023
Schwingungen	024



Maschinendynamik

Schwingungen in Maschinen	025
Rotordynamik	025
Auswuchten	026
Massenkräfte und Massenausgleich	026
Schwingungsisolierung	027
Maschinendiagnose	028



Konstruktionslehre

Technisches Zeichnen	030
Schnittmodelle	031
Maschinenelemente: Verbindungselemente	032
Maschinenelemente: Lagerungselemente	033
Maschinenelemente: Übertragungselemente	034
Montageübungen	036



Werkstoffprüfung

Zug, Druck, Biegung, Härte	038
Kerbschlagbiegeversuch	038
Torsionsversuch	039
Werkstoffermüdung	039
Tribologie und Korrosion	040

Zum Produkt:



MEDIA
center



Technische Mechanik
und Konstruktionslehre



Technische Mechanik – Statik
Kräfte und Momente

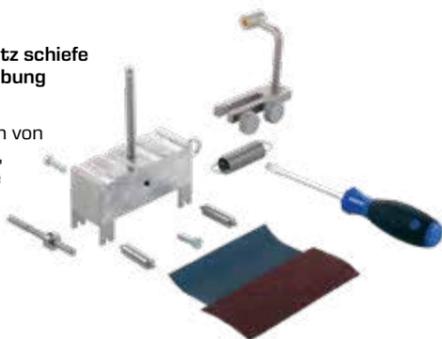
TM 110
Grundlagen der Statik

Veranschaulichung von Kräfte- und Momentengleichgewicht, Kräftezerlegung, Hebelgesetz



TM 110.01
Ergänzungssatz schiefe Ebene und Reibung

Messen und Demonstrieren von Federdehnung, schiefer Ebene und mechanischer Reibung



TM 110.02
Ergänzungssatz Flaschenzüge

Aufbau und Wirkungsweise von drei verschiedenen Flaschenzügen



TM 110.03
Ergänzungssatz Zahnräder

Arbeitsweise ein- und mehrstufiger Zahnradgetriebe



SE 200.05
MEC - Seilkräfte und Flaschenzüge

Aufbau und Wirkungsweise von zwei verschiedenen Flaschenzügen; je zwei Aufbauvarianten möglich
SE 200 Montagerahmen erforderlich



MEC Line

SE 112
Montagerahmen

Übersichtlicher und einfacher Aufbau von Versuchen zur Statik, Festigkeitslehre und Dynamik



TM 115
Kräfte im Kranausleger

Zeichnerische und experimentelle Bestimmung von Kräften



SE 110.53
Gleichgewicht am ebenen, statisch bestimmten System

Experimentelle Erarbeitung des wichtigen Prinzips „Freimachen“ in der Statik
SE 112 Montagerahmen erforderlich



TM 121
Momentengleichgewicht an Seilscheiben

Anschauliche Darstellung des Momentengleichgewichts



TM 122
Momentengleichgewicht am Differentialflaschenzug

Kräfte- und Momentengleichgewicht; Zusammenhang zwischen Kraftersparnis und Seilweg



FL 111
Kräfte im einfachen Stabwerk

Zerlegen von Kräften



EM 049
Momentengleichgewicht am zweiarmigen Hebel

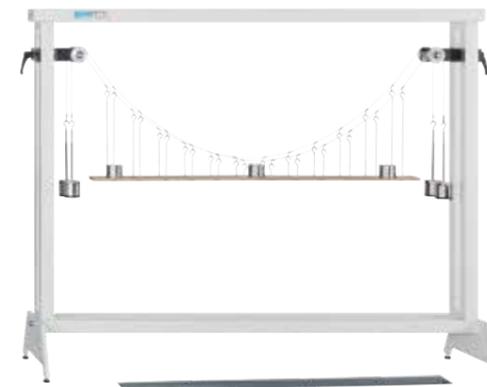
Untersuchung angreifender Kräfte, erzeugter Momente und Gleichgewicht



Technische Mechanik – Statik
Brücken, Träger, Bögen, Seile

SE 110.18
Kräfte an einer Hängebrücke

Tragseilkraft und Demonstration von Biegemomenten in der Fahrbahn
SE 112 Montagerahmen erforderlich



SE 200.02
MEC - Kräfte an einer Hängebrücke

Tragseilkraft und Demonstration von Biegemomenten in der Fahrbahn; Versuche mit steifer oder flexibler Fahrbahn
SE 200 Montagerahmen erforderlich



MEC Line

Technische Mechanik – Statik
Brücken, Träger, Bögen, Seile

SE 110.12
 Einflusslinien am Gerberträger

Bestimmung der Auflagerkräfte über Schnittmethode und Gleichgewichtsbedingungen der Statik



SE 112 Montage-
 rahmen erforderlich

SE 200.07
 MEC - Gerberträger

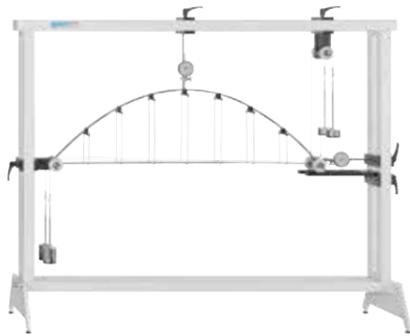
Schnittmethode und der Gleichgewichtsbedingungen der Statik zur Berechnung der Auflagerkräfte für Punktlast, Streckenlast und Wanderlast

SE 200 Montage-
 rahmen erforderlich



SE 110.16
 Parabolischer Bogen

Unterschiede zwischen statisch bestimmtem und statisch überbestimmtem Bogen



SE 112 Montage-
 rahmen erforderlich

SE 200.03
 MEC - Parabolische Bogenbrücke

Bogenbrücke mit abstützendem Bogen unterhalb der Fahrbahn; Unterschiede zwischen statisch bestimmtem und statisch überbestimmtem Bogen

SE 200 Montage-
 rahmen erforderlich



SE 110.17
 Dreigelenkbogen

Belastung von symmetrischem / asymmetrischem Bogen mit Punkt-, Strecken- oder Wanderlast

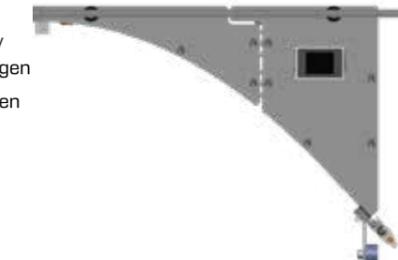


SE 112 Montage-
 rahmen erforderlich

SE 200.06
 MEC - Dreigelenkbogen

Auflagerkräfte eines Dreigelenkbogens bei unterschiedlicher Belastung, Teilbögen zum Aufbau von symmetrischen / asymmetrischen Bögen

SE 200 Montarahmen
 erforderlich



Technische Mechanik – Statik
Innere Reaktionen und Schnittprinzip

WP 960
 Träger auf zwei Stützen:
 Querkraft- und Biegemomentverlauf

Anwendung der Schnittmethode zur Bestimmung von inneren Reaktionen des Trägers



WP 961
 Träger auf zwei Stützen:
 Querkraftverlauf

Anwendung der Schnittmethode zur Bestimmung der Querkraft



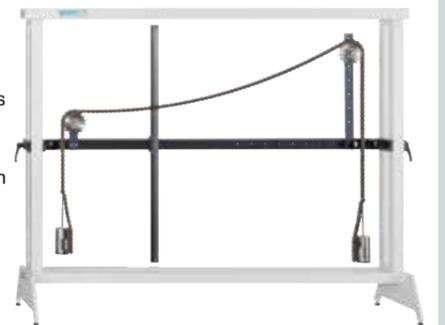
WP 962
 Träger auf zwei Stützen:
 Biegemomentverlauf

Anwendung der Schnittmethode zur Bestimmung des Biegemoments



SE 110.50
 Seil unter Eigengewicht

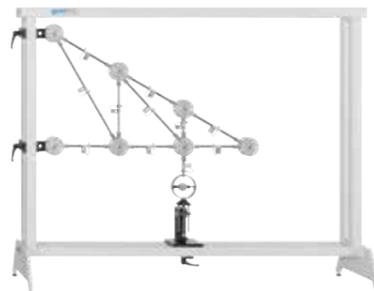
Kettenlinie eines frei hängenden Seils unter Eigengewicht
 SE 112 Montage-
 rahmen erforderlich



Technische Mechanik – Statik
Kräfte im Fachwerk

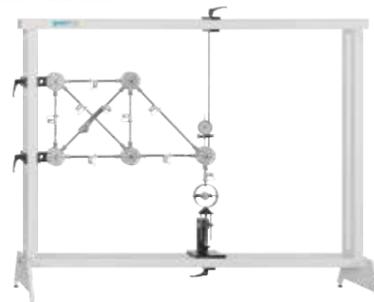
SE 110.21
Kräfte in verschiedenen ebenen Fachwerken

Messung von Stabkräften mit Hilfe von DMS-Messtechnik
SE 112 Montagerahmen erforderlich



SE 110.22
Kräfte im überbestimmtem Fachwerk

Vergleich von Kräften bei statisch bestimmten und überbestimmten Fachwerken
SE 112 Montagerahmen erforderlich



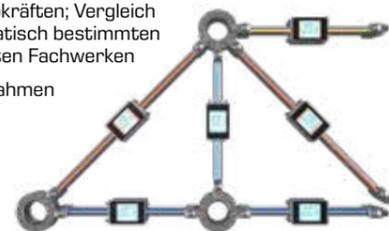
SE 200
MEC - Frame
digital & smart

Montagerahmen für Aufbau und digitale Anbindung, umfangreiche Versuche aus der Technischen Mechanik



SE 200.01
MEC - Kräfte in Fachwerken

Messung von Stabkräften; Vergleich von Kräften bei statisch bestimmten und überbestimmten Fachwerken
SE 200 Montagerahmen erforderlich



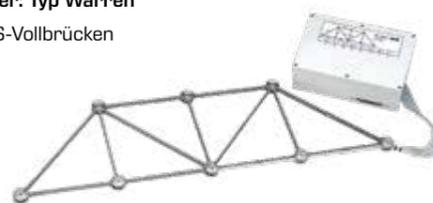
SE 130
Kräfte im Howe-Fachwerk

Untersuchung der Stabkräfte bei unterschiedlichen Lastfällen



SE 130.01
Fachwerkträger: Typ Warren

Stäbe mit DMS-Vollbrücken zum Messen der Stabkraft

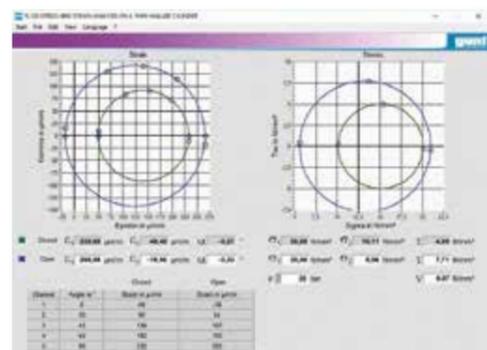


FL 152
Mehrkanal-Messverstärker

Aufbereitung von analogen Messsignalen für Spannungsanalyse FL 120 – FL 140 und für GUNT-Fachwerke



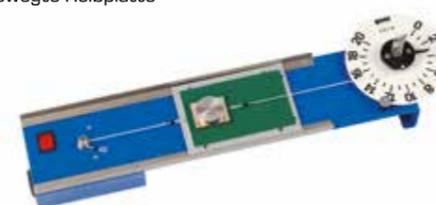
Auswertung mit der Software in FL 152



Technische Mechanik – Statik
Haftung und Reibung

TM 200
Grundlagen der mechanischen Reibung

Feststehender Reibkörper, gleichmäßig bewegte Reibplatte



TM 210
Festkörperreibung

Kraftmessuhr mit einstellbarem Luftdämpfer zur Bestimmung der Reibungskräfte; Slip-stick-Effekt



TM 225
Reibung auf der schiefen Ebene

Statisches Gleichgewicht und Übergang von Haften zu Gleiten



TM 220
Riemengetriebe und Riemenreibung

Umschlingungswinkel, Reibwert und Seilkraft (Eytelwein'sche Seilreibungsformel)



SE 200.04
MEC - Reibung an der schiefen Ebene

Messung des Haftreibungs- und Gleitreibungskoeffizienten an einer schiefen Ebene, Versuche mit unterschiedlichen Materialpaarungen

SE 200 Montagerahmen erforderlich



Technische Mechanik – Festigkeitslehre
Elastische Verformungen

SE 110.14
Biegelinie eines Balkens

Demonstration des Satzes von Maxwell-Betti
SE 112 Montagegerahmen erforderlich

WP 950
Verformung von geraden Balken

Biegelinien von statisch bestimmten und überbestimmten Balken bei verschiedenen Einspannbedingungen

FL 170
Verformung von Trägern mit gekrümmter Achse

Prinzip der virtuellen Kräfte (Kraftgrößenverfahren) zur Bestimmung der Verformung

SE 110.44
Verformung von Fachwerken

Anwenden des 1. Satzes von Castigliano
SE 112 Montagegerahmen erforderlich

SE 110.47
Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie

Biegelinie eines Trägers; Prinzip der virtuellen Arbeit / Mohr'sche Analogie
SE 112 Montagegerahmen erforderlich

SE 200.11
MEC - Biegelinie von Trägern

Biegelinie eines Trägers; Prinzip der virtuellen Arbeit / Mohr'sche Analogie
SE 200 Montagegerahmen erforderlich

MEC Line

SE 110.20
Verformung von Rahmen

Elastische Verformung eines statisch bestimmten / überbestimmten Rahmens unter Punktlast
SE 112 Montagegerahmen erforderlich

SE 200.09
MEC - Verformung von Rahmen

Verformung eines Verbundwerkstoffs unter Last; elastische Verformung eines statisch bestimmten oder überbestimmten Rahmens unter Punktlast
SE 200 Montagegerahmen erforderlich

MEC Line

SE 110.29
Torsion von Stäben

Untersuchung der elastischen Verdrehung von Stäben mit offenem und geschlossenem Querschnitt
SE 112 Montagegerahmen erforderlich

WP 100
Verformung von Stäben unter Biegung oder Torsion

Einfluss von Werkstoff, Querschnitt und Einspannlänge auf die Verformungen

TM 262
Hertz'sche Pressung

Demonstration der entstehenden Kontaktflächengestalt als Funktion der Kontaktkraft

TM 400
Hooke'sches Gesetz

Elastisches Verhalten von Zugfedern unter Last

SE 200.10
MEC - Torsion von Stäben

Grundlagen der elastischen Torsion am Rundstab, an Rohren und an Profilstäben; Einfluss der Drehsteifigkeit auf die Verdrehung
SE 200 Montagegerahmen erforderlich

MEC Line

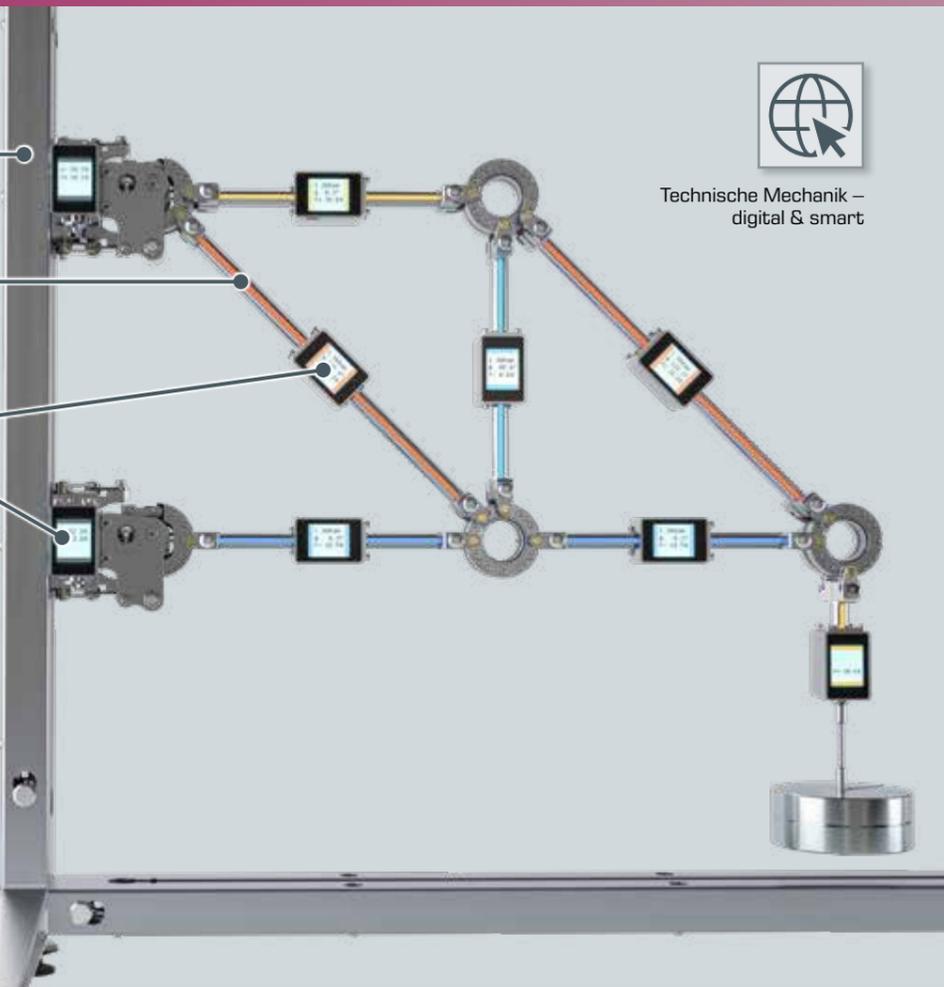
SE 200 - MEC Line
Versuche als Zubehör

Aufbau und Zusammenstellung:

MEC - Frame digital & smart
SE 200.00

Versuche
SE 200.01 – SE 200.11

Bauteile für Aufbau und Messtechnik
SE 200.21 – SE 200.27



SE 200.01
MEC - Kräfte in Fachwerken

SE 200.02
MEC - Kräfte an einer Hängebrücke

SE 200.03
MEC - Parabolische Bogenbrücke

SE 200.04
MEC - Reibung an der schiefen Ebene

SE 200.05
MEC - Seilkräfte und Flaschenzüge

SE 200.06
MEC - Dreigelenkbogen

SE 200.07
MEC - Gerberträger

SE 200.08
MEC - Knickung

SE 200.09
MEC - Verformung von Rahmen

SE 200.10
MEC - Torsion von Stäben

SE 200.11
MEC - Biegelinie von Trägern



Alle Versuche mit benötigten Zubehören auf einen Blick

Aufbauteile und Messtechnik als Zubehör

SE 200.21
MEC - Auflager

Auflager mit Elektronikmodul für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; Messung von Kräften in x- und y-Richtung



SE 200.22
MEC - Belastungseinheit

Belastungseinheit mit Elektronikmodul für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; Messung von Kraft und Einleitungswinkel



SE 200.23
MEC - Abstandsmessung

Abstandsmessung mit Elektronikmodul für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; automatische Übermittlung der Messrichtung



SE 200.24
MEC - Vertikale Last

Last mit Elektronikmodul für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; verschiedene Gewichte zur Erzeugung von vertikalen Lasten



SE 200.25
MEC - Last

Lasten mit Elektronikmodul für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; Positionserfassung über Gray-Code Leser



SE 200.26
MEC - Streckenlast

Streckenlast mit Elektronikmodul für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; Positionserfassung über Gray-Code Leser



SE 200.27
MEC - Stabset

Stäbe mit Elektronikmodulen für die Datenerfassung und Messwertdarstellung; Erweiterung von Fachwerken in SE 200.01



SE 200 | MEC Line
Technische Mechanik – digital & smart

Technische Mechanik – Festigkeitslehre
Knickung und Stabilität

SE 110.19
Untersuchen von einfachen Stabilitätsproblemen

Bestimmung der Knicklast bei unterschiedlichen Randbedingungen
SE 112 Montage-rahmen erforderlich



WP 120
Knickverhalten von Stäben

Überprüfen der Euler-Theorie zur Knickung: Einfluss von Werkstoff, Querschnitt, Länge und Lagerung



WP 121
Demonstration der Euler'schen Knickfälle

Zusammenhang von Knicklänge, Knicklast und verschiedenen Arten der Lagerung



SE 110.57
Knickverhalten von Stäben

Bestimmung der Knicklast: Einfluss von Werkstoff, Lagerung, Querkraft
SE 112 Montage-rahmen erforderlich



SE 200.08
MEC - Knickung

Knickverhaltens unter Einfluss verschiedener Lagerungen, verschiedener Querschnitte und verschiedener Werkstoffe; Überprüfung der Euler-Theorie

SE 200 Montage-rahmen erforderlich



Technische Mechanik – Festigkeitslehre
Zusammengesetzte Beanspruchung

FL 160
Schiefe Biegung

Untersuchung der geraden und schiefen Biegung sowie der kombinierten Biege- und Torsionsbelastung



WP 130
Nachweis von Spannungshypothesen

Mehrachsig Belastung von Proben durch Biegung und Torsion



Technische Mechanik – Festigkeitslehre
Experimentelle Spannungsanalyse

FL 100
Dehnmessstreifen-Lehrsystem

Zug-, Biege- und Torsionsversuch jeweils mit DMS-Messstelle in Vollbrückenschaltung



FL 102
Bestimmung des k-Faktors von DMS

Kalibrierung eines Dehnmessstreifens: Messung der Durchbiegung und der Dehnungen



FL 101
DMS-Applikationsset

Vollständige Ausrüstung zur Übung des handwerklichen Umgangs mit DMS-Messtechnik



Technische Mechanik – Festigkeitslehre
Experimentelle Spannungsanalyse

FL 120
 Spannungsanalyse an einer Membran

Durchbiegung und Dehnung einer Membran unter Druckbelastung; Membran mit DMS-Applikation



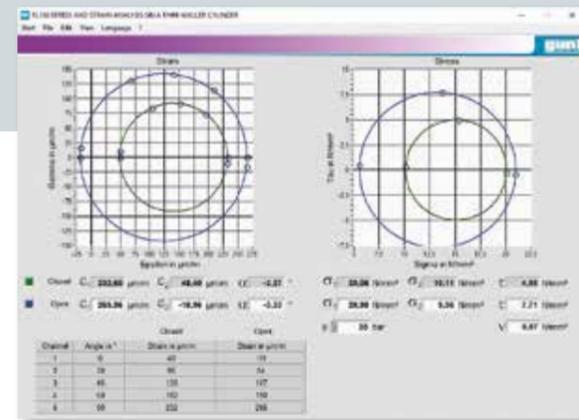
FL 130
 Spannungsanalyse am dünnwandigen Behälter

Axial- und Umfangsspannung aus gemessenen Dehnungen; Behälter mit DMS-Applikation



FL 140
 Spannungsanalyse am dickwandigen Behälter

Dreiachsiger Spannungszustand in der Behälterwand; Behälter mit DMS-Applikation



Auswertung mit der Software in FL 152

FL 152
 Mehrkanal-Messverstärker

Aufbereitung von analogen Messsignalen für Spannungsanalyse FL 120 – FL 140 und für GUNT-Fachwerke



FL 200
 Spannungsoptische Versuche mit Durchlicht-Polariskop

Visualisierung von mechanischen Spannungen in Modellen unter verschiedenen Belastungen



FL 210
 Spannungsoptische Demonstration

Darstellung von Spannungsverläufen mit Demonstrationsgerät als Aufsatz für Overhead-Projektor



Technische Mechanik – Dynamik
Kinematik

KI 110
 Kinematikmodell Kurbeltrieb

Umwandlung einer drehenden in eine oszillierende Bewegung



KI 120
 Kinematikmodell Kurbelschleife

Umwandlung einer gleichförmigen Drehbewegung in eine rein harmonische Hubbewegung



KI 130
 Kinematikmodell Viergelenk

Umwandlung einer drehenden in eine oszillierende Bewegung



KI 140
 Kinematikmodell Whitworth Mechanik

Ungleichförmige Hubbewegung mit langsamen Vorhub und schnellem Rückhub



KI 150
 Kinematikmodell Kreuzgelenkwelle

Phänomen des Kardanfehlers an Gelenkkupplungen und dessen Vermeidung



KI 160
 Kinematikmodell „Ackermann“-Lenkmechanismus

Ermittlung des Voreilwinkels eines Lenktrapezes; Einfluss der Spurstangenlänge



GL 105
 Kinematikmodell Zahnradgetriebe

Untersuchung von Übersetzungsverhältnissen an Stirnradgetrieben



Technische Mechanik – Dynamik
Kinetik: Dynamisches Grundgesetz und Trägheitsmoment

TM 610
 Trägheit bei Drehbewegung
 Trägheitsmomente verschiedener Massen-
 anordnungen und Körper



TM 612
 Kinetikmodell Schwungrad
 Experimentelle Ermittlung des
 Massenträgheitsmoments



TM 611
 Dynamik auf der schiefen Ebene
 Bestimmung von Drehträgheiten
 durch Abrollversuch
 und Pendelversuch



GL 210
 Dynamisches Verhalten mehrstufiger Stirnradgetriebe
 Dynamische Untersuchung eines ein-, zwei- oder dreistufigen
 Stirnradgetriebes mit verteilten
 Drehträgheiten



GL 212
 Dynamisches Verhalten mehrstufiger Planetengetriebe
 Dynamische Untersuchung eines zweistufigen Getriebes mit je
 drei Planetenrädern; vier verschiedene Übersetzungen einstellbar



Technische Mechanik – Dynamik
Kinetik: Rotationsdynamik

TM 600
 Zentrifugalkraft
 Gesetzmäßigkeiten des Verhaltens rotierender Massen



TM 605
 Corioliskraft
 Scheinkräfte in
 einem rotierenden
 Bezugssystem



TM 632
 Fliehkraftregler
 Kennlinien und Einstellkurven unterschiedlicher Fliehkraftregler



TM 630
 Gyroskop
 Experimentelle
 Überprüfung der
 Kreiselgesetze



Technische Mechanik – Dynamik Schwingungen

TM 150 Schwingungs- lehrsystem

Experimente zu Dämpfung, Resonanz und Tilgungseffekten bei erzwungenen Schwingungen



SE 110.58 Freie Schwingungen am Biegebalken

Elastischer Biegebalken mit verschiebbarer Masse; Näherungsverfahren nach Rayleigh
SE 112 Montagerahmen erforderlich



TM 161 Stabpendel und Fadenpendel

Physikalisches und mathematisches Pendel im Vergleich



TM 162 Pendel bifilare/trifilare Aufhängung

Massenträgheitsmomente verschiedener Körper durch Drehpendelversuch



TM 163 Torsionsschwingungen

Schwingungsdauer abhängig von Torsionsdrahtlänge, Durchmesser und Drehmasse



TM 164 Spiralfeder-Schwingungen

Einfluss von Federsteifigkeit, Masse und -verteilung auf die Schwingfrequenz



Maschinendynamik Schwingungen in Maschinen

TM 155 Freie und erzwungene Schwingungen

Grundlagenexperimente zur mechanischen Schwingungslehre



TM 150.02 Freie und gedämpfte Drehschwingungen

Einfluss von Drehmasse, Torsionssteifigkeit und Dämpfung auf das Verhalten eines Drehschwingers. Schwingungen werden mit dem Schreiber von TM 150/TM 155 aufgezeichnet.



TM 140 Freie und erzwungene Drehschwingungen

Anschauliche Versuche an einem Torsionsstab mit verschiedenen Massen; Mehrmassenschwinger



HM 159.11 Eigenschwingungen am Schiffsmodell

Dynamisches Verhalten einer Schiffsstruktur; Versuche in der Luft und im Wasser



Maschinendynamik Rotordynamik

TM 620 Biegeelastische Rotoren

Untersuchung von Biegeschwingungen und Resonanz an einer rotierenden Welle



TM 625 Elastische Wellen

Ermittlung kritischer Drehzahlen und Untersuchung der Eigenformen einer Welle



Maschinendynamik
Auswuchten

TM 170
Auswuchtgerät
Statische, dynamische und allgemeine Unwucht
an einer Welle



PT 502
Betriebsauswuchten
Messung von Unwuchtschwingungen



Maschinendynamik
Massenkräfte und Massenausgleich

TM 180
Kräfte an Hub-
kolbenmotoren
Untersuchung der
Massenkräfte an
einer Hubkolben-
maschine



GL 112
Untersuchung von Kurvengetrieben
Vergleich verschiedener Kurvenglieder;
Aufzeichnung von Erhebungskurven

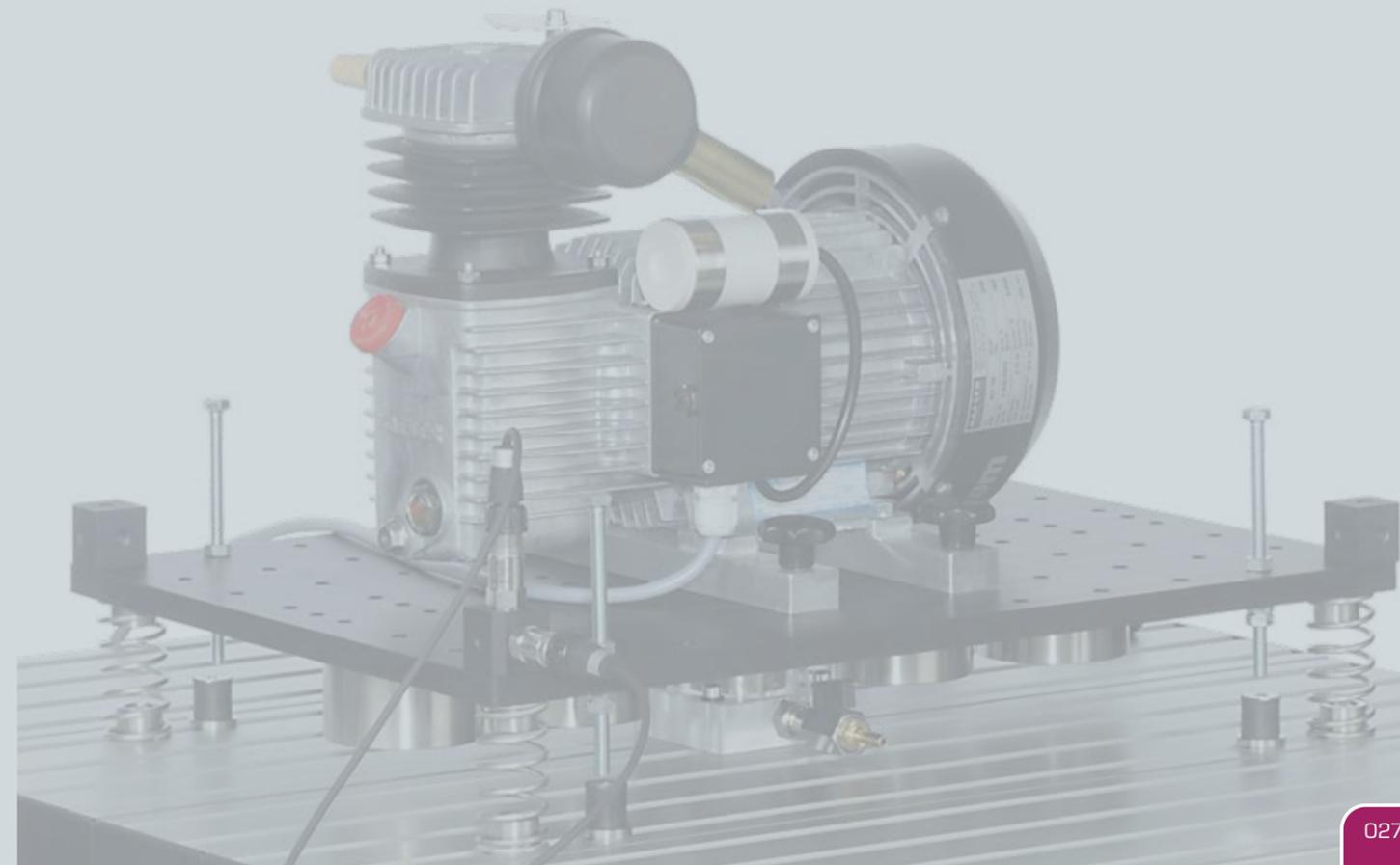


Maschinendynamik
Schwingungsisolierung



TM 182
Schwingungen an Maschinenfundamenten
Fundamentierung von Maschinen und Isolierung von
Schwingungen

TM 182.01
Kolbenverdichter für TM 182
Schwingungen mit einer „realen Maschine“ erzeugen



Maschinendynamik
Maschinendiagnose

PT 500
System zur
Maschinendiagnose,
Basiseinheit

Basiseinheit zum
Aufbau vielseitiger
Versuche zur Maschi-
nendiagnose unter
Verwendung modu-
larer Zubehörsätze



PT 500.10
Zubehörsatz
elastische Welle

Biegeschwin-
gungen der
elastischen Welle



PT 500.17
Zubehörsatz Kavitation
in Pumpen

Kavitations-
erscheinungen
beobachten
und messen



PT 500.18
Zubehörsatz Schwingungen in Gebläsen

Identifikation der
durch die Lauf-
schaufeln
angeregten
Schwingungen
aus dem Schwin-
gungsspektrum



PT 500.11
Zubehörsatz Riss in der Welle

Schwingungsverhalten
der Welle mit
radialem Riss



PT 500.12
Zubehörsatz Schäden
bei Wälzlagern

Beurteilung des Lager-
zustands durch
Schwingungsanalyse



PT 500.19
Zubehörsatz elektromechanische
Schwingungen

Wechselwirkung
elektromagnetisches –
mechanisches System



PT 500.05
Brems- und Belastungsvorrichtung

Erzeugung eines Belastungs-momentes;
einsetzbar
für diverse
Versuche



PT 500.13
Zubehörsatz Kupplungen

Schwingungsanalyse
an Kupplungen



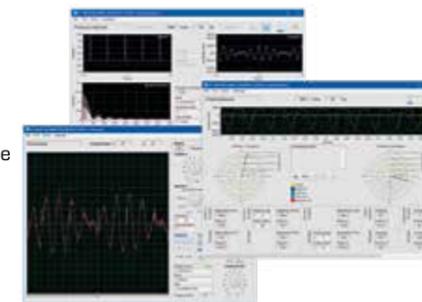
PT 500.14
Zubehörsatz
Riemetrieb

Schwingungen
in Riemetrieben



PT 500.04
PC-gestütztes
Schwingungs-
analysegerät

Unterstützt alle
Versuche zur
Maschinendiagnose
der PT 500-Serie



PT 500.15
Zubehörsatz
Schäden an
Getrieben

Schwingungs-
analyse von
Verzahnungs-
schäden



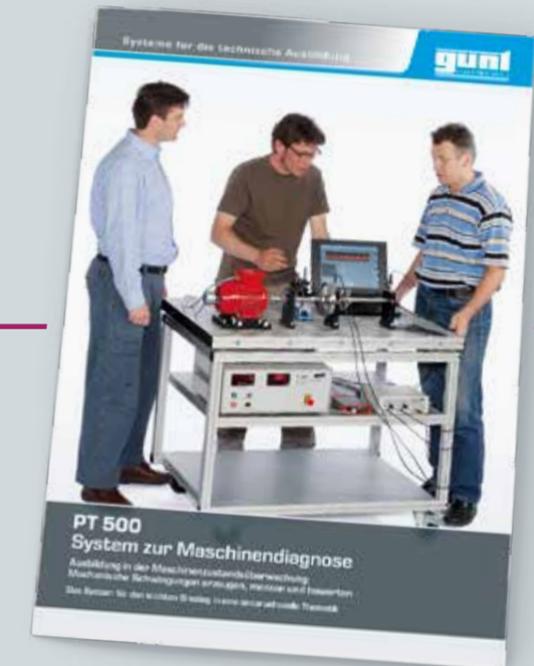
PT 500.16
Zubehörsatz Kurbeltrieb

Schwingungen an Kurbel-
getrieben



PT 501
Schäden bei Wälzlagern

Untersuchung der Schwingungen von Wälzlagern



Konstruktionslehre
Technisches Zeichnen

TZ 100
Räumliche Vorstellung mit Drei-Ansichten-Darstellung

Drei-Ansichten-Darstellung als Grundlage des Technischen Zeichnens kennenlernen

Multimedia-Lehrmaterialien via Internet



GUNT bietet fünf Sätze mit Geometrischen Modellen. Als Einstieg wird mit TZ 100 gezielt die räumliche Vorstellung aufgebaut und trainiert. TZ 110 – TZ 140 enthalten verschieden geformte Modelle, mit denen die Darstellung in drei Ansichten geübt wird.

TZ 200.01
Montageübung Biegepresse

Funktionsfähige Biegepresse aus Stahl: Einführung in das Technische Zeichnen, Messübungen, einfache Montageabläufe

Multimedia-Lehrmaterialien via Internet



TZ 200.07
Montageübung Hebelschere

Funktionsfähige Hebelschere aus Stahl: Einführung in das Technische Zeichnen, Messübungen, einfache Montageabläufe

Multimedia-Lehrmaterialien via Internet



TZ 300
Montageübung Hebelpresse

Funktionsfähige Hebelpresse aus Stahl: Einführung in das Technische Zeichnen, Messübungen, einfache Montageabläufe

Multimedia-Lehrmaterialien via Internet



TZ 100 – TZ 300 sind Bestandteile des **Lernprojektes GUNT DigiSkills 1**. Mit GUNT DigiSkills 1 werden neben vielseitigen Lerninhalten des Technischen Zeichnens umfassende digitale Kompetenzen entwickelt.

So schaffen Sie den digitalen Wandel zu Industrie 4.0



Konstruktionslehre
Schnittmodelle

GL 300.01
Schnittmodell Schneckengetriebe



GL 300.02
Schnittmodell Kegelradgetriebe



GL 300.03
Schnittmodell Stirnradgetriebe



GL 300.04
Schnittmodell zweistufiges Stirnradgetriebe



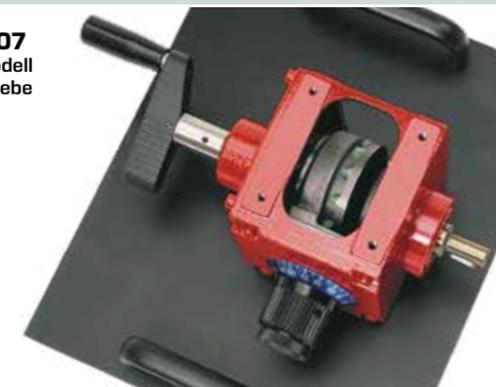
GL 300.05
Schnittmodell Planetengetriebe



GL 300.06
Schnittmodell Keilriemenverstellgetriebe



GL 300.07
Schnittmodell Regelgetriebe



GL 300.08
Schnittmodell Lamellenkupplung



Konstruktionslehre
Schnittmodelle

GL 300.10
Schnittmodell
elektromagnetische
Einscheibenbremse



GL 300.12
Schnittmodell
Stehlager



TM 320
Schraubenverbindungen prüfen
Zusammenhang zwischen Anzugsmoment und Spannkraft an
genormten Schrauben



TM 310
Gewinde prüfen
Gewindewirkungsgrade unterschiedlicher Materialpaarungen
und Gewindesteigungen



Konstruktionslehre
Maschinenelemente: Verbindungselemente

MG 901
Sammlung Schrauben
und Muttern

Umfangreiche
Lehrsammlung der
wichtigsten –
im Maschinenbau
verwendeten –
Schrauben und
Muttern



MG 903
Sammlung Schraubensicherungen

Normgerechte Bezeichnungen, Begriffe und zeichnerische
Darstellung verschiedener Schraubensicherungen



MG 905
Sammlung
Gewindearten

Normgerechte
Bezeichnungen,
Begriffe und
spezifische Anwen-
dungen verschie-
dener Gewindearten,
Bestimmung des
Gewindetyps mit
der Gewindelehre



Konstruktionslehre
Maschinenelemente: Lagerungselemente

MG 911
Sammlung Wälzlager

Kennenlernen der wichtigsten Wälzlagertypen und deren
spezifische Anwendung



Konstruktionslehre
Maschinenelemente: Übertragungselemente

GL 100
 Prinzip von Getrieben

Grundprinzipien von Riemen-, Reibrad- und Zahnradgetrieben



GL 110
 Kurvengetriebe

Demonstration und Messung der Erhebungskurven von Nockengetrieben



TM 123
 Stirnradgetriebe

Wirkungsweise und Aufbau eines Stirnradgetriebes



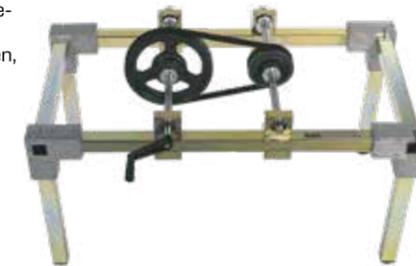
AT 200
 Wirkungsgradbestimmung von Getrieben

Prüfeinrichtung zur Bestimmung von mechanischer Antriebs- und Bremsleistung für Stirnradgetriebe oder Schneckengetriebe



GL 410
 Montage einfache Getriebe

Vielseitige Montageübung für einfache Antriebe mit Riemen, Zahnrädern und Rollenketten



TM 124
 Schneckengetriebe

Wirkungsweise und Aufbau eines Schneckengetriebes



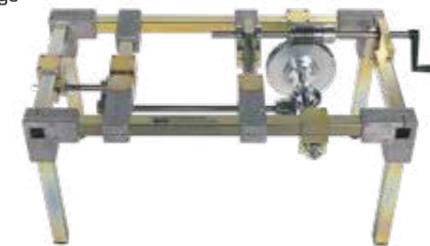
TM 220
 Riemengetriebe und Riemenreibung

Umschlingungswinkel, Reibwert und Seilkraft (Eytelwein'sche Seilreibungsformel)



GL 420
 Montage kombinierte Getriebe

Vielseitige Montageübung für zusammengesetzte Antriebe



GL 200
 Drehmaschinengetriebe

Gefahrloser und übersichtlicher Einblick in die Getriebefunktionen einer konventionellen Drehmaschine



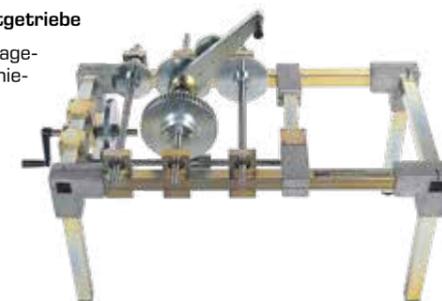
TM 125
 Seilwinde

Gleichgewichtsbetrachtungen zur Bestimmung von Kraftübersetzung und Wirkungsgrad



GL 430
 Montage Schaltgetriebe

Vielseitige Montageübung für verschiedene Getriebebauarten



Konstruktionslehre
Montageübungen

MT 190
Montage Werkstoff-Prüfgerät

Lernprojekt mit großer Praxisnähe für die Ausbildung in Metallberufen: Bau eines hydraulischen Zug / Druck-Prüfgerätes



MT 190.01
Montage Datenerfassung für Werkstoff-Prüfgerät

Bausatz aus den Fachgebieten Mechanik und Elektronik: voll funktionsfähige Datenerfassung für das Werkstoff-Prüfgerät MT 190



MT 171
Montage hydrodynamisches Gleitlager

Bauteile und Funktionen verstehen; Montage und Instandhaltung



MT 120
Montageübung Stirnradgetriebe

Funktion und Aufbau eines schrägverzahnten Stirnradgetriebes; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 121
Montageübung Kegelradgetriebe

Funktion und Aufbau eines Kegelradgetriebes; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 122
Montageübung Planetengetriebe

Funktion und Aufbau eines Planetengetriebes; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehr-
materialien
via Internet



MT 123
Montageübung Stirnrad-Schneckengetriebe

Funktion und Aufbau eines Stirnrad-Schneckengetriebes; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehr-
materialien
via Internet



MT 173
Prüfstand für Getriebe

Prüfeinrichtung zur Bestimmung der mechanischen Wirkungsgrade für verschiedene Getriebe, Anlagensteuerung via SPS



GUNT DigiSkills



So schaffen Sie den digitalen Wandel zu Industrie 4.0



MT 120



MT 121



MT 122



MT 123



MT 174
Sortieranlage

Vorbeugende Instandhaltung am Beispiel eines Trennprozesses, Anlagensteuerung via SPS



GUNT DigiSkills



Werkstoffprüfung
Zug, Druck, Biegung, Härte

WP 300
Werkstoffprüfung, 20 kN
Zugversuche und Härteversuche nach Brinell; Aufnahme von Spannungs-Dehnungs-Diagrammen



WP 310
Werkstoffprüfung, 50 kN
Direkte Erzeugung von Zug- und Druckkräften

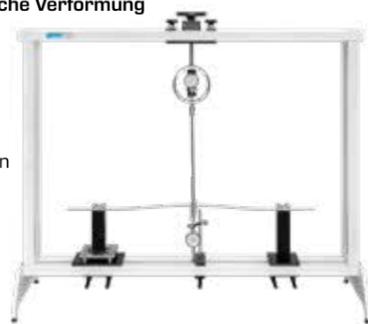


SE 100
Rahmen für Belastungsversuche, 400 kN
Belastungsversuche an Bauteilen aus Stahlbau und Bauingenieurwesen; Größe erlaubt Messungen an realen Bauteilen



SE 110.48
Biegeversuch, plastische Verformung

Beobachtung und Bestimmung des Übergangs von elastischer zu plastischer Verformung
SE 112 Montagerahmen erforderlich



Werkstoffprüfung
Torsionsversuch

WP 500
Torsionsversuch, 30 Nm
Fundamentale Experimente zur Torsionsbeanspruchung



WP 510
Torsionsversuch 200 Nm, Motorantrieb

Klassischer Versuch aus der Werkstoffprüfung; vier unterschiedliche Prüfgeschwindigkeiten



Werkstoffprüfung
Kerbschlagbiegeversuch

WP 400
Kerbschlagbiegeversuch, 25 Nm
Klassischer Kerbschlagbiegeversuch nach dem Charpy-Prinzip; Proben mit unterschiedlichen Querschnitten und Werkstoffen



WP 410
Kerbschlagbiegeversuch, 300 Nm
Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy mit erhöhtem Arbeitsvermögen



Werkstoffprüfung
Werkstoffermüdung

WP 140
Dauerfestigkeitsversuch
Dauerfestigkeit von Stäben unter Biegewechselbeanspruchung; Wöhler-Diagramm



WP 600
Zeitstandversuch
Demonstration typischer Phänomene bei Kriechvorgängen an verschiedenen Werkstoffen



Werkstoffprüfung
Tribologie und Korrosion

TM 260
Antriebseinheit für tribologische Untersuchungen
Modulares Versuchssystem zur Gleit- und Rollreibung



TM 260.01
Wälzreibung bei Reibrädern
Schlupfkraften zweier aufeinander reibender Räder



TM 260.02
Elasto-hydrodynamisches Verhalten
Untersuchung der Form und Dicke von Schmierfilmen



TM 260.03
Gleitreibung bei Stift – Scheibe
Verschleißuntersuchungen bei Reibpaarungen mit Flächenberührung



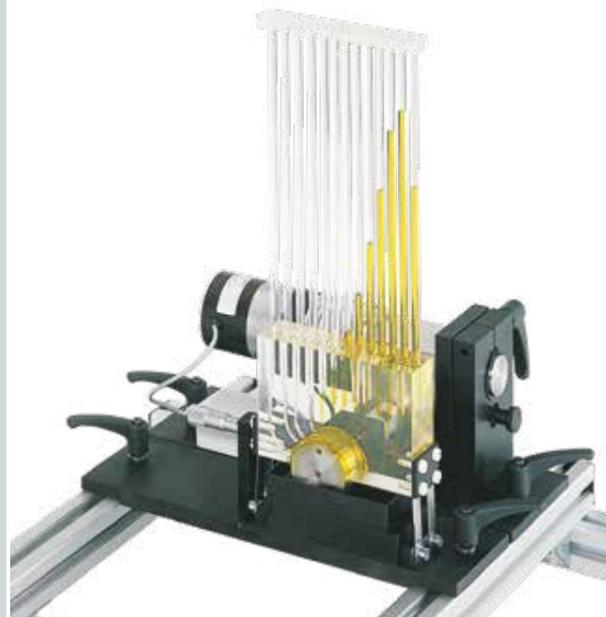
TM 260.04
Reibschwingungen
Unterschiede von Haft- und Gleitreibung, Instabilität



TM 260.05
Gleitreibung bei zylindrischem Stift – Walze
Verschleißuntersuchung bei Reibpaarungen mit Punktberührung



TM 260.06
Druckverteilung in Gleitlagern
Demonstration der Druckverteilung bei hydrodynamischer Schmierung



TM 232
Reibung in Lagern
Gleitlagerreibung bei unterschiedlichen Lagerwerkstoffen, Vergleich mit Wälzlagerreibung



TM 282
Reibung in Gleitlagern
Grundlagen der hydrodynamischen Schmierung im Versuch erarbeiten



TM 290
Gleitlager mit hydrodynamischer Schmierung
Einfluss von Drehzahl, Lagerpiel und Lagerlast auf die Verschiebung des Lagerzapfens; Wellenzapfen mit unterschiedlichen Durchmessern



TM 280
Druckverteilung in Gleitlagern
Veranschaulicht das Prinzip hydrodynamischer Schmierung



CE 105
Korrosion von Metallen
Parallele Untersuchung von verschiedenen Einflussgrößen an unterschiedlichen Metallproben



Technik praxisnah unterrichten – mit SMART Funktionen von GUNT



2 | Mechatronik



Konstruktionslehre

Technisches Zeichnen	044
Schnittmodelle: Getriebe und Antriebselemente	046
Schnittmodelle: Kältetechnik-Komponenten	048
Schnittmodelle: Elemente aus dem Rohrleitungsbau	050
Maschinenelemente: Verbindungselemente	054
Maschinenelemente: Lagerungselemente	055
Maschinenelemente: Übertragungselemente	056



Montagetechnik

Bausätze	058
Antriebselemente und Getriebe	058
Armaturen	061
Verdichter	062
Rohrleitungen	062



Instandhaltung

Anlagenkomponenten: Ventile, Pumpen, Rohrleitungen	063
Prüfstände für Armaturen und Stellglieder	065
Komplexe Projekte an Versuchsanlagen	065
Maschinenzustandsüberwachung	066



Fertigungstechnik

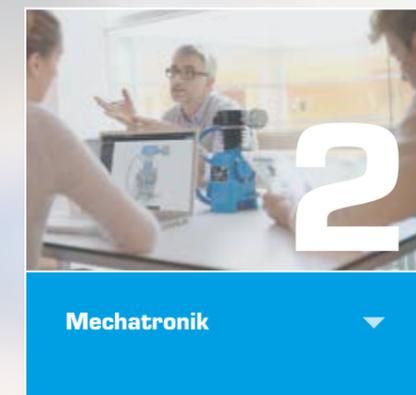
Längenprüftechnik	068
Werkzeuge	069
Technologische Versuche	070



Automatisierung und Prozessleittechnik

Komponenten: Sensorik / Messtechnik	070
Komponenten: Stellglieder	072
Komponenten: Regler, Strecken, Vernetzung	073
Komponenten: Grundlagen der Pneumatik und Hydraulik	074
Modulare Kalibriersysteme	074
Einfache Regelsysteme aus der Prozesstechnik	075
Modulares Übungssystem für Prozessautomatisierung	078
Robotik und CNC-Technik	079
SPS und SPS-Anwendungen	080
Mehrgrößensysteme	080
Regelsysteme mit mehreren Regelgrößen	081

Zum Produkt:



Mechatronik



Konstruktionslehre
Technisches Zeichnen

TZ 100
Räumliche Vorstellung mit Drei-Ansichten-Darstellung

Drei-Ansichten-Darstellung als Grundlage des Technischen Zeichnens kennenlernen

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



GUNT bietet fünf Sätze mit Geometrischen Modellen. Als Einstieg wird mit **TZ 100** gezielt die räumliche Vorstellung aufgebaut und trainiert. **TZ 110 – TZ 140** enthalten verschieden geformte Modelle, mit denen die Darstellung in drei Ansichten geübt wird.

