

GUNT Cold Play

mit Game-based learning spielerisch
zum Lernerfolg



Kälte- und Klimatechnik

Inhaltsverzeichnis

Komplexe Themen spielerisch einfach erlernen	04
Lernen mit kognitiv unterstützenden Assistenzsystemen	06
Das GUNT Science Media Center	08
Thermodynamik des Kältekreisprozesses mit ET 380	10
Grundlagen der Kältetechnik mit ET 350	12
Prinzipien der Kälteerzeugung mit ET 360	12
Komponenten der Kältetechnik mit ET 432	12
Grundlagen der Klimatisierung mit ET 620	14

Ausgestattet mit smarten Features wird eine flexible Unterrichtsgestaltung für kleine Gruppen oder ganze Klassen ermöglicht:

- Einbindung ins bestehende Netzwerk
- Screen-Mirroring der Bedienoberfläche
- Zugriff auf Messwerte über WLAN/LAN



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



Interaktiver Unterricht, der mehr Spaß beim Lernen macht und langfristig das erworbene Wissen sichert



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



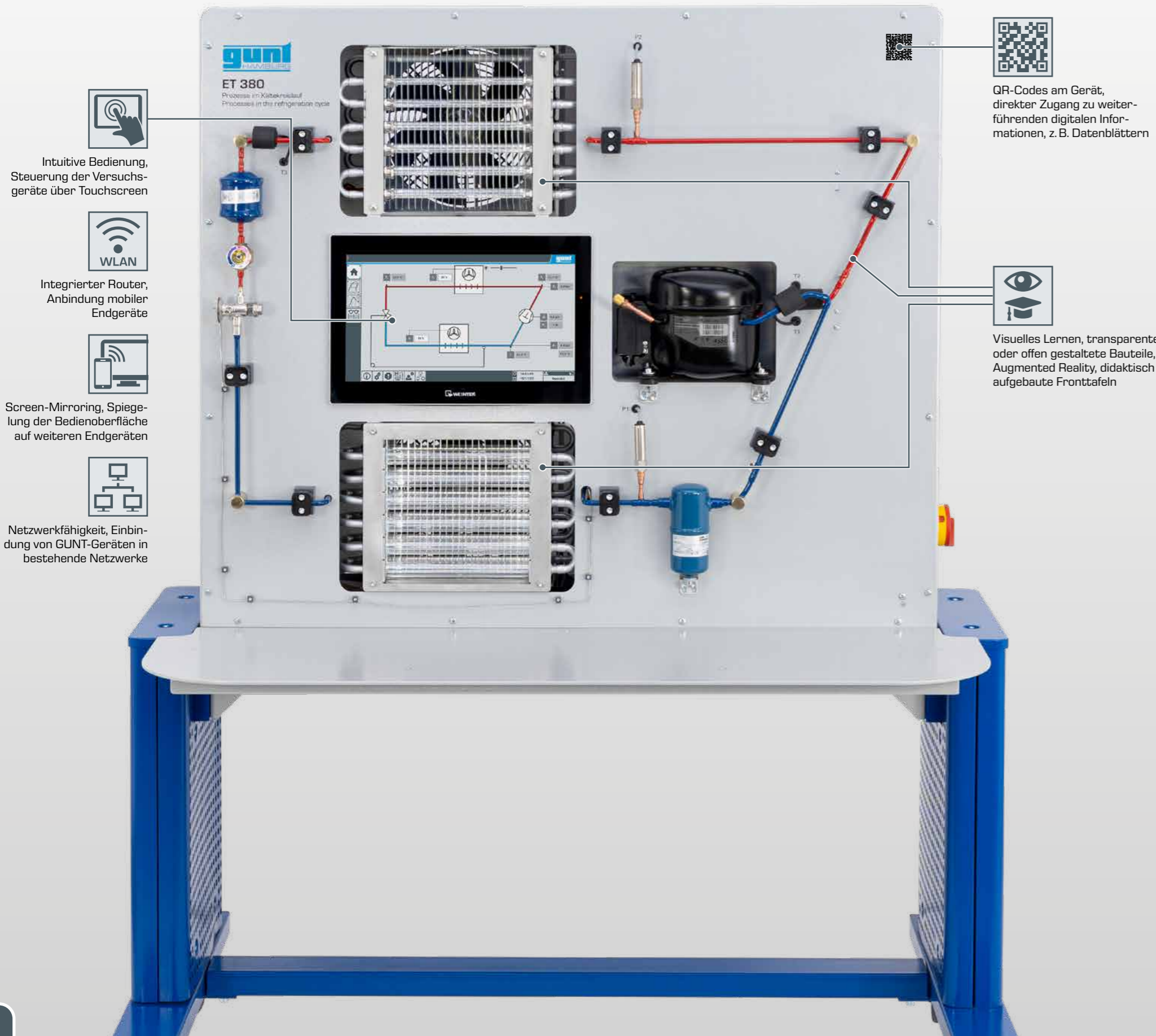
Vom Lehren zum Lernen mit Game-based learning den Spieltrieb wecken und Lernmotivation steigern.



