

Trainingssysteme für die Elektrische Installationstechnik

Gebäudesystemtechnik praxisnah
und projektorientiert vermitteln



Inhalt

Qualität durch Qualifikation

Trainingssysteme für die Elektrische Installationstechnik 4

Komplexe Lerninhalte lebendig präsentieren

Projektorientierter Medienmix – passend zu allen Trainingssystemen 6

Mehr als ein Trainingssystem

Komplettlösung – Labor für Elektrische Installationstechnik 8



Inhalt

UniTrain-I in der Installationstechnik	10-23
Einfach unterrichten: Kurse erstellen, Ergebnisse kontrollieren, Daten verwalten	
Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, Drehstromtechnik, Messen mit dem Multimeter, Magnetismus, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schaltungsanalyse, Schutzmaßnahmen, Steuerungstechnik	
InsTrain - Die multimedialen Gebäudesystemtrainer	24-45
Lernprojekte „Hauseinspeisung“, „Lampen- und Geräteschaltungen“, „Kommunikationstechnik“, „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“, „Gefahrenmeldung & Zutrittskontrolle“, „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ und „Unterputzinstallation“	
Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung	46-75
Vielseitig und flexibel durch Modularität, Schutzmaßnahmen nach VDE/EN, Konventionelle Gebäudeinstallation, Bussysteme/Gebäudeautomation, Industrielle Installationstechnik, Erneuerbare Energien	
Fachpraxis	76-91
Die perfekte Ergänzung zum projektorientierten Unterricht, Komplettlösung – Praxislabor für die Elektrische Installationstechnik, Montageübungssysteme	
Messgeräte und Zubehör	92-105
Anwendungen der Messgeräte	
Lernfeldorientierte Übersicht	106-109

Qualifikation durch Qualität

Trainingsysteme für die Elektrische Installationstechnik

Technischer Fortschritt ...

Neue Techniken in der Elektrischen Installationstechnik erfordern neue Lehrsysteme. Neuerungen wie der vermehrte Einsatz von Planungssoftware sowie Bustechnologien und Netzwerken sind nur Beispiele für sich wandelnde Berufsfelder. Aus höchsten Anforderungen an den Lernenden im elektrischen Installationsbereich von heute entsteht der Bedarf an modernen, praxisorientierten Trainingsystemen.



... hat großen Einfluss auf die Ausbildung

Dem Lernenden die Fähigkeit zum selbstständigen und fachgerechten Ausführen der Arbeit zu vermitteln, gehört zu den wichtigsten Zielen der Ausbildung. Durch die Neuordnung der Elektroberufe und die Lernfeldorientierung wird in der Ausbildung dem Praxisanteil wieder mehr Gewicht beigemessen. Die Kombination von neuen Lernmedien mit Experimentiersystemen spielt dabei eine immer wichtigere Rolle. Denn selbstgesteuertes Lernen mit Projekten aus der Praxis bietet die beste Voraussetzung, Handlungskompetenz nachhaltig zu vermitteln.

Unsere Partner in der Industrie



Starke Partnerschaft mit der Industrie

sind der Garant für die Nähe zur Praxis. Bei der Entwicklung seiner Ausbildungssysteme arbeitet Lucas-Nülle mit führenden Anbietern gebäudetechnischer Geräte und Software zusammen. Daher bilden die Trainingssysteme von Lucas-Nülle die Realität besonders gut ab. So arbeiten die Auszubildenden während der Ausbildung immer mit originalen und aktuellen Produkten sowie Datenblättern.



Komplexe Lerninhalte lebendig präsentieren

Projektorientierter Medienmix – passend zu allen Trainingssystemen

Handbücher

bieten neben einer ausführlichen Beschreibung der Versuche des jeweiligen Trainingssystems auch zahlreiche Übungen, Beispiele und Projekte.

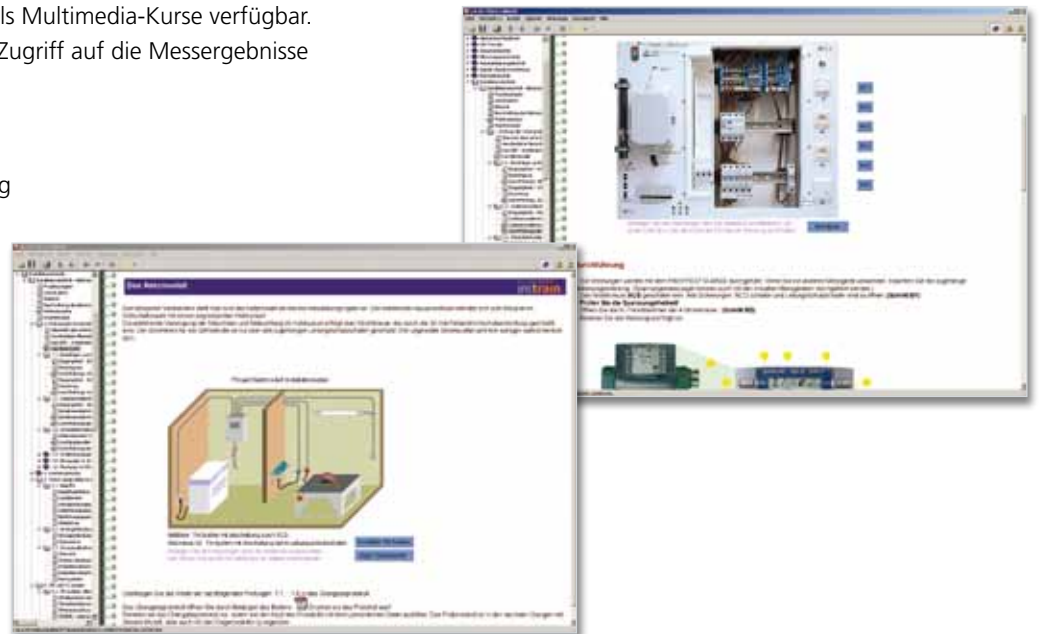


Multimedia-Kurse

Viele Versuchsleitungen sind als Multimedia-Kurse verfügbar. Diese ermöglichen den direkten Zugriff auf die Messergebnisse verschiedener Geräte.

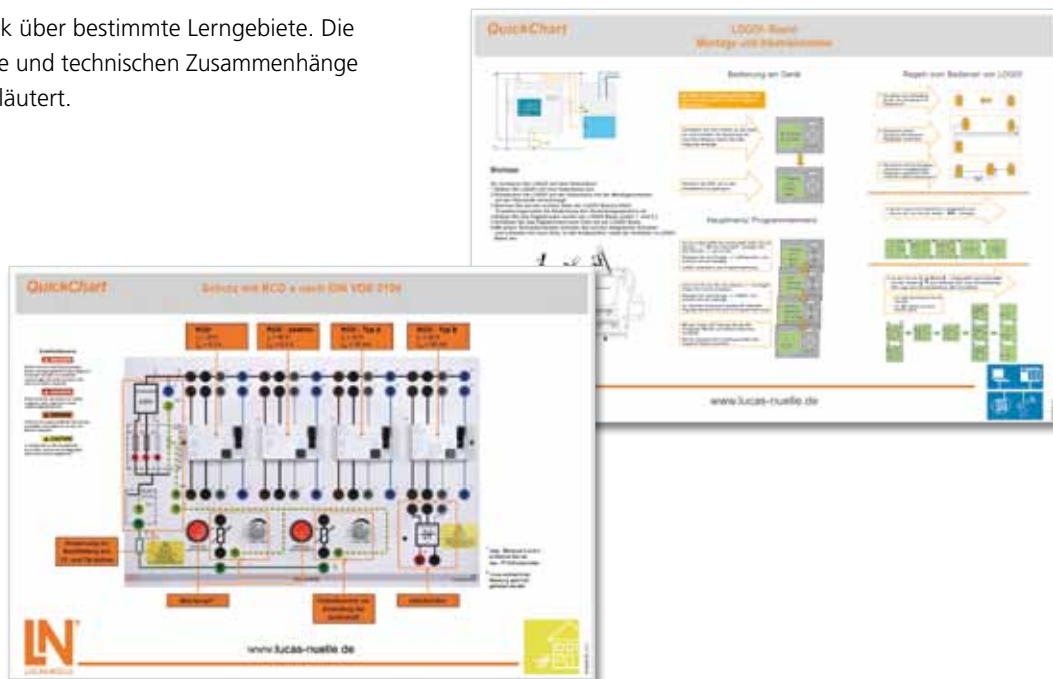
Die Multimedia-Kurse enthalten:

- Fragen zur Wissensüberprüfung
- Interaktive Versuchsaufbauten
- Navigationsleisten
- Animierte Theorie



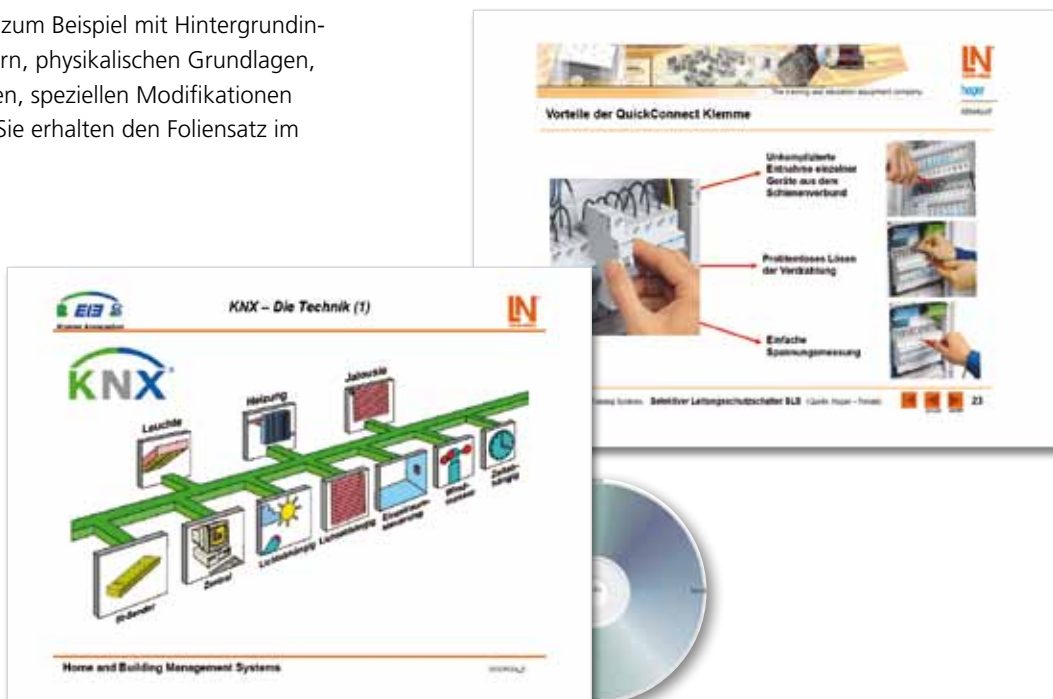
QuickCharts

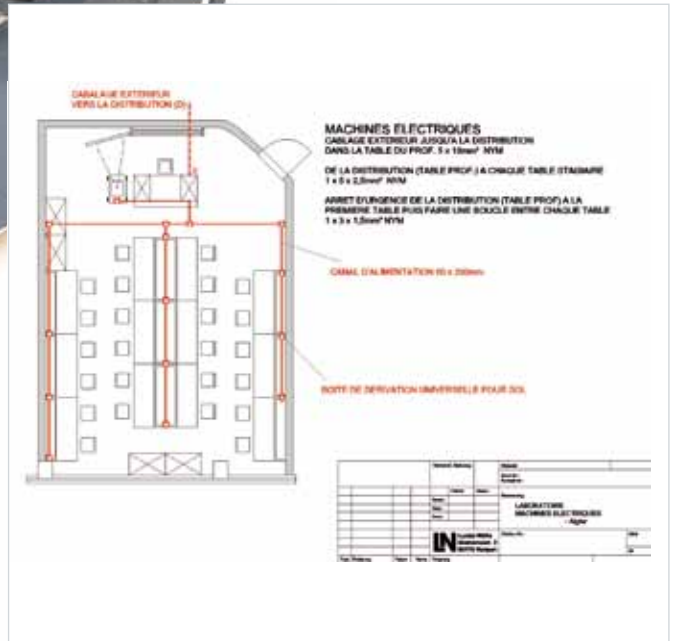
liefern einen raschen Überblick über bestimmte Lerngebiete. Die Arbeitsschritte, Arbeitsprozesse und technischen Zusammenhänge werden kurz und prägnant erläutert.



Präsentationsfolien auf CD

unterstützen Ihren Unterricht zum Beispiel mit Hintergrundinformationen, Blockschaltbildern, physikalischen Grundlagen, spezifischen Norm-Kennwerten, speziellen Modifikationen und Anwendungsbeispielen. Sie erhalten den Foliensatz im PowerPoint-Format.







UniTrain-I in der Installationstechnik

Gleichstromtechnik	14
Wechselstromtechnik	15
Drehstromtechnik	16
Messen mit dem Multimeter	17
Magnetismus/ Elektromagnetismus	18
Elektromagnetische Verträglichkeit	19
Schaltungsanalyse	20
Energietechnik	22
Steuerungstechnik	23



UniTrain-I

Unser Ziel: Allen Ansprüchen gerecht werden

Mit dem multimedialen Experimentier- und Trainingssystem UniTrain-I wird der Lernende anhand einer klar strukturierten Kurssoftware mit Hilfe von Texten, Graphiken, Animationen und Wissenstests durch die angeleiteten Experimente geführt. Neben der Lernsoftware gehört zu jedem Kurs eine Experimentierkarte, mit der die praktischen Aufgaben durchgeführt werden. Kurse zur Installationstechnik vermitteln Kenntnisse und Fähigkeiten, die für die Erlernung des Berufs „Elektroniker für Energie- und Gebäudesystemtechnik“ aber auch weiterer Berufe, beispielsweise im Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnikbereich, notwendig sind.



Ihre Vorteile

- Theorie und Praxis zur gleichen Zeit am gleichen Ort
- Hohe Schülermotivation durch PC und neue Medien
- Schnelle Erfolgserlebnisse durch strukturierte Kursführung
- Schnelles Verständnis durch animierte Theorie
- Handlungskompetenz durch eigenes Experimentieren
- Ständiges Feedback durch Verständnisfragen und Wissenstests
- Geführte Fehlersuche mit integriertem Fehlersimulator
- Sicher durch Verwendung von Schutzkleinspannung
- Riesige Auswahl an Kursen
- Musterlösungen für Lehrer



UniTrain-I-System

- Vollständiges, tragbares Labor
- Multimedia-Kurse
- High-Tech Mess- und Steuerinterface
- Theorie und Praxis zur gleichen Zeit



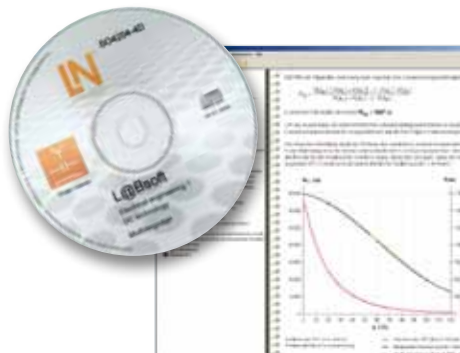
UniTrain-I-Interface mit USB

- Oszilloskop mit 2 analogen Differenzeingängen
- Abtastrate 40 Msample/s
- 9 Messbereiche 100 mV - 50 V
- 22 Zeitbereiche 1 μ s - 10 s
- 16 digitale Ein- und Ausgänge
- Funktionsgenerator bis 1 MHz
- 8 Relais zur Fehlersimulation



UniTrain-I-Experimenter

- Aufnahme der Experimentierkarten
- Experimentierspannung ± 15 V, 400 mA
- Experimentierspannung 5 V, 1 A
- Variable Gleich- oder Drehstromquelle 0 ... 20 V, 1 A
- IrDa-Schnittstelle für Multimeter
- Zusätzliche serielle Schnittstelle für Karten



Lern- und Experimentiersoftware LabSoft

- Große Auswahl an Kursen
- Umfassende Theorie
- Animationen
- Interaktive Experimente mit Anleitung
- Freie Navigation
- Dokumentation der Messergebnisse
- Wissenstest



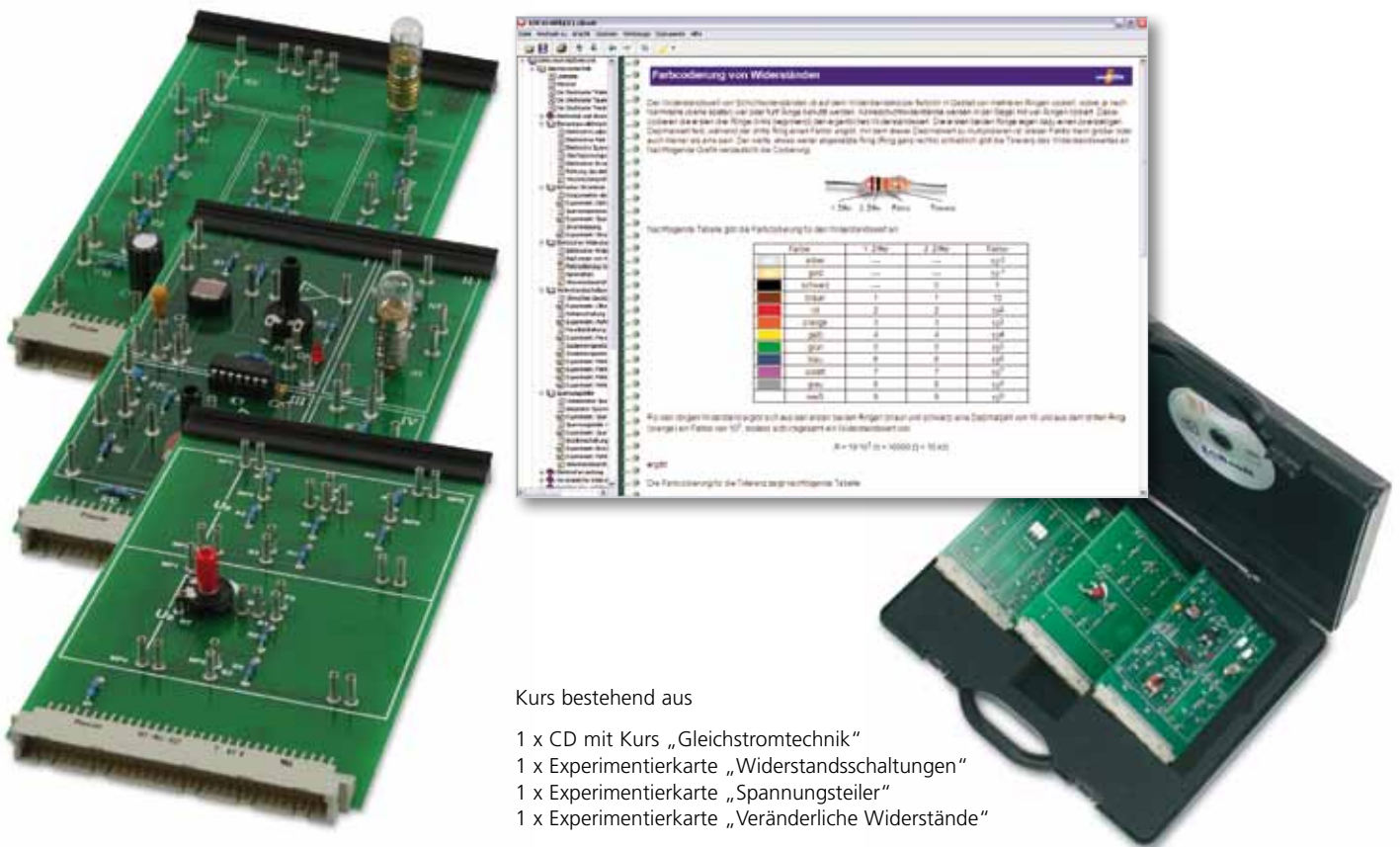
Integrierte Mess- und Netzgeräte

- Multimeter, Amperemeter, Voltmeter
- 2-Kanal-Speicheroszilloskop
- Funktions- und Kurvenformgenerator
- Dreifachnetzgerät für AC und DC
- Drehstromnetzgerät
- ... und viele weitere Geräte

Gleichstromtechnik

Strom – Spannung – Widerstandsschaltungen

Strom, Spannung, Widerstand – elektrotechnische Grundlagen handlungsorientiert erlernen. Im Kurs werden die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik in zahlreichen, leicht verständlichen Experimenten, Animationen und Texten anschaulich erarbeitet.



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Gleichstromtechnik“
- 1 x Experimentierkarte „Widerstandsschaltungen“
- 1 x Experimentierkarte „Spannungsteiler“
- 1 x Experimentierkarte „Veränderliche Widerstände“

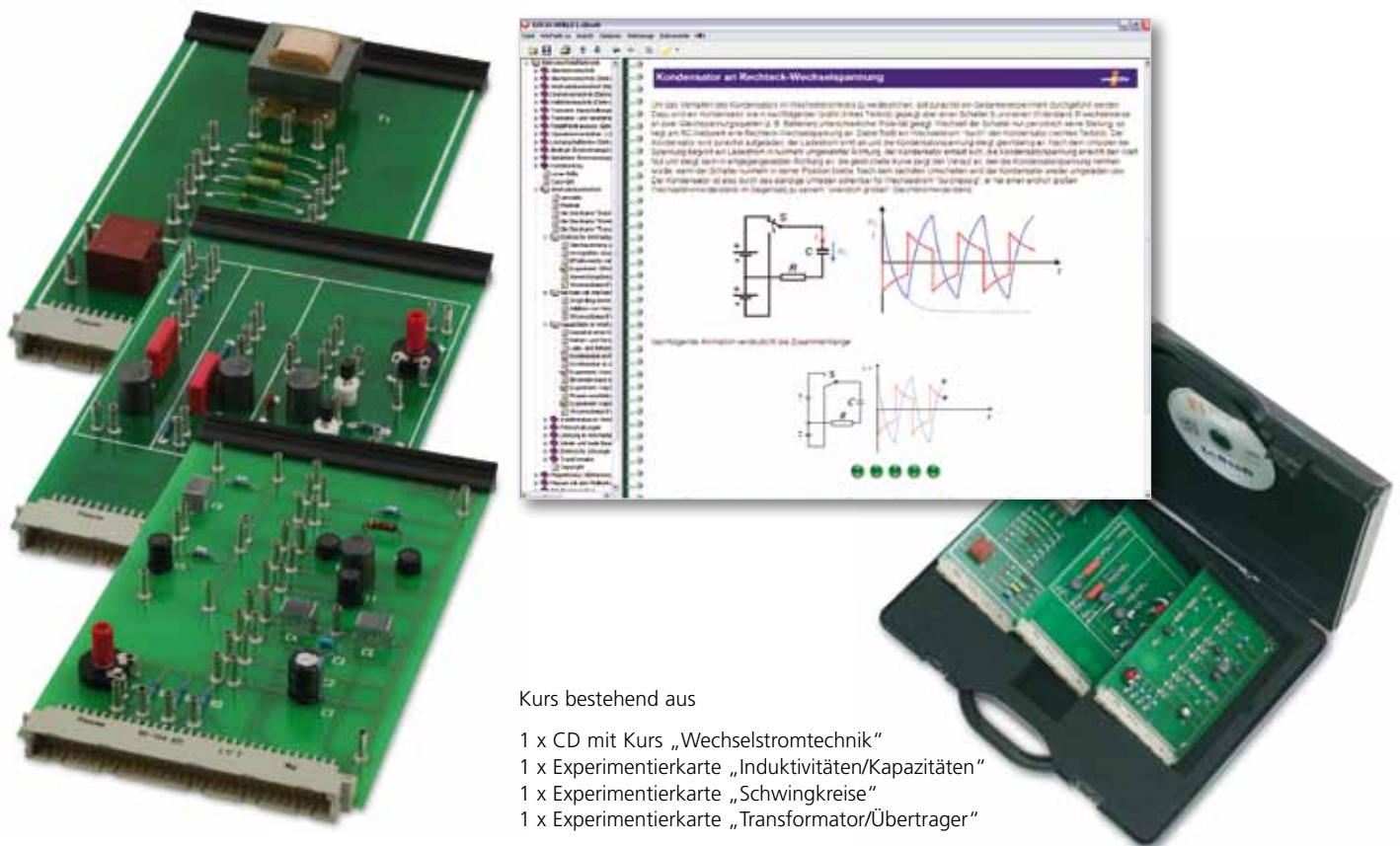
Lerninhalte

- Grundbegriffe: Elektrische Ladung, elektrisches Feld, Strom, Spannung, Widerstand und Leistung
- Umgang mit Spannungsquellen und Messgeräten
- Experimenteller Nachweis des ohmschen und der kirchhoff-schen Gesetze
- Messungen an Reihen-, Parallelschaltung und Spannungsteilern
- Kennlinienaufnahme von veränderlichen Widerständen (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Untersuchung von Spule und Kondensator im Gleichstromkreis
- Fehlersuche

Wechselstromtechnik

Induktivität – Kapazität – Schwingkreis/Transformator

Wie verhalten sich Spulen und Kondensatoren an Wechselstrom? Was ist ein Schwingkreis und wie funktioniert ein Transformator?



