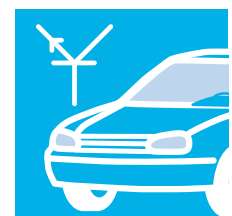


Kraftfahrzeugtechnik für die Aus- und Weiterbildung

Wissen – Können – Leidenschaft
Lernen im Diagnose- und Praxis-Labor



Inhalt

Wissen – Können – Leidenschaft

Trainingssysteme für die Kraftfahrzeugtechnik 4

Mehr als ein Labor

Komplettlösung – Diagnose-Lab für die Kraftfahrzeugtechnik 6

Systemübersicht

Bedarfsorientierte Ausbildungssysteme 8

Multimediale Lernumgebung

LabSoft als systemübergreifende Lern-/Administrationssoftware 10

Alles auf einen Blick

Lösungen für die kraftfahrzeugtechnische Ausbildung 12



Inhalt

| | |
|--|---------|
| Elektrik/Elektronik | 14-23 |
| Gleich- und Wechselstromtechnik im Kraftfahrzeug, Elektronik und Digitaltechnik im Kraftfahrzeug, Drehstromgenerator, Pulsweitenmodulierte Signale (PWM), Drehstromgenerator mit Multifunktionsregler, Drehstromgenerator mit Hybridregler | |
| Sensoren und Aktoren | 24-29 |
| Sensoren im Kraftfahrzeug Sensoren im Motormanagement | |
| Fahrzeugbeleuchtung | 30-39 |
| Hauptbeleuchtung, Zusatzbeleuchtung, Anhängerbeleuchtung, Statisches Kurvenlicht, CAN-Bus-Erweiterung, Bordnetzerweiterung | |
| Komfortsysteme | 40-47 |
| Alarmanlage und Wegfahrsperrung, GPS, Klimaanlage mit Klimaregelung, Werkstattkommunikation mit RFID, Komfortsysteme und Keyless Entry | |
| Alternative Antriebe | 48-57 |
| CarTrain-Elektromobilität, Hybridantrieb im Kraftfahrzeug, DC/AC-Wandlung, Brennstoffzelle, Photovoltaik | |
| Motormanagement | 58-77 |
| CarTrain-Motronic 2.8, CarTrain-Benzindirekteinspritzung, CarTrain-Common-Rail, Schüler-/Lehrermessplätze, Funktionsmotoren und Schnittmodelle, Zündanlagen, Diesel-Einspritzsystem Common-Rail, Connect®-Fire Chip-Tuning, Auto-Diagnose-Trainer-Software | |
| Fahrzeugdiagnose | 78-85 |
| On-Board-Diagnose II, CAN/LIN-Monitor, Hochvolt-Messtechnik, Snap-on MODIS, Snap-on SOLUS PRO | |
| Fahrwerk und Fahrsicherheit | 86-95 |
| Elektromechanische Feststellbremse, Elektromechanische Servolenkung, Airbag, Gurtstraffer und Crashverhalten, SRS – Airbag und Gurtstraffer, ABS, ASR und ESP, Bremskraftregelung bei ABS und ASR | |
| Vernetzte Systeme | 96-105 |
| CAN-Bus, CAN-Beleuchtungstechnik, CAN-Komforttechnik, LIN-Bus, Lichtwellenleiter, FlexRay, Schulungsmodell Armaturentafel CAN- und LIN-Bus | |
| Praxis-Lab | 106-111 |
| Zwei-Säulen-Hydraulikhebebühne, Vier-Säulen-Hydraulikhebebühne, Vollautomatisches Klimageservicegerät, Werkzeugwagen | |
| Lernfelder | 112-113 |

Wissen – Können – Leidenschaft

Trainingssysteme für die Kraftfahrzeugtechnik

Die rasante Weiterentwicklung der Branche ...

