

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

InsTrain – Die multimedialen Gebäudesystemtrainer

Energie- und Gebäudetechnikausbildung mit „InsTrain“	12
InsTrain – Das multimediale Lernsystem	14
• Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	18
• Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain	20
• Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	22
• Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain	24
• Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	26
• Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	28

Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung

Vielseitig und flexibel durch Modularität	32
Schutzmaßnahmen nach VDE/EN	34
• Netzsysteme und Schutzmaßnahmen	36
• Blitz- und Überspannungsschutz	37
• Schutz durch Fehlerstromschutzschalter nach VDE/EN	38
• Gerätesimulatoren-Satz für Messübungen nach VDE 0701-0702	39
Konventionelle Installationstechnik	40
• Beleuchtungsanlagen	42
• Haussignalanlagen	43
Bussysteme/Gebäudeautomation	44
• Installationstechnik mit dem KNX®/EIB	44
• Gebäudekommunikation	46
• Programmierbare Alarmsysteme in Bustechnologie	48
Industrielle Installationstechnik	50
• Handbetätigtes Schalten im Drehstromkreis	50
• Schützsicherungen im Drehstromkreis	51
• Programmierbare Kleinsteuerungen mit „LOGO!“	52
• Projekt: Steuerung eines Transportbands mit „LOGO!“	53
Erneuerbare Energien	54
• Solartechnik	54
• Windenergie/Brennstoffzelle	55

Fachpraxis

Die perfekte Ergänzung zum projektorientierten Unterricht	58
---	----

Mehr als ein Trainingssystem

Komplettlösung – Praxislabor für die Elektrische Installationstechnik	60
Montageübungssysteme	62
• Montageübungen: Hausinstallationstechnik	64
• Montageübungen: Haussignalanlagen	65
• Montageübungen: Hausanschlussanlagen	66
• Montageübungen: Netzwerkinstallationstechnik	67
• Montageübungen: Schaltanlagen	68
• Montageübungen: Programmierbare Kleinsteuerungen mit „LOGO!“	69
• Montageübungen: Schaltschrankbau	70

Messgeräte und Zubehör

Anwendungen der Messgeräte	74
• Installationstester PROFITEST MBASE/MTECH	76
• PC-gestützte Datenerfassung und -verwaltung	77
• Gerätetester METRATESTER 5+	78
• Gerätetester SECUTEST S2 N+	79
• Durchgangsprüfer PROFIsafe 400	80
• Multimeterserie	81
• Netzqualitäts-/Leistungs-Analysator	82
• Wärmebildkamera	83
• Werkzeugkoffer	84
• Werkbank für das Praxislabor	85

Lernfeldorientierte Übersicht	86
-------------------------------------	----

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.

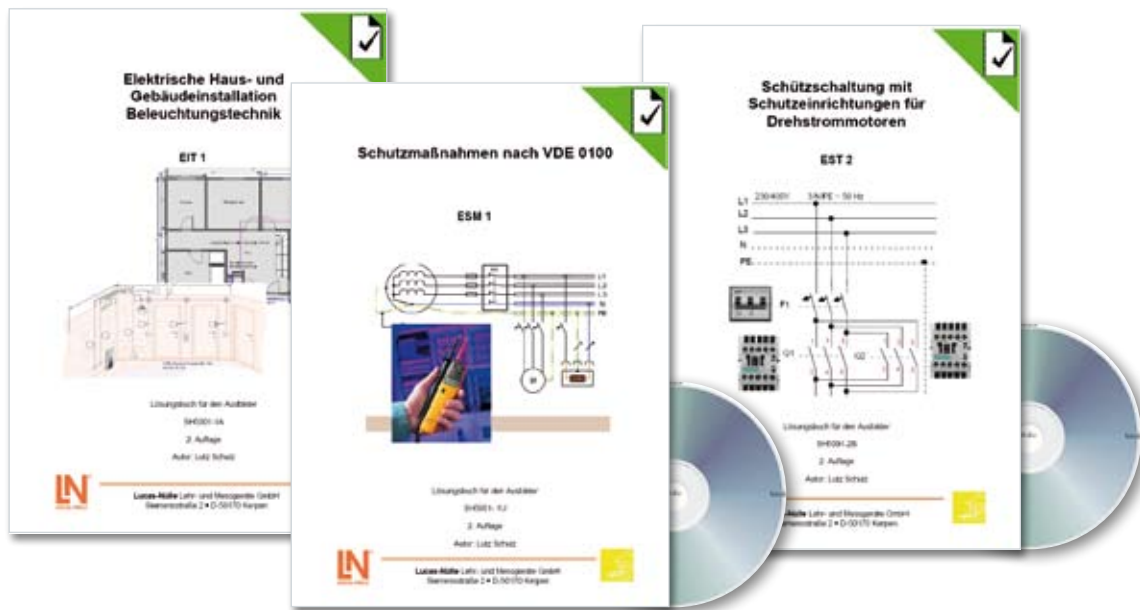


Komplexe Lerninhalte lebendig präsentieren

Projektorientierter Medienmix – passend zu allen Trainingssystemen

Handbücher

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

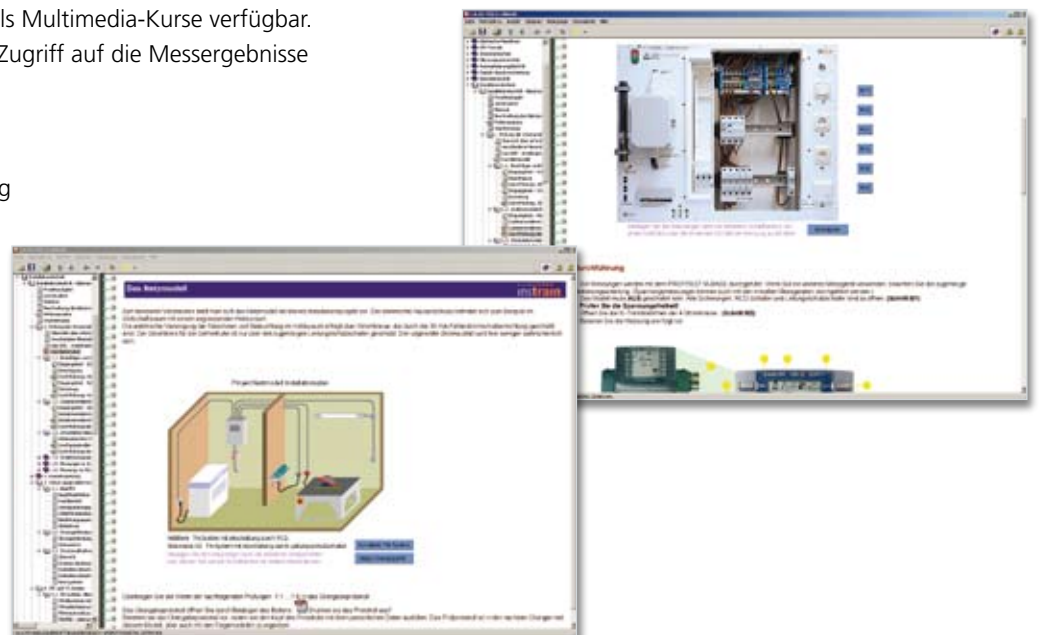


Multimedia-Kurse

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

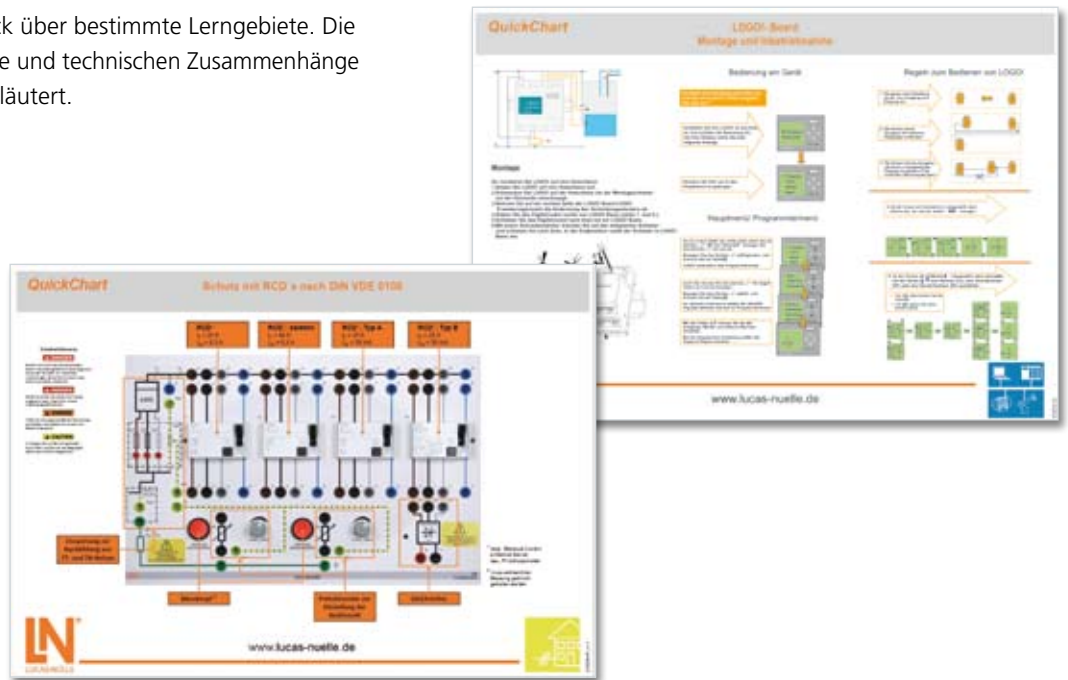
Die Multimedia-Kurse enthalten:

- 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

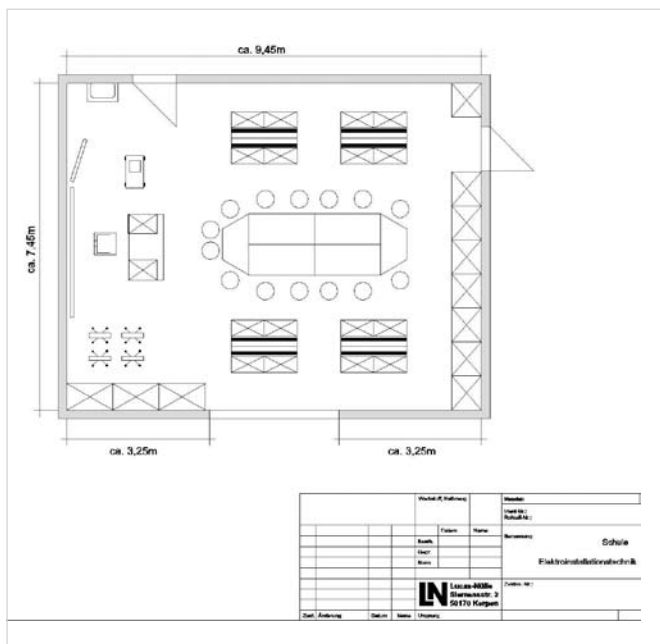
unterstützen Ihren Unterricht zum Beispiel mit Hintergrundinformationen, Blockschaltbildern, physikalischen Grundlagen, spezifischen Norm-Kennwerten, speziellen Modifikationen und Anwendungsbeispielen. Sie erhalten den Foliensatz im PowerPoint-Format.



Mehr als ein Trainingssystem

Komplettlösung – Labor für Elektrische Installationstechnik

Die Einrichtung und Ausstattung eines anspruchsvollen Technologielabors erfordert fachkundige und sorgfältige Planung. Dabei müssen die Ausbildungs- und Lernziele sowie die baulichen bzw. räumlichen Gegebenheiten gleichermaßen berücksichtigt werden. Wir verfügen über das entsprechende Know-how sowie langjährige Erfahrung und beraten Sie gern.





