

# SANITÄR – HEIZUNG – KLIMA



## PRODUKTAKTALOG

# INNOVATIVE KOMPETENZ IN DER AUS- UND WEITERBILDUNG



## DIGITALE GEBÄUDETECHNIK

802000	Schulungswand Digitale Gebäudetechnik	4
802010	Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik	8
802020	Schulungswagen Digitale Gebäude- technik Beschattung und Sicherheit	12
802030	Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik kompakt	14

## ERNEUERBARE ENERGIEN

84444	Schulungsstand Wärmepumpe Monoblock	16
84446	Schulungsstand Wärmepumpe Split/Luft-Wasser	18
84440	Schulungsstand Wärmepumpe, Industrieausführung	19
84402	Schulungsstand Wärmepumpe, Demoanlage, Wasser-Wasser	20
84406	Schulungsstand Wärmepumpe, Demoanlage, Luft - Wasser	21
571650	Versorgungseinheit für BHKW Wärmepumpen - 400V	22
572245	Schulungsstand Solaranlage, Röhrenkollektor	23
572248	Schulungsstand Solaranlage, Flachkollektor	24
572295	Schulungsstand Solaranlage Photovoltaik	25
800932	Experimentieraufbau Brennstoffzelle	26
800350	Schülerübungskasten Brennstoffzelle	27
805000	Photovoltaik – Experimentiersystem	28
805050	Windtrainer – Experimentiersystem	29



## LÜFTUNGS-/KLIMATECHNIK

572224-H	Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, Viessmann	30
572224-W	Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, Wolf	31
830940-MS	Kompaktmodell Teilklimaanlage/Vollklimaanlage	32
572258	Schulungsstand Klimagerät	33
572263	Schulungsstand Klimaanlage mit Originalbauteilen	34



## SANITÄRTECHNIK

571917	Elektronische Sanitärsteuerung, 2 Elemente	35
571905	Elektronische Sanitärsteuerung, 3 Elemente	36
571900	Modulsatz Trinkwasserinstallation nach DIN 1988	37
571950	Schulungsstand Trinkwasserhygiene	38
571915	Modulsatz Armaturenprüfung	39
571916	Schulungsstand Hauswasserversorgung	40
579150	Schulungsstand Abwassertechnik-Glasrohrsystem	41
571012	Universal-Versuchs- und Montagewand	42
575955	Schulungsstand Berstversuche für Rohr- und Fittingverbindungen	43



## HEIZUNGSTECHNIK

572040-M1	Schulungsstand Heizungsregelung	44
830950-VS	Schulungstand Heizungsregelung mit Originalkomponenten	46
571800	Modulsatz Heizungstechnik im SSt-System	48
571800-E2	Modulsatz Ergänzungssatz 2. Heizkreis	49
571800-SM	Smarte Heizungssteuerung	49
571260	Schulungsstand Werksfeuerwehr	50
571023-E	Kombinierter Wandarbeitsplatz für Elektrische Heizgeräte	51



## GAS- UND ÖLTECHNIK

801100	Gasgerätetrainer, internethfähig	52
571700	Gasgeräte Versuchsstand, fahrbar	53
572070	Modulplattensatz Kombi-Gastherme	54
571780	Schulungsstand Gasinstallation TRGI	55
571710.Mü	Gasgeräte-Versuchsstand für Wand- u. Standgeräte	56
571712.Mü	Ölgeräte-Versuchsstand für Wand- u. Standgeräte	57
571630	Versorgungseinheit für Standgeräte Öl und Gas	58
571023	Kombinierter Wandarbeitsplatz Gas für Wand- und Standgeräte	59

## SONSTIGES

571730	Versuchs- und Montagewagen	61
571730-BL	Versuchs- und Montagewagen, Lochblechausführung	62
571013	Universal Versuchs- und Montagekabine	63
572208	Digitale Messausstattung mit PC-Auswertung	64
572330	ElektroÜbungskoffer VDE Schutzmaßnahmen	65
571019	ElektroÜbungskoffer Grundlagen für Metallberufe	66

## Schulungswand Digitale Gebäudetechnik

802000

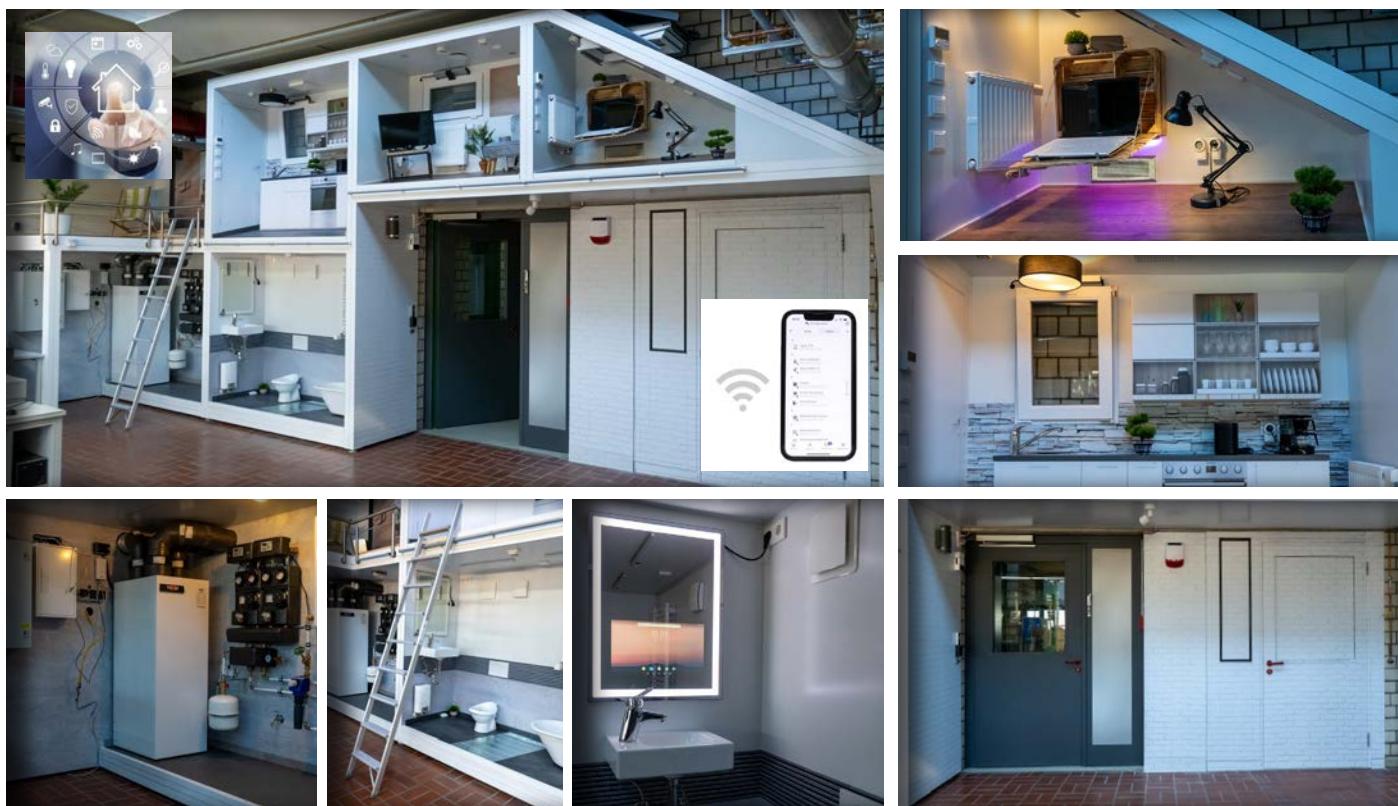
### Beschreibung

Die Schulungswand digitale Gebäudetechnik bietet den Schülern eine umfangreiche Möglichkeit, die verschiedenen Bereiche der digitalen Gebäudetechnik mit praxisnahen Beispielen zu verstehen, anzuwenden und schließlich zu beherrschen.

Dabei liegen die Schwerpunkte der gezeigten digitalen Gebäudetechnik in den drei Bereichen: Heizung-Sanitär-Lüftung sowie Elektro-Kommunikation und Sicherheit-Überwachung.

Mit den verfügbaren Übungen sind gesteckte Lernziele und damit Lernerfolge gut zu realisieren und anhand der Funktionen des Schulungshauses erleb- und erkennbar.

Das Einlernen und Verwalten der digitalen Gebäudetechnik-Komponenten erfolgt über die wiButler pro Zentrale (IoT) und die dazugehörige wiButler Applikation (iOS und Android).



Diese Schulungswand besteht aus zwei Etagen und ist unterteilt in folgende Räume:

#### Erdgeschoss

- Technikraum
- Badezimmer
- Eingangsbereich

#### Obergeschoss

- Dachterrasse
- Küche
- Wohnzimmer
- Arbeitszimmer

Das stabile Grundgestell der Schulungswand ist aus korrosionsbeständigen und pulverbeschichteten 120 x 120 mm Aluminiumprofilen. Die Wandverkleidung besteht aus hochwertig bedruckten Aluminiumverbundplatten, welche den Räumen Ruhe und Klarheit verleihen.

Die solide Konstruktion in Verbindung mit hochwertigen Materialien und Geräten sorgen für eine hohe Lebensdauer und damit für eine lange Nutzungszeit der Schulungswand.

## Ausstattung

Die umfangreiche Ausstattung des Schulungshauses bietet zahlreiche Versuchs- und Prüfungsmöglichkeiten im Bereich Haustechnik.

Die verschiedenen Sensoren und die zentrale Steuereinheit sind über eine Applikation (iOS und Android) konfigurierbar, womit sich alle wichtigen Daten nachvollziehen und nachverfolgen lassen.

Zudem ist das System beliebig erweiterbar und neue technische Entwicklungen können gut in das bestehende Konzept eingegliedert werden.



**Bilder**

## Varianten



Die Größe und Ausführungsart des Schulungshauses ist sehr variabel und kann vielen Zwecken angepasst werden. So lassen sich der Grundriss und die Geschossanzahl an fast alle Bedürfnisse anpassen.

Gerne stehen wir Ihnen bei jeglichen Fragen, bei der Planung und der späteren Umsetzung zur Verfügung.

## Versuchs- und Lerninhalte

- Aufbau einer Gebäudeautomatisierung
- Inbetriebnahme eines komplexen Smart Home Systems
- Erstellen von Automatisierungsregeln
- Verknüpfen von Sensoren und Aktoren für Komfortgewinn und/oder Energieeinsparung
- Szenen erstellen
- Wartung eines smarten Systems

## Zubehör

Zu dem Zubehör gehören folgende Gegenstände zur Beeinflussung der Sensoren:

- Sprühflasche (Regensimulation)
- Handventilator (Windsimulation)
- LED-Taschenlampe (Lichtsimulation)
- Acryl Abdeckplatten für Helligkeits- und Bewegungssensoren
- Metallplättchen für Fensterkontakt
- Magnet zum Einlernen der Helligkeits- und Bewegungssensoren
- Netzwerk-Kabel
- Kabel zum Rücksetzen der Aktoren

## Maße und Anschluß

(BxHxT) 10000 x 4000 x 800 mm

Gebäudefestig benötigte Anschlüsse:

- 400V 32A
- Kaltwasser
- Abwasser

## Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik

802010

### Beschreibung

Der Schulungswagen digitale Gebäudetechnik zeigt auf platzsparende und umfangreiche Art die Funktionsweisen eines digitalen Gebäudetechnik-Systems in den jeweiligen Anwendungsbereichen eines Gebäudes. Dazu zählen die Anwendungsbereiche Heizung-Sanitär-Lüftung sowie Elektro-Kommunikation und Sicherheit-Überwachung.

Dabei lassen sich die Funktionen und Anwendungen verschiedener Sensoren und Aktoren auf einem technisch hohem Niveau anschaulich üben und erlernen. Das Einlernen und Verwalten der digitalen Gebäudetechnik-Komponenten erfolgt über die wiButler pro Zentrale (IoT) und die dazugehörige wiButler Applikation (iOS und Android).



Das stabile und fahrbare Grundgestell aus eloxierten Aluminiumprofilen lässt sich auf- und zuklappen. Dadurch entsteht ein bei der Benutzung großzügiger Arbeitsbereich und eine platzsparende Lagerung im eingeklappten Zustand. Die Verkleidung des Schulungswagens besteht aus hochwertig bedruckten, magnetischen Stahlverbundplatten, an denen die mit Magneten ausgestatteten Modulplatten (bestückt mit Sensoren und Aktoren), mühelos haften und beliebig positioniert werden können.

### Maße

(BxHxT) 1800 x 1910 x 800 mm (geschlossen)

3100 x 1910 x 980 mm (geöffnet)

## Ausstattung

Das stabile und fahrbare Grundgestell aus eloxierten Aluminiumprofilen lässt sich auf- und zuklappen. Dadurch entsteht ein bei der Benutzung großzügiger Arbeitsbereich und eine platzsparende Lagerung im eingeklappten Zustand. Die Verkleidung des Schulungswagens besteht aus hochwertig bedruckten, magnetischen Stahlverbundplatten, an denen die mit Magneten ausgestatteten Modulplatten (bestückt mit Sensoren und Aktoren), mühelos haften und beliebig positioniert werden können.

Für eine bessere Grundordnung werden die Modulplatten bei Nichtverwendung auf der Rückseite des Schulungswagen gelagert.

Dazu hat jede Modulplatte eine dem Wagen zugewiesene Nummer und kann dank der gedruckten Grafik leicht ihrem richtigen Lagerplatz zugeordnet werden.

Der Schulungswagen ist in folgende Bereiche gegliedert:

- Eingang
- Wohnzimmer
- Technikraum
- Badezimmer
- Küche
- Terrasse

## Eingang

- 1 x Türschloss
- 1 x Fingerprint
- 1 x Türklingel mit Gong
- 1 x Funkaußensirene
- 1 x Kamera zur Überwachung
- 1 x Funktaster Einzelwippe
- 1 x LED-Außenwandleuchte
- 1 x Zentrale



## Technikraum

- 1 x wiButler pro Zentrale
- 1 x Funktaster Einzelwippe
- 1 x Deckenleuchte E27 Sockel
- 1 x Funkwassersensor

## Ausstattung

### Küche

- 1 x Deckenleuchte LED dimmbar
- 1 x Deckenleuchte LED nicht dimmbar
- 1 x Bewegungsmelder/Helligkeitssensor
- 1 x Funktaster Doppelwippe Jalousie
- 2 x Funktaster Einzelwippe
- 1 x smarte Schukosteckdose
- 1 x Luftgüte-Feuchte-Temperatursensor
- 1 x Heizkörpersimulation mit Stellantrieb
- 1 x Raumbediengerät R-Tronic



### Badezimmer

- 1 x Badezimmerslùfter 12W
- 1 x Bewegungsmelder/Helligkeitssensor
- 1 x Luftgüte-Feuchte-Temperatursensor
- 1 x LED-RGB-Leiste dimmbar
- 1 x Funktaster Doppelwippe
- 3 x Funktaster Einzelwippe
- 1 x Heizkörpersimulation mit Stellantrieb
- 1 x Raumbediengerät R-Tronic
- 1 x Funksteckdose

### Wohnzimmer

- 1 x Bewegungsmelder/Helligkeitssensor
- 1 x Smarter Rauchmelder funk
- 1 x Heizkörpersimulation mit Stellantrieb
- 2 x LED-Lampe dimmbar
- 1 x Funktaster Doppelwippe Jalousie
- 1 x Funktaster Einzelwippe
- 1 x smarte Steckdose
- 1 x Funktaster Doppelwippe Profiltaster
- 1 x Sprachsteuerung



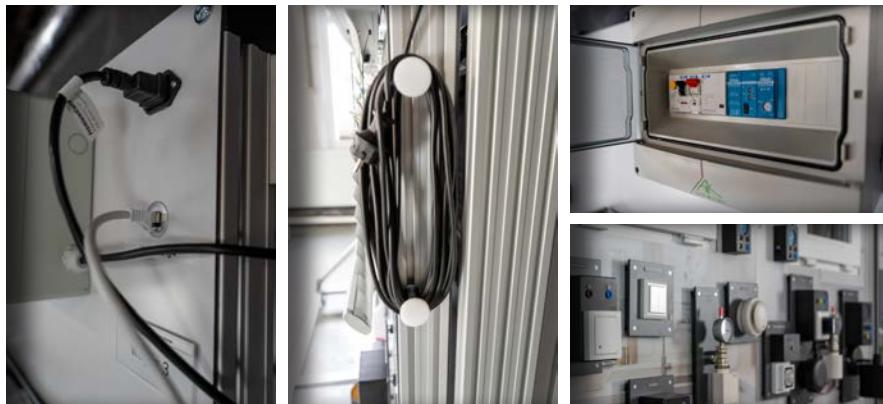
### Terrasse

- 1 x Wetterstation
- 1 x Gartenleuchte
- 3 x Funktaster Einzelwippe
- 1 x Funksteckdose

## Ausstattung

Der Schulungswagen wird betriebsfertig aufgebaut und kann über eine 230V Steckdose betrieben werden.

- 1 x elektrische Anschlussbox
- 1 x Wechselstromzähler
- 1 x Leitungsschutzschalter
- 1 x Fi-Schutzschalter
- 1 x Not- Ausschalter
- 2 x Verbindungskabel (Seitenteile)
- 2 x Netzwerkkabel
- 1 x 230V Zuleitungskabel (10m)



## Zubehör



Das Zubehör beinhaltet einen Kabelwagen und eine Zubehörbox. Der Kabelwagen besteht aus einem fahrbaren Gestell und einer Kabelhalterung für alle benötigten Kabel des Schulungswagens. Diese sind in vier verschiedenen Längen vorhanden.

In der Zubehörbox befinden sich folgende Gegenstände zur Beeinflussung der Sensoren:

- Testspray für Rauchmelder
- Sprühflasche (Regensimulation)
- Handventilator (Windsimulation)
- LED-Taschenlampe (Lichtsimulation)
- Acryl-Abdeckplatten für Helligkeits- und Bewegungssensoren
- Metallplättchen für Fensterkontakt
- Magnet zum Anlernen der Helligkeits- und Bewegungssensoren

## Versuchs- und Lerninhalte

- Aufbau einer Gebäudeautomatisierung
- Inbetriebnahme eines komplexen digitalen Gebäude Systems
- Erstellen von Automatisierungsregeln
- Verknüpfen von Sensoren und Aktoren für Komfortgewinn und/oder Energieeinsparung
- Szenen erstellen
- Wartung eines smarten Gebäude Systems

## Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik Beschattung und Sicherheit

802020

### Beschreibung

Der Schulungswagen digitale Gebäudetechnik zeigt auf platzsparende Weise wie der Aufbau eines digitalen Gebäude-technik Systems gestaltet ist.

Hierbei liegt ein Schwerpunkt bei gängigen Beschattungselementen, wie Markise und Jalousie.

Ein anderer wesentlicher Schwerpunkt liegt bei der Sicherheit und Überwachung von Gebäuden.

Die Schüler lernen von den Basiseinstellungen bis hin zu komplexen Regelungen viele Aspekte und Eigenschaften sowie die sinnvollen Einbindung der heutigen digitalen Gebäudetechnik in bestehende und neue Gebäudesysteme.

Die Bedienung erfolgt über die wiButler IoT Plattform sowie die dazugehörige wiButler Applikation (iOS und Android). Alle Akteure und Sensoren sowie die nötigen Anschlüsse sind vorinstalliert und können sofort in Betrieb genommen werden.



### Maße

(BxHxT)	1850 x 1980 x 1300mm (geöffnet)
	1350 x 1980 x 510mm (geschlossen)

## Ausstattung

Der Schulungswagen besteht aus einem fahrbaren Grundgestell (eloxierte Aluminiumprofile) und einer Verkleidung aus hochwertig bedruckten Aluminiumverbundplatten.