Der technische Fortschritt in der Kraftfahrzeugindustrie ist so rasant, dass selbst Fachkräfte on the Job nicht immer mithalten können. Auszubildende auf den aktuellen Stand zu bringen, für neue Technologien zu begeistern und ihnen das Handwerkszeug für eine erfolgreiche berufliche Zukunft mitzugeben ist die Herausforderung der Kfz-Ausbildung von heute für morgen. Denn nur gut ausgebildete, engagierte Fachkräfte stellen sich neuen Herausforderungen und bringen Innovationen voran.

... bedarf einer fundierten Ausbildung ...

Gestiegene Ansprüche an Ausstattung, Sparsamkeit, Optimierung der Sicherheit, intelligente Antriebssysteme und mobile Kommunikation im Kfz machen dieses Berufsfeld spannend und zum Traum vieler Jugendlicher. Andererseits fordern diese Entwicklungen Industrie und Handwerk immer stärker heraus. Schließlich werden nur jene Fachkräfte, die von sich aus Ideen entwickeln, eigene Lösungsstrategien finden und im Team die besten Leistungen bringen, das Entwicklungstempo der Branche weiter antreiben können. Moderner Kfz-Unterricht, der solche Nachwuchskräfte heranbildet, verknüpft daher konsequent praktische und theoretische Inhalte, fördert selbstständiges Lernen und orientiert sich an den neuesten Technologien.



... mit qualitativ hochwertigen Trainingssystemen.

Um diese nachhaltig vermitteln zu können, sind Lehrsysteme erforderlich, die einerseits technisch auf dem neusten Stand sind, andererseits aber auch ein didaktisches Konzept verfolgen, das die Anforderungen der Arbeitswelt berücksichtigt. Praktische Übung und theoretisch fundiertes Wissen bilden die Basis für eine der Schlüsselkompetenzen: ausgeprägte Handlungskompetenz. Diese entwickeln die Auszubildenden mit Trainingssystemen von Lucas-Nülle bereits während der Lehrzeit. In Projektarbeiten und selbst gesteuerten Lernprozessen, entdecken sie die Faszination der Kfz-Technik und erfahren gleichzeitig eine hohe Arbeitszufriedenheit. Denn individuelles Lernen und positive Rückmeldungen sind Teil des didaktischen Konzepts.

Von den Grundlagen bis zur Prüfung

„Die Trainingssysteme von Lucas-Nülle bilden den gesamten Themenkomplex der Kfz-Ausbildung ab. Ob die Grundlagen der Kraftfahrzeugelektrik, ob Beleuchtungs- und Komfortsysteme oder die Fahrzeugdiagnose Unterrichtsgegenstand sind, für jedes Thema und jede Situation gibt es das passende System.

Im Kraftfahrzeug-Praxis-Labor werden alle Ausbildungsinhalte komplett abgedeckt.

Mit den modularen und skalierbaren Lehr- und Trainingssystemen legen Sie den Grundstein für eine langlebige, stets aktuelle Aus- und Weiterbildung in Betrieb, Berufsschule und überbetrieblichen Lehrgängen.“



