



ET 915 HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik

Didaktisches Gesamtkonzept,
um Grundlagen der Kälte- und Klimatechnik
gezielt zu unterrichten.

- praxisgerechte Komponenten
- modular
- softwaregesteuert
- Lernsoftware

Das System für den leichten Einstieg
in eine komplexe Thematik.

Didaktisches Gesamtkonzept

Kälte- und Klimatechnik zählen zu den anspruchsvollsten Ausbildungsberufen (Mechatroniker/in für Kälte-technik) und Lehrgebieten technischer Studiengänge. Insbesondere die Thematik mehrfacher Phasenumwandlungen bei ungewohnten Temperaturen und Drücken stellt im Studium eine Hürde dar.

Auch die Verknüpfung des mühsam erlernten Formelwissens mit real ablaufenden Prozessen können viele Auszubildende und Studenten erst nachvollziehen, wenn sie beruflich mit der Thematik in Berührung kommen.

Wir sprechen aus eigener Erfahrung und wollen Ihnen helfen, mit unserem didaktisch wertvollen Gesamtkonzept, gezielt diese komplexe Thematik zu schulen.

Das ET 915 HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik bietet Grundlagenversuche für die verschiedenen Bereiche der Kälte- und Klimatechnik.

Unter HSI verstehen wir unser didaktisches Gesamtkonzept:

- Hardware
- Software
- Integration

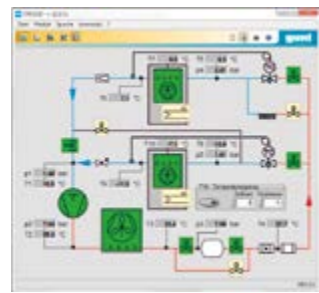
Die Hardware enthält reale Bauteile der Kälte- und Klimatechnik. Um den Studenten Einblicke in die Geräte zu ermöglichen, sind viele Komponenten transparent ausgeführt. Wärme und Kälte sind direkt am Gerät spürbar und teilweise sichtbar. Die eigentlichen Prozesse sind hingegen nicht sichtbar und laufen innerhalb geschlossener Systeme ab.

Um diese Prozesse zu visualisieren, ist unsere innovative und leistungsstarke Software integraler Bestandteil des Übungssystems. Die Software ermöglicht eine einzigartige Form der Darstellung und begleitet Studenten bei Durchführung und Auswertung der Versuche. Die Software hilft gezielt, eine Verknüpfung zwischen Praxis und Theorie herzustellen.

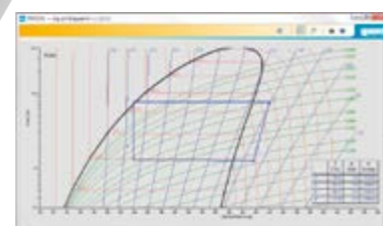
Zur Vervollständigung unseres didaktischen Gesamtkonzeptes beinhaltet ET 915 eine multimediale Lernsoftware. Diese unterstützt die Studenten bei Vor- und Nachbereitung der Versuche. Die Lernsoftware ermöglicht selbstständiges Lernen der theoretischen Grundlagen und trägt durch erklärende Texte, Abbildungen und bewegte Bilder zum Verständnis der Thematik bei.



reale technische Anlage



Prozessschema



Prozessdiagramm



Die Verbindung von Theorie und Praxis schafft die Grundlage zum Verständnis komplexer technischer Geräte.



Schulungssystem



Lernsoftware



Aufbau

Kältetechnik

Klimatechnik

ET 915
Basiseinheit

die Basiseinheit ET 915 enthält die Hauptkomponenten Verdichter und Verflüssiger

ET 915.01
Modell Kühlschranks

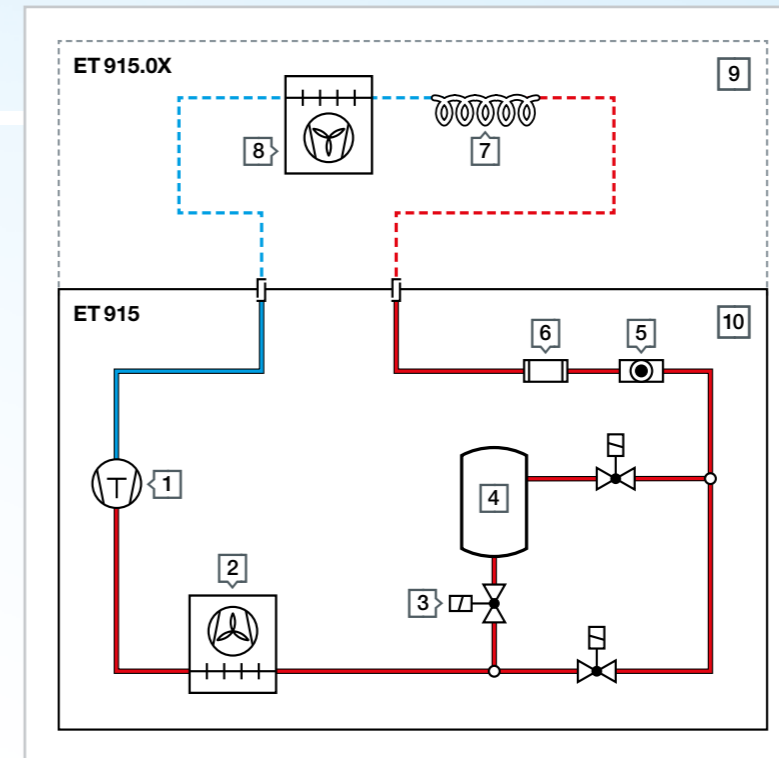
ET 915.02
Modell Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierstufe

ET 915.06
Modell einfache Klimaanlage

ET 915.07
Modell Klimatisierung

alle Aufsätze enthalten Expansionselemente und Verdampfer

umfassendes modulares Schulungssystem der Kälte- und Klimatechnik



- 1 Verdichter
- 2 Verflüssiger
- 3 Magnetventil
- 4 Kältemittelsammler
- 5 Schauglas
- 6 Filter/Trockner
- 7 Expansionselement
- 8 Verdampfer
- 9 Aufsätze
- 10 Basiseinheit

die verschiedenen Aufsätze werden auf die Basiseinheit gesetzt und mit dieser hydraulisch sowie elektrisch verbunden