Um die benötigte Lagerfläche möglichst gering zu halten, lässt sich der Wagen zusammenklappen. Damit bietet der Schulungsstand eine platz- und kostensparende Lösung für jede Art von Schulungsräumen, bei gleichzeitig hohem Lernnutzen im Bereich digitaler Gebäudetechnik.

Der Schulungswagen wird betriebsfertig aufgebaut und kann sofort zu Schulungszwecken verwendet werden.

Alle Komponenten sind vorab eingelernt und können durch die wiButler pro-Zentrale bzw. die wiButler-Applikation (iOS und Android) ausgewählt und gesteuert werden.

Hierzu gibt es neben der Smart Home Zentrale von wibutler folgende Bauteile:

- Aktoren für Fenster, Jalousie und Markise
- Wetterstation mit Sensoren für Wind, Regen, Helligkeit und Sonnenstand (Ost, West, Süd)
- Luftgütesensor
- Raumthermostat
- Heizkörper Stellantrieb
- Fensterkontakt

## Versuchs- und Lerninhalte

- Aufbau einer Jalousie- bzw. Fenstersteuerung
- Inbetriebnahme
- Erstellen von Automatisierungsregeln
- Verknüpfen von Sensoren und Aktoren für Komfortgewinn und/oder Energieeinsparung
- Szenen erstellen
- Wartung eines smarten Gebäude Systems

### Beispielaufgabe Digitale Beschattungstechnik

Familie Müller möchte auf Ihrer Terrasse eine elektrische Markise installieren. Die Markise soll über einen Funktaster ein- bzw. ausgefahren werden. Weiter soll es eine Funktion geben, welche dafür Sorge trägt, dass bei Sturm und Regen die Markise automatisch einfährt.

Zur Umsetzung dieses Vorhabens erstellt Ihr Chef Familie Müller ein Angebot mit folgenden Komponenten:

- wiButler pro
- Wetterstation
- Taster-Markise
- Aktor-Markise

Die Montage der Markise sowie die elektrische Verdrahtung und das Anlernen der Bauteile am wiButler pro wurde bereits von Ihrem Kollegen erledigt.

Dieser hat ebenfalls eine Gebäudestruktur angelegt und die Komponenten der Dachterrasse zugeordnet.

Ihre Aufgabe besteht nun darin, die smarten Komponenten nach den Wünschen von Familie Müller (s.o.) zu konfigurieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

## Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik kompakt

802030

### Beschreibung

Der Schulungswagen digitale Gebäudetechnik zeigt auf kompakte Weise wie ein grundsätzlicher Aufbau eines digitalen Gebäudetechnik Systems gestaltet ist.

Hierbei lernen die Schüler von den Basiseinstellungen bis hin zu komplexen Regelungen viele Aspekte und Eigenschaften sowie der sinnvollen Einbindung der heutigen digitalen Gebäudetechnik in bestehende und neue GebäudeSysteme.

Die Bedienung erfolgt über die wiButler IoT Plattform sowie der dazugehörigen wiButler-Applikation (iOS und Android). Alle Komponenten und die nötigen Anschlüsse sind vorinstalliert und können sofort in Betrieb genommen werden.



### Maße

(BxHxT) 900 x 1940 x 800mm

## Ausstattung

Der kompakte Schulungswagen besteht aus einem fahrbaren Grundgestell (eloxierte Aluminiumprofile) und einer Verkleidung aus hochwertig bedruckten Aluminiumverbundplatten. Das abgebildete Gebäude zeigt dabei konkrete Anwendungsbereiche eines gängigen digitalen Gebäudesystems.

Der Schulungswagen wird betriebsfertig aufgebaut und kann sofort zu Schulungszwecken verwendet werden.

Alle Komponenten sind vorab eingelernt und können durch die wiButler pro Zentrale bzw. die wiButler-Applikation (iOS und Android) ausgewählt und gesteuert werden.

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 x Zentrale wibutler pro
- 1 x Wetterstation
- 2x Jalousie- / Rollladenaktoren
- 1 x Fenster- / Türkontakt
- 1 x Fußbodenheizungsaktor
- 2 x Stellantriebe für Fußbodenheizung
- 1 x Stellantrieb Heizkörper
- 3 x Messuhren zur Sichtbarmachung des Öffnungshubs der Thermostatventile
- 3 x Raumgeräte Oventrop R-Tronic
- 1 x Dimmschalter LED-RGBW
- 1 x LED-Profile RGBW

- x Smarte Schukosteckdose
- 2 x Bewegungshelligkeitssensor
- 2 x Taster
- 1 x Profiltaster

1 x Satz Zubehör zur Simulation der Wettereinflüsse bestehend aus:

- 1 x Sprühflasche = Regen
- 1 x LED – Taschenlampe = Sonneneinstrahlung
- 1 x Handventilator = Wind
- 2 x Blenden für Helligkeitssensor / Bewegungsmelder

## Versuchs- und Lerninhalte

- Planen von digitalen Gebäudetechnikanlagen
- Erkennen von Vorteilen einer digitalen Gebäudetechnikanlage in Bezug auf Komfort und/ oder Energieeffizienz
- Ein digitales Gebäudetechniksystem in Betrieb nehmen
- Erstellen von Automatisierungsfunktionen

### Beispielaufgabe Digitale Beleuchtungssteuerung

Im Wohnhaus von Familie Müller soll die Beleuchtung mit smarten Aktoren gesteuert werden. Familie Müller möchte gerne die Beleuchtung per Funktaster und per App auf ihrem Tablet schalten können.

Bei der Beleuchtung handelt es sich um vier dimmbare LED Leisten (2x Fensterseite, 2x Wandseite). Diese sollen über eine separate Wippe des Lichttasters einzeln geschaltet werden. Zur Umsetzung hat sich Familie Müller ein Angebot von Ihrer Firma erstellen lassen.

Dieses beinhaltet folgende Komponenten:

- wiButler pro
- Taster Licht mit Doppelwippe
- LED-Dimmer

Die Vorarbeiten zur Inbetriebnahme des Beleuchtungssystems wurden bereits von Ihrem Kollegen erledigt. Dieser hat den wibutler pro bereits montiert.

Zusätzlich wurden alle Bauteile montiert, verkabelt und am wiButler pro angelernt.

Weiterhin wurde eine Gebäudestruktur angelegt und die Bauteile dem Wohnzimmer zugeordnet. Machen Sie sich mit der Funktionsweise der Bauteile vertraut:

- Herstellerunterlagen
- Internetrecherche
- Funktionstests

## Schulungsstand Wärmepumpe Monoblock

84444

### Beschreibung

Original Luft/Wasser-Wärmepumpe aufgebaut auf einem fahrbaren Wagen aus Aluminiumprofil mit 4 feststellbaren Rollen.

Der Schulungsstand besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- Monoblock-Luft/Wasser-Wärmepumpe mit: natürlichem Kältemittel R290 (Propan) mit äußerst geringem Treibhauspotential (GWP von 3), Invertertechnologie und Schalldiffusor
- Vormontierter Hydraulikblock mit:
  - 190 l Brauchwasserspeicher (optional)
  - elektrischer Zusatzheizung (9 kW)
  - 3-Wege-Umschaltventil, Ausdehnungsgefäß, Klartextdisplay
- Gebläsekonvektor (wandhängend)
  - Als Wärmeverbraucher ist rückseitig ein wandhängender Gebläse-Konvektor montiert und an den Heizkreis der Wärmepumpe angeschlossen.
- 100 l-Reihenspeicher
- eBUS-Systemregler zur Steuerung der Wärmepumpe
- WLAN-Internetmodul zur Einbindung in ein Netzwerk
- 8 l Membranausdehnungsgefäß mit Kappenventil
- Magnetitfilter 1"
- 2 Frostschutzventile

Alle Bauteile sind betriebsfertig verrohrt und, unter Berücksichtigung aller nötigen Sicherheitsmaßnahmen, elektrisch verdrahtet. Die Geräteregelung erlaubt das Auslesen aller relevanten Werte der Wärmepumpe und sorgt für eine effiziente Steuerung des Systems. Ein Schnittstellenmodul ist verbaut, das es ermöglicht, sämtliche Messwerte der Regelung auf einen PC oder Laptop zu übertragen.



Schulungsstand Wärmepumpe Monoblock

## Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile einer Wärmepumpe benennen und dokumentieren
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung
- Funktionsbeschreibung einer Wärmepumpe erstellen
- Wissen über die Wärmepumpen-Prozesse aneignen
- Inbetriebnahme einer Wärmepumpe
- Übungen mit verschiedenen Heiz- bzw. Kühllasten (z.B. Warmwasser-Vorrangschaltung)
- Reglereinstellung entsprechend des Nutzerverhaltens
- Möglichkeiten der Steuerung über das Internet mittels PC/Smartphone/Tablet
- Betreiber-Einstellungen/Fachpersonalebene
- Fernwartung und Fehleranalyse

### Fehlersimulation

Zur Vertiefung der praxisorientierten Ausbildung ist der Schulungsstand mit einer Fehlersimulation ausgestattet, die eine realitätsnahe Analyse und Behebung typischer Fehlerzustände ermöglicht.



Schulungsstand Wärmepumpe Monoblock mit Brauchwasserspeicher

## Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T      2000x1940x940 mm

3000x2970x940 mm (Variante mit zusätzlichem Unitower)

Gewicht: ca. 350 kg

400 V/16A (optional 23V/16A)

Technische Änderungen vorbehalten

**Schulungsstand Wärmepumpe Split/Luft-Wasser**

84446

**Beschreibung**

Original Luft/Wasser-Wärmepumpe aufgebaut auf einem fahrbaren Wagen aus 40 x 40 mm Aluminiumprofil mit 4 feststellbaren Rollen 100 mm Durchmesser.

Die Wärmepumpe ermöglicht sowohl Heizbetrieb als auch Warmwasserbetrieb.

Der Wärmeabbau erfolgt mittels Wärmetauschern Heizungs- sowie Trinkwasserseiteig (die Wärmetauscher können auf Wunsch entfallen, falls eine Speicheranbindung vorgesehen ist).

Beim Betrieb mit Wärmetauschern können unterschiedliche Heiz- bzw. Warmwasseranforderungen eingestellt werden.

Weiterhin bieten die Wärmetauscher die Möglichkeit der manuellen Temperaturmessung an eingebauten Messringen.

Die Regelung erlaubt alle relevanten Werte der Wärmepumpe auszulesen sowie den Fernzugriff via Internet mittels PC, Tablet, Smartphone usw.

**Versuchs- und Lerninhalte**

- Bauteile einer Wärmepumpe benennen und dokumentieren
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung
- Funktionsbeschreibung einer Wärmepumpe erstellen
- Wissen über die Wärmepumpen-Prozesse aneignen
- Inbetriebnahme einer Wärmepumpe
- Übungen mit verschiedenen Heiz- bzw. Kühllasten (z.B. Warmwasser-Vorrangschaltung)
- Reglereinstellung entsprechend des Nutzerverhaltens
- Möglichkeiten der Steuerung über das Internet mittels PC/Smartphone/Tablet
- Betreiber-Einstellungen/Fachpersonalebene
- Fernwartung und Fehleranalyse



Schulungsstand Wärmepumpe Split/Luft-Wasser

**Maße, Gewicht und Anschluß**

B x H x T      ca. 1600x1950x780 mm

Gewicht ca. 160 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

**Schulungsstand Wärmepumpe, Wasser-Wasser**

84440

**Beschreibung**

- Original-Industriegerät Sole-Wasser, 6 kW Leistung
- Frontseite mit Plexi-Abdeckung zur didaktischen Demonstration
- Eingebaute Innenbeleuchtung zur Betrachtung der Bau-teile, inkl. eingebauter Messpunkte mit Sensor-Adapttern für Temperatur und Druck
- Mit integriertem Speicher für 175 l Brauchwasser
- Regelungs-Simulation durch montierte Potentiometer
- Aufgebaut auf einem Aluminiumgestell, mit allseitig genutetem Profil 80 x 40 mm und 40 x 40 mm
- Wärmeverbrauchs-System wahlweise über einen montierten Edelstahl-Wärmetauscher 18 kW oder durch Ein-speisung in den eingebauten Speicher
- Wärmequellen-System (Sole) durch extern montierten Edelstahl-Wärmetauscher 18 kW
- Beide Wärmetauscher haben jeweils 4 Messstellen für Temperatur und Druck



Schulungsstand Wärmepumpe, Industrieausführung

**Maße, Gewicht und Anschluß**

L x B x H      1000 x 750 x 1900 mm

Gewicht:      ca. 250 kg

400 V

## Demoanlage Wärmepumpe, Wasser - Wasser

84402

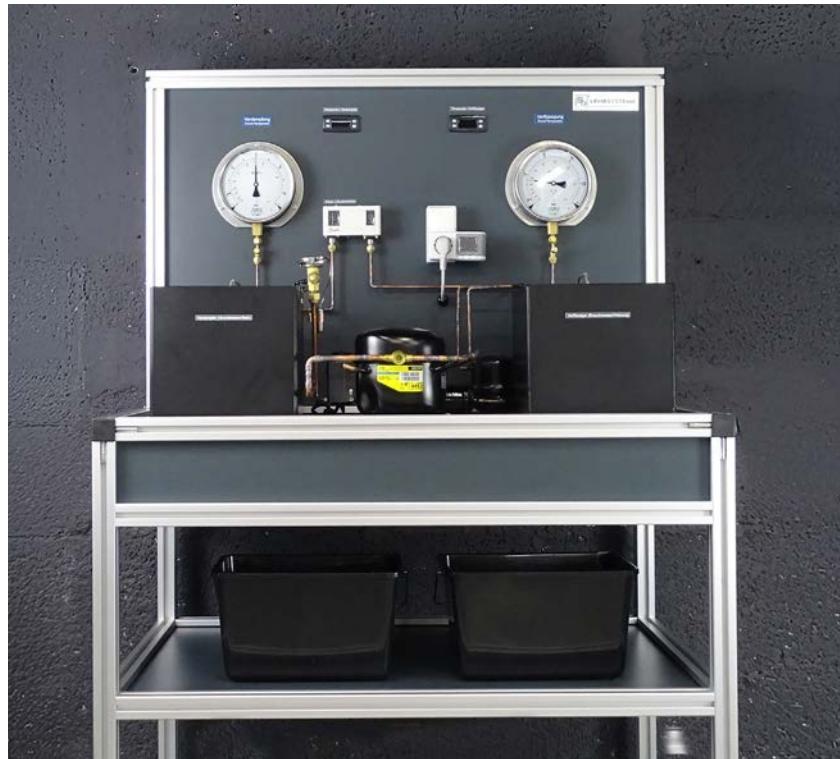
### Beschreibung

#### System Wasser - Wasser

Mit dem voll funktionsfähigen Demonstrationsmodell kann auf einfachste Art die Arbeitsweise einer Wärmepumpe erklärt werden. Zwei grosse Manometer (160 mm) zeigen die Druckverhältnisse des Kältemittels in der Druck- bzw. Saugleitung an. Die Rohrwärmetauscher befinden sich je in einem 10-l-Kunststoffbehälter, in Wasser getaucht. Diese dienen als Wärmequelle, bzw. Wärmespeicher. Die Bauteile sind beschriftet.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile einer Wärmepumpe benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung im Maßstab 1:10
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Temperaturverläufe der Wärmequelle und Wärmesenke messtechnisch ermitteln
- Leistungszahl berechnen
- Einfluß von unterschiedlichen Wärmequelle- und Wärmeseketemperaturen auf die Leistungszahl



Schulungsstand Wärmepumpe, System Wasser-Wasser

### Technische Daten/ Ausstattung

- 1 hermetisches Kälteaggregat 230 V
- 2 eingebaute Groß-Manometer (D 160 mm) Klasse 1,6
- 2 Schaugläser zur Kältemittelbetrachtung, im flüssigen und gasförmigen Zustand
- 1 Expansionsventil
- 1 Kältemitteltrockner
- 1 Kunststoffbehälter (10 l) als Brauch-/Heizungswasserspeicher mit eingebautem Rohrschlangenwärmetauscher aus Edelstahl inkl. Ablaufarmatur mit Kugelhahn

- 1 Kunststoffbehälter (10 l) als Wärmequelle mit eingebautem Rohrschlangenwärmetauscher aus Edelstahl inkl. Ablaufarmatur mit Kugelhahn
- 1 eingebautes Digitalthermometer (rot leuchtend) -20 bis +120°C zur Messung der Brauch-/Heizungswasser-temperatur im Kunststoffbehälter
- 1 eingebautes Digitalthermometer (rot leuchtend) -20 bis +120°C zur Messung der Wärmequellentemperatur im Kunststoffbehälter
- 1 elektrische Leistungsmesseinheit bis max. 2000 W zur Messung der aufgenommenen elektrischen Leistung

### Lieferumfang

- 2 x flexible Aufnahmegefäße ca. 10 l zum eventuellen Wasseraustausch des Kunststoffbehälters
- Handbuch mit Versuchsunterlagen und theoretischen Grundlagen

### Maße und Gewicht

B x H x T	ca. 1100 x 1700 x 610 mm
Gewicht:	ca. 75 kg
	230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Demoanlage Wärmepumpe, Luft - Wasser

84406

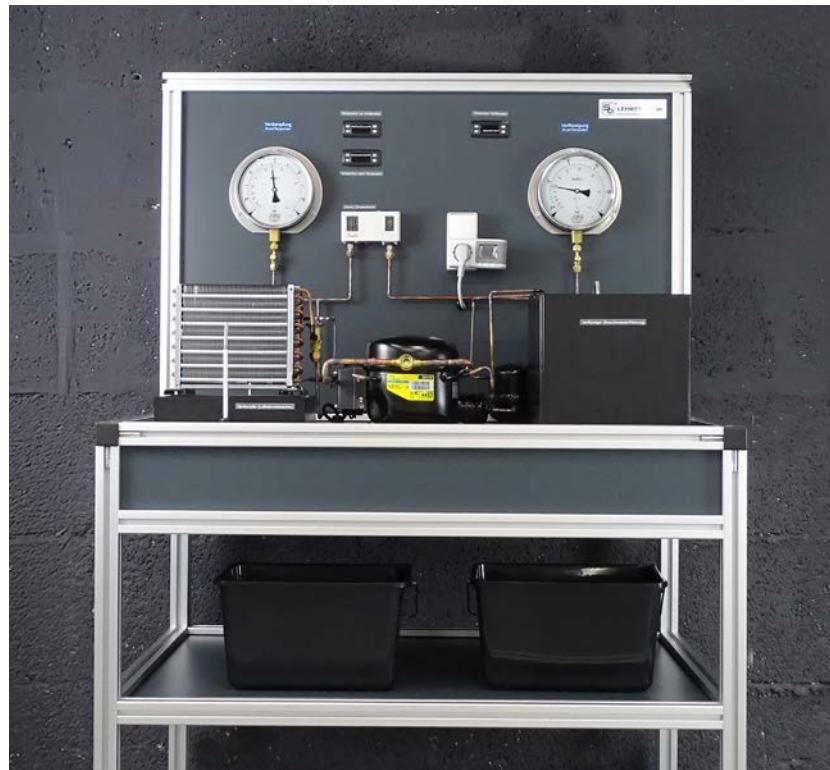
### Beschreibung

#### System Luft - Wasser

Mit dem voll funktionsfähigen Demonstrationsmodell kann auf einfachste Art die Arbeitsweise einer Wärmepumpe erklärt werden. Zwei grosse Manometer (160 mm) zeigen die Druckverhältnisse des Kältemittels in der Druck- bzw. Saugleitung an. Ein Luftwärmetauscher dient als Wärmequelle, ein 10 l Kunststoffbehälter mit Rohrwärmetauscher dient als Warmwasserspeicher. Die Bauteile sind beschriftet.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile einer Wärmepumpe benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung im Maßstab 1:10
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Temperaturverläufe der Wärmequelle und Wärmesenke messtechnisch ermitteln
- Leistungszahl berechnen
- Einfluß von unterschiedlichen Wärmequelle- und Wärmesenketemperaturen auf die Leistungszahl



Schulungsstand Wärmepumpe, System Luft-Wasser

### Technische Daten/ Ausstattung

- 1 hermetisches Kälteaggregat 230 V
- 2 eingebaute Groß-Manometer (D 160 mm) Klasse 1,6
- 2 Schaugläser zur Kältemittelbeobachtung, im flüssigen und gasförmigen Zustand
- 1 Expansionsventil
- 1 Kältemitteltrockner
- 1 Kunststoffbehälter (10 l) als Brauch-/Heizungswasserspeicher mit eingebautem Rohrschlangenwärmetauscher aus Edelstahl inkl. Ablaufarmatur mit Kugelhahn

- 1 Luft- Wärmetauscher (Verdampfer)
- 1 Rohrschlangenwärmetauscher
- 2 eingebaute Digitalthermometer (rot leuchtend) -20 bis + 120°C zur Messung der Lufttemperatur vor und nach dem Luftwärmetauscher
- 1 eingebautes Digitalthermometer (rot leuchtend) -20 bis +120°C zur Messung der Brauch-/Heizungswassertemperatur im Kunststoffbehälter
- 1 elektrische Leistungsmesseinheit bis max. 2000 W zur Messung der aufgenommenen elektrischen Leistung

### Lieferumfang

- 2 x flexible Aufnahmegefäße ca. 10 l zum eventuellen Wasseraustausch des Kunststoffbehälters
- Handbuch mit Versuchsunterlagen und theoretischen Grundlagen

### Maße und Gewicht

B x H x T      ca. 1100 x 1700 x 610 mm  
 Gewicht:        ca. 75 kg  
 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Versorgungseinheit für BHKW / Wärmepumpen - 400V

571650

### Beschreibung

Einheit zur Versorgung der Schulungsanlagen mit Heizungsvorlauf, Rücklauf, Trinkwasser, Gas und Abwasser als Andockstation zur Bereitstellung von Heizungsvor- und Rücklauf sowie von Kalt- und Warmwasser und Gas in einem CU-Rohr-system ausgeführt.