Siegfried Schulz
Produktmanager Kraftfahrzeugtechnik



Martijn Vincken
Produktmanager Kraftfahrzeugtechnik



Mehr als ein Labor

Komplettlösung – Diagnose-Lab für die Kraftfahrzeugtechnik

Komplexe Lerninhalte mit modernen Lernmedien lebendig präsentieren

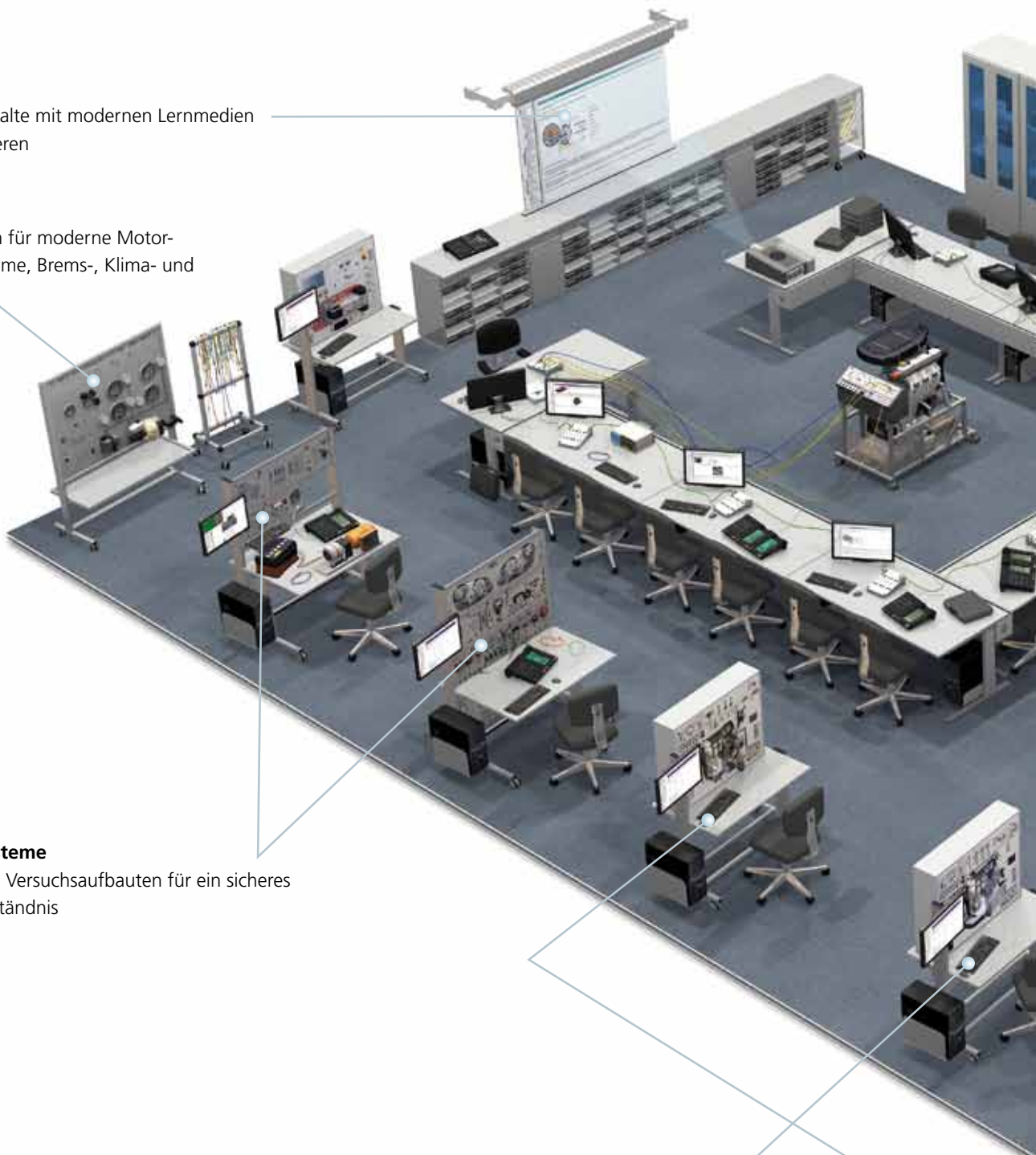
Komplettlösungen für moderne Motor-managementsysteme, Brems-, Klima- und Airbagsysteme

