

# Gebäude-HLK

Direct Digital Control (BACnet)

**FESTO**

Gebäudesystemtechnik

Benutzerhandbuch

230 V - 50 Hz



**Kälte- und Klimatechnik**

# **Gebäude-HLK**

**Direct Digital Control (BACnet)**

**Sicherheitshinweise und Inbetriebnahme**

54615-GG

Bestell-Nr.: 54615-GG

Erste Auflage

Änderungsstand:09/2017

Von den Festo Didactic Mitarbeitern

© Festo Didactic Ltée/Ltd, Québec, Kanada 2017

Internet: [www.festo-didactic.com](http://www.festo-didactic.com)

E-Mail: [did@de.festo.com](mailto:did@de.festo.com)

Gedruckt in Kanada

Alle Rechte vorbehalten.

ISBN 978-2-89789-081-0 (Druckversion)

ISBN 978-2-89789-082-7 (CD-ROM)

Gesetzliche Aufbewahrungspflicht – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

Gesetzliche Aufbewahrungspflicht – Library and Archives Canada, 2017

Der Käufer erhält ein einfaches, nicht-ausschließliches, zeitlich unbeschränktes und geografisch nur auf die Nutzung innerhalb des Standortes/Sitz des Käufers beschränktes Nutzungsrecht wie folgt.

Der Käufer ist berechtigt, die Inhalte des Werkes zur Fortbildung seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Standortes zu nutzen und hierzu auch Teile der Inhalte zur Erstellung eigener Fortbildungsunterlagen zur Fortbildung seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Standortes unter Angabe der Quelle zu verwenden und für die Fortbildung am Standort zu kopieren. Bei Schulen/Hochschulen und Ausbildungsstätten umfasst das Nutzungsrecht auch die Nutzung durch deren Schüler, Lehrgangsteilnehmer und Studenten des Standortes für den Unterricht.

Ausgeschlossen ist in jedem Fall das Recht zur Veröffentlichung sowie zur Einstellung und Nutzung in Intranet- und Internet- sowie LMS-Plattformen und Datenbanken wie z. B. Moodle, die den Zugriff einer Vielzahl von Nutzern auch außerhalb des Standortes des Käufers ermöglichen.

Weitere Rechte zu Weitergabe, Vervielfältigungen, Kopien, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Übertragung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen, unabhängig ob ganz oder in Teilen, bedürfen der vorherigen Zustimmung der Festo Didactic.




















Informationen in diesem Handbuch können ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens Festo Didactic dar. Die in diesem Dokument beschriebenen Festo Materialien unterliegen einer Lizenz- oder Geheimhaltungsvereinbarung.

Festo Didactic erkennt Produktnamen als Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter an.










Alle anderen Markenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Andere Warenzeichen und Handelsnamen können in diesem Dokument verwendet werden, um entweder auf die juristischen Personen, welche die Marken oder Namen beanspruchen, oder deren Produkte Bezug nehmen. Festo Didactic verzichtet auf Eigentumsansprüche bezüglich Marken und Namen von Dritten.

## Sicherheits- und allgemeine Symbole

Die folgenden Sicherheits- und allgemeinen Symbole können in diesem Handbuch verwendet werden und an den Geräten angebracht sein:

Symbol	Beschreibung
	<b>GEFAHR</b> weist auf eine Gefährdung mit hohem Risiko hin. Die Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
	<b>WARNUNG</b> weist auf eine Gefährdung mit mittlerem Risiko hin. Die Nichtbeachtung kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.
	<b>VORSICHT</b> weist auf eine Gefährdung mit geringem Risiko hin. Die Nichtbeachtung kann zu leichten oder moderaten Verletzungen Tod führen.
	<b>VORSICHT</b> ohne das Symbol für <i>Vorsicht, Gefahr</i>  weist auf eine Gefährdung in einer potenziell gefährlichen Situation hin. Die Nichtbeachtung kann zu Sachschäden führen.
	Vorsicht, Risiko eines elektrischen Schlags
	Vorsicht, heiße Oberfläche
	Vorsicht, mögliche Gefährdung. Lesen Sie die zugehörige Anwenderdokumentation.
	Vorsicht, Gefahr beim Heben
	Vorsicht, Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln an Riemenantrieb
	Vorsicht, Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln an Kettenantrieb
	Vorsicht, Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln an Verzahnung
	Vorsicht, Handquetschgefahr
	Hinweis, nichtionisierende Strahlung
	Lesen Sie die zugehörige Anwenderdokumentation.
	Gleichstrom
	Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom
	Dreiphasen-Wechselstrom

## Sicherheits- und allgemeine Symbole

Symbol	Beschreibung
	Erdanschlussklemme (Masse)
	Schutzleiterklemme
	Rahmen- oder Gehäuseanschlussklemme
	Äquipotential
	Ein (Einspeisung)
	Aus (Einspeisung)
	Gerät vollständig durch doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt
	Eingefahrene Position eines bistabilen Druckschalters
	Ausgefahrene Position eines bistabilen Druckschalters

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Über dieses Handbuch .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Allgemeine Voraussetzungen für das Betreiben der Anlage .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Gewährleistung und Haftung .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Für Ihre Sicherheit.....</b>	<b>3</b>
5.1	Wichtige Hinweise .....	3
5.2	Pflichten des Betreibers .....	3
5.3	Pflichten der Auszubildenden.....	3
<b>6</b>	<b>Arbeits- und Sicherheitshinweise .....</b>	<b>4</b>
6.1	Allgemein .....	4
6.2	Elektriksystem.....	5
<b>7</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme der Anlage .....</b>	<b>6</b>
7.1	Anforderungen an die Umgebung .....	6
7.2	Strombedarf.....	7
7.3	Handhabung und Installation der Module.....	8
7.3.1	Handhabung von Modulen .....	8
7.3.2	Ein Modul in einem A4-Arbeitsplatz installieren.....	10
7.4	Elektrische Anlage im Labor-Unterrichtsraum überprüfen .....	11
7.5	Anweisungen zur Schutzerdung .....	11
7.6	Anlage an Netzsteckdosen anschließen .....	12
7.7	Schnelleinstieg.....	12
7.7.1	Installieren und Einschalten der Anlage .....	13
7.7.2	Abschalten, Trennen und Entfernen der Anlage .....	14
<b>8</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>14</b>
8.1	Ein warnender Hinweis vorweg .....	14
8.2	Allgemeine Warnungen .....	15
8.3	Konformitätsangabe.....	16
8.4	Eindring-Schutzart (IP) .....	16
8.5	Persönliche Schutzausrüstung (PSA) .....	16
8.6	Umbau der Anlage.....	17
<b>9</b>	<b>Beschreibung der Anlage .....</b>	<b>17</b>
9.1	Stromquelle.....	17
9.2	Steuertransformator.....	18
9.3	Layout Gebäude-HVAC .....	19
9.4	Temperatur-Netzwerksensor.....	20
9.5	Programmierbare Steuerung.....	21

9.6	Übergeordnete Steuerung.....	22
<b>10</b>	<b>Instandhaltung der Anlage .....</b>	<b>23</b>
10.1	Allgemeine Instandhaltung .....	23
10.2	Verbrauchsmaterialien und sonstige Ersatzteile.....	24
10.3	Entsorgung.....	25
10.4	Reinigung .....	25

# 1 Über dieses Handbuch

Der Bediener sollte sich vor der Installation und dem Betrieb des Lehrgeräts mit dem Inhalt dieses Handbuchs vertraut machen.

In der Tabelle der Sicherheitssymbole vorn im Handbuch sind Sicherheitssymbole aufgeführt, die in diesem Handbuch vorkommen oder an den Geräten angebracht sind.

Dieses Handbuch kann kostenlos von der Festo Didactic Internetseite heruntergeladen werden.

Druckversionen dieses Handbuchs sind auf Anfrage frei erhältlich. Wenden Sie sich diesbezüglich an Ihren Vertriebsvertreter von Festo Didactic.

**Wichtig.** In diesem Handbuch bezeichnet „das Lehrgerät“ und/oder „das Lernsystem“ spezifisch das Lernsystem für Gebäude-HVAC-Regler.

## 2 Allgemeine Voraussetzungen für das Betreiben der Anlage

Allgemeine Anforderungen für den sicheren Betrieb der elektrischen Anlage:

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften der DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ zu beachten.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch einen Arbeitsverantwortlichen überwacht werden.
  - Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mit Kenntnis von Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften mit aktenkundiger Unterweisung.
- Installation und Inbetriebnahme müssen gemäß den Anweisungen in der beiliegenden Dokumentation ausgeführt werden, bevor die Anlage bestimmungsgemäß verwendet werden kann.
- Es darf keine beschädigte oder mangelhafte Anlage betrieben werden.
  - Schadhafte Geräte sind zu sperren und aus dem Labor- oder Unterrichtsraum zu entnehmen.
  - Beschädigte Verbindungsleitungen, Druckluft- und Hydraulikschläuche stellen ein Sicherheitsrisiko dar und müssen aus dem Labor- oder Unterrichtsraum entfernt werden.