TZ 110
Zylindrische Modelle mit achsparallelen Schnitten

Umfangreiche Modellsammlung mit gestufter Schwierigkeitsgrad



Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 120
Zylindrische Modelle mit schrägen Schnitten

Umfangreiche Modellsammlung mit gestufter Schwierigkeitsgrad

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 140
Prismatische Modelle mit schrägen Schnitten

Umfangreiche Modellsammlung mit gestufter Schwierigkeitsgrad



Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 130
Prismatische Modelle mit kantenparallelen Schnitten

Umfangreiche Modellsammlung mit gestufter Schwierigkeitsgrad

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 200.01
**Montageübung Biege-
presse**

Funktionsfähige Biege-
presse aus Stahl:
Einführung in das
Technische Zeichnen,
Messübungen,
einfache Mon-
tageabläufe

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 300
**Montageübung Hebel-
presse**

Funktionsfähige Hebel-
presse aus Stahl:
Einführung in das
Technische Zeichnen,
Messübungen,
einfache Mon-
tageabläufe

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 200.07
Montageübung Hebelschere

Funktionsfähige Hebelschere aus Stahl: Einführung in das Technische Zeichnen, Messübungen, einfache Montageabläufe

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



TZ 100 – TZ 300 sind Bestandteile des **Lernprojektes GUNT DigiSkills 1**. Mit GUNT DigiSkills 1 werden neben vielseitigen Lerninhalten des Technischen Zeichnens umfassende digitale Kompetenzen entwickelt.

So schaffen Sie den digitalen Wandel zu Industrie 4.0



Konstruktionslehre
Schnittmodelle: Getriebe und Antriebselemente

GL 300.01
 Schnittmodell
 Schnecken-
 getriebe



GL 300.02
 Schnittmodell
 Kegelradgetriebe



GL 300.06
 Schnittmodell
 Keilriemen-
 verstellgetriebe



GL 300.07
 Schnittmodell
 Regelgetriebe



GL 300.03
 Schnittmodell Stirnradgetriebe



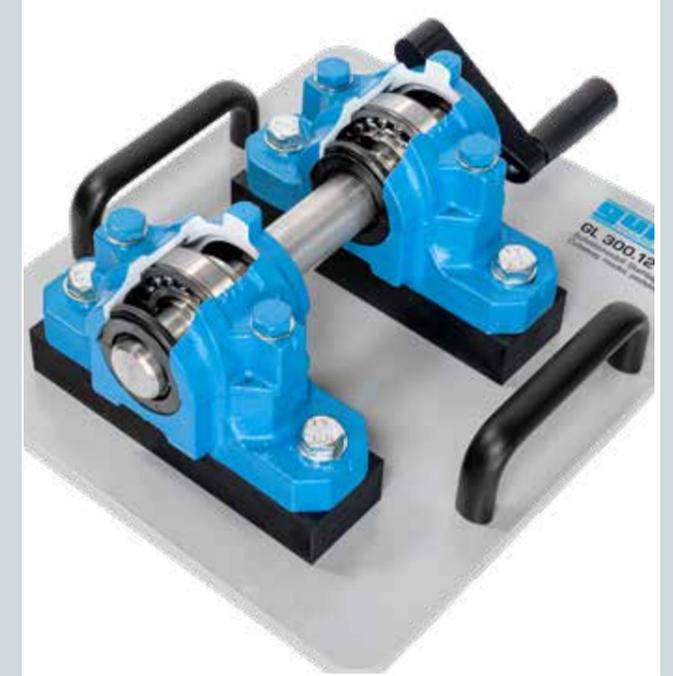
GL 300.04
 Schnittmodell zweistufiges Stirnradgetriebe



GL 300.08
 Schnittmodell Lamellenkupplung



GL 300.12
 Schnittmodell Stehlager



GL 300.05
 Schnittmodell
 Planeten-
 getriebe



GL 300.10
 Schnittmodell
 elektromagnetische
 Einscheiben-
 bremsen



Konstruktionslehre

Schnittmodelle: Kältetechnik-Komponenten

ET 499.30
Schnittmodell
Deckenluftkühler



ET 499.01
Schnittmodell
hermetischer Kälte-
mittelverdichter



ET 499.18
Schnittmodell
Expansionsventil
(thermostatisch)



ET 499.19
Schnittmodell
Expansionsventil
(automatisch)



ET 499.02
Schnittmodell
halbhermetischer
Kältemittelverdichter



ET 499.03
Schnittmodell
offener Kältemittel-
verdichter, 2-Zylinder



ET 499.21
Schnittmodell
Schauglas mit
Feuchteindikator



ET 499.25
Schnittmodell
4-Wege-Umkehrventil



ET 499.12
Schnittmodell
Blocktrockner



ET 499.13
Schnittmodell
Ölabscheider



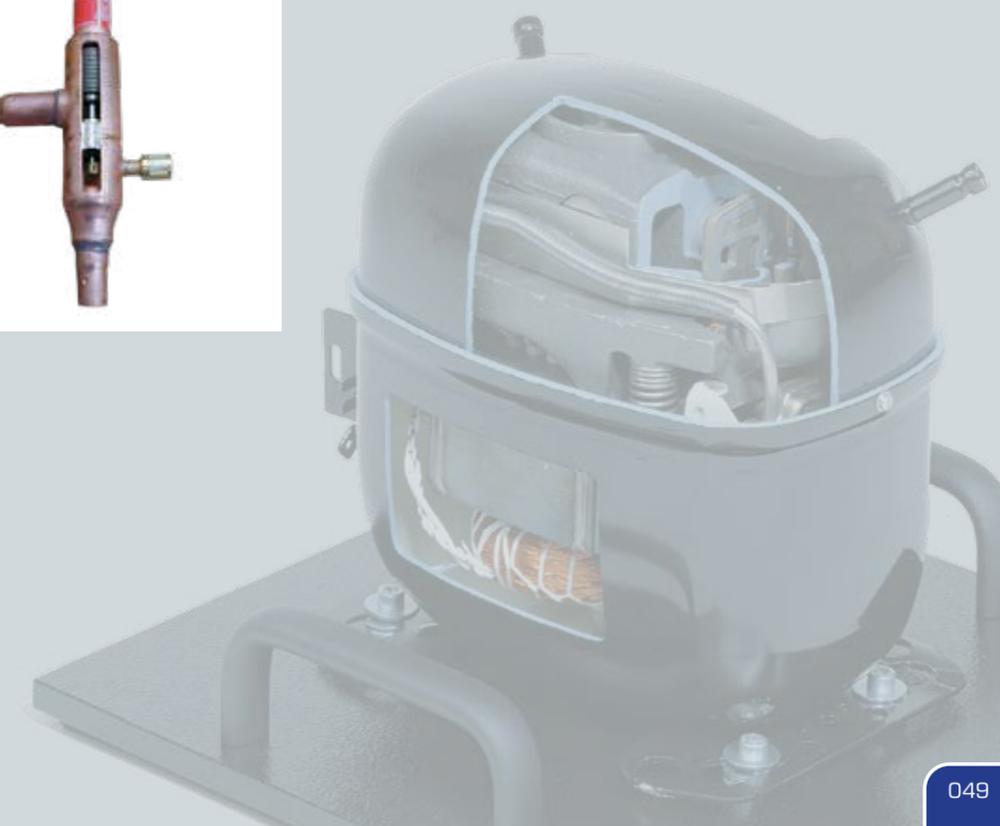
ET 499.26
Schnittmodell
Verflüssigungsdruckregler



ET 499.14
Schnittmodell
Flüssigkeitsabscheider



ET 499.16
Schnittmodell
Kugelventil



Konstruktionslehre
Schnittmodelle: Elemente aus dem Rohrleitungsbau

HM 700.01
 Schnittmodell
 Normblende



HM 700.02
 Schnittmodell
 Normdüse



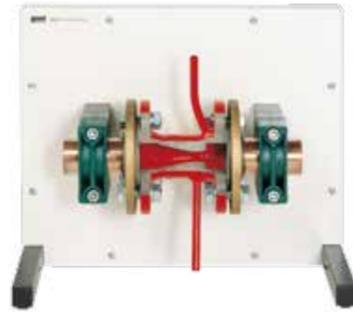
HM 700.09
 Schnittmodell
 Schmutzfänger



HM 700.10
 Schnittmodell
 Schieber



HM 700.03
 Schnittmodell
 Norm-Venturimeter



HM 700.04
 Schnittmodell
 Durchgangsventil



HM 700.11
 Schnittmodell
 Durchgangshahn



HM 700.12
 Schnittmodell
 Dreiwegehahn



HM 700.05
 Schnittmodell
 Eckventil



HM 700.06
 Schnittmodell
 Schrägsitzventil



HM 700.13
 Schnittmodell
 Kugelhahn



HM 700.14
 Schnittmodell
 Sicherheitsventil



HM 700.07
 Schnittmodell
 Rückschlagventil



HM 700.08
 Schnittmodell
 Druckminderventil



HM 700.15
 Schnittmodell
 Rohrverschraubungen



HM 700.16
 Schnittmodell
 Druckmessgeräte



Konstruktionslehre
Schnittmodelle: Elemente aus dem Rohrleitungsbau

HM 700.17
 Schnittmodell
 Kreiselpumpe



HM 700.20
 Schnittmodell
 Kolbenpumpe



HM 700.22
 Schnittmodell
 Zahnradpumpe



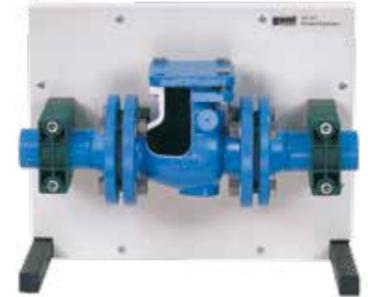
VS 101
 Schnittmodell
 Unterflur-Hydrant



VS 106
 Schnittmodell
 Rückflussverhinderer



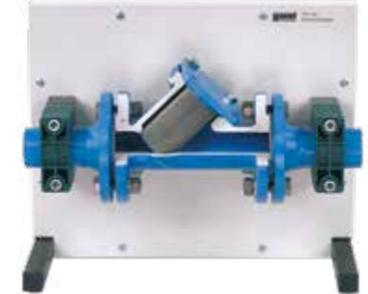
VS 107
 Schnittmodell
 Rückschlagklappe



VS 108
 Schnittmodell
 Wasserzähler



VS 109
 Schnittmodell
 Schmutzfänger



VS 102
 Schnittmodell
 Keil-Ovalschieber



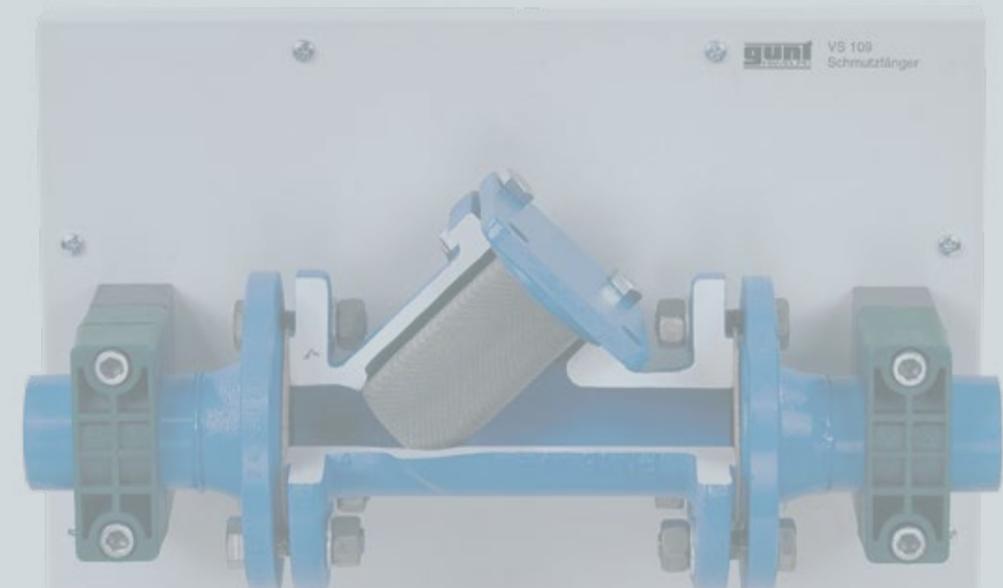
VS 103
 Schnittmodell
 Geradsitzventil



VS 104
 Schnittmodell
 Wechselventil



VS 105
 Schnittmodell
 Gaszähler



Konstruktionslehre Maschinenelemente: Verbindungselemente

MG 100 Lehrübungen Stiftverbindungen

Kennenlernen verschiedener Stiftarten, ihrer Besonderheiten und Einsatzbereiche



MG 110 Lehrübungen Passfederverbindungen

Kennenlernen verschiedener Passfedern, ihrer Fertigung, Besonderheiten und Einsatzbereiche



MG 120 Lehrübungen Keilverbindungen

Kennenlernen verschiedener Keile, ihrer Fertigung, Besonderheiten und Einsatzbereiche



MG 200 Lehrübungen Schraubenverbindungen

Praxisgerechte Werkstattübung zum Thema Schraubenverbindungen, Anzugs- und Losbrechmomente



MG 903 Sammlung Schraubensicherungen

Normgerechte Bezeichnungen, Begriffe und zeichnerische Darstellung verschiedener Schraubensicherungen



MG 901 Sammlung Schrauben und Muttern

Umfangreiche Lehrsammlung der wichtigsten – im Maschinenbau verwendeten – Schrauben und Muttern



MG 905 Sammlung Gewindearten

Normgerechte Bezeichnungen, Begriffe und spezifische Anwendungen verschiedener Gewindearten, Bestimmung des Gewindetyps mit der Gewindelehre



TM 310 Gewinde prüfen

Gewindewirkungsgrade unterschiedlicher Materialpaarungen und Gewindesteigungen



TM 320 Schraubenverbindungen prüfen

Zusammenhang zwischen Anzugsmoment und Spannkraft an genormten Schrauben



Konstruktionslehre Maschinenelemente: Lagerungselemente

MG 911 Sammlung Wälzlager

Kennenlernen der wichtigsten Wälzlagerarten und deren spezifische Anwendung



Konstruktionslehre Maschinenelemente: Übertragungselemente

GL 100 Prinzip von Getrieben

Grundprinzipien von Riemen-, Reibrad- und Zahnradgetrieben



GL 110 Kurvengeräte

Demonstration und Messung der Erhebungskurven von Nockengetrieben



GL 200 Drehmaschinengetriebe

Gefahrloser und übersichtlicher Einblick in die Getriebefunktionen einer konventionellen Drehmaschine



AT 200 Wirkungsgradbestimmung von Getrieben

Prüfeinrichtung zur Bestimmung von mechanischer Antriebs- und Bremsleistung für Stirnradgetriebe oder Schneckengetriebe



TM 123 Stirnrädergetriebe

Wirkungsweise und Aufbau eines Stirnrädergetriebes



TM 124 Schneckengetriebe

Wirkungsweise und Aufbau eines Schneckengetriebes



TM 125 Seilwinde

Gleichgewichtsbetrachtungen zur Bestimmung von Kraftübersetzung und Wirkungsgrad



TM 220 Riemengetriebe und Riemenreibung

Umschlingungswinkel, Reibwert und Seilkraft (Eytelwein'sche Seilreibungsformel)



TM 232 Reibung in Lagern

Gleitlagerreibung bei unterschiedlichen Lagerwerkstoffen, Vergleich mit Wälzlagerreibung



TM 282 Reibung in Gleitlagern

Grundlagen der hydrodynamischen Schmierung im Versuch erarbeiten



**Montagetechnik
Bausätze**

**MT 190
Montage Werkstoff-Prüfgerät**

Lernprojekt mit großer Praxisnähe für die Ausbildung in Metallberufen: Bau eines hydraulischen Zug / Druck-Prüfgerätes



**MT 190.01
Montage Datenerfassung für Werkstoff-Prüfgerät**

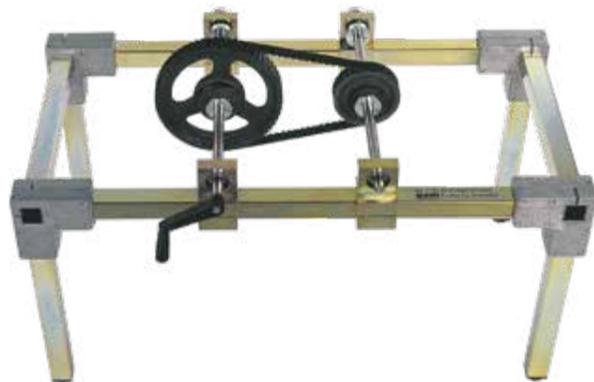
Bausatz aus den Fachgebieten Mechanik und Elektronik: voll funktionstüchtige Datenerfassung für das Werkstoff-Prüfgerät MT 190



**Montagetechnik
Antriebselemente und Getriebe**

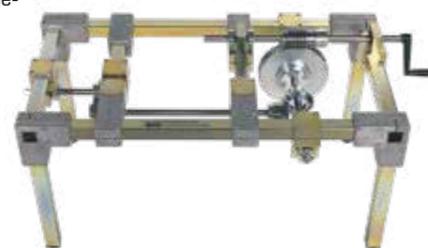
**GL 410
Montage einfache Getriebe**

Vielseitige Montageübung für einfache Antriebe mit Riemen, Zahnrädern und Rollenketten



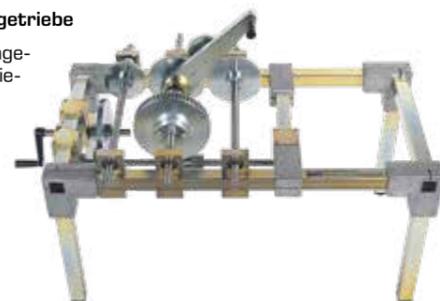
**GL 420
Montage kombinierte Getriebe**

Vielseitige Montageübung für zusammengesetzte Antriebe



**GL 430
Montage Schaltgetriebe**

Vielseitige Montageübung für verschiedene Getriebebauarten



**MT 173
Prüfstand für Getriebe**

Prüfeinrichtung zur Bestimmung der mechanischen Wirkungsgrade für verschiedene Getriebe, Anlagensteuerung via SPS

Skill Level

1	2	3	4	5
■	■	■	■	■

GUNT DigiSkills

So schaffen Sie den digitalen Wandel zu Industrie 4.0



MT 120



MT 121



MT 122



MT 123



**MT 174
Sortieranlage**

Vorbeugende Instandhaltung am Beispiel eines Trennprozesses, Anlagensteuerung via SPS

Skill Level

1	2	3	4	5
■	■	■	■	■

GUNT DigiSkills



Montagetechnik Antriebselemente und Getriebe

MT 171 Montage hydrodynamisches Gleitlager

Bauteile und Funktionen
verstehen;
Montage und
Instandhaltung



MT 110.10 Schnittmodell: Stirnrad-Schneckengetriebe

Handbetriebenes Schnittmodell
eines Stirnrad-Schnecken-
getriebes



MT 120 Montageübung Stirnradgetriebe

Funktion und Aufbau eines schrägverzahnten Stirnradgetriebes;
planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 121 Montageübung Kegelradgetriebe

Funktion und Aufbau eines Kegelradgetriebes; planen, montieren,
demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 122 Montageübung Planetengetriebe

Funktion und Aufbau eines Planetengetriebes; planen, montieren,
demontieren

Multimedia-
Lehr-
materialien
via Internet



MT 123 Montageübung Stirnrad-Schneckengetriebe

Funktion und Aufbau eines Stirnrad-Schneckengetriebes; planen,
montieren, demontieren

Multimedia-
Lehr-
materialien
via Internet



MT 136 Montageübung Zahnradpumpe

Funktion und Aufbau einer Zahnradpumpe; planen, montieren,
demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



Montagetechnik Armaturen

MT 154 Montageübung Absperrventil

Planen, montieren,
demontieren: Funktion
und Aufbau eines
Absperrventils



MT 156 Montageübung Keilflachschieber und Schrägsitzventil

Montage, Demontage
und Instandhaltung an
Industriearmaturen



MT 157 Montageübung Klappe und Rückschlagventil

Montage, Demontage
und Instandhaltung an
Industriearmaturen



MT 158 Montageübung Kugelhahn und Absperrventil

Montage, Demontage
und Instandhaltung an
Industriearmaturen



MT 101 Montageübung pneumatisch angetriebenes Regelventil

Funktion und Aufbau eines pneumatisch angetriebenen Regelventils;
planen,
montieren,
demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 102 Montageübung elektrisch angetriebenes Regelventil

Funktion und Aufbau eines elektrisch angetriebenen Regelventils;
planen,
montieren,
demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 162 Hydraulischer Armaturen-Prüfstand

Druckprüfung für die GUNT-Bausätze MT 154, MT 156,
MT 157 und MT 158



Montagetechnik Verdichter

MT 141 Montageübung Kolbenverdichter

Funktion und Aufbau eines Kolbenverdichters; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 142 Energieeffizienz eines Kolbenverdichters

Einbau des montierten Kolbenverdichters MT 141 zur Laufkontrolle; Bilanzierung von Energien



Instandhaltung Anlagenkomponenten: Ventile, Pumpen, Rohrleitungen

MT 130 Montageübung Kreiselpumpe

Funktion und Aufbau einer Kreiselpumpe; planen, montieren, demontieren



Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet

MT 181 Montage- und Instandhaltungsübung mehrstufige Zentrifugalpumpe

Aufbau und Funktion
der Pumpe verstehen;
Montage, Demontage
und Instandhaltung
planen und ausführen



MT 182 Montage- und Instandhaltungsübung Schrauben- spindelpumpe

Aufbau und Funktion
der Pumpe verstehen;
Montage, Demontage
und Instandhaltung
planen und ausführen



MT 183 Montage- und Instandhaltungsübung Membranpumpe

Aufbau und Funktion
der Pumpe verstehen;
Montage, Demontage
und Instandhaltung
planen und ausführen



Montagetechnik Rohrleitungen

HL 960 Montagestation Rohrleitungen und Armaturen

Montage von realen Rohrleitungs- und Anlageninstallationen; zusammen mit HL 960.01: Betriebsprüfungen an einem Rohrnetz



HL 960.01 Montage und Ausrichten von Pumpen und Antrieben

Ein- und Ausbau von
Pumpen in Anlagen;
Versorgung von HL 960
mit Wasser



MT 134 Montageübung Kolbenpumpe

Funktion und Aufbau einer Kolbenpumpe; planen, montieren, demontieren



Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet

MT 185 Montage- und Instandhaltungsübung Inline-Zentrifugalpumpe

Aufbau und Funktion
der Pumpe verstehen;
Montage, Demontage
und Instandhaltung
planen und ausführen



MT 136 Montageübung Zahnradpumpe

Funktion und Aufbau einer Zahnradpumpe; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



**Instandhaltung
Anlagenkomponenten: Ventile, Pumpen, Rohrleitungen**

HL 962
Montagestand zur Aufnahme von Pumpen

Grundeinheit beim Aufbau eines komplexen Rohrleitungssystems



HL 962.01
Chemie-Normpumpe

Typische Pumpe aus der Verfahrenstechnik



HL 962.02
Spaltrohrmotorpumpe

Hermetische Kreiselpumpe, besonders geeignet zur Förderung von Flüssiggasen



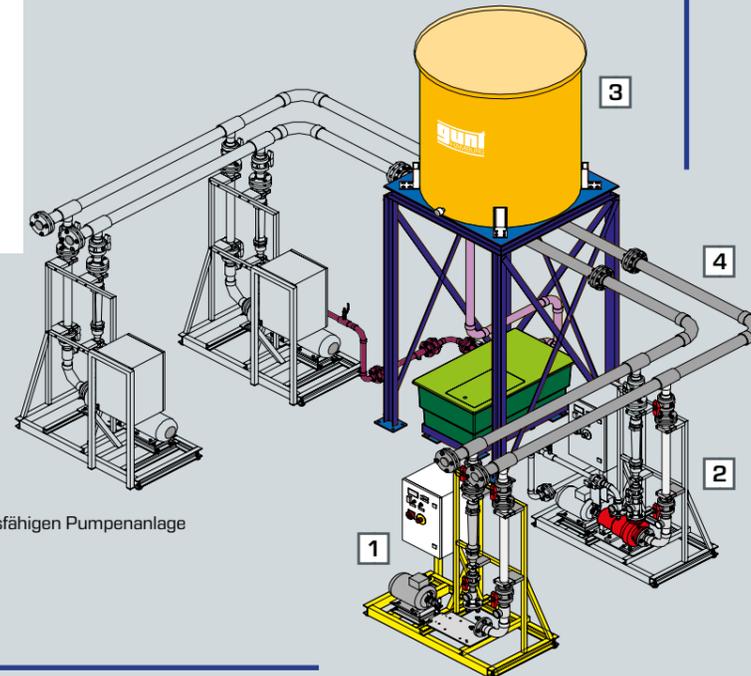
HL 962.03
Seitenkanalpumpe

Selbstansaugende Kreiselpumpe mit drei Stufen



HL 962.04
Chemie-Normpumpe mit Magnetkupplung

Hermetische Kreiselpumpe gemäß ISO 5199



Mögliche Kombination der einzelnen Komponenten zu einer funktionsfähigen Pumpenanlage

- 1 Montagestand zur Aufnahme von Pumpen (HL 962)
- 2 Pumpen, verschiedene Typen (HL 962.01 – HL 962.04)
- 3 Tankanlage (HL 962.30)
- 4 Rohrleitungssystem zur Verbindung der Anlagenteile (HL 962.32)

**Instandhaltung
Prüfstände für Armaturen und Stellglieder**

RT 396
Pumpen- und Armaturen-Prüfstand

Aufnahme der Kennlinien von industriellen Armaturen und einer Kreiselpumpe



RT 395
Wartung an Armaturen und Stellgliedern

Instandhaltung und Funktionsprüfung: 4 verschiedene Armaturen und Stellantriebe



**Instandhaltung
Komplexe Projekte an Versuchsanlagen**

MT 210
Montage- und Instandhaltungsübung Kältetechnik

Lernprojekt mit hoher Affinität zur Praxis für die Ausbildung in Metall- und Elektroberufen: Aufbau einer Kälteanlage aus Einzelteilen



MT 174
Sortieranlage

Vorbeugende Instandhaltung am Beispiel eines Trennprozesses, Anlagensteuerung via SPS



Instandhaltung
Maschinenzustandsüberwachung

PT 500
System zur
Maschinendiagnose,
Basiseinheit

Basiseinheit zum
Aufbau vielseitiger
Versuche zur Maschi-
nendiagnose unter
Verwendung modu-
larer Zubehörsätze



PT 500.10
Zubehörsatz
elastische Welle

Biegeschwin-
gungen der
elastischen Welle



PT 500.17
Zubehörsatz Kavitation
in Pumpen

Kavitations-
erscheinungen
beobachten
und messen



PT 500.18
Zubehörsatz Schwingungen in Gebläsen

Identifikation der
durch die Lauf-
schaufeln
angeregten
Schwingungen
aus dem Schwin-
gungsspektrum



PT 500.11
Zubehörsatz Riss in der Welle

Schwingungsverhalten
der Welle mit
radialem Riss



PT 500.12
Zubehörsatz Schäden
bei Wälzlagern

Beurteilung des Lager-
zustands durch
Schwingungsanalyse



PT 500.19
Zubehörsatz elektromechanische
Schwingungen

Wechselwirkung
elektromagnetisches –
mechanisches System



PT 500.05
Brems- und Belastungsvorrichtung

Erzeugung eines Belastungs-momentes;
einsetzbar
für diverse
Versuche



PT 500.13
Zubehörsatz Kupplungen

Schwingungsanalyse
an Kupplungen



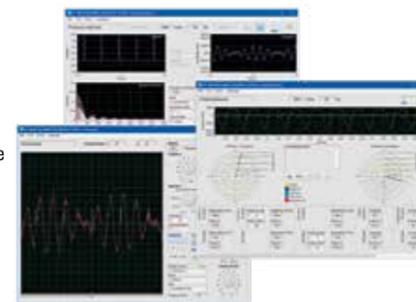
PT 500.14
Zubehörsatz
Riemetrieb

Schwingungen
in Riemetrieben



PT 500.04
PC-gestütztes
Schwingungs-
analysegerät

Unterstützt alle
Versuche zur
Maschinendiagnose
der PT 500-Serie



PT 500.15
Zubehörsatz
Schäden an
Getrieben

Schwingungs-
analyse von
Verzahnungs-
schäden



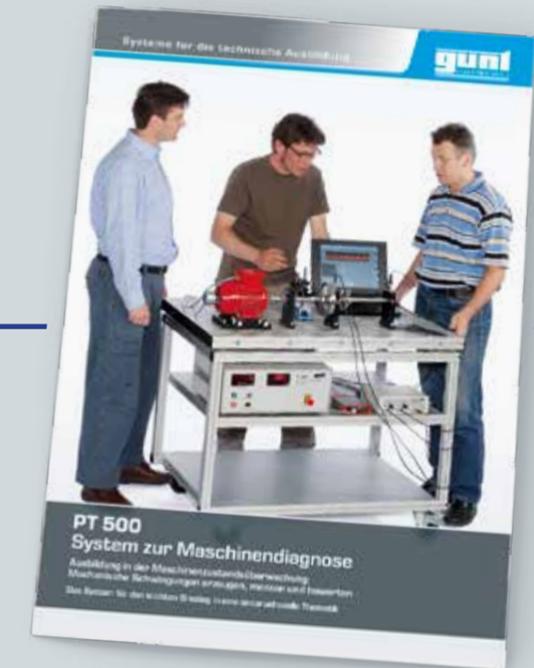
PT 500.16
Zubehörsatz Kurbeltrieb

Schwingungen an Kurbel-
getrieben



PT 501
Schäden bei Wälzlagern

Untersuchung der Schwingungen von Wälzlagern



Fertigungstechnik
Längenprüftechnik

PT 102
Längenprüftechnik, Distanzplatte

Messungen an 10 Distanzplatten mit digitalem und analogem Messschieber, Tiefenmessschieber und Tiefenmessschraube



Multimedia-Lehrmaterialien via Internet

PT 104
Längenprüftechnik, Winkelstück

Messungen an 10 Winkelstücken mit Messschieber, Tiefenmessschieber, Universal-Winkelmesser und Radiuslehre



Multimedia-Lehrmaterialien via Internet

PT 105
Längenprüftechnik, Welle

Messungen an 10 Wellen mit Messschieber, Tiefenmessschieber, Bügelmessschraube, Parallelendmaßen und Gewindelehre



Multimedia-Lehrmaterialien via Internet

PT 107
Längenprüftechnik, Flanschgehäuse

Messungen an einem realen Maschinenelement; Prüfen eines Flanschgehäuses mit Messschieber, Dreipunkt-Innenmessschraube, Gewinde-Grenzlehndorn und Oberflächen-Vergleichsplatten



Multimedia-Lehrmaterialien via Internet

PT 108
Längenprüftechnik, Abtriebswelle

Messungen an einem realen Maschinenelement; Prüfen einer Abtriebswelle mit Messschieber, Tiefenmessschieber, digitaler Bügelmessschraube und Oberflächen-Vergleichsplatten



Multimedia-Lehrmaterialien via Internet

PT 109
Längenprüftechnik, Nabe

Messungen an 10 Naben mit Messschieber, Tiefenmessschieber, Dreipunkt-Innenmessschraube und Grenzlehndorn



Multimedia-Lehrmaterialien via Internet



PT 102 – PT 109 sind Bestandteile des **Lernprojektes GUNT DigiSkills 2**. Mit GUNT DigiSkills 2 werden neben vielseitigen Lerninhalten der Längenprüftechnik umfassende digitale Kompetenzen entwickelt.

So schaffen Sie den digitalen Wandel zu Industrie 4.0



Fertigungstechnik
Werkzeuge

FT 901
Sammlung Bohren

Verschiedene Bohrwerkzeuge: Schneidengeometrie, fehlerhafte Anschliffe



FT 903
Sammlung Senken

Unterschiedliche Senkwerkzeuge: normgerechte Benennungen



FT 905
Sammlung Reiben

Überprüfen einer Bohrung mit dem Grenzlehndorn; verschiedene Reibwerkzeuge



FT 907
Sammlung Schleifen

Lehrsammlung von typischen Schleifmitteln und Werkzeugen



FT 909
Sammlung Drehen

Verschiedene Drehmeißel (Form, Anwendung) und Wendeschneidplatten (Schneidengeometrie) kennenlernen



FT 913
Sammlung Fräsen

Verschiedene Fräserarten (Form, Anwendung) kennenlernen



Fertigungstechnik
Technologische Versuche

FT 100
Schnittkräfte beim Bohren
Messung von Vorschubkraft
und Drehmoment



FT 102
Schnittkräfte
beim Drehen
Messen der wirksamen
Kräfte am Drehmeißel;
Dreikomponenten-
Kraftmesseinrichtung



FT 200
Umformen
durch Biegen
Schraubstock-
versuch:
bleibende Verformung
von Flachstäben



IA 110
Kalibrierung eines Druckaufnehmers
Gewichtsbelastetes Kolbenmanometer als Druckgeber



IA 120
Grundlagen der industriellen Sensortechnik
Kennenlernen der wichtigsten Sensoren: Funktionsweise und
Anwendung



RT 306
Abgleich von Füllstandsaufnehmern
Verschiedene Industriestandard-Komponenten mit einer 4-20 mA
Stromschleifenschnittstelle am Beispiel der Füllstandsmessung
kennlernen



WL 202
Grundlagen der Temperaturmessung
Experimentelle
Einführung in die
Temperatur-
Messtechnik:
Verfahren,
Anwendungs-
bereiche,
Charakteristika



FL 100
Dehnmessstreifen-Lehrsystem
Zug-, Biege- und Torsionsversuch jeweils mit DMS-Messstelle
in Vollbrückenschaltung



HM 500
Versuchsstand für Durchflussmessgeräte
Vergleich und Kalibrierung unterschiedlicher Durchfluss-
messgeräte



Verschiedene Durchflussmessgeräte
HM 500.01-HM 500.16 sind als Zubehör erhältlich.

Automatisierung und Prozessleittechnik
Komponenten: Stellglieder

MT 101
Montageübung pneumatisch angetriebenes Regelventil

Funktion und Aufbau eines pneumatisch angetriebenen Regelventils; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 102
Montageübung elektrisch angetriebenes Regelventil

Funktion und Aufbau eines elektrisch angetriebenen Regelventils; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



RT 396
Pumpen- und Armaturen-Prüfstand

Aufnahme der Kennlinien von industriellen Armaturen und einer Kreiselpumpe



RT 390
Prüfstand für Regelventile

Aufbau und Funktionsweise von Regelventilen; Bestimmung des kv-Wertes



RT 395
Wartung an Armaturen und Stellgliedern

Instandhaltung und Funktionsprüfung; 4 verschiedene Armaturen und Stellantriebe



Automatisierung und Prozessleittechnik
Komponenten: Regler, Strecken, Vernetzung

RT 350
Bedienung von Industrieregler

Regelstreckensimulation; digitaler Regler mit frei wählbaren Parametern



RT 380
Optimierung von Regelkreisen

Abstimmung des Reglers auf Regelstrecke; Softwaresimulation der gebräuchlichsten Regelstrecken

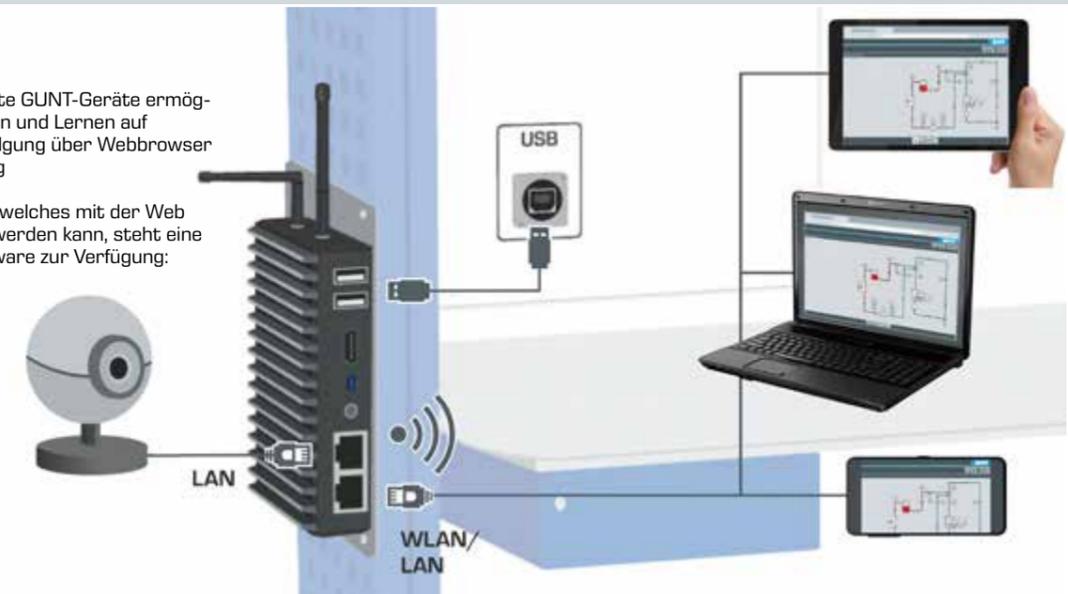


GU 100
Web Access Box

Zubehör für ausgewählte GUNT-Geräte ermöglicht praxisnahes Lehren und Lernen auf Distanz: Versuchsverfolgung über Webbrowser mit Livebildübertragung

Für jedes GUNT-Gerät, welches mit der Web Access Box erweitert werden kann, steht eine gerätespezifische Software zur Verfügung: Web Access Software. Diese Software muss für jedes Gerät separat erworben werden.