Bestehend aus:

- Frontplatte aus Mehrschicht-Kunststoffmaterial, 6 mm stark, wasser- und kratzfest, eingefasst in einen Rahmen aus systemgleichem Aluminium-Strangpressprofil 40x40mm, harteloxiert inkl. Wandbefestigungselemente und Stellfüße.

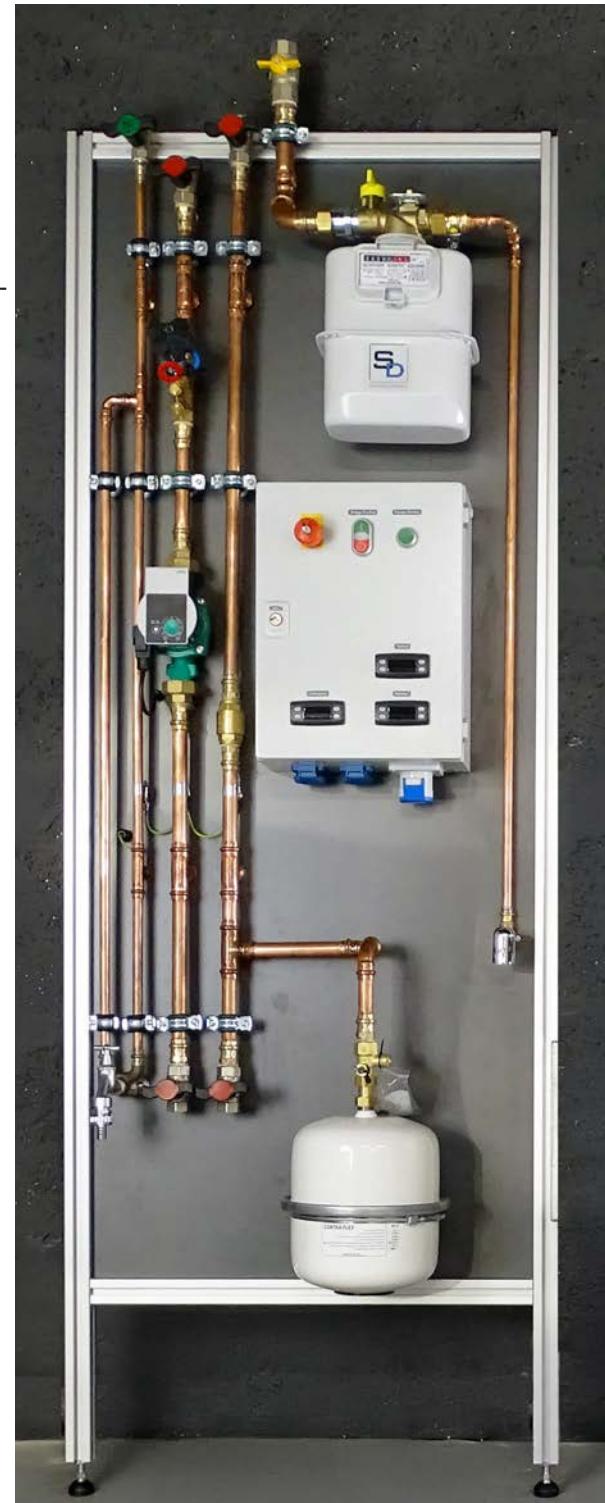
Die Einheit ist wie folgt bestückt:

- 1 Gasversorgungsrohrstrecke aus CU-Rohr,
- 1 Einrohr-Gaszähler inkl. Kugelhahn mit TAE,
- 1 Gassteckdose und TAE-Sicherheitsarmatur
- 1 Hocheffizienzpumpe,
- 1 Strangregulierventil mit Messstutzen für Druck
- 1 Rückschlagventil
- 1 Ausdehnungsgefäß 8 l inkl. Kappenventil,
- 5 Absperrventile,
- 3 Tauchfühler Temperatur
- 1 Doppelwandscheibe
- 1 Auslaufhahn mit Rückflussverhinderer
- 4 Anschlussschläuche, Länge 1500 mm, für flexiblen Geräteanschluss,
- 1 Anschlussschlauch, Metallausführung, mit Steckkupplung, Länge 200 cm

Die Einheit ist vorbereitet für den Anschluss von Gaskesseln.

Lieferung inkl. montierter Elektrobox 600x380 mm, Stahlgehäuse, bestückt mit:

- 1 Not-Aus - Schlüsselschalter
- 1 Ein-Aus-Taster mit Kontrollleuchte
- 2 Schukosteckdose 230V, 1 CEE-Dose 230V
- Fl-Schalter
- 3 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°



Ausführungsbeispiel

### Gesamtabmessung und Anschluß

B x H x T: ca. 800 x 2100 x 300 mm  
230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Solaranlage, Röhrenkollektor

572245

### Beschreibung

Fahrbarer Schulungsstand mit Originalbauteilen, funktionsfähig aufgebaut. Die Anlage enthält folgende Hauptkomponenten:

- Röhrenkollektor B x H x T: 500 x 1600 x 100 mm mit 6 Röhren mit Anker- und Schienenset
- 1 Anschluss-Schlauchset passend zum vorgenannten Kollektor
- 1 Solarregelstation in Kompaktbauweise mit Pumpe, 2 Thermometer, 1 Manometer, 2 KFE-Hähne, 1 Sicherheitsventil, 1 Schwerkraftbremse
- 1 Solarausdehnungsgefäß 18 l
- 1 Solarhandpumpe

- 1 automatischer Luftabscheider
- 1 automatischer Schnellentlüfter
- 1 Solarregler mit digitalem Display, mit 3 Fühlern  
1 Anschlusskabel C1/C2
- 1 Solarspeicher, Inhalt 26 l, mit eingebauter CU-Rohrschlange als Wärmetauscher, 3 T-Messnippel
- 3 Einstechthermometer, digital, zur Messung der T-Schichtung im Speicher
- 1 Rohrsystem aus CU-Rohr 18 x 1,5 mm
- 1 fahrbares Anlagengestell aus allseitig genutetem Aluminiumstrangpressprofil 40 x 40 mm und 80 x 40 mm

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile einer Solaranlage benennen
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Fülldruck der Anlage berechnen
- Solaranlage mit einer Spülspülung füllen
- Solaranlage in Betrieb nehmen
- Reglereinstellung vornehmen
- Ausrichten der Solaranlage

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Handbuch mit Versuchen und fachtheoretischen Grundlagen

### Sonderzubehör:

- **572245.15** Befüllleinrichtung für Solaranlage
- **572245.20** Beleuchtungseinheit 8-Fach Halogenstrahler
- **572245.30** Solarmeter mit PC-Auswertung
- **572245.35** Solar-Prüf-Koffer



Schulungsstand Solaranlage, Röhrenkollektor

### Maße, Gewicht und Anschluß

Gesamtgröße B x H x T: 1590 x 1920 x 800 mm

Gewicht 98 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Solaranlage, Flachkollektor

572248

### Beschreibung

Fahrbarer Schulungsstand mit Originalbauteilen, funktionsfähig aufgebaut. Die Anlage enthält folgende Hauptkomponenten:

- Flachkollektor B x H x T: 800 x 1600 x 100 mm mit Anker- und Schienenset
- 1 Anschluss-Schlauchset passend zum vorgenannten Kollektor
- 1 Solarregelstation in Kompaktbauweise mit Pumpe, 2 Thermometer, 1 Manometer, 2 KFE-Hähne, 1 Sicherheitsventil, 1 Schwerkraftbremse
- 1 Solarausdehnungsgefäß 18 l
- 1 Vorschaltgefäß
- 1 Solarhandpumpe

- 1 automatische Luftabscheider
- 1 automatischer Schnellentlüfter
- 1 Solarregler mit digitalem Display, mit 3 Fühlern  
1 Anschlusskabel C1/C2
- 1 Solarspeicher, Inhalt 26 l, mit eingebauter CU-Rohrschlange als Wärmetauscher
- 3 Einstechthermometer, digital, zur Messung der T-Schichtung im Speicher
- 1 Rohrsystem aus CU-Rohr 18 x 1,5 mm
- 1 fahrbares Anlagengestell aus allseitig genutetem Aluminiumstrangpressprofil 40 x 40 mm und 80 x 40 mm

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile einer Solaranlage benennen
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Fülldruck der Anlage berechnen
- Solaranlage mit einer Spülspülung füllen
- Solaranlage in Betrieb nehmen
- Ausrichten der Solaranlage

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Handbuch mit Versuchen und fachtheoretischen Grundlagen

#### Sonderzubehör:

- **572245.15** Befüllleinrichtung für Solaranlage
- **572245.20** Beleuchtungseinheit 8-Fach Halogenstrahler
- **572245.30** Solarmeter mit PC-Auswertung
- **572245.35** Solar-Prüf-Koffer



Schulungsstand Solaranlage, Flachkollektor

### Maße, Gewicht und Anschluß

Gesamtgröße B x H x T: 1590 x 1900 x 800 mm

Gewicht: ca. 85 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Solaranlage-Photovoltaik

572295

### Beschreibung

Fahrbarer Schulungsstand mit Originalbauteilen bestehend aus: 1 fahrbares Anlagengestell aus allseitig genutetem Aluminiumstrangpressprofil 40x40 mm und 80x40 mm, 4 Rollen Ø 100 mm mit Feststeller, 2 PV-Module 680 x 680 mm, 18 Wp, stufenlos neigbar, 1 Aufbau mit Original-Komponenten für einen Inselbetrieb, 1 Aufbau mit Original-Komponenten für eine Anlage mit Netzeinspeisung.

Die Aufbauten sind übersichtlich (mit Grafik) auf einer Schautafel aus bedrucktem Mehrschichtkunststoff angeordnet. 10 analoge Zeigerinstrumente bieten einen schnellen Überblick über die anliegenden Volt-/Ampere-Messwerte. Zusätzlich sind an den wichtigsten Stellen Messbuchsen installiert, für Messübungen mit Praxis-Handmessgeräten. Im Aufbau für die Netzeinspeisung ist der Wechselrichter verbaut. Messinstrumente und Unterrichtsmaterial finden auf der praktischen Ablage Platz.



Schulungsstand Solaranlage-Photovoltaik

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Satz Laborkabel, 4 x Sicherheits-Messleitung
- • 1 und fachtheoretischen Grundlagen

### Sonderzubehör:

- 572245.20** Beleuchtungseinheit  
**572245.30** Solarmeter mit PC-Auswertung

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T: 1650 x 1800 x 780 mm  
 Gewicht ca. 98 kg  
 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Experimentieraufbau Brennstoffzelle

800932

### Beschreibung

Die Lehrmodelle der Serie Professional sind durch den Aufbau im Wandplattenformat gerade auch für die Vorführung vor größeren Gruppen hervorragend geeignet. Die Komponenten des Systems lassen sich jederzeit zweckgerichtet und individuell für den jeweiligen Unterrichtsinhalt zusammenstellen.



Experimentieraufbau Brennstoffzelle

### Ausstattung

- Solarmodul  
Leistungsfähiges Solarmodul für Versorgung des Elektrolyseurs. Das Solarmodul ist in seiner Halterung drehbar. Positionierung sowohl im Halterrahmen als auch auf dem Tisch möglich.  
Leistung: 1,6 W                  B x H x T: 200 x 297 x 100 mm
- Elektrolyseur  
Leistungsstarker PEM-Elektrolyseur (Betrieb mit destilliertem Wasser) mit graduierten Gasspeichern (Volumen je 65 ml)  
Leistung: 7 W                  B x H x T: 200 x 297 x 100 mm
- Brennstoffzelle  
PEM-Doppel-Brennstoffzelle für den Wasserstoff/Sauerstoff-Betrieb. Die Zellen können parallel und in Reihe geschaltet werden.  
Leistung: 7 W                  B x H x T: 200 x 297 x 90 mm

- Verbrauchermodul  
Verbraucher-Modul mit Motor, Lampe und 10 schaltbaren Widerständen. Die Widerstände sind optimal an Solarmodul und Brennstoffzelle angepasst.  
B x H x T: 100 x 297 x 100 mm
- Messgerät  
Vorführ-Messgerät für Strom und Spannung.  
Ziffernhöhe: 25 mm. Analoger Datenausgang.  
B x H x T: 200 x 297 x 100 mm
- Halterahmen  
zur Aufnahme der Modulplatten  
B x H: 850 x 1100 mm

## Schülerübungskasten Brennstoffzelle

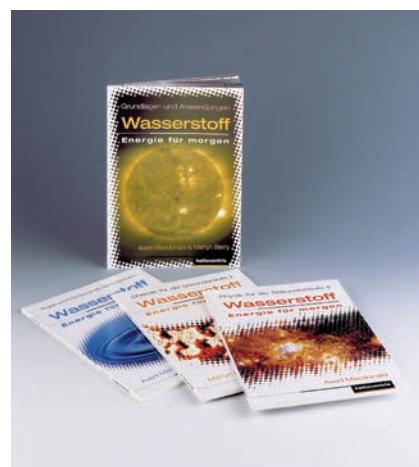
800350

### Beschreibung

Über 20 verschiedene Versuche aus Physik und Chemie sind ohne weitere Hilfsmittel mit diesem Kasten durchführbar. In ausgesuchten Schülerexperimenten werden grundlegende naturwissenschaftliche Sachverhalte am Beispiel dieser faszinierenden Zukunftstechnologie vermittelt.



Schülerübungskasten Brennstoffzelle



### Inhalt

- PEM-Brennstoffzelle (0,5 W)
- PEM-Elektrolyseur (1 W) mit Gasspeichern
- Solarmodul (0,5 W)
- Verbrauchermessbox (Volt- und Ampermeter, Lampe, Elektromotor, 7 schaltbare Widerstände zur Kennlinienbestimmung)
- Stoppuhr
- Kabel, Schläuche, Schlauchklemmen
- Aufbewahrungskasten mit Deckel
- Kursprogramm für Sekundarstufe I und II (360)

Technische Änderungen vorbehalten

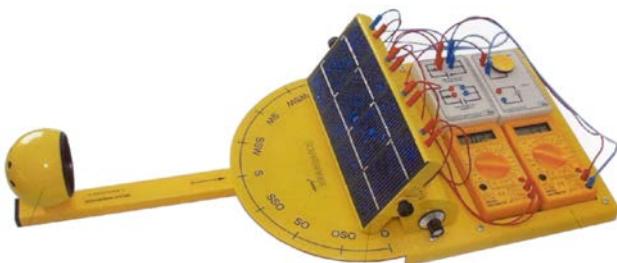
## Photovoltaik – Experimentiersystem

805000

### Beschreibung

Der Umfang der Experimentiermaterialien ermöglicht die Durchführung aller grundlegenden Versuche zum Thema Photovoltaik. Durch die modular aufgebauten Experimente ist eine Einfügung in den Unterricht je nach Bedarf möglich. Die Materialien sind übersichtlich in einem speziellen Koffer untergebracht und stets vollständig zur Hand.

Die Experimente lassen sich schnell auf- und abbauen.



Photovoltaik – Experimentiersystem

### Versuchs- und Lerninhalte

- Messung verschiedener Lichtquellen
- Abhängigkeit der Lichtstärke vom Abstand der Lichtquelle
- Schauversuch mit Batterie
- Solarzelle mit Motor als Last (Polung)
- Funktion der pn-Schicht an der Solarzelle
- Darstellung: Diodenfunktion/Diodenkennlinie
- Leerlaufspannung/Kurzschlussstrom bei verschiedenen Abschattungen und Einstrahlwinkeln
- Reihenschaltung/Parallelschaltung
- Reihenschaltung bei verschiedenen Abschattungen
- Parallelschaltung bei verschiedenen Abschattungen
- Aufnahme der U/I-Kennlinie in Abhängigkeit von der Lichtstärke
- Temperatureinfluss auf die U/I-Kennlinie, Ermittlung des Innenwiderstandes einer Solarzelle
- Ermittlung der Leistungskennlinie/MPP
- Wirkungsgradermittlung
- Darstellung eines „Tagesganges“
- Akku/Gold Cap laden mittels Solarzellen
- Akku/Gold Cap entladen mittels verschiedener Lasten
- Aufbau eines Inselnetzes
- Bei Ausrüstung mit Erweiterungspaket: **805010**

Messwertaufnahme und Auswertung verschiedener Experimente mit PC-Messbox und Software. Funktionsdarstellung eines Wechselrichters (Rechteck- und Sinus-signal).

- Regelbarer Halogenstrahler (Niederspannung) mit integrierter Spannungsversorgung. Schwenkung um das Solarmodul herum möglich (Sonnenlauf).

