

# SANITÄR – HEIZUNG – KLIMA



## PRODUKTKATALOG

# INNOVATIVE KOMPETENZ IN DER AUS- UND WEITERBILDUNG

## DIGITALE GEBÄUDETECHNIK

802000	Schulungswand Digitale Gebäudetechnik	4
802010	Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik	6
802020	Schulungswagen Digitale Gebäude- technik Beschattung und Sicherheit	8
802030	Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik kompakt	9

## ERNEUERBARE ENERGIEN

84444	Schulungsstand Wärmepumpe Monoblock	10
84446	Schulungsstand Wärmepumpe Split/Luft-Wasser	12
84440	Schulungsstand Wärmepumpe, Industrieausführung	13
84402	Schulungsstand Wärmepumpe, Demoanlage, Wasser-Wasser	14
84406	Schulungsstand Wärmepumpe, Demoanlage, Luft - Wasser	15
571650	Versorgungseinheit für BHKW Wärmepumpen - 400V	16
572245	Schulungsstand Solaranlage, Röhrenkollektor	17
572248	Schulungsstand Solaranlage, Flachkollektor	18
572295	Schulungsstand Solaranlage Photovoltaik	19
800932	Experimentieraufbau Brennstoffzelle	20
800350	Schülerübungskasten Brennstoffzelle	21
805000	Photovoltaik – Experimentiersystem	22
805050	Windtrainer – Experimentiersystem	23

## LÜFTUNGS-/KLIMATECHNIK

572224-H	Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, Viessmann	24
572224-W	Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, Wolf	25
830940-MS	Kompaktmodell Teilklimaanlage/Vollklimaanlage	26
572258	Schulungsstand Klimagerät	27
572263	Schulungsstand Klimaanlage mit Originalbauteilen	28

## SANITÄRTECHNIK

571917	Elektronische Sanitärsteuerung, 2 Elemente	29
571905	Elektronische Sanitärsteuerung, 3 Elemente	30
571900	Modulsatz Trinkwasserinstallation nach DIN 1988	31
571950	Schulungsstand Trinkwasserhygiene	32
571915	Modulsatz Armaturenprüfung	33
571916	Schulungsstand Hauswasserversorgung	34
579150	Schulungsstand Abwassertechnik-Glasrohrsystem	35
571012	Universal-Versuchs- und Montagewand	36
575955	Schulungsstand Berstversuche für Rohr- und Fittingverbindungen	37

## HEIZUNGSTECHNIK

572040-M1	Schulungsstand Heizungsregelung	38
830950-VS	Schulungsstand Heizungsregelung mit Originalkomponenten	40
571800	Modulsatz Heizungstechnik im SSt-System	42
571800-E2	Modulsatz Ergänzungssatz 2. Heizkreis	43
571800-SM	Smarte Heizungssteuerung	43
571260	Schulungsstand Werksfeuerwehr	44
571023-E	Kombinierter Wandarbeitsplatz für Elektrische Heizgeräte	45

## GAS- UND ÖLTECHNIK

801100	Gasgerätetrainer, internetfähig	47
571700	Gasgeräte Versuchsstand, fahrbar	48
572070	Modulplattensatz Kombi-Gastherme	49
571780	Schulungsstand Gasinstallation TRGI	50
571710.Mü	Gasgeräte-Versuchsstand für Wand- u. Standgeräte	51
571712.Mü	Ölgeräte-Versuchsstand für Wand- u. Standgeräte	51
571630	Versorgungseinheit für Standgeräte Öl und Gas	52
571023	Kombinierter Wandarbeitsplatz Gas für Wand- und Standgeräte	53

## SONSTIGES

571730	Versuchs- und Montagewagen	55
571730-BL	Versuchs- und Montagewagen, Lochblechdurchführung	56
571013	Universal Versuchs- und Montagekabine	57
572208	Digitale Messausstattung mit PC-Auswertung	58
572330	Elektroübungskoffer VDE Schutzmaßnahmen	59
571019	Elektroübungskoffer Grundlagen für Metallberufe	60

## Schulungswand Digitale Gebäudetechnik

802000

### Beschreibung

Die Schulungswand Digitale Gebäudetechnik vermittelt praxisnah die grundlegenden und erweiterten Funktionen moderner Gebäudeautomation. Sie ermöglicht es den Lernenden, zentrale Systeme der digitalen Gebäudetechnik zu verstehen, anzuwenden und im Zusammenspiel zu analysieren.

Im Fokus stehen insbesondere die Bereiche:  
Heizung, Sanitär, Lüftung, Elektro, Kommunikation, Sicherheit und Überwachung.

Durch die realitätsnahe Anordnung der Komponenten und die vielfältigen Übungsmöglichkeiten lassen sich Lernziele anschaulich vermitteln und nachhaltig festigen. Funktionen, Zusammenhänge und Auswirkungen der einzelnen Systeme werden direkt am Schulungshaus sichtbar und erlebbar.

Die Einbindung, Parametrierung und Verwaltung der digitalen Gebäudetechnik-Komponenten erfolgt über die wiButler pro Zentrale (IoT) sowie über die zugehörige wiButler App für iOS und Android. Dadurch können individuelle Szenarien erstellt sowie reale Gebäudesituationen praxisnah simuliert werden.



Die Konstruktion basiert auf einem stabilen Aluminiumprofilsystem. Wände und Decken sind mit bedruckten Dibondplatten verkleidet, die Fußböden mit unterschiedlichen Laminatmodulen gestaltet. Für eine gute Sicht auf die installierten Komponenten sind die Böden der oberen Etage angeschrägt ausgeführt. Die Montage erfolgt mit einem Wandabstand von ca. 400 mm, sodass auch die Rückseite für Service- und Wartungszwecke gut zugänglich bleibt.

Die Schulungswand kann aus verschiedenen Räumen bzw. Funktionsbereichen bestehen, zum Beispiel: Außenbereich, Eingangsbereich, Technikraum, Badezimmer, Küche, Wohnzimmer, Dachterrasse. Die konkrete Ausstattung erfolgt nach Kundenwunsch. Größe, Aufbau und Ausführungsart der Schulungswand sind variabel und können an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden.

## Technische Ausstattung

### Heizung

- Luft/Wasser-Wärmepumpe
- Solarthermieanlage mit Flachkollektor, Sonnensimulation
- Fußbodenheizkreis und Radiatorheizkreis
- Pufferspeicher
- Digitale Regelung mit Solar-, Wärmepumpen- und Frischwasserstationsregler
- Raumthermostate, Ventile und Sensorik

### Photovoltaik

- Betriebsfertige PV-Anlage mit Speicher, Wechselrichter und Labornetzgerät
- Integration in das Energiemanagement über die wiButler-Plattform
- Darstellung und Steuerung in Abhängigkeit von PV-Leistung, Ladezustand und Energieüberschuss

### Sanitär

- Trinkwasserinstallation mit Leckageschutzmodul
- Warmwasserbereitung über Speicher und Durchlauferhitzer
- Abwasserversorgung mit steuerbarer Absperrung über Magnetventil

### Lüftung

- Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Zu- und Abluftverteilung
- Zusätzlicher Abluftventilator
- Integrierte Sensorik für Luftgüte, Temperatur und Bewegung
- Fensterantriebe, Fensterkontakte und Wetterstation

### Beleuchtung und Beschattung

- LED-, RGBW- und Halogenbeleuchtung
- Schalt- und dimmbare Beleuchtungssysteme
- Bewegungs- und Präsenzmelder
- Helligkeitssensoren
- Elektrische Jalousien und Markise

### Sicherheit

- Zutrittskontrolle
- Elektrischer Türantrieb
- Sirene
- Fensterüberwachung
- Leckageschutz

### Erweiterungen

- Sprachsteuerung
- Gartenbewässerungssystem
- Netzwerküberwachung
- Zubehörkoffer zur Sensorsimulation

## 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 (Lichtsimation)
- 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  
Gebäudeseitig benötigte Anschlüsse:
- 400V 32A
  - Kaltwasser
  - Abwasser

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik

802010

### Beschreibung

Der Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik dient der praxisnahen Darstellung einer Smart-Home-Installation in einem Einfamilienhaus. Durch seinen modularen Aufbau kann das System jederzeit im Umfang sowie im Schwierigkeitsgrad an unterschiedliche Ausbildungsstände und Unterrichtsziele angepasst werden.