InsTrain

Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	18
Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain ..	20
Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	22
Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain ..	24
Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	26
Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	28



InsTrain – Die multimedialen Gebäudesystemtrainer

Energie- und Gebäudetechnikausbildung mit „InsTrain“



Lernfeld 4 und 7

- Informationstechnische Systeme bereitstellen
- Haus- und Bürokommunikation

**Gebäudesystemtrainer
„Kommunikationstechnik“**

Seite 20

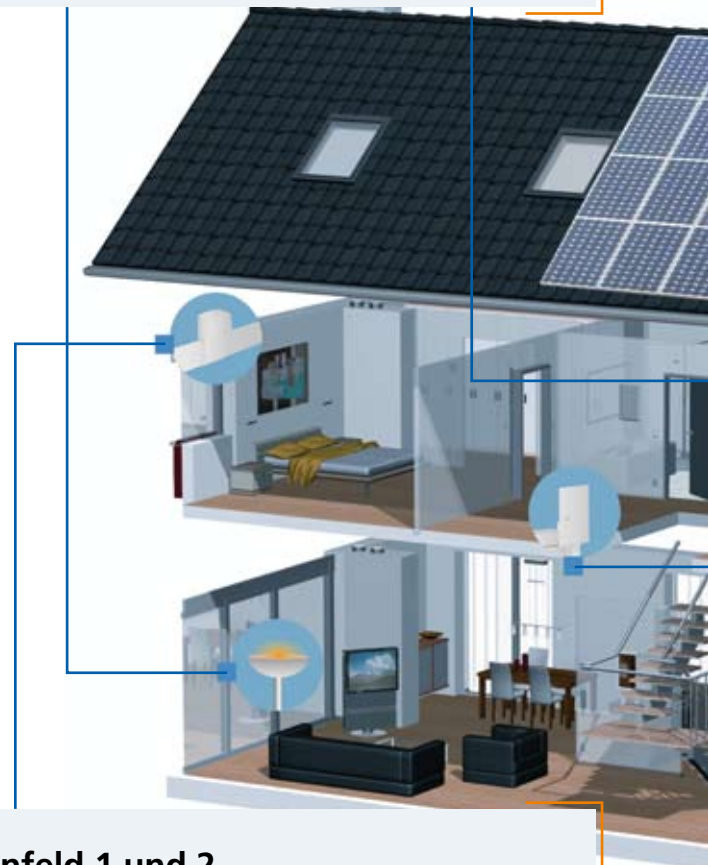


Lernfeld 1 und 2

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

**Gebäudesystemtrainer
„Lampen- und Geräteschaltungen“**

Seite 18



Lernfeld 9

- Gebäudetechnische Systeme auswählen und installieren

Gebäudesystemtrainer
„Gebäudesystemtechnik mit KNX®/EIB“ Seite 22



Lernfeld 1 und 5

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

Gebäudesystemtrainer
„Hauseinspeisung“ Seite 16

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

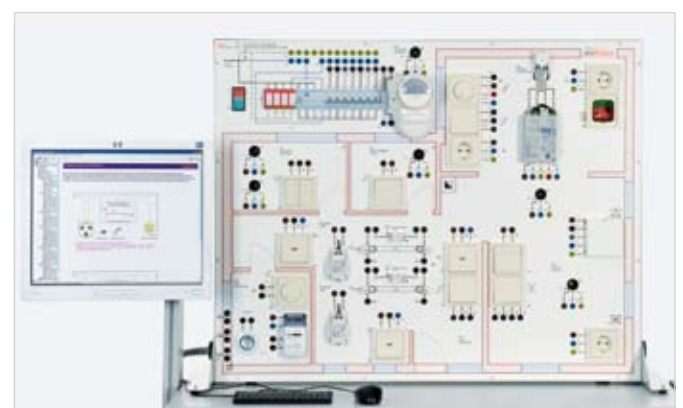
Durch die Neuordnung der Elektroberufe und die Lernfeldorientierung wird in der Ausbildung dem Praxisanteil wieder mehr Gewicht beigemessen. Die Kombination von neuen Lernmedien mit Experimentiersystemen spielt dabei eine immer wichtigere Rolle. Denn selbstgesteuertes Lernen mit Projekten aus der Praxis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





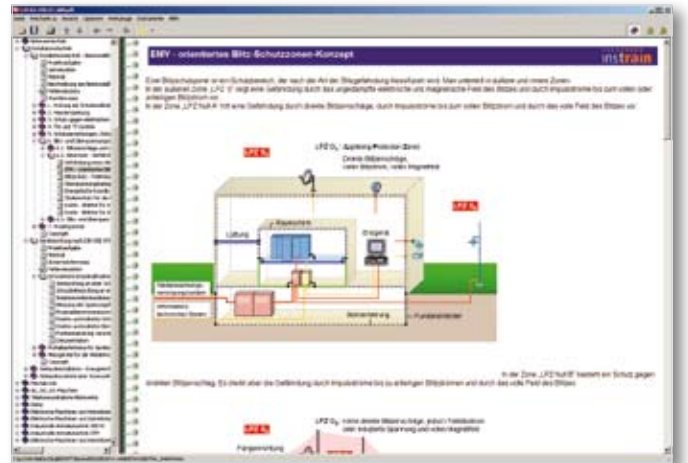
InsTrain – Die multimedialen Gebäudesystemtrainer

InsTrain – Das multimediale Lernsystem

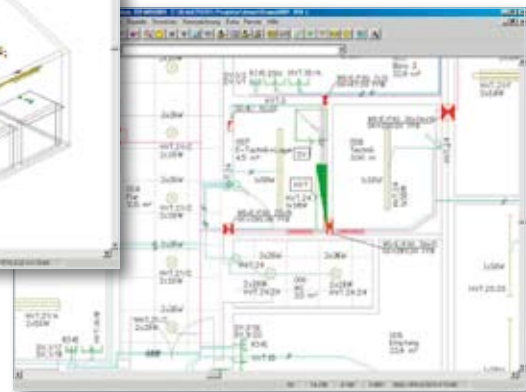
LabSoft

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



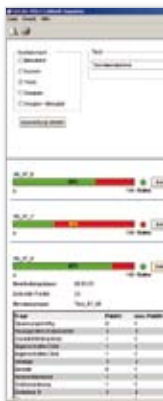
Grundrissplan 2-13-D



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.



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:

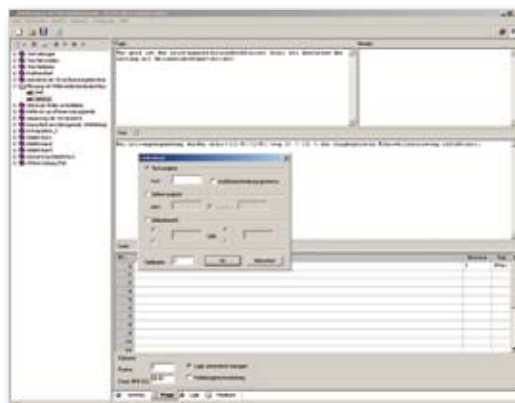
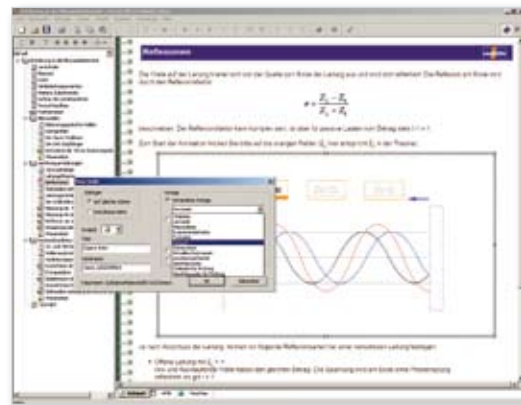
Lernstandskontrolle und Statistik

LabSoft Editor:

Erstellen und Editieren von Kursen und Tests

LabSoft Manager:

Verwalten von Benutzerdaten und Kursen in LabSoft



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.

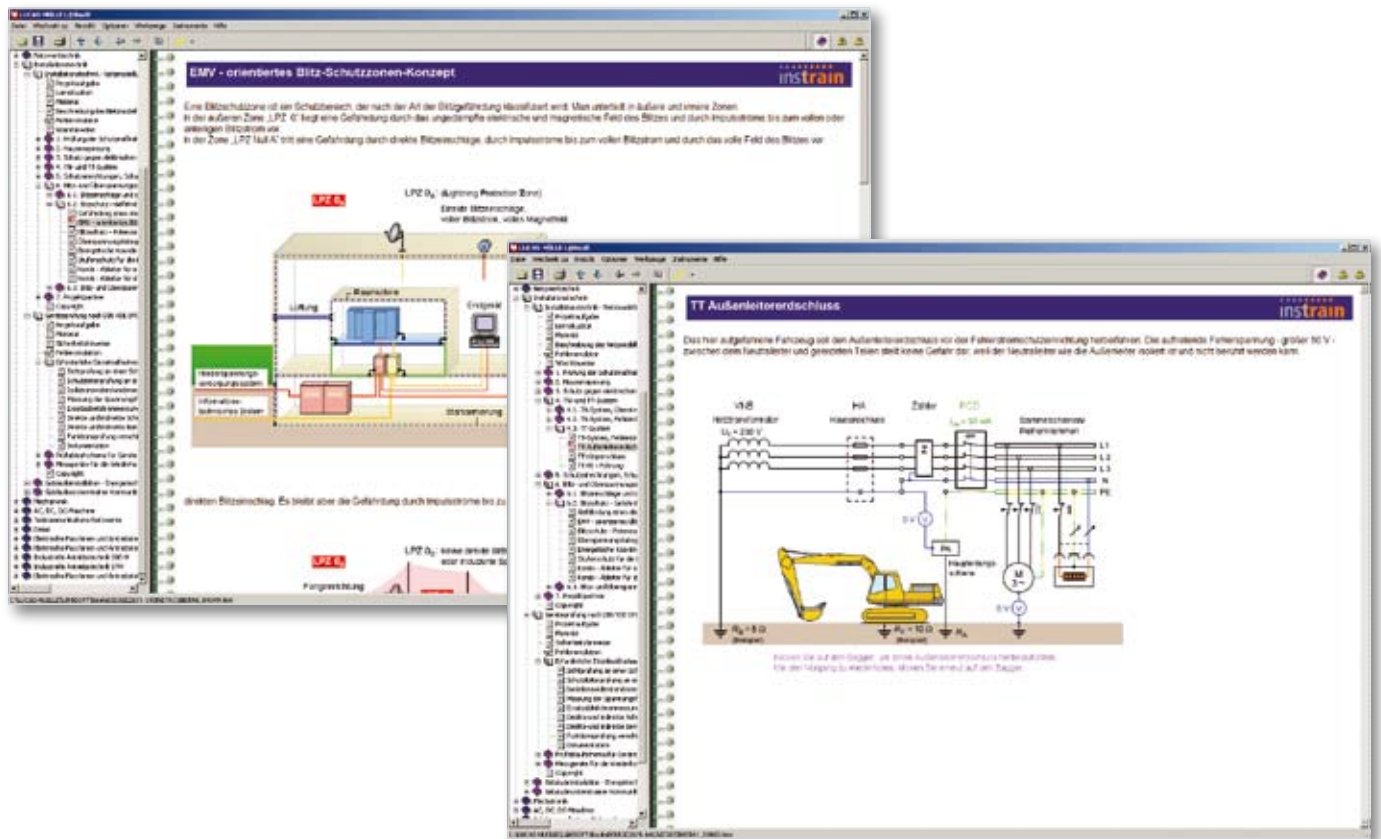


Lerninhalte

- 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.



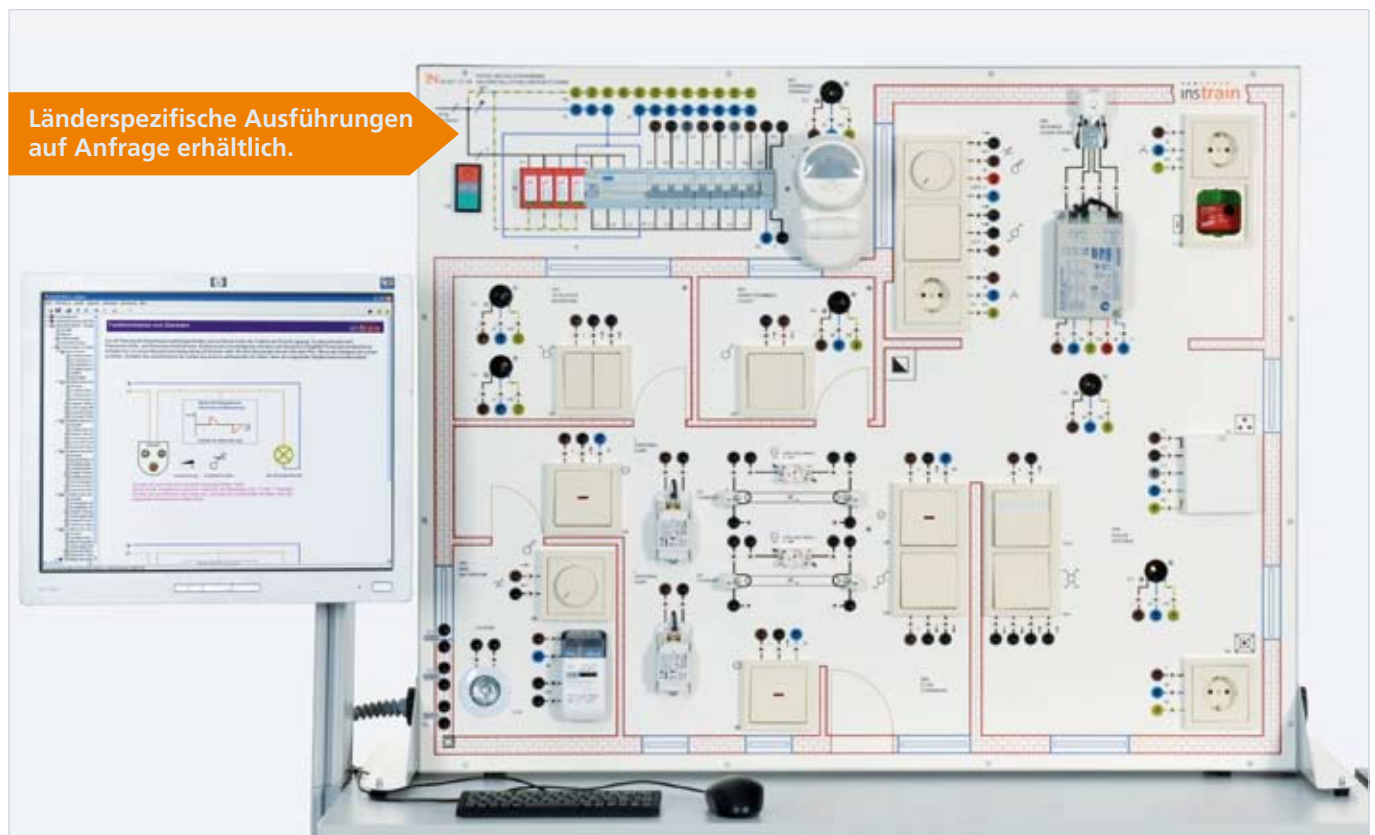
Lieferumfang

- 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.