Informationen dazu finden Sie auf unserer [Webseite](#)



Automatisierung und Prozessleittechnik Komponenten: Grundlagen der Pneumatik und Hydraulik

RT 700 Übungsstation Grundlagen der Hydraulik

Komplette Übungsstation zur experimentellen Einführung in die Grundlagen der Hydraulik



RT 701 Ausrüstungssatz Elektrohydraulik

Elektrohydraulik-Satz für Hydraulik-Lehrsystem RT 700



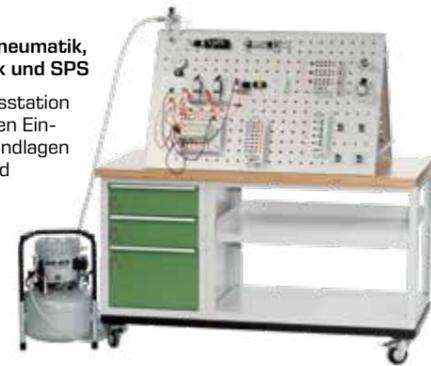
RT 710 Hydraulisches Servosystem

Hydraulischer Lageregelkreis mit einstellbaren Lastbedingungen



RT 770 Übungsstation Pneumatik, Elektropneumatik und SPS

Komplette Übungsstation zur experimentellen Einführung in die Grundlagen der Pneumatik und Elektropneumatik – auch mit SPS



Automatisierung und Prozessleittechnik Modulare Kalibriersysteme

RT 310 Kalibrierstation

Kalibrierung von Regelkreis-komponenten durch präzise Messtechnik



RT 304 Kalibrierstand

Untersuchung des Übertragungsverhaltens von Stellgliedern und Messumformern



Automatisierung und Prozessleittechnik Einfache Regelsysteme aus der Prozesstechnik

RT 010 Übungssystem Füllstandsregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Füllstandsregelstrecke mit integralem Verhalten



RT 020 Übungssystem Durchflussregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer schnellen Durchflussregelstrecke



RT 030 Übungssystem Druckregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Druckregelstrecke mit PT1-Verhalten



RT 040 Übungssystem Temperaturregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Temperaturregelstrecke mit Totzeitverhalten



RT 050 Übungssystem Drehzahlregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Drehzahlregelstrecke mit PT1-Verhalten



RT 060 Übungssystem Positionsregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Positionsregelstrecke mit integralem Verhalten



Automatisierung und Prozessleittechnik

Einfache Regelsysteme aus der Prozesstechnik

RT 451 Füllstandsregelung

Füllstandsregelstrecke auf Basis industriüblicher Komponenten, smarter Füllstandsensor, Anlagensteuerung via SPS



RT 452 Durchflussregelung

Durchflussregelstrecke auf Basis industriüblicher Komponenten, smarter Durchflusssensor, Anlagensteuerung via SPS



RT 453 Druckregelung

Druckregelstrecke 1. Ordnung und 2. Ordnung auf Basis industriüblicher Komponenten, smarte Drucksensoren, Anlagensteuerung via SPS



RT 454 Temperaturregelung

Temperaturregelstrecke auf Basis industriüblicher Komponenten, Regler schaltend oder stetig konfigurierbar, smarte Temperatursensoren, Anlagensteuerung via SPS



RT 455 pH-Wert-Regelung

pH-Wert-Regelstrecke auf Basis industriüblicher Komponenten, smarte pH-Wert-Sensoren, Anlagensteuerung via SPS



RT 614 Demonstrationsmodell Füllstandsregelung

Experimentelle Einführung in die Regelungstechnik am Beispiel einer Füllstandsregelstrecke



RT 624 Demonstrationsmodell Durchflussregelung

Experimentelle Einführung in die Regelungstechnik am Beispiel einer Durchflussregelstrecke



RT 634 Demonstrationsmodell Druckregelung

Experimentelle Einführung in die Regelungstechnik am Beispiel einer Druckregelstrecke 2. Ordnung



RT 644 Demonstrationsmodell Temperaturregelung

Experimentelle Einführung in die Regelungstechnik am Beispiel einer Temperaturregelung



RT 674 Demonstrationsmodell Durchfluss- Füllstandsregelung

Experimentelle Einführung in die Regelungstechnik am Beispiel einer Regelstrecke für Durchfluss, Füllstand und Füllstand über Durchfluss (Kaskadenregelung)



Automatisierung und Prozessleittechnik
Modulares Übungssystem für Prozessautomatisierung



Die Abbildung zeigt eine vollständig aufgebaute Druckregelung nach Planung und Ausführung der Verrohrung und Verkabelung.

RT 450
Übungssystem Prozessautomatisierung, Grundmodul
 Basis zum Aufbau der unterschiedlichen Versuche; beinhaltet elektrische Versorgung und Wasserversorgung mit Behälter und Pumpe



RT 450.01
Regelstreckenmodul Füllstand
 Zusammen mit weiteren Komponenten Aufbau eines Füllstand-Regelkreises



RT 450.02
Regelstreckenmodul Durchfluss
 Zusammen mit weiteren Komponenten Aufbau eines Durchfluss-Regelkreises



RT 450.03
Regelstreckenmodul Druck
 Zusammen mit weiteren Komponenten Aufbau eines Druck-Regelkreises



RT 450.04
Regelstreckenmodul Temperatur
 Zusammen mit weiteren Komponenten Aufbau eines Temperatur-Regelkreises



Automatisierung und Prozessleittechnik
Robotik und CNC-Technik

Das GUNT DigiSkills 5 Lernprojekt

... mittendrin im Lehrgebiet Mechatronik

Skill Level				
1	2	3	4	5

GUNT DigiSkills

IA 501
Programmierung eines Servoantriebs
 Programmierung des Servomotorcontrollers, Anpassen der Regelparameter sowie Prüfen der Software und Fehlersuche am Gerät; Bestandteil der GUNT DigiSkills

IA 500
Automatisierter Prozess mit Cobot
 Durchführung eines automatisierten Prozesses, bei dem ein vollständiger Zugversuch durchlaufen wird; kollaborativer Roboter (Cobot) als moderner, hochwertiger Industrieroboter; Bestandteil der GUNT DigiSkills

IA 520
Automatisiertes Handhabungs- und Fertigungssystem
 Zwei CNC-Maschinen, ein Roboter und ein Magazin als Hauptelemente; SPS und Prozessleitsoftware zur Ablaufüberwachung



Automatisierung und Prozessleittechnik SPS und SPS-Anwendungen

RT 800 SPS-Anwendung Mischprozess

Versuche zur Steuerung diskontinuierlicher Mischprozesse mit SPS



IA 130 SPS-Modul

Eigenständiger SPS-Baustein für grundlegende Übungen; auch geeignet für IA 210, RT 800



IA 210 SPS-Anwendung Handling-Einrichtung

Grundlagensystem der Automatisierungstechnik: Werkstücke transportieren und sortieren



Automatisierung und Prozessleittechnik Mehrgrößensysteme

RT 682 Mehrgrößensregelung im Rührbehälter

Beheizter Rührbehälter mit Wärmerückgewinnung als Vorbild: gekoppelte Füllstands- und Temperaturregelung



RT 681 Mehrgrößensregelung Vakuumentgasung

Entgasung von Flüssigkeiten als Vorbild: gekoppelte Füllstands- und Druckregelung in einem Vakuumbehälter



Automatisierung und Prozessleittechnik Regelsysteme mit mehreren Regelgrößen

RT 586 Regelung der Wasserqualität

Regelung von pH-Wert, Redoxpotential, Sauerstoffkonzentration und elektrischer Leitfähigkeit



RT 578 Vier Regelgrößen aus der Prozesstechnik

Praxisnahe Regelung von Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur



RT 580 Regelsysteme und Fehlersuche

Regelung von Füllstand, Durchfluss, Temperatur und Kaskadenregelung; Anlagensteuerung und Konfiguration über Touchscreen und SPS



RT 590 Versuchsanlage Prozessleittechnik

Komplexe Versuchsanlage im industriellen Maßstab mit großem Versuchsspektrum; Regelung von Füllstand, Durchfluss, Druck, Temperatur und Kaskadenregelung, Anlagensteuerung via SPS



Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



Zum Produkt:

QR code, play button icon, icons for mobile, network, touch, waveform, RFID, and Elearn.

3 | Thermische Energietechnik

Thermodynamische Grundlagen

Thermodynamische Zustandsgrößen	084
Phasenübergang	085
Prinzipien der Wärmeübertragung	086

Wärmeübertrager

Wärmeübergang	088
Rekuperatoren	089
Mischwärmeübertrager	091
Wärmeübertragung in der Wirbelschicht	091

Thermische Fluidenergiemaschinen

Dampfkraftanlagen	092
Gasturbinen	094
Kolbenverdichter	095
Verbrennungsmotoren	096

Grundlagen der Kältetechnik

Prinzipien der Kälteerzeugung	099
Kompressionskälteanlage	100
Kältetechnische Anwendungen	100

Thermodynamische Anwendungen in der Versorgungstechnik

Warmwassererzeugung	101
Klima- und Lüftungstechnik	103
GUNT RHLLine Renewable Heat	104

Heizungstechnik

Grundlagenversuche zur Heizungstechnik – Übungstafeln	105
Gebäudeheizung	106

Sanitärtechnik

	109
--	-----



Thermische Energietechnik



Thermodynamische Grundlagen
Thermodynamische Zustandsgrößen

WL 201
Grundlagen der Luftfeuchtemessung

Klimakammer mit einstellbarer Feuchte; vier Messverfahren im Vergleich



WL 203
Grundlagen der Druckmessung

Messung von Über- und Unterdruck mit verschiedenen Messgeräten



WL 202
Grundlagen der Temperaturmessung

Experimentelle Einführung in die Temperaturmesstechnik: Verfahren, Anwendungsbereiche, Charakteristika



WL 103
Expansion idealer Gase

Bestimmung des Adiabatenexponenten nach Clément-Desormes



WL 102
Zustandsänderungen der Gase

Isotherme und isochore Zustandsänderung von Luft



WL 920
Temperatur-Messtechnik

Untersuchung von instationärem Temperaturverhalten und definierten Temperatursprüngen



Thermodynamische Grundlagen
Phasenübergang

WL 210
Verdampfungsprozess

Verschiedene Siedeformen in einem von außen beheizten Rohr



WL 204
Dampfdruck von Wasser

Druck- und Temperaturmessung an einem Dampfkessel



WL 220
Siedeprozess

Visualisierung unterschiedlicher Siedeformen in einem transparenten Druckbehälter



WL 230
Kondensationsprozess

Messung des Wärmeübergangs bei Tröpfchen- und Filmkondensation



WL 205
Dampfdruckkurve von Wasser

Aufnahme der Dampfdruckkurve von Wasser, softwareunterstützte Versuchsdurchführung und Auswertung



Thermodynamische Grundlagen Prinzipien der Wärmeübertragung

WL 362 Energieübertragung durch Strahlung

Untersuchung von Wärme- und Lichtstrahlung; Wärmestrahler und Thermosäule zur Untersuchung der Wärmestrahlung



WL 460 Wärmeübertragung durch Strahlung

Einfluss unterschiedlicher Oberflächen auf die Wärmeübertragung



WL 372 Radiale und lineare Wärmeleitung

Untersuchung der Wärmeleitung in festen Körpern



WL 900 Stationäre und instationäre Wärmeleitung

Lineare Wärmeleitung in metallischen Proben; Temperaturverteilung im instationären Zustand



WL 377 Konvektion und Strahlung

Wärmeübertragung zwischen Heizelement und Behälterwand durch Konvektion und Strahlung



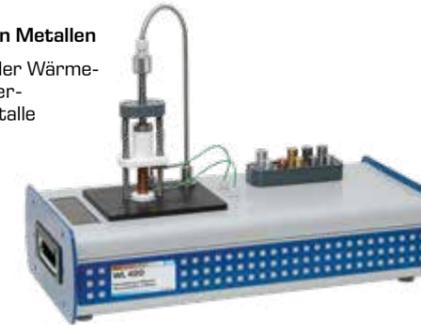
WL 440 Freie und erzwungene Konvektion

Wärmeübergänge an unterschiedlichen Geometrien berechnen: flache Platte, Zylinder, Rohrbündel



WL 420 Wärmeleitung in Metallen

Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit unterschiedlicher Metalle



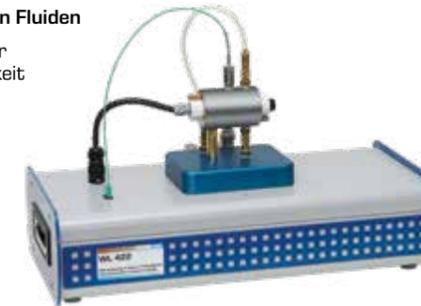
WL 430 Wärmeleitung und Konvektion

Wärmeleitung und Konvektion am Beispiel einer Kühlrippe untersuchen



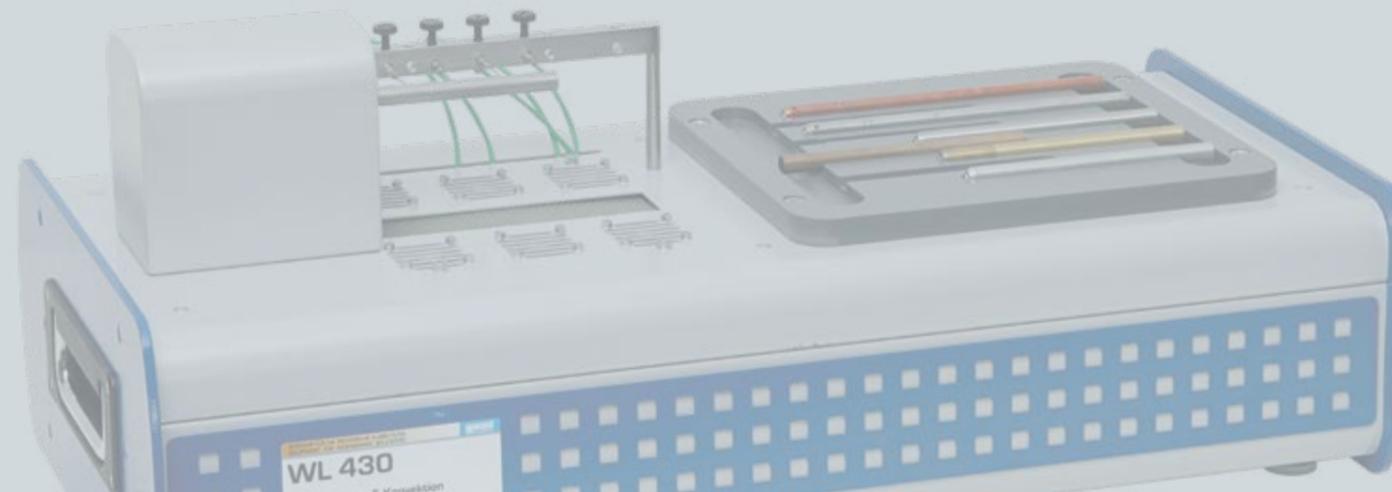
WL 422 Wärmeleitung in Fluiden

Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit bei gasförmigen und flüssigen Fluiden



WL 376 Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen

Untersuchung der Dämmeigenschaften typischer Materialien aus dem Baustoffbereich




**Wärmeübertrager
Wärmeübergang**
WL 314
Konvektiver Wärmeübergang bei Luftströmung

konvektiver Wärmeübergang bei Wärmeübertragern mit verschiedenen Geometrien


WL 314.01
Wärmeübergang in Rohren bei paralleler Strömung
 Wärmeübergang von der Rohrwand auf das strömende Medium

WL 314.02
Wärmeübergang an Rohren bei durchmischter Strömung
 Wärmeübergang im Kreuzstrom-Rohrbündel-Wärmeübertrager

WL 314.03
Wärmeübergang im Rohr
 Rohrwärmeübertrager, Wärmeübergang im Innenrohr

**Wärmeübertrager
Rekuperatoren**
WL 110
Versorgungseinheit Wärmeübertrager

Messung der Übertragungseigenschaften von fünf verschiedenen Wärmeübertragerbauarten, Anlagensteuerung via SPS


WL 110.01
Doppelrohr-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit zusätzlichem Temperaturmesspunkt nach halber Strecke; Betrieb in Gleich- und Gegenstrom


WL 110.02
Platten-Wärmeübertrager

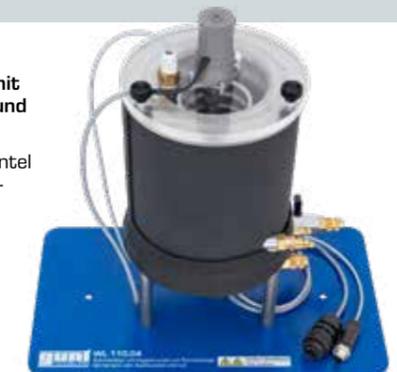
Typischer Platten-Wärmeübertrager mit Gleich- und Gegenstrombetrieb


WL 110.03
Rohrbündel-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit Betrieb in Kreuzgleich- und Kreuzgegenstrom


WL 110.04
**Rührbehälter mit
Doppelmantel und
Rohrschlange**

Heizen über Mantel oder über Rohrschlange; Rührwerk zur besseren Vermischung des Mediums


WL 110.05
Rippenrohr-Wärmeübertrager Wärmeübertragung zwischen Wasser und Luft; Betrieb im Kreuzstrom

WL 308
**Wärmeübergang bei
Rohrströmung**

Wärmeübertrager mit Messung der Fluid- und Wandtemperatur; Betrieb in Gleich- und Gegenstrom



Wärmeübertrager Rekuperatoren

WL 302 Wärmeübergang im Doppelrohr-Wärmeübertrager

Wärmeübertragung bei Rohrströmungen und Ermittlung des Wärmestroms, Betrieb in Gleich- und Gegenstrom



WL 315.01 Rohrbündel-Wärmeübertrager Dampf/Wasser

Wärmeübertragungsprozess zwischen Dampf und Wasser, Ermittlung der Wärmeströme von Dampf und Wasser



ET 300 Rippenrohr-Wärmeübertrager Wasser/Luft

Funktion des Wärmeübertragers als Lufterhitzer oder Wasserkühler



WL 312 Wärmeübertragung bei Luftströmung

Konvektiver Wärmeübergang an verschiedenen Rohrbündel- und Rippenrohr-Wärmeübertragern



WL 315C Vergleich von verschiedenen Wärmeübertragern

Vergleich von Platten-, Doppelrohr-, Rohrbündel- und Rippenrohr-Wärmeübertrager sowie Rührbehälter mit Doppelmantel und Rohrschlange



Wärmeübertrager Mischwärmeübertrager

WL 320 Nasskühlturm

Wirkungsweise und Kenngrößen eines zwangsbelüfteten Nasskühlturms



WL 320.01 - WL 320.04 Kühlkolonnen, Typ 2 - Typ 5

Kühlkolonnen mit unterschiedlichen Benetzungsfächen



Wärmeübertrager Wärmeübertragung in der Wirbelschicht

WL 225 Wärmeübertragung in der Wirbelschicht

Wärmeübergang vom beheizten Element in eine Wirbelschicht



Thermische Fluidenergiemaschinen Dampfkraftanlagen

ET 860 Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln

Kennenlernen von Kesselsicherheitseinrichtungen wie Druck- und Wasserstandswächter



ET 810 Dampfkraftanlage mit Dampfmaschine

Einzylinder-Kolben-dampfmaschine mit gasbeheiztem Kessel zur Dampferzeugung



ET 813 Zweizylinder-Dampfmaschine

Einfachwirkende Dampfmaschine mit Kondensation; Bestimmung von mechanischer Leistung und Wirkungsgrad



Versuchsanlage mit Zweizylinder-Dampfmaschine ET 813, Dampferzeuger ET 813.01 und Bremseinheit HM 365



HM 365 Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



ET 850 Dampferzeuger

Gasbeheizter Dampferzeuger im Labormaßstab für Nass- oder überhitzten Dampf; eingebauter Kondensator



ET 851 Axiale Dampfturbine

Einstufige Dampfturbine mit Leistungsmessung; Dampfversorgung über ET 850, gasbeheizt oder ET 852, elektrisch



ET 852 Dampferzeuger, elektrisch

Elektrischer Dampferzeuger für Nass- oder überhitzten Dampf; eingebauter Kondensator; alternativ zum gasbeheizten Dampferzeuger ET 850 zur Versorgung der Dampfturbine ET 851



ET 830 Dampfkraftanlage 1,5kW

Ölbeheizter Dampfkessel, einstufige Industrie-Kleinturbine, Kondensator und Speisewasseraufbereitung; Überwachung über SPS

ET 833 Dampfkraftanlage 1,5kW mit Prozessleitsystem

Dampfturbinenanlage wie ET 830, zusätzlich mit Überwachung und Steuerung über Leitwarte mit Touchscreen



ET 805.50 Bestimmung des Dampfgehaltes

Bestimmung des Dampfgehaltes über Separierkalorimeter mit Zyklon-Wasserabscheider oder Drosselkalorimeter mit Dampfentspannung



Nasskühltürme für Dampfkraftanlagen ET 830 / ET 833 zur Rückkühlung des Kühlwassers

ET 830.01 (115 kW) oder ET 830.02 (140 kW)

ET 833.01 (115 kW) oder ET 833.02 (140 kW)



ET 805 Dampfkraftanlage 20kW mit Prozessleitsystem

Dampfturbine mit Synchrongenerator für Netzparallel- oder Inselbetrieb; komplett ausgestattet mit öl- / gasbeheiztem Dampfkessel, Kondensator, Kühlturm und Speisewasseraufbereitung; moderne Synchronisierereinrichtung (PPU)



Thermische Fluidenergiemaschinen Gasturbinen

ET 792
Gasturbine

Betrieb mit Nutzturbine oder als Strahltriebwerk mit Schubdüse;
Betrieb mit Flüssiggas



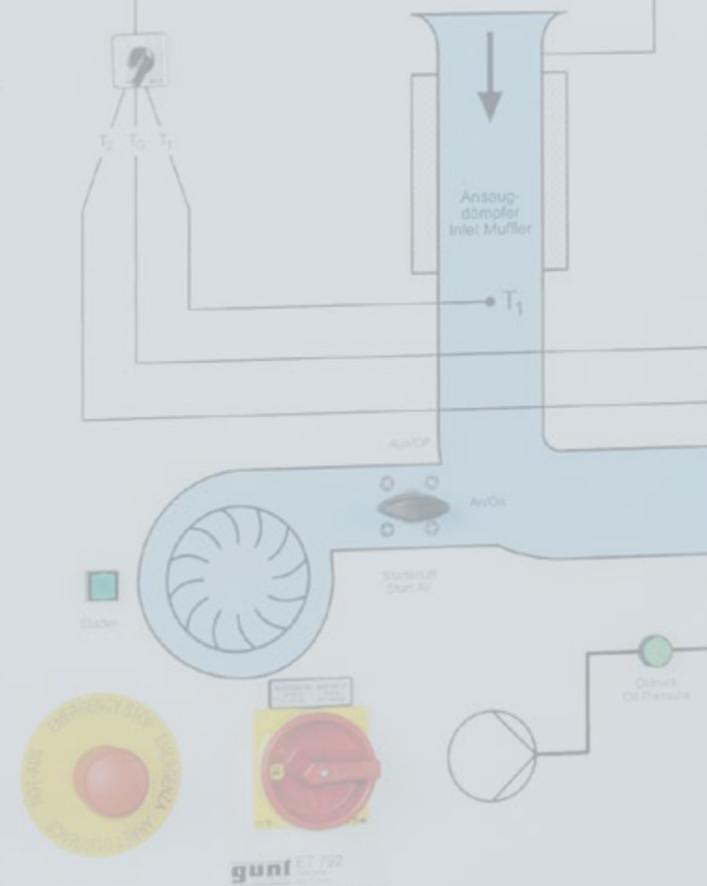
ET 794
Gasturbine mit Nutzturbine

Zweiwellenanordnung mit Hochdruckturbine und Nutzturbine;
Betrieb mit Flüssiggas



ET 796
Gasturbine als Strahltriebwerk

Kleine Einwellen-Gasturbine mit Schubmessung;
Betrieb mit Kerosin oder Petroleum



Thermische Fluidenergiemaschinen Kolbenverdichter

ET 500
Zweistufiger Kolben-
verdichter

Aufnahme der Kennlinie
eines industriellen zwei-
stufigen Verdichters,
Anlagensteuerung
via SPS



ET 508
Simulation einer
zweistufigen
Verdichteranlage

Simulierter Betrieb einer
zweistufigen Verdichter-
anlage mit Zwischen- und
Nachkühlung



Einstufiger Verdichter ET 513
mit Antriebseinheit HM 365

ET 513
Einstufiger Kolbenverdichter

Untersuchungen an einem
Luftverdichter mit Bestim-
mung der mechanischen
Leistungsaufnahme

HM 365
Universale Brems- und
Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit
zur Untersuchung ver-
schiedener Kraft- oder
Arbeitsmaschinen

ET 512
Druckluftzeugungsanlage
mit Kolbenverdichter

Funktionstest an einem
einstufigen Kolben-
verdichter



ET 432
Kolbenverdichter in der
Kältetechnik

Untersuchungen an
einem offenen
Zweizylinder-Kolben-
verdichter aus der
Kältetechnik



Thermische Fluidenergiemaschinen Verbrennungsmotoren



Modularer Prüfstand für Einzylinder-
motoren mit CT 159, Testmotor CT 151
und Bremseinheit HM 365

CT 159 Modularer Prüfstand für Einzylindermotoren, 3 kW

Aufnahme des Motors und
Versorgung mit Kraftstoff
und Luft; Messung der charak-
teristischen Motordaten



HM 365 Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit
zur Untersuchung ver-
schiedener Kraft- oder
Arbeitsmaschinen



CT 150 Viertakt-Benzinmotor für CT 159 Luftgekühlter OHV-Viertakt-Ottomotor



CT 151 Viertakt-Dieselmotor für CT 159

Luftgekühlter Viertakt-
Dieselmotor mit
Direkteinspritzung



CT 153 Zweitakt-Benzinmotor für CT 159

Luftgekühlter
Zweitakt-Ottomotor



CT 110 Prüfstand für Einzylindermotoren, 7,5 kW

Bedien- und Belastungseinheit, Versorgung mit Kraftstoff und
Luft; Messung der charakteristischen Motordaten



CT 100.22 Viertakt-Dieselmotor für CT 110

Luftgekühlter Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung



CT 100.20 Viertakt-Benzinmotor für CT 110

Luftgekühlter Viertakt-
Ottomotor mit äußerer
Gemischbildung



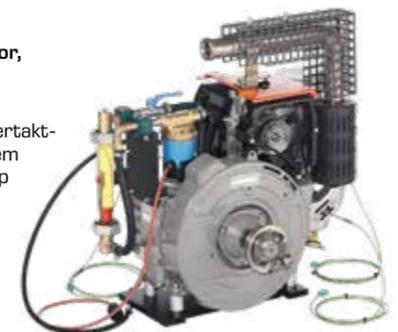
CT 100.21 Zweitakt-Benzinmotor für CT 110

Luftgekühlter Zweitakt-Ottomotor mit Umkehrspülung



CT 100.23 Viertakt-Dieselmotor, wassergekühlt, für CT 110

Wassergekühlter Viertakt-
Dieselmotor nach dem
Wirbelkammerprinzip



Thermische Fluidenergiemaschinen Verbrennungsmotoren

CT 300
Prüfstand für Motoren, 11kW
Motoren-Prüfstand für
Zweizylinder-Industriemotoren



CT 300.04
Zweizylinder-Benzinmotor
für CT 300
Luftgekühlter Viertakt-
Benzinmotor mit äußerer
Gemischbildung



CT 300.05
Zweizylinder-Dieselmotor
für CT 300
Wassergekühlter Vier-
takt-Dieselmotor mit
indirekter Einspritzung



CT 400
Belastungseinheit, 75 kW, für Vierzylindermotoren
Belastungseinheit mit luftgekühlter Wirbelstrombremse und
Instrumentierung



CT 400.01
Vierzylinder-Benzin-
motor für CT 400
Ottomotor mit gere-
geltem Katalysator,
max. 75 kW



CT 400.02
Vierzylinder-Diesel-
motor für CT 400
Dieselmotor mit
Direkteinspritzung,
max. 41 kW



Grundlagen der Kältetechnik Prinzipien der Kälteerzeugung

ET 400
Kältekreislauf mit variabler Last
Kompressionskälteanlage mit wasserbeaufschlagtem Verdampfer



ET 352
Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik
Kälteerzeugung mit Hilfe von thermischer Energie; transp. Verflüs-
siger und Verdampfer ermöglichen Einblick in die inneren Vorgänge



ET 120
Kühlung mit Hilfe des
Peltiereffekts
Demonstration des thermo-
elektrischen
Effekts



ET 122
Vortex-
Kältegenerator
Kälte- und
Wärmeerzeugung
mit Hilfe von
Druckluft



ET 360
Kältekreislauf mit Propan
Stationäres und instationäres
Lastverhalten untersuchen.
Dynamische
Anzeige
des Kältemit-
telmassen-
stromes und
log p,h-Dia-
gramm in
Echtzeit.



ET 480
Absorptionskälteanlage
Thermisch anetrie-
bene Kälteanlage ohne
Verdichter; wahlweise
mit Gas oder elektrisch
beheizt



Grundlagen der Kältetechnik
Kompressionskälteanlage

ET 350
Zustandsänderungen
im Kältekreislauf

Energetische
Bewertungen des
Kältekreisprozesses;
transparente
Komponenten
bieten Einblick in die
Zustandsänderungen



ET 102
Wärmepumpe

Nutzung der Umgebungs-
wärme zur Wasser-
erwärmung



Grundlagen der Kältetechnik
Kältetechnische Anwendungen

ET 915.01
Modell Kühlschranks

Einfaches Modell
eines Haushalts-
kühlschranks für
den Anschluss
an ET 915



ET 915.02
Modell Kälteanlage
mit Kühl- und
Gefrierstufe

Reihen- und Parallel-
schaltung von Ver-
dampfern;
Anschluss an ET 915



ET 915
HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik,
Basiseinheit

Moderne Lern-
umgebung durch
Hardware/Soft-
ware-Integration
(HSI)



HSI-Übungssystem
Kältetechnik mit
ET 915 und ET 915.02



Thermodynamische Anwendungen in der Versorgungstechnik
Warmwassererzeugung

HL 352
Prüfstand für Öl-, Erdgas-
und Propangasbrenner

Aufbau und Betriebs-
verhalten eines
Heizkessels mit
Warmwasserspeicher



ET 262
Erdwärmesonde mit
Heatpipe-Prinzip

transparente Bauteile
bieten Einblick in die
Zustandsänderungen
des Wärmeträger-
mediums



ET 202
Grundlagen
Solarthermie

Bestimmung der
charakteristischen
Größen einer solar-
thermischen Anlage;
Modell mit
künstlicher
Strahlungsquelle



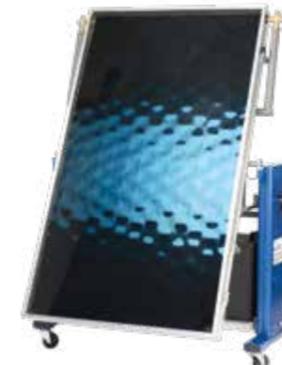
ET 202.01
Parabolrinnenkollektor

Funktion und Betriebsverhalten eines
Parabolrinnenkollektors,
Zubehör für
ET 202



HL 313
Brauchwassererwärmung
mit Flachkollektor

Umwandlung von Strahlungs-
energie der Sonne in Wärme
und Speicherung der Wärme,
Bedienung des Solarreglers
via Webbrowser



HL 314
Brauchwassererwärmung
mit Röhrenkollektor

Funktionen des Röhren-
kollektors und des Solar-
kreislaufs kennenlernen,
Bedienung des Solarreglers
via Webbrowser



ET 203
Parabolrinnenkollektor mit Sonnennachführung

Funktion und Betriebsverhalten eines Parabolrinnenkollektors,
astronomische und sensorbasierte Sonnennachführung,
Anlagensteuerung via SPS



Thermodynamische Anwendungen in der Versorgungstechnik

Warmwassererzeugung

ET 102

Wärmepumpe

Nutzung der Umgebungswärme zur Wassererwärmung



ET 264

Erdwärmenutzung mit Zwei-Brunnensystem

Erdwärmenutzung im offenen System ohne thermische Rückwirkung



ET 405

Wärmepumpe für Kühl- und Heizbetrieb

Wärmepumpe mit verschiedenen Wärmeübertragern für Luft und Wasser



ET 420

Eisspeicher in der Kältetechnik

Industrielle Kälteanlage mit Eisspeicher, Trockenkühlturm und Nasskühlturm



Thermodynamische Anwendungen in der Versorgungstechnik

Klima- und Lüftungstechnik

ET 915.06

Modell einfache Klimaanlage

Modell einer einfachen Klimaanlage zur Raumkühlung; Anschluss an ET 915



ET 915.07

Modell Klimatisierung

Modell einer Vollklimaanlage mit Außen- und Umluftbetrieb; Anschluss an ET 915



ET 915

HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik, Basiseinheit

Moderne Lernumgebung durch Hardware/Software-Integration (HSI)



HSI-Übungssystem Klimatechnik mit ET 915 und ET 915.07



ET 605

Modell-Klimaanlage

Klimakammer mit latenter und sensibler Wärmequelle als Kühllast; Umluft- und Außenluftbetrieb



HL 720

Lüftungsanlage

Aufbau und Funktion einer Lüftungsanlage; Messung des Druckverlaufs innerhalb der Lüftungsanlage



ET 620

Klima- und Lüftungsanlage

Manueller oder automatischer Betrieb durch SPS; Verwendung realer Komponenten



Thermodynamische Anwendungen in der Versorgungstechnik GUNT RHLiNe Renewable Heat

HL 320.01 Wärmepumpe

Wärmepumpe für den Betrieb mit verschiedenen Quellen, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.02 Konventionelle Heizung

Elektrische Zusatzheizung für das HL 320-Modulsystem



HL 320.03 Flachkollektor

Schwenkbaren Flachkollektor zur Umwandlung von Solar-energie in Wärme



HL 320.04 Vakuumröhrenkollektor

Umwandlung von Solar-energie in Wärme im Vakuumröhrenkollektor



HL 320.05 Zentrales Speichermodul mit Regler

Modul mit Pufferspeicher und bivalentem Speicher für Heizungssysteme mit erneuerbaren Energien, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



HL 320.08 Gebläseheizung / Luftwärmeübertrager

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



Heizungstechnik Grundlagenversuche zur Heizungstechnik – Übungstafeln

HL 101 Übungstafel Wärmedehnung

Untersuchung der Wärmedehnung in verschiedenen Rohrstrecken (PVC, PE, Cu, Stahl)



HL 105 Übungstafel Dreiwegemischer

Einfluss des Mischungsverhältnisses auf Vorlauf- und Umlauf-temperatur



HL 104 Übungstafel Temperaturmessung

Vergleich von vier unterschiedlichen Temperaturmessverfahren



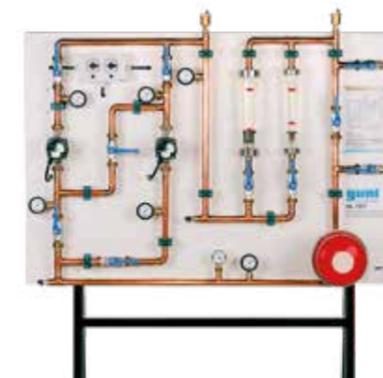
HL 106 Übungstafel Vierwegemischer

Einfluss des Mischungsverhältnisses auf Vorlauf- und Umlauf-temperatur



HL 107 Übungstafel Umwälzpumpen

Reihen- und Parallelschaltung von zwei Pumpen



HL 110 Übungstafel Ausdehnungsgefäß

Aufnahmefähigkeit eines Ausdehnungsgefäßes in Abhängigkeit vom Druck



HL 109 Übungstafel Heizungssicherheit

Funktion von Sicherheitsarmaturen gegen Überdruck und Übertemperatur



Heizungstechnik Grundlagenversuche zur Heizungstechnik – Übungstafeln

HL 112 Übungstafel Heizkörper

Umgang mit einem
Warmwasser-
Heizungssystem



HL 108 Übungstafel Gebäudeheizung

Modell einer Zentral-
heizungsanlage
mit Heizkörper,
Umwälzpumpe und
Vierwegemischer



Heizungstechnik Gebäudeheizung

HL 620 Übungstafel Heizungsregelung

Bedienung eines
modernen Heizungs-
reglers



HL 360 Demo-Anlage Öltank

Untersuchung von Tank-
schutzvorrichtungen und
ihrer Funktion



HL 350 Prüfstand für Ölbrenner

Heizkessel mit Sichtfenster
zur Beobachtung des
Flammbilds



HL 351 Demo-Anlage Heizkessel

Heizkessel mit Ölbrenner;
Warmwassererzeuger
für andere HL-Geräte



HL 353 Warmwassererzeugung

Aufbau einer vollständigen
Gebäudeheizungsanlage
zusammen mit den
Versuchsständen HL 353.01
und /oder HL 353.02



HL 860 Rauchgas-Analysegerät

einfach zu bedienendes Analysegerät



HL 353.02 Wärmeverteilung und Regelung in Heizungssystemen

Zwei voneinander unabhängige Heizkreisläufe mit Regeleinrich-
tungen: Heizkreislauf mit einem Strang und mit zwei Strängen



HL 353.01 Vergleich von Raumheizungen

Zwei voneinander unabhängige Heizkreisläufe:
Fußbodenheizung /Lufterwärmer mit Gebläse, zwei Heizkörper



HL 300 Demoanlage Heizung

Funktion und Betriebsverhalten einer
Warmwasser-Heizungs-
anlage mit digitalem
Heizungsregler



HL 392C Prüfstand Sicherheits- einrichtungen Heizung

Funktion und Betriebs-
verhalten von Sicher-
heitsventil, Sicher-
heitsdruckbegrenzer,
Temperaturregler,
Strömungswächter
u.v.m.



Heizungstechnik Gebäudeheizung

HL 510 Übungstafel Gastechnik

Simulation von Lecks
in Leitungen



HL 500 Trainer Gas-Durchlauferhitzer

Methoden der Gasbrennereinstellung; Simulation von zwölf Fehlern



HL 358 Übungstafel Gasgebläsebrenner

Nennlasteinstellung
und Fehlersuche an
einem Gasbrenner;
gefahrloses Arbeiten
durch Betrieb mit Luft



HL 356 Modellanlage Gasbrenner

Elektronische Simulation des Betriebs eines Gas-Gebläsebrenners



HL 530 Demotafel Gasgerätefunktion

Funktion einer typischen Kombitherme; getrennte Kreisläufe zur
Raumheizung und Brauchwassererwärmung



Sanitärtechnik

ST 210 Übungsstand Sanitärarmaturen

Untersuchung von
Funktion und
Betriebsverhalten:
Zweigriff-Mischbatterien,
Druckspüler



ST 330 Übungstafel Schutz des Trinkwassers

Sicherheit und
Hygiene von Trink-
wasserleitungen



ST 320 Übungstafel Rohrleitungsspülung

Rohrleitungsspülung
nach DIN 1988;
Einbringen von
Schmutz möglich



ST 310 Demo-Anlage Trinkwasserinstallation

Trinkwasserinstallation
im Hausbereich mit allen
gängigen Komponenten



ST 510 Demonstration Abwassertechnik

Demonstration von
wesentlichen Aspekten
der Abwassertechnik;
transparentes
Rohrleitungssystem
erlaubt Einsicht in die
Strömungsverhältnisse



Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



Zum Produkt:



3a | Kälte- und Klimatechnik



Kältetechnik

Grundlagen der Kältetechnik:	
▶ Prinzipien der Kälteerzeugung	112
▶ Kompressionskälteanlage	113
▶ Übungssysteme	114
Thermodynamik des Kältekreisprozesses	116
Komponenten der Kältetechnik:	
▶ Verdichter	117
▶ Verdampfer und Verflüssiger	118
▶ Primär- und Sekundärregler	118
▶ Rohrleitungen	119
▶ Montage, Störungssuche, Wartung	119
▶ Schnittmodelle	120
Wärmepumpen und Eisspeicher	122
Solare Kühlung	123



Klimatechnik

Zustände der Luft	124
Grundlagen der Klimatechnik	124
Praxisnahe Klimaanlageanlagen	126
Lüftungstechnik	127



Elektrotechnik in der Kälte- und Klimatechnik

Kältetechnische Steuerungen	130
Regelung von Kälteanlagen	130
Fehlersuche	131



Kälte- und Klimatechnik ▾





Kältetechnik

Grundlagen der Kältetechnik: Prinzipien der Kälteerzeugung

ET 101
Einfacher Kompressionskältekreislauf

Abkühlung und Erwärmung der Wärmeübertrager direkt fühlbar

**ET 120**
Kühlung mit Hilfe des Peltiereffekts

Demonstration des thermoelektrischen Effekts

**ET 122**
Vortex-Kältegenerator

Kälte- und Wärmeerzeugung mit Hilfe von Druckluft

**ET 480**
Absorptionskälteanlage

Thermisch angetriebene Kälteanlage ohne Verdichter; wahlweise mit Gas oder elektrisch beheizt

**ET 352**
Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik

Kälteerzeugung mit Hilfe von thermischer Energie; transp. Verflüssiger und Verdampfer ermöglichen Einblick in die inneren Vorgänge

**ET 360**
Kältekreislauf mit Propan

Stationäres und instationäres Lastverhalten untersuchen. Dynamische Anzeige des Kältemittelmassenstromes und log p,h-Diagramm in Echtzeit.