Der Schulungswagen besteht aus einem stabilen, fahrbaren Grundgestell aus hart eloxierten Aluminium-Strangpressprofilen. Auf dem Grundgestell sind zwei Rahmenportale aus systemgleichen Profilen aufgebaut. Beidseitig angebrachte Klappenelemente erweitern bei Bedarf die verfügbare Arbeitsfläche.

Die Vorder- und Rückseite des Schulungswagens sind vollflächig mit hochwertig bedruckten, magnetischen Stahl-Dibondplatten verkleidet und zusätzlich kratzfest foliert.

Die Frontseite ist mit einer Hausgrafik ausgestattet, die sechs Räume darstellt: Wohnzimmer, Küche, Badezimmer, Eingangsbereich, Terrasse und Technikraum.

Auf den magnetischen Flächen haften die mit Magneten ausgestatteten Modulplatten, die mit Sensoren und Aktoren bestückt sind. Diese lassen sich mühelos anbringen, flexibel versetzen und je nach Übungsaufbau individuell positionieren. Bei Nichtverwendung werden die Modulplatten übersichtlich auf der Rückseite des Schulungswagens gelagert. Dank der eindeutigen Nummerierung und der aufgedruckten Grafik lassen sie sich schnell dem vorgesehenen Lagerplatz zuordnen.

Jeder Raum verfügt über eine eigene Anschlussleiste mit: 230V, 12V, 24V, Netzanschluss, Ein/Ausschalter.  
Der Schulungswagen wird betriebsfertig geliefert und umfasst bereits die erforderliche elektrische Grundausstattung, unter anderem: Anschlussbox, Schutzschalter, Not-Aus, Verbindungskabel, Wechselstromzähler.

## Zubehör

Zum Lieferumfang gehören ein Kabelwagen sowie eine Zubehörbox.

Der Kabelwagen besteht aus einem fahrbaren Gestell mit Kabelhalterung für sämtliche zum Schulungswagen gehörenden Anschlusskabel. Die Kabel sind in vier verschiedenen Längen vorhanden.

In der Zubehörbox befinden sich Hilfsmittel zur gezielten Beeinflussung der Sensoren und zur Durchführung praxisnaher Übungen:

- Testspray für Rauchmelder
- Sprühflasche zur Regensimulation
- Handventilator zur Windsimulation
- LED-Taschenlampe zur Lichtsimulation
- Acryl-Abdeckplatten für Helligkeits- und Bewegungssensoren
- Metallplättchen für Fensterkontakte
- 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

## Maße und Anschluß

BxHxT 1800 x 1910 x 800 mm (geschlossen)  
3100 x 1910 x 980 mm (geöffnet)  
230V

## Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik Beschattung und Sicherheit

802020

### Beschreibung

Der Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik – Beschattung und Sicherheit vermittelt auf platzsparende und praxisnahe Weise den Aufbau und die Funktion eines digitalen Gebäudetechniksystems. Der Schwerpunkt liegt auf Anwendungen aus den Bereichen Beschattung, Sicherheit und Überwachung, beispielsweise Jalousien, Markisen sowie sicherheitsrelevanten Sensor- und Aktorkomponenten.

Der Schulungswagen besteht aus einem fahrbaren Grundgestell aus eloxierten Aluminiumprofilen und einer Verkleidung aus hochwertig bedruckten Aluminiumverbundplatten. Um den Platzbedarf bei Lagerung und Transport möglichst gering zu halten, lässt sich der Wagen zusammenklappen.



Schulungsstand Digitale Gebäudetechnik Beschattung und Sicherheit

Die Bedienung des Schulungswagens erfolgt über die wiButler IoT-Plattform sowie die zugehörige wiButler App für iOS und Android. Alle benötigten Aktoren, Sensoren und Anschlüsse sind bereits vorinstalliert und betriebsbereit. Zur Ausstattung gehören neben der wiButler Smart-Home-Zentrale unter anderem Aktoren für Fenster, Jalousie und Markise, eine Wetterstation mit Sensoren für Wind, Regen, Helligkeit und Sonnenstand, ein Luftgütesensor, ein Raumthermostat, ein Heizkörper-Stellantrieb sowie ein 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

### Maße und Anschluß

(BxHxT) 1850 x 1980 x 1300mm (geöffnet)  
1350 x 1980 x 510mm (geschlossen)  
230V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik kompakt

802030

### Beschreibung

Der Schulungswagen eignet sich für die kompakte und praxisnahe Einführung in digitale Gebäudetechniksysteme. Er ermöglicht die anschauliche Vermittlung grundlegender Funktionen, Zusammenhänge und Automatisierungsaufgaben.

Die Konstruktion besteht aus einem fahrbaren Grundgestell aus Aluminiumprofilen mit beidseitiger Verkleidung aus Aluminiumverbundplatten. Die Front ist mit einer Hausgrafik bedruckt, um die Zuordnung der Komponenten zu erleichtern. Alle benötigten Bauteile und Anschlüsse sind vorinstalliert und sofort betriebsbereit. Feststellrollen sorgen für einen sicheren Stand.

Die Ausstattung umfasst unter anderem die wiButler pro Zentrale, eine Wetterstation, Heizungs- und Jalousieaktoren, Raumthermostate, Sensoren sowie Komponenten zur Licht- und Steckdosensteuerung.

Die Steuerung der Funktionen erfolgt über die wiButler IoT-Plattform und die zugehörige App, wodurch eine reibungslose Bedienung und Verwaltung der Gebäudetechnik-Komponenten ermöglicht wird.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Planung digitaler Gebäudetechnikanlagen
- Erkennen der Vorteile digitaler Gebäudetechnik in Bezug auf Komfort und Energieeffizienz
- Inbetriebnahme eines digitalen Gebäudetechniksystems
- Erstellen und Testen von Automatisierungsfunktionen

### Zubehör

zur Beeinflussung der Wettereinflüsse:

- Sprühflasche (Regensimulation)
- Handventilator (Windsimulation)
- LED-Taschenlampe (Lichtsimation)
- Acryl Abdeckplatten für Helligkeits- und Bewegungssensoren



Schulungswagen Digitale Gebäudetechnik kompakt

### Maße und Anschluß

BxHxT 900 x 1940 x 800 mm

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## 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
- Magnetfilter 1"
- 2 Frostschutzventile

Alle Bauteile sind betriebsfertig verrohrt und, unter Berücksichtigung aller nötigen Sicherheitsmaßnahmen, elektrisch verdrahtet. Die Geräteregelelung 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

BxHxT 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 Trinkwasserseitig (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

BxHxT ca. 1600x1950x780 mm

Gewicht ca. 160 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Wärmepumpe, Wasser-Wasser

84440

### Beschreibung

Der Schulungsstand Wärmepumpe Wasser-Wasser basiert auf einem Original-Industriegerät in Ausführung als Sole-Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistung von 6 kW.

Er ist auf einem stabilen Aluminiumgestell aus 80 x 40 mm und 40 x 40 mm Profilen aufgebaut.

Eine Plexiglas-Frontabdeckung in Verbindung mit einer Innenbeleuchtung ermöglicht detaillierte Einblicke in die verbauten Komponenten und die Funktionsweise der Anlage.

Zur weiteren Ausstattung gehören Messpunkte mit Sensor-Adaptoren für Temperatur und Druck, ein Brauchwasserspeicher mit 175 l Volumen sowie eine Regelungssimulation über Potentiometer.

