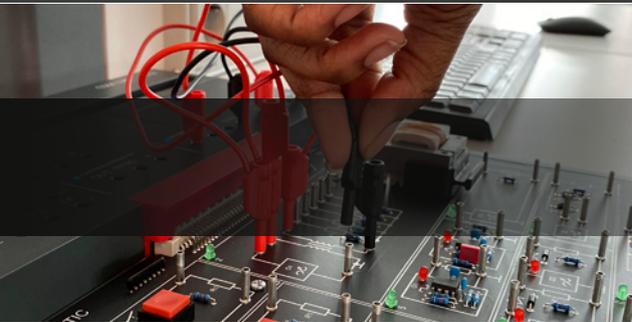


FÖRDERFÄHIG
IM DIGITALPAKT &
WEITEREN
PROGRAMMEN

COM4LAB

DAS ELEKTROTECHNIK-LABOR
DER NÄCHSTEN GENERATION



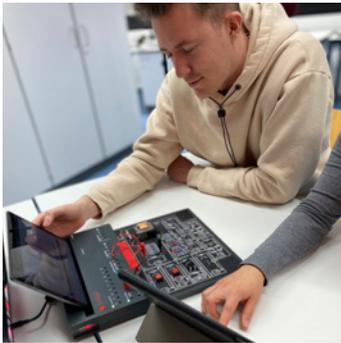
- KOMPAKTES, KOMPLETTES LABOR
- UMFASSENDE LEHRPLANABDECKUNG
- CLOUD-BASIERTE KURSE
- EFFIZIENTES TRAININGSSYSTEM



LEYBOLD®

COM4LAB

DAS ELEKTROTECHNIK-LABOR DER NÄCHSTEN GENERATION



KOMPAKTES, KOMPLETTES LABOR

COM4LAB ist ein komplettes Elektrotechnik-Labor im kompakten Format. Es besteht aus der Master Unit, verschiedenen Experimentierboards und interaktiven Kursen. COM4LAB verbindet praxisorientiertes Experimentieren mit den Vorteilen von interaktivem E-Learning für beste Lernergebnisse.

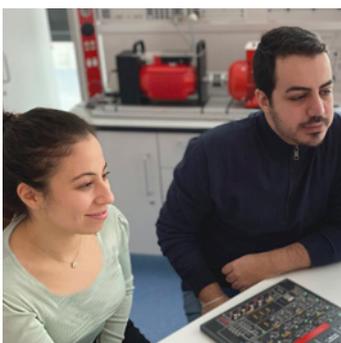
Das kompakte Design der Hardware ermöglicht flexibles und mobiles Lernen. COM4LAB erlaubt einen modernen digitalen Unterricht mit Smartphones, Tablets und Laptops jeder Art – vor Ort in der Schule, im Betrieb oder auch Zuhause.



UMFASSENDE LEHRPLANABDECKUNG

Mehr als 25 verschiedene Kurse aus den Bereichen der Elektro- und Kfz-Technik decken den kompletten Lehrplan des dualen Ausbildungssystems in Deutschland ab – von der Schaltungstechnik über die Regelungstechnik bis hin zur Sensorik.

Die COM4LAB Kurse überzeugen durch Aktualität, Realitätsbezug und Qualität der Lerninhalte. Diese werden dem Auszubildenden didaktisch über Animationen, Texte, Bilder, interaktive Elemente und Videos vermittelt. Die Auszubildenden führen die integrierten Experimente aktiv am Experimentierboard durch und erlernen die notwendigen Fähigkeiten direkt und nachhaltig. Das theoretische Wissen und die praktisch erworbenen Kenntnisse werden in regelmäßigen Lernkontrollen automatisch überprüft.



Mit dem COM4LAB Editor lassen sich die Kurse schnell und einfach auf die eigenen Bedürfnisse anpassen, sowie eigene Kurse und Unterrichtsmaterialien erstellen.

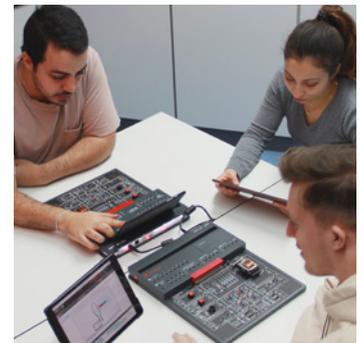


COM4LAB

WISSEN ERWERBEN & TECHNIK VERSTEHEN

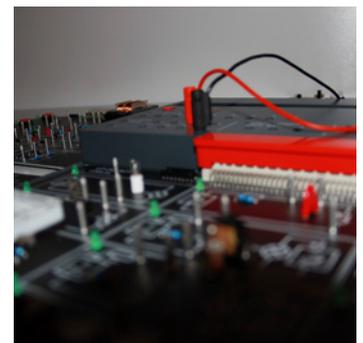
CLOUD-BASIERTE KURSE

Die **COM4LAB** Kurse sind jederzeit und von überall aus der Cloud aufrufbar. Auch das Teilen über Learning Management Systeme, wie z.B. Moodle oder MS Teams, ist möglich. Im digitalen Unterricht können bis zu vier Auszubildende ihre Endgeräte mit einem **COM4LAB** Arbeitsplatz im Netzwerk verbinden. Die **COM4LAB** Kurse funktionieren auf jeglichen Endgeräten unabhängig vom Betriebssystem und dem Hersteller. Es muss keine Software installiert oder gewartet werden. So ist nicht nur ein Bring-Your-Own-Device-Konzept einfach umsetzbar, auch die Teamfähigkeit wird durch Gruppenarbeit gefördert. Die Kurse können von den Auszubildenden jederzeit gespeichert und von jedem beliebigen Ort weiterbearbeitet werden. **COM4LAB** kann durch die sichere Bedienung und unkomplizierte Handhabung zudem als Vorbereitung für den Unterricht oder als Hausaufgabe zu Hause auch ohne Hardware genutzt werden.

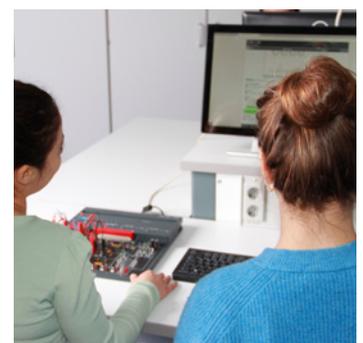


EFFIZIENTES TRAININGSSYSTEM

COM4LAB ist ein effizientes Trainingssystem, das bereits die Vorbereitungszeit für die Lehrkraft minimiert und durch den raschen Auf- und Abbau des Systems einen schnellen Start in den Unterricht ermöglicht. Die Kombination von Theorie und Praxis mit dem Fokus auf Selbststudium erzielt eine effiziente Bildung. Für Langlebigkeit und niedrige Folgekosten sorgt das robuste und stabile Design.



COM4LAB bietet mit dem cloud-basierten System und der Unabhängigkeit von Herstellern und Betriebssystemen darüber hinaus eine hohe Zukunftssicherheit. Das kompakte und gleichzeitig komplette Labor ersetzt einen Laborarbeitsplatz und benötigt keine teure Labor-Infrastruktur. Gegenüber großen, komplexen Trainingsanlagen steht **COM4LAB** für einen reduzierten Wartungsaufwand. Zudem ermöglicht die modulare Bauweise eine kosteneffiziente Ergänzung.



COM4LAB

DAS SYSTEM AUF EINEN BLICK

COM4LAB



1. MASTER UNIT

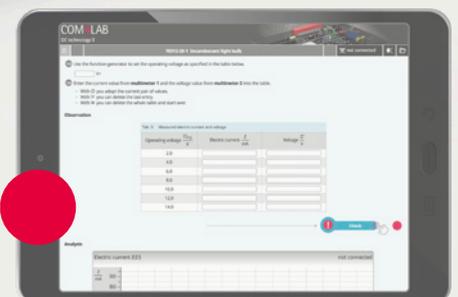
Basisstation mit Netzgerät und Messinstrumenten

2. EXPERIMENTIERBOARD

Experimentierhardware für das Lernthema (Physisches Experiment), sicher und klar strukturiert mit interaktiver Kursführung

3. KURSE

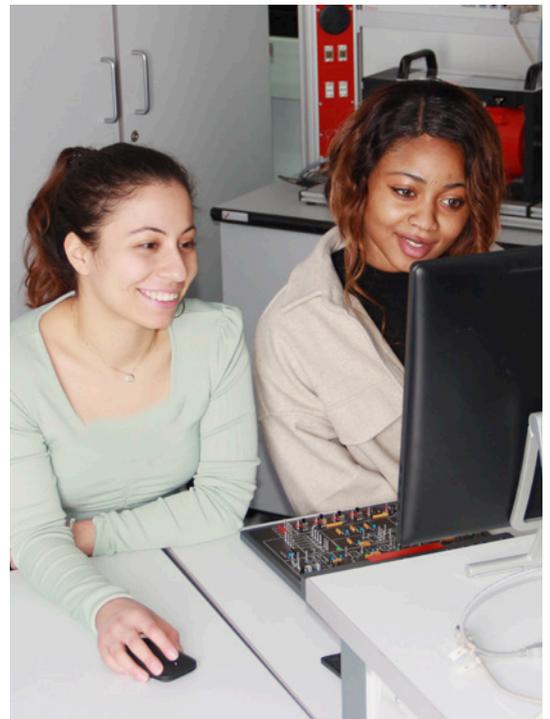
Lernmodule mit allen Lerninhalten von Theorie bis Praxis sowie der Wissensüberprüfung