In bestimmten Ländern ist vorgeschrieben, dass der Labor- oder Unterrichtsraum mit folgenden Einrichtungen ausgestattet sein muss:

- Die Netzsteckdosen im Labor- oder Unterrichtsraum müssen durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) abgesichert werden.
  - Elektrische Anlagen (z. B. Netzgeräte, Verdichter, Hydraulikaggregate) dürfen nur in Ausbildungsräumen betrieben werden, die mit einer Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) ausgestattet sind.

- Reststrom-Trennschalter Typ A oder Typ B mit einem gemäß der vor Ort geltenden Bestimmungen eingestelltem Reststrom (generell  $\leq 30$  mA) muss zum Schutz der Netzsteckdosen im Labor- oder Unterrichtsraum eingesetzt werden.
- Die Netzsteckdosen im Labor- oder Unterrichtsraum müssen durch Überstromschutzeinrichtungen geschützt werden.
  - Trennschalter oder Sicherungen

Für zusätzliche Sicherheit muss der Labor- oder Unterrichtsraum mit den folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Eine oder mehrere Energieabschaltvorrichtungen können bereitgestellt werden.
  - Eine Not-Aus-Einrichtung zur Abschaltung der Stromversorgung für den gesamten Labor- oder Unterrichtsraum kann bereitgestellt werden.
  - Eine Not-Aus-Einrichtung kann an jedem Arbeitsplatz bereitgestellt werden, um nur die Stromversorgung dieses Arbeitsplatzes abzuschalten.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum kann gegen unbefugtes Einschalten der Betriebsspannung bzw. der Druckluftversorgung mit folgenden Maßnahmen gesichert werden:
  - Abschließbare Netzschalter
  - Abschließbare Einschaltventile

### **3 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das Lehrgerät darf nur

- für die bestimmungsgemäße Verwendung im Lehr- und Ausbildungsbetrieb
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand benutzt werden.

Die Komponenten des Geräts wurden nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei dessen unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter und Beeinträchtigungen der Anlage entstehen.

Dieses Lernprogramm von Festo Didactic wurde ausschließlich für die Ausbildung im Bereich der Gebäude-HVAC-Regler entwickelt und hergestellt. Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Auszubildenden müssen sicherstellen, dass die Auszubildenden das Gerät gemäß den begleitenden Lehrbüchern von Festo Didactic benutzen, und dass sie die Sicherheitsvorkehrungen beachten, die in diesem Handbuch beschrieben sind.

### **4 Gewährleistung und Haftung**

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“. Diese stehen dem Betreiber spätestens nach Abschluss des Kaufvertrags zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Geräte.

- Unsachgemäße Inbetriebnahme und/oder unsachgemäßer Betrieb der Geräte.
- Verwendung der Geräte trotz defekter Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachter oder nicht funktionsfähiger Sicherheits- und Schutzeinrichtungen.
- Nichtbeachten der in der Kerndokumentation enthaltenen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb.
- Unbefugte Änderungen an den Geräten.
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.

Festo Didactic schließt hiermit jegliche Haftung für Schäden des Auszubildenden, des Ausbildungsunternehmens und Dritter aus, die im Rahmen der Verwendung der Geräte außerhalb einer Ausbildungssituation oder außerhalb der beruflichen Bildung auftreten; es sei denn, Festo Didactic hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht.

## **5 Für Ihre Sicherheit**

### **5.1 Wichtige Hinweise**

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb des Lehrgeräts ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften. Dieses Handbuch enthält wichtige Hinweise für die sicherheitsgerechte Nutzung des Lehrgeräts.

Insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Lehrgerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung (UVV) zu beachten.

### **5.2 Pflichten des Betreibers**

Der Betreiber gestattet nur Personen mit folgenden Qualifikationen die Arbeit mit dem Lehrgerät:

- Personen, die mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit vertraut und in die Handhabung des Lehrgeräts eingewiesen sind
- Personen, die das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals muss in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

### **5.3 Pflichten der Auszubildenden**

Alle Personen, die mit Arbeiten am Lehrgerät beauftragt sind, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in diesem Handbuch zu lesen
- die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten

## 6 Arbeits- und Sicherheitshinweise

### 6.1 Allgemein

#### **WARNUNG**



##### **Vorhandensein gefährlicher Spannung!**

- Das Lehrgerät führt gefährliche Spannungen, die ebenfalls eine Gefahr darstellen können. Wenn die in diesem Handbuch enthaltenen Warnungen missachtet oder die Sicherheitsanweisungen in diesem Handbuch nicht befolgt werden, kann dies zu Lebensgefahr, schweren Verletzungen oder schweren Sachschäden führen.

#### **VORSICHT**



- Auszubildende dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an der Anlage arbeiten.
- Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Komponenten, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit.
- Stellen Sie die Anlage so auf, dass das Betätigen von Schaltern und Trenneinrichtungen nicht erschwert wird.
- Störungen an der Anlage, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Sicherheitsschuhe usw.), wenn Sie mit der Anlage arbeiten.

## 6.2 Elektriksystem



- **Lebensgefahr bei fehlendem oder unterbrochenem Schutzleiter!**
  - Anlagen mit Schutzerdungsklemmen müssen immer geerdet werden.
  - Schutzleiteranschlüsse müssen immer zuerst hergestellt (d. h. vor dem Anschluss von Spannungsquellen) und immer zuletzt getrennt werden (d. h. nach dem Trennen aller Anschlüsse mit den Spannungsquellen).
  - Die Schutzleiter (grün-gelb) dürfen weder innerhalb noch außerhalb eines Geräts unterbrochen werden.
  - Die Isolierung der Schutzleiter darf unter keinen Umständen beschädigt oder entfernt werden.
  - Anlagen mit hohem Kriechstrom müssen zusätzlich mit einem separaten Schutzleiter geerdet werden. Solche Anlagen sind generell mit einer zusätzlichen Schutzerdungsklemme für diesen Zweck versehen.
- **Lebensgefahr durch Reihenschaltung von Netzteilen!**
  - Berührungsspannungen über 25 V AC bzw. über 60 V DC sind nicht zulässig.
  - Spannungen über 33 V AC bzw. 70 V DC können bei Berührung tödlich sein.
  - Schalten Sie keine Spannungsquellen hintereinander.
- **Lebensgefahr durch elektrischen Schlag!**
  - Berührungsspannungen über 25 V AC bzw. über 60 V DC sind nicht zulässig.
  - Spannungen über 33 V AC bzw. 70 V DC können bei Berührung tödlich sein.
  - Die Ausgänge der Netzgeräte (Ausgangsbuchsen/Klemmen) und daran angeschlossene Kabel oder Leitungen müssen vor direkter Berührung geschützt werden.
  - Verwenden Sie für die elektrischen Anschlüsse nur Kabel oder Leitungen mit Sicherheitssteckern (d. h. mit vollständig umhüllten Kontaktstellen).
  - Verwenden Sie nur Kabel oder Leitungen mit ausreichender Isolation bzw. Spannungsfestigkeit.
  - Schalten Sie vor Arbeiten an Stromkreisen alle Netzgeräte ab. Elektrische Verbindungen dürfen nur in spannungslosem Zustand hergestellt oder getrennt werden.

**⚠ VORSICHT**



- Verlegen Sie Kabel und Leitungen so, dass sie nicht geknickt oder geschert werden.
- Verlegen Sie Kabel und Leitungen nicht über heiße Oberflächen. Heiße Oberflächen der Anlage sind mit dem entsprechenden Sicherheitssymbol gekennzeichnet.
- Ziehen Sie beim Trennen der Anschlusskabel oder -leitungen nur an den Sicherheitssteckern, niemals an den Kabeln oder Leitungen.
- Lüftungsschlitze an der Anlage dürfen nicht abgedeckt werden! Das Lehrgerät muss so in einem A4-Arbeitsplatz installiert oder auf einer harten, flammbeständigen Oberfläche platziert werden, dass Luft ungehindert durch die Lüftungsschlitze strömen kann. Die Kühlung der Anlage erfolgt überwiegend durch Konvektion.
- Achten Sie darauf, dass Verbindungskabel und -leitungen nicht dauerhaft unter Zug stehen.
- Die zulässigen Lastströme für Geräte und Verbindungskabel oder -leitungen dürfen nicht überschritten werden.
  - Vergleichen Sie stets die Stromwerte vom Gerät, von den Kabeln oder Leitungen und vom Überstromschutz (Sicherung oder Trennschalter). Verwenden Sie bei Bedarf eine vorgeschaltete Sicherung oder einen vorgeschalteten Trennschalter, um einen ordnungsgemäßen Überstromschutz zu erreichen.
- Verwenden Sie beim Ersetzen von Sicherungen in der Anlage nur vorgeschriebene Sicherungen mit der richtigen Nennstromstärke und Auslösecharakteristik.
- In einer Wohnumgebung kann das Lehrgerät hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen.