Wärmeverbrauch und Wärmequelle sind über Edelstahl-Wärmetauscher bzw. den integrierten Speicher eingebunden. Beide Wärmetauscher verfügen über jeweils vier Messstellen für Temperatur und Druck..

### Versuchs- und Lerninhalte

- Identifikation und Dokumentation der Bauteile einer Wärmepumpe
- Erstellung von technischen Skizzen und Zeichnungen mit DIN-Symbolen
- Ausarbeitung einer Funktionsbeschreibung der Wärmepumpe
- Erlernen der Prozesse von Wasser-Wasser-Wärmepumpen
- Inbetriebnahme einer Wärmepumpe
- Inbetriebnahme und Übungsaufgaben mit unterschiedlichen Heizlasten
- Fernwartungs- und Fehleranalyse



Schulungsstand Wärmepumpe, Industrieausführung

### Maße, Gewicht und Anschluß

LxBxH 1000 x 750 x 1900 mm

Gewicht ca. 250 kg

400 V

Technische Änderungen vorbehalten

## 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.

### 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 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 Digitalthermometer (rot leuchtend) -20 bis +120°C zur Messung der Brauch-/Heizungswassertemperatur im Kunststoffbehälter
- 1 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 flexible Aufnahmegefäße ca. 10 l zum eventuellen Wasseraustausch des Kunststoffbehälters
- Handbuch mit Versuchsunterlagen und theoretischen Grundlagen

### Maße und Gewicht

BxHxT 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.

### 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 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 Luft- Wärmetauscher (Verdampfer)
- 1 Rohrschlangenwärmetauscher
- 2 Digitalthermometer (rot leuchtend) -20 bis + 120°C zur Messung der Lufttemperatur vor und nach dem Luftwärmetauscher
- 1 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 flexible Aufnahmegefäße ca. 10 l zum eventuellen Wasseraustausch des Kunststoffbehälters
- Handbuch mit Versuchsunterlagen und theoretischen Grundlagen

### Maße und Gewicht

BxHxT 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.

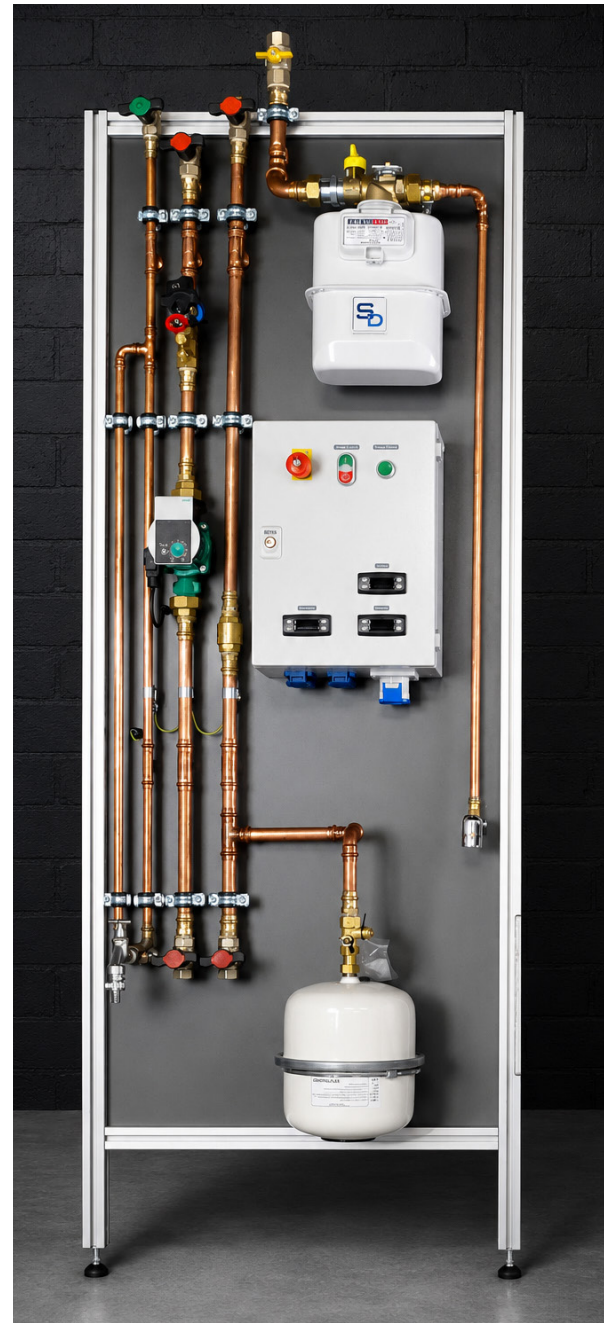
Die Einheit ist wie folgt bestückt:

- 1 Gasversorgungsrohrstrecke aus CU-Rohr,
- 1 Einrohr-Gaszähler inkl. Kugelhahn mit TAE,
- 1 Gassteckdose und TAE-Sicherheitsarmatur
- 1 Hocheffizienzpumpe,
- 1 Strangreguliertventil 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 Schuko Steckdose 230V, 1 CEE-Dose 230V
- FI-Schalter
- 3 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°



Ausführungsbeispiel

### Maße und Anschluß

BxHxT: 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 BxHxT: 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 Spülpumpe füllen
- Solaranlage in Betrieb nehmen
- Reglereinstellung vornehmen
- Ausrichten der Solaranlage

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Handbuch mit Versuchen und fachtheoretischen Grundlagen

#### Sonderzubehör:

- **572245.15** Befülleinrichtung 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

BxHxT: 1590 x 1920 x 800 mm

Gewicht ca.98 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Solaranlage, Flachkollektor

572248

### Beschreibung

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

- Flachkollektor BxHxT: 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 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 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 Spülpumpe 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

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT: 1590 x 1900 x 800 mm

Gewicht ca. 85 kg

230 V



Schulungsstand Solaranlage, Flachkollektor

## Schulungsstand Solaranlage-Photovoltaik

572295

### Beschreibung

Fahrbarer Schulungsstand mit Originalbauteilen bestehend aus folgenden Komponenten:

- 1 fahrbares Anlagengestell aus allseitig genutetem Aluminiumstrangpressprofil 40x40 mm und 80x40 mm, 4 Rollen Ø 100 mm mit Feststeller,
- 2 PV-Module, 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 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.

### Versuchs- und Lerninhalte

- Unterschied von Reihen- und Parallel-Schaltung der Solarmodule
- Betrieb der Inselanlage bzw. Verbundanlage bei unterschiedlichen Einstrahlwinkeln
- Betrieb der Inselanlage bzw. Verbundanlage bei unterschiedlicher Verschattung
- Betrieb von Insel- bzw. Verbundanlage mit nur einem Solarmodul
- Betrieb der Inselanlage bei eingeschaltetem Verbraucher
- Berechnung der Akkumulator-Kapazität einer Inselanlage

### Lieferumfang und Zubehör

- 1 Satz Laborkabel, 4x Sicherheits-Messleitung 2.5 mm<sup>2</sup>, 4 mm stapelbar (rot/blau)
- 3 Kurzschlussstecker
- Handbuch mit Versuchen inkl. Installations- u. Bedienungsunterlagen