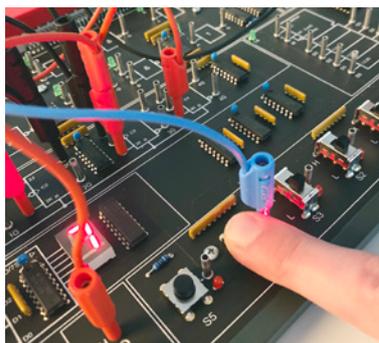


EINFACH KOMFORTABEL

- perfekte Interaktion zwischen Hardware und Software
- Spannungsversorgung, Messinstrumente und Funktionsgenerator sind integriert
- schnell und einfach einsatzbereit, Auf- und Abbau in wenigen Schritten
- robust und stabil konzipiert
- platzsparend durch kompakte Bauweise
- einfache und intuitive Bedienung aller Elemente
- Design ist ausgelegt auf perfekte Lernergonomie
- interaktive Führung innerhalb des Kurses & durch Aufgaben und Messungen über das Experimentierboard und die Master Unit
- kompatibel zu allen COM3LAB Experimentierboards
- in jedem Unterrichtsraum nutzbar, auch im Betrieb mit Powerbank
- Arbeiten im Schutzkleinspannungsbereich



DAS ERFOLGSGEHEIMNIS IST
DIE KOMBINATION VON THEORIE & PRAXIS

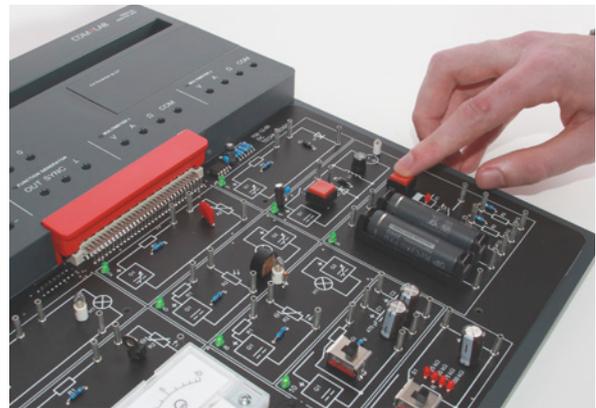


COM4LAB

REALE EXPERIMENTE FÜR NACHHALTIGES LERNEN

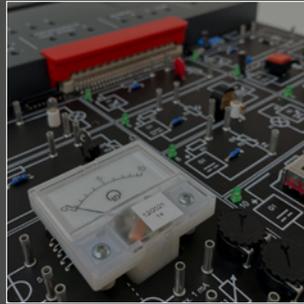
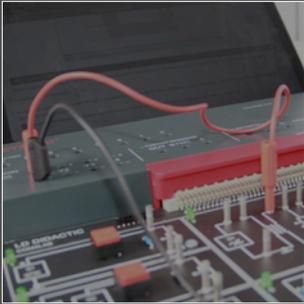
MASTER UNIT

- Verbindung über WLAN, USB und LAN
- enthält alle präzisen und schnellen Messgeräte und Signalgeneratoren im Mini-Format
- Verbindung mit bis zu 4 digitalen Endgeräten
- Aktivitätsanzeige für Messinstrumente
- Leuchtband zur optischen Statuskontrolle
- Tablet Slot - spezifischer Einsteckplatz für alle marktüblichen Tablets
- kompatibel zu bestehenden COM3LAB Experimentierboards
- klare und übersichtliche Gestaltung



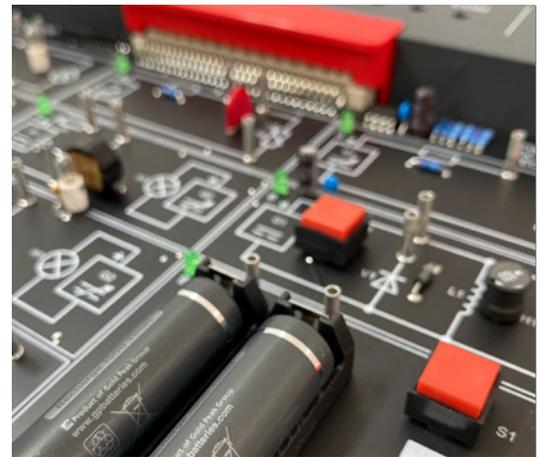
INTEGRIERTE MESSINSTRUMENTE

- 4-Kanal-Oszilloskop mit 4 differenziellen Eingängen
- 8-Bit Digital Analyser
- Funktionsgenerator bis zu 100 KHz (Sinus, Rechteck, Dreieck, DC)
- 2 Multimeter (9 Messbereiche für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung)



EXPERIMENTIERBOARD

- ausgestattet mit allem, was man für das gesamte Thema zum Experimentieren benötigt
- Erläuterung des Experimentierboards und der entsprechenden Elemente im Kurs durch interaktive Schaltpläne
- sichtbare Bauelemente und Verwendung von Originalkomponenten für einen hohen Realitätsbezug
- deutlich erkennbare Experimentierfelder mit Schaltungen samt entsprechend genormten Schaltsymbolen (DIN Norm 60617)
- interaktive Kursführung durch LED-Leuchten auf dem Experimentierboard
- robust auch bei Fehlschaltungen



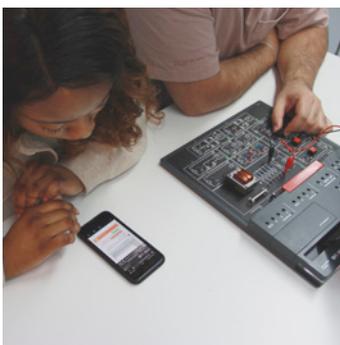
SICHERHEIT

- COM4LAB verwendet prinzipiell nur ungefährliche Spannungen und niedrige Ströme
- 2-mm-Sicherheitsbuchsen
- Security-Lock schaltet Kurs automatisch spannungsfrei beim Öffnen
- Kurse werden beim Aufbau mechanisch verriegelt
- Kensington-Lock als Diebstahlschutz für dauerhaft eingerichtete Arbeitsplätze



COM4LAB

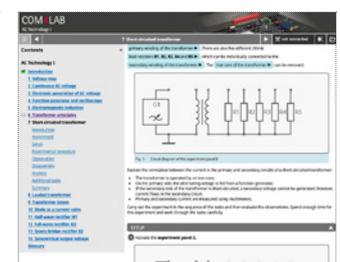
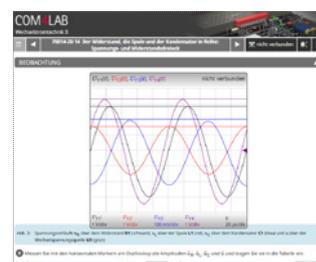
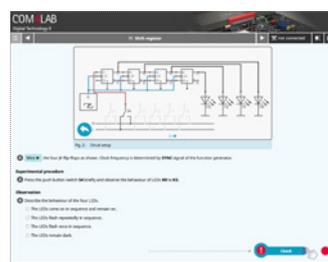
INTERAKTIVE KURSE FÜR SELBSTÄNDIGES LERNEN

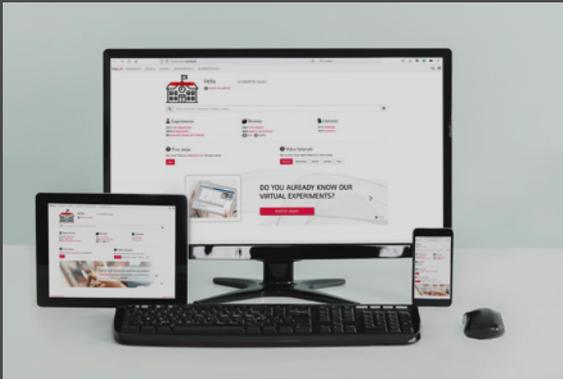


INTUITIVES DESIGN UND INTERAKTIVE LERNINHALTE

Die klare Aufbereitung der Lehrinhalte kombiniert mit dem ansprechenden, intuitiven Design der Kurse sorgt dafür, dass Lernen Spaß macht. Die Auszubildenden sind motivierter und erreichen eine höhere Effizienz und Nachhaltigkeit beim Lernen.