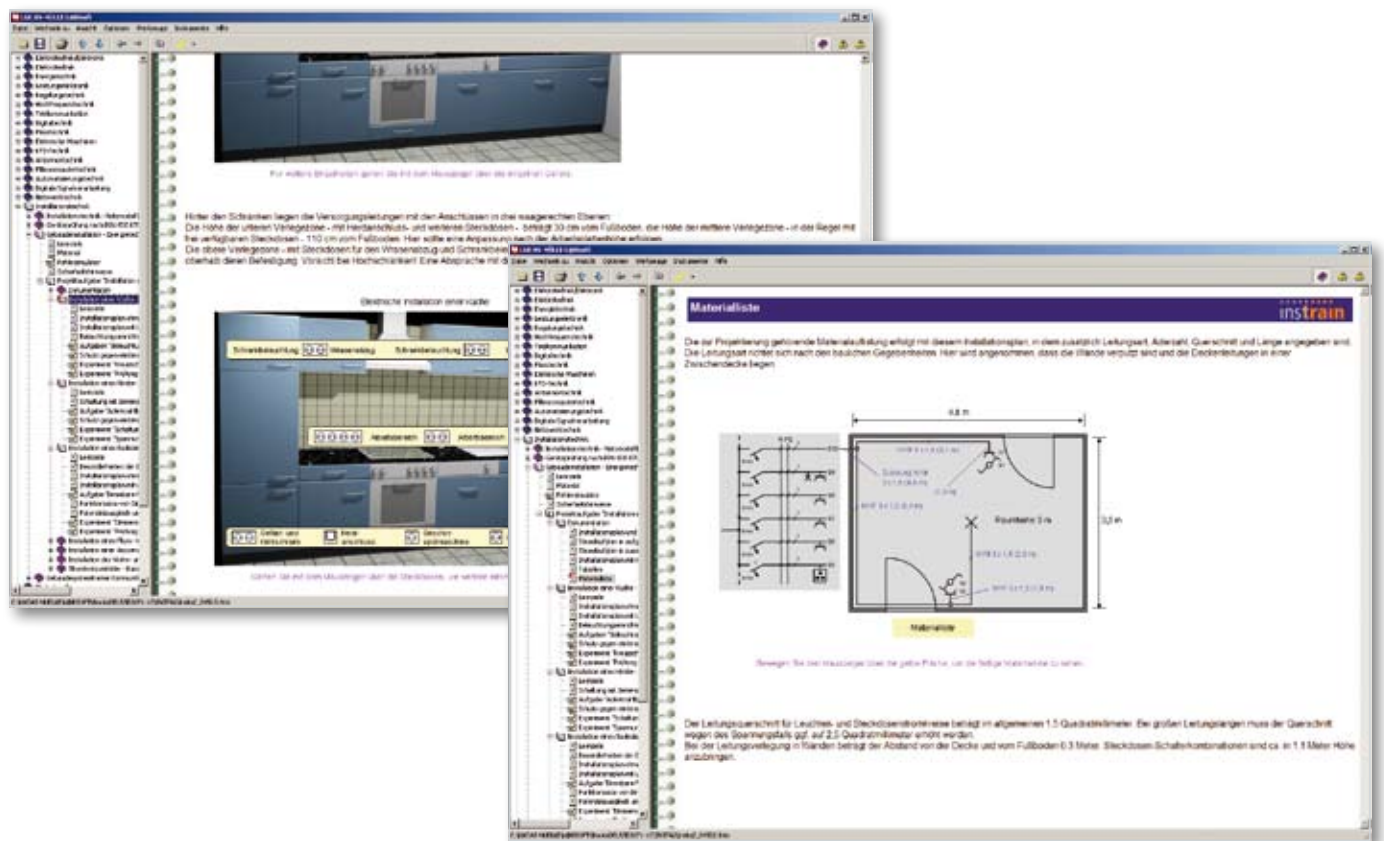


Lerninhalte

- 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)
- Überspannungsfenschutz 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.

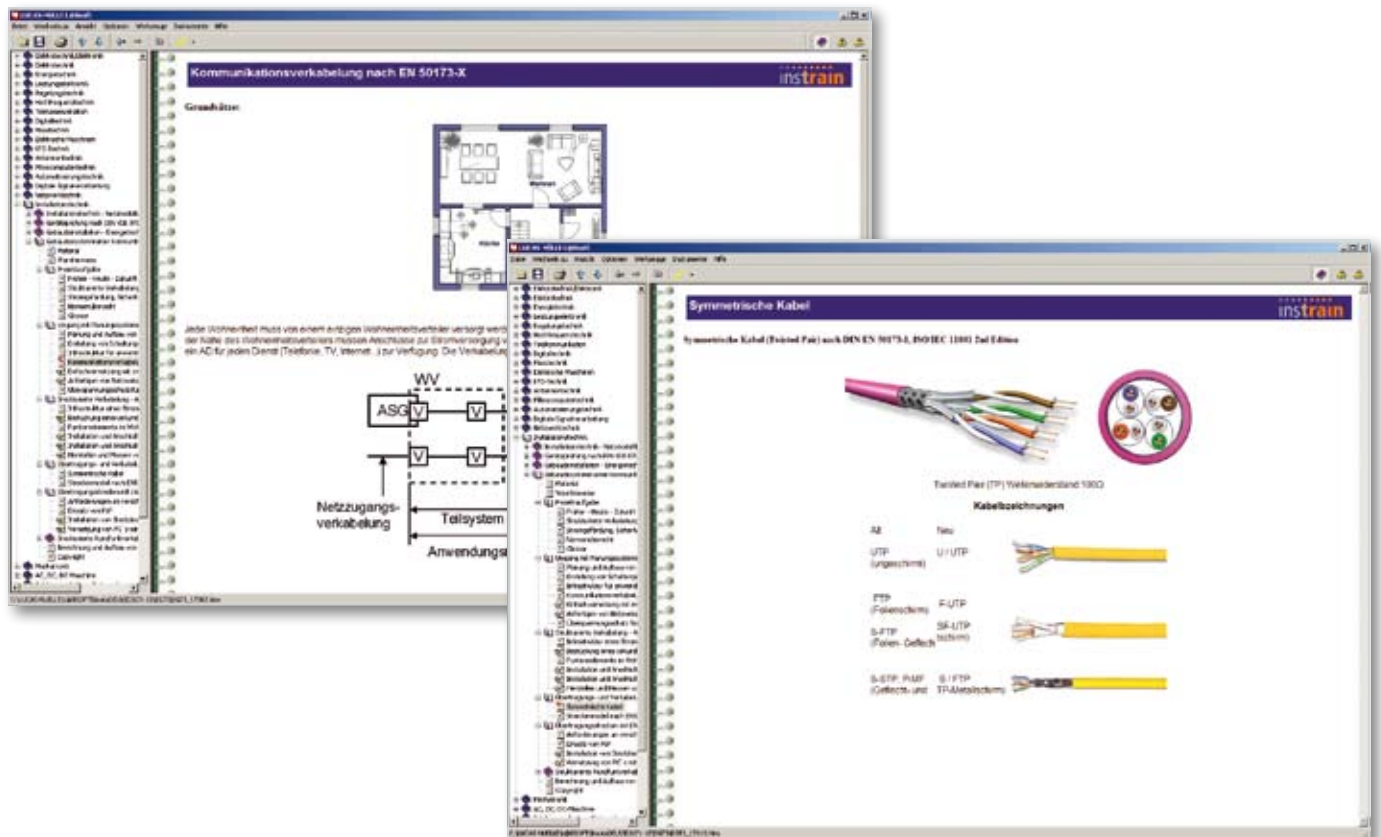


Lerninhalte

- 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.



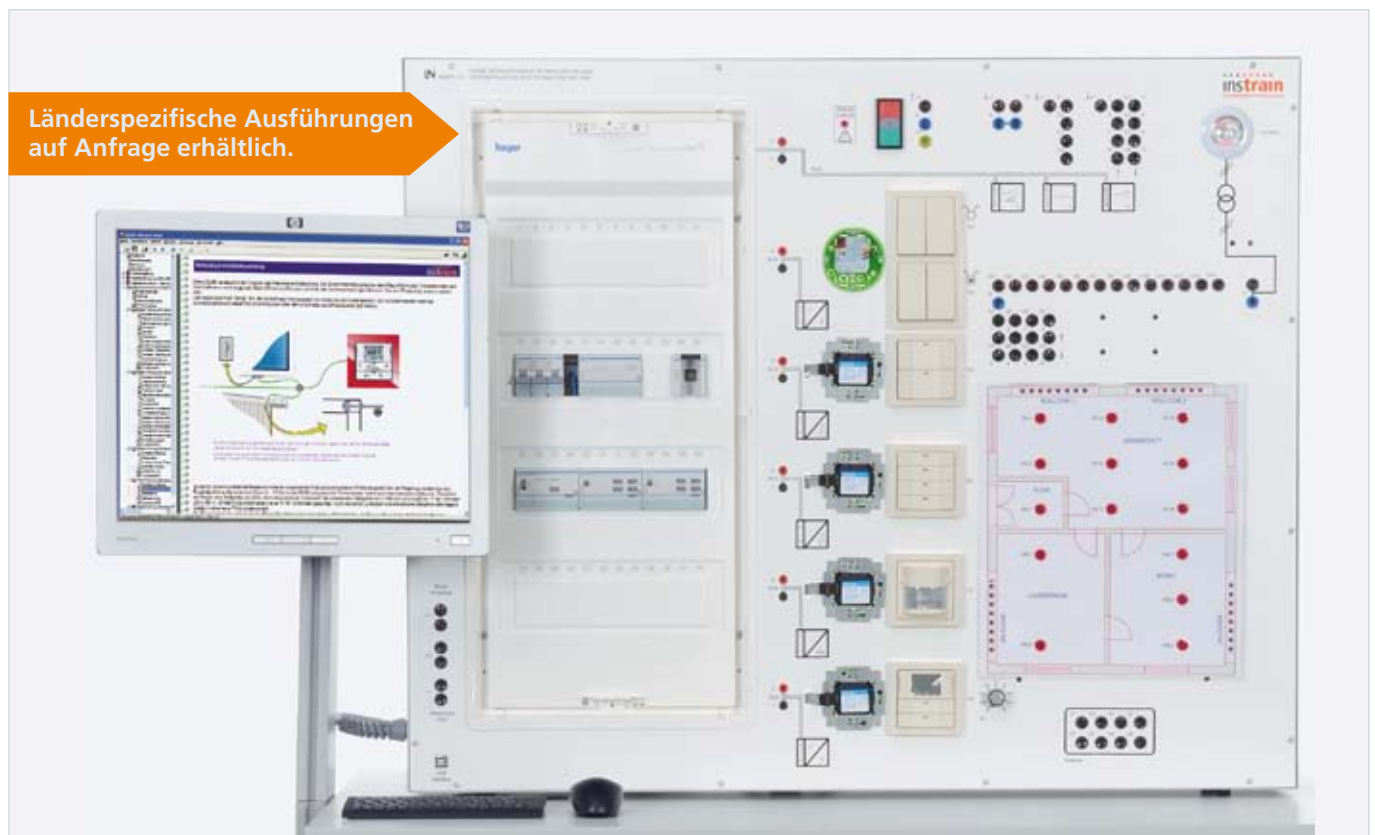
Lieferumfang

- 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.



