

GESAMTKATALOG



**GEMÄß DER NEUFASSUNG
AUSBILDUNGSVERORDNUNG**

**SANITÄR
HEIZUNG
KLIMA
REGENERATIV**



GESAMTKATALOG

INHALTSVERZEICHNIS

- KAPITEL 00 : **WIR ÜBER UNS**
: **AUSSTATTUNGSBEISPIELE UND MUSTERLÖSUNGEN**
: **EINSATZMÖGLICHKEITEN ÜBA + LERNFELDER**
- KAPITEL 01 : **GAS- UND SANITÄRTECHNIK**
- KAPITEL 02 : **HEIZUNGSTECHNIK**
- KAPITEL 03 : **FEUERUNGSTECHNIK**
- KAPITEL 04 : **LÜFTUNG- / KLIMA- / KÄLTETECHNIK**
- KAPITEL 05 : **ABWASSER - ENTWÄSSERUNG**
- KAPITEL 06 : **GRUNDLAGENVERSUCHE**
- KAPITEL 07 : **REGENERATIVE ENERGIEN / RESSOURCENSCHONUNG**
- KAPITEL 08 : **MESSTECHNIK / SOFTWARE ***
- KAPITEL 09 : **ELEKTRO / STEUERN UND REGELN**
- KAPITEL 10 : **SYSTEMARBEITSPLÄTZE / WERKBÄNKE**
- KAPITEL 11 : **MODULARE VERSUCHSSYSTEME PROFI / VAMOS / ZEBÄ ***
- KAPITEL 12 : **ZUBEHÖR**

* = SIEHE SEPARATEN KATALOG

DER FACH- UND LABORAUSSTATTER FÜR ANLAGENMECHANIKER SHK



KAPITEL 00 :

Seite Inhaltsverzeichnis

004	Unsere Standorte	016	Individuelle Themenwände
005	Kompetente Fertigung	018	Individuelle Lehrerplätze
007	Geprüfte Qualität	020	Individuelle Lagermöglichkeiten
008	INSPIRATIONEN :	023	INDUSTRIELÖSUNGEN
010	SHK - Arbeitsplätze	029	Gesamtübersicht Modelle - ÜBA / Lernfelder
011	Kesselprüfplätze	036	Notizen
012	Gasgeräteprüfplätze		
014	Arbeitsplätze Elektro / Steuern + Regeln		
015	Arbeitsplätze Montagetechnik		

HOHE FERTIGUNGSTIEFE AM STANDORT BLAUFELDEN

An den Standorten Blaufelden und Rot am See entwickeln, konstruieren, bauen, prüfen und montieren unsere motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Technische Lehrsysteme für die Aus- und Weiterbildung sowie Prüfsysteme für den industriellen Einsatz.

Ihre qualifizierte Arbeit erledigen sie in einer hochtechnisierten Metall- und Elektrofertigung unter Einsatz modernster Maschinen. Interne und externe Qualifizierung und Weiterbildung garantiert den gleichbleibend hohen Standard unsere Produkte.



Hauptsitz mit Verwaltung und Entwicklung in Blaufelden



Neue Halle Blechbearbeitung und Möbelmontage Bezug 2017; 2.000 m²



Produktionsstandort Rot am See mit Endmontage, Prüfung und Logistik

KOMPETENZ IN HERSTELLUNG, MONTAGE UND SERVICE

Seit mehr als 50 Jahren steht Horstmann seinen Kunden als kompetenter Partner für die Herstellung von didaktischen Trainingsystemen und Ausstattungen zur Seite. Über all die Zeit haben wir ein tiefes Verständnis für Ihre Bedürfnisse entwickelt. Als Hersteller der Systeme bieten wir Ihnen hochwertige Serienprodukte als sogenannte „Katalogware“ wie auch kundenspezifisch angefertigte Lösungen, die speziell auf Ihre individuelle Situation hergestellt werden.



Innovative Profilbearbeitung

Profitieren Sie von unserem hochmodernen Maschinenpark für Aluminiumprofil- und Vierkanrohr-Bearbeitung.



Blechfertigung mit eigener Pulverbeschichtung

Mit unserem modernen Maschinenpark im Bereich Blechverarbeitung für Gehäuseteile und Frontplatten mit eigener Pulverbeschichtung und Siebdruckabteilung gelingt uns eine gleichbleibend hohe Produktqualität.



Geprüfte Elektromontage

In Gruppenarbeit produzieren unsere Mitarbeiter Elektromodule für standardisierte Energiesäulen, Serienmodelle oder kundenspezifische Lösungen. Sämtliche Prozesse in der Elektrofertigung unterziehen wir einer automatisierten und protokollierten 100%-Sicherheits- und Funktionsprüfung.

PRÄZISE UMSETZUNG VON KUNDENWÜNSCHEN

Die Erfahrung hat gezeigt, dass wir dem Großteil Ihrer Anforderungen bereits mit unserem breit aufgestellten Produktprogramm ideal begegnen können. Dennoch richten sich Kunden auch immer wieder mit spezifischen Wünschen und Bedürfnissen an uns. Aufgrund unserer schlanken Strukturen und mit dem Know-how und der Erfahrung des Herstellers können wir diese zeitnah und präzise zu Ihrer vollen Zufriedenheit realisieren.



Aufbau und Montage durch qualifiziertes Fachpersonal

Für den Aufbau der Modelle verwenden wir ausschließlich hochwertige Komponenten von namhaften Herstellern der SHK-Branche.

Unsere Mitarbeiter werden durch interne und externe Schulungsmaßnahmen auf dem aktuellen Stand der Technik gehalten.

Dadurch ist ein gleichbleibend hoher Standard und vorbildhafte Installationen an den Versuchsanlagen gewährleistet.



Garantiert hochwertige Produkte

Alle Produkte werden in der Endkontrolle einzeln auf Qualität und Funktionsfähigkeit geprüft und protokolliert.

Für sämtliche Modelle erhalten Sie zu den funktionsneuen Betriebsanleitungen zusätzlich noch didaktisch aufbereitete Versuchsunterlagen mit praxisorientierten Aufgabenstellungen nach den aktuellen Lehrplänen.



Planung / Beratung / Montage

Alles aus einer Hand

Bei und bekommen Sie nicht nur Katalogware.

Auf Wunsch unterstützen wir Sie bei der Planung und Realisierung ihrer Fachräume und Werkstätten.

Bei Bedarf kümmert sich unser Montageteam um den Aufbau, Anschluss und Inbetriebnahme der Produkte.

GEPRÜFTE QUALITÄT

Die konsequente Umsetzung der ISO 9001 garantiert Ihnen eine lückenlose und nachvollziehbare Dokumentation sowie eine gleichbleibende und reproduzierbare Qualität auch bei Sonderlösungen. Alle Elektroneinschübe sind auf EMV und elektrische Sicherheit überprüft.



LASSEN SIE SICH INSPIRIEREN VON INDIVIDUELLEN FACHRAUMAUSSTATTUNGEN!

Ob praxisorientiert, oder theoriendominiert, bei Horstmann kombinieren Sie Demo-, Versuchs- und Montageplätze mit Versuchseinheiten, Kompaktmodellen oder modularen Versuchsbausteinen. Realisieren sie ihre methodisch-didaktisch optimierte Lernszenarien bedarfsgerecht gemäß den aktuellen Vorgaben der Bildungspolitik. Bei Berücksichtigung der individuellen räumlichen, sowie finanziellen Möglichkeiten sind durch die Variabilität der Systeme eine Vielzahl an Lösungsansätzen denkbar. Gerne unterstützen wir Sie bei der Umsetzung ihres Bildungsauftrags.



SHK - ARBEITSPLÄTZE

SHK - Wandarbeitsplatz

- Versuchsarbeitsplätze in Reihenaufstellung für modulare Versuchsaufbauten des PROFI-Modulsystems, sowie vorkonfektionierten Versuchseinheiten in Tafelbauform.
- Integrierte Mediensäule mit Anschlüssen für Elektro, Kalt- und Warmwasser, Heizungsvor- und -rücklauf.
- Vorgehängte, pulverbeschichtete Auffangwanne.



SHK - Wandarbeitsplatz

- Versuchsarbeitsplätze in Reihenaufstellung für modulare Versuchsaufbauten des PROFI-Modulsystems, sowie vorkonfektionierten Versuchseinheiten in Tafelbauform.
- Integrierte Mediensäule mit Anschlüssen für Elektro, Kalt- und Warmwasser, Heizungsvor- und -rücklauf.
- Vorgehängte, pulverbeschichtete Auffangwanne.



SHK - U-Kabine

- Versuchsarbeitsplatz in U-Bauform mit kundenspezifischer Energiesäule und statischer Bestückung durch spezifische Versuchseinheiten in Tafelbauform
- Messtechnik (Sensorik) in jede Versuchseinheiten fest integriert.



KESSELPRÜFPLÄTZE

PROFI Kesselanschlußstation

- als variabler, herstellerunabhängiger Einbindepunkt für Standkessel und/oder Brennerprüfstände.
- Anschluß der Heizgeräte mittels flexiblem, temperatur- und druckfesten Anschlußschläuchen.
- Abgasseitige Adaption ebenfalls mittels hochtemperaturfester Schlauchverbindung.



KESSEL Prüfinsel

- kundenspezifische Lösung zur Einbindung von 4 Prüfkesseln in das bauseitige Wärmeverteilsystem
- freie Aufstellung der Prüfinsel im Raum möglich.
- Anbindung der Medien Kaltwasser, Warmwasser, Heizungsvor- und rücklauf, Gas, Öl und Elektro über Deckenverteilung.



PROFI Kesselstation DUO

- Anschlussstation zur Einbindung von jeweils 2 Standkesseln je Platz.
- zusätzliche Anbindemöglichkeit und Absicherung von Festbrennstoffkesseln.
- Kesselpodeste mit hochbelastbaren Lenkrollen und ausziehbarer Tropf- und Ablagewanne für Servicearbeiten am Brenner.



GASGERÄTE-PRÜFPLÄTZE

Versuchsarbeitstisch

- Arbeitstisch in Sonderausführung bestückt mit 2 Gasgeräteprüfplätzen
- die Längsaufstellung an der Wand und ausziehbare Wannern ermöglichen optimale Nutzung der Flächen
- die Grundplatte als PROFI-Rasterplatte garantiert kurze Rüstzeiten und eine variable Nutzung der Plätze



Robust und bewährt

- vollverkleidete Versuchsstände für Gasgeräte in Stahlblechbauweise mit durchgängiger Edelstahlplatte und eingelassenen Auffangwannen.
- bevorzugter Einsatz bei grundsätzlichem Einsatzzweck als Gasgeräteprüfstand
- Einfache Reinigung der Oberflächen aufgrund durchgängiger Flächen



PROFI Gasgeräteplatz

- Prüfstand bestehend aus Medien säule Gas und Wandarbeitsplatz mit Auffangwanne
- integrierte Kreistreunung über WT
- Ausführung als Einzelplatz oder Mehrplatzvariante mit Wandbefestigung, freier Aufstellung, oder zur doppelseitigen Nutzung



Kombination aus Alt und Neu

- Kombination von modularem Versuchssystem PROFI mit mobilem Versuchsarbeitsplatz und kundenseitig vorhandenem Gasgeräteprüfstand der ersten Generation
- durch das modulare Versuchssystem kann modernste Messtechnik jederzeit integriert werden



Prüfstand für Gasgeräte

- vollverkleidete, kundenspezifische Lösungen für die Prüfung von Gasgeräten
- wahlweise Messung der relevanten Messgrößen mittels praxistgerechter, teilweise anlagenger Messtechnik, oder Industrietauglichen digitalen Messsystemen mit PC-Schnittstelle und Software
- optional integrierter Wärmetauscher



DUO-Gasgeräteprüfstand

- kundenspezifische Lösung zur gleichzeitigen Prüfung von 2 Gas-Wandgeräten bei geringstem platzbedarf
- fahrbare, universelle Geräteträger für den schnellen Wechsel der Geräte.



ARBEITSPLÄTZE ELEKTRO/S+R

Arbeitsplatz für PV-Versuche

- Versuchsplatz für Regenerative Energien, Energiespeichersysteme, Grundlagenversuche
- Feststehender, modular erweiterbarer Systemtisch mit individueller Bestückung und spezifischen Messgeräten.
- Variabler Aufbau mit Didactschwenkrahmen und verstellbarer Einstrahlungssimulation.



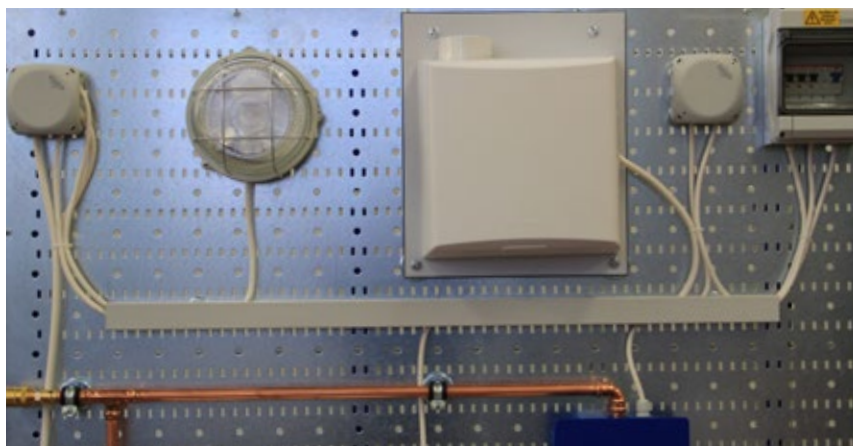
Steuern und Regeln

- Mobiler, doppelseitig nutzbarer Arbeitsplatz für den Aufbau von elektro- und regelungstechnischen Versuchen.
- Integrierte, abgesicherte Elektroversorgung mit Not-Aus.
- Robuster, beiderseits nutzbarer Unterschrank zur sicheren Aufbewahrung der Versuchsbausteine und Messgeräte.



Praxisnahe Installationen

- Multiconnect Rasterwand für praxisnahe Installations- und Verdrahtungsübungen an feststehenden oder mobilen Versuchsständen und Arbeitsplätzen.
- Befestigung der Bauteile und Leitungen mittels Magnete, KS-Dübel und Kabelkanal.



MONTAGETECHNIK / PRÜFUNGSTAFELN

SCHÜLERWERKBANK VARIO

- Universalarbeitsplatz für Elektro-, Schweiß- und Montageübungen, Steuerungs- und Regelungstechnik
- optional Verschiebbarer Aufbauahmen mit Universalaufnahme für E-Panels und Prüfungsplatten Multiconnect
- optional integrierte Elektroversorgung
- optional Schraubstock, höhenverstellbar und abklappbar



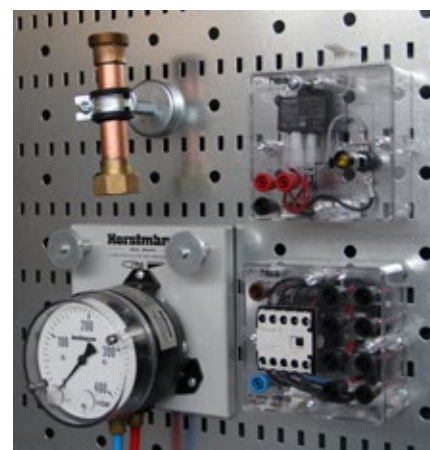
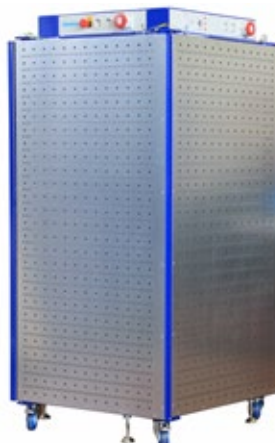
Universal-Montagekabine

- Aufstellform als U-Kabine, optional klappbar
- zentral integrierte Energiesäulen mit spezifischer Bestückung
- Beplankung der Montageflächen wahlweise mit Spannplatte, Tischlerplatte oder Multiconnect-Rasterplatte
- optional mit integrierter WW-Erzeugung



Montagemodul VARIO

- fahrbarer, kompakter Arbeitsplatz auf kleiner Grundfläche, 4-seitig nutzbar
- Arbeitsflächen ausklappbar L-Form
- Individuell bestückbarer Energieaufsatz
- Beplankung der Montageflächen wahlweise mit Spannplatte, Tischlerplatte oder Multiconnect-Rasterplatte



INDIVIDUELLE THEMENWÄNDE

Themenwände Sanitär

- Grundaufbau mit Energiesäule und erweiterten Wandarbeitsplätzen mit vorgehängter Auffangwanne
- individueller, kundenspezifischer Aufbau zur Vermittlung der Themen Trinkwasserversorgung und Hygiene



Kombinierte Themenwand

- Grundaufbau aus erweiterten Wandarbeitsplätzen mit Schlüsselraster
- Kombiniertes, individueller Versuchsaufbau aus Versuchseinheiten in Tafelbauform und Bausteinen des PROFI-Modulsystems



Themenwand Abwasser

- individuell aufgebaute Anlage nach Kundenwunsch
- Grundaufbau aus Aluminiumsystemprofilen
- Ausführung in alterungsbeständigen, hochtransparenten Glasrohren



Themenwand Hydraulik

- individuell aufgebaute Anlage nach Kundenwunsch
- Grundaufbau aus Aluminiumsystemprofilen
- Aufbau und fixe Verrohrung mit Standardkomponenten unter Einsatz von gesponsorten Bauteilen



Themenwand Hydraulik

- Grundaufbau mit Energiesäule und erweiterten Wandarbeitsplätzen mit Schlüsselraster
- individueller, kundenspezifischer Aufbau zur Vermittlung der Themen Hydraulik, hydraulischer Abgleich mit flexiblen, wiederverwendbaren Verbindungselementen des PROFI-Modulsystems



Themenwand Sanitär

- Grundaufbau mit Energiesäule und erweiterten Wandarbeitsplätzen mit Schlüsselraster
- individueller, kundenspezifischer Aufbau zur Vermittlung des Themas Trinkwasserversorgung mit flexiblen, wiederverwendbaren Verbindungselementen des PROFI-Modulsystems



INDIVIDUELLE LEHRERPLÄTZE

PROFI Lehrerplatz

- individueller Lehrertisch mit zentraler Freigabe und Not-Aus-Überwachung für 16 Arbeitsplätze/Werkbänke
- integrierte Schiebereinheit für Didact-rahmenaufbau
- Doppelseitig nutzbarer, abnehmbarer Schiebeaufbau



PROFI Lehrerplatz

- individueller Lehrertisch als Ecklösung
- mit zentraler Freigabe und Not-Aus-Überwachung für 16 Arbeitsplätze
- integrierte, getrennte Kabelwanne zur Aufnahme und Verteilung der Last- und Datenleitungen
- Kabeldurchlässe für Beamer, Projektor, Auflichtkamera, etc. in der Tischplatte integriert.



PROFI Lehrerplatz

- individueller Lehrertisch als Ecklösung
- mit zentraler Freigabe und Not-Aus-Überwachung für 16 Arbeitsplätze
- rückseitige Versorgungsleiste mit Anschlüssen zur Versorgung der Demomodelle und Adaption der Messdatenleitungen



Lehrtischverteilung

Auf das Labor abgestimmte 19" Einschübe in einem 19" Rack unter dem Lehrtisch ermöglichen die Zentralabsicherung, Verteilung, Einzelplatzabsicherung und Steuerung der Schülerplätze



LAN / WLAN

Vernetzung von Geräten der REMOTE-Serie mit LAN-Schnittstelle und eine auf den Raum anpassbare WinRemote-Software zur Steuerung aller Geräte über einen zentralen Desktop. Die Steuerungssoftware ist auch über Tablet visualisier- und regelbar



Funkfernsteuerung

In den Schülertischen eingebaute Funkempfänger erhalten die Signale des zentralen Handsenders. Mit ihm können die Netz- und Kleinspannung an den Schülertischen ein- oder ausgeschaltet sowie die Versenkaufbauten gesteuert werden



INDIVIDUELLE LAGERMÖGLICHKEITEN - FÜR KLEINE DINGE -

PROFI Lagerrechen

- Zur Lagerung der Verbindungselemente des Modulare Versuchssystems PROFIL.
- Diese Lagermöglichkeit lässt sich flexibel an den PROFIL- oder Multiconnect-Rasterplatte positionieren



Didactpanel-Lagerung

- Die A4-Bausteine aus den Bereichen Elektrotechnik, Regelungstechnik und Regenerative Energien lassen sich sauber und sicher in dafür vorgesehenen Schränken und Mobilien unterbringen
- individuelle Kundenlösungen sind jederzeit möglich



BAUSTEINE UND WERKZEUG

- Speziell für die Plexiglas-Bausteine sind angepasste Einsätze für Schubladen und Fachböden erhältlich
- Individuell angepasste Schubladeneinsätze zur sicheren und übersichtlichen Lagerung von Werkzeugsätzen sind erhältlich



INDIVIDUELLE LAGERMÖGLICHKEITEN - FÜR GROSSES -

Lagerung und Transport

- kundenspezifisch angepasstes, doppelreihiges Lagerregal für wandhängende DGWH, Thermen und Kombithermen
- individuelles Transportsystem zum einfachen und sicheren Transport der Geräte vom Lagerplatz zum Prüfplatz



PROFI Systemlagerschrank

- zur Lagerung von Verbindungselementen und Modulbausteinen des PROFI-Modulsystems
- jeder Auszug ist individuell bestückbar
- sichere Lagerung von Messgeräten und hochwertigen Bauteilen durch abschließbare Auszüge



INDIVIDUELLE LÖSUNGEN

- individuell entwickeltes Lagersystem zur sichtbaren aber sicheren Lagerung von Komponenten und Messgeräten im Flurbereich



PARTNER DER INDUSTRIE

PRÜFTECHNIK IM DAUEREINSATZ



VON PROFIS FÜR PROFIS

Bereits seit jahrzehnten vertrauen namhafte Hersteller der SHK-Branche sowie Kunden aus Industrie und Handwerk auf die individuellen, kundenspezifischen Lösungen aus unserem Hause. Entsprechend den gestellten Anforderungen sind wir in der Lage, einzelne Bausteine zur Visualisierung von Betriebszuständen, bis hin zu komplexen Prüfsystemen für den Dauereinsatz im Produktionsprozess zu liefern.

SINNE SCHÄRFEN

- Individuelles Anzeige- und Visualisierungsdisplay eines Wasserversorgungsunternehmens im Rahmen eines Wissenszentrums Wassersparen, zur Visualisierung der Vorzüge von Ressourcenschonenden Armaturen.



PRODUKTE PRÄSENTIEREN

- Prüf- und Demonstrationsstand eines Herstellers für hochwertige Sanitärarmaturen für den Einsatz in den weltweiten, firmeneigenen Schulungszentren für Handelspartner und Handwerker.
- Integrierte Messdatenerfassung mit PC und Datenübermittlung und Visualisierung über Beamer und Großbildschirm.



DAUERHAFT ZUVERLÄSSIG

FORSCHUNG

- Dauerteststand nach EN-200 zur Prüfung von Zweigriffarmaturen.
- Dauertest mit 50.000 bis 200.000 Zyklen nach Vorgabe.
- Kontinuierliche Messung und Überwachung der relativen Prüfkriterien mit paralleler Erfassung der Messdaten.
- individuell angepasste Adaption der Prüflinge an die Testvorrichtung.



... UND ENTWICKLUNG

- Dauerteststand nach EN-817 zur Prüfung von Einhebel-Mischarmaturen.
- Dauertest mit 50.000 bis 200.000 Zyklen nach Vorgabe.
- Kontinuierliche Messung und Überwachung der relativen Prüfkriterien mit paralleler Erfassung der Messdaten.
- individuell angepasste Adaption der Prüflinge an die Testvorrichtung.



GENAUIGKEIT SERIENMÄSSIG

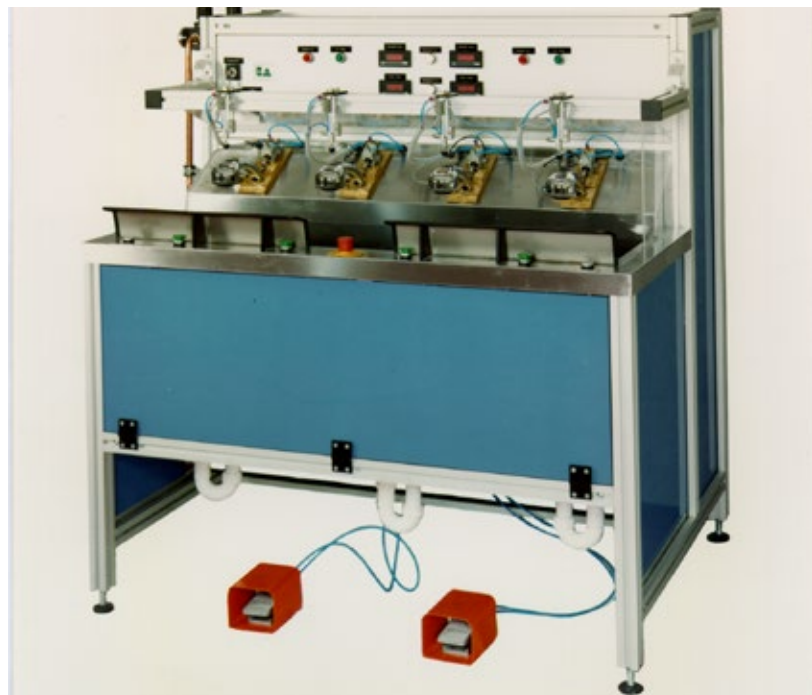
ENDKONTROLLE

- Serienprüfstand für Thermostatarmaturen integriert in der Produktionslinie.
- Armaturenadapter für Aufputz- und Unterputzarmaturen.
- interne Warmwasseraufbereitung und Druckregelung.
- Kontinuierliche Erfassung und Speicherung der Prüfstandsparameter mit Vergabe von Seriennummern zu den Prüflingen.



VORPRÜFUNG

- Kundenspezifischer Prüfstand zur Wareneingangskontrolle von Rohlingen für Handbrausen.
- Prüfung von Gehäusedichtheit, Druck-/Durchflussparameter.
- Ausgabe von „Gut/Schlecht“ Informationen mit Protokollierung für den Prüfer.



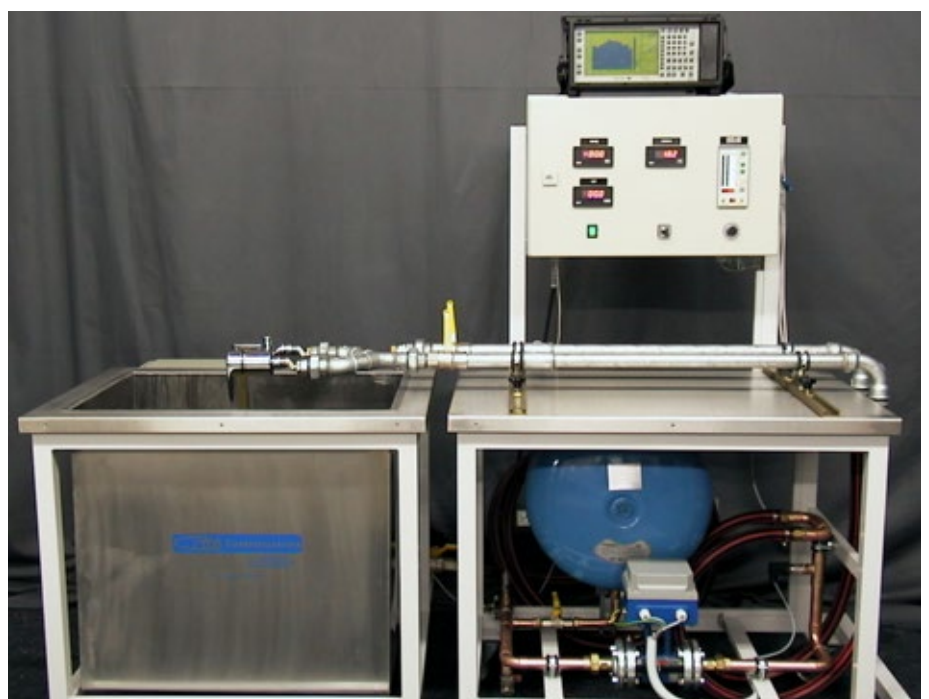
SERVICE UND MARKETING

- Prüfstand zur Prüfung von Flüssigkeits- und Gasdüsen für Mittel- und Großbrenner.
- integrierte Druckerhöhungsanlage für Drücke bis 120bar.
- hochgenaue Durchflussmessung nach dem Coriolis-Prinzip.



ENTWICKLUNG

- Prüfanlage zur Prüfung der Schallentstehung an Sanitärarmaturen nach dem vereinfachten Verfahren.
- Entwicklungsbegleitender Einsatz.



ÜBERSICHT-EINSATZMÖGLICHKEITEN ÜBA UND LERNFELDER



KAPITEL 00 : **MODELLE UND EMPFOHLENE EINSATZGEBIETE**

ÜBERBETRIEBLICHE LEHRLINGSUNTERWEISUNG DER SHK-INNUNG

	Seite	Elektrotechnik und deren Sicherheitsmaßnahmen	Montagetechnik	Gerätetechnik Wasser	Elektrische Komponenten und Verdrahtungstechnik	Gerätetechnik Wärme	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	Kundenorient. Auftragsbearbeitung, Inbetriebnahme, Instandhaltung	Systemorientierte Auftragsbearbeitung	Fachbezogenes Gasschweißen
		Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung der SHK-Innung								
		G-IH3	IH 1	IH 2	IH 3	IH 4	IH 5	IH 6	IH 7	IH 8
Versuchseinheit Gasanschluss	K01-003							X		
Kompaktmodell Gasinstallation	K01-004					X		X	X	
Schulungsmodell Gasinstallation	K01-005							X		
Gasgerätetrainer XL / L / M / S	K01-006					X		X	X	
Gasgerätemessblock MB-1	K01-007					X		X	X	
Gasgeräteprüfstand Typ SR-D	K01-008					X		X	X	
Gasgeräteprüfstand Typ EL-D	K01-009					X		X	X	
Gasgeräteprüfstand Typ G-AT	K01-010					X		X	X	
Kompaktmodell Hauswasserversorgung KR	K01-012			X				X	X	
Kompaktmodell Hauswasserversorgung KO	K01-013			X				X	X	
Kompaktmodell Trinkwasserinstallation	K01-014			X				X	X	
Kompaktmodell elektronische Armaturen	K01-015			X				X	X	
Sanitärarmaturenprüfstand	K01-016			X						
Versuchseinheit Armaturenmessung	K01-017			X						
KM Speicher-Temperaturschichtung-BASICS	K01-018									
Versuchseinheit Schutz des Trinkwassers	K01-019									
Versuchseinheit Rohrleitungsspülung	K01-020							X	X	
Kompaktmodell Badezimmer-Installation	K01-021	X		X	X		X	X	X	
Kompaktmodell Heizungshydraulik	K02-003							X	X	
Kompaktmodell Heizungshydraulik - 2	K02-004							X	X	
Kompaktmodell Heizungshydraulik - 4	K02-005							X	X	
Kompaktmodul Heizungsanlage	K02-006								X	
Versuchseinheit Mischer / Heizkörper	K02-007								X	
Versuchseinheit Pumpentechnik	K02-008								X	
Kompaktmodul Pumpentechnik	K02-009								X	
Basistrainer Heizungstechnik	K02-010							X	X	
Basissatz Heizungstechnik ST	K02-011							X	X	
Kompaktmodell Brennerprüfstand Öl/Gas	K03-003					X		X	X	
Funktionsmodell Ölgebläsebrenner	K03-006									
Funktionsmodell Gasgebläsebrenner	K03-007									
Tischmodell Grundlagen Gasverbrennung	K03-008									
Kompaktmodell Gasgebläsebrenner	K03-009								X	

LERNFELDER AUSBILDUNGSBERUF ANLAGENMECHANIKER(-IN) SHK

	Trinkwasseranlagen installieren	Entwässerungsanlagen installieren	Wärmeverteilanlagen installieren	Sanitärräume ausstatten	Trinkwasserwärmungsanlagen installieren	Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren	Wärmeerzeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren	Ressourcenschonende Wärmeerzeugungsanlagen installieren	Raumlufttechnische Anlagen installieren	Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren	Versorgungstechnische Anlagen instand halten	speziell Regenerative Energien	Hinweis
	Lernfelder für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker(-in) SHK												
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
						X							
						X					X		
						X							
						X					X		ortsfest
						X							ortsfest
						X							ortsfest
						X							ortsfest
						X							ortsfest
	X										X		
	X										X		
	X				X						X		
													ortsfest
						X		X					BASICS
	X												
	X		X										
				X	X								
				X							X		
				X							X		
				X							X		
				X							X		
				X							X		
				X							X		
				X							X		
						X	X				X		
							X						
						X							
						X							
						X							

ÜBERBETRIEBLICHE LEHRLINGSUNTERWEISUNG DER SHK-INNUNG

	Seite	Elektrotechnik und deren Sicherheitsmaßnahmen	Montagetechnik	Gerätetechnik Wasser	Elektrische Komponenten und Verdrahtungstechnik	Gerätetechnik Wärme	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	Kundenorient. Auftragsbearbeitung, Inbetriebnahme, Instandhaltung	Systemorientierte Auftragsbearbeitung	Fachbezogenes Gasschweißen
		Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung der SHK-Innung								
		G-IH3	IH 1	IH 2	IH 3	IH 4	IH 5	IH 6	IH 7	IH 8
Kompaktmodell Öldüsenstand	K03-010									
Kompaktmodell Öldüsen BASICS	K03-011									
Kompaktmodell Öltanklagerung	K03-012					X	X	X		
Kompaktmodell Öltank mit KS-Innenhülle	K03-013					X	X	X		
KM Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln	K03-014					X	X	X		
Übungs- und Servicestand Gas- / Ölgebläsebrenner	K03-015					X	X	X		
Kompaktmodell Wohnraumlüftung - RE BASICS	K04-003						X	X		
Kompaktmodell Kontrollierte Wohnraumlüftung	K04-004						X	X		
Erweiterungsmodell Luftverteilsysteme	K04-005						X	X		
Modell Lüftungsanlage	K04-006						X	X		
Modell Klimagerät Split-system	K04-007						X	X		
Modell Laborklimaanlage	K04-008						X	X		
Modell Klimaanlage Industrie - MS	K04-009						X	X		
KM Kälteanlagentrainer mit Fehlersimulation	K04-010							X		
KM Grundlagen Kompressionskälteanlagen	K04-011							X		
KM Wärmepumpe - RE BASICS - Luft / Wasser	K04-012							X		
KM Wärmepumpe - RE BASICS - Wasser / Wasser	K04-013							X		
KM Rückstauverschluss - Typ 3	K05-003			X			X	X		
Versuchseinheit Kleinhebeanlage	K05-004			X			X	X		
Kompaktmodell Leichtflüssigkeitsabscheider	K05-005			X			X	X		
Versuchstafel Abwassertechnik 2-teilig	K05-006			X				X		
Modulsystem Profi ES-Abwassertechnik	K05-007			X				X		
Demonstrationsstand Abwassertechnik 3-/4-/6-teilig	K05-008									
Versuchseinheit Druckverluste in Rohren	K06-003									
Versuchseinheit Druckverluste in Fittingen	K06-004									
Versuchseinheit Druckverluste in Armaturen	K06-005									
Versuchseinheit Ruhedruck / Fließdruck	K06-006									
Versuchseinheit Längendehnung	K06-007									
Kompaktmodell Sicherheitsarmaturen - BASICS	K06-008					X	X	X		
Versuchseinheit Sicherheitsarmaturen	K06-009					X	X	X		

LERNFELDER AUSBILDUNGSBERUF ANLAGENMECHANIKER(-IN) SHK

Trinkwasseranlagen installieren	Entwässerungsanlagen installieren	Wärmeverteilanlagen installieren	Sanitärräume ausstatten	Trinkwasserwärmungsanlagen installieren	Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren	Wärmeerzeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren	Ressourcenschonende Wärme-erzeugungsanlagen installieren	Raumlufttechnische Anlagen installieren	Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren	Versorgungstechnische Anlagen instand halten	speziell Regenerative Energien	Hinweis
Lernfelder für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker(-in) SHK												
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
						X						
						X						BASICS
						X				X		
						X				X		
					X	X				X		
								X		X	X	BASICS
								X		X	X	
								X		X		
								X		X		
							X				X	BASICS
							X				X	BASICS
	X									X		
	X									X		
	X									X		
	X											
	X											
	X											ortsfest
X												
X												
X												
X												
X					X	X				X		BASICS
X					X	X				X		

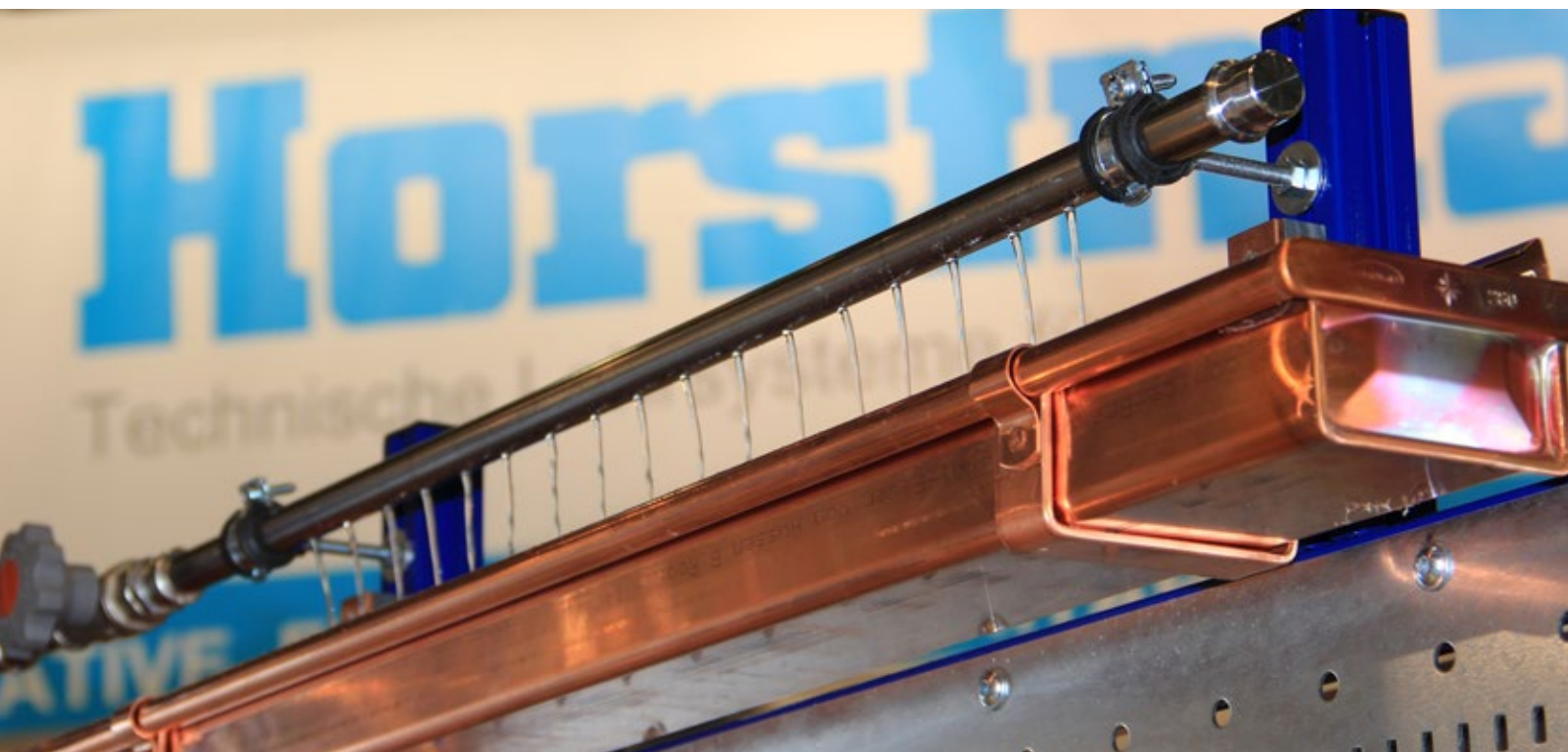
ÜBERBETRIEBLICHE LEHRLINGSUNTERWEISUNG DER SHK-INNUNG

	Seite	Elektrotechnik und deren Sicherheitsmaßnahmen	Montagetechnik	Gerätetechnik Wasser	Elektrische Komponenten und Verdrahtungstechnik	Gerätetechnik Wärme	Elektro-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	Kundenorient. Auftragsbearbeitung, Inbetriebnahme, Instandhaltung	Systemorientierte Auftragsbearbeitung	Fachbezogenes Gasschweißen
		Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung der SHK-Innung								
		G-IH3	IH 1	IH 2	IH 3	IH 4	IH 5	IH 6	IH 7	IH 8
Kompaktmodell Photovoltaik - autarkes Inselsystem	K07-010								X	
Kompaktmodell Photovoltaik - RE BASICS-Insel	K07-011								X	
Kompaktmodell Photovoltaik - RE BASICS-Netz	K07-012								X	
Simulationspanel Windenergie	K07-015									
KM thermische Solartechnik - RE BASICS-F	K07-018								X	
KM thermische Solartechnik - RE BASICS-UF	K07-019								X	
KM thermische Solartechnik - RE BASICS-VR	K07-020								X	
Tischmodell Solartechnik - Thermosyphon	K07-022								X	
Modell thermische Solaranlage - Horizontal	K07-023								X	
Modell thermische Solaranlage - Vertikal	K07-024								X	
Kompaktmodell thermische Solaranlage	K07-025								X	
Profi-Modulsystem thermische Solartechnik	K07-029					X		X	X	
Kompaktmodell Wärmepumpe Luft / Wasser	K07-039								X	
Tischmodell Wärmepumpe Wasser / Wasser	K07-040								X	
Kompaktmodell Wärmepumpe VARIO	K07-041								X	
KM Wärmepumpe - RE BASICS - Wasser / Wasser	K07-042								X	
KM Wärmepumpe - RE BASICS - Luft / Wasser	K07-043								X	
Kompaktmodul Wärmepumpe (Baustein)	K07-046					X			X	
Kompaktmodul Flachkollektor (Baustein)	K07-048					X			X	
Kompaktmodul Heizkörper / Heizungshydraulik	K07-051									
Kompaktmodul Pelletskessel (Baustein)	K07-052					X			X	
Kompaktmodul Brennwertgerät (Baustein)	K07-052					X			X	
Kompaktmodul Brennstoffzelle (Baustein)	K07-052					X			X	
Kompaktmodell Regenwassernutzungsanlage	K07-054			X				X	X	
Kompaktmodell Grauwasser-Recyclinganlage	K07-055			X				X	X	
Kompaktmodell SMART - HOME - BASICS	K09-003						X		X	
Funktionsmodul Heizungsregelung	K09-004				X	X	X		X	
Modell Steuern und Regeln Heizungstechnik	K09-005				X		X		X	
Modell Steuern und Regeln Heizung/Klima mit DDC	K09-006								X	
Modell Fernwirktechnik	K09-007								X	
Modell Steuern und Regeln Teil-/Vollklimaanlage	K09-008						X		X	
Kompaktpanel SHK und Elektro	K09-009 ff	X			X		X		X	

LERNFELDER AUSBILDUNGSBERUF ANLAGENMECHANIKER(-IN) SHK

Trinkwasseranlagen installieren	Entwässerungsanlagen installieren	Wärmeverteilanlagen installieren	Sanitäräume ausstatten	Trinkwasserwärmanlagen installieren	Wärmeerzeugungsanlagen für gasförmige Brennstoffe installieren	Wärmeerzeugungsanlagen für flüssige und feste Brennstoffe installieren	Ressourcenschonende Wärme-erzeugungsanlagen installieren	Raumlufttechnische Anlagen installieren	Versorgungstechnische Anlagen einstellen und energetisch optimieren	Versorgungstechnische Anlagen instand halten	speziell Regenerative Energien		Hinweis
Lernfelder für den Ausbildungsberuf Anlagenmechaniker(-in) SHK													
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
												X	
												X	BASICS
												X	BASICS
												X	
									X		X	X	BASICS
									X		X	X	BASICS
									X		X	X	BASICS
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	BASICS
									X		X	X	BASICS
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	BASICS
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	
									X		X	X	

WISSEN VERMITTELN MIT SYSTEM ZUM ZIEL



KAPITEL 01: TRAININGSSYSTEME FÜR GAS- UND SANITÄRTECHNIK

Seite Inhaltsverzeichnis

003	VE - Gasanschluss	014	KM - Trinkwasserinstallation
004	KM - Gasinstallation	015	KM - Elektronische Armaturen
005	Schulungsmodell Gasinstallation	016	Sanitärarmaturenprüfstand elektronisch
006	Gasgerätetrainer XL / L / M / S	017	VE - Armaturenmessung
007	Gasgerätemessblock MB-1	018	KM - Speicher-Temperaturschichtung-BASICS
008	Gasgeräteprüfstand Typ SR-D	019	VE - Schutz des Trinkwassers
009	Gasgeräteprüfstand Typ EL-D	020	VE - Rohrleitungsspülung
010	Gasgeräteprüfstand Typ G-AT	021	KM - Badezimmer-Installation
012	KM - Hauswasserversorgung KR	022	Individuelle Sanitärprojekte
013	KM - Hauswasserversorgung KO	024	Notizen

BILDUNG OHNE GRENZEN

FLEXIBLE SYSTEME NUTZEN

Die technischen Regeln der Gasversorgung und Trinkwasserinstallation werden wiederkehrend dem Stand der Technik angepasst und somit auf dem neuesten Stand gehalten.

Durch unsere offenen System in Form von Kompaktmodellen, Versuchseinheiten oder modularen Versuchsaufbauten sind Sie jederzeit in der Lage dem Auszubildenden den aktuellen Stand zu vermitteln.



VERSUCHSEINHEIT GASANSCHLUSS

Diese Lehrtafel ist zum Einhängen an Lehrwänden oder -wägen mit einer Querstrebe konzipiert und zeigt die Hauptkomponenten eines Gasleitungsnetzes mit Hausanschluss. Neben der Grundlagenvermittlung wird die umfangreiche Dichtheitsprüfung von Gasleitungsanlagen gelehrt.

Die Versuchseinheit verfügt über ein reelles Anlagenvolumen. Der Betrieb der Lehrtafel erfolgt mit Druckluft. Mehrere zuschaltbare Leckmengenöffnungen simulieren eine Undichtheit der Gasleitungsanlage unterschiedlichen Grades, was durch den Schüler erkannt und richtig gewertet werden muss.

Am installierten Temperaturmess-Stutzen können mit Hilfe des im Lieferumfang enthaltenen digitalen Thermometers die Temperaturänderungen während der Dichtheitsprüfung anschaulich verfolgt werden. Der Hintergrund und die Notwendigkeit einer „Anpassungszeit“ während der Dichtheitsprüfung wird schlüssig.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
 - Bauteile erkennen und bezeichnen
 - Leitungsabschnitte erkennen und bezeichnen
 - Funktionsweise der Bauteile beschreiben/erklären
 - Planung und Auslegung von Gasanlagen
 - Funktion von Sicherheitsbauteilen ermitteln und prüfen
 - Belastungsprüfung, Dichtheitsprüfung, Schlussprüfung
Gebrauchsfähigkeitsprüfung
 - Inbetriebnahme / Wiederinbetriebnahme
 - Potentialausgleich
 - u.v.m.
- weiteres Zubehör sowie Messgeräte erhältlich

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1800 x 300 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 95kg
- Druckluft : 6 bar (Klasse 3)



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Versuchseinheit Gasanschluss

710.180.000	Versuchseinheit Gasanschluss
770.747.000	Transport- und Lagerwagen DUO 1250

KOMPAKTMODELL GASINSTALLATION

Dieses Kompaktmodell vermittelt die Grundlagen der Gasleitungsinstallation (Erdgas). Ebenso wird bereits erlangtes Wissen aufgefrischt, gefestigt und verinnerlicht. Durch die Tätigkeiten und Übungen am Modell werden dem Auszubildenden gewisse Unsicherheiten beim Umgang mit Gasleitungsanlagen, bei den Druckprüfungen, bei der Inbetriebnahme und der Übergabe an den Endkunden genommen. Das Modell verfügt über ein reelles Anlagenvolumen. Der Betrieb des Lehrmodells erfolgt mit Druckluft. Eine zuschaltbare Leckmengenöffnung simuliert eine Undichtheit der Gasanlage, was durch den Schüler erkannt und richtig gewertet werden muss.

Durch 3 verschieden lange Rohrleitungsstrecken wird die Auswirkung eines Dimensionierungsfehlers bei unterschiedlicher Gerätebelastung anschaulich gezeigt. Für das Modell kann ein Rohrleitungsstück hergestellt, aufgebaut und mit allen erforderlichen Tätigkeiten in Betrieb gesetzt werden.

Bestandteile des Modells sind u.a. ein kompletter Gas-Hausanschluss, ein Einstutzen- und Zweistutzen-gaszähler mit Leitungsnetz unterschiedlicher Werkstoffe und Verbindungsarten, verschiedene Geräteanschlussarmaturen.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
 - Bauteile erkennen und bezeichnen
 - Leitungsabschnitte erkennen und bezeichnen
 - Funktionsweise der Bauteile beschreiben/erklären
 - Planung und Auslegung von Gasanlagen
 - Vergleich und Auswahl von Rohrwerkstoffen
 - Funktion von Sicherheitsbauteilen ermitteln und prüfen
 - Belastungsprüfung, Dichtheitsprüfung, Schlussprüfung Gebrauchsfähigkeitsprüfung
 - Inbetriebnahme / Wiederinbetriebnahme
 - Dimensionierungsfehler, Druckverluste, Leistungsermittlung
 - Potentialausgleich
 - u.v.m.
- weiteres Zubehör sowie Messgeräte erhältlich.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 900 x 1940mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 130kg
- Druckluft : 6 bar (Klasse 3)



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Kompaktmodell Gasinstallation

710.183.000

Kompaktmodell Gasinstallation

SCHULUNGSMODELL GASINSTALLATION

Einfaches Schulungsmodell einer Gasleitungsinstallation, aufgebaut auf einem Versuchswagen mit Aluminium-Querstreben 40x40mm.

Neben der Grundlagenvermittlung wird die umfangreiche Dichtheitsprüfung von Gasleitungsanlagen und die Inbetriebnahme gelehrt.

Der Betrieb des Schulungsmodells erfolgt mit Druckluft.

Bestandteile des Modells sind u.a. ein angedeuteter Gas-Hausanschluss, ein Einstutzen- und Zweistutzengaszähler mit Leitungsnetz unterschiedlicher Werkstoffe sowie verschiedene Geräteanschlussarmaturen.

Die Hauptkomponenten sind mittels einer Trägerplatte am Aluminiumprofil befestigt.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
 - Bauteile erkennen und bezeichnen
 - Leitungsabschnitte erkennen und bezeichnen
 - Funktionsweise der Bauteile beschreiben/erklären
 - Planung und Auslegung von Gasanlagen
 - Vergleich und Auswahl von Rohrwerkstoffen
 - Belastungsprüfung, Dichtheitsprüfung, Schlussprüfung
Gebrauchsfähigkeitsprüfung
 - Inbetriebnahme / Wiederinbetriebnahme
 - Leistungsermittlung
- weiteres Zubehör sowie Messgeräte erhältlich.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 850 x 1940mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 120kg
- Druckluft: 6 bar (Klasse 3)



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Schulungsmodell Gasinstallation

710.184.000

Schulungsmodell Gasinstallation

GASGERÄTETRAINER XL / L / M / S

Mit diesem Modell kann der Auszubildende intensiv mit dem Funktionsablauf und der Fehlersuche eines Gaswandheizkessels geschult werden.

Der Gas-Wandheizkessel ist voll funktionsfähig.

Für den Betrieb ist daher neben einer Brennstoffversorgung (Erdgas / Flüssiggas) ein Abgassystem erforderlich. Wichtiger Bestandteil des Gasgerätetrainers ist die neben dem Originalheizkessel positionierte Anzeige- und Visualisierungseinheit. Für einen guten Lehrzweck können bis zu 10 gerätespezifische Fehler simuliert werden. Weiter sind sämtliche Bauteile über Sicherheits-Messbrücken aus dem Gerät herausgeführt.

Der Gasgerätetrainer kann in 4 Ausbaustufen geliefert werden. Die Ausstattungsvarianten unterscheiden sich bei der Messtechnik (analog oder digital) und beim Wärmeabtransport bzw. der Wärmenutzung.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
- Funktionsabläufe erkennen, verstehen, beschreiben und erklären.
- Sicherheitsrelevante Bauteile beschreiben
- Einstellen, Inbetriebnahme und Leistungsanpassung eines Gas-Wandheizkessels.
- Verbrennungslehre und Abgasmessung, richtiges deuten von Messprotokollen, Einflüsse auf den Abgasverlust.
- Auswirkungen von Dimensionierungsfehlern, Betriebsverhalten bei Schwachlast.
- Fehlersuche und Störungsbeseitigung
- Wartung an Gas-Wandheizkesseln

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 400 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 100kg
(variiert je nach Ausbaustufe)
- Elektroanschluss 230V



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Gasgerätetrainer XL / L / M / S

710.176.000	Gasgerätetrainer XL	
710.177.000	Gasgerätetrainer L	
710.178.000	Gasgerätetrainer M	
710.179.000	Gasgerätetrainer S	

GASGERÄTEMESSBLOCK MB-1

Mit dem Gasgerätemessblock MB-1 kann ein Prüfstand an eine Lehrwand aufgebaut bzw. in eine Lehrwand integriert werden.

Alle erforderlichen Medienanschlüsse für die Versorgung und Versuchsdurchführung sind im Gasgerätemessblock integriert. Ein zu prüfender Gas-Wandheizkessel oder Kombiheizkessel mit integriertem Sicherheitsventil und Membranausdehnungsgefäß wird parallel montiert.

Der Anschluss erfolgt mittels druck- und temperaturbeständiger Schlauchverbindungen.

Der Messblock verfügt über eine analoge Messtechnik. Temperaturen, Drücke und Volumenströme von Heizung, Wasser und Gas werden erfasst und sind über die großen Instrumente bequem abzulesen. Verschiedene Lasten und Betriebszustände können simuliert und Funktionen, Geräteeigenschaften und Grenzen dargestellt werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
- Funktionsabläufe erkennen, verstehen, beschreiben
- Einstellen, Inbetriebnahme und Leistungsanpassung
- Verbrennungslehre und Abgasmessung
- Auswirkungen von Dimensionierungsfehlern, Betriebsverhalten bei Schwachlast, Abtasten des Modulationsbereiches.
- Leistungsermittlung und -überprüfung

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 580 x 200 x 1000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 40kg



inkl. Handbuch und Versuchsaufgaben

Gasgerätemessblock MB-1

710.110.000	Gasgerätemessblock MB-1
770.746.000	Transport- und Lagerwagen DUO 800

GASGERÄTEPRÜFSTAND TYP SR-D

Dieser Gasgeräteprüfstand ist aus stabilen Aluminium-Profilen und einer Plattenbeplankung mit Systemlochraster aufgebaut. Bestandteil ist die angebaute Energiesäule mit Elektroeinheit und Sicherungselementen. Am Prüfstand können verschiedenste Gas-Wandheizkessel aufgebaut und in Betrieb gesetzt werden. Der Auszubildende kann den Aufbau und die Funktion dieser Heizungsanlagen kennen lernen.

Inbetriebnahmen, Leistungseinstellungen und -anpassungen, Wartungsarbeiten und Abgasanalysen können praktiziert werden. Ebenso Einstellungen und Veränderungen am geräteinternen Heizungsregler.

Im Prüfstand sind die für den Betrieb erforderlichen Medienanschlüsse integriert. Der enthaltene Plattenwärmetauscher kann zur Frischwasserkühlung oder als Systemtrennung bei der Wärmenutzung verwendet werden.

Die großzügig dimensionierte Entwässerungsrinne ergänzt die komfortable Versuchsdurchführung.

Der Gasgeräteprüfstand kann zum Zweck von modell- und herstellerübergreifenden Schulungen mehrfach kombiniert werden (siehe Abbildung).

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
- Bauteile erkennen und bezeichnen
- Funktionsabläufe erkennen, verstehen, beschreiben und erklären.
- Sicherheitsrelevante Bauteile beschreiben
- Einstellen, Inbetriebnahme und Leistungsanpassung eines Gas-Wandheizkessels.
- Heizungsregler (geräteintern) einstellen und verändern
- Verbrennungslehre und Abgasmessung, richtiges Deuten von Messprotokollen, Einflüsse auf den Abgasverlust.
- Auswirkungen von Dimensionierungsfehlern, Betriebsverhalten bei Schwachlast.
- Wartung an Gas-Wandheizkesseln

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1800 x 500 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 100kg



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Gasgeräteprüfstand Typ SR-D

710.121.000

Gasgeräteprüfstand Typ SR-D

GASGERÄTEPRÜFSTAND TYP EL-D

Dieser Gasgeräteprüfstand ist für die Aufnahme von Gas-Wandheizkesseln oder Kombithermen mit integriertem Sicherheitsventil und Membranausdehnungsgefäß konzipiert.

Der Prüfstand verfügt über analoge Messtechnik. Der Kaltwasserdurchsatz, die Wärmeabgabe und der Gasverbrauch werden über entsprechende Zähler erfasst. Für die Versuchsergebnisse können die Verbrauchswerte bequem abgelesen werden.

Der Aufbau von Wandheizkesseln, die Funktion und die Betriebsabläufe werden vermittelt. Inbetriebnahmen, Leistungseinstellungen und -anpassungen, Wartungsarbeiten und Abgasanalysen können praktiziert werden.

Die erforderlichen Medienanschlüsse sind in der Frontplatte integriert.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
- Bauteile erkennen und bezeichnen
- Funktionsabläufe erkennen, verstehen, beschreiben
- Sicherheitsrelevante Bauteile beschreiben
- Einstellen, Inbetriebnahme und Leistungsanpassung
- Verbrennungslehre und Abgasmessung, richtiges Deuten von Messprotokollen, Einflüsse auf den Abgasverlust.
- Auswirkungen von Dimensionierungsfehlern, Betriebsverhalten bei Schwachlast.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 570 x 2000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 130kg
- Elektroanschluss CEE 230V
- Kaltwasseranschluss DN20 3/4"
- Abwasseranschluss DN50



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Gasgeräteprüfstand Typ EL-D

710.122.000

Gasgeräteprüfstand Typ EL-D

GASGERÄTEPRÜFSTAND TYP G-AT

Gas-Wandheizkessel und Kombithermen sind relativ kompakte und zugleich leistungsstarke Heizsysteme. Eine große Gerätemodulation und ein möglicher Brennwertnutzen durch Abgaskondensation sind weitere Eigenschaften dieser Anlagen.

Der Gasgeräteprüfstand ist für die Aufnahme von Gas-Wandheizkesseln oder Kombithermen mit integriertem Sicherheitsventil und Membranausdehnungsgefäß konzipiert. Der reelle Betrieb von der Inbetriebnahme bis zur Wartung mit Abgasanalyse kann geschult werden. Funktionen, Geräteeigenschaften und Systemgrenzen z.B. bei der Warmwasserbereitung (Zapfleistung / Temperatur) oder beim Brennwertnutzen werden ermittelt.

Der Prüfstand verfügt über mehrere Sensoren und digitale Anzeigen für Temperatur, Druck und Volumenstrom. Werte von der Gasversorgung, Vorlauf, Rücklauf, Warm- und Kaltwasser werden erfasst.

Zum Auslesen der Versuchsergebnisse (auch Diagramme) und als PC-Schnittstelle kann ein Messgerät mit entsprechenden Fühlern und Sensoren integriert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
- Bauteile erkennen und bezeichnen
- Funktionsabläufe erkennen, verstehen, beschreiben und erklären.
- Sicherheitsrelevante Bauteile beschreiben
- Einstellen, Inbetriebnahme und Leistungsanpassung
- Verbrennungslehre und Abgasmessung, richtiges Deuten von Messprotokollen, Einflüsse auf den Abgasverlust.
- Auswirkungen von Dimensionsfehlern, Betriebsverhalten bei Schwachlast, erarbeiten und erkennen von Systemgrenzen.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 570 x 2000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 150kg
- Elektroanschluss CEE 400V, 16A (abhängig von gewählter Elektroeinheit)
- Kaltwasseranschluss DN20 3/4"
- Warmwasseranschluss DN20 3/4"
- Abwasseranschluss DN50



inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben

Gasgeräteprüfstand Typ G-AT

710.124.000

Gasgeräteprüfstand Typ G-AT

KOMPAKTMODELL HAUSWASSERVERSORGUNG KR

Das aufgebaute Modell zeigt eindrucksvoll den Aufbau, den Betrieb und die Funktion einer Hauswasserversorgungsanlage mittels Kreiselpumpe in Verbindung mit einem Luftpolsterspeicher (Windkessel).

Transparente Bauteile und Rohrstrecken lassen physikalische Eigenschaften und Zusammenhänge leicht schlüssig werden.

Ein autarker Wasserkreislauf am Modell ermöglicht praxisnahe Versuchsabläufe, der drucklose Vorlagebehälter symbolisiert dabei einen Brunnen bzw. eine Wasserzisterne. Regelabläufe, Schaltzyklen und Hysteresen, die Bedeutung des Luftpolsters im Windkessel sowie die Gefahr und der Vorgang von Pumpenkavitation werden vermittelt. Darüber hinaus kann am Modell durch übersichtliche und große Instrumente die Pumpenkennlinie ermittelt werden. Anlage komplett mit Elektroeinheit (Schutzschalter).

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen einer Hauswasser- bzw. Eigenwasserversorgungsanlage.
- anlagentypische Bauteile erkennen und bezeichnen
- Funktion der Bauteile und Regelabläufe erkennen, verstehen, beschreiben und erklären
- Fehler erkennen und beheben
- Grundwissen Pumpentechnik
- Pumpenkennlinie ermitteln, Begriffe, Zusammenhang
- Auswirkungen von Dimensionierungsfehlern
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 780 x 1950mm (BxTxH)
- Gewicht (leer) ca. 160kg
- Elektroanschluss CEE 400V, 16A
- Leistung 750 W
- Kaltwasseranschluss 3/4"
- Abwasseranschluss DN50



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Kompaktmodell Hauswasserversorgung KR

710.211.000

Kompaktmodell Hauswasserversorgung KR

KOMPAKTMODELL HAUSWASSERVERSORGUNG KO

Mit diesem Modell wird die Funktion, der Aufbau und die Arbeitsweise einer Hauswasserversorgung mit einer Hubkolbenpumpe gezeigt. Durch die sich wiederholenden beiden Arbeitstakte „ansaugen“ und „verdrängen“ unterscheiden sich Kolbenpumpen zu anderen Förderpumpen. Wichtiger Bestandteil dieses Systems ist ein Luftpolsterspeicher (Windkessel).

Transparente Bauteile und Rohrstreifen lassen physikalische Eigenschaften und Zusammenhänge leicht schlüssig werden.

Ein autarker Wasserkreislauf am Modell ermöglicht praxisnahe Versuchsabläufe, der drucklose Vorlagebehälter symbolisiert dabei einen Brunnen bzw. eine Wasserzisterne. Regelabläufe, Schaltzyklen und Hysteresen, die Bedeutung des Luftpolsters im Windkessel sowie Kavitationsvorgänge werden vermittelt.

Anlage komplett mit Elektroeinheit (Schutzschalter).

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen einer Hauswasser- bzw. Eigenwasserversorgungsanlage.
- anlagentypische Bauteile erkennen und bezeichnen
- Funktion der Bauteile und Regelabläufe erkennen, verstehen, beschreiben und erklären.
- Fehler erkennen und beheben
- Grundwissen Pumpentechnik
- Funktion, Arbeitstakte, Begriffe, Zusammenhänge
- Auswirkungen von Dimensionierungsfehlern
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 780 x 1950mm (BxTxH)
- Gewicht (leer) ca. 160kg
- Leistung 750 W
- Kaltwasseranschluss ¾"
- Abwasseranschluss DN50



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Kompaktmodell Hauswasserversorgung KO

710.212.000

Kompaktmodell Hauswasserversorgung KO

Kleinstkompressor

KOMPAKTMODELL TRINKWASSERINSTALLATION

Mit diesem Model kann der Auszubildende den fachgerechten Aufbau und die Funktionsweise einer Trinkwasseranlage kennenlernen.

Im vorgefertigten Aufbau sind die wesentlichen Bauteile enthalten. Zur Visualisierung der Vorgänge in den Leitungen sind teilweise transparente Rohrstrecken verbaut. Mittels integriertem Warmwasserspeicher lassen sich auch weiterführende Themen wie Zirkulationsleitungen, Variationsmöglichkeiten für den Abgleich u.v.m. praxisnah vermitteln.

Eindrucksvoll kann auch das Thema Trinkwasserhygiene und notwendige Maßnahmen dargestellt werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Planung und Auslegung von TW-Anlagen
- Installation und Wartung von TW-Anlagen
- Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung
- Funktion und Prüfung von Rückflussverhinderern
- Funktion und Wartung von Filtersystemen
- Warmwasserbereitung und Abgleich von Zirkulationssystemen
- Korrosionsschutzmaßnahmen in TW-Anlagen
- Spülen- und Inbetriebnahme von TW-Anlagen
- Potentialausgleich
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 900 x 1940mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 150kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC 10A (2kW)
- Kaltwasseranschluss SK - 3/4" (DN20)
- Abwasseranschluss DN40



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Kompaktmodell Trinkwasserinstallation

710.510.000

Kompaktmodell Trinkwasserinstallation

KOMPAKTMODELL ELEKTRONISCHE ARMATUREN

Berührungslose Armaturen bieten einen höheren Komfort für die Nutzer. Neben dem wassersparenden Betrieb liegt der größte Vorteil in der gesteigerten Hygiene durch das Vermeiden von Kontaktinfektionen.

Werden Zapfstellen länger nicht genutzt verhelpen elektronische Armaturen durch eine automatische Hygienespülung zu einer besseren Trinkwasserhygiene.

Das Kompaktmodell elektronische Armaturen bietet die Möglichkeit unterschiedliche Systeme kennen zu lernen und praxisorientiert Einstellungen, Veränderungen, Inbetriebnahmen und Wartungen durchzuführen.

Verschiedene Auslöseformen der Elektronik (Radar/Infrarot) und Varianten der Energieversorgung (Batterie- oder Netzbetrieb) werden vermittelt.

Standardmäßig wird das Schulungsmodell mit Kaltwasser versorgt.

Lerninhalte / Übungen:

- Einsatzbereiche und Notwendigkeit dieser Technik erkennen
- Grundbegriffe und Grundwissen
- Bauteile und -formen erkennen, unterscheiden und bezeichnen
- Funktionsweisen der Auslöseelektronik unterscheiden und beschreiben
- Einstellungen und Veränderungen an den verschiedenen Systemen vornehmen und beherrschen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 2000 x 900 x 1940mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 100kg
- Elektroanschluss 230V Schuko
- Leistung ca. 50 W
- Kaltwasseranschluss 3/4"
- Abwasseranschluss DN50



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Kompaktmodell elektronische Armaturen

710.417.000

Kompaktmodell elektronische Armaturen

770.748.000

Transport- und Lagerwagen DUO 1500
oder Wandarbeitsplatz

SANITÄRARMATURENPRÜFSTAND

Mit diesem Model können verschiedene Sanitär-Auslaufarmaturen hinsichtlich ihrer spezifischen Armaturenkennlinie untersucht werden. Der Zusammenhang von (verfügbarem) Anschlussdruck und (nutzbarem) Durchfluss wird erkenntlich, Kennlinienformen werden sichtbar.

Am Prüfstand können verschiedene (Aufputz)-Armaturen mit Stichmass 155mm sowie Waschtischarmaturen montiert werden. Dabei können Standardarmaturen, Selbstschlussarmaturen oder elektronische (berührungslose) Armaturen gewählt werden.

Der Prüfstand verfügt über mehrere digitale Anzeigen für Temperaturen, Druck und Volumenstrom, jeweils für Warm- und Kaltwasseranschluss. Separate Druckverhältnisse für die Kalt- und Warmwasser können eingestellt werden. Zum Auslesen der Versuchsergebnisse (auch Diagramme) und als PC-Schnittstelle kann ein Messgerät mit entsprechenden Fühlern und Sensoren integriert werden. Der Prüfstand benötigt neben Kaltwasser eine Warmwasserversorgung mit 60°C.

Lerninhalte / Übungen:

- Armaturen hinsichtlich Bauform, Bedienung und Verwendung unterscheiden.
- Bauteile erkennen, Funktion beschreiben.
- Zusammenhang von Fließdruck und Volumenstrom durch praktische Versuche erkennen.
- Regelverhalten von Mischarmaturen durch praktische Versuche erkennen.
- Armaturenkennlinien untersuchen.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 600 x 2000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 90kg
- Elektroanschluss CEE 400V, 16A (abhängig von gewählter Elektroeinheit)
- Kaltwasseranschluss 3/4"
- Warmwasseranschluss 3/4"
- Abwasseranschluss DN50



Sanitärarmaturenprüfstand

710.402.000

Sanitärarmaturenprüfstand

VERSUCHSEINHEIT ARMATURENMESSUNG

Mit dieser Versuchseinheit können unterschiedliche Sanitär-Auslaufarmaturen hinsichtlich ihrer spezifischen Armaturenkennlinie untersucht werden. Der Zusammenhang von (verfügbarem) Anschlussdruck und (nutzbarem) Durchfluss wird erkenntlich, Kennlinienformen werden sichtbar.

An der Versuchseinheit können Aufputz-Armaturen mit unterschiedlichem Stichmass, sowie Waschtischarmaturen montiert werden. Dabei können Standardarmaturen, Selbstschlussarmaturen oder elektronische (berührungslöse) Armaturen gewählt werden.

Analoge Anzeigen für Temperaturen, Druck und Volumenstrom sind in das Gehäuse integriert. Die Drücke für Kalt- und Warmwasser können eingestellt werden.

Der Prüfstand benötigt neben Kaltwasser eine Warmwasserversorgung mit 60°C.

Lerninhalte / Übungen:

- Armaturen hinsichtlich Bauform, Bedienung und Verwendung unterscheiden.
- Bauteile erkennen, Funktion beschreiben.
- Zusammenhang von Fließdruck und Volumenstrom durch praktische Versuche erkennen.
- Regelverhalten von Mischarmaturen durch praktische Versuche erkennen.
- Armaturenkennlinien untersuchen.

Technische Daten:

- Abmessungen 1000 x 300 x 1000mm (BxTxH)
- Gewicht 55kg
- Kaltwasseranschluss DN20 3/4"
- Warmwasseranschluss DN20 3/4"
- Abwasseranschluss DN50



inkl. Handbuch und Versuchsaufgaben

Armaturenmeß- und Übungstafel

710.401.000	Armaturenmeß- und Übungstafel	770.746.000	Transport- und Lagerwagen DUO 800
710.401.003	Kombinierte Messanschlüsse Temp./Druck		

KOMPAKTMODELL SPEICHER-TEMPERATURSCHICHTUNG-BASICS

Funktionierende Schichtladesysteme sind oft die Basis von effizienten Solarsystemen für die Heizung und Warmwasserbereitung.

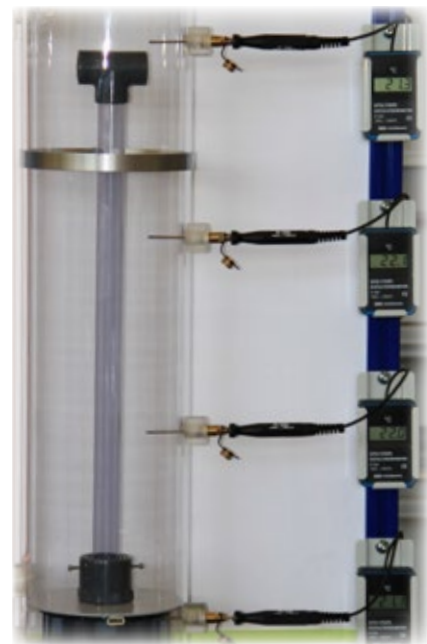
Am Kompaktmodell kann eindrucksvoll der Vorgang der Temperaturschichtung mittels Schichtladerohr beobachtet werden. Der drucklose transparente Speicherkörper lässt das Strömen des erwärmten Wassers gut erkennen. Vorgänge die oft nur durch Animationen oder Thermografieaufnahmen gezeigt werden können sind an diesem Modell begreifbar. Weiter wird die abnehmende Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten bei steigender Temperatur sichtbar. Die Temperaturmessung erfolgt mit digitalen Thermometern mittels spezieller Messstutzen direkt im Medium. Nach erfolgter Aufheizung kann ein Zapfvorgang die Speicherentladung bei möglichst langem Erhalt der Temperaturschichtung aufzeigen. Mit einem Energiemessgerät (Zubehör) können unter anderem energetische Vergleiche zwischen der Mischwasser- und der Schichtladung durchgeführt werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Aufzeigen physikalischer Eigenschaften
- Funktion und Aufbau einer Temperaturschichtung durch Dichteunterschiede
- Verstehen des Prinzips und Erkennen der angewendeten Einsatzbereiche
- Messen und Vergleichen von Energieaufwand, Zeitaufwand und Temperaturen.
- Durchführung Speicher - Ladevorgang
- Durchführung Speicher - Entnahmevorgang

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1760mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC, 16A
- Leistung 2000 W
- Kaltwasseranschluss DN20 3/4"
- Warmwasseranschluss DN20 3/4"



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Kompaktmodell Speicher-Temperaturschichtung

710.424.000

 Kompaktmodell Speicher-Temperaturschichtung-
 BASICS

VERSUCHSEINHEIT SCHUTZ DES TRINKWASSERS

Trinkwasser ist durch geeignete Sicherungseinrichtungen vor Verunreinigung zu schützen!