- didaktisch aufbereitete, lehrplankonforme Lerninhalte mit Theorie- und Praxisanteil für einen nachhaltigen Lernerfolg
- verständliche Vermittlung der Lerninhalte durch interaktive Grafiken, Animationen, Videos und Tutorials
- praxisrelevante Experimente für schnellen Einstieg ins Berufsleben
- als Schülerversion und Lehrerversion (mit allen Ergebnissen) in der Cloud zugänglich
- durch Übersetzungsfeature sofort in verschiedenen Sprachen verfügbar
- Audio- und Hilfefunktion sorgen für einfache Bedienbarkeit
- direktes Feedback durch eigene Wissenskontrolle (z.B. Multiple Choice, Lückentexte, Ja/Nein-Fragen) mit automatischer Überprüfung der Antworten
- Kursspeicherung und -weiterbearbeitung ist jederzeit möglich





- für alle Softwareplattformen
- jegliche Tablets, Smartphones, Laptops und PCs
- Lösung für jede IT-Infrastruktur
- erlaubt „Bring-Your-Own-Device“-Konzept (BYOD)
- keine Installationen notwendig

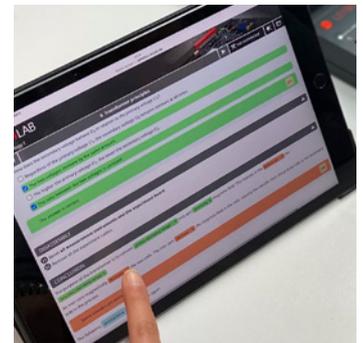


COM4LAB EDITOR: SCHNELL UND EINFACH KURSE BEARBEITEN UND ERSTELLEN

Alle **COM4LAB** Kursinhalte können editiert und somit auf die eigenen Bedürfnisse angepasst werden. So kann auf unterschiedliche Lernstände oder Unterrichtssituationen eingegangen werden. Der **COM4LAB** Editor überzeugt durch einfache Bedienung und umfassende Möglichkeiten, wie zum Beispiel:

- Aufgaben ändern oder löschen
- Fragen und Erläuterungen hinzufügen
- Bilder und Videos einfügen
- Textaufgaben (z.B. Multiple Choice) für Prüfungen erstellen
- neue Experimente inkl. Messungen einbinden

Auch ganz neue eigene, interaktive **COM4LAB** Kurse können mit dem Editor erstellt und somit individuelle Lernaufgaben gestellt werden.

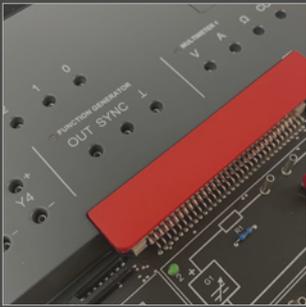


INTERAKTIVE MESSUNGEN UND VIRTUELLE 3D-MESSINSTRUMENTE

Jeder Kurs beinhaltet reale Aufgaben, die mit Hilfe des Experimentierboards durchgeführt werden. Neben dem Stecken von Schaltungen anhand von Schaltplänen gehören auch Live-Messungen dazu.

- Steuerung der Messinstrumente direkt aus dem Kurs heraus
- Messungen werden in Echtzeit in die Kurse übertragen - von virtueller Displayanzeige über Tabellen bis hin zu Diagrammen
- virtuelle 3D-Messinstrumente, Oszilloskop und Multimeter
 - sind Berufsleben nachempfunden
 - realitätsnah bedien- und konfigurierbar für einen hohen Praxisbezug





COM4LAB

UNTERSTÜTZT LEHREN UND LERNEN

DIGITAL AUSBILDEN



MEHR MOTIVATION
MEHR LERNERFOLG

EXTRA COM4:

INDIVIDUELLER LERNORT

- Kurs ist immer und überall für den Auszubildenden verfügbar
- Vor- und Nachbereitung auch ohne Hardware
- zur Wissensvertiefung an individuellen Lernorten, wie zum Beispiel Café oder Park
- durch kompakte Größe und unabhängige Stromversorgung für Distanzunterricht geeignet



COM4LAB

DIGITALE VERTEILUNG

- Kurse werden allen Auszubildenden über QR-Code oder Link zur Verfügung gestellt
- Kurse können über Learning Management Systeme (LMS), wie Microsoft Teams, Moodle, LOGINEO NRW und mebis geteilt werden

COM4LAB VOR- UND NACHBEREITUNG

- jederzeit und von überall Zugriff auf die COM4LAB Kurse im Onlineportal LeyLab
- Lehrerversion mit Theorie, Beispielmessungen & Lösungen spart Vorbereitungszeit



COM4LAB

DIGITALE ÜBERPRÜFUNG

- Wissensüberprüfung mit automatischer Kontrolle der Antworten
- Rückgabe des Kurses an die Lehrkraft per E-Mail oder über das LMS
- Einsammeln aller digitalen Kursprotokolle
- zentrale Übersicht der Kursstatus über LMS möglich
- einfache Kontrolle der Ergebnisse

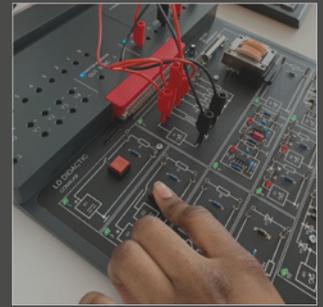


DIGITAL AUSBILDEN

FÖRDERFÄHIG
IM DIGITALPAKT &
WEITEREN
PROGRAMMEN

COM4LAB

VON ANFANG BIS ENDE



MIT COM4LAB

COM4LAB KURSARBEIT

- Aufruf der Kurse auf allen Tablets, Laptops der Auszubildenden
- selbstständiges Durcharbeiten der interaktiven Lerninhalte Einzel oder in der Gruppe (bis zu 4 Auszubildende)



COM4LAB EXPERIMENTIEREN

- gemeinsames Arbeiten über Kurs und am Experimentierboard
- automatische Übertragung der Messwerte (in virtuelle Messanzeigen, Tabellen und Diagramme) auf alle Endgeräten der Arbeitsgruppe



COM4LAB DIGITALES KURSPROTOKOLL

- individuelle Auswertung der gemeinsam erarbeiteten Messergebnisse
- eigene Bearbeitung von Fragen
- Kursprotokoll kann als digitale Dokumentation zur Vertiefung der Lerninhalte und Prüfungsvorbereitung genutzt werden



EXTRA COM4:

INDIVIDUELLE UNTERSTÜTZUNG

- Lehrkraft kann Auszubildenden Tipps geben, während des Unterrichts direkt helfen oder vor der Klasse präsentieren
- Kursarbeit im Selbststudium wird durch Kurs unterstützt

EXTRA COM4:

INDIVIDUELLES LERNTEMPO

- Kurse können im eigenen Lerntempo durchgearbeitet werden
- Kurse können jederzeit gespeichert und wieder gestartet werden
- Kapitel können als PDF gespeichert und ausgedruckt werden

MIT COM4LAB

COM4LAB

DIE PERFEKTE LÖSUNG

COM4LAB IN DER BERUFSSCHULE

- breite Abdeckung der Themenfelder im Lehrplan
- schneller Aufbau und einfache, sichere Bedienung
- Unterstützung von Einzel- und Gruppenarbeit
- zeitsparende Unterrichtsvor- und -nachbereitung
- Förderung von Teamarbeit und Sozialkompetenzen
- Auszubildende lernen von- und miteinander
- selbstständiges Lernen im individuellen Tempo an eigenen Endgeräten (bis zu 4 Auszubildende)
- einfache Lernkontrolle und Sicherstellung des Lernstands der gesamten Klasse
- Stärkung der digitalen Kompetenz
- Hohes Lernniveau und hohe Lernqualität
- Nutzung der Master Units für alle Kursthemen
- Editierbarkeit des Kurses zur Anpassung an den jeweiligen Lernstand
- Einbindung in vorhandene Learning Management Systeme



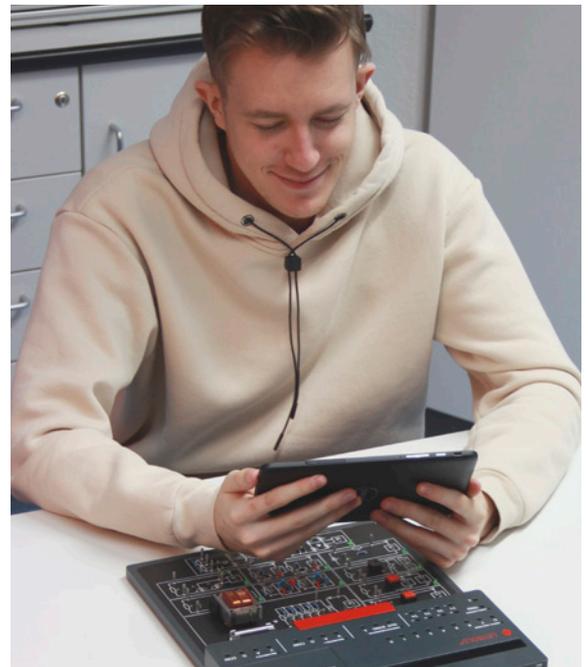
Bei allen Einsatzmöglichkeiten ist eine individuelle Vor- bzw. Nachbereitung des Kurses mit oder ohne Hardware zu Hause möglich.