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

Unser Konzept aus Hardware und digitalen Features für ein gamifiziertes Lernen:

- Kombination aus Simulation und realen Zuständen
- Wettbewerbe bearbeiten mit unseren online zugänglichen Medien
- Quizze und Aufgaben online lösen
- Videos, Animationen und Augmented Reality Erlebnisse, die visuelles Lernen und eine intuitive, spielerische Bedienung ermöglichen



Intuitive Bedienung, Steuerung der Versuchsgeräte über Touchscreen



Integrierter Router, Anbindung mobiler Endgeräte



Screen-Mirroring, Spiegelung der Bedienoberfläche auf weiteren Endgeräten



Netzwerkfähigkeit, Einbindung von GUNT-Geräten in bestehende Netzwerke



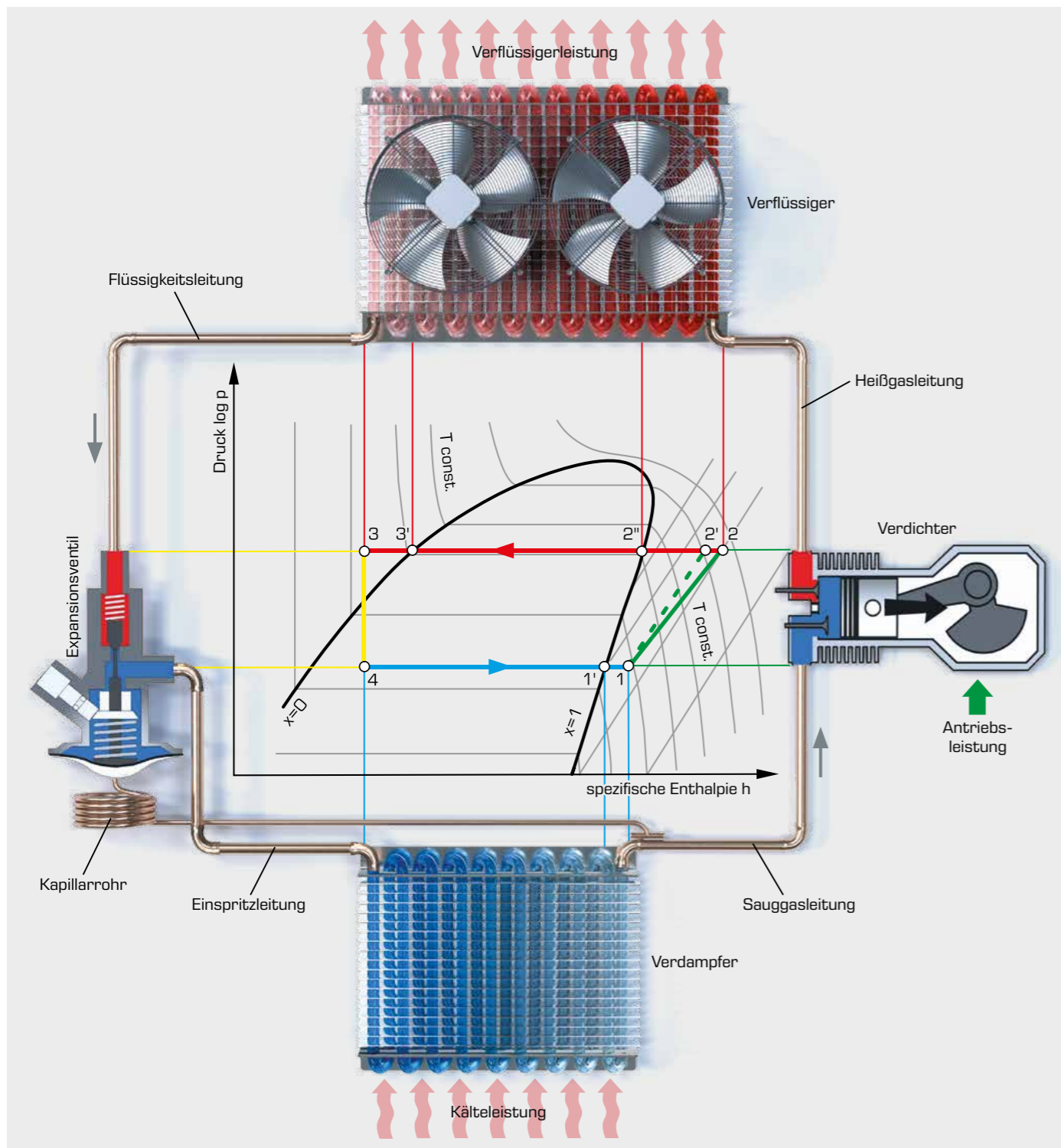
QR-Codes am Gerät, direkter Zugang zu weiterführenden digitalen Informationen, z.B. Datenblättern