Die Versuchseinheit Schutz des Trinkwassers zeigt die verschiedenen Möglichkeiten um diese Anforderung einhalten zu können. Gleichzeitig werden die Auswirkungen einer falschen Sanitärinstallation sichtbar.

Der Aufbau vermittelt die Funktion und Aufgabe von Rohrtrenner, Rückflußverhinderer und Rohrbelüfter sowie die Unterschiede zwischen einer Einzel- und einer Sammeldichtung. Durch praktische Versuche kann das Rücksaugen in einen tiefer liegenden Behälter demonstriert bzw. unterbunden werden. Mit dem enthaltenen Zubehör können Sicherungseinrichtungen am Modell entfernt und dadurch verschiedene Anlagensituationen dargestellt werden. Die transparenten Rohrstreifen erleichtern es die Vorgänge im Inneren zu verstehen.

Die Lehrtafel wird je nach Kundenwunsch zum Einhängen an Lehrwänden oder -wägen mit einer Querstrebe oder für ein Hängebahnsystem konzipiert.

Lerninhalte / Übungen:

- Grundbegriffe und Grundwissen
- Bauteile erkennen und bezeichnen
- Funktionsweise von Sicherheitseinrichtungen beschreiben/erklären
- Auswirkungen von Installationsfehlern erkennen
- Ursache und Gegenmaßnahmen von Rücksaugen und Rückdrücken
- hygienische Notwendigkeit erkennen
- praktische Versuchsdurchführungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1550 x 300 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 40kg
- Kaltwasseranschluss DN20 3/4"



inkl. Handbuch und Versuchsaufgaben

Versuchseinheit Schutz des Trinkwassers

710.406.000	Versuchseinheit Schutz des Trinkwassers	770.747.000	Transport- und Lagerwagen DUO 1250
710.407.000	Versuchseinheit Schutz des Trinkwassers ALU		

VERSUCHSEINHEIT ROHRLEITUNGSSPÜLUNG

Mit dieser Versuchseinheit kann das richtige Spülen einer Trinkwasserinstallation praktiziert werden. Verschiedene Spülmethode(n) (ohne Luft / mit Luft) und deren Wirkprinzipien werden erkannt. Die richtige Vorbereitung der Installation, das richtige Vorgehen, Spülgeschwindigkeiten und Spüldauer sowie die Protokollierung und Nachweisführung werden vermittelt.

Das Leitungssystem kann für die Übungen künstlich verschmutzt werden. Nach der Versuchsdurchführung kann der Erfolg überprüft werden.

An der Lehrtafel ist eine häusliche Trinkwasserinstallation mit Kaltwasser-, Warmwasser- und Zirkulationsleitung aufgebaut. Einzelne Leitungsstrecken sind zum besseren Verstehen transparent gestaltet. Entsprechende Verzweigungen und Stichelungen, Misch- und Entnahmemarmaturen verdeutlichen die Problemstellung in der Praxis.

Die Versuchseinheit wird je nach Kundenwunsch zum Einhängen an Lehrwänden oder -wägen mit einer Querstrebe oder für ein Hängesystem konzipiert.

Lerninhalte / Übungen:

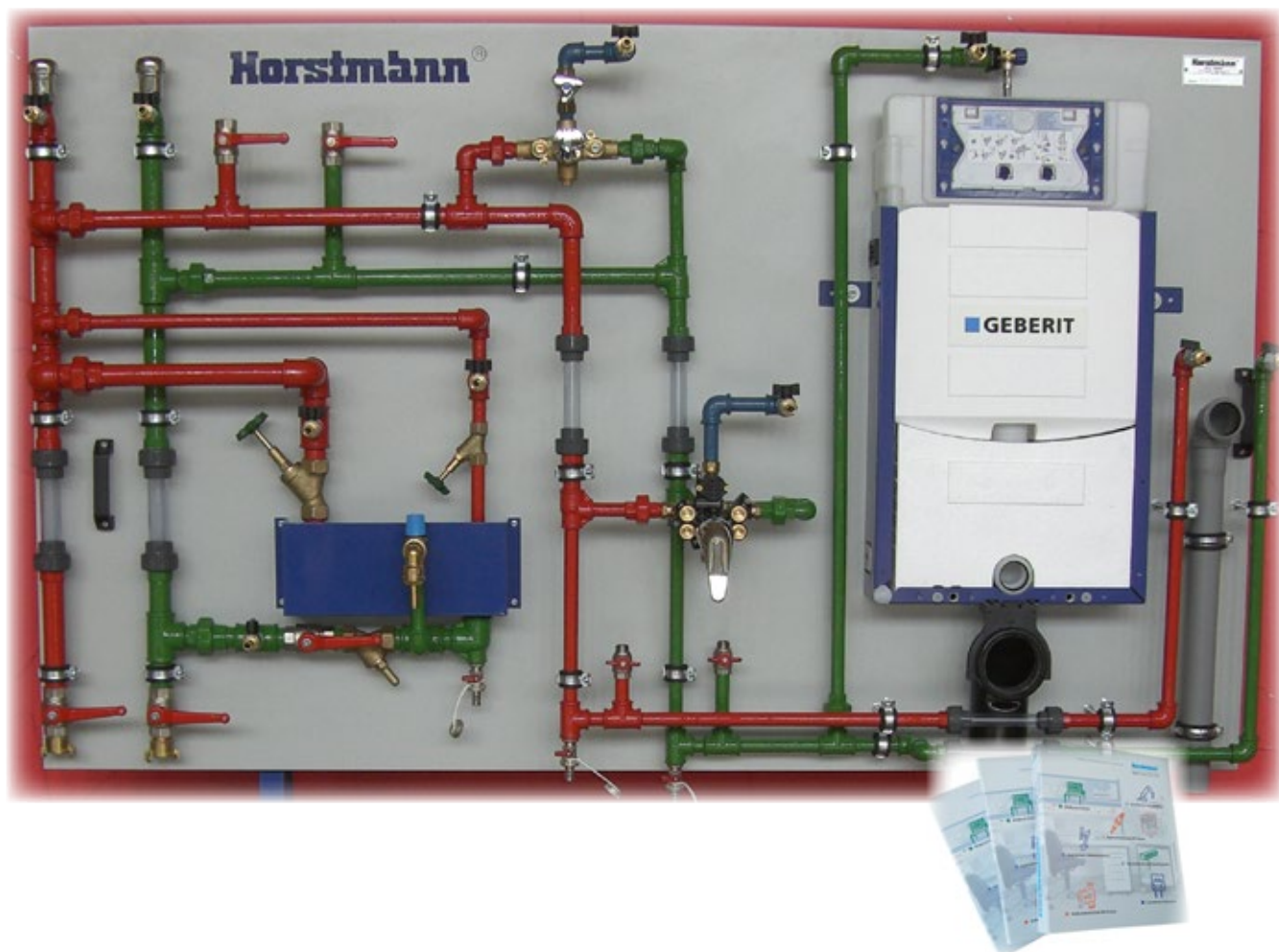
- Grundwissen, Notwendigkeit erkennen
- Vorbereiten der Installation für die Spülung
- Vorgehen beim Spülen, richtige Anwendung
- Spülgeschwindigkeiten / Spüldauer
- betrachten verschiedener Spülmethode(n) und deren Wirkprinzipien.
- Arbeiten und Umgang mit dem Spülkompressor (Zbh.)
- tatsächliches Entfernen von „Schmutzpartikeln“ mit Erfolgskontrolle.
- Protokollierung und Nachweisführung

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1700 x 300 x 1250mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg

Empfohlenes Zubehör:

- Spülkompressor mit Zubehör
- Spülwasser-Entspannungsbehälter mit Zubehör



inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben

Versuchseinheit Rohrleitungsspülung

710.410.000	Versuchseinheit Rohrleitungsspülung	770.748.000	Transport- und Lagerwagen DUO 1500
770.747.000	Transport- und Lagerwagen DUO 1250		

KOMPAKTMODELL BADEZIMMER-INSTALLATION

Am Modell Badezimmer-Installation sind die Hauptkomponenten einer Gäste-Toilette aufgebaut. Es wird eine mögliche Sanitärverrohrung mit Elektroinstallation gezeigt. Viele Elemente sind durch Magnetbefestigungen oder mittels der Profi-Modul-Systembefestigungen von der Frontplatte mit Systemraster abnehmbar. Dadurch wird ein individuelles Unterrichtskonzept ermöglicht.

Die umfangreichen Versuchsaufgaben behandeln u.a. die Punkte Mindestbewegungsflächen und Abstandsmaße unter Berücksichtigung von örtlichen Gegebenheiten, Entlüftung von innenliegenden Räumen, lesen und arbeiten mit Herstellerunterlagen sowie die Ausarbeitung von in sich abgeschlossener Kundenaufträge.

Weiterer Bestandteil dieses Modells ist eine mögliche Elektroverdrahtung durch vorbereitete Klemmen.

Am Badlüfter und den verbauten Armaturen können zahlreiche Tausch-, Einstell- und Wartungsarbeiten praktiziert werden. Eine großzügige Entwässerungswanne kann dabei anfallendes Tropfwasser aufnehmen.

Lerninhalte / Übungen:

- Ausarbeitung einer kleinen Badplanung
- Vermittlung von Grundbegriffen und Installationsmaßen
- Erstellen von Grundriss und Aufriss unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten.
- Elektrischer Anschluss / Verdrahten einer elektrischen Schaltung.
- Einstellen und Inbetriebnahme der Armaturen und Installationsgegenstände.
- vermitteln der Einsatzgrenzen von Durchlauferhitzern

Technische Daten:

- Abmessungen 1500 x 900 x 1940mm (BxTxH)
- Gewicht 120kg
- Elektroanschluss: 230V / 16A
- Anschlussleistung 3650 W
- Kaltwasseranschluss DN20 3/4"
- Abwasseranschluss DN70



inkl. Handbuch und Versuchsaufgaben

Kompaktmodell Badezimmer-Installation

710.520.000

Kompaktmodell Badezimmer-Installation

INDIVIDUELLE SANITÄRPROJEKTE

Neben den Standardmodellen sind wir als Hersteller von technischen Trainingssystemen jederzeit in der Lage, unseren Kunden individuelle Lösungen im Bereich der Sanitärtechnik zu bieten.

Nutzen Sie unsere Erfahrung und Leistungen bereits in der Planungsphase.

Es besteht die Möglichkeit sowohl auf die räumlichen, wie auch die finanziellen Gegebenheiten vor Ort zu reagieren und das optimale Ergebnis für den Nutzer und den Auszubildenden zu erzielen.

Gedanken realisieren:

- Sicherheitsarmaturen aller Flüssigkeitsklassen
- verschiedene Hauswasserfiltersysteme
- Enthärtungsanlagen Ionenaustauscher
- „alternativer“ Kalkschutz
- versch. Warmwasserbereiter / Frischwasserstation
- Speicher-Schutzanoden
- Regenwassernutzungsanlagen
- u.v.m.



Individuelle Sanitärprojekte

710.100.999

Individuelle Sanitärprojekte

INDIVIDUELLE SANITÄRPROJEKTE



**inkl. Handbuch und
Versuchsaufgaben**

Individuelle Sanitärprojekte

710.100.999

Individuelle Sanitärprojekte

NAH AN DER REALITÄT MIT ORIGINALBAUTEILEN



KAPITEL 02: TRAININGSSYSTEME FÜR HEIZUNGSTECHNIK

Seite Inhaltsverzeichnis

003	KM - Heizungshydraulik	008	VE - Pumpentechnik
004	KM - Heizungshydraulik 2	009	KM - Pumpentechnik
005	KM - Heizungshydraulik 4	010	Basistrainer Heizungstechnik
006	Kompaktmodul Heizungsanlage	011	Basissatz Heizungstechnik ST
007	VE - Mischer 3-Wege	012	Individuelle Heizungsprojekte
007	VE - Mischer 4-Wege	014	Notizen
007	VE - Heizkörper		

PRAKTISCH SIMULIEREN MIT KOMPAKTEN SYSTEMEN

Traditionelle Grundlagen und neueste Technologien anhand von schlüssig aufgebauten Modellen und Projekten vermitteln. Sie haben die Möglichkeit die zu vermittelnden Inhalte dem individuellen Bildungsstand anzupassen.



KOMPAKTMODELL - HEIZUNGSHYDRAULIK

Mit diesem Model kann dem Auszubildenden Aufbau und Funktionsweise einer Zentralheizungsanlage vermittelt, sowie die Einstellung, Justierung und Inbetriebnahme trainiert werden.

Mittels der integrierten Messgeräte für Durchfluß und Differenzdruck können Pumpenkennlinien und Anlagenkennlinien ermittelt, wie auch der hydraulische Abgleich vorgenommen werden.

Nach Anschluß einer Energiequelle mit Heizungs- und -rücklauf wird das Versuchsspektrum um die Themen Mischerkennlinie, Temperaturverhältnisse erweitert.

Die optional erhältliche Heizungsregelung mit Außentemperatursimulation erweitert den Einsatz der Einheit für die Bereiche „Steuern und Regeln“ in der Heizungstechnik. Die für den Regelvorgang notwendige Temperaturpreizung wird durch leistungsstarke, integrierte Wärmetauscher gewährleistet.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile einer Heizungsanlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Füllen, Entlüften und Inbetriebnehmen einer HA
- Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie und Betriebspunkt
- Hydraulischer Abgleich einer Heizungsanlage
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Optional Inbetriebnahme einer witterungsgeführten Vorlauftemperaturregelung
- Praxisnahe Regelungsversuche durch integrierte Wärmetauscher

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1800 x 750 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 80kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC
- Kaltwasseranschluss DN15
- Abwasseranschluss DN15
- Heizungsvorlauf; -Rücklauf DN20
- Wärmetauscher 4 x ca. 3kW



Kompaktmodell Heizungshydraulik

720.101.000	Kompaktmodell Heizungshydraulik	720.101.003	Digitalthermometer
720.101.002	Option Heizungsregelung	720.101.004	Thermostatkopf mit Fernfühler

KOMPAKTMODELL HEIZUNGSHYDRAULIK - 2

An diesem Modell können Hydraulikvorgänge in einem Heizungssystem gelehrt, Probleme erkannt und Einstellungen vorgenommen werden. Themen rund um den hydraulischen Abgleich, der Druckhaltung und Entlüftung werden angesprochen.

Der Heizungskreislauf ist in sich geschlossen und kann autark betrieben werden. Einzelne Bauteile sind transparent gestaltet und bieten somit schnelles Verstehen und einen hohen Lerneffekt.

Dimensionierungen und Auslegungen der Hydraulikkomponenten können mit Hilfe der integrierten und aufgebauten Messgeräte durchgeführt bzw. überprüft werden.

Unterschiedliche Artikel können hinsichtlich ihrer Funktion, ihrem Wirken und ihrer Energieeffizienz betrachtet und verglichen werden.

Die Elemente sind übersichtlich und nachvollziehbar auf einer Frontplatte mit Systemraster aufgebaut.

Lerninhalte / Übungen:

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie, Betriebspunkt
- Pumpenanpassung an den Heizungsbedarf
- Pumpen - Regelungsarten
- Dimensionierung und Pumpenauslegung
- hydraulischer Abgleich und Einregulierung
- richtige Entlüftung im Heizkreis, mgl. Probleme
- Aufgabe und Funktion der Druckhaltung, Probleme und Störungen.
- uvm.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1400 x 1995 x 750mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 100 kg
- Spannungsversorgung 230V AC



Kompaktmodell Heizungshydraulik - 2

720.102.000

Kompaktmodell Heizungshydraulik - 2

760.215.000

Differenzdruckmeßgerät elektronisch

KOMPAKTMODELL HEIZUNGSHYDRAULIK - 4

Mit diesem Modell können komplexe Vorgänge der Heizungshydraulik trainiert werden.

Der Schwerpunkt liegt im Vergleich unterschiedlicher Strangabgleicharmaturen. Differenzdrücke und Volumenstrom werden mit hoher Messgenauigkeit digital erfasst. Am Modell ist ein in sich geschlossener Heizungskreislauf mit zwei angedeuteten Steigsträngen aufgebaut. Die Heizkörper besitzen Thermostatventile, die Durchflussmengen sind veränderbar. Die unterschiedlichen Strangabgleicharmaturen sind elektronisch zuschaltbar.

Das unterschiedliche Wirken der Abgleicharmaturen im Teillast- und Vollastbetrieb kann eindrucksvoll beobachtet werden. Die Veränderungen der jeweiligen Anlagenkennlinie wird deutlich.

Ursachen von Geräuschentwicklungen und geeignete Maßnahmen zur Problemlösung werden erarbeitet.

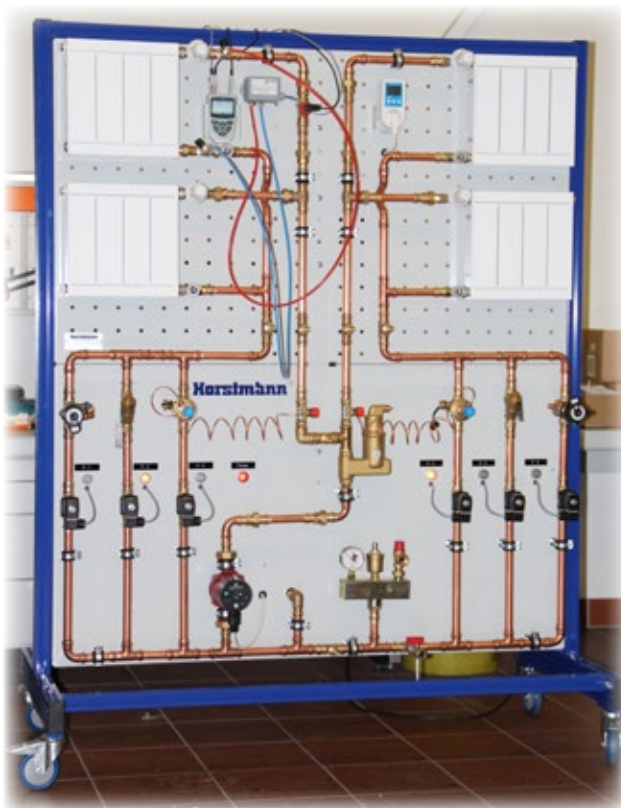
Weiter können komplette Themen der Umwälzpumpentechnik im Heizungskreislauf wie Kennlinie, Regelungsarten, Leistungsaufnahme sowie der hydraulische Abgleich und daraus resultierend die Funktion von Regelarmaturen, Thermostatventilen und Begriffe wie Regeldifferenz und KV-Wert gelehrt werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Funktion von Strangabgleicharmaturen vergleichen und unterschiedliches Wirken verstehen
- Ursachen und Maßnahmen bei Strömungsgeräuschen
- Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie, Betriebspunkt
- Pumpenanpassung an den Heizungsbedarf
- Pumpen - Regelungsarten
- Dimensionierung und Pumpenauslegung
- hydraulischer Abgleich und Einregulierung
- Funktion und Aufbau von Thermostatventilen
- Ventilkennlinien
- uvm.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 1900 x 750mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 100 kg
- Spannungsversorgung 230V AC



Kompaktmodell Heizungshydraulik - 4

720.104.000

Kompaktmodell Heizungshydraulik - 4

760.215.000

Differenzdruckmeßgerät elektronisch

KOMPAKTMODUL HEIZUNGSANLAGE

Das Kompaktmodul Heizungsanlage kann als wärmeabgebender Baustein bei einem bereits bestehenden Wärmeerzeuger oder als Teil des modularen Versuchssystems eingesetzt werden.

Die Kompaktmodule der Heizungstechnik sind einzelne mobile Bausteine die durch unterschiedliche Kombination zu einer kompletten Heizungsanlage zusammengefügt werden können.

Die Kombinationsmöglichkeiten spiegeln dabei sehr gut die Anlagenvielfalt der Praxis. Hierbei können verschiedene Wärmeerzeugermodule (Wärmepumpe, Ölkessel, Gas-Brennwertkessel, Pelletkessel) mit Hydraulikkomponenten und der wärmeabgebenden Seite (Lufterhitzer, Heizkörper oder Fußbodenheizung) verbunden werden.

Weiter können durch Bausteine der Solartechnik oder Brennstoffzelle Hybrid-Heizungsanlagen zusammengestellt werden.

Die erstellte Heizungsanlage ist komplett funktionsfähig. Fühlbare Temperaturdifferenzen sowie praxisnahe Versuche und Übungen garantieren einen hohen Lerneffekt.

Kompaktmodul Heizungsanlage:

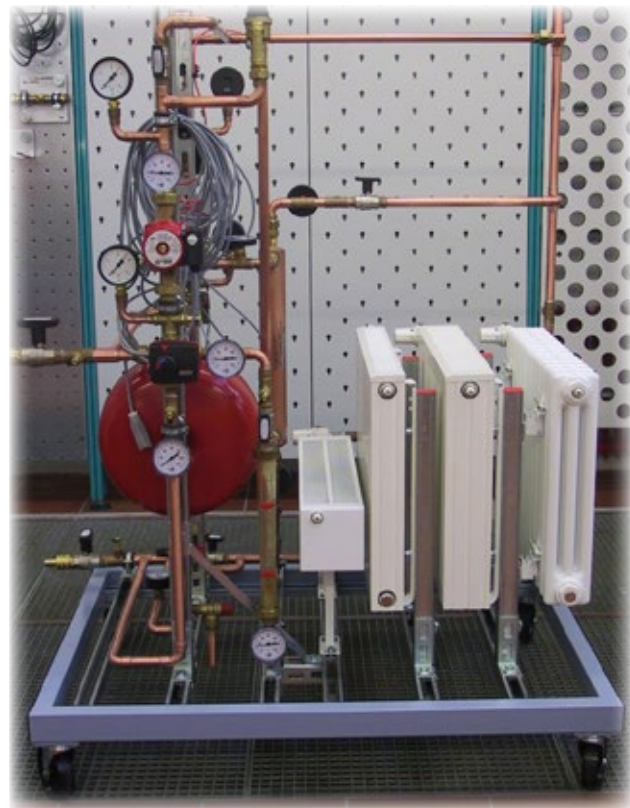
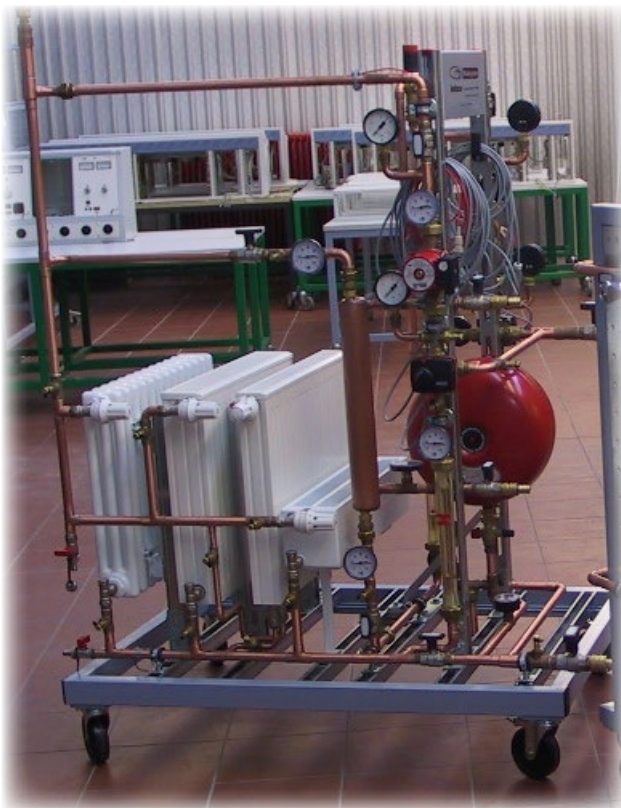
- klassischer Heizkörper-Heizkreis
- aufzeigen verschiedener Heizkörperbauarten
- Aufbau Funktion gemischter Heizkreis

erforderliches Zubehör:

- Modul Wärmeerzeugung mit Regelung

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1000 x 1200 x 750mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 80 kg
- Elektroanschluss über Modul Wärmeerzeuger
- Wärmeabgabeleistung bei 70/55/20 ca. 3000 W



Kompaktmodul Heizungsanlage

720.070.110

Kompaktmodul Heizungsanlage

VERSUCHSEINHEITEN MISCHER / HEIZKÖRPER

Die Versuchseinheiten Mischer können als 3-Wege und auch als 4-Wege-Variante geliefert werden. Dabei ist diese Versuchseinheit als Bindeglied einer Heizungshydraulik oder als Teil eines Versuchssystems zu sehen. Es wird primärseitig ein Wärmeerzeugermodul inkl. Sicherheitseinrichtungen benötigt.

Sekundärseitig ist der Anschluss einer wärmeabgebenden Komponente erforderlich.

Zum Erkennen der Arbeitsweise und Funktion bzw. zum Ermitteln der Mischerkennlinie besitzt die Versuchseinheit an allen Mischertoren analoge Durchflussmesser.

Die Versuchseinheit Heizkörper besitzt 4 integrierte leistungsstarke Wärmetauscher. Dadurch kann die für einen Regelvorgang erforderliche Temperaturspreizung erzeugt werden.

Durch eine optional erhältliche Heizungsregelung mit Außentemperatursimulation wird somit der Einsatz für den Bereich „Steuern und Regeln“ erweitert.

Die Lehrtafeln werden je nach Kundenwunsch zum Einhängen an Lehrwänden oder -wägen mit einer Querstrebe oder für weitere Befestigungssysteme konzipiert.

Lerninhalte / Übungen: (in Kombination)

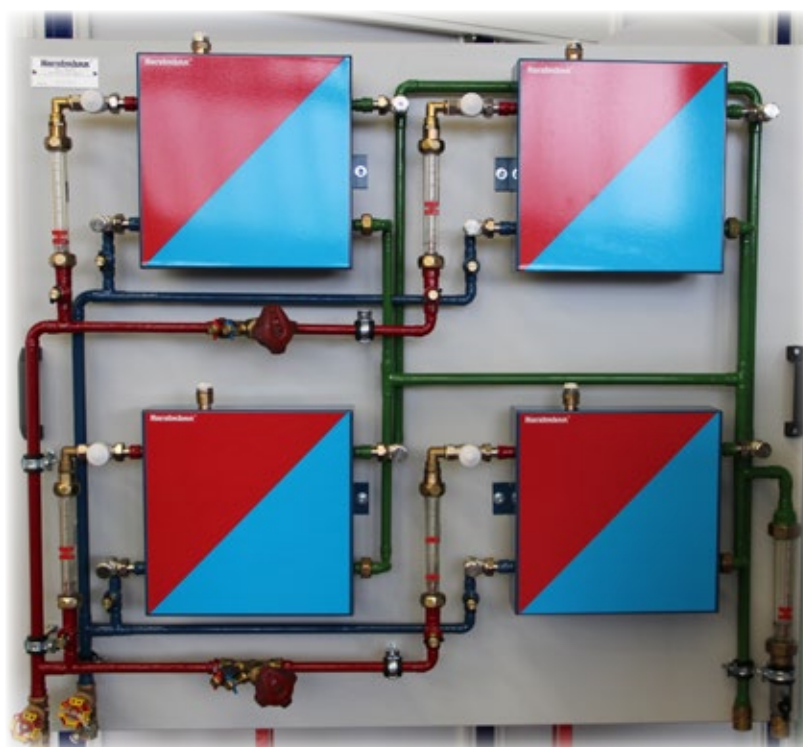
- Bauteile einer Heizungsanlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Ermittlung Mischerkennlinie
- Mischerbauarten in Aufbau, Funktion und Arbeitsweise unterscheiden
- Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie und Betriebspunkt
- Hydraulischer Abgleich einer Heizungsanlage
- Versuche kalt und warm durchführbar
- Praxisnahe Regelungsversuche durch integrierte Wärmetauscher

erforderliches Zubehör:

- Modul Wärmeerzeugung, Optional mit Regelung

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1200 x 1000 (BxH).
- Gewicht ca. 50kg.
- Elektroanschluss über Modul Wärmeerzeuger
- Kaltwasseranschluss DN15
- Abwasseranschluss DN15
- Heizungsvorlauf; -Rücklauf DN20
- Wärmetauscher 4 x ca. 3kW



Versuchseinheiten Mischer / Heizkörper

720.107.000	Versuchseinheit Mischer 3-Wege	720.111.000	Versuchseinheit Heizkörper
720.109.000	Versuchseinheit Mischer 4-Wege	70.747.000	Transport- und Lagerwagen DUO 1250

VERSUCHSEINHEIT PUMPENTECHNIK

Die Versuchseinheit Pumpentechnik ist die ideale Basis rund um das Thema „Druckverhältnisse im Heizungskreis“. Differenzdrücke und Volumenströme im Einzel- oder Doppelpumpenbetrieb bei Reihen- oder Parallelschaltung können durch praktische Versuche ermittelt werden. Die Versuchseinheit stützt sich dabei auf analoge Meßtechnik. Anlagenkennlinien, Pumpenkennlinien und Betriebspunkte sowie Zusammenhänge und Erkenntnisse werden erarbeitet. Mögliche Differenzen und deren Ursachen zwischen Theorie und Praxis werden plausibel.

Ausstattung / Merkmale:

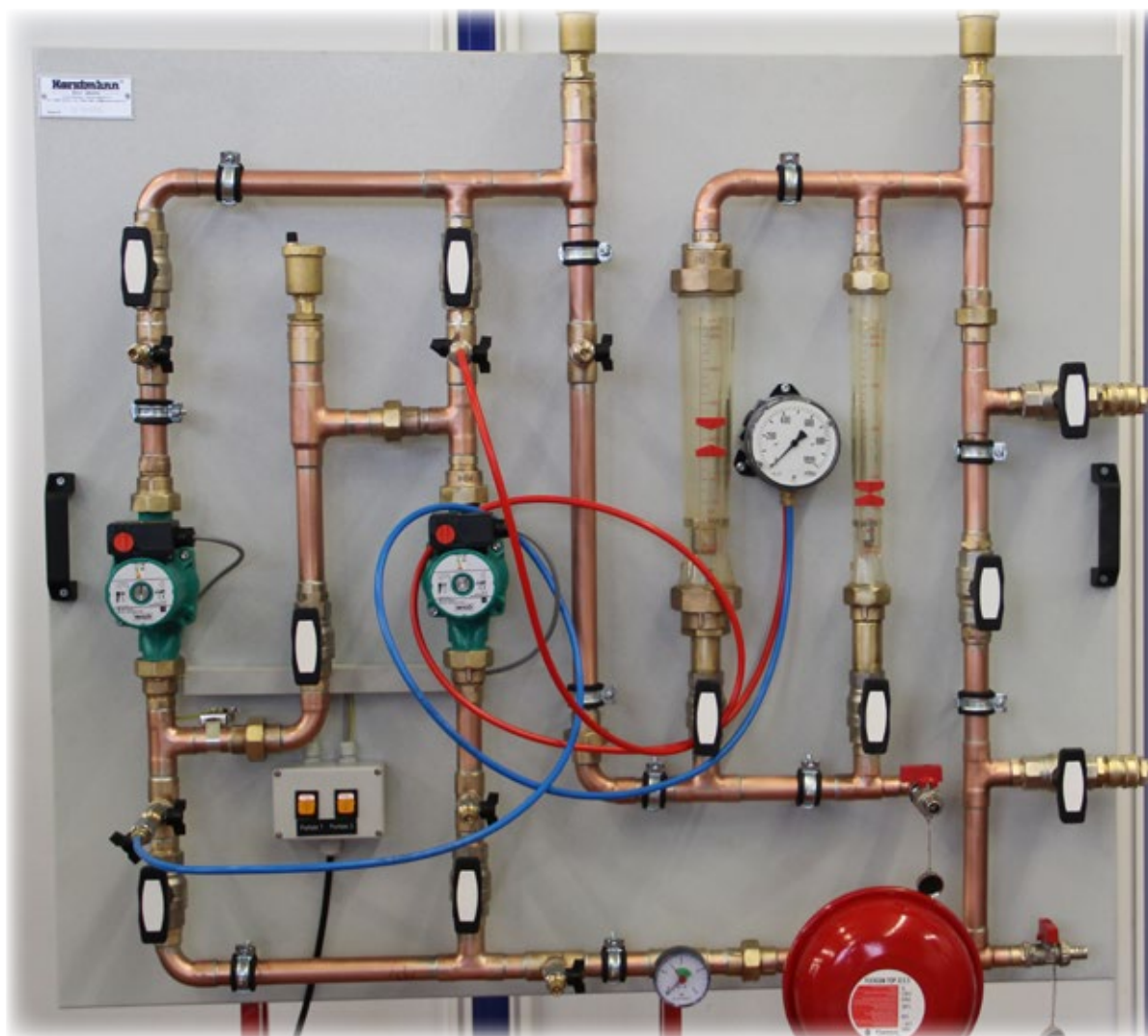
- Nassläufer-Umwälzpumpen
- Schwebekörper-Durchflussmesser
- analoges Differenzdruckmanometer

Lerninhalte / Übungen:

- Pumpenkennlinien
- Rohrnetzkenlinien
- Betriebspunkt / Betriebspunktverschiebung im System
- Einzel- und Doppelpumpenbetrieb
- Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen
- Dimensionierung und Auslegung von Umwälzpumpen
- physikalisch bedingte Einsatz- und Systemgrenzen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1200 x 1000mm (BxH).
- Gewicht ca. 50kg.
- Spannungsversorgung: 230V AC



Versuchseinheit Pumpentechnik

720.130.000	Versuchseinheit Pumpentechnik	770.746.000	Transport- und Lagerwagen DUO 800
760.215.000	Differenzdruckmessgerät elektronisch	770.747.000	Transport- und Lagerwagen DUO 1250

KOMPAKTMODUL PUMPENTECHNIK

Innerhalb der Gebäudetechnik spielen Pumpen eine sehr wichtige Rolle. Sie werden für unterschiedliche Funktionen, zum Umwälzen, Fördern und Heben von Flüssigkeiten eingesetzt.

Dieses Kompaktmodul erlaubt den tieferen Einstieg in das Thema der Pumpentechnik. Durch digitale Meßtechnik werden Drücke und Differenzdrücke, Durchfluss, Drehzahl und Leistungsaufnahme erfasst und im Schalttafelau angezeigt bzw. im Regler verarbeitet.

Über die normale Differenzdruckregelung hinaus werden mittels einer speziellen Pumpenregelung stetige Druck- oder Volumenstromregelungen möglich.

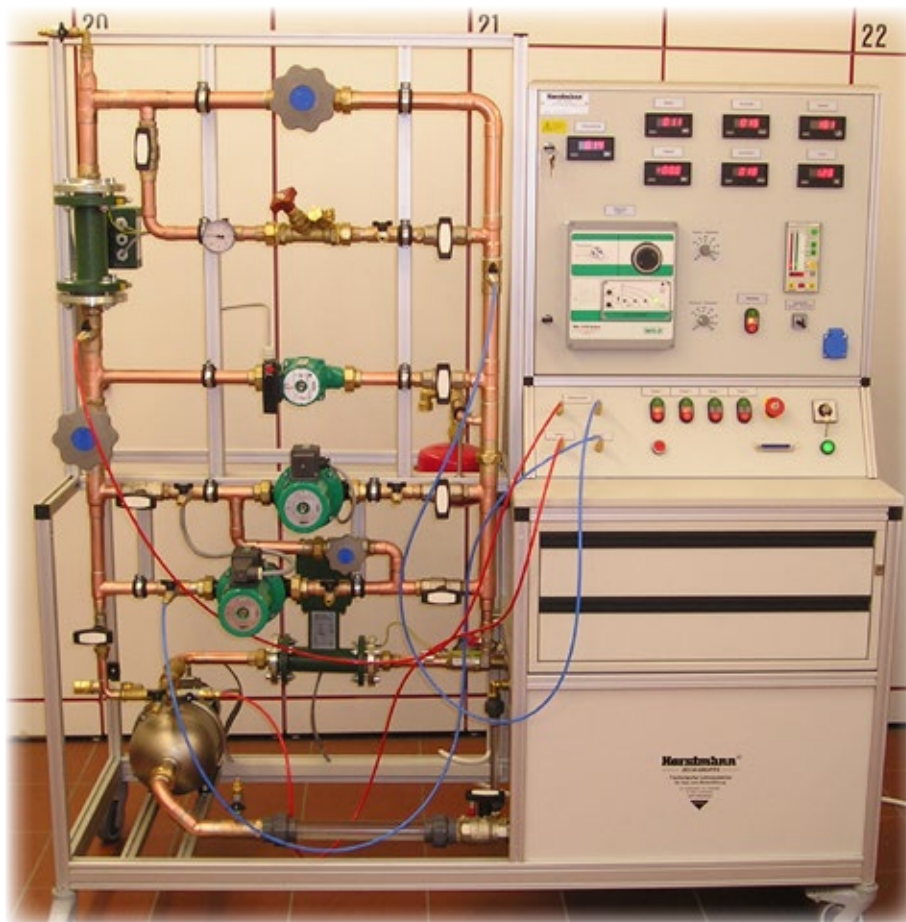
Am Modell sind 3 Naßläufer-Umwälzpumpen und eine Trockenläufer-Kreiselpumpe in unterschiedlichen Leistungsgrößen verbaut. Die Verrohrung erlaubt für die Versuche eine Reihen- oder Parallelschaltung. Eine saugseitige transparente Rohrstrecke macht Kavitationsvorgänge sichtbar. Durch zahlreiche Druckmessstutzen können die verschiedenen Drucksituationen im System abgegriffen werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Ermittlung von Kenndaten an Pumpen in offenen und geschlossenen Heizungskreisläufen
- Pumpenkennlinien
- Rohrnetzkenlinien
- Betriebspunkt / Betriebspunktverschiebung im System
- Wirkungsgrad
- Einzel- und Doppelpumpenbetrieb
- Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen
- Vergleich verschiedener Pumpenregelungen
- Kavitation

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1700x700x1700mm (BxTxH).
- Gewicht ca. 100kg.
- Elektroanschluss 230V AC.



Kompaktmodul Pumpentechnik

720.134.000

Kompaktmodul Pumpentechnik

780.106.100

Software UNI-Wintrend 32/64

BASISTRAINER HEIZUNGSTECHNIK

Dieser Basistrainer kann sehr gut zur Grundlagenvermittlung in der Heizungstechnik verwendet werden.

Der funktionsfähige Aufbau zeigt alle Komponenten einer Heizungsanlage in einer übersichtlichen und leicht nachvollziehbaren Darstellung.

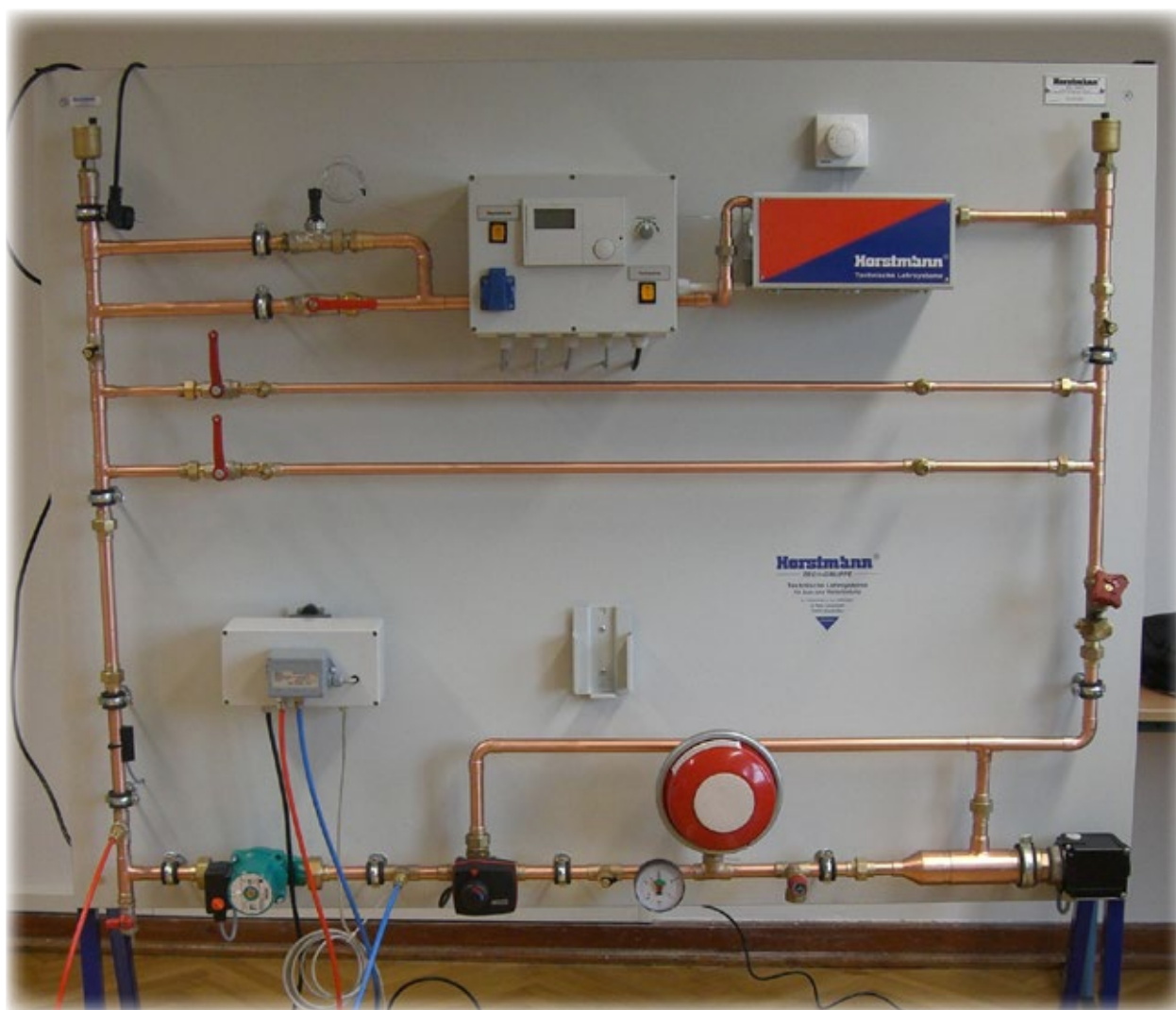
Neben Grundlagen zur Umwälzpumpentechnik wie Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie und Betriebspunkt können Druckverluste in Rohren sowie die Funktion und das Regelverhalten einer Vorlauftemperaturregelung gelehrt werden. Ein Heizkörper (Wärmetauscher) gewährleistet die für den Regelvorgang notwendige Temperaturspreizung. Druck- und Temperaturmessstützen ermöglichen den Anschluss von Messgeräten und tragen somit zum leichten Erkennen und Verstehen der Zustandsänderungen bei.

Ausstattung / Merkmale:

- Wärmeerzeuger (Elektro-Ausführung) mit Sicherheitseinrichtungen
- Heizungsregelung mit Außentemperatursimulation
- Dreiwegemischer mit Stellantrieb
- Heizkörper (Wärmetauscher) mit Thermostatventil
- Nassläufer-Umwälzpumpe

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1200 x 1000 mm (BxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Basistrainer Heizungstechnik

720.103.000

Basistrainer Heizungstechnik

BASISSATZ HEIZUNGSTECHNIK ST

Zur erweiterten Themenvermittlung im Bereich der Heizungstechnik dient dieses Kompaktmodell. An der mobilen Einheit werden beide Seiten für den komplexen Aufbau genutzt. Kundenwünsche hinsichtlich der Rohr-Verbindungsart (stecken oder pressen) und dem Aufbau (Platte mit Systemraster oder Querstrebe) können berücksichtigt werden. Das Modell ist somit die Vorstufe einer individuellen Hydraulikwand.

Die Heizungskreise für Heizkörper (stetig) und optional für Fußbodenheizung (gemischt) können durch den integrierten Wärmeerzeuger (in Elektroausführung) reell versorgt werden.

Eine optional erhältliche Heizungsregelung mit Außentemperatursimulation würde den Einsatz dieser Einheit zusätzlich erweitern. Thermostatventile und Regulierarmaturen ermöglichen den hydraulischen Abgleich. Durchflussanzeigen, Druck- und Temperaturmessstutzen sowie einzelne transparente Bauteile machen die Vorgänge im Inneren einer Heizungsanlage verständlich.

Ausstattung / Merkmale:

- Wärmeerzeuger (Elektro-Ausführung) mit Sicherheitseinrichtungen
- Heizkreis Heizkörper
- opt. Heizkreis Fußbodenheizung
- opt. Fußbodenheizungsverteiler mit Durchflussanzeige
- opt. Wärmetauscher mit Frischwasserkühlung (größere Last / niedrige Rücklauftemperaturen)
- opt. verschiedene Mischer (3-Wege / 4-Wege)
- verschiedene Umwälzpumpen
- Armaturen für den hydraulischen Abgleich
- Druck- und Temperaturmessstutzen
- transparente Elemente

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500x750x1900mm (BxTxH).
- Gewicht ca. 100kg.
- Elektroanschluss Schuko 230V AC



Abb. mit Optionen

Basissatz Heizungstechnik ST

691.321.000	Basissatz Heizungstechnik	691.323.000	Versuchswagen
691.321.002	Erweiterungssatz Heizungstechnik FB	760.215.000	Differenzdruckmeßgerät elektronisch

INDIVIDUELLE HYDRAULIKPROJEKTE

Neben den Standardmodellen sind wir als Hersteller von technischen Trainingssystemen jederzeit in der Lage, unseren Kunden individuelle Lösungen im Bereich der Heizungshydraulik zu bieten.

Nutzen Sie unsere Erfahrung und Leistungen bereits in der Planungsphase.

Es besteht die Möglichkeit sowohl auf die räumlichen, wie auch die finanziellen Gegebenheiten vor Ort zu reagieren und das optimale Ergebnis für den Nutzer und den Auszubildenden zu erzielen.

Stationäre Elemente wie Heizkessel (unterschiedlicher Brennstoffe), Pufferspeicher oder Solaranlagen können leicht mit integriert werden. Komplexe Themen können von einem günstigen Platzangebot profitieren und beispielsweise durch Versuchseinheiten aus dem Bereich der Grundlagen ergänzt werden.

Gedanken realisieren:

- Wärmeübergabestation
- Rücklaufhochhaltung
- Speicherladung / Speicherschichtung
- hydraulische Weiche / Systemtrennung
- druckloser / druckbehafteter Verteiler
- spezielle Verteilerbauarten / Mehrwegemischer
- unterschiedliche hydraulische Schaltungen (Beimisch-, Einspritz-, Drossel-, Umlenkschaltung)
- hydraulischer Abgleich, Drossel und Regulierarmaturen
- Thermostatventile (verschiedene Bauarten)
- Flächenheizungssysteme
- Entlüftung / Entgasung / Druckhaltung
- Schmutz- / Schlammabscheidung
- Heizungswasseraufbereitung / -behandlung
- u.v.m.

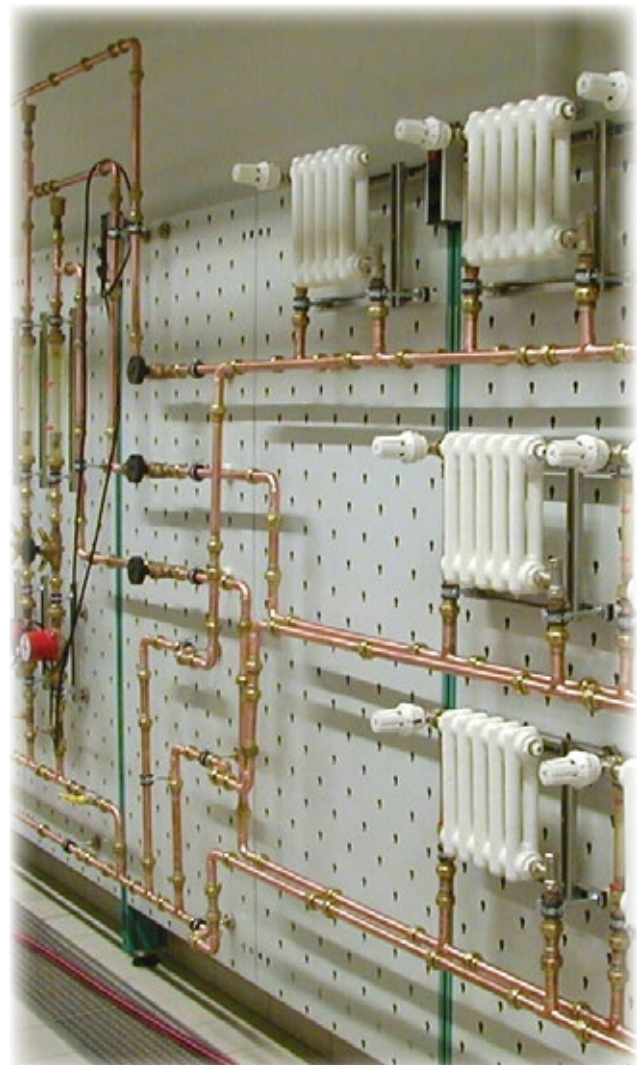


Individuelle Hydraulikprojekte

720.100.999

Individuelle Hydraulikprojekte

INDIVIDUELLE HYDRAULIKPROJEKTE



Individuelle Hydraulikprojekte

720.100.999

Individuelle Hydraulikmodelle

PRAXISNAHE AUSBILDUNG MIT ORIGINALBAUTEILEN



KAPITEL 03 : TRAININGSSYSTEME FÜR FEUERUNGSTECHNIK

Seite Inhaltsverzeichnis

003	KM - Brennerprüfstand Öl / Gas	010	KM - Öldüsenstand
004	Kesselanschlussstation VARIO	011	KM - Öldüsenstand-BASICS
005	Kesselanschlussstation kundenspezifisch	012	KM - Öltanklagerung
006	Funktionsmodell Ölgebläsebrenner	013	KM - Öltanklagerung mit KS
007	Funktionsmodell Gasgebläsebrenner	014	KM - Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln
008	Tischmodell Grundlagen Gasverbrennung	015	Übungs- und Servicestand Öl-/Gasgebläsebrenner
009	KM - Gasgebläsebrenner	016	Notizen

IMMER AUF AKTUELLEM STAND BRENNEND INTERESSANT

Was passiert wann und warum? Diese Fragen und noch viele andere lassen sich mit den Modellen dieses Kapitels eindrucksvoll vermitteln. Unter der Nutzung von Original Prüf- und Messgeräten aus der Praxis können die spezifischen Vorgänge untersucht und die systematische Fehlersuche trainiert werden. Durch die Verwendung von Originalgeräten lassen sich praxismgerechte Service und Wartungsarbeiten ausführen.



KOMPAKTMODELL - BRENNERPRÜFSTAND ÖL/GAS

Die Besonderheit des Kompaktmodells Brennerprüfstand ist die transparente Aufarbeitung des Kesselbrennraumes. Dadurch kann der Auszubildende das Flambild des Brenners in allen Betriebsphasen und bei Einstellvorgängen beobachten.

Die thermisch hochbelastbare, großflächige Sichtscheibe sorgt für ein gefahrloses Arbeiten.

Die universelle Kesseltüre des Brennerprüfstandes ermöglicht den Tausch der Brenner unterschiedlicher Brennstoffe und Fabrikate. Die Inbetriebnahme-, Wartungs- und Einstellübungen werden somit herstellerübergreifend erweitert.

Das Modell verfügt über einen kleinen Öl-Vorratsbehälter (ca. 20 Liter) und ist für den Anschluss an eine Erdgasleitung vorbereitet. Standardmäßig ist der Prüfstand mit einer Kesselregelung ausgestattet.

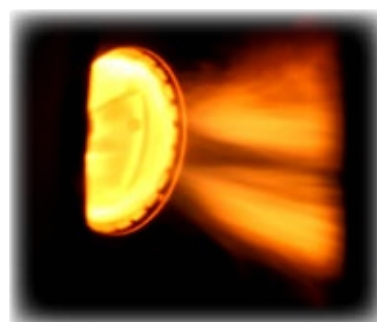
Auf Wunsch kann das Modell zur Systemtrennung um einen leistungsfähigen Plattenwärmetauscher mit den erforderlichen Sicherheitsarmaturen ergänzt werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Einstellübungen an Öl- oder Gasbrennern
- Visualisierung der Veränderungen im Brennraum durch hochtemperaturfeste Sichtscheiben
- Auswirkung von Brenneinstellungen auf das Flambild und die Abgaswerte
- Abstimmen der optimalen Brennerleistung auf die Kesselgröße
- Durchführung von Abgasmessungen (zusätzliches Messgerät erforderlich)

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 800 x 1500 x 1700mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 240kg
- Elektroanschluss 230V 16A
- Heizung Vorlauf / Rücklauf DN20
- Heizleistung / Belastung ca. 17KW
- Abgasanschluss 130mm
- Abgastemperatur ca. 180°C (Niedertemperaturkessel)



Kompaktmodell Brennerprüfstand Öl/Gas

730.051.000	Kompaktmodell Brennerprüfstand	730.051.001	Ölbrenner zu KM Brennerprüfstand
730.051.003	Erweiterung Kreistreuerung	730.051.002	Gasbrenner zu KM Brennerprüfstand

KESSELANSCHLUSSSTATION VARIO

Die Kesselanschlussstation VARIO ist eine von uns für die Wandmontage standardisierte Anschlussmöglichkeit verschiedener Wärmeerzeuger. Es wird der „warme“ Betrieb und dadurch auch der Vergleich unterschiedlicher Kesselbauarten, Typenreihen, Hersteller und Funktionsprinzipien möglich. Die Einbindung und ein Wechsel der Versuchsobjekte in Ihre Anlage wird vereinfacht.

Der Anschluss für die Energieversorgung (Öl/Gas) und für den Wärmeabtransport erfolgt bequem und übersichtlich über Kupplungen bzw. lösbare Verbindungen an der Frontplatte. Temperatur- und Volumenstromanzeigen, ein Gaszähler sowie sicherheitsrelevante Bauteile sind im stabilen Aluminiumrahmen integriert.

Ausstattung / Merkmale:

- Energieversorgung mit Öl / Gas mit Möglichkeit der Brennstoffmengenerfassung
- Wärmeabtransport ins System mit Volumenstrom- und Temperaturanzeige
- Heizleistung ca. 20 KW
- Kaltwasser / Abwasseranschluss

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 780 x 1800 x 500mm (B x H x T)
- Heizung DN20
- Kaltwasser DN20
- Abwasseranschluss: DN 40
- Spannungsversorgung: 230V AC



Kesselanschlussstation VARIO

770.717.000

Kesselanschlussstation VARIO

KUNDENSPEZIFISCHE KESSELANSCHLUSSTATION

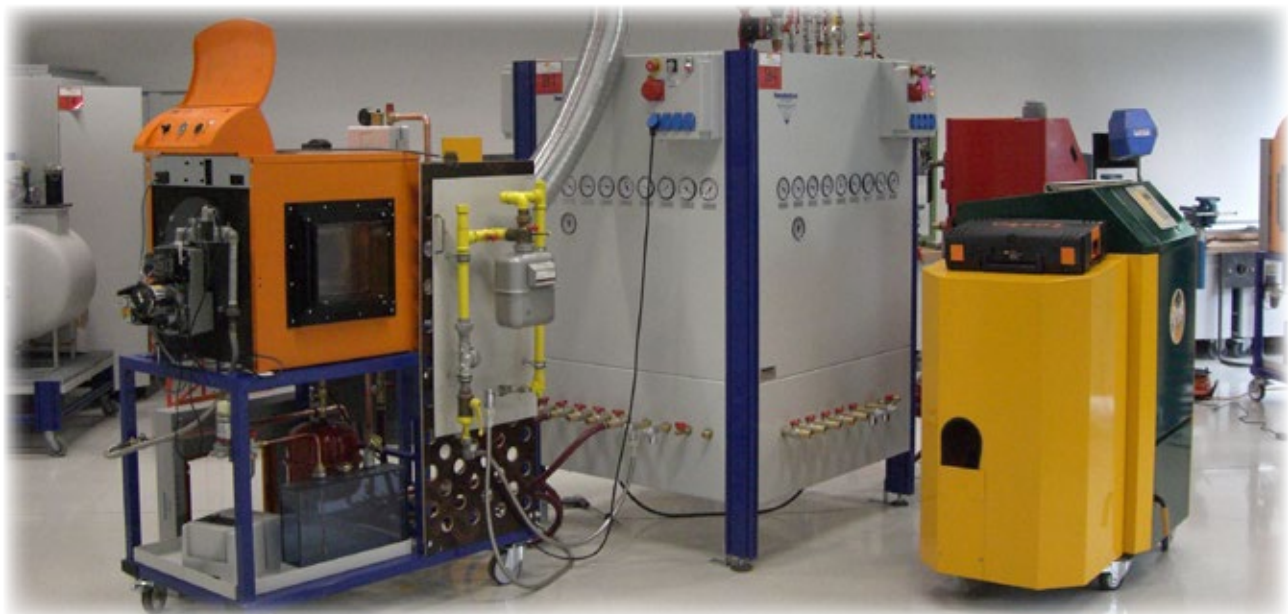
Bei der Umsetzung des Gesamtkonzeptes können wir als Hersteller technischer Lehrsysteme flexibel auf Ihre Bedürfnisse eingehen.

Die Raumgeometrie und das Platzangebot sowie die generelle Möglichkeit der Rohrführung können individuelle Lösungen fordern.

Neben der standardisierten Wandmontage können wir die Kesselanschlussstationen auch als Block oder als freistehende Variante fertigen. Bei der Formgebung, den Abmessungen und der Ausstattung sind wir frei und berücksichtigen gerne auch Ihre Vorstellungen und Wünsche. Zusätzlich ist die Verwendung digitaler Messtechnik oder der stationenübergreifende Einsatz von SMART-HOME-Komponenten möglich.

Ausstattung / Merkmale:

- freie Formen, Abmessungen und Ausstattung
- integrierte Energieversorgung
- Brennstoffmengenerfassung
- Wärmeabtransport ins System unterschiedlicher Heizungshydrauliken
- Volumenstrom- und Temperaturanzeigen
- Heizleistung (nach Kundenvorgabe)
- Kaltwasser
- Abwasseranschluss
- Stromversorgung
- WLAN ; SmartHome ; etc.



kundenspezifische Kesselanschlussstation

7XX.XXX.XXX

kundenspezifische Kesselanschlussstation

FUNKTIONSMODELL ÖLGEBLÄSEBRENNER

Brennerstörungen sind häufig auf Fehler und Defekte elektrischer Elemente oder Bauteile zurückzuführen.

Dieses Modell erläutert den Auszubildenden den Funktionsablauf eines Ölgebläsebrenners unter Verwendung von Originalbauteilen.

Der sichere Umgang, eine zielgerichtete Fehlerdiagnose und Fehlersuche wird intensiv geschult.

Der Betriebsablauf wird mit Hilfe von Leuchtdioden visualisiert. Am Modell können bis zu 6 Fehler simuliert und einfach per Tastendruck zugeschaltet werden. Zur gefahrlosen Fehlersuche am Brenner wurden die Klemmen des original Steuergerätes auf Sicherheitsmessbuchsen aufgelegt.

Durch die Simulation benötigt dieses Modell keine Brennstoffversorgung, keine Wärmeabfuhr und keinen Abgasanschluss und somit keinen speziell ausgerüsteten Schulungsraum.

Ausstattung / Merkmale:

- autarke Einheit
- Visualisierung des Betriebsablaufes
- kein Heizkessel, kein Abgasanschluss erforderlich
- reelle und absolut gefahrlose Fehlersuche

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 870 x 1490 x 420mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 55 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Funktionsmodell Ölgebläsebrenner

730.053.000

Funktionsmodell Ölgebläsebrenner

FUNKTIONSMODELL GASGEBLÄSEBRENNER

Brennerstörungen sind häufig auf Fehler und Defekte elektrischer Elemente oder Bauteile zurückzuführen.

Dieses Modell erläutert den Auszubildenden den Funktionsablauf eines Gasgebläsebrenners unter Verwendung von Originalbauteilen.

Der sichere Umgang, eine zielgerichtete Fehlerdiagnose und Fehlersuche wird intensiv geschult.

Der Betriebsablauf wird mit Hilfe von Leuchtdioden visualisiert. Am Modell können bis zu 6 Fehler simuliert und einfach per Tastendruck zugeschaltet werden. Zur gefahrlosen Fehlersuche am Brenner wurden die Klemmen des original Steuergerätes auf Sicherheitsmessbuchsen aufgelegt.

Durch die Simulation benötigt dieses Modell keine Brennstoffversorgung, keine Wärmeabfuhr und keinen Abgasanschluss und somit keinen speziell ausgerüsteten Schulungsraum.

Ausstattung / Merkmale:

- autarke Einheit
- Visualisierung des Betriebsablaufes
- kein Heizkessel, kein Abgasanschluss erforderlich
- reelle und absolut gefahrlose Fehlersuche

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 870 x 1490 x 420mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 55 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Funktionsmodell Gasgebläsebrenner

730.055.000

Funktionsmodell Gasgebläsebrenner

TISCHMODELL GRUNDLAGEN GASVERBRENNUNG

Warum brennt eine Flamme nicht zurück in die Gasleitung? Warum „reißt“ eine Flamme ab? Warum lässt sich das Brenngas nicht entzünden? Welche Bedingungen müssen geschaffen werden damit eine Flamme stabil brennt. Dieses Tischmodell ermöglicht eine eindrucksvolle Versuchsdurchführung um diese und weitere Fragen rund um die Grundlagen der Gasverbrennung beantworten zu können.

Am Modell kann das Gas-Luft-Gemisch verändert werden. Durchflussmesser geben Auskunft über das Mischungsverhältnis. Unterschiedliche Gasdüsen bieten für die Versuche veränderte Rahmenbedingungen. In einer ca. 5 Meter langen transparenten Messstrecke kann das Durchzünden und die Flammenausbreitung in Gasen beobachtet werden. Die kontrollierte Zündung erfolgt mittels integrierter Hochspannungszündung. Der Betrieb erfolgt mit Propangas. Alle Versuche sind bei Beachtung der Bedienungsanleitung ungefährlich und können durch eine Person ausgeführt werden.

Lerninhalte / Übungen:

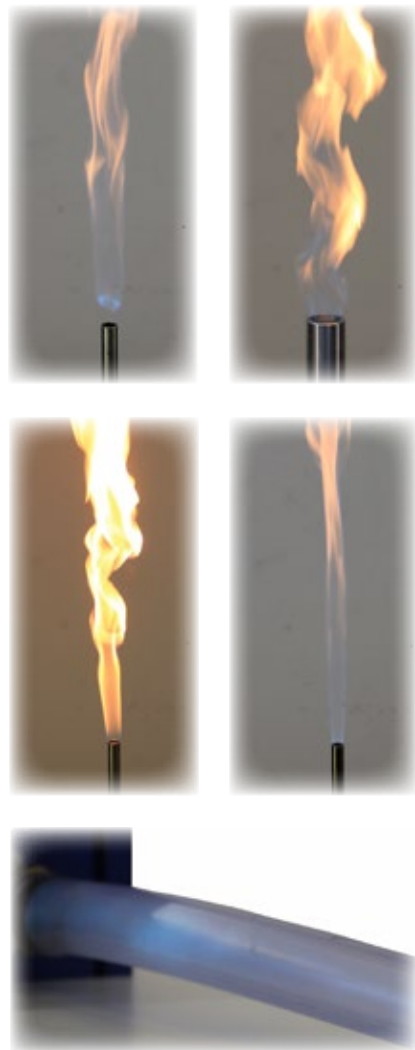
- Grundlagenvermittlung der Gas-Verbrennung
- unterschiedliche Gas-Luft-Gemische mit eindrucksvoller Versuchsdurchführung
- Zündverhalten, Zündgrenzen, Zündgeschwindigkeit, Ausströmgeschwindigkeit
- Verbrennungsluftbedarf, Luftmangel, Luftüberschuss
- Wärmeleistung an Gasdüsen, Grenzen und Abhilfen
- Umgang mit Brenngasen festigen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 400 x 450mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 32 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC
- Flüssiggasbetrieb (50 mbar), passend zu 11kg-Flasche

Hinweis:

- Platzbedarf für Versuchsaufbau ca. 3m x 0,7m
- Flammbetrieb nur in gut belüfteten Räumen oder im Freien. Platz über Gerät mind. 3,00 m



Tischmodell Grundlagen Gasverbrennung

710.185.000

Tischmodell Grundlagen Gasverbrennung

KOMPAKTMODELL GASGEBLÄSEBRENNER

Überwachungseinrichtungen bei Gasbrennern sorgen für einen sicheren Start, sicheren Betrieb und im Falle einer Störung für ein sicheres Abschalten. Feuerungsautomaten haben hierbei einen bestimmten festgelegten Programmablauf. Während früher dieser Ablauf noch mit Nockenwalzen realisiert wurde kommen heute nur noch elektronische Steuergeräte zum Einsatz.

Mit diesem Modell wird der Funktionsablauf bei Gasgebläsebrennern und die Ablauffolge bei Feuerungsautomaten demonstriert und geschult. Von der Wärmeanforderung bis zum störungsfreien Betrieb können alle Situationen nachvollzogen werden.

Weiter können Einstellungen am Brenner vorgenommen, Druckverhältnisse und Volumenstrom gemessen werden. Begriffe wie Luftmangel oder Gasmangel und deren Auswirkungen werden plausibel.

Dabei wird das Lehrmodell für einen sicheren Betrieb nicht mit Brenngas, sondern mit Druckluft versorgt.

Lerninhalte / Übungen:

- Funktionsablauf bei Gasgebläsebrenner
- Programmablauf Feuerungsautomat
- Einstellarbeiten und Wartungsarbeiten am Simulationsbrenner (Originalbauteile)
- Umgang mit Gebläsebrennern lehren und festigen
- Fehlerquellen schnell erkennen

Ausstattung / Merkmale:

- sicherer Betrieb durch Druckluftversorgung
- kein Heizkessel, kein Abgasanschluss erforderlich
- Visualisierung der Programmabläufe

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1250x760x1700mm (BxTxH).
- Spannungsversorgung 230V AC.
- Gewicht ca. 90kg
- Druckluftanschluss



Kompaktmodell Gasgebläsebrenner

730.055.100

Kompaktmodell Gasgebläsebrenner

KOMPAKTMODELL ÖLDÜSENSTAND

An diesem Kompaktmodell können die spezifischen Kenngrößen von Ölbrennerdüsen untersucht und gemessen werden.

Sprühmuster, Sprühwinkel und Sprühdrall können im transparentem Prüfraum mit verschiebbarer Prallwand beobachtet werden.

Der Öldurchsatz in Abhängigkeit der Öltemperatur wird durch integrierte Messgeräte erfasst. Differenzen beim Betrieb mit/ohne Ölvorwärmung werden durch die Versuche erkennbar.

Der direkte Vergleich der 4 Öldüsen wird durch die Möglichkeit der Umschaltung per Tastendruck begünstigt. Unterschiede und Spezifikationen zwischen den einzelnen Prüflingen werden sichtbar.

Ausstattung / Merkmale:

- autarke Einheit (Kreislauf der Prüflüssigkeit)
- Düsenblock mit 4 Prüflingen
- Visualisierung Sprühmuster, Sprühwinkel, Sprühdrall
- transparenter Prüfraum mit verschiebbarer Prallwand
- Öldurchsatz ohne / mit Ölvorwärmung
- Anzeigen für Öldurchsatz, Öltemperatur, Öldruck

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 870 x 1490 x 420mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 55 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Kompaktmodell Öldüsenstand

730.060.000

Kompaktmodell Öldüsenstand

730.060.002

Düsenkoffer

730.109.000

Brennertestset

KOMPAKTMODELL ÖLDÜSEN BASICS

An diesem Kompaktmodell können die spezifischen Kenngrößen von Ölbrennerdüsen untersucht und gemessen werden.

Sprühmuster, Sprühwinkel und Sprühdrall können im transparentem Prüfraum mit verschiebbarer Prallwand beobachtet werden.

Der Öldurchsatz in Abhängigkeit der Öltemperatur (mit und ohne Ölvorwärmung) wird durch die Versuche erkennbar.

Am Kompaktmodell BASICS sind Originalbauteile (Motor, Pumpe, Düsenstock) eines Ölgebläsebrenners verbaut. Verschiedene Ölbrennerdüsen können montiert werden und durch mehrere Versuche miteinander verglichen werden.

Ausstattung / Merkmale:

- autarke Einheit (Kreislauf der Prüfflüssigkeit)
- original Düsenstock mit Brennerdüse
- Visualisierung Sprühmuster, Sprühwinkel, Sprühdrall
- transparenter Prüfraum mit verschiebbarer Prallwand
- Öldurchsatz ohne / mit Ölvorwärmung
- Aufnahme von einem Prüfling
- Pumpendruckmanometer als Zubehör erhältlich

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 1800 x 700mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 55 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Abbildungen ähnlich

Kompaktmodell Öldüsen BASICS

730.061.000	Kompaktmodell Öldüsen BASICS	730.060.002	Düsenkoffer
		730.109.000	Brennertestset

KOMPAKTMODELL ÖLTANKLAGERUNG

Diese Einheit gibt dem Auszubildenden die Möglichkeit neben der grundsätzlichen Öltankausrüstung sich auch mit den verschiedenen Arten der Heizöltanküberwachung und Füllstandsmessung vertraut zu machen.

Das Tankmodell ist aus mehreren Kammern aufgebaut um die Dichtheitskontrolle mittels Flüssigkeits- und Vakuum-Leckanzeige aufzuzeigen.

Die Inhaltsmessung kann über Peilstab, Fadenschwimmer, pneumatischer- oder elektronischer Meßgeräte erfolgen. Die verwendeten Komponenten sind ausschließlich Originalbauteile. Einstell-, Wartungs- und Überprüfungsarbeiten können gemäß Herstellerangaben durchgeführt werden. Das voll funktionsfähige Modell kann zusätzlich als Heizölversorgung für einen Ölbrenner im Labor verwendet werden. Der Lehrzweck wird dadurch erweitert, Zusammenhänge gegebenenfalls schlüssiger.

Lerninhalte / Übungen:

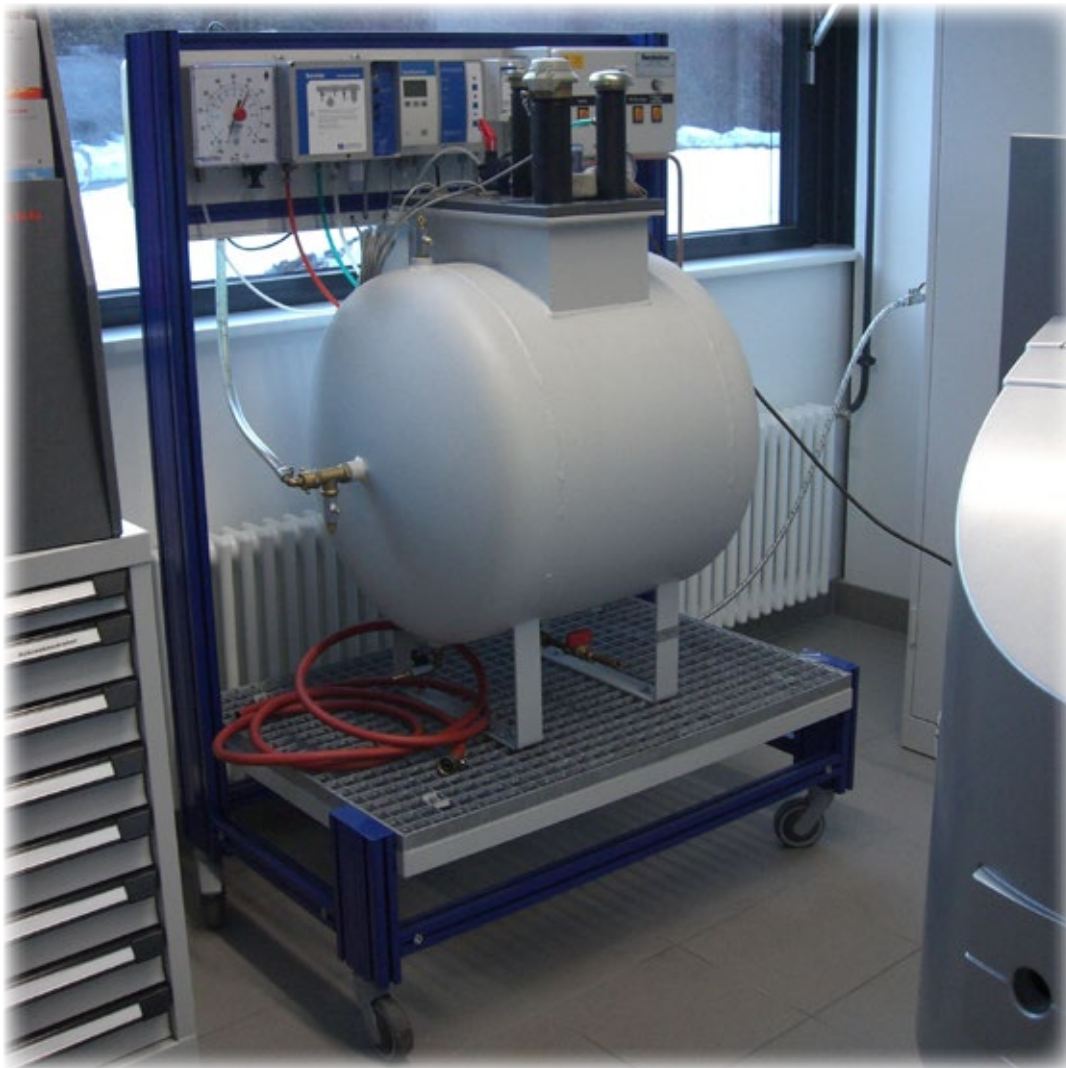
- Einführung in die Vorschriften und DIN-Normen über die sichere Lagerung von Heizöl
- grundsätzliche Öltankausrüstung
- Möglichkeiten der Füllstandsüberwachung
- Möglichkeiten der Lecküberwachung

Ausstattung / Merkmale:

- Mehrkammer-Tankmodell mit Domaufbau
- mobile Einheit mit aufgesetztem Instrumenten- und Armaturenfeld; Originalbauteile

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1150 x 1380 x 720mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 150 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Kompaktmodell Öltanklagerung

730.065.000	Kompaktmodell Öltanklagerung	730.065.001	Grenzwertgeberprüfgerät GPR 2
		730.065.002	Kondenswassertester mit Sonde und Tasche

KOMPAKTMODELL ÖLTANK MIT KS-INNENHÜLLE

Diese Einheit gibt dem Auszubildenden die Möglichkeit neben der grundsätzlichen Öltankrüstung sich auch mit den verschiedenen Arten der Heizöltanküberwachung und Füllstandsmessung vertraut zu machen.