Kältetechnik

Grundlagen der Kältetechnik: Kompressionskälteanlage

ET 411C
Kompressionskälteanlage

Verschiedene Expansionselemente vergleichen; Einfluss von Unter- bzw. Überfüllung der Anlage mit Kältemittel

**ET 350**
Zustandsänderungen im Kältekreislauf

Energetische Bewertungen des Kältekreisprozesses; transparente Komponenten bieten Einblick in die Zustandsänderungen

**ET 400**
Kältekreislauf mit variabler Last

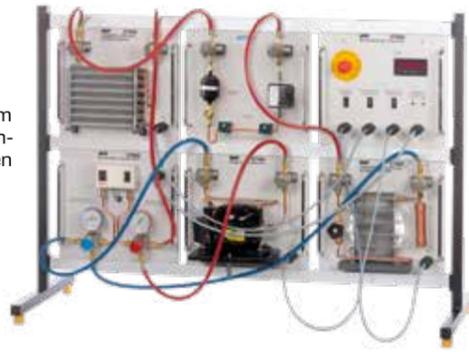
Kompressionskälteanlage mit wasserbeaufschlagtem Verdampfer



Kältetechnik
Grundlagen der Kältetechnik: Übungssysteme

ET 900
 Einführung
 in die
 Kältetechnik

Übungssystem
 mit austausch-
 baren Modulen



ET 910
 Übungssystem Kälte-
 technik, Basiseinheit

Aufbau verschiedener
 Kältekreisläufe unter
 Verwendung modularer
 Komponentensätze; bein-
 haltet Kühlkammer
 und Verflüssigersatz



ET 910.10
 Kältetechnische Komponenten für Grundlagenversuche

Zubehör zum
 Aufbau ein-
 facher Kälte-
 kreisläufe



ET 910.11
 Kältetechnische Komponenten für weiterführende Versuche

Zubehör zum Aufbau
 komplexer
 Kälte-
 kreisläufe



Versuchsaufbau Leistungsregelung
 mit Nacheinspritzung
 mit ET 910, ET 910.10 und ET 910.11



ET 915.01
 Modell Kühlschrank

Einfaches Modell eines Haushaltskühlschranks für den
 Anschluss an ET 915



ET 915
 HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik, Basiseinheit

Moderne Lernumgebung durch Hardware / Software-
 Integration (HSI)



ET 915.02
 Modell Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierstufe

Reihen- und Parallelschaltung von Verdampfern;
 Anschluss an ET 915



HSI-Übungssystem Kältetechnik
 mit ET 915 und ET 915.02

Kältetechnik Thermodynamik des Kältekreisprozesses

ET 441 Kühlkammer und Abtaumethoden

Klimatechnische Untersuchungen an Kühl- und Gefrierkammern; Reifbildung und Abtauheizungen am Verdampfer



ET 351C
Thermodynamik des Kältekreislaufs
Kompressionskälteanlage für thermodynamische Untersuchungen; Messung der mechanischen Verdichterleistung

ET 430 Kälteanlage mit zwei- stufiger Verdichtung

Tieftemperatur-Kälteanlage; Verdichtung mit Einspritz-Zwischenkühler und zusätzlicher Kältemittelunterkühlung



ET 380 Kältekreislauf: Kälteanlage und Wärmepumpe

Sichtbare Phasenübergänge in Verdampfer und Verflüssiger; log p,h-Diagramm in Echtzeit



ET 412C Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierkammer

Simulation von 18 elektrischen und hydraulischen Fehlern



Kältetechnik Komponenten der Kältetechnik: Verdichter



Kompressionskälteanlage ET 165
mit Antriebseinheit HM 365

ET 165 Kälteanlage mit offenem Verdichter

Leistungsmessung am offenen Verdichter mit variabler Drehzahl; Kühlkammer mit einstellbarer Kühllast



HM 365 Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



ET 432 Kolbenverdichter in der Kältetechnik

Untersuchungen an einem offenen Zweizylinder-Kolbenverdichter aus der Kältetechnik



ET 428 Energieeffizienz in Kälteanlagen

Kälteanlage mit drei Verdichtern im Verbundbetrieb; Anpassung an den Leistungsbedarf



Kältetechnik Komponenten der Kältetechnik: Verdampfer und Verflüssiger

ET 431 Wärmeübertrager im Kältekreislauf

Eigenschaften unterschiedlicher Wärmeübertrager; Einfluss von Überhitzung und Unterkühlung



ET 405 Wärmepumpe für Kühl- und Heizbetrieb

Wärmepumpe mit versch. Wärmeübertragern für Luft u. Wasser



Kältetechnik Komponenten der Kältetechnik: Rohrleitungen

ET 460 Ölrückführung in Kälteanlagen

Transport kältemittellöslicher Schmierstoffe in Kälteanlagen; transparente Rohrleitungen



Kältetechnik Komponenten der Kältetechnik: Primär- und Sekundärregler

ET 182 Sekundärregler in Kälteanlagen

Demonstration der Arbeitsweise der verschiedenen Sekundärregler im Kältekreislauf



ET 180 Druckschalter in der Kältetechnik

Schutz vor Unter- und Überdruck im Kältekreislauf; Anzeige der Schaltzustände über Lampen



ET 426 Leistungsregelung bei Kälteanlagen

Untersuchung von unterschiedlichen Methoden der Leistungsregelung



Kältetechnik Komponenten der Kältetechnik: Montage, Störungssuche, Wartung

MT 210 Montage- und Instandhaltungübung Kältetechnik

Lernprojekt mit hoher Affinität zur Praxis für die Ausbildung in Metall- und Elektroberufen: Aufbau einer Kälteanlage aus Einzelteilen



ET 192 Auswechseln von kälte-technischen Komponenten

Wartungs- und Reparaturübungen: Auswechseln von Verdichter, Druckschalter, Filter / Trockner, Magnetventil und Expansionsventil



ET 422 Leistungsregelung und Fehler an Kälteanlagen

Untersuchung unterschiedlicher Methoden der Leistungsregelung; Simulation von Fehlern



Kältetechnik

Komponenten der Kältetechnik: Schnittmodelle

ET 499.30
Schnittmodell
Deckenluftkühler



ET 499.01
Schnittmodell
hermetischer Kälte-
mittelverdichter



ET 499.18
Schnittmodell
Expansionsventil
(thermostatisch)



ET 499.19
Schnittmodell
Expansionsventil
(automatisch)



ET 499.02
Schnittmodell
halbhermetischer
Kältemittelverdichter



ET 499.03
Schnittmodell
offener Kältemittel-
verdichter, 2-Zylinder



ET 499.21
Schnittmodell
Schauglas mit
Feuchteindikator



ET 499.25
Schnittmodell
4-Wege-Umkehrventil



ET 499.12
Schnittmodell
Blocktrockner



ET 499.13
Schnittmodell
Ölabscheider



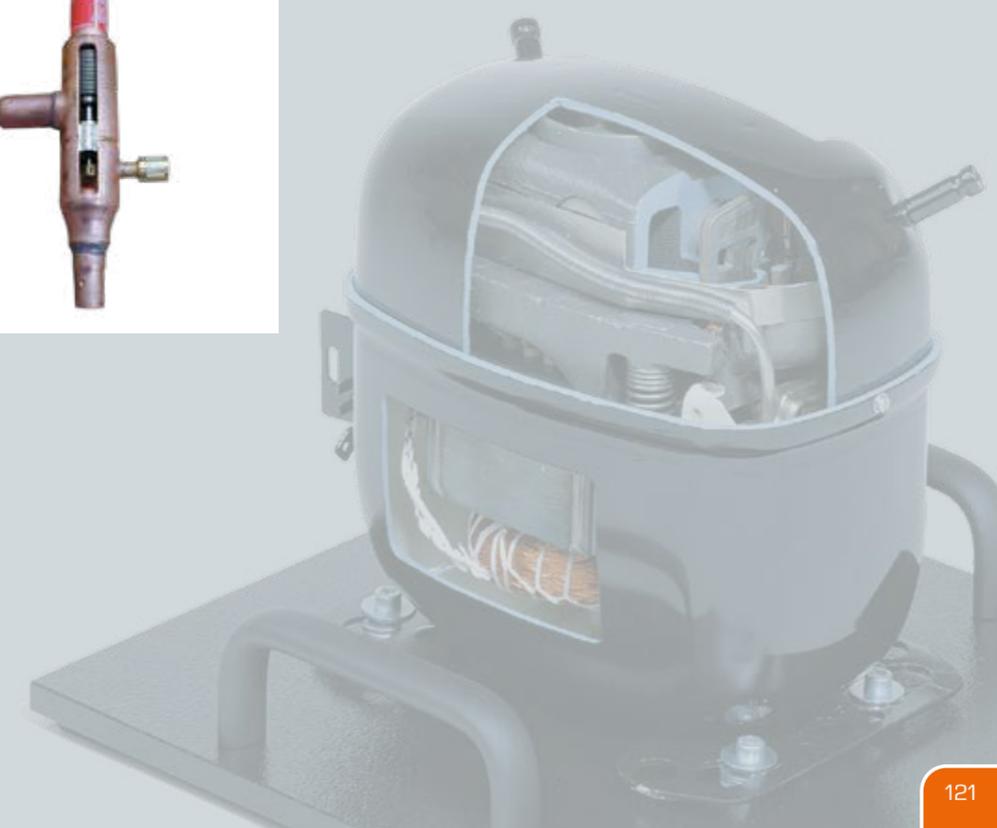
ET 499.26
Schnittmodell
Verflüssigungsdruckregler



ET 499.14
Schnittmodell
Flüssigkeitsabscheider



ET 499.16
Schnittmodell
Kugelventil



Kältetechnik Wärmepumpen und Eisspeicher

ET 102 Wärmepumpe

Nutzung der Umgebungswärme zur Wassererwärmung



ET 405 Wärmepumpe für Kühl- und Heizbetrieb

Wärmepumpe mit verschiedenen Wärmeübertragern für Luft und Wasser



ET 420 Eisspeicher in der Kältetechnik

Industrielle Kälteanlage mit Eisspeicher, Trockenkühlturm und Nasskühlturm



HL 320.01 Wärmepumpe

Wärmepumpe für den Betrieb mit verschiedenen Quellen, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



HL 320.08 Gebälseheizung / Luftwärmeübertrager

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



Kältetechnik Solare Kühlung

ET 256 Kühlen mit Solarstrom

Kompressionskälteanlage für den Betrieb mit Solarstrom aus ET 250



ET 256 zusammen mit der optionalen künstliche Lichtquelle HL 313.01 und den Solarmodulen ET 250

ET 352.01 Solare Wärme zur Kälteerzeugung

Solarthermisch betriebener Dampfstrahlverdichter



ET 352 Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik

Kälteerzeugung mit Hilfe von thermischer Energie; transparenter Verflüssiger und Verdampfer ermöglichen Einblick in die inneren Vorgänge



HL 313 Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor

Umwandlung von Strahlungsenergie der Sonne in Wärme und Speicherung der Wärme, Bedienung des Solarreglers via Webbrowser



HL 314 Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor

Funktionen des Röhrenkollektors und des Solarkreislaufs kennenlernen, Bedienung des Solarreglers via Webbrowser



ET 480 Absorptionskälteanlage

Thermisch angetriebene Kälteanlage ohne Verdichter; wahlweise mit Gas oder elektrisch beheizt



Klimatechnik
Zustände der Luft

WL 320
Nasskühlturm

Wirkungsweise und Kenngrößen eines zwangsbelüfteten Nasskühlturms



WL 320.01 - WL 320.04
Kühlkolonnen, Typ 2 - Typ 5

Kühlkolonnen mit unterschiedlichen Benetzungsfächen



WL 201
Grundlagen der Luftfeuchtemessung

Klimakammer mit einstellbarer Feuchte; vier Messverfahren im Vergleich



Klimatechnik
Grundlagen der Klimatechnik

ET 605
Modell-Klimaanlage

Klimakammer mit latenter und sensibler Wärmequelle als Kühllast; Umluft- und Außenluftbetrieb



ET 915
HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik, Basiseinheit

Moderne Lernumgebung durch Hardware / Software-Integration (HSI)



ET 915.06
Modell einfache Klimaanlage

Modell einer einfachen Klimaanlage zur Raumkühlung; Anschluss an ET 915



ET 915.07
Modell Klimatisierung

Modell einer Vollklimaanlage mit Außen- und Umluftbetrieb; Anschluss an ET 915



HSI-Übungssystem Klimatechnik mit ET 915 und ET 915.07

Klimatechnik Praxisnahe Klimaanlage

ET 611 Klimaanlage mit Kammer

Kammer für Behaglichkeitsuntersuchungen, geeignet zum Aufenthalt von Versuchspersonen; mit Kaltwassersatz und Dampfluftbefeuchter



ET 600 Konditionierung der Raumluft

Klimaanlage aus industriellen Komponenten mit Direktverdampfer und Dampfluftbefeuchter



ET 630 Klima-Splitgerät

Modernes Klimagerät mit Wärmepumpenfunktion: Kühlen und Heizen



ET 450 Fahrzeug-Klimaanlage

Fahrzeug-Klimaanlage zur Kühlung des Fahrzeuginnenraums; Verwendung von typischen Bauteilen aus der Fahrzeugtechnik



ET 620 Klima- und Lüftungsanlage

Manueller oder automatischer Betrieb durch SPS; Verwendung realer Komponenten



Klimatechnik Lüftungstechnik

HM 280 Versuche am Radialgebläse

Betriebsverhalten und Kenngrößen eines Radialgebläses; zwei austauschbare Laufräder



HM 282 Versuche am Axialgebläse

Betriebsverhalten und Kenngrößen eines Axialgebläses



HM 210 Kenngrößen eines Radialgebläses

Bestimmung des Durchflusses über Irisblende oder Venturidüse



HL 720 Lüftungsanlage

Aufbau und Funktion einer Lüftungsanlage; Messung des Druckverlaufs innerhalb der Lüftungsanlage



HL 722 Regelung für Lüftungsanlage

Temperatur-Regelunit für die Lüftungsanlage HL 720



HL 710 Luftkanalsysteme

Planung und Aufbau von einfachen und komplexen Luftkanalsystemen

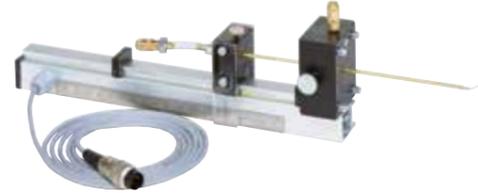


Klimatechnik Lüftungstechnik

HM 240
Grundlagen der Luftströmung
Aufnahme der Gebläsekennlinie



HM 240.03
Elektronische Gesamtdrucksonde
Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Saugrohr
von HM 240



HM 240.04
Druckverteilung am Zylinder
Quer angeströmter Zylinder;
zusammen mit HM 240.03
Vermessung des
Nachlaufs



HM 240.05
Druckverluste in Rohrleitungselementen
Messung der Druckverluste in geraden Rohrstrecken,
in einem 90° Bogen und in einem 90° Winkel



HM 240.06
Wärmeübergang am quer angeströmten Zylinder
Erzwungene Konvektion am Heizelement



HM 220
Versuchsanlage Luftströmung
Ermittlung von Druckverlusten und Geschwindigkeitsprofilen;
verschiedene Messobjekte



WL 312
Wärmeübertragung bei Luftströmung
Konvektiver Wärmeübergang an verschiedenen Rohrbündel- und
Rippenrohr-Wärmeübertragern



Zubehör für den Versuchsstand:
WL 312.01 Wärmeübertragung an glatten Rohren,
WL 312.02 Wärmeübertragung an gerippten Rohren,
WL 312.03 Wärmeübertragung am Kältemittelverdampfer

Elektrotechnik in der Kälte- und Klimatechnik
Kältetechnische Steuerungen

ET 144
 Elektroinstallation an Kälteanlagen

Aufbau und Verdrahtung typischer elektrischer Schaltungen aus der Kältetechnik



ET 171
 Elektrischer Anschluss von Kältemittelverdichtern

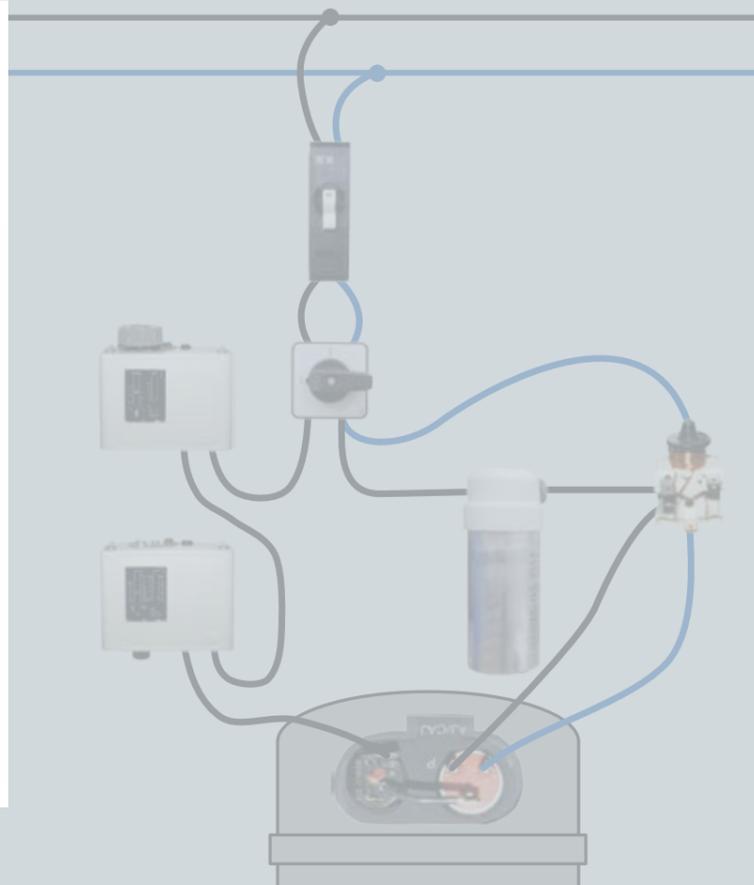
Verwendung eines realen Kältemittelverdichters



Elektrotechnik in der Kälte- und Klimatechnik
Regelung von Kälteanlagen

ET 930
 Verdampferregelung mit elektronischem Expansionsventil

Praxisnahe Programmierung eines modernen Kühlstellenreglers



Elektrotechnik in der Kälte- und Klimatechnik
Fehlersuche

ET 172
 Elektrische Fehler an Kältemittelverdichtern

Untersuchung wichtiger elektrischer Komponenten aus der Kältetechnik



ET 170
 Elektrische Fehler an einfachen Klimaanlage

Simulation einer einfachen Klimaanlage mit Verdichter, Gebläse und Thermostat

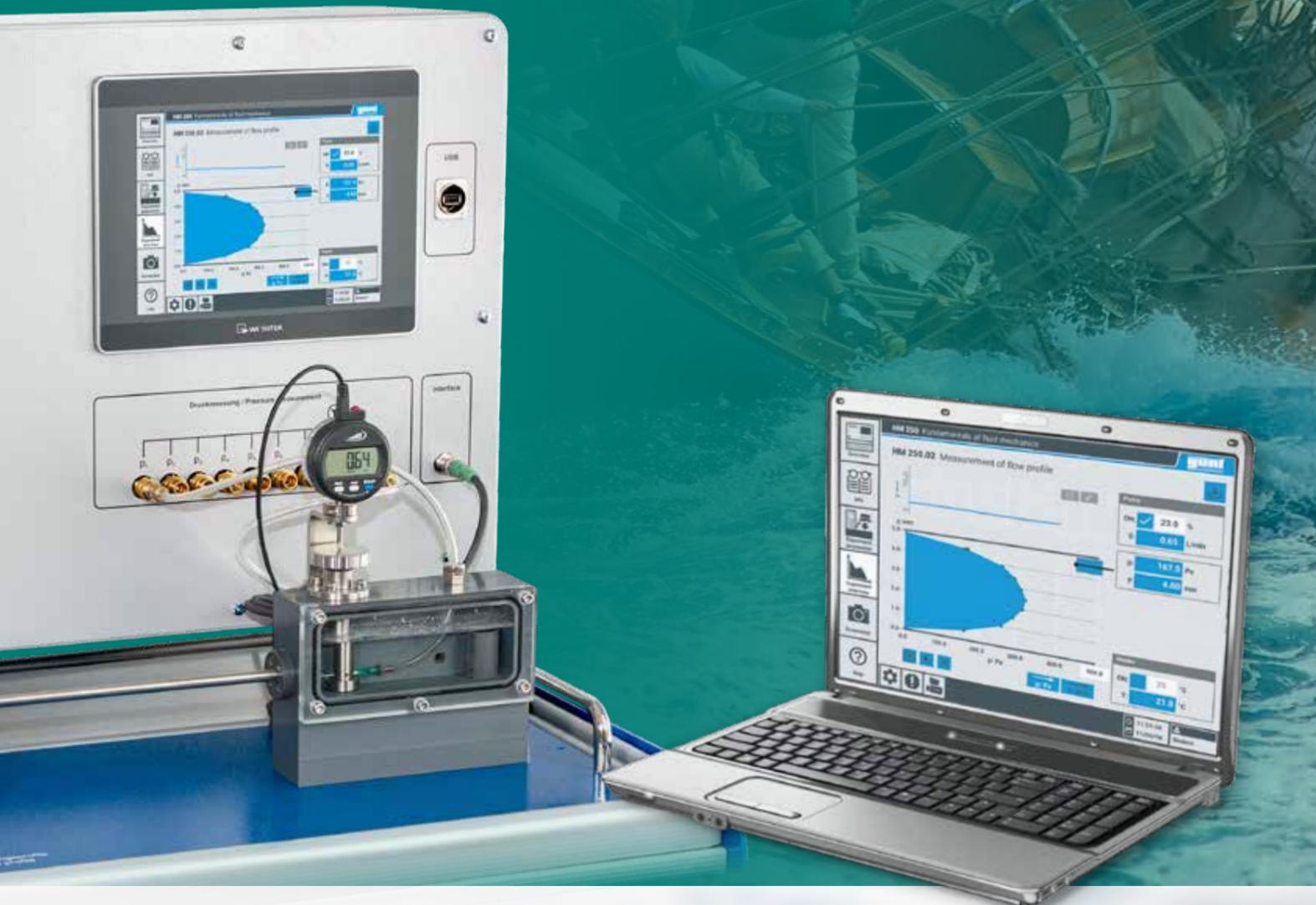


ET 174
 Elektrische Fehler an Vollklimaanlagen

Simulation der elektrischen Schaltung einer komplexen Klimaanlage mit Befeuchtung und Wärmepumpenfunktion



Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



Zum Produkt:



4 | Technische Strömungsmechanik



Grundlagen der Strömungsmechanik

Physikalische Grundlagen und Eigenschaften der Fluide	134
Grundlagen der Hydrostatik	135
Umströmung von Körpern	135
Grundlagen der Hydrodynamik	136
Strömung in Rohrleitungen	137
Methoden der Durchflussmessung	137
Strömungsmechanik kompakt: Fluidtutor	138
Strömungsmaschinen	138
Strömung in offenen Gerinnen	139
Kompakt + digital: HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik	140



Stationäre Strömung

Grundlagen der stationären Strömung	142
Stationäre Strömung kompressibler Fluide	144
Strömung in Rohrleitungssystemen	145
Strömung in Ventilen	147
Methoden der Durchflussmessung	147
Kavitation	148



Beispiele instationärer Strömung

149



Umströmung von Körpern 150



Hydraulische Fluidenergiemaschinen

Wasserturbinen	153
Arbeitsmaschinen	154
Kreiselpumpen	155
Verdrängerpumpen	155



Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau

Schnittmodelle	156
Montageübungen Armaturen	160
Montage- und Instandhaltungsübungen Pumpen	161
Aufbau komplexer Rohrleitungs- und Anlagensysteme	162



Strömungsmechanische Versuchsanlagen 163



Technische Strömungsmechanik



Grundlagen der Strömungsmechanik Physikalische Grundlagen und Eigenschaften der Fluide

WL 202 Grundlagen der Temperaturmessung

Experimentelle Einführung in die Temperatur-Messtechnik:
Verfahren, Anwendungsbereiche, Charakteristika



WL 203 Grundlagen der Druckmessung

Messung von Über- und Unter-
druck mit verschiedenen
Messgeräten



HM 150.02 Kalibrieren von Druckmessgeräten

Funktionsweise eines
Rohrfedermanometers
und eines Kolben-
manometers



WL 102 Zustandsänderungen der Gase

Isotherme und
isochore Zustands-
änderung von Luft



WL 103 Expansion idealer Gase

Bestimmung des
Adiabatenexponenten
nach Clément-Desormes



WL 205 Dampfdruckkurve von Wasser

Aufnahme der Dampfdruck-
kurve von Wasser;
softwareunterstützte
Versuchsdurchführung
und Auswertung



WL 204 Dampfdruck von Wasser

Druck- und Temperaturmessung
an einem Dampfkessel



Grundlagen der Strömungsmechanik Grundlagen der Hydrostatik

HM 115 Versuchsstand Hydrostatik

Versuche zu:
Auftrieb, Dichte,
Kapillarwirkung, u.ä.;
verschiedene Methoden
der Druckmessung



HM 150.05 Hydrostatischer Druck in Flüssigkeiten

Flüssigkeitsdruck
an Gefäßwänden



HM 150.06 Stabilität von schwimmenden Körpern

Ermittlung des Metazentrums
und des Auftriebs;
rechteckiger
Spantquerschnitt



HM 150.39 Schwimmkörper für HM 150.06

Vergleich von zwei verschiedenen Spantformen:
Knick- und
Rundspant



Grundlagen der Strömungsmechanik Umströmung von Körpern

HM 150.10 Visualisierung von Stromlinien

Untersuchung von Modellen
in laminarer, zweidimen-
sionaler Strömung;
Tinte als Kontrast-
mittel

Für Wasser-
versorgung
empfohlen:
HM 150 Basis-
modul für
strömungsmecha-
nische Versuche



HM 135 Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit

Senkrecht fallender Körper
in Flüssigkeit;
Probekörper mit unterschiedlicher
Größe und Material



Grundlagen der Strömungsmechanik

Grundlagen der Hydrodynamik

HM 150.18 Osborne Reynolds Versuch

Visualisierung von laminarer und turbulenter Strömung

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.07 Gesetz von Bernoulli

Statische Drücke und Gesamtdruckverteilung entlang der Venturidüse

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.08 Messung von Strahlkräften

Demonstration des Impulssatzes; austauschbare Prallkörper mit unterschiedlichen Umlenkwinkeln

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



TM 605 Corioliskraft

Scheinkräfte in einem rotierenden Bezugssystem



HM 150.09 Horizontaler Ausfluss aus Öffnungen

Bahnkurve des Wasserstrahls bei verschiedenen Austrittsgeschwindigkeiten auftragen

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.12 Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen

Druckverluste und Ausflusskoeffizient für unterschiedliche Austrittskonturen bestimmen

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.14 Wirbelbildung

Freie und erzwungene Wirbel; Tasteinrichtungen zur Erfassung der Oberflächenprofile

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche

Volumetrische Durchflussmessung für große und kleine Durchflüsse



Grundlagen der Strömungsmechanik

Strömung in Rohrleitungen

HM 150.01 Rohrreibung bei laminarer / turbulenter Strömung

Bestimmung der kritischen Reynoldszahl

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.11 Druckverluste im Rohrleitungssystem

Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf den Druckverlust

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.29 Energieverlust in Rohrleitungselementen

Druckverluste in verschiedenen Rohrformstücken und im Kugelhahn

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



Grundlagen der Strömungsmechanik

Methoden der Durchflussmessung

HM 150.13 Grundprinzipien der Durchflussmessung

Vergleich verschiedener Messmethoden und Bestimmung des Durchflusskoeffizienten

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



Grundlagen der Strömungsmechanik
Strömungsmechanik kompakt: Fluidtutor

HM 241
Grundlagen der Wasserströmung

Rohrströmung und Strömung in offenen Gerinnen; transparenter Aufbau erlaubt Beobachtung der Strömungsvorgänge



Grundlagen der Strömungsmechanik
Strömungsmaschinen

HM 150.19
Funktionsprinzip einer Peltonturbine

Modell einer Freistrahlturbine mit verstellbarer Düse; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.20
Funktionsprinzip einer Francisturbine

Modell einer Überdruckturbine mit verstellbaren Leitschaufeln; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.04
Kreispumpe

Aufnahme einer typischen Pumpenkennlinie

HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche erforderlich



HM 150.16
Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen

Kennlinien und hydraulische Leistung; Vergleich der Betriebsarten

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche

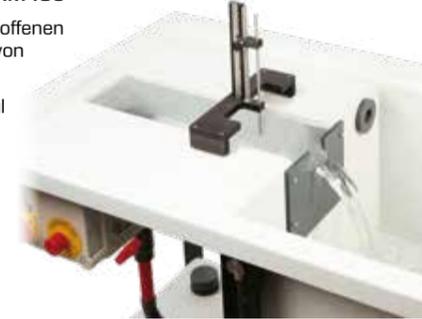


Grundlagen der Strömungsmechanik
Strömung in offenen Gerinnen

HM 150.03
Plattenwehre für HM 150

Abflussmessung in offenen Gerinnen mit Hilfe von zwei Messwehren

HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche erforderlich



HM 150.21
Visualisierung von Stromlinien im offenen Gerinne

Umströmung verschiedener Widerstandskörper und Anströmung von Wehren; Tinte als Kontrastmittel

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 164
Strömung im offenen und geschlossenen Gerinne

Strömungsvorgänge an verschiedenen Kontrollbauwerken; Verluste an Eintritt und Austritt



Zubehör für die Versuchsrinne HM 160

Versuche

- Kontrollbauwerke
- Abflussmessung
- Querschnittsänderung
- Wellenerzeuger
- Strände
- Schwingende Pfähle
- Sedimentfalle
- Sedimentfeeder

Messinstrumente

- Wasserstandstaster, analog oder mit Digitalanzeige
- Geschwindigkeitsbestimmung über Prandtlrohr oder Geschwindigkeitsmesser
- Druckmessung

Sonstiges

- UV-Anlage zur Desinfektion
- Verlängerungselement

HM 160
Versuchsrinne 86x300 mm

Versuchsstrecke mit Längen von 2,5m oder 5m lieferbar, geschlossener Wasserkreislauf, Neigungsverstellung



Alle GUNT-Versuchsrinnen

Grundlagen der Strömungsmechanik

Kompakt + digital: HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik

HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik

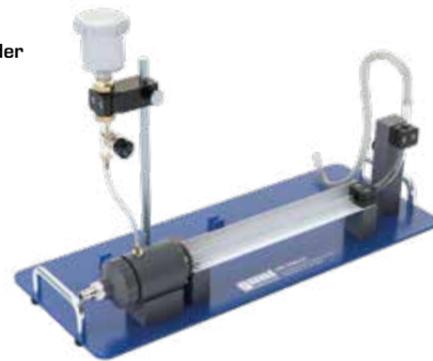
Basismodul für strömungsmechanische Versuche, Anlagensteuerung via SPS



Patented

HM 250.01 Visualisierung der Rohrströmung

Visualisierung von laminarer und turbulenter Strömung



HM 250.02 Messung des Strömungsprofils

Messung von laminarer und turbulenter Strömung



HM 250.04 Kontinuitätsgleichung

Zusammenhang zwischen durchströmter Querschnittsfläche und Strömungsgeschwindigkeit



HM 250.03 Visualisierung von Stromlinien

Untersuchung von Querschnittsänderungen in laminarer, zweidimensionaler Strömung; Visualisierung mit Hilfe von elektrolytisch erzeugten Wasserstoffbläschen



HM 250.05 Messung von Strahlkräften

Demonstration des Impulssatzes; austauschbare Prallkörper mit unterschiedlichen Umlenkwinkeln



HM 250.06 Freier Ausfluss

Bahnkurve des Wasserstrahls und Ausflusskoeffizienten bei verschiedenen Austrittskonturen bestimmen



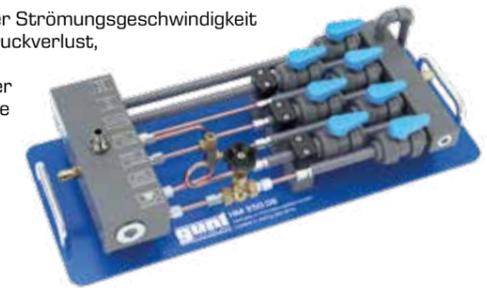
HM 250.07 Gesetz von Bernoulli

Statische Drücke und Gesamtdruckverteilung entlang der Venturidüse



HM 250.08 Verluste im Rohrleitungselementen

Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf den Druckverlust, didaktisch aufeinander aufbauende Rohrstrecken



HM 250.09 Grundlagen der Rohrreibung

Rohrreibung bei laminarer/turbulenter Strömung, Reynolds-Zahl und Rohrreibungszahl



HM 250.10 Druckverlauf entlang der Einlaufstrecke

Reibungsverluste im Einlauf sowie bei unterschiedlichen Rohrgeometrien und Oberflächenrauigkeiten



HM 250.11 Offenes Gerinne

Umströmung verschiedener Widerstandskörper und Anströmung von Wehren



HM 250.90 Laborregal

Regal mit ausziehbaren Böden, zum Verstauen der Zubehöre für HM 250



Stationäre Strömung Grundlagen der stationären Strömung

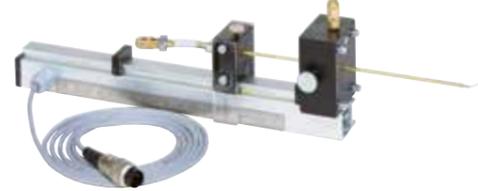
HM 240 Grundlagen der Luftströmung

Aufnahme der
Gebläsekennlinie



HM 240.03 Elektronische Gesamtdrucksonde

Messung der Geschwindigkeitsverteilung im Saugrohr
von HM 240



HM 240.04 Druckverteilung am Zylinder

Quer angeströmter Zylinder;
zusammen mit HM 240.03
Vermessung des
Nachlaufs



HM 240.06 Wärmeübergang am quer angeströmten Zylinder

Erzwungene Konvektion am Heizelement



HM 240.05 Druckverluste in Rohrleitungselementen

Messung der
Druckverluste in
geraden Rohr-
strecken, in einem
90° Bogen und in
einem 90° Winkel



HM 241 Grundlagen der Wasserströmung

Rohrströmung und Strömung
in offenen Gerinnen;
transparenter Aufbau
erlaubt Beobachtung der
Strömungsvorgänge



HM 220 Versuchsanlage Luftströmung

Ermittlung von Druckverlusten
und Geschwindigkeitsprofilen;
verschiedene Messobjekte



HM 220.01 Venturidüse

Überprüfung der Kontinuitätsgleichung und des
Bernoulli-Gesetzes;
Darstellung des Druckverlaufs



HM 220.02 Grenzschichtmessungen

Geschwindigkeitsverteilung und Grenzschichtdicke
innerhalb der Grenzschicht einer ebenen
längs angeströmten Platte;
Pitotrohr vertikal
verschiebbar



HM 225 Versuchsstand Aerodynamik

Für Versuche aus
den Bereichen
Umströmung von
Körpern und statio-
näre inkompressible
Strömung



HM 225.03 Gesetz von Bernoulli

Statische Drücke und
Gesamtdruckverteilung
entlang der Venturidüse



HM 225.05 Strömung in einem Rohrkrümmer

Ermittlung des statischen Drucks
an 29 Druckmesspunkten



HM 225.07 Freistrah

Untersuchung der
Strömung aus Düsen



Stationäre Strömung

Stationäre Strömung kompressibler Fluide

HM 230

Strömung kompressibler Fluide

Subsonische und sonische Durchströmung von verschiedenen Messobjekten



HM 172

Überschallwindkanal mit Schlierenoptik

Schlierenoptik zur Visualisierung von Machlinien und Verdichtungsstößen an Widerstandskörpern; austauschbare Wände in der Messstrecke erzeugen Geschwindigkeiten bis Mach 1,8



HM 260

Kenngrößen von Düsen

Messung der Aufprall- bzw. Schubkraft zur Bestimmung der Austrittsgeschwindigkeit und des Wirkungsgrads



HM 261

Druckverteilung in Düsen

Messung der Druckverläufe in einer konvergenten Düse und in Lavaldüsen



Stationäre Strömung

Strömung in Rohrleitungssystemen

HL 102

Installationstechnik: Verluste in verschiedenen Rohren

Messung der Druckdifferenz an vier gleich langen Rohrstrecken aus verschiedenen Materialien



HL 103

Installationstechnik: Verluste in Rohrbögen

Untersuchung des Druckverlustes an Rohrleitungselementen mit unterschiedlichen Rohrmlenkungen und Materialien



HL 113

Installationstechnik: Verluste in Armaturen

Druckverluste an Standardarmaturen: Kugelhahn, Schrägsitzventil, Durchgangsventil gerade, Absperrschieber



HL 210

Installationstechnik: Verluste im Rohrleitungssystem

Visualisierung von Druckverlusten an Verengungen, Rohrwinkeln, Rohrbögen, Armaturen und Rohrelementen



HL 111

Installationstechnik: Verluste in geraden Rohren

Bestimmung der Druckverluste in einer offenen Rohrstrecke



HM 222

Luftströmung in Rohren und Rohrleitungselementen

Widerstände und Verluste bei laminarer und turbulenter Rohrströmung



HM 120

Verluste in Rohrleitungselementen

Einfluss von Rohrdurchmesser, Material und Oberflächenrauigkeit, Strömungsgeschwindigkeit



HM 112

Versuchsstand Strömungsmechanik

Austauschbare Messobjekte und verschiedene Rohrstrecken



Stationäre Strömung Strömung in Rohrleitungssystemen

HM 111 Rohrnetze

Druckverluste an verschiedenen Rohrleitungselementen und Rohrnetzen;
Parallel- und Reihenschaltung von Rohrstrecken



HM 124 Versuchsanlage Strömungsmechanik

Untersuchungen an Kreiselpumpen, Stellventilen, Rohrleitungen und Armaturen; großer Maßstab, industrielle Komponenten und hochwertige Messtechnik liefern realitätsnahe Messergebnisse.



HM 122 Druckverluste in Rohrleitungen

Widerstände und Verluste bei turbulenter Rohrströmung, lange Messstrecken mit mehreren Druckmesspunkten



Stationäre Strömung Strömung in Ventilen

RT 390 Prüfstand für Regelventile

Aufbau und Funktionsweise von Regelventilen;
Bestimmung des kv-Wertes



RT 396 Pumpen- und Armaturen-Prüfstand

Aufnahme der Kennlinien von industriellen Armaturen und einer Kreiselpumpe



Stationäre Strömung Methoden der Durchflussmessung

HM 500 Versuchsstand für Durchflussmessgeräte

Vergleich und Kalibrierung unterschiedlicher Durchflussmessgeräte



Verschiedene Durchflussmessgeräte
HM 500.01 - HM 500.16 sind als Zubehör erhältlich.

Stationäre Strömung Kavitation

HM 380 Kavitation in Pumpen

Visualisierung von Kavitationserscheinungen in transparenter Pumpe; Einfluss von Drehzahl, Eintrittsdruck, Förderstrom und Temperatur auf die Kavitation



ST 250 Kavitation

Visualisierung der Dampfblasenbildung einer Venturidüse



Beispiele instationärer Strömung

HM 156 Druckstöße und Wasserschloss

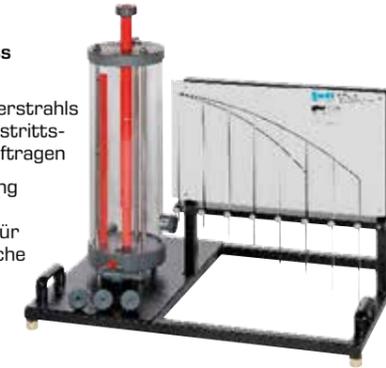
Entstehung, Auswirkung und Funktion untersuchen



HM 150.09 Horizontaler Ausfluss aus Öffnungen

Bahnkurve des Wasserstrahls bei verschiedenen Austrittsgeschwindigkeiten auftragen

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.12 Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen

Druckverluste und Ausflusskoeffizient für unterschiedliche Austrittskonturen bestimmen

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 155 Druckstöße in Rohrleitungen

Druckstöße in Abhängigkeit der Ventilschließzeit; Berechnung der Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit in Wasser



HM 150.14 Wirbelbildung

Freie und erzwungene Wirbel; Tasteinrichtungen zur Erfassung der Oberflächenprofile

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.15 Stoßheber – Fördern mit Hilfe von Druckstößen

Entstehung und Wirkung von Druckstößen

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 143 Instationäre Abflussvorgänge bei Speichern

Demonstration der Funktion eines Regennrückhaltebeckens und einer Talsperre



Umströmung von Körpern

HM 170
Offener Windkanal

Versuche aus den Bereichen Aerodynamik und Strömungsmechanik mit einem Windkanal Typ „Eiffel“



HM 170.70
Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung

Erweiterung des Windkanals HM170



Widerstandskörper
HM170.01 – HM170.11

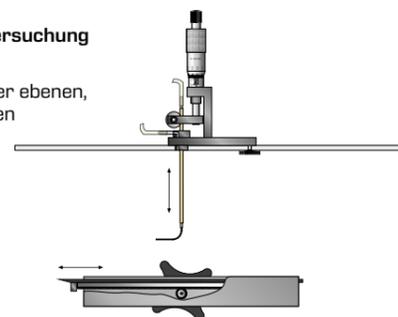
HM 170.22
Druckverteilung an einer Tragfläche NACA 0015

Versuche mit unterschiedlichen Anstellwinkeln des Tragflächenprofils



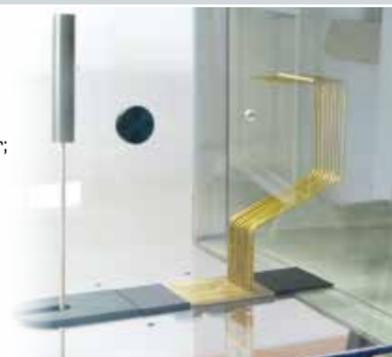
HM 170.24
Grenzschichtuntersuchung mit Pitotrohr

Untersuchung einer ebenen, längs angeströmten Platte; zwei verschiedene Oberflächen



HM 170.28
Nachlaufmessung

Druckverteilung hinter einem umströmten Zylinder; Bestimmung der Widerstandskraft



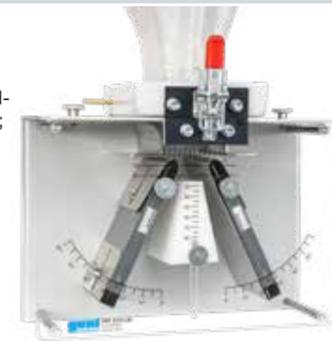
HM 225
Versuchsstand Aerodynamik

Für Versuche aus den Bereichen Umströmung von Körpern und stationäre inkompressible Strömung



HM 225.06
Coanda-Effekt

Untersuchung von wandgeführter Luftströmung; Prinzip pneumatischer Logik-elemente



HM 225.02
Grenzschichten

Untersuchung an zwei verschiedenen rauen Oberflächen



HM 225.04
Widerstandskräfte

Ermittlung von Widerstandskräften umströmter Modelle



HM 225.08
Visualisierung von Stromlinien

Strömungsbilder realer Fluide an verschiedenen Modellen; Visualisierung mit Hilfe von Nebel



HM 152
Potentialströmung

Visualisierung von Stromlinien in einer Hele-Shaw-Zelle; Tinte als Kontrastmittel



HM 150.10
Visualisierung von Stromlinien

Untersuchung von Modellen in laminarer, zweidimensionaler Strömung; Tinte als Kontrastmittel

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



Umströmung von Körpern

HM 226**Windkanal zur Visualisierung von Stromlinien**

Beleuchtete Versuchsstrecke, verschiedene Modelle, Nebelgenerator enthalten

**HM 153****Visualisierung verschiedener Strömungen**

Verschiedene Modelle in einer beleuchteten Strömungstrecke; laminare und turbulente Strömung

**HM 133****Visualisierung von Strömungsfeldern**

Flacher Wasserkanal; Visualisierung mit Hilfe von elektrolytisch erzeugten Wasserstoffbläschen

**CE 220****Wirbelschichtbildung**

Untersuchung der Wirbelschichtbildung von Feststoffen in Luft und Wasser

**HM 136****Durchströmen von Füllkörperkolonnen**

Vergleich von verschiedenen Betriebsarten; Wasser oder Wasser und Luft, Gleich- oder Gegenstrombetrieb

**HM 132****Vertikale Visualisierung von Strömungsfeldern**

Visualisierung mit Hilfe von elektrolytisch erzeugten Wasserstoffbläschen



Hydraulische Fluidenergiemaschinen
Wasserturbinen
HM 450C**Kenngößen hydraulischer Strömungsmaschinen**

Bestimmung von Leistung und Wirkungsgrad von Turbinen und Pumpen; Demonstration eines Pumpspeicherwerks

**HM 450.01**
Peltonturbine

Modell einer Freistrahlturbine mit Drehzahl- und Drehmomentmessung

**HM 450.02**
Francisturbine

Modell einer Überdruckturbine mit Drehzahl- und Drehmomentmessung; verstellbare Leitschaufeln

**HM 450.03**
Propellerturbine

Sechsfügelige Propellerturbine mit Leitschaufelverstellung zur Leistungseinstellung, Drehzahl- und Drehmomentmessung

**HM 450.04**
Kaplanturbine

Fünffügelige Kaplan-turbine mit Lauf- und Leitschaufelverstellung zur Leistungseinstellung, Drehzahl- und Drehmomentmessung

**HM 287****Versuche an einer Axialturbine**

Kenngößen einer axialen Überdruckturbine aufnehmen

**HM 405****Versuchsanlage axiale Strömungsmaschinen**

Funktion einer Strömungsmaschine; Konfiguration als Pumpe oder Turbine mit auswechselbaren Lauf- und Leitradern



Hydraulische Fluidenergiemaschinen Wasserturbinen

HM 288 Versuche an einer Reaktionsturbine

Kenngrößen einer Turbine nach dem Rückstoßprinzip aufnehmen



HM 289 Versuche an einer Peltonturbine

Kenngrößen einer Freistrahlturbine aufnehmen



HM 291 Versuche an einer Aktionsturbine

Kenngrößen einer axialen Gleichdruckturbine aufnehmen



HM 290 Versorgungseinheit für Turbinen

Wasserversorgung für HM 288, HM 289 und HM 291



Hydraulische Fluidenergiemaschinen Arbeitsmaschinen

HM 299 Vergleich von Verdränger- und Strömungsarbeitsmaschinen

Austauschbare Arbeitsmaschinen: drei Pumpen und ein Verdichter



Hydraulische Fluidenergiemaschinen Kreislumpen

HM 283 Versuche an einer Kreislumpen

Ermittlung charakteristischer Pumpenkennwerte



HM 284 Reihen- und Parallel- schaltung von Pumpen

Betriebsverhalten von zwei Kreislumpen; Betrieb einer Pumpe, Reihenschaltung und Parallelschaltung



HM 332 Pumpenkennlinien bei Parallel- und Reihenschaltung

Verhalten von zwei baugleichen Kreislumpen im Betrieb untersuchen, Anlagensteuerung via SPS



HM 300 Hydraulischer Kreislauf mit Kreislumpen

Messung der Druckverhältnisse an Armaturen und Pumpe



Hydraulische Fluidenergiemaschinen Verdrängerumpen

HM 285 Versuche an einer Kolbenpumpe

Kenngrößen einer intermittierenden Verdrängerpumpe



HM 286 Versuche an einer Zahnradpumpe

Kenngrößen einer kontinuierlichen Verdrängerpumpe



Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau
Schnittmodelle

HM 700.01
Schnittmodell
Normblende



HM 700.02
Schnittmodell
Normdüse



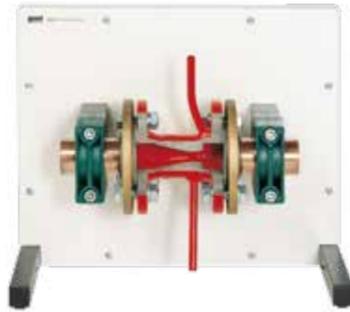
HM 700.09
Schnittmodell
Schmutzfänger



HM 700.10
Schnittmodell
Schieber



HM 700.03
Schnittmodell
Norm-Venturimeter



HM 700.04
Schnittmodell
Durchgangsventil



HM 700.11
Schnittmodell
Durchgangshahn



HM 700.12
Schnittmodell
Dreivehgehahn



HM 700.05
Schnittmodell
Eckventil



HM 700.06
Schnittmodell
Schrägsitzventil



HM 700.13
Schnittmodell
Kugelhahn



HM 700.14
Schnittmodell
Sicherheitsventil



HM 700.07
Schnittmodell
Rückschlagventil



HM 700.08
Schnittmodell
Druckminderventil



HM 700.15
Schnittmodell
Rohrverschraubungen



HM 700.16
Schnittmodell
Druckmessgeräte



Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau
Schnittmodelle

HM 700.17
Schnittmodell
Kreispumpe



HM 700.20
Schnittmodell
Kolbenpumpe



HM 700.22
Schnittmodell
Zahnradpumpe



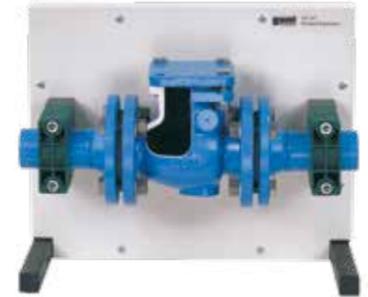
VS 101
Schnittmodell
Unterflur-Hydrant



VS 106
Schnittmodell
Rückflussverhinderer



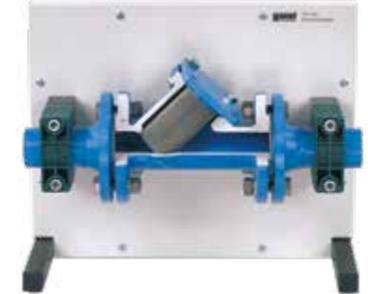
VS 107
Schnittmodell
Rückschlagklappe



VS 108
Schnittmodell
Wasserzähler



VS 109
Schnittmodell
Schmutzfänger



VS 102
Schnittmodell
Keil-Ovalschieber



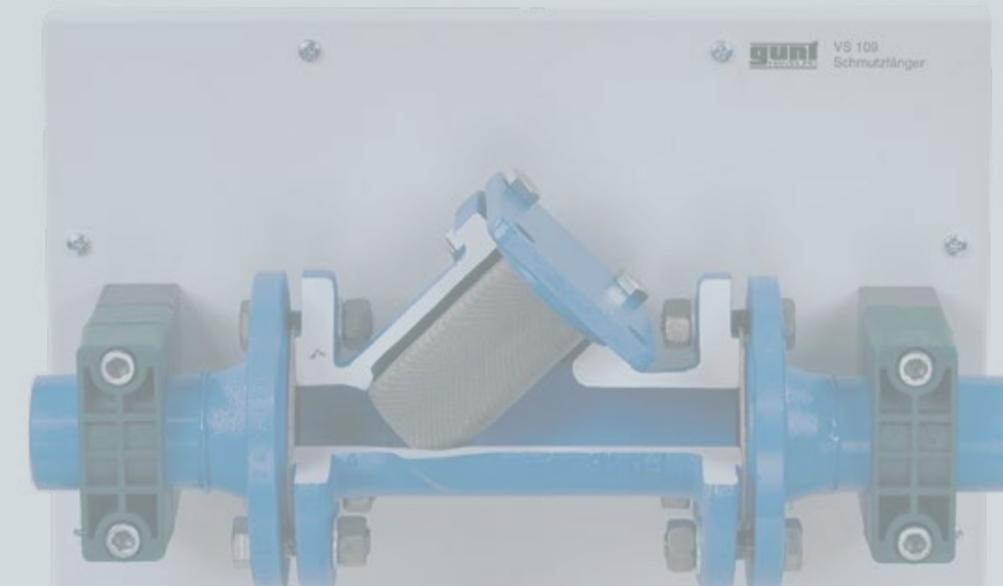
VS 103
Schnittmodell
Geradsitzventil



VS 104
Schnittmodell
Wechselventil



VS 105
Schnittmodell
Gaszähler



Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau Montageübungen Armaturen

MT 154 Montageübung Absperrventil

Planen, montieren, demontieren: Funktion und Aufbau eines Absperrventils



MT 156 Montageübung Keilflachschieber und Schrägsitzventil

Montage, Demontage und Instandhaltung an Industriearmaturen



MT 157 Montageübung Klappe und Rückschlagventil

Montage, Demontage und Instandhaltung an Industriearmaturen



MT 158 Montageübung Kugelhahn und Absperrventil

Montage, Demontage und Instandhaltung an Industriearmaturen



MT 101 Montageübung pneumatisch angetriebenes Regelventil

Funktion und Aufbau eines pneumatisch angetriebenen Regelventils; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