## 7 Installation und Inbetriebnahme der Anlage

### 7.1 Anforderungen an die Umgebung

Das Lehrgerät ist für die Aufstellung im Innenbereich ausgelegt. Um die Sicherheit der Bediener zu gewährleisten, sind im Betrieb folgende Umgebungsbedingungen einzuhalten:

- Höhe bis max. 2000 m (6560 Fuß) über NN
- Temperatur zwischen 5 und 40 °C (zwischen 41 °F und 104 °F)
- Luftfeuchtigkeit max. 80 % rel. bei Temperaturen bis 31 °C (88 °F), linear abnehmend auf 50 % rel. bei 40 °C (104°F)
- Schwankungen in der Netzspannung von max. ±10 % der Nennspannung
- transiente Überspannungen bis zu den Werten der Überspannungskategorie II
- vorübergehende Überspannung der Netzversorgung: 2500 V
- Verschmutzungsgrad 2 nach IEC 60664-1

Der Begriff „Verschmutzung“ bezieht sich in diesem Zusammenhang auf jegliche Fremdkörper, ob fest, flüssig oder gasförmig (Plasma), die eine Herabsetzung der Durchschlagfestigkeit oder des Oberflächenwiderstands bewirken können.

Darauf achten, dass der geplante Aufstellort der Anlage die oben aufgeführten Bedingungen erfüllt. Zum sicheren Aufbau und Betrieb der Anlage die nachfolgenden Anweisungen beachten.

Die Auszubildenden benötigen Grundkenntnisse im Bereich Elektrotechnik, um dieses System nutzen zu können. Für die Unterrichtseinheiten ist die Aufsicht durch einen qualifizierten Ausbilder erforderlich.

## 7.2 Strombedarf

Die **Stromquelle** muss folgende Anforderungen erfüllen:

- 230 V Ausführung (594513)
  - Spannung und Frequenz des WS-Netzwerkes: 230 V – 50 Hz
  - Maximalstrom: 12 A
  - Elektrische Anlage: 1 Phase, einschließlich Leitung, Nullleiter und Masseverbindung, geschützt durch einen 12 A Typ C-Trennschalter.
- 120 V Ausführung (594512)
  - Spannung und Frequenz des WS-Netzwerkes: 120 V – 60 Hz
  - Maximalstrom: 12 A
  - Elektrische Anlage: 1 Phase, einschließlich Leitung, Nullleiter und Masseverbindung, geschützt durch einen 12 A Typ C-Trennschalter.

Der **Transformator** hat folgende Anforderungen und Ausgänge:

- 230 V Ausführung (594515)
  - 80 VA
  - Eingang
    - Spannung und Frequenz des WS-Netzwerkes: 230 V – 50/60 Hz
    - Strom: 0,5 A
  - Ausgang
    - 24 V AC – gleiche Ausgangsfrequenz wie der Eingang
    - Strom: 3,15 A
- 120 V Ausführung (594514)
  - 80 VA
  - Eingang
    - Spannung und Frequenz des WS-Netzwerkes: 115 V – 50/60 Hz
    - Strom: 1,0 A
  - Ausgang
    - 24 V AC – gleiche Ausgangsfrequenz wie der Eingang
    - Strom: 3,15 A

Das **Layout des Gebäude-HVAC** muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Vielspannungsausführung (594518)
  - Spannung und Frequenz des WS-Netzwerkes: 90 V bis 264 °V – 47 bis 63 Hz
  - Strom: 0,15 A

### **7.3 Handhabung und Installation der Module**

Das Lehrgerät besteht überwiegend aus A4-Modulen, die für den Betrieb in einem A4-Arbeitsplatz ausgelegt sind. Bei den folgenden Sicherheitsrichtlinien wird davon ausgegangen, dass die Module in einer solchen Umgebung installiert sind.

#### **7.3.1 Handhabung von Modulen**

Stellen Sie vor der Handhabung eines A4-Moduls Folgendes sicher:

- Sie wissen, wo das Modul installiert oder wohin es bewegt werden soll.
- Es stehen keine Hindernisse im Weg. Der Boden ist weder uneben, noch versperrt oder rutschig.
- Sie haben genug Kraft, um das Modul anzuheben und an den vorgesehenen Ort zu transportieren. Schätzen Sie das Modul bei Bedarf vor dem Transport ab.

Achten Sie beim Transportieren eines A4-Moduls auf Folgendes:

- Sorgen Sie für einen guten Griff am Modul.
- Halten Sie das Modul bei geraden Schultern möglichst nahe an der Taille. Tragen Sie das Modul nicht auf Armlänge entfernt vom Körper.
- Bewegen Sie sich langsam, und halten Sie dabei Ihren Körper und Ihre Füße in einer stabilen Position.
- Drehen Sie sich mit den Füßen, nicht mit dem Rücken.

Wenn ein Modul schwerer als 15 kg ist, sind gewisse Vorsichtsmaßnahmen erforderlich.

Bei Modulen über 5 kg bestehen zwecks sicherer Handhabung gewisse Einschränkungen bezüglich der Entfernung, wie nachfolgend dargestellt.

Beim Transport von Modulen zwischen 5 kg und 8 kg muss ein horizontaler Abstand von bis zu 45 cm vom Körper des Trägers eingehalten werden. Außerdem muss die Höhe vom Boden zwischen 5 cm und 125 cm betragen.

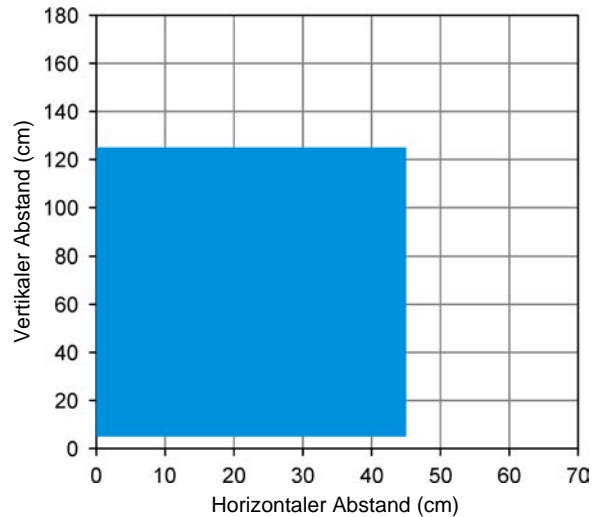


Abbildung 1. Räumliche Einschränkungen für Module zwischen 5 kg und 8 kg.

Beim Transport von Modulen zwischen 8 kg und 10 kg muss ein horizontaler Abstand von bis zu 35 cm vom Körper des Trägers eingehalten werden. Außerdem muss die Höhe vom Boden zwischen 5 cm und 125 cm betragen.

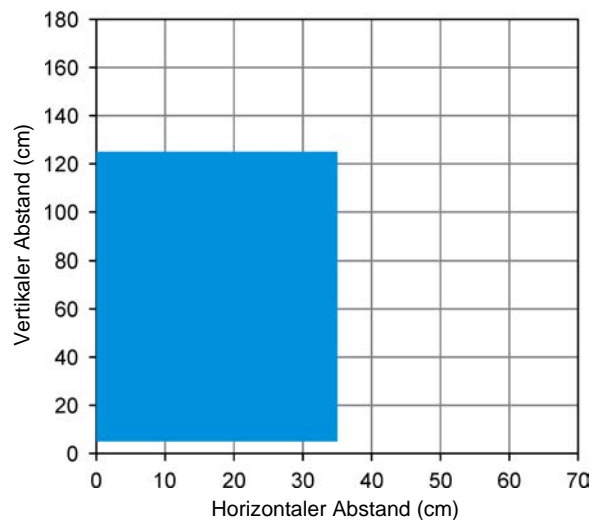


Abbildung 2. Räumliche Einschränkungen für Module zwischen 8 kg und 10 kg.

Für Module mit einem Gewicht zwischen 10 g und 12,5 kg gelten zwei Handlingzonen. Bei einem horizontalen Abstand bis zu 25 cm vom Körper des Trägers muss bei der Handhabung einerseits eine Höhe zwischen 5 cm und 125 cm vom Boden eingehalten werden. Bei einem horizontalen Abstand zwischen 25 cm und 35 cm vom Körper des Trägers muss bei der Handhabung andererseits eine Höhe zwischen 55 cm und 95 cm vom Boden eingehalten werden.

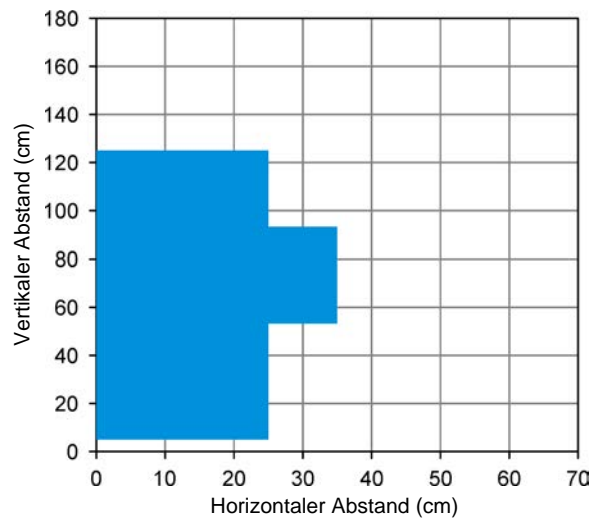


Abbildung 3. Räumliche Einschränkungen für Module zwischen 10 kg und 12,5 kg.

Beim Transport von Modulen zwischen 12,5 kg und 15 kg muss ein horizontaler Abstand von bis zu 25 cm vom Körper des Trägers eingehalten werden. Außerdem muss die Höhe vom Boden zwischen 30 cm und 125 cm betragen.