COM4LAB

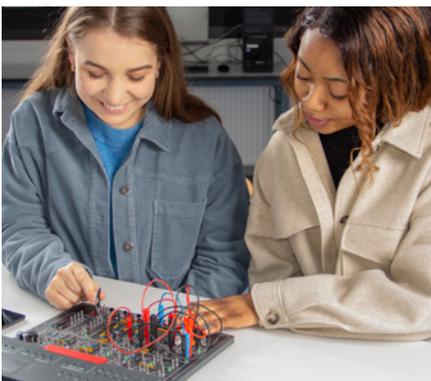
FÜR UNTERSCHIEDLICHE LERNORTE

COM4LAB IN DER INDUSTRIE UND IM HANDWERK

- optimale Ausbildung und hohe Motivation der eigenen Mitarbeiter
- zusätzliche Betreuung der Auszubildenden nicht erforderlich, da Aufbau und Bearbeitung von COM4LAB eigenständig erfolgt
- zur Nutzung im Betrieb oder zu Hause
- Erlernen bzw. Vertiefen von prüfungsrelevanten Themen ergänzend zur innerbetrieblichen Ausbildung
- Erweiterungskurse mit Fokus auf Schwerpunkte des Betriebes
- effizientes Investment
- überzeugendes Argument im Azubi-Recruiting



COM4LAB IN DER UNIVERSITÄT



- ein COM4LAB Arbeitsplatz für ein bestimmtes Praktikathema im Labor
- eigenständige Bearbeitung und Durchführung der Experimente
- Möglichkeit zum freien Experimentieren durch anpassbare Kurse und Offenheit zu anderen Systemen
- Vorbereitung auf Laborarbeit sowie Vertiefung der Unterrichtssysteme und der Theorie
- Förderung von fachlichen, sozialen und digitalen Kompetenzen
- Transparenz über Lernstand und Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität
- praxisintegrierte Angleichung unterschiedlicher Lernstände im Selbststudium

COM4LAB

UMFANGREICHES KURSANGEBOT

SCHNELLER UND EINFACHER THEMENWECHSEL



Zur Bearbeitung eines weiteren Themas wird die Master Unit schnell und einfach auf ein anderes Experimentierboard geschoben und der Kurs gestartet.

Mit Ihrer Master Unit decken Sie folgende Themen ab:

- Gleichstromtechnik
- Wechselstromtechnik
- Elektronische Bauelemente
- Digitaltechnik
- Leistungselektronik
- Drehstromtechnik
- Elektrische Maschinen
- Automatisierungs- und Bustechnik
- Elektropneumatik
- Photovoltaik
- Digitale Kommunikationstechnik
- Modemtechnik
- Leitungen der Nachrichtentechnik
- Operationsverstärker
- Regelungstechnik
- Sensorik
- Protoboard für freies Experimentieren
- Kfz-Elektrik
- Kfz-Sensorik
- Kfz-Digitaltechnik
- Kfz-Datenbusse

COM4LAB

KURSE IM ÜBERBLICK

ÜBERSICHT COM4LAB AUSSTATTUNGEN

SEITE

ELEKTROTECHNIK

ME1.1.1	Gleichstromtechnik I	16-17
ME1.1.2	Gleichstromtechnik I	16-17
ME1.2.1	Wechselstromtechnik I	18-19
ME1.2.2	Wechselstromtechnik II	18-19
ME1.3.1	Elektronische Bauelemente I	20-21
ME1.3.2	Elektronische Bauelemente II	20-21
ME1.4.1	Digitaltechnik I	22-23
ME1.4.2	Digitaltechnik II	22-23
ME2.1.3	Elektrische Maschinen - Asynchronmaschinen	24
ME2.1.4	Elektrische Maschinen - Synchronmaschinen	25
ME2.1.5	Elektrische Maschinen - Gleichstrommaschinen	26
ME6.1.1	Messtechnik & Sensoren - Operationsverstärker	27
ME6.1.2	Messtechnik & Sensoren - Sensorik	28
ME6.2.2	Regelungstechnik - Einführung in die Regelungstechnik	29
ME6.2.3	Regelungstechnik - Regelkreise und Stabilität	30
ME6.2.4	Regelungstechnik - Angewandte moderne Regelungstechnik	31

KFZ-TECHNIK

MA3.1	Kfz-Grundlagen Digitaltechnik	32-33
MA3.2	Kfz-Digitale Speicherschaltungen	32-33

Weitere Kurse finden Sie auf unserer Homepage unter www.leybold-shop.de

COM4LAB READY

COM4LAB ist kompatibel zur bestehenden COM3LAB Generation.

Nutzen Sie die breite Auswahl an COM3LAB Experimentierboards mit der neuen

COM4LAB Master Unit und sichern Sie sich die COM4LAB Vorteile für die Zukunft.



GLEICHSTROMTECHNIK

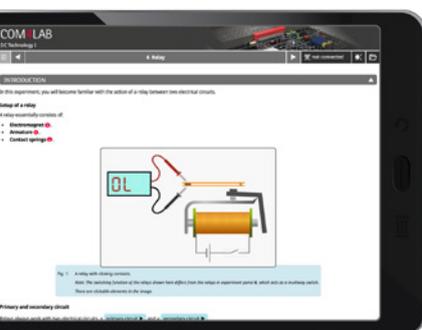
Im Bereich der Gleichstromtechnik bieten wir die **COM4LAB**-Ausstattungen **Gleichstromtechnik I** und **Gleichstromtechnik II**. Schritt für Schritt werden mit Experimenten und Animationen die Gesetze der Elektrotechnik erklärt und erarbeitet.

GLEICHSTROMTECHNIK I

Die Grundbegriffe und Gesetze der Elektrotechnik werden erklärt und anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 14 Kapiteln.

LERNZIELE

- Aufbau und Wirkung der Basisschaltungen
- Erlernen der Grundgesetze der Elektrotechnik



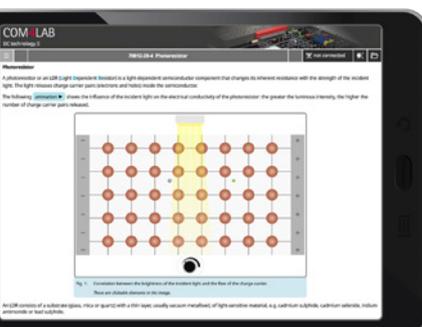
ME1.1.1 - 6. Das Relais

GLEICHSTROMTECHNIK II

Kennlinien verschiedener passiver Bauelemente werden aufgenommen und die Grundschaltungsarten der Elektrotechnik anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 15 Kapiteln.

LERNZIELE

- Aufnahme von Kennlinien passiver Bauelemente
- Verhalten von passiven Bauelemente wie Kondensator, Spule und Batterie



ME1.1.2 - 4. Der Fotowiderstand

Wünschen Sie weitere Informationen, eine Produktpräsentation oder ein individuelles Angebot? Kontaktieren Sie uns hier:



<https://www.ld-didactic.de/com4lab>



ME1.1.1 Gleichstromtechnik I



ME1.1.2 Gleichstromtechnik II

COM4LAB GLEICHSTROMTECHNIK I

THEMENGEBIETE

- (Einfacher) Stromkreis mit Schalter(n)
 - Reihenschaltung
 - Parallelschaltung
 - Wechselschaltung
 - Polwendeschaltung
 - Relais
- Leitfähigkeit und elektrischer Widerstand
- Ohm'sches Gesetz
- Kirchhoff'sche Gesetze
- Analyse von Widerstandsschaltungen
 - Reihenschaltung
 - Parallelschaltung
 - Unbelasteter/belasteter Spannungsteiler
 - Wheatstone-Bücke



ME1.1.1 - 8. Das Ohm'sche Gesetz

COM4LAB GLEICHSTROMTECHNIK II

THEMENGEBIETE

- Kennlinie der folgenden passiven Bauelemente:
 - Glühlampe
 - VDR
 - Diode
 - LDR
 - NTC
 - PTC
- Kondensator
 - Reihenschaltung
 - Parallelschaltung
 - RC-Glied
- Spule
 - Induktivität
 - Drehspulinstrument
- Batterie
 - Parallelschaltung
 - Reihenschaltung



ME1.1.2 - 12. Das Drehspulinstrument

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME1.1.1
700 11-00	COM4LAB Board: Gleichstromtechnik I	1
700 11-20	COM4LAB Kurs: Gleichstromtechnik I	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

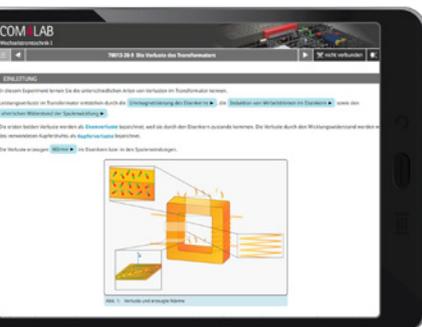
Art.-Nr.	Beschreibung	ME1.1.2
700 12-00	COM4LAB Board: Gleichstromtechnik II	1
700 12-20	COM4LAB Kurs: Gleichstromtechnik II	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

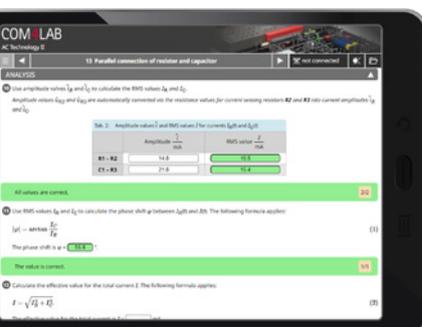
COM4LAB

WECHSELSTROMTECHNIK

Für die Wechselstromtechnik befassen sich die beiden COM4LAB-Ausstattungen **Wechselstromtechnik I** und **Wechselstromtechnik II** mit der Wirkungsweise von Wechselströmen und -spannungen.