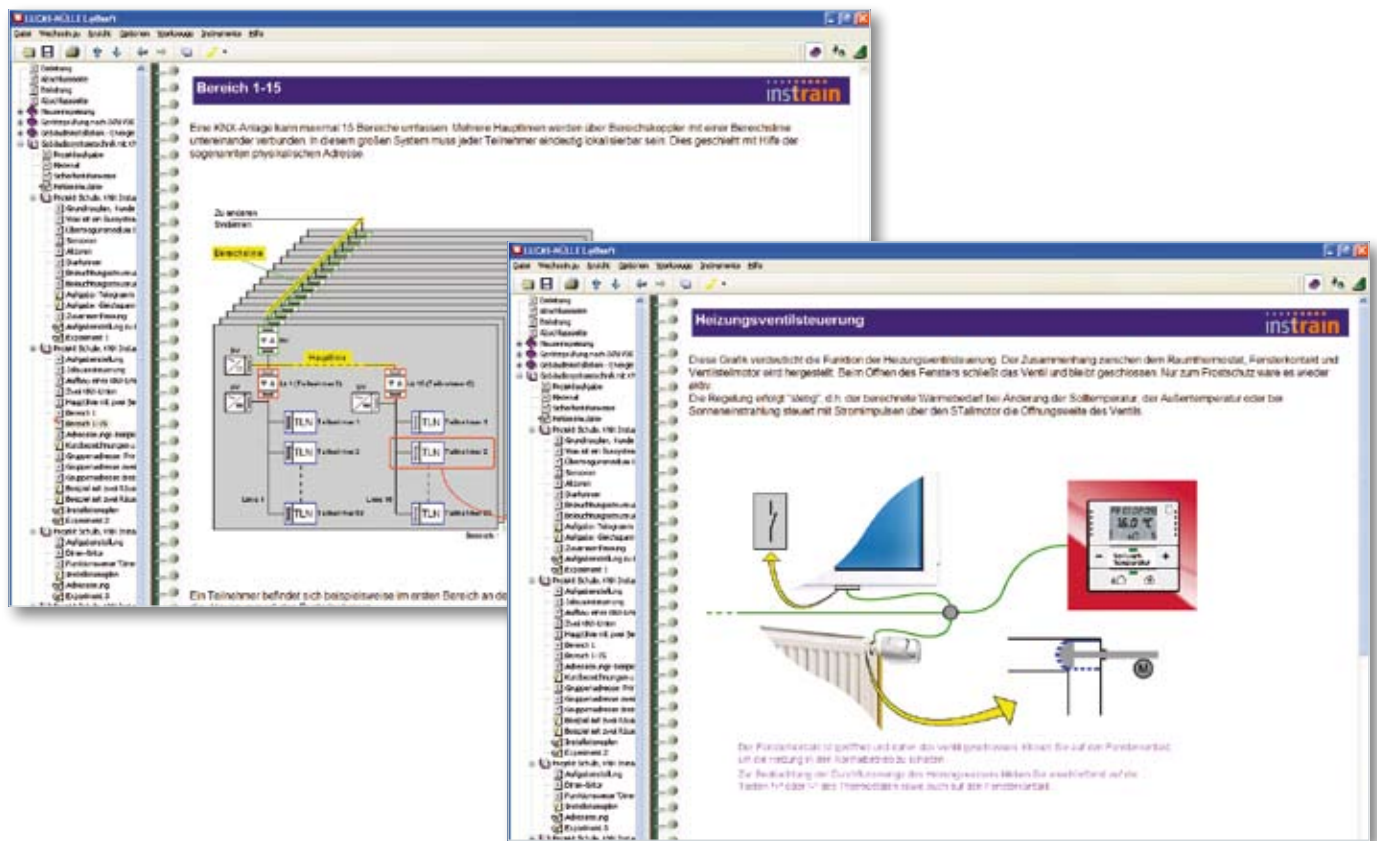
Lerninhalte

- 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 ETS3 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 „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 „Beisichtigen 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 Erledigung 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 1950 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 - Modell Gebäudeesystemtechnik kann das Ausbildungsprojekt komplettiert werden.

Lerninhalte

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

Lernsituationen

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

Die erste Teilaufgabe liegt in der Planung der Vorgehensweise. Dabei sollen auch Phasen der Wissensaneignung eingeplant werden. Bei der Planung sollte auch der jeweilige Ausbildungsstand berücksichtigt werden.

- Kenntrasse 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

Praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten trainieren

Der Umgang mit Planungsunterlagen, die Zeitplanung und die Arbeitsdurchführung stehen im Mittelpunkt dieser Projektarbeit. Der Auszubildende installiert normgerecht in verschiedenen Verlegearten laut Kundenauftrag, prüft die Schaltungen nach VDE-Vorschriften und übergibt die Anlage inklusive Einweisung an den Kunden.

The image displays two overlapping windows from the InsTrain software. The top window, titled 'Projekttaufgabe "Installation eines Einfamilienhauses"', provides an overview of the project, including a floor plan of a house with room labels like 'Wohnzimmer', 'Küche', and 'Schlafzimmer'. The bottom window, titled 'Tabellen', contains technical data and diagrams. It includes a table with columns for 'Vorteilhaftigkeit und Wirtschaftlichkeit', 'Installationsszenario', and 'Schutzarten nach VDE (470)'. Below the table are several diagrams: 'Eigenschaftsdiagramm', 'Instalationsplan', and 'Hausplan'. A note at the bottom of the 'Tabellen' window states: 'Haken Sie auf die Menüoption für weitere Informationen, klicken Sie auf die Abbildungen, um die dazugehörigen PDF-Dokumente zu sehen.'

Lieferumfang

- Grundgerät mit Unterverteilung und Hohlwanddosen
- 13 Aus-, Serien-, Wechselschalter, Taster, Steckdosen
- Elektronisches Vorschaltgerät
- Programmierbarer Multifunktionsschalter
- 5 Glühlampen, 2 Leuchtstofflampen
- 1 Halogenlampe, 1 Kompaktleuchtstofflampe
- 5 Leitungsschutzschalter
- Blitz- und Überspannungsschutz (C-Schutz, D-Schutz)
- 2 Dimmer
- Elektronischer Trafo
- Bewegungsmelder
- Herdanschlussdose
- FI-Schutzschalter, 4-polig
- Stromstoßschalter



Experimentierplattensysteme

Schutzmaßnahmen nach VDE/EN	36
Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung	40
Konventionelle Gebäudeinstallation	42
Bussysteme/Gebäudeautomation	44
Industrielle Installationstechnik	50
Erneuerbare Energien	54



Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung

Vielseitig und flexibel durch Modularität

Flexibel

Ob für den Frontalunterricht oder praxisierte 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-
dustrieller 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.

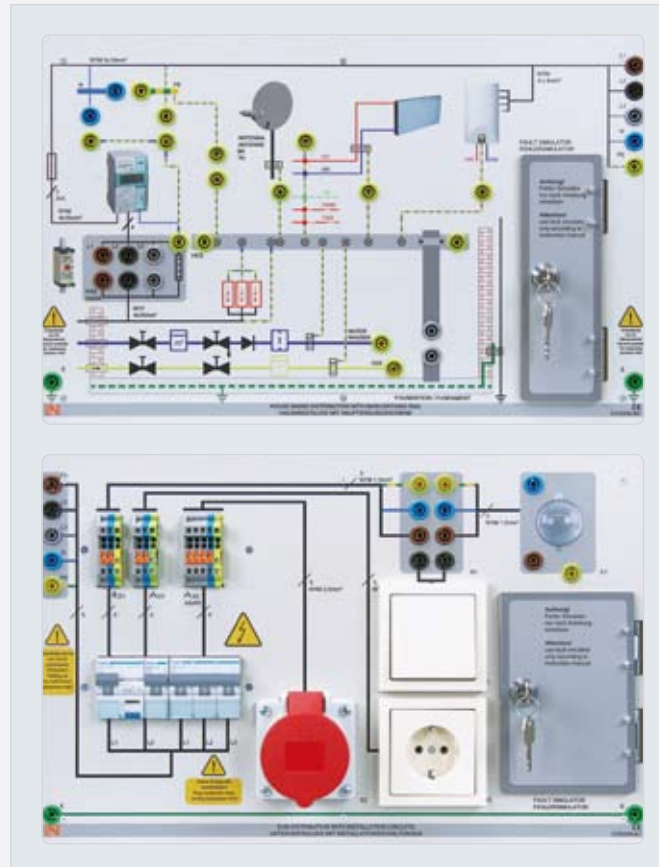
Ihre Vorteile

- 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

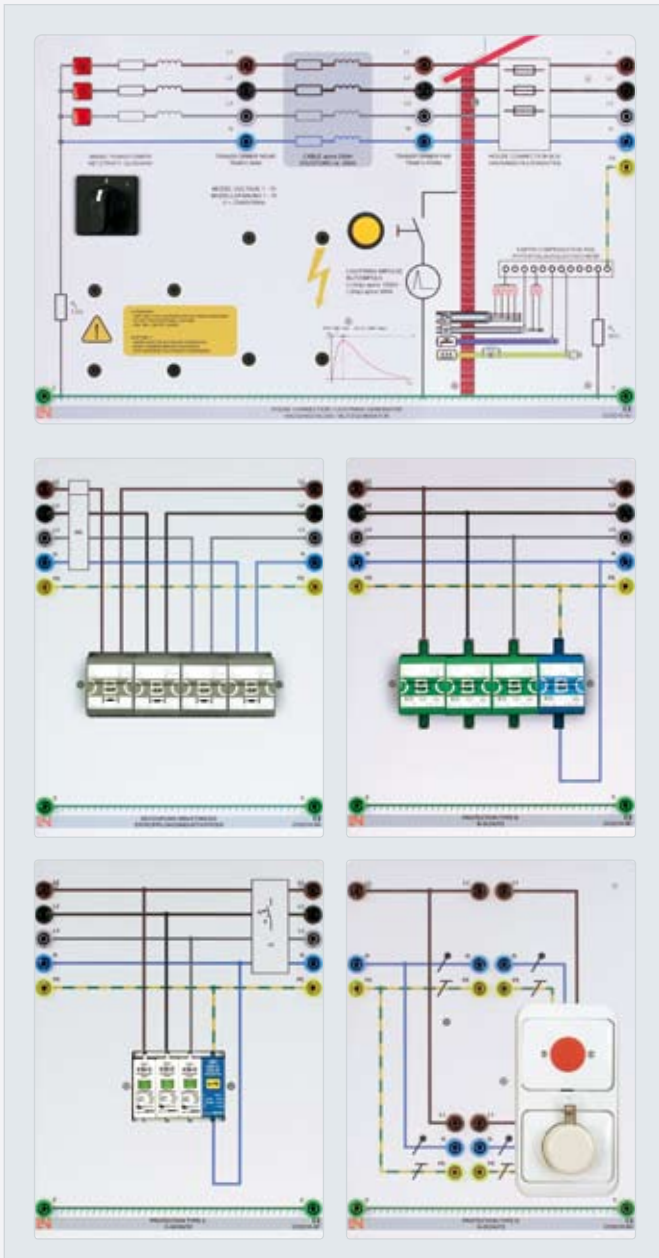
Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung

Übersicht: Schutzmaßnahmen nach VDE/EN

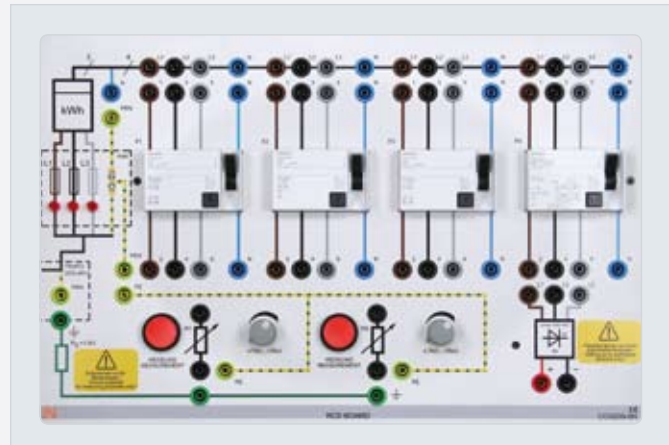
Netzsysteme und Schutzmaßnahmen



Blitz- und Überspannungsschutz



Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstromschutzeinrichtungen



Prüfung elektrischer Betriebsmittel

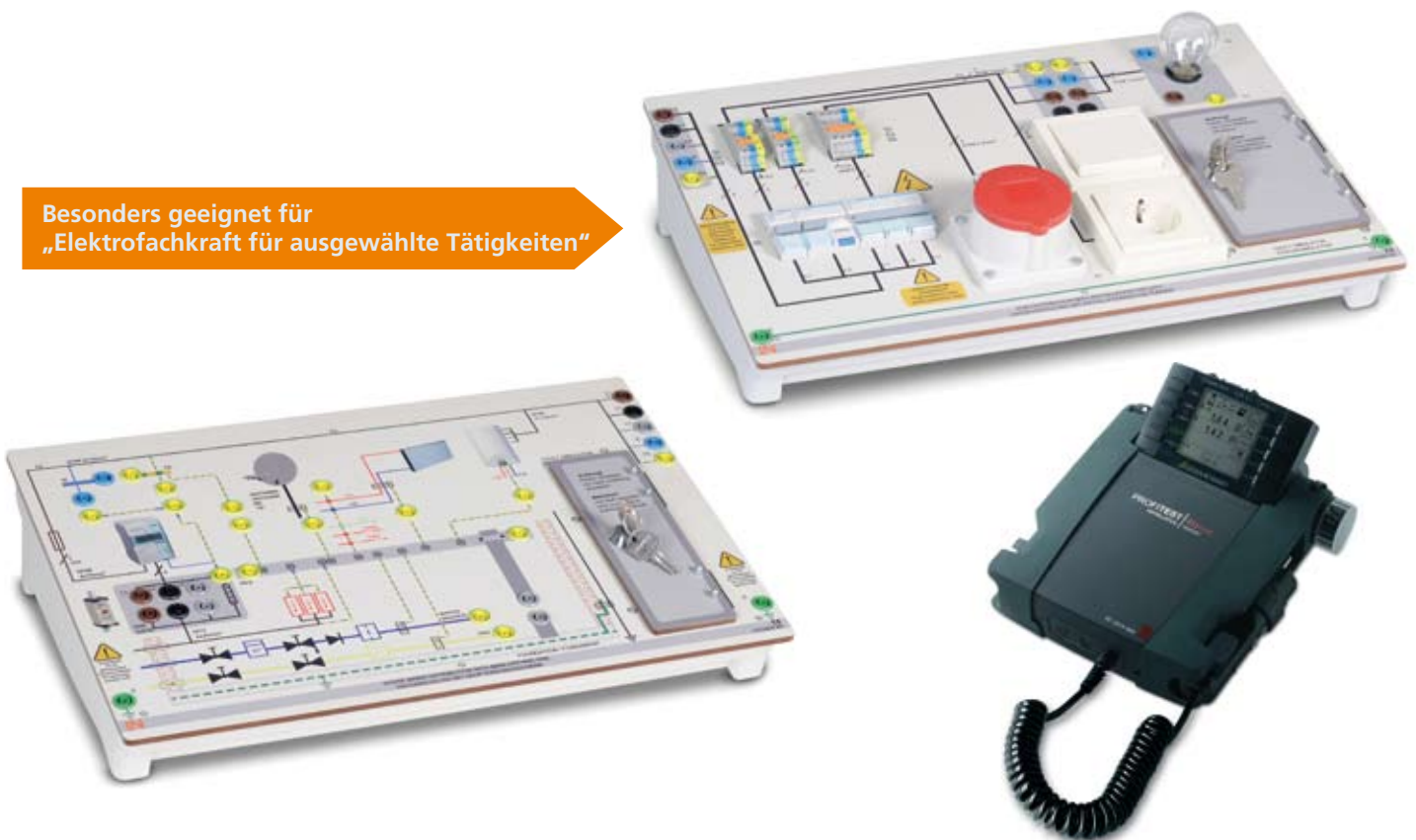


Schutzmaßnahmen nach VDE / EN

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“

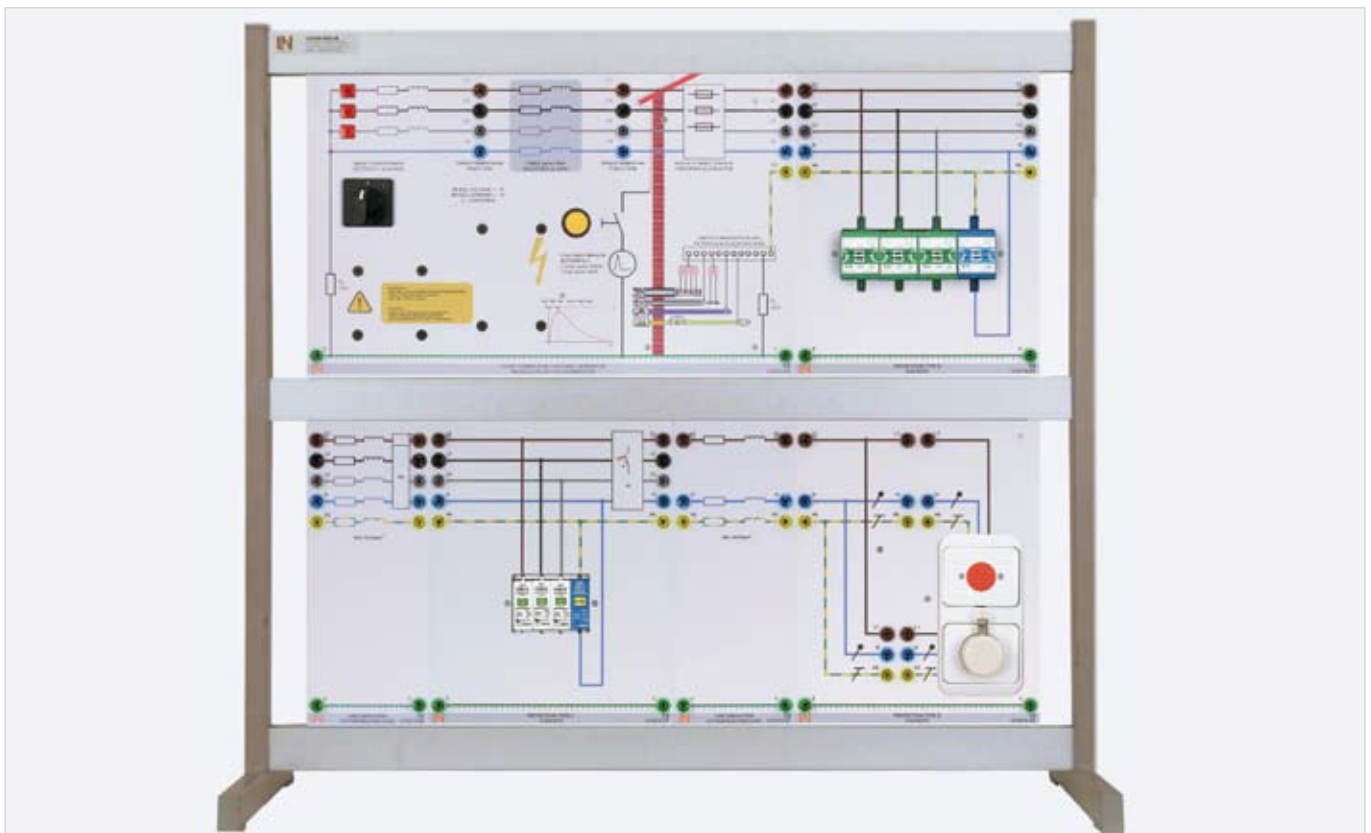


Lerninhalte

- 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

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
- Überspannungseinkopplung 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

Schutztechnik nach VDE / EN

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

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.



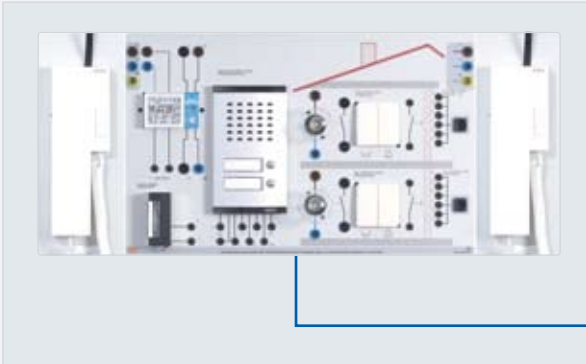
Lerninhalte

- 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

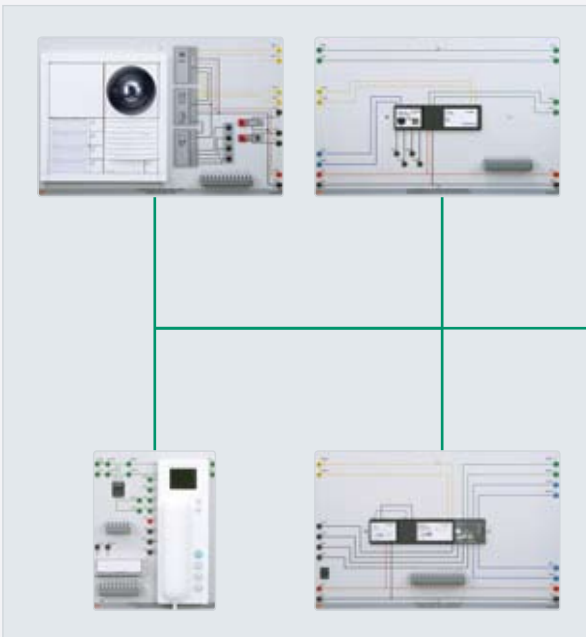
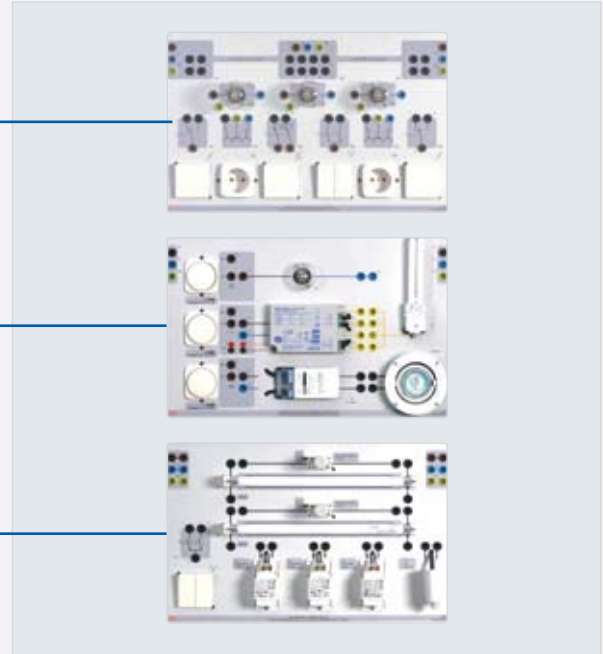
Experimentierplattensysteme – Perfekt für die modulare Ausbildung