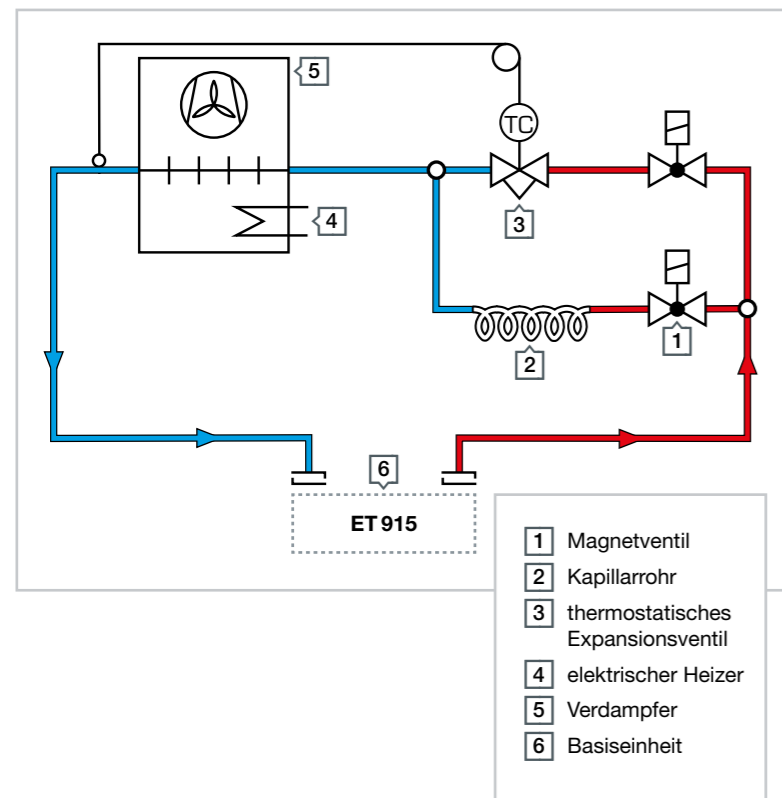
Austausch der verschiedenen Aufsätze mit wenigen Handgriffen und ohne Werkzeug möglich

Kältetechnik

Das Modell **ET 915.01** bildet in Kombination mit der Basiseinheit einen funktionsfähigen Kühltank. Es werden zwei unterschiedliche Expansionselemente eingesetzt. Zur Auswahl stehen ein thermostatisches Expansionsventil (TEV) oder ein Kapillarrohr. Beide Expansionselemente dienen der Entspannung des flüssigen Kältemittels auf ein niedrigeres Druckniveau. Im Vordergrund stehen die Eigenschaften von Kapillarrohr und thermostatischem Expansionsventil. Über einen elektrischen Heizer kann eine zusätzliche Kühllast simuliert werden.



ET 915.01
Modell Kühltank



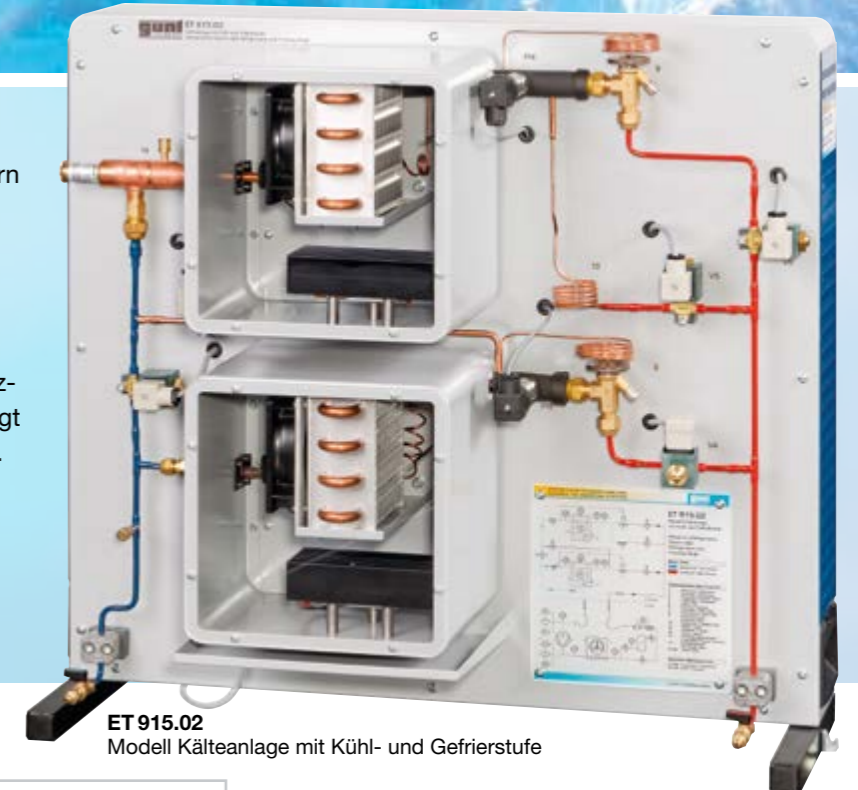
Lerninhalte und Übungen

- Aufbau und Funktion einer einfachen Kälteanlage verstehen und kennenlernen
- Funktionsweise eines Verdampfers
- verschiedene Expansionselemente
 - ▶ Betrieb mit Kapillarrohr
 - ▶ Betrieb mit Expansionsventil
- Funktion einer Temperaturregelung
- Betriebsverhalten unter Last
- Kältekreisprozess im log p,h-Diagramm
- Fehlersimulation

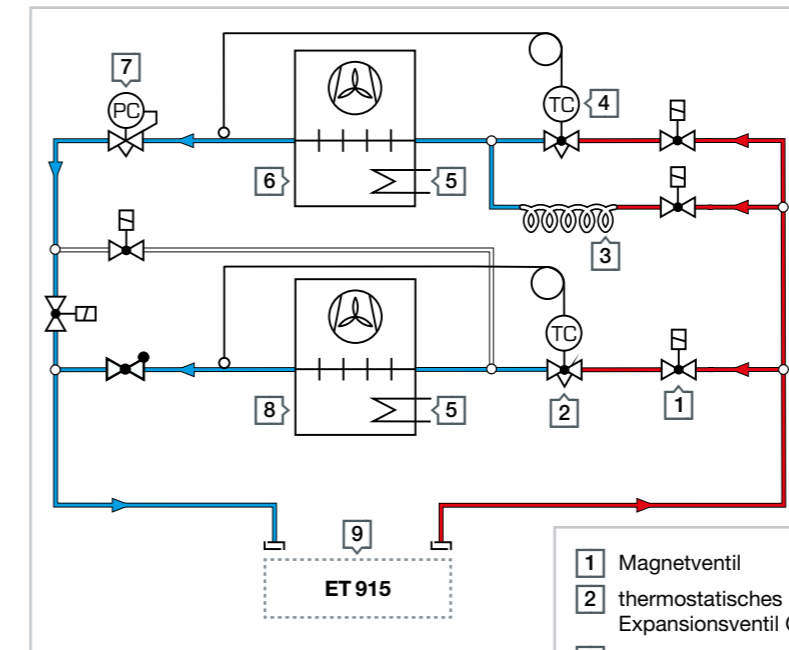
Artikelnummer
061.91501

Ausführliche Gerätedaten unter:
gunt.de/static/s4644_0.php

ET 915.02 beinhaltet zwei getrennte Kühlkammern mit Verdampfern und Expansionselementen. Die Verdampfer können wahlweise in Reihen- oder Parallelschaltung betrieben werden. Zwei Ventilatoren in den Kühlkammern unterstützen das Erreichen einer gleichmäßigen Temperaturverteilung. Über elektrische Heizer können zusätzlich Kühllasten simuliert werden. Zusätzlich verfügt das Modell über einen Verdampfungsdruckregler.