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Wechselstromtechnik“
- 1 x Experimentierkarte „Induktivitäten/Kapazitäten“
- 1 x Experimentierkarte „Schwingkreise“
- 1 x Experimentierkarte „Transformator/Übertrager“

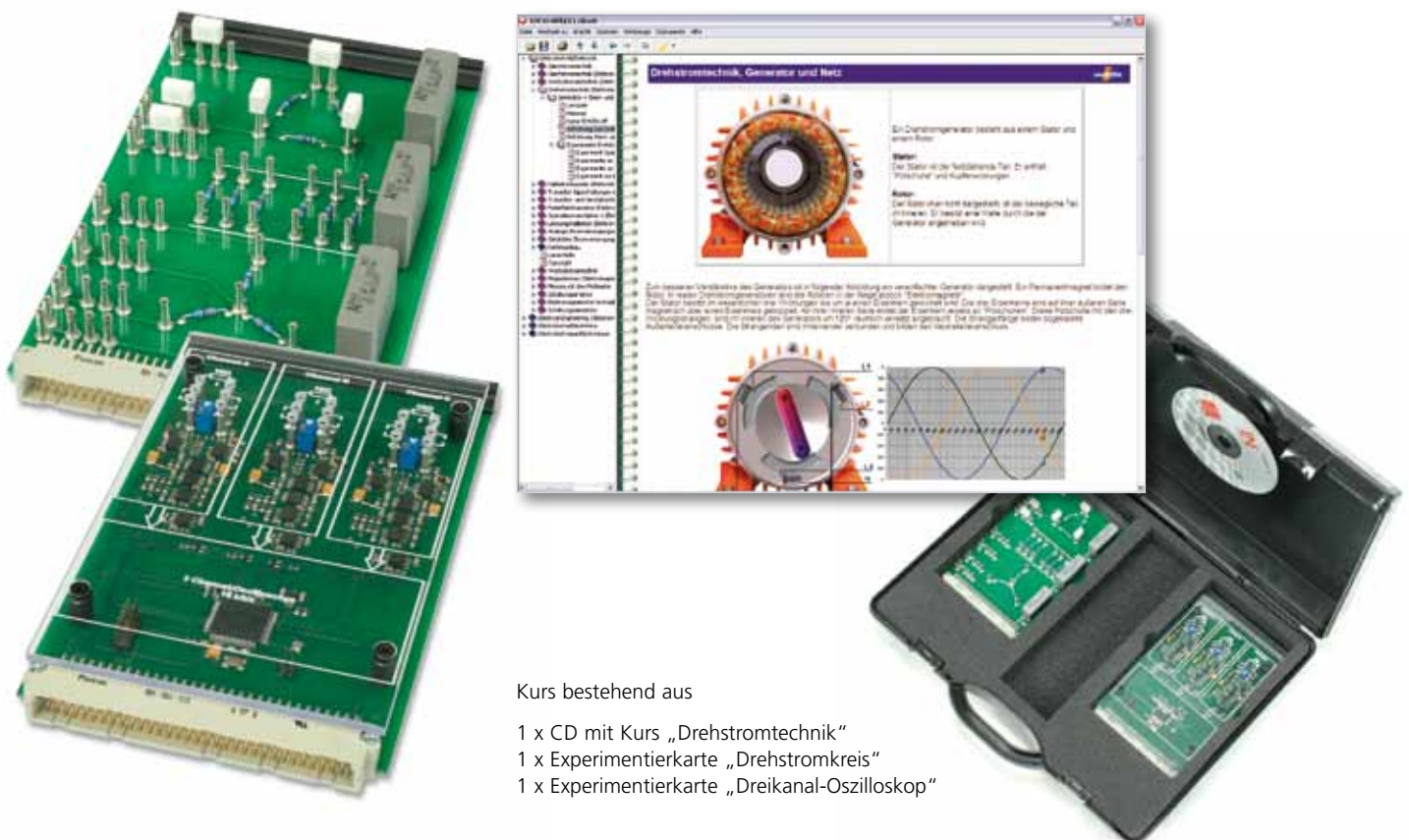
Lerninhalte

- Kenngrößen periodischer und sinusförmiger Signale
- Umgang mit Zeigerdiagrammen
- Blindwiderstand von Spule und Kondensator experimentell ermitteln
- Wirk-, Blind- und Scheinleistung erklären
- Frequenzgang von einfachen Filterschaltungen bestimmen
- Elektrische Schwingkreise: Resonanz, Güte, Bandbreite und Grenzfrequenz
- Messung des Frequenzverhaltens von Reihen- und Parallelschwingkreisen
- Last-, Leerlauf- und Kurzschlussmessungen
- Frequenzverhalten von Transformatoren und Übertragern
- Fehlersuche

Drehstromtechnik

Stern- und Dreieckschaltung – Drehstromgenerator

Drehstrom hat seine überragende Bedeutung in der Energie- und Antriebstechnik, sowohl bei der Erzeugung und dem Transport elektrischer Energie als auch beim Betrieb leistungsstarker, industrieller Maschinen.



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Drehstromtechnik“
- 1 x Experimentierkarte „Drehstromkreis“
- 1 x Experimentierkarte „Dreikanal-Oszilloskop“

Lerninhalte

- Messungen von Strang- und Leitergrößen im Drehstromnetz
- Gesetzmäßigkeiten zwischen Leiter- und Strangspannungen experimentell ermitteln
- Ohmsche und kapazitive Verbraucher in Stern- und Dreieckschaltung
- Phasenverschiebung zwischen Leiter- und Strangspannungen
- Messung der Ausgleichsströme im Neutraleiter
- Auswirkungen von Neutraleiterunterbrechungen
- Strom- und Spannungsmessungen bei symmetrischen und unsymmetrischen Belastungen
- Leistungsmessung an einer Drehstromlast

Messen mit dem Multimeter

Strommessung – Spannungsmessung – Widerstände und Dioden messen

Richtig messen und sicher arbeiten – Im Kurs wird der sichere Umgang mit handelsüblichen Vielfachmessgeräten anhand zahlreicher Messübungen und Animationen trainiert.



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Messen mit dem Multimeter“
- 1 x Experimentierkarte „Messobjekte“
- 1 x Multimeter „Multi 13S“

Lerninhalte

- Kennenlernen der Bedienelemente des Multimeters
- Gefahrenquellen bei Messungen an elektrischen Schaltungen
- Messen elektrischer Gleich- und Wechselspannungen mit dem Multimeter
- Messen elektrischer Gleich- und Wechselströme mit dem Multimeter
- Widerstands- und Diodenmessungen
- Nullabgleich und Durchgangsmessungen
- Messbereichsanpassung
- Mögliche Fehlerquellen bei Messungen erkennen
- Bauelemente an einer unbekanntem Schaltung mit Hilfe von Strom- und Spannungsmessungen ermitteln

Magnetismus/Elektromagnetismus

Magnetfeld – Induktion – Bauelemente

Magnetismus und Elektrizität sind eng miteinander verknüpft. Viele Bauelemente der Elektrotechnik nutzen (elektro-)magnetische Effekte.



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Magnetismus“
- 1 x Experimentierkarte „Magnetismus/
Elektromagnetismus“

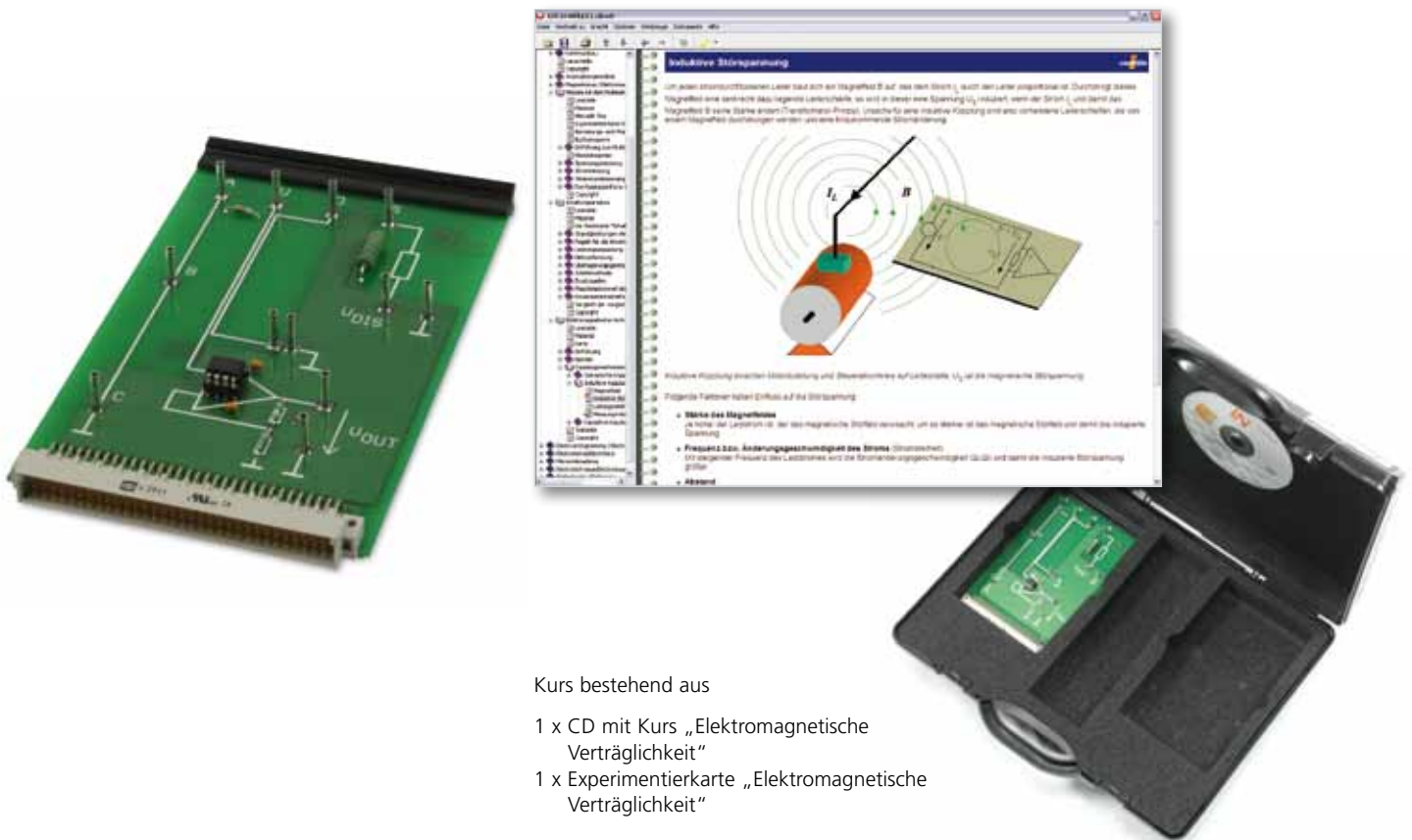
Lerninhalte

- Magnetismus: magnetische Pole, magnetisches Feld, Feldlinien und Feldstärke
- Hart- und weichmagnetische Materialien, Hysterese
- Untersuchung des Magnetfelds eines stromdurchflossenen Leiters
- Untersuchung des Magnetfelds einer Spule (Luftspule, Spule mit Kern)
- Elektromagnetische Induktion und Lorentzkraft
- Aufbau und Funktionsweise eines Transformators
- Untersuchung eines Transformators bei verschiedenen Lasten
- Aufbau und Funktion elektromagnetischer Bauelemente: Relais, Reedschalter, Hallschalter
- Untersuchung von Anwendungsschaltungen

Elektromagnetische Verträglichkeit

Kopplungseffekte – Störfestigkeit – Normen

Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit einer Schaltung spielen bei der Entwicklung und Fehleranalyse eine bedeutende Rolle. Dabei sind sowohl Kopplungseffekte innerhalb der Schaltung als auch Störungen, die von außen eindringen oder von der Schaltung selbst ausgehen, von Bedeutung.



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Elektromagnetische Verträglichkeit“
- 1 x Experimentierkarte „Elektromagnetische Verträglichkeit“

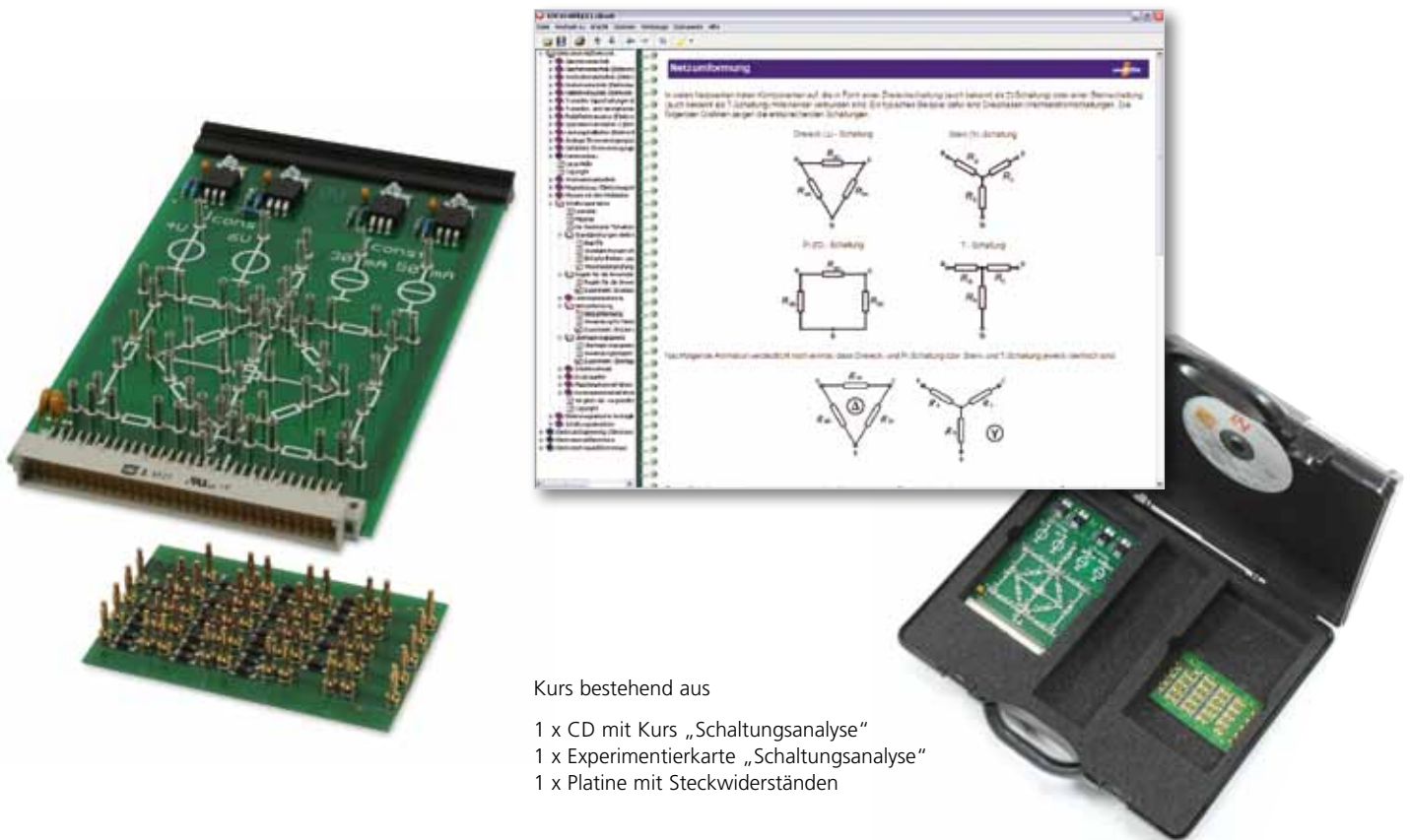
Lerninhalte

- Begriff der elektromagnetischen Verträglichkeit, EMV
- Beschreibung elektromagnetischer Kopplungseffekte
- Natürliche und künstliche elektromagnetische Störquellen
- Europäische EMV-Normen und -Richtlinien
- Untersuchung der galvanischen Kopplung zwischen parallelen Leiterbahnen
- Untersuchung der kapazitiven Kopplung zwischen parallelen Leiterbahnen
- Untersuchung der induktiven Kopplung zwischen parallelen Leiterbahnen
- Maßnahmen zur Verbesserung der EMV-Eigenschaften einer Schaltung
- Maßnahmen zur Vergrößerung der Störfestigkeit einer Schaltung

Schaltungsanalyse

Netzumformung – Ersatzquellen – Überlagerungsgesetz

Obwohl heutzutage umfangreiche Werkzeuge zur Schaltungsanalyse zur Verfügung stehen, ist für ihren effizienten Einsatz ein Grundwissen in der Schaltungsanalyse erforderlich. Im Kurs werden verschiedene Analyseverfahren, mit denen sich die Verteilung der Spannungen und Ströme auch in komplexeren Netzwerken ermitteln lässt, vorgestellt und experimentell überprüft.



Kurs bestehend aus

- 1 x CD mit Kurs „Schaltungsanalyse“
- 1 x Experimentierkarte „Schaltungsanalyse“
- 1 x Platine mit Steckwiderständen

Lerninhalte

- Aufstellen der kirchhoffschen Gleichungen für ein Widerstandsnetzwerk
- Analyse von Widerstandsnetzwerken mit Hilfe der kirchhoffschen Gleichungen
- Leistungsanpassung in Widerstandsschaltungen
- Stern-Dreieck-Umwandlung
- Kennenlernen und Anwenden des Überlagerungssatzes
- Ersatzstrom- und Ersatzspannungsquelle
- Vereinfachung eines Widerstandsnetzwerks mit 2 Quellen mit Hilfe des Theorems von Millman
- Umwandlung von Ersatzspannungs- in Ersatzstromquelle
- Maschenstromverfahren und Knotenpotentialanalyse

RECHENWEISE

$$z = R \cdot \frac{R_{23}(R_{12} + R_{31})}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} = R_3 + R_2$$

$$b = R \cdot \frac{R_{12}(R_{23} + R_{31})}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} = R_3 + R_1$$

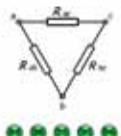
$$c = R \cdot \frac{R_{13}(R_{12} + R_{23})}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} = R_2 + R_1$$

Addiert man die erste und zweite Gleichung und subtrahiert dann die dritte Gleichung, so erhält man hierzu z. B. eine Bestimmungsgleichung für den Dreieckschaltungswiderstand R_{12} . Um die Dreieckschaltungswiderstände zu erhalten, müssen diese Gleichungen nach dem entsprechenden Dreieckschaltungswiderstand R_{12} , R_{23} und R_{31} aufgelöst werden. Die Umrechnungsformeln für die Dreieck-Stern-Umrechnung lauten dann:

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}{R_3}$$

$$R_{23} = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}{R_1}$$

$$R_{31} = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_1 R_3}{R_2}$$



und für die Stern-Dreieck-Umrechnung

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2 - R_3 R_1 - R_3 R_2}{R_3}$$

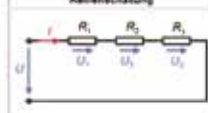
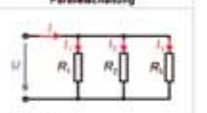
$$R_{23} = \frac{R_1 R_2 - R_3 R_1 - R_3 R_2}{R_1}$$

$$R_{31} = \frac{R_1 R_2 - R_3 R_1 - R_3 R_2}{R_2}$$



Wenn die Sternschaltungswiderstände R_{12} untereinander gleich groß sind, verlangen untereinander gleich große Dreieckschaltungswiderstände R_1 , und es gilt

Einfache Reihen- und Parallelschaltungen

Die beiden Kirchhoffschen Gesetze erlauben in Verbindung mit dem Ohmschen Gesetz die unmittelbare Berechnung einfacher Reihen- oder Parallelschaltungen. Dazu geht man bei der Reihenschaltung von der Maschenregel und bei der Parallelschaltung von der Knotenpunktregel aus. Man erhält dann die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Gleichungen.


Reihenschaltung	Parallelschaltung
	
$\sum U_i = 0$ $U = U_1 + U_2 + U_3$ $I = I_1 = I_2 = I_3$ $R = R_1 + R_2 + R_3 = \sum R_i$ $\frac{1}{G} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} + \frac{1}{G_3}$	$\sum I_i = 0$ $I = I_1 + I_2 + I_3$ $I_i = \frac{1}{R_i} U$ $\frac{1}{R} U = \frac{1}{R_1} U + \frac{1}{R_2} U + \frac{1}{R_3} U$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \sum \frac{1}{R_i}$ $G = G_1 + G_2 + G_3$
Rechenregeln für Reihen- und Parallelschaltungen	

Bei der Berechnung von Netzwerken müssen häufig Spannungen und Ströme durch Widerstände aufgeteilt werden. Die Spannungen für solche Spannungs- und Stromteilungen lassen sich unmittelbar aus obiger Tabelle ableiten. Nachfolgende Tabelle zeigt die erhaltenen Gleichungen für jeweils zwei Widerstände.

Spannungsteiler	Stromteiler
	

UNIVERSITÄT

Nachfolgende Animation verdeutlicht die Veranschaulichung



Öffnen Sie das virtuelle Instrument Gleichspannungsquelle über die Menüleiste (Instrumente) | Spannungsquellen | Gleichspannungsquelle oder durch Anklicken der entsprechenden Grafik und wählen Sie die Einstellungen wie in nachfolgender Tabelle angegeben. Schalten Sie das Instrument einschließend über die (KONV.)-Taste ein.

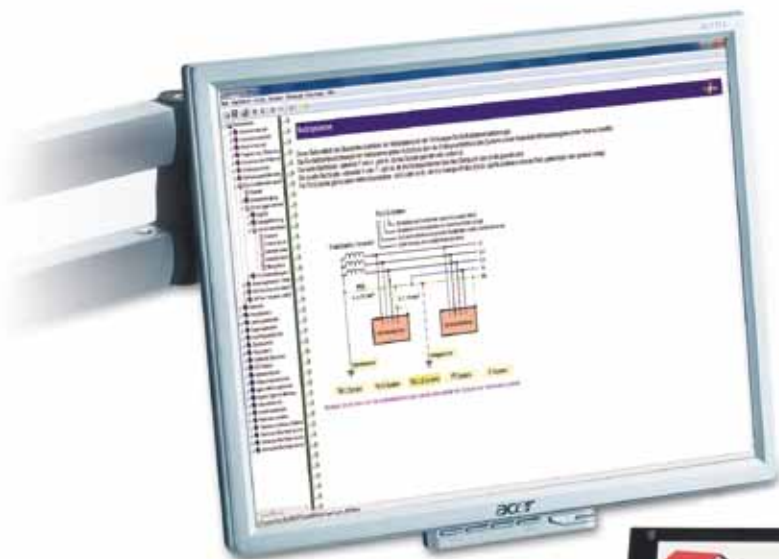
Einstellungen Gleichspannungsquelle	
Bereich:	10 V
Ausgangsspannung:	U_{12}

Stellen Sie an der Gleichspannungsquelle nun den zuvor berechneten U_{12} -Wert ein und messen Sie die Lastspannung und -strom. Wiederholen Sie die Messung dann für den 1500 Ω Lastwiderstand.

Energietechnik

Schutzmaßnahmen und Netzsysteme

Mit diesem Lehrsystem wird das Verständnis zum sicheren Umgang mit Strom und Spannung gelegt. Gerade in den Berufen der Elektrotechnik, aber auch in anderen Berufen spielt der Umgang mit Strom und Spannung eine große Rolle. Wie ein sicherer Umgang gewährleistet wird, welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen und wie Anlagen getestet werden kann sich der Auszubildende selbstständig erarbeiten.



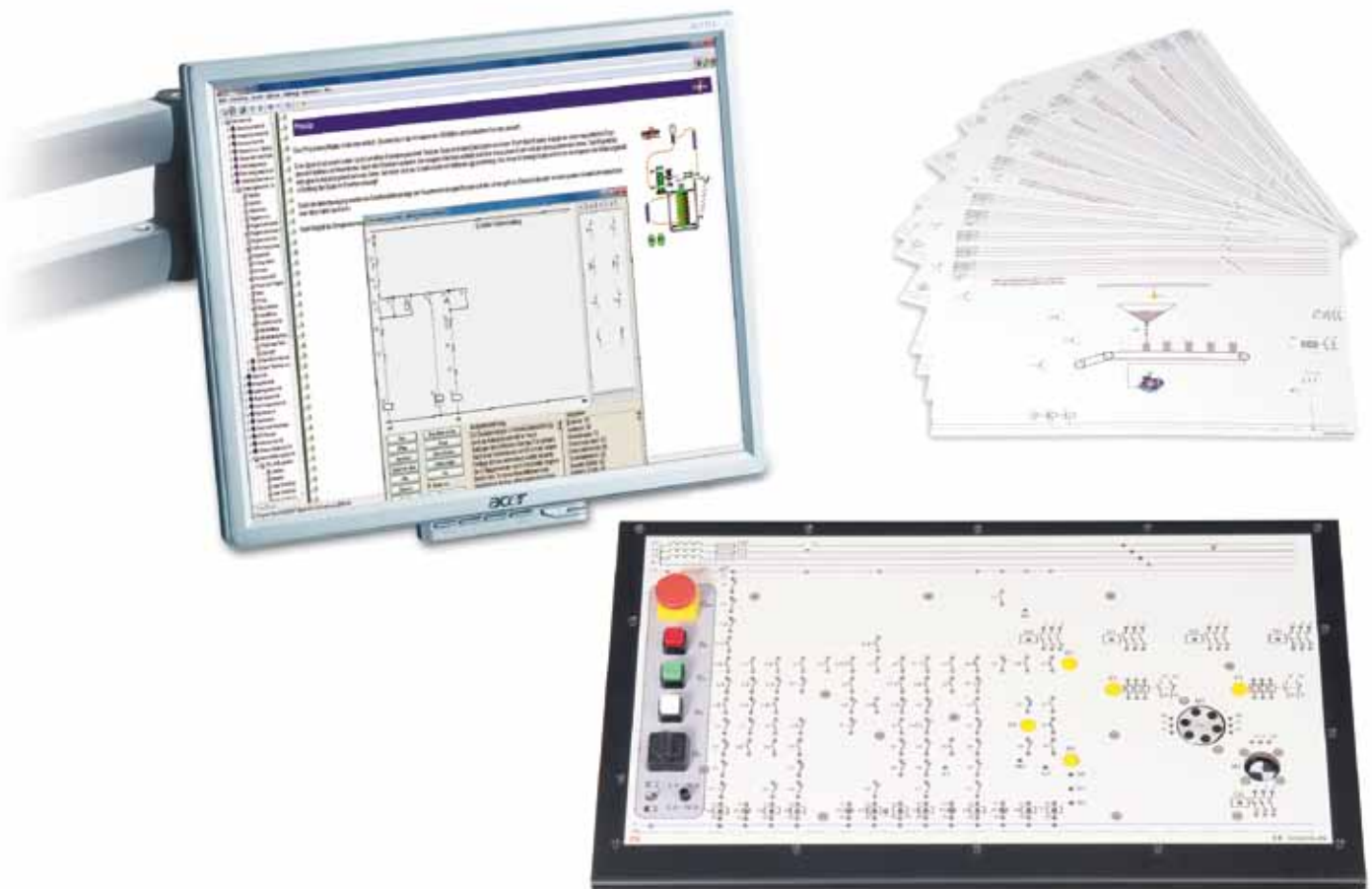
Lerninhalte

- Aufbau verschiedener Netzsysteme (TN, TT, IT)
- Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren
- Schutz durch Schutztrennung
- Schutz durch Schutzkleinspannung
- Überstromschutzeinrichtungen
- Fehlerstromschutzeinrichtungen
- Messungen und Überprüfungen von Schutzmaßnahmen
- Schutzleiterwiderstandsmessung
- Isolationswiderstandsmessung
- RCD-Test mit und ohne Auslösung
- Erdermessung
- Schleifenwiderstandsmessung

Steuerungstechnik

Schützsicherungen

Die Auszubildenden lernen an einfachen Steuerungsaufgaben systemisches und strukturiertes Arbeiten. Durch die Verwendung von Kleinspannung können die Auszubildenden selbstständig experimentieren. Alle Steuerungsaufgaben werden an praxisnahen Beispielen durchgeführt.