MT 162 Hydraulischer Armaturen-Prüfstand

Druckprüfung für die GUNT-Bausätze MT 154, MT 156, MT 157 und MT 158



MT 102 Montageübung elektrisch angetriebenes Regelventil

Funktion und Aufbau eines elektrisch angetriebenen Regelventils; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau Montage- und Instandhaltungsübungen Pumpen

MT 130 Montageübung Kreiselpumpe

Funktion und Aufbau einer Kreiselpumpe; planen, montieren, demontieren



Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet

MT 181 Montage- und Instandhaltungsübung mehrstufige Zentrifugalpumpe

Aufbau und Funktion der Pumpe verstehen; Montage, Demontage und Instandhaltung planen und ausführen



MT 182 Montage- und Instandhaltungsübung Schrauben- spindelpumpe

Aufbau und Funktion der Pumpe verstehen; Montage, Demontage und Instandhaltung planen und ausführen



MT 183 Montage- und Instandhaltungsübung Membranpumpe

Aufbau und Funktion der Pumpe verstehen; Montage, Demontage und Instandhaltung planen und ausführen



MT 134 Montageübung Kolbenpumpe

Funktion und Aufbau einer Kolbenpumpe; planen, montieren, demontieren



Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet

MT 185 Montage- und Instandhaltungsübung Inline-Zentrifugalpumpe

Aufbau und Funktion der Pumpe verstehen; Montage, Demontage und Instandhaltung planen und ausführen



MT 136 Montageübung Zahnradpumpe

Funktion und Aufbau einer Zahnradpumpe; planen, montieren, demontieren

Multimedia-
Lehrmaterialien
via Internet



Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau
Aufbau komplexer Rohrleitungs- und Anlagensysteme

HL 960
 Montagestation Rohrleitungen und Armaturen
 Montage von realen Rohrleitungs- und Anlageninstallationen; zusammen mit HL 960.01: Betriebsprüfungen an einem Rohrnetz



HL 961
 Kompakte Montagestation Rohrleitungen und Armaturen
 Montage von realen Rohrleitungs- und Anlageninstallationen, platzsparender Aufbau



HL 960.01
 Montage und Ausrichten von Pumpen und Antrieben
 Ein- und Ausbau von Pumpen in Anlagen; Versorgung von HL 960 mit Wasser



Strömungsmechanische Versuchsanlagen

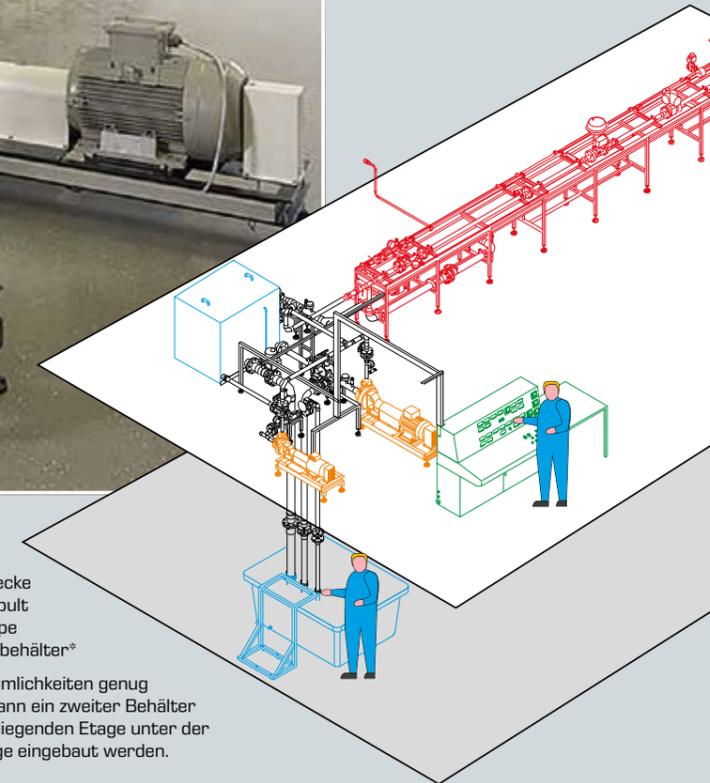


HM 124
 Versuchsanlage Strömungsmechanik

Untersuchungen an Kreiselpumpen, Stellventilen, Rohrleitungen und Armaturen; großer Maßstab, industrielle Komponenten und hochwertige Messtechnik liefern realitätsnahe Messergebnisse.

rot = Rohrstrecke
 grün = Bedienpult
 orange = Pumpe
 blau = Vorratsbehälter*

*wenn die Räumlichkeiten genug Platz bieten, kann ein zweiter Behälter in einer tiefer liegenden Etage unter der Versuchsanlage eingebaut werden.



HM 362
 Vergleich von Pumpen

Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, Kolbenpumpe und Seitenkanalpumpe untersuchen, Anlagensteuerung via SPS



HM 405
 Versuchsanlage axiale Strömungsmaschinen

Funktion einer Strömungsmaschine; Konfiguration als Pumpe oder Turbine mit austauschbaren Lauf- und Leitradern



Strömungsmechanische Versuchsanlagen

HL 962
Montagestand zur
Aufnahme von Pumpen

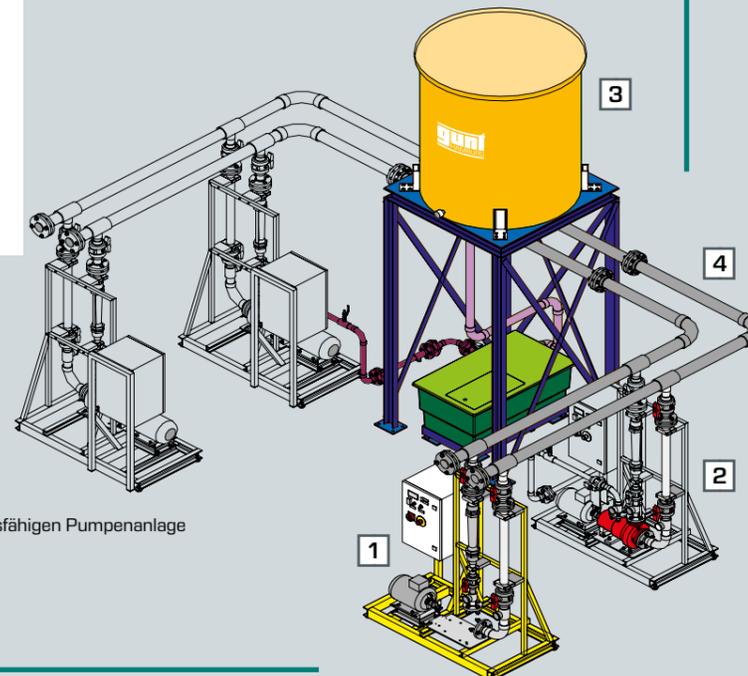
Grundeinheit beim
Aufbau eines komplexen
Rohrleitungssystems

**HL 962.01**
Chemie-Normpumpe
Typische Pumpe aus der
Verfahrenstechnik**HL 962.02**
Spaltrohrmotorpumpe

Hermetische Kreiselpumpe, besonders
geeignet zur
Förderung von
Flüssiggasen

**HL 962.03**
Seitenkanalpumpe
Selbstansaugende
Kreiselpumpe mit drei
Stufen**HL 962.04**
Chemie-Normpumpe mit
Magnetkupplung

Hermetische Kreiselpumpe
gemäß ISO 5199



Mögliche Kombination der einzelnen Komponenten zu einer funktionsfähigen Pumpenanlage

- 1 Montagestand zur Aufnahme von Pumpen (HL 962)
- 2 Pumpen, verschiedene Typen (HL 962.01 – HL 962.04)
- 3 Tankanlage (HL 962.30)
- 4 Rohrleitungssystem zur Verbindung der Anlagenteile (HL 962.32)

HM 215
Zweistufiges Axialgebläse

Einzelbetrieb oder Reihenschaltung
von Gebläsestufen

**HL 710**
Luftkanalsysteme

Planung und Aufbau von einfachen und komplexen Luftkanalsystemen

**ST 510**
Demonstration Abwassertechnik

Demonstration von wesentlichen Aspekten
der Abwassertechnik;
transparentes Rohrleitungssystem erlaubt
Einsicht in die Strömungsverhältnisse



Technik praxisnah unterrichten – mit SMART Funktionen von GUNT



Zum Produkt:



4a | Fluidenergiemaschinen



Grundlagen

Strömungsmechanik	168
Thermodynamik	170
Maschinendynamik	172



Kraftmaschinen

Gasturbinen	173
Luftturbinen	174
Wasserturbinen	175
Verbrennungsmotoren	178



Arbeitsmaschinen

Kreiselpumpen	179
Axialpumpen	182
Verdrängerpumpen	183
Gebläse und Verdichter	186



Kraftwerke und angewandte Kreisprozesse

188



Geräteserien

GUNT Labline	192
GUNT FEMLine: Wasserpumpen	194
GUNT FEMLine: Ölpumpen	196
GUNT FEMLine: Turbinen	197
GUNT FEMLine: Motoren	198
GUNT FEMLine: Anlagen	199



Fluidenergiemaschinen




**Grundlagen
Strömungsmechanik**
HM 115
Versuchsstand Hydrostatik

Versuche zu:
Auftrieb, Dichte,
Kapillarwirkung, u.ä.;
verschiedene Methoden
der Druckmessung


HM 112
**Versuchsstand
Strömungsmechanik**

Austauschbare
Messobjekte und
verschiedene
Rohrstrecken


HM 122
Druckverluste in Rohrleitungen

Widerstände und Verluste bei turbulenter Rohr-
strömung, lange Messstrecken mit mehreren
Druckmesspunkten


HM 150.09
**Horizontaler Ausfluss
aus Öffnungen**

Bahnkurve des Wasserstrahls
bei verschiedenen Austritts-
geschwindigkeiten auftragen

Für Wasserversorgung
empfohlen:
HM 150 Basismodul für
strömungsmechanische
Versuche


HM 250
**Grundlagen der
Strömungsmechanik**

Basismodul für strömungs-
mechanische Versuche,
Anlagensteuerung via SPS

Umfangreiche Auswahl an
Zubehör ermöglicht einen
kompletten Kurs in
die Grund-
lagen der
Strömungs-
mechanik


HM 260
Kenngrößen von Düsen

Messung der Aufprall- bzw.
Schubkraft zur Bestimmung
der Austrittsgeschwindigkeit
und des Wirkungsgrads


HM 261
Druckverteilung in Düsen

Messung der Druckverläufe
in einer konvergenten Düse
und in Lavaldüsen


HM 230
Strömung kompressibler Fluide

Subsonische und sonische
Durchströmung von verschiedenen
Messobjekten


HM 380
Kavitation in Pumpen

Visualisierung von
Kavitationserschei-
nungen in trans-
parenter Pumpe;
Einfluss von Drehzahl,
Eintrittsdruck,
Förderstrom und
Temperatur auf
die Kavitation


ST 250
Kavitation

Visualisierung der
Dampfblasenbildung
einer Venturidüse


HM 152
Potentialströmung

Visualisierung von
Stromlinien in einer
Hele-Shaw-Zelle;
Tinte als
Kontrastmittel


HM 133
Visualisierung von Strömungsfeldern

Flacher Wasserkanal;
Visualisierung mit Hilfe
von elektrolytisch
erzeugten Was-
serstoffbläschen


HM 226
Windkanal zur Visualisierung von Stromlinien

Beleuchtete Versuchsstrecke, verschiedene Modelle,
Nebelgenerator
enthalten


HM 241
**Grundlagen der
Wasserströmung**

Rohrströmung und Strömung
in offenen Gerinnen;
transparenter Aufbau
erlaubt Beobachtung der
Strömungsvorgänge



Grundlagen Thermodynamik

WL 102 Zustandsänderungen der Gase

Isotherme und
isochore Zustands-
änderung von Luft



ET 351C Thermodynamik des Kältekreislaufs

Kompressionskälteanlage
für thermodynamische
Untersuchungen; Messung
der mechanischen
Verdichterleistung



WL 204 Dampfdruck von Wasser

Druck- und Temperaturmessung an einem
Dampfkessel



WL 205 Dampfdruckkurve von Wasser

Aufnahme der Dampfdruckkurve von Wasser,
softwareunterstützte Versuchsdurchführung und Auswertung

WL 440 Freie und erzwungene Konvektion

Wärmeübergänge an unter-
schiedlichen Geometrien
berechnen: flache Platte,
Zylinder, Rohrbündel



WL 372 Radiale und lineare Wärmeleitung

Untersuchung der Wärmeleitung in festen Körpern



WL 210 Verdampfungsprozess

Verschiedene Siedeformen
in einem von außen
beheizten Rohr



WL 220 Siedeprozess

Visualisierung
unterschiedlicher
Siedeformen in
einem transparenten
Druckbehälter



WL 230 Kondensations- prozess

Messung des
Wärmeübergangs
bei Tröpfchen- und
Filmkondensation



WL 110 Versorgungseinheit Wärmeübertrager

Messung der
Übertragungseigenschaften
von fünf ver-
schiedenen
Wärmeübertra-
gerbauarten,
Anlagen-
steuerung
via SPS



WL 110.02 Platten-Wärmeübertrager

Typischer Platten-Wärmeübertrager mit Gleich- und
Gegenstrombetrieb



WL 110.01 Doppelrohr-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit zusätzlichem Tempera-
turmesspunkt nach halber Strecke; Betrieb in Gleich- und
Gegenstrom



WL 110.04 Rührbehälter mit Doppelmantel und Rohrschlange

Heizen über Mantel
oder über Rohr-
schlange;
Rührwerk zur
besseren Ver-
mischung des
Mediums



WL 110.03 Rohrbündel-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit Betrieb in Kreuzgleich-
und Kreuzgegenstrom



WL 110.05 Rippenrohr-Wärmeübertrager

Wärmeübertragung zwischen
Wasser und Luft;
Betrieb im
Kreuz-
strom



WL 320 Nasskühlturm

Wirkungsweise und Kenn-
größen eineszwangs-
belüfteten Nasskühlturms



WL 320.01 - WL 320.04 Kühlkolonnen, Typ 2 - Typ 5

Kühlkolonnen mit
unterschiedlichen
Benetzungsfächen



Grundlagen Maschinendynamik

RT 050 Übungssystem Drehzahlregelung, HSI

Grundlagen der Regelungstechnik am Beispiel einer Drehzahlregelstrecke mit PT1-Verhalten



TM 632 Fliehkraftregler

Kennlinien und Einstellkurven unterschiedlicher Fliehkraftregler



TM 180 Kräfte an Hubkolbenmotoren

Untersuchung der Massenkräfte an einer Hubkolbenmaschine



TM 620 Biegeelastische Rotoren

Untersuchung von Biegeschwingungen und Resonanz an einer rotierenden Welle



Kraftmaschinen Gasturbinen

HM 270 Impulsturbinen

Untersuchung einer druckluftbetriebenen, axialen Impulsturbinen



HM 272 Reaktionsturbinen

Untersuchung einer druckluftbetriebenen, radialen Reaktionsturbinen



ET 792 Gasturbine

Betrieb mit Nutzturbine oder als Strahltriebwerk mit Schubdüse; Betrieb mit Flüssiggas

ET 794 Gasturbine mit Nutzturbine

Zweiwellenanordnung mit Hochdruckturbinen und Nutzturbine; Betrieb mit Flüssiggas



**Kraftmaschinen
Luftturbinen**

**ET 220 Energieumwandlung an einer
Windkraftanlage**

Umwandlung von kinetischer Windenergie in elektrische Energie



**ET 220.01
Windkraftanlage**

Anschluss an ET 220 oder ET 220.10; Außenaufstellung ermöglicht praxisnahe Untersuchungen



**ET 220.10
Bediengerät für Windkraftanlage ET 220.01**

Windenergienutzung im Inselbetrieb unter realen Witterungsbedingungen



**ET 224
Betriebsverhalten von Windkraftanlagen**

Kennlinien und Steuerung eines Windkraft-Antriebsstrangs



**ET 210
Grundlagen
Windkraftanlagen**

Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung und Gierwinkelverstellung



**ET 222
Windkraft-Antriebsstrang**

Versuche zur Umwandlung von Rotationsenergie in elektrische Energie



**ET 270
Wellenkraftwerk**

Turbineneinheit mit Wellsturbinen und Generator; konfigurierbarer Wellenerzeuger

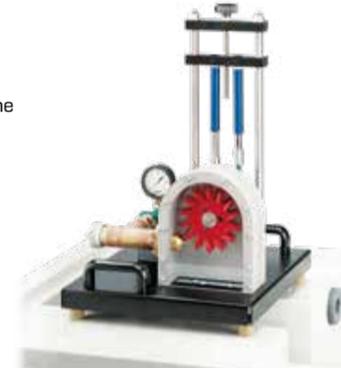


**Kraftmaschinen
Wasserturbinen**

**HM 150.19
Funktionsprinzip einer
Peltonturbine**

Modell einer Freistrahltrieb- turbinen mit verstellbarer Düse; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



**HM 150.20
Funktionsprinzip einer
Francisturbine**

Modell einer Überdruckturbinen mit verstellbaren Leitschaufeln; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



**HM 287
Versuche an einer
Axialturbinen**

Kenngrößen einer axialen Überdruckturbinen aufnehmen



**HM 405
Versuchsanlage axiale Strömungsmaschinen**

Funktion einer Strömungsmaschine; Konfiguration als Pumpe oder Turbinen mit austauschbaren Lauf- und Leitradern



Kraftmaschinen
Wasserturbinen

HM 450C
Kenngrößen hydraulischer Strömungsmaschinen
Bestimmung von Leistung und Wirkungsgrad von Turbinen und Pumpen;
Demonstration eines Pumpspeicherwerks



HM 450.01
Peltonturbine
Modell einer Freistrahlturbine mit Drehzahl- und Drehmomentmessung



HM 450.02
Francisturbine
Modell einer Überdruckturbine mit Drehzahl- und Drehmomentmessung; verstellbare Leitschaufeln



HM 450.03
Propellerturbine
Sechsfügelige Propellerturbine mit Leitschaufelverstellung zur Leistungseinstellung, Drehzahl- und Drehmomentmessung



HM 450.04
Kaplanturbine
Fünfzügige Kaplan- turbine mit Lauf- und Leitschaufel- verstellung zur Leistungseinstellung, Drehzahl- und Drehmomentmessung



HM 430C
Versuchsstand Francisturbine
Kenngrößen einer leistungsstarken Francisturbine mit verstellbaren Leitschaufeln



HM 421
Versuchsstand Kaplanturbine
Vierzügige Propeller- turbine mit Leitschaufel- verstellung zur Leistungseinstellung



HM 288
Versuche an einer Reaktionsturbine
Kenngrößen einer Turbine nach dem Rückstoßprinzip aufnehmen



HM 289
Versuche an einer Peltonturbine
Kenngrößen einer Freistrahlturbine aufnehmen



HM 291
Versuche an einer Aktionsturbine
Kenngrößen einer axialen Gleichdruckturbine aufnehmen



HM 290
Versorgungseinheit für Turbinen
Wasserversorgung für HM 288, HM 289 und HM 291



HM 365.31
Pelton- und Francisturbine
Vergleich zwischen Gleich- und Überdruckturbinen



HM 365.32
Versorgungseinheit für Turbinen
Wasserversorgung für HM 365.31



Versuchsstand für Turbinen mit Basiseinheit HM 365.32, Peltonturbine HM 365.31 und Bremseinheit HM 365.

Kraftmaschinen
Verbrennungsmotoren

Modularer Prüfstand für Einzylinder-
motoren mit CT 159, Testmotor CT 151
und Bremseinheit HM 365

CT 159
Modularer Prüfstand für
Einzylindermotoren, 3 kW

Aufnahme des Motors und
Versorgung mit Kraftstoff
und Luft; Messung der charak-
teristischen Motordaten

**HM 365**
Universale Brems- und
Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit
zur Untersuchung ver-
schiedener Kraft- oder
Arbeitsmaschinen

**CT 150**
Viertakt-Benzinmotor für CT 159
Luftgekühlter OHV-Viertakt-Ottomotor**CT 151**
Viertakt-Dieselmotor für CT 159

Luftgekühlter Viertakt-
Dieselmotor mit
Direkteinspritzung

**CT 153**
Zweitakt-Benzinmotor für CT 159

Luftgekühlter
Zweitakt-Ottomotor

Arbeitsmaschinen
Kreiselpumpen**HM 150.04**
Kreiselpumpe

Aufnahme einer typischen Pumpenkennlinie
HM 150 Basismodul
für strömungs-
mechanische Ver-
suche erforderlich

**HM 150.16**
Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen

Kennlinien und hydraulische Leistung; Vergleich der Betriebsarten
Für Wasserversorgung
empfohlen:
HM 150 Basismodul für
strömungsmechanische
Versuche

**HM 283**
Versuche an einer
Kreiselpumpe

Ermittlung charakteristischer
Pumpenkennwerte

**HM 450C**
Kenngrößen hydraulischer Strömungsmaschinen

Bestimmung von Leistung und Wirkungsgrad von Turbinen und
Pumpen; Demonstration eines Pumpspeicherwerks

**HM 284**
Reihen- und Parallel-
schaltung von Pumpen

Betriebsverhalten von
zwei Kreiselpumpen;
Betrieb einer Pumpe,
Reihenschaltung und
Parallelschaltung

**HM 300**
Hydraulischer Kreislauf
mit Kreiselpumpe

Messung der Druck-
verhältnisse an Armaturen
und Pumpe

**HM 305**
Versuchsstand Kreiselpumpe

Druck, Durchfluss, Drehzahl,
Moment, und
Pumpenleistung
als Messwerte
verfügbar



Arbeitsmaschinen
Kreiselpumpen**HM 365.11**
Kreiselpumpe,
Normausführung

Normpumpen sind Pumpen mit international definierten Vorgaben

**HM 365.12**
Kreiselpumpe, selbstansaugend

Selbstansaugende Pumpen können Luft und Wasser ansaugen und fördern

**HM 365.13**
Kreiselpumpe, mehrstufig

Bei mehrstufigen Kreiselpumpen werden mehrere Laufräder hintereinander geschaltet

**HM 365.15**
Seitenkanalpumpe

Untersuchung einer selbstansaugenden, einstufigen Seitenkanalpumpe



Versuchsstand für Kreiselpumpen mit Basiseinheit HM 365.10, Kreiselpumpe HM 365.11 und Antriebseinheit HM 365.

HM 365.14
Kreiselpumpen, Reihen- und Parallelschaltung

Untersuchung der Fördercharakteristik von Reihen- und Parallelschaltung zweier Pumpen

**HM 365.10**
Versorgungseinheit für Wasserpumpen

Wasserversorgung für HM 365.11 bis HM 365.19

**HM 332**
Pumpenkennlinien bei Parallel- und Reihenschaltung

Verhalten von zwei baugleichen Kreiselpumpen im Betrieb untersuchen, Anlagensteuerung via SPS

**HM 362**
Vergleich von Pumpen

Betriebsverhalten von Kreiselpumpen, Kolbenpumpe und Seitenkanalpumpe untersuchen, Anlagensteuerung via SPS



Arbeitsmaschinen
Axialpumpen**HM 365**
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen

**HM 365.45**
Axialpumpe

Betriebsverhalten einer Axial-Propellerpumpe

**HM 405**
Versuchsanlage axiale Strömungsmaschinen

Funktion einer Strömungsmaschine; Konfiguration als Pumpe oder Turbine mit austauschbaren Lauf- und Leiträdern

Arbeitsmaschinen
Verdrängerpumpen**HM 285**
Versuche an einer Kolbenpumpe

Kenngrößen einer intermittierenden Verdrängerpumpe

**HM 286**
Versuche an einer Zahnradpumpe

Kenngrößen einer kontinuierlichen Verdrängerpumpe

**CE 271**
Mehrkopfmembranpumpe

Dosierpumpe mit drei Pumpenköpfen

**CE 272**
Drehschieber-Vakuumpumpe

Zeitlicher Verlauf der Unterdruck-erzeugung



Arbeitsmaschinen
Verdrängerpumpen



Versuchsstand für Verdrängerpumpen mit Basiseinheit HM 365.10, Kolbenpumpe HM 365.17 und Antriebseinheit HM 365.

HM 365.16
Kreiskolbenpumpe

Kreiskolbenpumpen werden eingesetzt, wenn hochviskose und hoch abrasive Medien gefördert werden



HM 365.17
Hubkolbenpumpe

Die einfachste Form einer Hubkolbenpumpe besteht aus einem Kolben, der in einem Zylinder läuft, und jeweils einem Ein- und Auslassventil



HM 365.18
Zahnradpumpe

Eine Zahnradpumpe zeichnet sich durch ihren gleichmäßigen Förderstrom aus



HM 365.19
Flügelzellenpumpe

Flügelzellenpumpen können sowohl für flüssige als auch für gasförmige Medien eingesetzt werden



HM 365.10
Versorgungseinheit für Wasserpumpen

Wasserversorgung für HM 365.11 bis HM 365.19



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



Versuchsstand für Verdrängerpumpen mit Basiseinheit HM 365.20, Schraubenspindel-pumpe HM 365.21 und Antriebseinheit HM 365.

HM 365.21
Schraubenspindel-pumpe

Schraubenspindel-pumpen fördern auch zähflüssige Medien sehr kontinuierlich ohne Pulsation und Turbulenzen



HM 365.22
Außenzahnradpumpe

Das Fördermedium wird zwischen Zähnen und Gehäuse transportiert



HM 365.23
Flügelzellenpumpe

Flügelzellenpumpen können sowohl für flüssige als auch für gasförmige Medien eingesetzt werden



HM 365.24
Innenzahnradpumpe

Ein innenliegendes Zahnrad treibt einen außenliegenden Zahnring an



HM 365.20
Versorgungseinheit für Ölpumpen

Versorgung der Ölpumpen HM 365.21 bis HM 365.24



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



Arbeitsmaschinen
Gebläse und Verdichter

HM 280
Versuche am Radialgebläse

Betriebsverhalten und Kenngrößen eines Radialgebläses; zwei austauschbare Laufräder



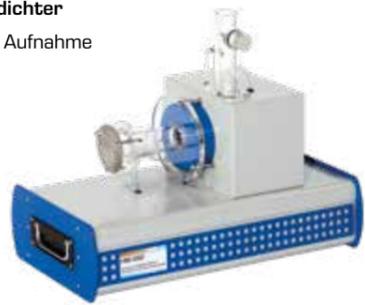
HM 210
Kenngrößen eines Radialgebläses

Bestimmung des Durchflusses über Irisblende oder Venturidüse



HM 292
Versuche am Radialverdichter

Zweistufiger Verdichter: Aufnahme der Verdichterkennlinie für beide Stufen



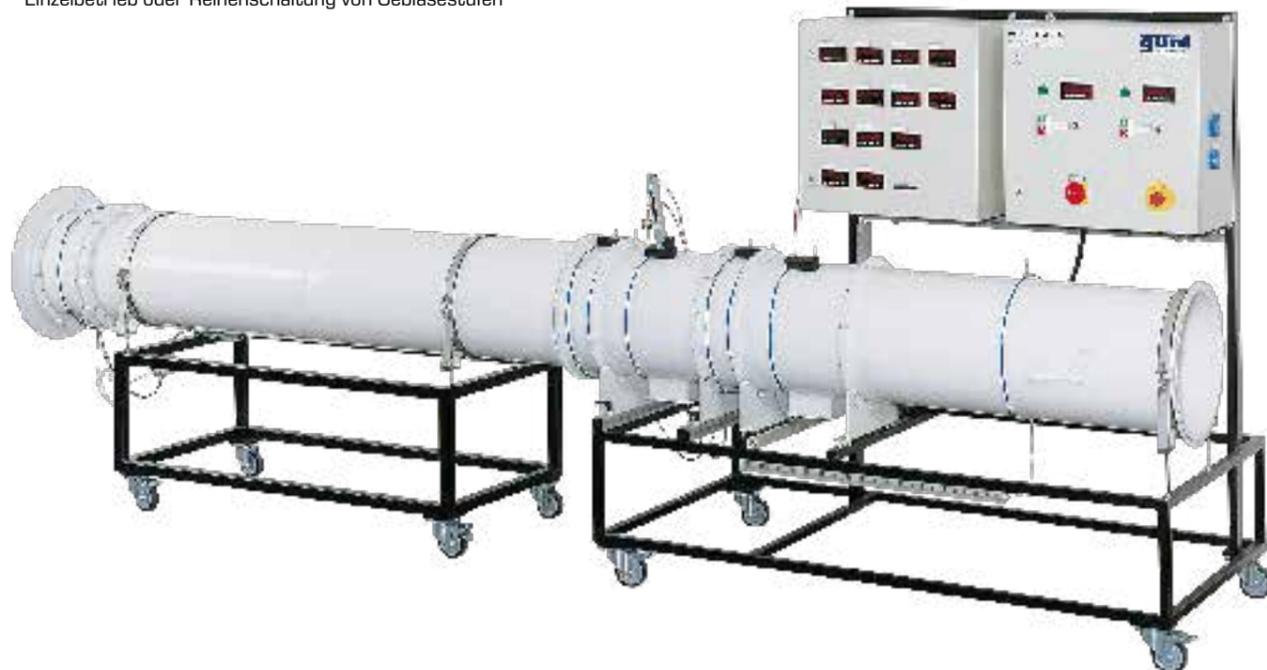
HM 282
Versuche am Axialgebläse

Betriebsverhalten und Kenngrößen eines Axialgebläses



HM 215
Zweistufiges Axialgebläse

Einzelbetrieb oder Reihenschaltung von Gebläsestufen



Einstufiger Verdichter ET 513 mit Antriebseinheit HM 365

ET 513
Einstufiger Kolbenverdichter

Untersuchungen an einem Luftverdichter mit Bestimmung der mechanischen Leistungsaufnahme



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



HM 299
Vergleich von Verdränger- und Strömungsarbeitsmaschinen

Austauschbare Arbeitsmaschinen: drei Pumpen und ein Verdichter



ET 500
Zweistufiger Kolbenverdichter

Aufnahme der Kennlinie eines industriellen zweistufigen Verdichters, Anlagensteuerung via SPS



Kraftwerke und angewandte Kreisprozesse

ET 810
Dampfkraftanlage mit Dampfmachine

Einzyylinder-Kolben-dampfmachine mit gasbeheiztem Kessel zur Dampferzeugung



ET 850
Dampferzeuger

Gasbeheizter Dampferzeuger im Labormaßstab für Nass- oder überhitzten Dampf; eingebauter Kondensator



ET 851
Axiale Dampfturbine

Einstufige Dampfturbine mit Leistungsmessung; Dampfversorgung über ET 850, gasbeheizt oder ET 852, elektrisch



ET 852 Dampferzeuger, elektrisch

Elektrischer Dampferzeuger für Nass- oder überhitzten Dampf; eingebauter Kondensator; alternativ zum gasbeheizten Dampferzeuger ET 850 zur Versorgung der Dampfturbine ET 851



ET 830
Dampfkraftanlage 1,5kW

Ölbeheizter Dampfkessel, einstufige Industrie-Kleinturbine, Kondensator und Speisewasseraufbereitung; Überwachung über SPS



Nasskühltürme ET 830.01 (115 kW) oder ET 830.02 (140kW) für Dampfkraftanlage ET 830 zur Rückkühlung des Kühlwassers



Versuchsanlage mit Zweizylinder-Dampfmachine ET 813, Dampferzeuger ET 813.01 und Bremseinheit HM 365

ET 813
Zweizylinder-Dampfmachine

Einfachwirkende Dampfmaschine mit Kondensation; Bestimmung von mechanischer Leistung und Wirkungsgrad



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



ET 794
Gasturbine mit Nutzturbine

Zweiwellenanordnung mit Hochdruckturbine und Nutzturbine; Betrieb mit Flüssiggas



ET 796
Gasturbine als Strahltriebwerk

Kleine Einwellen-Gasturbine mit Schubmessung; Betrieb mit Kerosin oder Petroleum



Kraftwerke und angewandte Kreisprozesse



Kompressionskälteanlage ET 165
mit Antriebseinheit HM 365

ET 165

Kälteanlage mit
offenem Verdichter

Leistungsmessung am
offenen Verdichter mit
variabler Drehzahl;
Kühlkammer mit
einstellbarer Kühllast



HM 365

Universale Brems- und
Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit
zur Untersuchung ver-
schiedener Kraft- oder
Arbeitsmaschinen



ET 352

Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik

Kälteerzeugung mit Hilfe von thermischer Energie; transparenter
Verflüssiger und Verdampfer ermöglichen Einblick in die inneren
Vorgänge



ET 430

Kälteanlage mit zweistufiger Verdichtung

Tieftemperatur-Kälteanlage; Verdichtung mit Einspritz-
Zwischenkühler und zusätzlicher Kältemittelunterkühlung



Training für Labor- und Lehrpersonal

Genauso wichtig wie zuverlässige und moderne Geräte

Wir bieten Ihnen exakt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Unterstützung:

- allgemeiner Umgang mit dem Gerät
- Funktionen des Gerätes und seiner Komponenten
- Sicherheitshinweise zum Betrieb des Gerätes
- Aspekte der Inbetriebnahme, des Gerätestarts und der Wartung
- Einführung in die Software (sofern vorhanden)
- Erläuterung der verschiedenen Versuche und Details der Bedienungsanleitung

Unser erfahrenes Team ist jederzeit und an jedem Ort für Sie verfügbar.
Sprechen Sie uns an!

Geräteserien
GUNT Labline

HM 288
Versuche an einer
Reaktionsturbine

Kenngroßen einer Turbine nach dem Rückstoßprinzip aufnehmen



HM 289
Versuche an einer
Peltonturbine

Kenngroßen einer Freistrahlturbine aufnehmen



HM 291
Versuche an einer
Aktionsturbine

Kenngroßen einer axialen Gleichdruckturbine aufnehmen



HM 290
Versorgungseinheit
für Turbinen

Wasserversorgung für HM 288, HM 289 und HM 291



HM 287
Versuche an einer Axialturbine

Kenngroßen einer axialen Überdruckturbine aufnehmen



HM 283
Versuche an einer
Kreiselpumpe

Ermittlung charakteristischer Pumpenkennwerte



HM 284
Reihen- und Parallel-
schaltung von Pumpen

Betriebsverhalten von zwei Kreiselpumpen; Betrieb einer Pumpe, Reihenschaltung und Parallelschaltung



HM 285
Versuche an einer Kolbenpumpe

Kenngroßen einer intermittierenden Verdrängerpumpe



HM 280
Versuche am Radialgebläse

Betriebsverhalten und Kenngroßen eines Radialgebläses; zwei austauschbare Laufräder



HM 282
Versuche am Axialgebläse

Betriebsverhalten und Kenngroßen eines Axialgebläses



HM 286
Versuche an einer
Zahnradpumpe

Kenngroßen einer kontinuierlichen Verdrängerpumpe



HM 292
Versuche am Radialverdichter

Zweistufiger Verdichter: Aufnahme der Verdichterkennlinie für beide Stufen



Geräteserien
GUNT FEMLine: Wasserpumpen**HM 365.11**
Kreispumpe,
Normausführung

Normpumpen sind Pumpen mit international definierten Vorgaben

**HM 365.12**
Kreispumpe, selbstansaugend

Selbstansaugende Pumpen können Luft und Wasser ansaugen und fördern

**HM 365.13**
Kreispumpe, mehrstufig

Bei mehrstufigen Kreispumpen werden mehrere Laufräder hintereinander geschaltet

**HM 365.15**
Seitenkanalpumpe

Untersuchung einer selbstansaugenden, einstufigen Seitenkanalpumpe

**HM 365.14**
Kreispumpen, Reihen- und Parallelschaltung

Untersuchung der Fördercharakteristik von Reihen- und Parallelschaltung zweier Pumpen

**HM 365.45**
Axialpumpe

Betriebsverhalten einer Axial-Propellerpumpe



Versuchsstand für Kreispumpen mit Basiseinheit HM 365.10, Kreispumpe HM 365.11 und Antriebseinheit HM 365.

HM 365.18
Zahnradpumpe

Eine Zahnradpumpe zeichnet sich durch ihren gleichmäßigen Förderstrom aus

**HM 365.10**
Versorgungseinheit für Wasserpumpen

Wasserversorgung für HM 365.11 bis HM 365.19

**HM 365.16**
Kreiskolbenpumpe

Kreiskolbenpumpen werden eingesetzt, wenn hochviskose und hoch abrasive Medien gefördert werden

**HM 365.17**
Hubkolbenpumpe

Die einfachste Form einer Hubkolbenpumpe besteht aus einem Kolben, der in einem Zylinder läuft, und jeweils einem Ein- und Auslassventil

**HM 365.19**
Flügelzellenpumpe

Flügelzellenpumpen können sowohl für flüssige als auch für gasförmige Medien eingesetzt werden

**HM 365**
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



Geräteserien
GUNT FEMLine: Ölpumpen



Versuchsstand für Verdrängerpumpen mit Basiseinheit HM 365.20, Schraubenspindelpumpe HM 365.21 und Antriebseinheit HM 365.

HM 365.21
Schraubenspindelpumpe

Schraubenspindel-pumpen fördern auch zähflüssige Medien sehr kontinuierlich ohne Pulsation und Turbulenzen



HM 365.22
Außenzahnradpumpe

Das Fördermedium wird zwischen Zähnen und Gehäuse transportiert



HM 365.23
Flügelzellenpumpe

Flügelzellenpumpen können sowohl für flüssige als auch für gasförmige Medien eingesetzt werden



HM 365.24
Innenzahnradpumpe

Ein innenliegendes Zahnrad treibt einen außenliegenden Zahnring an



HM 365.20
Versorgungseinheit für Ölpumpen

Versorgung der Ölpumpen HM 365.21 bis HM 365.24



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



Geräteserien
GUNT FEMLine: Turbinen

HM 365.31
Pelton- und Francisturbine

Vergleich zwischen Gleich- und Überdruckturbinen



HM 365.32
Versorgungseinheit für Turbinen

Wasserversorgung für HM 365.31



Versuchsstand für Turbinen mit Basiseinheit HM 365.32, Pelton- und Francisturbine HM 365.31 und Brems- und Antriebseinheit HM 365

Geräteserien
GUNT FEMLine: Motoren



Modularer Prüfstand für Einzylindermotoren mit CT 159, Testmotor CT 151 und Bremseinheit HM 365

CT 159
Modularer Prüfstand für Einzylindermotoren, 3 kW

Aufnahme des Motors und Versorgung mit Kraftstoff und Luft; Messung der charakteristischen Motordaten



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



CT 150
Viertakt-Benzinmotor für CT 159
Luftgekühlter OHV-Viertakt-Ottomotor



CT 151
Viertakt-Dieselmotor für CT 159
Luftgekühlter Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung



CT 153
Zweitakt-Benzinmotor für CT 159
Luftgekühlter Zweitakt-Ottomotor



Geräteserien
GUNT FEMLine: Anlagen



Versuchsanlage mit Zweizylinder-Dampfmaschine ET 813, Dampferzeuger ET 813.01 und Bremseinheit HM 365

ET 813
Zweizylinder-Dampfmaschine

Einfachwirkende Dampfmaschine mit Kondensation; Bestimmung von mechanischer Leistung und Wirkungsgrad



HM 365
Universale Brems- und Antriebseinheit
Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen



Geräteserien
GUNT FEMLine: Anlagen



Einstufiger Verdichter ET 513 mit Antriebseinheit HM 365

ET 513
Einstufiger Kolbenverdichter

Untersuchungen an einem Luftverdichter mit Bestimmung der mechanischen Leistungsaufnahme



Kompressionskälteanlage ET 165 mit Antriebseinheit HM 365

ET 165
Kälteanlage mit offenem Verdichter

Leistungsmessung am offenen Verdichter mit variabler Drehzahl; Kühlkammer mit einstellbarer Kühllast



Erstklassige Handbücher



Die Programmpolitik von GUNT lautet: qualitativ hochwertige Hardware und klar entwickeltes didaktisches Begleitmaterial sichern den Lehr- und Lernerfolg eines Versuchsgeräts.

Kernstück dieses Begleitmaterials sind von uns ausgeführte Referenzversuche. Die Beschreibung des Versuchs enthält den konkreten Versuchsaufbau bis hin zur Interpretation der gefundenen Ergebnisse. Eine Gruppe erfahrener Ingenieure entwickelt und pflegt das didaktische Begleitmaterial.

Sollten dennoch Fragen unbeantwortet bleiben, stehen wir Ihnen natürlich gerne telefonisch – im Bedarfsfall vor Ort – zur Verfügung.

Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



4b | Hydraulik für Bauingenieure



Grundlagen der Strömungsmechanik

Hydrostatik	204
Ausfluss	205
Hydrodynamik	206
Rohrströmung	208
Instationäre Strömung	209
Strömungsmaschinen	210



Wasserbau

Strömung in offenen Gerinnen	210
Modelle für GUNT-Versuchsrinnen	212
Messinstrumente für GUNT-Versuchsrinnen	214
Sonstiges Zubehör für GUNT-Versuchsrinnen	215
Sedimenttransport	216
Sickerströmung	217

Zum Produkt:



Hydraulik
für Bauingenieure



Grundlagen der Strömungsmechanik Hydrostatik

HM 115 Versuchsstand Hydrostatik

Versuche zu: Auftrieb, Dichte, Kapillarwirkung, u.ä.;
verschiedene Methoden der Druckmessung



HM 150.06 Stabilität von schwimmenden Körpern

Ermittlung des Metazentrums
und des Auftriebs;
rechteckiger
Spantquerschnitt



HM 150.39 Schwimmkörper für HM 150.06

Vergleich von zwei
verschiedenen
Spantformen: Knick-
und Rundspant



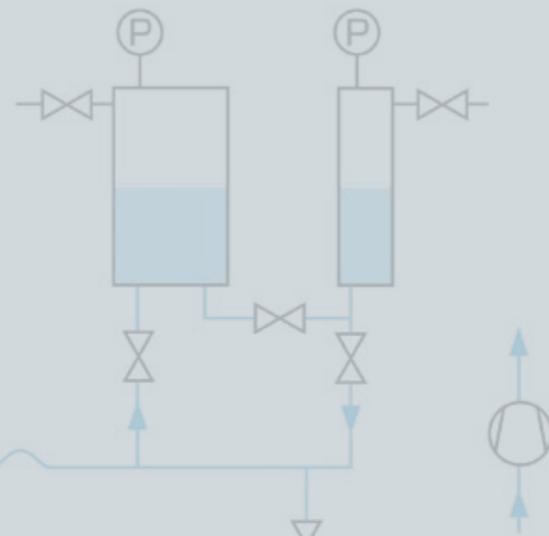
HM 150.02 Kalibrieren von Druckmessgeräten

Funktionsweise eines
Rohrfedermanometers
und eines Kolben-
manometers



HM 150.05 Hydrostatischer Druck in Flüssigkeiten

Flüssigkeitsdruck
an Gefäßwänden



Grundlagen der Strömungsmechanik Ausfluss

HM 250.06 Freier Ausfluss

Bahnkurve des Wasserstrahls und Ausflusskoeffizienten bei
verschiedenen Austrittskonturen bestimmen



HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik

Basismodul für strömungsmechanische Versuche,
Anlagensteuerung via SPS



Patented 

HM 150.09 Horizontaler Ausfluss aus Öffnungen

Bahnkurve des Wasserstrahls
bei verschiedenen Austritts-
geschwindigkeiten auftragen

Für Wasserversorgung
empfohlen:
HM 150 Basismodul für
strömungsmechanische
Versuche



HM 150.12 Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen

Druckverluste und Ausfluss-
koeffizient für unterschiedliche
Austrittskonturen bestimmen

Für Wasserversorgung
empfohlen:
HM 150 Basismodul für
strömungsmechanische
Versuche



Grundlagen der Strömungsmechanik Hydrodynamik

HM 150.18 Osborne Reynolds Versuch

Visualisierung von laminarer und turbulenter Strömung

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.07 Gesetz von Bernoulli

Statische Drücke und Gesamtdruckverteilung entlang der Venturidüse

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.08 Messung von Strahlkräften

Demonstration des Impulssatzes; austauschbare Prallkörper mit unterschiedlichen Umlenkwinkeln

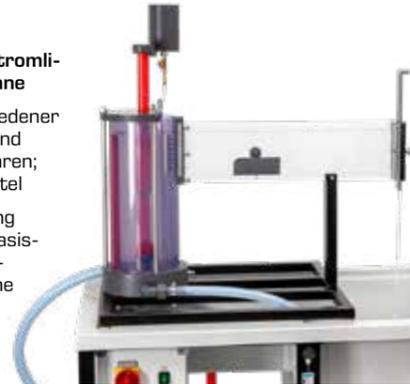
Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.21 Visualisierung von Stromlinien im offenen Gerinne

Umströmung verschiedener Widerstandskörper und Anströmung von Wehren; Tinte als Kontrastmittel

Für Wasserversorgung empfohlen: HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.10 Visualisierung von Stromlinien

Untersuchung von Modellen in laminarer, zweidimensionaler Strömung; Tinte als Kontrastmittel

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche

Volumetrische Durchflussmessung für große und kleine Durchflüsse



HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik

Basismodul für strömungsmechanische Versuche, Anlagensteuerung via SPS



Patented

HM 250.03 Visualisierung von Stromlinien

Untersuchung von Querschnittsänderungen in laminarer, zweidimensionaler Strömung; Visualisierung mit Hilfe von elektrolytisch erzeugten Wasserstoffbläschen



HM 250.04 Kontinuitätsgleichung

Zusammenhang zwischen durchströmter Querschnittsfläche und Strömungsgeschwindigkeit



HM 250.07 Gesetz von Bernoulli

Statische Drücke und Gesamtdruckverteilung entlang der Venturidüse



HM 250.05 Messung von Strahlkräften

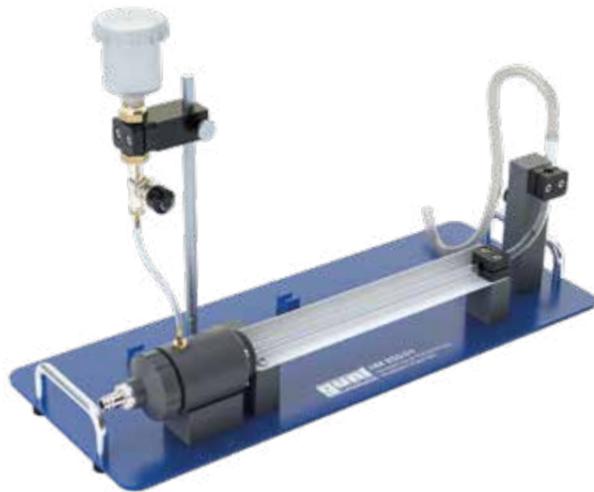
Demonstration des Impulssatzes; austauschbare Prallkörper mit unterschiedlichen Umlenkwinkeln



Grundlagen der Strömungsmechanik Rohrströmung

HM 250.01 Visualisierung der Rohrströmung

Visualisierung von laminarer und turbulenter Strömung



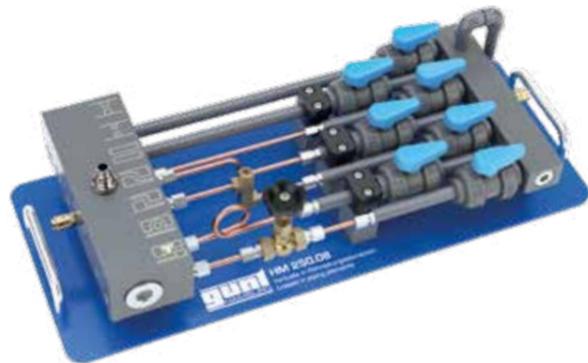
HM 250.02 Messung des Strömungsprofils

Messung von laminarer und turbulenter Strömung



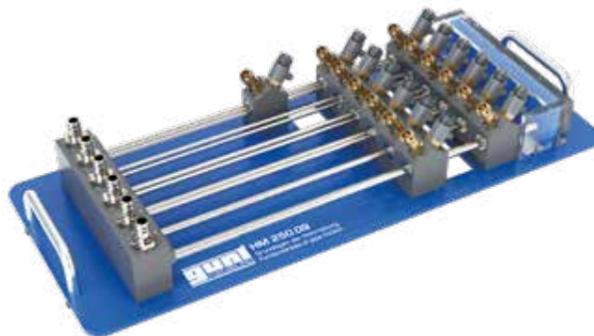
HM 250.08 Verluste im Rohrleitungselementen

Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf den Druckverlust, didaktisch aufeinander aufbauende Rohrstrecken



HM 250.09 Grundlagen der Rohrreibung

Rohrreibung bei laminarer/turbulenter Strömung, Reynolds-Zahl und Rohrreibungszahl



HM 250.10 Druckverlauf entlang der Einlaufstrecke

Reibungsverluste im Einlauf sowie bei unterschiedlichen Rohrgeometrien und Oberflächenrauigkeiten



HM 150.01 Rohrreibung bei laminarer/turbulenter Strömung

Bestimmung der kritischen Reynoldszahl
Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.11 Druckverluste im Rohrleitungssystem

Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf den Druckverlust
Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 164 Strömung im offenen und geschlossenen Gerinne

Strömungsvorgänge an verschiedenen Kontrollbauwerken; Verluste an Eintritt und Austritt



HM 111 Rohrnetze

Druckverluste an verschiedenen Rohrleitungselementen und Rohrnetzen; Parallel- und Reihenschaltung von Rohrstrecken



Grundlagen der Strömungsmechanik Instationäre Strömung

HM 156 Druckstöße und Wasserschloss

Entstehung, Auswirkung und Funktion untersuchen



HM 143 Instationäre Abflussvorgänge bei Speichern

Demonstration der Funktion eines Regennrückhaltebeckens und einer Talsperre



Grundlagen der Strömungsmechanik Strömungsmaschinen

HM 150.19 Funktionsprinzip einer Peltonturbine

Modell einer Freistrahlturbine mit verstellbarer Düse; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.20 Funktionsprinzip einer Francisturbine

Modell einer Überdruckturbine mit verstellbaren Leitschaufeln; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 150.04 Kreispumpe

Aufnahme einer typischen Pumpenkennlinie

HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche erforderlich



HM 150.16 Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen

Kennlinien und hydraulische Leistung; Vergleich der Betriebsarten

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche



HM 160 Versuchsrinne 86x300 mm

Versuchsstrecke mit Längen von 2,5 m oder 5 m lieferbar, geschlossener Wasserkreislauf, Neigungsverstellung



HM 162 / 163 Versuchsrinne

Versuchsstrecken mit Längen von 5 m, 7,5 m, 10 m oder 12,5 m lieferbar, geschlossener Wasserkreislauf, Neigungsverstellung

Strömungsquerschnitt B x H:
309 x 450 mm (HM 162) /
409 x 500 mm (HM 163)

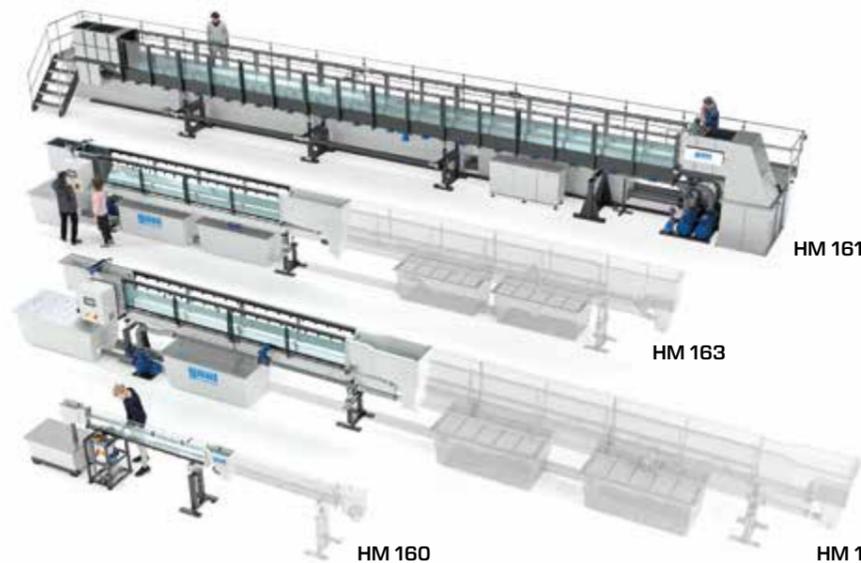


HM 161 Versuchsrinne 600x800 mm

Versuchsstrecke von 16 m Länge, geschlossener Wasserkreislauf, Neigungsverstellung



Wasserbau Strömung in offenen Gerinnen



GUNT-Versuchsrinnen eröffnen mit ihrem umfangreichen Zubehör ein breites Spektrum an Versuchen und Demonstrationen zu den Themen: offene Gerinne, Fließgewässer, Wasserbau und Küstenschutz.

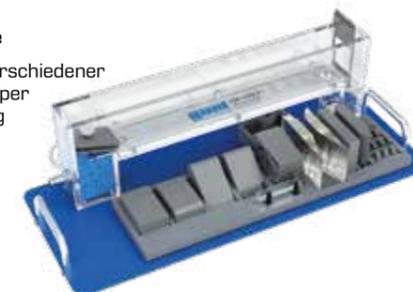
Neben unseren Standardvarianten bieten wir bei GUNT innovative, auf Kundenbedürfnisse abgestimmte und den Räumlichkeiten angepasste, Versuchsrinnen an.



Alle GUNT-Versuchsrinnen

HM 250.11 Offenes Gerinne

Umströmung verschiedener Widerstandskörper und Anströmung von Wehren



HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik

Basismodul für strömungsmechanische Versuche, Anlagensteuerung via SPS



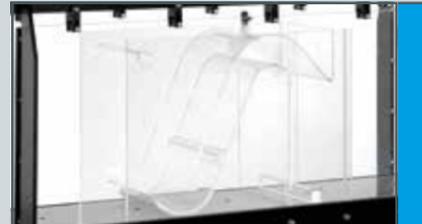
Wasserbau
Modelle für GUNT-Versuchsrinnen



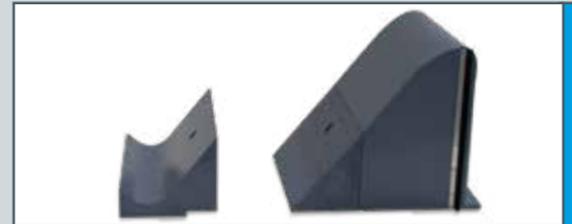
HM 162.29 Planschütz



HM 162.40 Segmentschütz



HM 162.36 Heberwehr



HM 162.32 Rundkroniges Wehr mit zwei Wehrausläufen



HM 162.35 Elemente zur Energiedissipation



HM 162.38 Rechen



HM 162.31 Breitkroniges Wehr



HM 162.33 Keilförmiges Wehr



HM 162.34 Rundkroniges Wehr mit Druckmessung



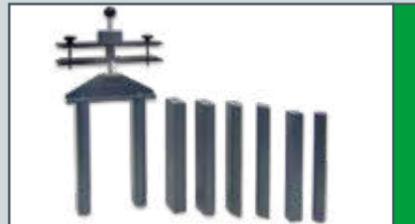
HM 162.30 Satz Plattenwehre, vier Typen



HM 162.63 Trapezoider Kanal



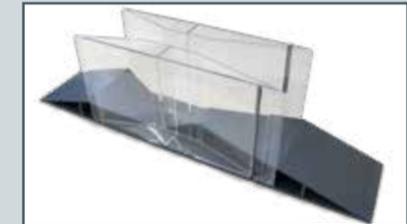
HM 162.44 Sohlschwelle



HM 162.46 Satz Pfeiler, sieben Profile



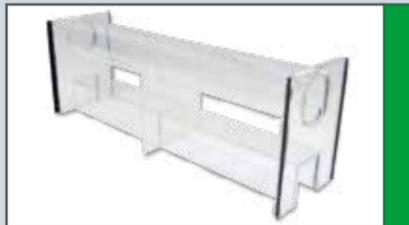
HM 162 mit einer Versuchsstrecke von 7,5m



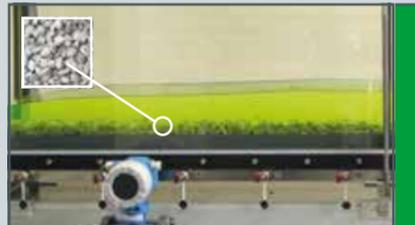
HM 162.55 Parshallkanal



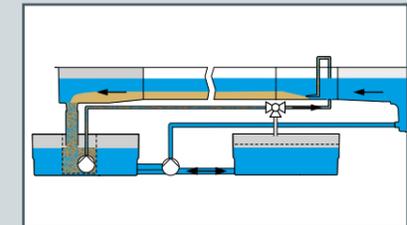
HM 162.51 Venturikanal



HM 162.45 Durchlass



HM 162.77 Gerinnesohle Kies



HM 162.71 Geschlossener Sedimentkreislauf



HM 162.61 Schwingende Pfähle



HM 162.80 Satz Strände



HM 162.41 Wellenerzeuger



HM 162.72 Sedimentfalle



HM 162.73 Sedimentfeeder

- Kontrollbauwerke
- Querschnittsänderungen (Verluste, Fließformeln)
- Abflussmessung
- Sonstige Versuche: u.a. Wellen, Sedimenttransport

Die geeignete Instrumentierung zur Messung der Abflusstiefe und der Fließgeschwindigkeit ist als weiteres Zubehör erhältlich.

Durch eine große Auswahl an charakteristischen Modellen kann ein breites und individuelles Versuchsprogramm mit einer GUNT-Versuchsrinne gestaltet werden. Das Versuchsprogramm, das auf dieser Seite für HM 162 gezeigt wird, gilt prinzipiell für alle GUNT-Versuchsrinnen.

Die Modelle der anderen GUNT-Versuchsrinnen sehen ähnlich aus.

Wasserbau Messinstrumente für GUNT-Versuchsrinnen

HM 160

HM 160.52 Wasserstandstaster

HM 160.64 Geschwindigkeitsmesser

HM 160.53 Zehn-Rohrmanometer



HM 160.91 Digital-Wasserstandstaster

HM 160.50 Prandtlrohr

HM 161

HM 161.52 Wasserstandstaster

HM 161.64 Geschwindigkeitsmesser

HM 161.53 20-Rohrmanometer

HM 161.59 Instrumententräger

HM 161.82 Instrumententräger für PIV-System



HM 161.91 Digital-Wasserstandstaster

HM 161.50 Prandtlrohr

HM 161.13 Elektronische Druckmessung

HM 161.81 PIV-System

HM 161.83 Glasausschnitt für PIV-System

HM 162

HM 162.52 Wasserstandstaster

HM 162.64 Geschwindigkeitsmesser

HM 162.53 Zehn-Rohrmanometer

HM 162.59 Instrumententräger

HM 162.82 Instrumententräger für PIV-System



HM 162.91 Digital-Wasserstandstaster

HM 162.50 Prandtlrohr

HM 162.13 Elektronische Druckmessung

HM 162.81 PIV-System

HM 162.83 Glasausschnitt für PIV-System

HM 163

HM 163.52 Wasserstandstaster

HM 163.64 Geschwindigkeitsmesser

HM 163.53 Zehn-Rohrmanometer

HM 163.59 Instrumententräger

HM 163.82 Instrumententräger für PIV-System



HM 163.91 Digital-Wasserstandstaster

HM 163.50 Prandtlrohr

HM 162.13 Elektronische Druckmessung

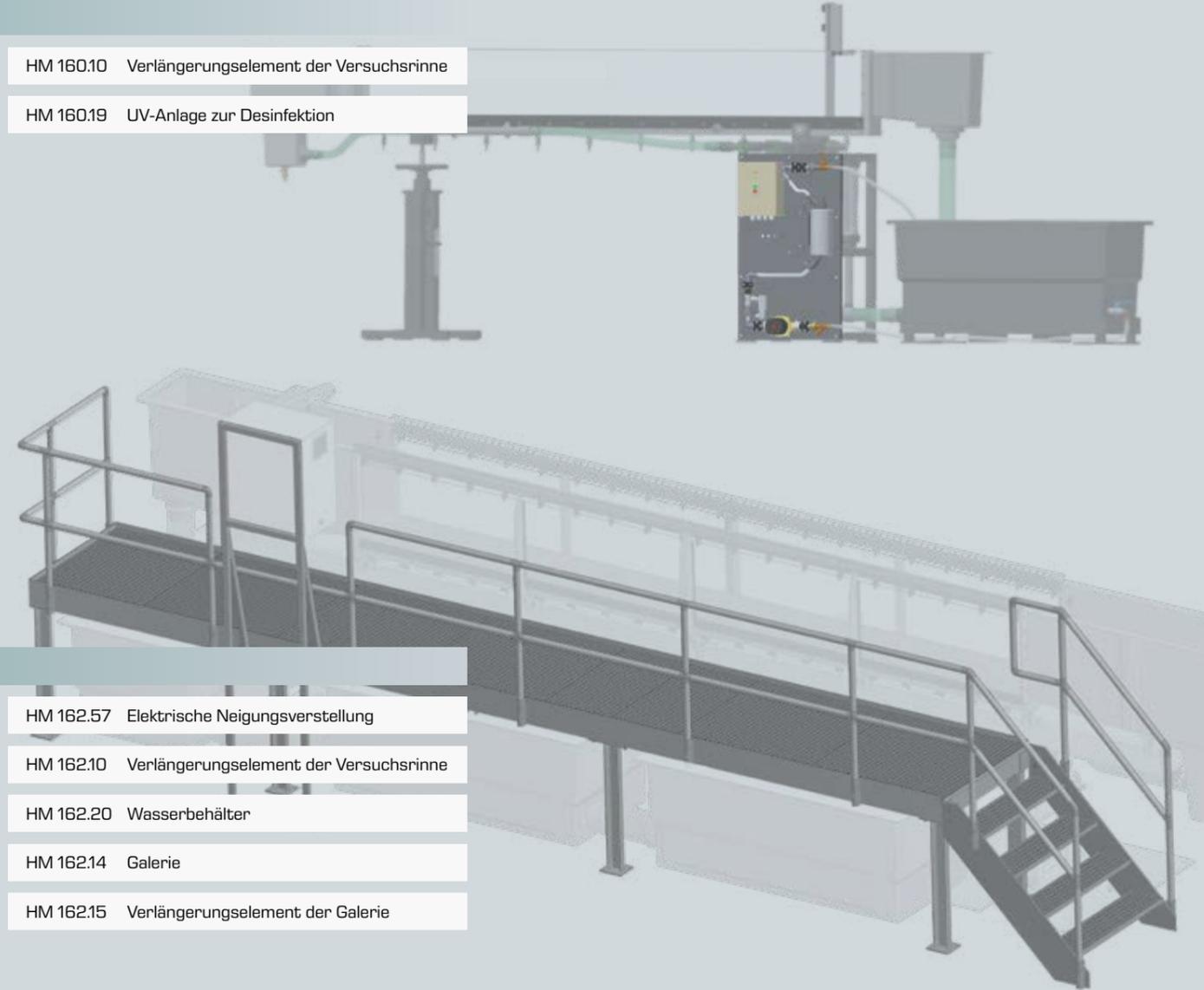
HM 163.81 PIV-System

HM 163.83 Glasausschnitt für PIV-System

Wasserbau Sonstiges Zubehör für GUNT-Versuchsrinnen

HM 160.10 Verlängerungselement der Versuchsrinne

HM 160.19 UV-Anlage zur Desinfektion



HM 162.57 Elektrische Neigungsverstellung

HM 162.10 Verlängerungselement der Versuchsrinne

HM 162.20 Wasserbehälter

HM 162.14 Galerie

HM 162.15 Verlängerungselement der Galerie

HM 162.57 Elektrische Neigungsverstellung

HM 163.10 Verlängerungselement der Versuchsrinne

HM 163.20 Wasserbehälter

HM 163.14 Galerie

HM 163.15 Verlängerungselement der Galerie



Wasserbau Sedimenttransport

HM 166
Grundlagen des Sedimenttransports
Startbedingungen für den Geschiebetransport



HM 140
Sedimenttransport im offenen Gerinne

Beobachtung der entstehenden Bettformen; Visualisierung der Strömung mit Kontrastmittel



HM 142
Sedimentation in Absetzbecken

Fest-Flüssig-Trennung in einem Absetzbecken, Visualisierung der Strömungsverhältnisse



HM 144
Ausbildung von Flussläufen

Kompakte Versuchsrinne zur Modellierung von kleinen Flussläufen in der Sohle; Neigung der Versuchsrinne einstellbar



HM 168
Sedimenttransport in Flussläufen

Große Versuchsstrecke ermöglicht Modellierung von Flussläufen in der Sohle; Versuche mit und ohne Bauwerk



Wasserbau Sickerströmung

HM 152
Potentialströmung

Visualisierung von Stromlinien in einer Hele-Shaw-Zelle; Tinte als Kontrastmittel



HM 167
Grundwasserströmungen

Dreidimensionale Untersuchungen; Demonstration von Grundwasserabsenkung; Untersuchung von Baugruben



CE 116
Kuchen- und Tiefenfiltration

Grundlagen der Filtration: Gleichung von Darcy



HM 165
Hydrologische Untersuchungen

Untersuchung von Niederschlag-Abfluss-Beziehungen, Speicherverhalten von Böden, Sickerströmungen und Grundwasserströmungen



HM 145
Erweiterte hydrologische Untersuchungen

Sicker- und Grundwasserströmungen in Böden; Sedimenttransport und Hindernisse in Fließgewässern



HM 141
Abflussganglinien nach Niederschlägen

Zusammenhänge zwischen Niederschlag und Versickerung; verschiedene Entwässerungsmethoden



HM 169
Visualisierung von Sickerströmungen

Grafische Bestimmung der Strömungnetze; Untersuchung des Wasserdrucks an Bauwerken



Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



Zum Produkt:



5 | Prozesstechnik



Mechanische Verfahrenstechnik

Trennverfahren:	
▶ Klassieren und Sortieren	220
▶ Trennung im Schwerkraftfeld	221
▶ Trennung im Fliehkraftfeld	222
▶ Filtration	222
Zerkleinerung	223
Mischen und Agglomeration	224
Lagern und Fließen von Schüttgütern	224
Wirbelschichten und Pneumatische Förderung	225



Thermische Verfahrenstechnik

Trocknung und Verdampfung	226
Destillation / Rektifikation	227
Absorption und Adsorption	228
Kristallisation und Membrantrennverfahren	229
Extraktion	230
Stoffübertragung	230



Chemische Verfahrenstechnik

Thermische Aktivierung	231
Katalytische und fotochemische Aktivierung	232



Biologische Verfahrenstechnik

Aerobe Verfahren	233
Anaerobe Verfahren	234



Pilotanlagen

Wartung	236
Öl & Gas Industrie	238
Chemische Industrie	240
Kraftwerksindustrie	241



Prozesstechnik





Mechanische Verfahrenstechnik Trennverfahren: Klassieren und Sortieren

MT 174 Sortieranlage

Vorbeugende Instandhaltung am Beispiel eines Trennprozesses, Anlagensteuerung via SPS



CE 275 Windsichtung

Zick-Zack-Sichter zum Trennen von Feststoffgemischen



CE 280 Magnetscheidung

Sortieren mit einem Trommelmagnetscheider



Mechanische Verfahrenstechnik Trennverfahren: Trennung im Schwerkraftfeld

HM 142 Sedimentation in Absetzbecken

Fest-Flüssig-Trennung in einem Absetzbecken, Visualisierung der Strömungsverhältnisse



CE 115 Grundlagen der Sedimentation

Trennung von Suspensionen



CE 588 Demonstration der Druckentspannungsflotation

Grundlegende Funktionsweise und Visualisierung des Prozesses



CE 587 Druckentspannungsflotation

Feststoffentfernung aus einem Rohwasser mit Druckentspannungsflotation



Mechanische Verfahrenstechnik Trennverfahren: Trennung im Fliehkraftfeld

CE 282
Tellerzentrifuge
Kontinuierliches Trennen von Emulsionen



CE 225
Hydrozyklon
Feststoffabscheidung aus Flüssigkeiten mittels Fliehkraft



CE 235
Gaszyklon
Feststoffabscheidung aus Gasen mit einem Zyklon



CE 287
Rahmenfilterpresse
Diskontinuierliche Kuchenfiltration zur Abtrennung von Feststoffen aus Suspensionen



CE 283
Trommelzellenfilter
Kontinuierliche Kuchenfiltration zur Abtrennung von Feststoffen aus Suspensionen



CE 284
Saugnutsche
Diskontinuierliche Kuchenfiltration mittels Unterdruck



CE 286
Drucknutsche
Diskontinuierliche Kuchenfiltration mittels Überdruck



CE 285
Suspensionsbereiter
Versorgungseinheit für die Filtrationsversuchsstände CE 284 und CE 286



CE 579
Tiefenfiltration
Demonstration von Tiefenfiltration und Rückspülung von Filtern



Mechanische Verfahrenstechnik Trennverfahren: Filtration

CE 116
Kuchen- und Tiefenfiltration
Grundlagen der Filtration: Gleichung von Darcy



CE 117
Durchströmung von Partikelschichten
Untersuchung der Eigenschaften von flüssigkeitsdurchströmten Schütt- und Wirbelschichten



CE 245
Kugelmühle
Beobachtung des Mahlprozesses: Zerkleinerung von Feststoffen



CE 264
Siebmaschine
Professionelles Analysegerät für CE 245 und CE 275; Bestimmung von Partikelgrößenverteilungen



Mechanische Verfahrenstechnik Mischen und Agglomeration

CE 320 Rühren

Visualisierung von Strömungsfeldern beim Einsatz verschiedener Rührertypen



CE 322 Rheologie und Mischgüte eines Rührbehälters

Rührwerk mit direkter Drehmomentmessung zur Bestimmung der Leistungskennlinien



CE 255 Rollagglomeration

Granulierteller mit einstellbarer Drehzahl und verstellbarem Neigungswinkel



Mechanische Verfahrenstechnik Lagern und Fließen von Schüttgütern

CE 210 Ausfließen von Schüttgut aus Silos

Einfluss von Wandmaterial und Neigung der Trichterwände auf Fließprofil und Ausflusszeit



CE 200 Fließeigenschaften von Schüttgütern

Aufnahme der Scherkraft-Verläufe von Schüttgütern mit einem Ringschergerät; Grundlage zur Auslegung von Silos



Mechanische Verfahrenstechnik Wirbelschichten und Pneumatische Förderung

CE 220 Wirbelschichtbildung

Untersuchung der Wirbelschichtbildung von Feststoffen in Luft und Wasser



CE 250 Pneumatische Förderung

Aufwärtsgerichtete, pneumatische Druckförderung von Feststoffen in einer vertikalen transparenten Rohrstrecke



CE 222 Vergleich von Wirbelschichten

Zwei transparente Kolonnen mit unterschiedlichen Durchmessern zur Beobachtung der Wirbelschichtbildung in Gasen



 Thermische Verfahrenstechnik
Trocknung und Verdampfung

CE 715
Steigfilmverdampfung

Aufkonzentrierung temperaturempfindlicher Lösungen



CE 130
Konvektionstrocknung

Trocknungsverlaufskurven für körnige Feststoffe



Thermische Verfahrenstechnik
Destillation / Rektifikation

CE 600
Kontinuierliche Rektifikation

Kontinuierliche und diskontinuierliche Rektifikation mit Füllkörper-, Siebboden- und Glockenbodenkolonne, Anlagensteuerung via SPS



CE 602
Diskontinuierliche Rektifikation

Vergleich von Füllkörper- und Siebbodenkolonne bei der Rektifikation



CE 610
Vergleich von
Rektifikationskolonnen

SPS-gesteuerte kontinuierliche
Rektifikation mit Füllkörper- und
Siebbodenkolonne



Thermische Verfahrenstechnik Absorption und Adsorption

CE 400 Gasabsorption

Trennung eines Kohlendioxid-Luft-Gemisches durch Absorption im Gegenstrom



CE 405 Fallfilmabsorption

Abtrennung von Sauerstoff aus einem Luftstrom durch Absorption in einer Fallfilmkolonne



CE 540 Adsorptive Lufttrocknung

Grundprinzip der Adsorption und der Desorption



CE 583 Adsorption

Adsorption gelöster Stoffe an Aktivkohle



Thermische Verfahrenstechnik Kristallisation und Membrantrennverfahren

CE 520 Kühlungskristallisation

Untersuchung des Kristallwachstums in einer Wirbelschicht



CE 530 Umkehrosmose

Membrantrennverfahren zur Gewinnung des Lösungsmittels aus einer Salzlösung, Anlagensteuerung via SPS



Thermische Verfahrenstechnik Extraktion

CE 620 Flüssig-Flüssig-Extraktion

Trennung eines Zwei-Komponenten-Flüssigkeitsgemisches durch Extraktion im Gegenstrom mit einem Lösungsmittel



CE 630 Fest-Flüssig-Extraktion

Kontinuierliche und diskontinuierliche Extraktion der löslichen Komponenten eines Feststoffgemisches



Thermische Verfahrenstechnik Stoffübertragung

CE 110 Diffusion in Flüssigkeiten und Gasen

Anwendung des Fick'schen Gesetzes



Chemische Verfahrenstechnik Thermische Aktivierung

CE 310 Versorgungseinheit Chemische Reaktoren

Basisgerät zur Untersuchung und Vergleich verschiedener Reaktoren am Beispiel einer Verseifungsreaktion



CE 310.01 Kontinuierlicher Rührkesselreaktor

Behälter für kontinuierlichen oder chargenweisen Reaktionsbetrieb mit Rührwerk, Wärmeübertrager und Überlauf



CE 310.02 Strömungsrohrreaktor

Rohrschlinge als Reaktionsrohr in einem Wasserbad für kontinuierlichen Reaktionsbetrieb



CE 310.03 Rührkesselkaskade

Reihenschaltung aus drei Rührkesselreaktoren



CE 310.04 Diskontinuierlicher Rührkesselreaktor

Dewar-Behälter mit Rührwerk und Wärmeübertrager für isotherme Verseifungsreaktion



CE 310.05 Reaktor mit Kolbenströmung

Kontinuierlich betriebener Rohrströmungsreaktor; Festbett aus Glaskugeln



CE 310.06 Reaktor mit laminarer Strömung

Kontinuierlich betriebener Rohrströmungsreaktor



CE 100 Strömungsrohrreaktor

Demonstration des Einflusses von Temperatur und Reaktionszeit auf die alkalische Verseifungsreaktion



Chemische Verfahrenstechnik Katalytische und fotochemische Aktivierung

CE 380 Festbettkatalyse

Untersuchung von katalytischen Reaktionen



CE 380.01 Fließinjektionsanalyse

Professionelles Analysegerät für CE 380:
Nachweis von Glucose



CE 584 Erweiterte Oxidation

Oxidation organischer Stoffe mit Wasserstoffperoxid und UV-Licht



CE 650 Biodieselanlage

Chemische Umesterung
von Pflanzenölen,
Anlagensteuerung via SPS



Biologische Verfahrenstechnik Aerobe Verfahren

CE 701 Biofilmverfahren

Biologische, aerobe Wasserbehandlung
mit Biofilmverfahren: Tropfkörper



CE 730 Airlift-Reaktor

Aerober Submersreaktor



CE 704 SBR-Verfahren

Sequencing batch
reactor



CE 705 Belebtschlammverfahren

Kläranlage im Labormaßstab:
aerober biologischer Abbau
organischer Stoffe,
Anlagensteuerung via SPS



Biologische Verfahrenstechnik Anaerobe Verfahren

CE 702 Anaerobe Wasserbehandlung

Anaerober Abbau organischer Stoffe
in Rührbehälter und UASB-Reaktor
zur Biogaszeugung



CE 640 Biotechnische Herstellung von Ethanol

Diskontinuierliche Umwandlung von stärkehaltigen
Biorohstoffen in Ethanol, Anlagensteuerung via SPS



CE 642 Biogasanlage

Kontinuierlicher Abbau organischer Stoffe
in zwei Stufen.
1. Stufe: Hydrolyse und Versäuerung,
2. Stufe: anaerober Abbau,
Anlagensteuerung via SPS



Labor- und Konzeptplanung von A–Z

**Sie planen ein neues Labor?
Einen neuen Fachraum?
Einen kompletten Fachbereich?
Sie wollen modernisieren?**

Dann nutzen Sie unser Know-how und unsere Erfahrung! Unsere Ingenieure planen komplette Labore und stellen sie aus. Wir gehen individuell auf Ihre Vorstellungen ein und berücksichtigen dabei das spezifische lokale Umfeld:

- Raumzeichnungen
- Versorgungsanschlüsse
- Ausstattungslisten
- Leistungsbeschreibungen etc.

Für Fragen steht Ihnen unser Außendienst oder Kundenservice gerne zur Verfügung.

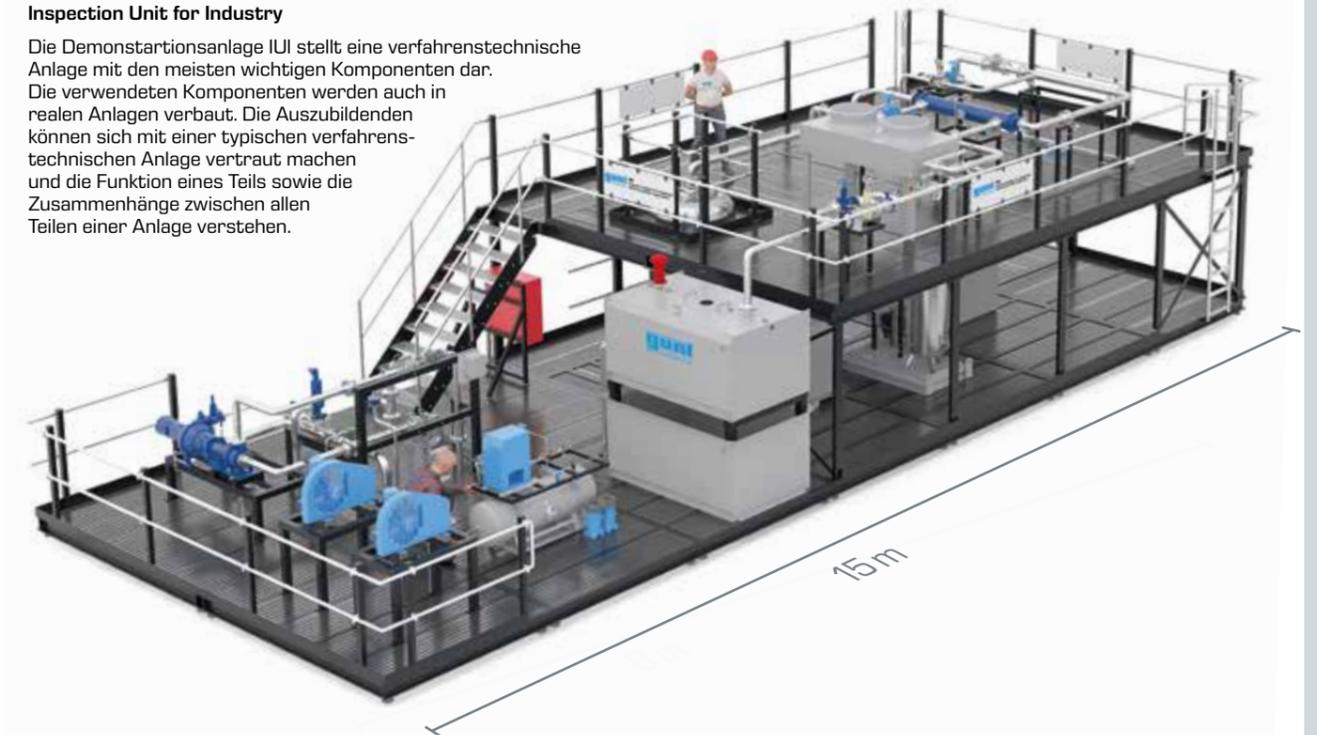

**Pilotanlagen
Wartung**
MMTS
Mechanical Maintenance Training Skid

Die Übungsanlage MMTS dient der Wartung von mechanischen Bauteilen sowie dem Messen, Steuern und Regeln diverser Parameter in einem Rohrleitungssystem mit mehreren Medien.

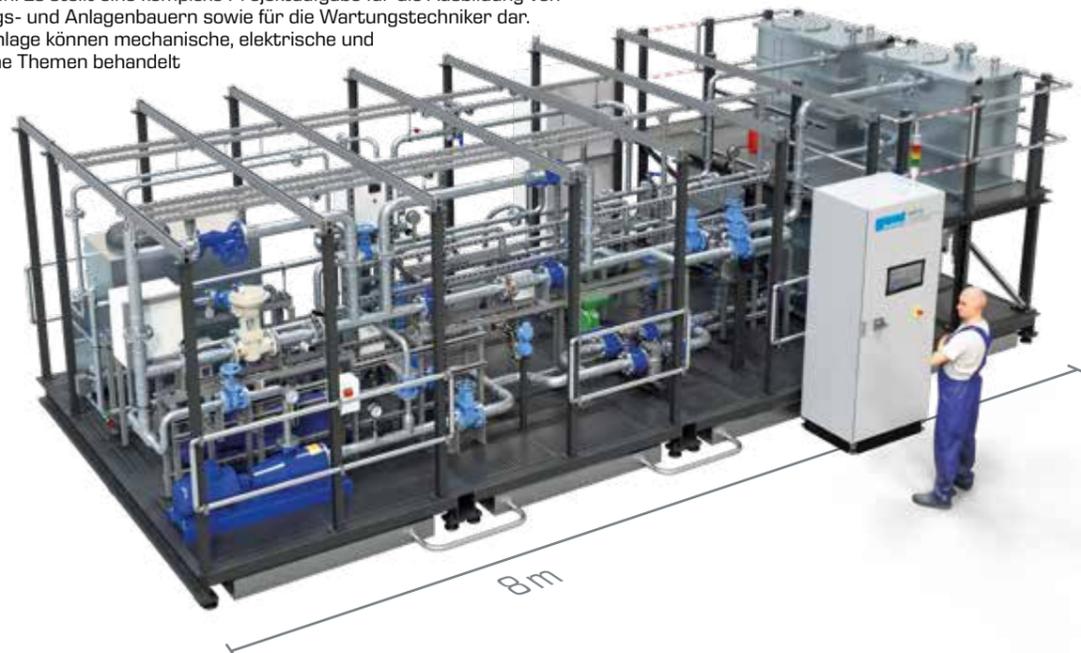
In der realen Anwendung sind derartige Systeme in Kraftwerken sowie in Anlagen zur Mineralölverarbeitung und Erdgasaufbereitung zu finden.


IUI
Inspection Unit for Industry

Die Demonstartionsanlage IUI stellt eine verfahrenstechnische Anlage mit den meisten wichtigen Komponenten dar. Die verwendeten Komponenten werden auch in realen Anlagen verbaut. Die Auszubildenden können sich mit einer typischen verfahrenstechnischen Anlage vertraut machen und die Funktion eines Teils sowie die Zusammenhänge zwischen allen Teilen einer Anlage verstehen.


MPTR
Main Process Training Rig

Das Übungs- und Trainingsgerät MPTR basiert vollständig auf industriellen Technologien. Es stellt eine komplexe Projektaufgabe für die Ausbildung von Rohrleitungs- und Anlagenbauern sowie für die Wartungstechniker dar. In dieser Anlage können mechanische, elektrische und hydraulische Themen behandelt werden.



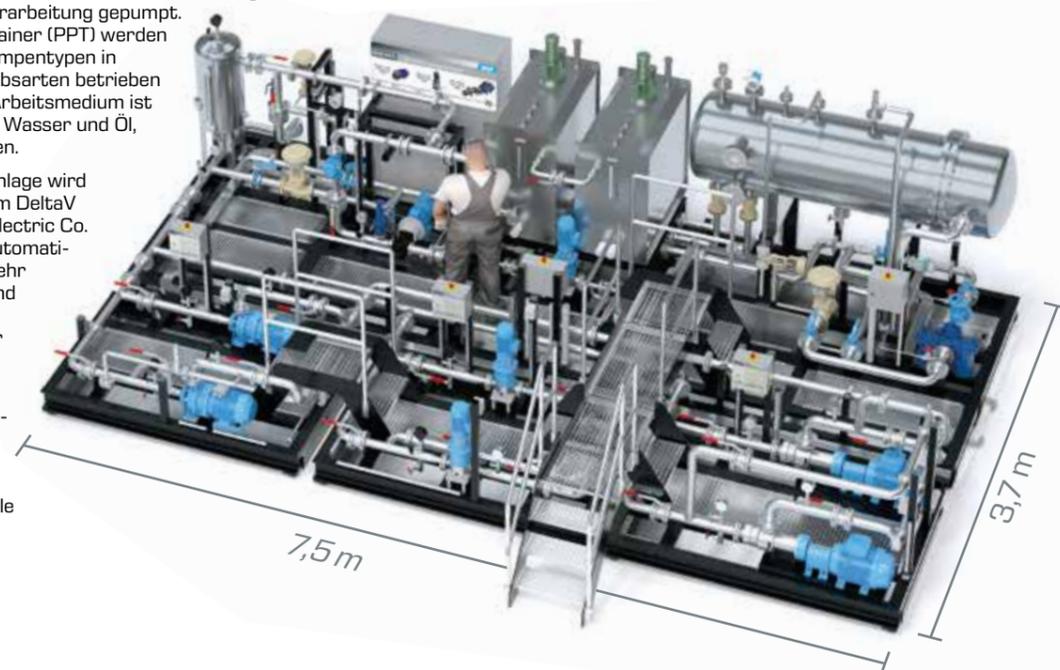
Pilotanlagen Öl & Gas Industrie

PPT Process Pump Trainer

In der Ölindustrie wird Rohöl aus einem Bohrloch gefördert und dann zur weiteren Verarbeitung gepumpt. Im Prozesspumpentrainer (PPT) werden drei verschiedene Pumpentypen in verschiedenen Betriebsarten betrieben und verglichen. Das Arbeitsmedium ist ein Gemisch aus Luft, Wasser und Öl, um Rohöl zu simulieren.

Zur Steuerung der Anlage wird das Prozessleitsystem DeltaV der Firma Emerson Electric Co. verwendet. Dieses Automatisierungssystem ist sehr benutzerfreundlich und in der Prozess- und Energieindustrie sehr verbreitet.

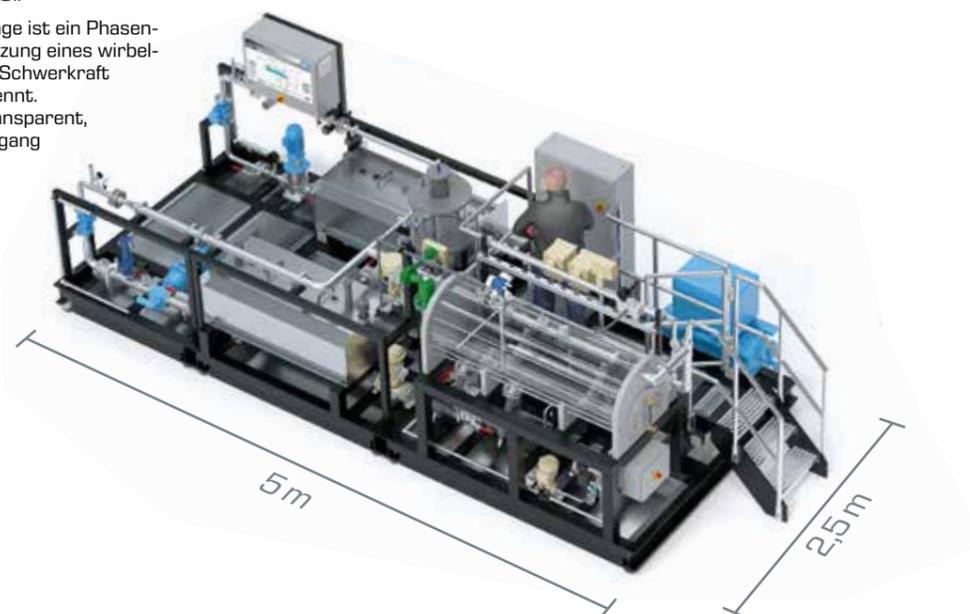
DeltaV verfügt über moderne Steuerungsfunktionen und ermöglicht dem Bediener jederzeit eine optimale Kontrolle der Anlage.