### Technische Daten/Ausstattung

- Spezialkoffer mit Innenformteil
- Basisplatte mit Aufnahmerahmen für die Messgeräte und Experimentierboxen
- Niedervolthalogenstrahler
- Regelbare Spannungsversorgung
- Solarmodul mit vier Einzelzellen und Neigungsverstellung
- Zwei Multimeter mit 2 mm-Buchsen
- Bestrahlungsstärkesensorbox
- Lastbox mit Elektromotor und Glühlampe
- Speicherbox mit NC-Akku und Gold Cap und Sperrdioden
- Messbox mit Widerstand für Kennlinien
- Verbindungsleitungen
- Versuchsanleitung/Lehrerheft

### Sonderzubehör

**805010** PC-Messbox mit Software  
RS 232-Schnittstellenkabel und Wechsel-Richterbox

Technische Änderungen vorbehalten

## Windtrainer-Experimentiersystem

805050

### Beschreibung

Der Umfang der Experimentiermaterialien ermöglicht die Durchführung aller grundlegenden Versuche zum Thema Windenergie. Durch die modular aufgebauten Experimente ist eine Einfügung in den Unterricht je nach Bedarf möglich. Die Materialien sind übersichtlich in einem speziellen Koffer untergebracht und stets vollständig zur Hand. Die Experimente lassen sich schnell auf- und abbauen. Die Schüler können anhand der leicht verständlichen Versuchsanleitung eigenständig an die Technik herangeführt werden, für die Lehrkraft stehen Unterrichtsanregungen, weitere Hintergrundinformationen und die Experimentierlösungen zur Verfügung.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Messung der Windgeschwindigkeit in der Umgebung
- Messung der Windgeschwindigkeit der Windmaschine in Abhängigkeit von der Reglerstellung
- Ausgangsleistung des Generators in Abhängigkeit von der Flügelform (eben, gewölbt)
- Ausgangsleistung des Generators in Abhängigkeit von der Flügelzahl (2, 3, 4)
- Ausgangsleistung des Generators in Abhängigkeit von der Flügelstellung
- Aufnahme der U/I-Kennlinie des Generators bei konstanter Drehzahl
- Aufnahme der U/I-Kennlinie des Generators am Widerstands- und Auftriebsläufer bei konstanter Windgeschwindigkeit
- Ausgangsleistung des Generators in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit
- Akku/Gold Cap laden mittels Generator
- Akku/Gold Cap entladen mittels verschiedener Lasten
- Aufbau eines Inselnetzes



Windtrainer – Experimentiersystem



#### Bei Ausrüstung mit Erweiterungspaket:

Aufnahme der U/I-Kennlinie am Savonius-Rotor bei konstanter Windgeschwindigkeit Ausgangsleistung am Savonius-Rotor mit und ohne Spalt

### Technische Daten/ Ausstattung

- Spezialkoffer mit Innenformteil
- Basisplatte mit Aufnahmerahmen für die Messgeräte und Experimentierboxen
- Windmaschine mit regelbarer Spannungsversorgung
- Windkraftanlage mit Axial-Rotor, getriebeloser Generator mit Tachogenerator, Nabe zur Aufnahme von 2, 3, und 4 Blättern, Flügelwinkel einstellbar
- 4 Flügel eben, 4 Flügel gewölbt
- Schutzhülle, Windblende, Werkzeug
- 2 Multimeter mit 2 mm-Buchsen

- Anemometer
- Lastbox mit Elektromotor und Glühlampe
- Speicherbox mit NC-Akku und Gold Cap und Sperrdioden
- Messbox mit Widerstand für Kennlinien Verbindungsleitungen
- Experimentieranleitung/Lehrerheft

### Zubehör

805055 Savonius-Rotor

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Hausinstallation, Fabrikat Viessmann

572224-H

### Beschreibung

Original-Wohnraumlüftungsgerät, Leistung 300 m<sup>3</sup>/h, 1 Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher mit Wärmerückgewinnungsleistung bis 80 %, 1 Zu- und 1 Abluftventilator, 1 Micro-Filtersystem für Außenluft und Abluft, angebautes Rohrsystem für Außenluft-Fortluft- Zuluft- Abluft mit Luftverteilern, Schalldämpfern, elektrischem Vorerhitzer und unterschiedlichen Luftaus- bzw. Einlassventilen montiert auf einer beschichteten Spanplatte zur Messung mit einem Trichtermessgerät. Ferner sind mehrere verschließbare Öffnungen zur Temperaturmessung und Differenzdruckmessung vorhanden, Umstellung auf Sommer-/Winterbetrieb möglich.



Ausführungsbeispiel Kontrollierte Wohnraumlüftung, Fabrikat Viessmann

### Versuchs- und Lerninhalte

- Physikalische Grundlagen
- Aufbau und Komponenten einer Wohnraum-Lüftungsanlage
- Wirkungsweise der Gesamtanlage
- Funktionsweise der Einzelkomponenten
- Planung einer Anlage mit PC-Unterstützung
- Messübungen mit Prismmessgeräten
- Einstell- und Serviceübungen anhand der Herstellerunterlagen
- Abnahme einer Anlage mit Protokollerstellung

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Manometer
- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen

### Sonderzubehör:

- Differenzdruckschalter (Feuerstätten-Überwachung)
- Trichtermessgerät

Die Anlage ist auf einem fahrbaren Versuchswagen aus allseitig genutetem Alu-Strangpressprofil 80 x 40 mm und 40 x 40 mm aufgebaut.

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T      ca. 2200 x 1950 x 780 mm

Gewicht:        ca. 120 kg, 230 V

### Artikelnummer

**572224-H**

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, mit Hausinstallation, Fabrikat Wolf

572224-W

### Beschreibung

Original-Wohnraumlüftungsgerät, Leistung ca. 300 m<sup>3</sup>/h, mit transparenter Kunststoff-Gehäuseabdeckung zur Sichtbarmachung der wesentlichen Bauteile, 1 Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher mit Wärmerückgewinnungsleistung, bis 80 %, 1 Zu- und 1 Abluftventilator, 1 Micro-Filtersystem für Außenluft und Abluft, angebautes Rohrsystem für Außenluft- Fortluft- Zuluft- Abluft mit Luftverteilern, Schalldämpfern, unterschiedliche Luftaus- bzw. Einlassventile, montiert auf einer beschichteten Spanplatte zur Messung mit einem Trichtermessgerät. Ferner sind mehrere verschließbare Öffnungen zur Temperaturmessung und Differenzdruckmessung vorhanden.



Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, Fabrikat Wolf

### Versuchs- und Lerninhalte

- Physikalische Grundlagen
- Aufbau und Komponenten einer Wohnraum-Lüftungsanlage
- Wirkungsweise der Gesamtanlage
- Funktionsweise der Einzelkomponenten
- Planung einer Anlage mit PC-Unterstützung
- Messübungen mit Praxismessgeräten
- Einstell- und Serviceübungen anhand der Herstellerunterlagen
- Abnahme einer Anlage mit Protokollerstellung

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Manometer
- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen

### Sonderzubehör:

- Differenzdruckschalter (Feuerstätten-Überwachung)
- Trichtermessgerät

Die Anlage ist auf einem fahrbaren Versuchswagen aus allseitig genutetem Alu-Strangpressprofil 80 x 40 mm und 40 x 40 mm aufgebaut.

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T      ca. 2200 x 1950 x 780 mm  
 Gewicht:        ca. 120 kg, 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Kompaktmodell Teilklimaanlage - Vollklimaanlage

830940-MS

### Beschreibung

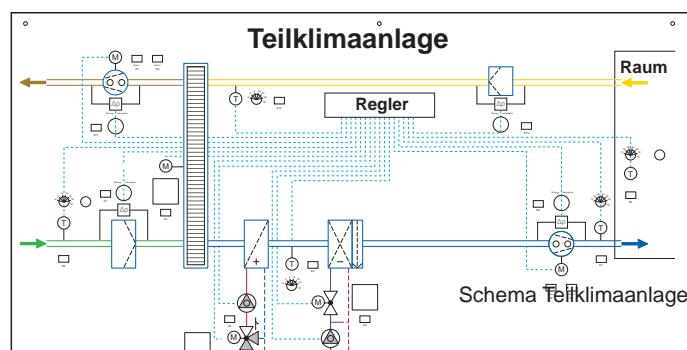
Schulungsgerät mit integrierter voll funktionsfähiger Siemens-Regelung für Teil- und Vollklimaanlagen, mit wechselbaren Frontplatten für das jeweilige Schema der Teil- oder Vollklimaanlage. Im Grundkörper sind alle Anschlüsse, Leuchtdioden zur Darstellung der Betriebszustände, sowie Analoganzeigen zur Darstellung der Klappenstellung bündig eingelassen. Durch 6-stufige Potentiometer lassen sich Temperatur und Luftfeuchte reproduzierbar einstellen. Aufgebaut auf einem fahrbaren Gestell aus Aluminiumprofil 40x40 mm.



Kompaktmodell Teilklimaanlage- Vollklimaanlage

### Versuchs- und Lerninhalte

- Erlernen einer energetisch optimierten Steuerung einer Klimaanlage
- Regelungsvariationen in der Lüftungstechnik
- Verhalten der Regelungsvarianten auf Veränderungen
- Erlernen der verschiedenen Regelungsstrategien
- Luftbehandlungsfunktionen einer Vollklimaanlage
- Fehler einer Klimaanlage erkennen und beheben
- Kaskadenregelung
- Frostschutz
- Möglichkeit der Fernwartung (KNX-Bus fähig)



### Lieferumfang

- 1 Kompaktmodell mit allseitig genutetem Aluminium-Profilrahmen
- 2 Schemaplatten (1x Teil- und 1x Vollklimaanlage)
- 1 Siemens-Regelung (im Kompaktmodell integriert)
- 1 Netzkabel
- 1 Service Tool

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T      2000 x 1840 x 810 mm  
 Gewicht 45 kg  
 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Klimagerät

572258

### Beschreibung

Original Klimagerät in Split-Ausführung, bestehend aus 2 separaten Einheiten für Innen- u. Außenmontage. Anlage zum Kühlen und Heizen, Leistung (2,8 KW+2,9 KW), voll funktionsfähig, mit didaktisch aufbereiteter Vorderfront aus Mehrschichtmaterial, 620 x 820 mm, mit grafischem Digitaldruck des kompletten Anlagenschemas mit 2 eingesetzten Digitalanzeigen für Temperatur mit Leuchtziffern- und 2 Analoganzeigen für Temperatur und Druck des Kühl- und Heizkreislaufes.

Zwei eingebaute Schaugläser zur Beobachtung des Aggregatzustandes des Kältemittels (flüssig und gasförmig). Leuchtanzeigen für Betriebsart (heizen/kühlen). Allseitig geschlossener Korpus aus Mehrschichtplatten, kompletter Rahmen montiert aus Alu-Strangpressprofil (40 x 80 mm und 40 x 40 mm), fahrbar, inkl. Messtechnik (Temperatur und Druck) für Kälte- und Wärmekreislauf, eingebauter Elektroschalschrank mit Fl- und Notschalter.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile des Split-Geräts benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Wissen über die Kälte-Prozesse aneignen
- Inbetriebnahme durchführen
- praxisrelevante Service- und Wartungsarbeiten durchführen

### Lieferumfang und Zubehör

- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen
- Fernbedienung
- digitales Messgerät für Luftfeuchte, Temperatur und Taupunkt

### Sonderzubehör:

- **572258.20** Servicekoffer-Set „Klima“ inkl.  
Vakuumpumpe



Schulungsstand Klimagerät

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T      ca. 1000 x 1900 x 800 mm

Gewicht ca. 95 kg

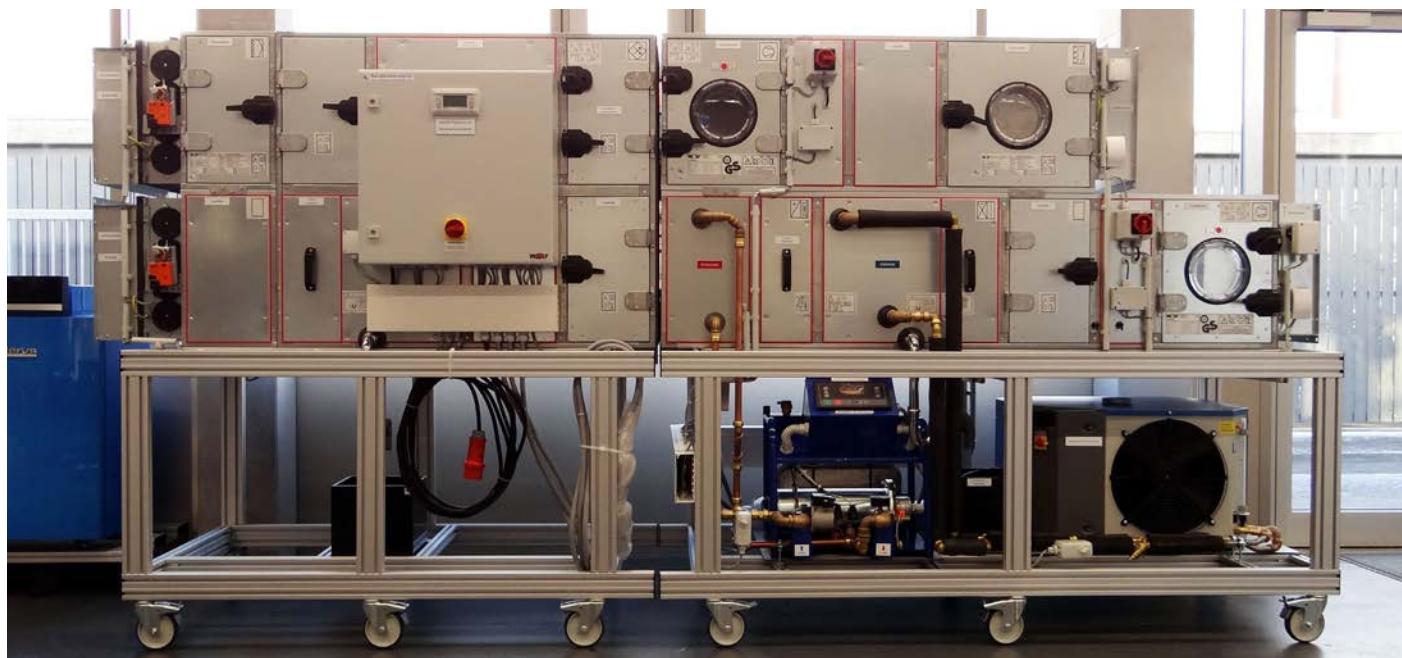
230 V

## Schulungsstand Klimaanlage mit Originalbauteilen

572263

### Beschreibung

Fahrbarer Schulungsstand mit Original-Industriekomponenten zum Heizen und Kühlen, inkl. Regelung mit Ethernet-Schnittstelle. Die Anlage ist didaktisch aufgebaut und erlaubt alle praxisgerechten Funktions- und Serviceübungen. Sie kann zu Transportzwecken flexibel in 2 Teile elektrisch und mechanisch entkoppelt werden. Elektrischer Anschluss 400 V/16A. Auf Anfrage 230 V/16A.



Schulungsstand Klimaanlage, Praxisausführung

### Maße, Gewicht und Anschluß

L x H x T: 4900 x 1950 x 1000 mm

Gewicht: 580 kg

400 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Elektronische Sanitärsteuerung, 2 Elemente

571917

### Beschreibung

Schulungsstand bestehend aus 2 Vorwandelementen flexibel montiert auf Wagen 571730:

- 1 x Waschtisch mit Optoelektronik inkl. Standarmatur,
- 1x Urinal-Simulationsmodell mit Original HF-Elektronik (mit Wärmesensor), inkl. Verrohrung und elektrische Verdrahtung.

Betriebsmöglichkeit mit und ohne Wasserversorgung. Elektrische Versorgung durch Batteriebetrieb.  
Lieferung komplett und anschlussfertig montiert auf Versuchs- und Übungswagen Art. Nr. 571730.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile des Schulungsstandes benennen und dokumentieren
- Aufmaß und Skizze erstellen
- Auswahl der geeigneten Steuerung vornehmen (Kundenberatung)
- Montage, Installation, elektrische Verdrahtung und hydraulischer Anschluss der Bauteile
- Einstellung der Sanitärsteuerung (unter Berücksichtigung der hygienischen Aspekte, Benutzungsverhalten und Kundenwünsche)
- Inbetriebnahme, Kundenberatung, Wartung
- Serviceübungen, Störungsbehebung

### Lieferumfang

- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen

### Maße, Gewicht, Anschluß

B x H x T: 1580 x 1970 x 780 mm

Gewicht: 160 kg

230 V



Modulsatz Elektronische Sanitärsteuerungen, 2 Elemente inkl. Wagen 571730

## Schulungsstand Elektronische Sanitärsteuerung, 3 Elemente

571905

### Beschreibung

Schulungsstand bestehend aus 3 Vorwandelementen flexibel montiert auf Wagen 571730-20:

- 1 x Urinal-Simulationsmodell mit Radar-Elektronik,
- 1 x Urinal-Simulationsmodell mit HF-Elektronik,
- 1 x Waschtisch mit Opto-Elektronik inkl. einer Waschtischstandarmatur.

Die Elemente sind komplett anschlußfertig verrohrt und erlauben einen Naß- und Trockenbetrieb.

Elektrische Versorgung mit Batterie.  
Lieferung inkl. Versuchswagen Art.  
Nr. 571730-20 (L= 2000 mm).

Alternativ ohne Mehrpreis:  
Lieferung mit Montagewagen  
571730 (L=1580 mm), mit beidseitiger Elementen- Montage.



Beispiel: Elektronische Sanitärsteuerung 3 Elemente, hier aufgebaut auf einem Schienen-Wagen mit 2m Breite Art. Nr. 571730-20

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile des Schulungsstandes benennen und dokumentieren
- Aufmaß und Skizze erstellen
- Auswahl der geeigneten Steuerung vornehmen (Kundenberatung)
- Montage, Installation, elektrische Verdrahtung und hydraulischer Anschluss der Bauteile
- Einstellung der Sanitärsteuerung (unter Berücksichtigung der hygienischen Aspekte, Benutzungsverhalten und Kundenwünsche)
- Inbetriebnahme, Kundenberatung, Wartung
- Serviceübungen, Störungsbehebung

### Lieferumfang

- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T: 2000 x 780 x 1970 mm

Gewicht: 180 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

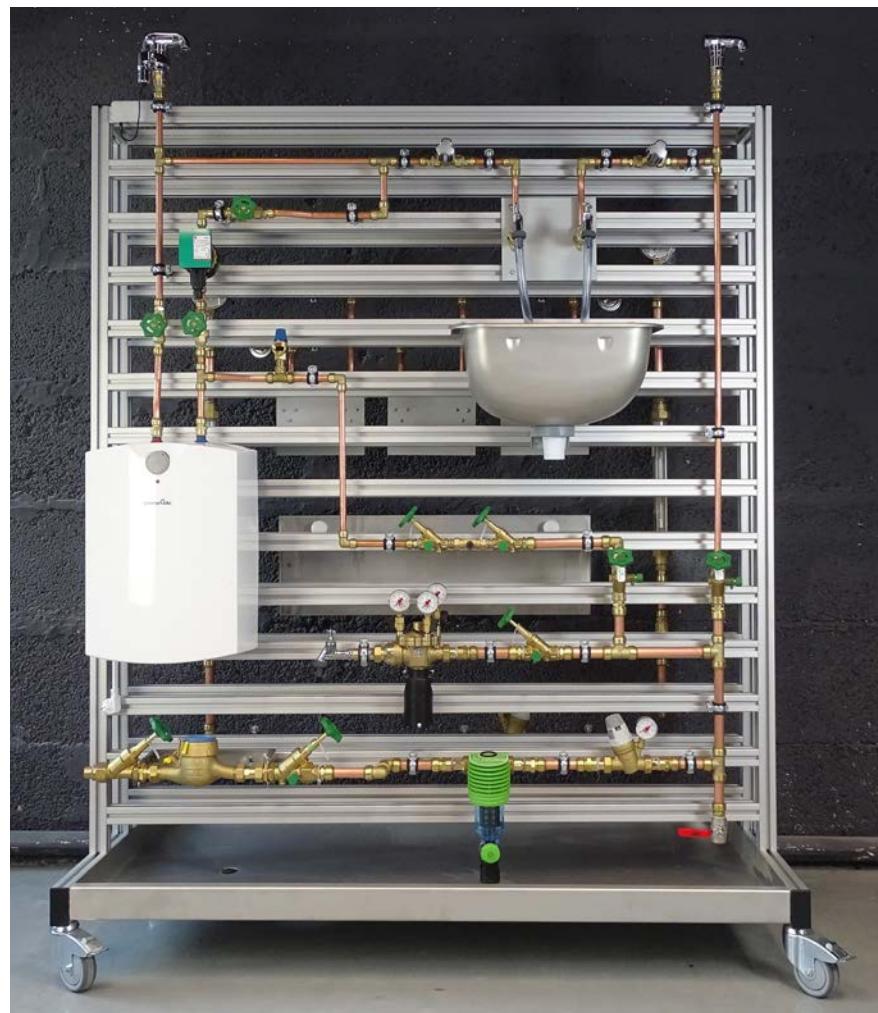
## Modulsatz Trinkwasserinstallation

571900

### Beschreibung

Gesamtanlage komplett montiert im Schiene/Steckfittingsystem. Bestehend aus:

1 Hausanschluss mit Wasserzähler, 1 rückspülbarer Filter, 1 Druckminderer mit Manometer, 2 Rohrbe- und Entlüfter, 1 Systemtrenner, 1 Zirkulationspumpe, 3 Entnahmearmaturen, 1 Zapfstelle mit einhängbarem Edelstahlbecken, 8 Absperrventile, 1 elektrischer WW-Speicher, 2 Druckstutzen für Druckverlust-Versuche und zur Anlagendruckprüfung, 2 Temperaturstutzen, selbstdichtend inkl. kompletter CU-Verrohrung und Steckfittinge.