ET 915.02
Modell Kälteanlage mit Kühl- und Gefrierstufe



Lerninhalte und Übungen

- Aufbau und Funktion einer Kälteanlage mit zwei Verdampfern
- Reihen- und Parallelschaltung von Verdampfern
- Funktion einer Temperaturregelung
- Betriebsverhalten unter Last
- Kältekreisprozess im log p,h-Diagramm
- Einfluss des Verdampfungsdrucks
- Fehlersimulation

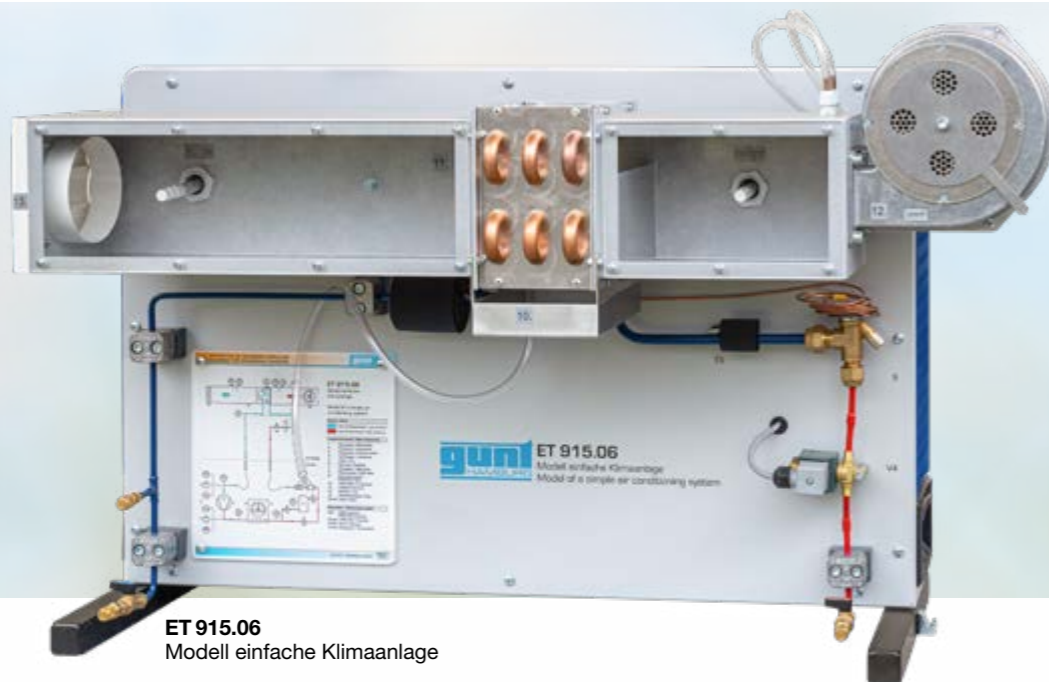
Artikelnummer
061.91502

Ausführliche Gerätedaten unter:
gunt.de/static/s4624_0.php

- 1 Magnetventil
 - 2 thermostatisches Expansionsventil GK
 - 3 Kapillarrohr KK
 - 4 thermostatisches Expansionsventil KK
 - 5 elektrischer Heizer
 - 6 Verdampfer KK
 - 7 Verdampfungsdruckregler KK
 - 8 Verdampfer GK
 - 9 Basiseinheit
- KK:** Kühlkammer
GK: Gefrierkammer

Klimatechnik

ET 915.06 bildet in Kombination mit der Basiseinheit eine funktionsfähige Klimaanlage. Die zu kühlende Luft wird aus dem Raum über ein Gebläse angesaugt, gekühlt und zurück in den Raum geleitet. Mit diesem Modell werden die Grundlagen der Umluftkühlung sowie Komponenten einer Klimaanlage vorgestellt.

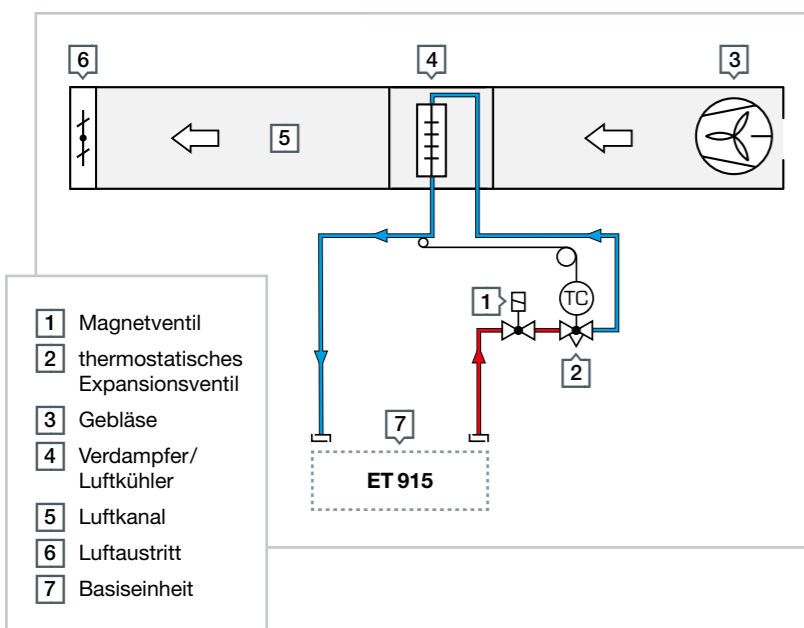


ET 915.06
Modell einfache Klimaanlage

ET 915.07 bildet in Kombination mit der Basiseinheit eine Lüftungsanlage zur Raumluftklimatisierung. Das Modell beinhaltet verschiedene Komponenten zur Regulierung von Temperatur und Feuchte der Raumluft. Mit diesem Modell werden die Funktion einer Klimaanlage, die Hauptkomponenten einer Klimaanlage und die Betriebsarten Umluft- und Frischluftbetrieb vorgestellt.