Lerninhalte

- Kennenlernen von Komponenten der Steuerungstechnik
- Planen von Steuerungsprojekten
- Funktionskontrolle mit Schaltungssimulator
- Funktionsprobe und Fehlersuche in Steuerungsprojekten
- Selbsthaltung- und Verriegelungsschaltung
- Schaltungen für Drehzahlsteuerungen und Drehrichtungsumkehr
- Verschiedene Arten der Stern-Dreieck-Schaltung
- Zeitabhängige Steuerungen
- Komplexe Folge und Ablaufsteuerungen



InsTrain

Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	32
Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain ..	34
Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	36
Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain ..	38
Lernprojekt „Gefahrenmeldung und Zutrittskontrolle“ mit InsTrain	40
Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	42
Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	44



InsTrain – Die multimedialen Gebäudesystemtrainer

Energie- und Gebäudetechnikausbildung mit „InsTrain“



Lernfeld 4 und 7

- Informationstechnische Systeme bereitstellen
- Haus- und Bürokommunikation

**Gebäudesystemtrainer
„Kommunikationstechnik“**

Seite 36



Lernfeld 1 und 2

- Durchführen elektrischer Installationsschaltungen mit Haupt- und Unterverteilung
- Prüfung der Schutzmaßnahmen

**Gebäudesystemtrainer
„Lampen- und Geräteschaltungen“**

Seite 34



Lernfeld 9

- Gefahren- und Brandmeldeanlagen
- Kommunikationsanlagen
- Gebäudesystemtechnik und deren Komponenten
- Lastmanagement

Gebäudesystemtrainer

„Gebäudesystemtechnik mit KNX®/EIB“
„Gefahrenmeldeanlage“

Seite 38

Seite 40



Lernfeld 1 und 5

- Hauseinspeisung
- Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 Teil 600
- Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0701/0702

Gebäudesystemtrainer

„Hauseinspeisung“

Seite 32



InsTrain – Die multimedialen Gebäudesystemtrainer

InsTrain – Das multimediale Lernsystem

Die Herausforderung

Die Aus- und Weiterbildungswelt ist in ständigem Wandel:

- Lerninhalte werden immer komplexer und sind projektorientiert
- Verkürzte Produktzyklen und fortwährende Neuerungen erfordern ständiges Lernen
- Ausbildungsetats sinken
- Neue Formen des Lernens werden benötigt

Die Lösung zur modernen Vermittlung der Ausbildungsinhalte

- InsTrain: eine Kombination von neuen Lernmedien mit Experimentiersystemen
- Das Experimentiersystem ermöglicht Lernen am PC und Trainieren an Originalgeräten
- Mehrere thematische Modelle, die über ein integriertes Interface und einen universellen Fehlersimulator mit der PC-Software interaktiv zusammen arbeiten
- Um den Selbstlernanteil zu erhöhen, erfolgt eine strukturierte Führung der Nutzer durch eine übergeordnete, multimediale Lernsoftware
- Multimediale, animierte Lerneinheiten führen durch die Theorie und leiten die praktischen Experimente an

Handlungskompetenz

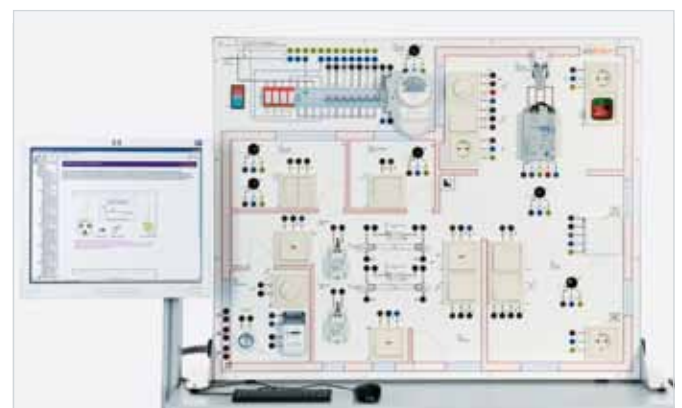
Durch die Neuordnung der Elektroberufe und die Lernfeldorientierung wird in der Ausbildung dem Praxisanteil wieder mehr Gewicht beigemessen. Die Kombination von neuen Lernmedien mit Experimentiersystemen spielt dabei eine immer wichtigere Rolle. Denn selbstgesteuertes Lernen mit Projekten aus der Praxis bietet die beste Voraussetzung, Handlungskompetenz nachhaltig zu vermitteln.

Normgerecht nach VDE/EN

Die Lerninhalte der „InsTrain“ Gebäudesystemtrainer beziehen sich auf die europaweit geltende Norm VDE/EN.

Länderspezifische Ausführungen sind auf Anfrage erhältlich.





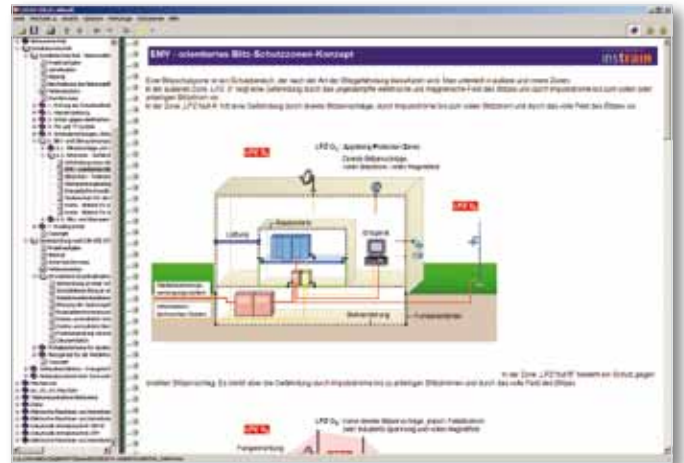
InsTrain – Die multimedialen Gebäudesystemtrainer

InsTrain – Das multimediale Lernsystem

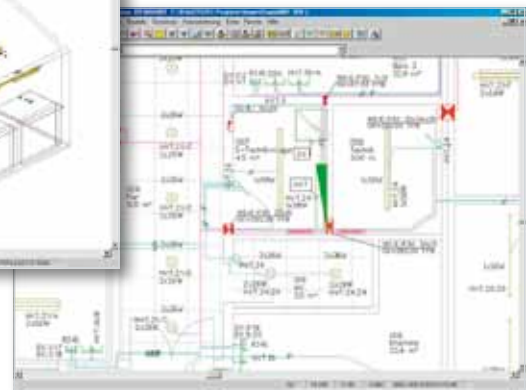
LabSoft

LabSoft ist die Bedienoberfläche des InsTrain, eine offene Experimentierplattform, die den Zugriff auf alle Medien des Labors ermöglicht:

- Navigationsfenster mit Baumstruktur zur Anzeige und direkten Anwahl aller Kursbestandteile
- Durchführung der Experimente inkl. Dokumentation
- Auswertung und Speicherung der Messergebnisse
- Eingebauter Fehlersimulator
- Virtuelle Instrumente zur Echtzeitmessung
 - Voltmeter, Amperemeter
 - 3-Kanal-Speicheroszilloskop



Grundrissplan 2-13-D



Installationsplan 2-13-D

Planungssoftware

Die Planungssoftware ermöglicht eine komplette Gebäudeplanung. Sie umfasst die Bereiche Elektroinstallation, Sanitär, Heizung, Klima und Lüftung. Bei der CAD-Konstruktion mit modernen Systemen werden Komponenten im virtuellen Raum aufeinander abgestimmt. Die Auszubildenden arbeiten mit modernster Software, wie sie auch in der Praxis eingesetzt wird.



Mehr Infos
erhalten Sie in
unserem Flyer
LabSoft Classroom
Manager 4.0

LabSoft im Netz

LabSoft unterstützt sowohl eine lokale Installation auf dem Computer des Benutzers als auch die Installation auf einem zentralen Server, auf den über Intra- oder Internet zugegriffen werden kann. Um die Integration in Learning Management Systeme zu erleichtern, finden bei der Entwicklung von LabSoft internationale Standards Berücksichtigung.



LabSoft Classroom Manager

Der LabSoft Classroom Manager ist eine umfangreiche Administrationssoftware für das InsTrain-System und alle LabSoft-Kurse. Der Classroom Manager besteht aus den Programmteilen:

LabSoft Reporter:

Lernstandskontrolle und Statistik

LabSoft Editor:

Erstellen und Editieren von Kursen und Tests

LabSoft Manager:

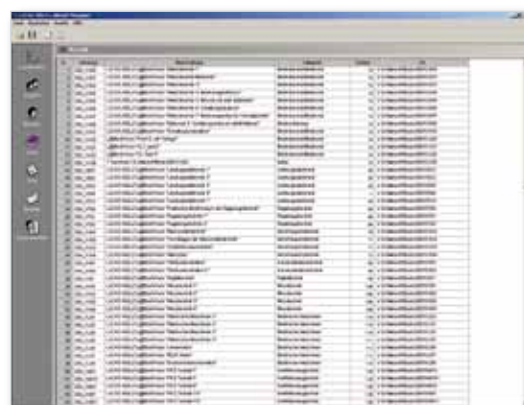
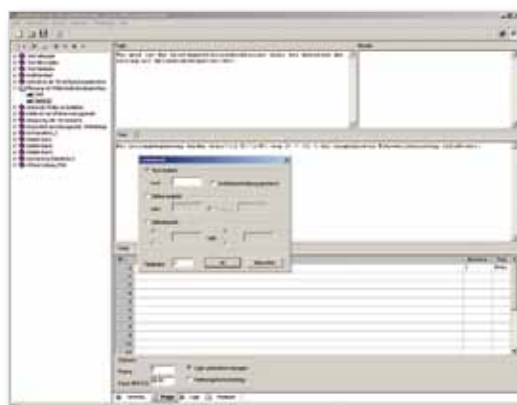
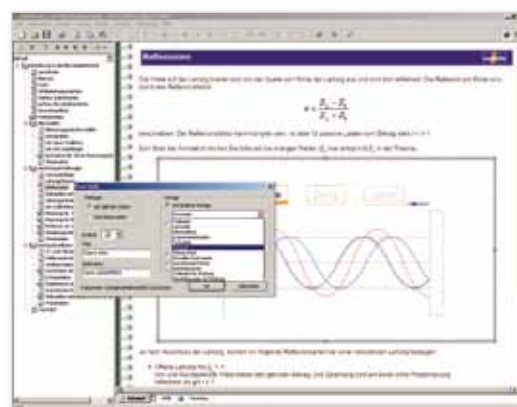
Verwalten von Benutzerdaten und Kursen in LabSoft

LabSoft Test Creator:

Anfertigung von Prüfungen

LabSoft Questioner:

Erstellung von (Prüfungs-)Fragen und Messaufgaben



Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain

Mit PC-Interface, didaktischer Lernsoftware und Fehlersimulator

Bei dem Gebäudesystemtrainer „Hauseinspeisung“ geht es um den Anschluss eines Energieversorgungsnetzes an die elektrische Anlage eines Hauses und darum diese Anlage vorschriftsmäßig zu errichten und zu prüfen. Praxisrelevante Experimente sind bereits integriert. Über einen in der Hardware enthaltenen Fehlersimulator können verschiedene Messaufgaben gestellt werden, die vom Auszubildenden gelöst werden müssen. Ausführlich werden Verteilungsnetz, Hauseinspeisung und Verbraucheranlage unter Berücksichtigung der erforderlichen Schutzmaßnahmen dargestellt.

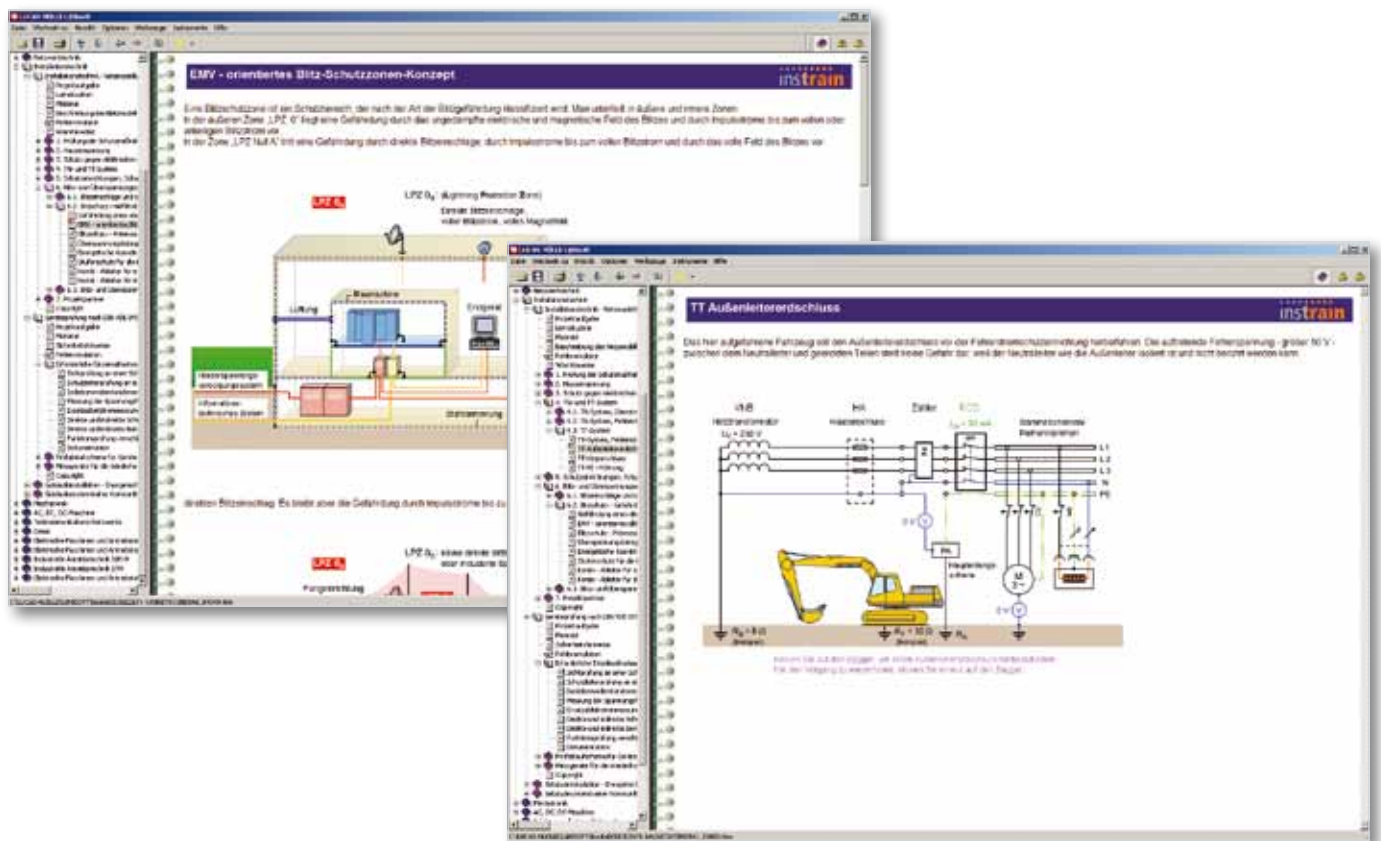


Lerninhalte

- Aufbau des öffentlichen Netzes
- Energieeinspeisung, Energieverteilung
- Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
- Kurzschluss, Körperschluss, Erdschluss
- Blitz- und Überspannungsschutz
- Prüfung einer elektrischen Anlage nach aktuell gültigen Normen
- Isolationsmessung, Erdungsmessung, Schleifenwiderstandsmessung
- Drehfeldüberprüfung, Schutzleitermessung, Potentialausgleichsmessung
- Funktionsweise von konventionellen und elektronischen Energiezählern
- Schutzmaßnahmenprüfung gemäß Protokoll für Erst- und Wiederholungsprüfungen
- Unterverteilung, Planung, Aufbau
- Netzsysteme
- Prüfung von TN-/TT-Systemen
- Überprüfung von Residual-Current-Protective-Devices (RCDs)

Experimentieren, Lernen, Prüfen und Verstehen

Um eine Aussage über Funktionsfähigkeit und Sicherheit von bestehenden Anlagen treffen zu können, müssen diese zunächst in Betrieb genommen werden. Danach stehen umfangreiche Funktionstests an. Häufig muss die komplette Dokumentation überarbeitet oder neu angefertigt werden. Im Anschluss erfolgen Fehleranalyse, Fehlerbehebung sowie die Anfertigung eines Übergabeprotokolls nach vorgegebenen Normen. Mit der eigenen Unterschrift auf dem Prüfprotokoll wird die hohe Verantwortung des Prüfers gegenüber dem Kunden nochmals unterstrichen.



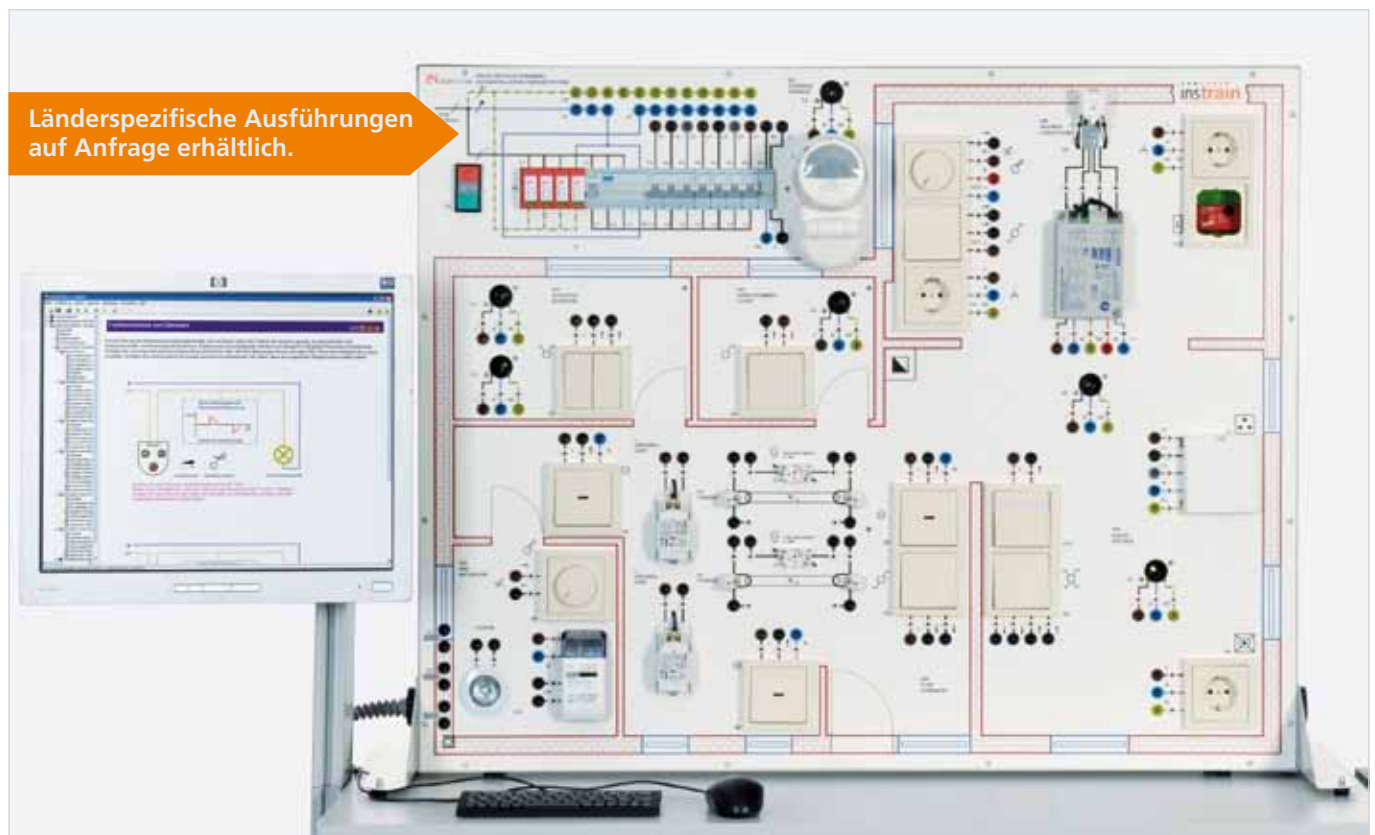
Lieferumfang

- CD-ROM mit LabSoft-Browser und Kurssoftware
- Planungssoftware für die komplette Gebäudeplanung
- Gebäudesystemtrainer „Hauseinspeisung mit Hauptverteilung“
- PC-gestützter Universalfehlersimulator
- Messinterface mit drei Kanälen
- Hausanschlusskastennachbildung mit Messbuchsen
- Hauptverteilung komplett
- Digitaler Zähler und selektiver Leistungsschutzschalter (SLS)
- Blitz- und Überspannungsschutz (Grobschutz)

Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain

Mit PC-Interface, didaktischer Lernsoftware und Fehlersimulator

Bei dem Gebäudesystemtrainer „Lampen- und Geräteschaltungen“ geht es um die Planung, Errichtung und Prüfung verbreiteter Installationsschaltungen. Dazu wird die Installationstechnik eines kompletten Hauses abgebildet. Durch die Verzahnung von Theorie- und Praxisanteilen erfüllt dieses Modul die durch die Neuordnung der Elektroberufe entstandenen Anforderungen an den Berufsschulunterricht optimal. Die Software aktiviert reale, typische Installationsfehler, wie Kurzschlüsse, fehlerhafte Schutzleiter, Schwachstellen in der Isolierung und defekte Geräte, die es von den Auszubildenden zu erkennen und beheben gilt.

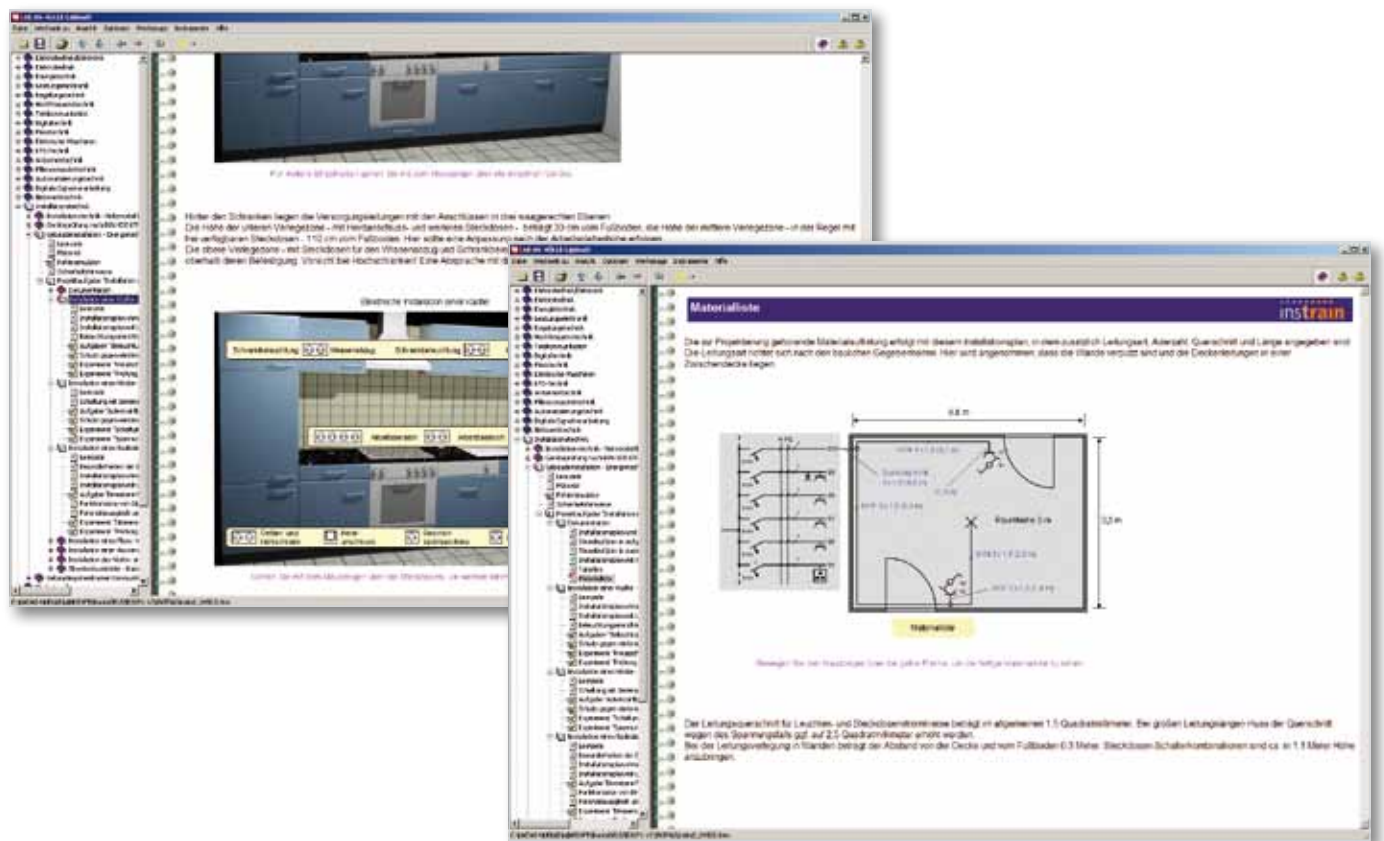


Lerninhalte

- Planung der Komplettinstallation einer Wohnung
- Recherche und Vorbereitung von Kundengesprächen
- Wirtschaftlichkeitsüberprüfung unterschiedlicher Schaltungen
- Aufstellung von Materiallisten
- Kalkulation von Teil- und Komplettaufträgen
- Auftragsabwicklung und Durchführung von Installationsarbeiten
- Erstprüfung einer elektrischen Anlage nach DIN VDE 0100-600
- Übergabe und Kundeneinweisung in die installierte Technik
- Installationen verschiedenster Anwendungen
- Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag
- Überprüfung von Residual-Current-Protective-Devices (RCDs)
- Blitz- und Überspannungsschutz
- Messungen nach DIN/VDE
- Dokumentation, Übergabe- und Prüfbericht, Kundenanweisung

Vom Kundenauftrag bis zur Projektübergabe – alles in einem System

Die Kundenaufträge bestimmen die Arbeits- und Geschäftsprozesse im Betrieb. Durch sie werden die beruflich relevanten Bezüge hergestellt. Das Erarbeiten komplexer, zusammenhängender Projekte, bei denen der Kundenauftrag die Basis bildet, fördert gezielt selbstständiges Denken und Handeln. Dadurch wird den Auszubildenden Handlungskompetenz, Teamfähigkeit, Kundenorientierung und selbstreguliertes Lernen vermittelt.