Schulungsstand Solaranlage-Photovoltaik

### Sonderzubehör:

**572245.20** Beleuchtungseinheit

**572245.30** Solarmeter mit PC-Auswertung

Technische Änderungen vorbehalten

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT: 1650 x 1800 x 780 mm

Gewicht ca. 98 kg

230 V

## 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

- Solar modul**  
 Leistungsfähiges Solar modul für Versorgung des Elektrolyseurs. Das Solar modul ist in seiner Halterung drehbar. Positionierung sowohl im Halterahmen als auch auf dem Tisch möglich.  
 Leistung: 1,6 W                      BxHxT: 200 x 297 x 100 mm
- Elektrolyseur**  
 Leistungsstarker PEM-Elektrolyseur (Betrieb mit destilliertem Wasser) mit graduierten Gasspeichern (Volumen je 65 ml)  
 Leistung: 7 W                      BxHxT: 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                      BxHxT: 200 x 297 x 90 mm
- Verbraucher modul**  
 Verbraucher-Modul mit Motor, Lampe und 10 schaltbaren Widerständen. Die Widerstände sind optimal an Solar modul und Brennstoffzelle angepasst.  
 BxHxT: 100 x 297 x 100 mm
- Messgerät**  
 Vorführ-Messgerät für Strom und Spannung. Ziffernhöhe: 25 mm. Analoger Datenausgang.  
 BxHxT: 200 x 297 x 100 mm
- Halterahmen**  
 zur Aufnahme der Modulplatten  
 B x H: 850 x 1100 mm

Technische Änderungen vorbehalten

## Schülerübungskasten Brennstoffzelle

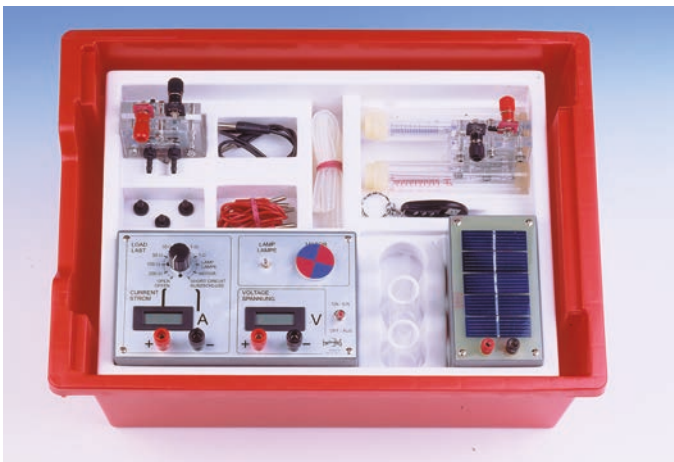
800350

### 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 Amperemeter, Lampe, Elektromotor, 7 schaltbare Widerstände zur Kennlinienbestimmung)
- Stoppuhr
- Kabel, Schläuche, Schlauchklemmen
- Aufbewahrungskasten mit Deckel
- Kursprogramm für Sekundarstufe I und II (360)

Technische Änderungen vorbehalten

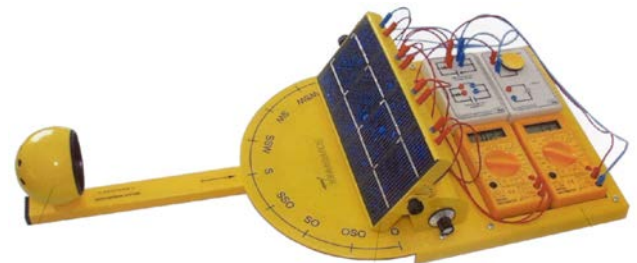
## Photovoltaik – Experimentiersystem

### 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.

### 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



Photovoltaik – Experimentiersystem

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

- 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 Unterrichts Anregungen, 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 Mess-geräte 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
- Schutzhaube, 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

Ein Original-Viessmann-Wohnraumlüftungsgerät mit einer Luftleistung von 300 m<sup>3</sup>/h und einem Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher mit bis zu 80 % Wärmerückgewinnung bildet das Kernstück des Schulungsstands.

Das angeschlossene Rohrsystem für Außen-, Fort-, Zu- und Abluft umfasst Luftverteiler, Schalldämpfer, einen elektrischen Vorerhitzer sowie unterschiedliche Luftaus- und -einlassventile.

Mehrere verschließbare Messöffnungen ermöglichen Temperatur- und Differenzdruckmessungen.

Eine Umstellung auf Sommer- und Winterbetrieb ist möglich.



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 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

BxHxT ca. 2200 x 1950 x 780 mm

Gewicht ca. 120 kg, 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Kontrollierte Wohnraumlüftung, mit Hausinstallation, Fabrikat Wolf

572224-W

### Beschreibung

Ein Original Wolf-Wohnraumlüftungsgerät (300 m<sup>3</sup>/h) und einem Kreuz-Gegenstrom-Wärmetauscher mit bis zu 80 % Wärmerückgewinnung bildet das Kernstück des Schulungsstands. Die transparente Gehäuseabdeckung ermöglicht direkte Einblicke in die Funktionsweise der Systemkomponenten.

Das angeschlossene Rohrsystem für Außen-, Fort-, Zu- und Abluft umfasst Luftverteiler, Schalldämpfer, einen elektrischen Vorerhitzer sowie unterschiedliche Luftaus- und -einlassventile.

Mehrere verschließbare Messöffnungen ermöglichen Temperatur- und Differenzdruckmessungen.

Eine Umstellung auf Sommer- und Winterbetrieb ist möglich.



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

BxHxT ca. 2200 x 1950 x 780 mm

Gewicht ca. 120 kg, 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Kompaktmodell Teilklimaanlage - Vollklimaanlage

830940-MS

### Beschreibung

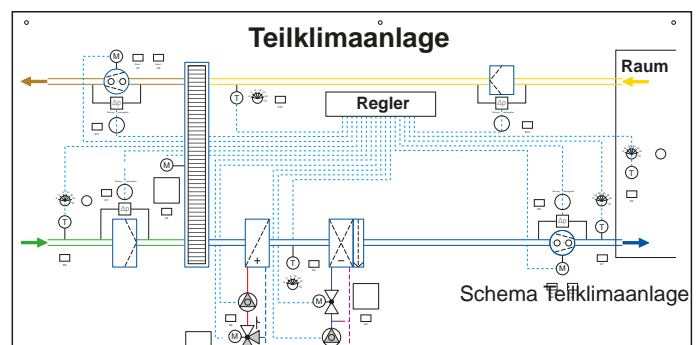
Schulungsgerät mit integrierter voll funktionsfähiger Siemens-Regelung für Teil- und Vollklimaanlagen, mit wechselbaren Frontplatten für das jeweilige Schema der Teil- oder Vollklimaanlage. Im Grundkörper sind alle Anschlüsse, Leuchtdioden zur Darstellung der Betriebszustände, sowie Analoganzeigen zur 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 (1 Teil- und 1 Vollklimaanlage)
- 1 Siemens-Regelung (im Kompaktmodell integriert)
- 1 Netzkabel
- 1 Service Tool

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT 2000 x 1840 x 810 mm  
 Gewicht 45 kg  
 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Klimagerät

572258

### Beschreibung

Original Klimagerät in Splitt-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 eingelassenen 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 Elektroschaltschrank mit FI- 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

BxHxT ca. 1000 x 1900 x 800 mm

Gewicht ca. 95 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## 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

LxHxT: 4900 x 1950 x 1000 mm

Gewicht 580 kg

400V

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Elektronische Sanitärsteuerung, 2 Elemente

571917

### Beschreibung

Schulungsstand bestehend aus 2 Vorwandelementen flexibel montiert auf Wagen 571730:

- 1 Waschtisch mit Optoelektronik inkl. Standarmatur,
- 1 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

BxHxT: 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 Urinal-Simulationsmodell mit Radar-Elektronik,
- 1 Urinal-Simulationsmodell mit HF-Elektronik,
- 1 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.