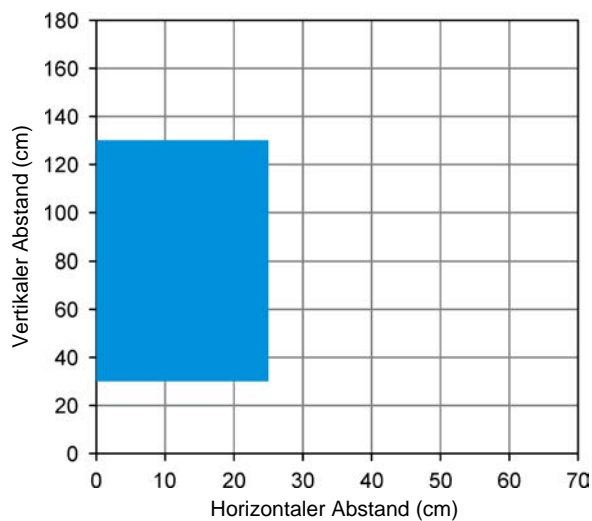


Abbildung 4. Räumliche Einschränkungen für Module zwischen 12,4 kg und 14 kg.

Jedes Modul, das mindestens 5 kg wiegt, wird mit einem Beutel mit Unterböden für den Einsatz als Aufschichtmodul geliefert. Wenn der Arbeitsplatz die obigen Anforderungen nicht erfüllt, sollten die Unterböden am Modul angebracht werden, damit es auf einer Tischplatte bleiben kann.

### 7.3.2 Ein Modul in einem A4-Arbeitsplatz installieren

Zur Installation eines Moduls in einem A4-Arbeitsplatz platzieren Sie das Modul zunächst zwischen die unteren und oberen Schienen einer Arbeitsplatzreihe. Setzen Sie dann die Oberkante des Moduls in die obere Schiene der Arbeitsplatzreihe. Zum Schluss setzen Sie die Unterkante des Moduls in die unteren Schienen, sodass das Modul aufrecht und gerade steht. Nach der ordnungsgemäßen Installation gleitet das Modul auf den Schienen.

Befolgen Sie stets die nachstehenden Empfehlungen bei der Installation von Modulen in einem A4-Arbeitsplatz.

- Wenn der A4-Arbeitsplatz mehr als eine Reihe enthält, sollten Module, die Wärme abgeben, in der obersten Reihe installiert werden. Wärme abgebende Module sind mit einem Warnzeichen als Hinweis auf heiße Oberflächen in der Oberseite des Moduls gekennzeichnet.
- Der Hersteller gibt die maximale Belastungsgrenze der Schienen eines A4-Arbeitsplatzes an. Vor der Installation der Module muss das Handbuch des A4-Arbeitsplatzes zu Rate gezogen werden, um eine Überlastung der Schienen zu vermeiden.
- Der Umgang mit Modulen, die mindestens 5 kg wiegen, erfordert gewisse Vorsichtsmaßnahmen. Siehe dazu den Abschnitt *Handhabung von Modulen*.

#### 7.4 Elektrische Anlage im Labor-Unterrichtsraum überprüfen

Führen Sie vor der Verwendung des Lernsystems für Gebäude-HVAC-Regler eine Sichtkontrolle durch, um sicherzustellen, dass die elektrischen Ausgänge und Anlagen im Unterrichtsraum des Labors keine offensichtlichen Mängel und Störungen aufweisen und dass keine Gefahrenquellen vorhanden sind. Wenn Sie begründete Zweifel an der Sicherheit eines Ausganges oder eines Anlagenteils haben, verwenden sie ihn nicht und lassen Sie ihn von einem qualifizierten Elektriker untersuchen und reparieren.



Nur qualifiziertes und autorisiertes Personal darf eine Netzsteckdose oder elektrische Anlagen reparieren, da sie ein hohes Risiko elektrischer Schläge bergen.

#### 7.5 Anweisungen zur Schutzerdung

Schutzerdung (Erdung) des Lernsystems für Gebäude-HVAC-Regler wird über das [Stromquellenmodul](#) erreicht. Dieses Modul verfügt über zwei Schutzerdungsklemmen (PE). Diese PE-Klemmen werden bei Erdpotential geführt, wenn das Einspeisemodul mit einer sicheren AC-Netzsteckdose verbunden ist, wie in den Abschnitten 7.4 und 7.6 beschrieben.

Jedes Schulungsmodul des Lernsystems für Gebäude-HVAC-Regler ist ebenfalls mit zwei PE-Klemmen ausgestattet. Die PE-Endgeräte der Schulungsmodule müssen mithilfe der mit der Anlage gelieferten Schutzerdungsleiter zu Modulsträngen verschaltet werden. Es dürfen Stränge mit bis zu 20 Lernmodulen in Reihe verschaltet werden.



Verwenden Sie Schutzleiteranschlüsse mit einem Durchmesser von mindestens 1,5 mm<sup>2</sup> gemäß EN60204<sup>01</sup>.

Die PE-Endgeräte der Einspeise- und Lernmodule müssen verschaltet werden, um eine effektive Schutzerdung zu erreichen. Das Lernsystem für Gebäude-HVAC-Regler wird mit einem einzigen Stromversorgungsmodul genutzt. Die Lernmodulstränge müssen mit den verbleibenden PE-Klemmen des Einspeisemoduls verbunden werden, wie in Abbildung 5 gezeigt.

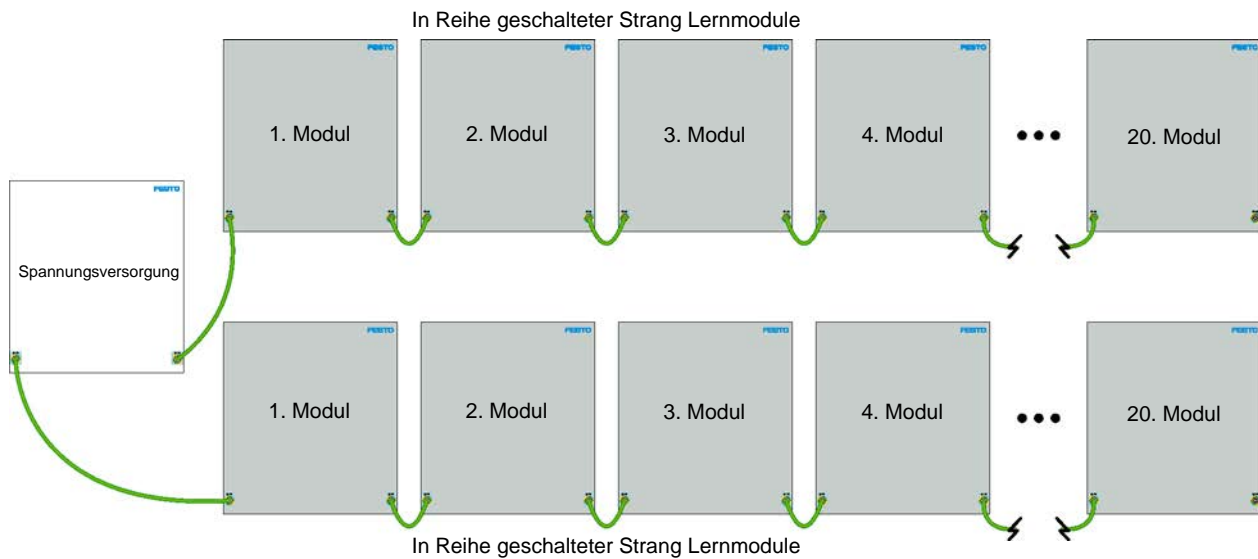


Abbildung 5. Schutzterdung der Lernmodule in einer Anlagenkonfiguration mit einem einzelnen Einspeisemodul.

## 7.6 Anlage an Netzsteckdosen anschließen

Das Lernsystem für Gebäude-HVAC-Regler besteht überwiegend aus A4-Modulen, die für den Betrieb an einem A4-Arbeitsplatz ausgelegt sind. Werden mehrere A4-Arbeitsplätze im gleichen Labor-Unterrichtsraum installiert, verwenden Sie für jedes Netzteil eine andere Netzsteckdose.

### **⚠ VORSICHT**



Wenn der Neutraleiter einer Wandsteckdose unterbrochen ist, kann die Nichteinhaltung der obigen Anforderung die Stärke elektrischer Schläge aufgrund des Kriechstroms der Anlage erhöhen.

Außerdem ist in bestimmten Ländern vorgeschrieben, dass Anlagen in Labor-Unterrichtsräumen mit Netzsteckdosen verbunden werden, die mit einem Überstromschutz (Sicherungen oder Trennschalter) und Schutz vor Reststrom (Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen Typ A oder Typ B) ausgestattet sind. Stellen Sie sicher, dass die Netzsteckdosen in Ihrem Labor-Unterrichtsraum gemäß den in Ihrem Land geltenden Bestimmungen abgesichert sind, bevor Sie das Lernsystem für Gebäude-HVAC-Regler nutzen.

## 7.7 Schnelleinstieg

Dieser Abschnitt enthält einen Schnelleinstieg für die Installation und das Einschalten des Lehrgeräts zu Beginn einer Laborübung oder -sitzung. Außerdem wird ein allgemeines Verfahren zum Abschalten, Trennen und Entfernen der Anlage am Ende einer Laborübung oder -sitzung beschrieben.