Lieferumfang

- CD-ROM mit LabSoft-Browser und Kurssoftware
- Planungssoftware für die komplette Gebäudeplanung
- Gebäudesystemtrainer „Installationsschaltungen“
- PC-gestützter Universalfehlersimulator
- Messinterface mit drei Kanälen
- FI-Schutzschalter 30 mA, Leitungsschutzschalter
- Vierpoliger Blitz- und Überspannungsschutz (Mittelschutz)
- Überspannungsfeinschutz für elektronische Geräte
- Alle notwendigen Dimmer, Schalter, Steckdosen und Leuchten
- Virtuelle Messgeräte (Strommesser, Spannungsmesser, 3-Kanal-Oszilloskop)

Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain

Mit PC-Interface, didaktischer Lernsoftware und Fehlersimulator

Bei dem Gebäudesystemtrainer „Kommunikationstechnik“ geht es um die Planung, Errichtung und Prüfung einer strukturierten Kommunikationsverkabelung für verschiedene Anwendungen und Dienste der Kommunikationstechnik. Das Ausbildungsprojekt bezieht sich auf den Bereich „Homeoffice“. Außerdem werden die Themen: Telefonie, Internet, Netzwerkverkabelung, TV und Video ausführlich behandelt. Durch den Einsatz des Fehlersimulators können die Aufgabenstellungen dem Niveau des jeweiligen Auszubildenden angepasst werden.

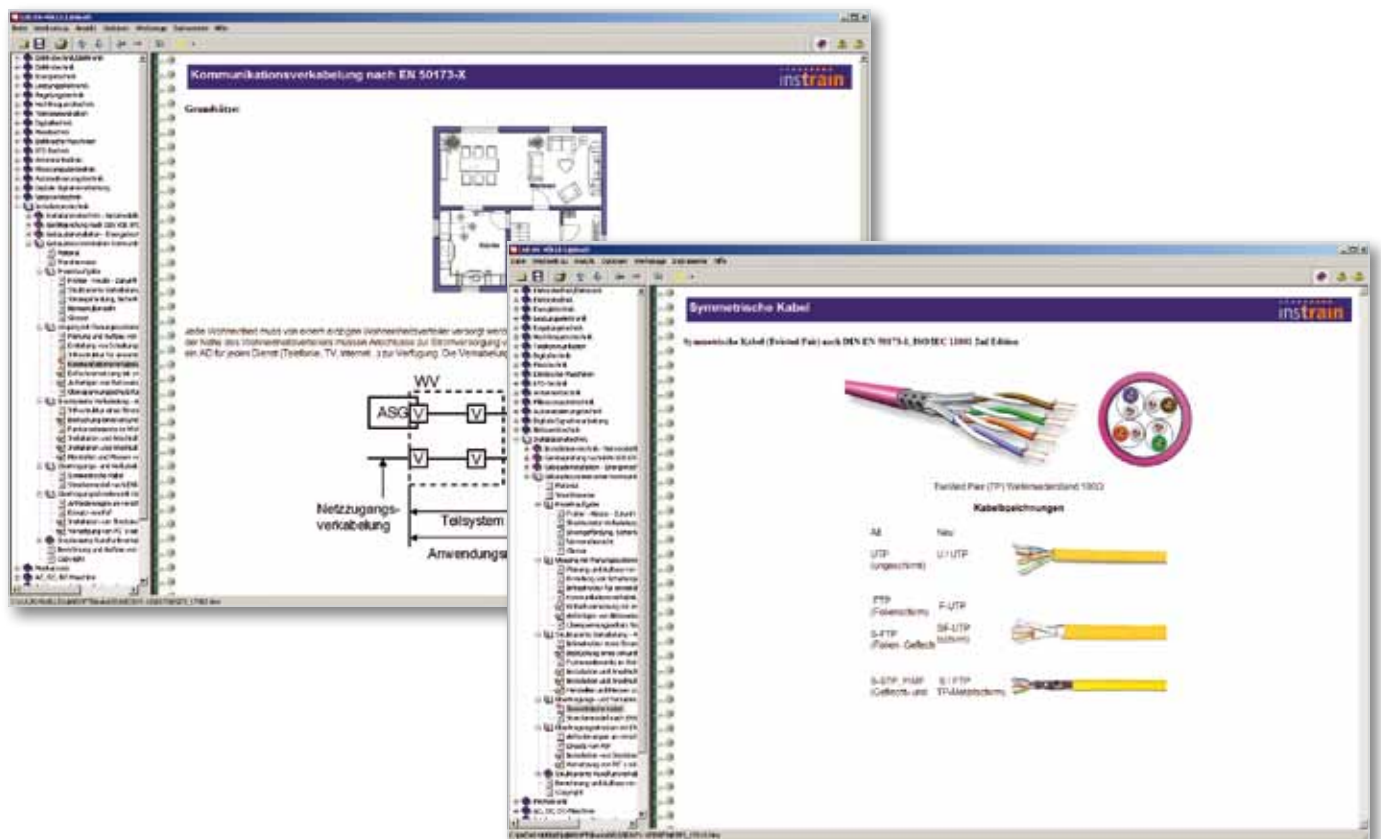


Lerninhalte

- Planung einer Multimediaverkabelung
- Auswahl von Übertragungsmedien und Gerätetechnik
- Einhaltung geforderter Übertragungskategorien
- Zukunftssicherheit von Kabelanlagen
- Durchführung unterschiedlicher Verkabelungen
- Einrichtung einer WLAN-Verbindung
- Vernetzung zweier PCs mit POF
- Vernetzung der PCs über die RJ45-Dose (LSA)
- Bestückung des Verteilers mit NTBA, WLAN-Router, u.a.
- Installation eines Patchfeldes in einem Multimediaverteiler
- Vernetzung der PCs über Switch und Patchfeld
- Einspeisung eines Signals mittels DVB-T-Empfänger
- Installation von Durchgangs- und Enddosen in einem Kanalsegment (Koax)
- Einbau, Verkabelung und Prüfung zweier RJ45-Dosen in ein Kanalsegment
- Dokumentation, Übergabe- und Prüfbericht, Kundenanweisung
- Inbetriebnahme eines DSL Anschlusses

Vorausschauend planen – strukturiert verkabeln

Strukturiertes Verkabeln bedeutet, im Vorfeld zu planen, wie die Kommunikationstechnik in dem Projekt eingesetzt werden soll. Unter Berücksichtigung der Bedürfnisse des Endkunden, der Normen des aktuellen Standes der Technik und der zu erwartenden Entwicklung wird eine anwendungsneutrale Kommunikationsverkabelung geplant und errichtet. Das Recherchieren neuester Entwicklungen und das Durchführen von Beratungsgesprächen mit dem Kunden sind wichtige Kompetenzen, die der Auszubildende mittels dieses Modells erwirbt.



Lieferumfang

- CD-ROM mit LabSoft-Browser und Kurssoftware
- Planungssoftware für die komplette Gebäudeplanung
- Gebäudesystemtrainer „Kommunikationstechnik“
- PC-gestützter Universalfehlersimulator
- Messinterface mit drei Kanälen
- Medien-Unterverteilung mit Lochraster (Schutzklasse II)
- Alle notwendigen Reiheneinbaugeräte (REGs) wie Switch und Patchmodule (230 V vorverdrahtet)
- Kanaleinbaugeräte und Installationsmaterial zum Selbsteinbau
- Aufbewahrung für Installationsmaterial und Werkzeug
- Virtuelle Messgeräte (Strommesser, Spannungsmesser, 3-Kanal-Oszilloskop)

Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain

Mit PC-Interface, didaktischer Lernsoftware und Fehlersimulator

Bei dem Gebäudesystemtrainer „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ geht es um die Planung, Errichtung und Prüfung einer intelligenten, busfähigen Installationsanlage. Die Schwerpunkte liegen sowohl in der Projektierung und Parametrierung als auch in der Verkabelung und Anschlusstechnik von Bussystemen in der Unterverteilung. Durch die starke Veränderung des ehemaligen Berufs „Elektroinstallateur“ hin zum heutigen „Elektroniker für Gebäude und Infrastruktursysteme“ verlagern sich die Aufgaben von handwerklichen Installationstätigkeiten zu PC-gestützten Planungs- und Programmierungstätigkeiten.



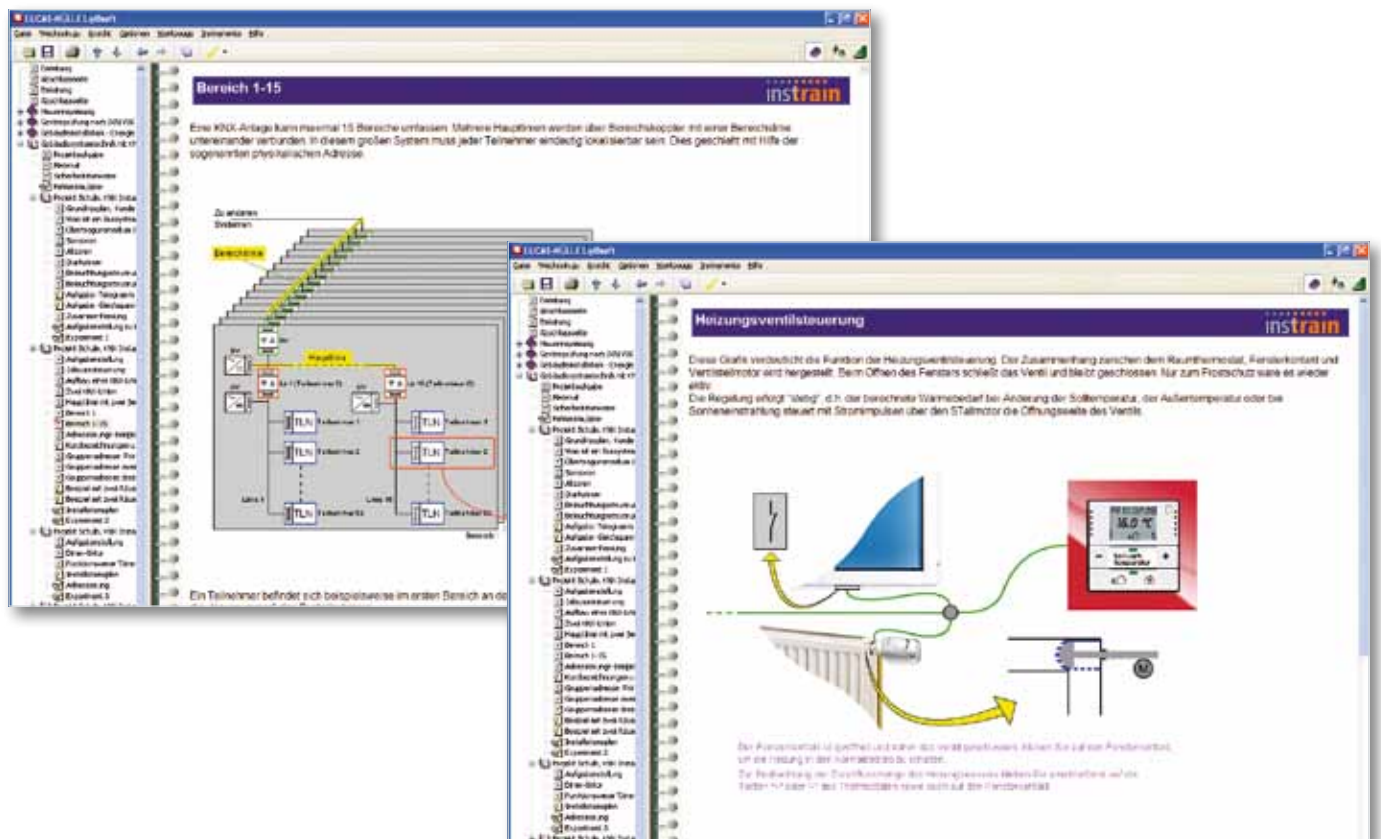
Lerninhalte

- Planung, Projektierung und Parametrierung von KNX®-Anlagen
- Auswahl geeigneter Installationsstrukturen
- Auswahl geeigneter Gerätetechnik
- Auswahl der Komponenten unter wirtschaftlicher Betrachtungsweise
- Zukunftssicherheit von Installationsanlagen
- Parametrierung und Fehlersuche in KNX®-Anlagen
- Schnittstellen zu anderen Bussystemen
- Aufbau von Busstrukturen sowie Topologie
- Anwendungsmöglichkeiten des KNX®/EIB
- Projektierung mit der ETS 4 Software
- Telegrammaufbau und Adressierung
- Übertragungsmedien, Busleitung
- Installation einer KNX®/EIB-Anlage mit verschiedenen Anwendungen
- Inbetriebnahme und spezifische Prüfung
- Dokumentation, Übergabe- und Prüfbericht, Kundenanweisung

Einfache Projektierung von KNX®-Anlagen

Das moderne Gebäudemanagement mit KNX®-Komponenten sorgt für die Einsparung von Energie und für höchsten Komfort bei maximaler Sicherheit.

Leuchtengruppen können zentral oder dezentral geschaltet und gedimmt werden. Jalousien und Rollläden können zentral oder vor Ort gesteuert werden. Steuerbare Raumthermostate sorgen für eine Absenkung der Temperatur nicht belegter Räume. Bedarfsgerechte Sicherheitsbeleuchtung schaltet automatisch Lampen ein, wenn jemand den Überwachungsbereich betritt.



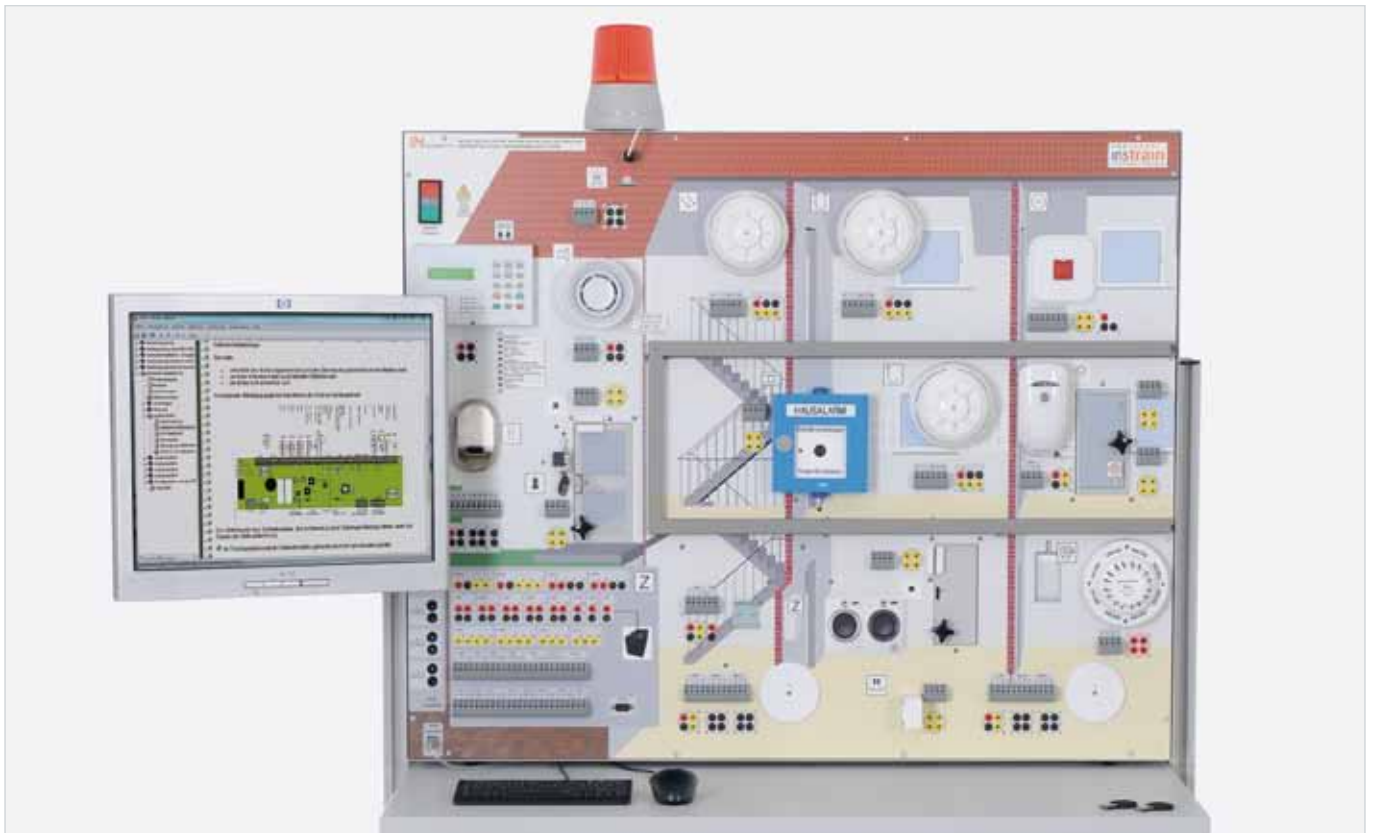
Lieferumfang

- CD-ROM mit LabSoft-Browser und Kurssoftware
- Planungssoftware für die komplette Gebäudeplanung
- Gebäudesystemtrainer „Gebäudesystemtechnik“
- PC-gestützter Universalfehlersimulator
- Messinterface mit drei Kanälen
- 4-reihige Unterverteilung mit KNX®-Reiheneinbaugeräten (verdrahtet)
- Vorverdrahtete Reserveplätze für eigene Erweiterungen
- Alle notwendigen Schalter und Sensoren
- Verschiedene Raumsituationen (3 Auflagemasken)

Lernprojekt „Gefahrenmeldung und Zutrittskontrolle“ mit InsTrain

Mit PC-Interface, didaktischer Lernsoftware und Fehlersimulator

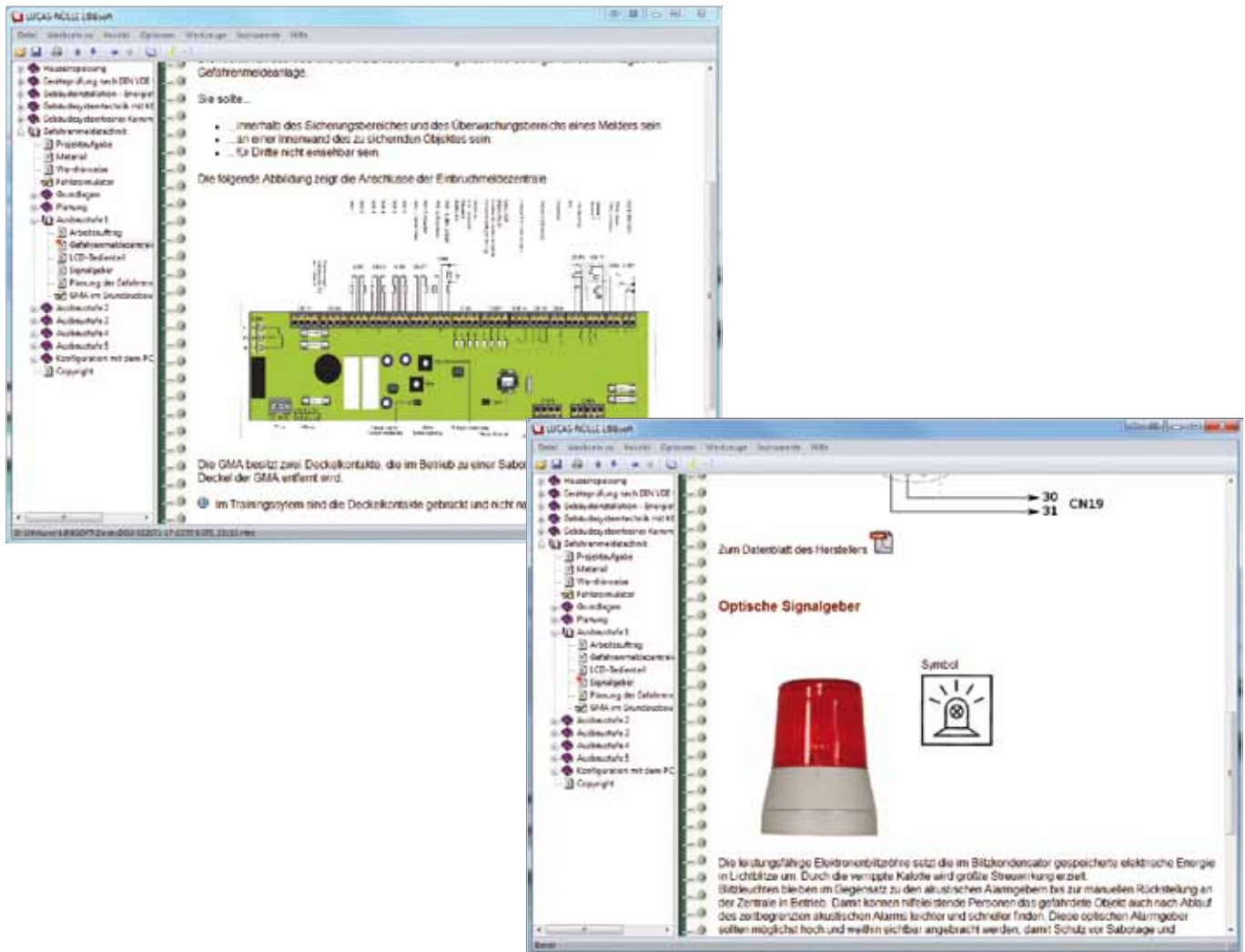
Mit dem Trainingssystem „Gefahrenmeldetechnik“ vermitteln Ausbilder das Thema Einbruch- und Brandschutz als einen entscheidenden Baustein moderner Installationstechnik. Im Mittelpunkt der Ausbildung steht die Wirkungsweise einzelner Sensoren, die Zusammenschaltung von Meldern, Sensoren, Scharfschalteneinrichtungen und der Zentrale. Die Anlage ist frei programmierbar und sehr differenziert für leistungsbezogene Ausbildung einsetzbar. Die Gefahrenmeldeanlage besteht aus praxistypischen Baugruppen, von denen alle eine VdS-Zulassung besitzen.



Lerninhalte

- Projektierung von Alarmierungssystemen
- Projektierung von Einbruchmeldesystemen
- Projektierung von Brandmeldesystemen
- Projektierung von Zutrittskontrollsystemen
- Physikalische Wirkprinzipien verschiedener Sensoren
- Installation von Gas-, Wasser-, Rauch- und Einbruchmeldern
- Konfiguration konventioneller Meldergruppen
- Installation BUS-fähiger Sensoren und Meldern
- Programmierung der Anlage mit dem PC oder mit einem Bedienteil

Sicherheit mit Erfahrung realisieren



Lieferumfang

- CD-ROM mit LabSoft-Browser und Kurssoftware
- Planungssoftware für die komplette Gebäudeplanung
- Gebäudesystemtrainer „Gebäudesystemtechnik“
- PC-gestützter Universalfehlerrsimulator
- Messinterface mit drei Kanälen
- Vorverdrahtete Reserveplätze für eigene Erweiterungen
- Alle notwendigen Schalter und Sensoren
- Verschiedene Raumsituationen (3 Auflagemasken)
 - Gefahrenmeldezentrale, BUS-fähig
 - Aktoren für die Alarmierung (optisch und akustisch)
 - Sensoren zur Branderkennung
 - Gasmelder
 - Wassermelder
 - Einbruchsensoren
 - Zutrittskontrollsystem

Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain

Projektarbeit: Hauseinspeisung mit Unterverteilung

Während es bei den Gebäudesystemtrainern darum geht, eine fertige Anlage zu untersuchen oder die durch einen Simulator eingespeisten Fehler zu finden und zu beheben, stehen bei diesem Projekt die handwerklichen Fertigkeiten im Vordergrund. Die Auszubildenden erlernen realitätsnah, wie sie selbstständig Installationen planen, durchführen und prüfen.



Inhalte

- Planung und Aufbau einer Hauseinspeisung
- Umsetzung eines Kundenauftrages
- Erarbeitung von Arbeitsabläufen zur Installation einer Hauptverteilung
- Kennenlernen verschiedener Komponenten einer Hauseinspeisung
- Anwendung und Einhaltung von Normen, Richtlinien und Technische Anschlussbedingungen (TABs)
- Einbau und Verdrahtung verschiedener Komponenten sowie Erlernen handwerklicher Fertigkeiten beim Umgang mit Originalteilen
- Messung und Überprüfung der installierten Anlage
- Anfertigen von Prüfprotokollen nach DIN/VDE

Praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten trainieren

Bei diesem Lernprojekt geht es primär um die Vermittlung handwerklicher Fähigkeiten im Rahmen der Umsetzung eines Kundenauftrages. Unterschiedliche, in der Praxis verbreitete Installations- und Verlegearten sind ebenso Lerninhalt wie die abschließenden Messungen, Überprüfungen und Protokollierungen.

Verteilerplan einpolig

Nachdem Sie sich durch „Beschreiben und Erproben“ einen Überblick über die bestehende Anlage verschafft haben, sollte als erstes die Dokumentation zum Hausanschluss komplettiert werden.
In dieser Aufgabe soll ein Verteilerplan in einpoliger Darstellung erstellt werden!
Nutzen Sie für die Einlegung der Aufgabe das vorbereitete Arbeitsblatt. Wenn Sie die Aufgabe gelöst haben beantworten Sie die folgende Frage und vergleichen Sie Ihre Lösung mit der Vorlage.
(Öffnen Sie dazu die folgende Pdf-Datei "Aufgabe" und Drucken Sie diese aus!)

Projektaufgabe und Lernsituation

Die Familie möchte ihr Eigenheim verkaufen. Entsprechend den geplanten Vorgaben für den Verkauf von Immobilien möchte die Familie einen E-Check und den Energiepass erstellen lassen. Ihre Firma erhält den Auftrag ein Übergabeprotokoll nach Vorgaben des ZVEH zu erstellen und gegebenenfalls eine Fehleranalyse durchzuführen. Erschwerend kommt hinzu, dass nach dem Bau des Hauses 1999 keine Änderungen der elektrischen Anlage in die Dokumentation eingepflegt wurde.

Das Teilprojekt bezieht sich in diesem Modul auf die Hausanspeisung und die Hauptverteilung. In Verbindung mit dem insTrain - Modul Gebäudeeylektronik kann das Ausbildungsprojekt komplettiert werden.