Der Lagertank mit ca. 200 Liter Inhalt ist mit einer DIN-gerechten Tankinnenhülle ausgerüstet. Die Dichtheitskontrolle mittels Flüssigkeits- und Vakuum-Leckanzeige wird aufgezeigt.

Die Inhaltsmessung kann über Peilstab, Fadenschwimmer, pneumatischer- oder elektronischer Meßgeräte erfolgen. Die verwendeten Komponenten sind ausschließlich Originalbauteile. Einstell-, Wartungs- und Überprüfungsarbeiten können gemäß Herstellerangaben durchgeführt werden. Der transparente Domdeckel erlaubt es die innenliegenden Komponenten in eingebautem Zustand zu betrachten. Das voll funktionsfähige Modell kann zusätzlich als Heizölversorgung für einen Ölburner im Labor verwendet werden. Der Lehrzweck wird dadurch erweitert, Zusammenhänge gegebenenfalls schlüssiger.

Lerninhalte / Übungen:

- Einführung in die Vorschriften und DIN-Normen über die sichere Lagerung von Heizöl
- grundsätzliche Öltankrüstung
- Möglichkeiten der Füllstandsüberwachung
- Möglichkeiten der Lecküberwachung

Ausstattung / Merkmale:

- Tankmodell mit Innenhülle und transparentem Domdeckel
- mobile Einheit mit aufgesetztem Instrumenten- und Armaturenfeld; Originalbauteile

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1150 x 1380 x 720mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 150 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC



Kompaktmodell Öltank mit KS-Innenhülle

730.066.000	Kompaktmodell Öltank mit KS-Innenhülle	730.066.001	Grenzwertgeberprüfgerät
		730.066.002	Kondenswassertester mit Sonde und Tasche

KOMPAKTMODELL SICHERHEITSEINRICHTUNGEN AN DAMPFKESSELN

Dampfkessel haben wegen der hohen gespeicherten Energie und des hohen inneren Druckes ein höheres Gefährdungspotential. Der Betriebsablauf wird mit Hilfe von Sicherheitseinrichtungen überwacht.

Dieses Lehrmodell zeigt den prinzipiellen Aufbau und die Komponenten eines Dampfkessels. Durch die Simulation des Kessel- und Brennerbetriebes wird eine gefahrlose Ausbildung und die Einbindung von Fehlerschaltungen möglich. Der transparente Kesselkörper lässt die innenliegenden Bauteile sowie den sich ändernden Wasserstand gut erkennen und Vorgänge leicht nachvollziehen. Mit Kondensatbehälter und Speisewasserpumpe wird der funktionierende Kreis- und Regelablauf schlüssig. Druckabhängige Regel- und Sicherheitseinrichtungen sind ebenfalls eingebunden und werden mittels Druckluft versorgt.

Von der Wärmeanforderung bis zum störungsfreien Betrieb können alle Situationen nachvollzogen werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Simulation eines Dampfkesselbetriebes, Funktion und Ablauf erkennen.
- Wasserstandsregelung und Wassermangel mittels Niveauelektroden kennenlernen.
- Druckregelung, Sicherheitskette, Betriebs- und Sicherheitseinrichtungen kennenlernen
- Simulation eines Gasgebläsebrenners
- Fehlerschaltungen am Brenner und Dampfkessel

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1900 x 1800 x 780mm (B x H x T)
- Gewicht (leer): ca. 230 kg
- Spannungsversorgung: 230V AC

erforderliches Zubehör:

- Druckluftversorgung (ca. 5bar)



Kompaktmodell Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln

730.071.000

Kompaktmodell Sicherheitseinrichtungen an Dampfkesseln

ÜBUNGS- UND SERVICESTAND GAS-/ÖLGEBLÄSEBRENNER

Dieses Modell eignet sich um die spezifischen Eigenschaften von Öl- und Gasgebläsebrenner zu demonstrieren, sowie im Rahmen der ÜBA Service- oder Reparaturarbeiten auszuführen, ebenso die notwendigen Maßnahmen zur Umrüstung der Brennstoffe oder Anpassung der Leistung entsprechend den Original-Herstellerunterlagen vorzunehmen.

Die Brennstoffversorgung ist durch einen zugelassenen 20ltr. Stahltank mit Entnahmearmatur gesichert. Die Gasversorgung erfolgt mittels kundenseitiger Gasflasche an den mitgelieferten Druckregler mit Anschlußschlauch zum Brenner. Die Brenner werden mittels Universalfansch am Gestell befestigt und elektrisch mittels Brennerstecker adaptiert.

Eine Warnleuchte signalisiert, wenn der Brenner für den Betrieb freigeschaltet ist. Zum Schutz der Nutzer wird der Flambereich in der Startphase überwacht!

Optional sind Brenner unterschiedlichster Hersteller und Werkzeugsätze für Öl- oder Gasbrenner lieferbar.



Lerninhalte / Übungen:

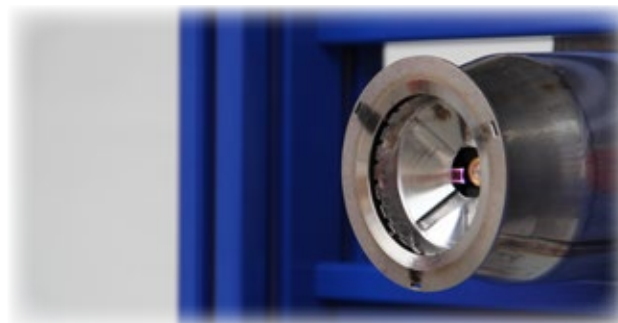
- Bauteile von Öl-/Gas-Gebläsebrenner erkennen.
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Servicearbeiten an Ölburnern durchführen.
- Servicearbeiten an Gasbrennern durchführen.
- Fehlersuche an Gebläseburnern.
- Arbeiten mit den Herstellerunterlagen.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700x710x1750mm (BxTxH).
- Gewicht ca. 50kg.
- Elektroanschluss Schuko 230V AC.
- Öltank : 20ltr..
- Gasanschluß : passend zu 5kg-Flasche

Hinweis:

- Flambetrieb nur in gut belüfteten Räumen, im Freien oder mit spez. Absauganlagen!



Übungs- und Servicestand Gas-/Ölgebläsebrenner

730.062.000	Übungs- und Servicestand Gas-/Ölbrenner	730.051.001	Ölgebläsebrenner
730.109.000	Brennertest-Set Öl	730.051.002	Gasgebläsebrenner

COOLE SYSTEME FÜR BRANDHEISSE THEMEN



KAPITEL 04: TRAININGSSYSTEME FÜR LÜFTUNG / KLIMA / KÄLTE

Seite Inhaltsverzeichnis

003	KM - Wohnraumlüftung RE-basics	009	Modell Klimaanlage Industrie-MS
004	KM - Wohnraumlüftung	010	KM - Kälteanlagentrainer mit Fehlersimulation
005	EM - Luftverteilsysteme	011	KM - Grundlagen Kompressionskälteanlagen
006	Modell Lüftungsanlage	012	KM - Wärmepumpe RE basics L/W
007	Modell Klimagerät Split-System	013	KM - Wärmepumpe RE basics W/W
008	Modell Laborklimaanlage	014	Notizen

ZUKUNFTSERFAHRUNGEN FÜR FACHKRÄFTE VON MORGEN

Energieeinsparung und stetig sinkenden Wärmebedarf von Gebäuden machen den Einsatz von einfachen Lüftungssystemen bis hin zu komplexen Klimaanlage zur Gewährleistung der Temperaturen, Feuchtigkeit und Hygiene der Raumluft erforderlich. Bei der effektiven Energienutzung beanspruchen Systemkombination mit Kälteanlagen/Wärmepumpen einen immer größer werdenden Anteil.

Für die Vermittlung des fachspezifischen Wissens finden Sie in diesem Kapitel Übungs- und Trainingssysteme zu den relevanten Themen Kältetechnik, Lüftungstechnik, Klimatechnik.



KOMPAKTMODELL WOHNRAUMLÜFTUNG - RE BASICS

Mit diesem Model kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Wohnungslüftungsanlage mit Kreuzstromwärmetauscher kennenlernen.

Das Grundgehäuse ist teilweise geschnitten und mit transparenten Sichtscheiben versehen, um die relevanten Bauteile einer Lüftungsanlage im Einbauzustand sichtbar zu machen.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte Messtutzen für Temperatur und Druck (Messgeräte optional) ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Durch die kompakten Abmessungen und das robuste Gestell aus Aluminium-Systemprofil, kann das Modell flexibel zwischen Theorie- und Praxisbereich transportiert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zur kontrollierten Wohnungslüftung
- Bauteile einer WRL erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme, Übergabe und Wartung von Lüftungsanlagen, u.v.m.
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1760mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 60W)
- Luftleistung : ca. 15 - 105m³/h (4-stufig)
- Wärmeübertragung : Kreuzstromwärmetauscher
- Luftfilter : G4
- Bedienung : Fernbedienung



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Wohnraumlüftung - RE BASICS

742.080.000	Kompaktmodell Wohnraumlüftung RE BASICS	748.000.030	Digitales Flügelradanemometer
748.000.020	Digitales Temperaturmessgerät mit 2 Sensoren	778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle



KOMPAKTMODELL KONTROLLIERTE WOHNRAUMLÜFTUNG

Mit diesem Model kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Wohnungslüftungsanlage mit Kreuzstromwärmetauscher kennenlernen, sowie die Gerätespezifischen Kenngrößen ermitteln. Die großformatige, transparente Frontabdeckung macht die relevanten Bauteile einer Lüftungsanlage im Einbauzustand sichtbar und lässt die Funktionsweise von Sicherheitsbauteilen während des Betriebes erkennen.

Integrierte Messtutzen für Temperatur, Druck und Feuchte (Messgeräte optional) ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit. Zur Ermittlung der einzelnen Luftmengen sind die Zu-/Abluftventile mit Grundplatten versehen. Somit ist eine Messung mit Messtrichter möglich.

Optional kann die kompakte Grundeinheit mit einem Erweiterungsmodul „Luftverteilsysteme“ kombiniert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zur kontrollierten Wohnungslüftung
- Bauteile einer WRL erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme, Übergabe und Wartung von Lüftungsanlagen, u.v.m.
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1700 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 87kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 1300W Vorh.)
- Luftleistung ZU/AB: je ca. 26 - 315m³/h
- Wärmeübertragung : Kreuzstromwärmetauscher
- Luftfilter : G4 optional F7
- Verrohrung : 125mm ; Ventile : 100mm



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Kontrollierte Wohnraumlüftung

742.070.000	Kompaktmodell Kontrollierte Wohnraumlüftung	748.000.030	Digitales Flügelradanemometer
748.000.020	Digitales Temperaturmessgerät mit 2 Sensoren		

ERWEITERUNGSMODELL LUFTVERTEILSYSTEME

Im Wohnungsneubau und bei der Renovierung müssen die Lüftungsrohre für den Endkunden unsichtbar in den Baukörper integriert werden.

Die Bauteile müssen platzsparende Montage aber gleichzeitig gute Reinigung ermöglichen. Sogenannte Verteilersysteme haben sich am Markt durchgesetzt.

Das Erweiterungsmodell vermittelt anschaulich die Anforderungen, Aufbau, Platzbedarf und Montagemöglichkeiten der bekanntesten Rohrsysteme (Rundrohr / Ovalrohr) und deren Kombinationsmöglichkeiten.

Das Modell kann in Verbindung mit dem Modell Kontrollierte Wohnraumlüftung betrieben werden.

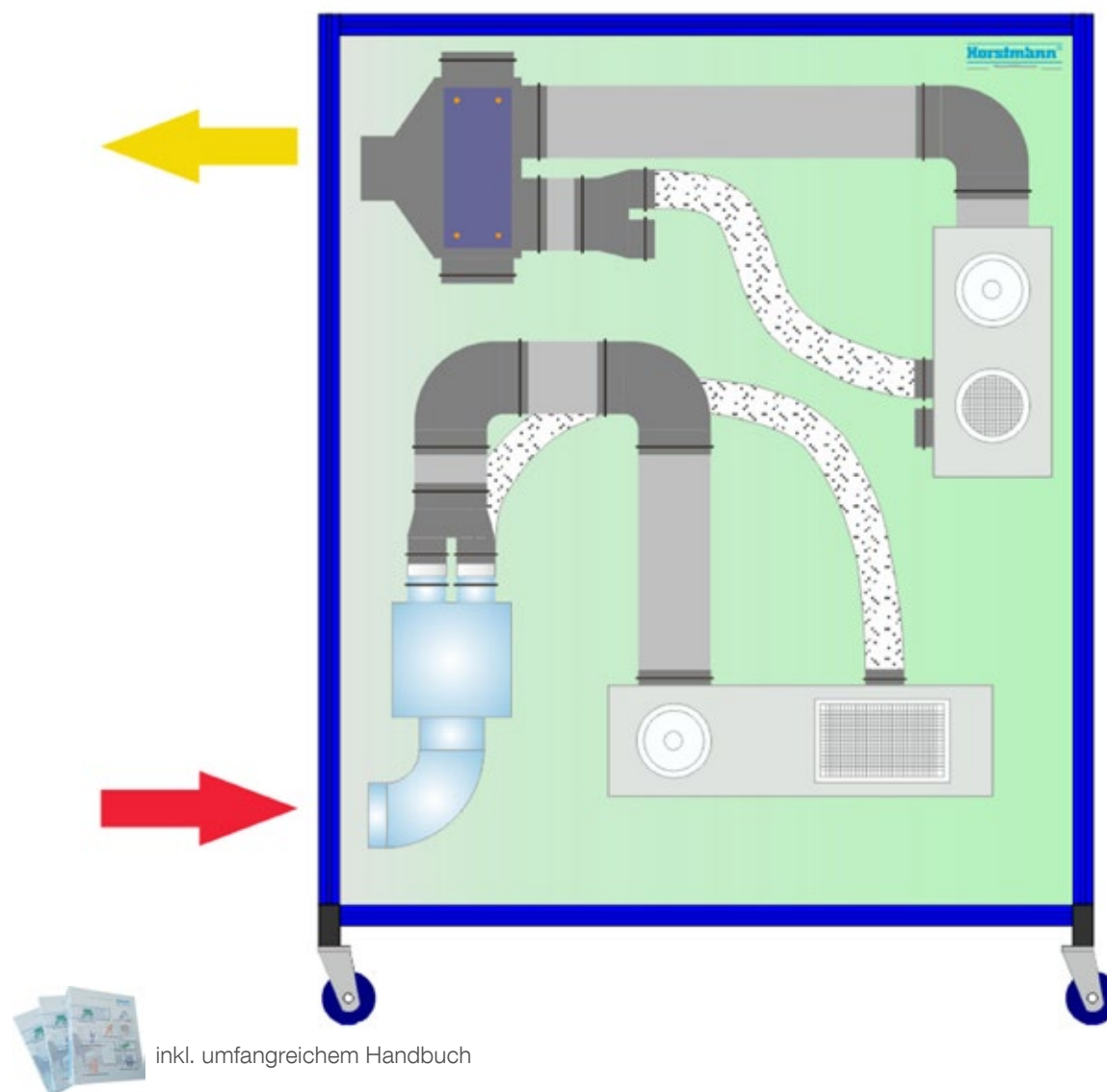
Optional sind individuelle Systemerweiterung für den Aufbau auf der Rückseite des Wagens möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile erkennen und beschreiben
- Platzbedarf, Installations- und Verlegungsmöglichkeiten
- Vermeidung von Telefonieschall in Verteilersystemen
- Revisionsmöglichkeiten / Reinigungsöffnungen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise eines Konstantvolumenstromreglers, Vergleich Luftmengendrossel
- Unterschiedliche Lüftungsarten / Luftauslässe
Mischlüftung / Verdünnungslüftung / Quelllüftung
- Behaglichkeit im Raum / Zegerscheinungen
- Richtige Positionierung von Zu-/Abluftventilen (Schmutzränder, etc.)
- Inbetriebnahme, Prüfung und Wartung

Technische Daten:

- Abmessungen : ca. 1700 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht : ca. 85kg



Erweiterungsmodell Luftverteilssysteme

742.075.000

Erweiterungsmodell Luftverteilssysteme

742.075.999

individuelle Systemerweiterungen auf Anfrage

MODELL LÜFTUNGSANLAGE

Diese fahrbare Modell ist mit allen wesentlichen Bauteilen einer Lüftungsanlage ausgestattet. Durch den Einsatz von Originalteilen der Kompaktserie konnten die Gesamtabmessungen gering gehalten werden, wodurch ein flexibler Einsatz sowohl im Theorie- wie auch Praxisbereich möglich ist.

Standardmäßig ist ein Warmwasser-Heizregister verbaut. Dieses kann jedoch optional durch ein Elektroheizregister ersetzt werden.

Die Verwendung von Originalbauteilen ermöglicht jederzeit den Anschluß an ein erweitertes, bauseitiges Kanalsystem.

Folgende Komponenten kommen zum Einsatz:

Wetterschutzgitter ; Außenluftklappe ; Außenluftfilter ; Ventilator hocheffizient, stufenlos ; Wassererhitzer ; Schalldämpfer ; Brandschutzklappe ; Luftkanal ; Flansch für Kanalerweiterung ; versch. Auslassventile ; Bypassklappe und Irisblende ; integrierte Messstutzen für Druck-/Temperaturmessungen ; Schaltschrank

Optional : Regelungs- und Mischertafel für Warmwasserheizeinrichtung ; verschiedene Filtersysteme ; Messgeräte

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile von Lüftungsanlagen erkennen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Erarbeiten der jeweiligen Einsatzgrenzen und daraus resultierende Einsatzgebiete
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Planung und Durchführung von Reinigungs- und Servicearbeiten an Lüftungsanlagen
- Inbetriebnahme von Lüftungsanlagen
- Ermitteln von möglichen Fehlerquellen an Einzelkomponenten und feststellen der Auswirkungen auf die Funktion der Anlage
- Anfertigen einer Checkliste für die regelm. Prüfung

Technische Daten:

- Abmessungen: ca. 2200 x 850 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht: ca. 200kg.
- Elektroanschluss: CEE 400V/16A 50/60Hz
- Kaltwasseranschluss: SK - ¾" (füllen)
- Heizungsvor-/rücklauf: SK - ¾"



inkl. umfangreichem Handbuch



Modell Lüftungsanlage			
742.050.000	Modell Lüftungsanlage	742.050.002	Regelungs- u. Mischertafel mit Heizeinrichtung
742.050.001	Elektroheizregister		weiteres Originalzubehör auf Anfrage

MODELL KLIMAGERÄT SPLIT-SYSTEM

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Splitanlage kennenlernen.
 Da überwiegend Originalbauteile verwendet werden ist der Bezug zur Praxis jederzeit gegeben.
 Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für die Temperaturen wie auch die Drücke im Kältekreislauf ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.
 Zur Visualisierung der Aggregatzustände des Kältemittels sind an den notwendigen Stellen im Kältekreislauf zugelasene Elemente mit druckfesten Sichtscheiben integriert.
 Optional ein Werkzeug- und Gerätesatz für Wartungs- und Servicearbeiten an Splitanlagen erhältlich.
 Das robuste Aluminium Systemgestell kann jederzeit mit nützlichen Halterungen und Ablagen erweitert werden.



Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile von Split-Geräten erkennen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Drücke und Temperaturen im Kältekreislauf
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Aufstellung und Inbetriebnahme einer Anlage
- Erstellen eines Prüf- und Wartungsprotokolls
- Bedienung und Übergabe
- Reinigung und Wartung
- Fehlerdiagnose und Störungsbehebung
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für das Kundengespräch
- Handhabung von Kältemittel
- Vorschriften, Umweltschutz und Recycling

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1200x700x1500mm (BxTxH).
- Gewicht ca. 80kg.
- Elektroanschluss Schuko 230VAC 50/60Hz
- Abwasseranschluss : Kondensat
- Nennkühlleistung : ca. 2,7 kW
- Nennheizleistung : ca. 3,0 kW
- Kältemittel : R410A



inkl. umfangreichem Handbuch



Modell Klima Split-System

740.330.000

Modell Klima Split-System

740.330.005

Servicekoffer Klima-1

MODELL LABORKLIMAANLAGE

Dieses Modell ermöglicht es dem Auszubildenden vom Kennenlernen der Bauteile, über Ventilator Kennlinien und verschiedenste Versuche mit dem h,x-Diagramm die spezifischen Anlagenzustände wie Erhitzen, Kühlen, Entfeuchten, Befeuchten, zu vermitteln.

Es werden ausschließlich Originalbauteile verwendet wodurch der Bezug zur Praxis jederzeit gegeben ist.

Zur Visualisierung der Luftzustände sind an den relevanten Stellen kombinierte, analoge Temperatur-/Feuchtemessgeräte integriert.

Zusätzliche Messöffnungen für die digitale Messung von Temperatur, Feuchte und Luftgeschwindigkeit sind in das Kanalsystem vor und nach den jeweiligen Komponenten integriert.

Die Steuerung der einzelnen Aggregate erfolgt manuell von Hand.

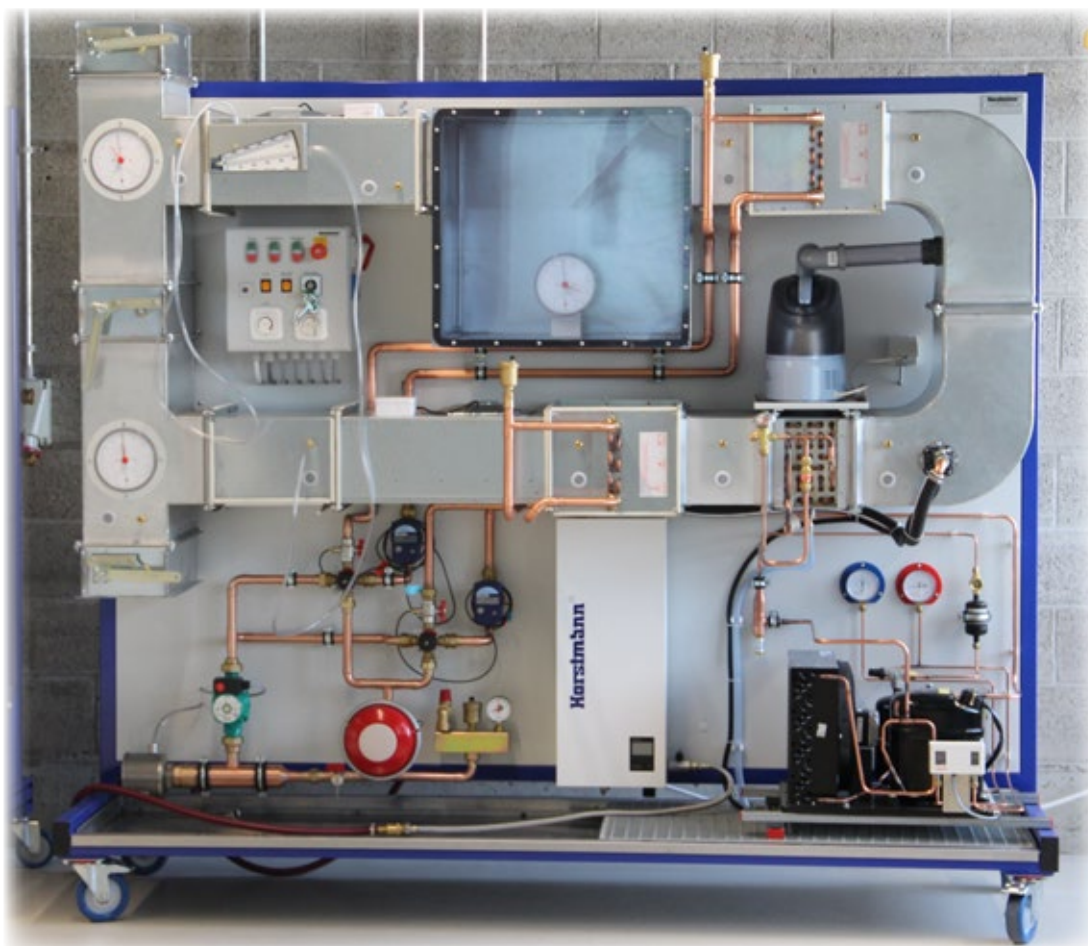
Optional können digitale Messgeräte ohne/mit PC-Schnittstelle geliefert werden.

Ausstattung / Merkmale:

- 1x Luftkanalsystem aus verz. Stahlblech
- 3x man. Stellklappen Außen-/Ab-/Mischluft
- 2x Zu- / Abluftventilator stufenlos
- 1x Dampfbefeuchter mit Dampfplanze
- 1x Ultraschallbefeuchter
- 3x Register Vor-/Nacherhitzer/Kühlen
- 1x Kälteaggregat kpl.
- 1x Wasserheizsystem kpl.
- 1x Schaltschrank mit Leistungsbauteilen
- 1x Komplette Verrohrung und Verdrahtung der Anlage

Technische Daten:

- Kältemittel : R123a
- Kaltwasseranschluss: Schnellkupplung 3/4"
- Abwasseranschluss: DN 50 (Füllen ; Kondensat)
- Spannungsversorgung: CEE 400V16A 50/60 Hz
- Abmessungen ca. 2300 x 1930 x 800mm (B x H x T)
- Gewicht: ca. 350kg



inkl. umfangreichem Handbuch

Modell Laborklimaanlage

740.320.000

Modell Laborklimaanlage

740.320.011

Messgerätesatz Temp./Feuchte/Luftgeschw. digital

MODELL KLIMAAANLAGE INDUSTRIE - MS

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise und Bedienung einer Original-Klimaanlage mit einer Luftleistung von 1000m³/h kennenlernen.

Es werden ausschließlich Originalbauteile verwendet wodurch der Bezug zur Praxis jederzeit gegeben ist.

Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Die didaktische Aufbereitung der Anlage erlaubt die verständliche Umsetzung von Funktions- und Serviceaufgaben entsprechend den jeweils gültigen Normen und den Herstellervorgaben.

Zur Visualisierung sind an den relevanten Stellen Sichtscheiben und Innenbeleuchtung integriert.

Folgende Komponenten kommen zum Einsatz:

Außenluftklappe ; Außenluftfilter ; Kreuzstromwärmetauscher mit Bypassklappe ; Zuluftventilator hocheffizient ; Kühlregister und Kälteaggregat ; Erhitzer mit zugehöriger elektrischer Heizeinrichtung und Sicherungseinrichtungen ; Dampfbefeuchterteil mit Dampfzange und Erzeuger ; Abluftfilter ; Abluftventilator hocheffizient ; Abluftklappe ; Schaltschrank mit DDC-Regelung ; Option Smart-Home

Optional kann das Modell mit Sensorsimulationen sowie universeller PC-Messdatenerfassung ausgestattet werden. Die betriebsrelevanten Daten können dann über eine USB-Schnittstelle mit der Software erfasst, visualisiert und ausgewertet werden.

Das robuste Aluminium Systemgestell kann jederzeit mit weiteren Komponenten ergänzt/erweitert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile von Klimaanlage erkennen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Die Aggregatzustände des Kältemittels
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Erarbeiten der jeweiligen Einsatzgrenzen und daraus resultierende Einsatzgebiete
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Überprüfung von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Planung und Durchführung von Reinigungs- und Servicearbeiten an Klimaanlagen und deren Einzelkomponenten
- Inbetriebnahme von Klimaanlagen
- Einstellung und Inbetriebnahme von Regelungseinrichtungen an Klimaanlagen
- Ermitteln von möglichen Fehlerquellen an Einzelkomponenten und feststellen der Auswirkungen auf die Funktion der Anlage
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für Kundengespräche
- Anfertigen einer Checkliste für die regelmäßige Prüfung von Klimaanlagen

Technische Daten:

- Abmessungen
ca. 5600 (2060/3540) x 950 x 1850mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 1000kg.
- Elektroanschluss CEE 400V/32A(16A) 50/60Hz
- Kaltwasseranschluss SK - 3/4" (Dampfbefeuchter)
- Abwasseranschluss SK- 3/4" (Kondensat ; Spülwasser Befeuchter)



inkl. umfangreichem Handbuch

Modell Klimaanlage Industrie - MS

740.311.000	Modell Klimaanlage Industrie - MS	740.320.011	Messgerätesatz Temp./Feuchte/Luftgeschw. digital
740.311.999	Modell Klimaanlage kundenspezifisch		

KOMPAKTMODELL KÄLTEANLAGENTRAINER MIT FEHLERSIMULATION

Diese Kompaktmodell zeigt unterschiedliche Möglichkeiten der Leistungsregelung an gewerblichen Kälteanlagen auf.

Auf der feuchtigkeitsunempfindlichen Frontplatte sind die Komponenten des Kältekreislaufs mit Kühl- und Gefrierkammer übersichtlich angeordnet. Beide Kammern können getrennt, sowie parallel betrieben werden. Die Umschaltung erfolgt über Magnetventile.

Die Temperaturregelung in den Kammern erfolgt über Thermostat.

Die Abtauung erfolgt wahlweise elektrisch oder über Heißgasabtauung.

Digitale Thermometer sind an den relevanten Stellen in die Frontplatte integriert. Die Drücke werden durch hochwertige Manometer mit kombinierter Druck-/Temperaturskala visualisiert.

Die elektrischen Kenngrößen können an einem zentralen Universalmessgerät ermittelt und dargestellt werden.

Die erfassten Daten können mittels USB-Schnittstelle und mitgelieferter Software erfasst und ausgewertet werden.

Eine integrierte Fehlerschaltung ermöglicht das Aufschalten von bis zu 25 unterschiedlichen Fehlern auf die Anlage und ermöglicht somit eine praxisnahe, systematische Fehlersuche.

Lerninhalte / Übungen:

- Komponenten eines Kältekreislaufs erkennen
- Möglichkeiten der Leistungsregelung /-anpassung im Kältekreislauf
- Abtaumethoden kennenlernen (elektr. / Heißgas)
- Unterkühlung und Effizienz
- Trainieren der systematische Fehlersuche an Kälteanlagen
- Darstellung thermodynamischer Kreisprozess im log p,h-Diagramm

Technische Daten:

- Kältemittel : R404a
- Verdichter Typ : halbhermitisch / pmax. 2,2kW
- Kondensator : 2,5m² / 570m³/h
- Verdampfer Normalkühlung :
-5°C ; 2,2 m² ; 380m³/h
- Verdampfer Tiefkühlung :
-20°C ; 2,12 m² ; 380m³/h
- Spannungsversorgung: 400V/16A - 50/60Hz
- Abmessungen ca. 2420 x 1910 x 900mm (B x H x T)
- Gewicht : ca. 275kg



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Kälteanlagentrainer mit Fehlersimulation

740.120.000

KM - Kälteanlagentrainer mit Fehlersimulation

KOMPAKTMODELL GRUNDLAGEN KOMPRESSIIONSKÄLTEANLAGEN

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Grundlagen von Kompressionskälteanlagen kennenlernen. Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Durch einfaches Umschalten von unterschiedlichen Expansionselementen (3x Kapillarrohr mit unterschiedlichen Längen, 1x therm. Expansionsventil) können die daraus resultierenden Erkenntnisse vermittelt werden.

Da überwiegend Originalbauteile verwendet werden ist der Bezug zur Praxis jederzeit gegeben.

Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für die Temperaturen, Drücke sowie der Durchfluss im Kältekreislauf ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Zur Visualisierung der Aggregatzustände des Kältemittels sind an den notwendigen Stellen im Kältekreislauf zugelasene Elemente mit druckfesten Sichtscheiben integriert.

Optional kann das Modell mit PC-Messdatenerfassung ausgestattet werden. Die betriebsrelevanten Daten können dann über eine USB-Schnittstelle mit der Software erfasst, visualisiert und ausgewertet werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile von Kompressionskälteanlagen erkennen.
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Die Aggregatzustände des Kältemittels.
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten.
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen.
- Überprüfung von Sicherheits- und Regeleinrichtungen.
- Vergleich unterschiedlicher Expansionselemente
- Darstellung thermodynamischer Kreisprozess im log p,h-Diagramm

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1700x800x1800mm (BxTxH).
- Gewicht ca. 180kg.
- Elektroanschluss Schuko 230VAC -50/60Hz



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Grundlagen Kompressionskälteanlagen

740.121.000

KM-Grundlagen Kompressionskälteanlagen

KOMPAKTMODELL WÄRMEPUMPE - RE BASICS- LUFT / WASSER

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Wärmepumpe Luft/Wasser kennenlernen. Nach dem Füllen des Behälters mit Leitungswasser ist die Anlage einsatzbereit.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, Gestell aus Aluminium-Systemprofil machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Wärmepumpen
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1750mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 100W)
- Wasser / Abwasser ca. 3l (Messbecher)
- Kältemittel : R134a



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics Luft / Wasser



740.108.000

Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics L/W

770.108.001

Anschlussset

778.001.010

Abdeckhaube für BASICS-Modelle

KOMPAKTMODELL WÄRMEPUMPE - RE BASICS- WASSER / WASSER

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Wärmepumpe Wasser/Wasser kennenlernen. Nach dem Füllen der Behälter mit Leitungswasser ist die Anlage einsatzbereit.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, Gestell aus Aluminium-Systemprofil machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

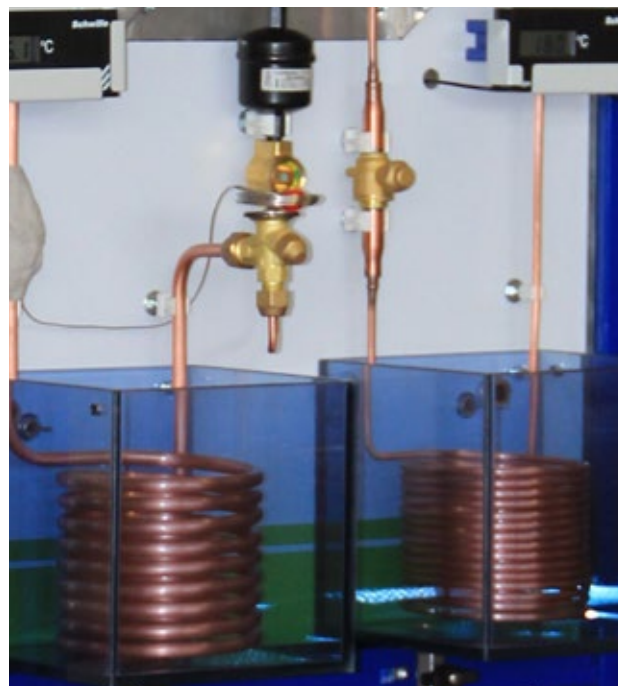
- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Wärmepumpen
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1750mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 100W)
- Wasser / Abwasser ca. 2x3l (Messbecher)
- Kältemittel : R134a



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics Wasser / Wasser

740.107.000

Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics W/W

740.107.001

Anschlussset

778.001.010

Abdeckhaube für BASICS-Modelle



SAUBER, SAUBER BEGREIFEN OHNE SCHMUTZ



KAPITEL 05: TRAININGSSYSTEME FÜR ABWASSER / ENTWÄSSERUNG

Seite Inhaltsverzeichnis

003	KM - Rückstauverschluss - Typ 3	008	Demonstrationsstand Abwassertechnik 3-tlg. Demonstrationsstand Abwassertechnik 4-tlg. Demonstrationsstand Abwassertechnik 6-tlg.
004	VE - Kleinhebeanlage VE - Kleinhebeanlage ALU KM - Hebeanlage BASICS ecolift	010	Individueller Versuchsstand Abwassertechnik Varianten / Beisiele
005	KM - Leichtflüssigkeitsabscheider	012	Notizen
006	VE - Abwassertechnik 2-tlg.		
007	MS - PROFI Ergänzungssatz Abwassertechnik		

UNSICHTBARES WIRD GREIFBAR MIT BLEIBENDEM LERNEFFEKT

Jeder nutzt es, doch alles weitere passiert im Verborgenen. Im Normalfall möchte niemand wissen was sich in den Leitungen so abspielt. Dabei sollte es auch bleiben und daher ist es enorm wichtig, dass Leitungen und Komponenten der Entwässerungstechnik fachgerecht geplant, installiert und gewartet werden.

Mit den nachfolgend aufgeführten Modellen und Versuchsständen können die spezifischen Besonderheiten der jeweiligen Themen verständlich vermittelt und visualisiert werden.



KOMPAKTMODELL RÜCKSTAUVERSCHLUSS - TYP 3

Mit diesem Model kann der Auszubildende die Funktionsweise eines Rückstauverschluss Typ 3 kennenlernen. Aufgrund des transparenten Grundgehäuses können die relevanten Bauteile der Anlage während des Betriebs beobachtet werden.

Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Über das aufgedruckte 4-farbige Systemschema mit integrierten, transparenten Rückstauindikatoren, sowie der rückseitig integrierten Rückstausimulation werden die Zustände im Normalbetrieb wie auch im Rückstaubetrieb, eindrucksvoll visualisiert.

Durch die kompakten Abmessungen und das robuste Gestell aus Aluminium-Systemprofil, kann das Modell flexibel zwischen Theorie- und Praxisbereich transportiert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen / Grundlagen zum Thema Rückstau mit Begriffsdefinition erarbeiten
- Bauarten des Rückstauverschluss unterscheiden
- Bauteile des Rückstauverschluss erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Inbetriebnahme, Übergabe und Wartung von Rückstauautomaten
- Aufgabenstellung in Form von Versuchsaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 850 x 710 x 1750mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 10W)
- Kaltwasser 1/2"
- Abwasser DN40



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Rückstauverschluss Typ-3

750.131.000

Kompaktmodell Rückstauverschluss Typ-3



VERSUCHSEINHEIT KLEINHEBEANLAGE

Mit diesem Model kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Kleinhebeanlage kennenlernen.

Aufgrund des transparenten Grundgehäuses können die relevanten Bauteile der Anlage während des Betriebs beobachtet werden.

Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Durch die transparenten Rohrleitungen, sowie der integrierten Rückstausimulation werden die Zustände im Normalbetrieb wie auch im Rückstaubetrieb, eindrucksvoll visualisiert.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer installiert. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen / Grundlagen zum Thema Rückstau mit Begriffsdefinition erarbeiten
- Bauarten von Hebeanlagen unterscheiden
- Bauteile der Hebeanlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Inbetriebnahme, Übergabe und Wartung von Rückstauautomaten
- Aufgabenstellung in Form von Versuchsaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1600 x 400 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 65kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 200W)
- Kaltwasser 3/4"
- Abwasser DN70



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Kleinhebeanlage

750.140.000	VE - Kleinhebeanlage	750.141.000	Kompaktmodell Hebeanlage BASICS ecolift (i.V.)
750.140.100	VE - Kleinhebeanlage ALU		



KOMPAKTMODELL LEICHTFLÜSSIGKEITSABSCHIEDER

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise von Abscheidern anhand eines Leichtflüssigkeitsabscheiders kennenlernen.

Aufgrund des transparenten Grundgehäuses können die relevanten Bauteile der Anlage während des Betriebs beobachtet werden.

Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Es sind Untersuchungen mit und ohne Koaleszenzabscheider möglich. Die Anlage arbeitet im Eigenkreislauf mit Pumpsystem für Wasser und „Leichtflüssigkeit“.

Das robuste Gestell aus Aluminium-Systemprofil erleichtert den Transport des Modells zwischen Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen / Grundlagen zum Thema Abscheider mit Begriffsdefinition erarbeiten
- Bauarten unterscheiden
- Bauteile des Abscheiders erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Inbetriebnahme, Übergabe und Wartung
- Aufgabenstellung in Form von Versuchsaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1450 x 450 x 1500mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 70kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 150W)
- Kaltwasser 1/2" (füllen)



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Leichtflüssigkeitsabscheider

750.150.000

Kompaktmodell Leichtflüssigkeitsabscheider



VERSUCHSTAFEL ABWASSERTECHNIK 2-TEILIG

An diesen Versuchstafeln kann der Auszubildende die Druckverhältnisse bei den folgenden Zustände ermitteln, vergleichen und werten.

- Fallstrecke DN50 oder DN70
- Falleitung belüftet oder unbelüftet

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zur Abwassertechnik
- Druck- und Strömungsverhältnisse in Abwasserleitungen bei unterschiedlichen Dimensionen DN50/DN70
- Druck- und Strömungsverhältnisse in Abwasserleitungen bei unbelüfteter/belüfteter Falleitung

Technische Daten:

2 Versuchstafeln mit Einhängenvorrichtung für Versuchsarbeitsplätze oder Wagen

Abmessungen je ca. 700 x 300 x 1800mm (BxTxH)

Gewicht je ca. 40kg

Kaltwasser :

DN20 / 3/4"

Abwasser :

DN 70/100



Versuchstafel Abwassertechnik 2-teilig

750.122.000

Versuchstafel Abwassertechnik 2-teilig

750.122.001

Anschlußset für

MODULSYSTEM PROFI ES-ABWASSERTECHNIK

Mit diesem Ergänzungsbausatz kann das Thema Abwassertechnik / Entwässerung basierend auf dem Grundbausatz SANITÄR abgehandelt werden.

Transparente Rohrleitungen und Syphons aus Kunststoff ermöglichen es den Vorgang im Rohr zu beobachten. Die Formstücke wie Bögen/Abzweige, etc. sind nicht transparent ausgeführt, teilweise aber mit Messstellen zur Druckmessung versehen.

Der Auszubildende plant den Aufbau vor und realisiert ihn dann am Modularbeitsplatz (Wagen oder Wandarbeitsplatz) mit den modularen Bauteilen.

Bei bereits vorhandenen Arbeitsplätzen und Grundbausätzen lassen sich mit relativ geringem Aufwand diverse Inhalte aus dem Bereich Abwassertechnik umsetzen.

Lerninhalte / Übungen:

- Abwasserseitiger Aufbau des Versuchs
- Demonstration und Funktion von unterschiedlichen Syphonbauarten
- Demonstration der Eigen- und Fremdaugung von Syphons
- Visualisierung von Druck- und Strömungsverhältnissen in Abwasserleitungen
- Demonstration von Einspülungen

Technische Daten:

Kaltwasser :

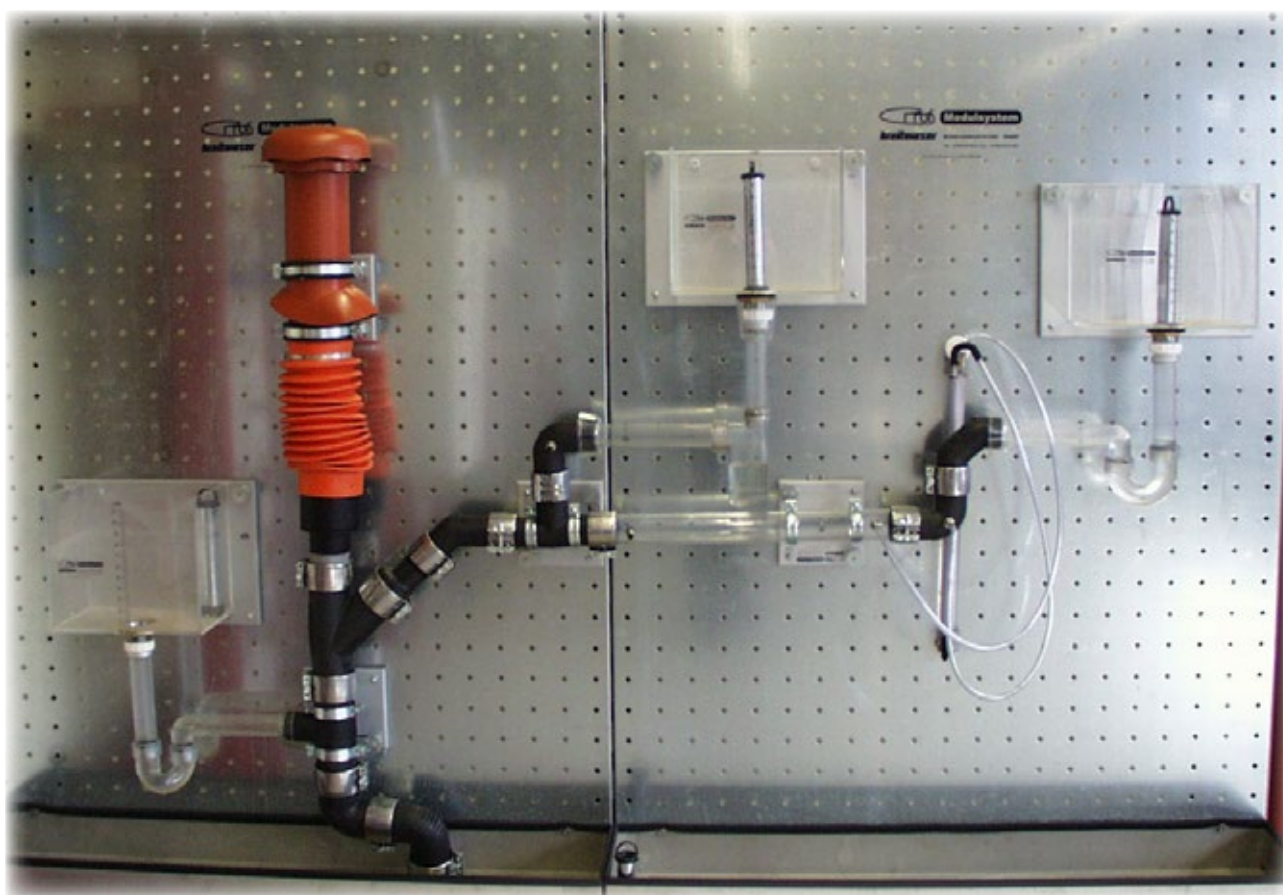
DN20 / 3/4"

Abwasser :

DN 70/100

benötigte Arbeitsfläche :

2x Versuchs- und Übungswagen alternativ Wandarbeitsplatz mit ca. 2m Arbeitsfläche



inkl. umfangreichem Handbuch

PROFI-Modulbausatz Abwassertechnik

776.030.000	PROFI-Ergänzungssatz Abwassertechnik	777.003.000	Versuchs-/Übungswagen Multiconnect (2x erforderlich)
776.030.000-S	PROFI-Bausatz Abwassertechnik	777.026.000	Wandarbeitsplatz VARIO-M 1600

DEMONSTRATIONSSTAND ABWASSERTECHNIK 3-/4-/6-TEILIG

Diese standardisierten Versuchsstände Abwassertechnik bieten dem Auszubildenden die Möglichkeit, die Zusammenhänge der Abwassertechnik praxisnah erleben und damit auch verstehen zu können.

In einem transparenten Abwasserrohrsystem aus Glas sind verschiedene, grundsätzlich falsche Verlegungsarten und Dimensionierungen dargestellt.

Parallel dazu sind fachgerechten Verlegungsarten und Dimensionierungen nach DIN EN 12056 und DIN 1986-100 ausgeführt.

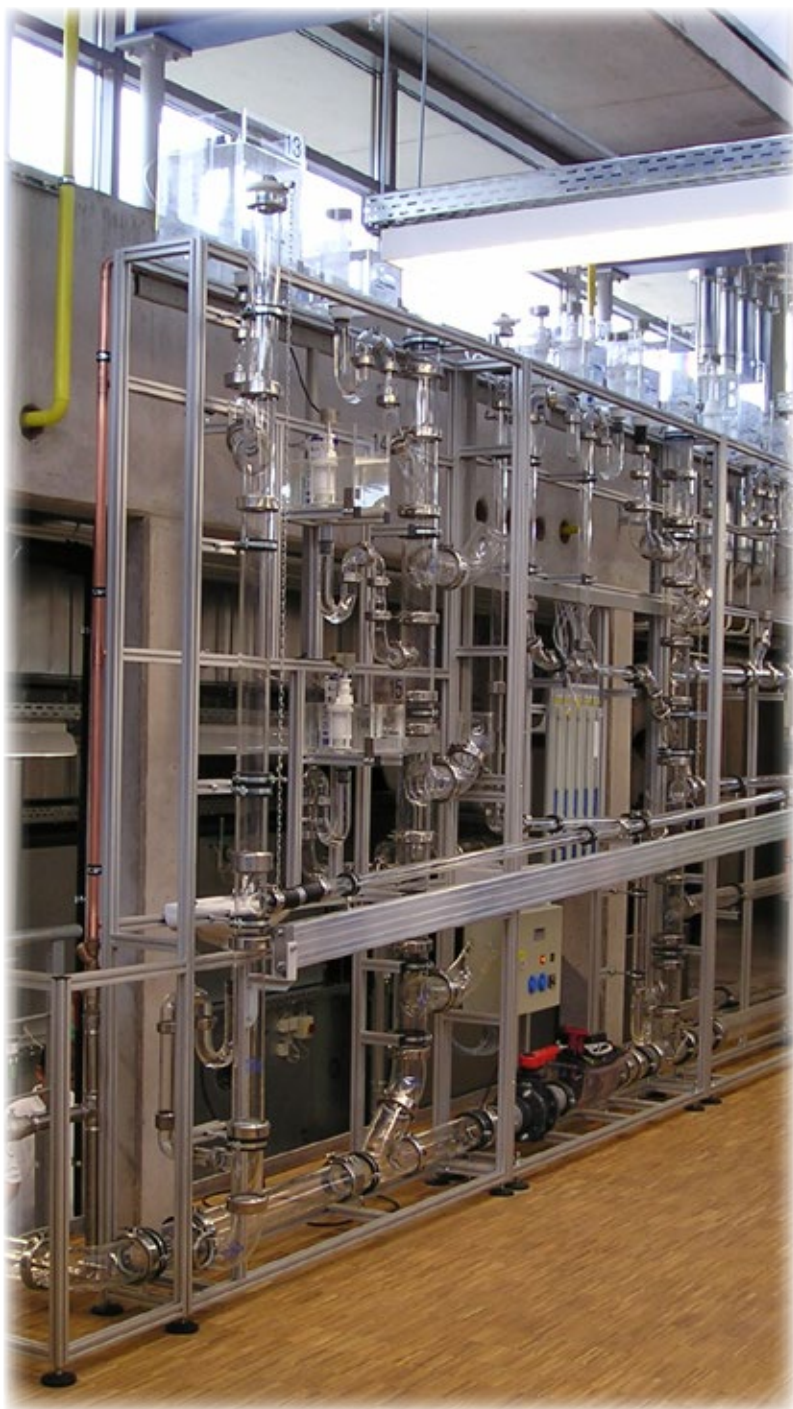
Durch die transparenten Leitungen kann das Geschehen innerhalb der Abwasserleitung beobachtet werden.

Fehlerquellen und deren Behebung/Vermeidung können dem Auszubildenden klar aufgezeigt werden.

Integrierte, transparente Simulationsbehälter für Waschbecken, Spültisch usw. dienen als Wasservorratsbehälter. Über die eingebauten Schwimmerventile füllen sie sich nach Betätigung jeweils automatisch wieder auf.

Die Entleerung der Behälter erfolgt mittels Funkfernbedienung.

Optional kann die Demoanlage mit einem geschlossenem System ausgeführt werden. Kundenspezifische Anpassungen an die baulichen Gegebenheiten sind ebenfalls möglich.



4-tlg. mit kundenspezifischen Anpassungen



4-tlg. mit Optionen



3-tlg. mit Optionen



3-tlg. mit Optionen

DEMONSTRATIONSSTAND ABWASSERTECHNIK 3-/4-/6-TEILIG

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zur Entwässerungstechnik
- Unterscheidung und Bezeichnung von Leitungsabschnitten
- Falleleitungen mit und ohne Belüftung (verschließbar)
- Indirekte Nebenlüftung (verschließbar)
- Druck- und Strömungsverhältnisse in Falleleitungen
- Anschluss an Falleleitungen
- Anschluss/Übergang in Grundleitungen
- Anschluss in liegende Leitungen
- Dimensionierung von Einzelanschlussleitungen
- Richtungsänderung bei Einzelanschlussleitungen
- Dimensionierung von Sammelanschlussleitungen
- Einführung in Sammelanschlussleitungen
- Funktion von Geruchsverschlüssen
- Absaugen von Geruchsverschlüssen durch falsche Dimensionierung
- Absaugen von Geruchsverschlüssen durch falsche Verlegung
- Spülwirkung von Spülkästen
- Spülwirkung von Druckspülern
- Einbauregeln von Rückstauverschlüssen
- Rückstauverschlüsse für fäkalienshaltiges Abwasser
- Funktionskontrolle von Rückstauverschlüssen
- Wartungsvorschriften von Rückstauverschlüssen
- u.v.m.

Technische Daten:

Elektroanschluss :

Schuko 230V/16A 50Hz

Kaltwasser :

DN25 / 1"

Abwasser :

DN 100

3-teilig :

Abmessungen : (BxTxH)

ca. 5500 x 900 x 3320mm

Gewicht :

ca. 495kg

4-teilig :

Abmessungen :

ca. 7400 x 900 x 3320mm

Gewicht :

ca. 660kg

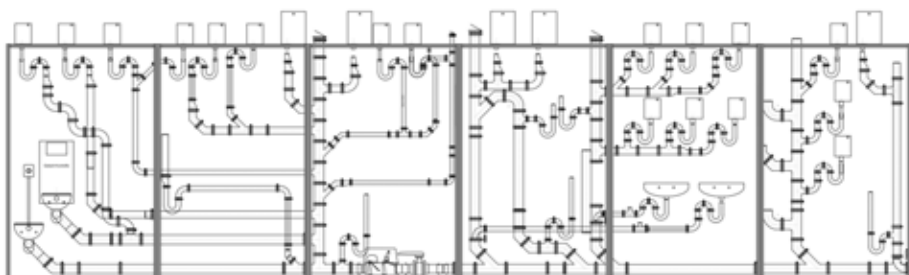
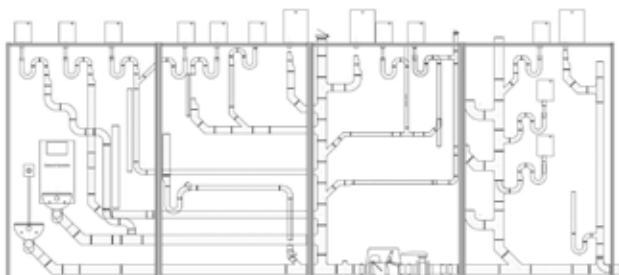
6-teilig :

Abmessungen :

ca. 11.000 x 900 x 3.320mm

Gewicht :

ca. 990kg



inkl. umfangreichem Handbuch

Demonstrationsstand Abwassertechnik

750.110.000	Demonstrationsstand Abwassertechnik 3-teilig	770.110.001	Geschlossenes System (Höhe ca. 4.100mm)
750.112.000	Demonstrationsstand Abwassertechnik 4-teilig	750.110.002	Vollautomatischer Rückstauverschluss
750.114.000	Demonstrationsstand Abwassertechnik 6-teilig		

INDIVIDUELLER VERSUCHSSTAND ABWASSERTECHNIK

Neben den zuvor benannten, standardisierten Demoanlagen sind wir als Hersteller von technischen Trainingssystemen jederzeit in der Lage, unseren Kunden individuelle Lösungen im Bereich Abwassertechnik/Entwässerung anzubieten.

Dadurch besteht die Möglichkeit sowohl auf die räumlichen, wie auch die finanziellen Gegebenheiten vor Ort zu reagieren und das optimale Ergebnis für den Nutzer und den Auszubildenden zu erzielen.

Selbst neueste Techniken wie Ansteuerung mittels Tablet und diverse Smart-Home-Funktionen sind möglich.

Gedanken realisieren :

- Adaptierbare Sanitärprojekte über Schnelladapter und PROFI-Mobillösung
- Kreislaufbetrieb mit gefärbtem Wasser
- Visuelle Kennzeichnung der Richtig/Falsch-Varianten durch farbige Strängebeleuchtung (VISU-Light)
- Inlinekamera zur Visualisierung im Rohr
- fernsteuerbare Fallstrangbelüftung
- variable Gefällstrecke manueller Bedienung
- variable Gefällstrecke mit Fernbedienung/Smart-Home
- Einbindung Dachentwässerungssysteme
- u.v.m.



Unsichtbares sichtbar machen - vorhandene Flächen optimal genutzt



Glas - robust und langzeittransparent

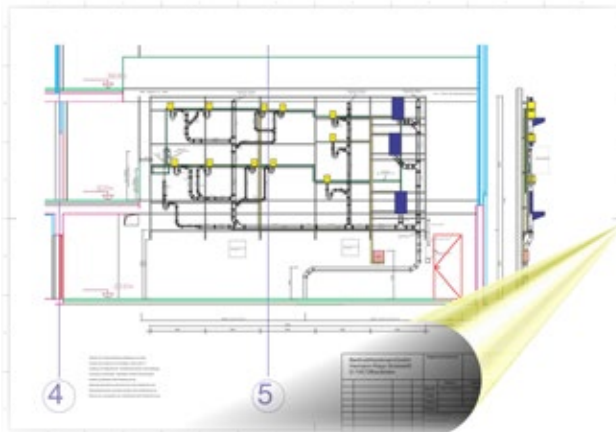


PC-gesteuert mit intelligentem Lichtsystem

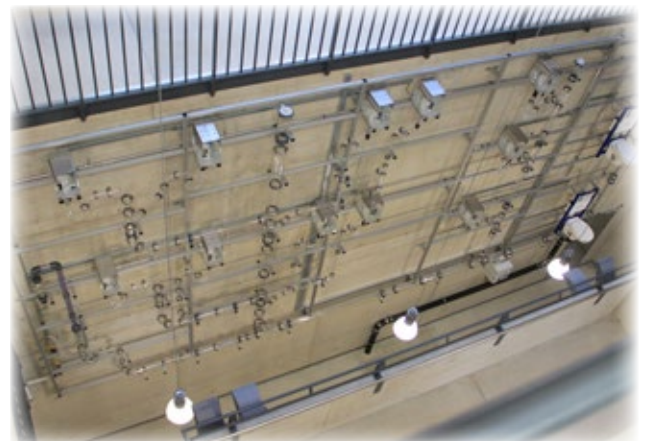


Objekte mit manueller Betätigung

INDIVIDUELLER VERSUCHSSTAND ABWASSERTECHNIK



Individuelle Vorplanung nach Kundenwunsch



Aufbau / Einbindung / Inbetriebnahme aus einer Hand



Umsetzbare Lösungen bei geringen Platzverhältnissen



Vorhandene Ressourcen optimal genutzt



Robust und betriebssicher durch den konsequenten Einsatz von hochwertigen Markenprodukten

Individueller Versuchsstand Abwassertechnik

750.100.999 | Individueller Versuchsstand Abwassertechnik

DIE BASIS FÜR ALLES WEITERE GRUNDLAGEN BE-GREIFEN



KAPITEL 06 : TRAININGSSYSTEME FÜR GRUNDLAGENVERSUCHE

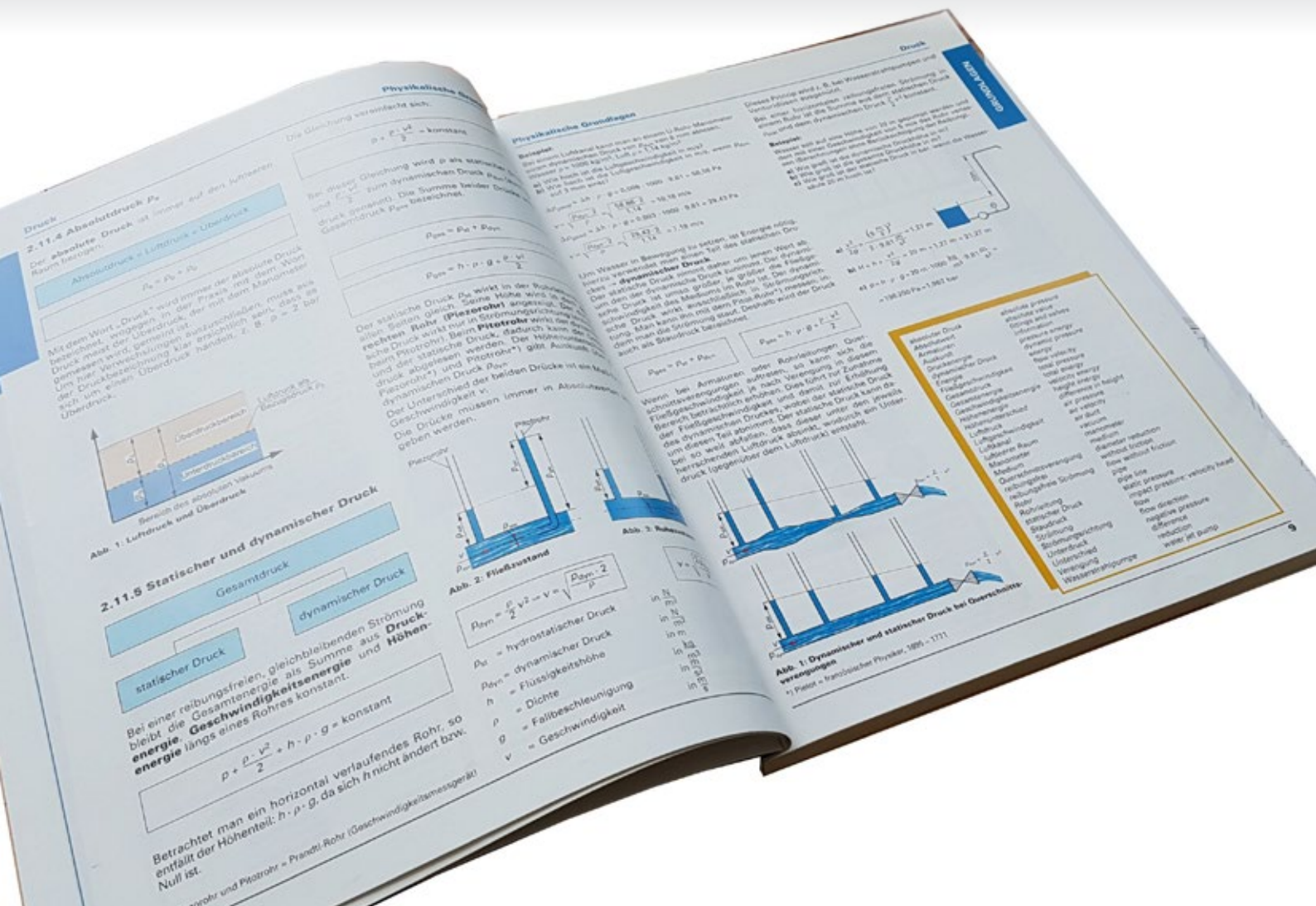
Seite Inhaltsverzeichnis

003	VE - Druckverluste in Rohren	009	VE - Ruhedruck / Fließdruck - ALU
	VE - Druckverluste in Rohren - ALU	007	VE - Längendehnung
	VE - Druckverluste in Rohren - individuell		VE - Längendehnung - ALU
004	VE - Druckverluste in Fittingen		VE - Längendehnung - individuell
	VE - Druckverluste in Fittingen - ALU	008	KM - Sicherheitsarmaturen BASICS
005	VE - Druckverluste in Armaturen	009	VE - Sicherheitsarmaturen
	VE - Druckverluste in Armaturen - ALU		VE - Sicherheitsarmaturen - ALU
	VE - Druckverluste in Armaturen - individuell		VE - Sicherheitsarmaturen - digital
006	VE - Ruhedruck / Fließdruck	010	Notizen

DAS FUNDAMENT DES WISSENS BRÜCKE ZWISCHEN THEORIE + PRAXIS

Fachtheoretisches, grundlegendes Wissen wird mit diesen Modellen eindrucksvoll zum Leben erweckt.

Die abstrakten, eindimensionalen Formeln, Grafiken und Kennzahlen aus den Lehrbüchern und Herstellerunterlagen werden greifbar und dadurch verständlich. Es ergibt sich ein bleibender, nachhaltiger Lerneffekt. Das hierbei erworbene Wissen ist die Basis bei der Lösung von späteren, fachspezifischen Aufgaben.



VE - VERSUCHSEINHEIT DRUCKVERLUSTE IN ROHREN

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende die Druckverluste an 4 Prüfstrecken messen und verschiedene Rohrwerkstoffe hinsichtlich ihres spezifischen Rohrreibungswiderstandes miteinander vergleichen.

Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen / Werkbänken eingesetzt werden.

Mit Hilfe eines feinregulierbaren Drosselventils können am Modell unterschiedliche Durchflüsse eingestellt und somit verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten produziert werden. Die jeweiligen Situationen können an den Druckmess-Stutzen-Paaren gemessen und kontrolliert werden. Ein geeignetes Differenzdruckmessgerät mit digitaler Anzeige ist als Zubehör erhältlich.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Messen der Druckverluste in Rohren
- Vergleich unterschiedlicher Rohrwerkstoffe und Dimensionen
- Druckverluste in Abhängigkeit des Volumenstromes erkennen und nachvollziehen

Ausstattung / Merkmale:

- 4 Prüflinge mit identischer Wegstrecke
- verschiedene Rohrwerkstoffe
- verschiedene Rohrdimensionen
- feinregulierbares Drosselventil
- Schwebekörper-Volumenstromanzeige

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1550 x 200 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 33kg
- Kaltwasseranschluss DN20 - ¾"
- Abwasseranschluss DN20 - ¾" / DN50



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Druckverlust in Rohren

760.101.000	VE - DV in Rohren	760.101.XXX	VE - DV in Rohren mit individueller Bestückung
760.101.100	VE - DV in Rohren ALU	760.220.000	Differenzdruckmanometer digital

VE - VERSUCHSEINHEIT DRUCKVERLUSTE IN FITTINGEN

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende die Druckverluste in Fittingen messen und miteinander vergleichen. An den 4 separaten Prüfstrecken sind unterschiedliche Rohrwerkstoffe mit jeweils Winkel oder Bogen verbaut.

Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen / Werkbänken eingesetzt werden.

Mit Hilfe eines feinregulierbaren Drosselventils können am Modell unterschiedliche Durchflüsse eingestellt und somit verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten produziert werden. Die jeweiligen Situationen können an den Druckmess-Stutzen-Paaren gemessen und kontrolliert werden. Ein geeignetes Differenzdruckmessgerät mit digitaler Anzeige ist als Zubehör erhältlich.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

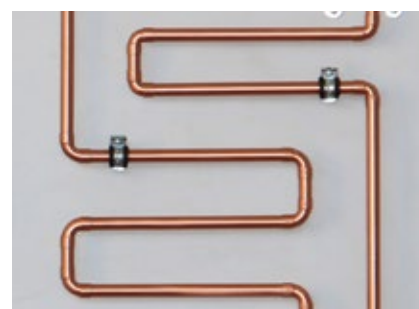
- Messen der Druckverluste in unterschiedlichen Rohrwerkstoffen
- Messen der Druckverluste in Bögen und Winkel
- Vergleich der unterschiedlichen Rohrwerkstoffen und Umlenkungen
- Druckverluste in Abhängigkeit des Volumenstromes erkennen und nachvollziehen

Ausstattung / Merkmale:

- 4 aufgebaute Prüfstrecken
- 2 unterschiedliche Rohrwerkstoffe
- jeweils Prüfstrecke mit Bogen und Winkel
- feinregulierbares Drosselventil
- Schwebekörper-Volumenstromanzeige

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1640 x 200 x 1380mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Kaltwasseranschluss DN20 - 3/4"
- Abwasseranschluss DN20 - 3/4" / DN50



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Druckverluste in Fittingen

760.102.000	VE - DV in Fittingen	760.102.XXX	VE - DV in Fittingen mit individueller Bestückung
760.102.100	VE - DV in Fittingen ALU	760.220.000	Differenzdruckmanometer digital

VE - VERSUCHSEINHEIT DRUCKVERLUSTE IN ARMATUREN

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende die Druckverluste an 4 Prüfkörpern messen und verschiedene ArmaturenbaufORMen miteinander vergleichen.

Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen / Werkbänken eingesetzt werden.

Mit Hilfe eines feinregulierbaren Drosselventils können am Modell unterschiedliche Durchflüsse eingestellt und somit verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten produziert werden. Die jeweiligen Situationen können an den Druckmess-Stutzen-Paaren gemessen und kontrolliert werden. Durch eine Versuchsreihe wird die Armaturenkennlinie dargestellt. Ein geeignetes Differenzdruckmessgerät mit digitaler Anzeige ist als Zubehör erhältlich.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Messen der Druckverluste in unterschiedlichen Armaturen
- Vergleich von ArmaturenbaufORMen
- Druckverluste in Abhängigkeit des Volumenstromes erkennen und nachvollziehen
- Darstellung von Armaturenkennlinien

Ausstattung / Merkmale:

- 4 Prüfstrecken mit identischer Wegstrecke
- 4 unterschiedliche Prüfkörper
- 4 Druckmessstutzen-Paare zum Ermitteln des jeweiligen Druckverlustes
- feinregulierbares Drosselventil
- Schwebekörper-Volumenstromanzeige

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 200 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 33kg
- Kaltwasseranschluss DN20 - 3/4"
- Abwasseranschluss DN20 - 3/4" / DN50

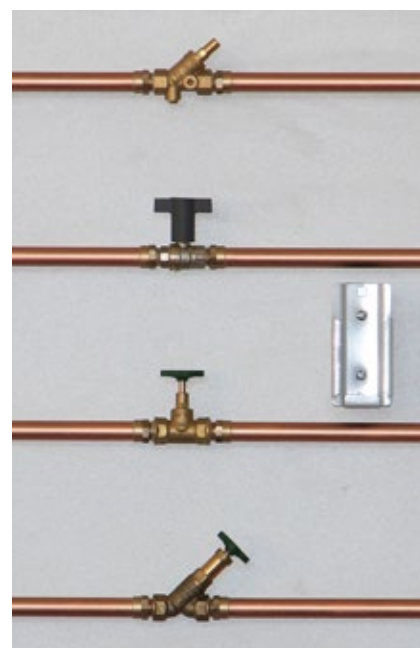
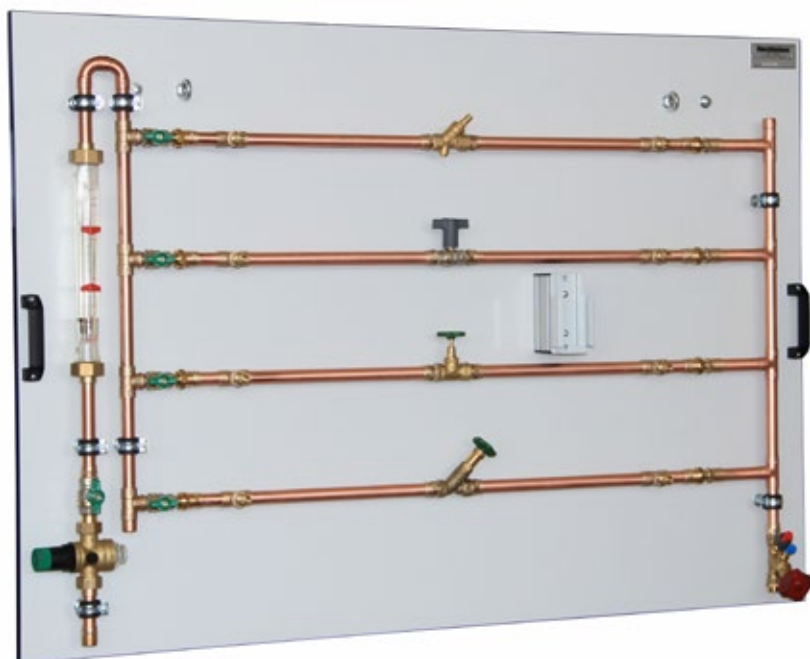


Abbildung ähnlich



inkl. umfangreichem Handbuch



Versuchseinheit Druckverluste in Armaturen

760.104.000	VE - DV in Armaturen	760.104.XXX	VE - DV in Armaturen mit individueller Bestückung
760.104.100	VE - DV in Armaturen ALU	760.220.000	Differenzdruckmanometer digital

VE - VERSUCHSEINHEIT RUHEDRUCK / FLIESSDRUCK

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende die Grundlagen der Strömungstechnik im praxisorientierten Modellaufbau kennenlernen.