Konventionelle Installationstechnik

Haussignalanlagen



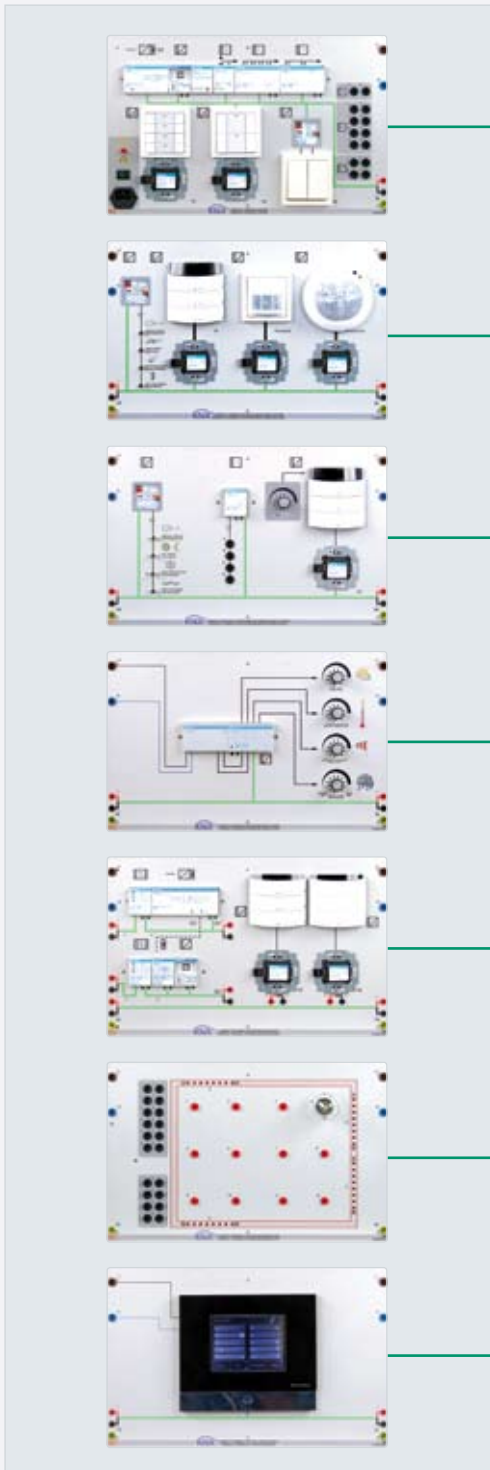
Lampen- und Geräteschaltungen



In-Home-Bus

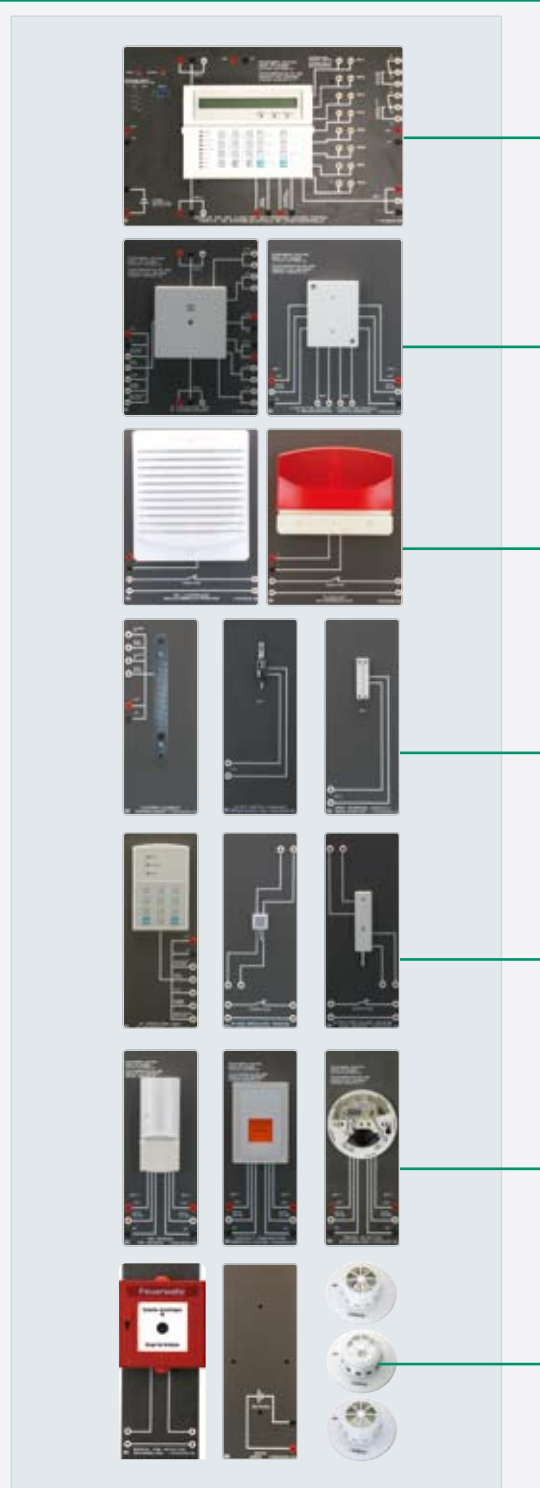
Bussysteme

Gebäudemanagement



KNX®/EIB

Alarmanlage



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

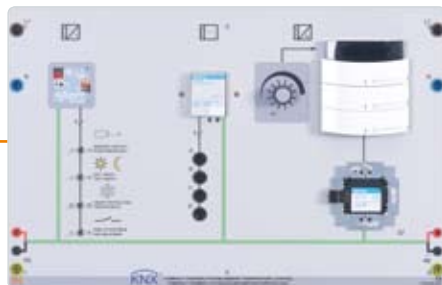
- Grundlagen des Installationsbusses KNX®/EIB
- Vorbereitung und Aufbau eines KNX®/EIB-Projektes
- Programmierung der Teilnehmer am Beispiel einer Ausschaltung
- Programmierung einer Wechselschaltung
- Einbeziehung konventioneller Schalter in ein KNX®/EIB-Projekt
- Programmierung einer Zentralenfunktion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



Ergänzungsboard EIT 8.2: Überwachungsanlage

Lerninhalte

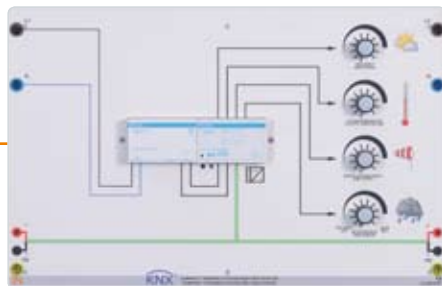
- Raumüberwachung
- Einsatz des Info Displays
- Auswertung der Meldungen
- KNX®/EIB-Triton-Taster 3-fach mit Display
- KNX®/EIB-Bewegungsmelder und -Präsenzmelder
- KNX®/EIB-Taster-Schnittstelle
- Fenster-, Tür- und Riegelschaltkontakte



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

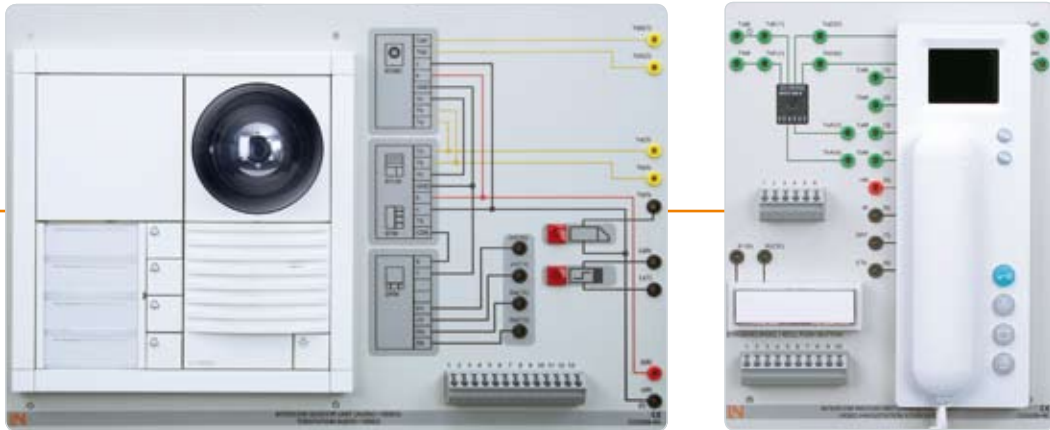
Gebäudekommunikation

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.



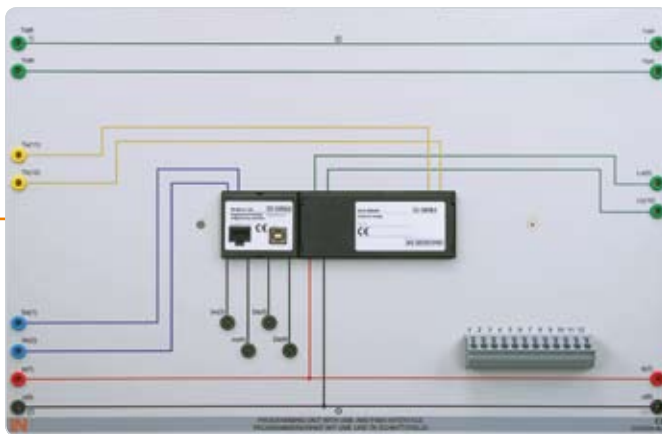
Lerninhalte

- Aufbau und Programmierung einer Haussprechanlage in Bustechnik
- Gegensprechverkehr zwischen Wohnung und Tür, sprachgesteuert
- Einsatz verschiedener Haustelefone
- 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



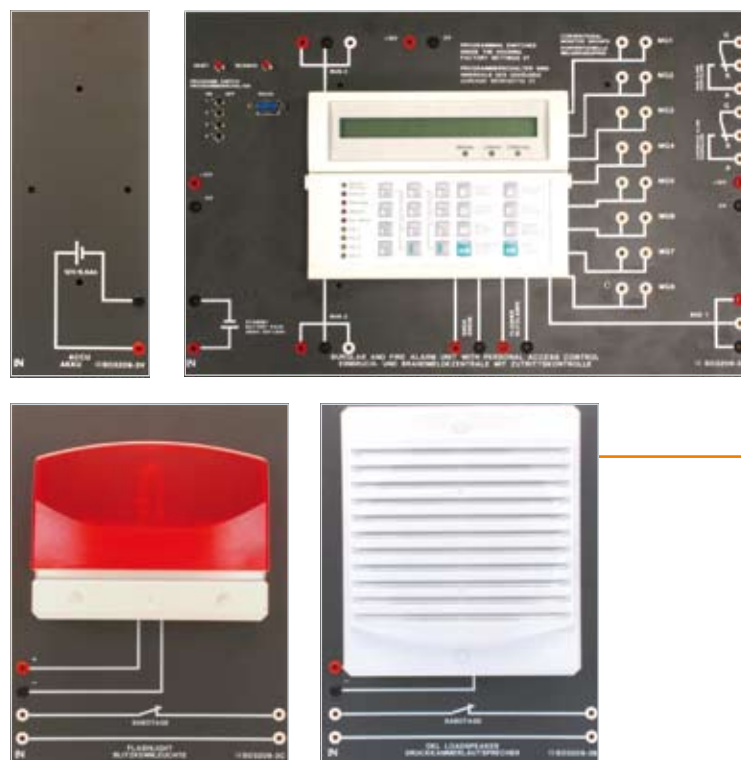
Lerninhalte EIT 9.3:

- 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

Bussysteme / Gebäudeautomation

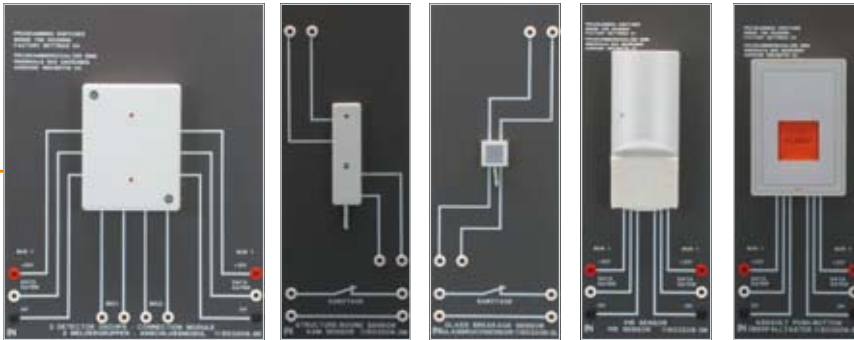
Programmierbare Alarmsysteme in Bustechnologie

Im Mittelpunkt des Ausbildungssystems steht die Wirkungsweise einzelner Sensoren, die Zusammenschaltung von Meldern, Sensoren, Scharfschalteneinrichtungen und der Zentrale. Die Anlage ist frei programmierbar und sehr differenziert für die leistungsbezogene Ausbildung einsetzbar. Die Alarmanlage besteht aus praxistypischen Baugruppen, von denen alle eine VdS-Zulassung besitzen (VdS-Verband der Sachversicherer e.V.). Die Bedienung und Programmierung der Anlage erfolgt entweder über ein Bedienfeld mit zweizeiligem Display oder über einen PC.



Lerninhalte

- Beschaltung der Alarmzentrale
- Programmierung mit dem Bedienteil (oder PC)
- Erstinbetriebnahme der Anlage
- Revisionsbetrieb
- Grundkenntnisse bei der Projektierung von Einbruchmeldesystemen und Brandmeldesystemen
- physikalische Wirkprinzipien verschiedener Sensoren
- Aufbau und Programmierung von Überwachungsbereichen



Ergänzung EIT 12.2: Einbruchmeldetechnik

Lerninhalte

- Grundkenntnisse bei der Projektierung von Einbruchmeldesystemen
- Physikalische Wirkprinzipien z.B. von Körperschallsensoren, Glasbruchsensoren oder Bewegungsmeldern
- Aufbau und Programmierung von Überwachungsbereichen



Ergänzung EIT 12.3: Brandmeldetechnik

Lerninhalte

- Grundkenntnisse bei der Projektierung von Brandmeldesystemen
- Physikalische Wirkprinzipien z.B. von Thermomaximalsensoren, Thermodifferentialsensoren oder Rauchmeldern
- Aufbau und Programmierung von Überwachungsbereichen



Ergänzungsboard EIT 12.4: Zutrittskontrolle

Lerninhalte

- Grundkenntnisse bei der Projektierung von Zutrittskontrollsystemen
- Physikalische Wirkprinzipien z.B. von Ident-Key-Zutritts-einrichtungen, Schlüsselkontakten oder Verriegelungseinrichtungen
- Aufbau und Programmierung von Überwachungsbereichen

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.



Als 230 V und 24 V
Version verfügbar

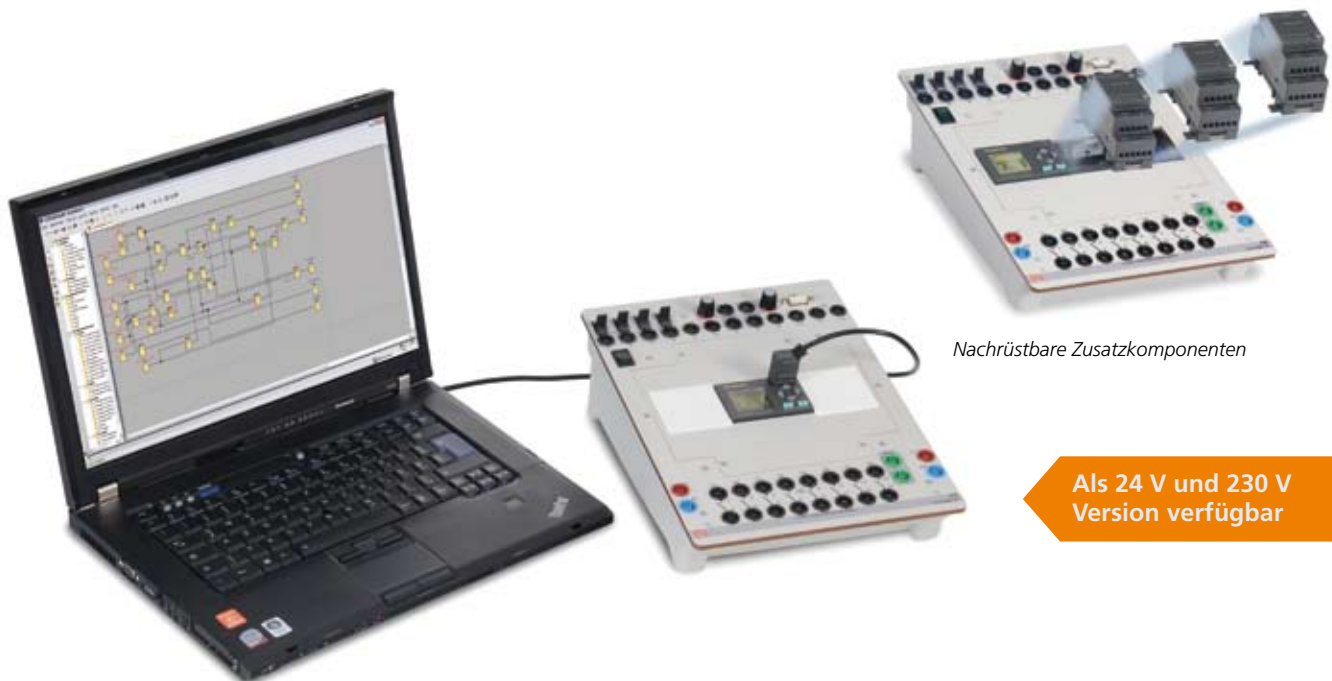
Lerninhalte

- 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-Sicherungen
- 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.