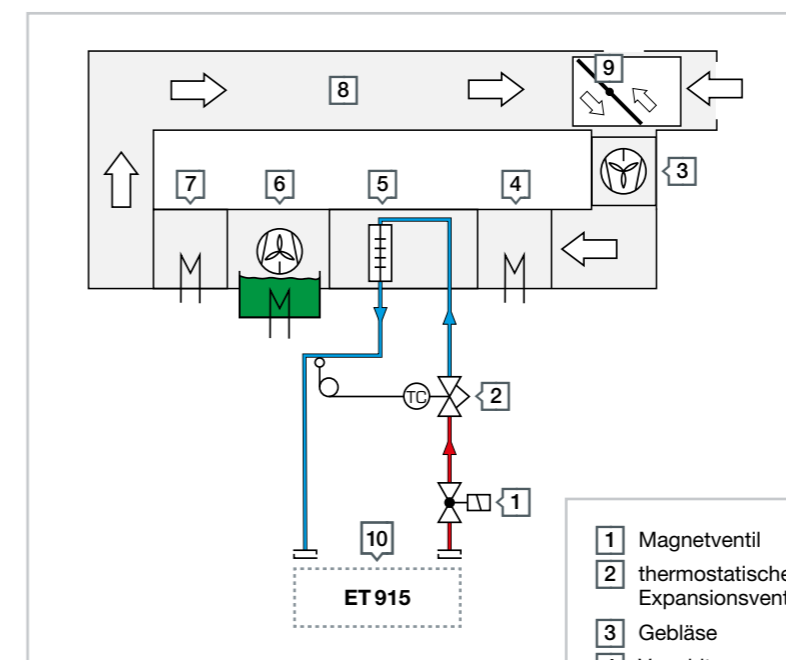
ET 915.07
Modell Klimatisierung



Lerninhalte und Übungen

- Klimaanlage zur Raumkühlung und ihre Hauptkomponenten
- Temperaturregelung
- Arbeitsweise eines Verdampfers als Luftkühler
- Fehlersimulation

Artikelnummer
061.91506
Ausführliche Gerätedaten unter:
gunt.de/static/s4623_0.php



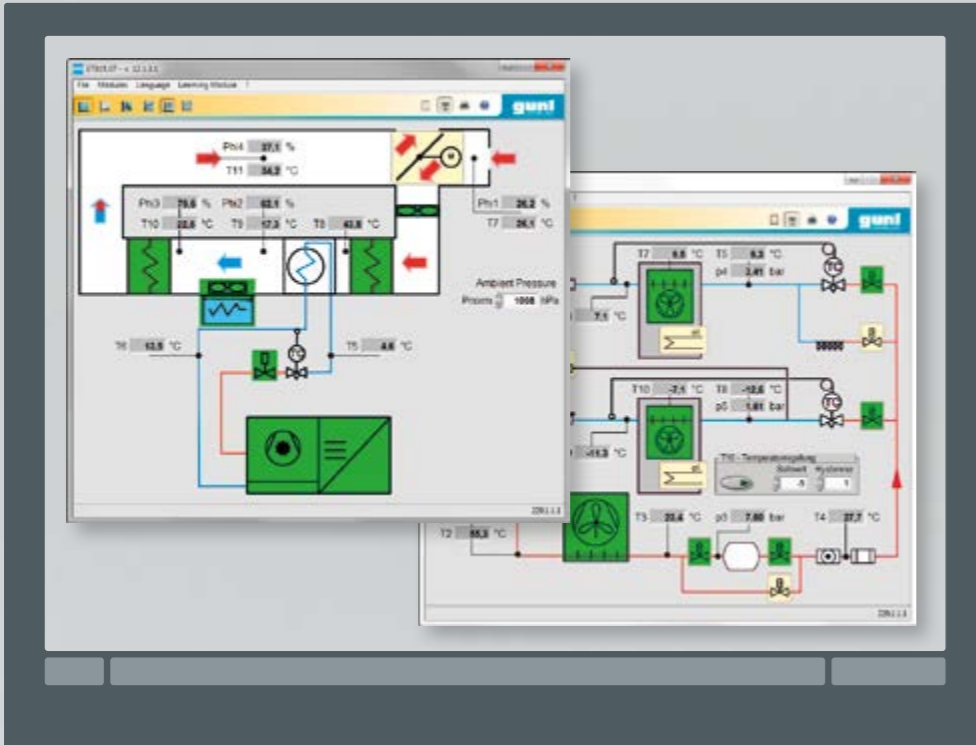
Lerninhalte und Übungen

- Vollklimaanlage und ihre Hauptkomponenten
- Funktionsweise eines Verdampfers zur Luftkühlung und Entfeuchtung
- Funktionsweise eines elektrischen Lufterwärmers
- Funktionsweise eines Dampfluftbefeuchters
- Heizen und Kühlen im h,x-Diagramm
- Frisch- und Umluftbetrieb
- Fehlersimulation

Artikelnummer
061.91507
Ausführliche Gerätedaten unter:
gunt.de/static/s4646_0.php

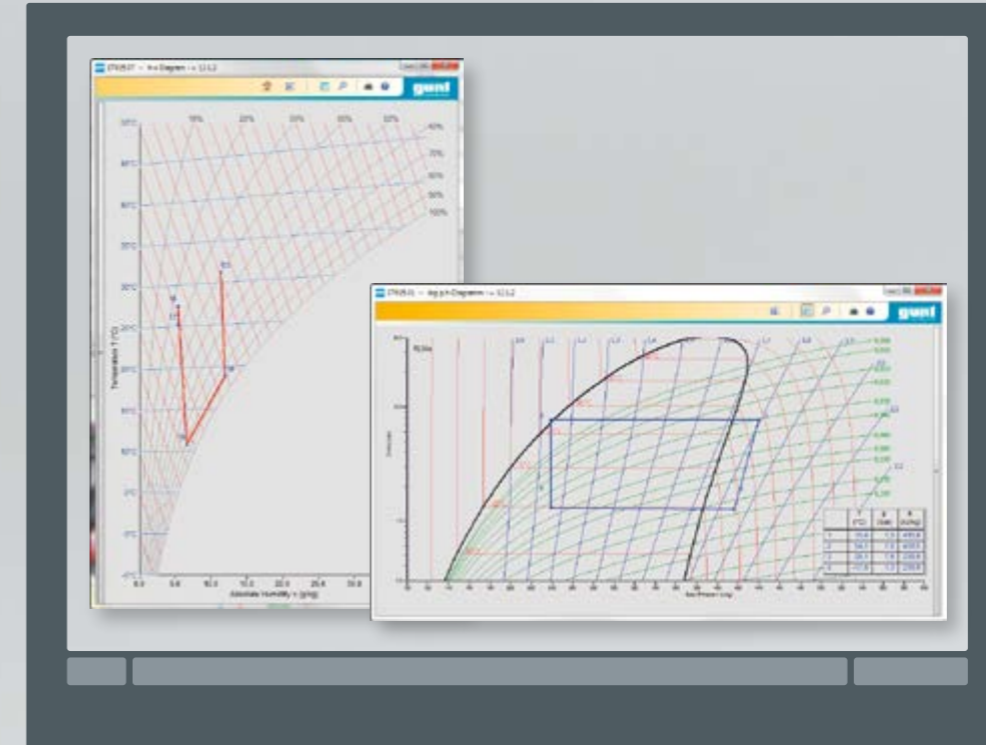
Software für Bedienung und Datenerfassung