Lerninhalte

- Projektklärung
- Erarbeitung eines Gesamtüberblicks über die bestehende Anlage
- Kennzeichnung von Betriebsmitteln
- Prüfung der elektrischen Anlage
- Hausanspeisung
- Schutz gegen elektrisches Schlag
- Schutzmaßnahmen
- Schutzmaßnahmen (Schutz durch Abschalten (TT, TN))
- TN und TT System
- Blitz- und Überspannungsschutz

Lernsituationen

Auszubildende und Ausbilder erlernen gemeinsam die Projektaufgabe, dabei wird der erste Teil der Aufgabe im Lernfeld 1 abgearbeitet, die Hauptarbeit wird jedoch im Lernfeld 5 erlernt.

Die erste Teilaufgabe liegt in der Planung der Vorgehensweise. Dabei sollen auch Phasen der Zusammenarbeit eingeplant werden. Sie die Planung sollte auch der jeweilige Ausbildungsstand berücksichtigt werden.

- Kernthema über Netzsysteme

Lieferumfang

- Grundgerät mit Hausanschluss
- Zäblerschrank und Hohlwanddosen
- FI-Schutzschalter (RCD), 4-polig
- Kombi-Blitzschutzmodul (B-Schutz, C-Schutz)
- Verdrahtungsmaterial
- Planungssoftware
- Elektronischer Haushaltszähler
- 4 Leitungsschutzschalter
- Selektiver Leitungsschutzschalter/SLS
- Montageanleitung

Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain

Projektarbeit: Unterputzinstallation

Neben den Planungsaufgaben muss aus einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten und Materialien, passend zur Aufgabenstellung, das jeweils richtige Material ausgewählt werden. Die Installation erfolgt sowohl auf der Frontseite in Unterputz-Ausführung sowie auf einer Lochgitterwand auf der Rückseite in Aufputz-Ausführung. Alle Installationsschaltungen münden in die Unterverteilung.



Inhalte

- Planung und Aufbau einer Wohnungsinstallation
- Umsetzung eines Kundenauftrages
- Erarbeitung von Arbeitsabläufen zur Installation verschiedener Räume
- Kennenlernen verschiedener Installations- und Verlegearten
- Anwendung und Einhaltung von Normen, Richtlinien und Technische Anschlussbedingungen (TABs)
- Einbau und Verdrahtung verschiedener Komponenten sowie Erlernen handwerklicher Fertigkeiten beim Umgang mit Originalteilen
- Messung und Überprüfung der installierten Anlage
- Anfertigen von Prüfprotokollen nach DIN/VDE



Experimentierplattensysteme

Experimentierplattensysteme –	
Perfekt für die modulare Ausbildung	48
Schutzmaßnahmen nach VDE/EN	50
Konventionelle Gebäudeinstallation	60
Bussysteme/Gebäudeautomation	62
Telekommunikationstechnik	66
Industrielle Installationstechnik	68
Erneuerbare Energien	74



Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung

Vielseitig und flexibel durch Modularität

Flexibel

Ob für den Frontalunterricht oder praxisgerechte Schülerver-
suche, mit dem Experimentierplattensystem können Sie unter-
schiedliche Lehr- und Lernmethoden umsetzen. Die Höhe der
Experimentierplatten entspricht dem DIN A4-Format. So lassen
sich die Platten einfach in Experimentierstände einhängen.
Der direkte Bezug zur Praxis ist einer der wichtigsten Punkte der
LN-Lehrsysteme. Alle LN-Lehrsysteme sind unter Verwendung in-
dustrieüblicher Bauelemente aufgebaut. Die Messungen an den
einzelnen Versuchen erfolgen mit handelsüblichen Messgeräten.



Modular

Das bewährte DIN A4-Maß, gepaart mit einem pultförmig
gestalteten Gehäuse, ergibt ein universelles Lehrgerät, das man
eigenständig oder auch in Kombination mit anderen Lehrsystemen
einsetzen kann.

Die Rüstzeiten reduzieren sich auf ein Minimum. Die Ausbil-
dungszeit kann optimal genutzt werden.

Sicher

Alle notwendigen Anschlüsse sind auf Sicherheitsbuchsen geführt.

Alle Spannungen im Kleinspannungsbereich (nach VDE 0100) werden in 2 mm Sicherheitstechnik und alle Spannungen oberhalb dieses Bereiches werden in 4 mm Sicherheitstechnik realisiert.



Übersichtlich

Die neue, farbige Generation der Frontplatten bietet eine noch übersichtlichere Gestaltung der Oberfläche bis hin zum fotorealistischen Druck.

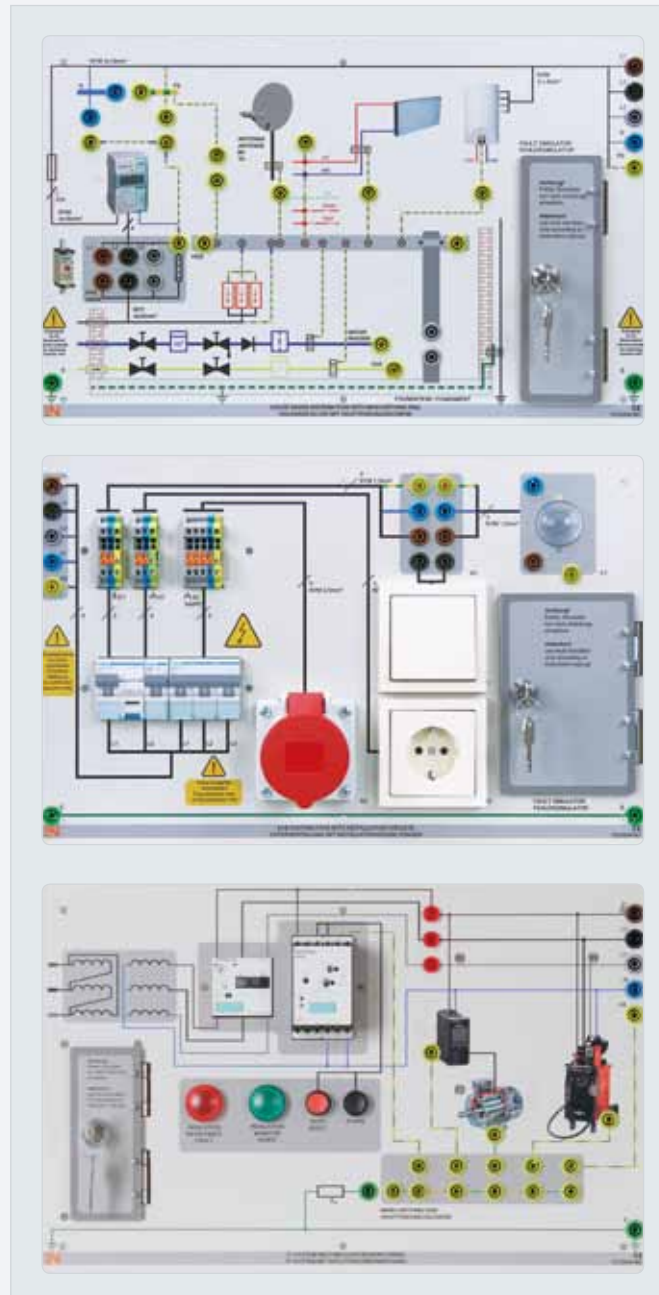
Besondere Berücksichtigung fanden bei der Entwicklung der LN-Experimentierplatten der normgerechte Symbolaufdruck und eine normgerechte Bezeichnung der Anschlussklemmen.

Ihre Vorteile

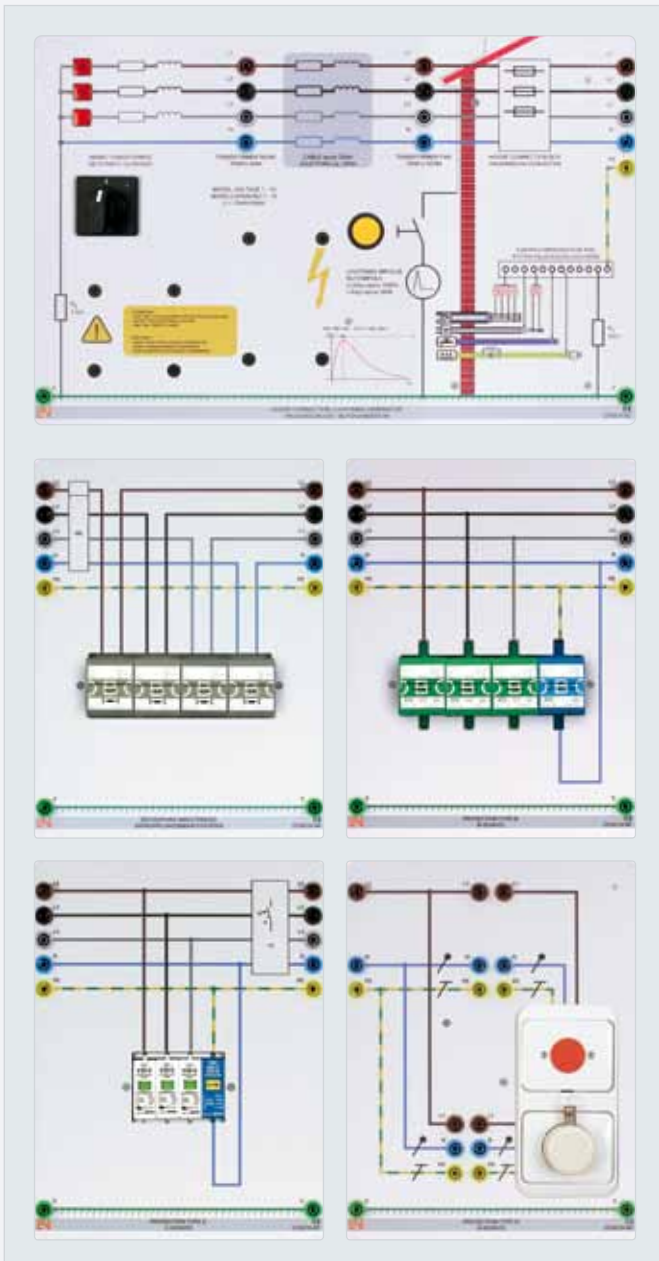
- Vielseitig und flexibel durch modularen Aufbau
- Geeignet für Schülerübungen und Demonstrationszwecke
- Sicher durch doppelte Isolierung (Sicherheitsbuchsen und -kabel)
- Industrietypisch durch Integration von Industriegeräten
- Übersichtlich durch kontrastreichen und kratzfesten Frontplattendruck
- Moderne Messtechnik mit PC-Anbindung
- Farbige Experimentier- und Fachpraxis-Handbücher
- Kombinationsmöglichkeit mit LabSoft-Kursen
- Schülerarbeitsblätter und Musterlösungen

Übersicht: Schutzmaßnahmen nach VDE/EN

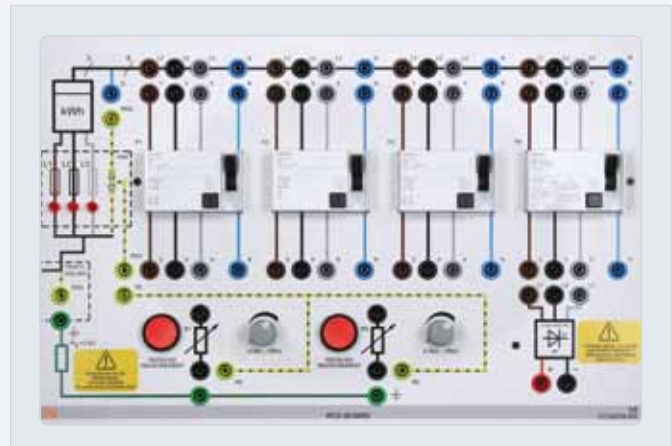
Netzsysteme und Schutzmaßnahmen



Blitz- und Überspannungsschutz



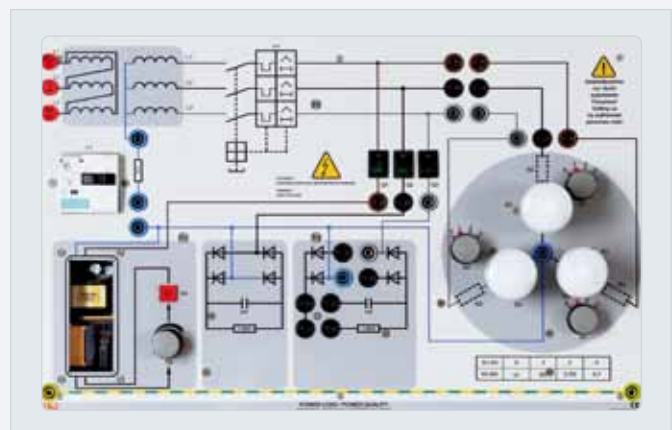
Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstromschutzeinrichtungen



Prüfung elektrischer Betriebsmittel



Netzqualität



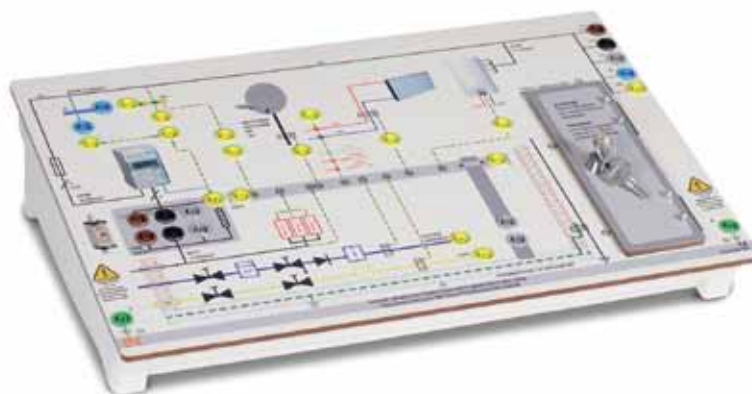
Schutzmaßnahmen nach VDE / EN

Netzsysteme und Schutzmaßnahmen

Das Thema „Schutz vor zu hohen Berührungsspannungen (Schutzmaßnahmen nach VDE 0100)“ ist für alle wichtig, die beruflich mit der Erstellung, dem Betrieb und der Reparatur von elektrischen Anlagen zu tun haben, insbesondere Auszubildende in den Elektroberufen. Das Trainingssystem bietet die optimale Unterstützung im theoretischen und praktischen Unterricht, um die Schutzmaßnahmen nach VDE 0100 in den vorkommenden Netzarten zu vermitteln. Dabei ist der direkte Bezug zur Praxis einer der wichtigsten Punkte der LN-Lehrsysteme. Die Messungen an den einzelnen Versuchen erfolgen mit handelsüblichen Messgeräten.



Besonders geeignet für
„Elektrofachkraft für ausgewählte Tätigkeiten“



Lerninhalte

- Verschiedene Netzsysteme in einer Kundenanlage (TT-, TN-, TN-C-, TN-S-, oder TN-C-S-System)
- Auswahl und Wirkungsweise verschiedener Schutzorgane in unterschiedlichen Netzen
- Kennenlernen verschiedener Schutzmaßnahmen und deren Prüfung mit passender Messtechnik
- Durchführung von Erst- und Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0100-600
- Prüfungen am FI-Schutzschalter
- Messung der Schleifenimpedanz, der Standortisulationsimpedanz und des Isolationswiderstands
- Gefahren des elektrischen Stromes
- Beratung und Einweisung von Personen bezüglich der Gefahren an elektrischen Anlagen
- Bewertung von Messwerten und zielgerichtete Fehlersuche
- Erstellen von Dokumentationen und Prüfprotokollen
- Durchgängigkeit von Potentialausgleichsleitern

IT-Systeme

Das IT-Netzsystem stellt ein besonderes Netzsystem dar, welches hauptsächlich in eigenversorgten Anlagen, wie z.B. Bergbau, Feldstromversorgung beim Militär oder Stromversorgung in Krankenhäusern, Anwendung findet. Es ist ein Netzsystem, das auch gesonderte Anforderungen an die Auszubildenden stellt. Das Board ist mit einem Trenntransformator und einem Isolationswächter ausgestattet. Ein zusätzlicher Fehlersimulator und verschiedene Anwendungssimulationen ermöglichen es, die Erst- und Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0100 unter verschiedenen Bedingungen durchzuführen. In Verbindung mit anderen Komponenten lassen sich umfangreiche Projektaufgaben realisieren.



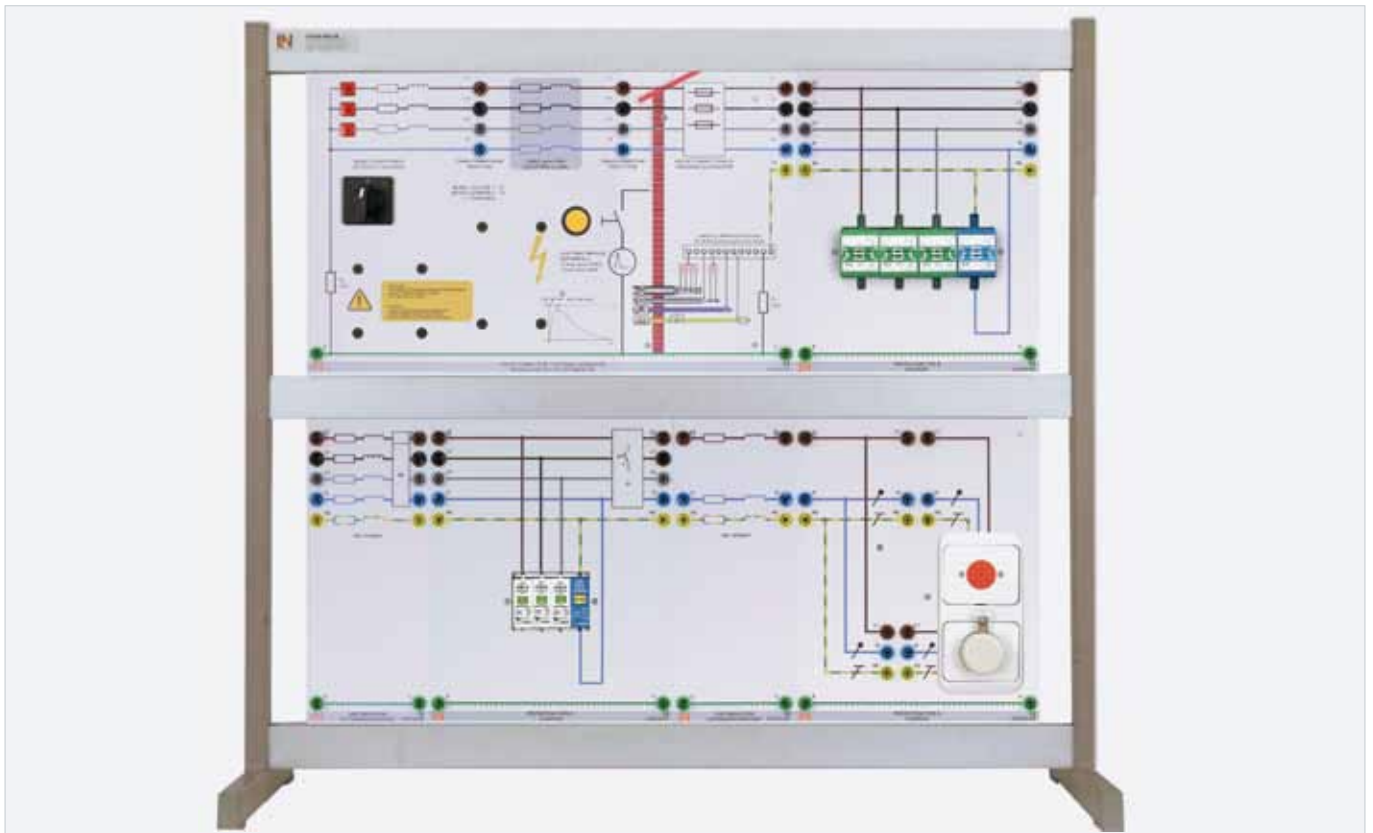
Lieferumfang

- Einspeisung: CEE-Stecker 400V/50Hz
- Hauptschalter 3-polig
- 3 Sicherungen
- 3 Phasenkontrollleuchten
- Isolationswächter 1...110kOhm
- Test/Reset-Taster
- Optische Signalisierung mit Kontrollleuchte
- Fehlersimulation

Schutzmaßnahmen nach VDE / EN

Blitz- und Überspannungsschutz

Mit dem Blitzschutz-Netzmodell lernen die angehenden Facharbeiter, Meister und auch Studenten das Grundprinzip des mehrstufigen Überspannungsschutzes mit Blitzstrom- und Überspannungsableitern direkt am Modell kennen. Das Modell besteht aus einem Drehstromsystem mit eingebauten Blitzstrom- und Überspannungsableitern und einem Stoßstromgenerator zur Einkopplung eines künstlichen Blitzstromes.



Lerninhalte

- Erzeugung und Auswertung eines genormten Blitzimpulses (10/350) mit 1000 V/500 A
- Überspannungseinkoppelung wahlweise trafo nah oder trafo fern
- Überspannungseinkopplung trafo fern mit 250 m Leitungssimulation
- Berechnung und Planung des Blitz- und Überspannungsschutzes
- Einsatz des Grob-(B), Mittel-(C) und Feinschutzes (D)
- Fehlerbetrachtung bei Nichteinhaltung des Staffelschutzes

Schutz durch Fehlerstromschutzschalter nach VDE/EN

Das RCD-Board zeigt Aufbau und Wirkungsweise verschiedener RCDs (Residual Current Protective Device) und deren sinnvolle Zusammenschaltung. Mit dem RCD-Board werden folgende Inhalte vermittelt: RCD-Boards im TN- oder TT-System, Messung und Beurteilung der Auslösewerte (Zeit, Fehlerstrom), Einfluss von veränderten Widerständen (R_{schl} , R_E) auf die Auslösewerte, Herausarbeitung der Unterschiede von RCDs Typ A und Typ B, Auslösewerte für RCDs Typ B, Untersuchung der Selektivität hintereinander geschalteter RCDs, Messung der Fehlerströme bei Wechselfehlerstrom, pulsierendem Fehlerstrom und bei Gleichfehlerstrom.



Lerninhalte

- Aufbau und Funktionsweise verschiedener FIs/RCDs
- Einsatz von RCDs in verschiedenen Netzsystemen (TN, TT)
- Auswahl der richtigen RCDs entsprechend ihres Einsatzbereiches (DIN VDE 0100-530:2005-06)
- Aufbau eines selektiv gestaffelten Fehlerstromschutzes (DIN VDE 0100-300:1996-01)
- RCDs als Zusatzschutz nach DIN IEC 60364-4-41 (VDE 0100-410)
- Einsatz von RCDs Typ B in Schulungsräumen (DIN VDE 0100-723)
- Einsatz von RCDs Typ A oder Typ B bei verschiedenen Fehlerstromformen
- Messen und Bewerten verschiedener Auslösekriterien bei Gleich- und Wechselströmen

Schutzmaßnahmen nach VDE / EN

Gerätesimulatoren-Satz für Messübungen nach VDE 0701-0702

Alle elektrischen Geräte in öffentlichen und gewerblichen Bereichen unterliegen ständiger Kontrolle. Die geforderte Wiederholungsprüfung sowie die Prüfung nach Reparatur oder Änderungen an elektrischen Geräten ist in Normen und Vorschriften geregelt. Nur ausgebildetes Fachpersonal darf diese Prüfungen vornehmen. Ein hohes Maß an Sachkenntnis ist hierfür erforderlich. Begriffe wie Schutzklasse, Schutzleiter, Isolationswiderstand müssen genauso bekannt sein wie deren zulässige Grenzwerte. Der Umgang mit geeigneter Messtechnik erleichtert dem Anwender die Beurteilung der elektrischen Geräte. Ein eingebauter Fehlersimulator ermöglicht die Prüfungen der Gerätesimulatoren bei verschiedenen Betriebszuständen.

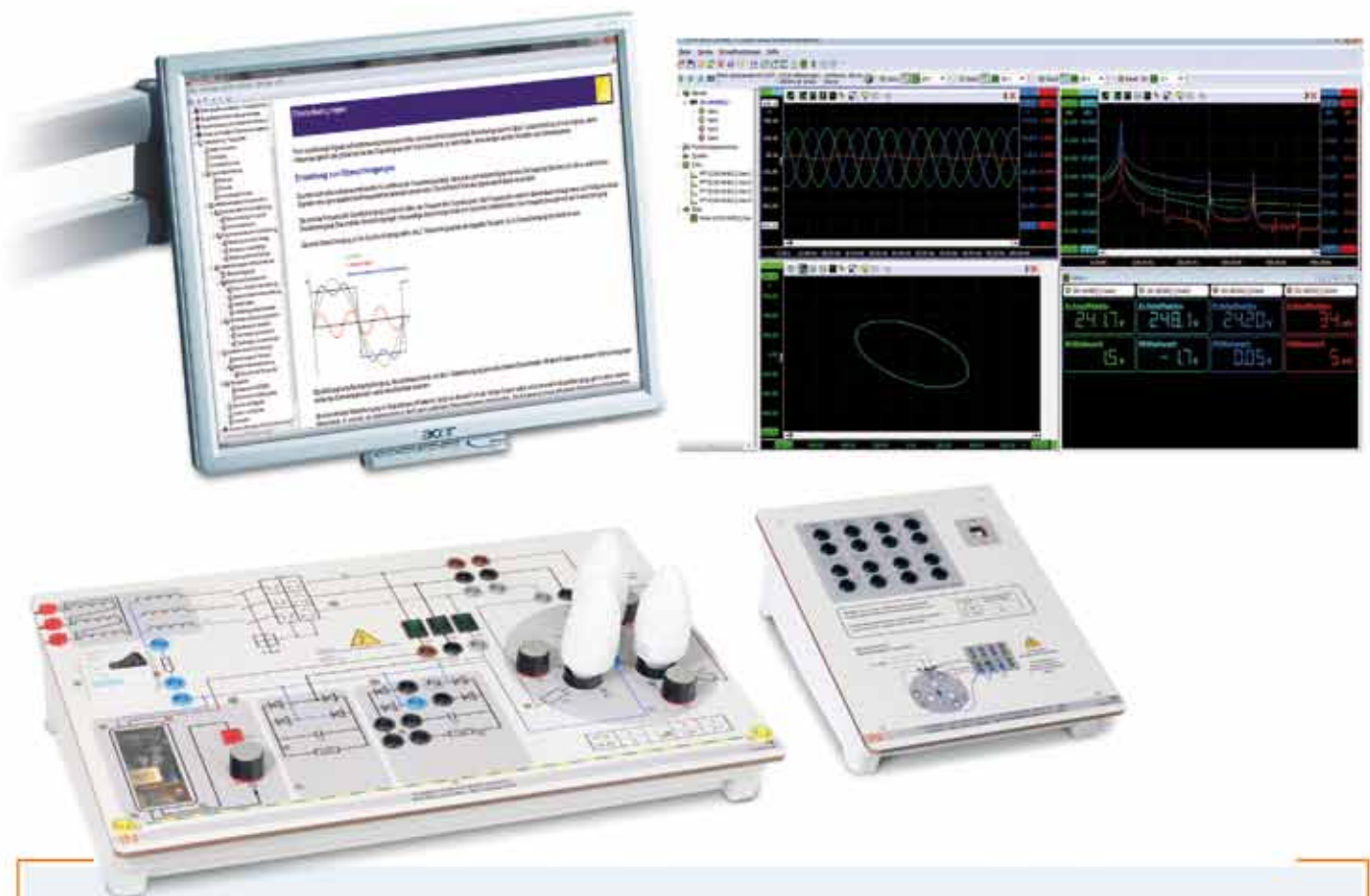


Lerninhalte

- Erarbeitung rechtlicher Grundlagen
- Erarbeitung von Prüfabläufen
- Anpassung der Messungen an Geräte der Schutzklassen I, II, III
- Datenübernahme von Typenschildern
- Auswahl geeigneter Prüf- und Messmittel
- Durchführung von verschiedenen Messungen
- Anfertigen von Prüfprotokollen
- Beurteilung der Messungen nach Vorgaben der BDV A3 und VDE 0701-0702
- Systematische Fehlersuche an Betriebsmitteln

Installationsboard Netzqualität und Neutralleiterbelastung

Die nichtsinusförmige Stromaufnahme elektronischer Geräte, der Anlauf großer Motoren sowie unsymmetrische Lastaufteilungen und Schalthandlungen führen zu schädlichen Netzurückwirkungen und dadurch zu schlechter Netzqualität. Auch selbst verursachte Qualitätseinbußen durch falsch dimensionierte Leiterquerschnitte, Nichteinhaltung von Selektivitätsmaßnahmen, Verlegung von PEN-Leitern führen zu ähnlichen Symptomen. Um die Auswirkungen zu erkennen und beurteilen zu können, ist es notwendig eine fundierte messtechnische Netzanalyse durchzuführen.