## VORSICHT

Um sicherzustellen, dass die Anlage von den Einspeisemodulen ordnungsgemäß mit Strom versorgt wird, müssen die im Abschnitt *Elektrische Anlage im Labor-Unterrichtsraum überprüfen* beschriebenen Prüfverfahren durchgeführt werden. Die Nichtbeachtung kann zu Schäden an den Geräten führen.

### 7.7.1 Installieren und Einschalten der Anlage

1. Sie müssen die Anweisungen im Abschnitt *Sicherheitshinweise* in diesem Handbuch gelesen und verstanden haben, bevor Sie mit dem Lehrgerät arbeiten.
2. Installieren Sie alle für die Laborübung erforderlichen Module am A4 Arbeitsplatz. Lesen Sie dazu bei Bedarf den Abschnitt *Handhabung und Installation der Module*.
3. Stellen Sie die für die Schutzterdung der Anlage erforderlichen Verbindungen gemäß den Anweisungen im Abschnitt *Anweisungen zur Schutzterdung* her.
4. Achten Sie darauf, dass das Einspeisemodul abgeschaltet ist, indem der Sicherheitsschutzschalter in die Stellung OFF (AUS) gebracht wird.

Verbinden Sie das Einspeisemodul mit einer ordnungsgemäß geerdeten Netzsteckdose. Weitere Informationen finden Sie bei Bedarf im Abschnitt *Anlage an Netzsteckdosen anschließen*.

5. Verbinden Sie die Anlage gemäß den Anforderungen Ihrer Laborübung mithilfe der Verbindungskabel mit Schukosteckern, die mit der Anlage geliefert werden.

## ⚠️ WARNUNG



Verwenden Sie keine Verbindungskabel anderer Hersteller. Verwenden Sie zum Verschalten der Anlage immer die mit dem Lehrgerät gelieferten Verbindungskabel. Die Stecker der spannungsführenden Teile dieser Kabel sind so verdeckt und isoliert, dass sie nicht unbeabsichtigt berührt werden können und eine sichere Verbindung der Anlage ohne Gefährdung durch elektrische Schläge möglich ist.

6. Überprüfen Sie die Verbindungen Ihrer Anlage.
7. Aktivieren Sie den Schutzschalter (Stellung I).
8. Schalten Sie an Ihrem Arbeitsplatz den Strom an, indem Sie den Sicherheitsschutzschalter in die ON(AN)-Stellung drehen.

Bitten Sie Ihren Ausbilder um Hilfe, sofern erforderlich.

**⚠️ WARNUNG**



Um Verletzungen durch elektrische Schläge zu vermeiden, beachten Sie nach dem Einschalten des Lehrgeräts folgende Hinweise:

- Die Anlage darf nie unbeaufsichtigt sein.
- Sofern nicht anderslautend angegeben, verändern Sie nicht die Anlagenverbindungen, nachdem die Anlage eingeschaltet wurde.
- Bewegen Sie kein Modul, nachdem es eingeschaltet wurde.

### 7.7.2 Abschalten, Trennen und Entfernen der Anlage

1. Schalten Sie an Ihrem Arbeitsplatz den Strom AUS, indem Sie den Sicherheitsschutzschalter in die OFF-(AUS)-Stellung drehen.
2. Schalten Sie das Einspeisemodul durch Deaktivierung des Schutzschalters (0-Stellung) ab.
3. Trennen Sie alle Anlagenverbindungen, als letztes die Schutzleiteranschlüsse. Legen Sie alle Verbindungsleitungen an ihren Aufbewahrungsort zurück.

## 8 Sicherheitshinweise

### 8.1 Ein warnender Hinweis vorweg

Die Geräte wurden sorgfältig so konzipiert, dass die Sicherheit der Auszubildenden gewährleistet ist. Trotzdem gibt es Restrisiken, die mit technischen Lösungen nicht vermindert werden können, ohne den Lernprozess zu beeinträchtigen. Die erste und vordringlichste Sicherheitsmaßnahme, die jederzeit gegeben sein muss, ist die ordnungsgemäße Beaufsichtigung der Auszubildenden.

Die Aufsicht und Anleitung eines qualifizierten Ausbilders ist durch nichts zu ersetzen. Auszubildende beherrschen die Thematik nur unvollständig. Sie können Fehler machen und werden höchstwahrscheinlich auch Fehler machen. Dies macht den Lernprozess wesentlich mit aus.

Der Ausbilder hat somit die Aufgabe, die Auszubildenden Fehler machen zu lassen, die sich nicht auf ihre Sicherheit auswirken, und sie gleichzeitig vor Fehlern zu bewahren, die unheilvolle Folgen haben können.

**⚠️ VORSICHT**



Die Aufsicht und Anleitung eines qualifizierten Ausbilders ist durch nichts zu ersetzen.

## 8.2 Allgemeine Warnungen

### **WARNUNG**



- Vergewissern Sie sich vor dem Betrieb des Lehrgeräts, dass die zur Verschaltung der Schutzerdungsklemmen der Module einen unterbrechungsfreien Schutzerdungsleiter bilden. Vergewissern Sie sich außerdem, dass die Isolierung dieser Leiter nicht beschädigt ist oder entfernt wurde.
- Vergewissern Sie sich stets, dass die Spannungsversorgung abgeschaltet ist, bevor Sie das Lehrgerät verbinden oder die Verbindungen dazu verändern.
- Stellen Sie vor dem Anschluss irgendwelches Einspeisemoduls unbedingt einen Schutzleiteranschluss her. Der Mindestquerschnitt des Schutzleiteranschlusses beträgt 1,5 mm<sup>2</sup> gemäß EN 60204-1. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Anweisungen zur Schutzerdung*.
- Verwenden Sie keine Verbindungskabel anderer Hersteller. Verwenden Sie zum Verschalten der Anlage immer die mit dem Lehrgerät gelieferten Verbindungskabel. Die Stecker der spannungsführenden Teile dieser Kabel sind so verdeckt und isoliert, dass sie nicht unbeabsichtigt berührt werden können und eine sichere Verbindung der Anlage ohne Gefährdung durch elektrische Schläge möglich ist.

### **VORSICHT**



- Stellen Sie die Module so auf, dass das Betätigen von Schaltern und Trenneinrichtungen nicht erschwert wird.
- Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung, wenn Sie an elektrischen Schaltungen arbeiten. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Persönliche Schutzausrüstung (PSA)*.

Das Lehrgerät entspricht der Norm EN 61326-1:2013-01 – Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

## VORSICHT

- Installieren Sie Wärme abgebende Module stets in der obersten Reihe des Arbeitsplatzes, um optimale Wärmeableitung zu erreichen. Dies verhindert eine Erwärmung von Anlagen, die nicht hitzebeständig konstruiert sind.
- Überprüfen Sie stets das maximale Gewicht, für das der A4-Arbeitsplatz ausgelegt ist, und stellen Sie sicher, dass es nicht überschritten wird.
- Das Lehrgerät ist Teil der Produkte EMS Klasse A (CISPR 11:2009). In einem häuslichen Umfeld können diese Produkte Funkstörungen verursachen. In diesem Fall muss der Nutzer unter Umständen geeignete Maßnahmen treffen. Nutzen Sie das Lernsystem für Gebäude-HVAC-Regler nur mit dem Einspeisemodul von Festo Didactic, das mit dem System mitgeliefert wurde. Dieses Einspeisemodul ist mit EMV-Filtern versehen, das Störungen auf ein akzeptables Maß reduziert.

### 8.3 Konformitätsangabe

Dieses Lehrgerät entspricht den folgenden Richtlinien und Normen:

- Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU
  - IEC 61010-1:2010 – Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit)
  - EN 61326-1:2012 – Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Richtlinien zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe – RoHS 2002/95/EC
  - EN 50581:2012-09: Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

### 8.4 Eindring-Schutzart (IP)

Das Lehrgerät ist für IP20 ausgelegt.

## VORSICHT

Das Lehrgerät ist nicht vor Infiltration von oder Immersion in Flüssigkeiten geschützt. Es darf nicht in Kontakt mit Flüssigkeiten kommen. Die Nichtbeachtung kann zu Schäden an der Anlage führen.

### 8.5 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Auch wenn alle Sicherheitsfunktionen an dem Lerngerät gegeben sind, bestehen Restrisiken durch missbräuchliche Verwendung oder ein defektes Teil oder mehrere defekte Teile. Um die Verletzungsgefahren noch weiter verringern, befolgen Sie stets die folgenden Regeln, wenn Sie die Anlage verwenden:

- Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn die Module häufig vom Lagerraum zum Arbeitsplatz oder von einem Arbeitsplatz zu einem anderen transportiert werden müssen.
- Tragen Sie nichts, was in die Anlage geraten könnte, wie zum Beispiel eine Krawatte, Schmuck oder lose Kleidung.

- Binden Sie langes Haar zusammen.
- Reinigen Sie den Arbeitsbereich; dieser muss frei von Öl und Wasser sein.