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

BxHxT: 2000 x 780 x 1970 mm

Gewicht 180 kg

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Modulsatz Trinkwasserinstallation

571900

### Beschreibung

Der Modulsatz Trinkwasserinstallation ist auf einem stabilen Versuchs- und Montagewagen (Art.-Nr.: 571730) montiert und umfasst folgende Komponenten:

- 1 Hausanschluss mit Wasserzähler
- 1 rückspülbarer Filter
- 1 Druckminderer mit Manometer,
- 2 Rohrbe- und Entlüfter
- Zirkulationspumpe und Systemtrenner
- Zapfstelle mit Edelstahlbecken und 3 Entnahmearmaturen
- Diverse Absperrventile und Temperaturstutzen
- Druck- und Temperaturmesspunkte für Druckverlustversuche und Anlagen-druckprüfung
- selbstdichtend inkl. kompletter CU-Verrohrung und Steckfittings

### Versuchs- und Lerninhalte

- Bauteile einer Trinkwasseranlage erkennen, benennen, dokumentieren und in ihrer Funktion beschreiben
- Anlagenskizzen mit DIN-Symbolen erstellen sowie technische Zeichnungen, Aufmaße und Materiallisten anfertigen
- Hauswasseranschlüsse aufbauen und Anschluss- sowie Ausführungsvorschriften anhand technischer Regelwerke anwenden
- Sicherheitsarmaturen, Rohrtrenner und Schutzmaßnahmen gegen Rücksaugung und Fließgeräusche kennenlernen und überprüfen
- Warmwasserzirkulationsanlagen fachgerecht in Betrieb nehmen, befüllen, entlüften und elektrisch prüfen
- Druckverhältnisse analysieren sowie Druckprüfungen an der Anlage durchführen
- Energieverbrauch, Hygieneaspekte und Legionellenproblematik beurteilen
- Wartungsarbeiten an Filtern und Armaturen sowie das Spülen der Trinkwasseranlage durchführen



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

### Lieferumfang

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

### Sonderzubehör:

- **571730** Versuchs- und Montagewagen

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT 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 Temperaturmessgerät 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 Einhebelmischer
- unterschiedlichen Verrohrungsarten wie T-Stück-Installation, Ringinstallation, Ringinstallation mit Strömungsteilern und Verteiler-Installation
- Abwasserrohrung



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 Thermostatbatterie. Alle 3 Armaturen können gleichzeitig betrieben und messtechnisch verglichen werden.
- 6 Messringe aus Messing mit Temperaturadapter und Druckmessstutzen
- 1 einhängbares Wasserauffangbecken BxH: ca. 700 x 250 mm montiert auf einer Modulplatte
- 2 Durchflussmesser (Schwebekörper) auf Modulplatte montiert, Anschluss über Steckfittinge, Messbereich passend zu den gelieferten Armaturen
- 2 Rohrfedermanometer mit Schleppzeiger
- 1 Druckminderer  $\varnothing$  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

### Sonderzubehör:

- **571730** Versuchs- und Montagewagen

### Maße und Gewicht

BxHxT ca. 1200 x 1350 x 300 mm,  
Gewicht ca. 40 kg (ohne Wagen)

Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Hauswasserversorgung

### Beschreibung

Der Schulungsstand behandelt das Thema Hauswasserversorgung und zeigt eine originale Hauswasserversorgungsanlage, wie sie beispielsweise bei der Versorgung mit Brunnenwasser eingesetzt wird.

Die Anlage ist beidseitig auf einem Wagen aus Aluminiumprofilen montiert.

Durch die vollständige Darstellung aller technisch relevanten Bauteile sowie die didaktische Aufbereitung lassen sich die hydraulischen Vorgänge anschaulich und leicht verständlich vermitteln.

### 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

### Maße, Gewicht und Anschluss

BxHxT: 1300 x 1900 x 980 mm

Gewicht ca. 100 kg

elektr. Anschluss: Wahlweise 230V oder 400V



Schulungsstand Hauswasserversorgung

## Schulungsstand Abwassertechnik-Glasrohrsystem

579150

### Beschreibung

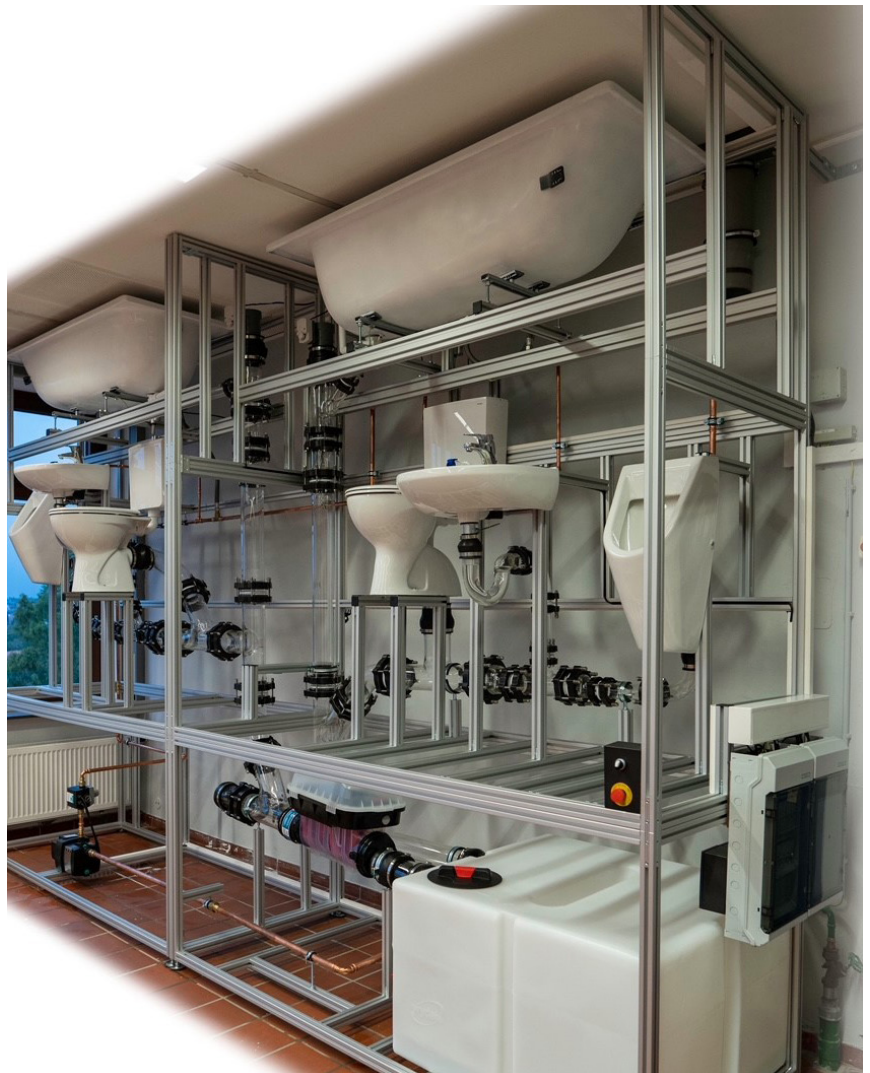
Der Schulungsstand Abwassertechnik dient sowohl der Darstellung normgerechter Abwasserinstallationen als auch der Veranschaulichung typischer Fehler und deren Auswirkungen. Er bildet ein Einfamilienhaus mit zwei Etagen ab und besteht aus:

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

Gesteuert wird die Anlage mit einem Tablet. Die Softwareoberfläche bietet die Möglichkeit jedes Ventil und jede Lüftungsclappe 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 ist im Umlaufprinzip aufgebaut. Hierzu sind ein Wassertank mit Befüllanschluss sowie eine ausreichend dimensionierte Pumpe mit Membrandruckgefäß integriert, um häufige Schaltvorgänge bei geringem Druckabfall zu vermeiden.



### Maße

BxHxT: 4700 x 3200 x 1000 mm

## 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 Abstandsverringern 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 Fittingverbindungen

575955

### Beschreibung

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

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 (Ø 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 und Anschluss

BxHxT ca. 1100x1350x600 mm

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 Schulungsumfanges sind zweismart weitere Frontplatten mit erweiterten Hydraulik-schemen 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 W-LAN, Erstellung von Wartungsprotokollen zu nutzen. Kombinierbar mit Smart-Home Produkten.

**Die Heizungsregelung ist NICHT im Lieferumfang enthalten und kann beigelegt 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

BxHxT 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.