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

Komplexe Themen spielerisch einfach erlernen

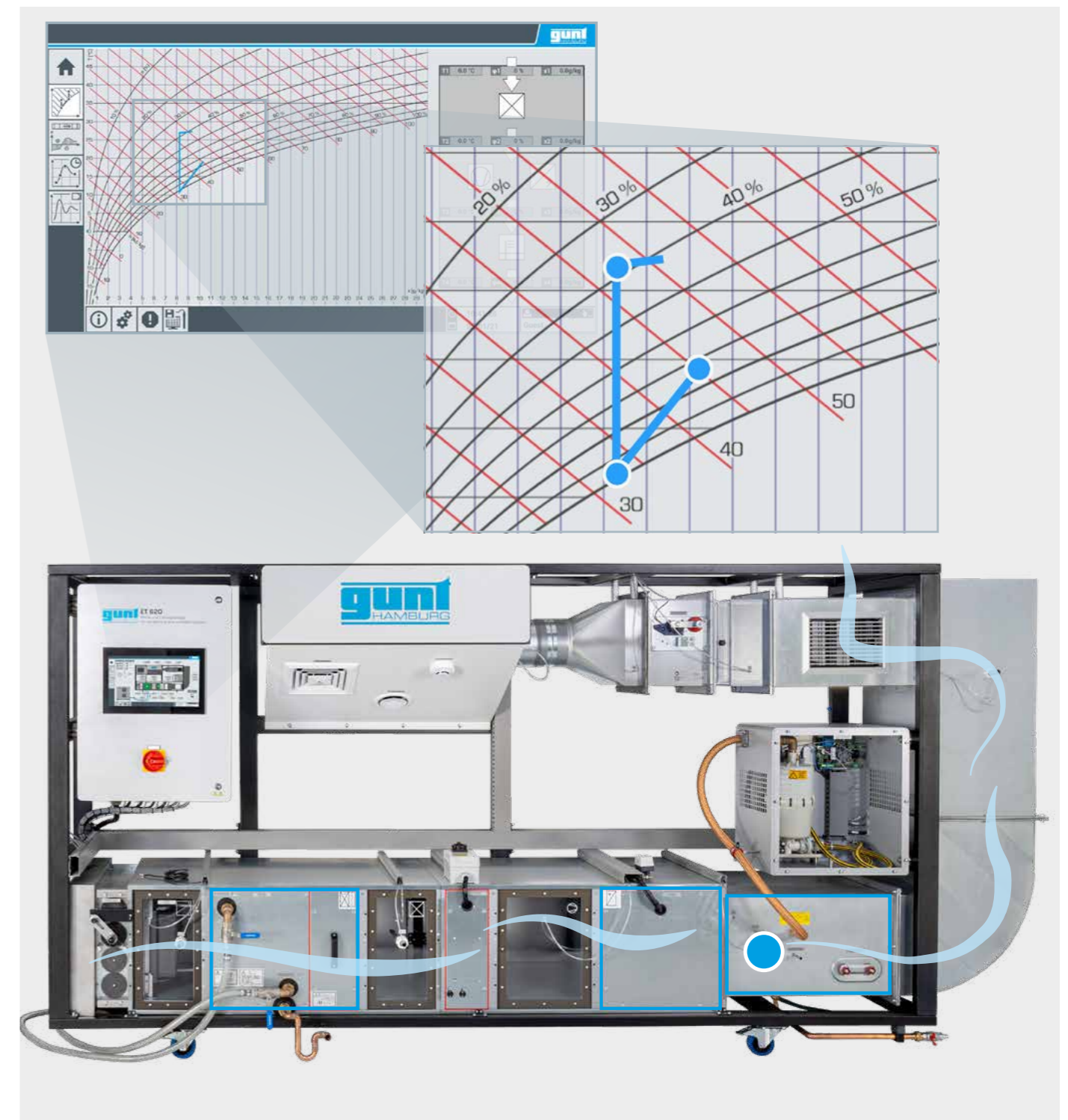
Kältekreisprozess im log p, h-Diagramm



In der Kältetechnik sind insbesondere die Zustandsgrößen wie Druck, Temperatur und Dichte sowie die Abhängigkeit dieser Zustandsgrößen zueinander von Bedeutung. Mit Hilfe eines log p,h-Diagrammes, lassen sich die verschiedenen Zustandsgrößen entsprechend ihrer Abhängigkeiten grafisch darstellen. Die

Verwendung des log p,h-Diagrammes schafft eine erhebliche Vereinfachung thermodynamischer Berechnungen und ist für das Verständnis der Arbeitsweise von Kälteanlagen unerlässlich.