Wiederkehrende Themen wie Hydrostatischer Druck, Wassersäule, statischer und dynamischer Druck, Gesamtdruck, Staudruck, Kontinuitätsgleichung, etc. sind eindrucksvoll darstellbar.

Der konsequente Einsatz von Originalbauteilen garantiert jederzeit den Bezug zur Praxis.

Durch eine austauschbare Rohrstrecke mit Venturieinsatz können die Druck- und Strömungsverhältnisse in einer Düse aufgezeigt und entsprechende Anwendungsfälle in der Praxis hergeleitet werden.

Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen/Werkbänken eingesetzt werden.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Visualisierung der Druckverluste in Rohrleitungen
- Unterschied von Ruhedruck / Fließdruck darstellen
- Demonstration von stat. und dynamischen Druck
- Die Kontinuitätsgleichung
- Verhältnisse in Düsen
- Anwendung von Düsen in der Praxis
- u.v.m.

Ausstattung / Merkmale:

- 7 transparente Röhren zur Visualisierung des Druckverlaufes
- austauschbare Rohrstrecke mit Venturieinsatz

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1550 x 300 x 1000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 55kg
- Kaltwasseranschluss DN20 - 3/4"
- Abwasseranschluss DN20 - 3/4" / DN50

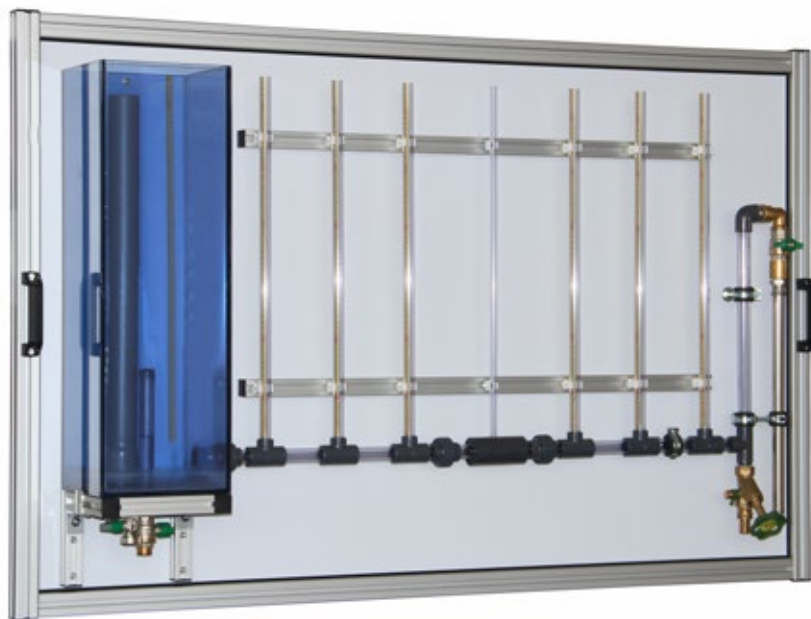
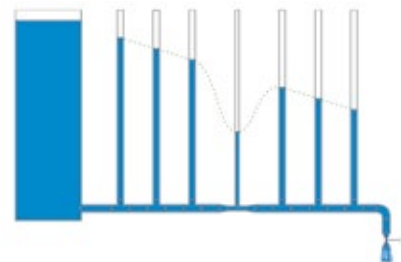


Abbildung ähnlich



exemplarischer Druckverlauf



Versuchsdurchführung



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Ruhedruck / Fließdruck

760.103.000	VE - Ruhedruck / Fließdruck	760.103.002	Anschluss-Set
760.103.100	VE - Ruhedruck / Fließdruck ALU		

VE - VERSUCHSEINHEIT LÄNGENDEHNUNG

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende die spezifische Längenänderung von Rohren bei unterschiedlichen Temperaturen messen und diesbezüglich verschiedene Rohrwerkstoffe miteinander vergleichen. Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen / Werkbänken eingesetzt werden.

Mit Hilfe einer Thermostatbatterie und eines digitalen Thermometers können die 4 Prüflinge mit unterschiedlichen Wassertemperaturen beaufschlagt werden. Die zu prüfenden Rohrstrecken sind mit entsprechenden Festpunkt- und Gleitlagern ausgerüstet. Die jeweilige Längenänderung wird präzise über eine Messuhr angezeigt.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Messen und Visualisierung der Längenausdehnung
- spezifische Stoffwerte, Längenausdehnungskoeffizient
- Demonstration bei Temperaturänderungen
- Erfordernisse bei der Rohrverlegung
- Erfordernisse bei der Rohrbefestigung

Ausstattung / Merkmale:

- 4 Prüflinge mit identischer Wegstrecke
- verschiedene Rohrwerkstoffe
- Thermostatbatterie und digitales Thermometer
- Messuhr mit analoger Anzeige

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1500 x 200 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 33kg
- Kaltwasser- / Warmwasseranschluss DN15 - 1/2"
- Abwasseranschluss DN20 - 3/4" / DN50

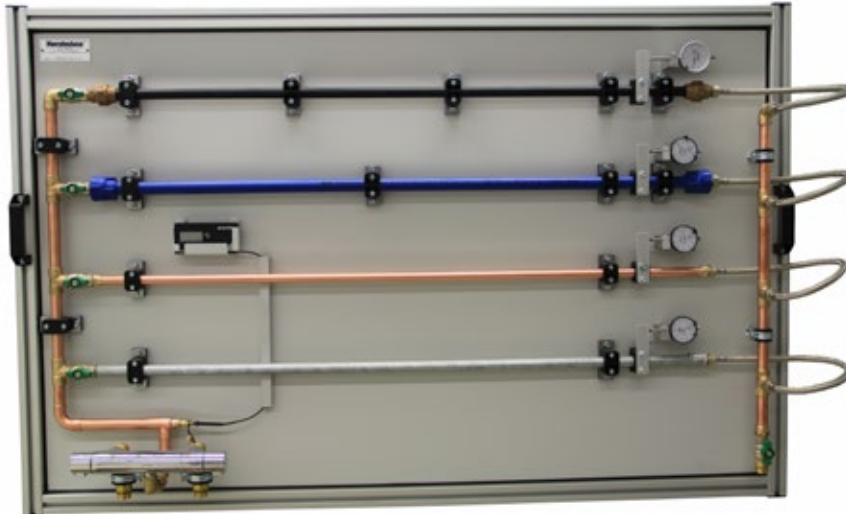


Abbildung ähnlich



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Längendehnung

760.120.000	VE - Längendehnung	760.120.XXX	VE - Längendehnung mit individueller Bestückung
760.120.100	VE - Längendehnung ALU		

KOMPAKTMODELL - SICHERHEITSARMATUREN - BASICS

Sicherheitsarmaturen haben im Heizungsbau eine zentrale und wichtige Rolle. Behälter wie Heizkessel oder Speicher werden für deren Betrieb mit Druck und Temperatur beaufschlagt. Die Sicherheit von Personen und der Anlage muss zu jeder Zeit gewährleistet sein. Bei Betriebsstörungen müssen die Armaturen sicher abregeln und somit mögliche Gefährdungen abwenden.

An diesem Modell kann der Auszubildende verschiedene Sicherheitseinrichtungen der Heizungstechnik kennenlernen. Durch eine reelle Beheizung wird das jeweilige Auslösen herbeigeführt. Die Funktion sowie das Regel- und Ansprechverhalten der einzelnen Einrichtungen werden ersichtlich.

Der konsequente Einsatz von Originalbauteilen garantiert jederzeit den Bezug zur Praxis.

Das Kompaktmodell Sicherheitsarmaturen-basics bietet hierbei eine mobile Einheit. Der Transport, die Versuchsvorbereitung und Durchführung können durch eine Person ausgeführt werden. Die Vorteile der BASIC-Serie, die günstigen Modellabmessungen und Lagermöglichkeiten sind auch bei diesem Modell zu erkennen.

Lerninhalte / Übungen:

- versch. Sicherheitseinrichtungen in Heizungsanlagen, Speicherwassererwärmern, Festbrennstoffkesseln
- Funktion-, Regel- und Ansprechverhalten
- unterscheiden der Sicherheitseinrichtungen, mechanische Kraft, thermisches Auslösen.
- Demonstration einer Kessel- / Speicheraufheizung
- Ausdehnung von Flüssigkeiten bei Erwärmung

Ausstattung / Merkmale:

- Druckbehälter / Speicher
- E-Heizstab 400V
- Sicherheitsgruppe Speicher
- thermische Ablaufsicherung
- Temperaturregler (TR), Temperaturwächter (TW), Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB)
- Elektroeinheit mit Betriebsarten-Wahlschalter

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 1800 x 700mm (B x H x T)
- Gewicht ca. 55kg
- Spannungsversorgung 400V / 16A
- Kaltwasseranschluss DN20 - 3/4"
- Abwasseranschluss DN15 / DN20 / Trichtersifon DN50



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Sicherheitsarmaturen - BASICS

760.203.000

Kompaktmodell Sicherheitarmaturen BASICS

778.001.010

Abdeckhaube für BASICS-Modelle

760.220.000

Differenzdruckmanometer digital

VE - VERSUCHSEINHEIT SICHERHEITSARMATUREN

Sicherheitsarmaturen haben im Heizungsbau eine zentrale und wichtige Rolle. Behälter wie Heizkessel oder Speicher werden für deren Betrieb mit Druck und Temperatur beaufschlagt. Die Sicherheit von Personen und der Anlage muss zu jeder Zeit gewährleistet sein. Bei Betriebsstörungen müssen die Armaturen sicher abregeln und somit mögliche Gefährdungen abwenden.

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende verschiedene Sicherheitseinrichtungen der Heizungstechnik kennenlernen. Durch eine reelle Beheizung wird das jeweilige Auslösen herbeigeführt. Die Funktion sowie das Regel- und Ansprechverhalten der einzelnen Einrichtungen werden ersichtlich.

Der konsequente Einsatz von Originalbauteilen garantiert jederzeit den Bezug zur Praxis.

Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen / Werkbänken eingesetzt werden.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- versch. Sicherheitseinrichtungen in Heizungsanlagen, Speicherwassererwärmern, Festbrennstoffkesseln
- Funktion-, Regel- und Ansprechverhalten
- unterscheiden der Sicherheitseinrichtungen, mechanische Kraft, thermisches Auslösen.
- Demonstration einer Kessel- / Speicheraufheizung
- Ausdehnung von Flüssigkeiten bei Erwärmung

Ausstattung / Merkmale:

- Druckbehälter / Speicher
- E-Heizstab 400V
- Sicherheitsgruppe Speicher
- thermische Ablaufsicherung
- Temperaturregler (TR), Temperaturwächter (TW), Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB)
- Elektroeinheit mit Betriebsarten-Wahlschalter

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1550 x 200 x 1000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 45kg
- Spannungsversorgung 400V / 16A
- Kaltwasseranschluss DN20 - 3/4"
- Abwasseranschluss DN15 / DN20 / Trichtersifon DN50

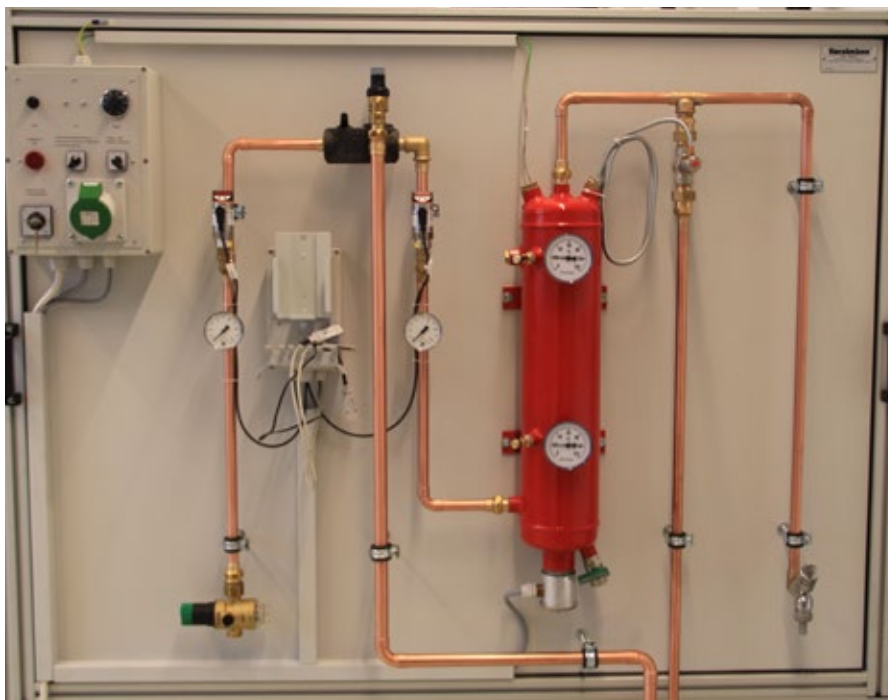


Abbildung ähnlich



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Sicherheitsarmaturen

760.202.000	VE - Sicherheitsarmaturen	760.202.XXX	VE - Sicherheitsarmaturen mit digitaler Messtechnik
760.202.100	VE - Sicherheitsarmaturen ALU	760.220.000	Differenzdruckmanometer digital

PRAXISNAHE SIMULATIONEN MIT ORIGINALBAUTEILEN



KAPITEL 07: TRAININGSSYSTEME FÜR REGENERATIVE ENERGIEN

Seite Inhaltsverzeichnis

003	Versuchs- und Simulationssysteme Photovoltaik	031	Originalanlagen / Langzeitversuche Solarthermie
004	Photovoltaik Ausbildungsplatz	033	Universal - Solarmessblock
005	Photovoltaik Einzelpanels	035	Kundenspezifische Solarprojekte
006	Photovoltaik Inselanlagentechnik	037	Versuchs- und Simulationssysteme Wärmepumpe
008	Bausatz Photovoltaik Netzparalleltechnik	039	KM - Wärmepumpe Luft / Wasser
009	Photovoltaik - Mobil	040	Tischmodell Wärmepumpe Wasser / Wasser
010	KM - Photovoltaik - Autarkes Inselssystem	041	KM - Wärmepumpe VARIO
011	KM - Photovoltaik - RE BASICS-Insel	042	KM - Wärmepumpe RE BASICS - W/W
012	KM - Photovoltaik - RE BASICS-Netz	043	KM - Wärmepumpe RE BASICS - L/W
013	Versuchs- und Simulationssysteme Windenergie	045	Modulares Versuchssysteme Wärmepumpe / Regenerative-Energien
015	Simulationspanel Windenergie	046	Kompaktmodul Wärmepumpe
017	Versuchs- und Simulationssysteme Solarthermie	047	Kompaktmodul Puffer/Hydr. Weiche/ Koppel
018	KM - Thermische Solartechnik RE BASICS-F	048	Kompaktmodul Flachkollektor
019	KM - Thermische Solartechnik RE BASICS-UF	049	Kompaktmodul Luftwärmequelle/Lufterhitzer
020	KM - Thermische Solartechnik RE BASICS-VR	050	Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung
021	Beleuchtungseinheit RE BASICS-Indoor	051	Kompaktmodul Heizkörper/Heizungshydraulik
022	Tischmodell Solartechnik - TS	052	KM - Pelletskessel/Brennwertgerät/Brennstoffzelle
023	Modell Thermische Solaranlage - H	053	Übersicht Kombinationsmöglichkeiten
024	Modell Thermische Solaranlage -VF/-VR	054	KM - Regenwassernutzungsanlage
025	KM - Thermische Solaranlage	055	KM - Grauwasser-Recyclinganlage
029	PROFI-Modulsystem Thermische Solartechnik		

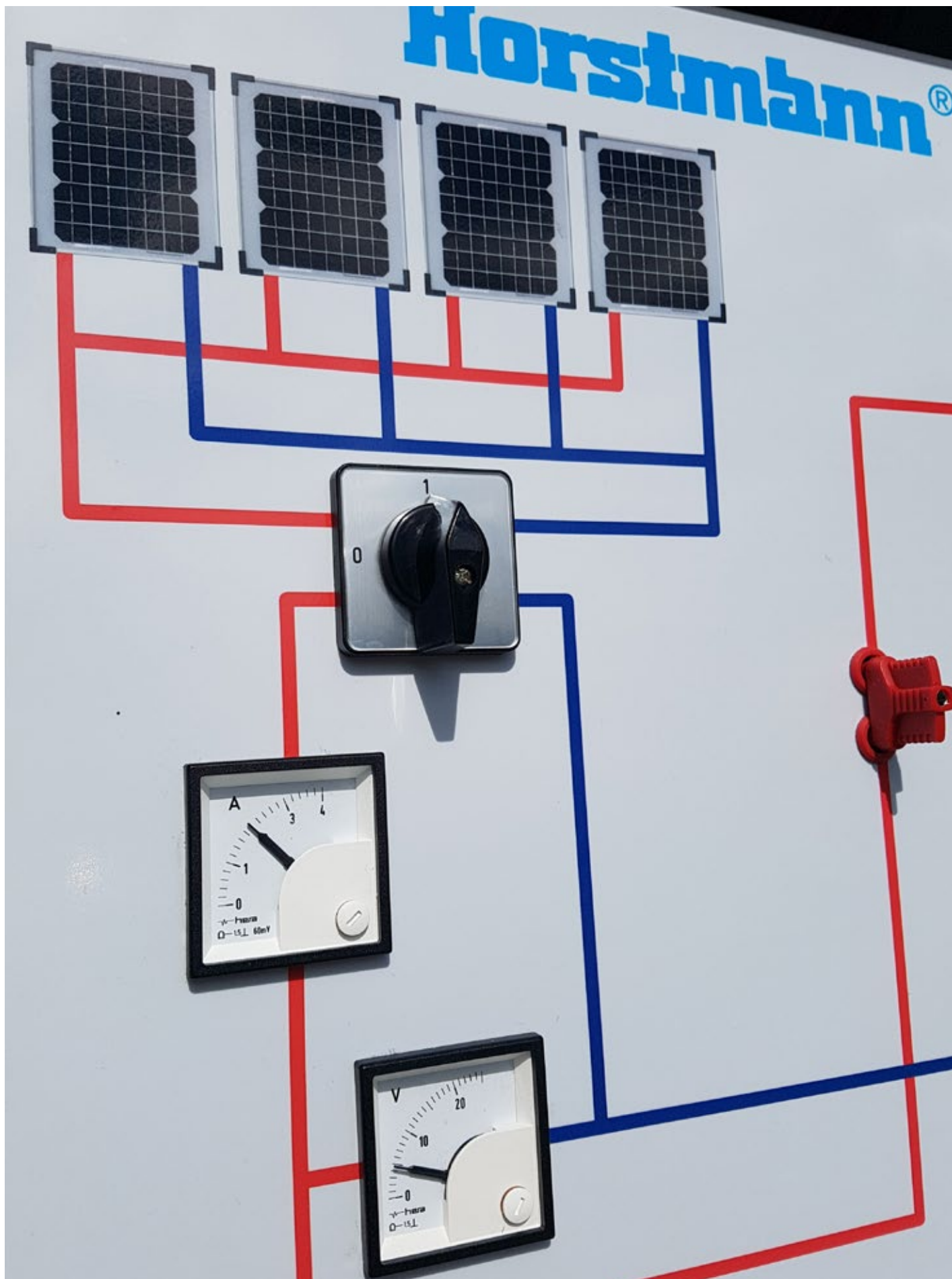
DIDAKTISCH AUFBEREITETE TRAININGSBAUSTEINE MIT HOHEM LERNEFFEKT

Der Anteil an regenerativ erzeugter Energie steigt stetig. Dadurch wird die Ausbildung von kompetenten Fachleuten für Installation und Wartung immer wichtiger. Für die Bereiche Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpe, Windkraft und weitere bieten wir Ihnen vielfältige Möglichkeiten die Themen entsprechend dem geforderten Ausbildungsziel zu vermitteln.

Der bevorzugte Einsatz von hochwertigen Originalkomponenten gewährleistet einen hohen Wiedererkennungseffekt bei den Auszubildenden und fördert dadurch das „Begreifen“.



VERSUCHS- UND SIMULATIONSSYSTEME - PHOTOVOLTAIK



PHOTOVOLTAIK AUSBILDUNGSPLATZ

Modular aufgebaut mit folgenden Komponenten:

- PROFI Labortisch (siehe Kapitel 2)
- PROFI Didactrahmen (siehe Kapitel 2)
- Energieboard mit Bestückung (siehe Kapitel 10)
- Schwenkmechanik für Didactrahmen
- PROFI Oberhängrahmen (siehe Kapitel 2)
- Beleuchtungseinheit für Oberhängrahmen

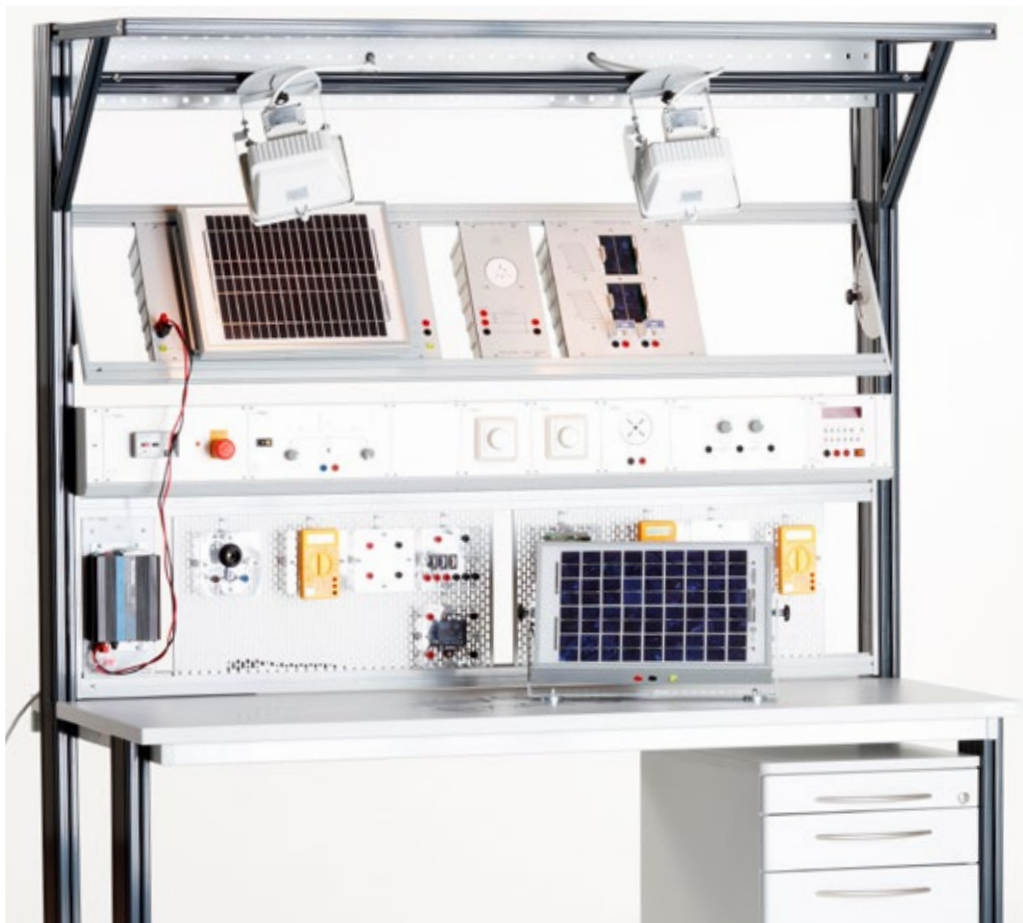


Abb.: Photovoltaik Ausbildungsplatz



Artikel: 461.020.000
Schwenkmechanik für Didactrahmen mit Neigungswinkel-Anzeige



Artikel: 530.070.500
Beleuchtungseinheit für Oberhängrahmen mit Neigungs- und Drehwinkel-Anzeige

Photovoltaik Ausbildungsplatz

530.070.500	Beleuchtungseinheit 400W für Oberhängrahmen
461.020.000	Schwenkmechanik für Didactrahmen

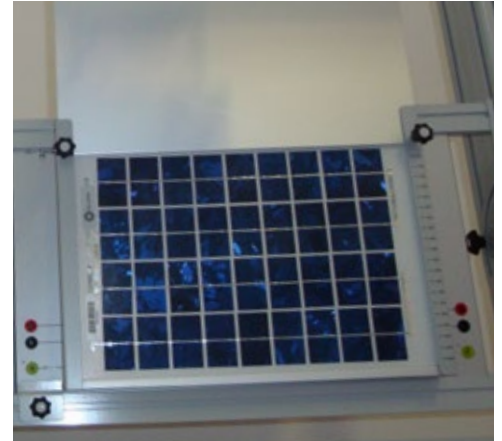
PHOTOVOLTAIK EINZELPANELS

Mit den hera Didact Einzelpanels erhalten Sie alle erforderlichen Komponenten für den Aufbau verschiedenster Photovoltaik-Anlagen.

Die Einzelpanels eignen sich auch ausgezeichnet für die Ergänzung bereits bestehender Versuchsanordnungen. Alle Didactpanels (DP) bestehen aus praxisorientierten Originalbauteilen namhafter Hersteller.



530.070.230



950.003.900



530.070.100



530.070.220



530.070.210



530.070.240



530.070.250



530.070.260



530.070.400

Photovoltaik Einzelpanels

530.070.230	DP Solarmodul 12V / 10Wp	530.070.240	DP Last (Leuchte 5W)
950.003.900	DP Solarmodul 12V / 10Wp mit Verschattung 0-100%	530.070.250	DP Lastpotentiometer (47Ω / 4W + 2,2kΩ / 4W)
530.070.100	DP Reihen- u. Parallelschaltu. + Verschattungssimu.	530.070.260	DP Solarmotor
530.070.220	DP Laderegler mit LCD-Display	530.070.400	DP Digitalmultimeter MetraHit 2+
530.070.210	DP Blei-Gel-Akku (7,2Ah)	770.318.001	Versuchshandbuch Photovoltaik II

PHOTOVOLTAIK INSELANLAGENTECHNIK

Der Bausatz Photovoltaik Inselanlagentechnik beinhaltet alle erforderlichen Komponenten für eine didaktisch schlüssige Versuchsdurchführung.

Mit Didactpanels (DP) und transparenten Didactboxen (DB) wird ein schneller, übersichtlicher und dennoch extrem flexibler Aufbau der unterschiedlichsten Versuchsszenarien ermöglicht. Bei Bedarf kann der Bausatz durch weitere Einzelkomponenten ergänzt werden



DP (Didactpanel) für
DIN-A4 Didactrahmen



DB (Didactbox) für
Didact- Rasterwände

Bausatz Photovoltaik Inselanlagentechnik

770.310.000	Bausatz bestehend aus allen Einzelkomponenten	770.310.005	Kabelsatz für 770.310.000
-------------	---	-------------	---------------------------

Einzelkomponenten Photovoltaik Inselanlagentechnik:

770.310.010	DP Photovoltaikmodul 12V, 10W schwenkbar	770.310.170	DB Verbraucher 12V mit Normsteckdose KFZ (10A) und Lampenfassung E27
770.310.020	DP Halogenstrahler dimmbar, 230V, 400W	770.310.180	DB Leistungsschutzschalter B6A, 3-polig
770.310.030	DB Generatoranschluss mit Voltmeter 15 / 150V	770.310.190	DB Relais 230V, 3S, 1Ö, 10A
770.310.040	DB Überspannungsschutz 12V	770.310.200	DB Netzüberwachungsrelais 230 / 400V
770.310.050	DB Entladeschutzdiode (Schottky-Diode)	770.310.210	DB Fehlerstromschutzschalter 4pol., 30mA
770.310.060	DB Laderegler 12V, 4A	770.310.220	DB Sicherungsverteiler
770.310.070	DB Tiefentladeschutz 12V, 15A	770.310.230	Multimeter
770.310.080	DB Sicherheitsleuchte 12V, 5W Dauers. (Sofitte)	770.310.240	Digital Lux-Messgerät, 4½ -stellig
770.310.090	DB Blei-Gel-Akku	770.310.250	DP Wechselrichter 300W Dauerleistung
770.310.100	DP Ladegerät für Blei-Gel-Akku	770.310.270	Leuchtmittelsatz
770.310.110	DB Sicherheitsleuchte Bereitschaftsschaltung		1x Glühlampe 12V, 5W E14 und 230V, 15W E14
770.310.120	DB Allgemeinleuchte 230V		1x Energiesparlampe 12V, 11W E27
770.310.130	DB Relais 12V, 30A		
770.310.140	DB Widerstand 10Ω, regelbar	770.310.290	Elektro-Ersatzteilset
770.310.150	DB Widerstand 2kΩ, regelbar		PV Aufbewahrungsbox mit Sicherungen, Flachsicherungszieher und Sofittenlampe
770.310.160	DB Netzanschlussmodul		

► Abbildungen siehe Seite 7-007

EINZELKOMPONENTEN PHOTOVOLTAIK INSELANLAGENTECHNIK



770.310.010



770.310.020



770.310.250



770.310.030

770.310.040

770.310.050

770.310.060

770.310.070

770.310.080

770.310.090



770.310.110

770.310.120

770.310.100

770.310.130

770.310.140

770.310.160

770.310.150



770.310.170

770.310.180

770.310.190

770.310.200

770.310.210

770.310.220

770.310.230

770.310.240

BAUSATZ PHOTOVOLTAIK NETZPARALLELTECHNIK

Der Bausatz Photovoltaik Netzparalleltechnik beinhaltet alle erforderlichen Komponenten für eine didaktisch schlüssige Versuchsdurchführung.

Mit Didactpanels (DP) und transparenten Didactboxen (DB) wird ein schneller, übersichtlicher und dennoch flexibler Aufbau der unterschiedlichsten Versuchsszenarien ermöglicht.



770.311.050



770.311.040



770.311.021



770.311.010

Bausatz und Einzelkomponenten Photovoltaik Netzparalleltechnik			
770.311.010	DP Photovoltaikmodul 48V, aufklappbar und im Neigungswinkel stufenlos verstellbar, mit 4x 400W Strahlern zur Sonnensimulation	770.311.040	DB Energie- und Leistungsmesser 230V
		770.311.050	DB DC-Freischalter
770.311.021	DP Energieeinspeise-Wechselrichter mit Überwachungseinheit	770.320.000	Bausatz Photovoltaik Netzparalleltechnik

HANDBÜCHER UND SOFTWARE PHOTOVOLTAIK

Die Handbücher zur Versuchsdurchführung für hera® Photovoltaik-Ausbildungssysteme enthalten viele Übungen und Zusatzinformationen zu umweltfreundlicher Energie, Insel- und Netzparalleltechnik. Ausbilder- und Schülerteil sind enthalten.

PV*SOL® Pro ist ein Simulationsprogramm zur Auslegung und Ertragsberechnung von netzgekoppelten und netzautarken Photovoltaik-Anlagen

Mit umfangreicher Modul- und Wechselrichterdatenbank, die sich durch eine automatische Updatefunktion ständig aktualisieren und erweitern.



Handbücher und Software Photovoltaik			
770.318.000	Versuchshandbuch Photovoltaik I (Deutsch)	530.970.010	PV*SOL® Pro 4.5 set Software / Einzel-Lizenz
770.318.001	Versuchshandbuch Photovoltaik II (Deutsch)	530.970.020	PV*SOL® Pro 4.5 set Software / 10er-Lizenz

PHOTOVOLTAIK - MOBIL

Photovoltaik-Mobil bestehend aus:

- Grundmodul 970x700x130mm (BxTxH)
- 3x PROFI-Fußverlängerung Höhe: 1200mm
- Container 2x Schubladen + 1 Türe
- Boxen-Rasterwand
- Photovoltaikmodul 4fach 48V, klappbar,
- Neigungswinkel 0...60° stufenlos verstellbar

Für den Indoor-Einsatz optional mit:

- 4x 400W Strahler zur Sonnensimulation
- inkl. Halterung und Stromverteiler



PROFI Solarmobil, mit Winkelverstellung, zusammenklappbar zur besseren Aufbewahrung, Messeinheiten an Rasterwand befestigt

Photovoltaik - Mobil

530.800.000	Photovoltaik-Mobil	770.311.030	DP Remote-Einheit für Wechselrichter / ENS
530.890.000	Strahlereinheit 4x400W mit Halter	770.311.040	DB Energie- und Leistungsmesser 230V
770.311.021	DP Energieeinspeise Wechselrichter	770.311.050	DB DC-Freischalter

KOMPAKTMODELL PHOTOVOLTAIK - AUTARKES INSELSYSTEM

Mit dieser Anlage kann der Auszubildende die Funktionsweise einer autarken Photovoltaikanlage (Inselanlage) kennenlernen.

Sämtliche elektrische Kennwerte können mittels integrierter Messgeräte, Laborbuchsen und Multimeter, oder Schnittstelle und Software ermittelt und dargestellt werden.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells und dem digital aufgedruckten Schaltplan lassen sich die Zusammenhänge der Bauteile einfach erklären.

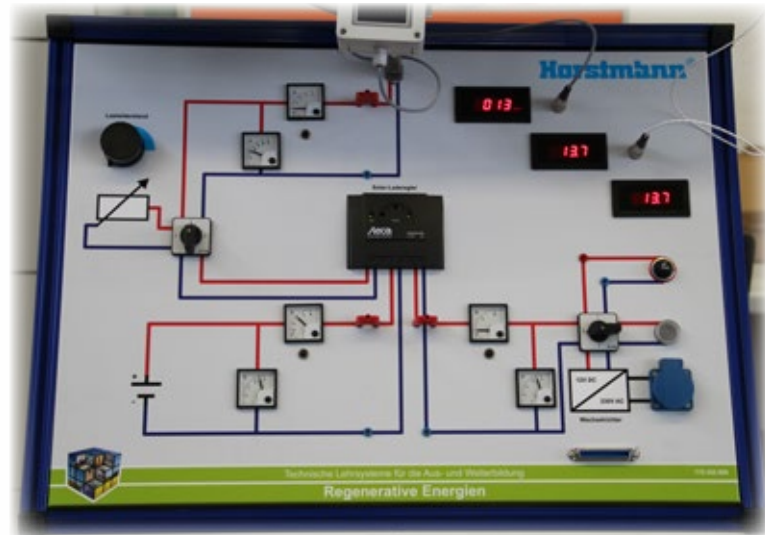
Durch Umschalten kann das Solarpanel wahlweise an einem stufenlos verstellbaren Leistungswiderstand oder einem Original-Laderegler betrieben werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zur Photovoltaik
- Bauteile einer PV-Inselanlage erkennen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Modulspezifische Kenngrößen ermitteln (U/I-Kennlinie; MPP; Wirkungsgrad; Temperaturabh.)
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Funktionsweise eines Ladereglers (Rückstrom-, Tiefentlade-, Überladeschutz, ...)
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Releinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von PV-Anlagen
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1220 x 450 x 1950mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC
- PV-Modul - Monokristalin; 50Wp
- Nennspannung: 18V; Leerlaufspannung: 21V
- Nennstrom: 2750mA; Kurzschlußstrom: 3100mA
- Solar-Akkumulator 50Ah



Photovoltaik - Mobil

770.302.000

Kompaktmodell Photovoltaik-AI

KOMPAKTMODELL PHOTOVOLTAIK - RE BASICS-INSEL

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Photovoltaikanlage als Inselanlage kennenlernen.

Der Solargenerator besteht aus 4 monokristallinen PV-Panel mit jeweils 10W Leistung und kann direkt im Sonnenlicht wie auch über eine optionale Simulationsbeleuchtung betrieben werden.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Spannung und Strom (Generator/Akku/Verbraucher) ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Mit dem optionalen Lastpoti kann die Kennlinie des Solargenerators ermittelt werden.

Kompakte Abmessungen und das robuste, höhenverstellbare Gestell machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Photovoltaikanlagen
- Bauteile einer Inselanlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Inselanlagen
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 2100 / 1670mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- PV-Modul : 4x 10W, monokristallin, +-5%
- Akku : Blei-Gel-Akku 12V 7Ah Lead-Acid
- Laderegler : Grafik-LCD-Display, integr. Datenlogger, PWM-Regelung, Überladeschutz, Tiefentladeschutz, u.v.m.



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Photovoltaik - RE-basics-Insel

770.303.000	Kompaktmodell Photovoltaik RE-basics-Insel	770.303.010	Modul Lastpoti zur Ermittlung der Modulkennlinie
770.304.000	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W)	778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle

KOMPAKTMODELL PHOTOVOLTAIK - RE BASICS-NETZ

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Photovoltaikanlage im Netzparallelbetrieb kennenlernen.

Der Solargenerator besteht aus 4 monokristallinen PV-Panel mit jeweils 10W Leistung und kann direkt im Sonnenlicht wie auch über eine optionale Simulationsbeleuchtung betrieben werden.

Durch den kompakten aber übersichtlichen Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Spannung und Strom (Generator/Verbraucher) ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, höhenverstellbare Gestell machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Photovoltaikanlagen
- Bauteile einer Netzparallelanlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Photovoltaikanlagen im Netzparallelbetrieb
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 2100 / 1670mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC
- PV-Modul : 4x 10W, monokristallin, +-5%
- Einspeisewechselrichter :



Kompaktmodell Photovoltaik - RE-basics-Netz

770.303.100	Kompaktmodell Photovoltaik RE-basics-Netz		
770.304.000	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W)	778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle

VERSUCHS- UND SIMULATIONSSYSTEME - WINDENERGIE



SIMULATIONSPANEL WINDENERGIE

Das Windkraftpanel dient zur Simulation einer Windkraftanlage. Die Entwicklung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit einem der führenden Hersteller von Windkraftanlagen.

Automatik Betrieb

Vorgabe der Sollwerte über eingebaute Potentiometer oder externe Sensorik.

Sollwerte Windrichtung:

- Eingebauter Graycodegeber
- Externer Graycode (4bit oder 8bit)
- 4-20mA
- 0-10V

Sollwerte Windstärke:

- 0-10V
- 4-20mA
- PWM-Signal

Sollwerte Helligkeit:

- Interner LDR

Nach Eingabe der Sollwerte funktioniert das Panel autark und simuliert alle Teile einer realen Windkraftanlage.

- Pitchverstellung (Rotorblatt) je nach Windgeschwindigkeit von 0° (volle Angriffsfläche) bis 90° (Bremsen).
- Azimutnachführung (Windrichtung), je nach Windrichtung wird der Azimut nachgeführt.
- Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors ändert sich je nach Windgeschwindigkeit.
- Tag- und Nachtbefuerung (Warnleuchte für die Luftfahrt) werden je nach Helligkeit umgeschaltet
- Antriebsstrangbremse wird im NOT-AUS Betrieb aktiviert

Es können zusätzlich die Funktionen im Falle von NOT-AUS, Service Betrieb und bei Stromausfall über Taster und Schalter simuliert werden.

Über 7-Segment-Anzeigen werden die aktuelle Windgeschwindigkeit, Umdrehungen des Rotors pro Minute und die erzeugte oder verbrauchte Leistung zur Information angezeigt.

Manueller Betrieb (Optional)

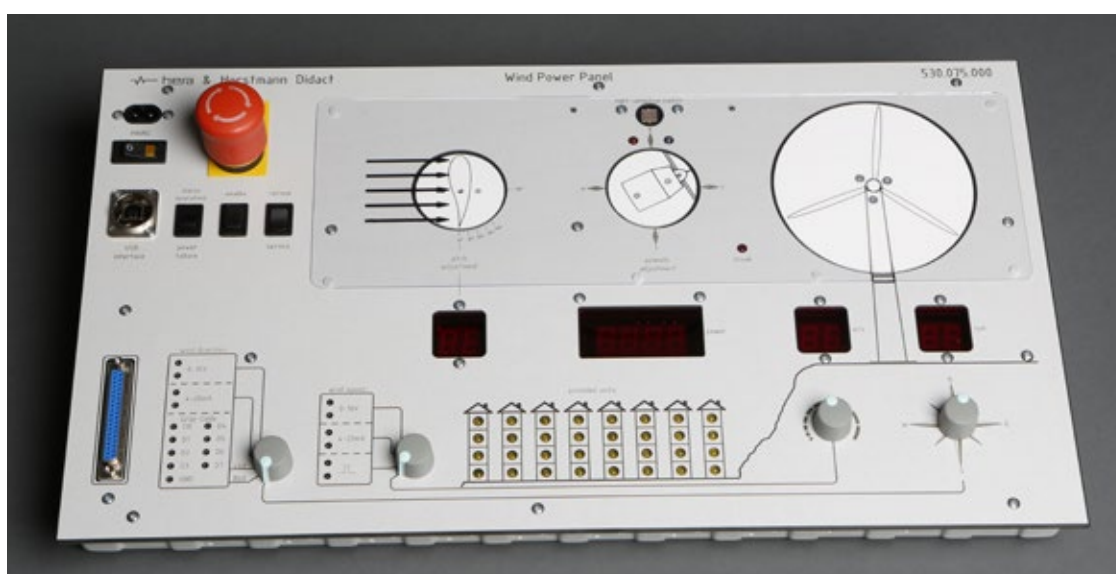
Im manuellen Betrieb sind die gesamten automatischen Steuerungen abgeschaltet. Nun können über eine eingebaute SUB-D Buchse alle Aktoren über eine SPS angesteuert sowie die eingebauten Sensoren ausgelesen werden.

Aktoren:

- Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors über PWM-Signal
- Pitchverstellung über PWM-Signal
- Azimutnachführung über +24V links bzw. rechts Signal
- LED Bremse
- LED Tagbefuerung
- LED Nachtbefuerung

Sensoren:

- Windrichtung (Graycode)
- Azimutposition (Graycode)
- Service Schalter (24V)
- Freigabe Taster (24V)
- NOT-AUS Schalter (24V)
- Stromausfall (24V)
- Istwert Drehgeschwindigkeit (Impulse pro Minute)
- Helligkeitssensor (0-10V)
- Windgeschwindigkeit (0-10V)



Windenergie

530.075.000

Wind Power Panel

530.118.000

Handbuch Wind Power Panel

VERSUCHS- UND SIMULATIONSSYSTEME - SOLARTHERMIE



KOMPAKTMODELL THERMISCHE SOLARTECHNIK - RE BASICS-F

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Solaranlage mit Pumpenumlaufsystem kennenlernen.

Der Miniaturkollektor als Flachkollektor, kann direkt im Sonnenlicht wie auch über eine optionale Simulationsbeleuchtung betrieben werden.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen, Durchfluß und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, höhenverstellbare Gestell machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu thermischen Solaranlagen
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Solaranlagen an den Kunden ; u.v.m.
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 2100 / 1670mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 100W)
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- Kollektorjahresertrag nach ITW : ca. 521kWh/m²a



Kompaktmodell Thermische Solartechnik - RE-basics-F



770.108.000	Kompaktmodell Solartechnik RE-basics-F	770.108.001	Anschlusset
770.304.000	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W)	778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle

KOMPAKTMODELL THERMISCHE SOLARTECHNIK - RE BASICS-UF

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Solaranlage mit Pumpenumlaufsystem kennenlernen.

Der Miniaturkollektor als Unterdruck-Flachkollektor, kann direkt im Sonnenlicht wie auch über eine optionale Simulationsbeleuchtung betrieben werden.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen, Durchfluß und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, höhenverstellbare Gestell machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu thermischen Solaranlagen
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Solaranlagen an den Kunden ; u.v.m.
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 2100 / 1670mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 100W)
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- Kollektorjahresertrag nach ITW : ca. 505kWh/m²a



Kompaktmodell Thermische Solartechnik - RE-basics-UF

770.108.100	Kompaktmodell Solartechnik RE-basics-UF
770.304.000	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W)

770.108.001	Anschlussset
778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle



KOMPAKTMODELL THERMISCHE SOLARTECHNIK - RE BASICS-VR

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Solaranlage mit Pumpenumlaufsystem kennenlernen.

Der Miniaturkollektor als Vakuum-Röhrenkollektor (Heat-Pipe), kann direkt im Sonnenlicht wie auch über eine optionale Simulationsbeleuchtung betrieben werden. Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich. Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen, Durchfluß und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, höhenverstellbare Gestell machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu thermischen Solaranlagen
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Solaranlagen an den Kunden ; u.v.m.
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 2100 / 1670mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 100W)
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- Kollektorjahresertrag nach ITW : ca. 630kWh/m²a



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Thermische Solartechnik - RE-basics-VR



770.108.200	Kompaktmodell Solartechnik RE-basics-VR	770.108.001	Anschlusset
770.304.000	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W)	778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle

BELEUCHTUNGSEINHEIT - RE BASICS-INDOOR

Mit diesem Zubehör können die Fotovoltaik- und Solarthermiemodelle der BASICS - Serie unabhängig von Tageszeit oder Wetter betrieben werden.

Die Sonneneinstrahlung wird dabei durch 4 Halogenstrahler mit jeweils 400W Leistung simuliert. Dadurch ist eine hohe Wiederholgenauigkeit (Reproduktion) der Messergebnisse gewährleistet.

Die Position der Strahler ist in der horizontalen, wie auch in der Vertikalen stufenlos verstellbar. Dadurch kann die Bestrahlungseinheit auch an andere Aufgaben flexibel angepasst werden.

Optional ist die Einheit auch als stufenlos dimmbare Version erhältlich.

Optional ist die Einheit auch über Smart-Home ansteuerbar.

Technische Daten:

- Fahrbares Grundgestell aus pulverbeschichtetem Aluminium-Systemprofilen mit 4 Lenkrollen mit Zentralaufnahme, 2 davon mit Feststeller.
- Abmessungen ca. 540 x 710 x 1530/2000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 20kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 2000W)
- Optional Dimmer 10-230VAC (max. 2000W)
- Optional Smart-Home Ansteuerung



770.108.000
770.108.100



770.108.200



770.303.000
770.303.100

Kompaktmodell Thermische Solartechnik - RE-basics-VR

770.304.000	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W)		
770.304.001	Beleuchtungseinheit RE-Indoor (4x400W) dimmbar	778.001.010	Abdeckhaube für BASICS-Modelle



TISCHMODELL SOLARTECHNIK - TS (THERMOSYPHON-PRINZIP)

Mit diesem Model kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Solaranlage nach dem Thermosyphon-Prinzip kennenlernen.

Der Miniaturkollektor kann direkt im Sonnenlicht wie auch über die mitgelieferte Simulationsbeleuchtung betrieben werden.

Mit Hilfe eines transparenten Speichers, sowie teiltransparenten Rohrleitungen kann die natürliche Zirkulation im System bei unterschiedlichen Betriebszuständen visualisiert werden. Über integrierte Mess- und Indizierstutzen lassen sich die Temperaturen an verschiedenen Stellen im System erfassen.

Dadurch können die Vorgänge im System erkannt und verstanden werden. Da überwiegend Originalbauteile verwendet werden ist der Bezug zur Praxis jederzeit gegeben. Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Für das robuste Tischmodell ist optional ein fahrbarer Tischwagen erhältlich, mit dem der sichere Transport zwischen den Einsatzorten möglich ist.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile einer Solaranlage nach dem Thermosyphon-Prinzip erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 800x470x1000mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 40kg
- Elektro: ohne elektrischen Anschluss
- Kaltwasseranschluss SK - 3/4"
- Abwasseranschluss SK- 3/4"



Solartechnik - TS (Thermosyphon-Prinzip)

770.104.100

Kompaktmodell Solartechnik TS

770.104.103

Tischwagen

770.104.101

Anschlussset

MODELL THERMISCHE SOLARANLAGE -H

Mit diesem Model kann Aufbau und Funktion einer thermischen Solaranlage zur Brauchwasserbereitung vermittelt, sowie die Einstellung, Justierung und Inbetriebnahme trainiert werden.

Der konsequente Einsatz von Originalbauteilen garantiert jederzeit den Bezug auf die Praxis.

Zur Erfassung der Messgrößen wie Kollektorvorlauf, Kollektorrücklauf, Speichertemperatur und Systemdruck sind bereits Messstutzen bzw. Öffnungen an den relevanten Stellen integriert. Mit vorhandenen bzw. optional erhältlichen Messgeräten können die Daten erfasst und mit den Herstellerangaben verglichen werden.

Die Anlage wird mittels einer Differenztemperaturregelung betrieben. Um das Modell unabhängig von Wetter und Tageszeit zu betreiben, kann es optional mit einer Bestrahlungseinheit ausgerüstet werden.

Standardmäßig ist das Modell mit einem angepasstem Kunststoffspeicher ausgestattet. Auf Wunsch ist ein Brauchwasserspeicher mit ca. 50ltr. Inhalt sowie ein Edelstahl-Spezielspeicher mit ca. 30ltr. Inhalt und integrierter Schichtungsmessung erhältlich.

Lerninhalte / Übungen:

- Planen und berechnen einer Thermischen Solaranlage
- Ausarbeiten einer Übergabecheckliste mit nachfolgender Durchführung am Modell.
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für das Kundengespräch.
- Prüfung und Wartung an der Modellanlage durchführen.
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und beschreiben
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten (Kollektorleistung/Wirkungsgrad/Schichtung/etc.).
- Regelung / Steuerung einer Thermischen Solaranlage.

Technische Daten:

- Abmessungen 2250 x 800 x 2080mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 105kg
- Elektroanschluss: Schuko 230V AC

Kollektor :

- Flachkollektor Apperturfläche 2m²
- **Neigung einstellbar**



inkl. umfangreichem Handbuch



Opt. Spezielspeicher

Modell Thermische Solaranlage - H

770.106.000	Modell Thermische Solaranlage -Horizontal	770.106.010	Messgerätesatz digital
770.106.005	Strahlerteil	770.106.011	Servicekoffer Solar
770.106.006	Speicher 50ltr.	770.106.012	Füll- und Spülgerät
770.106.007	Spezielspeicher mit Schichtungsmessung	785.050.000	Planungssoftware T-Sol

MODELL THERMISCHE SOLARANLAGE VF /-VR

Mit diesem Model kann Aufbau und Funktion einer thermischen Solaranlage zur Brauchwasserbereitung vermittelt, sowie die Einstellung, Justierung und Inbetriebnahme trainiert werden.

Der konsequente Einsatz von Originalbauteilen garantiert jederzeit den Bezug auf die Praxis.

Zur Erfassung der Messgrößen wie Kollektorvorlauf, Kollektorrücklauf, Speichertemperatur und Systemdruck sind bereits Messstutzen bzw. Öffnungen an den relevanten Stellen integriert. Mit vorhandenen bzw. optional erhältlichen Messgeräten können die Daten erfasst und mit den Herstellerangaben verglichen werden.

Die Anlage wird mittels einer Differenztemperaturregelung betrieben. Um das Modell unabhängig von Wetter und Tageszeit zu betreiben, kann es optional mit einer Bestrahlungseinheit ausgerüstet werden.

Standardmäßig ist das Modell mit einem angepasstem Kunststoffspeicher ausgestattet. Auf Wunsch ist ein Brauchwasserspeicher mit ca. 50ltr. Inhalt sowie ein Edelstahl-Spezialspeicher mit ca. 30ltr. Inhalt und integrierter Schichtungsmessung erhältlich.

VF - Vertikal Flachkollektor **VR** - Vertikal Röhrenkollektor



inkl. umfangreichem Handbuch

Lerninhalte / Übungen:

- Planen und berechnen einer Thermischen Solaranlage
- Ausarbeiten einer Übergabecheckliste mit nachfolgender Durchführung am Modell.
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für das Kundengespräch.
- Prüfung und Wartung an der Modellanlage durchführen.
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und beschreiben
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten (Kollektorleistung/Wirkungsgrad/Schichtung/etc.).
- Regelung / Steuerung einer Thermischen Solaranlage.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1400 x 850 x 2050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 105kg
- Elektroanschluss: Schuko 230V AC

Kollektor :

VF : Flachkollektor Apperturfläche 2m²

VR : Röhrenkollektor Apperturfläche 2m² ; 12 Röhren

- Neigung einstellbar



Opt. Brauchwasserspeicher 50 ltr.

Modell Thermische Solaranlage -VF / -VR

770.106.200	Modell Thermische Solaranlage Vertikal Flachkoll.	770.106.010	Messgerätesatz digital
770.106.100	Modell Thermische Solaranlage Vertikal Röhrenkoll.	770.106.011	Servicekoffer Solar
770.106.005	Strahlerteil	770.106.012	Füll- und Spülgerät
770.106.006	Speicher 50ltr.	785.050.000	Planungssoftware T-Sol
770.106.007	Spezialspeicher mit Schichtungsmessung		

KOMPAKTMODELL THERMISCHE SOLARANLAGE

Mit diesem Model kann Aufbau und Funktion einer thermischen Solaranlage zur Brauchwasserbereitung vermittelt, sowie die Einstellung, Justierung und Inbetriebnahme trainiert werden.

Der konsequente Einsatz von Originalbauteilen garantiert jederzeit den Bezug auf die Praxis.

Zur Erfassung der Messgrößen wie Kollektorvorlauf, Kollektorrücklauf, Speichertemperatur und Systemdruck sind bereits Messstutzen bzw. Öffnungen an den relevanten Stellen integriert. Mit vorhandenen bzw. optional erhältlichen Messgeräten können die Daten erfasst und mit den Herstellerangaben verglichen werden.

Die Anlage wird mittels einer Differenztemperaturregelung betrieben. Um das Modell unabhängig von Wetter und Tageszeit zu betreiben, kann es optional mit einer Bestrahlungseinheit ausgerüstet werden.

Standardmäßig ist das Modell mit einem angepasstem Kunststoffspeicher und Beleuchtungseinheit ausgestattet. Auf Wunsch ist ein Brauchwasserspeicher mit ca. 50ltr. Inhalt sowie ein Edelstahl-Speziatspeicher mit ca. 30ltr. Inhalt und integrierter Schichtungsmessung erhältlich.



inkl. umfangreichem Handbuch

Lerninhalte / Übungen:

- Planen und berechnen einer Thermischen Solaranlage
- Ausarbeiten einer Übergabecheckliste mit nachfolgender Durchführung am Modell.
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für das Kundengespräch.
- Prüfung und Wartung an der Modellanlage durchführen.
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und beschreiben
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten (Kollektorleistung/Wirkungsgrad/Schichtung/etc.).
- Regelung / Steuerung einer Thermischen Solaranlage.

Technische Daten:

- Abmessungen : ca. 1500 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht : ca. 105kg
- Elektroanschluss Schuko 230V16A
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)

Kollektor :

- Bauart : Flachkollektor hochselektiv beschichtet
- Fläche : ca. 1,1m²
- Rahmen : Aluminium eloxiert
- **Neigung nicht verstellbar!**

Regelung :

- Temperaturdifferenzregelung mit stufenloser Pumpenansteuerung
- Speicherfühler mit 5m Anschlußeitung

Pumpe :

- Hocheffizienzpumpe Fabr. WILO/Grundfos max. 20W

Bestrahlungseinheit :

- 6x Halogenstrahler á 400W, schaltbar

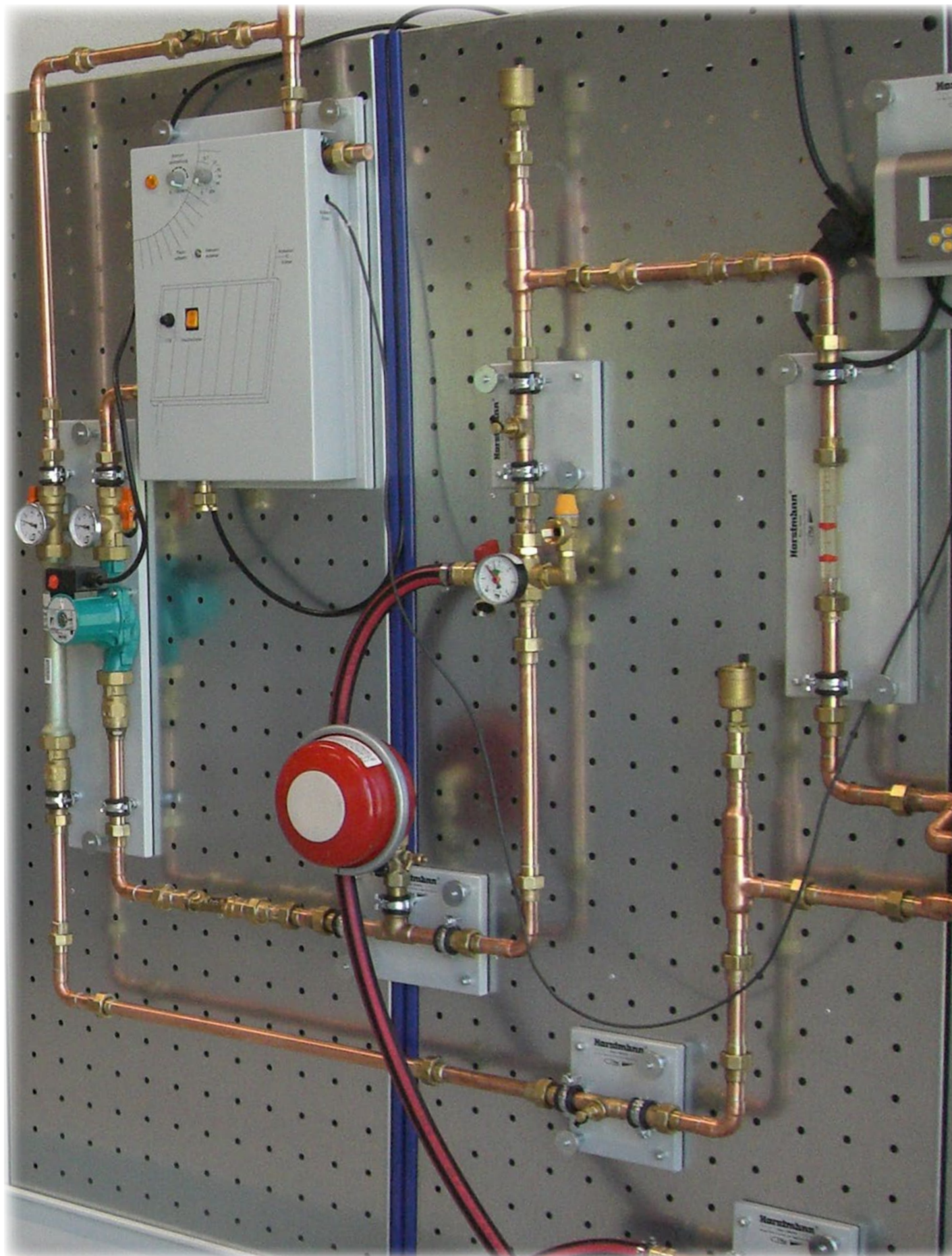


Abb. Standardspeicher Kunststoff

Thermische Solaranlage

770.106.300	Kompaktmodell thermische Solaranlage	770.106.010	Messgerätesatz digital
770.106.006	Speicher 50ltr.	770.106.011	Servicekoffer Solar
770.106.007	Speziatspeicher mit Schichtungsmessung	770.106.012	Füll- und Spülgerät

PROFI-MODULSYSTEM **THERMISCHE SOLARTECHNIK**



PROFI-MODULSYSTEM THERMISCHE SOLARTECHNIK

Mit diesem Model kann Aufbau und Funktionsweise einer thermischen Solaranlage mit Kollektor, Speicher, Pumpengruppe und Temperaturdifferenzregler vermittelt, sowie die Einstellung, Justierung und Inbetriebnahme trainiert werden.

Basierend auf einem Grundbausatz für den Aufbau einer Anlage zur Brauchwasserbereitung kann dieses System durch Erweiterungsbausätze gezielt um Themen wie, Kollektor Ost/West-Ausrichtung, Einspeicher-/Zweispesichertechnik, interner/externer Wärmetauscher, etc. erweitert werden.

Das Versuchssystem wird standardmäßig mit einem Kollektorsimulationsmodul betrieben. Optional kann auch die Energie von bauseits vorhandenen Originalkollektoren mittels Kreistrennung genutzt werden.

Der Universalspeicher mit auswechselbaren Flanschplatten ermöglicht wahlweise den Anschluß als Brauchwasser oder Heizungspuffer. Das optimierte Höhe/Durchmesser Verhältnis des Edelstahlspeichers unterstützt bei der Visualisierung der Temperaturschichtung. Über spezielle Zulaufstutzen mit und ohne Prallblende werden eindrucksvolle Unterschiede bei den Auslaufkurven erreicht.

Lerninhalte / Übungen:

- Planen und berechnen einer Thermischen Solaranlage
- Ausarbeiten einer Übergabecheckliste mit nachfolgender Durchführung am Modell.
- Prüfung und Wartung an der Modellanlage durchführen.
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Aufzeigen hydraulischer Fehlerquellen und erarbeiten von Lösungsmöglichkeiten
- Regelung / Steuerung einer Thermischen Solaranlage
- Optional Vergleich von Regelungen unterschiedlicher Hersteller

Beinhaltete Bauteile:

Kollektorsimulationsmodul, Pumpegruppe, Sicherheitseinrichtungen, MAG, Digitale Solarregelung mit Kollektor und Speicherfühler, Schwebekörper-Durchfließmesser, Universal-Edelstahlspeicher mit innenliegendem Wärmetauscher und Temperaturmessstutzen zur Schichtungsmessung, Rohrset mit allen benötigten Fittings und Messstutzen als Module oder VE im PROFI-System.

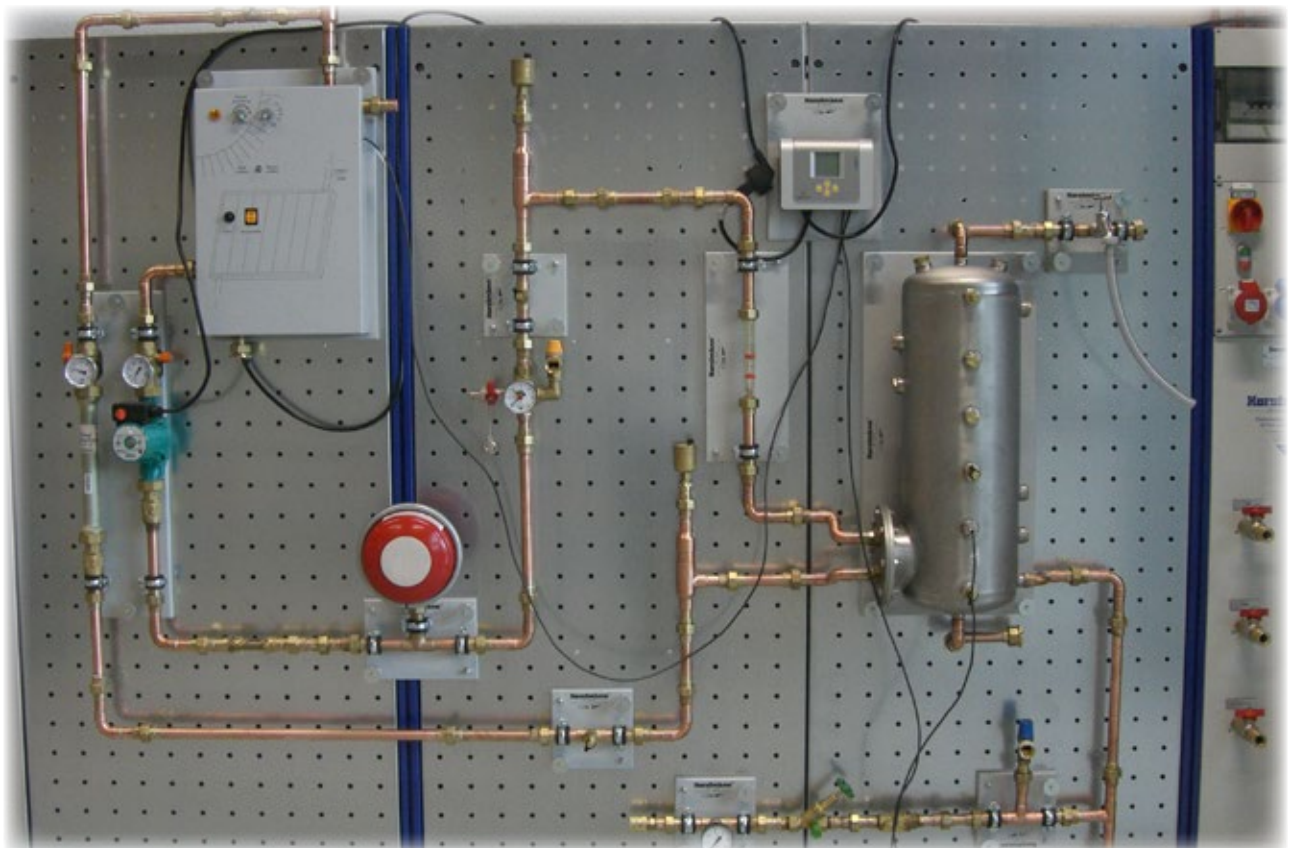


Abb. Grundbausatz Thermische Solartechnik auf optionalen Wandarbeitsplatz+Energiesäule



inkl. umfangreichem Handbuch

Thermische Solaranlage

775.500.000	GB-Thermische Solartechnik	774.503.000	ES-Solartechnik-3 (Speicherl. über extern. Wärmetauscher)
775.501.000	ES-Solartechnik-1 (Kollektorschaltungen)	777.003.000	Versuchs-/Übungswagen Multiconnect (2x erforderlich)
775.502.000	ES-Solartechnik-2 (Heizungsunterstützung)	777.026.000	Wandarbeitsplatz VARIO-M 1600

ORIGINALANLAGEN / LANGZEITVERSUCHE - SOLARTHERMIE



UNIVERSAL SOLARMESSBLOCK

Mit diesem Modell können 2 unterschiedliche Originalkollektoren parallel im System untersucht werden.

Der Messblock wird in das hydraulische System von 2 funktionsfähigen, thermischen Solaranlagen eingebunden und kann dann mittels integrierter Umschalteneinheit die Anlagendaten im „Dauerbetrieb“ erfassen (Langzeitmessung). Nach Umschaltung auf „Prüfbetrieb“ können die 2 Kollektoren unter identischen Prüfbedingungen belastet und miteinander verglichen werden.

Der kompakte, aber übersichtliche Aufbau ermöglicht den platzsparenden Aufbau im Laborraum.

Sensoren für Temperatur und Durchfluß sind in das Leitungssystem integriert. Die Daten werden mittels Interface und PC-System erfasst und über einen LCD-Bildschirm visualisiert. Schnittstellen zur Visualisierung über einen Beamer sind ebenfalls vorhanden.

Interface und Rechner sind durch ein robustes Gehäuse vor unbefugtem Zugriff durch Dritte geschützt. Tastatur und Funkmaus sind in einer anschließbaren Tastaturschublade untergebracht.

Hinweis :

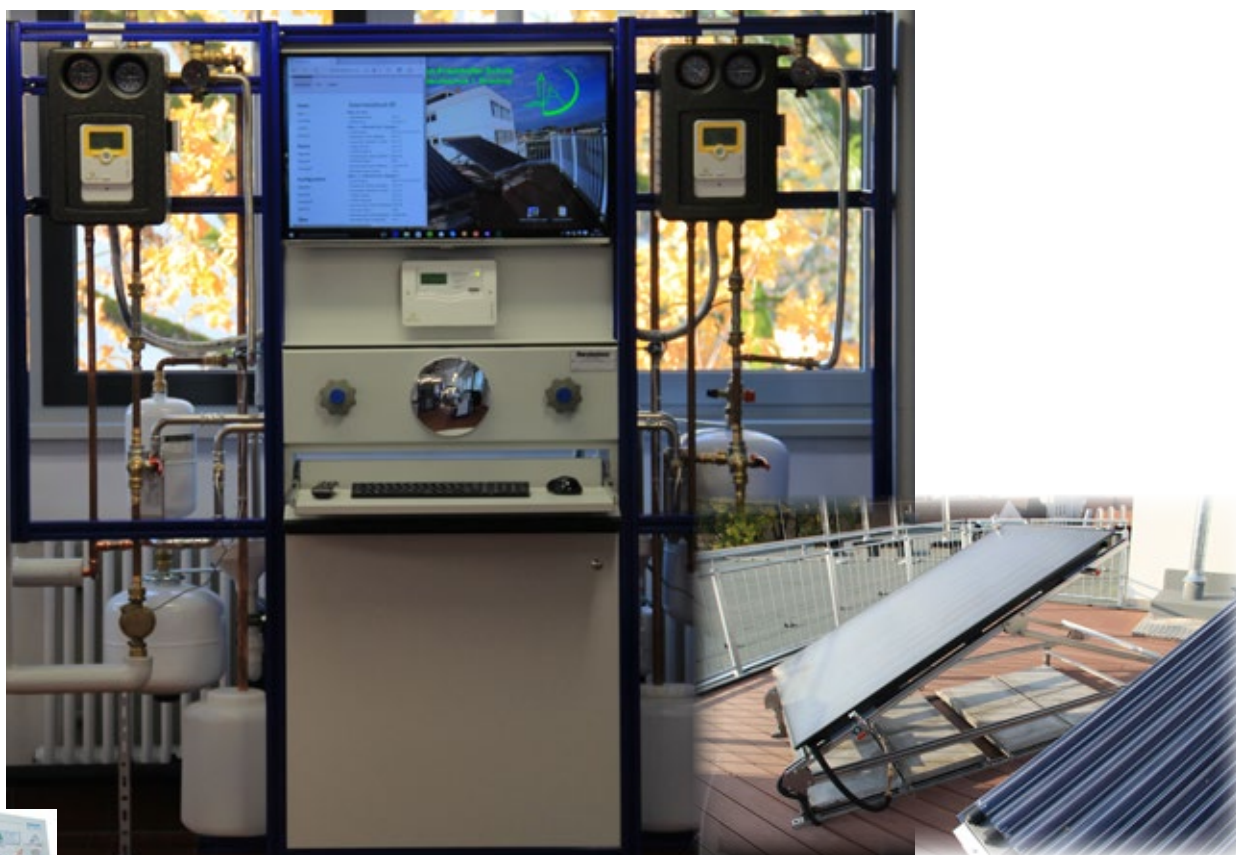
Die Einbindung des Messblocks sollte im Rahmen eines individuell geplanten Nutzungskonzeptes vorbereitet werden!