Modulsatz eingehangen und montiert auf Versuchs- und Montagewagen  
Artikel-Nr.: 571730

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile von Trinkwasseranlagen benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer techn. Zeichnung im Maßstab 1:10
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Aufbau eines Hauswasseranschlusses
- Anschluss- und Ausführungsvorschriften nach DIN 1988 mit Hilfe technischer Regelwerke erörtern
- Funktion der Sicherheitsarmaturen mit Störfall-Simulation
- Warmwasserzirkulationseinrichtung kennenlernen und in Betrieb nehmen
- Befüllen und Entlüften von Zirkulationsanlagen
- Elektrischer Anschluss der Zirkulationspumpe prüfen, evtl. neu anschließen gemäß Neuordnung SHK-Anlagenmechaniker
- Energieverbrauchsmessung an Zirkulationspumpen
- Druckverhältnisse in Trinkwasseranlagen
- Druckprüfung einer Anlage (bei vorhandener Rohrprüf-pumpe)
- Legionellenproblematik erörtern

### Lieferumfang

- 2 TW Manometer, Montagewerkzeugsatz Tectite, 2 Einsteckthermometer 1 Zu- und Ablaufschlauch, Handbuch mit Versuchen u. Arbeitsaufträgen

### Sonderzubehör:

- **571730** Versuchs- und Montagewagen

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T ca. 1500 x 1750 x 340 mm,  
Gewicht ca. 58 kg ohne Wagen  
230V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Trinkwasserhygiene

571950

### Beschreibung

Funktionsfähig montiert auf einem fahrbaren Wagen aus Aluminiumprofil 40x40 und 80x40 mm mit Alu-Dibond-Platten.

Der Schulungsstand dient dazu, wichtige Bauteile und Komponenten kennenzulernen, welche dazu benötigt werden, eine fachgerechte Trinkwasserinstallation aufzubauen. Mit Hilfe des Schulungsstandes lassen sich verschiedene Arten der Verrohrung, deren Auswirkungen auf das Fließverhalten und damit die Trinkwasserhygiene darstellen.

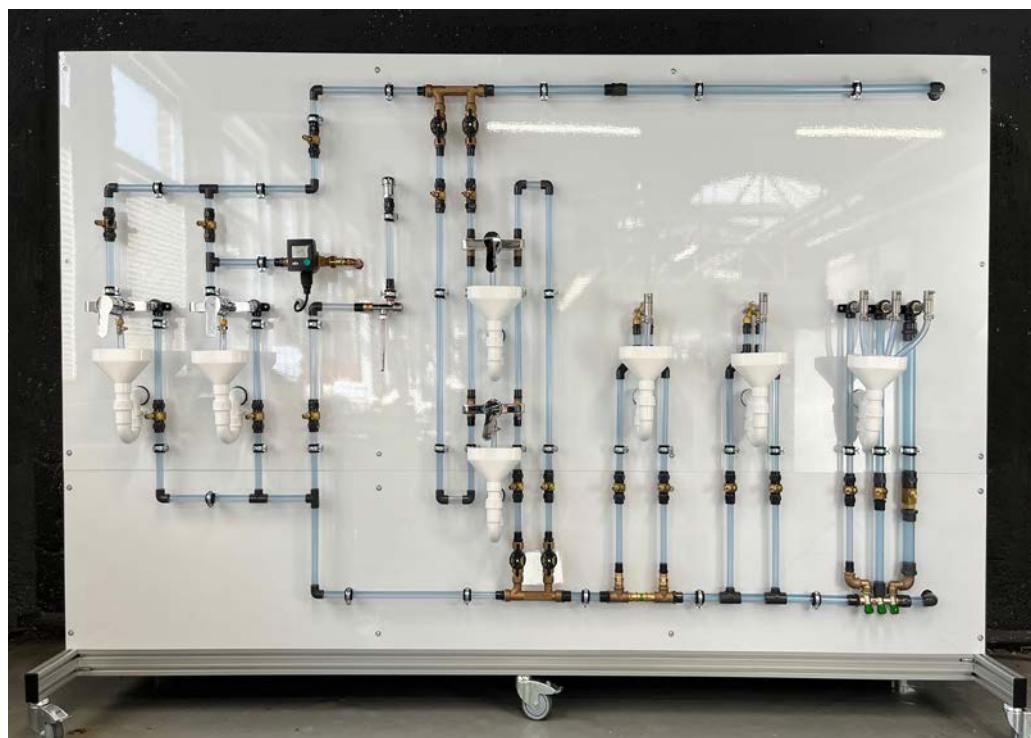
Um das Fließverhalten anschaulich zu präsentieren, sind Auslassarmaturen verbaut.

Zusätzlich sind transparente Rohrleitungen sowie diverse Messringe zur Druck- und Temperaturmessung montiert. Ein Differenzdruckmanometer sowie ein Temperatormessgerät sind im Lieferumfang enthalten.

Das System ist so aufgebaut, dass es im Umlaufprinzip genutzt werden kann.

Die Anlage besteht aus:

- 1 x Hauswasserwerk, inklusive Auffangbehälter für Umlaufprinzip
- 1 x Zirkulationspumpe
- 1 x Zirkulationsregulierventil AquaVip
- 2 x Strömungsteiler
- 1 x Einpressdüse
- 1 x Trinkwasserverteiler
- diverse Auslaufarmaturen wie Auslaufhähne und Einhebmischer
- unterschiedlichen Verrohrungsarten wie T-Stück-Installation, Ringinstallation, Ringinstallation mit Strömungsteilern und Verteiler-Installation
- Abwasserverrohrung



Schulungsstand Trinkwasserhygiene

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile von Trinkwasseranlagen benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Verschiedene Installationsarten mit Vor- und Nachteilen kennenlernen
- Effektive Vermeidung von Stagnationswasser
- Dynamische Strömungsteiler nach Venturi-Prinzip

kennenlernen und in Betrieb nehmen

- Funktion des Hauswasserwerk mit Membrangefäß kennenlernen und in Betrieb nehmen
- Erlernen der vorschriftsmäßigen Probenentnahme zur Trinkwasseranalyse (TrinkwV 2011)
- Wartungs- und Einstellarbeiten an Armaturen

### Maße und Anschluß

BxHxT: 3000x1970x780 mm

230 V

## Modulsatz Armaturenprüfung

571915

### Beschreibung

Zur Inbetriebnahme, zum Prüfen und zur messtechnischen Auswertung von Kalt- und Warmwasserarmaturen, bestehend aus:

- 3 Armaturen-Aufnahmemodulplatten vorbereitet zum Einhängen in das Schienensystem. Die Modulplatten sind durch eine Rohrstrecke im Steckfitting-System miteinander verbunden. Die Modulplatten sind mit folgenden Armaturen bestückt: 1 Zweigriffarmatur, 1 Einhebelmischer, 1 Thermostatkammer. Alle 3 Armaturen können gleichzeitig betrieben und messtechnisch verglichen werden.
- 6 Messringe aus massivem Messing mit jeweils eingeschraubtem Temperaturadapter aus Messing mit Innen-gummierung, auslaufsicher und eingeschraubtem Druckmessstutzen aus Messing mit Steckkupplung zur Druckmessung
- 1 einhängbares Wasserauffangbecken BxH: ca. 700 x 250 mm montiert auf einer Modulplatte
- 2 Durchflussmesser (Schwebekörper) auf Modulplatte montiert, Anschluss über Steckfittings, Messbereich passend zu den gelieferten Armaturen
- 2 Rohrfedermanometer mit Schleppzeiger
- 1 Druckminderer Ø 100mm



Modulsatz Armaturenprüfung montiert auf Wagen Artikel-Nr.: 571730

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile von Trinkwasseranlagen benennen und dokumentieren
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung im Maßstab 1:10
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Durchfluss- bzw. Verbrauchsmessungen an Armaturen
- Wasserverluste tropfender Armaturen und Schließverhalten von Armaturen
- Regelverhalten von Mischerbatterien
- Druckmessung an Armaturen: Fließ- und Ruhedruck

### Lieferumfang

- 2 Schläuche 2m Länge
- 3 Digitalthermometer
- 3 Trinkwasser Manometer
- Handbuch mit Versuchen u. Arbeitsaufträgen

### Maße und Gewicht

B x H x T ca. 1200 x 1350 x 300 mm,  
Gewicht ca. 40 kg (ohne Wagen)

### Sonderzubehör:

- **571730** Versuchs- und Montagewagen

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Hauswasserversorgung

571916

### Beschreibung

Dieser Schulungsstand behandelt das Thema Hauswasserversorgung. Es handelt sich um eine originale Hauswasserversorgungsanlage, wie sie beispielsweise bei einer Versorgung mit Brunnenwasser vorkommt.

Die Hauswasser-Versorgungsanlage ist beidseitig auf einem Wagen mit Aluminium Profilen montiert.

Der Schulungsstand zeigt eine komplette Hauswasserversorgungsanlage mit allen technisch relevanten Bauteilen. Die hydraulischen Vorgänge sind durch eine didaktische Aufbereitung des Schulungsstandes leicht verständlich.



### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile von Hauswasserversorgungsanlagen benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und erstellen einer Zeichnung im Maßstab 1:10
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Einstellung des Druckschalters
- Messen des Nutzinhaltes des Windkessels (Druckbehälters)
  - Nutzinhalt beim vorhandenen Lufthaushalt im Windkessel
  - Nutzinhalt bei optimaler Belüftung des Windkessels
  - Nutzinhalt bei der Erstinbetriebnahme
- Pumpenkennlinie messen und zeichnen
- Lernziele:
  - Aufgabe des Be- und Entlüfters
  - Aufgabe des Windkessels (Druckbehälters)
  - Änderung vom Nutzinhalt des Windkessels
  - Auslegung des Ein- und Ausschaltdruckes
  - Aufgabe des Druckschalters
  - Aufgabe/Funktion/Auslegung der Pumpe



Schulungsstand Hauswasserversorgung

### Lieferumfang

- 1 Handbuch mit Versuchen/Praxisaufgaben und fachtheoretischen Grundlagen

### Maße, Gewicht und Anschluss

Gesamtgröße B x H x T: 1300 x 1900 x 980 mm  
 Gewicht: ca. 100 kg  
 elektr. Anschluss: Wahlweise 230V oder 400V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Abwassertechnik-Glasrohrsystem

579150

### Beschreibung

Der Abwasserstand dient einerseits dazu, Auswirkungen fehlerhafter Abwasserinstallationen aufzuzeigen, andererseits zur Demonstration eines normgerechten Aufbaus.

Der Abwasserstand stellt ein Einfamilienhaus mit 2 Etagen dar und besteht aus:

- Ein Strang mit fehlerhafter Installation und folgenden Bauteilen: 1 Waschtisch 1 Spülkasten inklusive Stand-WC 1 Urinal 1 Motorbetriebene Lüftungsklappe
- Folgende Installationsfehler sind enthalten:
  - Falsche Installation einer Einzelanschlussleitung
  - Falsche Installation einer Sammelanschlussleitung
  - Falscher WC-Anschluss
  - Falsche Belüftung
  - Falsche Rohrführung in der Fallleitung
- Ein Strang mit korrekter normgerechter Installa-

tion. Dieser Strang enthält, zum einfachen Vergleich der falschen und korrekten Installation, die gleichen Bauteile wie der fehlerhafte Strang:

- 1 Waschtisch
- 1 Spülkasten inklusive Stand-WC
- 1 Urinal
- 1 Motorbetriebene Lüftungsklappe

Gesteuert wird die Anlage mit einem Tablet. Die Softwareoberfläche bietet die Möglichkeit jedes Ventil und jede Lüftungsklappe mittels W-LAN anzusteuern. Der jeweils aktive Strang wird durch LED Beleuchtung angezeigt.

Die Verrohrung sowie alle Formteile des Abwasserstands bestehen aus transparentem Borosilikatglas.

Die Wasserversorgung funktioniert im Umlaufprinzip. Hierzu ist ein Wassertank mit einem Anschluss zum Befüllen und einer ausreichend dimensionierten Pumpe verbaut. Die Pumpe enthält zusätzlich ein Membrandruckgefäß um häufiges Schalten der Pumpe bei nur geringem Druckabfall in der Anlage zu vermeiden.



### Maße

B x H x T: 4700 x 3200 x 1000 mm

Technische Änderungen vorbehalten.

# Universal Versuchs- und Montagewand

571012

## Beschreibung

Universal-Montagewand bestehend aus Aluminium-Stranggussprofilen. Die stufenlos verstellbaren Querstreben haben einen quadratischen Querschnitt und in allen 4 Außenflächen eine eingelassene Präzisionsnut. In diese Nuten passen die Nutsteine mit Gewindestangen der gängigen SHK-Montageschienenhersteller. Das besonders verwindungssteife System ist mit Präzisionsverbindern verschraubt und kann variabel bestückt und verändert werden. Es steht eine große Vielzahl von Zubehör zur Verfügung, inkl. Scharnier- und Rollensysteme zur Schaffung von räumlichen Kabinenlösungen.



Wandarbeitsplätze mit Energiesäulen



Modulsätze Trinkwasser/Sanitärsteuerungen auf Wandgestell



Ausführungsbeispiel eines Wandarbeitsplatzes mit stufenlos verstellbaren Querstreben, seitlich klappbaren Montagewänden für dreidimensionales Arbeiten und Nutzung einzelner Modulsätze aufgebaut auf fahrbaren Versuchswagen.

## Technische Daten/Ausstattung

- Abstand zwischen den Querstreben: 125 mm
- Der Abstand kann stufenlos verändert werden. Eine Abstandsverringerung ist durch den Einsatz von zusätzlichen Streben möglich.

## Maße

**Individuelle Ausführung und Abmessung nach Kundenwunsch.**

**Systemgleiche Versuchs- und Übungswagen in verschiedenen Abmessungen lieferbar.**

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Berstversuche für Rohr- und Fitting-verbindungen

575955

### Beschreibung

Kompakte Versuchseinheit zur Durchführung von Berstversuchen an Rohr- und Fittingprüflingen mit einem zweistufigen Hochdruckpumpensystem zur Erzeugung eines Wasserdrukcs von bis zu 1000 bar.

#### Ausführung:

Der Schulungsstand besteht aus einem robusten, fahrbaren Grundgestell aus Aluminium-Strangpressprofilen (40x40 mm) mit kratz- und wasserfester Verkleidung aus 6 mm Trespa®-Platten in Anthrazit.

Vier Apparaterollen ( $\varnothing$  100 mm) mit Feststellern sorgen für Mobilität und sicheren Stand.

#### Bestandteile:

- Hochdruck-Aufspanneinheit zur sicheren Fixierung von Rohrprüflingen
- Druckfeder-Manometer mit Schleppzeiger zur Anzeige des Spitzendrucks
- Auffangbehältersystem zur Aufnahme von austretendem Wasser
- Transparente Makrolon®-Sicherheitsabdeckung für den Prüfbereich zum Schutz des Anwenders



Schulungsstand Berstversuche für Rohr- und Fittingverbindungen

### Versuchs- und Lerninhalte

- Praxisnahe Untersuchung des Verhaltens unterschiedlicher Rohr- und Fittingverbindungen unter extremem Druck
- Analyse typischer Schadensbilder
- Ermittlung des maximalen Berstdrucks
- Bewertung der Längskraftschlüssigkeit der Verbindungen bei definiertem Prüfdruck

### Maße

BxHxT ca. 1100x1350x600 mm

Anschluss: 230 V

## Schulungsstand Heizungsregelung

572040-M1

### Beschreibung

Ermöglicht die Inbetriebnahme und praxisgerechte Einstellung von Heizungsreglern der verschiedensten Fabrikate mit flexiblen Regler- und Fühleranschlüssen über Steckverbindungen.

Der Schulungsstand besteht aus:

- 1 Korpus aus Aluminiumprofil mit Front- und Rückseiten
- 3 wechselbare Frontplatten mit einem aufgedruckten 3D Hausmodell magnetisch, befestigt.

Das Haus besteht aus vier Räumen mit folgender Ausstattung:

- |                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| • Wärmeerzeuger     | • Trinkwasserspeicher            |
| • Radiatorheizkreis | • Fußbodenheizkreis mit Mischer. |

Passend dazu ist die Hydraulische Anbindung der einzelnen Komponenten aufgedruckt.

Zur Steigerung der Komplexität und des Schulungsumfangs sind zweismart weitere Frontplatten mit erweiterten Hydraulikschemen im Lieferumfang enthalten.

Platte 2 bietet zusätzlich zu Platte 1 eine ins Heizsystem/ Warmwassersystem integrierte Solaranlage.

Platte 3 enthält zusätzlich zu Platte 2 einen weiteren Mischer, eine Rücklaufanhebung und einen Kombispeicher (Warmwasser/Heizung). Platte 1, 2 und 3 sind rückseitig mit Metallplättchen versehen, um auf der Grundplatte fixiert zu werden.

In einem weiteren Korpus aus Aluminiumprofil ist die Heizungsregelung (Fabrikat je nach Kundenwunsch) und andere erforderlichen Komponenten (wie Mischer- und Solarmodule) funktionsfähig montiert.

Zusätzlich montierte Schalter auf der Frontplatte dienen dazu, Fehler wie z.B. keine und falsche Temperaturwerte der Fühler, defekte Pumpen oder falsch angeschlossene Mischer im Heizsystem zu erzeugen.

Optional ist ein Tablet bestellbar. Dieses kann in eine Halterung auf der Frontplatte gesteckt werden und dient dazu, die digitalen Funktionen der Regelung wie z.B. Kundenstamm anlegen, Fernwartung, Bedienung der Anlage per WLAN, Erstellung von Wartungsprotokollen zu nutzen. Kombinierbar mit Smart-Home Produkten.

**Die Heizungsregelung ist NICHT im Lieferumfang enthalten und kann beigestellt oder bestellt werden.**



Ausführungsbeispiel mit Viessmann Regelung

## Versuchs- und Lerninhalte

- Bestandteile der Heizungsanlage benennen und dokumentieren
- Funktion der einzelnen Bauteile erläutern
- Passenden Hydraulikplan gemäß den Herstellerunterlagen bestimmen
- Elektrische Verkabelung der Heizungsregelung
- Inbetriebnahme der Heizungsregelung
- Einstellung der Heizungsregelung entsprechend des Nutzerverhaltens.