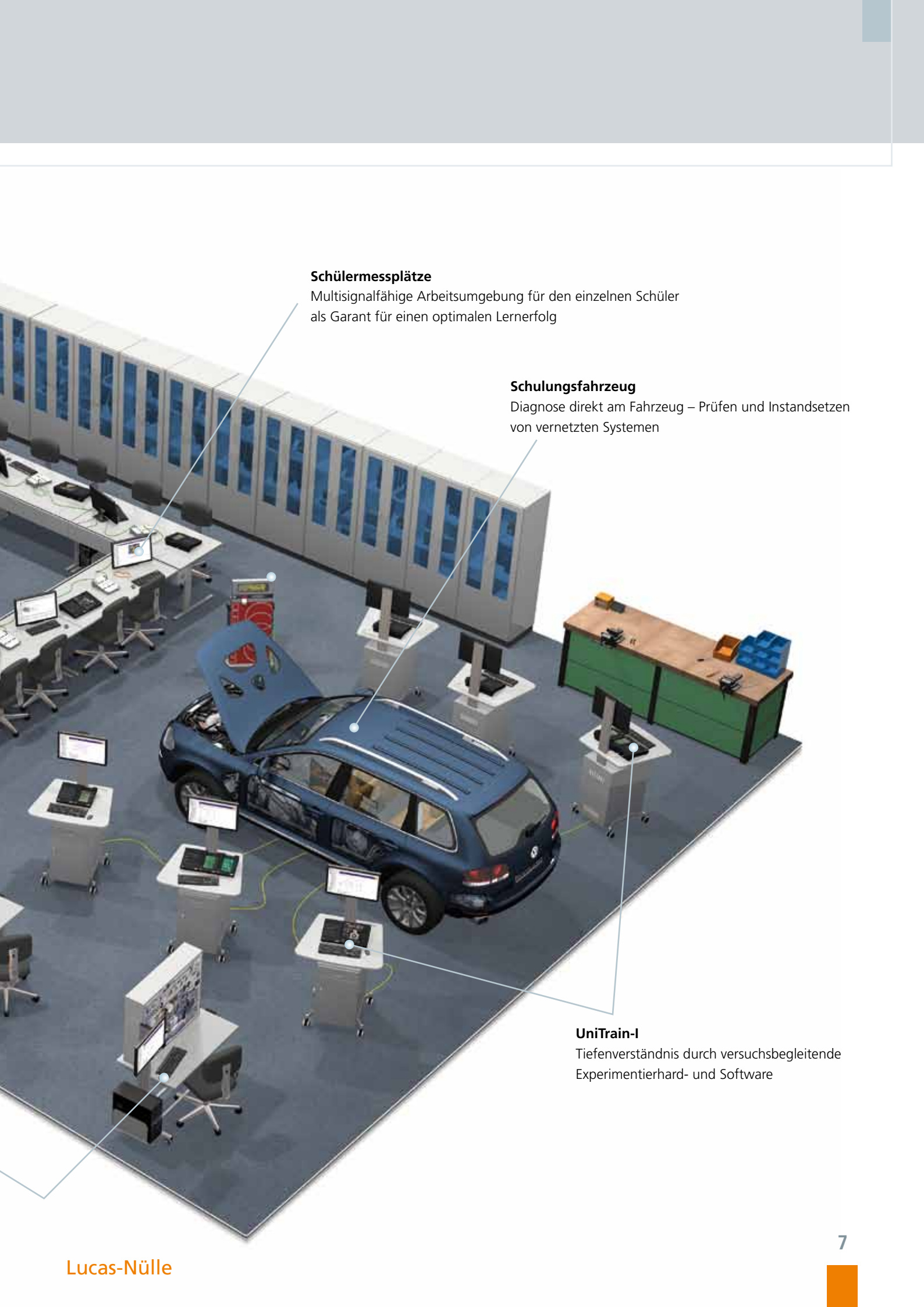
Plattensysteme

Individuelle Versuchsaufbauten für ein sicheres Systemverständnis

CarTrain

Ausbildung an realen Bauteilen – Systemvermittlung mittels interaktiver Kurssoftware





Schülermessplätze

Multisignalfähige Arbeitsumgebung für den einzelnen Schüler als Garant für einen optimalen Lernerfolg

Schulungsfahrzeug

Diagnose direkt am Fahrzeug – Prüfen und Instandsetzen von vernetzten Systemen

UniTrain-I

Tiefenverständnis durch versuchsbegleitende Experimentierhard- und Software

Systemübersicht

Bedarfsorientierte Ausbildungssysteme



Multimedialabor mit über 100 Kursen

Das UniTrain-I-System ist ein umfassendes Experimentier- und Trainingssystem für die computergestützte Aus- und Weiterbildung im Bereich Elektrotechnik und Elektronik des Kraftfahrzeuges.