### 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.



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

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

- Wibus pro
- Fußbodenheizung-Aktor
- Stellantrieb Heizkörper
- Stellantrieb Fußbodenheizung

## Versuchs- und Lerninhalte

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

## Ferner ist im Lieferumfang enthalten:

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

## Maße, Gewicht, Anschluss

BxHxT 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 Umwälzpumpe prüfen, evtl. neu anschließen gemäß Neuordnung SHK-Anlagenmechaniker
- Andrehen von feststehenden Heizungspumpen simulieren



Modulsatz Heizungstechnik aufgebaut auf dem Versuchs- und Montagewagen 571730

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

### 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:

- 571730** Versuchs- und Montagewagen
- 571800-E2** Modulsatz Ergänzungssatz 2. Heizkreis
- 571800-SM** Smarte Heizungssteuerung

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT 1600 x 1700 x 270 mm\*  
Gewicht 48 kg (ohne Wagen), 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## 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. Vierwegemischers benennen
- Die Arbeitsweise eines Dreiwege-, bzw. Vierwegemischers 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

BxHxT 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

### 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

### Maße und Anschluß

BxHxT 400 x 600 x 80 mm, 230 V

571800-SM



Technische Änderungen vorbehalten

## Schulungsstand Werkfeuerwehr

571260

### Beschreibung

Der Schulungsstand beinhaltet:

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

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

### 1 Modulsatz Grundlagen der Gasinstallation

bestehend aus:

- 1 Gashauseinführung
- 1 Gasdruckregler
- 1 Gaskugelhahn
- 1 Gaszähler inkl. Brandschutzarmatur
- 1 Gassteckdose
- 1 Gasströmungswächter zum Auslösen
- 1 Lecksimulationseinrichtung um Druckverluste zu visualisieren
- 1 Anschlusseinheit 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)

### 1 Modulsatz Grundlagen der Trinkwasserinstallation

bestehend aus:

- 1 Wasserzähler-Einbaugarnitur mit KFR-Ventil, Absperrventil und Wasserzähler
- 1 TW – Absperrarmatur
- 1 TW – Auslaufhahn
- 1 Elektronischer Wassermelder

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

### 1 Abwasserstrecke

bestehend aus verschiedenen Formstücken und einer Brandschutzmanschette.

### 1 Satz Übungsmaterial

bestehend aus:

- 1 Satz Rohrstücke und Fittings für Trinkwasserinstallation
- 1 Satz Rohrstücke und Fittings für Gasinstallation
- 1 Satz Rohrstücke und Fittings für Abwasserleitung
- 1 Satz Rohrschellen und Nutensteine für die Befestigung an dem Versuch-und Montagewagen



Schulungsstand Werkfeuerwehr

### Maße, Gewicht

BxHxT 1580 x 1995 x 780 mm

Gewicht 160 kg

## Kombinierter Wandaarbeitsplatz für Elektrische Heizgeräte

571023-E

### Beschreibung

- **1 x 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 Anschlusschläuche, 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 Standardausführung, eingebaut im Rahmensystem,
- 1 Warm- und Kaltwasserzapfeinrichtung mit Mischarmatur,
- 1 Zapfwasser-Auffangbecken (korrosionsfrei),
- 1 interne Abwasserrohrung für Zapfeinrichtung.
- 4 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°

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

Die Bestückung ist wie folgt:

- 1 Vertikalstrebe 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,

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
- FI-Schalter

Abmessung der Versorgungseinheit:  
BxHxT: ca. 800 x 2000 x 300 mm

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

Abmessung Arbeitsplatz BxHxT: 1100 x 2100 x 300 mm

## Gesamtabmessung und Anschluß

BxHxT: 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 Aufnahmegestell aus Aluminium-Strangpressprofil 40x40mm und 40x80mm
- 1 Handbuch mit Versuchen und Original-Herstellerunterlagen

### Optionales Zubehör:

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

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT: 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 Geräteanschlusseinheit 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. Druckregleinheit 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 Notschalter mit Schlüssel
- 1 Elektrobox
- 2 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.

### Lieferumfang

Komplett montiert auf Wagen Art. Nr. 571730

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



Gasgeräte Versuchsstand

### Versuchs- und Lerninhalte

- Aufgaben und Funktion der Außenfühler und Raumaufschaltung
- 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

### Maße und Anschluß

BxHxT 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 gaseitige 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 Gassicherheitschlauch 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

### Versuchs- und Lerninhalte

- Aufgaben und Funktion der Außenfühler und Raumauflösung
- 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 einem Versuchs- und Montagewagen Wagen Art. Nr. 571730

- Bedienungsanleitung und Original-Herstellerunterlagen

### Maße und Anschluß

BxHxT ca. 1580 x 1995 x 780 mm,  
Gewicht ca. 255 kg, 230 V

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 Aufputz, 2 Unterputz)
- 1 Gasdruckregler
- 1 Lecksimulationseinheit mit Wassergefäß und Nadelventil
- 1 Anschlusseinheit für Druckluft mit Druckminderer 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

- 571730-o.W** Versuchs- und Montagewagen ohne Wanne
- 571780.60** Druckmessgerät für Dichtheitsprüfung komplett im Koffer
- 5033790** Abgasmessgerät

### Maße, Gewicht und Anschluß

BxHxT: ca. 1580 x 1750 x 780 mm

Gewicht ca. 117 kg inkl. Montagewagen

230 V

## 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 Gaszähler mit Gassteckdose und Sicherheitsarmaturen nach TRGI 2018, 1 Notschalter mit Schlüssel, 2 Steckdosen 230 V, 1 Absperr- u. Druckregleinheit für TW und TWW inkl. Entnahmeeinheit, 2 Digitalthermometer (Rücklauf, Vorlauf), 1 Wärmemengenzähler.

### 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.



Gasgeräte Versuchsstände

### Lieferumfang

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

### Maße und Anschluß

BxHxT 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 Ölanschlusseinheit komplett mit flexiblem Schlauchanschluss, 1 Notschalter mit Schlüssel, 2 Steckdosen 230 V, 2 Digitalthermometer (Rücklauf, Vorlauf), 1 Wärmemengenzähler, 1 Absperr- u. Druckregleinheit für TW und TWW inkl. Entnahmeeinheit.

### Lieferumfang

siehe Gasgeräte-Versuchsstand 571710.Mü



Standkessel an Ölgeräte-Versuchsstände

### Maße und Anschluß

BxHxT 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.

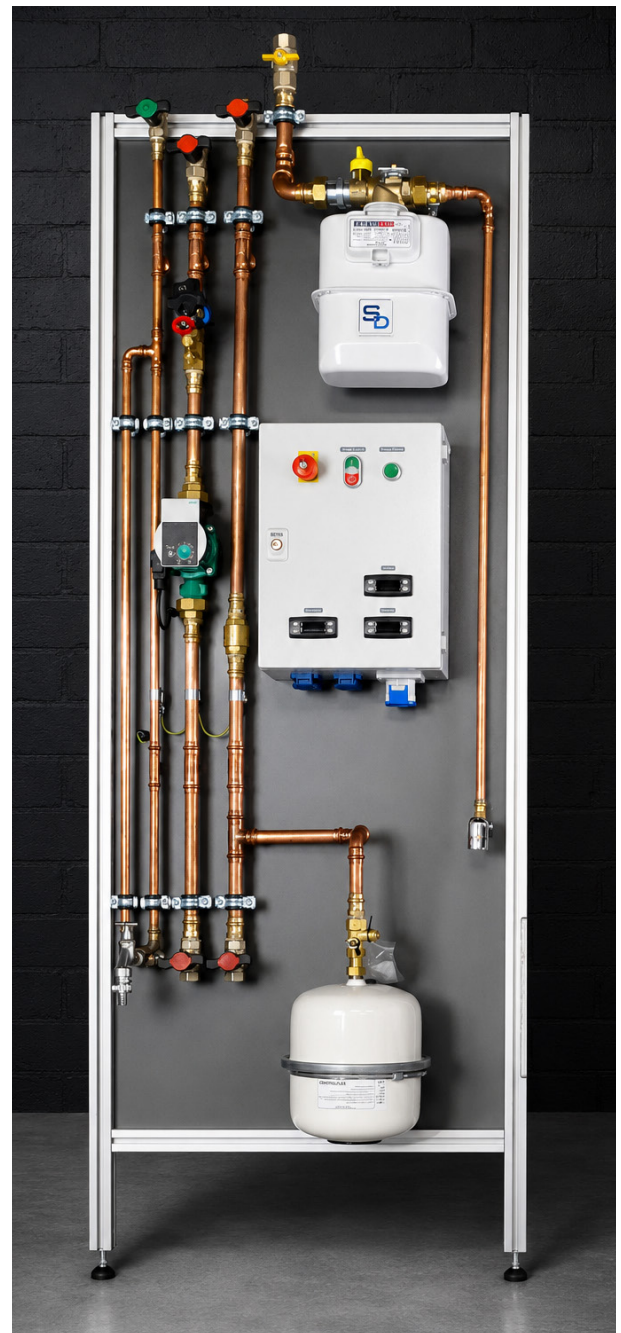
Die Einheit ist wie folgt bestückt:

- 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 Schuko Steckdose 230V,
- 1 CEE-Dose 230V V3 pol,
- 1 FI-Schalter
- 3 Thermometer mit Digitalanzeige 0-120°



Ausführungsbeispiel

### Weitere Ausführungen

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

### Gesamtabmessung und Anschluß

BxHxT: ca. 800 x 2100 x 300 mm

230 V

Technische Änderungen vorbehalten

## Kombinierter Arbeitsplatz Gas für Wand- und Standgeräte

571023

### Beschreibung

- **1 x 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.



Ausführungsbeispiel

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

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 Standardausführung, 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 Abwasserrohrung für Zapfeinrichtung.

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

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,

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:

BxHxT: ca. 800 x 2100 x 300 mm

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

Abmessung Wandarbeitsplatz:

BxHxT: 1100 x 2100 x 300 mm

## Gesamtabmessung und Anschluß

BxHxT: ca. 1900 x 2100 x 300 mm

230 V

## Versuchs- und Montagewagen 1500

571730

### Beschreibung

Versuchs- und Montagewagen als fahrbarer Arbeitsplatz für SHK-Versuchs- 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 genuteten Außenflächen (Nutbreite 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

BxHxT: 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.

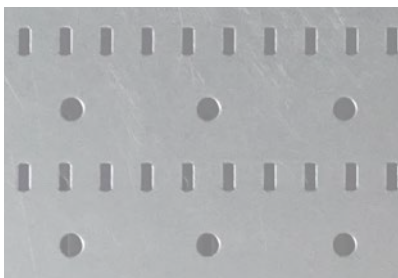
Bestehend aus: Grundrahmen aus genutetem Alu-Strangpressprofil 80/40 mm. Jedes Portal ist bestückt mit einem verzinktem Lochblech im Kombiraster.

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

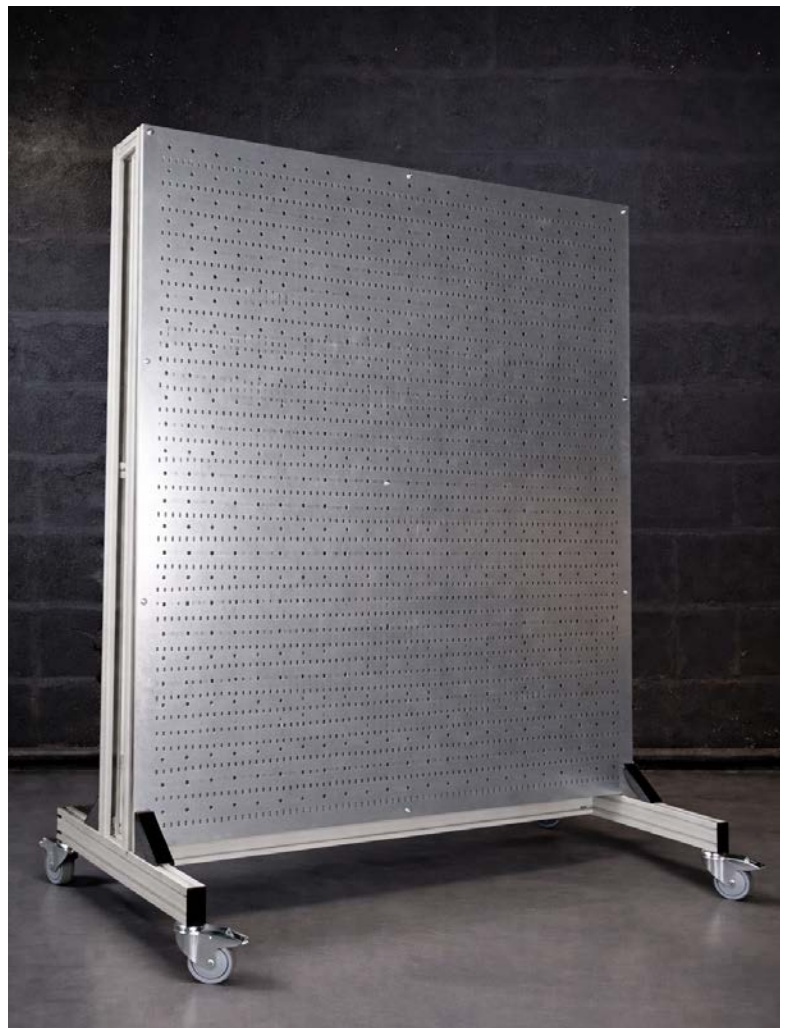
Der Wagen dient als Arbeitsplatz und als fahrbare Lagerstation und kann beidseitig genutzt werden.

Erhältlich mit und ohne Wasserauffangrinne (Wanne).

Optional auch mit Befestigungszubehör bestellbar.



Lochblechmuster



Versuchs- und Montagewagen mit Lochblech

### Maße und Gewicht

BxHxT: 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 Vertikalstreben 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 verstrebt 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

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

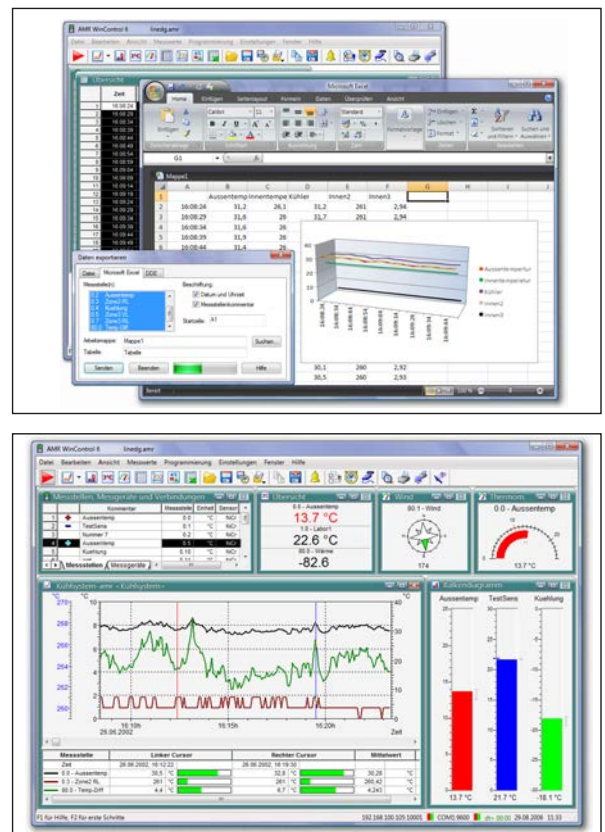
- 5 Temperatureinstechfühler - 20° bis 120 ° C
- Handgriff und 3 m Kabel
- 2 Piezo-Druckaufnehmer mit Steckkupplung 0 - 10 bar
- 2 Turbinen-Durchflussmesser 4 - 40 Liter/pro Min. mit Steckfittingsanschluß
- 1 Digitales Handmessgerät mit DATA-Logger-Funktion, großes Display
- 9 Sensoreingänge mit je 4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