## Lieferumfang und Zubehör

- 1 Satz Potentiometer (Anzahl Reglerabhängig)
- 1 Satz Laborkabelsatz (15 Kabel) mit Adernendhülsen
- 1 Satz Klemmen für Steckverbinder
- 1 Handbuch mit Versuchen, fachtheoretischen Grundlagen und Herstellerunterlagen

## Optionales Zubehör:

<b>572040.05</b>	Fahrbares Aufnahmegerüst für Kompaktmodell
<b>572040.10</b>	Heizungsregler Vaillant
<b>572040.20</b>	Heizungsregler Honeywell
<b>572040.30</b>	Heizungsregler Brötje
<b>572040.40</b>	Heizungsregler Wolf
<b>572040.50</b>	Heizungsregler Viessmann
<b>572040.60</b>	Heizungsregler Buderus Logamatic 5000
<b>572040.80</b>	Heizungsregler Buderus, RC 310
<b>572040.70</b>	Heizungsregler Bosch/ Junkers



## Maße und Gewicht

B x H x T      800 x 1015 x 80 mm  
(je Korpus)

Maße Frontplatte mit Regelung sind reglerabhängig.

Gewicht:      ca. 50 kg

230 V

Ausführungsbeispiel mit Viessmann Regelung  
aufgebaut auf fahrbarem Aluminium Gestell Art.  
Nr.: 572040.05

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Heizungsregelung Viessmann mit Originalkomponenten

830950-VS

### Beschreibung

Schulungsstand zur Durchführung von Verdrahtungsübungen von Regelungssystemen mit Steckverbindungen. Alle Komponenten sind auf Modulplatten mit herausgeführten elektrischen Anschlussklemmen montiert.

Die Modulplatten sind mit spezialgefertigten Einhängenocken, zum Einhängen und Fixieren in das Aluminium-Schienensystem, versehen.

Der Bausatz besteht aus folgenden Modulplatten:

### Regelung

- 1 x Regelung Viessmann Vitotronic 200
- 1 x Solarregelungsmodul
- 1 x Kommunikationsmodul
- 1 x Mischermodul
- 1 x Mischermotor

Die Anschlussklemmen sind herausgeführt, um einen Verschleiß der originalen Klemmen zu verhindern.

### Fühler

- 2 x Außenfühler
- 2 x Speicherfühler
- 1 x Vorlauffühler
- 1 x Kollektorfühler

Die Modulplatten bestehen jeweils aus einem Potentiometer für Temperaturänderungen und einem Fühlerdummy.

Der elektrische Anschluss erfolgt über einen Klemmblock.



Schulungsstand Heizungsregelung mit Originalkomponenten, Viessmann Regelung und Erweiterungssatz Smarte Heizungssteuerung, aufgebaut auf dem Versuchs- und Montagewagen Art.-Nr. 571730

### Pumpen

- 1 x Solarpumpe
- 1 x Speicherladepumpe
- 2 x Heizkreispumpen
- 1 x Zirkulationspumpe

Die Modulplatten bestehen jeweils aus einem Pumpendummy. Zur Darstellung der Betriebszustände (Ein/Aus) ist eine LED verbaut. Der elektrische Anschluss erfolgt über einen Klemmblock.

### Anschlussbox Elektro

Bestehend aus Ein-Aus-Taster, Leitungsschutzschalter, Fehlerstromschutzschalter, Not-Aus Schlüsseltaster sowie eine 4-fach Kaltgeräteanschlussbuchse.

Eine Erweiterung mit zusätzlichen Platten für eine **smarte Heizungssteuerung** (optional) ist möglich, wie zum Beispiel:

- Wibutler pro
- Fußbodenheizung-Aktor
- Stellantrieb Heizkörper
- Stellantrieb Fußbodenheizung

**Ferner ist im Lieferumfang enthalten:**

- Satz Schlauchleitungen zum Eigenkonfektionieren und Verdrahten der Komponenten
- Kabelkanal, inkl. Befestigung, passend zum Aluminiumprofil.

**Versuchs- und Lerninhalte**

- Aufbau einer Heizungshydraulik mit Original-Bauteilen
- Verdrahtungsübungen
- Einstellung einer Regelung
- Fehlersuche und Analyse
- Installieren eines smarten Regelungssystems
- Fernwartung

**Maße, Gewicht, Anschluss**

B x H x T      1580 x 1970 x 780 mm  
Gewicht ca. 150 kg  
230 V

## Modulsatz Heizungstechnik im SSt-System

571800

### Beschreibung

Gesamtanlage komplett montiert im Schiene/Steckfittingsystem. Es handelt sich hier um ein DVGW zugelassenes Stecksystem, welches in der Werkstoffkombination Messing-Fitting/Kupferrohr in allen gängigen Dimensionen lieferbar ist. Die Besonderheit ist die Wiederlösbarkeit und die Drehbarkeit zwischen Rohr und Fitting im eingerasteten Zustand.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile von Heizungsanlagen benennen und dokumentieren
- Funktionsbeschreibung der Bauteile erstellen
- Skizzierung der Anlage mit DIN-Symbolen und Erstellen einer technischen Zeichnung im Maßstab 1:10
- Aufmaß und Materialauszug erstellen
- Druckhaltung – Funktion/Wartung des Ausdehnungsgefäßes: Prüfen und Einstellen des richtigen Vordruckes am Ausdehnungsgefäß
- Funktion des Sicherheitsventils mit Störfall-Simulation
- Pumpenkennlinien messtechnisch ermitteln
- Anlagenkennlinien messtechnisch erstellen
- Voreinstellung eines einzelnen Heizkörpers
- Leistungsermittlung von Heizkörpern
- Wirkungsgrad der HZ-Anlage ermitteln ( $Q/Pel$ )
- Thermostatventil-Kennlinien ermitteln
- Funktion und Einstellung eines Strangregulierventils
- Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen
- Elektrische Leistungsaufnahme von Pumpen vergleichen
- Elektrischer Anschluss der Umlölpumpe prüfen, evtl. neu anschließen gemäß Neuordnung SHK-Anlagenmechaniker
- Andrehen von festsitzenden Heizungspumpen simulieren

### Lieferumfang und Zubehör

- Entlüftungsschlauch
- Entlüftungsschlüssel
- Schlüssel für Thermostatventile Montagewerkzeug Tectite
- Befüllschlauch
- Ablaufschlauch
- Differenzdruckmanometer inkl.
- Messschläuche
- Luftpumpe für MAG
- 3 Einstechthermometer
- 2 Heizungsmanometer
- Handbuch mit Versuchsunterlagen

### Sonderzubehör:

- |                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| <b>571730</b>    | Versuchs- und Montagewagen            |
| <b>571800-E2</b> | Modulsatz Ergänzungssatz 2. Heizkreis |
| <b>571800-SM</b> | Smarte Heizungssteuerung              |

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T	1600 x 1700 x 270 mm*
Gewicht	48 kg (ohne Wagen), 230 V

Technische Änderungen vorbehalten



Modulsatz Heizungstechnik aufgebaut auf dem Versuchs- und Montagewagen 571730

- Unterversorgung des Heizkörpers/Heizkreises simulieren, durch Öffnen der Kurzschlussstrecke zwischen Vor- und Rücklauf

## Modulsatz Ergänzungssatz 2. Heizkreis

571800-E2

### Beschreibung

Ergänzung zum Modulsatz Heizungstechnik. Der Modulsatz stellt einen zweiten Heizkreis (Fußbodenheizung) dar. Dieser wird mit dem Modulsatz Heizungstechnik verbunden. Durch einen einfachen Umbau lässt sich der Dreiwegemischer gegen einen Vierwegemischer austauschen.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Die Anschlüsse eines Dreiwege-, bzw. Vierwege-Mischers benennen
- Die Arbeitsweise eines Dreiwege-, bzw. Vierwege-Mischers beschreiben
- Die Verhältnisse von Volumen- und Temperatur in Abhängigkeit der Mischerstellung untersuchen
- Das Regelverhalten als Schaubild darstellen

### Lieferumfang und Zubehör

- Montagewerkzeug Tectite
- Vierwegemischer
- Montagesatz für Vierwegemischer
- Handbuch mit Versuchsunterlagen

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T      1500 x 1800 x 210 mm  
 Gewicht        50 kg ohne Wagen  
 230 V



Modulsatz 2. Heizkreis aufgebaut auf dem Versuchs- und Montagewagen 571730

## Smarte Heizungssteuerung

571800-SM

### Beschreibung

Ergänzung zum Modulsatz Heizungstechnik mit 2. Heizkreis. Das Modul besteht aus einer Frontplatte auf der funktionsfähig montiert sind:

- 1 x wibutler pro Zentrale
- 4 x Raumbediengeräten, Funk
- 1 x Fußbodenheizungsregler
- 3 x Thermostatventile mit Q-Tech für den automatischen hydraulischen Abgleich mittels iPad / Smart Phone
- 3 x elektronische Stellantriebe zum Austausch
- 1 x Alpha Reader
- 1 x Fensterkontakt



Technische Änderungen vorbehalten

### Maße und Anschluß

B x H x T      400 x 600 x 80 mm, 230 V

## Schulungsstand Werkfeuerwehr

571260

### Beschreibung

Der Schulungsstand beinhaltet:

**1 x Versuchs-und Montagewagen** als fahrbarer Arbeitsplatz für SHK-Versuche- und Montagen (Siehe ArtikelNr. 571730).

Der Wagen dient als Arbeitsplatz und als fahrbare Lagerstation und ist doppelseitig nutzbar.

### 1 x Modulsatz Grundlagen der Gasinstallation

bestehend aus:

1 x Gashauseinführung

1 x Gasdruckregler

1 x Gaskugelhahn

1 x Gaszähler inkl. Brandschutzmutter

1 x Gassteckdose

1 x Gasströmungswächter zum Auslösen

1 x Lecksimulationseinrichtung um Druckverluste zu visualisieren

1 x Anschluseinheit für Druckluft um den Modulsatz zu betreiben, Strömungswächter auszulösen und Leckage zu simulieren.

Betriebsfertig auf dem Versuchs- und Montagewagen montiert. Inkl. unterschiedlicher Rohrmaterialien (Edelstahl, Kupfer und Stahl, verzinkt)



Schulungsstand Werkfeuerwehr

### 1 x Modulsatz Grundlagen der Trinkwasserinstallation

bestehend aus:

1 x Wasserzähler-Einbaugarnitur mit KFR-Ventil, Absperrventil und Wasserzähler

1 x TW – Absperrarmatur

1 x TW – Auslaufhahn

1 x Elektronischer Wassermelder

Aufgebaut auf dem Versuchs- und Montagewagen, betriebsfertig montiert mittels Steckfittings, demontierbar und wieder montierbar.

### 1 x Abwasserstrecke

bestehend aus verschiedenen Formstücken und einer Brandschutzmanschette.

### 1 x Satz Übungsmaterial

bestehend aus:

1 x Satz Rohrstücke und Fittings für Trinkwasserinstallation

1 x Satz Rohrstücke und Fittings für Gasinstallation

1 x Satz Rohrstücke und Fittings für Abwasserleitung

1 x Satz Rohrschellen und Nutenstein für die Befestigung an dem Versuch- und Montagewagen

Zum Erlernen von einfachen handwerklichen Tätigkeiten wie Leitungen verlegen, Rohre trennen, umformen und verbinden, Montage eigener Versuchsaufbauten.

### Maße, Gewicht

B x H x T      1580 x 1995 x 780 mm  
Gewicht        160 kg

Technische Änderungen vorbehalten

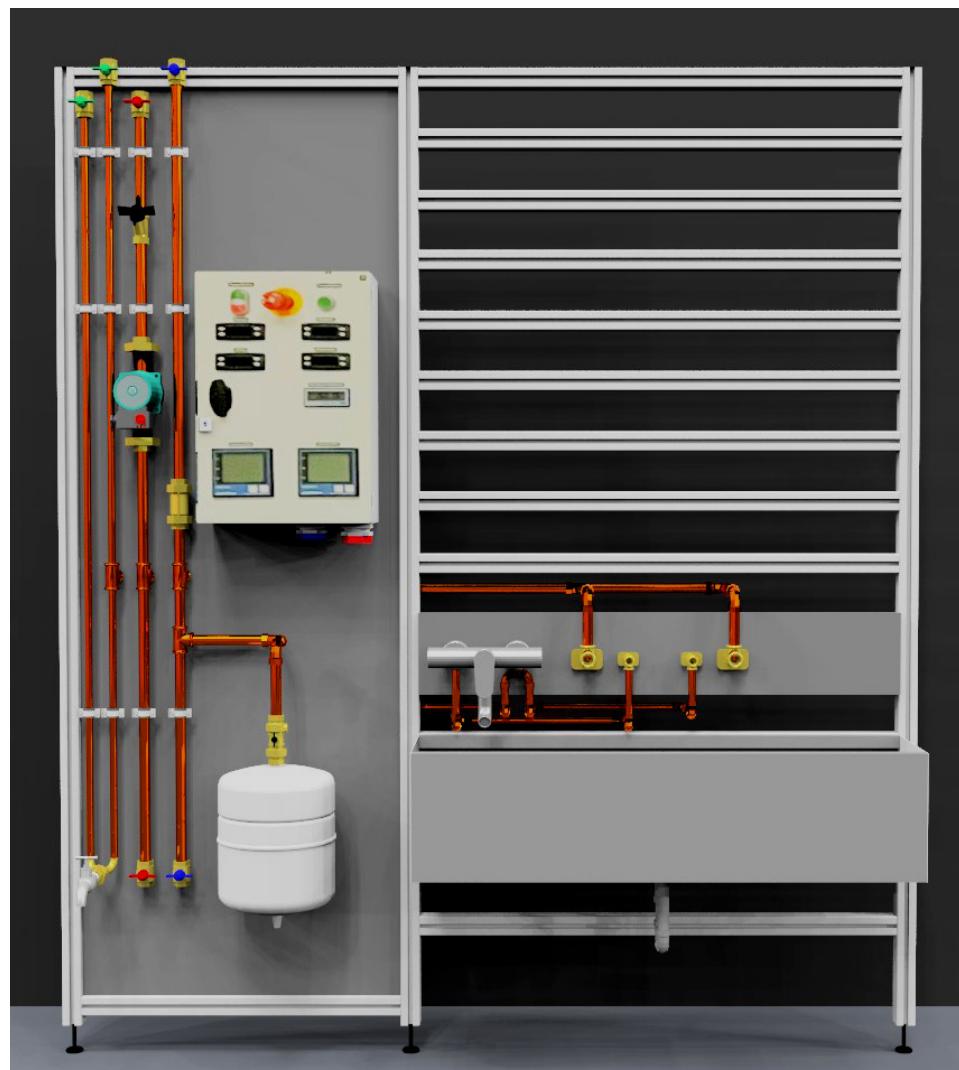
## Kombinierter Wandarbeitsplatz für Elektrische Heizgeräte

571023-E

### Beschreibung

- **1x Versorgungseinheit** der Schulungsanlagen mit HVL, HRL, TW, Gas und Abwasser als Andockstation zur Bereitstellung von Heizungsvor- und Rücklauf, Kalt- und Warmwasser, komplett in einem CU-Rohrsystem ausgeführt.

Bestehend aus einer Frontplatte aus Mehrschicht-Kunststoffmaterial, 6 mm stark, wasser- und kratzfest, eingefasst in einen Rahmen aus systemgleichem allseitig genuteten Aluminium-Strangpressprofil 40x40mm, harteloxiert inkl. Wandbefestigungselemente und Stellfüße.



Ausführungsbeispiel

Die Einheit ist wie folgt bestückt:

- 1 eingebaute Hocheffizienzpumpe,
- 1 Strangregulierventil mit Messstutzen für Druck,
- 4 Absperrventile
- 1 Ausdehnungsgefäß 8 l inkl. Kappenventil,
- 4 eingebaute Thermometer mit Digitalanzeige 0-120 °C,
- 4 Anschlussschläuche, Länge 1500 mm, für flexiblen Geräteanschluss

Die Energiesäule ist vorbereitet für den Anschluss von elektrischen Warmwasser-Aufbereitungsgeräten und-/oder Hygiene-Spülstation.

Zusätzlich ist die Querverrohrung (Ver- und Entsorgung) zwischen Energiesäule und Wandarbeitsplatz für wandhängende Gasgeräte vorhanden.

Diese besteht aus:

- 1 Querverrohrung für Gas, Vor- und Rücklauf, Kaltwasser,
- 1 Geräteanschlusseinheit in Standartausführung, eingebaut im Rahmensystem,
- 1 Warm- und Kaltwasserzapfeinrichtung mit Mischarmatur,
- 1 Zapfwasser-Auffangbecken (korrosionsfrei),
- 1 interne Abwasserverrohrung für Zapfeinrichtung.
- 4 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°

Lieferung inkl. montierter Elektrobox 600x380 mm, Stahlgehäuse, bestückt mit:

- 1 Not-Aus - Schlüsselschalter
- 1 Ein-Aus-Taster mit Kontrollleuchte
- 2 Schukosteckdose 230V,
- 1 CEE-Dose 400V
- 1 Leistungsmessgerät, digital
- Fl-Schalter

Abmessung der Versorgungseinheit:

B x H x T: ca. 800 x 2000 x 300 mm

- **1x Wandarbeitsplatz** zum Aufhängen der Wandgeräte bestehend aus Aluminium - Strangpress-profilen, an der Energiesäule montiert.

Lieferung komplett montiert inkl. Abwasserverrohrung. Installation der Versorgungssäulen an die bauseitigen Versorgungsleitungen.

Die Bestückung ist wie folgt:

- 1 Vertikalstreb 40 x40 x 2000 mm,
- 14 waagerechte Streben 40 x 40 x 1480 mm, alle Streben sind allseitig mit Präzisionsnuten versehen und stufenlos höhenverstellbar,
- 1 verstellbare Stellfüße Ø 40mm,
- 1 Satz Wandbefestigungselemente,

Abmessung Arbeitsplatz B x H x T: 1100 x 2100 x 300 mm

### Gesamtabmessung und Anschluß

B x H x T: ca. 1900 x 2100 x 300 mm

230 V

## Gasgerätetrainer, internetfähig

801100

### Beschreibung

Didaktisch aufbereitet für den Originalpraxisbetrieb **ohne die Medien** Gas und Wasser.

Das Gerät kann sowohl im Demomodus ohne die vorgenannten Medien sowie auch im vollen Praxisbetrieb eingesetzt werden.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Mechanisches Arbeiten, sämtliche Einstellungen am Gasgerät vornehmen
- Inbetriebnahme
- über die Steuerungstafel verschiedene Fehler einbauen und diese laut Fehlerliste nachvollziehen
- Erkennen des modulierenden Betriebs
- Flammenüberwachung simulieren
- Einstellung der Regelung mit Hilfe der Potentiometer (folgende Potentiometer sind im Lieferumfang enthalten: Außenfühler, Speicherfühler, Kesselfühler und Hydraulische Weiche)
- Möglichkeit des Netzwerkzugriffs zum Auslesen der Fehler, Wartung und Einstellungen (Betriebs-ebene und Handwerkerebene)



Ausführungsbeispiel Gasgerätetrainer mit Erweiterung Heizungsstarter-Set

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Brennwertgerät inkl Regelungseinheit, internetfähig
- 1 Satz regulierbare Sensoren eingebaut für medienfreien Betrieb
- 1 Fahrbares Aufnahmegerüst aus Aluminium-Strangpressprofil 40x40mm und 40x80mm
- 1 Handbuch mit Versuchen und Original-Herstellerunterlagen

### Optionales Zubehör:

- **Erweiterungssatz Heizungsstarter-Set** bestehend aus:
  - 1 x Smart Home Controller,
  - 3 x Heizkörper-Thermostate als Schnittmodell, zur Sichtbarmachung des Ventilhubes
  - 1 x Smart Home App

### Maße, Gewicht und Anschluß

Gesamtgröße B x H x T: 1300 x 1900 x 780 mm

Gewicht 105 kg,

230V

Technische Änderungen vorbehalten.

## Gasgeräte Versuchsstand, fahrbar

571700

### Beschreibung

Zur Inbetriebnahme und Durchführung verschiedener Versuche an dem Gasbrennwertgerät.