Ihre Vorteile

- Theorie und Praxis zur gleichen Zeit am gleichen Ort
- Hohe Schülermotivation durch PC und neue Medien
- Schnelle Erfolgserlebnisse durch strukturierte Kursführung
- Schnelles Verständnis durch animierte Theorie
- Handlungskompetenz durch eigenes Experimentieren
- Geführte Fehlersuche mit integriertem Fehlersimulator
- Sicher durch Verwendung von Schutzkleinspannungen
- Musterlösungen für Lehrer und Ausbilder



Compact – sofort einsetzbar

Compact-Systeme stellen Funktionssysteme mit allen erforderlichen Komponenten didaktisch aufbereitet zur Verfügung. Alle zum System erforderlichen Komponenten sind übersichtlich auf der Frontplatte angebracht.

Ihre Vorteile

- Praxisnahe Ausbildung durch Originalfahrzeugbauteile
- Voll funktionsfähige Originalfahrzeugbauteile
- Übersichtliche Darstellung komplexer Systemgruppen
- Didaktisch aufbereitete Komponenten
- Einfache und schnelle Inbetriebnahme



Ausbildung an realen Bauteilen

CarTrain verbindet multimediale Lehrinhalte mit realen Kfz-Komponenten. Durch die didaktische Aufbereitung der grafischen Oberflächengestaltung in Verbindung mit einer optimalen Bauteilanzordnung wird dem Auszubildenden das Systemverständnis um ein Vielfaches erleichtert.

Ihre Vorteile

- Praxisorientierte Ausbildung mit Originalbauteile
- Fehlersimulation mit bis zu 50 unterschiedlichen Fehlern
- Real- und Simulationsmodus
- OBD-Auslesefunktion mittels CAN-Bus-Schnittstelle
- Integrierte Messhardware
- Frei programmierbares Steuergerät
- Messen mit Werkstatttester
- Interaktive Lernsoftware
- 3-D-Animationen der Einzelbauteile
- Wissenstest und Systemverständnisfragen

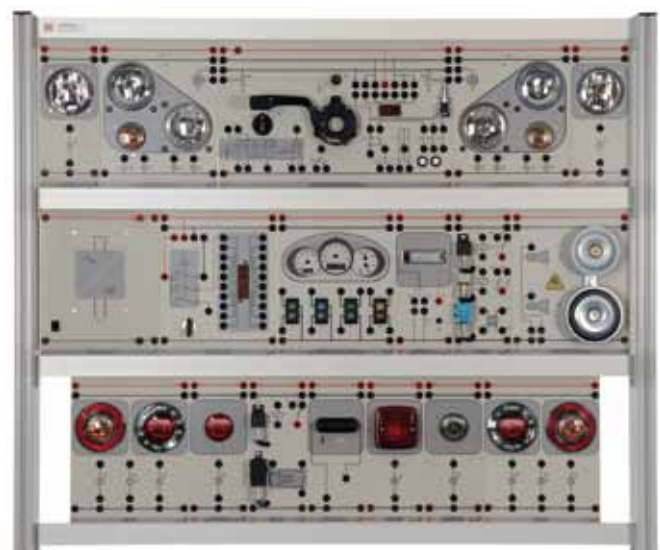


Das modulare System

Die Experimentierplatten können zu beliebigen Versuchen zusammengesetzt werden. Damit können Sie Ihren Unterricht individuell gestalten. Ein farblicher Siebdruck ergänzt dieses System optimal zum Systemverständnis.

Ihre Vorteile

- Vielseitig und flexibel durch modularen Aufbau
- Geeignet für Schülerübungen und Demonstration
- Sicher durch doppelte Isolierung (Sicherheitsbuchsen und -leitungen)
- Praxisnahe Ausbildung durch Originalfahrzeugbauteile
- Übersichtlich durch kontrastreichen und kratzfesten Frontplattendruck
- Moderne Messtechnik mit PC-Anbindung
- Farbige Experimentier- und Fachpraxis-Handbücher
- Schülerarbeitsblätter und Musterlösungen



Multimediale Lernumgebung

LabSoft als systemübergreifende Lern-/Administrationssoftware

LabSoft

LabSoft ist die Bedienoberfläche aller Kfz-Kurse, 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
 - Speicheroszilloskop
 - Funktionsgeneratoren



LabSoft Classroom Manager

Der LabSoft Classroom Manager ist eine umfangreiche Administrationssoftware für alle LabSoft-Kurse.