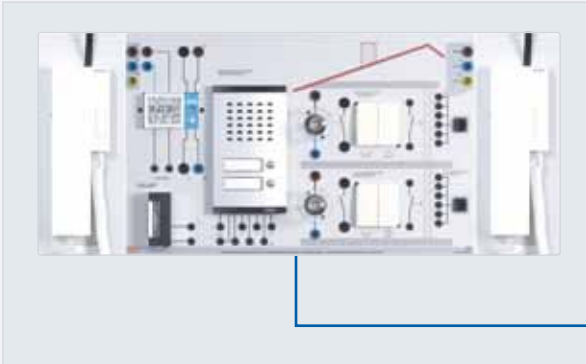
Lerninhalte

- Mehrbelastung durch Unsymmetrie
- Mehrbelastung durch Nichtlinearität
- Nichtlineare Beleuchtungstechnik
- Gefahren durch Überlastungen
- Netzqualität

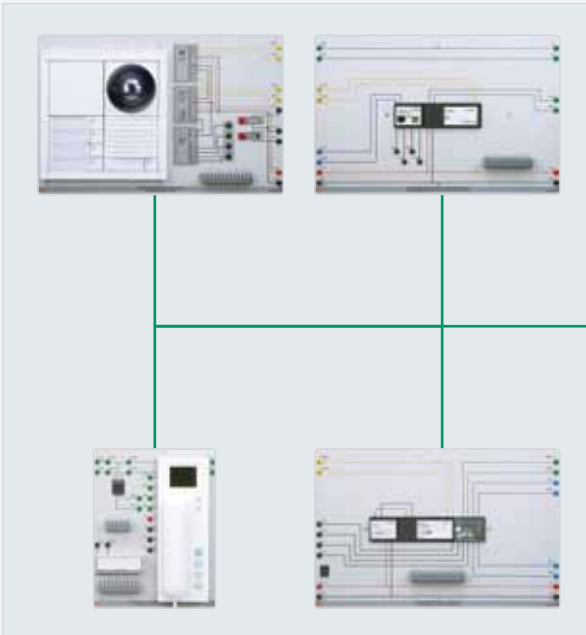
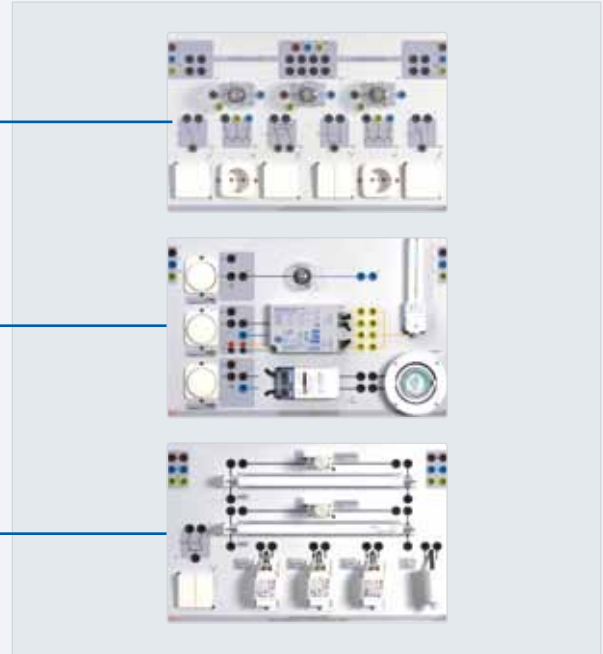
Übersicht: Konventionelle Gebäudeinstallation

Konventionelle Installationstechnik

Haussignalanlagen



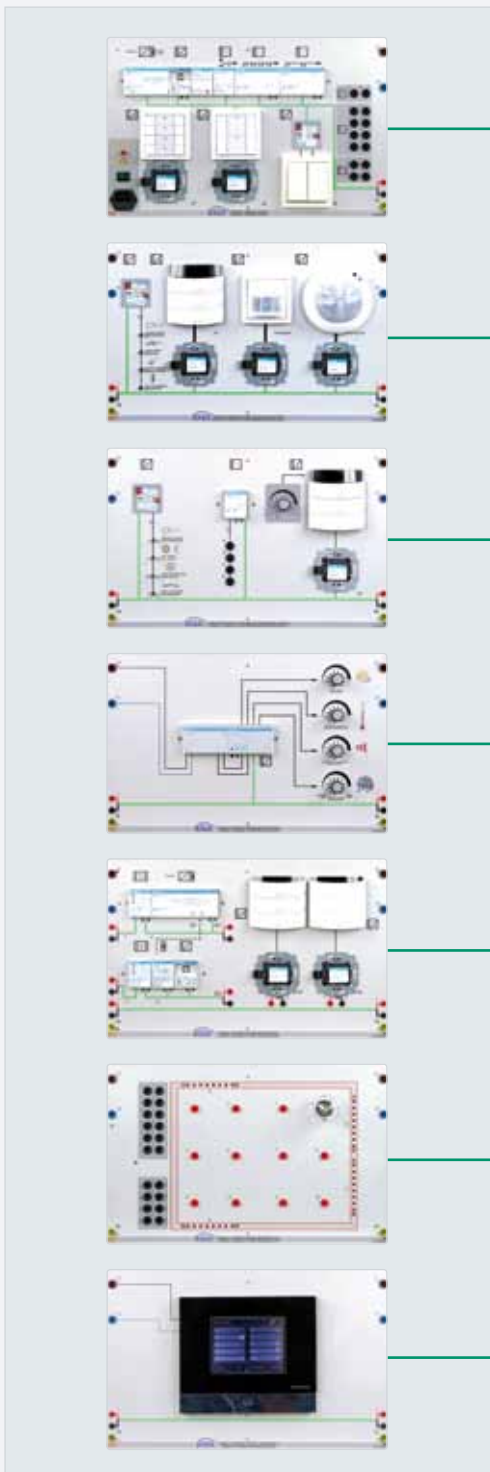
Lampen- und Geräteschaltungen



In-Home-Bus

Bussysteme

Gebäudemanagement



KNX®/EIB

Telekommunikationstechnik



Konventionelle Gebäudeinstallation

Beleuchtungsanlagen

Die Systeme zum Thema „Beleuchtungsanlagen“ beinhalten die Standardschaltungen der konventionellen Installationstechnik. Das Erstellen und Arbeiten mit verschiedenen Schaltplanarten und die daraus abzuleitende Verdrahtung der Versuchsaufbauten bilden den Einstieg in die Installationstechnik und die Grundlage für weitere Themen und komplexere Anlagenschaltungen.



Lerninhalte

- Analyse von Installationsplänen
- Lampenschaltungen (Aus-, Serien-, Wechsel-, und Kreuzschaltungen mit und ohne Schukosteckdose)
- Schaltungen von Leuchtstofflampen (Ein-, Aus-, Serien-, Duo- und Tandemschaltung)
- Elektronisches Dimmen verschiedener Beleuchtungen
- Wirkungsgradberechnungen
- Funktionsweise eines elektronischen Vorschaltgerätes und Transformators
- Klingel- und Türöffneranlagen
- Ruf- und Sprechanlagen mit Türöffner

Haussignalanlagen

Die Haussprechanlage stellt eine einfache Art der Gebäudekommunikation dar. Diese vereint einfache Grundfunktionen (Hören, Licht E/A, Türöffner, Klingeln) mit geringem Verdrahtungsaufwand. Die Haussprechanlage kann mit anderen Bereichen der Installations- und Kommunikationstechnik zu umfangreichen Ausbildungsprojekten kombiniert werden. Die spezielle Herausforderung für den Auszubildenden besteht in der Installation verschiedener Spannungsebenen.



Lerninhalte

- Klingel- und Türöffneranlage für einen Teilnehmer
- Klingel- und Türöffneranlage für zwei Teilnehmer
- Rufanlage
- Elektrischer Türöffner
- Ruf- und Sprechanlage
- Ruf- und Sprechanlage mit Türöffner

Bussysteme / Gebäudeautomation

Installationstechnik mit dem KNX®/EIB

Der Anspruch an die elektrische Hausinstallation wächst ständig mit dem aktuellen Stand der Technik. Der Installateur muss dieser Entwicklung Rechnung tragen. Die Installationstechnik KNX®/EIB baut auf der konventionellen Installationstechnik auf und zeigt einen neuen Weg, ein Gebäudemanagement aufzubauen. Zusätzlich zum normalen Installationsnetz ist ein Bussystem notwendig, um die Kommunikation zwischen den Endgeräten zu realisieren. Alle Endgeräte besitzen eine eigene Intelligenz und werden mit einem PC programmiert. Es handelt sich hierbei um ein dezentrales System, bei dem der PC ausschließlich zur Programmierung eingesetzt wird.



Lerninhalte

- Grundlagen des Installationsbusses KNX®/EIB
- Vorbereitung und Aufbau eines KNX®/EIB-Projektes
- Programmierung der Teilnehmer am Beispiel einer Ausschaltung
- Programmierung einer Wechselschaltung
- Einbeziehung konventioneller Schalter in ein KNX®/EIB-Projekt
- Programmierung einer Zentralenfunktion
- Schalten und Dimmen von Lampen
- Jalousie- und Vorhangsteuerung



Ergänzungsboard EIT 8.2: Überwachungsanlage

Lerninhalte

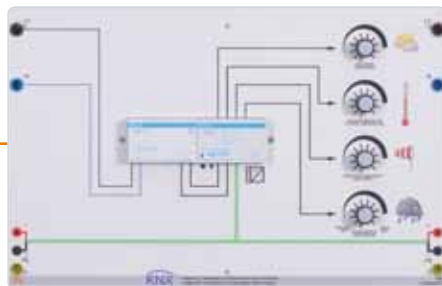
- Raumüberwachung
- Einsatz des Info Displays
- Auswertung der Meldungen
- KNX®/EIB-Triton-Taster 3-fach mit Display
- KNX®/EIB-Bewegungsmelder und -Präsenzmelder
- KNX®/EIB-Taster-Schnittstelle
- Fenster-, Tür- und Riegelschaltkontakte



Ergänzungsboard EIT 8.3: Heizungssteuerung

Lerninhalte

- Heizungssteuerung für Raumtemperatur
- Heizungssteuerung mit Frostschutzeinstellung
- Reaktion der Raumtemperaturregelung auf Störgrößen
- Automatische Anpassung Sommer/Winter
- Anwesenheitskontrolle



Ergänzungsboard EIT 8.4: Wetterstation

Lerninhalte

- Erfassung von Wetterdaten über Sensoren
- Spannungsversorgung der Sensoren
- Analogwertverarbeitung mit KNX®/EIB
- Auswertung und Anzeige von analogen Signalen



Ergänzungsboard EIT 8.5: Linien- und Bereichskopplung

Lerninhalte

- Erweiterung einer Einzellinien-Topologie auf eine umfangreiche Bereichs-Topologie
- Zusatzspannungsversorgung verschiedener Bereiche und Linien
- Einbindung zusätzlicher Teilnehmer
- Einbindung zusätzlicher USB-Schnittstellen



Ergänzungsboard EIT 8.6: Bedienen und Visualisieren

Lerninhalte

- Inbetriebnahme eines Touch-Panels
- Programmierung des Touch-Panels
- Grafische Darstellung auf dem Touch-Panel

Bussysteme / Gebäudeautomation

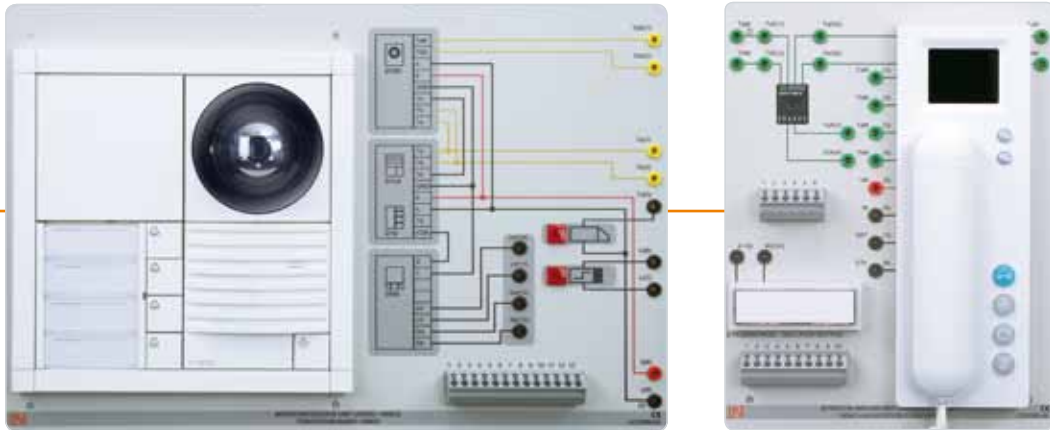
Gebäudekommunikation

Die busgesteuerte Videohaussprechanlage stellt eine neue Qualität in der Gebäudekommunikation dar. Die Gebäudekommunikation vereinigt viele Funktionen (Sehen, Hören, Licht E/A, Türöffner, Klingeln) mit geringem Verdrahtungsaufwand. Die Videohaussprechanlage kann mit anderen Bereichen der Installations- und Kommunikationstechnik zu umfangreichen Ausbildungsprojekten kombiniert werden. Zur Reduzierung von Datenmengen auf Informationsleitungen werden komplexe Anlagen in Bereiche unterteilt. Für diesen Bereich werden die Video- und Audiosignale wahlweise verteilt.



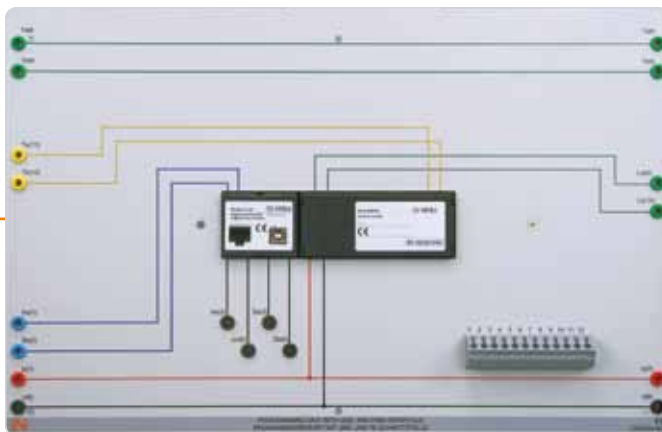
Lerninhalte

- Aufbau und Programmierung einer Haussprechanlage in Bustechnik
- Gegensechverkehr zwischen Wohnung und Tür, sprachgesteuert
- Einsatz verschiedener Haustelevone
- Integration eines Türöffner
- Steuerung der Treppenhausbeleuchtung



Lerninhalte EIT 9.2

- Aufbau und Programmierung einer Video-Haussprechanlage in Bustechnik
- Erweiterung einer Audio-Sprechanlage zu einer Video-Sprechanlage
- Einbindung einer Video-Kamera
- Verbindung mehrerer Videokomponenten über Videoverteiler



Lerninhalte EIT 9.3:

- Anbindung der Audio-Sprechanlage an eine vorhandene TK-Anlage
- Implementierung von Steuerfunktionen über ein Telefon
- Inbetriebnahme und Fehlersuche mit einem PC
- Servicefunktionen mit dem PC parametrieren

Telekommunikationstechnik

TTK 1012 VoIP-ISDN-POTS-Trainer SOHO

Der VoIP-ISDN-POTS-Trainer SOHO ermöglicht Aufbau, Inbetriebnahme, Konfiguration und Fehlersuche an einem Small Office - Home Office Telefonsystem. Der Trainer kann entweder autark benutzt oder in ein bestehendes Telefonsystem integriert werden.



Lerninhalte

- Installation und Konfiguration
- Inbetriebnahme
- Installation und Konfiguration von Analog-Endgeräten
- Installation und Konfiguration von ISDN-Endgeräten
- Installation und Konfiguration von VoIP-Endgeräten
- Fehlersuche
- Übergabe und Einweisung



Bei der Nebenstellenanlage digital/analog handelt es sich um ein didaktisch aufbereitetes industrielles Gerät. Alle Funktionen der Nebenstellenanlage sind frei nutzbar und können den individuellen Ansprüchen entsprechend konfiguriert werden.



Die Universal Anschlusseinheit besteht aus 2 x ISDN und 2 x CAT5E Anschlussdosen mit herausgeführten Anschlüssen zur Veranschaulichung der Kontaktbelegung. Wobei bei den ISDN-Anschlussdosen sind zusätzlich die 2 mm - Buchsen für die 100 Ohm-Busabschlusswiderstände herausgeführt worden.



Ein DSL-Splitter dient zur Trennung der Frequenzen von Telefon und DSL, die gemeinsam über eine Teilnehmeranschlussleitung übertragen werden.



Ein Netzabschlussgerät für einen ISDN-Basisanschluss mit Leitungscode 2B1Q. Der NTBA bildet den Übergang von der zweidrähtigen Uk0-Schnittstelle zum vierdrahtigen S0-Bus und wird an die erste TAE oder den Ausgang des DSL-Splitters angeschlossen.

Wahlweise mit analogem, VoIP- oder ISDN-System-Telefon



Industrielle Installationstechnik

Handbetätigtes Schalten im Drehstromkreis

Mehrpolige Verbraucher können im Drehstromkreis bis zu einer bestimmten Leistungsklasse direkt geschaltet werden. Dazu gibt es die passenden Schaltgeräte, die je nach Anwendungszweck richtig einzusetzen sind. Die Entwicklung von Schaltungen sowie die richtige Auswahl von Schaltelementen und Geräten stehen im Mittelpunkt dieses Ausbildungsabschnitts. Die Schulungsthemen beinhalten z.B. die Stern-Dreieck-Schaltung, die Stern-Dreieck-Wendeschtaltung oder die Polumschaltung.



Lerninhalte

- Handbetätigtes Schalten im Drehstromkreis
- Ausschaltung eines Drehstrom-Induktionsmotors mit Käfigläufer
- Stern-Dreieck-Schaltung eines Drehstrom-Induktionsmotors mit Käfigläufer
- Stern-Dreieck-Wendeschtaltung eines Drehstrom-Induktionsmotors mit Käfigläufer
- Polumschaltung mit Drehstrom-Induktionsmotor nach Dahlander
- Polumschaltung mit Drehstrom-Induktionsmotor mit zwei getrennten Wicklungen

Schützsicherungen im Drehstromstromkreis

Ab einer bestimmten Leistungsklasse ist ein direktes Schalten von Drehstromverbrauchern nicht mehr möglich. Deshalb werden diese Verbraucher indirekt über Schützsicherungen verschiedenster Art betätigt. Die Entwicklung der Steuerung und der Aufbau mit Funktionskontrolle bilden den Ausbildungsschwerpunkt. Mit den Erweiterungsausstattungen können zusätzliche umfangreichere Steuerungsaufgaben bearbeitet werden. Die ergänzende Maschinenausstattung enthält alle notwendigen Maschinen und Geräte, um die Schaltungen zum direkten und indirekten Steuern von Motoren im Drehstromkreis zu testen.



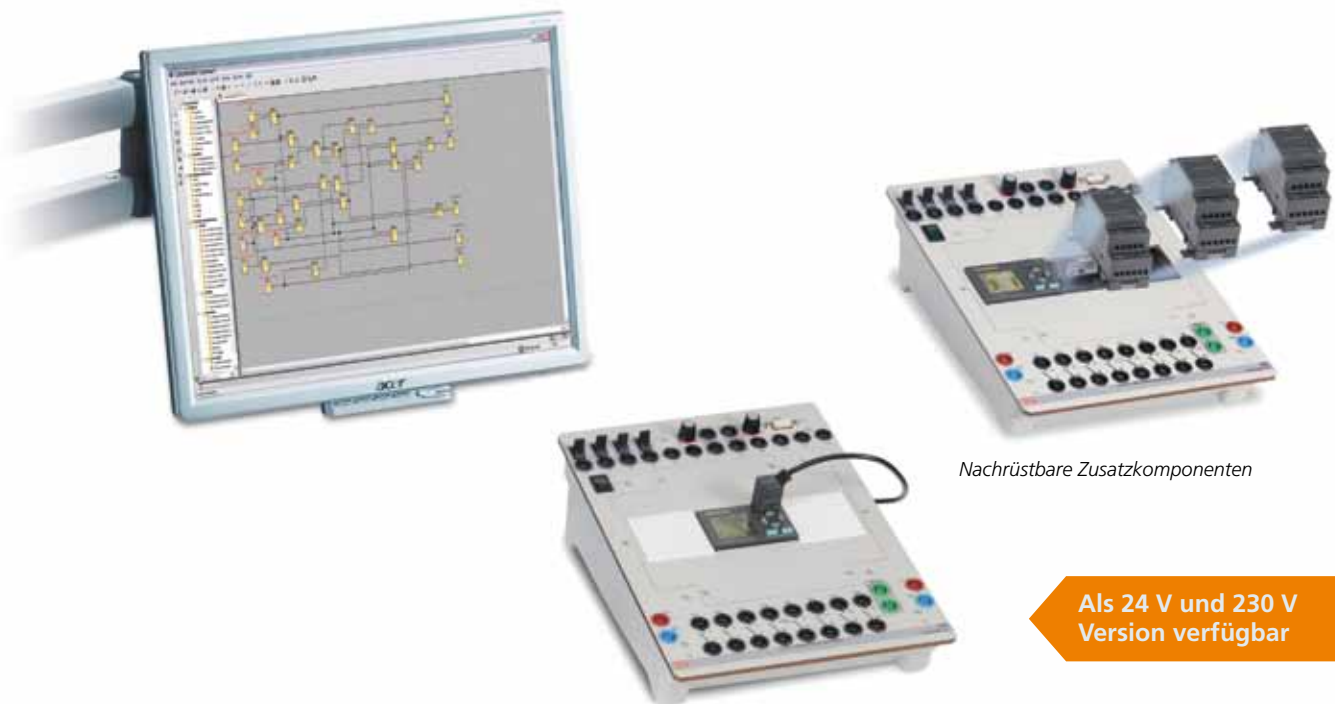
Lerninhalte

- Erstellung des Stromlaufplanes
- Schützsicherung mit Selbsthaltung
- Anzugs- und abfallverzögerte Zeitrelais
- Wendeschützsteuerung mit Verriegelungen
- Einstellen des Motorschutzrelais nach dem Motorleistungsschild
- Begrenzungssteuerung mit mechanischem Endschalter und Drehrichtungsumkehr
- Projektierung, Konstruktion und Inbetriebnahme komplexer Steuerungen
- Funktionsweise und Anschlussbelegung
- Funktionsprüfung und Fehlersuche
- Drehstrommotoren anschließen
- Impulsschützsicherung
- Stern-Dreieck-Schaltungen
- Schutz- und Sicherheitsfunktionen

Industrielle Installationstechnik

Programmierbare Kleinsteuerungen mit „LOGO!“

Programmierbare Kleinsteuergeräte zur Industrie- und Gebäudeautomation wie das Logikmodul „LOGO!“ können viele konventionelle Schaltgeräte, wie z.B. Relais, Hilfsschütze und Zeitschaltuhren ersetzen. Neben den logischen Grundfunktionen sind mehr als 20 Sonderfunktionen, wie Treppenlichtschalter, Betriebsstundenzähler, Stromstoßrelais und Zeitschaltuhren abrufbar. Aufbauend auf die klassische Steuerungstechnik und die Digitaltechnik werden die Grundlagen zur Programmierung von Kleinsteuerungen benötigt. Die Programmierung kann wahlweise über die integrierte Tastatur oder die eingebaute PC-Schnittstelle mittels PC erfolgen.



Als 24 V und 230 V
Version verfügbar

Lerninhalte

- Anschluss von Logikmodulen
- Umsetzen von Stromlaufplan in Funktionsplan
- Programmierung von Grundfunktionen
- Programmierung von Sonderfunktionen
- Komplexere Steuerungsaufgaben
- Testen der Funktionen

Schnittstellen zu weiteren Automatisierungssystemen

LOGO!®-Erweiterungsmodul DM8 12/24R, 4DI,4DO

Das LOGO!®-Erweiterungsmodul DM8 bildet eine Ergänzung zum Grundmodul und ist nicht eigenständig funktionsfähig. Das Erweiterungsmodul stellt zusätzliche Ein- und Ausgänge für komplexe Steuerungsaufgaben zur Verfügung. Die Programmierung erfolgt über das Basismodul. Das Erweiterungsmodul wird auf eine DIN C-Schiene montiert und über Schraubkontakte angeschlossen.