ME1.2.1 - 9. Die Verluste des Transformators



ME1.2.2 - 13. Die Parallelschaltung von Widerstand und Kondensator

WECHSELSTROMTECHNIK I

Behandelt wird die Erzeugung einer Wechselspannung und die Funktion eines Transformators. Verschiedene Gleichrichterschaltungen werden anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Darüber hinaus wird der Umgang mit Funktionsgenerator, Oszilloskop und Multimetern trainiert. Der Kurs besteht aus 14 Kapiteln.

LERNZIELE

- Umgang mit Funktionsgenerator und Oszilloskop
- Prinzip und Funktion eines Transformators
- Auswirkungen unterschiedlicher Gleichrichterschaltungen

WECHSELSTROMTECHNIK II

Auszubildende erarbeiten die Verhaltensweise von passiven Bauteilen in unterschiedlichen Schaltungen. Spule, Kondensator und Widerstand werden in verschiedenen Kombinationen analysiert und berechnet. Auch hier wird der Umgang mit Funktionsgenerator, Oszilloskop und Multimetern trainiert. Der Kurs besteht aus 20 Kapiteln.

LERNZIELE

- Kenngrößen und Schaltungen des Wechselstromkreises
- Umgang mit Funktionsgenerator und Oszilloskop

Wünschen Sie weitere Informationen, eine Produktpräsentation oder ein individuelles Angebot? Kontaktieren Sie uns hier:



<https://www.ld-didactic.de/com4lab>



ME1.2.1 Wechselstromtechnik I

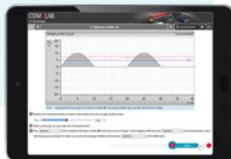


ME1.2.2 Wechselstromtechnik II

COM4LAB WECHSELSTROMTECHNIK I

THEMENGEBIETE

- Erzeugung von Wechselspannung
 - Spannungssprung
 - Kontinuierliche Wechselspannung
 - Elektronische Erzeugung von Wechselspannung
- Funktionsgenerator und Oszilloskop
- Transformator
 - Induktion
 - Prinzip des Transformators
 - Kurzgeschlossener Transformator
 - Belasteter Transformator
 - Verluste des Transformators
- Gleichrichterschaltungen
 - Die Diode als Stromventil
 - Gleichrichter M1
 - Gleichrichter M2
 - Gleichrichter B2
 - Symmetrische Ausgangsspannung



ME1.2.1 - 11. Der Gleichrichter M1

COM4LAB WECHSELSTROMTECHNIK II

THEMENGEBIETE

- Erzeugung von Wechselspannung
- Kenngrößen der Wechselstromtechnik
- Ohmscher Widerstand im Wechselstromkreis
- Spule im Wechselstromkreis
 - Induktiver Widerstand
 - Reihenschaltung und Parallelschaltung von R und L
- Kondensator im Wechselstromkreis
 - Kapazitiver Widerstand
 - Reihenschaltung & Parallelschaltung von R und C
- Reihenschaltung von R, L & C
- Parallelschaltung von R, L & C
- Reihenkomensation
- Parallelkomensation
- Spannungsresonanz
- Stromresonanz



ME1.2.2 - 19. Die Spannungsresonanz

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME1.2.1
700 13-00	COM4LAB Board: Wechselstromtechnik I	1
700 13-20	COM4LAB Kurs: Wechselstromtechnik I	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700-00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

Art.-Nr.	Beschreibung	ME1.2.2
700 14-00	COM4LAB Board: Wechselstromtechnik II	1
700 14-20	COM4LAB Kurs: Wechselstromtechnik II	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700-00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

Das Thema Elektronische Bauelemente umfasst die **COM4LAB**-Ausstattungen **Elektronische Bauelemente I** und **Elektronische Bauelemente II**. Für elektrotechnische und elektronische Schaltungen werden die unterschiedlichsten Bauteile benötigt. Die beiden Kurse thematisieren aktive Bauteile, die verstärkend wirken oder eine Steuerung erlauben.

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE I

Vorge stellt werden die wichtigsten Diodentypen und deren Verhaltensweise. Der npn- und pnp Transistor wird in seinen Funktionen, Schaltungen und Kennlinien untersucht. Der Umgang mit Funktionsgenerator, Oszilloskop und Multimetern wird trainiert. Der Kurs besteht aus 19 Kapiteln.

LERNZIELE

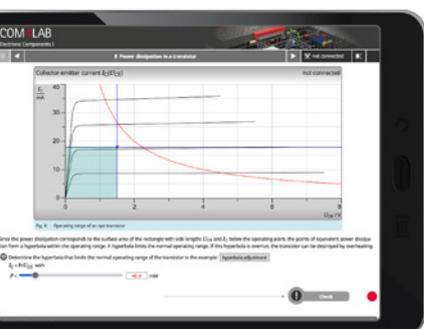
- Aufbau, Funktion und Einsatz von Dioden und Transistoren
- Aufnahme der Kennlinien der Dioden und Transistoren mit Oszilloskop
- Standardschaltungen und deren Einsatzgebiete

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE II

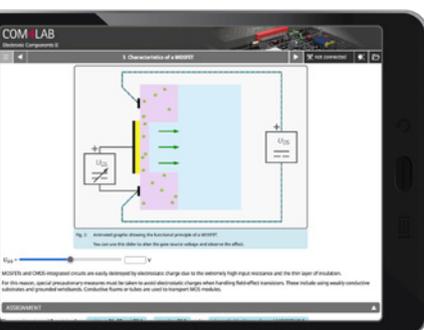
Spezielle Transistortypen und Halbleiter aus der Leistungselektronik kommen zum Einsatz. Eine ihrer Hauptanwendungen, die Phasenanschnittsteuerung, wird am Beispiel des Thyristors und des Triac untersucht. Auch der Umgang mit Funktionsgenerator, Oszilloskop und Multimetern wird trainiert. Der Kurs besteht aus 14 Kapiteln.

LERNZIELE

- Aufbau, Funktion und Einsatz von Feldeffekttransistoren, MOSFETs, IGBTs, Diacs, Thyristors und Triacs
- Aufnahme der Kennlinien dieser aktiven Bauteile mit Oszilloskop



ME1.3.1 - 8. Die Verlustleistung des Transistors



ME1.3.2 - 5. Die Kennlinien des MOSFET



Wünschen Sie weitere Informationen, eine Produktpräsentation oder ein individuelles Angebot? Kontaktieren Sie uns hier:

<https://www.ld-didactic.de/com4lab>



ME1.3.1 Elektronische Bauelemente I



ME1.3.2 Elektronische Bauelemente II

COM4LAB ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE I

THEMENGEBIETE

- Diodenkennlinien
- Kennlinie einer Z-Diode
- Kennlinie einer Leuchtdiode
- Diodenstrecken im Transistor
- Kennlinie des Transistors
 - Eingangskennlinie des Transistors
 - Ausgangskennlinienschar des Transistors
 - Steuerkennlinie des Transistors
- Verlustleistung des Transistors
- Kennlinie eines Phototransistors
- Darlington-Schaltung
- Arbeitspunkt des Transistors
- Transistor in Emitterschaltung
- Transistor in Kollektorschaltung
- Transistor in Basisschaltung
- Transistoren in Zeitschaltungen



ME1.3.1 - 19. Die Transistoren in Zeitschaltungen

COM4LAB ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE II

THEMENGEBIETE

- Feldeffekttransistor (FET)
 - Übertragungskennlinie des JFET
 - Ausgangskennlinienschar des JFET
 - JFET als Schalter
- MOSFET
 - Kennlinien
 - MOSFET als Schalter
- IGBT
 - Kennlinien
 - IGBT als Schalter
- DIAC
- Thyristors
 - Kennlinie
 - Thyristor im Gleichstromkreis
 - Phasenanschnittsteuerung mit Thyristor
- TRIAC
 - Kennlinie
 - Phasenanschnittsteuerung mit TRIAC



ME1.3.2 - 8. Der IGBT als Schalter

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME1.3.1
700 15-00	COM4LAB Board: Elektronische Bauelemente I	1
700 15-20	COM4LAB Kurs: Elektronische Bauelemente I	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

Art.-Nr.	Beschreibung	ME1.3.2
700 16-00	COM4LAB Board: Elektronische Bauelemente II	1
700 16-20	COM4LAB Kurs: Elektronische Bauelemente II	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

COM4LAB

DIGITALTECHNIK

Mit den beiden COM4LAB-Ausstattungen **Digitaltechnik I** und **Digitaltechnik II** erlernen die Auszubildenden die Digitaltechnik von Grund auf. Beide Ausstattungen der Digitaltechnik befassen sich ebenfalls ausführlich mit der Fehlersuche.