Der Classroom Manager besteht aus den Programmteilen:

LabSoft Reporter:

Lernstandskontrolle und Statistik

LabSoft Editor:

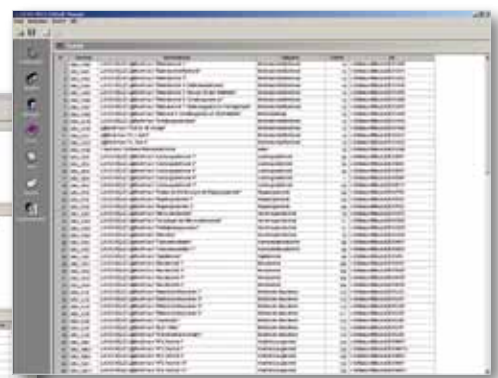
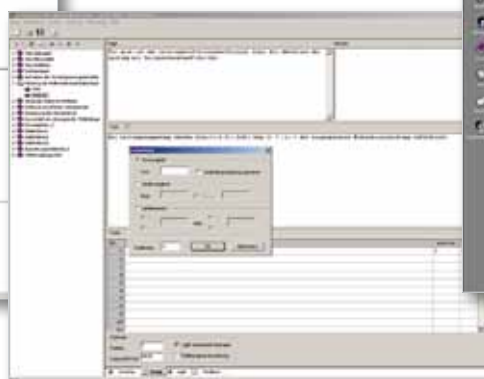
Erstellen und Editieren von Kursen und Tests

LabSoft Manager:

Verwalten von Benutzerdaten und Kursen in LabSoft

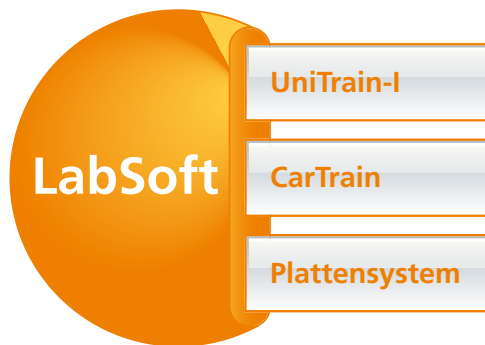
LabSoft TestCreator:

Erstellen von Testaufgaben und Prüfungen



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.



Handbücher

Bieten neben einer ausführlichen Beschreibung über die Inbetriebnahme des jeweiligen Trainingsystems auch zahlreiche Übungen, Beispiele zu Projekten.



Alles auf einen Blick

Lösungen für die kraftfahrzeugtechnische Ausbildung

Elektrik/Elektronik

UniTrain-I

| | |
|--|----|
| Grundlagen der Elektrotechnik | 18 |
| Grundlagen der Elektronik und Digitaltechnik | 19 |
| Drehstromgenerator | 20 |
| Pulsweitenmodulierte Signale | 21 |

Plattensystem

| | |
|--|----|
| Generator mit Multifunktionsregler | 22 |
| Generator mit Hybridregler | 23 |

Sensorik

UniTrain-I

| | |
|-----------------------|----|
| Sensoren im Kfz | 28 |
|-----------------------|----|

Compact-System

| | |
|-----------------------------------|----|
| Sensorik im Motormanagement | 29 |
|-----------------------------------|----|

Fahrzeugbeleuchtung

Plattensystem

| | |
|------------------------------|----|
| Hauptbeleuchtung | 35 |
| Zusatzbeleuchtung | 36 |
| Anhängerbeleuchtung | 37 |
| Statisches Kurvenlicht | 38 |
| CAN-Bus-Erweiterung | 38 |
| Bordnetzerweiterung | 39 |