LOGO!®-Erweiterungsmodul CM, EIB/KNX-Interface

Das Kommunikations-Modul CM EIB/KNX ermöglicht die Kommunikation zwischen dem LOGO!®-Master und externen EIB-Geräten über den EIB. Über dieses Modul kann die LOGO!® in ein EIB-System integriert werden. Die Bereitstellung der aktuellen Zustände der projektierten EIB-Teilnehmer für die LOGO!® ermöglicht der Steuerung diese mittels ihrer logischen Funktionen und Zeitglieder miteinander verknüpfen. Einstellungen bzw. Änderungen von Parametern oder der Verknüpfung können schnell, einfach und ohne Programmiergerät direkt an der LOGO!® vorgenommen werden. Das Erweiterungsmodul wird auf eine DIN C-Schiene montiert und über Schraubkontakte angeschlossen.



LOGO!®-Erweiterungsmodul CM, AS-Interface

Mit der AS-Interface Anschaltung für LOGO!® kann ein intelligenter Slave in das System AS-Interface eingebunden werden. Mit der modularen Anbindung lassen sich die unterschiedlichen Grundgeräte, je nach Bedarf der Funktionalität, in das System einbinden. Auch kann durch den Austausch des Grundgerätes die Funktionalität an veränderte Anforderungen schnell und einfach angepasst werden. Das Erweiterungsmodul wird auf eine DIN C-Schiene montiert und über Schraubkontakte angeschlossen.



Industrielle Installationstechnik

Projekt: Steuerung eines IMS®-Transportbands mit „LOGO!®“

Die verbindungsprogrammierte Steuerungstechnik mit Hilfe von Schützsicherungen ist gerade für kleinere Projektarbeiten an einem IMS® Transportband hervorragend geeignet. Auch Projekte mit LOGO!® fügen sich problemlos ein und erweitern das Spektrum der möglichen Steuerungssysteme. Unsere Berater unterstützen Sie gerne mit den nötigen Informationen.



Schützsicherung

LOGO!®

Lerninhalte

- **Schützsicherung**
 - Konventionelle, verbindungsprogrammierte Steuerungstechnik
 - Einführung durch einfache Aufgabenstellungen
 - Erweiterung um umfangreiche Steuerungsprojekte möglich
 - Vorbereitung und Überführung von Steuerungsprojekten in die programmierte Steuerungstechnik
- **LOGO!®**
 - Erste Schritte in die programmierte Steuerungstechnik
 - Kombination und Erweiterung bestehender Steuerungsaufgaben
 - Einsatz von LOGO!® Soft-Comfort
 - Inklusive multimedialem Selbstlernkurs

Projekt: Steuerung eines Schiebetors mit LOGO![®]

Typische Anwendungsbeispiele des Logikmoduls LOGO![®] sind z.B. die Steuerung von vielfältigen Anwendungen wie Lüfter-, Tor-, Jalousie- und Transportbandsteuerungen, Rolltreppen sowie Schiebe- Roll- und Drehtüren. Mit Hilfe der Projektarbeit lassen sich die erworbenen Programmierkenntnisse mit Kleinsteuergeräten in die Praxis umsetzen und die Vorteile dieser modernen Technik anschaulich erfahren.



Lerninhalte

- Anschluss von Logikmodulen
- Umsetzen von Aufgabenstellungen in Funktionsplan
- Programmierung von komplexeren Steuerungsaufgaben zur Applikation
- Verarbeitung von Anlagensignalen
- Testen der Funktionen

Erneuerbare Energien

Solartechnik

Ausführliche Informationen
im Katalog „Energietechnik“

Die Implementierung von regenerativen Energiequellen in der gewerblichen, aber auch in der privaten Gebäudeinstallation gewinnt immer mehr an Bedeutung. Wir bieten hierzu eine Reihe verschiedener Lehrsysteme an, die in dem Katalog zur Energietechnik ausführlich beschrieben werden.



Ausstattung EPH 2

Lerninhalte

- Installation von Photovoltaik (PV)-Anlagen
- Aufbau und Test einer PV-Anlage mit Netzeinspeisung
- Messung der erzeugten Energie einer PV-Anlage
- Untersuchung des Verhaltens einer PV-Anlage bei Netzausfall
- Aufbau und Test einer Insel-PV-Anlage im Direkt- oder Speicherbetrieb
- Erproben der optimalen Ausrichtung von Solarmodulen
- Kennlinienaufnahme von Solarmodulen
- Untersuchung des Verhaltens bei Abschattung
- Verschaltungsarten von Solarmodulen

Windenergie/Brennstoffzelle

Ausführliche Informationen
im Katalog „Energietechnik“



Ausstattung EWG 2

Lerninhalte

- Aufbau und Wirkungsweise moderner Windkraftanlagen
- Physikalische Grundlagen „Vom Wind zur Welle“ erarbeiten
- Aufbau und Inbetriebnahme eines doppelgespeisten Asynchrongenerators
- Bestimmung von optimalen Arbeitspunkten bei wechselnden Windbedingungen
- Untersuchung des Verhaltens bei Netzfehlern „Fault-ride-through“



Ausstattung EHY 1

Lerninhalte

- Aufbau und Funktionsweise einer Brennstoffzelle
- Aufbau und Funktionsweise eines Elektrolyseurs
- Aufbau und Funktionsweise eines Metallhydrid-Speichers
- Kennlinie und Leistungskurve der Brennstoffzelle
- Notwendiges System für eine autonome Stromversorgung



Fachpraxis

Mehr als ein Trainingssystem	80
Montageübungssysteme	82



Fachpraxis

Die perfekte Ergänzung zum projektorientierten Unterricht

Bei den Montageübungen stehen die handwerklichen Fähigkeiten im Vordergrund. Alle Übungen haben einen sehr starken Praxisbezug. Die elektrischen Verbindungen werden mit praxisüblichen Verdrahtungsmaterialien (Abzweigdose, Kabelschellen, Leerrohre usw.) und verschiedenen Verdrahtungsmethoden durchgeführt. Alle Teile, außer Verbrauchsmaterial (Kabel), sind wiederverwendbar. Die Komponenten werden entweder mit Kunststoffdübeln oder mit speziell entwickelten Befestigungssätzen an den Gitterwänden befestigt.



Handwerkliche Fähigkeiten

In der Fachpraxisausbildung wird großer Wert auf die Erlernung handwerklicher Fähigkeiten gelegt. Das verstärkt den hohen Praxisbezug.



Praxisübliche Materialien

Um größtmöglichen Praxisbezug herzustellen, werden handelsübliche Schaltungs- und Verdrahtungsmaterialien verwendet. Dies erleichtert den Transfer des Gelernten in den Alltag.



Schaltschrankbau

Ein Projekt des fortgeschrittenen Auszubildenden ist die Planung und Realisierung einer komplexen elektrotechnischen Anlage. Bei der Umsetzung helfen die Lucas-Nülle-Lernprojekte zum Schaltschrankbau.



Mehr als ein Trainingssystem

Komplettlösung – Praxislabor für die Elektrische Installationstechnik





Montageübungssysteme

Trägersysteme für Montageübungen

Sie eignen sich zusammen mit den Praxismaterialien zum raschen Aufbau von Schaltungs- und Messaufgaben. Die Lochblechwände sind aus 1,5 mm Stahlblech gefertigt und pulverbeschichtet ausgeführt.



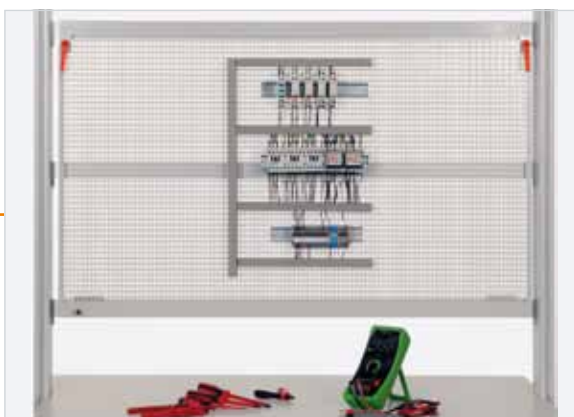
Ihre Vorteile

- Planen und Durchführen von Projekten
- Verbindungstechniken erlernen
- Hoher Praxisbezug durch praxistypische, technische Dokumentation und Software
- Die Schaltungen werden mit praxisüblichen Komponenten realisiert
- Vollständige Projektdokumentation



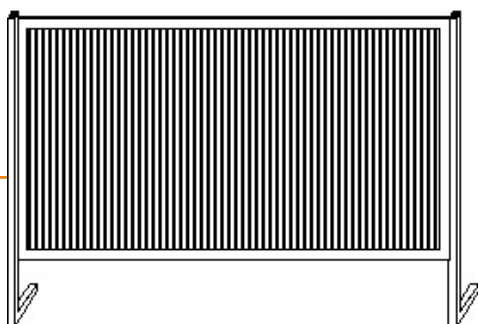
Die Lochblechwände zum Einhängen werden zwischen den Schienen der Experimentierrahmen eingesetzt.

Dadurch ist ein kombiniertes Arbeiten mit DIN-A4-Experimentierplatten und Lochblechwänden mit Installationsmaterial möglich.



Bei der Wechselrahmenteknik können einhängbare Lochblechwände durch einfaches Vorhängen vor die Alu-Profil-Rahmen aufgesetzt werden.

Dadurch kann ein schneller Wechsel zwischen Experimentierplatten und Lochblechwand erfolgen.



Die Lochblechwand mit Fuß gibt es in mehreren Variationen. Für die Tischmontage mit L-Fuß oder als Tischgestell mit T-Fuß und in den Variationen mit unterer Schiene aufliegend oder für den Unterbau eines Kanalsystems.



Die begehbare Installationskabine dient als Träger für Montageprojekte in praxisnahem Umfeld.

Der Aufbau und die Abmessungen sind so gewählt, dass der Auszubildende trotz komplizierter Aufgabenstellung (Deckeninstallation, Eckinstallation usw.) verletzungsfrei arbeiten kann.

Montageübungssysteme

Hausinstallationstechnik

Beispiel für ein Lernprojekt: Das Treppenhaus eines mehrstöckigen Rohbaus soll mit mehreren Lampen beleuchtet und über eine Treppenhauszeitschaltung mit Zeitrelais gesteuert werden. In jeder Etage befindet sich ein Taster, im Keller werden anstelle der Standardleuchten Leuchtstoffröhren verwendet. Zusätzlich sollen sich in der Kelleretage zwei von verschiedenen Punkten schaltbare Steckdosen befinden.



Lerninhalte

- Abisolierübungen
- Ausschaltung (Rohrinstallation)
- Stromstoßschaltung mit Steckdose
- Funktionen und Einsatz von Sicherungsautomaten
- Verlegetechniken für Auf- bzw. Unterputzinstallationen mit Kabel bzw. Rohr
- Überprüfung und Inbetriebnahme der Schaltungen nach Installations- bzw. Stromlaufplan
- Durchführung von Schaltungen in Rohr-, bzw. Kabelinstallation für Leuchtstofflampen
- Aus- und Duoschaltung mit Leuchtstofflampe und Steckdose
- Tandemschaltung mit Leuchtstofflampe und Steckdose
- Draht- und Ösenbiegen sowie Verdrahtungsübungen
- Serien-, Wechsel- und Kreuzschaltung mit Steckdose
- Treppenhauszeitschaltung mit Zeitrelais

Haussignalanlagen

Beispiel für ein Lernprojekt: Ein Zweifamilienhaus soll mit einer Hauskommunikationsanlage ausgestattet werden. Diese soll eine zentrale Türkommunikationseinrichtung und zwei Gegenstellen in den einzelnen Etagen enthalten. Die Verdrahtung soll Aufputz in Leerrohrtechnik erfolgen.



Lerninhalte

- Montage und Verdrahtung
- Rufanlage mit Türöffner
- Haussprech- und Klingelanlage
- Überprüfung und Inbetriebnahme der Schaltungen mit Stromlaufplan und Installationsplan
- Montage und Verdrahtung von Tür- und Haussprechanlagen mit und ohne Rückruf nach Stromlauf- und Installationsplan
- Überprüfung und Inbetriebnahme der Schaltungen

Montageübungssysteme

Hausanschlussanlagen

Beispiel für ein Lernprojekt: In einem Neubau soll ein Hausanschlusskasten mit Energiezähler installiert werden. Hierbei ist besonders auf die Einhaltung der geltenden Vorschriften zu achten. Zur Absicherung sollen Schmelzeinsätze, Sicherungsautomaten und Fehlerstromschutzschalter verwendet werden.



Lerninhalte

- Aufbau, Montage und Verdrahtung eines Zählerschranks mit Unterverteilung
- Installation eines Energiezählers
- Installation von RCDs, Leitungsschutzschaltern, etc.
- Abisolierübungen
- Verlegetechniken für Aufputzinstallationen mit Kabel bzw. Rohr
- Funktionen und Einsatz von Sicherungsautomaten
- Installation verschiedener Netzsysteme in der Hauseinspeisung

Netzwerkinstallationstechnik

Beispiel für ein Lernprojekt: Eine Telekommunikationsanlage eines Altbaus soll modernisiert werden. Hierbei soll eine Nebenstellenanlage verwendet werden, die an einem analogen aber auch an einem ISDN-Basisanschluss eingesetzt werden kann. Des Weiteren sollen eine Türsprechanlage und mehrere Nebenstellenanlagen integriert werden.



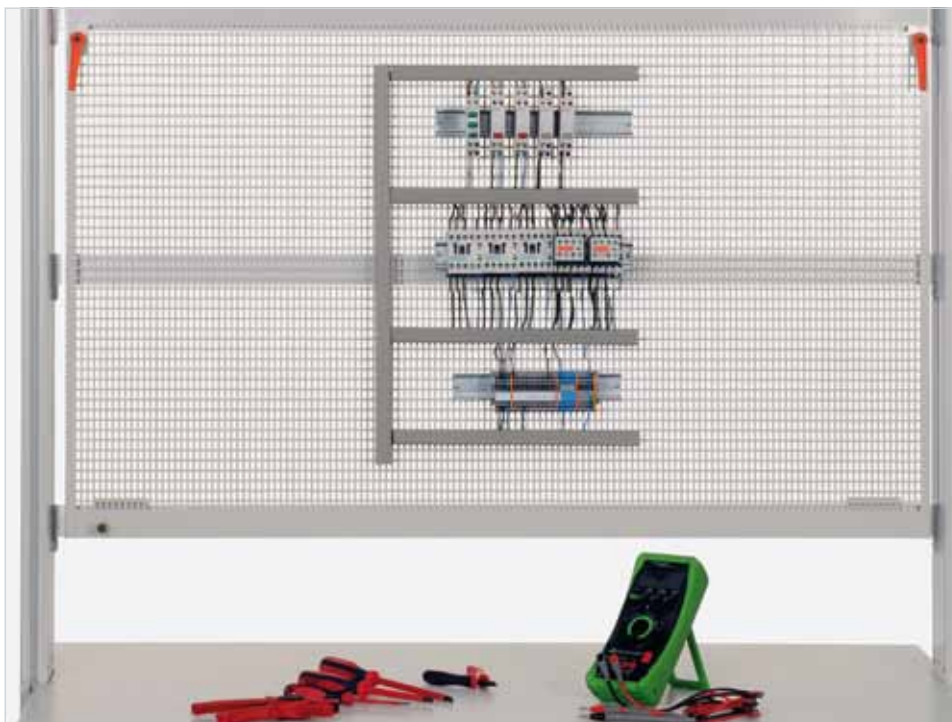
Lerninhalte

- Analoger Anschluss mit dem deutschen TAE-System oder dem internationalen Modularsystem
- Komponenten der ISDN-Installation
- ISDN-Basisanschluss
- Installation und Administration von Nebenstellenanlagen
- Anschalten an analoge (POTS) oder digitale (ISDN) Amtsleitungen
- Anschluss von Türsprechstellen an Nebenstellenanlagen
- Kabel, Stecker und Dosen, Aufbau, Einsatz und Funktionsweise
- Einsatz von Handwerkszeug und Messgeräten bei der Installation

Montageübungssysteme

Schaltanlagen

Beispiel für ein Lernprojekt: Eine elektrische Maschine soll in Stern-Dreieck-Schaltung angeschlossen werden. Dies soll mit Hilfe von Schützen erfolgen.

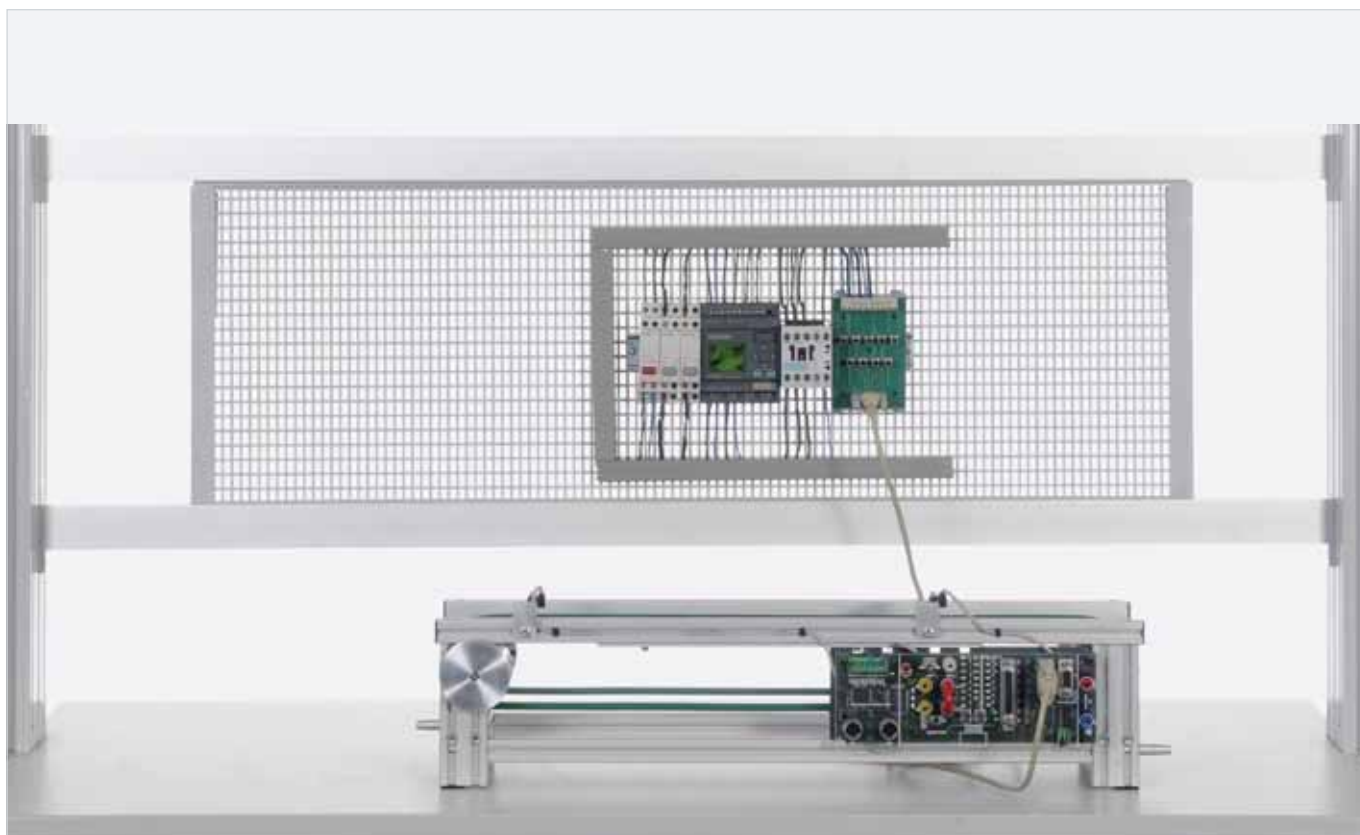


Lerninhalte

- Kennenlernen der Betriebsmittel und verschiedener Verdrahtungstechniken
- Aufbau und Inbetriebnahme von Schaltungen, die in diesen Techniken ausgeführt sind
- Schützsteuerung mit Ausschalter, Tippbetrieb, Selbsthaltung und mit zwei Befehlsstellen
- Schützsicherungen für Motor mit 2 Drehzahlen und 2 getrennten Wicklungen
- Wende-, Folgeschaltung mit Schützen
- Zwangsfolgeschaltungen mit Hauptstromkreis
- Dahlanderschaltung mit Schützen
- Anlasserschaltung für einen Schleifringläufermotor
- Verriegelung einer Schützsteuerung
- Schützsteuerungen mit Zeitrelais
- Stern-Dreieck-Schaltung mit Schützen

Programmierbare Kleinsteuerungen mit „LOGO!“

Beispiel für ein Lernprojekt: Ein Transportband soll mit Hilfe der programmierbaren Kleinsteuerung „LOGO!“ angesteuert werden. Das Band soll ein Werkstück in Rechts- und Linksbewegung manuell oder automatisch bis zu einem Endlagesensor bewegen können. Die automatische Bewegung soll gegen Fehlbedienung verriegelt werden.



Lerninhalte

- Verdrahten der Anlagenbestandteile
- Anschluss von Logikmodulen
- Umsetzen von Stromlaufplan in Funktionsplan
- Programmierung von Grundfunktionen
- Programmierung von Sonderfunktionen
- Komplexere Steuerungsaufgaben
- Testen der Funktionen

Montageübungssysteme

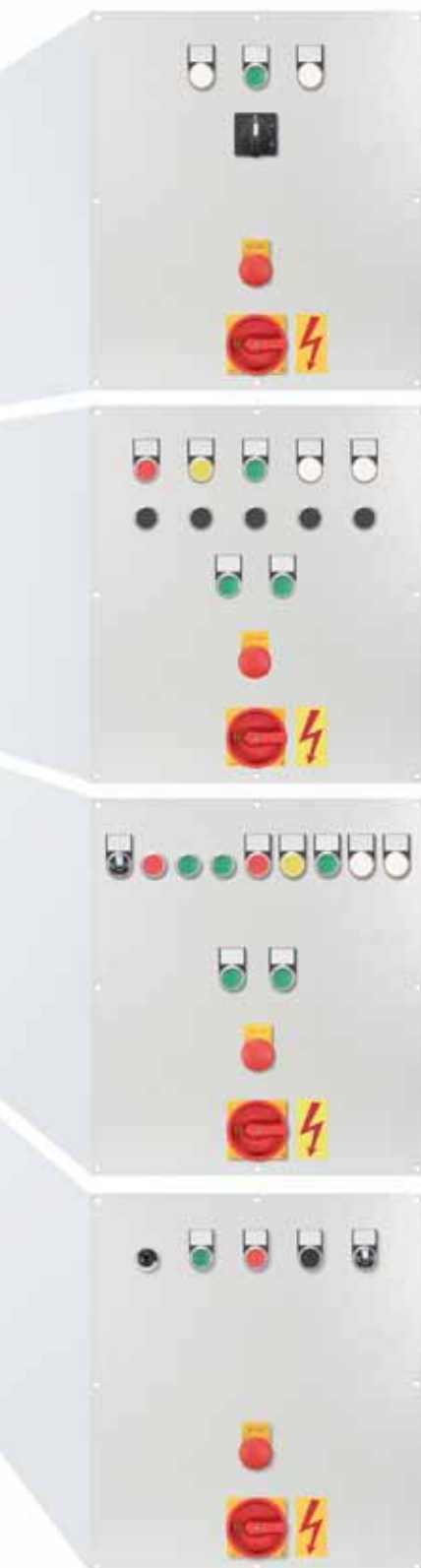
Schaltschrankbau

Bei den Montageübungen stehen die handwerklichen Fähigkeiten im Vordergrund. Alle Übungen haben einen sehr starken Praxisbezug. Mit dem Trainingssystem „Montageübung Schaltanlagen“ lernen Auszubildende praxisnah den Aufbau und die Verdrahtung industrieller Komponenten. Der Einsatz von industrietypischen Komponenten erhöht den direkten Bezug zur Praxis in idealer Weise. So lassen sich verschiedene industrietypische Projekte aufbauen und testen.



Ihre Vorteile

- Erstellung und Analyse von Schaltplänen
- Komplettes vorbereitetes Trägersystem für alle Ausbildungsprojekte
- Abnahme nach DIN EN, Schutzleitermessung, Isolationsmessung
- Parametrierung und Programmierung von Komponenten
- Externer Anschluss von vorhandenen Prüflingen über 4 mm Sicherheitsbuchsen oder Direktverdrahtung auf Klemmleiste
- Einfache Installation durch Austausch von Frontplatten im Schaltschrank
- Einfache Erweiterungsmöglichkeiten für eigene Projektarbeiten



Projekt: Direktes Schalten von Drehstrommotoren – EWS 5.1

- Vorbereitung des Schaltschranks zur Aufnahme der Installationsschaltungen
- Installation und Einstellung von Motorschutzschaltern nach dem Motorleistungsschild
- Installation einer Ausschaltung eines Drehstrommotors
- Installation eines Stern-Dreieck-Schalters für Drehstrommotoren
- Installation eines Stern-Dreieck-Wendesalters für Drehstrommotoren
- Installation einer Polumschaltung für Drehstrommotoren nach Dahlander
- Installation einer Polumschaltung für Drehstrommotoren mit zwei getrennten Wicklungen

Projekt: Motorsteuerungen mit Schützen – EWS 5.2

- Erstellung von Stromlaufplänen
- Installation von Schützsaltungen mit und ohne Selbsthaltung
- Installation von Schützsaltungen mit Störmeldung, ausgelöst durch Überlastung des angesteuerten Motors
- Installation von Schützsaltungen mit Zeitrelais
- Installation von Schützsaltungen mit Impulsschützsaltung
- Installation von Wendeschützsteuerung mit Schütz- und Tastverriegelung
- Installation von Begrenzungssteuerung mit mechanischem Endschalter und Drehrichtungsumkehr
- Installation einer automatischen Stern-Dreieck-Wendesaltung

Projekt: Motorsteuerungen mit „LOGO!“ – EWS 5.3

- Schaltungsentwicklung für Kleinsteuerungen
- Erarbeitung von Schutzkonzepten für Kleinsteuerungen
- Installation von Kleinsteuerungen, z.B. „LOGO!“
- Parametrierung verschiedener Ausbildungsprojekte, z.B.
 - Motorsteuerungen
 - Transportbandsteuerung
 - Aufzugsteuerung

Projekt: Motorsteuerung mit Frequenzumrichter und „LOGO!“ – EWS 5.4

- Erstellung und Analyse des Schaltplans
- EMV-gerechter Aufbau und Verdrahtung des Schaltschranks mit Industriekomponenten
- Inbetriebnahme
- Abnahme nach DIN EN
- Schutzleitermessung
- Isolationsmessung
- Parametrierung des Frequenzumrichters
- Programmierung der Kleinsteuerung „LOGO!“



Messgeräte und Zubehör

Messgeräte	96
Zubehör	104



Messgeräte und Zubehör

Anwendungen der Messgeräte

Die Messgeräte zur Energie- und Gebäudetechnik lassen sich in zwei Hauptaufgaben einteilen:

- Messungen und Prüfungen an elektrischen Geräten
- Erst-Messung und Wiederholungsmessung einer Anlage

Alle diese Messungen/Prüfungen dürfen nur von erfahrenen Fachleuten getätigt werden.