DIGITALTECHNIK I

Die Grundlagen und Gesetze der Schaltalgebra werden mithilfe von Logikverknüpfungen vermittelt. Im Fokus steht zudem die Fehlersuche. Der Kurs besteht aus 16 Kapiteln.

LERNZIELE

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der einzelnen Gatter und anderen Logikbauteile
- Erlernen wichtiger Gesetze der Aussagenlogik
- Durchführung der Fehlersuche bei den Logikbauteilen

DIGITALTECHNIK II

Mehrere Flipflop-Typen und unterschiedliche Flipflop-Anwendungen, wie z. B. Zähler, Schieberegister oder Parallel-Seriell-Wandler, werden behandelt. Der Kurs, der aus 12 Kapiteln besteht, befasst sich ausführlich auch mit der Fehlersuche.

LERNZIELE

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der einzelnen Flipflops
- Einsatz der Flipflops und anderen Kippstufen in Anwendungsschaltungen
- Fehlersuche bei Logikbauteilen



ME1.4.1 - 15. Der Multiplexer und der Demultiplexer



ME1.4.2 - 3. Das RS-Flipflop mit Taktpegelsteuerung

Wünschen Sie weitere Informationen, eine Produktpräsentation oder ein individuelles Angebot? Kontaktieren Sie uns hier:



<https://www.ld-didactic.de/com4lab>



ME1.4.1 Digitaltechnik I



ME1.4.2 Digitaltechnik II

COM4LAB DIGITALTECHNIK I

THEMENGEBIETE

- TTL-Bausteine
 - UND-Gatter
 - ODER-Gatter
 - NICHT-Gatter
 - XOR-Gatter
 - NAND-Gatter
- Verknüpfung binärer Eingänge
- Grundgesetze
 - De-morgansche Gesetze
 - Assoziativgesetz
 - Distributivgesetz
- Karnaugh-Veitch-Diagramm
- Binärcode
- Siebensegmentanzeige
- Halbaddierer
- Volladdierer
- Multiplexer und Demultiplexer
- Fehlersimulation



ME1.4.1 - 10. Das Karnaugh-Veitch-Diagramm

COM4LAB DIGITALTECHNIK II

THEMENGEBIETE

- Bistabile Kippstufen
 - RS-Flipflop
 - RS-Flipflop mit Taktpegelsteuerung
 - D-Flipflop
 - JK-Flipflop
 - JK-Master-Slave-Flipflop
- Mono- und astabile Kippstufen
- Schmitt-Trigger
- Flipflop-Anwendungen
 - Frequenzteiler
 - Zähler
 - Schieberegister
 - Parallel-Seriell-Wandler



ME1.4.2 - 10. Der Zähler

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	M1.4.1
700 17-00	COM4LAB Board: Digitaltechnik I	1
700 17-20	COM4LAB Kurs: Digitaltechnik I	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

Art.-Nr.	Beschreibung	M1.4.2
700 18-00	COM4LAB Board: Digitaltechnik II	1
700 18-20	COM4LAB Kurs: Digitaltechnik II	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

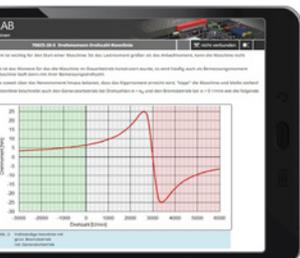
*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

COM4LAB

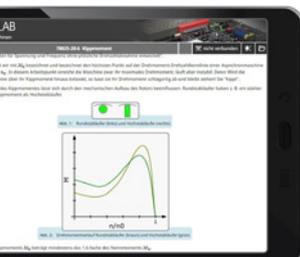
ELEKTRISCHE MASCHINEN



ME2.1.3 Asynchronmaschinen



ME2.1.3 – 5. Die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie



ME2.1.3 – 6. Der Kippmoment

Der **COM4LAB**-Kurs **Asynchronmaschinen** ist der erste Kurs zu der faszinierenden Welt der elektrischen Maschinen. Das Betriebsverhalten der Asynchronmaschinen wird sowohl auf physikalisch-mechanischer Ebene erklärt als auch durch Aufnahme von Kennlinien mittels eines integrierten Maschinentestsystems untersucht. Anschlusstechniken von Asynchronmaschinen, Änderung der Drehrichtung und Drehzahlsteuerung werden anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 10 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroanlagenmonteur/-in
- Elektroniker/-in für Maschinen- und Antriebstechnik

LERNZIELE

- Erkennen der physikalischen Grundprinzipien der Asynchronmaschinen
- Aufnahme der Maschinenkennlinien

THEMENGEBIETE

- Aufbau
- Funktion
- Schlupf
- Stern-Dreieck-Anlauf
- Drehrichtung
- Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- Kippmoment
- Leistungskennlinie
- Drehzahlsteuerung
- Steuerkennlinie

DIE AUSSTATTUNG BEINHALTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME2.1.3
700 25-00	COM4LAB Board: Elektrische Maschinen	1
700 25-20	COM4LAB Kurs: Asynchronmaschinen	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



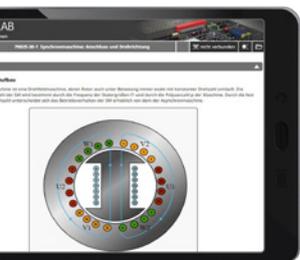
<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

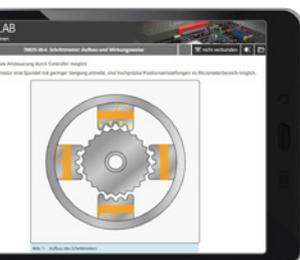
ELEKTRISCHE MASCHINEN



ME2.1.4 Synchronmaschinen



ME2.1.4 - 1. Die Synchronmaschine - Anschluss und Drehrichtung



ME2.1.4 - 6. Der Schrittmotor - Aufbau und Wirkungsweise

Der COM4LAB-Kurs **Synchronmaschinen** ist der zweite Kurs zu der faszinierenden Welt der elektrischen Maschinen. Das Betriebsverhalten der Synchronmaschinen, die Drehzahlmessung und die Drehzahlstellung werden untersucht. Der Aufbau und die Wirkungsweise des Schrittmotors und dessen Betriebsverhalten werden anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 9 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroanlagenmonteur/-in
- Elektroniker/-in für Maschinen- und Antriebstechnik

LERNZIELE

- Erkennen der physikalischen Grundprinzipien der Synchronmaschinen
- Erkennen von Aufnahme der Maschinenkennlinien
- Erkennen von Aufbau, Wirkungsweise und unterschiedlichen Betriebsmodi der Schrittmotoren

THEMENGEBIETE

Synchronmaschine

- Anschluss
- Drehrichtung
- Schrittbetrieb
 - Sternschaltung – Dreieckschaltung
- Drehzahlmessung
- Drehzahlstellung mit Frequenzumrichter

Schrittmotor

- Aufbau
- Wirkungsweise
- Drehrichtung
- Schrittbetrieb
 - Vollschrittbetrieb – Halbschrittbetrieb

DIE AUSSTATTUNG BEINHALTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME2.1.4
700 25-00	COM4LAB Board: Elektrische Maschinen	1
700 25-30	COM4LAB Kurs: Synchronmaschinen	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



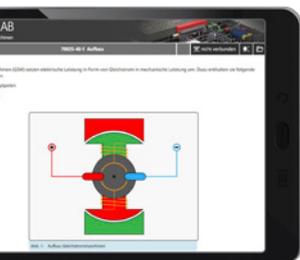
<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

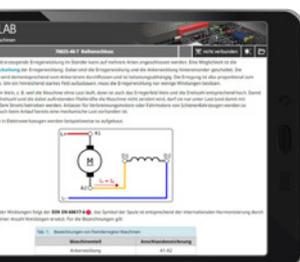
ELEKTRISCHE MASCHINEN



ME2.1.5 Gleichstrommaschinen



ME2.1.5 - 1. Der Aufbau



ME2.1.5 - 7. Der Reihenschluss

Der **COM4LAB**-Kurs **Gleichstrommaschinen** ist der dritte Kurs zu der faszinierenden Welt der elektrischen Maschinen. Das Betriebsverhalten der Gleichstrommaschinen wird für unterschiedliche Anschlussarten erklärt und anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 9 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroanlagenmonteur/-in
- Elektroniker/-in für Maschinen- und Antriebstechnik

LERNZIELE

- Erkennen der physikalischen Grundprinzipien der Gleichstrommaschinen
- Erlernen der unterschiedlichen Anschlussarten der Gleichstrommaschinen

THEMENGEBIETE

- Aufbau
- Schaltbilder
 - Blockschaltbild
 - Ersatzschaltbild
- Anschlussarten
 - Fremderregung
 - Nebenschluss
 - Reihenschluss
 - Generatorbetrieb

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME2.1.5
700 25-00	COM4LAB Board: Elektrische Maschinen	1
700 25-40	COM4LAB Kurs: Gleichstrommaschinen	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

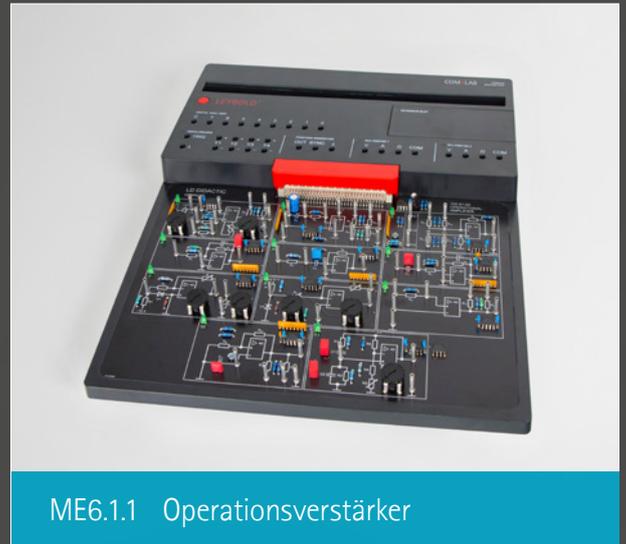
Weitere Informationen hier!