Klimatisierung im h, x-Diagramm



Klimatisierung bedeutet, den Zustand der Raumluft so zu beeinflussen, dass der Mensch sich wohlfühlt und seine Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird. Der Zustand der Luft wird

durch Temperatur, Druck und Feuchtigkeitsgehalt charakterisiert. Die Grundprozesse der Klimatisierung lassen sich besonders gut im h,x -Diagramm darstellen.

Lernen mit kognitiv unterstützenden Assistenzsystemen



Intuitiver Umgang mit Technik

Ein intuitiver Umgang mit Technik führt zu einem besseren Verständnis der komplexen Theorie durch:

- geeignete Mensch-Maschine-Schnittstellen, z.B. SPS mit Touchscreen
- intuitive Versuchsdurchführung
- die einfache Bedienung
- die detaillierten Animationen und Erklärungen der Hauptkomponenten



Augmented Reality

Durch den spielerischen Umgang mit komplexen Anlagen, Bauteilen und Funktionen werden neue Kenntnisse oder Fähigkeiten in kürzerer Zeit erlernt.

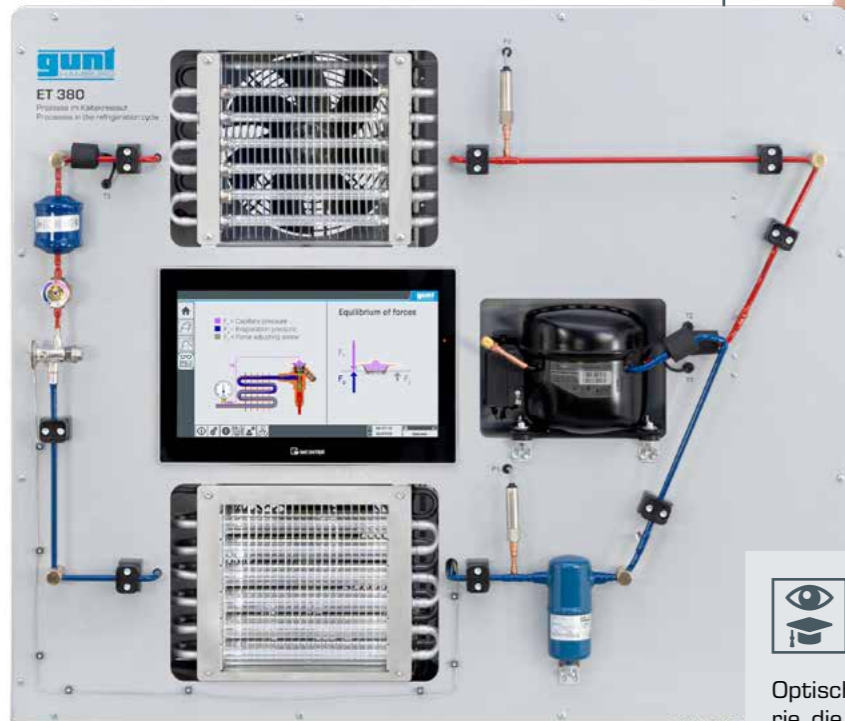
- Lernen durch Erfahrungen und Erlebnisse
- schnelles Finden von Informationen



Visuelles Lernen

Optische Darstellung komplexer Theorie, die sonst unsichtbar oder nur über Berechnung zu verstehen ist:

- sichtbare Phasenübergänge
- transparente Verflüssiger und Verdampfer



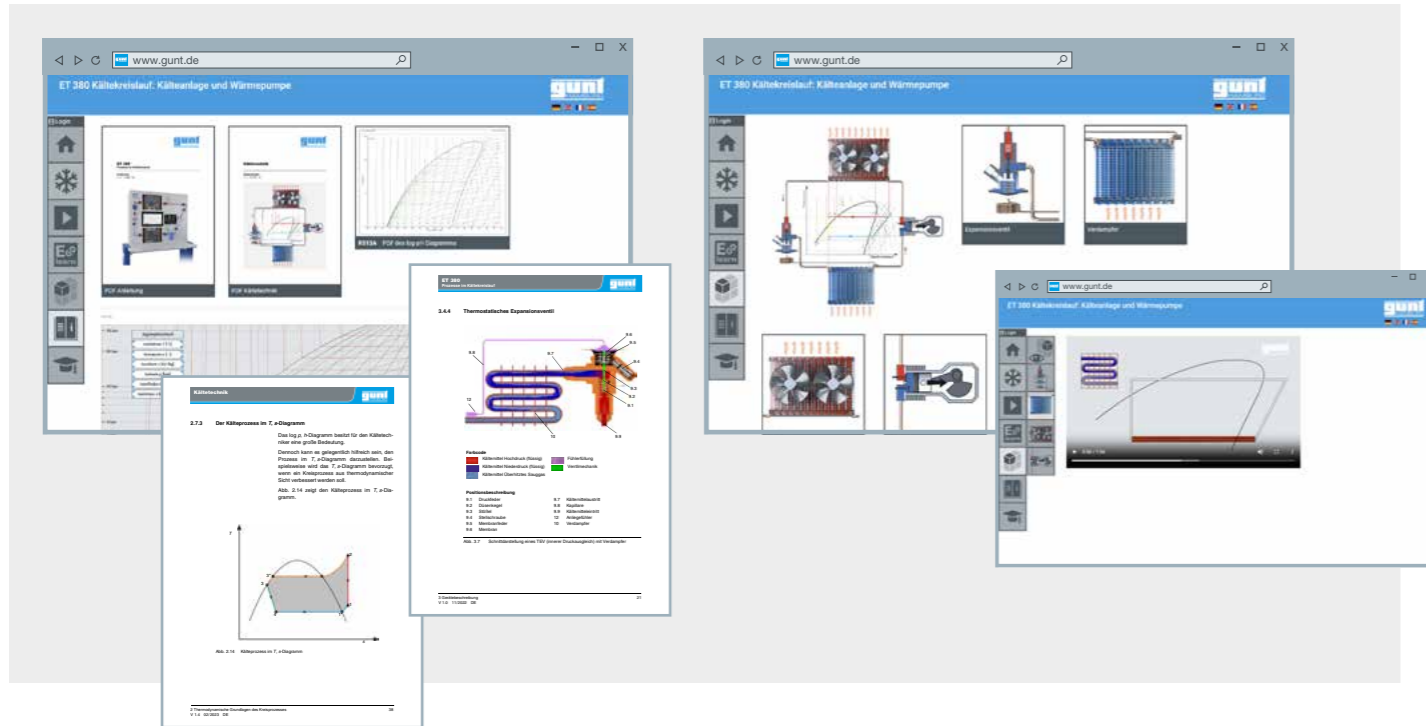
Interaktiver Unterricht

- Steigerung der Lernmotivation: Lernen kann Spaß machen!
- Interaktivität und direkter Einfluss auf die Lernumgebung
- intuitives Vorgehen und Ausprobieren
- erworbenes Wissen bleibt langfristig erhalten



Das GUNT Science Media Center

Basiswissen und Arbeitsmaterialien



Digitale Arbeitsblätter

Für die einzelnen Versuche stehen digitale Arbeitsblätter zur Verfügung. Der Zugang zu den Lösungen ist passwortgeschützt.



GUNT Media Center im Web

Auf der GUNT-eigenen Plattform stehen digitale Datenpakete zur Verfügung:

- schnelle und gezielte Beschaffung von Informationen
- ausgewählt nach didaktischen Kriterien
- hilfreich bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen
- klassische Lerninhalte ergänzt durch digitale Inhalte und Methoden



Der E-Learning Kurs

Das E-Learning von GUNT stellt Grundlagenwissen und den Versuchsablauf ausführlich mit ansprechenden Animationen dar. Wissenstests erleichtern das Verständnis.

Thermodynamik des Kältekreisprozesses

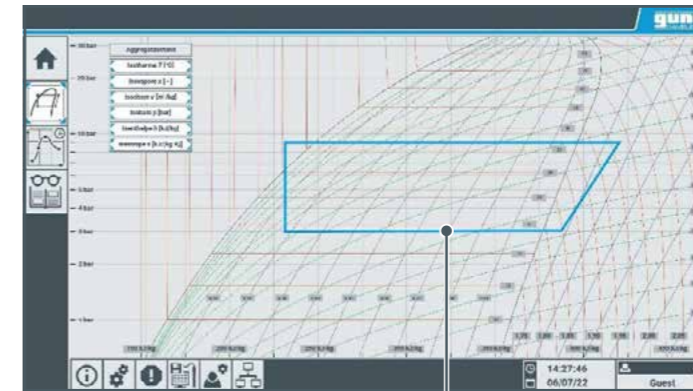
ET 380 Kältekreislauf: Kälteanlage und Wärmepumpe

Bei **Kälteanlagen** werden die Kühleffekte zum Kühlen genutzt. Wird mit der Anlage abgegebene Wärme genutzt, spricht man von einer **Wärmepumpe**. Der Versuchsstand ermöglicht einen

Einblick in den Prozess der Phasenänderung und schafft eine didaktische Brücke zum theoretischen Vergleichsprozess, dem log p,h-Diagramm.