## 8.6 Umbau der Anlage

Verändern Sie das Lehrgerät nicht ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Festo Didactic. Diese Anlage arbeitet mit komplexen Industriekomponenten, und manche Veränderungen können unerwünschte Folgen für die Unversehrtheit und Sicherheit des Produkts haben.

## 9 Beschreibung der Anlage

### 9.1 Stromquelle

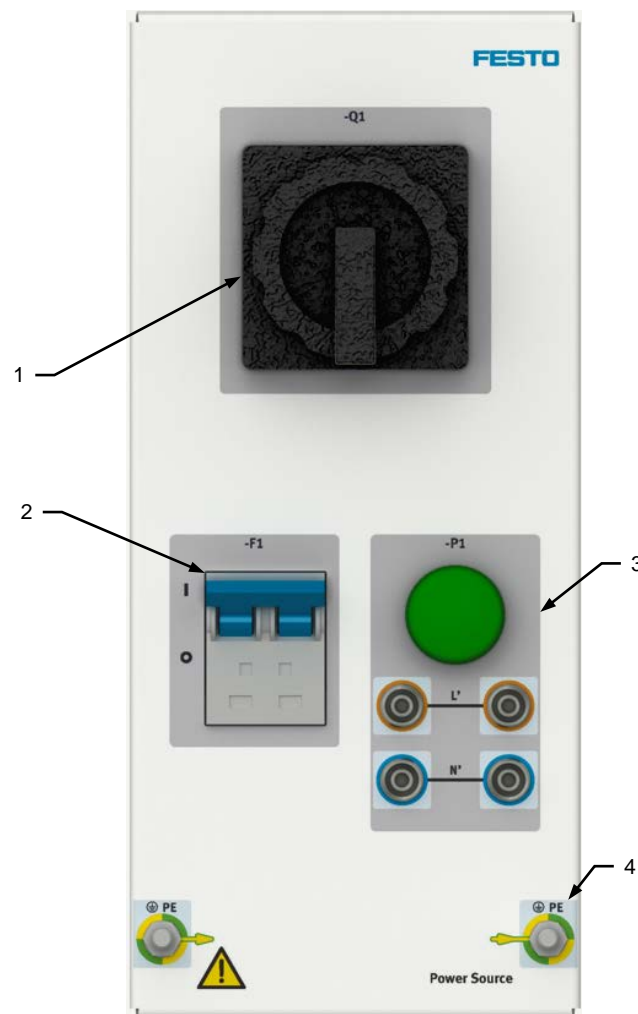


Abbildung 6. Frontplatte des Einspeisemoduls.

Die Frontplatte der 120-V-Version des Einspeisemoduls unterscheidet sich geringfügig von der 230-V-Version.

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
1	Sicherheitsschalter vom Netz trennen
2	Trennschalter, 12 A Typ C
3	AC-Leistungsausgänge (Klemmen L' und N'), mit LED-Stromstatus-Anzeige
4	Schutzerdungsklemmens

Tabelle 1. Beschreibung des [Einspeisemoduls](#).

## 9.2 Steuertransformator

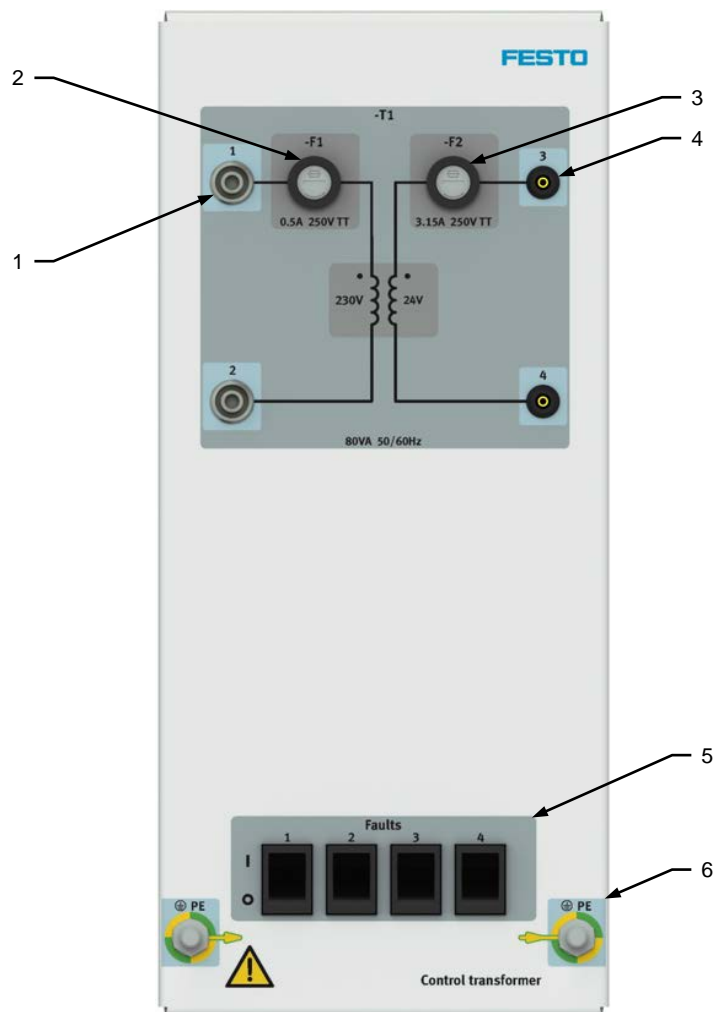


Abbildung 7. Frontplatte des [Steuertransformators](#).

Die Frontplatte der 120-V-Version des Steuertransformators unterscheidet sich geringfügig von der 230-V-Version.

## Beschreibung der Anlage

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
1	Primärwicklungsklemmen (Klemmen 1 und 2)
2	Schmelzsicherung, 0,5 A, 250 V
3	Schmelzsicherung, 3,15 A, 250 V
4	Sekundärwicklungsklemmen (Klemmen 3 und 4)
5	Fehlerschalter
6	Schutzerdungsklemmen

Tabelle 2. Beschreibung des **Steuertransformators**.

### 9.3 Layout Gebäude-HVAC

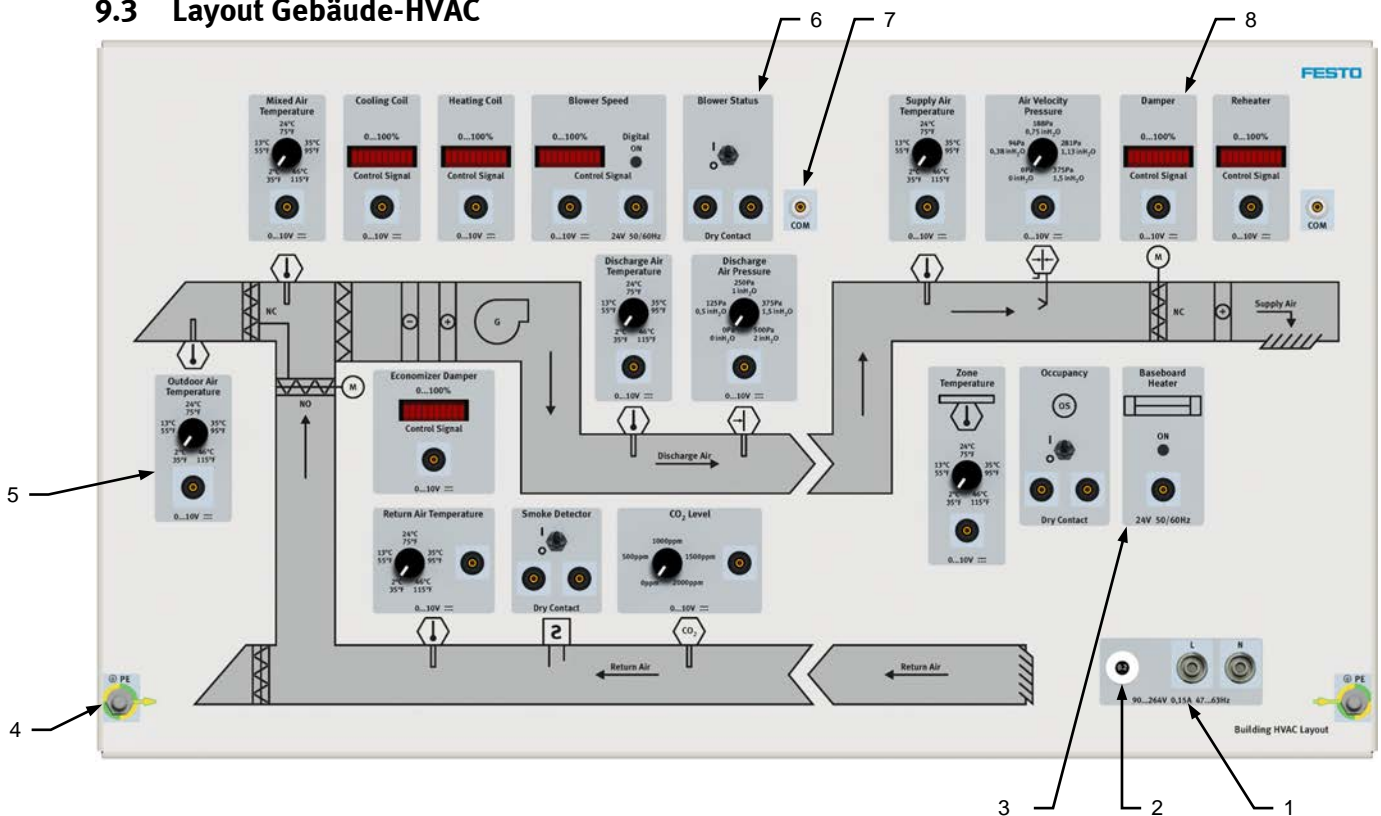


Abbildung 8. Frontplatte des Moduls **Layout Gebäude-HVAC**.