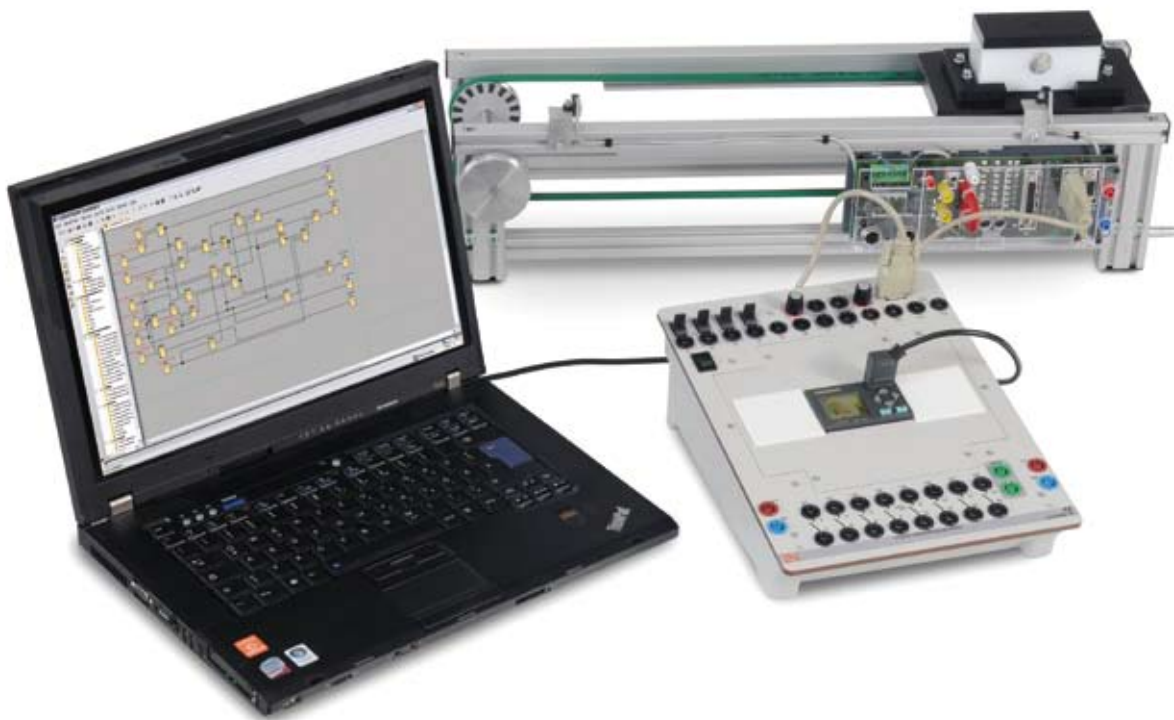


Lerninhalte

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

Projekt: Steuerung eines Transportbands mit „LOGO!“

Typische Anwendungsbeispiele des Logikmodules „LOGO!“ sind z.B. die Steuerung von vielfältigen Anwendungen wie Lüfter-, Tor-, Jalousie- und Transportbandsteuerungen sowie Drehtüren und Rolltreppen. 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 doppeltgespeisten 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	60
Montageübungssysteme	62
Schaltschrankbau	70



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.



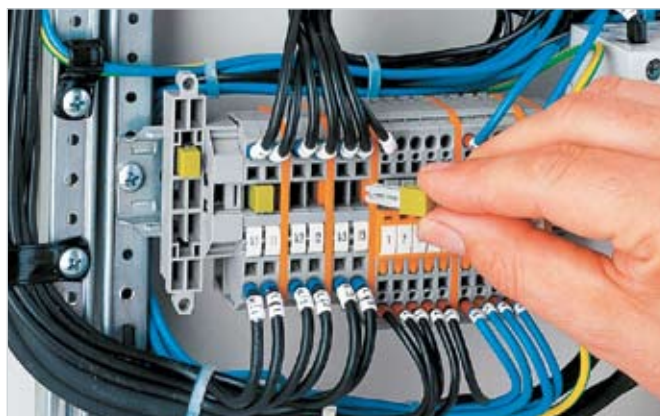
Praxisübliche Materialien

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

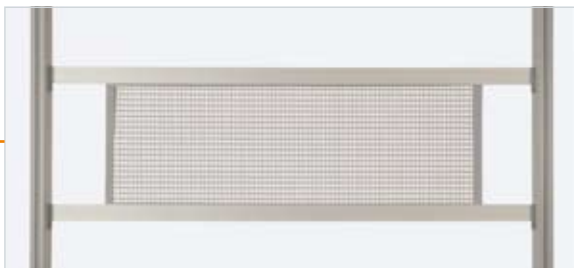
Trägersysteme für Montageübungen

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.



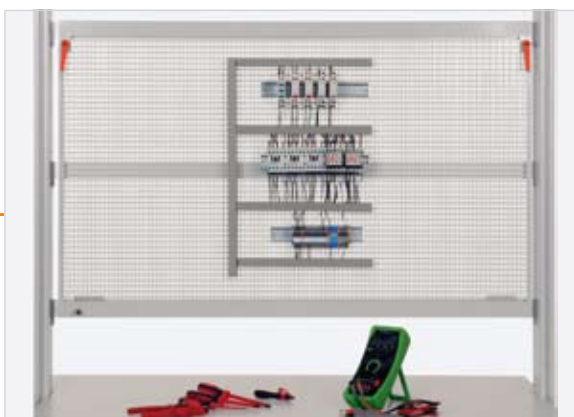
Ihre Vorteile

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



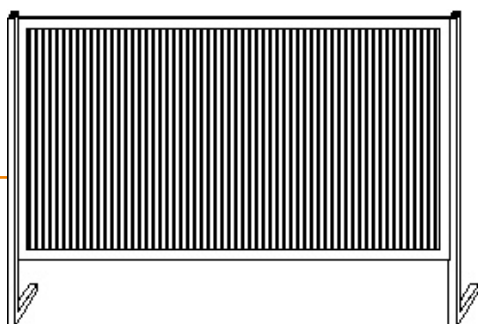
Die Lochblechwände zum Einhängen werden zwischen den Schienen der Experimentierrahmen eingesetzt.

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



Bei der Wechselrahmentechnik 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.



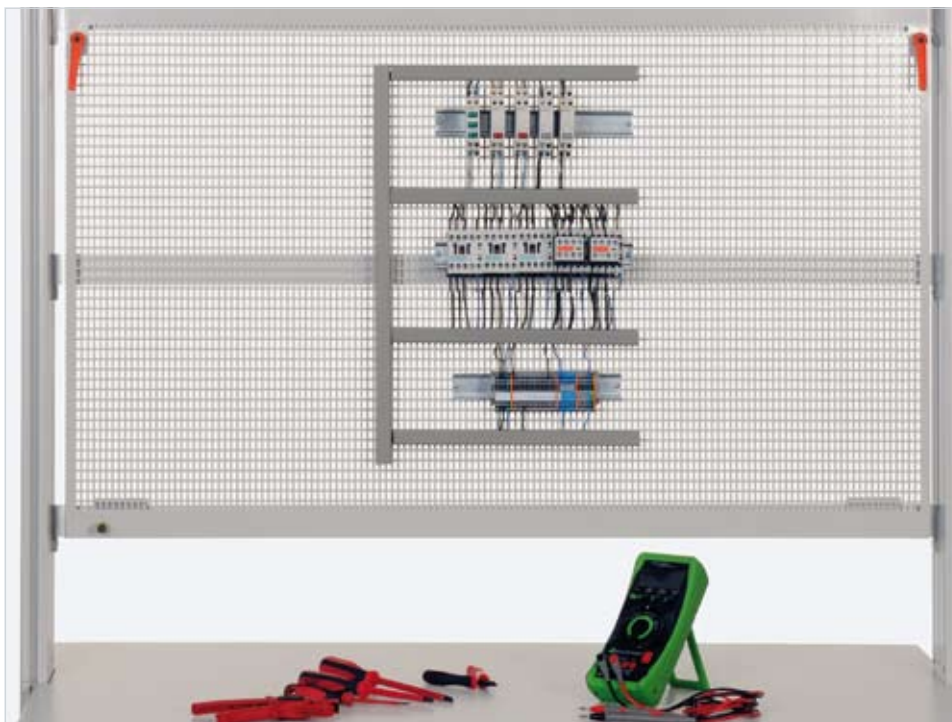
Lerninhalte

- 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.

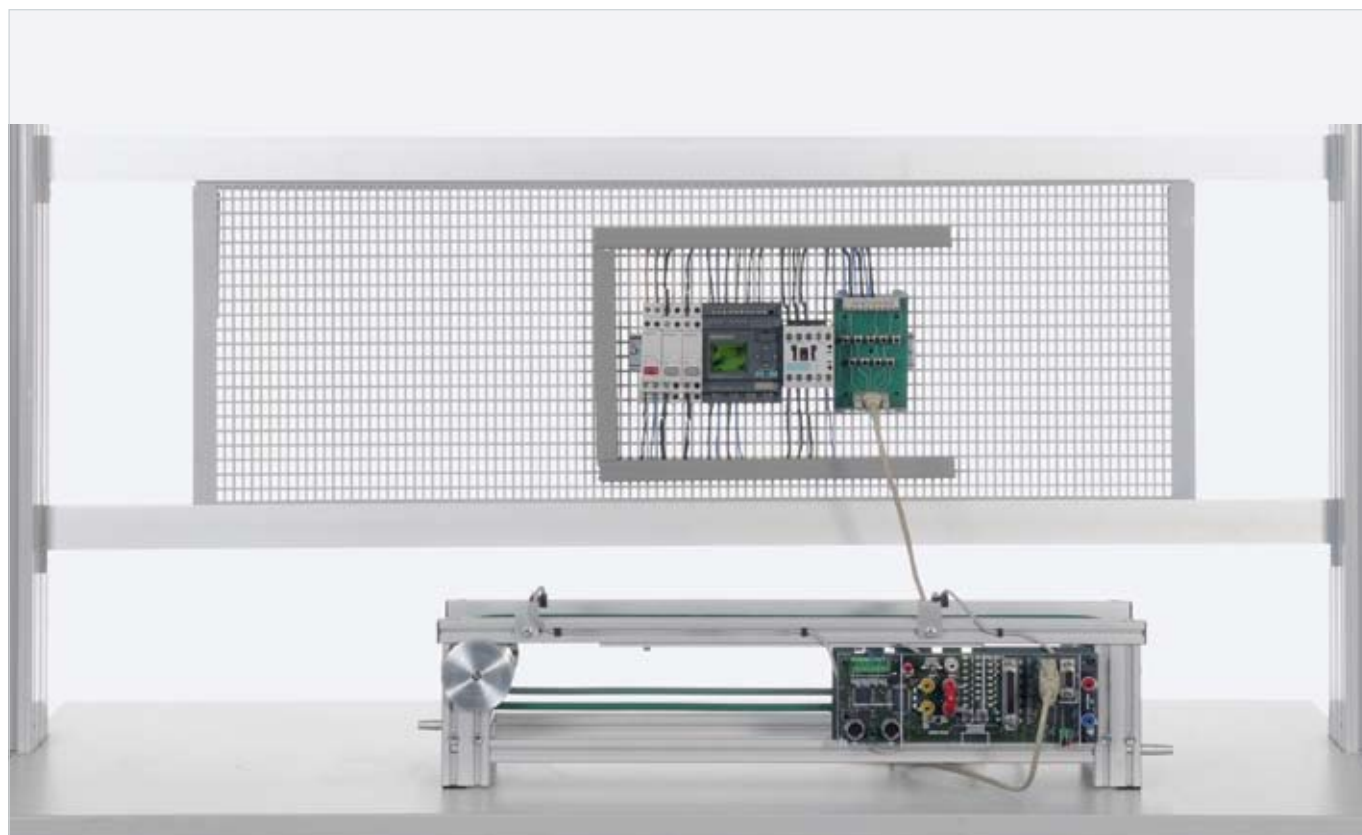


Lerninhalte

- 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
- Schützschaltungen 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