Intuitive Bedienung über wählbare Schaltflächen im Prozessschema



Prozessschema

- einfache Bedienung des Systems über die Software
- direkte Steuerung der Einzelkomponenten über jeweilige Schaltflächensymbole im Prozessschema
- Visualisierung der ausgewählten Betriebsmodi
- Anzeige aller relevanten Messwerte in Echtzeit

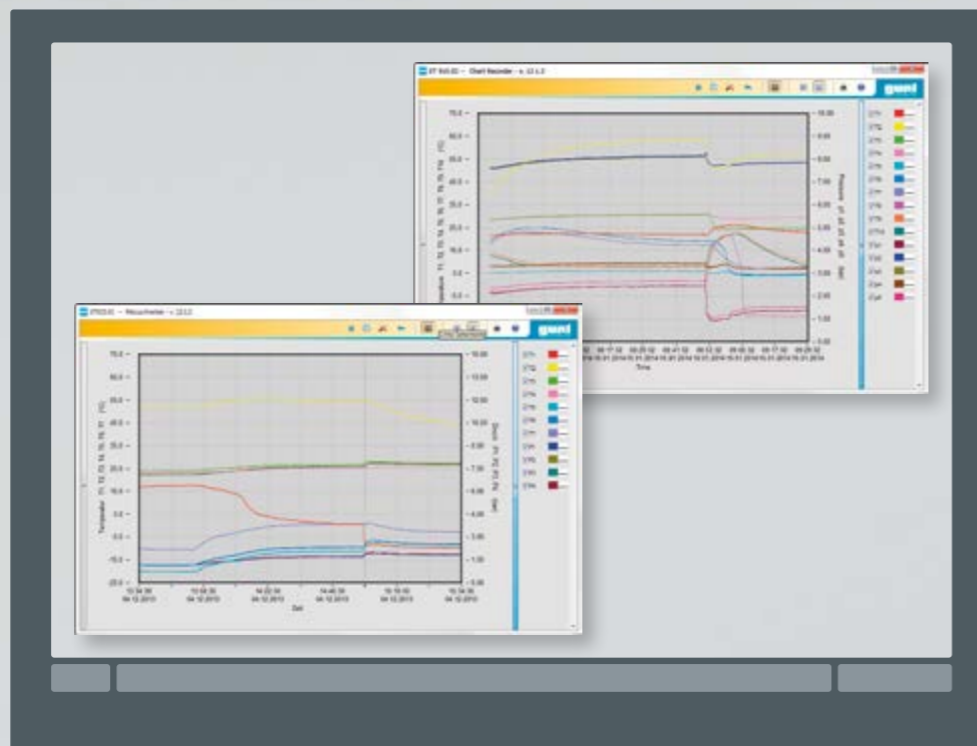


Prozessdiagramme

- Darstellung des Zustandes feuchter Luft im Mollier h,x-Diagramm in Echtzeit
- Darstellung des Kältekreisprozesses im log p,h-Diagramm in Echtzeit

Zeitverlauf

- Darstellung der Messwerte in Abhängigkeit der Zeit
- Erfassung instationärer Zustände wie z. B. Anfahren und Veränderung der Last
- Aufnahme und Archivierung eigener Betriebskennlinien
- Frei wählbare Darstellungsart
 - ▶ Auswahl der Messwerte
 - ▶ Auflösung
 - ▶ Farbe
 - ▶ Zeitintervalle