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
1	AC-Leistungseingänge (Klemmen L und N)
2	Überstromschutzschalter
3	Digitaler Eingang mit LED-Anzeige
4	Schutzerdungsklemmen
5	Analoger Ausgang mit Potentiometer
6	Trockenkontakt mit einem Kippschalter
7	Gemeinsame Klemme
8	Analoger Eingang mit einer Balkenanzeige

Tabelle 3. Beschreibung des Moduls [Layout Gebäude-HVAC](#).

Beachten Sie, dass es sich bei allen I/O-Blocks entweder: um einen digitalen Eingang, analogen Ausgang, analogen Eingang oder Trockenkontakt handelt. Nur der Gebläsedrehzahlblock verfügt sowohl über einen analogen als auch über einen digitalen Eingang.

## 9.4 Temperatur-Netzwerksensor

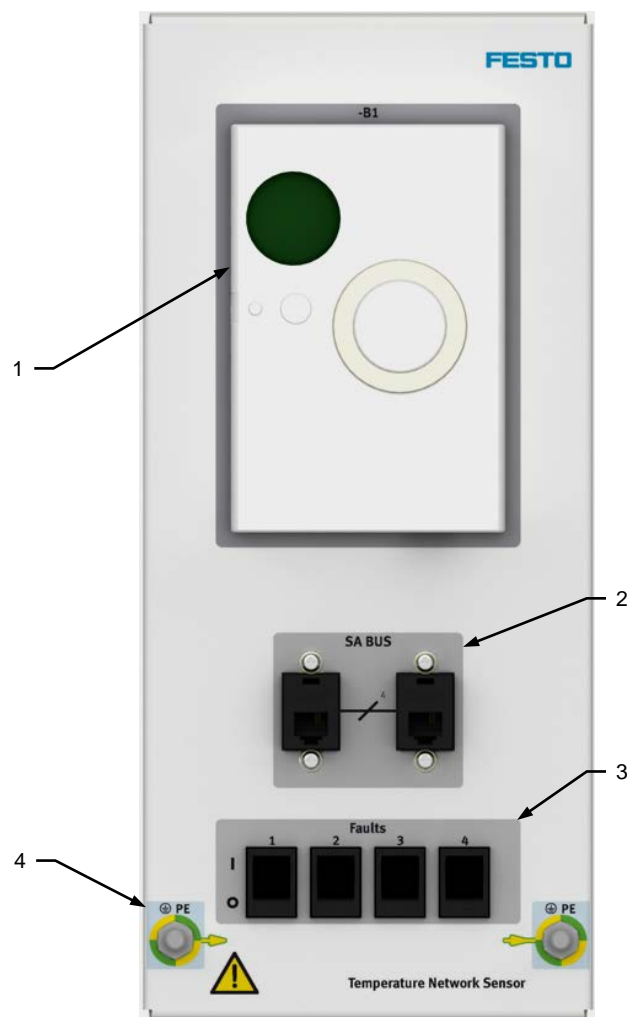


Abbildung 9. Frontplatte des Moduls [Temperatur-Netzwerksensor](#).

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
1	Temperatursensor
2	SA-Busstecker
3	Fehlerschalter
4	Schutzerdungsklemmen

Tabelle 4. Beschreibung des Moduls **Temperatur-Netzwerksensor**.

### 9.5 Programmierbare Steuerung

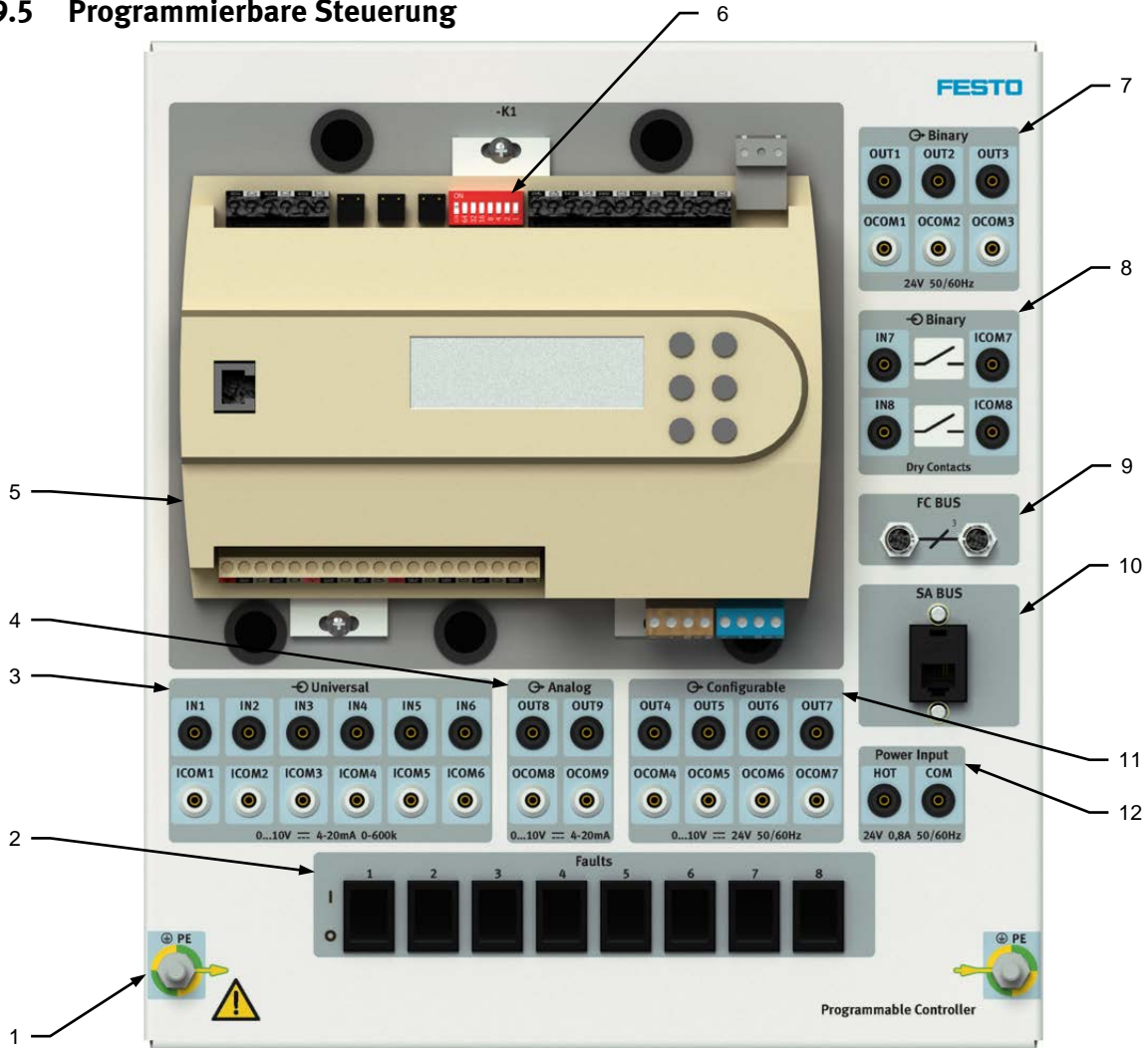


Abbildung 10. Frontplatte des Moduls **Programmierbare Steuerung**.

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
1	Schutzerdungsklemmen
2	Fehlerschalter
3	Universaleingänge
4	Analogausgänge
5	Programmierbare Steuerung
6	DIP-Schalter

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
7	Binäre Ausgänge
8	Binäre Eingänge (Trockenkontakte)
9	FC-Busklemmen
10	SA-Busbuchse
11	Konfigurierbare Ausgänge
12	Leistungsaufnahme (24 V und COM)

Tabelle 5. Beschreibung des Moduls **Programmierbare Steuerung**.