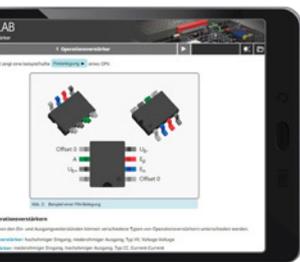
<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

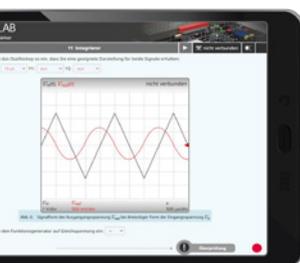
MESSTECHNIK & SENSOREN



ME6.1.1 Operationsverstärker



ME6.1.1 - 1. Operationsverstärker



ME6.1.1 - 11. Integrierer

Der **COM4LAB**-Kurs **Operationsverstärker** gibt einen Einblick in die Welt der Operationsverstärker. Von der Standardschaltung bis hin zur Realisierung eines Funktionsgenerators werden alle wichtigen Themengebiete abgehandelt. Der Kurs besteht aus 20 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe und Studienfächer unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroanlagenmonteur/-in
- Elektroniker/-in für: Automatisierungstechnik, Energie- und Gebäudetechnik, Geräte- und Systeme, Informations- und Systemtechnik, Maschinen- und Antriebstechnik, Fluggeräte oder Systeme

LERNZIELE

- Verstehen der Eigenschaften und Funktionsweise des Operationsverstärkers
- Einsatz und Anwendung des Operationsverstärkers

THEMENGEBIETE

- Kenngrößen eines Operationsverstärkers
- Invertierender und nicht-invertierender Operationsverstärker
- Schalter
 - Komparator
 - Schmitt-Trigger
- Analoge Rechenschaltungen
 - Addierer
 - Subtrahierer
 - Integrierer
 - Differenzierer
- Filterschaltungen
 - aktive RC-Filter
 - passive RC-Filter
- Stabilisierungsschaltungen
 - konstante Spannungsquellen
 - konstante Stromquellen
- Schwingschaltungen
 - astabiler Multivibrator
 - Wienbrücken-Oszillator
- Funktionsgenerator

DIE AUSSTATTUNG BEINHALTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME6.1.1
700 81-00	COM4LAB Board: Operationsverstärker	1
700 81-20	COM4LAB Kurs: Operationsverstärker	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



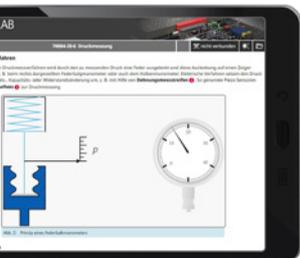
<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

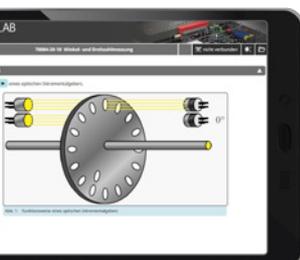
MESSTECHNIK & SENSOREN



ME6.1.2 Sensorik



ME6.1.2 - 6. Druckmessung



ME6.1.2 - 10. Winkel- und Drehzahlmessung

Der **COM4LAB**-Kurs **Sensorik** umfasst die Grundlagen und Grundbegriffe der Sensorik. Typische Sensoren werden in ihrer Funktion erklärt und anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 10 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe und Studienfächer unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroniker/-in für: Automatisierungstechnik, Energie- und Gebäudetechnik, Geräte- und Systeme, Informations- und Systemtechnik, Maschinen- und Antriebstechnik oder Fluggeräte
- Mikrotechnologie/in
- Messtechnik (Bachelor)
- Sensorik (Bachelor)

LERNZIELE

- Verstehen der Grundprinzipien typischer Sensoren
- Verstehen der Messung von grundlegenden physikalischen Größen

THEMENGEBIETE

- | | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Temperaturmessung ■ Messschaltungen ■ Temperatursensoren: Pt100, NTC, KTY und Thermoelement ■ Druckmessung ■ Lichtmessung | <ul style="list-style-type: none"> ■ Kraftmessung ■ mit Dehnungsmessstreifen ■ mit Biegebalken ■ Drehmomentmessung ■ mit Torsionsstab ■ Winkel- & Drehzahlmessung ■ mit optischem Drehgeber | <ul style="list-style-type: none"> ■ Wegmessung ■ resistiv ■ kapazitiv ■ induktiv ■ mit Ultraschallsensor ■ mit Hall-Sensor ■ mit Reed-Sensor |
|---|--|--|

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME6.1.2
700 84-00	COM4LAB Board: Sensorik	1
700 84-20	COM4LAB Kurs: Sensorik	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



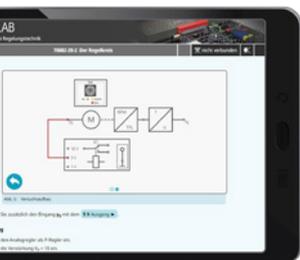
<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

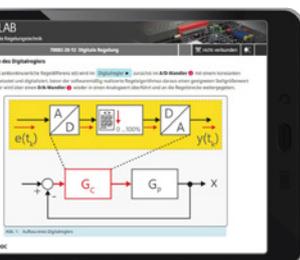
REGELUNGS- TECHNIK



ME6.2.2 Einführung in die Regelungstechnik



ME6.2.2 - 2. Regelkreis



ME6.2.2 - 12. Digitale Regelung

Der COM4LAB-Kurs **Einführung in die Regelungstechnik** ist der erste Kurs zur Regelungstechnik. Die Grundbegriffe und Gesetze der Regelungstechnik werden erklärt und anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 12 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe und Studienfächer unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroniker/-in für: Automatisierungstechnik, Energie- und Gebäudetechnik, Geräte- und Systeme, Informations- und Systemtechnik, Maschinen- und Antriebstechnik oder Fluggeräte
- Automatisierungstechnik (Bachelor)
- Regelungstechnik (Bachelor)

LERNZIELE

- Verstehen der Grundprinzipien der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Verstehen und Parametrieren der Grundelemente der Regelungstechnik

THEMENGEBIETE

- Steuerkette
- Regelkreis
- Analyse von Regelstrecken
- Strecken mit Ausgleich
- Strecken höherer Ordnung
- Strecken ohne Ausgleich
- Typen von Reglern
- P-, I-, PI-, PD- und PID-Regelung
- Digitale Regelung

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME6.2.2
700 82-00	COM4LAB Board: Regelungstechnik	1
700 82-20	COM4LAB Kurs: Einführung in die Regelungstechnik	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



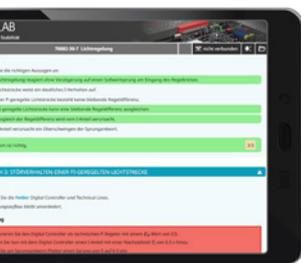
<https://www.id-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

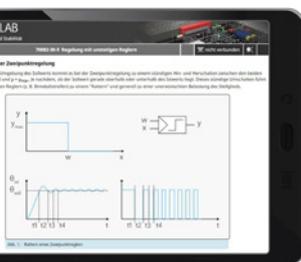
REGELUNGS- TECHNIK



ME6.2.3 Regelkreise und Stabilität



ME6.2.3 - 7. Lichtregelung



ME6.2.3 - 9. Regelung mit un stetigen Reglern

Der **COM4LAB**-Kurs **Regelkreise und Stabilität** ist der zweite Kurs zur Regelungstechnik. Die Grundbegriffe und Gesetze der Regelkreise werden erklärt und anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Der Kurs besteht aus 10 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe und Studienfächer unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroniker/-in für: Automatisierungstechnik, Energie- und Gebäudetechnik, Geräte- und Systeme, Informations- und Systemtechnik, Maschinen- und Antriebstechnik oder Fluggeräte
- Automatisierungstechnik (Bachelor)
- Regelungstechnik (Bachelor)

LERNZIELE

- Verstehen der Grundprinzipien von Regelkreisen
- Bewertung von Regelkreisen (Stabilität, Gütekriterien)
- Implementieren von Reglern für echte technische Regelstrecken
- Identifizieren von Fehlern in Regelkreisen