Bestehend aus:

- 1 Gasbrennwertgerät 24 kW, Fabrikat Vaillant
- 1 Geräteanschlussseinheit mit 4 Ver- u. Entsorgungsanschlüssen (HVL-HRL-TW-Gas) in praxis-gerechter Anordnung
- 1 Armatureneinheit bestückt mit 1 x Gaszähler inkl. Sicherheitsarmatur mit TAE nach TRGI 2018, mit Gassteckdose, Gassicherheitsschlauch, inkl. PC-Anschluss
- 1 Gasdruckregler,
- 1 Absperr- u. Druckregeleinheit für TW mit Messadapter für Druck u. Temperatur
- 1 Entnahmeeinheit für TW und TWW inkl. Zweigriffarmatur u. Messadapter für Temperatur u. Druck
- 1 Wärmeabbausystem bestehend aus einem Warmwasserspeicher 150 l, und einem Wärmetauscher 30 KW inkl. Durchflussregler und 4 Temperaturmessstellen
- 1 x Notschalter mit Schlüssel
- 1 Elektrobox
- 2 x Steckdose 230 V
- 1 flexible Wasserrinne aus Edelstahl, einhängbar BxHxT: 800x200x300mm
- 1 Abgasrohrsystem mit einem flexiblen Anschluss für das raumseitige Ver- u. Entsorgungssystem

Der Schulungsstand ist auf dem Versuchs-und Montagewagen (Art.: 571730) aufgebaut und betriebsfertig verrohrt.



Gasgeräte Versuchsstand

### Versuchs- und Lerninhalte

- Aufgaben und Funktion der Außenfühler und Raumauschaltung
- Wirkungsgrad der Gastherme berechnen
- Plattenwärmetauscher berechnen
- Inbetriebnahme der Anlage (Befüllen, Aufbereitung des Heizungswassers, Gaseinstellung und Wärmebelastung prüfen)
- Anpassung an die Heizungsanlage
- Inspektion und Wartung
- Störungsbeseitigung

### Lieferumfang

Komplett montiert auf Wagen Art. Nr. 571730

- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen
- 2 Manometer
- 2 Einstechthermometer

### Maße und Anschluß

B x H x T ca. 1580 x 2000 x 780 mm,  
Gewicht ca. 195 kg, 230 V

## Schulungsstand Gasbrennwertgerät, internetfähig

572070

### Beschreibung

Zur Inbetriebnahme und Durchführung verschiedener Versuche an dem Gasbrennwertgerät.

Alle Komponenten eines Gasgerätes sind funktionsfähig montiert. Über ein Rohrsystem wird die komplette hydraulische und gasseitige Verbindung unter den Komponenten hergestellt. Somit kann das Gerät im Brennbetrieb untersucht werden.

Der Schulungsstand besteht aus folgenden Komponenten:

- 1 Gas-Brennwertgerät
- 1 Regelung,
- 1 Bedieneinheit,
- 1 Ausdehnungsgefäß,
- 1 Außenfühler
- 1 Wärmeabbausystem (bestehend aus 1 Heizkörper und 1 Plattenwärmetauscher)
- 1 Wärmemengenzähler und Durchflusssensor,
- 1 Gassicherheitsschlauch und 1 Gasanschluss,
- 1 Elektrobox

Inkl. Internet-Gateway zum Verbinden der Gas-Brennwertgerätes mit dem Internet. Die Therme ist dann per Internet-Browser steuerbar. Über das Herstellerportal ist ein komfortables Regeln der Heizungsanlage sowie smarte Auswertungen für Energie- und Gasverbrauch, Solarerträge und Temperaturen möglich.

Der Schulungsstand ist auch als **Gas Brennwert-Kombitherme** erhältlich. (Art. Nr. 572075)



Schulungsstand Gasbrennwertgerät

### Lieferumfang

Komplett montiert auf einem Versuchs- und Montagewagen Wagen Art. Nr. 571730

- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen

### Maße und Anschluß

B x H x T ca. 1580 x 1995 x 780 mm,  
Gewicht ca. 255 kg, 230 V

### Versuchs- und Lerninhalte

- Aufgaben und Funktion der Außenfühler und Raumaus schaltung
- Wirkungsgrad der Gastherme berechnen
- Plattenwärmetauscher berechnen
- Inbetriebnahme der Anlage (Befüllen, Aufbereitung des Heizungswassers, Gaseinstellung und Wärmebelastung prüfen)
- Anpassung an die Heizungsanlage
- Inspektion und Wartung
- Störungsbeseitigung

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Gasinstallation TRGI

571780

### Beschreibung

Zur praktischen und theoretischen Schulung der neuen technischen Regeln TRGI 2018, mit Gas und Druckluft betreibbar.

Der Modulsatz enthält:

- 3 Rohrstrecken mit unterschiedlichen Rohrmaterialien (Edelstahl, Kupfer und Stahl, verzinkt)
- 2 Gaszähler (Einrohr u. Zweirohr) mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen
- 4 verschiedene Gasströmungswächter
- 2 verschiedene TAE Baugruppen
- 4 verschieden installierte Gassteckdosen (2 x Aufputz, 2 x Unterputz)
- 1 Gasdruckregler
- 1 Lecksimulationseinheit mit Wassergefäß und Nadelventil
- 1 Anschlusseinheit für Druckluft mit Druckminimierer in Sonderausführung (10 bar - 20 mb)



Schulungsstand Gasinstallation TRGI 2018 aufgebaut auf Wagen 571730-o.W, der Wagen ist nicht im Lieferumfang enthalten

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile von Gasinstallationen benennen und dokumentieren
- Aufmaß erstellen
- Skizze/technische Zeichnung erstellen
- Funktionsbeschreibung der Bauteile
- Durchführen einer Belastungsprüfung
- Durchführen einer Dichtheitsprüfung
- Gebrauchsfähigkeitsprüfung durchführen

### Zubehör

- |                   |   |
|-------------------|---|
| <b>571730-o.W</b> | Versuchs- und Montagewagen ohne Wanne                   |
| <b>571780.60</b>  | Druckmessgerät für Dichtheitsprüfung komplett im Koffer |
| <b>5033790</b>    | Abgasmessgerät  |

### Maße, Gewicht und Anschluß

B x H x T: ca. 1580 x 1750 x 780 mm

Gewicht: ca. 117 kg inkl. Montagewagen

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Gasgeräte-Versuchsstand f. Wand- u. Standgeräte

571710.Mü

### Beschreibung

Für Gasgeräte, wandhängend oder für Standgeräte, bestehend aus: Prüfstandsrahmen aus Aluminium-Strangpressprofil 40x40 mm, variables Geräteaufnahme-Schienensystem, 1 Geräteanschlusszarge mit 4 Ver- u. Entsorgungsanschlüssen (HVL-HRL-TW-TWW-Gas) in praxisgerechter Anordnung, 1 Elektro- und Armaturenzarge bestückt mit 1 x Gaszähler mit Gassteckdose und Sicherheitsarmaturen nach TRGI 2018, 1 x Notschalter mit Schlüssel, 2 x Steckdose 230 V, 1 x Absperr- u. Druckregeleinheit für TW und TWW inkl. Entnahmeeinheit, 2 x Digitalthermometer (Rücklauf, Vorlauf), 1 x Wärmemengenzähler.



Gasgeräte Versuchsstände

### Versuchs- und Lehrinhalte

Praxisnahe Montage eines Wandgerätes, Anschluss aller nötigen Medien für Wand- und Standgeräte, (Erst-)Inbetriebnahme der Geräte (u.a. Füllen, Entlüften, Gaseinstellung mittels Gaszähler oder Messgerät), Einstellungen über die Diagnoseebene und Überprüfen von Temperaturen, Pumpenlaufzeiten etc., Abgasmessungen an Wand- und Standgeräten mit Überprüfung der Abgasleitung, Servicearbeiten an Wand- und Standgeräten, (u. a. Austausch von Bauteilen, Überprüfung des MAGs, spülen des Wärmetauschers etc.), messtechnische Auswertung von Wand- und Standgeräten, Simulation von Störfällen oder auch Störungssuche.

### Lieferumfang

Lieferung mit kompletter interner Verrohrung, 1 eingebauter Messgerätesatz für Temperatur und Durchfluss zur mess-technischen Gesamtauswertung eines Kombigasgerätes in Brennwert- oder Normalversion, bzw. Standkessel; Abwasserentsorgung über raumseitige Bodenrinne oder Abflussrohrsystem.

### Maße und Anschluß

B x H x T ca. 1360 x 2000 x 400 mm

Maße und Ausstattung variabel

230 V

## Ölgeräte-Versuchsstand für Wand- u. Standgeräte

571712.Mü

### Beschreibung

Für Ölgeräte, wandhängend oder für Standgeräte, bestehend aus:

Prüfstandsrahmen aus Aluminium-Strangpressprofil 40x40 mm mit eingefasster HPL-Frontplatte, variables Geräteaufnahme-Schienensystem, 1 Geräteanschlusszarge mit 4 Ver- u. Entsorgungsanschlüssen (HVL-HRL-TW-TWW-Öl) in praxisgerechter Anordnung, 1 Elektro- u. Armaturenzarge bestückt mit 1 x Ölanschlusseinheit komplett mit flexiblem Schlauchanschluss, 1 x Notschalter mit Schlüssel, 2 x Steckdose 230 V, 2 x Digitalthermometer (Rücklauf, Vorlauf), 1 x Wärmemengenzähler, 1 x Absperr- u. Druckregeleinheit für TW und TWW inkl. Entnahmeeinheit.



Standkessel an Ölgeräte-Versuchsstände

### Lieferumfang

siehe Gasgeräte-Versuchsstand 571710.Mü

### Maße und Anschluß

B x H x T ca. 1350 x 1750 x 150 mm; 117 kg; 230 V

## Versorgungseinheit für Standgeräte Öl und Gas

571630

### Beschreibung

Energiesäule zur Versorgung der Schulungsanlagen mit Heizungsvorlauf, Rücklauf, Trinkwasser, Gas, Öl und Abwasser als Andockstation zur Bereitstellung von Heizungsvor- und Rücklauf sowie von Kalt- und Warmwasser und Gas in einem CU-Rohrsystem ausgeführt.

Bestehend aus:

- Frontplatte aus Mehrschicht-Kunststoffmaterial, 6 mm stark, wasser- und kratzfest, eingefasst in einen Rahmen aus Aluminium-Strangpressprofil 40x40mm, harteloxiert inkl. Wandbefestigungselemente und Stellfüße.

Die Einheit ist wie folgt bestückt:

- 1 Gasversorgungsrohrstrecke aus CU-Rohr,
- 1 Einrohr-Gaszähler inkl. Kugelhahn mit TAE,
- 1 Gassteckdose mit TAE-Sicherheitsarmatur,
- 1 Hocheffizienzpumpe,
- 1 Strangregulierventil mit Messstutzen für Druck
- 1 Rückschlagventil
- 1 Ausdehnungsgefäß 8 l inkl. Kappenventil,
- 5 Absperrventile,
- 3 Tauchfühler Temperatur
- 1 Doppelwandscheibe
- 4 Anschlussschläuche, Länge 1500 mm, für flexiblen Geräteanschluss,
- 1 Allgasschlauch, Metallausführung, mit Steckkupplung, Länge 200 cm.
- 1 Ölanschlusseinheit mit Ölfilter und Absperrarmatur Toc-Duo 3

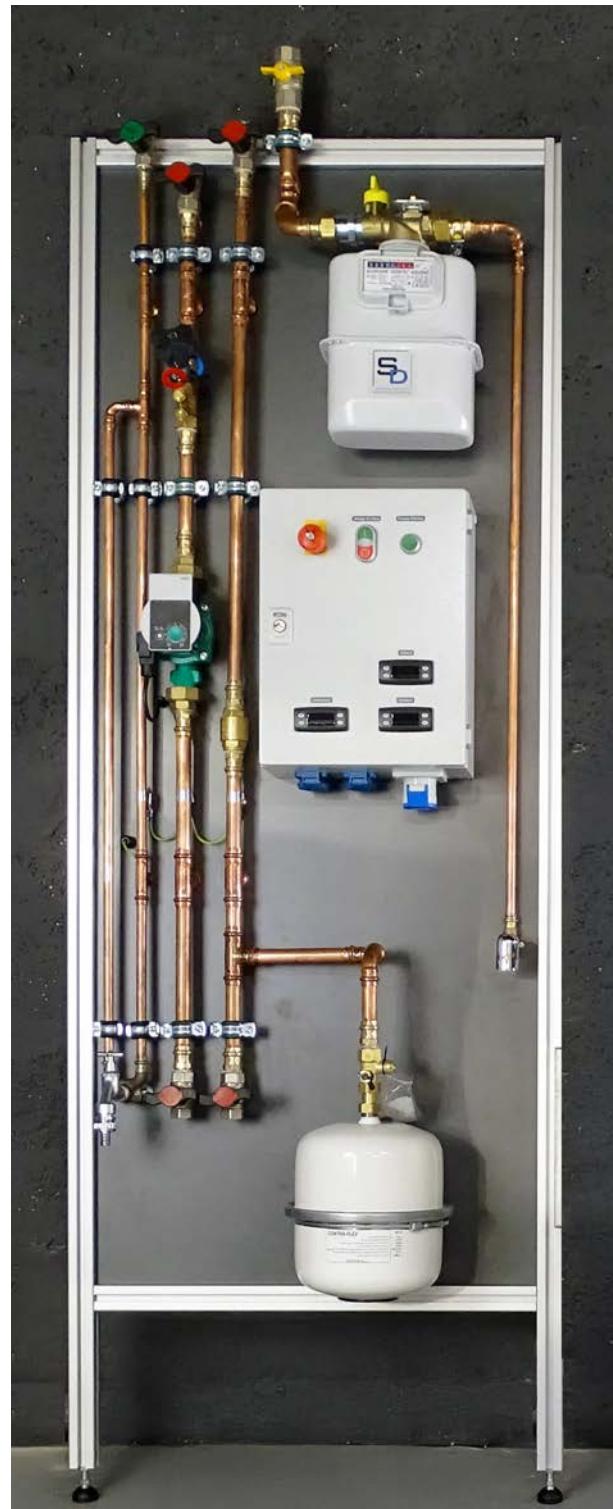
Die Einheit ist vorbereitet für den Anschluß von Standgeräten.

Lieferung inkl. montierter Elektrobox 600x380 mm, Stahlgehäuse, bestückt mit:

- 1 Not-Aus - Schlüsselschalter
- 1 Ein-Aus-Taster mit Kontrollleuchte
- 2 Schukosteckdose 230V,
- 1 CEE-Dose 230V V3 pol,
- 1 Fl-Schalter
- 3 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°

### Weitere Ausführungen

- **Art. Nr. 571640** Versorgungseinheit für Standgeräte Öl
- **Art. Nr. 571660** Versorgungseinheit für Standgeräte Gas



Ausführungsbeispiel

### Gesamtabmessung und Anschluß

B x H x T: ca. 800 x 2100 x 300 mm

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Kombinierter Arbeitsplatz Gas für Wand- und Standgeräte

571023

### Beschreibung

- **1x Einheit** zur Versorgung der Schulungsanlagen mit HVL, HRL, TW, Gas und Abwasser als Andockstation zur Bereitstellung von Heizungsvor- und Rücklauf, Kalt- und Warmwasser, sowie Gas und Öl komplett in einem CU-Rohrsystem ausgeführt. Bestehend aus einer Frontplatte aus Mehrschicht-Kunststoffmaterial, 6 mm stark, wasser- und kratzfest, eingefasst in einen Rahmen aus systemgleichem allseitig genuteten Aluminium-Strangpressprofil 40x40mm, harteloxiert inkl. Wandbefestigungselemente und Stellfüße.



Die Einheit ist wie folgt bestückt:

- 1 Gasversorgungsrohrstrecke aus CU-Rohr,
- 1 Einrohr-Gaszähler inkl. Kugelhahn mit TAE,
- 1 Gassteckdose mit TAE-Sicherheitsarmatur,
- 1 Hocheffizienzpumpe,
- 1 Rückschlagventil
- 1 Ausdehnungsgefäß 8 l inkl. Kappenventil,
- 5 Absperrventile,
- 3 Tauchfühler Temperatur
- 1 Doppelwandscheibe
- 1 Auslaufhahn mit Rückflussverhinderer
- 4 Anschlussschläuche, Länge 1500 mm, für flexiblen Geräteanschluss,
- 1 Allgasschlauch mit Steckkupplung, Metallausführung, Länge 200 cm

Ausführungsbeispiel

Die Einheit ist vorbereitet für den Anschluss von Standgeräten.

Zusätzlich ist die Querverrohrung (Ver- und Entsorgung) zwischen Energiesäule und Wandarbeitsplatz für wandhängende Gasgeräte vorhanden.

Diese besteht aus:

- 1 Querverrohrung für Gas, Vor- und Rücklauf, Kaltwasser,
- 1 Geräteanschlusseinheit in Standartausführung, eingebaut im Rahmensystem,
- 2 Wandscheiben 3/4"
- 2 Wandscheiben 1/2"
- 1 Doppelwandscheibe
- 1 Warm- und Kaltwasserzapfeinrichtung mit Mischarmatur,
- 1 Zapfwasser-Auffangbecken (korrosionsfrei),
- 1 interne Abwasserverrohrung für Zapfeinrichtung.

Lieferung inkl. montierter **Elektrobox** 600x380 mm, Stahlgehäuse, bestückt mit:

- 1 Not-Aus - Schlüsselschalter
- 1 Ein-Aus-Taster mit Kontrollleuchte
- 3 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°
- 2 Schukosteckdose 230V, 1 CEE-Dose 230V
- FI-Schalter

Abmessung Versorgungseinheit:

B x H x T: ca. 800 x 2100 x 300 mm

- **1x Wandarbeitsplatz** zum Aufhängen der Wandgeräte bestehend aus Aluminium - Strangpress-profilen, an der Energiesäule montiert.

Lieferung komplett montiert inkl. Abwasserverrohrung. Installation der Versorgungssäulen an die bauseitigen Versorgungsleitungen.

Die Bestückung ist wie folgt:

- 1 Vertikalstrebe 40 x 40 x 2000 mm,
- 14 waagerechte Streben 40 x 40 x 1480 mm, alle Streben sind allseitig mit Präzisionsnuten versehen und stufenlos höhenverstellbar,
- 1 verstellbare Stellfüße Ø 40mm,
- 1 Satz Wandbefestigungselemente,

Abmessung Wandarbeitsplatz:

B x H x T: 1100 x 2100 x 300 mm

### Gesamtabmessung und Anschluß

B x H x T: ca. 1900 x 2100 x 300 mm

230 V

## Versuchs- und Montagewagen 1500

571730

### Beschreibung

Versuchs- und Montagewagen als fahrbarer Arbeitsplatz für SHK-Versuche- und Montagen. Bestehend aus: Grundrahmen aus genutetem Alu-Strangpressprofil 80/40 mm. Auf den Grundrahmen sind zwei verschiebbare Rahmen-Portale aus hochbelastbarem Alu-Profil montiert. Jedes Portal ist bestückt mit 14

flexiblen Modulschienen 40/40x1500 mm aus Aluminium-Strangpressprofil, mit allseitig genutzten Außenflächen (Nutzbreite 10 mm). Die Schienen sind vertikal stufenlos verstellbar. Eingebaute Wasserauffangrinne aus Edelstahl mit Ablaufgarnitur.

Der Wagen dient als Arbeitsplatz und als fahrbare Lagerstation.

Der Versuchs- und Montagewagen kann beidseitig genutzt werden. Die beiden Rahmenportale sind auf dem Grundrahmen verschiebbar und ermöglichen hierdurch **drei-dimensionale Versuchsaufbauten**, z.B. eine praxisgerechte Abwasserverrohrung zwischen den Portalen.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, in Verbindung mit einem Wandgestell einen Kabinenarbeitsplatz zu schaffen. Die Querstreben innerhalb eines Portals sind stufenlos verstellbar.