Einzigartige Darstellung der Kälte- und Klimaprozesse in Echtzeit

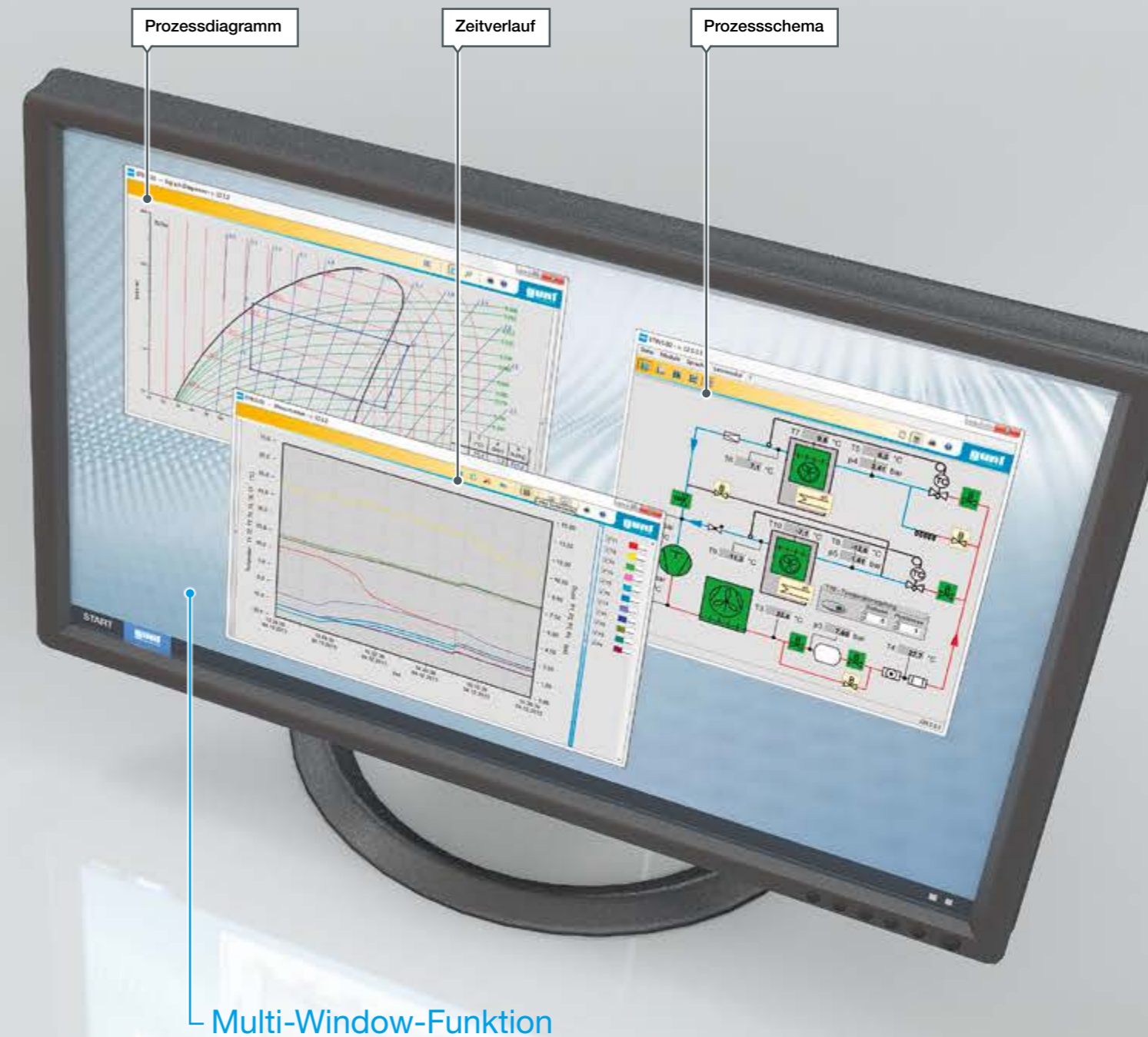
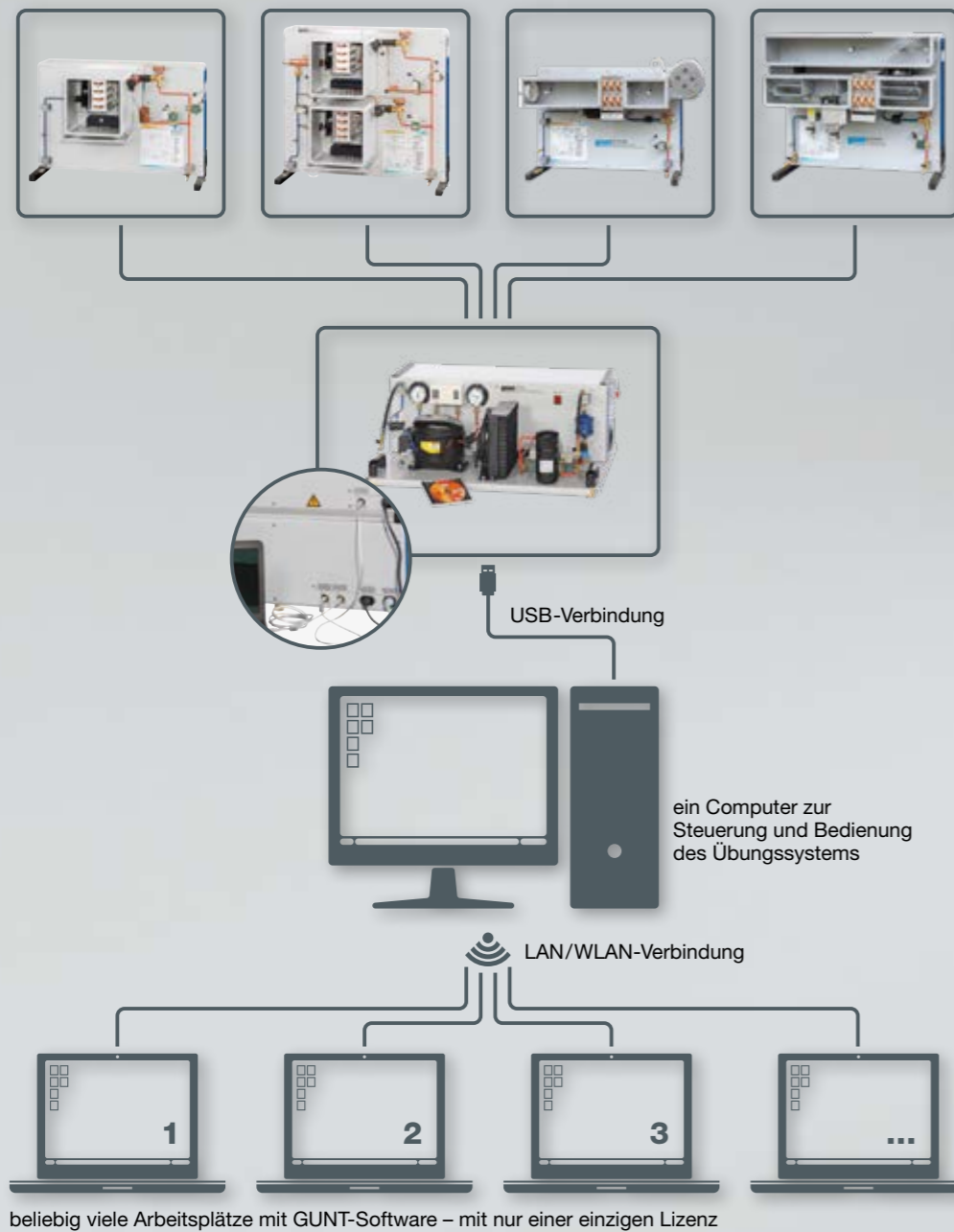
- Veränderungen von Betriebsparametern sind direkt im jeweiligen Prozessdiagramm zu sehen
- die Echtzeitdarstellung der Prozesse erlaubt den Studierenden einen Einblick, wie die, sonst nur stationär betrachteten, thermodynamischen Zustände entstehen
- visuelle Vermittlung des funktionellen Zusammenhangs zwischen den einzelnen Komponenten der Maschinen und den thermodynamischen Prozessen



Software für Bedienung und Datenerfassung

Netzwerkfähigkeit

- voller Netzwerkzugriff auf laufende Versuche, von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen
- Versuche können – bei Einsatz eines einzelnen Übungssystems – an allen Arbeitsplätzen von den Studenten selbstständig verfolgt und ausgewertet werden