Schaltschrankbau

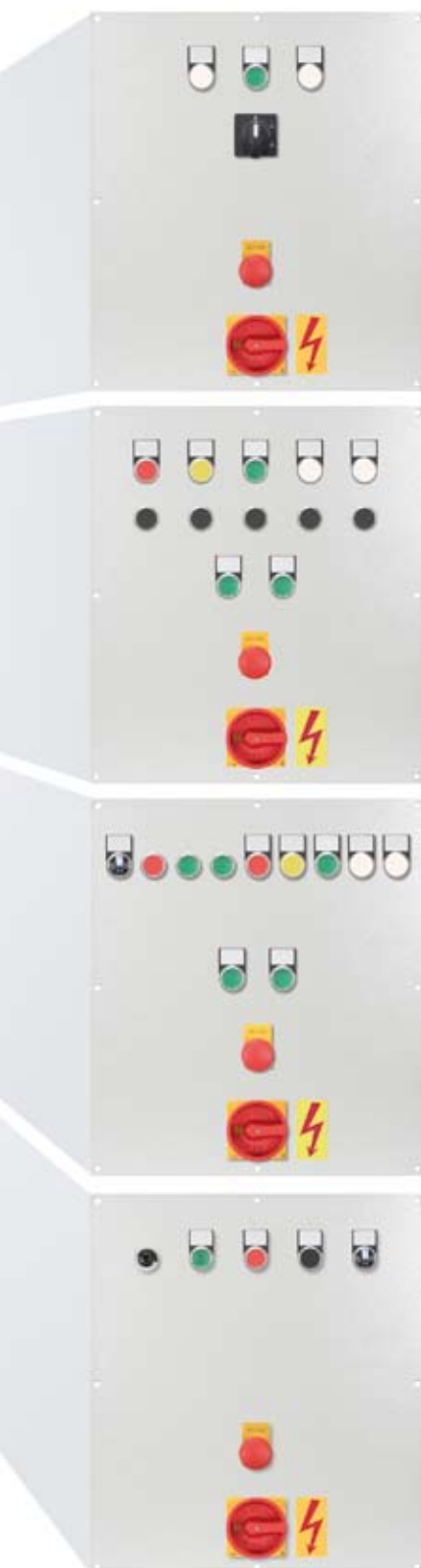
Steuerungstechnik

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	76
Zubehör	84



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

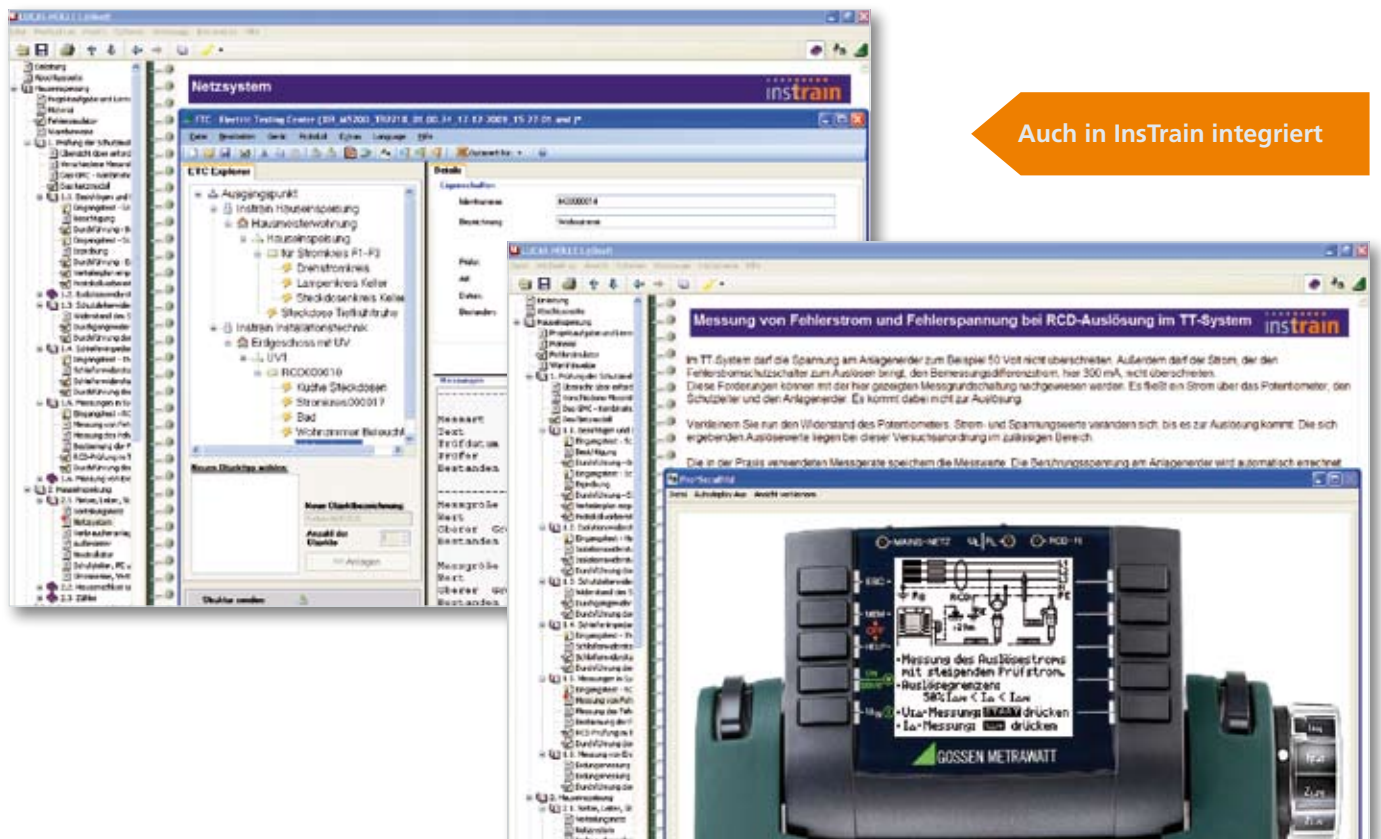
- Spannungsfallmessung
- Strommessung mit Metraflex
- AMK – Automatische Messkabelkompensation durch Vierleitermessmethode
- Alle Messungen nach VDE 0100 Teil 600/IEC 60364.6.61/EN 61557
- RCD-Prüfung mit kontinuierlich ansteigender Rampe
- 1 mA Varistoransprechttest mit Isolationsmessspannung bis 1000 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



LM2330: Basisgerät



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

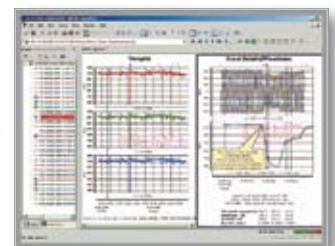
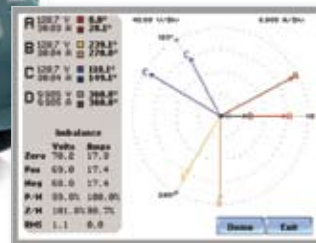
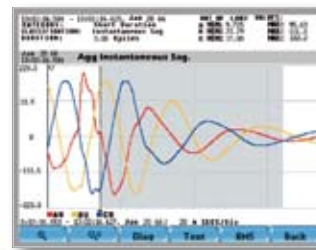
Ausstattungsmerkmale

- 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.

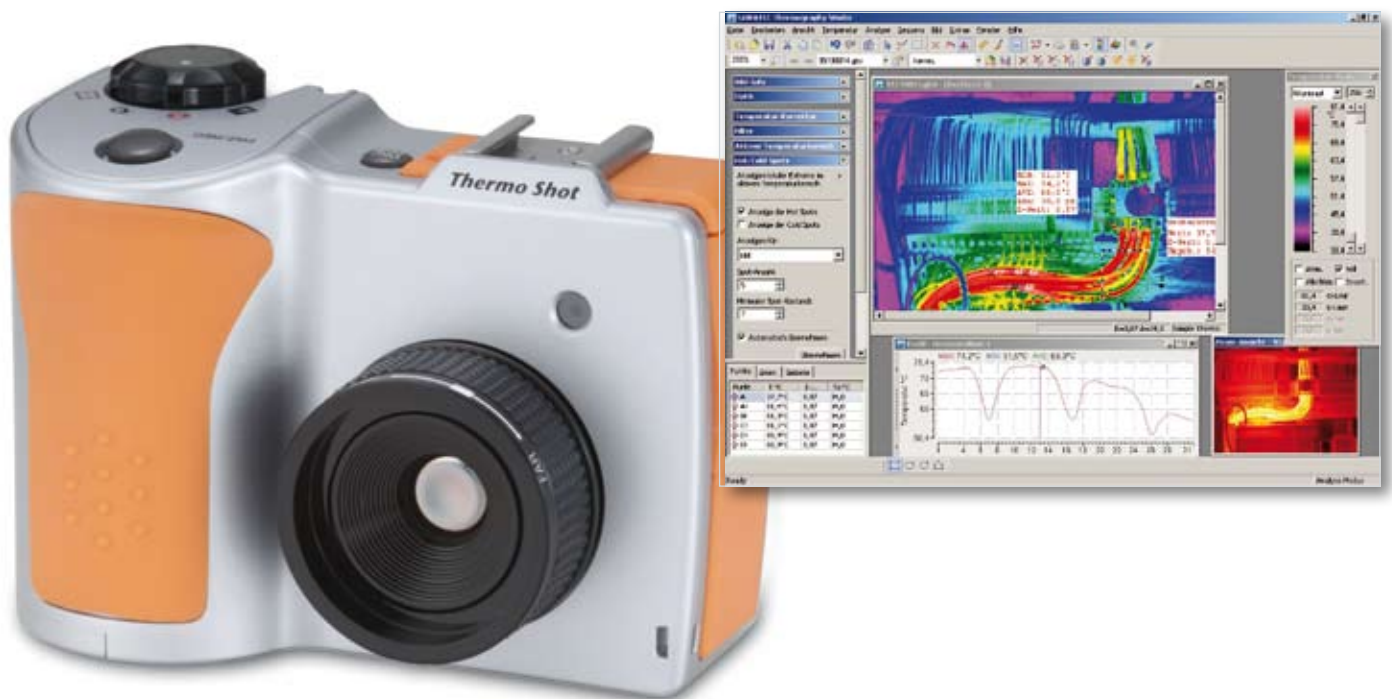


Ausstattungsmerkmale

- 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
- Bedienungsführung 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“

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. 18	S. 20	S. 22	S. 24	S. 26	S. 28	S. 36	S. 37	S. 38
	Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain	Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain	Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	Netzsysteme und Schutzmaßnahmen	Blitz- und Überspannungsschutz	Schutz durch Fehlerstromschutzschalter nach VDE/EN
1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	X	X			X	X			
2 Elektrische Installationen planen und ausführen	X	X			X	X	X	X	X
3 Steuerungen analysieren und anpassen									
4 Informationstechnische Systeme bereitstellen			X						
5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	X	X			X	X	X	X	X
6 Geräte und Baugruppen in Anlagen analysieren und prüfen							X		
7 Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren				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					
13 Elektrotechnische Anlagen in Stand halten und ändern									

Elektroniker der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik

Lernfeld	S. 18	S. 20	S. 22	S. 24	S. 26	S. 28	S. 36	S. 37	S. 38
	Lernprojekt „Hauseinspeisung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Lampen- und Geräteschaltungen“ mit InsTrain	Lernprojekt „Kommunikationstechnik“ mit InsTrain	Lernprojekt „Gebäudesystemtechnik mit KNX®“ mit InsTrain	Lernprojekt „Hauseinspeisung mit Unterverteilung“ mit InsTrain	Lernprojekt „Unterputzinstallation“ mit InsTrain	Netzsysteme und Schutzmaßnahmen	Blitz- und Überspannungsschutz	Schutz durch Fehlerstromschutzschalter nach VDE/EN
1 Elektrotechnische Systeme analysieren und Funktionen prüfen	X	X			X	X			
2 Elektrische Installationen planen und ausführen	X	X			X	X	X	X	X
3 Steuerungen analysieren und anpassen									
4 Informationstechnische Systeme bereitstellen			X						
5 Elektroenergieversorgung und Sicherheit von Betriebsmitteln gewährleisten	X	X			X	X	X	X	X
6 Anlagen und Geräte analysieren und prüfen							X		
7 Steuerungen für Anlagen programmieren und realisieren				X					
8 Antriebssysteme auswählen und integrieren									
9 Kommunikationssysteme in Wohn- und Zweckbauten planen und realisieren				X					
10 Elektrische Anlagen der Haustechnik in Betrieb nehmen und in Stand halten		X						X	
11 Energietechnische Anlagen errichten, in Betrieb nehmen und in Stand setzen									
12 Energie- und gebäudetechnische Anlagen planen und realisieren				X					
13 Energie- und gebäudetechnische 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



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

www.unitrain-i.de

Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte 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



LN[®]
LUCAS-NÜLLE