Die Lucas-Nülle-Trainingsysteme helfen dabei, den Auszubildenden auf diese sicherheitsrelevanten Messungen vorzubereiten.



Messungen und Prüfungen an ortsfesten Anlagen:

- Erstmessung einer Anlage nach VDE 0100 T610 bzw.
- Wiederholungsmessung einer Anlage nach VDE 0105

Erforderliche Messungen von:

- Schleifenimpedanz
- Netzzinnenimpedanz
- RCD/Fehlerstromschutzschalter
- Erdungswiderstand
- Isolationswiderstand
- Potentialausgleich

**Messungen und Prüfungen an elektrischen Geräten**

- nach einer Instandsetzung (VDE 0701) bzw.
- gemäß einer Wiederholungsprüfung nach VDE 0702

VDE 0701 und VDE 0702 sind bezüglich der durchzuführenden Messungen identisch. Beide Normen sind seit Juni 2008 zusammengefasst.

**Spannungs-, Phasen-, Durchgangs-, Polaritätsprüfung und Drehfeldrichtungsanzeige.**

Alltägliche Messungen in der elektrischen Installationstechnik, durchgeführt mit dem:

- Durchgangsprüfer oder
- Multimeter



Messgeräte

Installationstester PROFITEST MBASE/MTECH

Mit der Prüfgeräte-Serie „PROFITEST Master“ steht Elektroprofis ein universelles Messwerkzeug auf höchstem technischen Niveau zur Verfügung. Die Geräte können alle Prüfungen der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen durchführen, wie sie in VDE 0100 Teil 600 gefordert und in den einzelnen Abschnitten der VDE 0413 definiert sind. Sie sind damit optimal für Abnahme- und Wiederholungsprüfungen an ortsfesten elektrischen Installationen geeignet. Mit der Messkategorie CAT IV bietet der PROFITEST dem Anwender die höchstmögliche Sicherheit.



Ausstattungsmerkmale

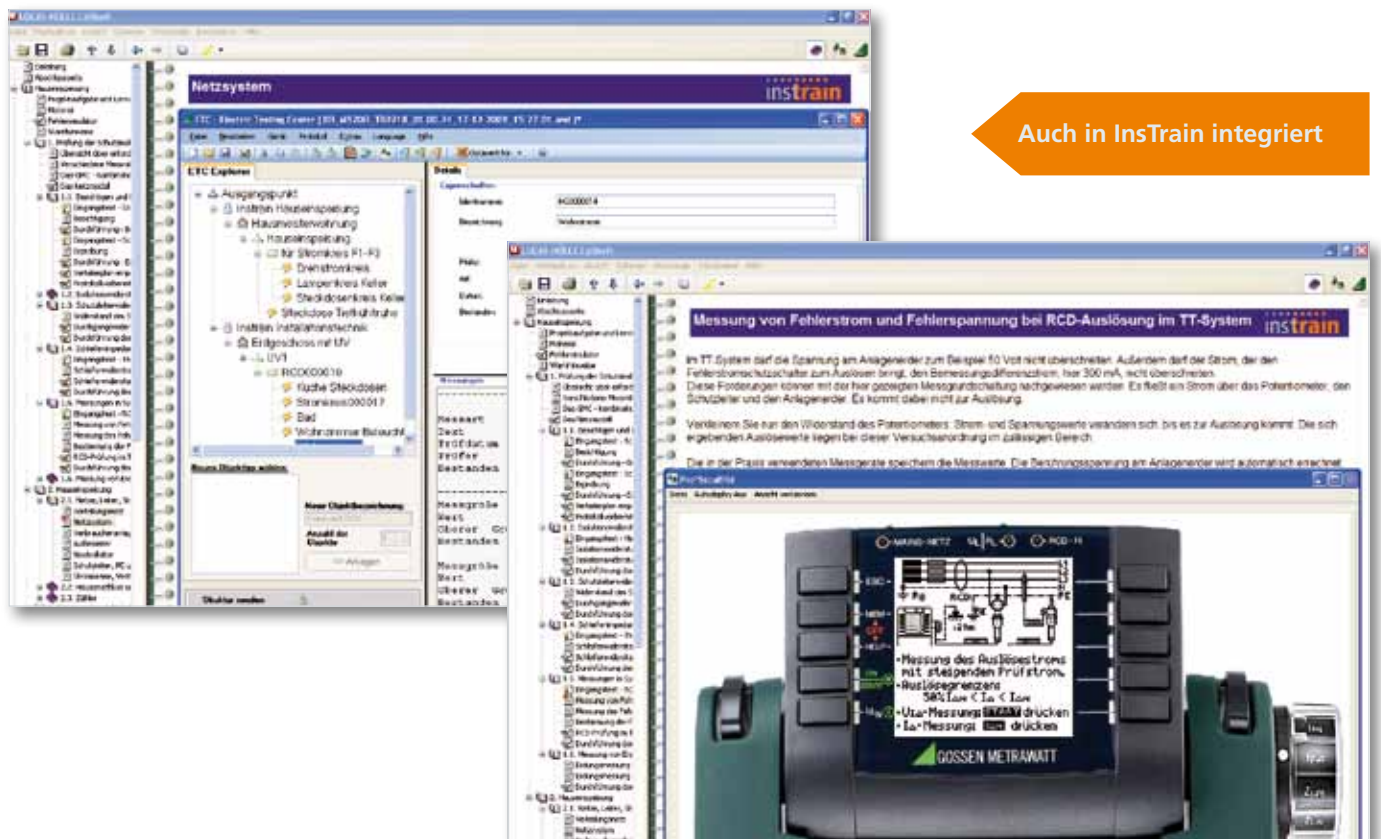
- Spannungsfallmessung
- Strommessung mit Metraflex
- AMK – Automatische Messkabelkompensation durch Vierleitermessmethode
- Alle Messungen nach VDE 0100 Teil 600/IEC 60364.6.61/EN 61557
- RCD-Prüfung mit kontinuierlich ansteigender Rampe
- 1 mA Varistoransprechttest mit Isolationsmessspannung bis 1000 V
- Zweipolmessungen mit Steckereinsatz oder wechselbarem 2/3-poligen Adapter
- Messung nach R_{ISO} mit ansteigender Spannung
- Anschluss von RFID- oder Barcodescanner
- Inklusive ETC-Software

Zusätzliche Funktionen von LM8556:

- Schleifenmessung ohne RCD-Auslösung (mit Vormagnetisierung)
- Gleichstrom-Prüfung RCD Typ B
- Selektive Erdmessung

PC-gestützte Datenerfassung und -verwaltung

Mit dem Electric Testing Center (ETC) wird eine nahtlose Kommunikation zwischen PROFITEST Master und PC unterstützt. Der PROFITEST M kann individuelle Prüfstrukturen verarbeiten, die zuvor mit ETC auf einem PC erstellt wurden. Nach der Übertragung werden sie im Prüfgerät 1:1 abgebildet. Dabei kann jede Struktur aus einer beliebigen Kombination von Objekten bestehen: Anzahl und Art von Kunden, Gebäuden, Verteilern, Stromkreisen und RCDs sind frei bestimmbar. Nach der Messung lassen sich die Ergebnisse auf den PC zurückspielen. Aus diesen Daten kann automatisch ein Prüfprotokoll generiert werden.



Ihre Vorteile

- Die Software erfasst alle wichtigen Daten zur Protokollierung nach DIN VDE 0100 Teil 600
- Prüfprotokolle (ZVEH) können automatisch erstellt werden, Verteilerstrukturen mit Stromkreis-/RCD-Daten sind individuell definierbar
- Erstellte Strukturen können gespeichert und bei Bedarf geladen werden
- PROFITEST M und PC können Daten bidirektional über USB-Anschluss austauschen
- Datenexporte sind in EXCEL, CSV und XML möglich

Messgeräte

Gerätetester METRATESTER 5+

Das Prüfgerät ist zum Prüfen und Messen von instandgesetzten oder geänderten Geräten vorgesehen. Der Prüfling wird hierzu über die Prüfsteckdose an das Prüfgerät angeschlossen. Die Sicherheits-Schnellspannbuchsen sind parallel zur Prüfsteckdose geschaltet und ermöglichen ein Messen an Prüflingen ohne Schutzkontaktstecker bzw. an fest angeschlossenen Prüflingen. Zur Prüfung der Spannungsfreiheit berührbarer leitfähiger Teile und zum Messen von Verbraucherströmen wird der Prüfling an die Netzsteckdose des Prüfgerätes angeschlossen.

Das handliche Gerät besitzt ein kompaktes Kunststoffgehäuse mit einklappbarem Tragegriff. Netzkabel und Messleitung sind fest angeschlossen. Das Netzkabel kann auf einer Vorrichtung auf der Gehäuserückseite aufgewickelt und die Messleitung in einem integrierten Kabelfach untergebracht werden. Mit dem Drehschalter wird die Messgröße gewählt.



Ausstattungsmerkmale

Prüfen der elektrischen Sicherheit elektrischer Betriebsmittel nach DIN VDE 0701-0702: 2008 durch Messung von:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Berührungsstrom (Spannungsfreiheit durch Strommessung)
- Schutzleiterstrom (Methode Ersatz-Ableitstrom/Methode Differenzstrom)
- Netzspannung
- Verbraucherstrom

Gerätetester SECUTEST S2 N+

Zur Beurteilung der elektrischen Sicherheit werden Prüfungen der Schutzleiterverbindungen, des Isolationswiderstandes und der Ableitströme (Differenzstrom, Ersatzableitstrom, Geräteableitstrom, Patientenableitstrom, Berührstrom) durchgeführt. Sicherheitstechnische Prüfungen u.a. für:

- Elektrische Betriebsmittel nach DIN VDE 0701-0702
- elektromedizinische Geräte nach DIN VDE 0751/IEC 62353



Ausstattungsmerkmale

- Ersatzableitstrom-, Differenzstrommessverfahren und Direktmessung
- Prüfstrom von ± 200 mA für Schutzleiterprüfungen, zur Erkennung auch von Korrosionsfehlern
- Automatische Schutzklassenerkennung und Bestimmung des optimalen Prüfablaufs
- Zusätzliche Prüfabläufe für Verlängerungsleitungen, Geräte, die nur aktiv oder passiv geprüft werden können
- Checkliste für die Sichtprüfung integriert
- Signalisierung von IT-Netzen
- Berücksichtigung der Eigenabweichung bei der Beurteilung der Prüfung
- Änderbare Protokollvorlagen im Prüfgerät
- Umfangreiches Zubehör zur Prüfung von Drehstromgeräten (inklusive Differenzstrommessung)

Messgeräte

Durchgangsprüfer PROFIsafe 400

Der PROFIsafe ist ein zweipoliger Spannungsprüfer nach EN/IEC 61243-3 (VDE 0682 Teil 401) mit Leuchtdiodenanzeige. Mit dem PROFIsafe können Sie Gleich- und Wechselspannungen im Bereich von 12...400 V prüfen.

Darüber hinaus lassen sich Polarität, Phase und Drehfeldrichtung bestimmen sowie Durchgangsprüfungen bis 500 k Ω vornehmen. Die Energiequelle für die Zusatzfunktionen (Durchgang/Drehfeld/Phase) besteht aus einem Lithiumakku, der durch eine leistungsfähige Solarzelle, auch bei geringem Lichteinfall, geladen wird. Eine Batterie ist nicht erforderlich. Für die Spannungsprüfung wird die eigene Energiequelle nicht benötigt. Der PROFIsafe ist durch seine hohe Schutzart (IP 65) auch bei Niederschlägen einsetzbar.



Ausstattungsmerkmale

- Spannungsprüfung
- Phasenprüfung
- Polaritätsprüfung
- Drehfeldrichtungsanzeige
- Durchgangsprüfung
- Robustes Gehäuse, gefahrlose Verwendung auch bei Feuchtigkeit, Schutzart IP 65
- Leicht zu bedienen, VDE-GS geprüft
- Geräte der Messkategorie CAT IV

Multimeterserie

Universelle Labor-Multimeter- und Temperaturmessgeräteserie mit patentierter automatischer Buchsensperre und IR-Datenschnittstelle, für anspruchsvolles, universelles Messen und Registrieren in Ausbildung, Energietechnik, Prozesstechnik u. a. Über eine IR-Datenschnittstelle ist eine Ankopplung zur direkten Datenübertragung an das UniTrain-I-System möglich.



LM2322: METRAHIT TEACH



LM2331: TRMS-Gerät plus Messung von Kapazität, Frequenz und dB



LM2330: Basisgerät

Ausstattungsmerkmale

- 3 $\frac{3}{4}$ bis 4 $\frac{3}{4}$ stellige Multimeter
- Messkategorie CATII - 1000 V
- Ankopplung an UniTrain-I-System über IR-Datenschnittstelle
- Verschiedene Messbereiche für Spannung, Strom und Widerstand, je nach Anwendung
- Sonderbereiche: °C für Temperaturmessung mit PT100/1000,
- Durchgangs- und Diodentest
- Automatische Bereichswahl und Batterieabschaltung, Min/Max und Data Hold-Funktion
- mA-Hochstromsicherung für Nennspannung 1000 V
- LM2330 und LM2331: Display mit Bargraph und Hintergrundbeleuchtung
- Lieferumfang: Gummischutzhülle, Messleitungen, Ersatzsicherung, 9 V-Batterie, Kalibrierzertifikat
- Automatische Buchsensperre

Messgeräte

Netzqualitäts-/Leistungs-Analysator

Der dreiphasige Netzanalysator der MAVOWATT Serie hat 8 unabhängige Eingangskanäle und ist über Touch-Screen zu bedienen. Während der automatischen Einstellung wird die angeschlossene Netzart erkannt, eine Konfiguration gewählt und schon ist das Gerät einsatzbereit. Der Anwender kann Länge und Art der Datensammlung inklusive Fehlersuche, Datenaufzeichnung, Überwachung der Netzqualität, Energie- und Lastverteilung wählen. Die Messdaten werden im Oszilloskop-, Multimeter- und Ereignis-Modus sowie als Frequenzspektrum oder Zeigerdiagramm in Echtzeit dargestellt. Die MAVOWATT Serie kann mit optionaler RS232, Ethernet oder USB Schnittstelle ausgestattet werden und entspricht den aktuell verbindlichen Normen.

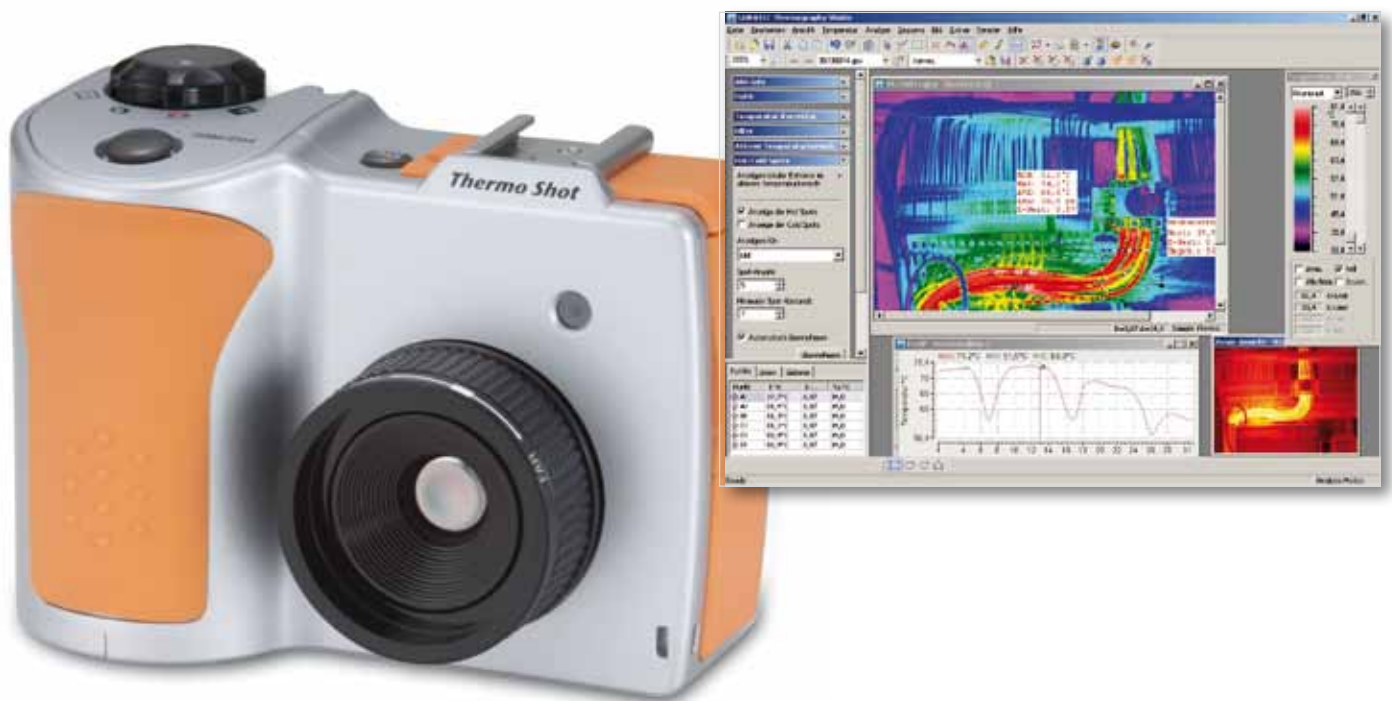


Ausstattungsmerkmale

- 8 Kanäle
(4 Spannungseingänge bis 600 V eff, 4 Stromeingänge)
- Intuitive Bedienung über Farb-Touch-Display
- Automatische Grenzwerteinstellungen
- Oberschwingungsanalyse bis 63. Harmonische
- Erfüllt die Normen EN 50160, EN 61000-4-30, EN 61000-4-15, EN 61000-4-7, EN 61000-3-2/-3-3
- Eingebaute USV-Batterie für bis zu 3 Stunden
- Speicherung mit Compact Flash-Karten bis 128 MB
- Grafische Darstellung von Online-Messwerten und gespeicherten Ereignissen
- Datentransfer zum PC über Compact Flashkarten, RS232, Ethernet oder USB
- PC-Auswerte/Analyse-Software DranView
- NodeLink-Software zur Datenfernabfrage über RS232/Modem, USB oder Ethernet-TCP/IP
- Bedienerführung umschaltbar für Europa und Asien

Wärmebildkamera

Die Thermografie ist ein bildgebendes Verfahren, das Infrarotstrahlung sichtbar macht. Mit Hilfe der Thermografie lassen sich Temperaturmessungen flächenförmig erfassen und darstellen. Gefahrenquellen wie Kontakte mit zu hohem Übergangswiderstand oder überhitzte Bauteile lassen sich einfach und schnell mit der Wärmebildkamera lokalisieren. So werden sie z.B. häufig in der turnusmäßigen Überprüfung von Schaltschränken/Installation eingesetzt.



Ausstattungsmerkmale

- Wärmebildkamera zur Temperaturmessung von - 20 ... 350°C
- Eingebaute digitale Kamera
- Temperaturanzeige im visuellen Bild
- Vollradiometrischer Detektor (UFPA) mit 19.200 Messpunkten (160 x 120 Pixel)
- Auflösung bis zu 0.1°C
- Hohe Genauigkeit (+- 2% vom Messwert)
- 2,7" LCD-Display
- Bildübertragung zum PC über USB 2.0
- Betrieb mit Standardbatterien
- Gehäuse mit Schutzgrad IP 43
- Inklusive Software „Thermografie-Studio“

Zubehör

Werkzeugkoffer

Der Werkzeugkoffer ist aus Leder und mit Dokumententasche und Schultertrageriemen speziell für die Belange von Auszubildenden bestückt. Die Kanten sind mit Alu-Winkeln verstärkt und im Boden befindet sich eine stabile verzinkte Blechbodenwanne. Die Front- und Rückseite des Koffers sind getrennt aufklappbar. Der Koffer ist abschließbar.



Ausstattung

- 1 Telefonzange, gerade
- 1 Kombizange
- 1 Seitenschneider
- 1 Abisolierzange
- 2 Werkstatt-Schraubendreher
- 2 Kreuzschlitz-Schraubendreher
- 4 Elektriker-Schraubendreher
- 1 VDE-Spannungsprüfer
- 1 Kabelmesser
- 1 Jokari-Kabelmesser
- 1 Taschensäge PUK
- 1 Elektrikermeißel
- 1 Steinmeißel
- 1 Schlosserhammer
- 1 Fäustel
- 1 Malerspachtel
- 1 Gipsmulde
- 1 Pinsel

Werkbank für das Praxislabor

Ausführliche Informationen
im Katalog „Labortechnik“

Die flexibel gestaltbaren Werkbänke mit Metall-Untergestell, Schubladenunterschrank und robuster Buche-Multiplexplatte dürfen in keinem Praxislabor fehlen. Zahlreiche Detaillösungen geben Raum für völlig neue Arbeitsweisen und unterstützen den Anwender systematisch. Ergonomie als Grundstein für produktive Arbeitsleistung.



ST8070-2A



ST8070-3A

Ausstattung

- Werkbank mit robuster Buche-Multiplexplatte, oberflächenbehandelt gegen Verschmutzung
- Zahlreiche Schubladentypen mit fein abgestimmten Einteilungsmöglichkeiten
- Zentralverschluss für die Schubladen
- Stabile Metall-Unterkonstruktion
- Flexibel an die Gegebenheiten im Labor anpassbar

Elektroniker für Betriebstechnik (EBT)

Lernfeld		S. 14-17	S. 18+19	S. 20+23	S. 22	S. 32	S. 34	S. 36	S. 38	S. 40	S. 42	S. 44	S. 52	S. 53	S. 54
		UniTrain-I Gleich-, Wechsel-, Drehstromtechnik, Messen mit dem Multimeter	UniTrain-I Magnetismus, Elektromagnetische Verträglichkeit	UniTrain-I Schaltungsanalyse, Steuerungstechnik	UniTrain-I Schutzmaßnahmen	Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain	Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain	Lernprojekt „Gefahrenmeldeanlage“ mit InsTrain	Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	Netzsysteme und Schutzmaßnahmen	IT-Systeme	Blitz- und Überspannungsschutz
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	X	X		X	X	X				X	X			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen					X	X				X	X	X	X	X
3	Steuerungen analysieren und anpassen		X	X											
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen							X							
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten				X	X	X				X	X	X	X	X
6	Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen												X	X	
7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren								X	X					
8	Antriebssysteme auswählen und integrieren														
9	Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen						X		X	X					X
10	Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten					X	X								X
11	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten														
12	Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren								X	X					
13	Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern														

Elektroniker der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Lernfeld		S. 14-17	S. 18+19	S. 20+23	S. 22	S. 32	S. 34	S. 36	S. 38	S. 40	S. 42	S. 44	S. 52	S. 53	S. 54
		UniTrain-I Gleich-, Wechsel-, Drehstromtechnik, Messen mit dem Multimeter	UniTrain-I Magnetismus, Elektromagnetische Verträglichkeit	UniTrain-I Schaltungsanalyse, Steuerungstechnik	UniTrain-I Schutzmaßnahmen	Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain	Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain	Lernprojekt „Gefahrenmeldeanlage“ mit InsTrain	Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	Netzsysteme und Schutzmaßnahmen	IT-Systeme	Blitz- und Überspannungsschutz
1	Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	X	X		X	X	X				X	X			
2	Elektrische Installationen planen und ausführen					X	X				X	X	X	X	X
3	Steuerungen analysieren und anpassen		X	X											
4	Informationstechnische Systeme bereitstellen							X							
5	Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten				X	X	X				X	X	X	X	X
6	Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen												X	X	
7	Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren								X	X					
8	Antriebssysteme auswählen und integrieren														
9	Gebäudetechnische Anlagen ausführen und in Betrieb nehmen								X	X					
10	Energietechnische Anlagen errichten und in Stand halten						X								X
11	Automatisierte Anlagen in Betrieb nehmen und in Stand halten														
12	Elektrotechnische Anlagen planen und realisieren								X	X					
13	Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern														

Entscheidende Produktvorteile

... stellen Kunden langfristig zufrieden



Zdravko Djuric, Ausbilder an der Otto Brenner-Berufsschule in Hannover:

„Der Einsatz der InsTrain-Systeme im installationstechnischen Unterricht hat sich absolut positiv auf unsere Schüler ausgewirkt.

Für Auszubildende in der Regel nicht so leicht fassbare Themen wie VDE-Messungen, Elektroinstallationen und Netzsysteme sind nun nicht mehr nur auf der theoretischen Ebene vermittelbar, sondern werden durch die InsTrain-Systeme auch um die Praxisebene ergänzt. Durch die Verknüpfung von Theorie und praktischer Anwendung können viele Lernsituationen völlig neu und interessanter gestaltet werden, was sich äußerst motivierend auf die Schüler auswirkt.

Momentan verwenden wir die Gebäudesystemtrainer „Hauseinspeisung“ sowie „Lampen- und Geräteschaltung“ der InsTrain-Reihe, mit denen wir entscheidende Lernfelder abdecken.

Unsere Erfahrung zeigt, dass die Lehrkraft durch das didaktische Konzept und den flexiblen Aufbau der InsTrain-Systeme in der Lage ist, Lernsituationen immer wieder zu verändern und somit interessant und herausfordernd darzustellen. Das steigert wiederum die Schüleraktivität, was für das Verständnis des Stoffes sehr wichtig ist.“

Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile

Individuelle Beratung bei Lucas-Nülle

Sie möchten sich ausführlich beraten lassen oder wünschen ein konkretes Angebot?

Sie erreichen uns per

Telefon: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-69

E-Mail: vertrieb@lucas-nuelle.de

Lucas-Nülle steht für maßgeschneiderte Trainingssysteme für die Berufliche Bildung in den Bereichen:



Elektrische Installationstechnik



Elektropneumatik, Hydraulik



Elektrische Energietechnik



Messtechnik



Regenerative Energien



Kälte-Klima-Technik



Leistungselektronik,
Elektrische Maschinen, Antriebstechnik



Mikrocomputer



Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik



Automatisierungstechnik



Kommunikationstechnik



Kfz-Technik



Regelungstechnik



Labor-Systeme

Fordern Sie ausführliche Informationen unter den oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten an.

Unsere Mitarbeiter beraten Sie gerne!

Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch unter:

www.lucas-nuelle.de

Lucas-Nülle GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Telefon: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-69
www.lucas-nuelle.de · vertrieb@lucas-nuelle.de