PST Phase Separation Trainer

Diese Anlage demonstriert die Trennung von simuliertem Rohöl in Luft, Wasser und Öl.

Hauptbestandteil der Anlage ist ein Phasentrenner, der unter Ausnutzung eines wirbelförmigen Einlaufs und der Schwerkraft das simulierte Rohöl abtrennt. Der Phasentrenner ist transparent, so dass sich der Trennvorgang optimal beobachten lässt.



WaXTMT Wellhead and Xmas-Tree Maintenance Trainer

In der Ölindustrie wird Rohöl aus einem Bohrloch gefördert und dann zur weiteren Verarbeitung gepumpt.

Als Schnittstelle zwischen der Bohrausrüstung und Produktionsausrüstung ist an der Spitze der Ölquelle ein Bohrlochkopf installiert. Dem Bohrlochkopf schließt sich ein Eruptionskreuz (Xmas-tree) mit Ventilen, Spulen und Armaturen für die Ölverarbeitung an.

Die Anlage dient zur Montage und Demontage von Bohrlochkopf und des Eruptionskreuzes. Es werden keine Flüssigkeiten durch den Trainer gepumpt. Das für die Arbeiten erforderliche Werkzeug ist enthalten.

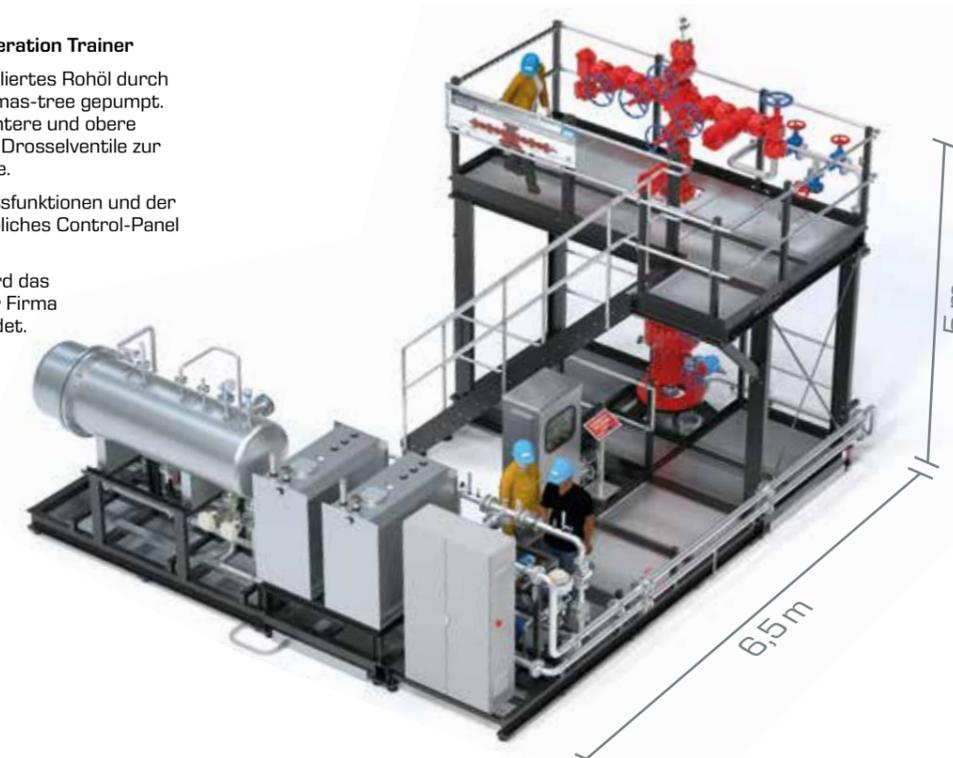


WaXTOT Wellhead and Xmas-Tree Operation Trainer

In dieser Anlage wird ein simuliertes Rohöl durch einen Bohrlochkopf und ein Xmas-tree gepumpt. Der Xmas-tree enthält das untere und obere Hauptventil, Flügelventile und Drosselventile zur Steuerung der Durchflussrate.

Zur Steuerung der Sicherheitsfunktionen und der Förderung wird ein handelsübliches Control-Panel verwendet.

Zur Steuerung der Anlage wird das Prozessleitsystem DeltaV der Firma Emerson Electric Co. verwendet. Dieses System ist sehr verbreitet in der Prozess- und Energieindustrie.

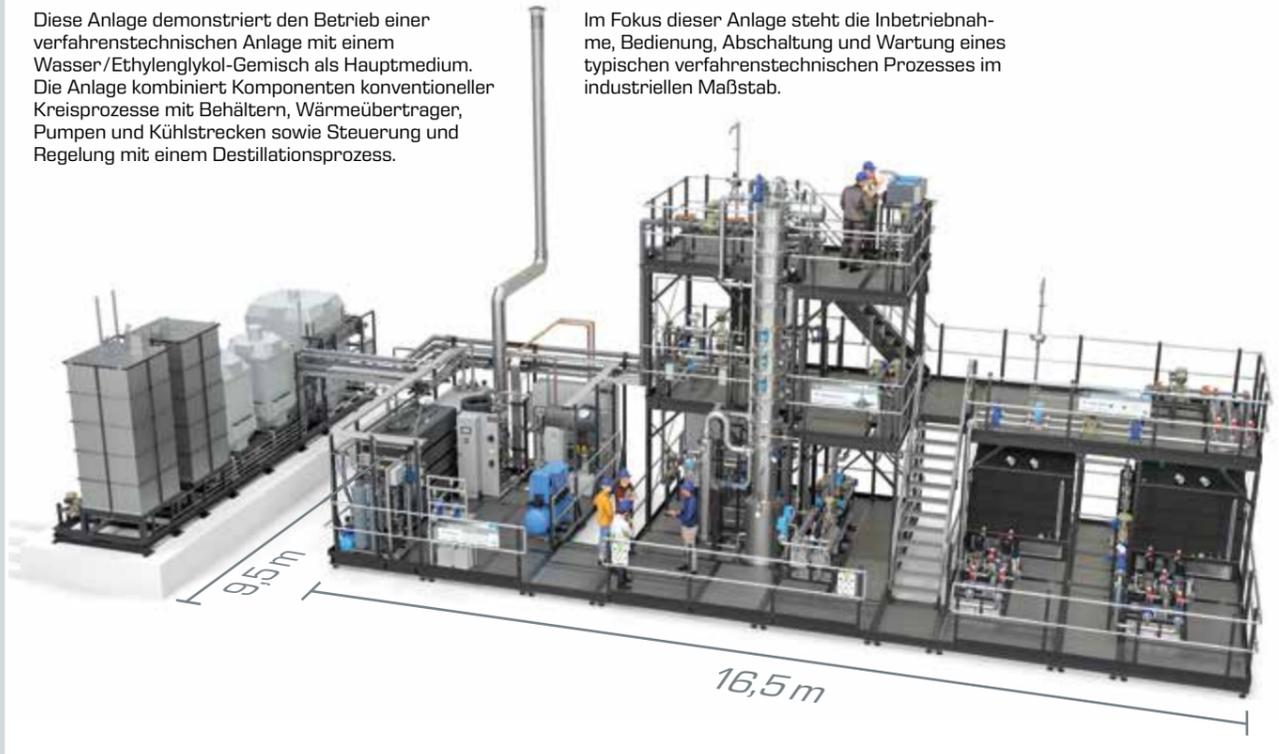


Pilotanlagen Chemische Industrie

IPP Integrated Pilot Plant

Diese Anlage demonstriert den Betrieb einer verfahrenstechnischen Anlage mit einem Wasser/Ethylenglykol-Gemisch als Hauptmedium. Die Anlage kombiniert Komponenten konventioneller Kreisprozesse mit Behältern, Wärmeübertrager, Pumpen und Kühlstrecken sowie Steuerung und Regelung mit einem Destillationsprozess.

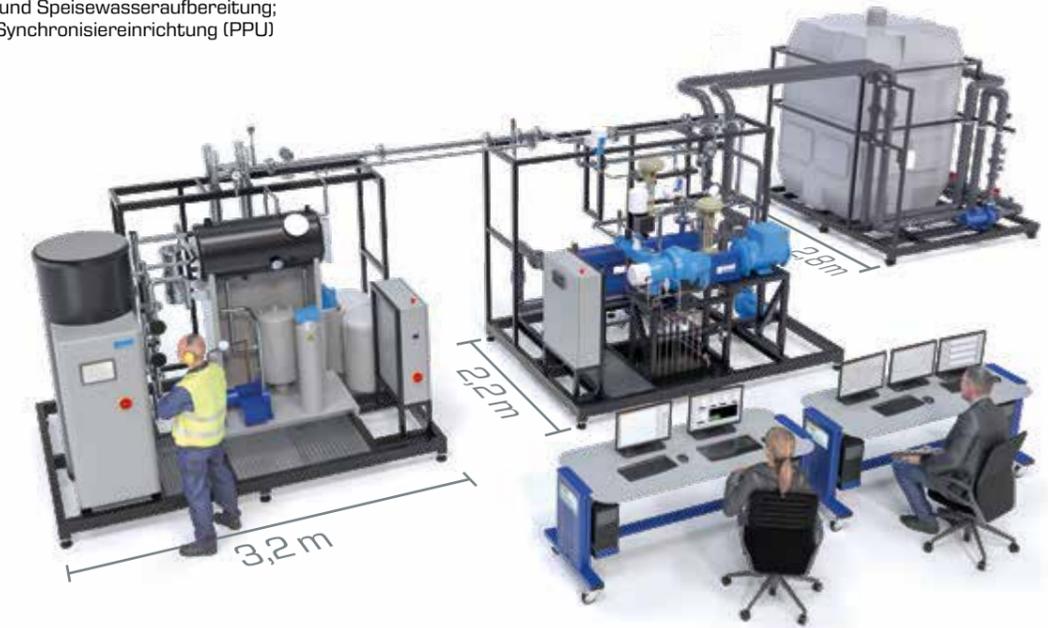
Im Fokus dieser Anlage steht die Inbetriebnahme, Bedienung, Abschaltung und Wartung eines typischen verfahrenstechnischen Prozesses im industriellen Maßstab.



Pilotanlagen Kraftwerksindustrie

ET 805 Dampfkraftanlage 20kW mit Prozessleitsystem

Dampfturbine mit Synchrongenerator für Netzparallel- oder Inselbetrieb; komplett ausgestattet mit öl-/gasbeheiztem Dampfkessel, Kondensator, Kühlturm und Speisewasseraufbereitung; moderne Synchronisierereinrichtung (PPU)



Die Dampfkraftanlage ET 805 ist speziell für Ausbildung und Training im Bereich Kraftwerkstechnik mit Prozessleitsystem konzipiert.

Durch die Größe und Komplexität der Anlage entspricht das Betriebsverhalten in vielen Aspekten realer Großanlagen und ermöglicht damit eine praxisnahe Ausbildung. Mit dieser Anlage können alle relevanten Eigenschaften eines Dampfturbinenkraftwerks untersucht werden.

Das integrierte Prozessleitsystem ermöglicht es den Studierenden, den Betrieb eines automatisierten Kraftwerks zu üben. Alle für den Prozess wichtigen Größen werden übersichtlich in Prozessdiagrammen dargestellt und in Kennwerte umgerechnet.



Technik praxisnah
unterrichten –
mit SMART Funktionen von GUNT



6 | 2E Energy & Environment

Energy

Solarenergie	
▶ Photovoltaik	244
▶ Solarthermie	245
▶ solare Kühlung	246
Geothermie	
▶ Wärmeübertrager	247
▶ oberflächennahe Geothermie	248
▶ tiefe Geothermie	249
Windkraft	
▶ Grundlagen der Windenergietechnik	250
▶ Anwendungstechnik bei Windkraftanlagen	252
Wasserkraft und Meeresenergie	254
Biomasse	256
Energiesysteme	
▶ Speicher in Energiesystemen	257
▶ Umwandlung in Energiesystemen	259
Energieeffizienz in Gebäuden	
▶ Gewerbe und Industrie	260
▶ Wärmeversorgung und Klimatisierung	261
▶ Einbindung erneuerbarer Energien	263

Environment

Luft	
▶ mechanische Abluftreinigung	265
▶ thermische Abluftreinigung	265
Wasser	
▶ mechanische Wasserbehandlung	266
▶ biologische Wasserbehandlung	267
▶ physikalisch / chemische Wasserbehandlung	268
▶ mehrstufige Wasserbehandlung	269
Boden	
▶ Hydrogeologie	270
▶ Bodenbehandlung	270
Abfall	
▶ Trennverfahren	271
▶ Zerkleinerung	271

Zum Produkt:



Energy



Environment




Energy
Solarenergie: Photovoltaik
ET 252
Messen an Solarzellen

Untersuchung der Eigenschaften von Solarzellen; objektive Messungen durch aufwändige Thermostatisierung der Solarzellen


ET 250
Messen an Solarmodulen

Bestimmung der charakteristischen Größen einer photovoltaischen Anlage


ET 250.01
Photovoltaik im Netzbetrieb

Erweiterungsmodul für ET 250 mit Komponenten zur Einspeisung von Solarstrom in ein öffentliches Netz


ET 250.02
Photovoltaik im Inselbetrieb

Erweiterungsmodul für ET 250 mit Komponenten zur autarken Nutzung von Strom aus Solarmodulen


ET 255
Betriebsoptionen modularer Solarstromsysteme

Elektrische Komponenten einer Photovoltaikanlage aus der Praxis; Betrieb mit realen Photovoltaikmodulen oder einem Photovoltaiksimulator


ET 255.01
Photovoltaiksimulator

Simulation der Strom- und Spannungskennlinien von Photovoltaikmodulen

ET 255.02
Photovoltaikmodule für Solarstromsysteme

Betriebsverhalten von Photovoltaikmodulen bei variierender Temperatur und Beleuchtungsstärke; Beleuchtung durch Sonnenlicht oder Lichtquelle HL 313.01

ET 255.03
Verbraucher in Solarstromsystemen

steuerbare elektrische Verbraucher zur Nutzungssimulation in Solarstromsystemen

Energy
Solarenergie: Solarthermie
ET 202
Grundlagen Solarthermie

Bestimmung der charakteristischen Größen einer solarthermischen Anlage; Modell mit künstlicher Strahlungsquelle


ET 202.01
Parabolrinnenkollektor

Funktion und Betriebsverhalten eines Parabolrinnenkollektors, Zubehör für ET 202


ET 203
Parabolrinnenkollektor mit Sonnennachführung

Funktion und Betriebsverhalten eines Parabolrinnenkollektors, astronomische und sensorbasierte Sonnennachführung, Anlagensteuerung via SPS


HL 320.03
Flachkollektor

Schwenkbarer Flachkollektor zur Umwandlung von Solarenergie in Wärme


WL 377
Konvektion und Strahlung

Wärmeübertragung zwischen Heizelement und Behälterwand durch Konvektion und Strahlung


HL 320.04
Vakuumröhrenkollektor

Umwandlung von Solarenergie in Wärme im Vakuumröhrenkollektor


HL 313
Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor

Umwandlung von Strahlungsenergie der Sonne in Wärme und Speicherung der Wärme

HL 314
Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor

Funktionen des Röhrenkollektors und des Solarkreislaufs kennenlernen



Bedienung der Solarregler via Webbrowser

HL 320.05
Zentrales Speichermodul mit Regler

Modul mit Pufferspeicher und bivalentem Speicher für Heizungssysteme mit erneuerbaren Energien, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



Energy Solarenergie: solare Kühlung

ET 256 Kühlen mit Solarstrom

Kompressionskälteanlage für den Betrieb mit Solarstrom aus ET 250



ET 250 Messen an Solarmodulen

Bestimmung der charakteristischen Größen einer photovoltaischen Anlage



ET 352.01 Solare Wärme zur Kälteerzeugung

Solarthermisch betriebener Dampfstrahlverdichter



ET 352 Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik

Kälteerzeugung mit Hilfe von thermischer Energie; transparenter Verflüssiger und Verdampfer ermöglichen Einblick in die inneren Vorgänge



HL 313 Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor

Umwandlung von Strahlungsenergie der Sonne in Wärme und Speicherung der Wärme; Bedienung des Solarreglers via Webbrowser



HL 314 Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor

Funktionen des Röhrenkollektors und des Solarkreislaufs kennenlernen; Bedienung des Solarreglers via Webbrowser



Energy Geothermie: Wärmeübertrager

WL 110 Versorgungseinheit Wärmeübertrager

Messung der Übertragungseigenschaften von fünf verschiedenen Wärmeübertragerbauarten, Anlagensteuerung via SPS



WL 110.02 Platten-Wärmeübertrager

Typischer Platten-Wärmeübertrager mit Gleich- und Gegenstrombetrieb



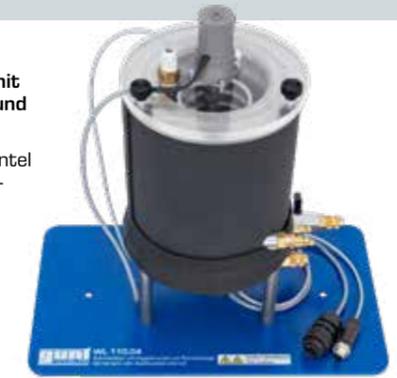
WL 110.01 Doppelrohr-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit zusätzlichem Temperaturmesspunkt nach halber Strecke; Betrieb in Gleich- und Gegenstrom



WL 110.04 Rührbehälter mit Doppelmantel und Rohrschlange

Heizen über Mantel oder über Rohrschlange; Rührwerk zur besseren Vermischung des Mediums



WL 110.03 Rohrbündel-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit Betrieb in Kreuzgleich- und Kreuzgegenstrom



**WL 110.05
Rippenrohr-Wärmeübertrager** Wärmeübertragung zwischen Wasser und Luft; Betrieb im Kreuzstrom



WL 315C Vergleich von verschiedenen Wärmeübertragern

Vergleich von Platten-, Doppelrohr-, Rohrbündel- und Rippenrohr-Wärmeübertrager sowie Rührbehälter mit Doppelmantel und Rohrschlange



Energy Geothermie: oberflächennahe Geothermie

ET 101 Einfacher Kompressionskältekreislauf

Abkühlung und Erwärmung der Wärmeübertrager direkt fühlbar



ET 262 Erdwärmesonde mit Heatpipe-Prinzip

Transparente Bauteile bieten Einblick in die Zustandsänderungen des Wärmeträgermediums



ET 264 Erdwärmennutzung mit Zwei-Brunnensystem

Erdwärmennutzung im offenen System ohne thermische Rückwirkung



HL 320.01 Wärmepumpe

Wärmepumpe für den Betrieb mit verschiedenen Quellen, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



HL 320.08 Gebläseheizung / Luftwärmeübertrager

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



Energy Geothermie: tiefe Geothermie

ET 850 Dampferzeuger

Gasbeheizter Dampferzeuger im Labormaßstab für Nass- oder überhitzten Dampf; eingebauter Kondensator



ET 851 Axiale Dampfturbine

Einstufige Dampfturbine mit Leistungsmessung; Dampfversorgung über ET 850, gasbeheizt oder ET 852, elektrisch



ET 852 Dampferzeuger, elektrisch

Elektrischer Dampferzeuger für Nass- oder überhitzten Dampf; eingebauter Kondensator; alternativ zum gasbeheizten Dampferzeuger ET 850 zur Versorgung der Dampfturbine ET 851





Energy

Windkraft: Grundlagen der Windenergietechnik

ET 220 Energieumwandlung an einer Windkraftanlage

Umwandlung von kinetischer Windenergie in elektrische Energie



ET 220.01 Windkraftanlage

Anschluss an ET 220 oder ET 220.10; Außenaufstellung ermöglicht praxisnahe Untersuchungen



ET 220.10 Bediengerät für Windkraftanlage ET 220.01

Windenergienutzung im Inselbetrieb unter realen Witterungsbedingungen



ET 210 Grundlagen Windkraftanlagen

Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung und Gierwinkelverstellung



HM 226 Windkanal zur Visualisierung von Stromlinien

Beleuchtete Versuchsstrecke, verschiedene Modelle, Nebelgenerator enthalten



HM 170 Offener Windkanal

Versuche aus den Bereichen Aerodynamik und Strömungsmechanik mit einem Windkanal Typ „Eiffel“



HM 170.70 Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung

Erweiterung des Windkanals HM 170



HM 170.05 Widerstandskörper Quaderscheibe



HM 170.09 Auftriebskörper Tragfläche NACA 0015



HM 170.22 Druckverteilung an einer Tragfläche NACA 0015

Versuche mit unterschiedlichen Anstellwinkeln des Tragflächenprofils



Energy Windkraft: Anwendungstechnik bei Windkraftanlagen

GL 210 Dynamisches Verhalten mehr- stufiger Stirnradgetriebe

Dynamische Untersuchung eines ein-, zwei- oder dreistufigen Stirnradgetriebes mit verteilten Drehträgheiten



GL 212 Dynamisches Verhalten mehr- stufiger Planetengetriebe

Dynamische Untersuchung eines zwei-stufigen Getriebes mit je drei Planetenrädern; vier verschiedene Übersetzungen einstellbar



ET 224 Betriebsverhalten von Windkraftanlagen

Kennlinien und Steuerung eines Windkraft-Antriebsstrangs



ET 222 Windkraft-Antriebsstrang

Versuche zur Umwandlung von Rotationsenergie in elektrische Energie



PT 500.11 Zubehörsatz Riss in der Welle

Schwingungsverhalten der Welle mit radialem Riss



PT 500.12 Zubehörsatz Schäden bei Wälzlagern

Beurteilung des Lagerzustands durch Schwingungsanalyse



PT 500.15 Zubehörsatz Schäden an Getrieben

Schwingungsanalyse von Verzahnungsschäden



PT 500.19 Zubehörsatz elektromechanische Schwingungen

Wechselwirkung elektromagnetisches – mechanisches System



PT 500 System zur Maschinendiagnose, Basiseinheit

Basiseinheit zum Aufbau vielseitiger Versuche zur Maschinendiagnose unter Verwendung modularer Zubehörsätze



AT 200 Wirkungsgradbestimmung von Getrieben

Prüfeinrichtung zur Bestimmung von mechanischer Antriebs- und Bremsleistung für Stirnradgetriebe oder Schneckengetriebe




Energy
Wasserkraft und Meeresenergie
HM 150.19
Funktionsprinzip einer Peltonturbine

Modell einer Freistrahlturbine mit verstellbarer Düse; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche


HM 150.20
Funktionsprinzip einer Francisturbine

Modell einer Überdruckturbine mit verstellbaren Leitschaufeln; Wirkungsgradbestimmung

Für Wasserversorgung empfohlen:
HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche


HM 365.31
Pelton- und Francisturbine

Vergleich zwischen Gleich- und Überdruckturbinen


HM 365.32
Versorgungseinheit für Turbinen

Wasserversorgung für HM 365.31



Versuchsstand für Turbinen mit Basiseinheit HM 365.32, Peltonturbine HM 365.31 und Bremsenheit HM 365.

HM 421
Versuchsstand Propellerturbine

Vierflügelige Propellerturbine mit Leitschaufelverstellung zur Leistungseinstellung


HM 430C
Versuchsstand Francisturbine

Kenngrößen einer leistungsstarken Francisturbine mit verstellbaren Leitschaufeln


HM 450C
Kenngößen hydraulischer Strömungsmaschinen

Bestimmung von Leistung und Wirkungsgrad von Turbinen und Pumpen; Demonstration eines Pumpspeicherwerks


HM 450.01
Peltonturbine

Modell einer Freistrahlturbine mit Drehzahl- und Drehmomentmessung


HM 450.02
Francisturbine

Modell einer Überdruckturbine mit Drehzahl- und Drehmomentmessung; verstellbare Leitschaufeln


HM 450.03
Propellerturbine

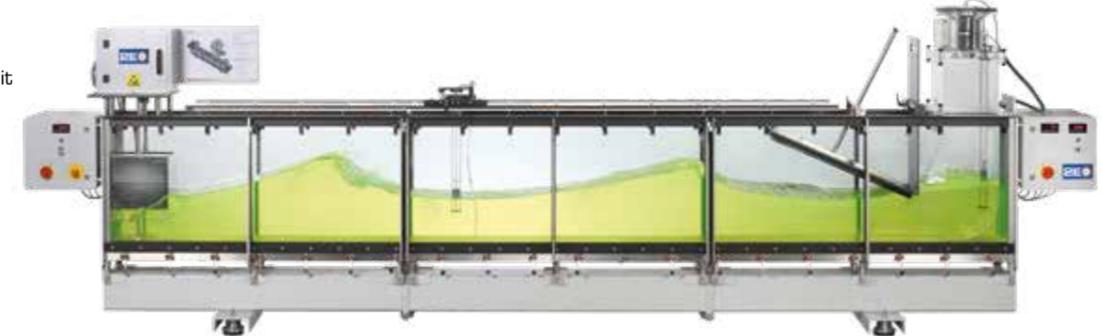
Sechsfügelige Propellerturbine mit Leitschaufelverstellung zur Leistungseinstellung, Drehzahl- und Drehmomentmessung


HM 450.04
Kaplanturbine

Fünfblügelige Kaplan-turbine mit Lauf- und Leitschaufelverstellung zur Leistungseinstellung, Drehzahl- und Drehmomentmessung


ET 270
Wellenkraftwerk

Turbineneinheit mit Wellsturbine und Generator; konfigurierbarer Wellenerzeuger




**Energy
Biomasse**
CE 640**Biotechnische Herstellung von Ethanol**

Diskontinuierliche Umwandlung von stärkehaltigen Biorohstoffen in Ethanol, Anlagensteuerung via SPS

**CE 642****Biogasanlage**

Kontinuierlicher Abbau organischer Stoffe in zwei Stufen.

1. Stufe: Hydrolyse und Versäuerung,
 2. Stufe: anaerober Abbau,
- Anlagensteuerung via SPS

**CE 650****Biodieselanlage**

Chemische Umesterung von Pflanzenölen, Anlagensteuerung via SPS



**Energy
Energiesysteme: Speicher in Energiesystemen**


Einstufiger Verdichter ET 513
mit Antriebseinheit HM 365

ET 513
**Einstufiger Kolben-
verdichter**

Untersuchungen an einem Luftverdichter mit Bestimmung der mechanischen Leistungsaufnahme

**HM 365**
**Universale Brems- und
Antriebseinheit**

Brems- und Antriebseinheit zur Untersuchung verschiedener Kraft- oder Arbeitsmaschinen

**ET 255****Betriebsoptionen
modularer Solarstrom-
systeme**

Elektrische Komponenten einer Photovoltaikanlage aus der Praxis; Betrieb mit realen Photovoltaikmodulen oder einem Photovoltaiksimulator

**HM 143****Instationäre Abfluss-
vorgänge bei Speichern**

Demonstration der Funktion eines Regenrückhaltebeckens und einer Talsperre

**ET 420****Eisspeicher in der Kältetechnik**

Industrielle Kälteanlage mit Eisspeicher, Trockenkühlturm und Nasskühlturm



Energy Energiesysteme: Speicher in Energiesystemen

ET 220 Energieumwandlung an einer Windkraftanlage

Umwandlung von kinetischer Windenergie in elektrische Energie



ET 220.01 Windkraftanlage

Anschluss an ET 220 oder ET 220.10; Außenaufstellung ermöglicht praxisnahe Untersuchungen



ET 220.10 Bediengerät für Windkraftanlage ET 220.01

Windenergienutzung im Inselbetrieb unter realen Witterungsbedingungen



HL 320.03 Flachkollektor

Schwenkbarer Flachkollektor zur Umwandlung von Solarenergie in Wärme



HL 320.05 Zentrales Speichermodul mit Regler

Modul mit Pufferspeicher und bivalentem Speicher für Heizungssysteme mit erneuerbaren Energien, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



Energy Energiesysteme: Umwandlung in Energiesystemen

ET 292 Brennstoffzellensystem

Wassergekühlte Polymermembran-Brennstoffzelle in Kraft-Wärme-Kopplung



ET 102 Wärmepumpe

Nutzung der Umgebungswärme zur Wassererwärmung



ET 794 Gasturbine mit Nutzturbine

Zweiwellenanordnung mit Hochdruckturbinen und Nutzturbine; Betrieb mit Flüssiggas



HL 320.01 Wärmepumpe

Wärmepumpe für den Betrieb mit verschiedenen Quellen, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.07 Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



HL 320.05 Zentrales Speichermodul mit Regler

Modul mit Pufferspeicher und bivalentem Speicher für Heizungssysteme mit erneuerbaren Energien, Bedienung des Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.08 Gebläseheizung / Luftwärmeübertrager

Nutzung als Wärmesenke oder -quelle möglich



Energy
Energieeffizienz in Gebäuden: Gewerbe und Industrie

ET 420
Eisspeicher in der Kältetechnik
Industrielle Kälteanlage
mit Eisspeicher, Trocken-
kühlturm und Nasskühlturm



ET 428
Energieeffizienz in Kälteanlagen
Kälteanlage mit drei Verdichtern im Verbundbetrieb;
Anpassung an den Leistungsbedarf



RT 682
Mehrgrößenregelung im Rührbehälter
Beheizter Rührbehälter mit Wärmerückgewinnung als Vorbild:
gekoppelte Füllstands- und Temperaturregelung



RT 396
Pumpen- und Armaturen-Prüfstand
Aufnahme der Kennlinien von industriellen
Armaturen und einer Kreiselpumpe



Energy
Energieeffizienz in Gebäuden: Wärmeversorgung und Klimatisierung

WL 376
Wärmeleitfähigkeit
von Baustoffen
Untersuchung der
Dämmeigenschaften
typischer Materialien
aus dem Baustoffbereich



WL 110
Versorgungseinheit Wärmeübertrager

Messung der
Übertragungseigenschaften
von fünf verschiedenen
Wärmeübertragerbauarten,
Anlagen-
steuerung
via SPS



WL 110.02
Platten-Wärmeübertrager

Typischer Platten-Wärmeübertrager mit Gleich- und
Gegenstrombetrieb



WL 110.01
Doppelrohr-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit zusätzlichem Tempera-
turmesspunkt nach halber Strecke; Betrieb in Gleich- und
Gegenstrom



WL 110.04
Rührbehälter mit
Doppelmantel und
Rohrschlange

Heizen über Mantel
oder über Rohr-
schlange;
Rührwerk zur
besseren Ver-
mischung des
Mediums



WL 110.03
Rohrbündel-Wärmeübertrager

Transparenter Wärmeübertrager mit Betrieb in Kreuzgleich-
und Kreuzgegenstrom



WL 110.05
Rippenrohr-Wärmeübertrager Wärmeübertragung zwischen
Wasser und Luft;
Betrieb im
Kreuz-
strom



Energy Energieeffizienz in Gebäuden: Wärmeversorgung und Klimatisierung

HL 305 Übungsstand hydraulischer Abgleich

Hydraulischer Abgleich einer Heizungsanlage: drei Heizstränge mit Heizkörpern, Thermostatventilen und Umwälzpumpe



HL 630 Effizienz in der Heizungstechnik

Grundlagen einer Warmwasserheizung; Lernprozess mit PC-Unterstützung



ET 630 Klima-Splitgerät

Modernes Klimagerät mit Wärmepumpenfunktion: Kühlen und Heizen



HM 283 Versuche an einer Kreislumppe

Ermittlung charakteristischer
Pumpenkennwerte



Energy Energieeffizienz in Gebäuden: Einbindung erneuerbarer Energien

HL 320.01 Wärmepumpe

Wärmepumpe für den
Betrieb mit verschiedenen
Quellen, Bedienung
des Heizungsreglers
über Touchscreen oder
Webbrowser



HL 320.02 Konventionelle Heizung

Elektrische Zusatzheizung
für das HL 320-Modulsystem



HL 320.03 Flachkollektor

Schwenkbarer Flachkollektor
zur Umwandlung von Solar-
energie in Wärme



HL 320.04 Vakuumröhrenkollektor

Umwandlung von Solar-
energie in Wärme im
Vakuumröhrenkollektor



HL 320.05 Zentrales Speichermodul mit Regler

Modul mit Pufferspeicher und bivalentem Speicher für
Heizungssysteme mit erneuerbaren Energien, Bedienung des
Heizungsreglers über Touchscreen oder Webbrowser



HL 320.07 Fußbodenheizung/ Erdwärmeabsorber

Nutzung als Wärmesenke
oder -quelle möglich

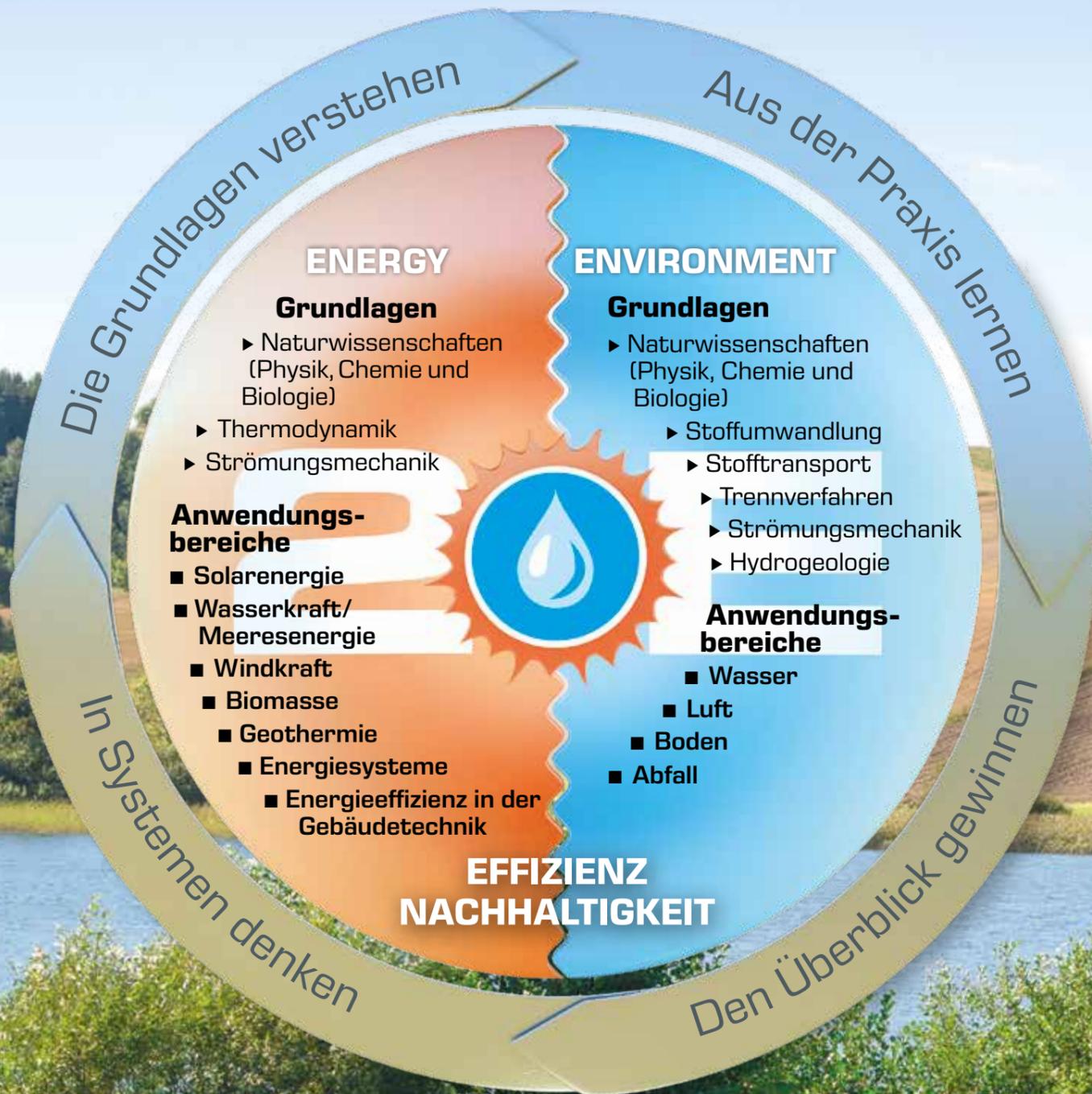


HL 320.08 Gebläseheizung/ Luftwärmeübertrager

Nutzung als Wärmesenke
oder -quelle möglich



Das 2E-Curriculum



Environment

Luft: mechanische Abluftreinigung

CE 235 Gaszyklon

Feststoffabscheidung aus Gasen mit einem Zyklon



Environment

Luft: thermische Abluftreinigung

CE 400 Gasabsorption

Trennung eines Kohlendioxid-Luft-Gemisches durch Absorption im Gegenstrom



CE 540 Adsorptive Lufttrocknung

Grundprinzip der Adsorption und der Desorption



Environment
Wasser: mechanische Wasserbehandlung

CE 587
Druckentspannungsflotation
Feststoffentfernung aus
einem Rohwasser mit
Druckentspannungsflotation



CE 579
Tiefenfiltration
Demonstration von Tiefenfiltration
und Rückspülung von Filtern



HM 142
Sedimentation in Absetzbecken
Fest-Flüssig-Trennung in einem Absetzbecken, Visualisierung der
Strömungsverhältnisse



CE 588
Demonstration der Druckentspannungsflotation
Grundlegende Funktionsweise
und Visualisierung des Prozesses



Environment
Wasser: biologische Wasserbehandlung

CE 705
Belebtschlammverfahren
Kläranlage im Labormaßstab:
aerober biologischer Abbau
organischer Stoffe,
Anlagensteuerung via SPS



CE 701
Biofilmverfahren
Biologische, aerobe Wasserbehandlung
mit Biofilmverfahren: Tropfkörper



CE 702
Anaerobe Wasserbehandlung
Anaerober Abbau organischer Stoffe
in Rührbehälter und UASB-Reaktor
zur Biogaszeugung



CE 730
Airlift-Reaktor
Aerober Submersreaktor



CE 704
SBR-Verfahren
Sequencing batch
reactor



Environment
Wasser: physikalisch / chemische Wasserbehandlung

CE 583
Adsorption

Adsorption
gelöster Stoffe
an Aktivkohle



CE 300
Ionenaustausch

Enthärtung und Entsalzung durch Ionenaustausch



CE 584
Erweiterte Oxidation

Oxidation organischer Stoffe mit Wasserstoffperoxid und UV-Licht



CE 530
Umkehrosmose

Membrantrennverfahren zur Gewinnung des Lösungsmittels aus einer Salzlösung, Anlagensteuerung via SPS



CE 586
Fällung und Flockung

Entfernung gelöster Stoffe durch Fällung / Flockung, Sedimentation der Flocken im Lamellenklärer



Environment
Wasser: mehrstufige Wasserbehandlung

CE 581
Wasserbehandlung Anlage 1

Drei Grundverfahren der
Wasserbehandlung:
Tiefenfiltration, Adsorption
und Ionenaustausch,
Anlagensteuerung via SPS



CE 582
Wasserbehandlung Anlage 2

Zwei Grundverfahren der Wasserbehandlung:
Tiefenfiltration und
Ionenaustausch



Environment
Boden: Hydrogeologie

HM 165
Hydrologische
Untersuchungen

Untersuchung von Niederschlag-Abfluss-Beziehungen, Speicherverhalten von Böden, Sickerströmungen und Grundwasserströmungen



HM 141
Abflussganglinien nach
Niederschlägen

Zusammenhänge zwischen Niederschlag und Versickerung; verschiedene Entwässerungsmethoden



HM 167
Grundwasser-
strömungen

Dreidimensionale Untersuchungen; Demonstration von Grundwasserabsenkung; Untersuchung von Baugruben



HM 169
Visualisierung von
Sickerströmungen

Grafische Bestimmung der Strömungsnetze; Untersuchung des Wasserdrucks an Bauwerken



Environment
Boden: Bodenbehandlung

CE 225
Hydrozyklon

Feststoffabscheidung aus Flüssigkeiten mittels Fliehkraft



CE 630
Fest-Flüssig-Extraktion

Kontinuierliche und diskontierliche Extraktion der löslichen Komponenten eines Feststoffgemisches



Environment
Abfall: Trennverfahren

MT 174
Sortieranlage

Vorbeugende Instandhaltung am Beispiel eines Trennprozesses, Anlagensteuerung via SPS



CE 275
Windsichtung

Zick-Zack-Sichter zum Trennen von Feststoffgemischen



CE 280
Magnetscheidung

Sortieren mit einem Trommel-magnetscheider



Environment
Abfall: Zerkleinerung

CE 245
Kugelmühle

Beobachtung des Mahlprozesses: Zerkleinerung von Feststoffen



Produktübersicht

AT		
AT 200	Wirkungsgradbestimmung von Getrieben	35, 56, 253
CE		
CE 100	Strömungsrohrreaktor	231
CE 105	Korrosion von Metallen	41
CE 110	Diffusion in Flüssigkeiten und Gasen	230
CE 115	Grundlagen der Sedimentation	221
CE 116	Kuchen- und Tiefenfiltration	217, 222
CE 117	Durchströmung von Partikelschichten	222
CE 130	Konvektionstrocknung	226
CE 200	Fließigenschaften von Schüttgütern	224
CE 210	Ausfließen von Schüttgut aus Silos	224
CE 220	Wirbelschichtbildung	152, 225
CE 222	Vergleich von Wirbelschichten	225
CE 225	Hydrozyklon	222, 270
CE 235	Gaszyklon	222, 265
CE 245	Kugelmühle	223, 271
CE 250	Pneumatische Förderung	225
CE 255	Rollagglomeration	224
CE 264	Siebmaschine	223
CE 271	Mehrkopfmembranpumpe	183
CE 272	Drehschieber-Vakuumpumpe	183
CE 275	Windsichtung	220, 271
CE 280	Magnetscheidung	220, 271
CE 282	Tellerzentrifuge	222
CE 283	Trommelzellenfilter	223
CE 284	Saugnutsche	223
CE 285	Suspensionsbereiter	223
CE 286	Drucknutsche	223
CE 287	Rahmenfilterpresse	223
CE 300	Ionenaustausch	268
CE 310	Versorgungseinheit Chemische Reaktoren	231
CE 310.01	Kontinuierlicher Rührkesselreaktor	231
CE 310.02	Strömungsrohrreaktor	231
CE 310.03	Rührkesselkaskade	231
CE 310.04	Diskontinuierlicher Rührkesselreaktor	231
CE 310.05	Reaktor mit Kolbenströmung	231
CE 310.06	Reaktor mit laminarer Strömung	231
CE 320	Rühren	224
CE 322	Rheologie und Mischgüte eines Rührbehälters	224
CE 380	Festbettkatalyse	232
CE 380.01	Fließinjektionsanalyse	232
CE 400	Gasabsorption	228, 265
CE 405	Fallfilmabsorption	228
CE 520	Kühlungskristallisation	229
CE 530	Umkehrosmose	229, 268
CE 540	Adsorptive Lufttrocknung	228, 265
CE 579	Tiefenfiltration	223, 266
CE 581	Wasserbehandlung Anlage 1,	269
CE 582	Wasserbehandlung Anlage 2,	269
CE 583	Adsorption	228, 268
CE 584	Erweiterte Oxidation	232, 268
CE 586	Fällung und Flockung	268
CE 587	Druckentspannungsflotation	221, 266
CE 588	Demonstration der Druckentspannungsflotation	221, 266
CE 600	Kontinuierliche Rektifikation	227
CE 602	Diskontinuierliche Rektifikation	227
CE 610	Vergleich von Rektifikationskolonnen	227
CE 620	Flüssig-Flüssig-Extraktion	230
CE 630	Fest-Flüssig-Extraktion	230, 270
CE 640	Biotechnische Herstellung von Ethanol	234, 256
CE 642	Biogasanlage	234, 256
CE 650	Biodieselanlage	232, 256
CE 701	Biofilmmethan	233, 267

CE 702	Anaerobe Wasserbehandlung	234, 267
CE 704	SBR-Verfahren	233, 267
CE 705	Belebtschlammverfahren	233, 267
CE 715	Steigfilmverdampfung	226
CE 730	Airlift-Reaktor	233, 267

CT		
CT 100.20	Viertakt-Benzinmotor für CT 110	97
CT 100.21	Zweitakt-Benzinmotor für CT 110	97
CT 100.22	Viertakt-Dieselmotor für CT 110	97
CT 100.23	Viertakt-Dieselmotor, wassergekühlt, für CT 110	97
CT 110	Prüfstand für Einzylindermotoren, 7,5 kW	97
CT 150	Viertakt-Benzinmotor für CT 159	96, 178, 198
CT 151	Viertakt-Dieselmotor für CT 159	96, 178, 198
CT 153	Zweitakt-Benzinmotor für CT 159	96, 178, 198
CT 159	Modularer Prüfstand für Einzylindermotoren, 3 kW	96, 178, 198
CT 300	Prüfstand für Motoren, 11 kW	98
CT 300.04	Zweizylinder-Benzinmotor für CT 300	98
CT 300.05	Zweizylinder-Dieselmotor für CT 300	98
CT 400	Belastungseinheit, 75 kW, für Vierzylindermotoren	98
CT 400.01	Vierzylinder-Benzinmotor für CT 400	98
CT 400.02	Vierzylinder-Dieselmotor für CT 400	98