Darstellung

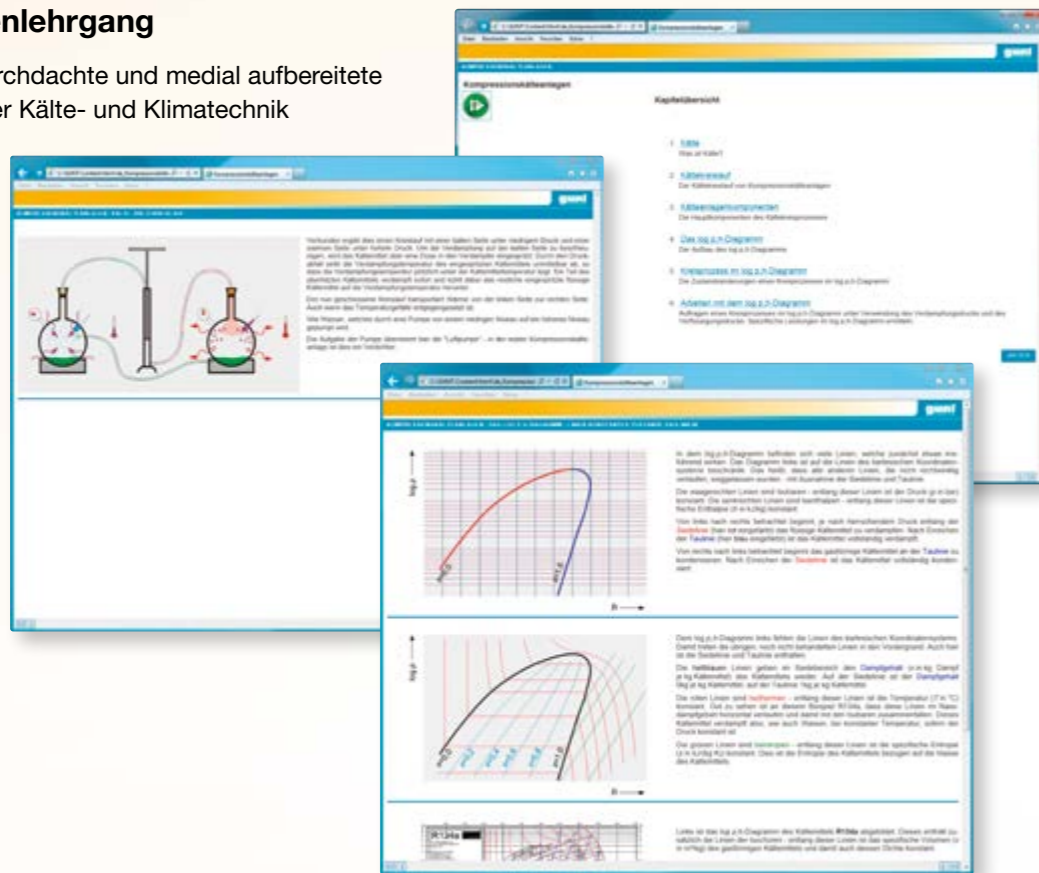
- Flexibilität bei Position und Anordnung der verschiedenen Programmfenster
- beliebig viele Fenster, die zeitgleich das Betriebsverhalten des Systems visualisieren

Lernsoftware

ein wichtiger Bestandteil neben der Bedienung und Datenerfassung

Grundlagenlehrgang

didaktisch durchdachte und medial aufbereitete Lerninhalte der Kälte- und Klimatechnik



Detaillierte Beschreibung der Geräte

- eigenständige Vorbereitung auf den Umgang mit den Geräten
- Erklärung der Arbeitsweise der Geräte
- Funktionsbeschreibung der Einzelkomponenten



E-Learning

- multimedialer Lehrgang am heimischen PC
- Flexibilität durch orts- und zeitunabhängiges Lernen im eigenen Tempo
- Motivationsverstärkung durch Originalität und spielerischen Zugang zum Lernstoff
- ideale Ergänzung zum Unterricht

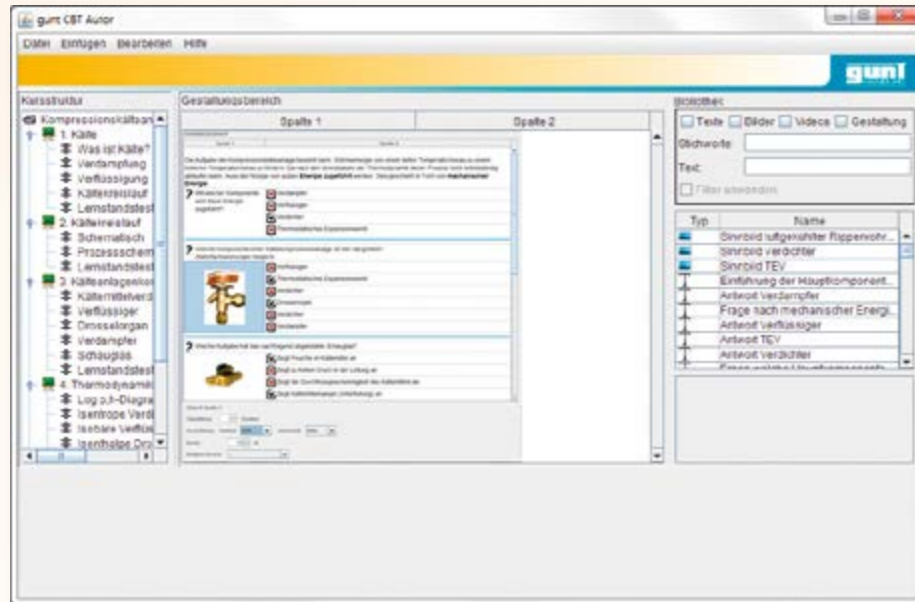


Gezielte Überprüfung der Lerninhalte

- Lernfortschritte diskret und automatisch kontrollieren lassen
- erkennen von Schwächen und gezielte Förderung

Lernsoftware

ein wichtiger Bestandteil neben der Bedienung und Datenerfassung



Gestalterische Freiheit bei der Integration eigener Lerninhalte über das Autorensystem

- keine HTML-Kenntnisse nötig
- eigener Editor zur Erstellung der Lehrinhalte
- intuitive Bedienung
- gezielte Integration von konkreten Lerninhalten in die Softwarestruktur
- Erstellung individueller Leistungskontrollen
- Integration von Filmen und animierten Grafiken



Nicht jeder ist in der Lage komplexe Themen nur aus Büchern zu lernen...

Ihre Vorteile auf einem Blick!

- Flexibilität durch Selbstbestimmung von Zeitpunkt, Dauer und Ort der Lerneinheit
- Schonung der Arbeitsplatzkapazität von Schulen und Hochschulen
- Lernfortschritte diskret und automatisch kontrollieren lassen
- gezielte Integration von eigenen Lerninhalten in die Softwarestruktur
- Schwerpunkte können beliebig oft wiederholt werden
- Integration multimedialer Lernmethodik in den Alltag Ihrer Auszubildenden und Studierenden