Lerninhalte / Übungen:

- Planen und berechnen einer Thermischen Solaranlage
- Ausarbeiten einer Übergabecheckliste mit nachfolgender Durchführung am Modell.
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für das Kundengespräch.
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und beschreiben
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Kollektorspezifische Kenngrößen erarbeiten und vergleichen (Kollektorleistung/Wirkungsgrad/etc.).
- Langzeiterfassung und Bewertung von Anlagendaten im Betrieb
- Regelung / Steuerung einer Thermischen Solaranlage

Technische Daten:

- Abmessungen : ca. 1700 x 600 x1900mm
- Gewicht ca. 95kg
- Elektroanschluss: Schuko 230V AC
- 2x Solarvorlauf/-rücklauf (von den Kollektoren)
- 2x Solarvorlauf/-rücklauf (zu den Speichern)
- Kaltwasser 3/4"
- Abwasser DN50

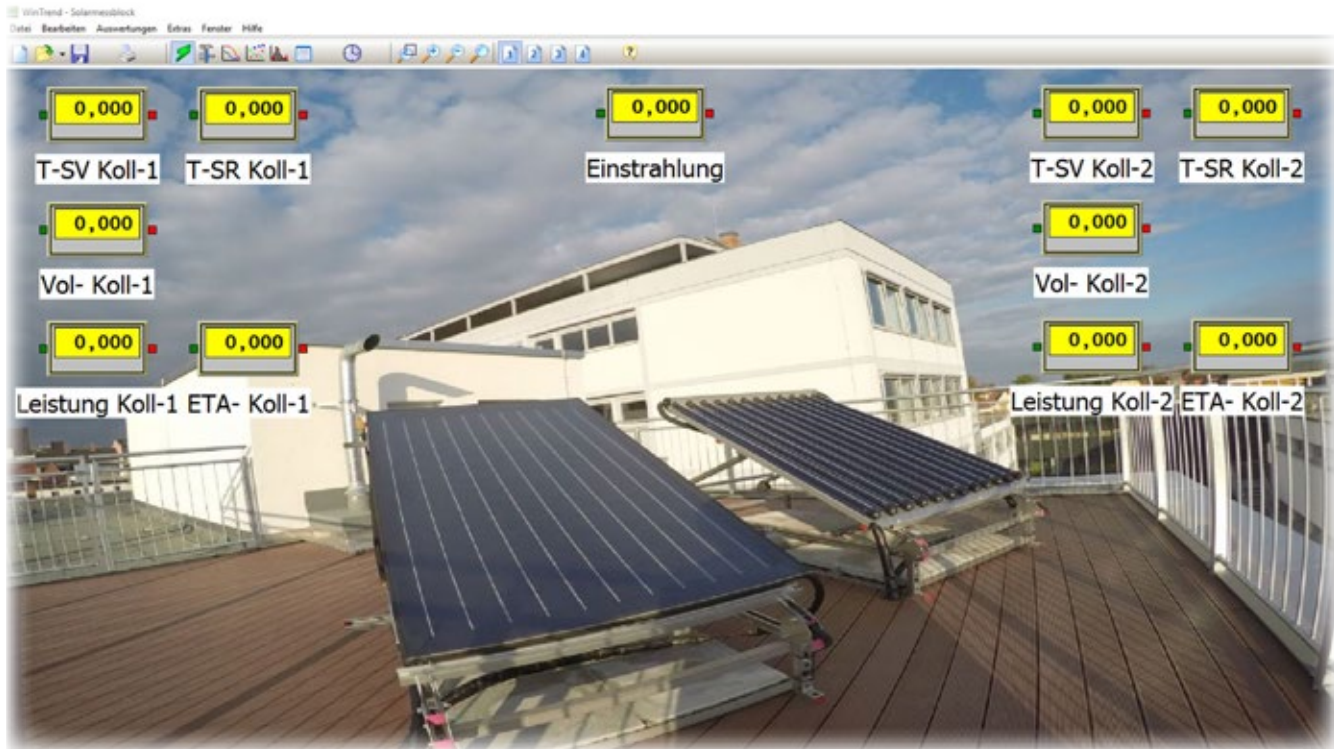


inkl. umfangreichem Handbuch

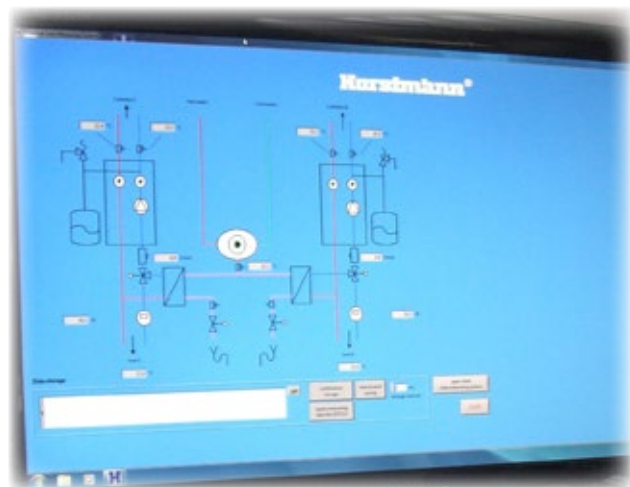
Modell Universal Solarmessblock

770.107.000	Universal Solarmessblock	- Speicher/Puffer auf Anfrage
	- Prüfkollektoren auf Anfrage	- erweiterte Datenerfassung/Klima auf Anfrage
	- Aufnahmegestell für Prüfkollektoren auf Anfrage	- Visualisierung Internet auf Anfrage

UNIVERSAL SOLARMESSBLOCK / INDIVIDUELLE SOLARPROJEKTE



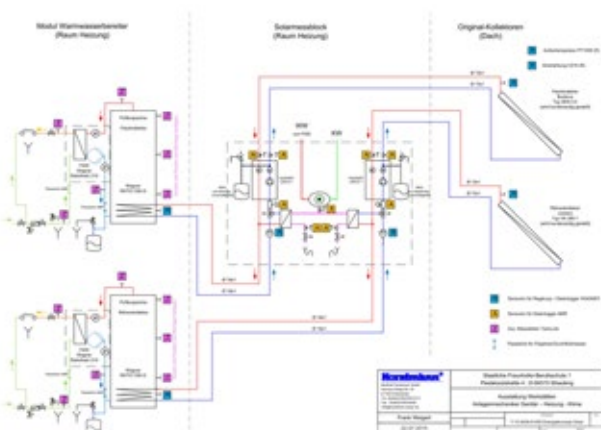
Individuell angepasste Softwareoberfläche zur Visualisierung der aktuellen Daten und Auswertung von Langzeitmessungen



Beispiel Oberfläche Solarmessblock



Kundenspezifische Lösung zur Energiespeicherung



Beispiel individuelles Nutzungskonzept Solareinbindung

INDIVIDUELLE / KUNDENSPEZIFISCHE SOLARPROJEKTE



Beispiel für öffentlichkeitswirksame Platzierung der Versuchskollektoren im Eingangsbereich der Bildungseinrichtung



Kundenspezifische Lösung



Versuchskollektoren mit gemeinsamer Neigungsverstellung



Versuchskollektoren einzeln dreh- und neigbar

VERSUCHS- UND SIMULATIONSSYSTEME - WÄRMEPUMPE



KOMPAKTMODELL WÄRMEPUMPE LUFT/WASSER

Das Kompaktmodell Wärmepumpe ist die ideale Basis zur Erklärung der grundlegenden Vorgänge in einem Wärmepumpensystem.

Das Modell ermöglicht eine Vielzahl von Versuchen sowie diverse Berechnungen des Wärmepumpen-Prozesses.

Durch die am Modell angebrachten Meßgeräte werden folgende notwendigen Daten erfasst:

- elektrische Leistungsaufnahme
- Druck/Temperatur Saugseite
- Druck/Temperatur Druckseite
- Lufttemperaturen vor/nach Verdampfer
- Wassertemperatur vor/nach Kondensator (sek.)
- Durchfluß Kondensator Sekundärseite

Ausstattung / Merkmale:

- 1x Wärmepumpeneinheit
- 1x Koaxialkondensator
- 4x Digitales Temperaturmeßgerät
- 1x elektr. Leistungsmesser
- 1x Schwebekörper-Durchflußmesser
- 1x komb. Druck- Temperaturmeßgerät Niederdruck
- 1x komb. Druck- Temperaturmeßgerät Hochdruck
- 1x Kondensatwanne
- 1x Komplette Verrohrung und Verdrahtung der Anlage

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1000 x 1500 x 600mm (BxHxT)
- Gewicht : ca. 65kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 450W)
- Kaltwasseranschluss SK - 3/4"
- Abwasseranschluss SK- 3/4"
- Kältemittel : R134a



Kompaktmodell Wärmepumpe Luft/Wasser

740.102.000

Kompaktmodell Wärmepumpe Luft/Wasser

TISCHMODELL WÄRMEPUMPE WASSER/WASSER

Das Tischmodell Wärmepumpe ist die ideale Basis zur Erklärung der grundlegenden Vorgänge in einem Wärmepumpensystem.

Das Modell ermöglicht eine Vielzahl von Versuchen und Berechnungen des Wärmepumpen-Prozesses.

Durch die am Modell angebrachten Meßgeräte werden folgende notwendigen Daten erfasst:

- Leistungsaufnahme
- Druck Saugseite
- Druck Druckseite
- Temperatur Saug- und Druckseite
- Durchfluß Primär- und Sekundärseitig
- Temperatur Primär- und Sekundärseitig

Ausstattung / Merkmale:

- 1x Wärmepumpeneinheit
- 1x Koaxialkondensator
- 1x Digitales Temperaturmeßgerät
- 1x Leistungsmesser
- 1x Durchflußmesser
- 1x Druck- Temperaturmeßgerät Niederdruck
- 1x Druck- Temperaturmeßgerät Hochdruck
- 1x Kondensatwanne
- 1x Komplette Verrohrung und Verdrahtung der Anlage

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 500 x 600 x 450mm (B x H x T)
- Kaltwasseranschluss: Schnellkupplung 3/4"
- Abwasseranschluss: DN 50
- Spannungsversorgung: 230V AC



Wärmepumpe

740.105.000

Tischmodell Wärmepumpe

740.105.001

Option: fahrbar (4 Lenkrollen, 2 davon feststellbar)

KOMPAKTMODELL WÄRMEPUMPE VARIO

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise von 4 verschiedenen Anlagenprinzipien bei Wärmepumpen kennenlernen.

Durch einfaches Umschalten mit Magnetventilen kann das Modell als Luft/Luft-, Luft/Wasser-, Wasser/Luft- und Wasser/Wasser- Anlage betrieben werden. Da überwiegend Originalbauteile verwendet werden ist der Bezug zur Praxis jederzeit gegeben.

Der kompakte aber übersichtliche Aufbau des Modells ermöglicht eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für die Temperaturen wie auch die Drücke im Kältekreislauf sowie die Wassermenge im Heizkreislauf ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Zur Visualisierung der Aggregatzustände des Kältemittels sind an den notwendigen Stellen im Kältekreislauf zugelasene Elemente mit druckfesten Sichtscheiben integriert.

Optional kann das Modell mit PC-Messdatenerfassung ausgestattet werden. Die betriebsrelevanten Daten können dann über eine USB-Schnittstelle mit der Software erfasst, visualisiert und ausgewertet werden.

Das robuste Aluminium Systemgestell kann optional mit einem verschließbaren Unterschrank zur Aufnahme von Messgeräten und Unterlagen erweitert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile von Wärmepumpe erkennen.
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben.
- Die Aggregatzustände des Kältemittels.
- Gerätespezifische Kenngrößen erarbeiten und werten.
- Gegenüberstellen der Daten von Luft/Luft ; Luft/Wasser Wasser/Luft ; Wasser/ Wasser-Systemen.
- Erarbeiten der jeweiligen Einsatzgrenzen und daraus resultierende Einsatzgebiete.
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen.
- Überprüfung von Sicherheits- und Regeleinrichtungen.
- Ermitteln von möglichen Fehlerquellen an Wärmepumpen und feststellen der Auswirkungen auf die Funktion.
- Ausarbeiten von Argumentationshilfen für das Kundengespräch.
- Anfertigen einer Checkliste für die regelmäßige Prüfung von Wärmepumpen.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1200x600x1600mm (BxTxH).
- Gewicht ca. 90kg.
- Elektroanschluss Schuko 230V AC.
- Kaltwasseranschluss SK - ¾".
- Abwasseranschluss SK- ¾".



Wärmepumpe VARIO

740.106.000	Modell Wärmepumpe VARIO	740.106.003	Integrierte Messdatenerfassung
740.106.001	Anschlussset		inkl. Auswertungssoftware

KOMPAKTMODELL WÄRMEPUMPE - RE BASICS- WASSER / WASSER

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Wärmepumpe Wasser/Wasser kennenlernen. Nach dem Füllen der Behälter mit Leitungswasser ist die Anlage einsatzbereit.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

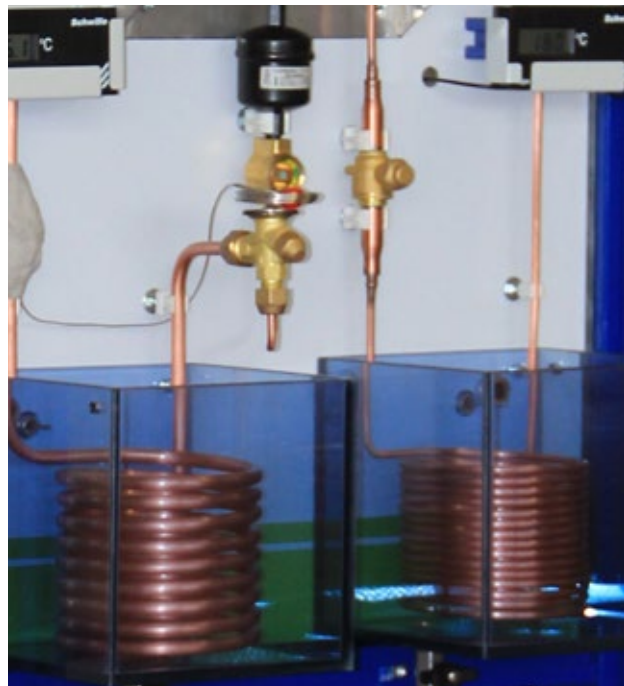
Kompakte Abmessungen und das robuste, Gestell aus Aluminium-Systemprofil machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Wärmepumpen
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1750mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 100W)
- Wasser / Abwasser ca. 2x3l (Messbecher)
- Kältemittel : R134a



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics Wasser / Wasser



740.107.000

Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics W/W

740.107.001

Anschlussset

778.001.010

Abdeckhaube für BASICS-Modelle

KOMPAKTMODELL WÄRMEPUMPE - RE BASICS- LUFT / WASSER

Mit diesem Modell kann der Auszubildende die Funktionsweise einer Wärmepumpe Luft/Wasser kennenlernen. Nach dem Füllen des Behälters mit Leitungswasser ist die Anlage einsatzbereit.

Durch den kompakten aber übersichtliche Aufbau des Modells ist eine individuelle Nutzung sowohl im theoretischen wie auch im praktischen Unterricht möglich.

Integrierte, direktanzeigende Messgeräte für Temperaturen und Druck ermöglichen die Ermittlung der spezifischen Kenngrößen mit einer hohen Wiederholgenauigkeit.

Kompakte Abmessungen und das robuste, Gestell aus Aluminium-Systemprofil machen das Modell flexibel für den Einsatz im Theorie- und Praxisbereich.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Wärmepumpen
- u.v.m.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1750mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 50kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (ca. 100W)
- Wasser / Abwasser ca. 3l (Messbecher)
- Kältemittel : R134a



inkl. umfangreichem Handbuch



Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics Luft / Wasser

740.108.000

Kompaktmodell Wärmepumpe RE-basics L/W

770.108.001

Anschlussset

778.001.010

Abdeckhaube für BASICS-Modelle



MODULARES VERSUCHSSYSTEM WÄRMEPUMPE / REG.- ENERGIEN



KOMPAKTMODUL WÄRMEPUMPE

Das Kompaktmodul Wärmepumpe bildet den Mittelpunkt des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien. In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

Die für den sicheren Betrieb solcher Anlagen erforderliche Sicherheitskette kann mittels variablen Steckbrücken und Sicherheits-Labormesskabeln individuell ausgeführt und geprüft werden.

Durch den konsequenten Einsatz von Originalbauteilen ist jederzeit der Bezug zur Praxis gegeben.

Kombinierte Messgeräte für Druck und Temperatur sind direkt im Kältekreislauf integriert. Zusätzlich sind Messgeräte für Temperatur, Wärmemenge und Leistungsaufnahme im Lieferumfang enthalten.

Für den Betrieb des Kompaktmoduls werden mindestens 2 weitere Module der Modulreihe benötigt. (Quelle/Verbraucher)



inkl. umfangreichem Handbuch

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Inbetriebnahme und Übergabe von Wärmepumpen an den Kunden ; u.v.m.
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1200 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 140kg
- Elektroanschluss CEE 400V/16A (2kW)
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- je 2x Vorlauf/Rücklauf 3/4" (Quelle/Senke)

Verdichter :

- Bauart : Scroll-Verdichter
- Kältemittel : R134a
- Verdampfer : Platten-WT
- Kondensator : Platten-WT
- Betriebsmedium Quelle/Senke : Wasser altern. Wasser/Glycol-Mischung
- Betriebsdruck pmax Quelle/Senke : 3bar

Pumpen :

- HE-Pumpen Fabr. WILO/Grundfos

Energiemessung :

- Wärmemengenzähler

Absicherung :

- 2x MAG 2x 18 Liter
- 2x SV 3bar



Exemplarischer Versuchsaufbau WP Luft/Wasser

Kompaktmodul Wärmepumpe			
770.170.000	Kompaktmodul Wärmepumpe	770.176.000	Kompaktmodul Luftwärmequelle/Lufterhitzer
770.172.000	Kompaktmodul Puffer/Hydr. Weiche/Koppel	770.178.000	Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung
770.174.000	Kompaktmodul Flachkollektor	770.180.000	Kompaktmodul Pelletskessel

KOMPAKTMODUL PUFFER/HYDRAULISCHE WEICHE/KOPPEL

Das Kompaktmodul Koppelbauteil ist ein modularer Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

Das Modul beinhaltet einen Puffer- bzw. Brauchwasserspeicher mit innenliegendem Glattrohrwärmetauscher, hydraulische Weiche, Plattenwärmetauscher, Sicherheitseinrichtungen und Rohrleitungen.

Für den Betrieb des Kompaktmoduls werden weitere Module der Modulreihe benötigt.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Funktion Brauchwasserspeicher oder Pufferspeicher erkennen, unterscheiden.
- Entkoppeln von Kreisläufen mittels Plattenwärmetauscher oder hydraulischer Weiche.
- Vergleich unterschiedlicher Anlagenkonzepte
- Funktion von Sicherheitseinrichtungen

Technische Daten:

- Abmessungen : ca. 1200 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht : ca. 140kg (unbefüllt)
- Elektroanschluss : Sensoren über 770.170.000
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- je 2x Vorlauf/Rücklauf 3/4"

Speicher :

- Inhalt : ca. 160 Liter
- innenl. Wärmetauscher : ca. 1m²
- MAG : 18 Liter
- Betriebsdruck : 3bar

Hydraulische Weiche mit Wechselplatte

Plattenwärmetauscher mit Wechselplatte



Exemplarischer Versuchsaufbau Thermische Solaranlage



Umfangreiches Handbuch
in Verbindung mit 770.170.000

Kompaktmodul Puffer/Hydraulische Weiche/Koppel

770.170.000	Kompaktmodul Wärmepumpe	770.176.000	Kompaktmodul Luftwärmequelle/Lufterhitzer
770.172.000	Kompaktmodul Puffer/Hydr. Weiche/Koppel	770.178.000	Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung
770.174.000	Kompaktmodul Flachkollektor	770.180.000	Kompaktmodul Pelletskessel

KOMPAKTMODUL FLACHKOLLEKTOR

Das Kompaktmodul ist ein Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

Das Modul beinhaltet einen Flachkollektor mit einer Absorberfläche von ca. 1m² und integrierter Bestrahlungseinheit für den Witterungsunabhängigen Betrieb.

Komplette Verrohrung inkl. energiesparender Hocheffizienzpumpe, Anschlußgruppe und allen notwendigen Sicherheitseinrichtungen.

Der Betrieb der Anlage erfolgt mit einer Original-Systemregelung und Zähler mit Impulsausgang zur Erfassung der relevanten Daten.

Für den Betrieb des Kompaktmoduls werden weitere Module der Modulreihe benötigt.



Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Solaranlagen
- Bauteile einer Solaranlage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Einbindung einer Solaranlage in ein Wärmepumpenkonzept
- Vergleich unterschiedlicher Anlagenkonzepte
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
-

Technische Daten:

- Abmessungen : ca. 1500 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht : ca. 105kg
- Elektroanschluss Schuko 230V16A
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)

Kollektor :

- Bauart : Flachkollektor hochselektiv beschichtet
- Fläche : ca. 1,1m²
- Rahmen : Aluminium eloxiert
- Glas : 4mm ESG-Solarglas, innen prismiert, außen reflexionsarm
- Betriebsdruck : max. 6bar

Regelung :

- Temperaturdifferenzregelung mit stufenloser Pumpenansteuerung
- Speicherfühler mit 5m Anschlußleitung

Pumpe :

- Hocheffizienzpumpe Fabr. WILO/Grundfos max. 20W

Bestrahlungseinheit :

- 6x Halogenstrahler á 400W, schaltbar



Exemplarischer Versuchsaufbau Thermische Solaranlage



Umfangreiches Handbuch in Verbindung mit 770.170.000

Kompaktmodul Flachkollektor



770.170.000	Kompaktmodul Wärmepumpe	770.176.000	Kompaktmodul Luftwärmequelle/Lufterhitzer
770.172.000	Kompaktmodul Puffer/Hydr. Weiche/Koppel	770.178.000	Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung
770.174.000	Kompaktmodul Flachkollektor	770.180.000	Kompaktmodul Pelletskessel

KOMPAKTMODUL LUFTWÄRMEQUELLE/LUFTERHITZER

Das Kompaktmodul Luftwärmequelle ist ein Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien. In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

Es kann als Wärmequelle zur Simulation einer Luft-Wärmepumpe, oder als Verbraucher einer Wasser-Wärmepumpe eingesetzt werden.

Das Modul beinhaltet ein Gebläse-Wasserregister mit Jalousieleitblechen und Anschlußgruppe.

Ebenso die komplette Verrohrung mit integriertem Wärmemengenzähler.

Für den Betrieb des Kompaktmoduls werden weitere Module der Modulreihe benötigt.

Lerninhalte / Übungen:

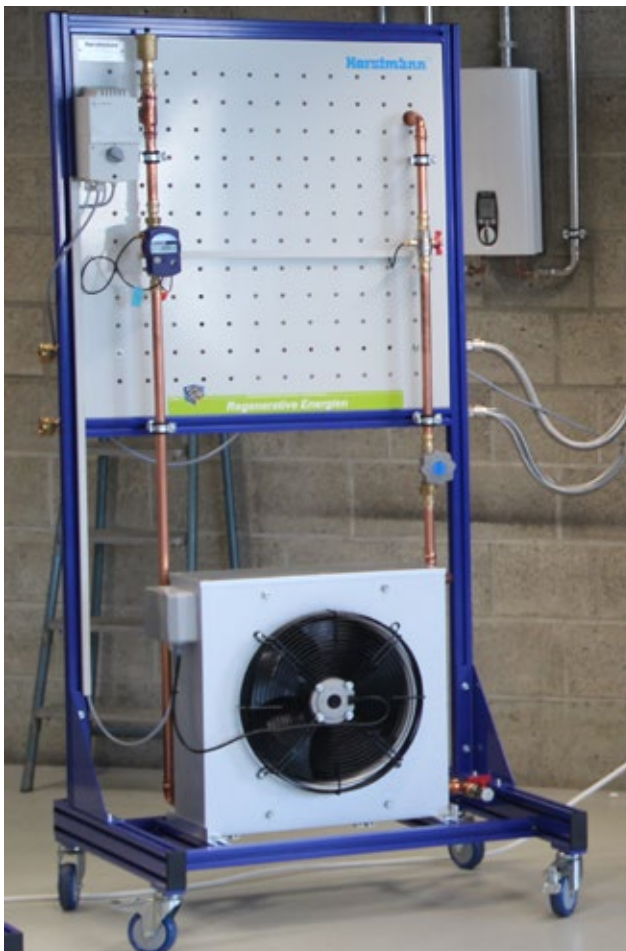
- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 900 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 75kg
- Elektroanschluss 230V/16A
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)

Gebläsekonvektor :

- Bauart : Stahlblech-Systemgehäuse mit integriertem Wasserheizregister, Stufenloser Jalousieklappe, EC-Gebläsemotor
- Ansteuerung : 5-stufig
- Wärmeleistung : max. 19kW
- Luftleistung : ca. 600-2400m³/h
- Betriebsdruck : 3bar



Exemplarischer Versuchsaufbau WP Luft/Wasser



Umfangreiches Handbuch in Verbindung mit 770.170.000

Kompaktmodul Luftwärmequelle/Luftherhitzer

770.170.000	Kompaktmodul Wärmepumpe	770.176.000	Kompaktmodul Luftwärmequelle/Luftherhitzer
770.172.000	Kompaktmodul Puffer/Hydr. Weiche/Koppel	770.178.000	Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung
770.174.000	Kompaktmodul Flachkollektor	770.180.000	Kompaktmodul Pelletskessel

KOMPAKTMODUL ERDWÄRMEQUELLE/FUSSBODENHEIZUNG

Das Kompaktmodul Erdwärmequelle ist ein modularer Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

Es kann als Wärmequelle zur Simulation einer Wasser-Wärmepumpe oder als Verbraucher (z.B. Fußbodenheizung) in einer Luft/Wasser-Wärmepumpe eingesetzt werden.

Für den Betrieb des Kompaktmoduls werden weitere Module der Modulreihe benötigt.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Wärmepumpen
- Bauteile einer Wärmepumpe erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Einbindung / Abgleich im Wärmepumpenkonzept
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 900 x 800 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 80kg
- Elektroanschluss : Fühler über 770.170.000
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)

Behälter :

- Bauart : PE-Behälter ws ca. 200Liter mit abnehmbaren Deckel

Solekreise :

- geteilter Verteilerbalken 3-fach mit Bypassventil
- 3 Kreise mit abgestuften Längen



Exemplarischer Versuchsaufbau WP Luft/Wasser



Umfangreiches Handbuch in Verbindung mit 770.170.000

Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung			
770.170.000	Kompaktmodul Wärmepumpe	770.176.000	Kompaktmodul Luftwärmequelle/Lufterhitzer
770.172.000	Kompaktmodul Puffer/Hydr. Weiche/Koppel	770.178.000	Kompaktmodul Erdwärmequelle/FB-Heizung
770.174.000	Kompaktmodul Flachkollektor	770.180.000	Kompaktmodul Pelletskessel

KOMPAKTMODUL HEIZKÖRPER/HEIZUNGSHYDRAULIK

Das Kompaktmodul Heizkörper/Hydraulik ist ein modularer Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

Es kann als Verbraucher (z.B. Radiatorenheizung) in einer konzeptionierten Gesamtanlage eingesetzt werden.

Ebenso kann es auch autark für die Vermittlung des hydraulischen Abgleichs an Heizungsanlagen betrieben werden.

In Kombination mit der optional erhältlichen Heizungsregelung mit Außentemperatursimulation wird der Einsatzbereich um ein Vielfaches erweitert.

Lerninhalte / Übungen:

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Einbindung / Abgleich im Wärmepumpenkonzept
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Kennlinien von Pumpen/Armaturen/Anlagen
- Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen
- opt. Inbetriebnahme/Einregulierung von Regelungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1800 x 750 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 80kg
- Elektroanschluss : Schuko 230VAC
- Kaltwasser 1/2" / Abwasser DN50 (füllen/kühlen/entleeren)
- Vorlauf/Rücklauf 3/4"

Heizkörper :

- Plattenwärmetauscher 3kW

Pumpe :

- Hocheffizienzpumpe Fabr. WILLO/Grundfos



Exemplarischer Versuchsaufbau



Umfangreiches Handbuch in Verbindung mit 770.170.000

Kompaktmodul Heizkörper/Heizungshydraulik

720.101.000	Kompaktmodul Heizkörper/Heizungshydraulik	720.101.004	Thermostatkopf mit Fernfühler
720.101.002	Witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung	760.220.000	Digitales Differenzdruck-Messgerät mit Halterung
720.101.003	Digitales Temperaturmessgerät mit Halterung		

KOMPAKTMODUL PELLETSKESSEL

Das Kompaktmodul Pelletskessel ist ein modularer Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

In Verbindung mit weiteren Modulen können moderne Anlagenkonzepte mit den spezifischen Bedingungen von Pelletsanlagen realisiert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Pelletsheizungen
- Bauteile einer Pelletsalage erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1950 x 900 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 310kg
- Elektroanschluss : CEE 230V
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- Vorlauf/Rücklauf 3/4"

KOMPAKTMODUL BRENNWERTGERÄT

Das Kompaktmodul Brennwertkessel ist ein modularer Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

In Verbindung mit weiteren Modulen können moderne Anlagenkonzepte mit den spezifischen Bedingungen von Brennwertanlagen realisiert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Brennwertkesseln
- Bauteile eines Brennwertkessels erkennen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Einbindung / Abgleich im Gesamtkonzept
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1300 x 900 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 120kg
- Elektroanschluss : CEE 230V
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- Vorlauf/Rücklauf 3/4"

KOMPAKTMODUL BRENNSTOFFZELLE

Das Kompaktmodul Brennstoffzelle ist ein modularer Baustein des Versuchssystems Wärmepumpe/Regenerative Energien.

In Kombination mit weiteren Kompaktmodulen können unterschiedlichste Anlagenkonzepte als Versuchsaufbau realisiert und auf ihre spezifischen Eigenschaften hin untersucht werden.

In Verbindung mit weiteren Modulen können moderne Anlagenkonzepte mit den spezifischen Bedingungen von Brennstoffzellen realisiert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zu Brennstoffzellen
- Bauteile eines Brennstoffzelle erkennen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Einbindung / Abgleich im Gesamtkonzept
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1000 x 900 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 75kg
- Elektroanschluss : CEE 230V
- Kaltwasser/Abwasser (füllen/entleeren)
- Vorlauf/Rücklauf 3/4"

Kompaktmodule Versuchssystem Wärmepumpe / Regenerative Energien :



770.180.000	Kompaktmodul Pelletskessel	770.184.000	Kompaktmodul Brennstoffzelle
770.182.000	Kompaktmodul Brennwertkessel		

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN **MODULARES VERSUCHSSYSTEM**

	KM Wärmepumpe	KM Pelletskessel	KM Gas-Brennwert	KM Brennstoffzelle	KM Luftwärmequelle	KM Lufterhitzer	KM Erdwärmequelle	KM Fußbodenhgz.	KM Puffer	KM hydraul. Weiche	KM Plattenwärmet.	KM Heizkörper/Hydr.	KM Flachkollektor
Wärmepumpe L/W mit Fußbodenheizung	X				X			X					
Wärmepumpe W/W oder S/W mit Pufferspeicher	X						X		X				
Wärmepumpe W/W oder S/W mit solarer WW-Bereitung	X						X		X				X
Wärmepumpe S/W mit Solar (Tiefentladung, Eisspeicher, Quellenregeneration)	X						X		X				X
Gas-Brennwert mit Solar und Fußbodenheizung			X					X					X
Gas-Brennwert mit Brennstoffzelle und Fußbodenheizung			X	X				X					
Gas-Brennwert mit Systemtrennung und Fußbodenheizung			X					X			X		
Gas-Brennwert mit hydraulischer Weiche und Fußbodenheizung			X					X		X			
Pellets mit Solar und Fußbodenheizung		X						X	X				X
Pellets mit Solar und Heizkörper		X							X			X	X
Kälteerzeugung; Kühlung mittels Kaltwassersatz (stille Kühlung)	X					X		X	X				
Kälteerzeugung; Kühlung mittels Konvektor/Truhe (dynamische Kühlung)	X				X				X				

KOMPAKTMODELL REGENWASSERNUTZUNGSANLAGE

Mit der Entscheidung für welche Zwecke das Regenwasser genutzt werden soll ergeben sich unterschiedliche Anforderungen und Technikkomponenten einer Regenwasseranlage. Es kann zwischen nur Garten, Waschwzwecke, WC-Spülung oder auch industrieller Anwendungen unterschieden werden.

Das Modell zeigt den Aufbau und die Funktion einer Regenwassernutzungsanlage. Der Weg des Regenwassers von der „Gewinnung“ über die Lagerung bis zur Nutzung und Versorgung von Zapfstellen wird aufgezeigt.

Eine Pumpenkompaktstation mit Nachspeisefunktion regelt und überwacht den vollautomatischen Betriebsablauf. Zur Ergänzung von Planung und Dimensionierung können am Modell die Themen Installation, Inbetriebnahme, Wartung, Störungsursachen und Störungsbehebung angesprochen werden.

Neben dem mobilen Kompaktmodell ist ein Wandaufbau auch mit individueller Zusammenstellung möglich.

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1350 x 800 x 1950mm (BxTxH)
- Gewicht (leer) ca. 100kg
- Elektroanschluss: 230V

Ausstattung / Merkmale:

- funktionierende und in sich geschlossene Einheit einer Regenwassernutzungsanlage
- separater Behälter für Kreislaufwasser
- Dachentwässerung mit Fallrohrfilter
- Regenwasserzisterne (modellhaft) mit Ausstattung
- Pumpenkompaktstation mit Trinkwassernachspeisung, Umschaltung mit Trennung zum Trinkwassernetz.
- Steuereinheit für Ein-/Ausschalten, Umschaltung, Trockenlaufschutz, Hygienespülung
- Zapfstellen für Regenwasser mit unterschiedlicher Zapfleistung (Gartenhahn, WC-Spülung)

Gedanken für individuelle Lösungen:

- weitere Zulaufiltersysteme, Reinigung u. Rückspülung
- Füllstandsanzeigen; pneumatisch, kapazitiv, Ultraschall
- Pumpen; Unterwasser-, Saug-, Kreisel- Jetpumpen
- Steuerung und Trockenlaufschutz
Druckschalter mit Behälter, Wächterkombination
- unterschiedliche Nachspeisesysteme, richtige Mengenerfassung Abwasser / Trinkwasser
- Kleintiersperre, Überlauf, Schwimm-/Sinkschicht.



Kompaktmodell Regenwassernutzungsanlage

770.500.000	Kompaktmodell Regenwassernutzungsanlage
770.50X.000	individuell Regenwassernutzungsanlage (Wandaufbau)

KOMPAKTMODELL GRAUWASSER-RECYCLINGANLAGE

Für viele Anwendungen im Alltag ist nicht zwingend Wasser mit Trinkwasserqualität erforderlich. Mit dem Einsatz einer Grauwasser-Recyclinganlage kann bereits benutztes fäkalienfreies Abwasser (Grauwasser) aufbereitet und wiederverwendet werden. Das Wasser erreicht nach den Aufbereitungsstufen Badewasserqualität, kostbares Trinkwasser kann eingespart werden.

Das Modell ist aus funktionsfähigen Originalbauteilen aufgebaut und vermittelt die

Vorgänge der Aufbereitungsstufen und einen kleinen Einstieg in die Wasserbiologie.

Für eine gute Handhabung und Mobilität besteht eine Einheit aus zwei Modulen mit flexiblen Verbindungen.

oder auch Regenwasser aufbereitet

Lerninhalte / Übungen:

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Anlagenspezifische Kenngrößen erarbeiten und werten
- Einbindung / Abgleich im Wärmepumpenkonzept
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Kennlinien von Pumpen/Armaturen/Anlagen
- Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen
- opt. Inbetriebnahme/Einregulierung von Regelungen

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1800 x 750 x 1900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 80kg
- Elektroanschluss : Schuko 230VAC
- Kaltwasser 1/2" / Abwasser DN50 (füllen/kühlen/entleeren)
- Vorlauf/Rücklauf 3/4"



Abbildung ähnlich

Kompaktmodell Grauwassernutzung

770.510.000	Kompaktmodell Grauwassernutzung	

DIE BASIS FÜR ALLES WEITERE GRUNDLAGEN BE-GREIFEN



KAPITEL 06 : TRAININGSSYSTEME FÜR GRUNDLAGENVERSUCHE

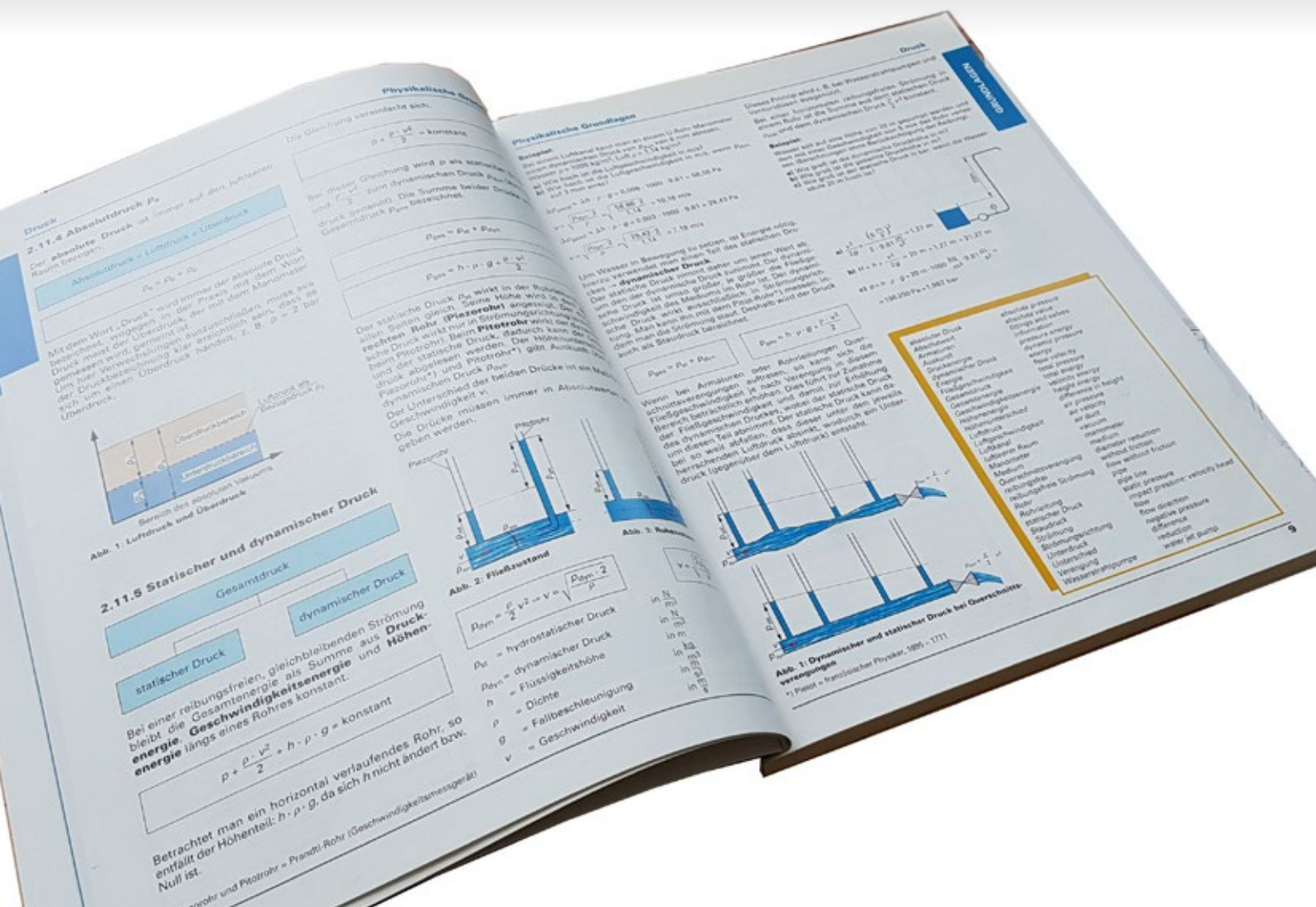
Seite Inhaltsverzeichnis

003	VE - Druckverluste in Rohren	009	VE - Ruhedruck / Fließdruck - ALU
	VE - Druckverluste in Rohren - ALU	007	VE - Längendehnung
	VE - Druckverluste in Rohren - individuell		VE - Längendehnung - ALU
004	VE - Druckverluste in Fittingen		VE - Längendehnung - individuell
	VE - Druckverluste in Fittingen - ALU	008	KM - Sicherheitsarmaturen BASICS
005	VE - Druckverluste in Armaturen	009	VE - Sicherheitsarmaturen
	VE - Druckverluste in Armaturen - ALU		VE - Sicherheitsarmaturen - ALU
	VE - Druckverluste in Armaturen - individuell		VE - Sicherheitsarmaturen - digital
006	VE - Ruhedruck / Fließdruck	010	Notizen

DAS FUNDAMENT DES WISSENS BRÜCKE ZWISCHEN THEORIE + PRAXIS

Fachtheoretisches, grundlegendes Wissen wird mit diesen Modellen ein-drucksvoll zum Leben erweckt.

Die abstrakten, eindimensionalen Formeln, Grafiken und Kennzahlen aus den Lehrbüchern und Herstellerunterlagen werden greifbar und dadurch verständlich. Es ergibt sich ein bleibender, nachhaltiger Lerneffekt. Das hierbei erwor-bene Wissen ist die Basis bei der Lösung von späteren, fachspezifischen Aufgaben.



VE - VERSUCHSEINHEIT DRUCKVERLUSTE IN ROHREN

An diesem Modell in Tafelbauform kann der Auszubildende die Druckverluste an 4 Prüfstrecken messen und verschiedene Rohrwerkstoffe hinsichtlich ihres spezifischen Rohrreibungswiderstandes miteinander vergleichen.

Durch die kompakte Bauweise und die integrierte Systembefestigung kann die Einheit auf fahrbaren Transportgestellen, Wandarbeitsplätzen oder Arbeitstischen / Werkbänken eingesetzt werden.

Mit Hilfe eines feinregulierbaren Drosselventils können am Modell unterschiedliche Durchflüsse eingestellt und somit verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten produziert werden. Die jeweiligen Situationen können an den Druckmess-Stutzen-Paaren gemessen und kontrolliert werden. Ein geeignetes Differenzdruckmessgerät mit digitaler Anzeige ist als Zubehör erhältlich.

Standardmäßig ist die Einheit auf einer 19mm Spanplatte mit Umleimer aufgebaut. Optional ist ein Grundrahmen aus Aluminium-Systemprofilen mit eingelegter Vollkern-Pertinaxplatte möglich.

Lerninhalte / Übungen:

- Messen der Druckverluste in Rohren
- Vergleich unterschiedlicher Rohrwerkstoffe und Dimensionen
- Druckverluste in Abhängigkeit des Volumenstromes erkennen und nachvollziehen

Ausstattung / Merkmale:

- 4 Prüflinge mit identischer Wegstrecke
- verschiedene Rohrwerkstoffe
- verschiedene Rohrdimensionen
- feinregulierbares Drosselventil
- Schwebekörper-Volumenstromanzeige

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 1550 x 200 x 1050mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 33kg
- Kaltwasseranschluss DN20 - ¾"
- Abwasseranschluss DN20 - ¾" / DN50



inkl. umfangreichem Handbuch

Versuchseinheit Druckverlust in Rohren

760.101.000	VE - DV in Rohren	760.101.XXX	VE - DV in Rohren mit individueller Bestückung
760.101.100	VE - DV in Rohren ALU	760.220.000	Differenzdruckmanometer digital

MS - PC/TABLET-STEUERUNG FÜR DEMOANLAGE ABWASSERTECHNIK

Die Bedienung/Steuerung unserer Abwasserdemonstrationsanlagen erfolgt üblicherweise mit den bewährten Funkfernsteuerungen oder Einzelschaltern.

Mit dieser PC/Tabletsteuerung als Schnittstelle zum Prüfstand, steht dem Nutzer eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Nutzung von modernen Techniken, Bedienung und Visualisierung von Betriebszuständen, zur Verfügung.

Die Oberfläche wird der jeweiligen Anlage individuell angepasst und mit Funktionen versehen. Diese Funktionen können dann auf der Bedienoberfläche durch „Touch“ oder „Mausklick“ abgerufen werden.

Mögliche Funktionen:

- auslösen der Behälter (Magnetheber) einzeln
- auslösen der Behälter als Gruppe, frei konfigurierbar
- Definition und Speicherung von Spülsequenzen (zeitlicher Ablauf)*
- stufenlose Ansteuerung von Aktoren (z.B. Stellmotoren) mit Vorwahl des Verfahrenweges*
Beispiel : Höhenverstellung Sammelleitung zur individuellen Gefälleinstellung *
- Abruf von Herstellerinformationen über Direktlink oder eingebundene Dokumente.

- Hinweise auf Fehler in der Installation und deren Auswirkung
- Aufruf von Arbeitsblättern aus der Programmoberfläche
- Aufruf von hinterlegten Videosequenzen *
- Darstellung von Messwerten als Ziffer oder Balkengrafik*
- Farbumschlag von Anzeigen bei Überschreitung von zuvor eingegebenen Grenzwerten*
- Einbindung von Originalbildern und Logo der Bildungseinrichtung

Technische Daten / Versionen :

- Individuell erstellte App zur Nutzung auf Tablets mit 9,7“ und Betriebssystem IOS
- als PC-Version mit Steuerung und integrierter Messwert- erfassung (je nach messtechn. Ausstattung der Anlage)

Hinweis : * der volle Funktionsumfang ist nur in der PC- Version enthalten.



inkl. Handbuch

PC-/Tabletsteuerung für Demonstrationsanlage Abwassertechnik

750.110.900

PC-/Tabletsteuerung für Demostand Abwasser

MS - PC/TABLET-STEUERUNG FÜR DEMOANLAGE ABWASSERTECHNIK



Bsp. Anlagenübersicht :

Hier wird die Gesamtanlage dargestellt.

Im unteren Bereich kommt man durch einfaches Berühren der Schaltfläche auf die nächste Ebene mit der entsprechenden Aufgabe.

(im Beispiel Aufgabe 3.4 oder 3.6)



Bsp. Aufgabenebene 3.4 :

Hier ist die Gesamtanlage dargestellt, wobei der Bereich für der betroffene Bereich der Aufgabe hervorgehoben ist.

Im unteren Bereich sind Schaltflächen für das Auslösen von Behälter 9 oder 10, sowie die Gruppenauslösung von Behälter 9 und 10 gemeinsam.

Über die Schaltfläche „Info zu 3.4“ kommt man auf die Ebene mit Informationen zu diesem Versuch.



Bsp. Infoebene 3.4 :

Hier sind Informationen und Hinweise für den Versuch 3.4 abgelegt.

Auf der linken Seite findet man Hinweise zu Planung und Verlegung von Anschlussleitungen.

Rechts sind Hinweise zu den Fehlern im untersuchten Anlagenabschnitt aufgeführt.

Über die Schaltflächen kommt man zurück zur Aufgabe, in die Anlagenübersicht, oder ins Startmenü.

MS - SOFTWAREOBERFLÄCHE WÄRMEPUMPE/REGENERATIVE-ENERGIE

Angepasste Softwareoberfläche für das Modulare Versuchssystem „Wärmepumpe / Regenerative Energien“ auf Basis der Messdatenerfassungs- und Visualisierungssoftware UNI-WINTREND 32/64.

In den einzelnen Modulen ist hochwertige ALMEMO-Messtechnik verarbeitet die über den AMR-Bus und USB-Schnittstelle vernetzt ist. Über den Schnittstellenbaustein werden die Daten der einzelnen Module wahlweise mittels USB/LAN/Bluetooth am kundenseitigen Rechner erfasst und über die Oberfläche aufbereitet.

Darstellung:

Die Messdaten können in Echtzeit erfasst und zeitgleich als Zahlenwert, Kennlinie, oder Balkengrafik am Bildschirm oder über Beamer dargestellt werden.

Über eine Replay-Funktion können Sie die ermittelten Daten nachträglich, mit variablen Zeiträufel erneut ablaufen lassen und dabei auf Besonderheiten der Messreihe eingehen.

Weiterhin können die Daten in frei wählbaren Zeitabschnitten und als Grafik/Kennlinie aufbereitet und angezeigt werden.

Aus den gemessenen Werten werden weitere Kennwerte (Temperaturdifferenz, Wärmestrom, Leistungszahl, ...) errechnet und zeitgleich dargestellt.

Über die Druckfunktion ist der Ausdruck von Messwerten, Grafiken oder Bildschirmhalten möglich.

Ermittelte Grafiken können jederzeit über die Zwischenablage in Anwendungen wie MS-Word (oder vglb.) übernommen werden. Über Exportfunktionen können die Daten an Tabellenkalkulationen oder Datenbanken übergeben werden.

Innerhalb der Oberfläche stehen Herstellerunterlagen und Dokumentationen über einfache Mausklicks zur Verfügung.

Die zugehörigen Arbeitsblätter sind ebenfalls als offene PDF-Dokumente in die Oberfläche eingebunden und können am Bildschirm ausgefüllt und abgespeichert/ausgedruckt werden.

Die offenen Dokumentenstruktur ermöglicht die einfache Anpassung von Layout und Inhalt an den jeweiligen Nutzer und dessen weitere Unterrichtsmaterialien.

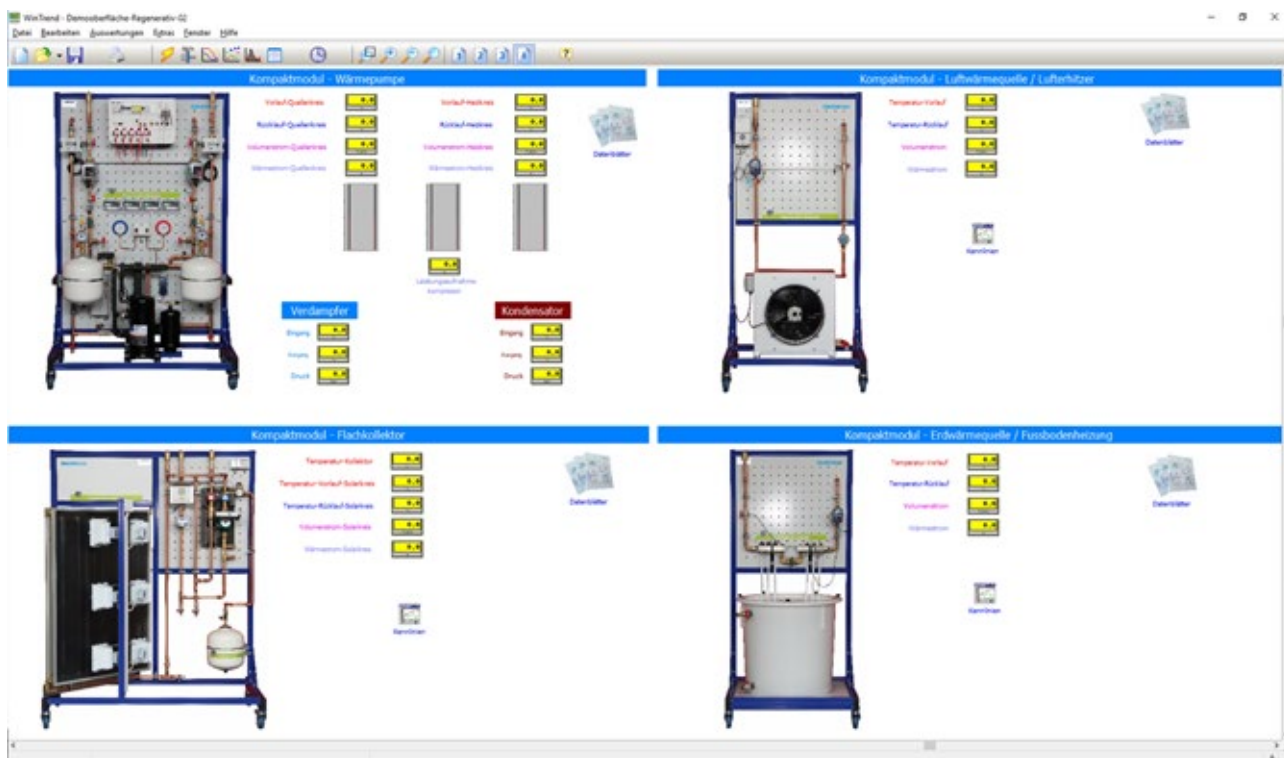


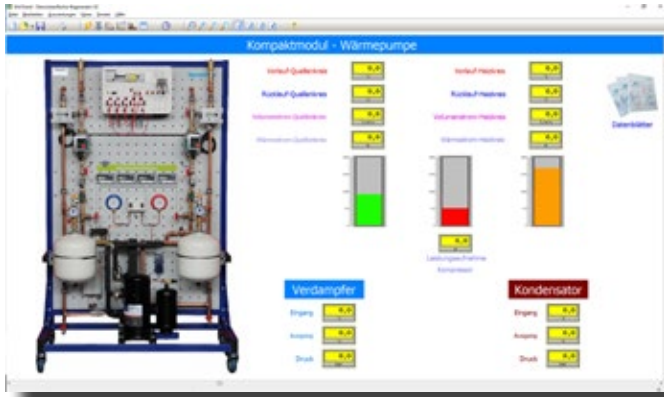
Abbildung Gesamtübersicht / Erweiterbar auf gleichzeitige Darstellung von 6 Modulen



inkl. umfangreichem PDF-Handbuch

Softwareoberfläche Modulares Versuchssystem Wärmepumpe / Regenerative Energien

MS - SOFTWAREOBERFLÄCHE WÄRMEPUMPE/REGENERATIVE-ENERGIE

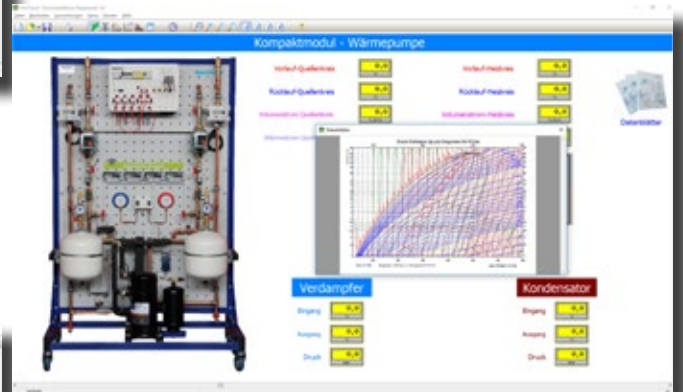


Oberfläche Messdaten Wärmepumpe :

- Darstellung der Messwerte und Rechenwerte als Digitalanzeige
- Darstellung Wärmestrom Quelle, Leistungsaufnahme Wärmepumpe und Wärmestrom Senke als Balkengrafik.

Oberfläche Messdaten Wärmepumpe :

- zusätzlich während Messvorgang log p-h -Diagramm eingeblendet.

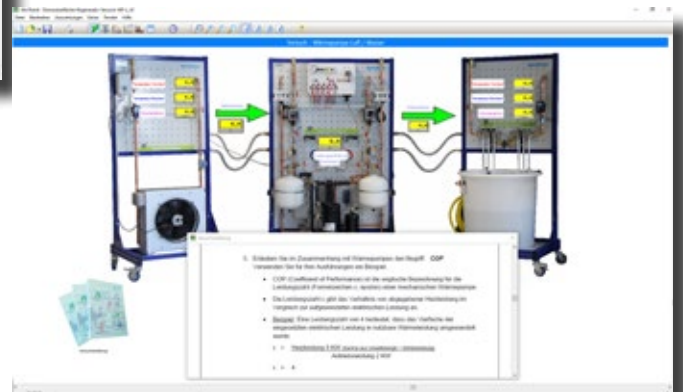


Oberfläche Versuch Wärmepumpe Luft/Wasser:

- Darstellung der Messwerte und Rechenwerte als Digitalanzeige
- Hintergrund-/Zusatzinformationen eingeblendet

Oberfläche Versuch Wärmepumpe Luft/Wasser:

- Darstellung der Messwerte und Rechenwerte als Digitalanzeige
- Aufgabenstellung / Übungsaufgabe eingeblendet. Ausfüllen am Bildschirm ist möglich



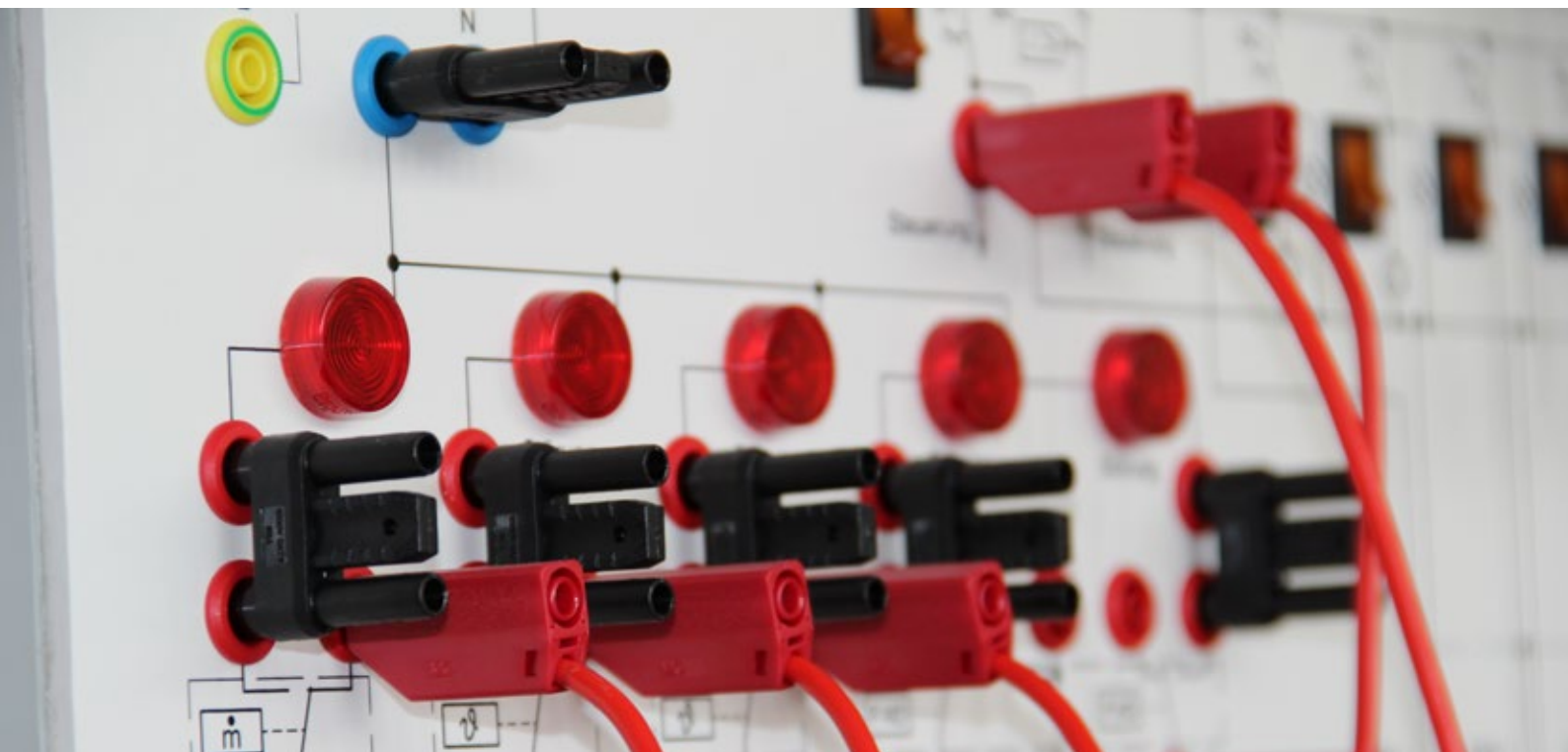
Oberflächen Modul Solarkollektor / Erdwärmequelle-Fussbodenheizung / Luftwärmequelle-Lufterhitzer :

- Darstellung der Messwerte und Rechenwerte als Digitalanzeige und y/t-Kennlinie

Softwareoberfläche Modulares Versuchssystem Wärmepumpe / Regenerative Energien

ALLES GEREGET

WISSEN WIE'S GEHT



KAPITEL 09 : TRAININGSSYSTEME FÜR ELEKTRO / STEUERN / REGELN

Seite Inhaltsverzeichnis

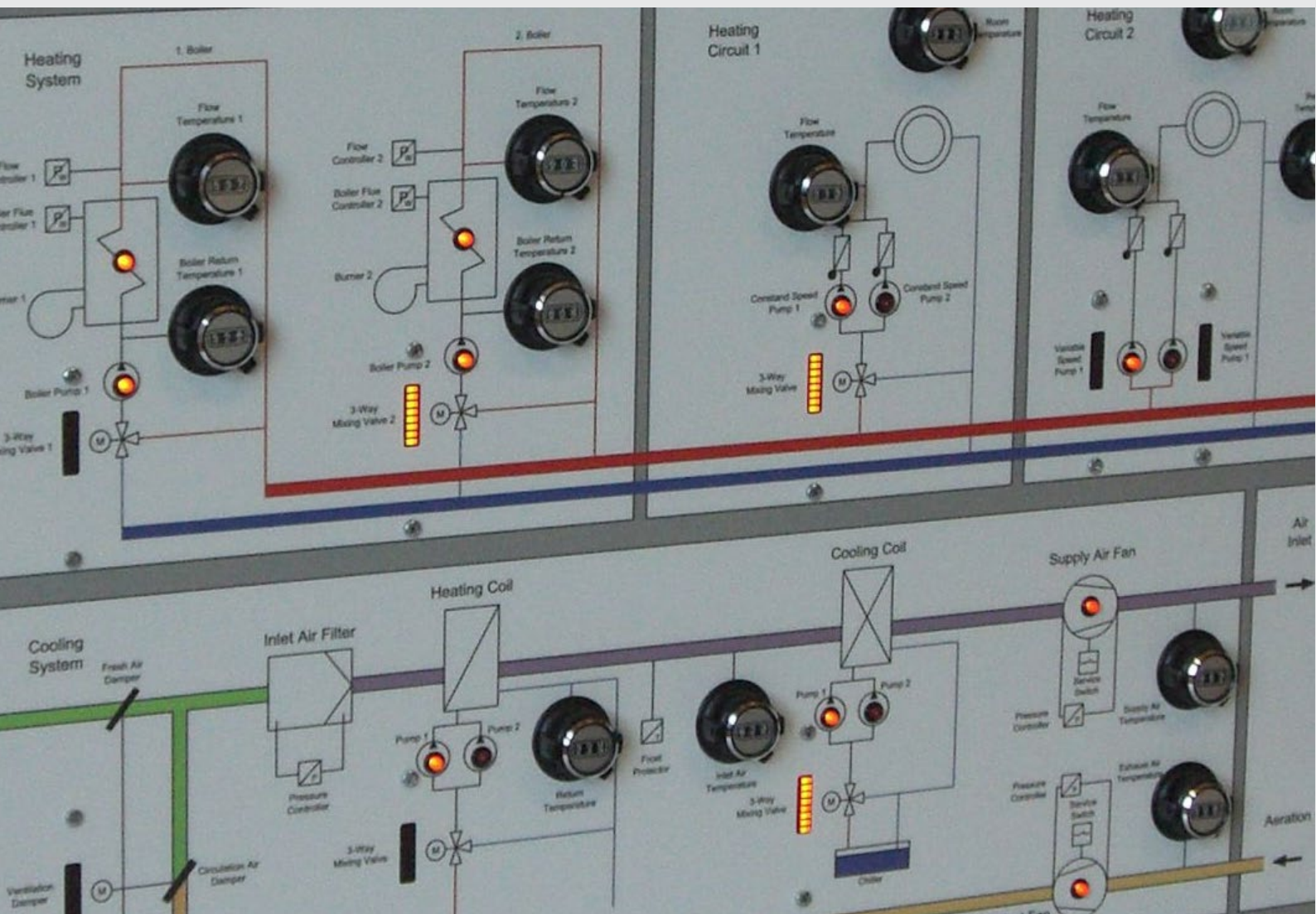
003	KM - Smart Home - BASICS	021	Steckfeld Elektrotechnik
004	Funktionsmodul Heizungsregelung	022	Universalversorgung Elektrotechnik/Elektronik
005	Modell Steuern und Regeln Heizungstechnik	023	Grundlagen Elektronik
006	Modell Steuern und Regeln Heizung/Klima mit DDC	024	Zubehör Grundlagen Elektronik
007	Modell Fernwirktechnik	025	Steckfeld Elektronik
008	Modell Steuern und Regeln Teil-/Vollklimaanlage	026	BE-Schichtwiderstände / Potentiometer
009	Kompaktpanel Einfacher Stromkreis SHK	027	BE-Sonderwiderstände / Dioden
010	Kompaktpanel Einfache Kesselregelung	028	BE-Kondensatoren / Transistoren
011	Kundenspezifische Anpassung Regelung	029	BE-Thyristoren / OP-Verstärker / Spulen
012	KP - Elektrische Schutzmaßnahmen	030	BE-Schalter / Verbindungsstecker / Leergehäuse
013	KP - VDE-Abnahmeprüfung	031	KP - Grundlagen Analog- und Regelungstechnik
014	KP - Fehlerstrom-Schutzschalter	032	KP - Leistungselektronik
015	KP - Installationstechnik	033	KP - Grundlagen Regelungstechnik
016	EP - Installationstechnik	034	KP - Regelstrecken zu dto.
018	KP - Grundlagen Elektrotechnik kompakt	035	KP - Füllstandsstrecke
019	KP - Grundlagen Elektrotechnik	036	KP - Grundlagen Sensortechnik
020	Zubehör Grundlagen Elektrotechnik	037	Lager- und Transportkoffer für Kompaktpanels

FÜR JEDEN LEVEL DAS PASSENDE MODELL

KOMPAKT, VARIABEL, INDIVIDUELL

Die stetige Anpassung der technischen Regeln zu Hygiene und Sicherheit, der schonende Umgang mit endlichen Ressourcen, sowie der Wunsch der Kunden nach Komfort sorgen dafür, dass Auszubildende in versorgungstechnischen Berufen nahezu in allen Bereichen mit dem Thema Elektro- Steuerungs- und/oder Regelungstechnik konfrontiert werden.

Mit den nachfolgenden Modellen und Versuchsständen haben Sie Möglichkeit Grundlagen einfach, verständlich und kostengünstig zu vermitteln, aber auch komplexe regelungstechnische Aufgaben Anhand von Originalgeräten zu realisieren.



KOMPAKTMODELL SMART - HOME - BASICS

Lerninhalte / Übungen:

- Allgemeine Informationen zur Funktion und Handhabung von Smart-Home-Systemen
- Bauteile Smart-Home erkennen und bezeichnen
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Komponenten verstehen und beschreiben
- Komponenten anlernen, praxisbezogene Funktionen/Verknüpfungen der einzelnen Komponenten zuweisen
- Planung / Entwurf von Smart-Home Anwendungen
- Energiesparen mit Smart-Home Funktionen
- Inbetriebnahme, Übergabe und Funktionsprüfung
- Aufgabenstellung in Form von Kundenaufträgen unter Zuhilfenahme von Herstellerunterlagen und Web-basierten Plattformen



inkl. umfangreichem Handbuch

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 700 x 710 x 1760mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 40kg
- Elektroanschluss Schuko 230V AC (max. 100W)
- Schaltleistung Aktoren : 5A / 16A

Lieferumfang:

- Grundgestell aus pulverbeschichtetem Aluminium-Systemprofil mit 4 Lenkrollen, 2 davon feststellbar
- Grundgehäuse aus wasserfester Vollkernplatte
- Witterungsbeständig bedruckte Frontplatte
- Router, Temp./Feuchtefühler außen, Temp./Feuchtefühler innen, Fenster/Türkontakt optisch, Fußbodenheizungaktor 6-fach, Heizkörperthermostat mit Messuhr, Wandthermostat mit Luftfeuchtesensor, Wandthermostat mit Schaltausgang, Wandtaster 2-fach, Schalt-/Messsteckdose, CPU-Zentrale, Bedien- und Anzeigemodul 64fach

Empfohlenes Zubehör:

- PC / Notebook / Tablet zur Programmierung



Einbindung weiterer BASICS-Modelle möglich! 

Kompaktmodell Smart - Home - BASICS

795.300.000

Kompaktmodell Smart-Home BASICS

795.301.000

Erweiterung Smart-Home Sicherheit/Kessel/Rol-laden/Tür/Kamera



KM - SMART HOME FENSTER / JALOUSIE / BELEUCHTUNG

Sonnenschutz / Übungen:

- Betätigung einer virtuellen Markise als Sonnenschutz / Verschattung.
- Markise kann durch Betätigen des Wandschalters aus- und eingefahren werden.
- Markise fährt bei hoher Sonneneinstrahlung automatisch aus. (simulierter Sensor).
- Markise fährt bei Regen automatisch ein (sim. Sensor).
- Markise fährt bei stärkerem Wind automatisch ein (sim. Sensor).

Fensterantrieb / Übungen:

- Betätigung eines virtuellen Fensterantriebes.
- Fenster kann durch Betätigen des Wandschalters geöffnet und geschlossen werden.
- Fenster öffnet bei verbrauchter Raumluft automatisch (simulierter Sensor).
- Fenster schließt bei Regen automatisch (simulierter Sensor).
- Fenster schließt bei Betätigung des zentralen Tasters (=Abwesenheit).

Heizkörperregler / Übungen:

- Manuelle Temperaturwahl, einstellen eines Heizprogramms / Heizzeiten.
- Stellantrieb schließt den Heizkörper bei Öffnen des Fensters.
- Heizkörper senkt die Raumtemperatur ab bei Betätigung des zentralen Tasters (=Abwesenheit).
- Ventillauf / Hub wird optisch angezeigt.

Raumbeleuchtung / Übungen:

- Betätigen der im Schema integrierten Raumbeleuchtung durch einen Funk-Wandtaster.
- Licht erlischt bei Betätigung des zentralen Tasters (=Abwesenheit)
- Schalten der Leuchten (Fensterseite / Rauminnenseite) in Abhängigkeit der Helligkeit.
- Schalten der Leuchten in Abhängigkeit der Präsenz.

Die einzelnen Helligkeitssensoren / Präsenzmelder können zum Aufzeigen der Funktionen abgedunkelt werden.

Anlernen / Bedienen der Komponenten:

über WebUI-Oberfläche (PC/Laptop) und/oder mobiles Endgerät

Ausstattung / Merkmale:

- 1x fahrbares Grundgestell aus Aluminium-Systemprofilen
- 1 x Zentrale CCU2 ; 1 x Jalousieaktor mit Wippe für Markise (oder Taster mit externem Aktor) mit Anzeige der Laufrichtung.
- 1 x Jalousieaktor mit Wippe für Fensterantrieb (oder Taster mit externem Aktor) mit Anzeige der Laufrichtung
- 1 x Thermostatventil mit Heizkörperthermostat, Messuhr zur Hubvisualisierung ; 1 x Funk-Wandtaster für Regensimulation mit Zustandsanzeige ; 1 x Funk-Wandtaster für Sonnensimulation mit Zustandsanzeige ; Sensorsimulationen) mit Poti / Schalter, zur Simulation von CO₂, Raumtemperatur, Wind, Außentemperatur.
- 1 x Funk-Wandtaster für Raumlicht
- 1 x Funk-Wandtaster als zentralen Taster (Abwesenheit)
- 1 x Dämmerungssensor Fensterseite mit Möglichkeit der Verdunklung ; 1 x Dämmerungssensor Wandseite mit Möglichkeit der Verdunklung ; 1 x Präsenzmelder (innen) mit Möglichkeit der Verblendung ; 1 x Dämmerungssensor Außen mit Möglichkeit der Verblendung ; 1 x LED – Statusanzeige (64-fach)
- 4 x in Platte integrierten Leuchten, 2 x Dali-Vorschaltgeräte
- 8 x in Platte integrierte Leuchten zur Zustands-/ Laufrichtungsanzeige

Technische Daten:

- Abmessungen ca. 900 x 700 x 1750mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 60kg
- Elektro Schuko 230VAC

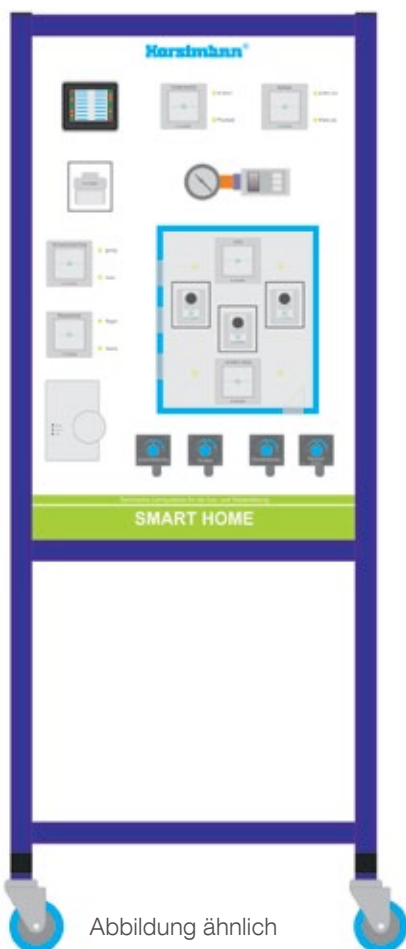


Abbildung ähnlich

Kompaktmodell Smart Home Fenster / Jalousie / Beleuchtung

795.302.000

KM - SH-Fenster/Jalousie/Beleuchtung

FUNKTIONSMODUL HEIZUNGSREGELUNG

Lerninhalte / Übungen:

- Herstellen elektrischer Anschlüsse (Option)
- Aufbau und Funktion von Steuerungs- und Regelgeräten
- Mess-, Steuerungs-, Regelungs- und Überwachungseinrichtungen entsprechend der kunden- und system-spezifischen Anforderungen überprüfen, einstellen und in Betrieb nehmen
- Systematische Fehlersuche anhand der Originaldokumentation der Regelungshersteller
- Ertragsoptimierende Systemvariablen ermitteln
- Funktion von Sicherheits- und Regeleinrichtungen
- Aufgabenstellung in Form von Messaufgaben zur Grundlagenvermittlung und Kundenaufträgen

Technische Daten:

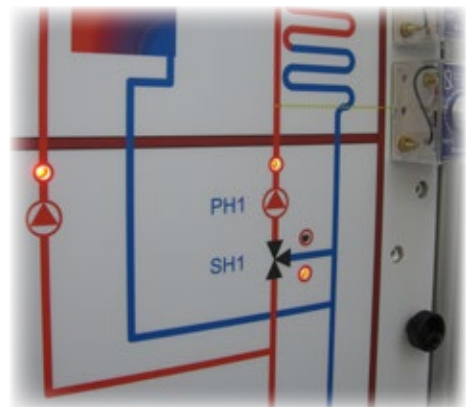
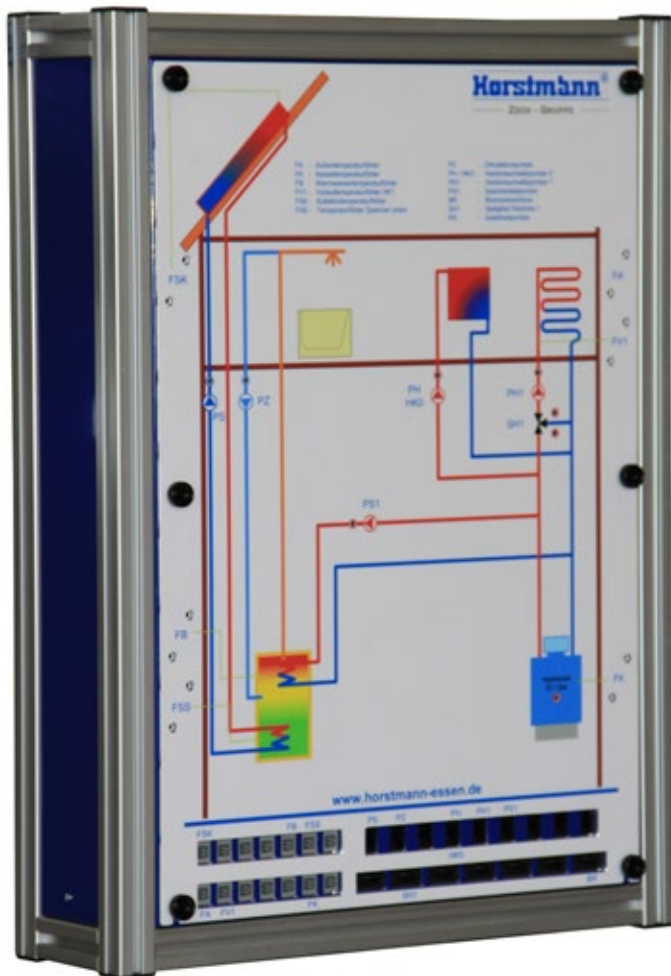
- Abmessungen ca. 650 x 180 x 900mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 20kg
- Elektroanschluss Schuko 230V 16A

Lieferumfang:

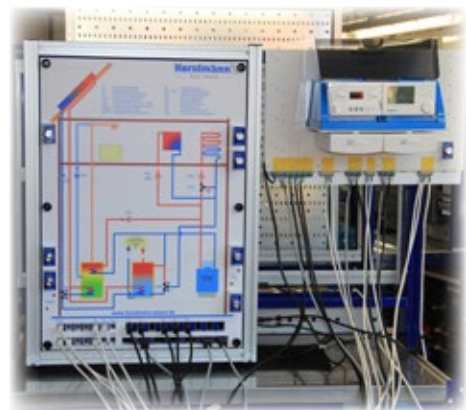
- Tischgehäuse aus Aluminium-Systemprofilen, integrierte Versorgungseinheit mit Hauptschalter, Sicherung und FI, Anschlußleiste mit unverwechselbaren Buchsen für Sensoren und Aktoren, Frontseitige Plattform zur Aufnahme der Systemschemen, Rückseite Lagernische für optionale Systemschemen

Empfohlenes Zubehör:

- aufbereitete Regelung mit system-spezifischen Simulationspotentiometern (siehe SR-011)
- auswechselbares Systemschema 2+3
- Universalmultimeter



Detail LED-Aktoren und Simulations-Poti



Kompaktmodul mit aufbereiteter Regelung



inkl. umfangreichem Handbuch

Funktionsmodul Heizungsregelung			
720.123.000	Funktionsmodul Heizungsregelung	720.123.021	Ergänzungsschema 2
720.123.020	Regelung mit Kabelsatz auf Modulplatte	720.123.022	Ergänzungsschema 3

MODELL STEUERN UND REGELN HEIZUNGSTECHNIK

Dieses Modell vermittelt die Steuer- und Regelungsfunktionen einer Heizungsanlage und schult die richtige Verdrahtung zwischen den einzelnen Elementen.