THEMENGEBIETE

- Stabilität von Regelungssystemen
- Gütekriterien für Regelungen
- Einstellregeln für PID-Regler
- Reglerentwurf nach Ziegler/Nichols
- Temperaturregelung
- Drehzahlregelung
- Lichtregelung
- Regelung von Strecken ohne Ausgleich
- Regelung mit un stetigen Reglern
- Fehlersimulation

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:



Art.-Nr.	Beschreibung	ME6.2.3
700 82-00	COM4LAB Board: Regelungstechnik	1
700 82-30	COM4LAB Kurs: Regelkreise und Stabilität	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



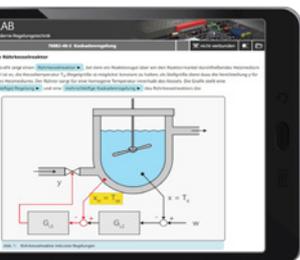
<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

COM4LAB

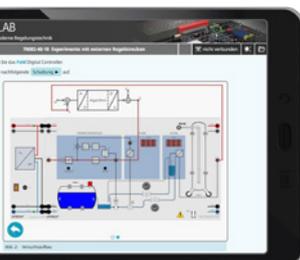
REGELUNGS- TECHNIK



ME6.2.4 Angewandte moderne Regelungstechnik



ME6.2.4 - 3. Kaskadenregelung



ME6.2.4 - 10. Experimente mit externen Regelstrecken

Der COM4LAB-Kurs **Angewandte moderne Regelungstechnik** ist der dritte und letzte Kurs zur Regelungstechnik. Die Ansätze moderner Regelstrategien zur Regelung von komplexen Systemen (z. B. in der Fahrzeugindustrie oder Raumfahrt) sowie der Einfluss von technischen Beschränkungen auf die Regelung werden erklärt und anhand einer Vielzahl von Versuchen praktisch erarbeitet. Das letzte Kapitel bietet die Möglichkeit zum „freien Experimentieren“ mit kompatiblen externen Regelstrecken. Der Kurs besteht aus 10 Kapiteln.

ZIELGRUPPEN

Der Kurs kann u. a. im Ausbildungsprozess für die folgenden Berufe und Studienfächer unterstützend eingesetzt werden:

- Elektroniker/-in für: Geräte und Systeme oder Fluggeräte
- Automatisierungstechnik (Bachelor)
- Regelungstechnik (Bachelor)

LERNZIELE

- Verstehen der Grundprinzipien von modernen Regelstrategien
- Verstehen des Einflusses technischer Begrenzungen auf den Regelkreis
- Anwendung erlerntes Wissens im „freien Experimentieren“

THEMENGEBIETE

- Systeme mit Totzeit
- Beschränkung der Stellgröße
- Kaskadenregelung
- Einführung in den Frequenzgang
- Frequenzgang einfacher Grundglieder
- Frequenzgang zusammengesetzter Glieder
- Reglerentwurf im Frequenzbereich
- Fuzzy-Control
- Adaptive Regelung
- Freies Experimentieren mit externen Regelstrecken

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	ME6.2.4
700 82-00	COM4LAB Board: Regelungstechnik	1
700 82-40	COM4LAB Kurs: Angewandte moderne Regelungstechnik	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

Weitere Informationen hier!



<https://www.ld-didactic.de/com4lab>

KFZ-DIGITALTECHNIK

Mit den beiden COM4LAB-Ausstattungen **Kfz-Grundlagen Digitaltechnik** und **Kfz-Digitale Speicherschaltungen** erlernen die Auszubildenden die Digitaltechnik von Grund auf. Beide Ausstattungen der Digitaltechnik befassen sich ebenfalls ausführlich mit der Fehlersuche.

KFZ-GRUNDLAGEN DIGITALTECHNIK

Die Grundlagen der Schaltalgebra werden mithilfe von Logikverknüpfungen vermittelt. Die Themengebiete sind praxisnah und anwendungsbezogen auf die Kfz-Technik abgestimmt. Im Fokus steht zudem die Fehlersuche. Der Kurs besteht aus 10 Kapiteln.

LERNZIELE

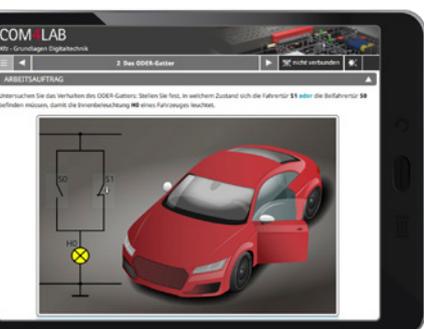
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der einzelnen Gatter und anderen Logikbauteile
- Durchführung der Fehlersuche bei den Logikbauteilen

KFZ-DIGITALE SPEICHERSCHALTUNGEN

Mehrere Flipflop-Typen und unterschiedliche Flipflop-Anwendungen, wie z.B. Zähler oder Schieberegister werden behandelt. Die Themengebiete sind praxisnah und anwendungsbezogen auf die Kfz-Technik abgestimmt. Der Kurs besteht aus 8 Kapiteln und befasst sich ebenfalls ausführlich mit der Fehlersuche.

LERNZIELE

- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der einzelnen Flipflops
- Einsatz der Flipflops und anderen Kippstufen in Anwendungsschaltungen
- Fehlersuche bei Logikbauteilen



MA3.1 - 2. Das ODER-Gatter



MA3.2 - 7. Der Zähler



Wünschen Sie weitere Informationen, eine Produktpräsentation oder ein individuelles Angebot? Kontaktieren Sie uns hier:

<https://www.ld-didactic.de/com4lab>



MA3.1 Grundlagen Digitaltechnik



MA3.2 Digitale Speicherschaltungen

COM4LAB GRUNDLAGEN DIGITALTECHNIK

THEMENGEBIETE

- TTL-Bausteine
 - UND-Gatter
 - ODER-Gatter
 - NICHT-Gatter
 - XOR-Gatter
 - NAND-Gatter
- Verknüpfung binärer Eingänge
- Binärcode
- Siebensegmentanzeige
- Multiplexer und Demultiplexer
- Fehlersimulation



MA3.1 - 5. Die logischen Verknüpfungen

COM4LAB DIGITALE SPEICHERSCHALTUNGEN

THEMENGEBIETE

- Bistabile Kippstufen
 - RS-Flipflop
 - RS-Flipflop mit Taktpegelsteuerung
 - JK-Flipflop
- Mono- und astabile Kippstufen
- Schmitt-Trigger
- Flipflop-Anwendungen
 - Zähler
 - Schieberegister



MA3.2 - 2. Das RS-Flipflop

DIE AUSSTATTUNG BEINHÄLTET:

Art.-Nr.	Beschreibung	MA3.1
700 17-00	COM4LAB Board: Digitaltechnik I	1
700 17-30	COM4LAB Kurs: Kfz-Grundlagen Digitaltechnik	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

Art.-Nr.	Beschreibung	MA3.2
700 18-00	COM4LAB Board: Digitaltechnik II	1
700 18-30	COM4LAB Kurs: Kfz-Digitale Speicherschaltungen	1
700 00-00	COM4LAB Master Unit	1
700 00-11	USB-C Ladegerät 45 W Eurostecker, Typ C*	1
700 00-22	COM4LAB Satz Sicherheitskabel 2 mm, 24 Stk.	1

*Alternativ USB-C Ladegerät mit UK-Stecker oder US-Stecker

COM4LAB

LERNEN FÜR DIE PRAXIS

PRAXISBEISPIEL PUMPSPEICHER-WASSERKRAFTWERK



PRAXISBEISPIEL ELEKTROMOTOREN



BENÖTIGTES WISSEN IN DER ARBEITSWELT:

Elektrische Energie erzeugen

- Synchrongenerator
- Netzsynchroisation
- Lastverhalten



Mechanische Energie erzeugen

- Asynchronmotor
- Lastanlauf
- Wirkungsgrad



COM4LAB

BRINGEN SIE DIE REALE WELT IN IHR LABOR

AUSBILDUNGSSYSTEME DER LD DIDACTIC
"ELEKTRISCHE ANTRIEBE UND MASCHINEN"



Ausbildung an großen Trainings-systemen mit modularen Experimentierplatten für alle notwendigen Lernfelder



KOMPLEXE ANLAGEN VERSTEHEN

COM4LAB ELEKTRISCHE MASCHINEN

DIE KOMPAKTESTE LÖSUNG ZUM THEMA
ELEKTRISCHE MASCHINEN AUF DEM MARKT

- Highlight ist das integrierte Maschinenprüfsystem
- Aufnahme von Kennlinien und Anschlusstechniken von elektrischen Motoren und Generatoren



COM4LAB

KONTAKT



LD DIDACTIC GmbH
Leyboldstrasse 1
D-50354 Hürth, Deutschland

Tel.: +49 2233 604 0
Fax: +49 2233 604 222
E-Mail: info@ld-didactic.de

WWW.LD-DIDACTIC.COM

WWW.LEYBOLD-SHOP.DE