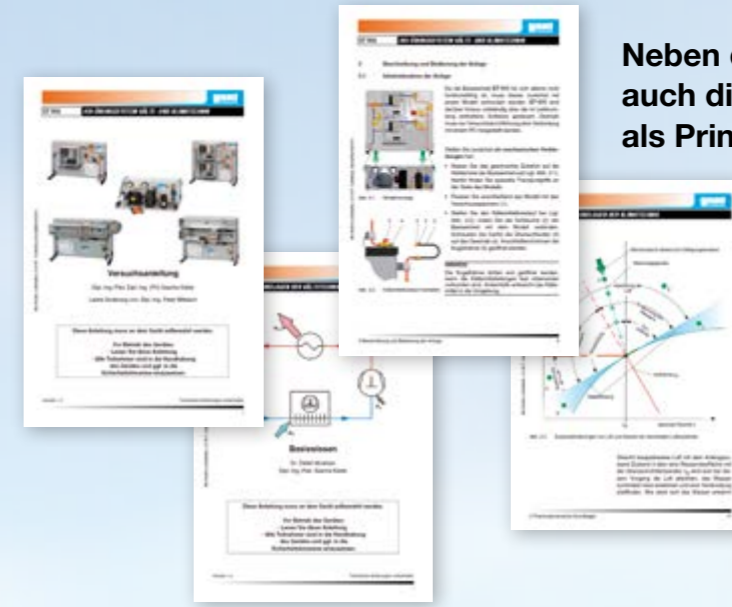
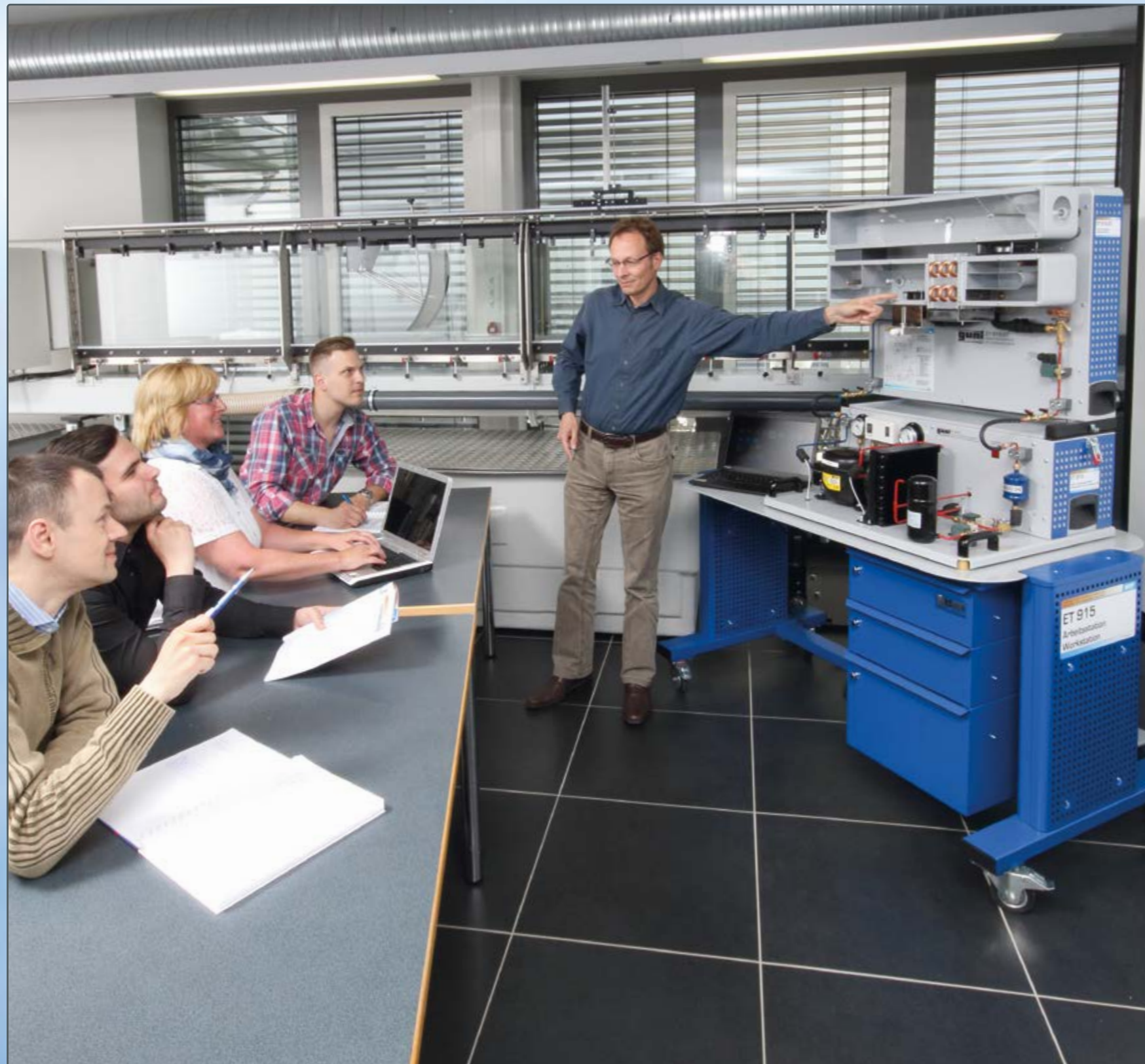


Wir stehen seit Jahren für höchste Qualität unserer Geräte und des dazugehörigen didaktischen Begleitmaterials!

Gehen Sie mit uns einen weiteren Schritt in Richtung Zukunft.

Impressionen

ein Eindruck aus dem GUNT-Schulungszentrum



Neben der Software gehört auch didaktisches Begleitmaterial als Printmedium dazu:

- Grundlagen der Kältetechnik
- Grundlagen der Klimatechnik
- Versuchsanleitung ET 915 HSI-Übungssystem Kälte- und Klimatechnik
- Bedienungsanleitung Autorensystem

Laborwagen WP 300.09

bildet eine perfekte Basis für ein mobiles Übungs- und Versuchsgerät.



Sie benötigen mehr aus dem Bereich der Kälte- und Klimatechnik?



» Kältetechnik



» Klimatechnik

Das GUNT-Gesamtprogramm



Technische Mechanik und Konstruktionslehre

- Statik
- Festigkeitslehre
- Dynamik
- Maschinendynamik
- Konstruktionslehre
- Werkstoffprüfung



Mechatronik

- Technisches Zeichnen
- Schnittmodelle
- Längenprüftechnik
- Maschinen- und Gerätetechnik
- Fertigungstechnik
- Montagetechnik
- Instandhaltung
- Maschinenzustandsüberwachung
- Automatisierung und Regelungstechnik



Thermische Energietechnik

- Thermodynamische Grundlagen
- Wärmeübertrager
- Thermische Fluidenergiermaschinen
- Verbrennungsmotoren
- Kältetechnik
- Versorgungstechnik



Technische Strömungsmechanik

- Stationäre Strömung
- Instationäre Strömung
- Umströmung von Körpern
- Elemente aus dem Rohrleitungs- und Anlagenbau
- Strömungsmaschinen
- Verdrängermaschinen
- Wasserbau



Verfahrenstechnik

- Mechanische Verfahrenstechnik
- Thermische Verfahrenstechnik
- Chemische Verfahrenstechnik
- Biologische Verfahrenstechnik
- Wasserbehandlung



2E Energy & Environment

- | Energy | Environment |
|--|-------------|
| ■ Solarenergie | ■ Wasser |
| ■ Wasserkraft und Meeresenergie | ■ Luft |
| ■ Windkraft | ■ Boden |
| ■ Biomasse | ■ Abfall |
| ■ Geothermie | |
| ■ Energiesysteme | |
| ■ Energieeffizienz in der Gebäudetechnik | |

Kontakt

G.U.N.T. Gerätebau GmbH
Hanskampring 15-17
22885 Barsbüttel
Deutschland

+49 40 670854-0
sales@gunt.de
www.gunt.de



Besuchen Sie uns
im Internet unter
www.gunt.de