## 9.6 Übergeordnete Steuerung

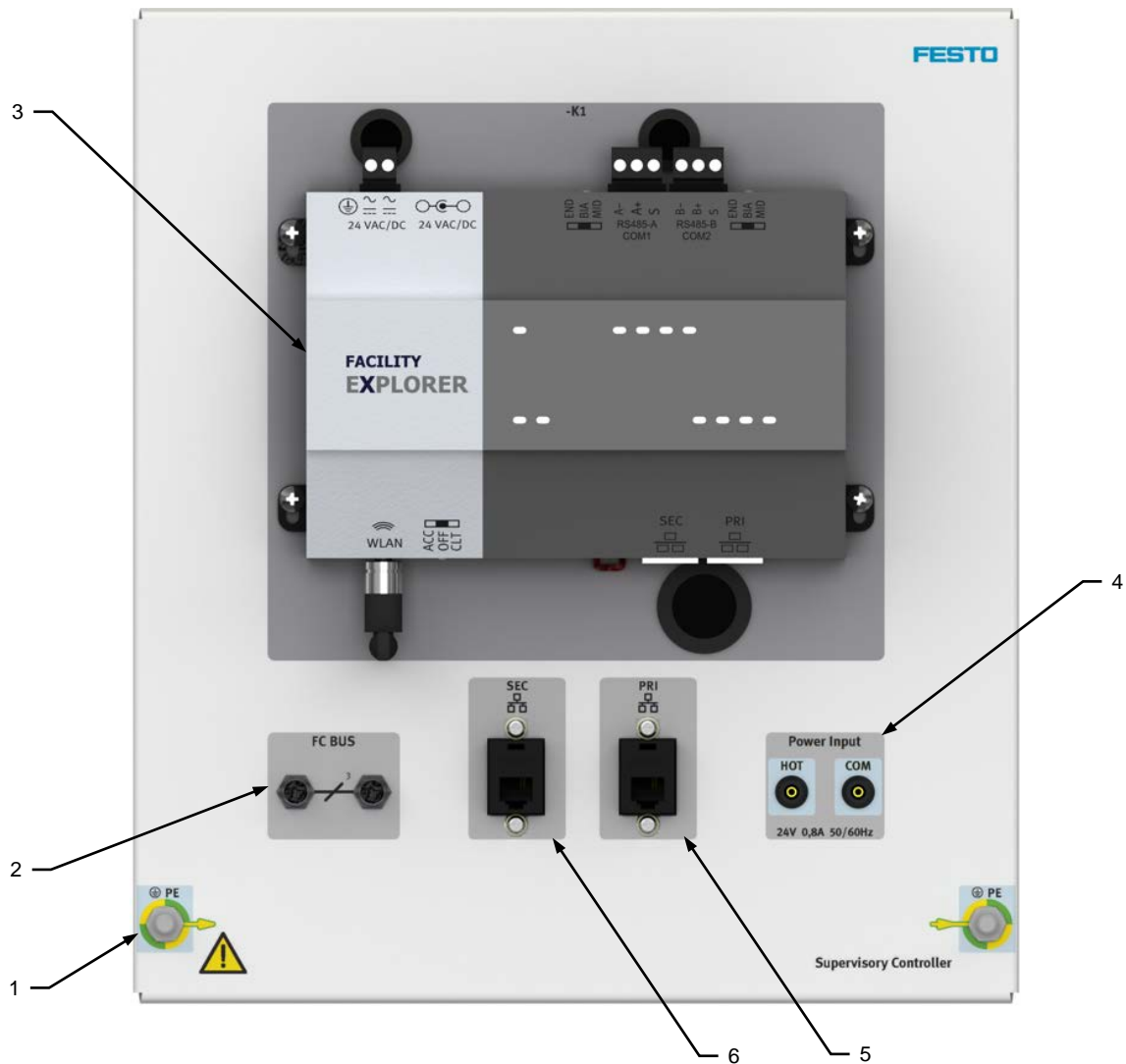


Abbildung 11. Frontplatte der **Übergeordneten Steuerung**.

Nummer	Bezeichnung der Bauteile
1	Schutzerdungsklemmen
2	FC-Busklemmen
3	Übergeordnete Steuerung
4	Leistungsaufnahme (24 V und COM)
5	Primärer Ethernet-Port
6	Sekundärer Ethernet-Port

Tabelle 6. Beschreibung der **Übergeordneten Steuerung**.

## 10 Instandhaltung der Anlage

Das Lehrgerät ist für die Sicherheit der Bediener und den langfristigen Betrieb ausgelegt. Trotzdem muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Anlage in gutem Zustand und somit sicher für den Bediener ist.

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen und Richtlinien für die Instandhaltung des Lehrgeräts.



Ausbilder und/oder das für die Laborausstattung verantwortliche Personal müssen den Auszubildenden die folgenden Anweisungen und Richtlinien vermitteln, da sie eine wichtige Rolle dabei spielen, die Ausrüstung in einem guten Zustand zu erhalten.

### 10.1 Allgemeine Instandhaltung

Das Lehrgerät erfordert keine spezielle Wartung. Allerdings muss vor jeder Laborübung eine Sichtprüfung durchgeführt werden. Falls ein Teil der Anlage beschädigt ist oder Anzeichen für Verschleiß aufweist, muss es ausgetauscht werden, um die Sicherheit der Bediener zu gewährleisten und weitere Schäden zu vermeiden.

Die Anlage enthält keine vom Bediener zu wartenden Teile, und bei geöffneten oder entfernten Abdeckungen können Sie gefährlichen Spannungen ausgesetzt werden. Versuchen Sie daher nicht die Anlage zu öffnen.

## 10.2 Verbrauchsmaterialien und sonstige Ersatzteile

Verbrauchsmaterialien oder beschädigte Geräte können ausgetauscht werden. Verwenden Sie ausschließlich Zubehörteile von Festo Didactic, um die Kompatibilität und Nachhaltigkeit der Anlage zu gewährleisten. Verfügbare Ersatz- und Zubehörteile sind nachstehend aufgeführt.

Artikel	Typ	Leistung	Bestell-Nr.
Verbindungsleitungen			
Verbindungsleitung	Sicherheits-Laborleitungen, 4 mm	500 mm	793137
		100 mm	793134
	Sicherheits-Laborleitungen, 2 mm	500 mm	793135
		1000 mm	793136
Schutzerdungsleiter			
Schutzerdungsleiter	Schutzerdungskabel, 4 mm	100 mm	793138
		400 mm	793139
<b>Steuertransformator (594515)</b>			
Sicherung	5×20 mm, IEC 60127-2 träge Sicherung	0,5 A, 250 V	791934
Sicherung	5×20 mm, IEC 60127-2 träge Sicherung	3,15 A, 250 V	791941
<b>DDC-Regler (594516)</b>			
CD-Ressourcen DDC	CD		793132
Sicherheits- und Inbetriebnah- mehandbuch auf USB-Stick	USB-Stick		793131
Kabel mit M8-Steckverbinder	M8-Steckverbinder, 3-polig	Außen- Außen, 0,5 m	793133
Kabel mit M8-Steckverbinder	M8-Steckverbinder, 3-polig	Außen- Innen, 1,5 m	792596
<b>Temperatur-Netzwerksensor (594517)</b>			
Kabel-Patch	RJ12	0,6 m	765714
<b>Layout HVAC (594518)</b>			
Optionale Austauschplatte	Anzeige der Feuchtigkeits- und Dämpferregelung für das Layout-Modul		792540
<b>Übergeordnete Steuerung (594519)</b>			
Kabel-Patch	RJ45, Cat 5e	1,8 m	775147

Tabelle 7. Liste der Verschleißteile und empfindlichen Geräte.

## **VORSICHT**

- Bevor Sie eine durchgebrannte Sicherung ersetzen, ermitteln und beheben Sie das Problem, das den Überstrom verursacht hat.
- Ersetzen Sie eine durchgebrannte Sicherung immer durch eine genau typgleiche Sicherung. Wenn Sie den falschen Sicherungstyp verwenden, kann dies zu Schäden an der Anlage oder zu Verletzungen führen.

### **10.3 Entsorgung**

Entsorgen Sie das Lehrgerät nicht mit dem normalen Müll: Es enthält elektrische und elektronische Bauteile. Das Produkt muss fachmännisch zerlegt werden. Jedes Bauteil muss nach den vor Ort geltenden gesetzlichen Vorschriften recycelt oder entsorgt werden.

Der Eigentümer ist dafür verantwortlich, Vorkehrungen für das Recycling und die sichere Entsorgung der Geräte zu treffen.

### **10.4 Reinigung**

Verwenden Sie zum Reinigen der Frontplatte und des Gehäuses des Lehrgeräts ein weiches Tuch und eine Lösung aus einem milden Reinigungsmittel und Wasser. Die Lösung darf nicht direkt auf die Oberflächen der Module aufgetragen werden. Stattdessen muss das weiche Tuch damit benetzt werden.

## **VORSICHT**

Sofern nicht anderslautend angegeben, dürfen keine abrasiven Substanzen oder Lösungsmittel zum Reinigen der Teile des Lehrgeräts verwendet werden.



**CE Importeur:**

Festo Didactic SE  
Rechbergstr. 3  
73770 Denkendorf  
Deutschland  
Tel.: +49 711 3467-0  
did@festo.com

**US Importeur:**

Festo Didactic Inc.  
607 Industrial Way West  
Eatontown, NJ 07724  
Vereinigte Staaten  
Tel.: +1 732 938-2000  
Kostenlos: +1-800-522-8658  
services.didactic@festo.com

**CA Hersteller:**

Festo Didactic Ltée/Ltd  
675, rue du Carbone  
Québec (Québec) G2N 2K7  
Kanada  
Tel.: +1 418 849-1000  
Kostenlos: +1-800-522-8658  
services.didactic@festo.com

**UK Importeur:**

Festo Ltd  
Applied Automation Centre  
Brackmills  
Northampton, NN4 7PY  
Vereinigtes Königreich  
T +44 800 626 422  
info\_gb@festo.com

[www.festo-didactic.com](http://www.festo-didactic.com)



00000964000000000100