Mit den modularen Versuchsbausteinen im DIN-A4 Raster können die Auszubildenden bis zu 25 verschiedene hydraulische Grundsaltungen aus dem Heizungsbereich realisieren. Nachdem die hydraulische Schaltung ausgewählt und aufgebaut wurde, können die Auszubildenden die fachgerechte Verdrahtung der Bausteine untereinander durchführen. Durch die Verwendung von Sicherheitslaborkabeln und -buchsen ist der größtmögliche Schutz der Auszubildenden und der Anlage gewährleistet.

Der Aufbau der Versuche kann sowohl auf fahrbaren Arbeitsplätzen wie auch auf feststehenden Arbeitstischen durchgeführt werden. Durch den Einsatz von Original-Regelkomponenten ist die Einbindung in einen praxisnahen Unterricht vollständig gegeben. Schaltzustände werden mittels Kontrollleuchten angezeigt.

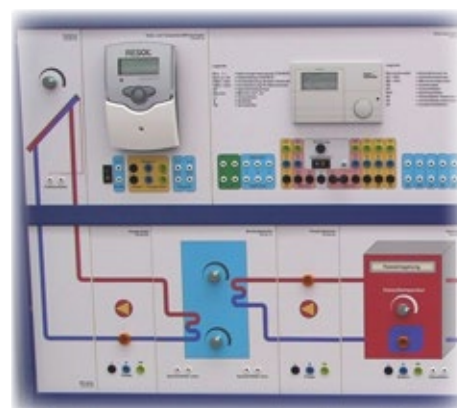
Weiter können die Regelungsbausteine mit der PROFI-Modulwand kombiniert werden und dadurch die Ausgänge mit Originalkomponenten wie Pumpen, Mischer, etc. verbunden werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Auswahl einer hydraulischen Grundsaltung aus dem Heizungsbereich.
- Verstehen von regelungstechnischen Zusammenhängen und analogen Schaltvorgängen.
- fachgerechtes Verdrahten der einzelnen Regelungskomponenten (durch Sicherheitslaborkabel)
- Prüfen der richtigen Funktion mit anschließender Inbetriebnahme der Anlage.
- der übersichtliche Aufbau erlaubt den Einstieg mit unterschiedlichem Kenntnisstand.
- durch den modularen Aufbau können Grundlagen bis hin zu komplexen Anlagensystemen geschult werden.

Technische Daten:

- Abmessungen 1500 x 740 x 1860mm (BxTxH)
- Gewicht: variiert je nach Ausstattung, ca. 80kg
- Elektroanschluss: CEE 230V16A AC
- Leistungsaufnahme: ca. 50 Watt



inkl. umfangreichem Handbuch

Modell Steuern und Regeln Heizungstechnik

795.200.000	Grundbausatz Regelungstechnik Heizung	701.005.000	Universal Experimentierstand - einseitig
795.200.010	Ergänzungssatz 1 : Pufferspeicher	701.005.003	Lagerschrank für dto. - einseitig
795.200.012	Ergänzungssatz 2: Solare Brauchwassererwärmung	701.006.000	Universal Experimentierstand - doppelseitig
		701.006.003	Lagerschrank für dto. - doppelseitig

MODELL STEuern UND REGeln HEIZUNG/KLIMA MIT DDC

Mit dem technischen Fortschritt haben digitale, mikroprozessorgestützte Regler Einzug in die Gebäudetechnik erhalten.

Ein DDC-Regler ist ein frei programmierbarer (digitaler) Regler. Einsatz finden diese Regler zum Beispiel im Bereich der Heizungs- und Klimaregelung, bei Großkesselanlagen und in der Gebäudeleittechnik.

Eine Anlagenvisualisierung über ein Display oder Touchpanel und Schnittstellen zu einem PC sind oft Bestandteile einer DDC-Regelung.

Das Modell Steuern und Regeln Heizung/Klima mit DDC zeigt die Bedienung, Parametrierung und Programmierung einer DDC-Regelung. Das Modell ermöglicht von der Grundlagenvermittlung bis hin zu komplexen Zusammenhängen den unterschiedlich tiefen Einstieg. Als Anwendungs- und Übungsbeispiel ist eine Klimaanlage und eine Mehrkessel-Heizungsanlage als farbiges Schema auf der Frontplatte abgebildet.

Zustände der Anlagenkomponenten werden über kleine Signalleuchten und Balkenanzeigen angezeigt. Änderungen der Temperaturen werden über Drehpotis simuliert.

Neben der Einstellung und Parametrierung des Reglers bzw. der Anlagen können am Modell **bis zu 20 Fehler** simuliert werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Erkennen von Regleraufbau und Funktion.
- Bedienung, Parametrierung und Programmierung einer DDC-Regelung für Heizungs- und Klimaanwendungen.
- Erkennen von Regelverhalten und Grenzen.
- Verändern von Soll- und Istwerten durch Drehpotis, erkennen der Reglerkonsequenz.
- Fehlersuche, am Modell können bis zu 20 Fehler simuliert werden

Technische Daten:

- Abmessungen 810 x 300 x 580mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 10kg
- Elektroanschluss: Schuko 230V



inkl. umfangreichem Handbuch

Modell Heizungs- und Klimaanlage mit DDC

740.402.000

Modell Heizungs- und Klimaanlage mit DDC

MODELL FERNWIRKTECHNIK

Durch ein Fernwirkssystem erweitern Heizungsfachleute die Möglichkeiten moderner Heizungstechnik. Heizungsanlagen lassen sich aus der Ferne rund um die Uhr überwachen und bedienen. Einstellparameter und Sollwerte können verändert werden. Betriebsstörungen und Routine-meldungen werden selbstständig an beliebige Meldeziele gesendet. Die Betriebssicherheit solcher Anlagen wird dadurch deutlich erhöht.

Das Modell Fernwirktechnik vermittelt anschaulich den Aufbau und die Funktionen solcher Systeme. Das Vorgehen und der Ablauf bei einem Fernzugriff sowie die Zustandsabfrage aus der Ferne werden gezeigt.

In der Grundausstattung ist das Regelsystem mit einem gleitenden Heizkreis und einer Trinkwassererwärmung aufgebaut. Schaltzustände werden mittels im Anlagenschema integrierten Kontrollleuchten angezeigt. Fiktive Temperaturen können durch veränderbare Widerstände erzeugt werden.

Die Modelle werden stets mit aktuellen Komponenten dieser Systeme aufgebaut und sind als Tischmodell oder als fahrbare Ausführung lieferbar.

Lerninhalte / Übungen:

- Erkennen von Aufbau sowie der erforderlichen Komponenten eines Heizungs-Fernwirksystems.
- Erkennen der technischen Voraussetzungen zum Betrieb eines Fernwirksystems.
- Arbeiten mit der im Lieferumfang enthaltenen Software.
- Arbeiten mit der Technik.
Bedienen, parametrieren und verändern von Einstellungen aus der Ferne.

bauseitige Voraussetzungen:

- 2 Telefonanschlüsse
- handelsüblicher PC / Laptop

Technische Daten:

- Abmessungen 800 x 450 x 1320mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 30kg
- Elektroanschluss: CEE 230V 16A AC
- Leistungsaufnahme: ca. 50 Watt



inkl. umfangreichem Handbuch

Schulungsmodell Fernwirktechnik

730.070.000

Schulungsmodell Fernwirktechnik

MODELL STEuern UND REGELN TEIL-/VOLLKLIMAANLAGE

Lüftungs- und Klimaanlage haben die Aufgabe Räume in einem Gebäude während deren Nutzung mit aufbereiteter Luft zu versorgen. Luft die durch die Raumnutzung mit Schad- und Geruchsstoffen belastet wurde wird abgeführt. Bei Teil- oder Vollklimaanlagen wird gegenüber einer einfachen Lüftungsanlage die Luft „verändert“. Es kann erwärmt, gekühlt, befeuchtet oder entfeuchtet werden. Diese Luftbehandlung bedarf einer exakten Regelung, Überwachung und Einstellung.

Mit dem Modell Steuern und Regeln einer Teil- / Vollklimaanlage wird die Funktion und der Menüaufbau eines Klimareglers praxisnah gezeigt. Weiter wird das Zuordnen des Klimareglers mit den dazugehörigen Anlagenkomponenten geschult. Die „Verdrahtung“ erfolgt durch sichere Steckverbindungen.

Am Modell ist eine Teil- und Vollklimaanlage als farbiges Schema dargestellt. Die dazugehörigen Schemen sind austauschbar. Die einzelnen Anlagenkomponenten sowie deren Funktionen sind übersichtlich und leicht nachvollziehbar dargestellt. Die Ein- und Ausgänge des voll funktionsfähigen Klimareglers sind aus dem Regler als Steckbuchsen herausgeführt.

Sollwerte und fiktive Istwerte an Temperatur und relativer Luftfeuchte können über Drehregler vorgegeben werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Bauteile und Komponenten einer Lüftungsanlage mit Klimafunktion erkennen und beschreiben.
- Unterschiede zwischen einer Teil- und einer Vollklimaanlage erkennen.
- Verstehen der verschiedenen Zustandsänderungen bei der Luftbehandlung und zuordnen der dazugehörigen Anlagenbauteile.
- „verdrahten“ des Klimareglers mit den Sensoren und Aktoren durch sichere Steckverbindungen.
- praxisgerechtes Einstellen des Klimareglers, anpassen an die verschiedenen Anforderungen. Schwierigkeiten und Grenzen in der Regelungstechnik erkennen.
- Simulation eines Lüftungsbetriebes und Beobachten der Arbeitsweise des Klimareglers.

Technische Daten:

- Abmessungen 1620 x 400 x 950mm (BxTxH)
- Gewicht ca. 20kg
- Elektroanschluss: 230V AC



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktmodell Teil-/ Vollklimaanlage

740.403.000

Kompaktmodell Teil- / Vollklimaanlage

740.403.003

Fahrbares Tischgestell zu Kompaktmodell

KOMPAKTPANEL EINFACHER STROMKREIS-SHK

Mit der Weiterbildung zur „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten im SHK-Handwerk“ darf der Anlagenmechaniker seine installierten Anlagen auch elektrisch anschließen und in Betrieb nehmen.

Mit dem Kompaktpanel Einfacher Stromkreis wird im Rahmen der Aus- und Weiterbildung der Einstieg in das Thema von elektrischen Schaltungen geschaffen. Weiter können bereits Grundlagen der Verdrahtungstätigkeit wie Kabel ablängen und abisolieren, fachgerechtes auflegen und übersichtliche Kabelführung wie auch die Farbzuordnung geschult werden.

Am Kompaktpanel kann ein einfacher Stromkreis mit einer einfachen Schaltung wie er auch im SHK-Bereich zur Anwendung kommt aufgebaut und in Betrieb genommen werden.

Das Panel ist dem DIN-A4 Raster der modularen Versuchsbausteine angepasst und kann somit an den Horstmann Experimentierständen oder -wänden eingesetzt werden. Durch die Trapezform eignet es sich auch hervorragend für die Tischaufgabe.

Zum Schutz des Schülers wird am Panel mit einer 24V-Spannungsquelle gearbeitet.

Lerninhalte / Übungen:

- Vermitteln von Grundkenntnissen und Fertigkeiten der elektrischen Verdrahtung.
- Aufzeigen eines „normalen“ 3-Leiter Wechselstromnetzes (Phase, Null-Leiter, Schutzleiter) mit Anschlussübungen.
- Einfaches Verstehen und Nachvollziehen des Energieflusses im Stromkreis.
- Einbinden eines Fehlerstrom-Schutzschalters, Erkennen von Funktion und Aufgabe.
- Aufbau einer einfachen elektrischen Schaltung bestehend aus Schalter - Licht sowie Schalter - Stellantrieb mit Schaltzustandsanzeige.



Technische Daten:

- Abmessungen 532mm x 297mm (L x B)
- Gewicht ca. 3kg
- Elektroanschluss: Schuko 230V



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktpanel Einfacher Strtomkreis-SHK

950.006.100

Kompaktpanel Einfacher Stromkreis-SHK

KOMPAKTPANEL EINFACHE KESSELREGELUNG

Mit dem Kompaktpanel Einfache Kesselregelung wird im Rahmen der Aus- und Weiterbildung der Einstieg in das Thema von elektrischen Schaltungen geschaffen. Weiter können bereits Grundlagen der Verdrahtungstätigkeit wie Kabel ablängen und abisolieren, fachgerechtes auflegen und übersichtliche Kabelführung wie auch die Farbzuordnung geschult werden.

Durch die übersichtliche Gestaltung sind die Vorgänge leicht nachvollziehbar und schnell verständlich.

Das Kompaktpanel Einfache Kesselregelung betrachtet das Grundschaltfeld eines Heizungskessels ohne witterungsgeführter Regelung. Im Vordergrund stehen Grundlagen der Schaltabfolge und die sicherheitsrelevanten Bauteilen.

Das Panel ist dem DIN-A4 Raster der modularen Versuchsbaureihe angepasst und kann somit an den Horstmann Experimentierständen oder -wänden eingesetzt werden. Durch die Trapezform eignet es sich auch hervorragend für die Tischauflage.

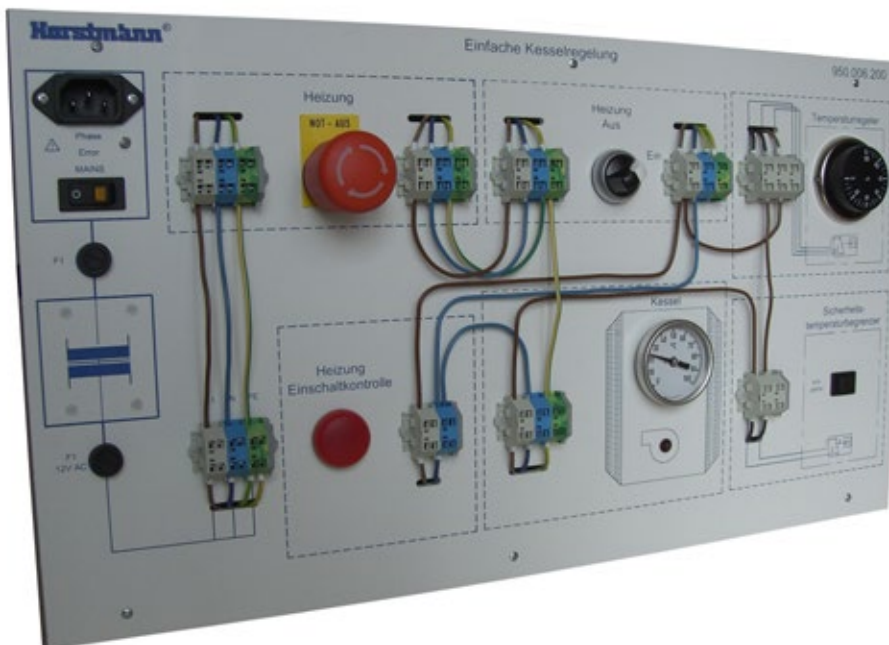
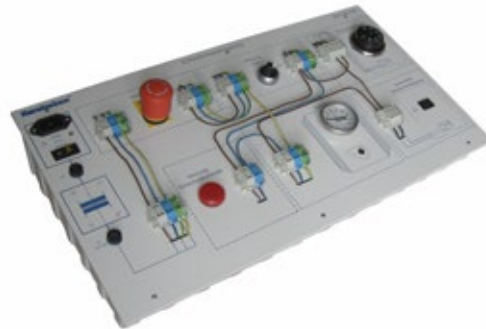
Zum Schutz des Schülers wird am Panel mit einer 12V-Spannungsquelle gearbeitet. Die Kabelklemmen sind federbelastet (schraubenlos) und können dadurch verschleißfrei mehrfach verwendet werden.

Lerninhalte / Übungen:

- Vermitteln von Grundkenntnissen und Fertigkeiten der elektrischen Verdrahtung.
- Aufzeigen eines „normalen“ 3-Leiter Wechselstromnetzes (Phase, Null-Leiter, Schutzleiter) mit Anschlussübungen.
- Einfaches Verstehen und Nachvollziehen des Stromflusses und der Schaltabfolge im Grundschaltfeld eines Heizungskessels.
- Einbinden von Regel- und Steuerungselementen sowie Sicherheitseinrichtungen.
- Herstellen der korrekten Schaltfunktion.

Technische Daten:

- Abmessungen 532mm x 297mm (L x B)
- Gewicht ca. 3kg
- Elektroanschluss: Schuko 230V



inkl. umfangreichem Handbuch

Kompaktpanel Einfache Kesselregelung

950.006.200

Kompaktpanel Einfache Kesselregelung

KUNDENSPEZIFISCHE ANPASSUNG REGELUNG

Die Industrie unterstützt die Bildungseinrichtungen sehr oft, indem sie Originalprodukte zu günstigen Konditionen zur Verfügung stellt.

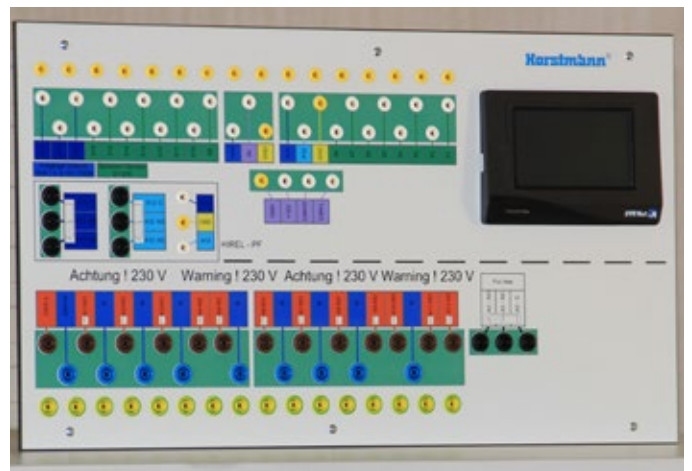
Damit diese für den Unterricht genutzt werden können, sind meist noch Anpassungen notwendig.

Gerne bereiten wir Ihnen die Produkte entsprechend auf, damit sie sich mit den Produkten unseres Hauses kombinieren lassen.

Sprechen Sie uns bei Bedarf darauf an.

Anpassungsmöglichkeiten :

- Aufbau auf Grundplatten mit systemkompatiblen Befestigungssystem
- Herausführen der Originalklemmen auf Klemmblock mit austauschbaren, handelsüblichen Klemmen
- Anfertigen von regelungsspezifischen Simulationstentimetern
- Anfertigen von berührungssicheren Kabelsätzen mit unverwechselbaren Steckverbindungen
- u.v.m.



Kundenspezifische Anpassung Regelung

KOMPMAKTPANEL ELEKTRISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

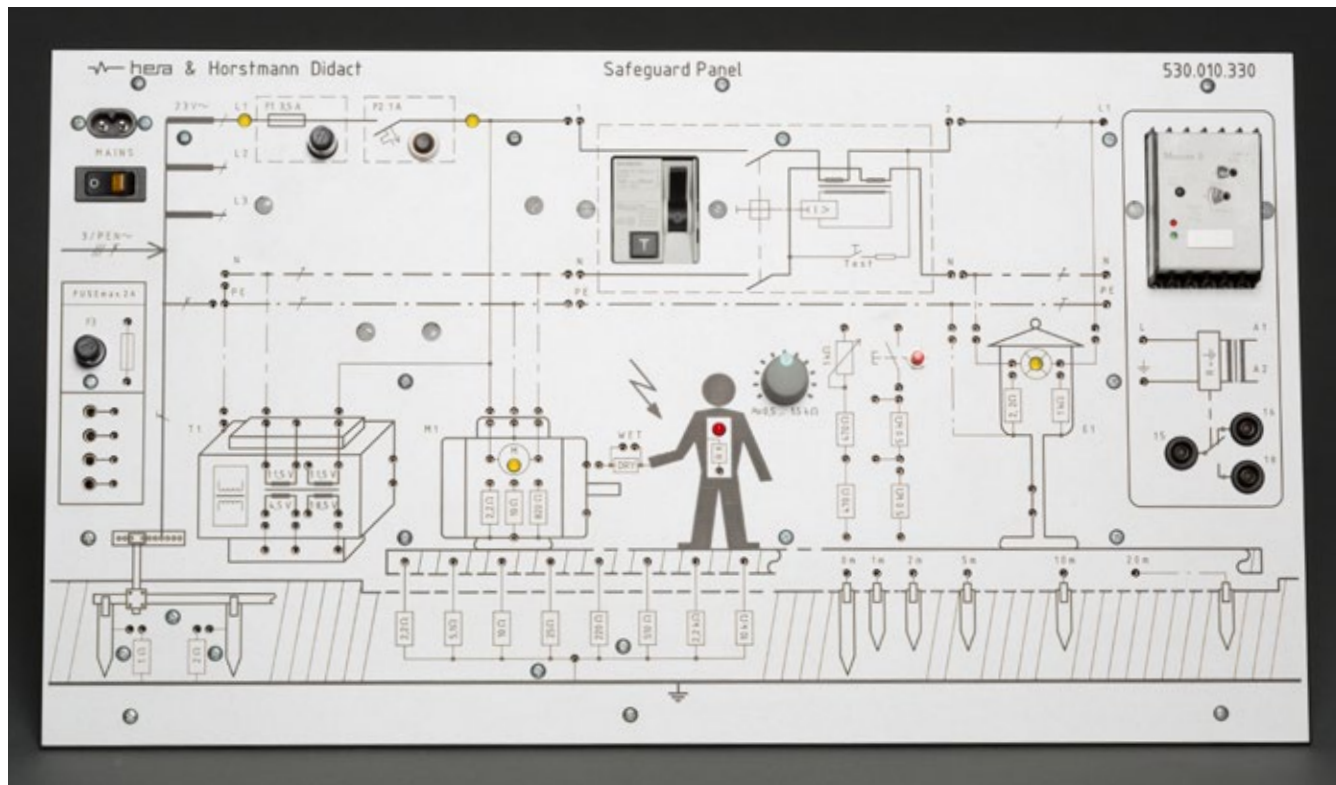
Übungssystem zur Durchführung von Versuchen auf dem Gebiet der elektrischen Schutzmaßnahmen.

Alle wichtigen Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 in einem System. Die Netze TT, TN-C-S und IT können dargestellt werden. Alle Versuche werden mit Schutzkleinspannung durchgeführt.

Abmessungen Panel mit Schräghaube: 532 x 297mm.

Mit diesem System können Versuche zu folgenden Themen durchgeführt werden:

- Schutzisolierung
- Schutztrennung
- Schutz gegen direktes und indirektes Berühren
- Schutz durch Schutzkleinspannung
- Fehlerstromschutzeinrichtung
- Überstromschutzeinrichtung
- Summenstromwandler
- Spartransformator
- Schutzmaßnahmen im TN-, TT- und IT-Netz
- Messen des Erdungswiderstandes
- Erder



Safeguard Panel 530.010.330

Elektrische Schutzmaßnahmen

530.010.330	Safeguard Panel	530.018.000	Handbuch mit CD
530.012.000	Verbindungstechnik zum Safeguard Panel	590.100.001	Digital Multimeter

KOMPAKTPANEL VDE-ABNAHMEPRÜFUNGEN

Trainingsystem zur Durchführung von praxisnahen Messübungen mit handelsüblichen Messgeräten in der Installationstechnik.

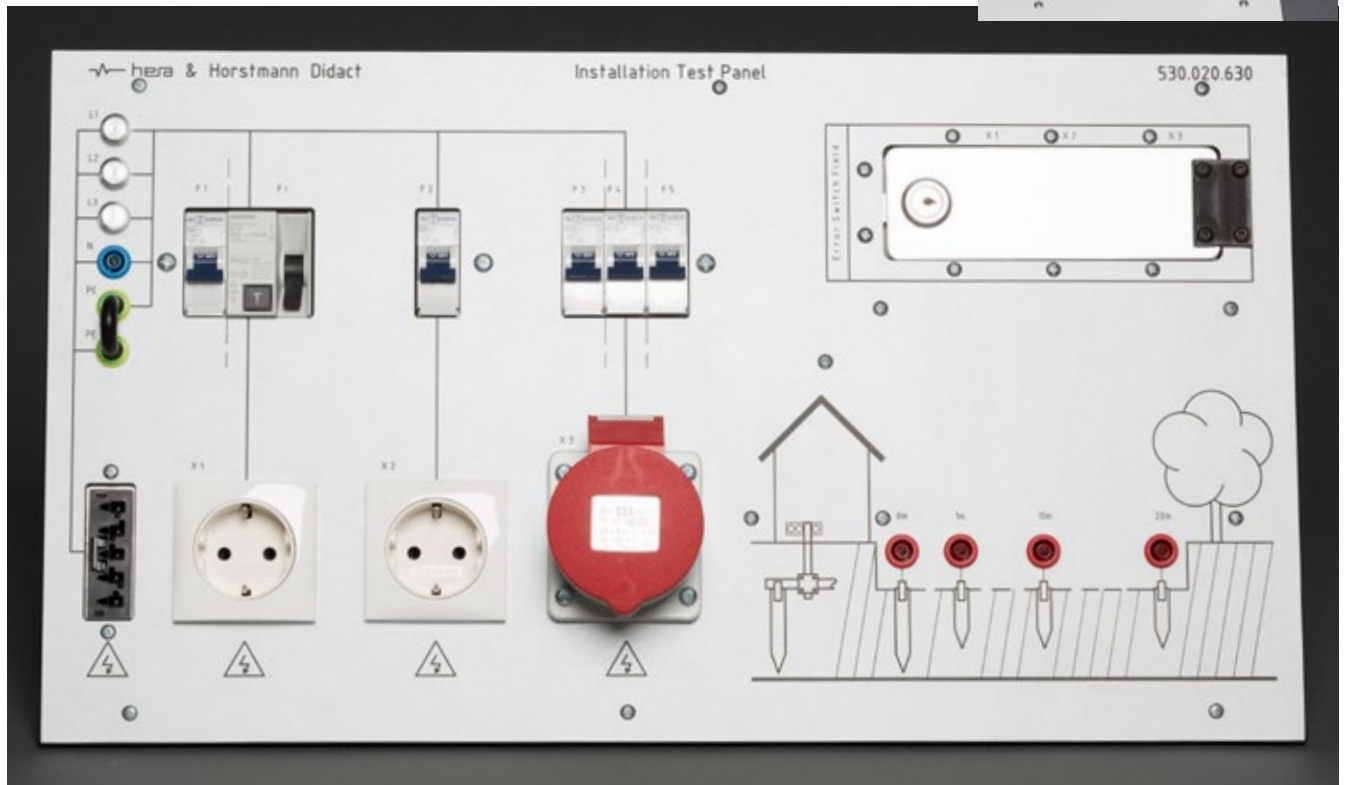
Mit dem eingebauten Fehlersimulator können Sie in der Schutz- und Installationstechnik auftretende Fehler simulieren.

Abmessungen Panel mit Schräghaube: 532 x 297mm.

Folgende Messungen können Sie an diesem System in 1- und 3-phasigen Netzen durchführen:

- Leiterausfall
- Schleifenimpedanz
- Isolationswiderstand
- Auslösecharakteristik eines Fehlerstromschutzschalters
- Erdungswiderstandsmessungen

>>DREHSTROMVERSORGUNG NOTWENDIG >>



Installation Test Panel 530.020.630



Drehfeldadapter 540.099.007



Mess- und Prüfgerät 590.100.100

VDE-Abnahmeprüfungen

530.020.630	Installation Test Panel	530.028.630	Handbuch deutsch
590.100.100	Mess- und Prüfgerät für VDE-Schutzmaßnahmen	530.028.631	Handbuch englisch
540.099.007	Drehfeldadapter (CEE-Sicherheitslaborbuchsen)		

KOMPAKTPANEL FEHLERSTROM-SCHUTZSCHALTER

Folgende Messungen können Sie an diesem System in 3-phasigen Netzen durchführen, ohne dass der Fehlerstrom-Schutzschalter des Hausnetzes auslöst:

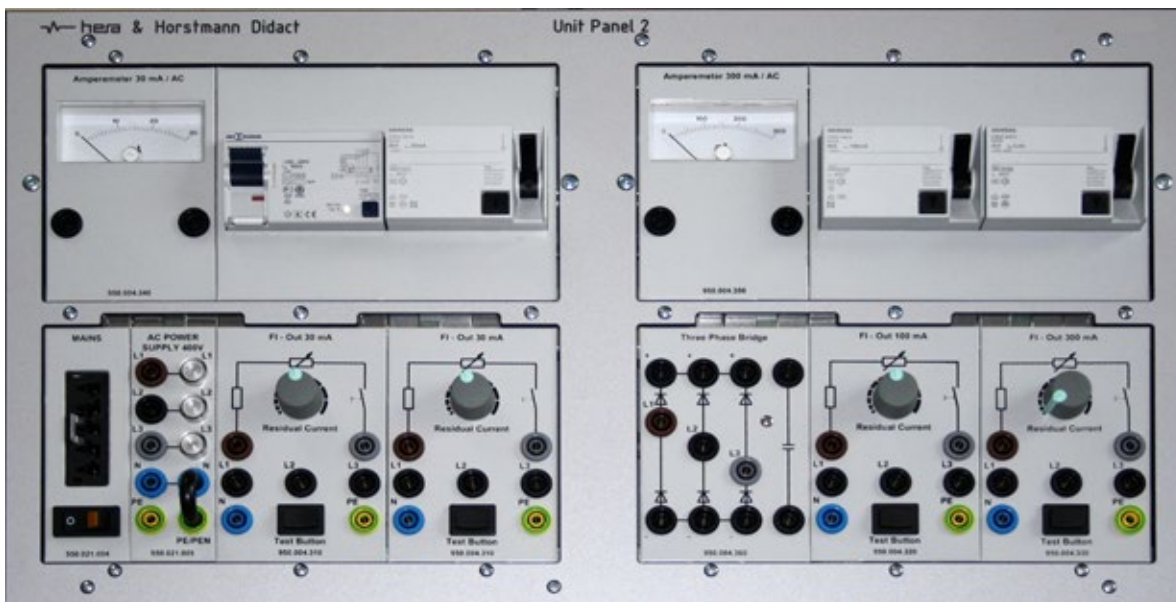
Unterschiede in der Auslösecharakteristik der FIs

- Typ A 300mA,
- Typ A 100mA S (selektiv)
- Typ A 30mA
- Typ B allstromsensitiv 30mA

Hierfür sind alle FI-Ausgänge auf Sicherheitslaborbuchsen herausgeführt und mit einem eingebauten variablen Auslösewiderstand versehen. Durch ein eingebautes Ampere-meter wird der Auslösestrom ermittelt.

Um die Unterschiede und die Notwendigkeit des Fehlerstrom-Schutzschalters Typ B aufzeigen zu können, ist ein 6-Punkt-Gleichrichter mit Entstörkondensator verbaut. Das Panel ist modular mit einem Grundpanel und Einsatzplatten aufgebaut. Somit können jederzeit die FI-Schutzschalter sowie die Auslöse-Komponenten ausgetauscht werden.

Trainingssystem zur Überprüfung von FI-Schutzschaltern ohne Auslösen des Fehlerstromschalters im Hausnetz.



FI Test Panel 530.030.630



Fehlerstrom-Schutzschalter

530.030.630	FI Test Panel	530.128.000	Handbuch mit CD
530.022.000	Verbindungstechnik zum FI Test Panel		

KOMPAKTPANEL INSTALLATIONSTECHNIK

Trainingssystem für die wichtigsten Grundschaltungen der Installationstechnik. Alle Komponenten befinden sich auf einem Panel mit Schräghaube. Die Beschaltungen erfolgen über 4mm Sicherheitsleitungen.

Über einen Fehlersimulator besteht die Möglichkeit, Fehler in vorhandene Schaltungen zuzuschalten.

Abmessungen: 532 x 297mm.

Folgende Komponenten sind eingebaut:

- 1 Schutzkontaktsteckdose
- 2 Wechselschalter
- 2 Taster
- 1 Kreuzschalter
- 1 Dimmer
- 1 Verteiler
- 1 Bewegungsmelder
- 1 Stromstoßschalter
- 1 Zeitschalter für 3- und 4-Leiteranschluss
- 1 Glühlampe
- 1 Fehlersimulator



Basic Installation Panel 530.030.530



Abschließbarer Fehlersimulator

Kompaktpanel Installationstechnik

530.030.530	Basic Installation Panel	530.038.000	Handbuch mit CD
530.032.000	Leitungssatz zum Basic Installation Panel	590.100.001	Digital Multimeter

INZELPANELS INSTALLATIONSTECHNIK

Modulares Trainingssystem für die wichtigsten Grundschaltungen der Installationstechnik.

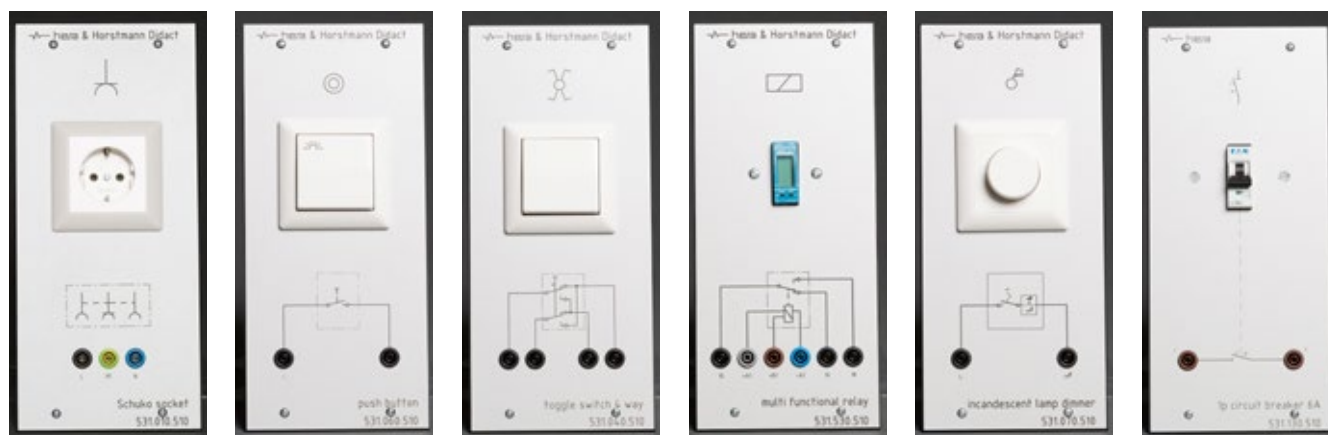
Alle Komponenten befinden sich auf einzelnen Panels mit Schräghaube. Die Beschaltungen erfolgen über 4mm Sicherheitsleitungen.

Abmessungen: 133 x 297mm.

531.000.100 Set Installationstechnik bestehend aus:

(abgestimmt auf das Handbuch 530.038.000)

- 2x Abzweigdose
- 2x Wechselschalter
- 2x Taster
- 2x Fassung E27
- 1x Steckdose
- 1x Kreuzschalter
- 1x Dimmer
- 1x Bewegungsmelder
- 1x Stromstoßschalter
- 1x Treppenlichtzeitschalter



Einzelpanels Installationstechnik

531.000.100	Set Installationstechnik	531.510.510	Stromstoßschalter 230V
531.000.510	Einspeisung (CEE Stecker mit 2,5m Zuleitung)	531.520.510	Treppenhausautomat
531.020.510	Abzweigdose mit 8 Verteilerpunkten	531.530.510	Multifunktions-Zeitrelais 8 - 230V; 1x Wechsler
531.130.510	Sicherungsautomat, 1polig, 6A	531.110.510	Taster mit Klingel-Symbol
531.140.510	Sicherungsautomat, 3polig, 6A	531.120.510	Taster mit Türöffner-Symbol
531.180.510	Neozed Sicherungselement 3 x 6A	531.150.510	Summer 5 - 8V
531.190.510	Fehlerstromschutzschalter 30mA, 4polig	531.160.510	Klingeltransformator
531.210.510	Fehlerstromschutzschalter 30mA, 2polig	530.038.000	Handbuch mit CD
531.010.510	Schuko-Steckdose	590.100.001	Digital Multimeter
531.030.510	Wechselschalter	500.000.001	Leerpanel S (B:133)
531.040.510	Kreuzschalter	500.000.002	Leerpanel M (B:266)
531.050.510	Serienschalter	500.000.003	Leerpanel L (B:532)
531.060.510	Taster mit Lichtsymbol	500.000.011	Leerpanel S mit Schräghaube
531.070.510	Dimmer für Glühlampe	500.000.012	Leerpanel M mit Schräghaube
531.080.510	Bewegungsmelder	500.000.013	Leerpanel L mit Schräghaube
531.200.510	Gitterleuchte 60W	500.000.021	Schräghaube Größe S
531.310.510	Fassung E27 (inkl. Leuchtmittel 60W)	500.000.022	Schräghaube Größe M
531.170.510	Lampensockel 3 x E14	500.000.023	Schräghaube Größe L

KOMPAKTPANEL GRUNDLAGEN ELEKTROTECHNIK KOMPAKT

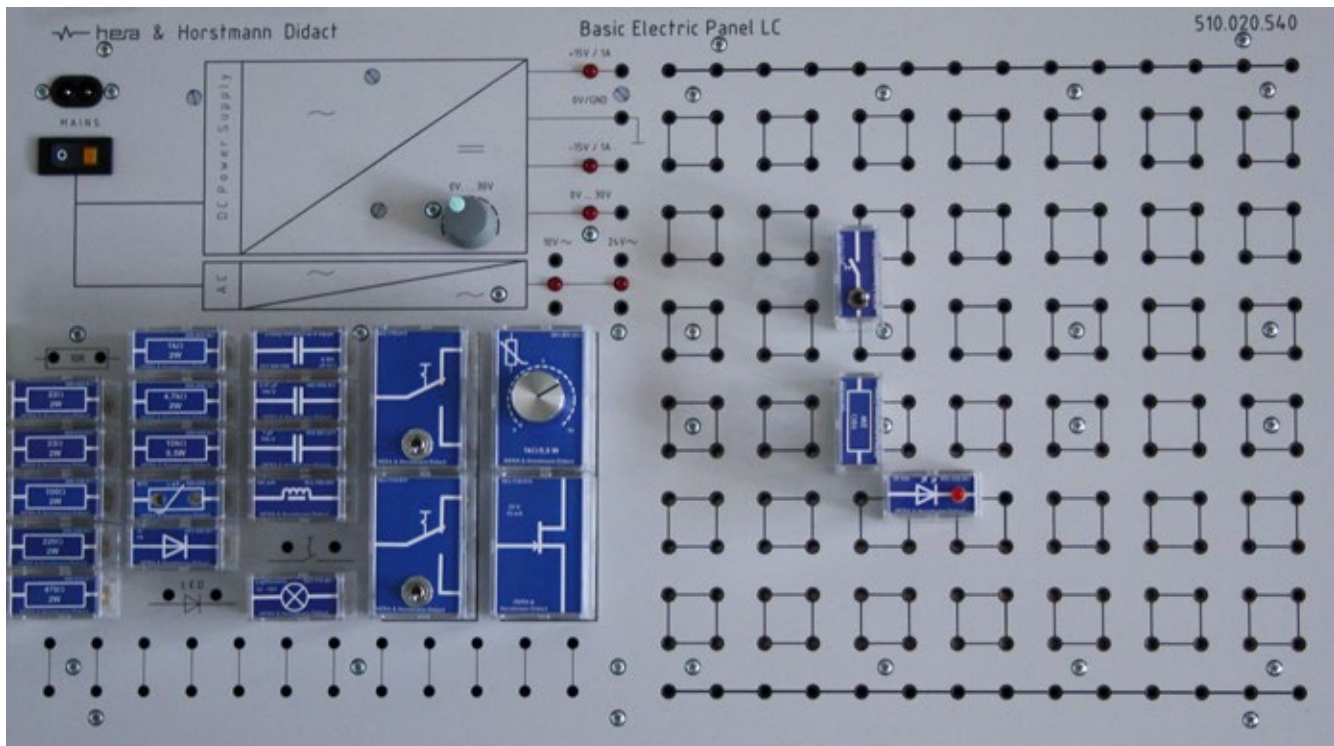
Das Basic Electric Panel LC wurde für die grundsätzliche Einführung in die Elektrotechnik konzipiert.

Auf dem Steckfeld sind 4mm Buchsen im 19mm-Raster für den Versuchsaufbau angeordnet. Jeweils vier Buchsen sind elektrisch leitend miteinander verbunden.

Dieses System bietet die Möglichkeit für einen fast schaltplanidentischen Versuchsaufbau. Verbindungen werden mit 4mm Steckern und Leitungen realisiert.

Alle für den Versuchsaufbau erforderlichen Gleich- und Wechselspannungen sind im Generatorteil auf der linken oberen Seite integriert. Die Spannungsausgänge sind kurzschlussfest ausgelegt.

Inklusiv aller notwendigen Steckmodule die auf der linken unteren Seite gelagert werden können.



Basic Electric Panel LC 510.020.540

Folgende Themen werden behandelt:

- Elektrische Widerstände
- Spannungsquellen
- Wirkungsgrad
- Kenngrößen in der Wechselstromtechnik
- Kondensator im Wechselstromkreis
- Diode
- Transistor

Technische Daten:

- Labornetzteil: 0...30V, 1A
- Gleichspannung: +/- 15V, 1A (+/- 5%); 0...30V, 1A
- Wechselspannung: 10V, 100mA; 24V, 100mA

Inklusiv Steckmodule:

- | | |
|----------------|------------------|
| 9x Widerstände | 1x Potentiometer |
| 1x NTC | 1x Transistor |
| 3x Kondensator | 1x Kippschalter |
| 1x Spule | 1x Umschalter |
| 1x Diode | 1x Lampe |
| 1x Leuchtdiode | |

Grundlagen Elektrotechnik kompakt

510.020.540	Basic Electric Panel LC inkl. Steckmodule	510.029.000	Handbuch mit CD, Grundlagenversuche der Elektrotechnik/ Elektronik kompakt
510.022.040	Verbindungssatz zum Basic Electric Panel LC		

KOMPAKTPANEL GRUNDLAGEN ELEKTROTECHNIK

Das Basic Electric Panel wurde für die Elektrogrundlagen vieler Berufe entwickelt.

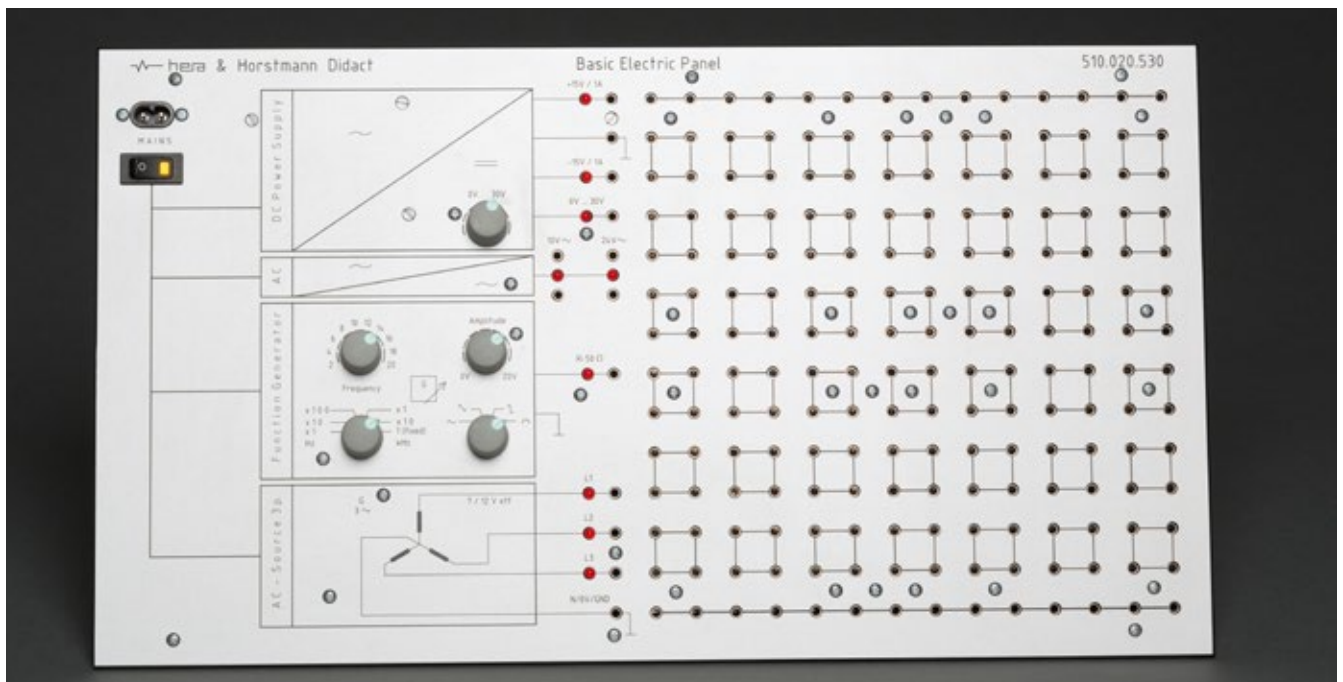
Auf dem Steckfeld sind 4mm Buchsen im 19mm-Raster für den Versuchsaufbau angeordnet. Jeweils vier Buchsen sind elektrisch leitend miteinander verbunden.

Dieses System bietet die Möglichkeit für einen fast schaltplanidentischen Versuchsaufbau. Verbindungen werden mit 4mm Steckern und Leitungen realisiert. Alle für den Versuchsaufbau erforderlichen Spannungen sind im Generatorteil auf der linken Seite integriert. Die Spannungsausgänge sind kurzschlussfest ausgelegt.

Dieses System eignet sich hervorragend für Versuchsaufbauten in der Gleich-, Wechsel- und Drehstromtechnik.

Folgende Themen werden behandelt:

- Elektrische Widerstände
- Spannungsquellen
- Wirkungsgrad
- Kenngrößen in der Wechselstromtechnik
- Kondensator und Spule im Wechselstromkreis
- Transformatoren
- Übertrager
- Dioden
- Transistoren
- Thyristoren
- Operationsverstärker



Basic Electric Panel 510.020.530

Technische Daten:

- Gleichspannung: + 15V, 1A (+/- 5%)
- 15V, 1A (+/- 5%)
0...30V, 1A
- Wechselspannung: 10V, 100mA
24V, 100mA
- Drehstromgenerator: 7 / 12V (eff.) max. 50mA

Funktionsgenerator:

- Signal-Arten: Sinus-, Dreieck-, Rechteck-Signal, positiver Impuls
- Frequenz: 2Hz...200kHz
- Spannung: 0...20V

Grundlagen Elektrotechnik

510.020.530	Basic Electric Panel	510.028.000	Handbuch mit CD, Grundlagenversuche der Elektrotechnik/ Elektronik
510.021.020	Addition Electric Panel		
510.022.000	Verbindungssatz zum Basic Electric Panel		

ZUBEHÖR GRUNDLAGEN ELEKTROTECHNIK

Mit dem Addition Electric Panel haben wir eine Auswahl von Bauelementen übersichtlich auf einem Panel zusammengestellt.

Diese Zusammenstellung ist an unser Handbuch „Grundlagenversuche zur Elektrotechnik/ Elektronik“ angepasst.

Der Zubehörsatz ist mit folgenden Bauelementen bestückt:

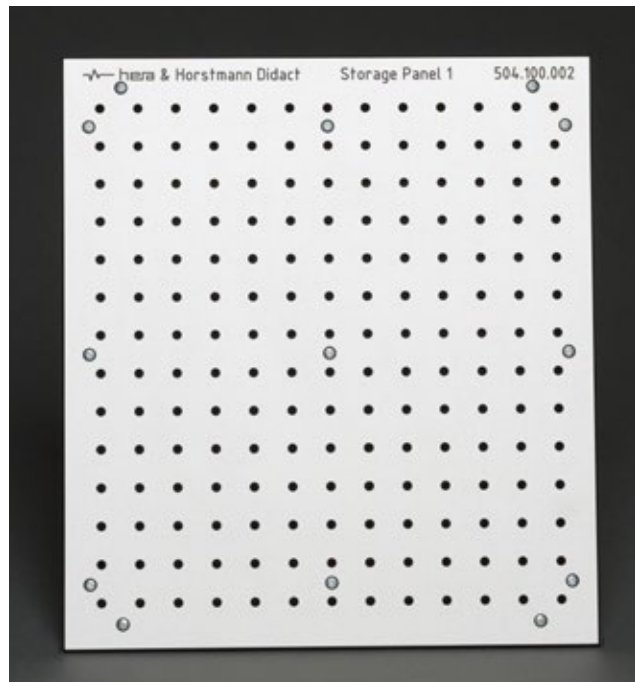
- 18 Widerstände
- 3 Kondensatoren
- 4 Spulen
- 1 Schnittbandkern

- 3 Dioden
- 1 Transistor
- 1 Thyristor
- 1 Kippschalter
- 2 Lampen
- 1 Operationsverstärker

Für den Versuchsaufbau wird noch ein Panel mit Steckfeld benötigt. Idealerweise das Basic Electric Panel oder, bei vorhandenen Stromversorgungen, ein Electric Panel.



Addition Electric Panel 510.021.020
inkl. Verbindungsstecker 4mm aus dem
Verbindungssatz 510.022.000



Lagerpanel für Steckbausteine 504.100.002



Analog Multimeter
590.100.002

Zubehör Grundlagen Elektrotechnik			
510.021.020	Addition Electric Panel	590.100.001	Digital Multimeter
510.022.000	Verbindungssatz zum Basic Electric Panel	590.100.002	Analog Multimeter
510.028.000	Handbuch mit CD	590.110.002	Oszilloskop
504.100.001	Lagerpanel 133mm		
504.100.002	Lagerpanel 266mm		
504.100.003	Lagerpanel 532mm		

STECKFELD ELEKTROTECHNIK

Die Electric Panel Stecksysteme eignen sich hervorragend für elektrotechnische Grundlagenversuche vieler Berufe.

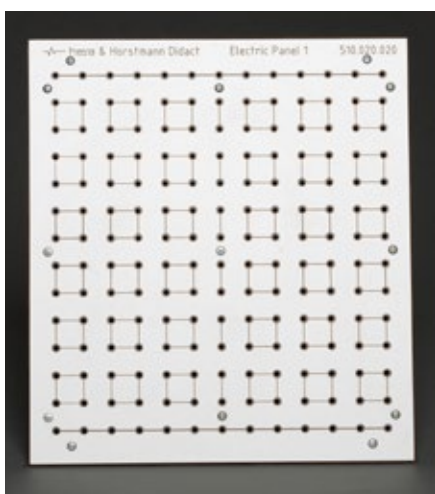
Auf dem Steckfeld sind 4mm Buchsen im 19mm-Raster für den Versuchsaufbau angeordnet. Jeweils vier Buchsen sind elektrisch leitend miteinander verbunden.

Dieses System bietet die Möglichkeit für einen fast schaltplanidentischen Versuchsaufbau.

Verbindungen werden mit 4mm Steckern und Leitungen realisiert.

Ergänzend gibt es eine berührungssichere Variante mit farblich unterschiedlichen Sicherheitslaborbuchsen (SLB)

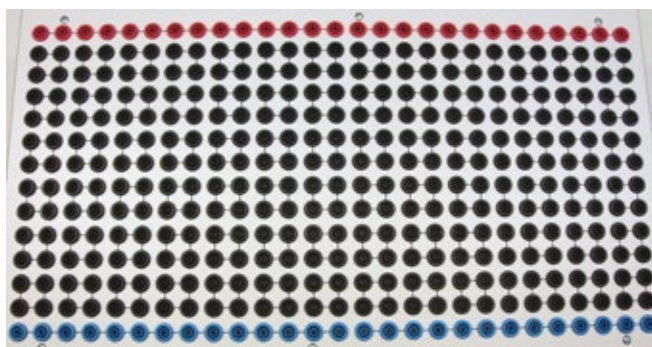
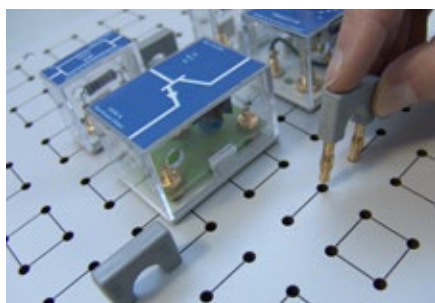
Für Schaltungsaufgaben benötigt man eine externe Spannungsversorgung.



Electric Panel 1 510.020.020



Electric Panel 2 510.020.030



Electric Panel SLB2 510.025.030

Steckfeld Elektrotechnik

510.020.020	Electric Panel 1 (297 x 266mm)
510.020.030	Electric Panel 2 (297 x 532mm)

510.025.020	Electric Panel SLB1 (297 x 266mm)
510.025.030	Electric Panel SLB2 (297 x 532mm)

UNIVERSALVERSORGUNG ELEKTROTECHNIK / ELEKTRONIK

Das Electric Supply Panel ist eine Spannungsversorgung für elektrotechnische Grundlagenversuche.

Dieses Panel bietet eine Gleichspannungsquelle von 0 bis 30 Volt, Wechselspannungen 10V und 24V, einen Funktionsgenerator mit den Signalarten Sinus, Dreieck, Rechteck und positiver Impuls, sowie eine Drehstromquelle.

Alle Ausgangsspannungen sind kurzschlussfest ausgelegt und auf 4mm Buchsen herausgeführt.

In Verbindung mit den Electric- und Electronic Panels lassen sich komplette Trainingssysteme zusammenstellen.



Electric Supply Panel 510.030.520

Netzanschluss: 230V AC, 50Hz

Spannungen:

- Gleichspannung: + 15V, 1A (+/- 5%)
- 15V, 1A (+/- 5%)
0...30V, 1A
- Wechselspannung: 10V, 100mA
24V, 100mA

Drehstromgenerator:

- Strangspannung: 7V (eff.)
- Leiterspannung: 12V (eff.)
- Strom: max. 50mA
- Frequenz: ca. 50Hz (60Hz)

Funktionsgenerator:

- Signal-Arten: Sinus-, Dreieck-, Rechteck-Signal, positiver Impuls
- Innenwiderstand: $R_i = 50\Omega$
- Tastverhältnis: $V = 2$
- Frequenz: 2Hz...200kHz
- Spannung: 0...20V
0... 8V bei pos. Impuls

Universalversorgung Elektrotechnik / Elektronik

510.030.520 | Electric Supply Panel
(Labornetzteil, AC-Quelle 1p., Funktionsgenerator, AC-Quelle 3p.)

510.060.520 | DC Supply Panel
(Labornetzteil 0-30V / 0-2A, umschaltbare, analoge Strom- und Spannungsanzeige)

GRUNDLAGEN ELEKTRONIK

Das Basic Electronic Panel wurde für die Elektronikgrundlagen der Elektroberufe entwickelt.

Auf dem Steckfeld sind 4mm Buchsen im 19mm-Raster für den Versuchsaufbau angeordnet. Jede 4mm Buchse ist elektrisch leitend mit jeweils vier 2mm Buchsen verbunden.

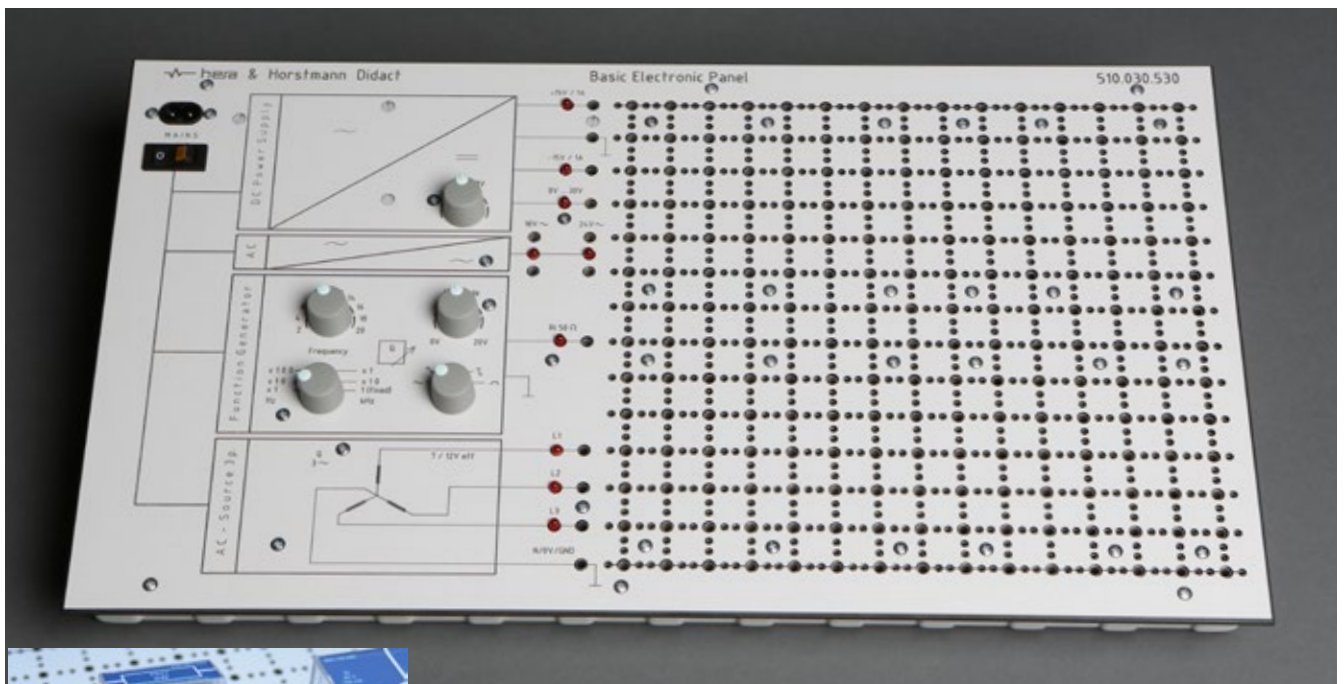
Dieses System bietet die Möglichkeit für einen fast schaltplanidentischen Versuchsaufbau. Verbindungen werden mit 2mm und 4mm Steckern und Leitungen realisiert. Alle für den Versuchsaufbau erforderlichen Spannungen sind im Generatorteil auf der linken Seite integriert. Alle Spannungsausgänge sind kurzschlussfest ausgelegt.

Dieses System eignet sich hervorragend für Versuchsaufbauten in der Gleich-, Wechsel- und Drehstromtechnik.

Mit dem Zubehörsatz Addition Electronic Panel und den beiden Handbüchern ergibt sich ein aufeinander abgestimmtes Trainingssystem.

Folgende Themen werden behandelt:

- Kennlinienaufnahmen von Dioden, Transistoren, Thyristoren und Triacs
- Verstärkerschaltungen
- Oszillatorschaltungen
- Modulation und Demodulation
- Kippschaltungen
- Netzteilschaltungen
- Schaltspannungsregler
- Gleichspannungswandler
- Schaltungen der Leistungselektronik



Basic Electronic Panel 510.030.530

Grundlagen Elektronik

510.030.530	Basic Electronic Panel	590.100.001	Digital Multimeter
510.031.030	Addition Electronic Panel	590.100.002	Analog Multimeter
510.032.000	Verbindungssatz zum Basic Electronic Panel	590.110.002	Oszilloskop
510.038.010	Handbuch mit CD, Gleich- und Wechselstromtechnik		
510.038.020	Handbuch mit CD, Halbleiterbauelemente, Grundsaltungen der Elektronik		

ZUBEHÖR GRUNDLAGEN ELEKTRONIK

Mit dem Addition Electronic Panel haben wir eine große Auswahl von Bauelementen übersichtlich auf einem Panel zusammengestellt.

Diese Zusammenstellung ist an unsere Handbücher „Gleich- und Wechselstromtechnik“ und „Halbleiterbauelemente, Grundsaltungen der Elektronik“ angepasst.

Der Zubehörsatz ist mit folgenden Bauelementen bestückt:

- 32 Widerstände
- 15 Kondensatoren
- 2 Potentiometer

- 4 Spulen
- 1 Schnittbandkern
- 10 Dioden
- 8 Transistoren
- 1 Diac
- 1 Thyristor
- 1 Triac
- 1 Kippschalter
- 2 Lampen
- 1 Operationsverstärker

Für den Versuchsaufbau wird noch ein Panel mit Steckfeld benötigt. Idealerweise das Basic Electronic Panel oder, bei vorhandenen Stromversorgungen, ein Electronic Panel.

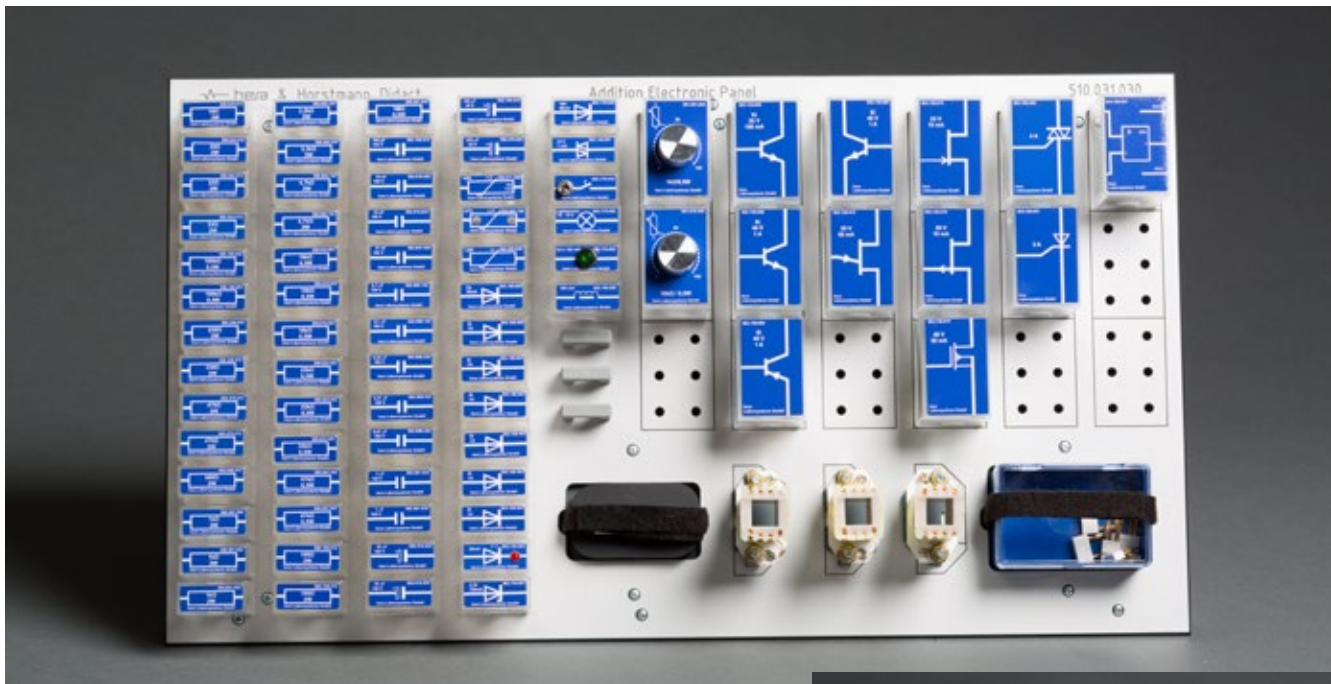


Abb.: Addition Electronic Panel 510.031.030 mit den Verbindungssteckern 2 - und 4mm aus dem Verbindungssatz 510.032.000



Abb.: Lagerpanel 532mm 504.100.003

Zubehör Grundlagen Elektronik

510.031.030	Addition Electronic Panel	590.100.001	Digital Multimeter
510.032.000	Verbindungssatz zum Basic Electronic Panel	590.100.002	Analog Multimeter
510.038.010	Handbuch mit CD, Gleich- und Wechselstromtechnik	590.110.002	Oszilloskop
510.038.020	Handbuch mit CD, Halbleiterbauelemente, Grundsaltungen der Elektronik		

STECKFELD ELEKTRONIK

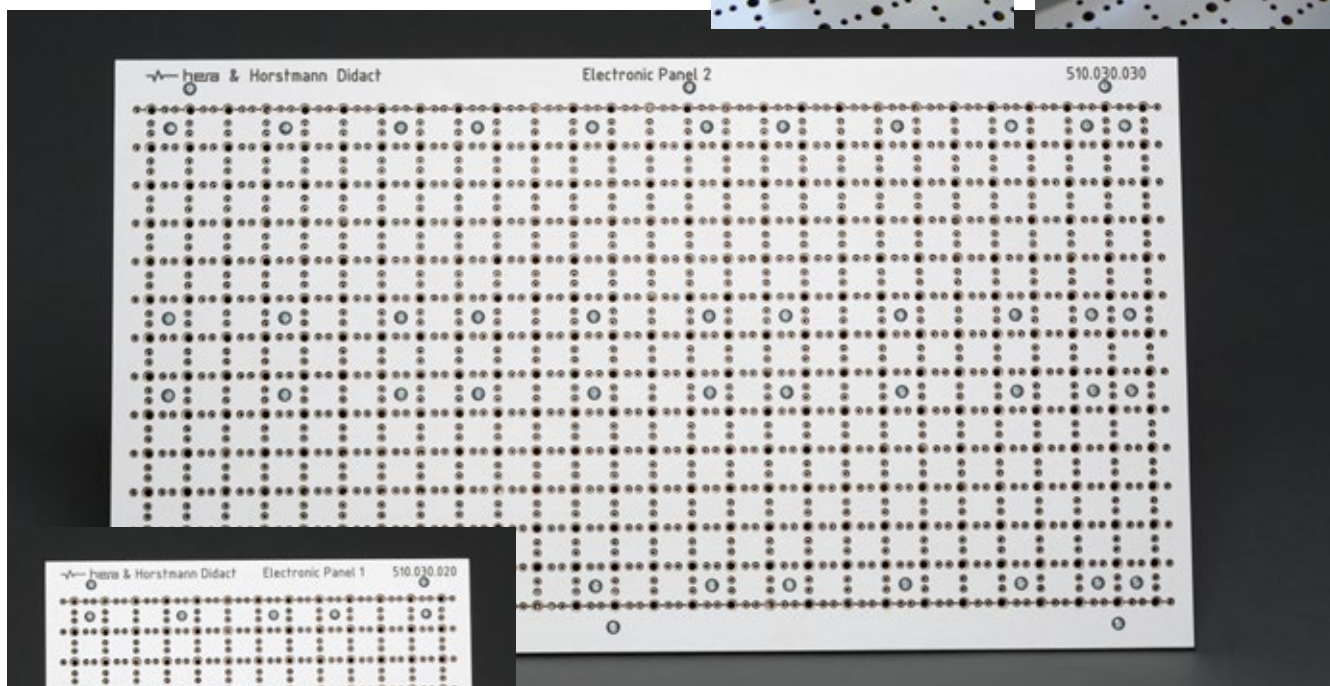
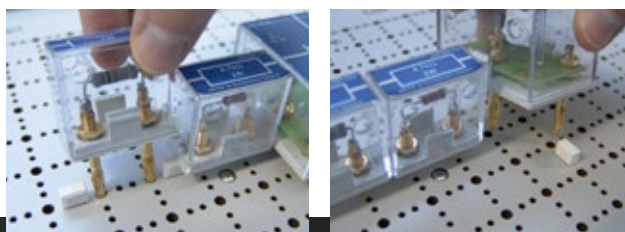
Die Electronic Panel Stecksysteme eignen sich hervorragend für elektrotechnische Grundlagenversuche der Elektroberufe.

Auf dem Steckfeld sind 4mm Buchsen im 19mm-Raster für den Versuchsaufbau angeordnet. Jede 4mm Buchse ist elektrisch leitend mit jeweils vier 2mm Buchsen verbunden.

Dieses System bietet die Möglichkeit für einen fast schaltplanidentischen Versuchsaufbau. Verbindungen werden mit 2mm und 4mm Steckern und Leitungen realisiert.

Dieses System gibt es in zwei Größen. Das Electronic Panel 1 in 297mm x 266mm, sowie das Electronic Panel 2 in 297mm x 532mm (HxB).

Auch hier ist eine externe Spannungsversorgung nötig.



Electronic Panel 2 510.030.030

Electronic Panel 1 510.030.020

Steckfeld Elektronik

510.030.020 Electronic Panel 1 (297 x 266mm)

510.030.030 Electronic Panel 2 (297 x 532mm)

SCHICHTWIDERSTÄNDE

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse 38 x 19 x 35mm (BxTxH) mit je zwei vergoldeten 4mm Lamellensteckern im 19mm Abstand.

Die Leistungswiderstände befinden sich in einem Metallgehäuse.

Alle Widerstände kleiner 10kΩ sind mit 2 Watt belastbar, darüber mit 0,5 Watt. Die Leistungswiderstände sind mit 10 Watt belastbar.

Toleranz +/- 5%.



Steckbausteine Schichtwiderstände Leistung 2W				
Wert	x 1Ω	x 10Ω	x 100Ω	x 1kΩ
1,0	500.001.012	500.010.012	500.100.012	500.001.022
1,2	500.001.212	500.012.012	500.120.012	500.001.222
1,5	500.001.512	500.015.012	500.150.012	500.001.522
1,8	500.001.812	500.018.012	500.180.012	500.001.822
2,2	500.002.212	500.022.012	500.220.012	500.002.222
2,7	500.002.712	500.027.012	500.270.012	500.002.722
3,3	500.003.312	500.033.012	500.330.012	500.003.322
3,9	500.003.912	500.039.012	500.390.012	500.003.922
4,7	500.004.712	500.047.012	500.470.012	500.004.722
5,6	500.005.612	500.056.012	500.560.012	500.005.622
6,8	500.006.812	500.068.012	500.680.012	500.006.822
8,2	500.008.212	500.082.012	500.820.012	500.008.222

Steckbausteine Schichtwiderstände Leistung 0,5W			
Wert	x 10kΩ	x 100kΩ	x 1MΩ
1,0	500.010.022	500.100.022	500.001.030
1,2	500.012.022	500.120.022	500.001.230
1,5	500.015.022	500.150.022	500.001.530
1,8	500.018.022	500.180.022	500.001.830
2,2	500.022.022	500.220.022	500.002.230
2,7	500.027.022	500.270.022	500.002.730
3,3	500.033.022	500.330.022	500.003.330
3,9	500.039.022	500.390.022	500.003.930
4,7	500.047.022	500.470.022	500.004.730
5,6	500.056.022	500.560.022	500.005.630
6,8	500.068.022	500.680.022	500.006.830
8,2	500.082.022	500.820.022	500.008.230

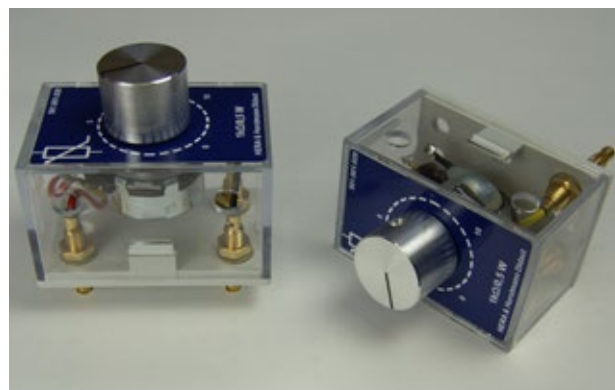
Steckbausteine Schichtwiderstände Leistung 10W			
Wert	x 1Ω	Wert	x 1Ω
1,0	500.001.014	15,0	500.015.014
2,2	500.002.214	22,0	500.022.014
5,1	500.005.114	33,0	500.033.014
10,0	500.010.014	43,0	500.043.014

POTENTIOMETER

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen und drei vergoldeten 4mm Lamellensteckern im 19mm Abstand, Belastbarkeit 0,5 Watt oder 4 Watt.