EM		
EM 049	Momentgleichgewicht am zweiarmigen Hebel	9

ET		
ET 101	Einfacher Kompressionskältekreislauf	112, 248
ET 102	Wärmepumpe	100, 102, 122, 259
ET 120	Kühlung mit Hilfe des Peltiereffekts	99, 112
ET 122	Vortex-Kältegenerator	99, 112
ET 144	Elektroinstallation an Kälteanlagen	130
ET 165	Kälteanlage mit offenem Verdichter	117, 190, 200
ET 170	Elektrische Fehler an einfachen Klimaanlagen	131
ET 171	Elektrischer Anschluss von Kältemittelverdichtern	130
ET 172	Elektrische Fehler an Kältemittelverdichtern	131
ET 174	Elektrische Fehler an Vollklimaanlagen	131
ET 180	Druckschalter in der Kältetechnik	118
ET 182	Sekundärregler in Kälteanlagen	118
ET 192	Auswechseln von kältetechnischen Komponenten	119
ET 202	Grundlagen Solarthermie	101, 245
ET 202.01	Parabolinnenkollektor	101, 245
ET 203	Parabolinnenkollektor mit Sonnennachführung	101, 245
ET 210	Grundlagen Windkraftanlagen	174, 250
ET 220	Energieumwandlung an einer Windkraftanlage	174, 250, 258
ET 220.01	Windkraftanlage	174, 250, 258
ET 220.10	Bediengerät für Windkraftanlage ET 220.01	174, 250, 258
ET 222	Windkraft-Antriebsstrang	174, 252
ET 224	Betriebsverhalten von Windkraftanlagen	174, 252
ET 250	Messen an Solarmodulen	244, 246
ET 250.01	Photovoltaik im Netzbetrieb	244
ET 250.02	Photovoltaik im Inselbetrieb	244
ET 252	Messen an Solarzellen	244
ET 255	Betriebsoptionen modularer Solarstromsysteme	244, 257
ET 255.01	Photovoltaiksimulator	244
ET 255.02	Photovoltaikmodule für Solarstromsysteme	244
ET 255.03	Verbraucher in Solarstromsystemen	244
ET 256	Kühlen mit Solarstrom	123, 246
ET 262	Erdwärmesonde mit Heatpipe-Prinzip	101, 248
ET 264	Erdwärmenutzung mit Zwei-Brunnensystem	102, 248
ET 270	Wellenkraftwerk	175, 255
ET 292	Brennstoffzellensystem	259
ET 300	Rippenrohr-Wärmeübertrager Wasser / Luft	90
ET 350	Zustandsänderungen im Kältekreislauf	100, 113
ET 351C	Thermodynamik des Kältekreislaufs	116, 170

ET 352	Dampfstrahlverdichter in der Kältetechnik	99, 112, 123, 190, 246
ET 352.01	Solare Wärme zur Kälteerzeugung	123, 246
ET 360	Kältekreislauf mit Propan	99, 112
ET 380	Kältekreislauf: Kälteanlage und Wärmepumpe	116
ET 400	Kältekreislauf mit variabler Last	99, 113
ET 405	Wärmepumpe für Kühl- und Heizbetrieb	102, 118, 122
ET 411C	Kompressionskälteanlage	113
ET 412C	Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierkammer	116
ET 420	Eisspeicher in der Kältetechnik	102, 122, 257, 260
ET 422	Leistungsregelung und Fehler an Kälteanlagen	119
ET 426	Leistungsregelung bei Kälteanlagen	118
ET 428	Energieeffizienz in Kälteanlagen	117, 260
ET 430	Kälteanlage mit zweistufiger Verdichtung	116, 190
ET 431	Wärmeübertrager im Kältekreislauf	118
ET 432	Kolbenverdichter in der Kältetechnik	95, 117
ET 441	Kühlkammer und Abtaumethoden	116
ET 450	Fahrzeug-Klimaanlage	126
ET 460	Ölrückführung in Kälteanlagen	119
ET 480	Absorptionskälteanlage	99, 112, 123
ET 499.01	Schnittmodell hermetischer Kältemittelverdichter	48, 120
ET 499.02	Schnittmodell halbhermetischer Kältemittelverdichter	48, 120
ET 499.03	Schnittmodell offener Kältemittelverdichter, 2-Zylinder	48, 120
ET 499.12	Schnittmodell Blockrockner	48, 120
ET 499.13	Schnittmodell Ölabscheider	48, 120
ET 499.14	Schnittmodell Flüssigkeitsabscheider	49, 120
ET 499.16	Schnittmodell Kugelventil	49, 120
ET 499.18	Schnittmodell Expansionsventil (thermostatisch)	49, 121
ET 499.19	Schnittmodell Expansionsventil (automatisch)	49, 121
ET 499.21	Schnittmodell Schauglas mit Feuchteindikator	49, 121
ET 499.25	Schnittmodell 4-Wege-Umkehrventil	49, 121
ET 499.26	Schnittmodell Verflüssigungsdruckregler	49, 121
ET 499.30	Schnittmodell Deckenluftkühler	48, 120
ET 500	Zweistufiger Kolbenverdichter	95, 187
ET 508	Simulation einer zweistufigen Verdichteranlage	95
ET 512	Druckluftzeugungsanlage mit Kolbenverdichter	95
ET 513	Einstufiger Kolbenverdichter	95, 187, 200, 257
ET 600	Konditionierung der Raumluft	126
ET 605	Modell-Klimaanlage	103, 124
ET 611	Klimaanlage mit Kammer	126
ET 620	Klima- und Lüftungsanlage	103, 126
ET 630	Klima-Splitgerät	126, 262
ET 792	Gasturbine	94, 173
ET 794	Gasturbine mit Nutzturbine	94, 173, 189, 259
ET 796	Gasturbine als Strahltriebwerk	94, 189
ET 805.50	Bestimmung des Dampfgehaltes	93
ET 810	Dampfkraftanlage mit Dampfmaschine	92, 188
ET 813	Zweizylinder-Dampfmaschine	92, 189, 199
ET 830	Dampfkraftanlage 1,5 kW	93, 188
ET 833	Dampfkraftanlage 1,5 kW mit Prozessleitsystem	93
ET 850	Dampferzeuger	92, 188, 249
ET 851	Axiale Dampfturbine	92, 188, 249
ET 852	Dampferzeuger, elektrisch	92, 188, 249
ET 860	Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln	92
ET 900	Einführung in die Kältetechnik	114
ET 910	Übungssystem Kältetechnik, Basiseinheit	114
ET 910.10	Kältetechnische Komponenten für Grundlagenversuche	114
ET 910.11	Kältetechnische Komponenten für weiterführende Versuche	114
ET 915	HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik, Basiseinheit	100, 103, 115, 125
ET 915.01	Modell Kühlschrank	100, 115
ET 915.02	Modell Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierstufe	100, 115
ET 915.06	Modell einfache Klimaanlage	103, 125
ET 915.07	Modell Klimatisierung	103, 125
ET 930	Verdampferregelung mit elektronischem Expansionsventil	130

FL		
FL 100	Dehnungsmessstreifen-Lehrsystem	19, 71
FL 101	DMS-Applikationsset	19
FL 102	Bestimmung des k-Faktors von DMS	19
FL 111	Kräfte im einfachen Stabwerk	9
FL 120	Spannungsanalyse an einer Membran	20
FL 130	Spannungsanalyse am dünnwandigen Behälter	20
FL 140	Spannungsanalyse am dickwandigen Behälter	20
FL 152	Mehrkanal-Messverstärker	12, 20
FL 160	Schiefe Biegung	19
FL 170	Verformung von Trägern mit gekrümmter Achse	15
FL 200	Spannungsoptische Versuche mit Durchlicht-Polariscope	20
FL 210	Spannungsoptische Demonstration	20

FT		
FT 100	Schnittkräfte beim Bohren	70
FT 102	Schnittkräfte beim Drehen	70
FT 200	Umformen durch Biegen	70
FT 901	Sammlung Bohren	69
FT 903	Sammlung Senken	69
FT 905	Sammlung Reiben	69
FT 907	Sammlung Schleifen	69
FT 909	Sammlung Drehen	69
FT 913	Sammlung Fräsen	69

GL		
GL 100	Prinzip von Getrieben	34, 56
GL 105	Kinematikmodell Zahnradgetriebe	21
GL 110	Kurvengetriebe	34, 56
GL 112	Untersuchung von Kurvengetrieben	26
GL 200	Drehmaschinengetriebe	35, 56
GL 210	Dynamisches Verhalten mehrstufiger Stirnradgetriebe	22, 252
GL 212	Dynamisches Verhalten mehrstufiger Planetengetriebe	22, 252
GL 300.01	Schnittmodell Schneckengetriebe	31, 46
GL 300.02	Schnittmodell Kegelradgetriebe	31, 46
GL 300.03	Schnittmodell Stirnradgetriebe	31, 46
GL 300.04	Schnittmodell zweistufiges Stirnradgetriebe	31, 46
GL 300.05	Schnittmodell Planetengetriebe	31, 46
GL 300.06	Schnittmodell Keilriemenstellgetriebe	31, 47
GL 300.07	Schnittmodell Regelgetriebe	31, 47
GL 300.08	Schnittmodell Lamellenkupplung	31, 47
GL 300.10	Schnittmodell elektromagnetische Einscheibenbremse	32, 47
GL 300.12	Schnittmodell Stehlager	32, 47
GL 410	Montage einfache Getriebe	35, 58
GL 420	Montage kombinierte Getriebe	35, 58
GL 430	Montage Schaltgetriebe	35, 58

GU		
GU 100	Web Access Box	73

HL		
HL 101	Übungstafel Wärmedehnung	105
HL 102	Installationstechnik: Verluste in verschiedenen Rohren	145
HL 103	Installationstechnik: Verluste in Rohrbögen	145
HL 104	Übungstafel Temperaturmessung	105
HL 105	Übungstafel Dreiwegemischer	105
HL 106	Übungstafel Vierwegemischer	105
HL 107	Übungstafel Umwälzpumpen	105
HL 108	Übungstafel Gebäudeheizung	106
HL 109	Übungstafel Heizungssicherheit	105
HL 110	Übungstafel Ausdehnungsgefäß	105
HL 111	Installationstechnik: Verluste in geraden Rohren	145
HL 112	Übungstafel Heizkörper	106
HL 113	Installationstechnik: Verluste in Armaturen	145
HL 210	Installationstechnik: Verluste im Rohrleitungssystem	145

HL 300	Demoanlage Heizung	107
HL 305	Übungsstand hydraulischer Abgleich	262
HL 313	Brauchwassererwärmung mit Flachkollektor	101, 123, 245, 246
HL 314	Brauchwassererwärmung mit Röhrenkollektor	101, 123, 245, 246
HL 320.01	Wärmepumpe	104, 122, 248, 259, 263
HL 320.02	Konventionelle Heizung	104, 263
HL 320.03	Flachkollektor	104, 245, 258, 263
HL 320.04	Vakuurröhrenkollektor	104, 245, 263
HL 320.05	Zentrales Speichermodul mit Regler	104, 245, 258, 259, 263
HL 320.07	Fußbodenheizung / Erdwärmeabsorber	104, 122, 248, 259, 263
HL 320.08	Gebälseheizung / Luftwärmeübertrager	104, 122, 248, 259, 263
HL 350	Prüfstand für Ölbrenner	106
HL 351	Demo-Anlage Heizkessel	106
HL 352	Prüfstand für Öl-, Erdgas- und Propangasbrenner	101
HL 353	Warmwassererzeugung	107
HL 353.01	Vergleich von Raumheizungen	107
HL 353.02	Wärmeverteilung und Regelung in Heizungssystemen	107
HL 356	Modellanlage Gasbrenner	108
HL 358	Übungstafel Gasgebläsebrenner	108
HL 360	Demo-Anlage Öltank	106
HL 392C	Prüfstand Sicherheitseinrichtungen Heizung	107
HL 500	Trainer Gas-Durchlauferhitzer	108
HL 510	Übungstafel Gastechnik	108
HL 530	Demotafel Gasgerätefunktion	108
HL 620	Übungstafel Heizungsregelung	106
HL 630	Effizienz in der Heizungstechnik	262
HL 710	Luftkanalsysteme	127, 165
HL 720	Lüftungsanlage	103, 127
HL 722	Regelung für Lüftungsanlage	127
HL 860	Rauchgas-Analysegerät	107
HL 960	Montagestation Rohrleitungen und Armaturen	62, 162
HL 960.01	Montage und Ausrichten von Pumpen und Antrieben	62, 162
HL 961	Kompakte Montagestation Rohrleitungen und Armaturen	162
HL 962	Montagestand zur Aufnahme von Pumpen	64, 164
HL 962.01	Chemie-Normpumpe	64, 164
HL 962.02	Spaltrohrmotorpumpe	64, 164
HL 962.03	Seitenkanalpumpe	64, 164
HL 962.04	Chemie-Normpumpe mit Magnetkupplung	64, 164

HM		
HM 111	Rohrnetze	146, 209
HM 112	Versuchsstand Strömungsmechanik	145, 168
HM 115	Versuchsstand Hydrostatik	135, 168, 204
HM 120	Verluste in Rohrleitungselementen	145
HM 122	Druckverluste in Rohrleitungen	146, 168
HM 124	Versuchsanlage Strömungsmechanik	146, 163
HM 132	Vertikale Visualisierung von Strömungsfeldern	152
HM 133	Visualisierung von Strömungsfeldern	152, 169
HM 135	Ermittlung der Sinkgeschwindigkeit	135
HM 136	Durchströmen von Füllkörperkolonnen	152
HM 140	Sedimenttransport im offenen Gerinne	216
HM 141	Abflussganglinien nach Niederschlägen	217, 270
HM 142	Sedimentation in Absetzbecken	216, 221, 266
HM 143	Instationäre Abflussvorgänge bei Speichern	149, 209, 257
HM 144	Ausbildung von Flussläufen	216
HM 145	Erweiterte hydrologische Untersuchungen	217
HM 150	Basismodul für strömungsmechanische Versuche	136, 206
HM 150.01	Rohrreibung bei laminarer/turbulenter Strömung	137, 209
HM 150.02	Kalibrieren von Druckmessgeräten	134, 204
HM 150.03	Plattenwehre für HM 150	139
HM 150.04	Kreiselpumpe	138, 179, 210
HM 150.05	Hydrostatischer Druck in Flüssigkeiten	135, 204
HM 150.06	Stabilität von schwimmenden Körpern	135, 204
HM 150.07	Gesetz von Bernoulli	136, 206
HM 150.08	Messung von Strahlkräften	136, 206

HM 150.09	Horizontaler Ausfluss aus Öffnungen	136, 149, 168, 205
HM 150.10	Visualisierung von Stromlinien	135, 151, 206
HM 150.11	Druckverluste im Rohrleitungssystem	137, 209
HM 150.12	Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen	136, 149, 205
HM 150.13	Grundprinzipien der Durchflussmessung	137
HM 150.14	Wirbelbildung	136, 149
HM 150.15	Stoßheber – Fördern mit Hilfe von Druckstößen	149
HM 150.16	Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen	138, 179, 210
HM 150.18	Osborne Reynolds Versuch	136, 206
HM 150.19	Funktionsprinzip einer Peltonturbine	138, 175, 210, 254
HM 150.20	Funktionsprinzip einer Francisturbine	138, 175, 210, 254
HM 150.21	Visualisierung von Stromlinien im offenen Gerinne	139, 206
HM 150.29	Energieverlust in Rohrleitungselementen	137
HM 150.39	Schwimmkörper für HM 150.06	135, 204
HM 152	Potentialströmung	151, 169, 217
HM 153	Visualisierung verschiedener Strömungen	152
HM 155	Druckstöße in Rohrleitungen	149
HM 156	Druckstöße und Wasserschloss	149, 209
HM 159.11	Eigenschwingungen am Schiffsmodell	25
HM 160	Versuchsrinne 86x300mm	139, 211
HM 160.10	Verlängerungselement der Versuchsrinne	215
HM 160.19	UV-Anlage zur Desinfektion	215
HM 160.50	Prandtlrohr	214
HM 160.52	Wasserstandstaster	214
HM 160.53	Zehn-Rohrmanometer	214
HM 160.64	Geschwindigkeitsmesser	214
HM 160.91	Digital-Wasserstandstaster	214
HM 161	Versuchsrinne 600x800mm	211
HM 161.13	Elektronische Druckmessung	214
HM 161.50	Prandtlrohr	214
HM 161.52	Wasserstandstaster	214
HM 161.53	20-Rohrmanometer	214
HM 161.59	Instrumententräger	214
HM 161.64	Geschwindigkeitsmesser	214
HM 161.81	PIV-System	214
HM 161.82	Druckverteilung an einer Tragfläche NACA 0015	214
HM 161.83	Glasausschnitt für PIV-System	214
HM 161.91	Digital-Wasserstandstaster	214
HM 162	Versuchsrinne	211
HM 162.10	Verlängerungselement der Versuchsrinne	215
HM 162.13	Elektronische Druckmessung	214
HM 162.14	Galerie	215
HM 162.15	Verlängerungselement der Galerie	215
HM 162.20	Wasserbehälter	215
HM 162.29	Planschütz	212
HM 162.30	Satz Plattenwehre, vier Typen	213
HM 162.31	Breitkroniges Wehr	212
HM 162.32	Rundkroniges Wehr mit zwei Wehrausläufen	213
HM 162.33	Keilförmiges Wehr	212
HM 162.34	Rundkroniges Wehr mit Druckmessung	213
HM 162.35	Elemente zur Energiedissipation	213
HM 162.36	Heberwehr	212
HM 162.38	Rechen	212
HM 162.40	Segmentschütz	212
HM 162.41	Wellenerzeuger	212
HM 162.44	Sohlschwelle	212
HM 162.45	Durchlass	212
HM 162.46	Satz Pfeiler, sieben Profile	212
HM 162.50	Prandtlrohr	214
HM 162.51	Venturikanal	213
HM 162.52	Wasserstandstaster	214
HM 162.53	Zehn-Rohrmanometer	214
HM 162.55	Parshallkanal	213
HM 162.57	Elektrische Neigungsverstellung	215
HM 162.59	Instrumententräger	214

HM 162.61	Schwingende Pfähle	212
HM 162.63	Trapezoider Kanal	213
HM 162.64	Geschwindigkeitsmesser	214
HM 162.71	Geschlossener Sedimentkreislauf	213
HM 162.72	Sedimentfalle	213
HM 162.73	Sedimentfeeder	213
HM 162.77	Gerinnesohle Kies	212
HM 162.80	Satz Strände	212
HM 162.81	PIV-System	214
HM 162.82	Instrumententräger für PIV-System	214
HM 162.83	Glasausschnitt für PIV-System	214
HM 162.91	Digital-Wasserstandstaster	214
HM 163	Versuchsrinne	211
HM 163.10	Verlängerungselement der Versuchsrinne	215
HM 163.14	Galerie	215
HM 163.15	Verlängerungselement der Galerie	215
HM 163.20	Wasserbehälter	215
HM 163.50	Prandtlrohr	214
HM 163.52	Wasserstandstaster	214
HM 163.53	Zehn-Rohrmanometer	214
HM 163.59	Instrumententräger	214
HM 163.64	Geschwindigkeitsmesser	214
HM 163.81	PIV-System	214
HM 163.82	Instrumententräger für PIV-System	214
HM 163.83	Glasausschnitt für PIV-System	214
HM 163.91	Digital-Wasserstandstaster	214
HM 164	Strömung im offenen und geschlossenen Gerinne	139, 209
HM 165	Hydrologische Untersuchungen	217, 270
HM 166	Grundlagen des Sedimenttransports	216
HM 167	Grundwasserströmungen	217, 270
HM 168	Sedimenttransport in Flussläufen	216
HM 169	Visualisierung von Sickerströmungen	217, 270
HM 170	Offener Windkanal	150, 251
HM 170.05	Widerstandskörper Quadratscheibe	251
HM 170.09	Auftriebskörper Tragfläche NACA 0015	251
HM 170.22	Druckverteilung an einer Tragfläche NACA 0015	150, 251
HM 170.24	Grenzschichtuntersuchung mit Pitotrohr	150
HM 170.28	Nachlaufmessung	150
HM 170.70	Windkraftanlage mit Rotorblattverstellung	150, 251
HM 172	Überschallwindkanal mit Schlierenoptik	144
HM 210	Kenngrößen eines Radialgebläses	127, 186
HM 215	Zweistufiges Axialgebläse	165, 186
HM 220	Versuchsanlage Luftströmung	129, 143
HM 220.01	Venturidüse	143
HM 220.02	Grenzschichtmessungen	143
HM 222	Luftströmung in Rohren und Rohrleitungselementen	145
HM 225	Versuchsstand Aerodynamik	143, 151
HM 225.02	Grenzschichten	151
HM 225.03	Gesetz von Bernoulli	143
HM 225.04	Widerstandskräfte	151
HM 225.05	Strömung in einem Rohrkrümmer	143
HM 225.06	Coanda-Effekt	151
HM 225.07	Freistrahle	143
HM 225.08	Visualisierung von Stromlinien	151
HM 226	Windkanal zur Visualisierung von Stromlinien	152, 169, 250
HM 230	Strömung kompressibler Fluide	144, 169
HM 240	Grundlagen der Luftströmung	128, 142
HM 240.03	Elektronische Gesamtdrucksonde	128, 142
HM 240.04	Druckverteilung am Zylinder	128, 142
HM 240.05	Druckverluste in Rohrleitungselementen	128, 142
HM 240.06	Wärmeübergang am quer angeströmten Zylinder	128, 142
HM 241	Grundlagen der Wasserströmung	138, 142, 169
HM 250	Grundlagen der Strömungsmechanik	140, 168, 205, 207, 211
HM 250.01	Visualisierung der Rohrströmung	140, 208
HM 250.02	Messung des Strömungsprofils	140, 208

HM 250.03	Visualisierung von Stromlinien	140, 207
HM 250.04	Kontinuitätsgleichung	140, 207
HM 250.05	Messung von Strahlkräften	140, 207
HM 250.06	Freier Ausfluss	141, 205
HM 250.07	Gesetz von Bernoulli	141, 207
HM 250.08	Verluste in Rohrleitungselementen	141, 208
HM 250.09	Grundlagen der Rohrreibung	141, 208
HM 250.10	Druckverlauf entlang der Einlaufstrecke	141, 208
HM 250.11	Offenes Gerinne	141, 211
HM 250.90	Laborregal	141
HM 260	Kenngrößen von Düsen	144, 168
HM 261	Druckverteilung in Düsen	144, 168
HM 270	Impulsturbine	173
HM 272	Reaktionsturbine	173
HM 280	Versuche am Radialgebläse	127, 186, 193
HM 282	Versuche am Axialgebläse	127, 186, 193
HM 283	Versuche an einer Kreiselpumpe	155, 179, 193, 262
HM 284	Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen	155, 179, 193
HM 285	Versuche an einer Kolbenpumpe	155, 183, 193
HM 286	Versuche an einer Zahnradpumpe	155, 183, 193
HM 287	Versuche an einer Axialturbine	153, 175, 192
HM 288	Versuche an einer Reaktionsturbine	154, 177, 192
HM 289	Versuche an einer Peltonturbine	154, 177, 192
HM 290	Versorgungseinheit für Turbinen	154, 177, 192
HM 291	Versuche an einer Aktionsturbine	154, 177, 192
HM 292	Versuche am Radialverdichter	186, 193
HM 299	Vergleich von Verdränger- und Strömungsarbeitsmaschinen	154, 187
HM 300	Hydraulischer Kreislauf mit Kreiselpumpe	155, 179
HM 305	Versuchsstand Kreiselpumpe	179
HM 332	Pumpenkennlinien bei Parallel- und Reihenschaltung	155, 181
HM 362	Vergleich von Pumpen	163, 181
HM 365	Universale Brems- und Antriebseinheit	92-96, 117, 178, 180-189, 190-199, 200, 257
HM 365.10	Versorgungseinheit für Wasserpumpen	180, 184, 195
HM 365.11	Kreiselpumpe, Normausführung	180, 194
HM 365.12	Kreiselpumpe, selbstansaugend	180, 194
HM 365.13	Kreiselpumpe, mehrstufig	180, 194
HM 365.14	Kreiselpumpen, Reihen- und Parallelschaltung	180, 194
HM 365.15	Seitenkanalpumpe	180, 194
HM 365.16	Kreiselpumpe	184, 195
HM 365.17	Hubkolbenpumpe	184, 195
HM 365.18	Zahnradpumpe	184, 195
HM 365.19	Flügelzellenpumpe	184, 195
HM 365.20	Versorgungseinheit für Ölpumpen	185, 196
HM 365.21	Schraubenspindelpumpe	185, 196
HM 365.22	Außenzahnradpumpe	185, 196
HM 365.23	Flügelzellenpumpe	185, 196
HM 365.24	Innenzahnradpumpe	185, 196
HM 365.31	Pelton- und Francisturbine	177, 197, 254
HM 365.32	Versorgungseinheit für Turbinen	177, 197, 254
HM 365.45	Axialpumpe	182, 194
HM 380	Kavitation in Pumpen	148, 169
HM 405	Versuchsanlage axiale Strömungsmaschinen	153, 163, 175, 182
HM 421	Versuchsstand Propellerturbine	176, 254
HM 430C	Versuchsstand Francisturbine	176, 254
HM 450.01	Peltonturbine	153, 176, 255
HM 450.02	Francisturbine	153, 176, 255
HM 450.03	Propellerturbine	153, 176, 255
HM 450.04	Kaplan-turbine	153, 176, 255
HM 450C	Kenngrößen hydraulischer Strömungsmaschinen	153, 176, 179, 255
HM 500	Versuchsstand für Durchflussmessgeräte	71, 147
HM 700.01	Schnittmodell Normblende	50, 156
HM 700.02	Schnittmodell Normdüse	50, 156
HM 700.03	Schnittmodell Norm-Venturimeter	50, 156
HM 700.04	Schnittmodell Durchgangsventil	50, 156

HM 700.05	Schnittmodell Eckventil	50, 156
HM 700.06	Schnittmodell Schrägsitzventil	50, 156
HM 700.07	Schnittmodell Rückschlagventil	50, 156
HM 700.08	Schnittmodell Druckminderventil	50, 156
HM 700.09	Schnittmodell Schmutzfänger	51, 157
HM 700.10	Schnittmodell Schieber	51, 157
HM 700.11	Schnittmodell Durchgangshahn	51, 157
HM 700.12	Schnittmodell Dreiwegehahn	51, 157
HM 700.13	Schnittmodell Kugelhahn	51, 157
HM 700.14	Schnittmodell Sicherheitsventil	51, 157
HM 700.15	Schnittmodell Rohrverschraubungen	51, 157
HM 700.16	Schnittmodell Druckmessgeräte	51, 157
HM 700.17	Schnittmodell Kreiselpumpe	52, 158
HM 700.20	Schnittmodell Kolbenpumpe	52, 158
HM 700.22	Schnittmodell Zahnradpumpe	52, 158

IA		
IA 110	Kalibrierung eines Druckaufnehmers	70
IA 120	Grundlagen der industriellen Sensortechnik	70
IA 130	SPS-Modul	80
IA 210	SPS-Anwendung Handling-Einrichtung	80
IA 500	Automatisierter Prozess mit Cobot	79
IA 501	Programmierung eines Servoantriebs	79
IA 520	Automatisiertes Handhabungs- und Fertigungssystem	79

KI		
KI 110	Kinematikmodell Kurbeltrieb	21
KI 120	Kinematikmodell Kurbelschleife	21
KI 130	Kinematikmodell Vierecklenk	21
KI 140	Kinematikmodell Whitworth Mechanik	21
KI 150	Kinematikmodell Kreuzgelenkwelle	21
KI 160	Kinematikmodell „Ackermann“-Lenkmechanismus	21

MG		
MG 100	Lehrübungen Stiftverbindungen	54
MG 110	Lehrübungen Passfederverbindungen	54
MG 120	Lehrübungen Keilverbindungen	54
MG 200	Lehrübungen Schraubenverbindungen	54
MG 901	Sammlung Schrauben und Muttern	32, 54
MG 903	Sammlung Schraubensicherungen	32, 54
MG 905	Sammlung Gewindearten	32, 54
MG 911	Sammlung Wälzlager	33, 55

MT		
MT 101	Montageübung pneumatisch angetriebenes Regelventil	61, 72, 160
MT 102	Montageübung elektrisch angetriebenes Regelventil	61, 72, 160
MT 110.10	Schnittmodell: Stirnrad-Schneckengetriebe	60
MT 120	Montageübung Stirnradgetriebe	36, 60
MT 121	Montageübung Kegelpumpengetriebe	36, 60
MT 122	Montageübung Planetengetriebe	36, 60
MT 123	Montageübung Stirnrad-Schneckengetriebe	36, 60
MT 130	Montageübung Kreiselpumpe	63, 161
MT 134	Montageübung Kolbenpumpe	63, 161
MT 136	Montageübung Zahnradpumpe	60, 63
MT 140.01	Funktionstest Kolbenverdichter	62
MT 141	Montageübung Kolbenverdichter	62
MT 142	Energieeffizienz eines Kolbenverdichters	62
MT 154	Montageübung Absperrventil	61, 160
MT 156	Montageübung Keilfachschieber und Schrägsitzventil	61, 160
MT 157	Montageübung Klappe und Rückschlagventil	61, 160
MT 158	Montageübung Kugelhahn und Absperrventil	61, 160
MT 162	Hydraulischer Armaturen-Prüfstand	61, 160
MT 171	Montage hydrodynamisches Gleitlager	36, 60
MT 173	Prüfstand für Getriebe	37, 59

MT 174	Sortieranlage	37, 59, 65, 220, 271
MT 181	Montage- u. Instandhaltungsübung mehrstufige Zentrifugalpumpe	63, 161
MT 182	Montage- u. Instandhaltungsübung Schraubenspindelpumpe	63, 161
MT 183	Montage- u. Instandhaltungsübung Membranpumpe	63, 161
MT 185	Montage- u. Instandhaltungsübung Inline-Zentrifugalpumpe	63, 161
MT 190	Montage Werkstoff-Prüfgerät	36, 58
MT 190.01	Montage Datenerfassung für Werkstoff-Prüfgerät	36, 58
MT 210	Montage- und Instandhaltungsübung Kältetechnik	65, 119

Pilotanlagen		
ET 805	Dampfkraftanlage 20kW mit Prozessleitsystem	93, 241
IPP	Integrated Pilot Plant	240
IUI	Inspection Unit for Industry	237
MMTS	Mechanical Maintenance Training Skid	236
MPTR	Main Process Training Rig	236
PPT	Process Pump Trainer	238
PST	Phase Separation Trainer	238
WaXTMT	Wellhead und Xmas-Tree Maintenance Trainer	239
WaXTOT	Wellhead und Xmas-Tree Operation Trainer	239

PT		
PT 102	Längenprüftechnik, Distanzplatte	68
PT 104	Längenprüftechnik, Winkelstück	68
PT 105	Längenprüftechnik, Welle	68
PT 107	Längenprüftechnik, Flanschgehäuse	68
PT 108	Längenprüftechnik, Abtriebswelle	68
PT 109	Längenprüftechnik, Nabe	68
PT 500	System zur Maschinendiagnose, Basiseinheit	28, 66, 253
PT 500.04	PC-gestütztes Schwingungsanalysegerät	29, 67
PT 500.05	Brems- und Belastungsvorrichtung	29, 67
PT 500.10	Zubehörsatz elastische Welle	28, 66
PT 500.11	Zubehörsatz Riss in der Welle	28, 66, 253
PT 500.12	Zubehörsatz Schäden bei Wälzlagern	28, 66, 253
PT 500.13	Zubehörsatz Kupplungen	28, 66
PT 500.14	Zubehörsatz Riementrieb	28, 66
PT 500.15	Zubehörsatz Schäden an Getrieben	28, 66, 253
PT 500.16	Zubehörsatz Kurbeltrieb	28, 66
PT 500.17	Zubehörsatz Kavitation in Pumpen	29, 67
PT 500.18	Zubehörsatz Schwingungen in Gebläsen	29, 67
PT 500.19	Zubehörsatz elektromechanische Schwingungen	29, 67, 253
PT 501	Schäden bei Wälzlagern	29, 67
PT 502	Betriebsauswuchten	26

RT		
RT 010	Übungssystem Füllstandsregelung, HSI	75
RT 020	Übungssystem Durchflussregelung, HSI	75
RT 030	Übungssystem Druckregelung, HSI	75
RT 040	Übungssystem Temperaturregelung, HSI	75
RT 050	Übungssystem Drehzahlregelung, HSI	75, 172
RT 060	Übungssystem Positionsregelung, HSI	75
RT 304	Kalibrierstand	74
RT 306	Abgleich von Füllstandsaufnehmern	71
RT 310	Kalibrierstation	74
RT 350	Bedienung von Industrieregeln	73
RT 380	Optimierung von Regelkreisen	73
RT 390	Prüfstand für Regelventile	72, 147
RT 395	Wartung an Armaturen und Stellgliedern	65, 72
RT 396	Pumpen- und Armaturen-Prüfstand	65, 72, 147, 260
RT 450	Übungssystem Prozessautomatisierung, Grundmodul	78
RT 450.01	Regelstreckenmodul Füllstand	78
RT 450.02	Regelstreckenmodul Durchfluss	78
RT 450.03	Regelstreckenmodul Druck	78

RT 450.04	Regelstreckenmodul Temperatur	78
RT 451	Füllstandsregelung	76
RT 452	Durchflussregelung	76
RT 453	Druckregelung	76
RT 454	Temperaturregelung	76
RT 455	pH-Wert-Regelung	76
RT 578	Vier Regelgrößen aus der Prozesstechnik	81
RT 580	Regelsysteme und Fehlersuche	81
RT 586	Regelung der Wasserqualität	81
RT 590	Versuchsanlage Prozessleittechnik	81
RT 614	Demonstrationsmodell Füllstandsregelung	77
RT 624	Demonstrationsmodell Durchflussregelung	77
RT 634	Demonstrationsmodell Druckregelung	77
RT 644	Demonstrationsmodell Temperaturregelung	77
RT 674	Demonstrationsmodell Durchfluss-Füllstandsregelung	77
RT 681	Mehrgrößenregelung Vakuumentgasung	80
RT 682	Mehrgrößenregelung im Rührbehälter	80
RT 682	Mehrgrößenregelung im Rührbehälter	260
RT 700	Übungsstation Grundlagen der Hydraulik	74
RT 701	Ausrüstungssatz Elektrohydraulik	74
RT 710	Hydraulisches Servosystem	74
RT 770	Übungsstation Pneumatik, Elektropneumatik und SPS	74
RT 800	SPS-Anwendung Mischprozess	80

SE		
SE 100	Rahmen für Belastungsversuche, 400kN	38
SE 110.12	Einflusslinien am Gerberträger	10
SE 110.14	Biegelinie eines Balkens	14
SE 110.16	Parabolischer Bogen	10
SE 110.17	Dreigelenkbogen	10
SE 110.18	Kräfte an einer Hängebrücke	9
SE 110.19	Untersuchen von einfachen Stabilitätsproblemen	18
SE 110.20	Verformung von Rahmen	15
SE 110.21	Kräfte in verschiedenen ebenen Fachwerken	12
SE 110.22	Kräfte im überbestimmten Fachwerk	12
SE 110.29	Torsion von Stäben	14
SE 110.44	Verformung von Fachwerken	15
SE 110.47	Verfahren zur Bestimmung der Biegelinie	14
SE 110.48	Biegeversuch, plastische Verformung	38
SE 110.50	Seil unter Eigengewicht	11
SE 110.53	Gleichgewicht am ebenen, statisch bestimmten System	8
SE 110.57	Knickverhalten von Stäben	18
SE 110.58	Freie Schwingungen am Biegebalken	24
SE 112	Montagerahmen	8
SE 130	Kräfte im Howe-Fachwerk	12
SE 130.01	Fachwerkträger: Typ Warren	12
SE 200	MEC - Frame digital & smart	12, 16
SE 200.01	MEC - Kräfte in Fachwerken	12
SE 200.02	MEC - Kräfte an einer Hängebrücke	9
SE 200.03	MEC - Parabolische Bogenbrücke	10
SE 200.04	MEC - Reibung an der schiefen Ebene	13
SE 200.05	MEC - Seilkräfte und Flaschenzüge	8
SE 200.06	MEC - Dreigelenkbogen	10
SE 200.07	MEC - Gerberträger	10
SE 200.08	MEC - Knickung	18
SE 200.09	MEC - Verformung von Rahmen	15
SE 200.10	MEC - Torsion von Stäben	14
SE 200.11	MEC - Biegelinie von Trägern	14
SE 200.21	MEC - Auflager	17
SE 200.22	MEC - Belastungseinheit	17
SE 200.23	MEC - Abstandsmessung	17
SE 200.24	MEC - Vertikale Last	17
SE 200.25	MEC - Last	17
SE 200.26	MEC - Streckenlast	17
SE 200.27	MEC - Stabset	17

ST		
ST 210	Übungsstand Sanitärarmaturen	109
ST 250	Kavitation	148, 169
ST 310	Demo-Anlage Trinkwasserinstallation	109
ST 320	Übungstafel Rohrleitungsspülung	109
ST 330	Übungstafel Schutz des Trinkwassers	109
ST 510	Demonstration Abwassertechnik	109, 165

TM		
TM 110	Grundlagen der Statik	8
TM 110.01	Ergänzungssatz schiefe Ebene und Reibung	8
TM 110.02	Ergänzungssatz Flaschenzüge	8
TM 110.03	Ergänzungssatz Zahnräder	8
TM 115	Kräfte im Kranausleger	8
TM 121	Momentengleichgewicht an Seilscheiben	9
TM 122	Momentengleichgewicht am Differentialflaschenzug	9
TM 123	Stirnradgetriebe	34, 57
TM 124	Schneckengetriebe	34, 57
TM 125	Seilwinde	34, 57
TM 140	Freie und erzwungene Drehschwingungen	25
TM 150	Schwingungslehresystem	24
TM 150.02	Freie und gedämpfte Drehschwingungen	25
TM 155	Freie und erzwungene Schwingungen	25
TM 161	Stabpendel und Fadenpendel	24
TM 162	Pendel bifilare / trifilare Aufhängung	24
TM 163	Torsionsschwingungen	24
TM 164	Spiralfeder-Schwingungen	24
TM 170	Auswuchtgerät	26
TM 180	Kräfte an Hubkolbenmotoren	26, 172
TM 182	Schwingungen an Maschinenfundamenten	27
TM 182.01	Kolbenverdichter für TM 182	27
TM 200	Grundlagen der mechanischen Reibung	13
TM 210	Festkörperreibung	13
TM 220	Riemengetriebe und Riemenreibung	13, 34, 57
TM 225	Reibung auf der schiefen Ebene	13
TM 232	Reibung in Lagern	41, 57
TM 260	Antriebseinheit für tribologische Untersuchungen	40
TM 260.01	Wälzreibung bei Reibrädern	40
TM 260.02	Elasto-hydrodynamisches Verhalten	40
TM 260.03	Gleitreibung bei Stift – Scheibe	40
TM 260.04	Reibschwingungen	40
TM 260.05	Gleitreibung bei zylindrischem Stift – Walze	40
TM 260.06	Druckverteilung in Gleitlagern	40
TM 262	Hertz'sche Pressung	15
TM 280	Druckverteilung in Gleitlagern	41
TM 282	Reibung in Gleitlagern	41, 57
TM 290	Gleitlager mit hydrodynamischer Schmierung	41
TM 310	Gewinde prüfen	33, 55
TM 320	Schraubenverbindungen prüfen	33, 55
TM 400	Hooke'sches Gesetz	15
TM 600	Zentrifugalkraft	23
TM 605	Corioliskraft	23, 136
TM 610	Trägheit bei Drehbewegung	22
TM 611	Dynamik auf der schiefen Ebene	22
TM 612	Kinetikmodell Schwungrad	22
TM 620	Biegeelastische Rotoren	25, 172
TM 625	Elastische Wellen	25
TM 630	Gyroskop	23
TM 632	Fliehkraftregler	23, 172

TZ		
TZ 100	Räumliche Vorstellung mit Drei-Ansichten-Darstellung	30, 44
TZ 110	Zylindrische Modelle mit achsparallelen Schnitten	44
TZ 120	Zylindrische Modelle mit schrägen Schnitten	44
TZ 130	Prismatische Modelle mit kantenparallelen Schnitten	44

TZ 140	Prismatische Modelle mit schrägen Schnitten	44
TZ 200.01	Montageübung Biegepresse	30, 45
TZ 200.07	Montageübung Hebelschere	30, 45
TZ 300	Montageübung Hebelpresse	30, 45

VS		
VS 101	Schnittmodell Unterflur-Hydrant	52, 158
VS 102	Schnittmodell Keil-Ovalschieber	52, 158
VS 103	Schnittmodell Geradsitzventil	52, 158
VS 104	Schnittmodell Wechselventil	52, 158
VS 105	Schnittmodell Gaszähler	52, 158
VS 106	Schnittmodell Rückflussverhinderer	53, 159
VS 107	Schnittmodell Rückschlagklappe	53, 159
VS 108	Schnittmodell Wasserzähler	53, 159
VS 109	Schnittmodell Schmutzfänger	53, 159

WL		
WL 102	Zustandsänderungen der Gase	84, 134, 170
WL 103	Expansion idealer Gase	84, 134
WL 110	Versorgungseinheit Wärmeübertrager	89, 171, 247, 261
WL 110.01	Doppelrohr-Wärmeübertrager	89, 171, 247, 261
WL 110.02	Platten-Wärmeübertrager	89, 171, 247, 261
WL 110.03	Rohrbündel-Wärmeübertrager	89, 171, 247, 261
WL 110.04	Rührbehälter mit Doppelmantel und Rohrschlange	89, 171, 247, 261
WL 110.05	Rippenrohr-Wärmeübertrager	89, 171, 247, 261
WL 201	Grundlagen der Luftfeuchtemessung	84, 124
WL 202	Grundlagen der Temperaturmessung	71, 84, 134
WL 203	Grundlagen der Druckmessung	84, 134
WL 204	Dampfdruck von Wasser	85, 134, 170
WL 205	Dampfdruckkurve von Wasser	85, 134, 170
WL 210	Verdampfungsprozess	85, 170
WL 220	Siedeprozess	85, 170
WL 225	Wärmeübertragung in der Wirbelschicht	91
WL 230	Kondensationsprozess	85, 170
WL 302	Wärmeübergang im Doppelrohr-Wärmeübertrager	90
WL 308	Wärmeübergang bei Rohrströmung	89
WL 312	Wärmeübertragung bei Luftströmung	90, 129
WL 312.01	Wärmeübertragung an glatten Rohren	129
WL 312.02	Wärmeübertragung an gerippten Rohren	129
WL 312.03	Wärmeübertragung am Kältemittelverdampfer	129
WL 314	Konvektiver Wärmeübergang bei Luftströmung	88
WL 314.01	Wärmeübergang in Rohren bei paralleler Strömung	88
WL 314.02	Wärmeübergang an Rohren bei durchmischter Strömung	88
WL 314.03	Wärmeübergang im Rohr	88
WL 315.01	Rohrbündel-Wärmeübertrager Dampf/Wasser	90
WL 315C	Vergleich von verschiedenen Wärmeübertragern	90, 247
WL 320	Nasskühlturm	91, 124, 171
WL 320.01	Kühlkolonne, Typ 2	91, 124, 171
WL 320.02	Kühlkolonne, Typ 3	91, 124, 171
WL 320.03	Kühlkolonne, Typ 4	91, 124, 171
WL 320.04	Kühlkolonne, Typ 5	91, 124, 171
WL 362	Energieübertragung durch Strahlung	86
WL 372	Radiale und lineare Wärmeleitung	87, 170
WL 376	Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen	87, 261
WL 377	Konvektion und Strahlung	86, 245
WL 420	Wärmeleitung in Metallen	87
WL 422	Wärmeleitung in Fluiden	87
WL 430	Wärmeleitung und Konvektion	86
WL 440	Freie und erzwungene Konvektion	86, 170
WL 460	Wärmeübertragung durch Strahlung	86
WL 900	Stationäre und instationäre Wärmeleitung	87
WL 920	Temperatur-Messtechnik	84

WP		
WP 100	Verformung von Stäben unter Biegung oder Torsion	14
WP 120	Knickverhalten von Stäben	18
WP 121	Demonstration der Euler'schen Knickfälle	18
WP 130	Nachweis von Spannungshypothesen	19
WP 140	Dauerfestigkeitsversuch	39
WP 300	Werkstoffprüfung, 20 kN	38
WP 310	Werkstoffprüfung, 50 kN	38
WP 400	Kerbschlagbiegeversuch, 25 Nm	38
WP 410	Kerbschlagbiegeversuch, 300 Nm	38
WP 500	Torsionsversuch, 30 Nm	39
WP 510	Torsionsversuch 200 Nm, Motorantrieb	39
WP 600	Zeitstandversuch	39
WP 950	Verformung von geraden Balken	14
WP 960	Träger auf zwei Stützen: Querkraft- und Biegemomentverlauf	11
WP 961	Träger auf zwei Stützen: Querkraftverlauf	11
WP 962	Träger auf zwei Stützen: Biegemomentverlauf	11



Kontakt

G. U. N. T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15-17
22885 Barsbüttel
Deutschland
+49 40 6708 54-0
sales@gunt.de
www.gunt.de



Besuchen Sie uns
im Internet unter
www.gunt.de