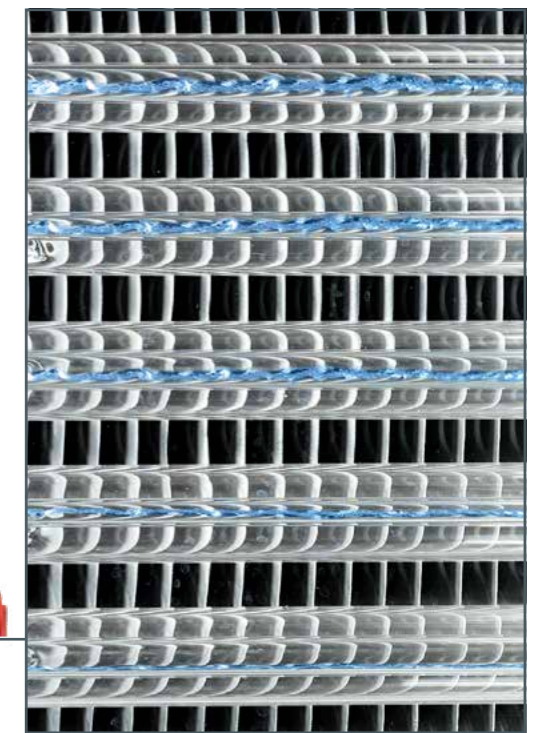
- Lerninhalte**
- Lastabhängigkeit einer Kälteanlage
 - Kältekreisprozess im log p,h-Diagramm darstellen und verstehen
 - Energiebilanzen
 - Bestimmung der Leistungszahl
 - Öltransport in der Gasphase
 - Überhitzung und Unterkühlung
 - Funktion eines Kolbenverdichters



Zustandsänderungen werden visualisiert durch Echtzeitdarstellung des Kreisprozesses im log p,h-Diagramm



Zum Produkt



Verdampfer mit strömendem Kältemittel



Der Kreisprozess spiegelt sich in der Rohrleitung und im Touchscreen wider

Fühlen und Lernen

Wärme und Kälte sind das spürbare Ergebnis der Geräteeinstellung, gut zu spüren bei dem vereisten Expansionsventil. Erlebte Zustandsänderungen im Kältekreis werden verinnerlicht.

Features

- sichtbare Phasenübergänge in Verdampfer und Verflüssiger
- log p,h-Diagramm in Echtzeit
- dynamische Anzeige des Kältemittel-massenstromes

Die Übertragung aller relevanten Messwerte an eine SPS ermöglicht eine einfache Auswertung und die Darstellung des Prozesses im log p-h-Diagramm in Echtzeit.

Kältemittel: R513A, GWP: 631, Füllmenge: 1,25 kg, CO₂-Äquivalent: 0,8t, Sicherheit DIN EN 378: A1

GUNT Geräte zur Kältetechnik

Grundlagen der Kältetechnik und Augmented Reality Erlebnisse



ET 350 Zustandsänderungen im Kältekreislauf

- Kältekreisprozess im log p,h-Diagramm darstellen und verstehen
- log p,h-Diagramm in Echtzeit
- transparente Komponenten bieten Einblick in die Zustandsänderungen
- Funktion des Expansionsventils gut zu sehen
- Aggregatzustand des Kältemittels im Schauglas sichtbar
- Augmented Reality zur Visualisierung der Prozesse und Komponenten

Lerninhalte

- Verdampfung und Kondensation des Kältemittels beobachten
- Kältekreisprozess im log p,h-Diagramm darstellen und verstehen
- Energiebilanzen
- Bestimmung wichtiger Kenngrößen wie Leistungskoeffizient, Kälteleistung, Verdichterarbeit



Zum Produkt

Prinzipien der Kälteerzeugung

ET 360 Kältekreislauf mit Propan

- natürliches, umweltverträgliches Kältemittel mit einem CO₂-Äquivalent von 0 Tonnen
- stationäres und instationäres Lastverhalten untersuchen
- log p,h-Diagramm in Echtzeit
- dynamische Anzeige des Kältemittel-massenstromes



Fühlen und Lernen

Verdampfer in der Kühlkammer mit gefrorenem Kondensat



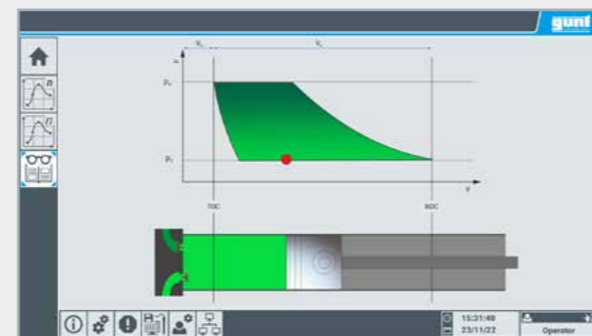
Lerninhalte

- Kältekreisprozess im log p,h-Diagramm darstellen und verstehen
- Betriebsverhalten unter Last
- Bestimmung wichtiger Kenngrößen wie Leistungskoeffizient, Kälteleistung, Verdichterarbeit