Abmessungen Gehäuse 38 x 57 x 35mm (BxTxH).

Steckbausteine Potentiometer			
501.022.020	22kΩ / 0,5W	501.100.014	100Ω / 4W
501.047.020	47kΩ / 0,5W	501.250.014	250Ω / 4W
501.100.020	100kΩ / 0,5W	501.470.014	470Ω / 4W
501.500.020	500kΩ / 0,5W	501.001.024	1,0kΩ / 4W
501.001.030	1,0MΩ / 0,5W	501.004.724	4,7kΩ / 4W



SONDERWIDERSTÄNDE

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen und zwei vergoldeten 4mm Lamellensteckern im 19mm Abstand.

Abmessungen Gehäuse 38 x 19 x 35mm (BxTxH).



Steckbausteine Sonderwiderstände

500.011.099	VDR Widerstand	500.080.019	PTC-Widerstand P 330
500.470.029	NTC Widerstand 470Ω mit Vorwiderstand	500.085.029	LDR-Widerstand FW 200
500.004.729	NTC Widerstand 4,7kΩ		

Z-DIODEN

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.

Steckbausteine Z-Dioden Artikel-Nr.:

503.110.001	Zener-Diode 3,3V, 130mA
503.110.002	Zener-Diode 4,7V, 90mA
503.110.003	Zener-Diode 6,2V, 64mA
503.110.004	Zener-Diode 6,2V, 160mA
503.110.005	Zener-Diode 10V, 40mA
503.110.006	Zener-Diode 10V, 105mA
503.110.007	Zener-Diode 12V, 86mA



DIODEN UND LEUCHTDIODEN

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.



Steckbausteine Dioden und Leuchtdioden

503.100.004	Si-Diode 6A / 600V	503.120.030	GA-AS-Leuchtdiode, rot, 5V, mit Vorwiderstand
503.100.003	Si-Diode 1A	503.120.020	GA-AS-Leuchtdiode, gelb, 5V, mit Vorwiderstand
503.100.002	Ge-Diode 30mA	503.120.010	GA-AS-Leuchtdiode, grün, 5V, mit Vorwiderstand
503.100.001	Si-Diode 200mA	503.120.006	GA-AS-Leuchtdiode, rot, 15V, mit Vorwiderstand
503.120.003	GA-AS-Leuchtdiode, rot, 5V	503.120.005	GA-AS-Leuchtdiode, gelb, 15V, mit Vorwiderstand
503.120.002	GA-AS-Leuchtdiode, gelb, 5V	503.120.004	GA-AS-Leuchtdiode, grün, 15V, mit Vorwiderstand
503.120.001	GA-AS-Leuchtdiode, grün, 5V		

KONDENSATOREN

Steckbare Bauelemente mit aufgedrucktem Schaltzeichen und zwei vergoldeten 4mm Lamellensteckern im 19mm Abstand.

Die maximale Betriebsspannung beträgt 100V.



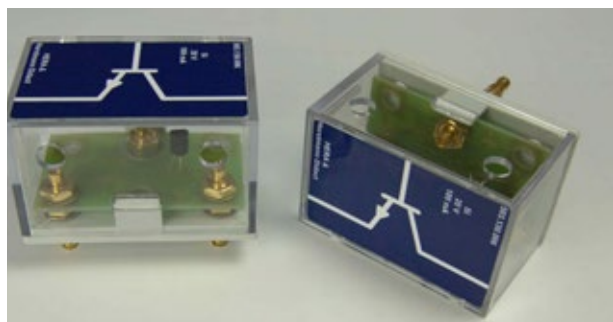
Steckbausteine Kondensatoren						
Tantal-Werte	x 1pF	x 10pF	x 0,1nF	x 1nF	x 0,01µF	x 0,1µF
10	502.010.015	502.100.015	502.001.025	502.010.025	502.000.135	502.001.035
15	502.015.015	502.150.015	502.001.525	502.015.025	---	502.001.535
22	502.022.015	502.220.015	502.002.225	502.022.025	502.000.235	502.002.235
33	502.033.015	502.330.015	502.003.325	502.033.025	502.000.325	502.003.335
47	502.047.015	502.470.015	502.004.725	502.047.025	502.000.425	502.004.735
56	502.056.015	502.560.015	502.005.625	502.056.025	502.000.525	502.005.635
68	502.068.015	502.680.015	502.006.825	502.068.025	502.000.625	502.006.835

Steckbausteine Elektrolyt-Kondensatoren (gepolt)			
502.002.234	2,2µF / 63V	502.100.033	100µF / 35V
502.004.734	4,7µF / 63V	502.470.033	470µF / 35V
502.010.034	10µF / 63V	502.001.044	1000µF / 63V
502.022.034	22µF / 63V	502.002.244	2200µF / 63V
502.047.034	47µF / 63V	502.004.744	4700µF / 63V

Steckbausteine Drehkondensator	
502.220.001	Drehkondensator 20 - 200pF

TRANSISTOREN

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.



Steckbausteine Transistoren			
503.130.001	Transistor PNP 24V, 200mA, Basis links	503.130.009	Transistor NPN 40V, 1A, Basis rechts
503.130.002	Transistor PNP 20V, 100mA, Basis links	503.130.010	Transistor NPN 60V, 15A, Basis links
503.130.003	Transistor PNP 20V, 100mA, Basis rechts	503.130.011	Transistor PNP 60V, 15A, Basis rechts
503.130.004	Transistor PNP 40V, 1A, Basis links	503.130.012	Transistor PNP 40V, 1A, Basis links
503.130.005	Transistor PNP 40V, 1A, Basis rechts	503.130.013	Unijunction-Transistor 35V, 50mA
503.130.006	Transistor NPN 20V, 100mA, Basis links	503.130.014	MOS-Feldeffekt-Transistor, 40V, 50mA, Gate links
503.130.007	Transistor NPN 20V, 100mA, Basis rechts	503.130.015	Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor 25V, 10mA
503.130.008	Transistor NPN 40V, 1A, Basis links	503.130.016	Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor 20V, 10mA

DIAC, TRIAC UND THYRISTOR

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.

Steckbausteine Diac, Triac und Thyristoren	
503.140.001	Diac 33V, 1mA
503.160.002	Triac 4A
503.150.001	Thyristor 3A
503.130.000	Transistorfassung



OPERATIONSVERSTÄRKER

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.

Steckbausteine Operationsverstärker	
503.180.001	Operationsverstärker
503.180.002	Operationsverstärker, Spannungszuführung über Frontseite



SPULEN

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.

Steckbausteine Spulen	
503.190.005	10mH
503.190.006	20mH
503.190.010	30mH
503.190.007	40mH
503.190.008	80mH
503.190.009	100mH
503.190.011	200mH, grosses Gehäuse



AUFBAUTRANSFORMATOR

Steckbare Bauelemente.

Steckbausteine Aufbautransformatoren	
503.190.001	N = 100
503.190.002	N = 300
503.190.003	N = 900
503.190.004	Schnittbandkern 1 Paar



SCHALTER, RELAIS UND LICHTQUELLEN

Steckbare Bauelemente im Kunststoffgehäuse mit aufgedrucktem Schaltzeichen.

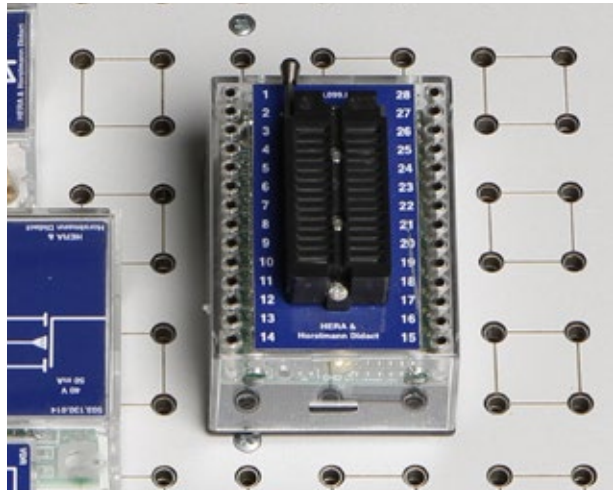
Steckbausteine Schalter, Relais und Lichtquellen	
503.170.021	Relais 12V, 1 Wechsler
503.170.020	Relais 24V, DC, 1 Schliesser
503.170.012	Taster, Schliesser
503.170.014	Taster, Umschalter
503.170.013	Taster, Öffner
503.170.011	Umschalter, 1polig
503.170.010	Kippschalter 1polig
503.170.005	Lichtquelle
503.170.004	Lampe gelb, 15V, 82mA
503.170.003	Lampe rot, 15V, 82mA
503.170.002	Lampe grün, 15V, 82mA
503.170.001	Lampenfassung E10



IC-FASSUNG

- Stabiles Kunststoffgehäuse mit zwei Lammellensteckern 4mm
- Steckerabstand 57mm
- IC-Fassung
- IC-Anschlüsse sind auf 2mm Buchsen geführt
- Schnellspannvorrichtung zum problemlosen Entnehmen der IC's

Steckbaustein IC-Fassung 28polig	520.099.001
----------------------------------	-------------



VERBINDUNGSSTECKER UND LEERGEHÄUSE

Die Kunststoffgehäuse für steckbare Bauelemente gibt es in zwei Größen:

- 38 x 19 x 35mm (BxHxT)
- 38 x 57 x 35mm (BxHxT)



Verbindungsstecker und Leergehäuse	
505.000.010	Verbindungsstecker 2mm (Steckerabstand 5mm)
505.000.020	Verbindungsstecker 4mm (Steckerabstand 19mm)
505.000.021	Verbindungsstecker 4mm (Steckerabstand 38mm)
505.000.022	Adapter von 4mm Stecker auf 2mm Buchse; schwarz
505.000.023	Adapter von 4mm Stecker auf 2mm Buchse; rot
505.000.030	Sicherheitsverbindungsstecker 4mm (Abstand 19mm)
504.001.001	Leergehäuse klein mit 2 Lamellensteckern
504.001.002	Leergehäuse klein
504.001.003	Leergehäuse groß mit 3 Lamellensteckern
504.001.004	Leergehäuse, gross



GRUNDLAGEN ANALOG- UND REGELUNGSTECHNIK

Das Analogue Electronic Panel ist ein kompaktes Trainingssystem für die Kenntnis- und Praxisvermittlung in der Analog- und Regelungstechnik.

Alle Funktionsbaugruppen, Operationsverstärker, Integrator, Quadriernetzwerke, Multiplizierer, Transistoren, Dioden, Potentiometer, Generator, Dualzähler und Pegelumsetzer sind auf der Frontplatte übersichtlich dargestellt.

Die Beschaltung erfolgt mit 2mm Leitungen und Steckern.

Für den Anschluss von externen Geräten stehen zwei Spannungsausgänge (+/- 15V, 0,2A) zur Verfügung.

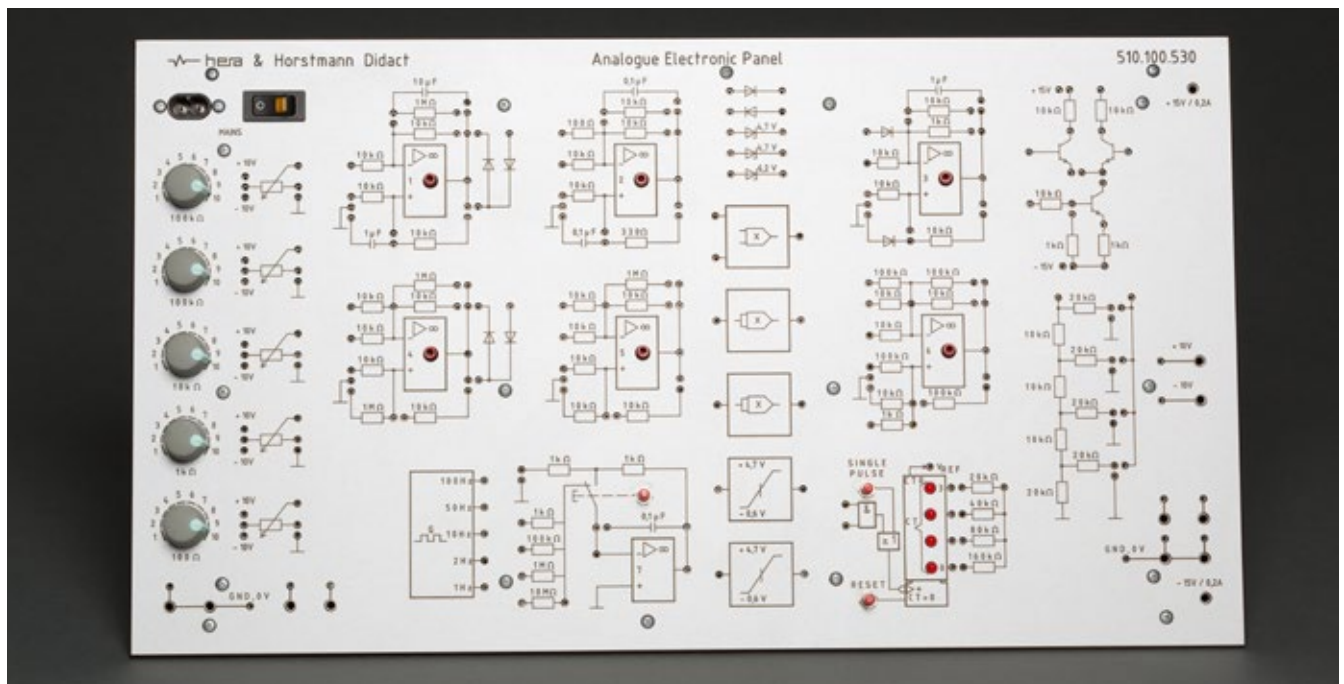
Dieses System eignet sich hervorragend für die Praxis- und Kenntnisvermittlung auf folgenden Gebieten:

- Operationsverstärker
- Analogtechnik
- A/D-D/A-Umsetzer
- Regelungstechnik
- Rechenschaltungen
- Hybridtechnik

In Verbindung mit dem Handbuch ergibt sich ein aufeinander abgestimmtes Trainingssystem.



Digital Multimeter
590.100.001



Analogue Electronic Panel 510.100.530

Software, Einführung in die Elektrotechnik

510.100.530	Analogue Electronic Panel	510.108.000	Handbuch mit CD
510.102.000	Verbindungstechnik zum Analogue Electronic Panel	590.100.001	Digital-Multimeter

LEISTUNGSELEKTRONIK

Das Power Electronic Panel ist ein Trainingssystem für das gesamte Gebiet der Leistungselektronik.

Dieses System bietet die Möglichkeit für Versuche am Gleich-, Wechsel- und Drehstromnetz. Für die Versuche sind ohm'sche, induktive und kapazitive Lasten im Panel vorhanden. Alle wichtigen Messpunkte sind an der Frontseite herausgeführt.

Folgende Versuche können mit Schutzkleinspannung durchgeführt werden:

Versuche am Wechselstromnetz:

- ungesteuerter Einweggleichrichter
- ungesteuerter Brückengleichrichter
- halbgesteuerte Gleichrichterbrücke
- vollgesteuerte Gleichrichterbrücke
- netzgeführter Wechselrichter
- Impulsgruppensteuerung

Versuche am Gleichstromnetz:

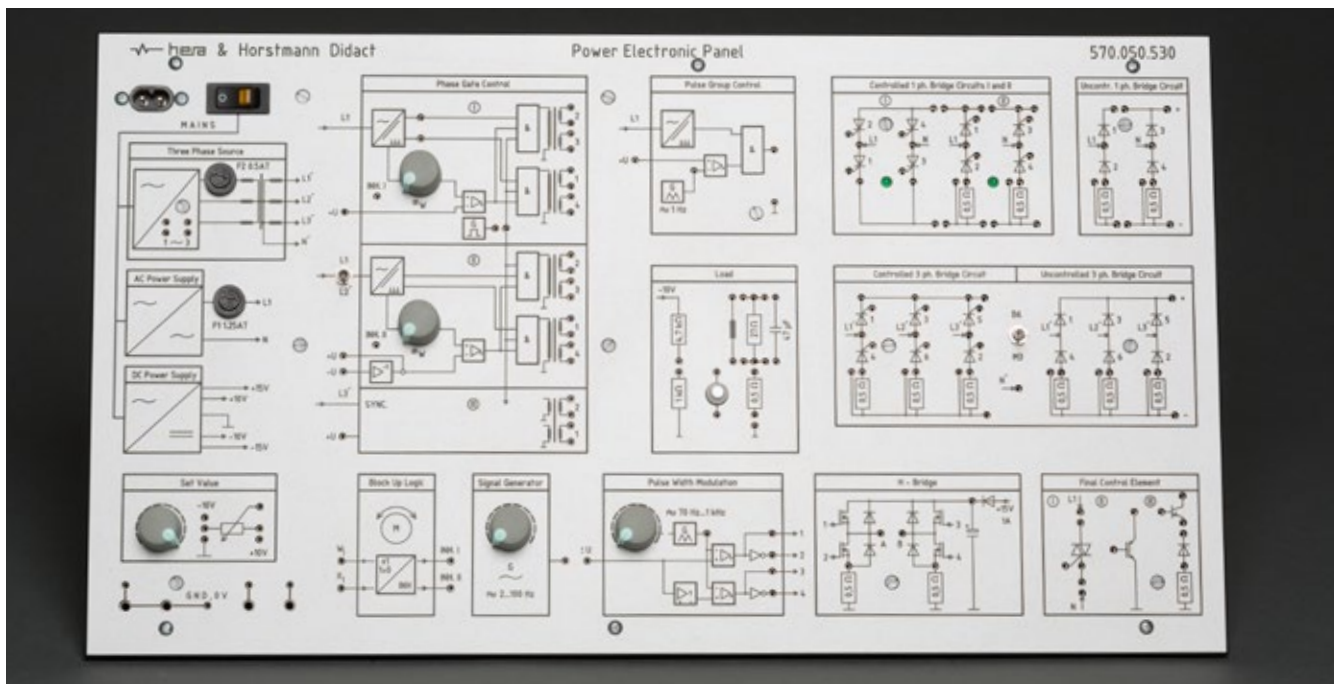
- Grundsaltungen zur Pulsweitenmodulation PWM
- PWM mit H-Schaltung

Versuche am Drehstromnetz:

- ungesteuerter Gleichrichter M3
- ungesteuerter Gleichrichter B6
- gesteuerter Gleichrichter M3
- gesteuerter Gleichrichter B6

Versuche mit dem GTO (Gate-Turn-Off):

- Zündimpulsaufbereitung
- GTO als Gleichstromsteller



Power Electronic Panel 570.050.530

Leistungselektronik

570.050.530	Power Electronic Panel	570.058.000	Handbuch mit CD
570.052.000	Verbindungssatz		

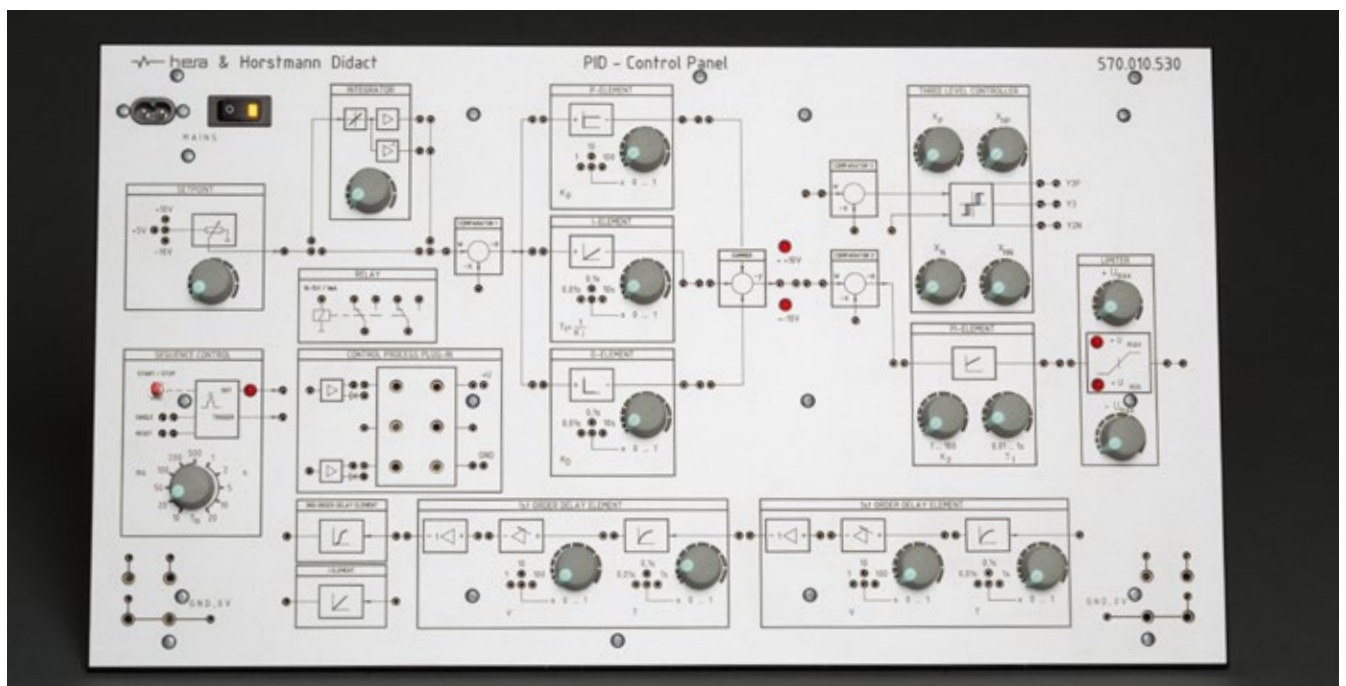
GRUNDLAGEN REGELUNGSTECHNIK

Das PID Control Panel ist eine Entwicklung für Grundlagen- und weiterführende Versuche in der Regelungstechnik.

Eine kurzschlussfeste Stromversorgung ist im Panel integriert. Alle Grundversuche sind ohne Speicheroszilloskop möglich. Die Kennwerte von jedem Regler sind in einem großen Bereich einstellbar. Bereichsüberschreitungen am Ausgang der Regler werden durch LED's angezeigt.

Für die elektronische Nachbildung von Regelstrecken stehen mehrere Verzögerungs- und P-Glieder, sowie ein I-Glied, zur Verfügung.

Fast alle Regelkreisglieder sind im zeitabhängigen Verhalten so ausgelegt, dass man die Sprungantwort sowohl mit einem normalen als auch mit einem Speicheroszilloskop messen kann.



PID-Control Panel 570.010.530

Grundlagen Regelungstechnik

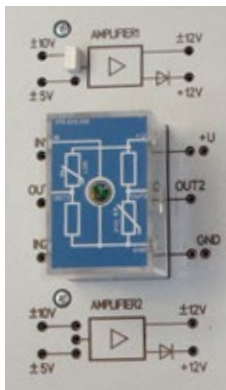
570.010.530	PID-Control Panel	570.030.520	PID-C Motor Panel, Regelstrecke
570.012.000	Verbindungstechnik zum PID-Control Panel	570.031.200	Ergänzungs-Steckbaustein Temperatur und Lichtregelstrecke
570.018.000	Handbuch mit CD, Regelungstechnik		
590.110.002	Oszilloskop	570.038.000	Handbuch mit CD, Regelstrecken

REGELSTRECKEN FÜR REGELUNGSTECHNIK UND LEISTUNGSELEKTRONIK

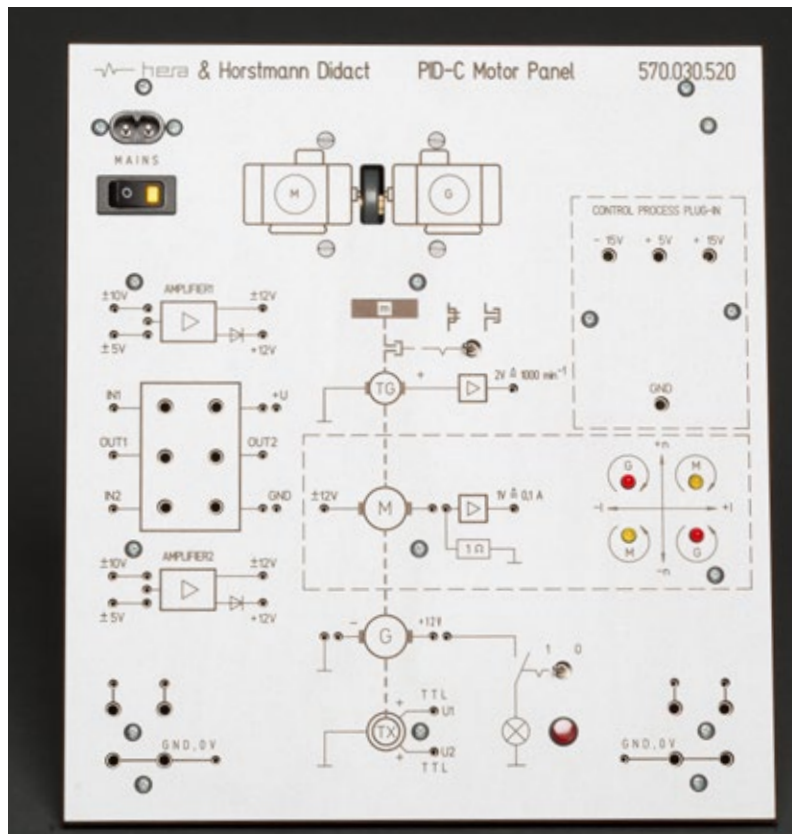
Das PID-C Motor Panel ist eine Regelstrecke, das sowohl in der Leistungselektronik als auch in der Regelungstechnik eingesetzt werden kann.

Der im Panel eingebaute Maschinensatz enthält einen DC-Motor mit Strom-Ist-Wert-Erfassung, einen DC-Generator mit zuschaltbarer Last, Tachogenerator, hinzuschaltbare Schwungmasse, Winkelencoder zur Drehzahl- und Drehrichtungserfassung sowie ein Sichtfenster zur optischen Erkennung der Drehzahl und Drehrichtung.

Über den eingebauten DC-Leistungsverstärker kann der Motor über einen Regler oder eine PLL-Schaltung direkt angesteuert werden. Über das freie Steckfeld kann das Panel um eine Temperatur- und Lichtregelstrecke erweitert werden.



Steckbaustein Temperatur- und Lichtregelstrecke 570.031.200



PID-C Motor Panel 570.030.520

Regelstrecken für Regelungstechnik und Leistungselektronik

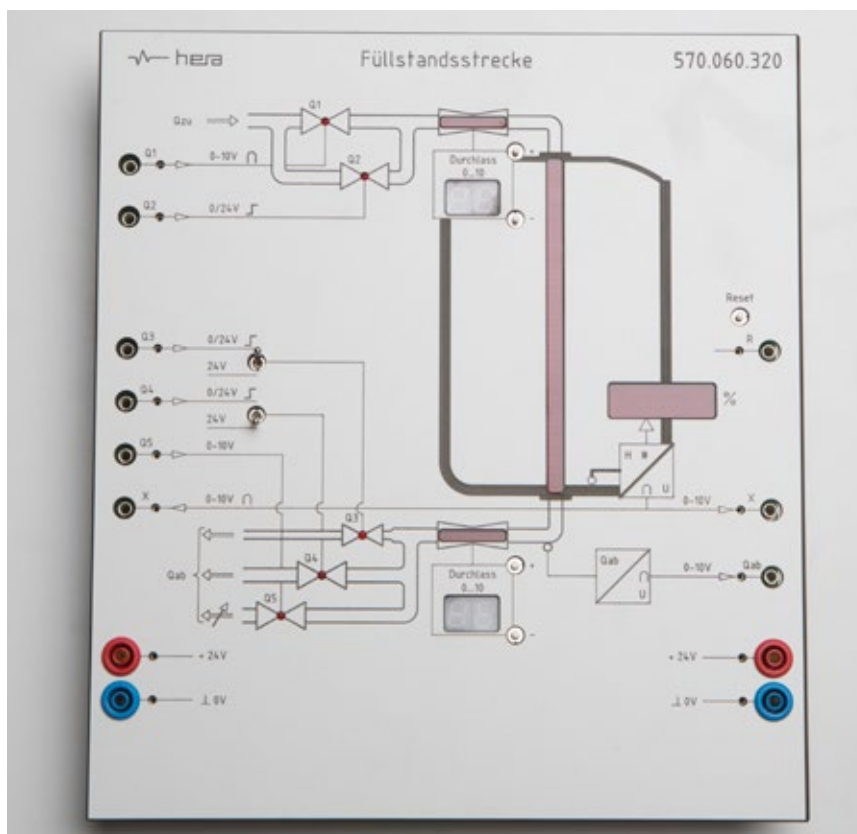
570.030.520	PID-C Motor Panel	570.038.000	Handbuch mit CD, Regelstrecken
570.031.200	Steckbaustein Temperatur- und Lichtregelstrecke		

FÜLLSTANDSTRECKE

Mit dem Panel Füllstandsstrecke sind die Begriffe und Vorgänge der Regelungstechnik didaktisch leicht verständlich vermittel- und darstellbar.

Die Füllstandsstrecke eignet sich für den praxisgerechten Anschluss an industrielle Regler, SPS und Mikroprozessoren. Merkmale der Füllstandsstrecke:

- Visualisierung von Füllhöhe, Zufluss- und Abflussmenge
- Abflussmenge pro Zeit ist von der Füllhöhe abhängig
- Kaskadierbar für Regelstrecken höherer Ordnung
- Verwendbar in Verbindung mit industriellen Reglern, SPS und Mikroprozessor
- Binäreingänge mit 5V (Mikroprozessor) sowie 24V (SPS) ansteuerbar
- Analogeingänge 0 - 10V
- Analogausgänge 0 - 10V proportional zur Füllstandshöhe und zur Abflussmenge pro Zeit
- Simulation Füllstandshöhe mit Lauflicht sowie einer 7-Segment Anzeige
- Anzeige der Zu- und Abflussmenge über 7-Segment Anzeige
- Simulation Zu- und Abfluss mit Lauflichtern
- Ventil-Simulation mit LEDs



Füllstandsstrecke 570.060.320

GRUNDLAGEN SENSORTECHNIK

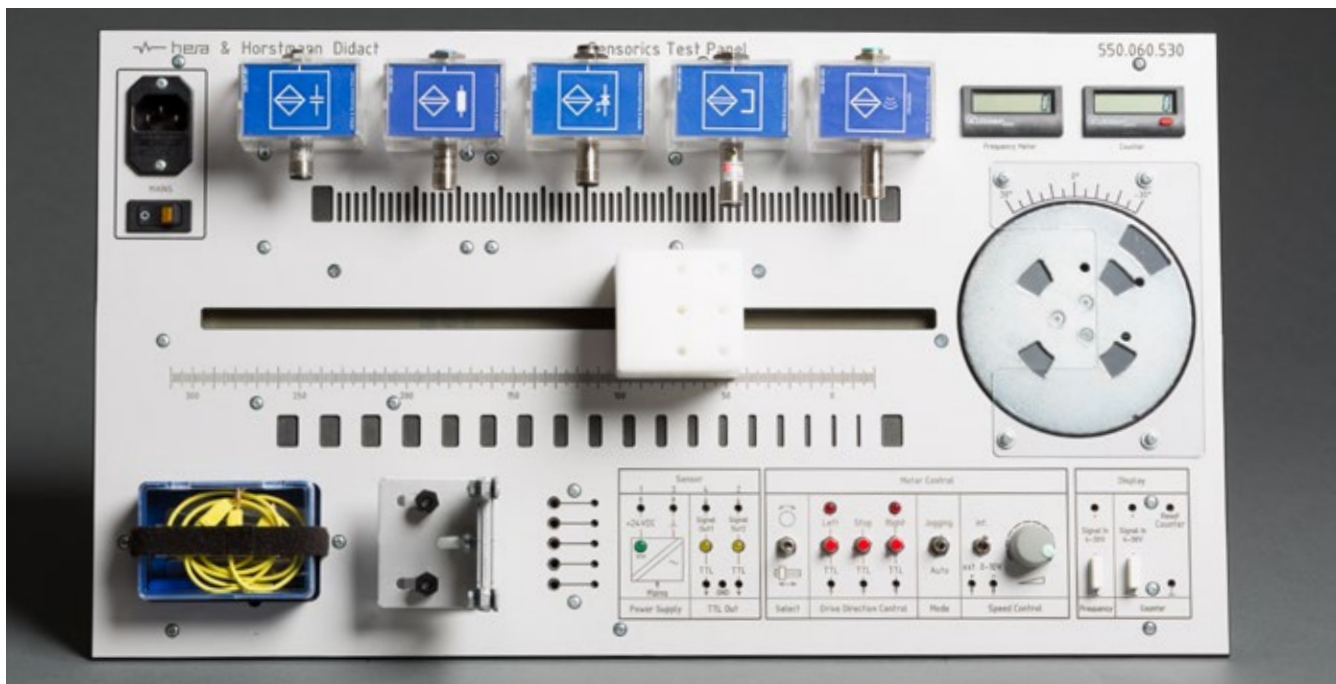
Praxisorientiertes Trainingssystem auf dem Gebiet der Sensortechnik.

Praktische Übungen mit Industriesensoren werden hier durchgeführt. Bei den Grundversuchen kommen induktive, kapazitive, optische und magnetische Sensoren zum Einsatz. Alle für die Versuchsdurchführung notwendigen Teile sind im Panel eingebaut.

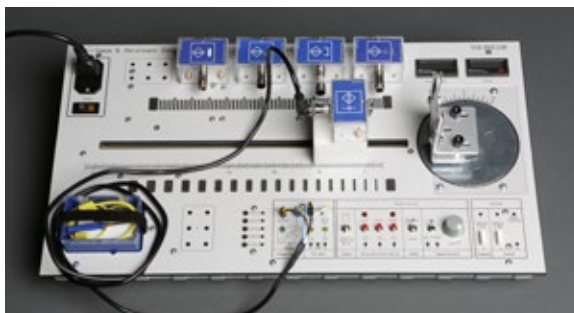
Mit verschiedenen Materialproben, die auf einen Halter gesteckt werden, kann man die Empfindlichkeitsstufen

aufnehmen. Der Sensor wird auf einen fahrbaren Schlitten montiert und an die Materialprobe herangefahren. Auf einer Skala lässt sich dann der Abstand zur Materialprobe ablesen. Weiterhin kann eine motorgetriebene Drehscheibe mit den Sensoren abgetastet werden. Beide Motoren, Schlitten und Drehscheibe, können vom Panel direkt oder auch extern angesteuert werden.

Im Grundpaket ist bereits jeweils ein induktiver, kapazitiver, optischer und magnetischer Sensor vorhanden.



Sensorics Test Panel 550.060.530



Empfindlichkeitsmessung mit fahrbarem Schlitten und Probenhalter



Drehzahlmessung optisch und magnetisch

Grundlagen Sensortechnik			
550.060.530	Sensorics Test Panel mit 4 Sensoren		Erweiterungssensoren (nicht im Grundpaket enthalten):
550.068.000	Handbuch mit CD	550.061.005	Ultraschall Sensor
		550.061.006	LWL Sensor Halterung
		550.061.007	Analog Sensor
		550.061.008	NAMUR Sensorsatz

TRANSPORTKOFFER

Als weitere Aufbewahrungsmöglichkeit sowie für den flexiblen Einsatz der Panels in mehreren Räumen bieten wir einen Alukoffer. In diesen können Sie flexibel alle Panels in Standardgröße aus Kapitel 14-17 einsetzen.

Koffer und Deckel können modular mit Standardpanels bis Breite: 532mm bestückt werden. Zum optimalen Training lässt sich der Deckel aushängen. Lieferung komplett vormontiert mit zwei Schlüsseln.

Abmessungen:
555 x 390 x 250mm (BxTxH).



Transportkoffer

509.002.000

Panelkoffer

509.010.001

Klappe für Deckel

GRUNDLAGEN SENSORTECHNIK

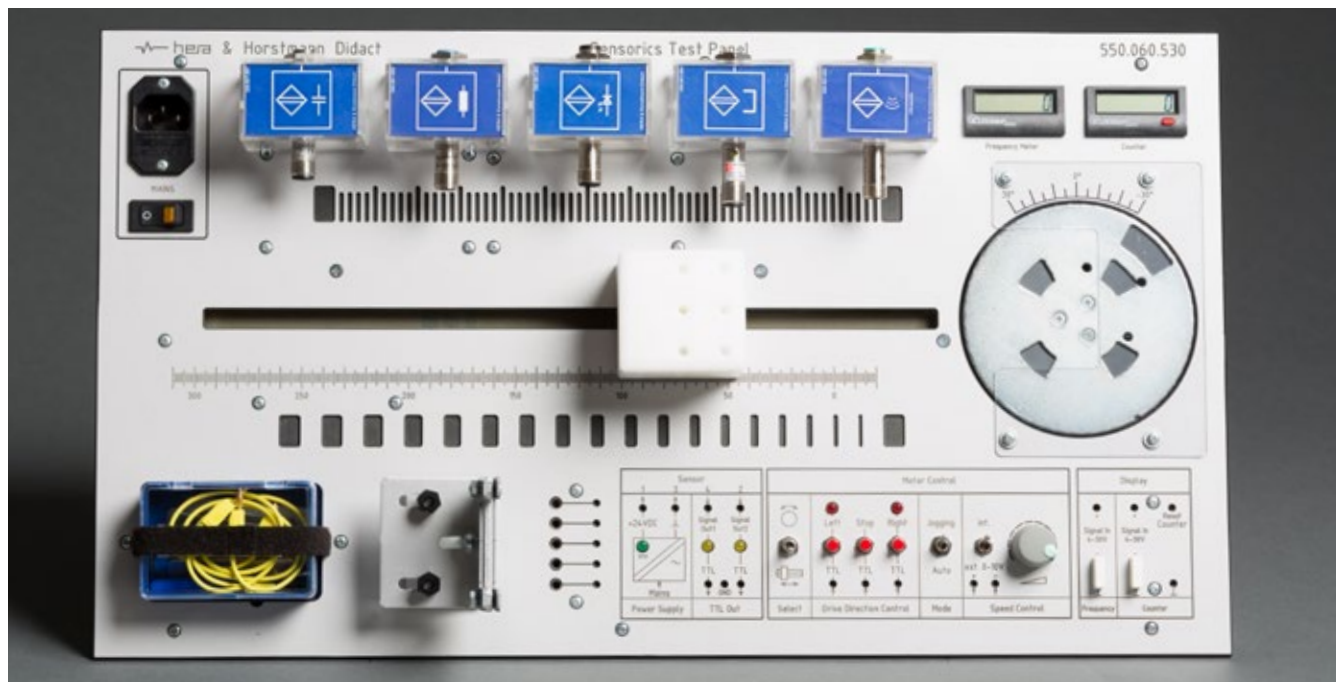
Praxisorientiertes Trainingssystem auf dem Gebiet der Sensortechnik.

Praktische Übungen mit Industriesensoren werden hier durchgeführt. Bei den Grundversuchen kommen induktive, kapazitive, optische und magnetische Sensoren zum Einsatz. Alle für die Versuchsdurchführung notwendigen Teile sind im Panel eingebaut.

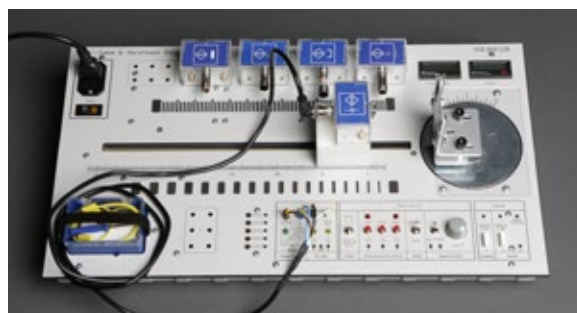
Mit verschiedenen Materialproben, die auf einen Halter gesteckt werden, kann man die Empfindlichkeitsstufen

aufnehmen. Der Sensor wird auf einen fahrbaren Schlitten montiert und an die Materialprobe herangefahren. Auf einer Skala lässt sich dann der Abstand zur Materialprobe ablesen. Weiterhin kann eine motorgetriebene Drehscheibe mit den Sensoren abgetastet werden. Beide Motoren, Schlitten und Drehscheibe, können vom Panel direkt oder auch extern angesteuert werden.

Im Grundpaket ist bereits jeweils ein induktiver, kapazitiver, optischer und magnetischer Sensor vorhanden.



Sensorsics Test Panel 550.060.530



Empfindlichkeitsmessung mit fahrbarem Schlitten und Probenhalter



Drehzahlmessung optisch und magnetisch

Grundlagen Sensortechnik

550.060.530	Sensorsics Test Panel mit 4 Sensoren		Erweiterungssensoren (nicht im Grundpaket enthalten):
550.068.000	Handbuch mit CD	550.061.005	Ultraschall Sensor
		550.061.006	LWL Sensor Halterung
		550.061.007	Analog Sensor
		550.061.008	NAMUR Sensorsatz

TRANSPORTKOFFER

Als weitere Aufbewahrungsmöglichkeit sowie für den flexiblen Einsatz der Panels in mehreren Räumen bieten wir einen Alukoffer. In diesen können Sie flexibel alle Panels in Standardgröße aus Kapitel 14-17 einsetzen.

Koffer und Deckel können modular mit Standardpanels bis Breite: 532mm bestückt werden. Zum optimalen Training lässt sich der Deckel aushängen. Lieferung komplett vormontiert mit zwei Schlüsseln.

Abmessungen:
555 x 390 x 250mm (BxTxH).



Transportkoffer

509.002.000

Panelkoffer

509.010.001

Klappe für Deckel

MULTIFUNKTIONELL

OFFEN FÜR ALLES



KAPITEL 10 : SYSTEMARBEITSPLÄTZE UND WERKBÄNKE

Seite Inhaltsverzeichnis

- | | | | |
|------------|---|------------|--|
| 003 | EASY - Werkbank
Zwischenboden / Rutschkante | 015 | U-Kabine für Versuchs- und Montageübungen
Multiconnectraster / Schiene / Tischlerplatte |
| 004 | EASY - mechanische Höhenverstellung
EASY - hydraulische Höhenverstellung | 017 | Energiesäulen (i.V.) |
| 005 | EASY - C-Hub-Tischgestell
abhebbarer Rollensatz | 019 | Wandarbeitsplätze (i.V.) |
| 006 | EASY - Stahlrohraufbau | 021 | Versuchs- und Übungswagen (i.V.) |
| 009 | EASY - Rasterablage | 023 | Transport- und Lagerwagen (i.V.) |
| 011 | EASY - Didactrahmen | | |
| 012 | Boxenrasterwand
Installationskabine
Spezialdübel | | |

AUSBILDUNGSPLÄTZE FAST OHNE GRENZEN

KOMPAKT, VARIABEL, INDIVIDUELL

Grundlage für eine gute Arbeit ist Fachwissen und gutes Werkzeug!

Mit den individuellen zu gestaltenden Arbeitsplätzen von Horstmann geben wir Ihnen ein solches Werkzeug an die Hand.

Werkbänke, Montagekabinen, Energiesäulen, fest montierte Wandarbeitsplätze oder fahrbare Montage-, Versuchs- und Übungswagen. Gestalten sie den fachspezifischen Ausbildungsbereich in ihrer Bildungseinrichtung zu einer flexiblen und zukunftsorientierten Kompetenzzone für den Nachwuchs und die Weiterbildung.



EASY WERKBANK

- Hochstabiler und kratzfest pulverbeschichteter Werkbankrahmen mit zusätzlicher H-Strebe aus 40 x 40mm Vierkantstahlrohr.
- 40mm starke Massivholzplatte Mehrfach geölt oder lackiert.
- Werkbankhöhe: 790mm, Tiefe: 700mm.



Bucheriegel Buchemultiplex

EASY Werkbank mit Buchemultiplex 11 A .1 0. F 00 B

A Ausführung

- 4 Buchemultiplex-Platte
- 5 Buchenziegel-Platte

B Breite

- 2 1200mm
- 5 1500mm
- 8 1800mm

F Farbe

- 1 anthrazit
- 5 lichtgrau
- 9 RAL-Nr.

ZWISCHENBODEN FÜR EASY WERKBANK

- Zur Montage auf der H-Strebe des Werkbankgestelles.
- 20mm starke Buchemultiplex-Platte, geölt.
- Tiefe: 400mm.



Zwischenboden für EASY Werkbank

190.051.000	Breite 1200mm
190.052.000	Breite 1500mm
190.053.000	Breite 1800mm

WERKBANK RUTSCHKANTE

- Sie wird rückseitig oder / und seitlich an die Werkbankplatte montiert.
- 19mm starke Buchemultiplex-Platte, geölt.
- Höhe: 70mm.



Werkbank Rutschkante pro Meter 190.050.000

OPTION MECHANISCHE **EASY** HÖHENVERSTELLUNG

- Verstellbereich für eine Tischhöhe von 740 - 960mm.
- Die Tischfüsse werden durch vier stabile und spielfreie Rohr-in-Rohr Tischfüsse ausgetauscht.
- Aussen-Vierkantstahlrohr 40 x 40mm mit Lochreihe im 20mm Raster.
- Innen-Vierkantstahlrohr 35 x 35mm mit zwei Gewindeeinsätzen und Metall-Höhenausgleichsschrauben.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.



Mechanische EASY Höhenverstellung

191.092.100	anthrazit
191.092.500	lichtgrau
191.092.900	RAL-Nr.

OPTION HYDRAULISCHE **EASY** HÖHENVERSTELLUNG

- In die Tischfüsse werden vier ölfilmfreie Hydraulikzylinder montiert und verdeckt mit einer unter dem Tisch angeordneten Hydraulikpumpe verbunden.
- Betätigung über Handkurbel oder Elektroantrieb.
- Höhenverstellbar von 750 - 1150mm (Handkurbel-Hub: 400mm / Elektro-Hub: 380mm).
- Gesamthubkraft: 3500N.
- Synchronisation durch 4-Kammer-Hydraulikpumpe.
- Beim Elektroantrieb ist eine Auf-/ Ab-Tastenkombination ergonomisch an der Vorderkante positioniert.
- Beim Handkurbelantrieb ist die Kurbel unter die Tischplatte abklappbar.



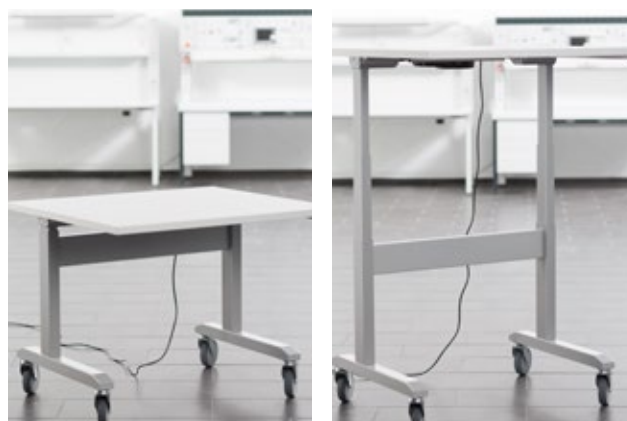
Option hydraulische EASY Höhenverstellung

191.061.500	Handkurbel	5mm/U
191.062.500	Elektroantrieb	15mm/s

EASY C-HUB-TISCHGESTELL

Höhenverstellbares Tischgestell bestehend aus:

- Zwei vollsynchronisierte elektromechanische Hubsäulen.
Hubhöhe: 630mm - 1280mm.
Hubkraft: 2 x 800N.
- Optisch ansprechende und stabile FD-Stahlblechkufen mit Stellschrauben.
Tiefe: 700mm.
- Mittelkonsole aus Stahlblech zur Versteifung zwischen den Hubsäulen montiert.
- Stabile Befestigungswinkel für die Montage der Tischplatte.
- Programmierbare Synchronsteuerung unter der Tischplatte montiert.
- Bedienelement rechts vorne unter der Tischplatte montiert.
- Kratzfeste Pulverbeschichtung in weissaluminium RAL9006.
- Komplett vormontiert mit verdeckter Kabelführung.



EASY C-Hub-Tischgestell 193.**BB** 0.000

BB Breite

05	500mm	09	900mm	12	1200mm
08	800mm	10	1000mm	16	1600mm

OPTION ANHEBBARE ROLLEN FÜR EASY TISCHE

- Mechanische Hebemechanik für EASY- Tische
- Zwei höhenverstellbare Stahlrahmen mit Synchronwelle und Excenterhebel
- Unterbaute 75mm Lenkrollen mit Feststeller

Option anhebbare Rollen 193.**BB T** .900

BB Breite

T Tiefe

06	600mm	13	1260mm	600mm
08	800mm	14	1485mm	800mm
09	900mm	15	1500mm	900mm
10	1000mm	16	1600mm	1000mm
12	1200mm	18	1800mm	



FESTER HALT MIT EASY TISCHAUFSAETZEN

Der EASY Stahlrohraufbau, die EASY Rasterablage oder das EASY Tischregal passen flexibel auf alle EASY Tische und Werkbänke und werden mit diesen stabil verschraubt. Sie möchten die Aufbauten, Ablagen oder Regale aus dem EASY System mit einem vorhandenen Tisch oder der Werkbank eines Fremdfabrikates kombinieren? Auch das ist problemlos möglich.



EASY STAHLROHR-AUFBAU

- Zwei Seitenteile und zwei Längsstreben aus Vierkantstahlrohr 30 x 30mm. Mit Senklöchern für die Tisch- und Abdeckplattenmontage.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Abmessungen 295 x 355mm (TxH).



EASY Stahlrohr-Aufbau 198.BBB.F 00

BBB Breite

F Farbe

080	800mm	148	1485mm	1	anthrazit
090	900mm	153	1500mm	5	lichtgrau
100	1000mm	160	1600mm	9	RAL-Nr.
120	1200mm	180	1800mm		
126	1260mm	200	2000mm		

EASY STAHLROHR-AUFBAU, HÖHENVERSTELLBAR

- Zwei Seitenteile, höhenverstellbar durch zwei ineinander laufende Metallprofile. Die Arretierung erfolgt über Lochrasterung im 20mm Raster mit Schraubverbinder.
- Zwei Längsstreben aus Vierkantstahlrohr 30 x 30mm.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Abmessungen 295 x 355-605mm (TxH).



EASY Stahlrohr-Aufbau, höhenverstellbar 198.BBB.F 00

BBB Breite

F Farbe

082	800mm	150	1485mm	1	anthrazit
092	900mm	152	1500mm	5	lichtgrau
102	1000mm	162	1600mm	9	RAL-Nr.
122	1200mm	182	1800mm		
128	1260mm	202	2000mm		

EASY STAHLROHR-AUFBAU MIT VERKLEIDUNG

- Zwei Seitenteile und zwei Längsstreben aus Vierkantstahlrohr 30 x 30mm mit Senklöchern für die Tisch- und Abdeckplattenmontage.
- Eingesetzte Rückwand und Seitenverkleidung aus 19mm starken melaminharzbeschichteten Feinspanplatten.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Abmessungen 295 x 355mm (TxH).



EASY Stahlrohr-Aufbau mit Verkleidung 198. **BBB** . **F** 00

BBB Breite

081	800mm	149	1485mm
091	900mm	151	1500mm
101	1000mm	161	1600mm
121	1200mm	181	1800mm
127	1260mm	201	2000mm

F Farbe

1	hanf / anthrazit
5	lichtgrau / lichtgrau
7	lichtgrau / anthrazit
8	indusgrau / anthrazit
9	RAL-Nr.

ABDECKPLATTE FÜR EASY STAHLROHR-AUFBAU

- Melaminharzbeschichtete Ablage, 28mm stark.
- Kanten mit 3mm PP-Umleimer.
- Tiefe: 340mm.

ESD-Ausführung:



- Volumenleitfähige 3-Schicht-Spanplatte mit leitfähigem Schichtstoff nach DIN-EN 61340-5-1.



Abdeckplatte für EASY Stahlrohr-Aufbau 199. **BBB** . **F** 00

BBB Breite Standard

080	800mm	148	1485mm
090	900mm	150	1500mm
100	1000mm	160	1600mm
120	1200mm	180	1800mm
126	1260mm	200	2000mm

BBB Breite ESD

081	800mm	149	1485mm
091	900mm	151	1500mm
101	1000mm	161	1600mm
121	1200mm	181	1800mm
127	1260mm	201	2000mm

F Farbe

5	lichtgrau
7	hanf
8	indusgrau

EASY RASTERABLAGE

Modular zusammenstellbar aus:

- Grundstreben in L-Form aus Stahlblech, leitfähig lichtgrau pulverbeschichtet. Mit Schlitzraster (Rasterabstand 40mm) für die Einhängestreben, mit Befestigungslöchern für die Montage auf der Tischplatte. Abmessungen 40 x 300 x 800mm (BxTxH).
- Querstrebe, die zwischen die Grundstreben montiert wird. Als Rasterwand ausgeführt um Werkzeughalter, Schütten und Steckdosenleisten montieren zu können.
- Einhängestreben mit Schwenkrasterung aus Stahlblech, leitfähig lichtgrau pulverbeschichtet. Unterseite mit Querversteifung und Befestigungslöchern für die Montage der Abdeckplatte. Abmessungen 30 x 280mm (BxT).
- Lichtgraue Abdeckplatte aus 28mm starker Feinspanplatte. Kanten mit 3mm PP-Umleimer. Vorderkante mit eingefräster Rutschkante (Höhe: 6mm). Tiefe: 340mm.



ESD-Ausführung:



- Volumenleitfähige 3-Schicht-Spanplatte mit leitfähigem Schichtstoff nach DIN-EN 61340-5-1.



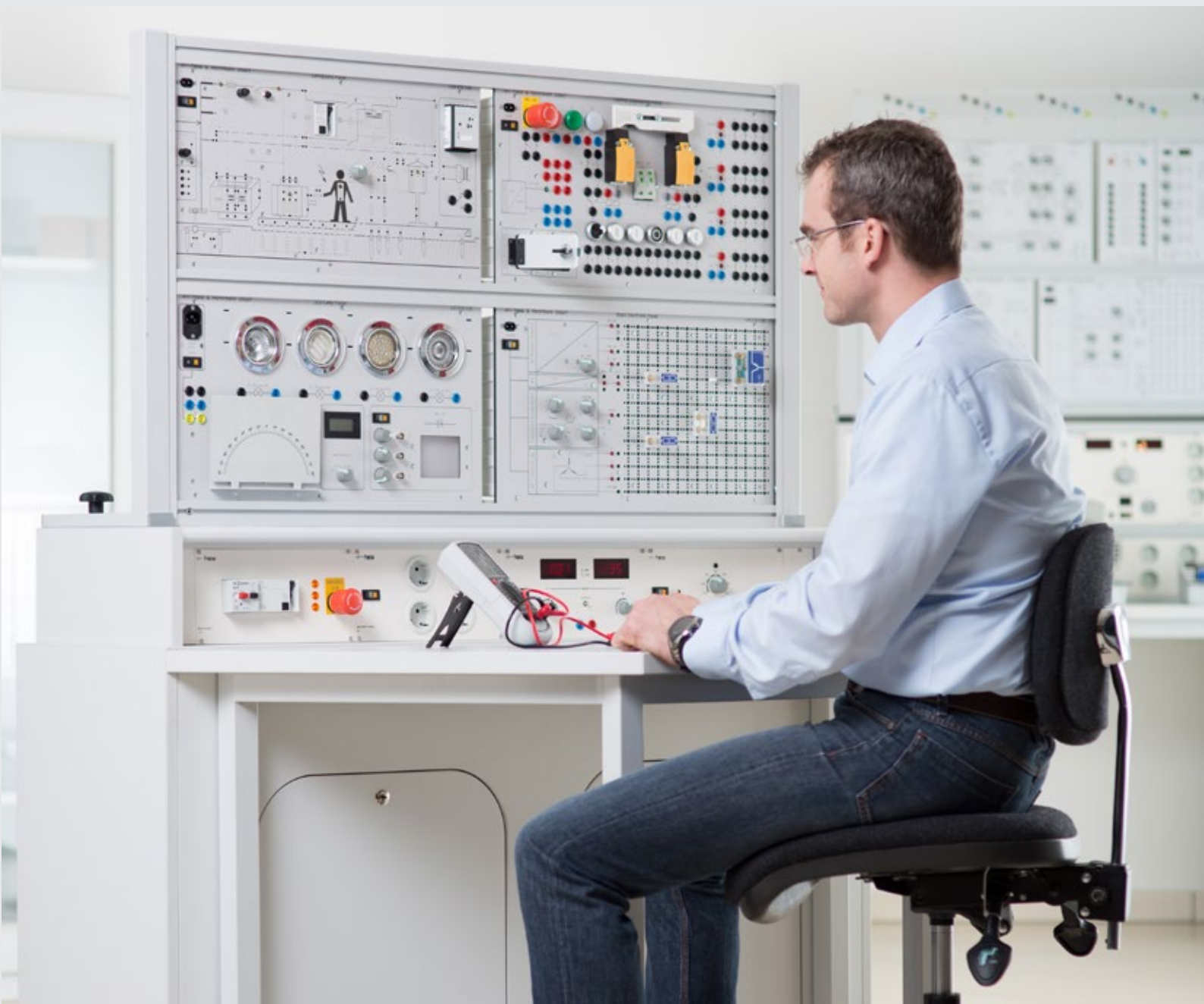
Bestell-Beispiel: Modular zusammengestellte EASY Rasterablage bestehend aus: 1x 198.180.505 + 2x 198.180.510 + 2x 199.180.510

EASY Rasterablage

Breite	Einhängestreben		Abdeckplatte mit Rutschkante	
		für Ablage	Standard	ESD 
800mm	198.080.505	198.080.510	199.080.510	199.081.510
1000mm	198.100.505	198.100.510	199.100.510	199.101.510
1260mm	198.126.505	198.126.510	199.126.510	199.127.510
1485mm	198.148.505	198.148.510	199.148.510	199.149.510
1600mm	198.160.505	198.160.510	199.160.510	199.161.510
1800mm	198.180.505	198.180.510	199.180.510	199.181.510
2000mm	198.200.505	198.200.510	199.200.510	199.201.510

MEHR PLATZ FÜR FLEXIBLES, EFFIZIENTES LERNEN

In die Truhen unserer EASY Arbeitsplatzsysteme können Sie neben Monitoren auch komplette Didactaufbauten versenken. Das sorgt für Gerätesicherheit, Ordnung und jede Menge Raum für eine abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung.



EASY HALTERUNG FÜR DIDACTRAHMEN

- Zwei L-Streben aus Vierkantstahlrohr 40x40mm.
- Ohne Didactrahmen, bitte separat bestellen.
- Kratzfeste Pulverbeschichtung.
- Tiefe: 295mm.

EASY Halterung für Didactrahmen		
170.001.901	1 Ebene	H: 360mm
170.002.901	2 Ebenen	H: 680mm
170.003.901	3 Ebenen	H: 1000mm



TISCHGESTELL FÜR DIDACTRAHMEN

- Zwei T-Streben aus Vierkantstahlrohr. Unterseite mit Gummipuffern.
- Ohne Didactrahmen, bitte separat bestellen.
- Kratzfeste Pulverbeschichtung.
- Tiefe: 300mm.

Tischgestell für Didactrahmen		
171.001.900	1 Ebene	H: 360mm
171.002.900	2 Ebenen	H: 680mm
171.003.900	3 Ebenen	H: 1000mm



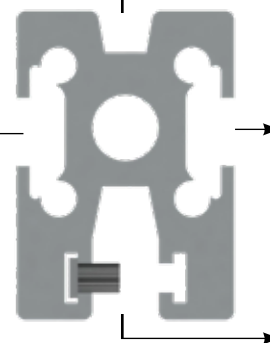
DIDACTRAHMEN

- H-Profil im DIN A4 Abstand, zum Einhängen von DIN A4 Didactplatten und dem hera Zubehör. Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Unterseite mit eingearbeiteter Bürste für eine optimale Geräuschdämmung.
- Oberseite mit V-Nute für ein spielfreies Sitz. Für eine Plattensärke bis 6mm.
- Vorder- und Rückseite mit Nuten für Schiebemuttern.
- Mit Seitenstreben, vorbereitet für die Montage an die EASY Didactrahmenhalterung.
- Abmessungen: 26 x 37mm (TxH)

V-Nute für einen spielfreies Sitz des Panels.

Rückseite mit Nut zur Befestigung von Kabelwannen usw.

Vorderseite mit Nut zur flexiblen Befestigung von Halterungen über die gesamte Breite.



Schnitt H-Profil

Bürstenleiste für die optimale Geräuschdämmung und Fixierung des Panels.

Didactrahmen 461.BB H .902					
BB Breite			H Anz. Ebenen / Höhe		
05	500mm	13	1295mm	1	360mm
06	603mm	15	1500mm	2	680mm
08	800mm	16	1600mm	3	1000mm
09	900mm	18	1800mm		
10	1000mm	20	2000mm		
12	1200mm	23	2303mm		

Didact H-Profil

- klapperfrei durch Bürstenleiste
- Vorder- und Rückseite mit T-Nut

BOXEN-RASTERWAND ZUR FESTMONTAGE

- Rasterplatte aus Stahlblech mit komplett umlaufenden Versteifungswinkeln.
- Zum flexiblen Einrasten von allen marktüblichen Didactboxen.
- Weiterhin besteht die Möglichkeit mit Rasterwanddübeln Installationen durchzuführen.
- Die Rasterwände sind für die Montage zwischen den
 - PROFI Fussverlängerungen,
 - in die EASY Didactrahmen-Halterung oder
 - in das Tischgestell vorbereitet.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.



Boxen-Rasterwand 461. **BB H .10 R**

BB Breite

05	500mm	10	1000mm	16	1600mm
06	603mm	12	1200mm	18	1800mm
08	800mm	13	1295mm	20	2000mm
09	900mm	15	1500mm		

H Anz. Ebenen / Höhe

1	360mm
2	680mm
3	1000mm

R Raster

0	hera-Raster
1	E-Raster

INSTALLATIONSKABINE

- Die Installationskabine dient der praxisnahen Ausbildung im Bereich der Elektroinstallation.
- Bestehend aus einem Rahmen aus eloxiertem Aluminiumnutenprofil und eingesetzten Rasterwänden.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.
- Abmessungen: 1200 x 1000 x 2000mm (BxTxH).

► **andere Abmessungen auf Wunsch lieferbar**



Installationskabine

461.600.000

SPEZIALDÜBEL FÜR BOXEN-RASTERWAND

- 100 Stück Dübel für die Boxen-Rasterwand.
- Inkl. Linsenkopfschrauben.
- Länge: 9,5mm.



Spezialdübel, Satz

301.150.100



U-KABINE FÜR VERSUCHE UND MONTAGEÜBUNGEN



Messemodell U-Kabine mit Energiekanal - Tischlerplatten / Multiconnect / Schiene



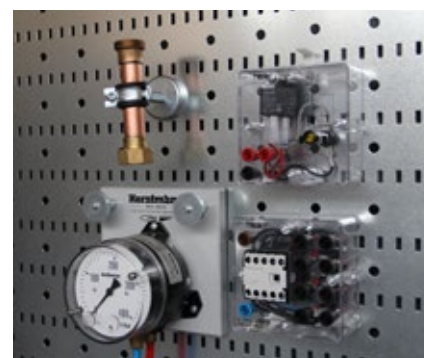
Ausführung Energiekanal aufgesetzt



Ausführung Energiekanal integriert



Kundenspezifische U-Kabine mit Energiesäulen - Ausführung Tischlerplatten



Ausführung Multiconnect-Platte



Ausführung Schienensystem und

EINE RUNDE SACHE

ALLES AUS EINER HAND



KAPITEL 12 : ZUBEHÖR

Seite Inhaltsverzeichnis

002	PROFI - Wagen	018	EASY - Messleitungsständer
003	Zubehör für dto.	019	EASY - Schrankmobil
004	PROFI - Mobil		Didactpanel Lagerwagen
005	Zubehör für dto.	020	Stehhilfe / Hocker / Stühle
006	PROFI - Säulenmobil	024	PROFI - Schwenkarm und Drehhülse
007	Zubehör für dto.	025	Monitor-, Notebook-, Tastaturhalter
008	Ablagen	026	TFT-Schwenkarm / Tablethalter
009	Kleincontainer	027	Labormessleitungen / Verbindungsstecker
010	19"-Rack / Bürstenkanal	028	Prüfspitzen / Abgreifklemmen
011	Monitorhalter / Tastatúrauszug	029	Kabelrechen / Messleitungshalter
012	Notebookschublade / Handgriffe		Schlauch- und Kabelhalter
013	Kabel-, Messleitungshalter	030	Digital-Multimeter / Speicher-Oszilloskop
	Steckdosenleiste	031	Gummimatten / Noppenmatten
014	PROFI-Messleitungswagen	032	Schwenktafel / Drehteller /
015	PROFI-Kopfablage / Ablage		Fussstütze / Werkzeughalter
	Messleitungswagen LC	033	Rasterwand-Halter
016	EASY - Wagen	034	Schütten / Transportbehälter
	Schublade / Handgriff	035	Schraubstock / Klapplift für dto.
017	EASY - Etagenwagen		
	Zwischenboden		

PROFIWAGEN

- Höhe: 780mm
- Hochstabiler Rahmen aus Vierkantstahlrohr mit kratz-fester lichtgrauer Pulverbeschichtung. Unterseite mit Gewindeeinsätzen für die Montage von Hängecontainern. Seitlich mit Passhülsen für die bündige Fussprofilanbindung.
- Strapazierfähige, lichtgraue 30mm starke Deckplatte, Kanten mit 3mm PP-Umleimer und Aussparungen für die rückseitigen Füße.
- Lichtgrauer 28mm starker höhenverstellbarer Zwischenboden.
- Vier Aluminium-Tischfüsse mit umlaufend sechs Längsnuten, integrierten Kabelkanälen und Kanalabdeckungen.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Vier Doppel-Lenkrollen (Durchmesser: 75mm), davon zwei mit Feststellern.
- Maximale Tragkraft: 150kg.

ESD-Ausführung:



- Oberflächen- und volumenleitfähige Deckplatte und Zwischenboden, allseitig mit antistatischem 3mm PP-Umleimer.
- Leitfähige Doppel-Lenkrollen.




75mm Standard ohne Feststeller

75mm ESD mit Feststeller

100mm Schwerlast mit Feststeller

PROFIwagen 44 T .11 B .9 V 1

T Tiefe		B Breite		V Vorderkante	
0	800mm	1	500mm	0	PP-Kante
1	900mm	2	603mm	5	Postforming-Kante
2	1000mm	3	800mm	7	PROFitec-Kante
ESD 					
4	800mm				
5	900mm				
6	1000mm				

PROFIWAGEN ZWISCHENBODEN

- Lichtgraue 28mm starke melaminharzbeschichtete Spanplatte, allseitig mit 3mm PP-Umleimer.
- Befestigungswinkel mit kratz-fester, lichtgrauer Pulverbeschichtung.
- Inkl. Montagmaterial für die höhenvariable Befestigung am Fussprofil.

PROFIwagen Zwischenboden 44 T .11 B .001

T Tiefe		B Breite	
Standard	ESD 		
0 630 für 800mm	4 630 für 800mm	1	420 für 500mm
1 730 für 900mm	5 730 für 900mm	2	523 für 603mm
2 830 für 1000mm	6 830 für 1000mm	3	720 für 800mm



SCHWERLASTROLLEN

- Empfohlen für unebenen Bodenbelag.
- Vier kugelgelagerte Lenkrollen (Durchmesser: 100mm), davon zwei mit Feststellbremse und Verdreharretierung.
- Beim PROFIWagen werden die Fussprofile gekürzt, damit die Gesamthöhe von 780mm unverändert bleibt.
- Tragkraft: max. 300kg.



Schwerlastrollen	
440.001.900	Standard
440.002.900	ESD 

KLEINCONTAINER FÜR PROFIWAGEN

- Tiefe: 580mm
- Komplett verleimter lichtgrauer Holzkorpus aus 19mm starker melaminharzbeschichteter Spanplatte mit 2mm PP-Umleimer.
- Zentralschloss (schliessenanlagenfähig) mit zwei Schlüsseln. Postformingblende aus 19mm starker melaminharzbeschichteter Spanplatte mit Metall-Segmentgriffen matt vernickelt. Optional kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.

- Breite 420mm: Mit Orga-Stahlblechschubladen (s. PROFI Container).
- Breite 523mm und 720mm: (Teilauszug 25kg) Grossvolumige Holzschubladen mit Rollenführung (nicht orgafähig).




ESD-Ausführung:

- Korpus und Schubladen komplett leitfähig.



Option Teleskopvollauszug pro Schublade	
439.100.103	Schubladenbreite 420mm
439.100.203	Schubladenbreite 523mm + 720mm



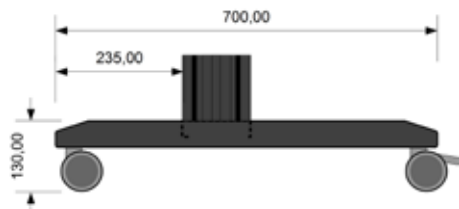
PROFIwagen Kleincontainer						
Breite	1x Schublade (Gesamthöhe 170mm)		2x Schublade (Gesamthöhe 290mm)		2x Schublade + ausziehbare Blende (Gesamthöhe 340mm)	
						
420mm	431.120.003	433.120.003	431.230.003	433.230.003	431.220.003	433.220.003
523mm	431.120.013	433.120.013	431.230.013	433.230.013		
720mm	431.120.023	433.120.023	431.230.023	433.230.023		

► Handgriff für PROFIWagen auf Anfrage



PROFIMOBIL GRUNDMODUL

- Flacher und sehr steifer H-Rahmen aus Stahlblech mit Gewindeeinsätzen für Lenkrollen.
- Verstärkte Befestigungslöcher für Aluminiumprofile.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Vier Doppel-Lenkrollen (75mm), davon zwei mit Feststellern.



Standard 75mm Tragkraft: 150kg Höhe: 130mm	Schwerlast 100/125mm Tragkraft: 300kg Höhe: 190/210mm	Design 100mm Tragkraft: 300kg Höhe: 120mm
--	---	---

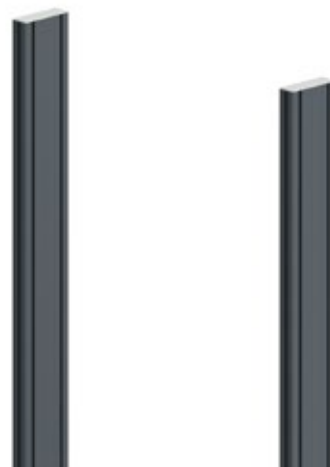
PROFImobil Grundmodul 44 A .11 B .900			
A Ausführung		B Breite	
0	Standard	4	510mm 7 1010mm
4	ESD	5	613mm 8 1305mm
		6	810mm

Optionale Rollen	Schwerlast Ø 100mm	Schwerlast Ø 125mm	Design Ø 100mm
Standard	440.001.000	440.003.000	440.001.050
ESD	440.002.000	440.004.000	440.002.050

PROFIMOBIL FUSSVERLÄNGERUNG

- Zwei hera Aluminiumprofile SINGLE mit sechs Längsnuten und zwei geschlossenen Kabelkanälen.
- Inkl. zwei Abdeckkappen und Montagematerial.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Abmessungen: 125 x 40mm (BxT).

Höhe		Höhe	
500mm	402.005.900	1000mm	402.010.900
600mm	402.006.900	1100mm	402.011.900
700mm	402.007.900	1200mm	402.012.900
800mm	402.008.900	1500mm	402.015.900
900mm	402.009.900	2000mm	402.020.900



PROFIMOBIL GRUNDMODULABLAGE

- Tiefe: 500mm.
- Für die Auflage auf das PROFImobil Grundmodul.
- Lichtgraue 28mm starke melaminharzbeschichtete Spanplatte, allseitig mit 3mm PP-Umleimer.
- Mit seitlichen Ausschnitten für die modulare Montage von Fussverlängerungen.