Erhältlich auch ohne Wanne (Art. Nr. 571730-oW).

Optional auch mit Befestigungszubehör bestellbar.



Versuchs- und Montagewagen 1500 mit Wanne

### Maße, Gewicht

B x H x T: 1580 x 1950 x 780 mm  
Auch andere Maße sind problemlos möglich.  
Gewicht: 120 kg

## Versuchs- und Montagewagen 1500, Lochblech

571730-BL

### Beschreibung

Versuchs- und Montagewagen als fahrbarer Arbeitsplatz für SHK-Versuche- und Montagen.

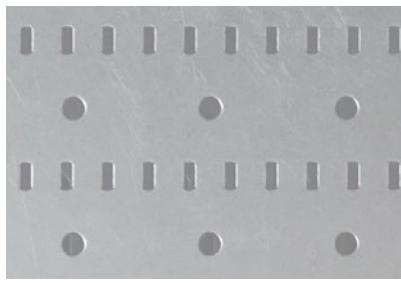
Bestehend aus: Grundrahmen aus genutetem Alu-Strangpressprofil 80/40 mm. Jedes Portal ist bestückt mit einem verzinktem Lochblech im Kombiraster.

Zusätzlich sind zwei Profilschienen horizontal im Mittelteil zur Stabilisierung und zur Blechstabilisierung angebracht.

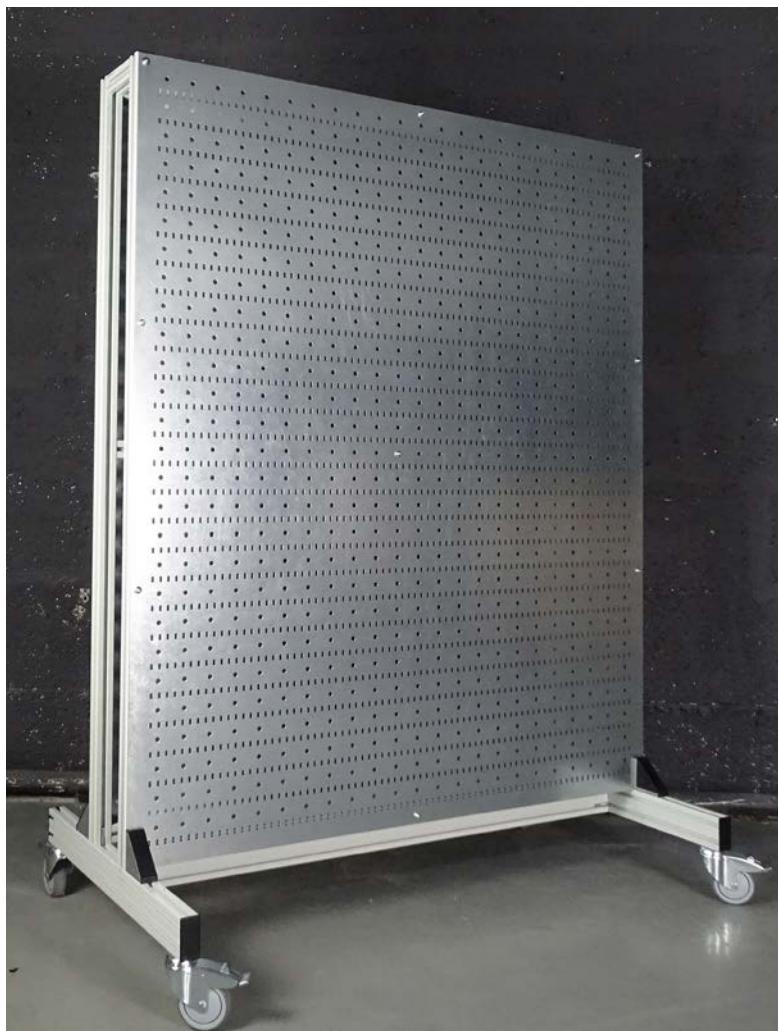
Der Wagen dient als Arbeitsplatz und als fahrbare Lagerstation und kann beidseitig genutzt werden.

Erhältlich mit und ohne Wasserauffangrinne (Wanne).

Optional auch mit Befestigungszubehör bestellbar.



Lochblechmuster



Versuchs- und Montagewagen mit Lochblech

### Maße, Gewicht

B x H x T: 1460 x 1900 x 760 mm

Auch andere Maße sind problemlos möglich.

Gewicht: ca. 100 kg

# Universal Versuchs- und Montagekabine

571013

## Beschreibung

Die universal Montagekabine ist als Arbeits- und Übungsplatz für praxisübliche Installationen und Versuchsaufbauten sowie als Lagerstation verwendbar.

Im Aluminium-Schienensystem, komplett montiert aus harteloxiertem Aluminiumstrangpressprofil mit allseitig genuteten Flächen (Nutbreite 10 mm, Kernbohrung 11 mm).

Bestehend aus:

- 1 x Rückwandelement bestückt mit:
  - 2 x Vertikalstrebren 40x40x200mm
  - 14 x waagerechte Streben 40x40x2000mm, stufenlos verstellbar
  - 2 x Stellfüße zur Bodenbefestigung, passend zum Aluprofil
  - 1 x Satz Wandbefestigungselemente sowie Wandabstandshalter
- 2 x Seitenwandelemente im Aufbau und Qualität dem Rückwandelement gleich.

Die Seitenwände von nebeneinanderstehenden Montagekabinen werden mit Hilfe von Abstandshalter miteinander verbunden. Äußere Seitenwände können bei Bedarf für die Standfestigkeit mit Decke bzw. Raumwand verstreb werden.



Ausführungsbeispiel einer Installationswand inklusive Versorgungseinheit bestehend aus Warm- und Kaltwasserleitung, einer Elektrobox 400V und Abwasserverrohrung.

Optional bestellbar:

**Art. Nr. 571012.MO – Montagezubehör für Wandarbeitsplatz und Montagewagen** passend zum Aluminiumprofil, zur Befestigung von Baugruppen und Installationen, sowie Montageplatten an den Profilen.

## Technische Daten/Ausstattung

- Der Abstand zwischen den Querstreben kann stufenlos verändert werden. Eine Abstandsverringerung ist durch den Einsatz von zusätzlichen Streben möglich.

## Maße

Gesamtabmessung BxTxH: 2.100 x 2.000 x 2.000 mm

**Individuelle Ausführung und Abmessung nach Kundenwunsch.**

Technische Änderungen vorbehalten

## Digitale Messausstattung mit PC-Auswertung, 9 Kanal

572208

### Beschreibung

Messausstattung zur Messung von Druck, Durchfluß und Temperatur bestehend aus:

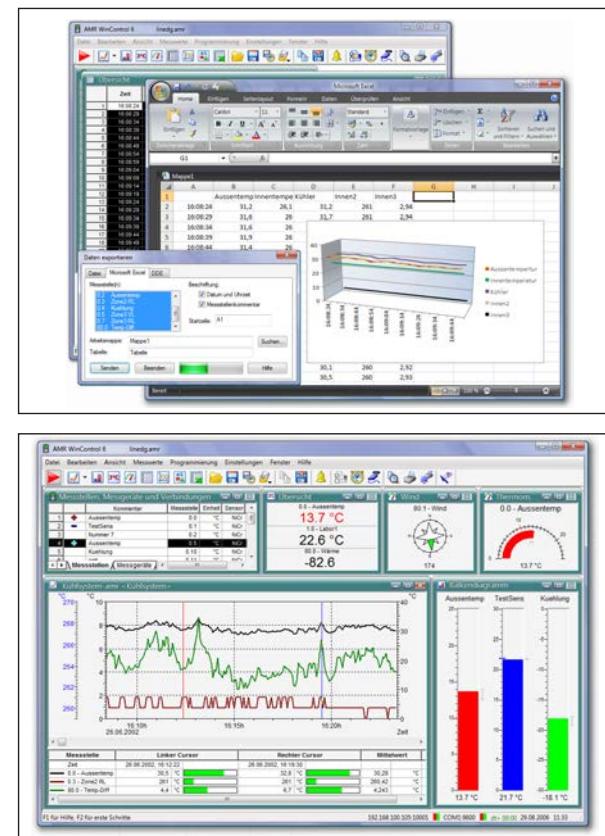
- 5 Temperatureinstechführlern - 20° bis 120 ° C
- Handgriff und 3 m Kabel
- 2 Piezo-Druckaufnehmer mit Steckkupplung  
0 - 10 bar
- 2 Turbinen-Durchflussmesser 4 - 40 Liter/pro Min. mit Steckfittinganschluß
- 1 Digitales Handmessgerät mit DATA-Logger-Funktion, großes Display
- 9 Sensoreingänge mit je 4 Meßkanälen

- 1 PC-Schnittstelle
- Speicher für 100.000 Messwerte
- 1 Steckernetzteil
- 1 drahtlose Datenübertragung
- inkl. PC- Programm WIN Control
- 1 Gerätehalter für Datalogger passend zum Schienensystem
- 1 Alu-Aufbewahrungskoffer

Die Messausstattung ist fachübergreifend einsetzbar



Digitale Messausstattung mit PC-Auswertung



### Artikelnummer

**572208** Digitale Messausstattung mit PC Auswertung, 9 Kanal

**572210** Digitale Messausstattung mit PC Auswertung, 4 Kanal

Technische Änderungen vorbehalten

# ElektroÜbungskoffer Schutzmaßnahmen nach VDE

572330



ElektroÜbungskoffer Schutzmaßnahmen nach VDE

## Beschreibung

- Alle wichtigen Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 in einem BOARD
- Eingebaute Stromversorgung, einphasige Steckdose genügt
- Optimale Sicherheit für den Anwender durch Schutzkleinspannung

- Kurze Rüstzeit, da alle Zubehörteile direkt im Gerät integriert sind
- TT-Netz, TN-C-S-Netz, IT-Netz durch Umstecken möglich
- Ausführliche Versuchsanleitungen mit Lösungsteil

## Versuchs- und Lerninhalte

- Schutz gegen direktes und indirektes Berühren
- Schutz durch Schutzkleinspannung
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
- Überstrom-Schutzeinrichtungen
- Summenstromwandler
- Spartransformator
- Schutzmaßnahmen im TN-Netz
- Schutzmaßnahmen im TT-Netz
- Messen des Erdungswiderstandes
- Schutzmaßnahmen im IT-Netz
- Schutzisolierung
- Schutztrennung
- Erder

## Technische Daten/Ausstattung

### Netzanschluss

- Netzspannung: 230 V AC / 115 V AC (110 V AC); 50 ... 60 Hz; 40 VA
- $L1' = 23 \text{ V}$ ;  $1,5 \text{ A} = \frac{1}{10}$  der Netzspannung; zum gefahrlosen Experimentieren

### FI-Schutzschalter

- 1 phasig; mit Prüftaste;  $I_F = 30 \text{ mA}$

### Isolationswächter

- mit Prüf- und Resettaste; einstellbarer Erdungswiderstand:  $20 \text{ k}\Omega \dots 120 \text{ k}\Omega$

### Symbol Mensch

- mit steckbarem Körperwiderstand:  $2,4 \text{ k}\Omega$  und  $820 \text{ }\Omega$

### Schmelzsicherung

- zur freien Verwendung bis 2 A; über 2-mm-

### Buchsen zuschaltbar

- Verbraucher Motor
- Körperschlüsse können durch zuschaltbare Widerstände simuliert werden:  $2,2 \text{ }\Omega$ ;  $10 \text{ }\Omega$ ;  $820 \text{ }\Omega$

### Verbraucher Lampe

- Körperschlüsse können durch zuschaltbare Widerstände simuliert werden:  $2,2 \text{ }\Omega$ ;  $1 \text{ k}\Omega$

### Transformator

- Der Transformator ist verwendbar als Kleinspannungstransformator, Spartransformator, Trenntransformator und als Summenstromwandler.

### Erder, Hilfs Erder

- mit den Messpunkten zur Spannungstrichtermessung bei  $1 / 2 / 5 / 10 / 20 \text{ m}$

## Lieferumfang

- Übungskoffer inkl. Versuchshandbuch „Elektrische Schutztechnik“ (Typ V 0119)
- Zubehörsatz, bestehend aus Verbindungsleitungen und -steckern (2mm)

## Maße, Gewicht und Anschluß

L x B x H      580 x 450 x 155 mm

Gewicht 7,25 kg; 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

# ElektroÜbungskoffer Grundlagen für Metallberufe

571019

## Beschreibung

Der Koffer findet speziell Einsatz bei der Ausbildung in den Metallberufen. Er verfügt über eine einstellbare Gleich- und Wechselspannungsquelle.

Beide Spannungsquellen sind überlastungssicher und kurzschlussfest. Ihre Funktion wird durch Leuchtdioden angezeigt. Der Aufbau von Versuchen erfolgt mit steckbaren Bauelementen. Hierzu befindet sich auf der Übungsplatte ein übersichtliches Buchsenfeld mit 4-mm-Buchsen, die im 19-mm-Raster angeordnet sind. Je vier Buchsen bilden eine Gruppe. Die Buchsen einer Gruppe sind elektrisch leitend miteinander verbunden (durch weißen Farbaufdruck gekennzeichnet). Durch diese Anordnung der Buchsen kann eine Schaltung gemäß dem vorgegebenen Stromlaufplan ohne aufwendige Einarbeitungszeit schnell und sicher aufgebaut werden. Die Verbindung der einzelnen Buchsengruppen erfolgt über Verbindungsstecker und/oder Verbindungsleitungen.

Zur Aufbewahrung der steckbaren Bauelemente steht der linke Bereich zur Verfügung.

- Universelles Lehr- und Lernsystem für Metallberufe



ElektroÜbungskoffer Grundlagen für Metallberufe

- Mit integrierter Gleich- und Wechselstromquelle
- Alle Funktionen kurzschlussfest und durch Leuchtanzeigen überwacht
- Übersichtliche Aufbewahrung des Zubehörs direkt auf dem Grundgerät
- Ausführliche Versuchsanleitungen mit Lösungsteil
- Bauelemente gegen Fehlbeschaltung geschützt

## Versuchs- und Lerninhalte

- Der Stromkreis
- Das Ohmsche Gesetz
- Elektrische Messgeräte
- Elektrische Leistung
- Elektrische Widerstände
- Reihenschaltung von Widerständen
- Parallelschaltung von Widerständen
- Spannungsteiler
- Gemischte elektrische Schaltungen
- Elektrische Schmelzsicherung
- Lampenschaltungen
- Relaischaltungen
- Reihenschaltung von Spannungsquellen
- Parallelschaltung von Spannungsquellen
- Kondensator
- Diode
- Leuchtdiode
- Transistor als Schalter
- Einweg-Gleichrichter
- Logische Schaltungen

## Technische Daten/Ausstattung

### Netzanschluß

- Netzspannung: 230 V AC / 115 V AC (110 V AC); 50 ... 60 Hz; 40 VA
- $L1' = 23 \text{ V}$ ;  $1,5 \text{ A} = \frac{1}{10}$  der Netzspannung; zum gefahrlosen Experimentieren

Auf der Platine verfügbare Gleich- und Wechselstromspannung

- Gleichspannung und -strom: 1,25 ... 15 V; 0,2 A
- Sinusspannung und -strom: 14 V (effektiv); 0,1 A

### Relais

- Kontakte: 2 Umschalter
- Kontaktleistung: max. 1 A
- Betriebsspannung: 15 V DC

## Maße und Gewicht

L x B x H 580 x 450 x 155 mm

Gewicht 6,6 kg

Anschlußwert 230 V

## Lieferumfang

- Übungskoffer
- Versuchshandbuch „Grundlagen der Elektrotechnik“

Technische Änderungen vorbehalten

# EINRICHTUNGSBEISPIELE



Gasversuchsraum: Arbeitsplätze zur Medienversorgung von Wärmeerzeugern (Gasbrennwertgeräte, Wärmepumpen)



Beispiel einer Klassenrauminstallation. Prüfstände für Gas- und elektrische Durchlauferhitzer



Innovatives Präsentationshaus für Digitale Gebäudetechnik



Schnittmodell eines Einfamilienhauses mit Außen- und Eingangsbereich, Technikraum, Bad, Küche, Wohnzimmer und Dachterrasse zur Verdeutlichung technischer Abläufe und Funktionsweisen digitaler Gebäudetechnik.



Schulungswand „Digitale Gebäudetechnik“ mit integriertem Armaturenprüfplatz im Badezimmer; die Gebäudeautomation ist mit Produkten der Firma Loxone realisiert.



Schulungswand Hausinstallation/Digitale Gebäudetechnik



Fachraum für Öl- und Gasgeräteprüfung



Prüfstände für Öl-Heizgeräte in Wand- und Standausführung



Prüfstandbeispiele für Wand- und Standgeräte



Wandarbeitsplätze mit Energiesäulen



Fachraum für Öl- und Gasgeräteprüfung



Kombinierter Arbeits- und Versuchsort für Wand- und Standgeräte



Gasgeräte-Prüfstände



Kesselpodium für Standgeräte



Energiesäule in waagerechter Ausführung



Energiesäule mit Kessel auf Podesten



Schulungsraum bei Firma Wilo in Dortmund



Labor für Gasgeräteschulung



Kombinierter Arbeitsplatz mit Energieversorgung und Energieentsorgungssäule für Wärmeerzeuger in Wand- und Standausführung



Beispiel eines Gasgeräteabors



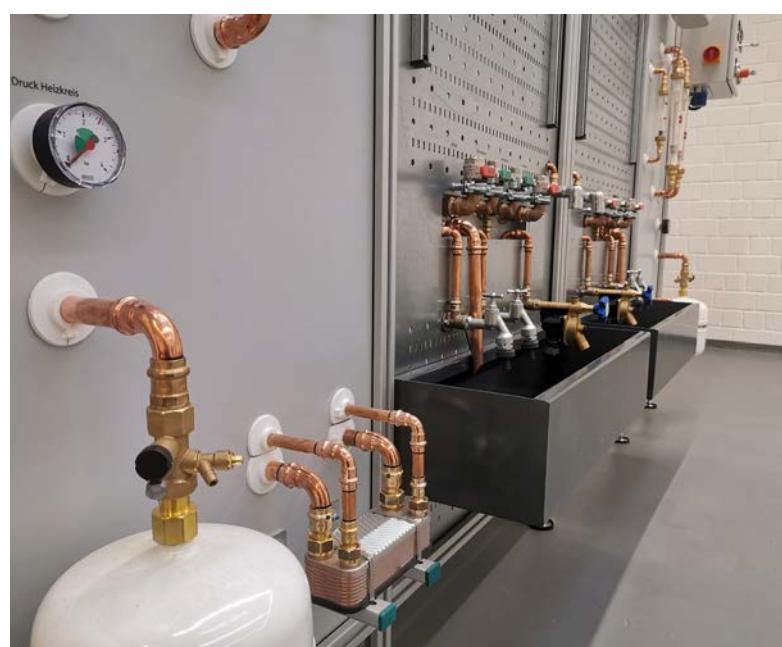
Wärmepumpen Versuchslabor



Gasgeräteprüfstand



Ausführungsbeispiel Prüfstand für Gasgeräte



# WIR LIEFERN KOMPLETTE FACHRAUMAUSSTATTUNGEN

Auf Wunsch unterstützen wir Sie gerne bei der Ausstattungsplanung von Fachräumen für die nachstehenden Fachbereiche:

- Sanitär-Heizung-Klima
- Metallbau, Schließ- und Sicherheitstechnik
- Farbtechnik

## UNSER LIEFERPROGRAMM

Fordern Sie Ihren gewünschten Fachbereichskatalog an!



**Sanitär - Heizung-  
Klima**



**Metallbau/Metalltechnik**



**Farbtechnik**