Zum Produkt

Komponenten der Kältetechnik



ET 432 Kolbenverdichter in der Kältetechnik

Der Verdichter ist – neben Verflüssiger, Verdampfer und Expansionsventil – eines der vier Hauptbestandteile einer Kälteanlage. Kleinere Kälteanlagen besitzen häufig einen Kolbenverdichter. Der Förderstrom bei solchen Verdichtern ist ein Maß für die Kälteleistung der Kälteanlage, daher sind die Eigenschaften des Verdichters für die Leistung der gesamten Anlage wichtig.

Lerninhalte

- Kenngrößen eines Kolbenverdichters im Versuch bestimmen
- Bestimmung des Liefergrades bei verschiedenen Saugdrücken, Druckverhältnissen und Drehzahlen
- Bestimmung der isothermen Verdichterleistung
- Messung der mechanischen und elektrischen Leistungsaufnahme in Abhängigkeit von Hoch-/Niederdruck und Druckverhältnis
- Bestimmung des mechanischen Wirkungsgrads und des Gesamtwirkungsgrads

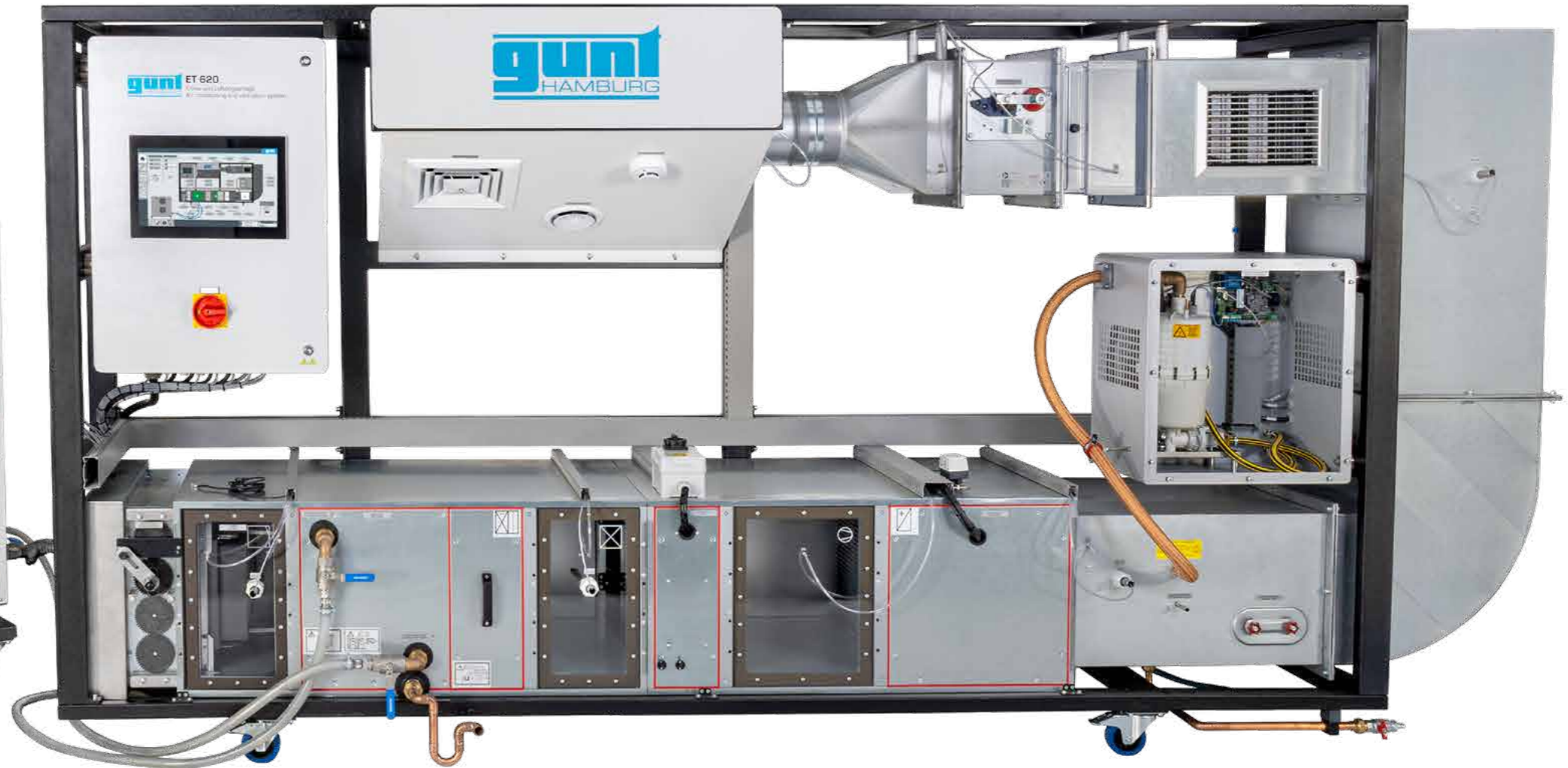


Zum Produkt

GUNT Geräte zur Klimatechnik

ET 620 Klima- und Lüftungsanlage mit Kaltwassersatz

- Kaltwassersatz ausgeführt als Monoblock
- luftgekühlte Verflüssigung und hermetischer Scrollverdichter