Breite	Standard	ESD
500mm	443.058.001	443.558.001
603mm	443.068.001	443.568.001
800mm	443.088.001	443.588.001
1000mm	443.108.001	443.608.001
1295mm	443.138.001	443.638.001



PROFIMOBIL ABLAGE

- Lichtgraue 28mm starke melaminharzbeschichtete Spanplatte, allseitig mit 3mm PP-Umleimer.
- Unterseite mit Gewindeeinsätzen für die Befestigung der Stahlblechkonsole.
- Stahlblechkonsole mit kratzester lichtgrauer Pulverbeschichtung und Befestigungslöchern für die höhenvariable Montage an dem Fussprofil. Abmessungen: 275 x 10mm (TxH).



PROFImobil Ablage 443. **BB** **T** .001

BB Breite		T Tiefe		
	ESD			
05 420mm	55 420mm	5	500mm	
06 523mm	56 523mm	6	600mm	
08 720mm	58 720mm	7	700mm	
10 920mm	60 920mm			
13 1215mm	63 1215mm			
424.029.500:	Option eingefräste Rutschkante (Höhe: 6mm)			

► [Weitere Ablagen auf Anfrage](#)

RELING FÜR PROFIMOBIL ABLAGE

- Zum Schutz der Geräte vor dem Abrutschen, können Ablagen modular mit einer Reling ausgestattet werden.
- Zweiteiliger Rahmen aus Stahlblech, der höhenvariabel an dem Fussprofil befestigt wird.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.
- Höhe: 30mm.

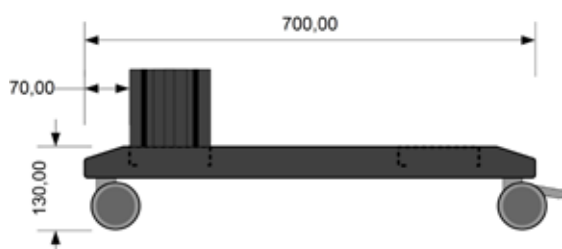


Reling für PROFImobil Ablage 443. **BB** **T** .001

BB Breite		T Tiefe	
85 420mm	5	500mm	
86 523mm	6	600mm	
88 720mm	7	700mm	
90 920mm			
93 1215mm			

PROFI SÄULENMOBIL GRUNDMODUL

- Flacher und sehr steifer H-Rahmen aus Stahlblech mit Gewindeeinsätzen für Lenkrollen.
- Verstärkte Befestigungslöcher für die Aufnahme der Aluminiumprofile.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Vier Doppel-Lenkrollen (Durchmesser: 75mm), davon zwei mit Feststellern.
- Kufenbreite: 50mm.
- Abmessungen: 700 x 130mm (TxH).
- Maximale Tragkraft: 150kg bzw. 300kg bei Schwerkraftrollen.



Standard 75mm
Tragkraft: 150kg
Höhe: 130mm



Schwerlast 100/125mm
Tragkraft: 300kg
Höhe: 190/210mm



Design 100mm
Tragkraft: 300kg
Höhe: 120mm

PROFImobil Grundmodul 44 **A** .11 **B** .950

A Ausführung

0 Standard

4 ESD 

B Säulenabstand / Breite


4 500 / 535 mm

5 603 / 638 mm

6 800 / 835 mm

7 1000 / 1035 mm

8 1295 / 1330 mm

Optionale Rollen	Schwerlast Ø 100mm	Schwerlast Ø 125mm	Design Ø 100mm
Standard	440.001.000	440.003.000	440.001.050
ESD 	440.002.000	440.004.000	440.002.050

PROFI SÄULENMOBIL FUSSVERLÄNGERUNG

- Zwei hera Aluminiumkanäle ENERGIE mit sechs Längsnuten
- Vorderseite für die flexible Aufnahme von Einsatzplatten im KP Raster.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Abmessungen: 125 x 102mm (TxH).

Höhe	Höhe	Höhe	Höhe
500 (2x 11KP)	320.055.900	1000 (2x 24KP)	320.105.900
600 (2x 14KP)	320.065.900	1100 (2x 26KP)	320.115.900
700 (2x 16KP)	320.075.900	1200 (2x 29KP)	320.125.900
800 (2x 19KP)	320.085.900	1500 (2x 36KP)	320.155.900
900 (2x 21KP)	320.095.900	2000 (2x 49KP)	320.205.900



► **Passende KP-Einsatzplatten auf Anfrage**

PROFI SÄULENMOBIL ABLAGE

- Lichtgraue 28mm starke melaminharzbeschichtete Spanplatte, allseitig mit 3mm PP-Umleimer und rückseitigen Fussausschnitten.
- Untergebaute Stahlblechkonsole mit kratzfester lichtgrauer Pulverbeschichtung und Befestigungs-löchern für die höhenvariable Montage an dem Energieprofil.
- Höhe: 50/130mm



Säulenmobil Ablage 443. **BB** **T** .151

BB Breite

T Tiefe

05	500mm	10	1000mm	4	400mm
06	603mm	13	1295mm	5	500mm
08	800mm			6	600mm

PROFI SÄULENMOBIL GERÄTEABLAGE



- Sehr stabile leitfähige Stahlblechablage kratzfest lichtgrau pulverbeschichtet.
- Höhenvariable Montage an der Innenseite der ENERGIE-Profile.
- Mit rückseitiger Rutschkante 20mm
- Breite: Säulenmobilbreite - 204mm
- Höhe: 20/100mm



Säulenmobil Geräteablage 443. **BB** .051 **T**

BB Säulenabstand


T Tiefe

05	500mm	10	1000mm	4	400mm
06	603mm	13	1295mm	5	500mm
08	800mm			6	600mm

PROFI SÄULENMOBIL GRUNDMODULABLAGE

- Tiefe: 500mm.
- Für die Auflage auf das PROFImobil Grundmodul.
- Lichtgraue 28mm starke melaminharzbeschichtete Spanplatte, allseitig mit 3mm PP-Umleimer.
- Mit seitlichen Ausschnitten für die modulare Montage von Fussverlängerungen.




Breite	Standard	ESD	
500mm	443.058.051	443.558.051	
603mm	443.068.051	443.568.051	
800mm	443.088.051	443.588.051	
1000mm	443.108.051	443.608.051	
1295mm	443.138.051	443.638.051	

PROFI FUNKTIONSABLAGE

- Lichtgraue, 28mm starke melaminharzbeschichtete Spanplatte, Kanten mit 3mm PP-Umleimer.
- Vorder- und Rückseite mit einer Stahlblechversteifung (lichtgrau pulverbeschichtet), die gleichzeitig als Rutschkante dient (Gesamthöhe: 40mm).
- Seitenteile aus Aluminium-Profil 30 x 30mm mit Nuten für Schiebemuttern, matt eloxiert.
- Verstellmechanik mittels vier Befestigungswinkeln. Diese verbinden die Seitenteile der Funktionsablage mit dem PROFI Fussprofil und ermöglichen eine stufenlose Höhen-, Neigungs- und Tiefeneinstellung.
- Inkl. Montagematerial für die flexible Befestigung am PROFI Fussprofil.



Zusätzlich mit verschiebbarem Geräteanschlag

PROFI Funktionsablage 427. BB T . F 0 A						
BB Breite			T Tiefe	F Fussverlängerung	A Ausführung	
05 500mm	09 900mm		3 300mm	1 für SINGLE-/ MULTI-Profil	0 Standard	
06 603mm	10 1000mm		4 400mm	5 für ENERGIE-Profil	5 ESD 	
08 800mm	13 1295mm		5 500mm			
				427. BB.000:	Option Geräteanschlag verschiebbar	

► Weitere schwenkbare Ablagen auf Anfrage



KABELWANNE FÜR PROFI ABLAGE

- Kabelwannen aus Stahlblech mit Durchführungsöffnungen für Kabel.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.
- Inkl. Montagematerial für die Befestigung an der Rückseite der PROFI Fussprofile.
- Abmessungen: 70 x 40mm (TxH).



Breite		Breite	
500mm	426.059.002	900mm	426.099.002
603mm	426.069.002	1000mm	426.109.002
800mm	426.089.002	1295mm	439.139.002

Leiste mit 10x Schuko und Schalter

293.210.200

► Weitere passende Steckdosenleisten auf Anfrage

KLEINCONTAINER FÜR PROFIMOBIL

- Tiefe: 580mm
- Komplett verleimter lichtgrauer Holzkörper aus 19mm starker melaminharzbeschichteter Spanplatte mit 2mm PP-Umleimer.
- Zentralschloss (schliessenanlagenfähig) mit zwei Schlüsseln. Postformingblende aus 19mm starker melaminharzbeschichteter Spanplatte mit Metall-Segmentgriffen matt vernickelt. Optional kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.
- Breite 420mm:
Mit Orga-Stahlblechschubladen (s. PROFI Container).
- Breite 523mm und 720mm: (Teilauszug 25kg)
Grossvolumige Holzschubladen mit Rollenführung (nicht orgafähig).



ESD-Ausführung:



- Korpus und Schubladen komplett leitfähig.



PROFI mobil Kleincontainer

Breite	1x Schublade (Gesamthöhe 170mm)		2x Schublade (Gesamthöhe 290mm)		2x Schublade + ausziehbare Blende (Gesamthöhe 340mm)	
420mm	431.120.006	433.120.006	431.230.006	433.230.006	431.220.006	433.220.006
523mm	431.120.016	433.120.016	431.230.016	433.230.016		
720mm	431.120.026	433.120.026	431.230.026	433.230.026		

Option Teleskopvollauszug pro Schublade

439.100.103	Schubladenbreite 420mm
439.100.203	Schubladenbreite 523mm + 720mm

Option Schubladenkorpus mit Reling

431.000.100	Standard
433.000.100	ESD



19" PROFIMOBIL RACK

- Lichtgraues Rack aus 19mm starker melaminharzbeschichteter Feinspanplatte in Kompaktbauweise komplett verleimt und verdübelt.
- Seitlich mit Befestigungslöchern.
- Pulverbeschichtete Lochblechrückwand mit zwei Kabelverschraubungen.
- 19" Einschubfelder mit Rasterprofil, Käfigmuttern und Führungsschienen.
- Rückseitige Versorgungsleiste mit Schuko-Steckdosen.
- Breite: 523mm, Tiefe: 468mm



► Weitere passende Elektroaufbauten und Elektrokanäle für PROFI Mobile auf Anfrage

19" PROFI mobil Rack		420.06 H .000	
H Höhe			
2	216mm / 4HE	6	661mm / 14HE
3	351mm / 7HE	8	973mm / 21HE
4	483mm / 10HE		



PROFI mobil mit 19" Rack 7HE



PROFIwagen mit 19" Rack 10HE

KABELBÜRSTENKANAL

- Mit einer Bürstenleiste verschlossener Kabelkanal aus Stahlblech, für eine flexible Leitungsführung parallel zum PROFI Fussprofil.
- Das einfache Kabelverlegen im Kabelbürstenkanal ermöglicht eine saubere und übersichtliche Kabelführung auch bei ständig wechselnden Versuchsaufbauten.
- Tiefe: 70mm



Kabelbürstenkanal		401.0 HH . A 0F											
HH Höhe					A Ausführung		F Fussverlängerung						
03	300mm	05	500mm	07	700mm	09	900mm	11	1100mm	5	geschlossen	0	SINGLE/MULTI (B:40mm)
04	400mm	06	600mm	08	800mm	10	1000mm	12	1200mm	6	geschlitzt	1	ENERGIE (B: 102mm)

PROFI QUERPROFIL

- Das PROFI Querprofil wird horizontal zwischen den hinteren Fussverlängerungen montiert und dient zur variablen Montage von Monitorhaltern.
- Aus dem Aluminiumprofil SINGLE zur höhenvariablen Befestigung in den Nuten des Fussprofils.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.



491.053.050 + 491.052.100

PROFI Querprofil 419.0 BB .9 F 0			
BB Breite		F Fussverlängerung	
59	500mm	77	900mm
69	603mm	71	1000mm
70	800mm	72	1295mm
		0	für PROFImobil
		5	für Säulenmobil

PROFI TFT-MONITOR HALTER

- Waagrecht über Kunststoffgleiter verschiebbare Konsole aus Stahlblech lichtgrau pulverbeschichtet.
- VESA Lochraster (100x100 und 75x75mm) für die feste Montage von TFT-Monitoren und zusätzliches Lochraster für die Montage von TFT-Gelenkköpfen.



PROFI TFT-Monitor Halter ohne Gelenkkopf	
491.053.050	für frontseitige Montage an das PROFI Querprofil
491.053.150	für rückseitige Montage an das ENERGIE-Profil
491.053.250	für Montage oben/unten an das ENERGIE-Profil

TFT- Gelenkkopf für PROFI TFT-Monitor Halter	
491.052.100	TFT-Gelenkkopf PLUS neig- und schwenkbar
491.057.100	TFT-Gelenkkopf TSS Kugelkopf



491.052.100



491.057.100


PROFIMOBIL TASTATURABLAGER, AUSZIEHBAR

- Tiefe: 300mm
- Lichtgraue 28mm starke melaminharzbeschichtete Ablageplatte, allseitig mit 3mm PP-Umleimer.
- Zwei Metall-Teleskopauszüge (Auszugslänge: 250mm).

Option Mousepad, ausziehbar:

- Lichtgraue 19mm starke melaminharzbeschichtete Ablageplatte (200 x 200mm), allseitig mit 2mm PP-Umleimer, mit Metallführung und Griffschale.
- Für die flexible Montage an der Unterseite von Ablagen und ausziehbaren Tastaturauszügen.



Breite	Standard	ESD 
420mm	443.059.001	443.059.501
523mm	443.060.001	443.060.501
720mm	443.080.001	443.080.501
920mm	443.100.001	443.100.501
Mousepad	439.300.002	439.300.502

NOTEBOOK-SCHUBLADE

- Lichtgraues komplett verleimtes Holzschubfach mit abschliessbarer Klapptüre.
- Stahlblechrückwand mit Schuko-Zuleitung und 3x eingebauten Schuko-Steckdosen.
- Ausziehbare Ablageplatte mit Teleskopauszug, in der Endstellung rastend. Seitlich mit ausziehbarem Mousepad.
- Steckdosenleiste an der Rückseite der Ablage.
- Abmessungen: 170 x 580mm (HxT).



Breite		Breite	
420mm	443.159.000	720mm	443.180.000
523mm	443.160.000		

PROFIMOBIL HANDGRIFF, GESCHWUNGEN

- Der Handgriff wird modular an das Fussprofil montiert.
- Zwei Seitenteile aus Stahlblech.
- Eine Griffstange aus Stahlrohr.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.



Breite		Breite	
500mm	440.009.000	800mm	440.011.000
603mm	440.010.000	1000mm	440.012.000

PROFIMOBIL HANDGRIFF, GERADE

- Zwei Seitenteile aus 30 x 30mm Alustrangpressprofil.
- Griffstange aus Rundrohr, Durchmesser: 25mm.
- Verdeckte Montageverbinder für die Befestigung an den Fussprofilen.
- Kratzfest pulverbeschichtet nach RAL-Nr.



PROFI Handgriff, gerade 440.05 **B** . **T** 01

B Breite	T Tiefe
1 500mm	4 1000mm
2 603mm	5 1295mm
3 800mm	
	0 175mm (für PROFlwagen)
	1 385mm (für PROFImobil)
	2 515mm (für Säulenmobil)

PROFIMOBIL KABELRECHEN

- Kabelrechen aus Aluminiumblech, mit unterschiedlichen Aussparungen für die Aufnahme von Leitungen bis 12mm Stärke.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.
- Inkl. Montagematerial für die Befestigung am Fussprofil.
- Höhe: 30mm.



Tiefe	300/17	500/31	Breite / Anzahl Schlitze 603/37	800/48	1000/56
80mm	448.160.000	448.180.000	448.200.000	448.220.000	448.240.000
160mm	448.170.000	448.190.000	448.210.000	448.230.000	448.250.000

PROFI MESSLEITUNGSHALTER

- Messleitungshalter mit einem Auflagebogen und integriertem Kabelkamm aus 3mm starkem Aluminium.
- Kabelkamm geeignet für Laborleitungen, Anschlusskabel, etc.
- Kratzfeste, leitfähige Pulverbeschichtung in lichtgrau.
- Abmessungen: 160 x 100 x 65mm (BxTxH).



PROFI Messleitungshalter 299.221.501

FLEX STECKDOSENLEISTE

- Geschraubte Steckdosenleiste aus schlagfestem Kunststoff mit seitlichen Montagelaschen.
- Anschlussleitung H05VV-F3G 1,5mm².
- Option Schalter mit zweipoligem beleuchtetem Wippschalter 16A.
- Abmessungen: 56 x 41mm (BxH).



FLEX Steckdosenleiste 293 . 6 A S . Z 0 F				(nicht alle Varianten verfügbar)			
A	Anzahl Steckdosen/ Länge	S	Schalter	Z	Zuleitung	F	Farbe
3	3 Steckdosen (185mm)	0	ohne Schalter	0	ohne Zuleitung	0	weiss
4	4 Steckdosen (288mm)	1	mit Schalter	1	1,5m Zuleitung	1	schwarz
6	6 Steckdosen (340mm)			3	3m Zuleitung	2	rot
				5	5m Zuleitung		
293.600.000 Befestigungssatz für FLEX Steckdosenleiste							

PROFI MESSLEITUNGSWAGEN

- Zwei V-Streben aus Stahlblech mit Fussverlängerung aus dem hera Aluminiumprofil in variabler Höhe.
- Vier Lenkrollen (Durchmesser: 75mm), zwei davon mit Feststellern.
- Alternativ mit höhenverstellbaren Gleitern (Durchmesser: 40mm).
- Grundfläche: 620 x 530mm.
- Kabelrechen aus Aluminiumblech mit unterschiedlichen Aussparungen für Leitungstärken bis max. 12mm. Höhe: 30mm. Mit Schiebemuttern am Fussprofil befestigt.

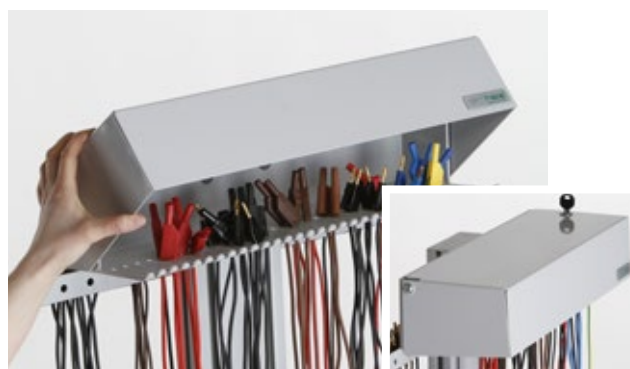
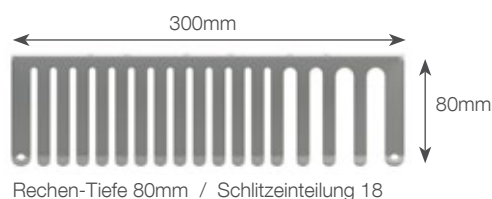
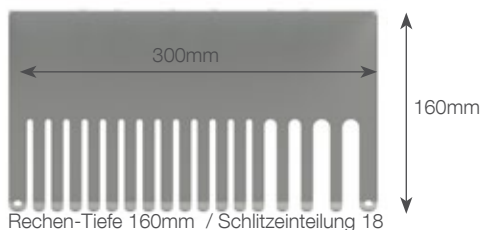
- Mit abschliessbarem Verschlussbügel oder alternativ mit abschliessbarer Schutzhaube für eine kontrollierte Leitungsentnahme.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.

Fussverlängerung	Höhe	Fussverlängerung	Höhe
401.106.900	600	401.112.900	1200
401.107.900	700	401.113.900	1300
401.109.900	900	401.114.900	1400
401.110.900	1000	401.116.900	1600
401.111.900	1100	401.118.900	1800

Drehkreuz	
440.117.000	Drehkreuz mit Lenkrollen
440.117.100	ESD Drehkreuz mit Lenkrollen
440.117.200	Drehkreuz mit Gleitern
440.117.300	ESD Drehkreuz mit Gleitern



Breite / Anzahl Schlitze	Rechen Basisausführung		Verschlussbügel für Basisausführung	Rechen für Schutzhaube Tiefe: 160mm	Schutzhaube Tiefe: 160mm
	Tiefe: 80mm	Tiefe: 160mm			
300 / 18	448.160.000	448.170.000	448.170.700	448.170.100	448.170.500
500 / 32	448.180.000	448.190.000	448.190.700	448.190.100	448.190.500
603 / 37	448.200.000	448.210.000	448.210.700	448.210.100	448.210.500
800 / 47	448.220.000	448.230.000	448.230.700	448.230.100	448.230.500
1000 / 57	448.240.000	448.250.000	448.250.700	448.250.100	448.250.500



Rechen mit Schutzhaube: 448.210.100 + 448.210.500



Rechen mit Verschlussbügel: 448.200.000 + 448.210.700

PROFISTÄNDER KOPFABLAGE

- Lichtgraue 28mm starke Spanplatte, melaminharzbeschichtet, Kanten mit 3mm PP-Umleimer.
- Unterseite mit Gewindeeinsätzen für die Befestigung der Tragewinkel.
- Zwei Tragewinkel mit kratzfester, lichtgrauer Pulverbeschichtung und Befestigungslöchern für die Montage an dem Fussprofil.

PROFISTänder Kopfablage

440.210.001	Rechteck 500 x 500mm
440.210.002	Rund 500mm



PROFISTÄNDER ABLAGEBOX

- Aus Stahlblech, mit Befestigungslöchern für die Kopf- oder seitliche Montage am hera Fussprofil.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.

PROFISTänder Ablagebox

440.310.001	300 x 200 x 20mm (BxTxH)
-------------	--------------------------



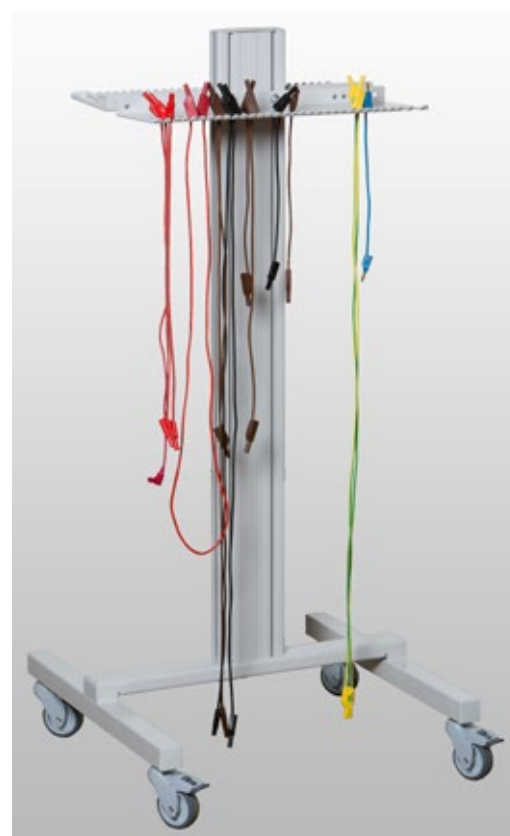
PROFI MESSLEITUNGSWAGEN LC

Modular aufgebauter Messleitungswagen für 4mm-Labormessleitungen telegrau pulverbeschichtet bestehend aus:

- Stabiler H-Grundrahmen aus Stahlblech mit 4x Lenkrollen 70mm Durchmesser, davon zwei mit Feststeller.
- Abmessungen: 600 x 600 x 180mm (BxTxH)
- Aluminiumprofil – Nutenprofil 125 x 40 x 1100mm (BxTxH) inkl. Abdeckkappe
- Kabelrechen aus Aluminium mit 29x Schlitzern 5mm für Labormessleitungen

PROFI Messleitungswagen LC

940.131.909	600 x 600 x 1290mm (BxTxH)
-------------	----------------------------



EASY WAGEN

- Geschlossener Rahmen aus Vierkantstahlrohr 30 x 30mm.
- Vier Füße aus Vierkantrohr 30 x 30mm, die mit einer verwindungssteifen und montagefreundlichen Eckverbindung mit dem Rahmen verbunden werden
- Strapazierfähige 30mm starke Deckplatte, Kanten mit 3mm PP-Umleimer
- 28mm starker Zwischenboden auf Seitenstreben aus 30 x 30mm Vierkantstahlrohr montiert.
- Vier Lenkrollen (Durchmesser: 75mm), davon zwei mit Feststellern.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Maximale Tragkraft: 200kg
- Höhe: 780mm; Breite: 610mm



ESD-Ausführung:



- Oberflächen- und volumenleitfähige Deckplatte und Zwischenboden, Kanten mit antistatischem 3mm PP-Umleimer.
- Leitfähige Lenkrollen.

EASY Wagen 1 TT .10 A .


R 0

F

TT Tiefe

19	800mm
20	900mm
21	1000mm

A Ausführung

2	Standard
7	ESD 
	(nicht bei hanf)

F Farbe: Platte / Rahmen

1	hanf / anthrazit	8	indusgrau / anthrazit
5	lichtgrau / lichtgrau	9	lichtgrau / RAL-Nr.
7	lichtgrau / anthrazit		

R Rollen

0	75mm
1	100mm
2	125mm

SCHUBLADE FÜR EASY WAGEN

- Komplette verleimter Holzkorpus
- Zentralschloss (schliessenanlagenfähig) mit 2 Schlüsseln.
- Holzschublade mit Rollenführung, Schubladenblende mit durchgehender Griffleiste.
- Abmessungen: 540 x 620 x 120mm (BxTxH).



Schublade für EASY Wagen

120.112.100	hanf / orange
120.112.500	lichtgrau
120.112.800	indusgrau

OPTION HANDGRIFF FÜR EASY WAGEN

- Geschwungener Griff aus Rundaluminium für die Montage am Rahmen.
- Farbe: schwarz eloxiert.
- Breite: 400mm, Durchmesser: 20mm.



Handgriff für EASY Wagen

120.100.100

EASY ETAGENWAGEN

- Geschlossener Deckrahmen aus Vierkantstahlrohr 30 x 30mm.
- Vier Füsse aus Vierkantstahlrohr 30 x 30mm, mit Reihenbohrungen im 50mm Raster, für die Befestigung der Zwischenböden.
- Strapazierfähige 30mm starke Deckplatte, Kanten mit 3mm PP-Umleimer.
- 30mm starker Unterboden auf Seitenstreben aus 30 x 30mm Vierkantstahlrohr montiert.
- Vier Lenkrollen (Durchmesser: 75mm), davon zwei mit Feststellern.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Maximale Tragkraft: 200kg.
- Abmessungen: 1500 x 610mm (H x B).



ESD-Ausführung:

- Oberflächen- und volumenleitfähige Deckplatte und Zwischenboden, Kanten mit antistatischem 3mm PP-Umleimer.
- Leitfähige Lenkrollen.



EASY Etagenwagen 1TT .15 A . F R 0

TT Tiefe	A Ausführung	F Farbe	R Rollen
19 800mm	2 Standard	1 hanf / anthrazit (nicht ESD)	0 75mm
20 900mm	7 ESD	5 lichtgrau / lichtgrau	1 100mm
21 1000mm		7 lichtgrau / anthrazit	2 125mm
		8 indusgrau / anthrazit	
		9 lichtgrau / RAL-Nr.	

ZWISCHENBODEN FÜR EASY ETAGENWAGEN

- 30mm starker Zwischenboden, Kanten mit 3mm PP-Umleimer.
- Zwei kratzfest pulverbeschichtete Seitenstreben aus Stahlblech.
- Breite: 610mm.



Zwischenboden für EASY Wagen 122.TT A . F 00

TT Tiefe	A Ausführung	F Farbkombination
08 800mm	0 Standard	1 hanf / anthrazit (nicht ESD) 8 indusgrau / anthrazit
09 900mm	5 ESD	5 lichtgrau / lichtgrau 9 lichtgrau / RAL-Nr.
10 1000mm		7 lichtgrau / anthrazit

EASY MESSLEITUNGSSTÄNDER

- Stabiles Stahlrohrrahmengestell.
- 4 Lenkrollen (Durchmesser 75mm), davon zwei mit Feststellern.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Abmessungen: 500 x 500 x 1650mm (BxTxH).

Ausführung Konsolen:

- Beidseitig mit U-Profil, auf die jeweils 34 Konsolen variabel eingeschoben werden.

Ausführung Alukamm:

- Beidseitig mit Kabelrechen aus Aluminium, kratzfest pulverbeschichtet.
- Schlitzanzahl / Schlitzbreite pro Seite:
2x 12mm / 3x 8mm / 25x 4mm.



EASY Messleitungsständer 299.22 **A** . **F** 00

A Ausführung

- | | |
|---|---------------------|
| 2 | Ausführung Konsolen |
| 3 | Ausführung Alukamm |

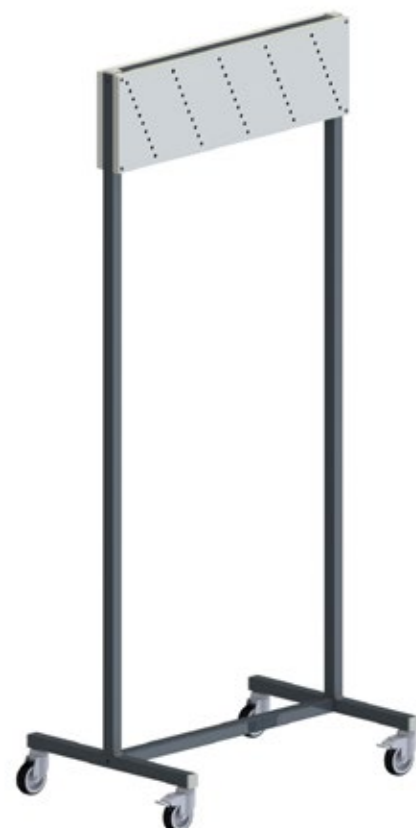
F Farbe

- | | |
|---|-----------|
| 1 | anthrazit |
| 5 | lichtgrau |
| 9 | RAL-Nr. |

Einzelkonsole für Ausführung Konsole	299.211.100
--------------------------------------	-------------

EASY MESSLEITUNGSSTÄNDER (STECKBRETT)

- Stabiles Stahlrohrrahmengestell.
- 4 Lenkrollen (Durchmesser 75mm), davon zwei mit Feststellern.
- Beidseitig mit melaminharzbeschichteter Spanplatte mit schräg verlaufendem Lochraster für die Aufnahme von jeweils 50x Labormessleitungen.
- Stahlteile kratzfest pulverbeschichtet.
- Abmessungen: 710 x 500 x 1650mm (BxTxH).



EASY Messleitungsständer (Steckbrett) 299.20 **A** . **F** 00

A Ausführung

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | für 2mm Laborleitungen |
| 2 | für 4mm Laborleitungen |
| 4 | für 4mm Sicherheitslaborleitungen |

F Farbe

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | hanf / anthrazit |
| 5 | lichtgrau / lichtgrau |
| 7 | lichtgrau / anthrazit |
| 8 | indusgrau / anthrazit |
| 9 | lichtgrau / RAL-Nr. |

EASY SCHRANKMOBIL

- Korpus aus 19mm starker melaminharzbeschichteter Feinspanplatten, komplett verleimt und verdübelt.
- Verstärkter Boden und Deckel, 30mm stark.
- Eingenutete stabile 13mm starke Sichtrückwand.
- Vier untergebaute, kugelgelagerte Lenkrollen, davon zwei mit Feststellbremse und Verdreharretierung.
- Farbe: lichtgrau; Tiefe: 625mm.

Flügeltüren

- Staubschutz durch umlaufende Gummidichtlippe.
- 180° öffnende Bänder, komplett aus Metall.
- Drehstangenschloss (schliessenanlagenfähig) mit Griffolive und 2 Schlüsseln.

Schiebetüren

- Schiebetüren mit leichtgängiger Kunststoff-Rollenführung.
- Drucksicherheitsschloss (schliessenanlagenfähig) und Metall-Segmentgriffe.

Fächer und Schubladen

- Passende Fachböden siehe Seite 247.
- 2x Schubladen mit Zentralschloss.



ESD-Ausführung:

- Oberflächen- und volumenleitfähiger Korpus und Türen.
- Leitfähige Rollen.

EASY Schrankmobil 440.8 **BB** . **T** **H** **A**

BB Breite

08	800mm
10	1000mm
12	1200mm

T Türen

0	Flügeltüren
1	Schiebetüren

H Höhe

mit Fächern		mit Schubladen	
0	780mm	2	780mm
1	1200mm	3	1200mm

A Ausführung

0	Standard
5	ESD



DIDACTPANEL LAGERWAGEN

- Verwindungssteifes komplett verleimtes Regal aus melaminharzbeschichteter Spanplatte
- 100mm Schwerlast-Lenkrollen mit Feststeller
- Innenseite mit Nutenplatten belegt somit können sehr kompakt alle gängigen DIN-A4 Ausbildungsplatten gelagert werden
- Zusätzlich gibt es passende Schubkästen aus Stahlblech mit Schlitzern um Trennwände einzusetzen

Didactpanel Lagerwagen 940.256.100



Schubkasten für Lagerwagen 940.256.200



STEHHILFE ECONOMY

Stufenlose Sitzhöhenverstellung mit Toplift.
Sitz aus strapazierfähigem Polyurethan- Schaum mit integrierter Neigungsverstellung.

Stabiles Polyamid Fußkreuz schwarz bzw. gegen Aufpreis Aluminiumfußkreuz poliert inkl. Fußgleiter.

Sitzhöhe: 55-81 cm.
Sitzbreite: 35 cm.
Sitztiefe: 25 cm.
Lehnenhöhe: 15 cm.



Stehhilfe ECONOMY

181.431.001	mit Polyamid Fußkreuz
181.431.002	mit Aluminiumfußkreuz poliert

HOCKER

Hocker für Produktion und Werkstatt.
Stufenlose Sitzhöhenverstellung mit Toplift.
Stabiles Polyamid Fußkreuz mit lastabhängig gebremsten Sicherheitsdoppelrollen für harte Böden oder Fußgleiter.
Sitz mit Kunstleder bezogen oder aus Buche natur.

Sitzhöhe: 39-52 cm.
Sitzfläche: Ø 35cm.



Hocker

181.211.101	Hocker mit Kunstleder Sitzfläche und Rollen
181.211.102	Hocker mit Kunstleder Sitzfläche und Gleitern
181.211.103	Hocker mit buche Sitzfläche und Rollen
181.211.104	Hocker mit buche Sitzfläche und Gleitern
181.000.001	Option: harte Rollen für weiche Böden (preisneutral)

WERKSTATT DREHSTUHL TEC

Drehstuhl für Produktion und Werkstatt, mit Holz-Garnituren und verjüngter Rückenlehne. Die Stuhlreihe ist DIN 68 877-konform und wird mit GS-Zeichen geliefert.

Fußkreuz: Ø 70cm.
Sitzfläche: 42 x 36 x 44-58cm (BxTxH).
Lehne: 43 x 55-63cm (BxH).
Rollen: Weich, für harte Böden.

Counterausführung:

Höhere Gasfeder für eine Sitzhöhe von 55 – 80cm.
Höhenverstellbarer Fußring verchromt, mit rutschhemmender Oberfläche. Fußkreuz mit Gleitern.



Werkstatt Drehstuhl TEC

181.211.002	TEC mit Standard Mechanik SM
181.028.000	Mehrpriis Counter-Ausführung
181.029.000	Mehrpriis Fußkreuz Aluminium poliert (Ø 70cm)
181.000.000	Option: harte Rollen für weiche Böden (preisneutral)

SCHÜLER DREHSTUHL MIT KUNSTSTOFFSCHALE

- Ergonomisch geformte Kunststoffschale aus PP im Blow-Moulding-Verfahren hergestellt.
- Rinne zur Entlastung und Belüftung der Wirbelsäule.
- Klimakanäle in Sitz- und Rückenfläche.
- Stufenlose Höhenverstellung durch Gaslift.
- Fußkreuz aus Aluminium fünfstrahlig mit Gleitern oder Rollen.
- Sitzhöhe: 43 - 51cm.
- Farbe der Sitzschale auf Anfrage.



Schüler Drehstuhl mit Kunststoffschale

182.260.901	mit Rollen (Sitzhöhe + 2cm)
182.265.901	mit Gleitern

SCHÜLER DREHSTUHL MIT HOLZSITZFLÄCHE

- Sitz und Rücken aus Buche-Multiplex.
- Fußkreuz aus Aluminium fünfstrahlig mit Gleitern oder Rollen.
- Stufenlos höhenverstellbar durch Gaslift.
- Sitzhöhe: 43 - 51cm.
- Gestellfarben auf Anfrage.



Schüler Drehstuhl mit Holz Sitzfläche

182.305.901	mit Rollen (Sitzhöhe + 3cm)
182.300.901	mit Gleitern

SCHÜLER KUFENSTUHL

- Gestell: Ovalrohr 35/15/2mm (stapelbar), epoxidharzbeschichtet (Farben auf Anfrage).
- Sitzhöhe: 46cm.
- Bodenschonende Kunststoffgleiter.
- Ausführung Buche:
Sitz und Rücken aus Buche-Multiplex.
- Ausführung Luftpolster:
Sitz und Rücken aus recyclebarem Kunststoff, im Blow-Moulding-Verfahren hergestellt.



Schüler Kufenstuhl

181.100.901	Ausführung Buche
181.150.901	Ausführung Luftpolster

BESUCHERSTUHL 4-FUSS

- Besucherstuhl mit Vierfußgestell aus Stahl, Rundrohr Ø 22 mm, verchromt, mit Kunststoffgleiter.
- Ergonomisch geformte Rückenlehne gepolstert, Rückseite mit kaschierem Stoff.
- Bequem gepolsterter Muldensitz mit abgerundeter Vorderkante für bequemes Sitzen.
- VPE = 2 Stück.



Sitzhöhe: 46
cm
Sitzbreite: 48
cm
Sitztiefe: 45

Besucherstuhl 4-Fuß (B = Bezüge)

181.311.B02	Besucherstuhl 4-Fuß
181.311.002	Nachrüstbare Armlehne (B: 61cm)

BÜRO DREHSTUHL ECONOMY

- Stufenlose Sitzhöhenverstellung mit Toplift.
- Hohe, konturformte Rückenlehne mit Wirbelsäulenformung, über Rastermechanik höhenverstellbar.
- Spezial-Bandscheibensitz zur optimalen Abstützung im Beckenbereich.
- Synchronmechanik mit Körpergewichtseinstellung, stufenlos arretierbar.
- Polyamid Fußkreuz schwarz bzw. gegen Aufpreis Stahl Fußkreuz verchromt ausgerüstet mit lastabhängig gebremsten Sicherheitsdoppelrollen für weiche Böden.
- Unempfindlicher Stoffbezug (100% Polypropylen).



Ringarmlehnen
181.018.002

Sitzhöhe: 42-55 cm
Sitzbreite: 45 cm
Sitztiefe: 43 cm
Lehnenhöhe: 57 cm

Büro Drehstuhl ECONOMY (B = Bezüge)

181.113.B02	Büro Drehstuhl ECONOMY
181.018.002	Mehrpreis Stahl Fußkreuz verchromt
181.020.002	Ringarmlehne
181.023.002	Höhenverstellbare Armlehnen
181.114.002	Option: weiche Rollen für harte Böden

BÜRO DREHSTUHL OPEN

- Stufenlose Sitzhöhenverstellung mit Toplift.
- Design-Rückenlehne mit atmungsaktivem Netzbezug, über Rastermechanik in Höhe und Neigung verstellbar.
- Bequemer Bandscheibensitz zur optimalen Abstützung im Beckenbereich.
- Punktsynchronmechanik zur synchronen Verstellung von Sitz- und Rückenlehnenneigung, Federkraft individuell auf das Körpergewicht einstellbar, stufenlos arretierbar.
- Polyamid-Fußkreuz schwarz ausgerüstet mit lastabhängig gebremsten Sicherheitsdoppelrollen für weiche Böden.
- Unempfindlicher Stoffbezug (100% Polypropylen).



Höhenverstellbare Arm-
lehnen

Sitzhöhe: 43-51 cm
Sitzbreite: 48 cm
Sitztiefe: 48 cm
Lehnenhöhe: 60 cm

Büro Drehstuhl OPEN (B = Bezüge)

181.213.B02	Büro Drehstuhl OPEN
181.019.002	Flügelarmlehnen
181.023.002	Höhenverstellbare Armlehne
181.114.002	Option: weiche Rollen für harte Böden

BÜRO DREHSTUHL SYNCRO

- Stufenlose Sitzhöhenverstellung mit Toplift.
- Hohe Rückenlehne mit eingearbeiteter Lendenwirbelstütze.
- Bequemer Bandscheibensitz für optimale Abstützung im Beckenbereich.
- Punktsynchronmechanik zur synchronen Verstellung von Sitz- und Rückenlehnenneigung, Federkraft individuell auf das Körpergewicht einstellbar, mehrfach arretierbar.
- Polyamidfußkreuz schwarz ausgerüstet mit lastabhängig gebremsten Sicherheitsdoppelrollen für weiche Böden (optional gegen Aufpreis Aluminium Fußkreuz poliert).

Sitzhöhe: 45-55 cm
 Sitzbreite: 48 cm
 Sitztiefe: 48 cm
 Lehnenhöhe: 55 cm



Drehstuhl SYNCRO PRO (B = Bezüge)

181.313.B01	Drehstuhl SYNCRO PRO
181.019.001	Alu-Fußkreuz poliert
181.024.001	Höhenverstellbare Armlehne
181.114.001	Option: weiche Rollen für harte Böden

BÜRO DREHSTUHL ALU

- Stufenlose Sitzhöhenverstellung mit Toplift.
- Rückenlehne mit integrierter, höhenverstellbarer Lordosenstütze und Aluminiumspangen alusilber zur Sitzanbindung.
- Rückenlehne inkl. Kleiderhaken.
- Komfortabler Spezial-Orthositz, orthopädisch ausgeformt
- Punktsynchronmechanik, Federkraft individuell auf das Körpergewicht einstellbar, mehrfach arretierbar.
- Aluminiumfußkreuz alusilber mit lastabhängig gebremsten Sicherheitsdoppelrollen für weiche Böden (optional gegen Aufpreis Aluminium Fußkreuz poliert).

Sitzhöhe: 42-55 cm
 Sitzbreite: 47 cm
 Sitztiefe: 46 cm
 Lehnenhöhe: 58 cm



Büro Drehstuhl ALU (B = Bezüge)

181.416.B01	Büro Drehstuhl ALU
181.015.001	Alu-Fußkreuz poliert (Mehrpreis)
181.026.001	Höhenverstellbare Armlehne
181.114.001	Option: weiche Rollen für harte Böden

► B: Bezüge (Besucher- und Büro Drehstühle ECONOMY, OPEN, SYNCRO und ALU)

1: schwarz



2: anthrazit



4: rot



5: grau



6: dunkelblau



7: bordeaux



8: blau



TISCHEINLASSBUCHSE

- Für Tisch-, Lupen- und Untersuchungsleuchten.
- Für alle Leuchten mit unterem Zapfen Ø 12,7mm.



Tischeinlassbuchse

299.101.210

DREHHÜLSE FÜR GELENKARMLEUCHTEN

- Adapter für Gelenkarmleuchten in der PROFI Schwenkarm Drehhülse.
- Kunststoff-Adapter vom Durchmesser 25mm auf 12mm.



Drehhülse für Gelenkarmleuchten:
491.002.000 + 491.003.000 + 491.005.200

Drehhülse für Gelenkarmleuchten:

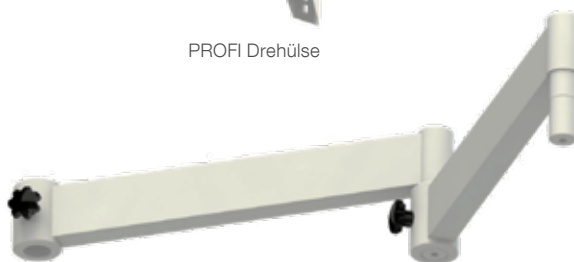
491.005.200

PROFI SCHWENKARM UND DREHHÜLSE

- Schwenkarm als hochstabile Stahlkonstruktion mit massiver Hülse/Bolzen-Kombination.
- Belastung: max. 50kg
- Modular konfigurierbar mit:
 - Drehhülse für die Montage an den hera Profilen.
 - Schwerlast-Schwenkarm mit Bolzen, Drehhülse und Feststellschraube. In unterschiedlichen Längen erhältlich, inkl. Kabelhalter.
 - Unterschiedliche Endstücke mit Bolzen.



PROFI Drehhülse



PROFI Schwenkarm

PROFI Schwenkarm und Drehhülse für Gelenkarmleuchte

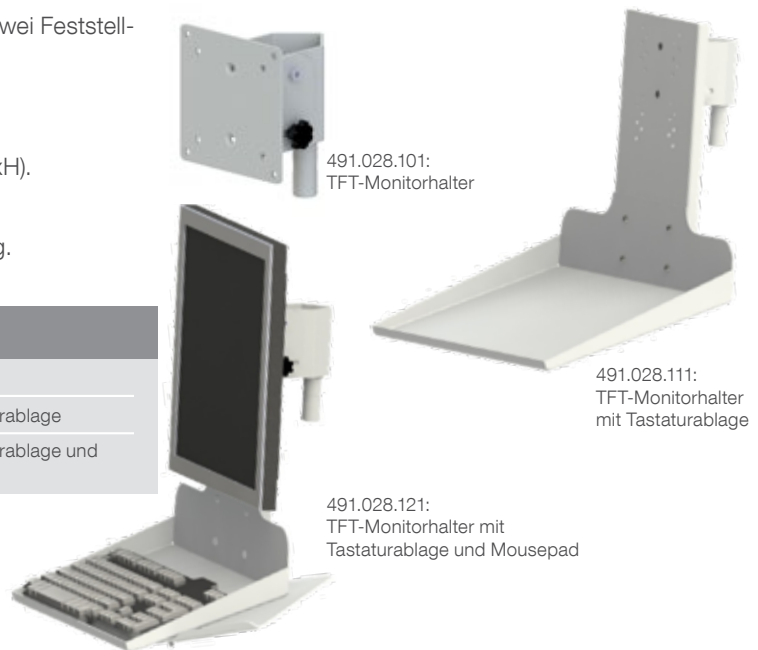
491.002.000	PROFI Schwenkarm Drehhülse Ø 25mm
491.003.000	PROFI Schwenkarm / Ausladung: 250mm
491.004.000	PROFI Schwenkarm / Ausladung: 300mm
491.005.001	PROFI Schwenkarm / Ausladung: 500mm
491.002.100	Set 1: Drehhülse + Schwenkarm 300mm
491.010.100	Set 2: Drehhülse + Schwenkarme 300 + 250mm



TFT-MONITORHALTER FÜR PROFI SCHWENKARM

- Sehr stabiler Schwenkkopf (+/- 20°) mit zwei Feststellschrauben und Bolzen (Ø 25mm).
- Aufnahmeplatte für Vesa-Standard (100x100mm und 75x75mm).
- Tastaturablage 470 x 220 x 320mm (BxTxH).
- Schwenkbares Mousepad 200x200mm.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.

TFT-Monitorhalter für PROFI Schwenkarm	
491.028.101	TFT-Monitorhalter
491.028.111	TFT-Monitorhalter mit Tastaturablage
491.028.121	TFT-Monitorhalter mit Tastaturablage und schwenkbarem Mousepad



NOTEBOOK- UND TASTATURHALTER FÜR PROFI SCHWENKARM

- Sehr stabiler Schwenkkopf (+/- 20°) mit zwei Feststellschrauben und Bolzen (Ø 25mm).
- Schwenkablage aus Stahlblech. Vorderseite mit abgewinkelter Rutschkante.
- Notebookablage 400 x 300mm (BxT).
- Tastaturablage 470 x 200mm (BxT).
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.



Notebook- und Tastaturablage für PROFI Schwenkarm	
491.028.320	Notebookablage
491.028.330	Tastaturablage
491.028.340	Option Mousepad für Tastaturablage



PROFI TFT-SCHWENKARM TSS LITE

- 2-teiliger Gelenkarm mit einer Ausladung von 415mm.
- Tragkraft bis 5kg.
- Dreh- und schwenkbare VESA- Monitorbefestigung 75/100.
- hellgrau auf Wunsch auch in weiß



PROFI Schwenkarm LITE

491.056.310

PROFI TFT-SCHWENKARM TSS

- Hochwertige Tragarme aus eloxiertem Aluminium.
- Einstellbare Leichtgängigkeit der Gelenke.
- Kugelkopfgelenk für ein präzises und flexibles Positionieren des Monitors.
- VESA-Aufnahme 75/100 mit Schnellspannvorrichtung für einen einfachen Monitorwechsel ohne Werkzeug.
- Kabelhalter im Tragarm für eine sichere und geordnete Kabelführung.



Kugelkopfgelenk mit Schnellspannvorrichtung



Kabelhalter im Tragarm



491.057.100



491.057.200 / 210



491.057.300



491.057.400 / 410 / 420 / 430

PROFI TFT-Schwenkarm TSS

491.057.100	nur Kopf; Ausladung: 105mm; Gewicht: max. 15kg
491.057.200	1-teilig; Ausladung: 250mm; Gewicht: max. 15kg
491.057.210	1-teilig; Ausladung: 325mm; Gewicht: max. 15kg
491.057.300	2-teilig; Ausladung: 450mm; Gewicht: max. 10kg
491.057.400	2-teilig; Ausladung: 505mm; Gewicht: max. 15kg
491.057.410	2-teilig; Ausladung: 700mm; Gewicht: max. 10kg
491.057.420	2-teilig; Ausladung: 800mm; Gewicht: max. 10kg
491.057.430	2-teilig; Ausladung: 900mm; Gewicht: max. 10kg

AUFSATZ TSS-TABLETHALTER

- Zum Aufstecken auf TFT-Schwenkarme TSS und TSS LITE.
- Durch eine Federzugklemmung für 7" bis 10" Tablets geeignet (Klemmlänge: 160 - 300 mm).



Aufsatz TSS-Tablethalter

491.056.900

LABORMESSLEITUNG MIT 2MM LAMELLENSTECKER

- Hochflexible Verbindungsleitung.
- Beidseitig mit stapelbarem 2mm Lamellenstecker.
- Bemessungsstrom: 10A.
- Max. zulässige Berührungsspannung bei 4mm Laborstecker (nicht isoliert): 30V AC/60V DC.



Einzelleitungen 299.52 **L** .0 **FF**

L Länge

0	7,5cm	6	45cm
2	30cm	8	60cm

FF Farbe

02	schwarz	06	rot	10	grün	14	grau
04	braun	08	gelb	12	blau	18	weiß

LABORMESSLEITUNG MIT 4MM LAMELLENSTECKER

- Hochflexible Verbindungsleitung.
- Beidseitig mit stapelbarem 4mm Lamellenstecker.
- Bemessungsstrom: 32A.
- Max. zulässige Berührungsspannung bei 4mm Laborstecker (nicht isoliert): 30V AC/60V DC.
- max. zulässige Berührungsspannung bei 4mm Sicherheitslaborstecker (berührungssicher mit fester Hülse): 1000V.



4mm Laborstecker (nicht isoliert)



4mm Sicherheitslaborstecker (berührungssicher)

Einzelleitungen 299.5 **A** **L** .0 **FF**

A Ausführung

1	Laborstecker
3	Sicherheitslaborstecker

L Länge

0	25cm	4	100cm
2	50cm	6	150cm

FF Farbe

02	schwarz	06	rot	10	gelb	14	blau	18	weiß
04	braun	08	gelb/grün	12	grün	16	grau		

Sätze 299.49 **A** . **S** 00

A Ausführung

1	Laborstecker
3	Sicherheitslaborstecker

S Stückzahl

1	50x Leitungen in den Längen 25, 50 und 100cm in unterschiedlichen Farben
3	100x Leitungen in den Längen 25, 50, 100 und 150cm in unterschiedlichen Farben
3	160x Leitungen in den Längen 25, 50, 100 und 150cm in unterschiedlichen Farben

VERBINDUNGSSTECKER UND ADAPTER

Verbindungsstecker

505.000.010	Verbindungsstecker 2mm (Steckerabstand 5mm)
505.000.020	Verbindungsstecker 4mm (Steckerabstand 19mm)
505.000.021	Verbindungsstecker 4mm (Steckerabstand 38mm)
505.000.022	Adapter 4mm Stecker auf 2mm Buchse, schwarz
505.000.023	Adapter 4mm Stecker auf 2mm Buchse, rot
505.000.030	Sicherheitsverbindungsstecker 4mm (Steckerabstand 19mm)



LABOR-KLEMMPRÜFSPITZE

- Labor-Klemmprüfspitzen mit dehnbarer Greifzange im flexiblen Schaft und 4mm Buchse.

Labor-Klemmprüfspitze

299.500.001	Farbe: rot
299.500.002	Farbe: schwarz



LABOR-PRÜFSPITZE

- Labor-Prüfspitzen mit steckbarem Anschluss über 4mm Buchse und schlanker Stahl-Tastspitze.

Labor-Prüfspitze

299.500.011	Farbe: rot
299.500.012	Farbe: schwarz



ABGREIFKLEMMME

- Abgreifklemme für Bolzen bis zu 20mm, Feindrahtfläche im vorderen Teil und 4mm Buchse.

Labor-Prüfspitze

299.500.021	Farbe: rot
299.500.022	Farbe: schwarz



BNC-LEITUNG

- BNC-Messkabel 50, mit 2 BNC-Steckern und Knickschutzfüllen.
- Farbe: schwarz.

BNC-Leitung

299.050.100	50cm
299.100.100	100cm
299.200.100	200cm



BNC-VERLÄNGERUNGSLAITUNG

- BNC-Messkabel mit BNC-Stecker und BNC-Kupplung, 50Ω.
- Farbe: schwarz.

BNC-Leitung

299.500.031	100cm
299.500.032	200cm



ÜBERGANGSSTECKER/ - ADAPTER

- Übergangstecker / -adapter von zwei 4mm Schraubklemmbuchsen auf BNC.

BNC-Leitung

299.001.300	mit BNC-Stecker
299.002.100	mit BNC-Buchse



PROFI KABELRECHEN

- Kabelrechen aus Aluminiumblech, mit unterschiedlichen Aussparungen für die Aufnahme von Leitungen bis 12mm Stärke.
- Kratzfeste, lichtgraue Pulverbeschichtung.
- Inkl. Montagematerial für die Befestigung am Fußprofil.
- Höhe: 30mm.



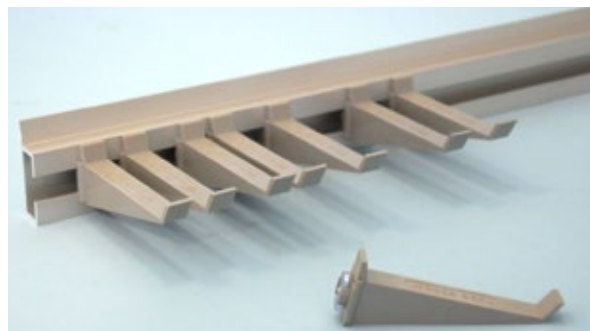
Tiefe	300/17	500/31	Breite / Anzahl Schlitze 603/37	800/48	1000/56
80mm	448.160.000	448.180.000	448.200.000	448.220.000	448.240.000
160mm	448.170.000	448.190.000	448.210.000	448.230.000	448.250.000

KABELRECHEN MIT EINZELKONSOLEN

- Aluminium U-Profil in der die einzelnen Konsolen eingeschoben sind.
- Sie lassen sich somit auf die unterschiedlichen Leitungsdurchmesser anpassen.

Kabelrechen mit Einzelkonsolen

299.211.100	Einzelne Konsole
299.221.100	L: 255mm mit 16x Konsolen
299.221.200	L: 500mm mit 34x Konsolen
299.221.400	L: 1000mm mit 69x Konsolen



PROFI MESSLEITUNGSHALTER

- Messleitungshalter mit einem Auflagebogen und integriertem Kabelkamm aus 3mm starkem Aluminium.
- Kabelkamm geeignet für Laborleitungen, Anschlusskabel, etc.
- Kratzfeste, leitfähige Pulverbeschichtung in lichtgrau.
- Abmessungen: 160 x 100 x 65mm (BxTxH).

PROFI Messleitungshalter

299.221.501

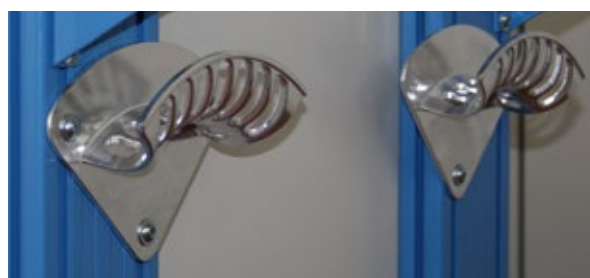


PROFI SCHLAUCH- UND KABELHALTER

- Schlauchhalter aus Aluminium-Druckguss.
- Zur Aufbewahrung von Schläuchen und Kabelmaterial.
- Abmessungen: 190 x 70mm (BxT).

PROFI Schlauch- und Kabelhalter

940.196.400



DIGITALMULTIMETER UND LCR-METER

Digital-Multimeter mit Bargraph; 3 3/4-stellig:

- 23mm, 3 3/4-stellige LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und 41-Segment-Balkengrafik.
- Automatische und manuelle Bereichswahl.
- Minimal-, Maximal- und Messwerthaltefunktion.
- Tastverhältnis und Relativwertmessfunktion.
- DCV 40/400 mV/4/40/400/600 V; 10µV.
- ACV 40/400 mV/4/40/400/600 V; 10 µV.
- DCA 400 µA/4/40/400 mA/10 A; 0,1 µA.
- ACA 400 µA/4/40/400 mA/10 A; 1 µA.
- Ohm 400 Ω/4/40/400 kΩ/4/40 MΩ; 0,1 Ω.
- Kapazität 40/400 nF/4/40/400 µF; 10pF.
- Frequenz 100/1000 Hz/1/10/100 kHz/1/10 MHz; 0,1Hz.
- Temperatur: -20 ... +1000°C; 1°C (Typ-K Fühler).
- Schnelle Durchgangsprüfung und Diodentest.
- Sicherheit: EN 61010-1; CAT III 600 V.
- Abmessungen: 95 x 190 x 45 mm.
- Inkl. Tasche, Prüfleitungen, Temperaturfühler, Batterie.

Multifunktionstester (Multimeter und LCR-Meter)

- 3 1/2-stelliges LCD-Display mit Hintergrundbeleuchtung.
- Maximalwert- und Messwerthaltefunktion.
- DCV 200 mV/2/20/200/600 V; 100 µV.
- ACV 200 mV/2/20/200/600 V; 100 µV.
- DCA 20 µA/2/200 mA/10 A; 10 nA.
- ACA 20 µA/2/200 mA/10 A; 10 nA.
- Frequenz-Bereich / frequency range: 40 - 400 Hz.
- Ohm 200 W/2/20/200 kW/2/20/2000 MW; 0,1 W.
- Kapazität 20/200 nF/2/100 µF; 10 pF.
- Induktivität 2/20/200 mH/20 H; 1 µH.
- Frequenz 2/20/200 kHz/2/10 MHz; 1 Hz.
- Temperatur / Temperature -40 ... +1000°C.
- Transistortest, Dioden- und Durchgangsprüffunktion mit Summer.
- Abmessungen: 90 x 195 x 40mm.
- Inkl. Prüfleitungen, Multifunktionsadapter, Temperaturdrahtfühler.

DigitalMultimeter und LCR-Meter	
590.100.003	Digitalmultimeter
590.105.500	Multifunktionsmeter (DMM + LCR)



2-KANAL DIGITAL-SPEICHER-OSZILLOSKOP

Serie von Digital-Speicheroszilloskopen mit hochauflösendem Farbdisplay, Hintergrundbeleuchtung, hoher Bandbreite und Messrate, großem internen Datenspeicher und USB-Anschluss. Über die Integrierte LAN-Schnittstelle lassen sich die Geräte leicht in Firmennetzwerke integrieren und der VGA-Ausgang ermöglicht die Vorführung der Messfunktionen vor einem Publikum über einen Externen Bildschirm oder Beamer.

- 2 Kanäle.
- 8" TFT-Farbdisplay (800 x 600 Bild; 65536 Farben).
- USB-Anschluss zur Echtzeit-Datenübertragung oder zum Auslesen des internen Speichers.
- VGA-Ausgang zum Anschluss eines externen Monitors.
- LAN-Anschluss zur Fernabfrage über das Netzwerk.

- Autoset- und Autoscale-Funktion.
- Großer interner Speicher für 15 Wellenformen.
- 20 automatische Messmodi und FFT-Funktion.
- PASS/FAIL Funktion.
- Sicherheit: EN 61010-1; CAT II.
- Abmessungen: 355 x 178 x 118mm.
- Zubehör: 2 St. BNC-Kabel, Pass/Fail-Adapter, USB-Kabel, Software-CD, Netzkabel, 2 Tastköpfe.

2-Kanal Digital-Speicher-Oszilloskop	
590.126.500	30MHz
590.130.500	70MHz
590.131.000	125MHz



GUMMIMATTE

- Zum Schutz der Arbeitsplatte bei schweren oder scharfkantigen Geräten.
- Abmessungen: 525 x 365 x 7mm (BxTxH).
- Farbe: schwarz.

Gummimatte

299.111.100



ANTISTATISCHE VOLLGUMMI-GITTERMATTE

- Für eine sichere Auflage von schweren, scharfkantigen und empfindlichen Geräten.
- Die Gitterräume fangen Späne auf und können als Ablage für Kleinteile genutzt werden.
- Abmessung: 625 x 375 x 20mm (BxTxH).
- Farbe: schwarz.

Antistatische Vollgummi-Gittermatte

299.111.300



GUMMIMATTE METERWARE

- Gummimatte als Meterware um Arbeitstische komplett abzudecken oder als Bodenmatte.
- Oberseite wahlweise glatt oder längsgerieft.
- Breite: 1000mm oder 1200mm, Länge (max.): 10m.
- Ab Stärke 4mm Durchschlagsfest bis 50kV (VDE 0680).
- Farbe: grau.

Gummimatte Meterware 299.121. **S** **B**

S Stärke

B Breite

1	Stärke 3mm, gerieft	0	1000mm
2	Stärke 4,5mm, gerieft	2	1200mm
3	Stärke 4mm, glatt		

Bearbeitung Gummimatten

299.890.910	Gerader Zuschnitt pro laufenden Meter
299.890.920	Rechteckiger Ausschnitt



NOPPENMATTE STANDARD PU

- Ergonomische Arbeitsplatzmatte, PU geschäumt.
- Halbkugeldesign (Ø 19mm), für vorwiegend trockene Steharbeitsplätze.
- Farbe: grau.
- Stärke: 14mm.

Noppenmatte Standard PU

299.892.609	600 x 900mm
299.892.618	600 x 1800mm
299.892.912	900 x 1200mm
299.892.918	900 x 1800mm



ESD SCHWENKTAFEL DIN A4

- 10 x DIN A4 Schwenktafeln bestehend aus einem schwarzen Metallrahmen mit einer transparenten, elektrostatisch ableitfähigen Polyäthylenfolientasche.
- Halter aus Edelstahl inkl. Montagematerial für die Befestigung am PROFI Fußprofil.



ESD Schwenktafel DIN A4

468.100.100

DREHTELLER

- Edelstahlplatte mit Riffelgummiauflage.
- Tragfähigkeit: 180kg.
- Höhe: 20mm.
- Arretierung mit Rastbolzen im 45° Raster, Freilauf möglich.

ESD-Ausführung:

- Leitfähiger Gummibelag und Erdungskabel.



Drehteller 299.62 A . D 0 T

A Ausführung

0 Standard

5 ESD 

D Durchmesser

3 380mm

5 500mm

T Typ

0 ohne Arretierung

5 mit Arretierung

BODENSTEHENDE ESD FUSSTÜTZE

- Stabile, leitfähige und schwenkbare Fußstütze inkl. Erdungsleitung.
- Schwarze Trittläche (450 x 350mm).
- Höhe vorne: 30 - 100mm.
- Höhe hinten: 70 - 75mm.



Bodenstehende ESD-Fußstütze

299.610.100

WERKZEUGHALTER

- Für die griffbereite Werkzeugbereitstellung.
- Leichtes Einhängen und Entnehmen verschiedener Werkzeuge durch die flexiblen Kunststoffflaschen.
- Farbe: schwarz.
- Abmessungen: 440 x 35 x 30mm (LxHxT).

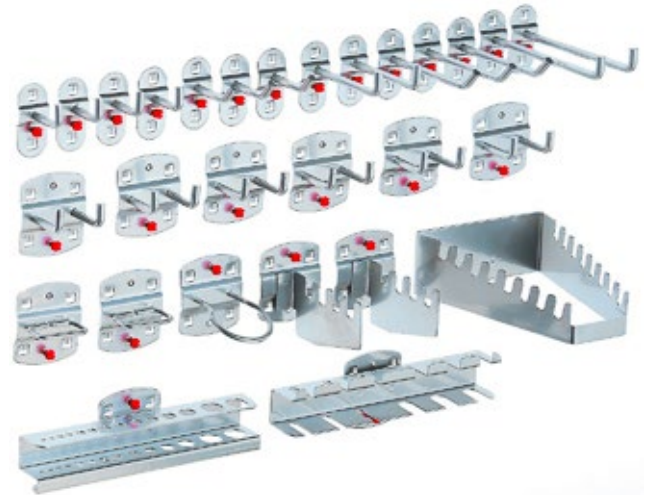


Werkzeughalter

461.912.000

RASTERWAND HALTER

- Zum Einhängen in die Rasterwand und mit Schraube arretierbar.
- Aus Stahl alufarben stoß- und kratzfest kunststoffbeschichtet.



Komplettes Sortiment

469.900.010	12-teilig
469.900.020	18-teilig
469.900.030	28-teilig
469.900.040	40-teilig

Halter mit schrägem Hakenende

469.050.010	L: 50mm / Ø 6mm
469.050.020	L: 100mm / Ø 6mm
469.050.030	L: 150mm / Ø 6mm
469.050.040	L: 200mm / Ø 6mm



Halter mit doppeltem Haken

469.100.010	35 x 35mm (LxB)
469.100.020	50 x 35mm (LxB)
469.100.030	75 x 35mm (LxB)
469.100.040	150 x 35mm (LxB)



Halter mit Clips

469.150.010	mit Clips (Ø 13mm)
469.150.020	mit Clips (Ø 19mm)
469.150.030	mit Clips (Ø 25mm)
469.150.040	mit Clips (Ø 32mm)



Halter für Zangen

469.200.010	35 x 20mm (BxT)
469.200.020	55 x 20mm (BxT)
469.200.030	75 x 20mm (BxT)



Halter für Maschinen

469.250.010	Ø 40mm
469.250.020	Ø 60mm
469.250.030	Ø 80mm



Halter für Kabel

469.300.010	150 x 37 x 50mm
469.300.020	200 x 37 x 50mm



Halter für Schraubendreher

469.400.010	6 Teile
469.400.020	12 Teile



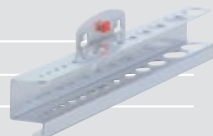
Schraubenschlüsselhalter

469.500.010	waagrecht für 8 Teile
-------------	-----------------------



Halter für Bohrer oder Inbus

469.450.010	14 Teile
469.450.020	28 Teile



Schüttenhalter

469.350.010	einfach
469.350.020	550 x 60mm (BxH)
469.350.030	550 x 38mm (BxH)



Dokumentenhalter

469.600.030	220 x 310mm (BxH)
-------------	-------------------



Ablage

469.550.010	350 x 125mm (BxT)
469.550.020	445 x 150mm (BxT)



SCHÜTTEN



- Lagersichtbox aus Polyethylen mit Anhängeleiste für Querträger.
- Stapelfähig mit Etikettenhalterung.
- In den Farben grau (STANDARD), grün, blau, rot und gelb lieferbar.
- Lagerschütten bis 290mm Länge zum Aufhängen ab 350mm Länge mit Tragmulde



ESD-Ausführung:

- Aus schwarzem, leitfähigem Spezialkunststoff (mit Kohlefasern).
- GGG 010, 030, 050 sind nicht in ESD lieferbar.

Schütten 296. GGG . A 01				(VPE = 10x)	
GGG Größe (L x B x H)			A Ausführ.		
010	500x300x250	050	290x140x130	1	Standard
020	500x300x200	075	230x140x130	2	ESD
030	350x200x200	100	160x105x75		
040	350x200x150	125	85x105x45		



ESD EURO-TRANSPORTBEHÄLTER



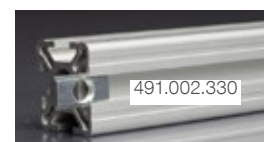
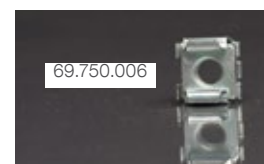
- Stapelbare Euro-Transportbehälter aus schwarzem und leitfähigem Polypropylen.
- Besonders geeignet für ruhigen Transport auf Förderanlagen wie Rollenbahnen und Kugeltischen.
- Ableitwiderstand: ca. 10 kOhm.



Euro Transportbehälter 296. GGG .201					
GGG Außenabmessungen (BxTxH)					
322	300x200x117	431	400x300x75	434	400x300x220
		432	400x300x120	435	400x300x270
		433	400x300x170	436	400x300x320
				642	600x400x120
				643	600x400x150
				644	600x400x220
				645	600x400x285
				646	600x400x320

EINSCHWENKMUTTER FÜR ALUMINIUM NUTEN PROFILE

Einschwenkmutter		(VPE = 10)
491.002.110	Einschwenkmutter für PROFI Fußprofil M5	
491.002.120	Einschwenkmutter für PROFI Fußprofil M6	
491.002.130	Einschwenkmutter für PROFI Fußprofil M8	
410.130.138	Schwerlast-Nutenstein M8 (67 x 20 x 8mm)	
69.750.006	Käfigmutter M6 für Rasterwände	
491.002.220	Gewindeplatte M6 19x19 für Didactprofil hinten	
491.002.410	Einschiebemutter M4 für Didactprofil vorne	
491.002.310	Einschwenkmutter für 30x30 Querprofil M5	
491.002.320	Einschwenkmutter für 30x30 Querprofil M6	
491.002.330	Einschwenkmutter für 30x30 Querprofil M8	



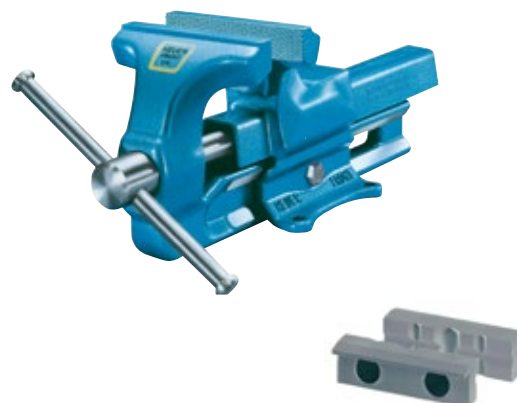
MECHANIKER-SCHRAUBSTOCK

HEUER Schraubstock mit angeschmiedeten Rohrspannbacken, große Tiefspannmöglichkeit, einfach nachstellbare zentrische Führung, Präzisionsspindellagerung mit zweigängigem Trapezgewinde, feste, geriffelte Backen.

Backenbreite: 120 mm.
 Einspanntiefe: 65 mm.
 Rohr-Ø min./max.: 16-55 mm.

Mechaniker-Schraubstock

299.132.101	Schraubstock Normalausführung
299.132.102	Schraubstock mit auswechselbaren Backen
299.132.191	Paar Schutzbacken PP
299.132.192	Paar Schutzbacken PR



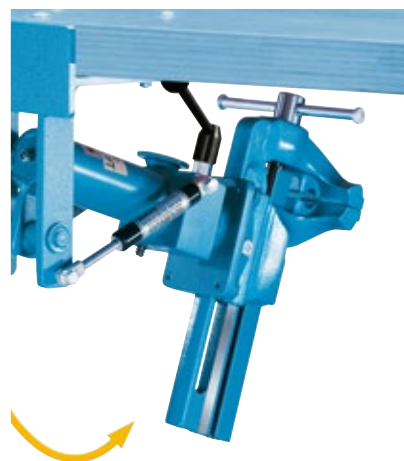
KLAPP-LIFT FÜR MECHANIKER-SCHRAUBSTOCK

Der Schraubstock wird bei Nichtgebrauch unter die Werkbank geklappt und die gesamte Arbeitsfläche steht für andere Arbeiten zur Verfügung. In Arbeitsstellung ist der Schraubstock um ca. 175 mm höhenverstellbar und um 360° drehbar.

Tiefster Punkt: 590mm.
 Einklapptiefe: 460mm.
 Schwenkradius: 430mm.

Klapp-Lift für Mechaniker Schraubstock

299.132.201	Lift-Mechanik (dreh und höhenverstellbar)
299.132.211	Klapp-Mechanik schwenkbar mit Gaslift)
299.132.221	Klapp-Lift-Mechanik





Horstmann®

— ZECH - GRUPPE —

Berthold Horstmann GmbH
Hermann-Rapp-Str. 40
D-74572 Blaufelden

Tel. +49 (0) 79 53 / 978 97-0
Fax +49 (0) 79 53 / 84 63

info@horstmann-essen.de
www.horstmann-essen.de