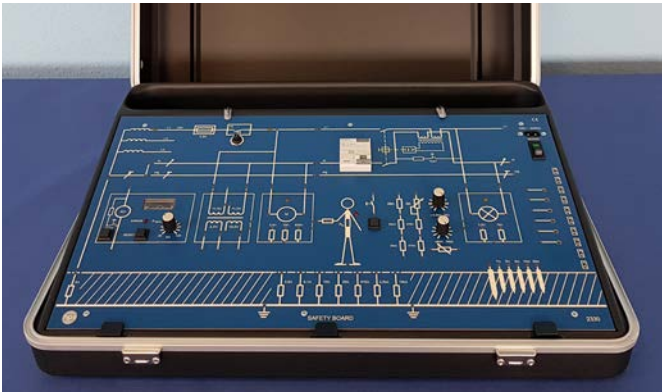
### Artikelnummer

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

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

# Elektroübungskoffer Schutzmaßnahmen nach VDE

572330



Elektroübungskoffer Schutzmaßnahmen nach VDE

Die Funktionsfähigkeit der wichtigsten Baugruppen wird optisch über Leuchtdioden angezeigt.

Um den Zeitaufwand für die Vor- und Nachbereitung der Versuche zu minimieren, wurden alle nötigen Versuchskomponenten direkt eingebaut.

## 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 k $\Omega$  ... 120 k $\Omega$

### Symbol Mensch

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

### Schmelzsicherung

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

### Buchsen zuschaltbar

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

### Verbraucher Lampe

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

### Transformator

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

### Erder, Hilfserder

- mit den Messpunkten zur Spannungstrichtermessung bei 1 / 2 / 5 / 10 / 20 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 8 kg, 230 V

Technische Änderungen vorbehalten

# Elektroübungskoffer Grundlagen für Metallberufe

571019

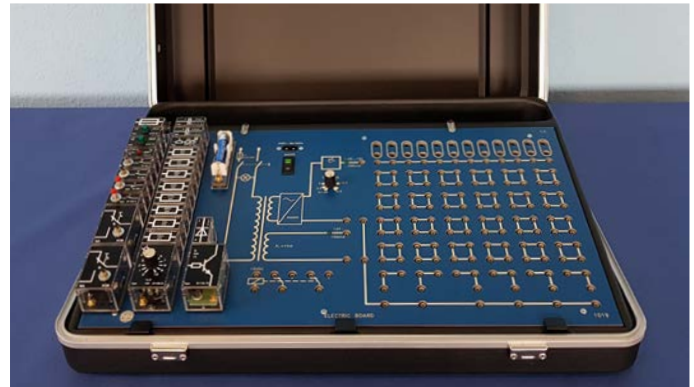
## Beschreibung

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 Bauelemente. 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 Fehlbeschtaltung 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
- $U_{L1} = 23 \text{ V}$ ;  $I_{L1} = \frac{1}{10}$  der Netzspannung; zum gefahrlosen Experimentieren

Auf der Platte 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

## Lieferumfang

- Übungskoffer
- Versuchshandbuch „Grundlagen der Elektrotechnik“

## Maße und Gewicht

L x B x H 580 x 450 x 155 mm  
Gewicht 7 kg  
230 V

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 Versuchsplatz für Wand- und Standgeräte



Gasgeräte-Prüfstände



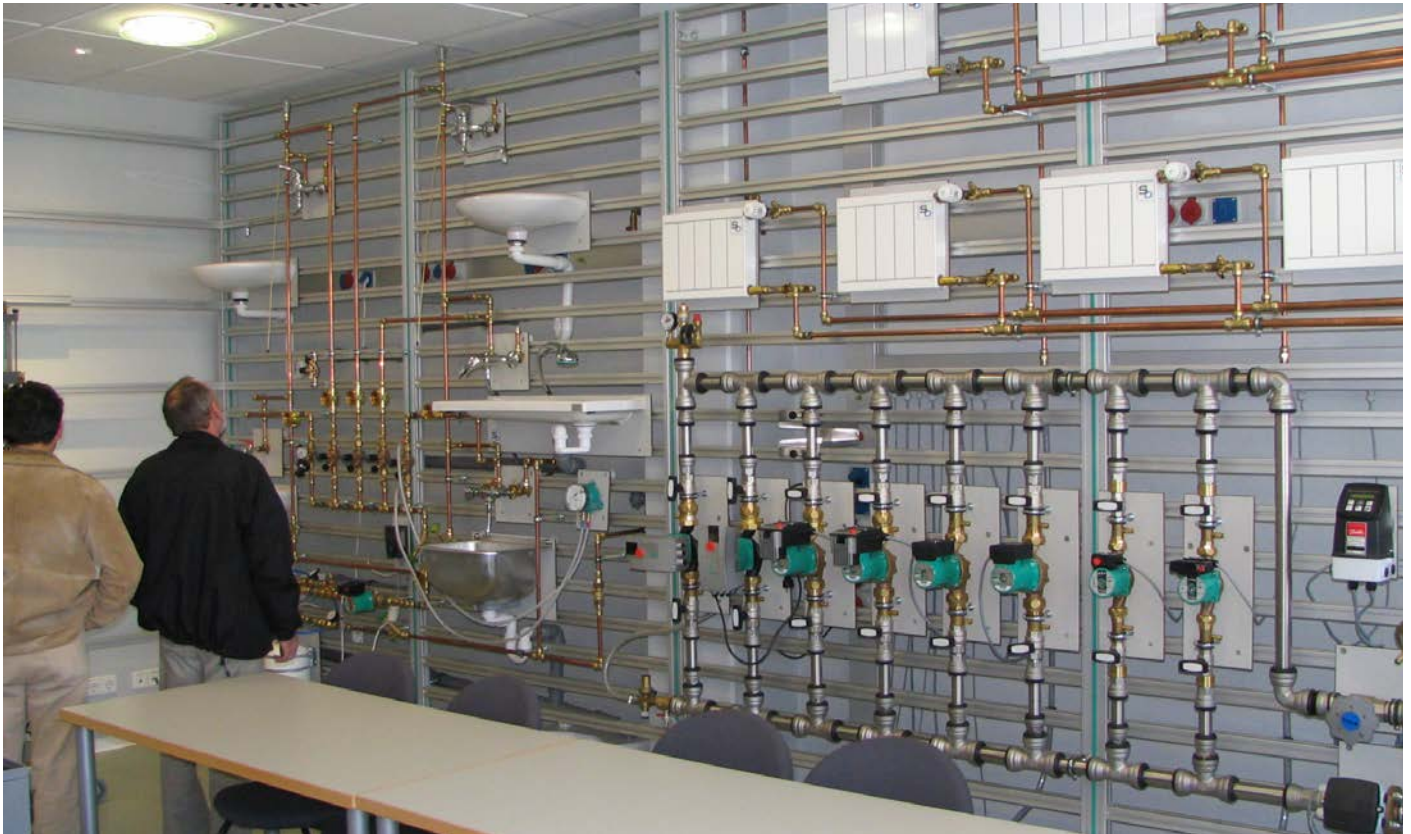
Kesselpodest für Standgeräte



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 Gasgerätelabors



Wärmepumpen Versuchslabor



Gasgeräteprüfstand



Ausführungsbeispiel Prüfstand für Gasgeräte



# WIR LIEFERN KOMPLETTE FACHRAUM AUSSTATTUNGEN

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/Schließ- und  
Sicherheitstechnik**



**Farbtechnik**

**Besuchen Sie uns im Internet unter:  
[www.sd-lehrsysteme.de](http://www.sd-lehrsysteme.de)**