- Mikroprozessor zur Regelung von Grenzwerten und Alarmen



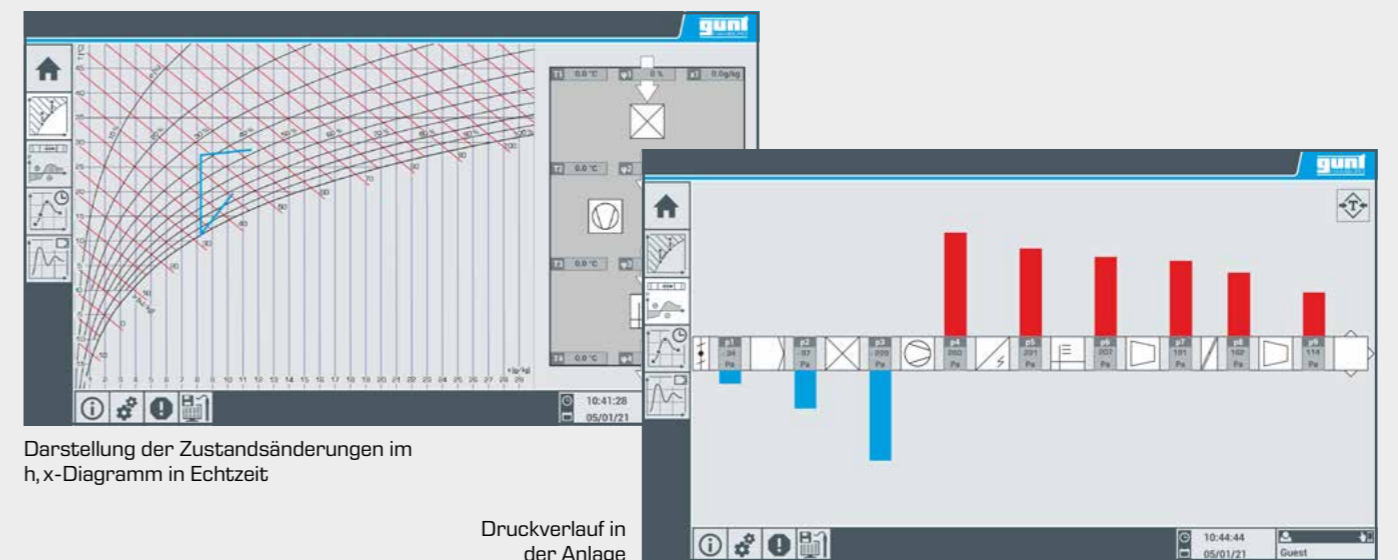
Zum Produkt

Grundlagen der Klimatisierung

Anders als bei kleinen Anlagen, die konventionelle Klimaregler verwenden, ist diese Versuchsanlage mit einer modernen Gebäudeleittechnik für die Steuerung ausgestattet. Dies entspricht dem Stand der Technik für große Klimaanlagen und ist bei Darstellung komplexer Lerninhalte vorteilhaft.

Lerninhalte

- praxisgerechte Grundlagen der Klima- und Lüftungstechnik
- Aufbau und Wartung einer Klima- und Lüftungsanlage
- Prinzipien der Raumluftkonditionierung (h,x-Diagramm)
- Erläuterung von Komponenten: Filter, Lufterwärmer, Luftkühler, Befeuchter, Kaltwassersatz, SPS, Klappen, Auslässe
- Funktion von Sicherheitseinrichtungen
- Messung von Druckverlauf und Druckverlusten
- Wirkung von Luftkühler, Lufterwärmer und Befeuchter auf den Luftzustand am Austritt
- Untersuchung des Regelverhaltens einer automatischen Klimaregelung, Bestimmung begrenzender Faktoren



Darstellung der Zustandsänderungen im h,x-Diagramm in Echtzeit

Druckverlauf in der Anlage



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