Komfortsysteme

Plattensystem

| | |
|-------------------|----|
| Alarmanlage | 44 |
|-------------------|----|

Compact-System

| | |
|-------------------|----|
| GPS | 44 |
| Klimaanlage | 45 |

UniTrain-I

| | |
|------------------------------|----|
| Werkstattkommunikation | 46 |
| Komfortsysteme | 47 |

Alternative Antriebe

CarTrain

| | |
|------------------------|----|
| Elektromobilität | 52 |
|------------------------|----|

UniTrain-I

| | |
|----------------------------|----|
| Hybridantrieb im Kfz | 54 |
| DC/AC-Wandlung | 55 |
| Brennstoffzelle | 56 |
| Photovoltaik | 57 |



Fahrwerk und Fahrsicherheit

Compact-System

| | |
|--|----|
| Elektromechanische Feststellbremse | 90 |
| Elektromechanische Lenkung | 91 |
| SRS-Airbag | 93 |
| ABS und ASR | 95 |

UniTrain-I

| | |
|-----------------------|----|
| Airbag | 92 |
| ABS/ASR und ESP | 94 |

Vernetzte Systeme

UniTrain-I

| | |
|-------------------------|-----|
| CAN-Bus | 100 |
| LIN-Bus | 102 |
| Lichtwellenleiter | 103 |
| FlexRay | 104 |

Plattensystem

| | |
|-------------------------------|-----|
| CAN-Beleuchtungstechnik | 101 |
| CAN-Komforttechnik | 101 |

Compact-System

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Schulungsstand Armaturentafel | 105 |
|-------------------------------------|-----|

Praxis-Lab

Compact-System

| | |
|--------------------------|-----|
| Hydraulikhebebühne | 110 |
| Klimaservicegerät | 111 |
| Werkzeugwagen | 111 |



Motormanagement

CarTrain

| | |
|--------------------------------|----|
| Motronic 2.8 | 64 |
| Benzindirekteinspritzung | 66 |
| Common-Rail | 68 |

UniTrain-I

| | |
|-------------------|----|
| Zündanlage | 74 |
| Common-Rail | 75 |

Compact-System

| | |
|--|----|
| Schüler-/Lehrermessplatz | 70 |
| Funktionsmotor und Schnittmodell | 72 |
| Chip-Tuning | 76 |
| Auto-Diagnose-Trainer-Software | 77 |

Fahrzeugdiagnose

Plattensystem

| | |
|--------------|----|
| OBD-II | 82 |
|--------------|----|

Diagnosegeräte

| | |
|----------------------------|----|
| CAN/LIN-Monitor | 83 |
| Hochvolt-Messtechnik | 83 |
| Snap-on MODIS | 84 |
| Snap-on SOLUS PRO | 85 |



Elektrik/Elektronik

| | |
|--|----|
| Gleich- und Wechselstromtechnik im Kraftfahrzeug | 18 |
| Elektronik und Digitaltechnik im Kraftfahrzeug | 19 |
| Drehstromgenerator | 20 |
| Pulsweitenmodulierte Signale (PWM) | 21 |
| Drehstromgenerator mit Multifunktionsregler | 22 |
| Drehstromgenerator mit Hybridregler | 23 |



Elektrik/Elektronik

Praxisorientiertes Basiswissen

Elektrische und elektronische Anwendungen spielen seit einigen Jahren eine steigend bedeutungsvollere Rolle im Kfz. Deshalb ist es wichtig, dass Auszubildende sich von Anfang an mit den wichtigsten Grundlagen der Elektrotechnik in modernen Fahrzeugen vertraut machen. Dies ist die Voraussetzung, um die komplexen Zusammenhänge im Kfz verstehen zu können. Nicht ohne Grund werden im ersten Lehrjahr 80 Ausbildungsstunden für dieses

Thema eingeplant. Unsere Trainingssysteme für die Elektronik und Elektrotechnik sind speziell auf die Anwendbarkeit im Berufsalltag abgestimmt. Mithilfe vieler Beispiele, Erläuterungen, Übungen und praktischen Aufgaben eignen sich die Auszubildenden das nötige Hintergrundwissen und die gebotene Handlungskompetenz an.

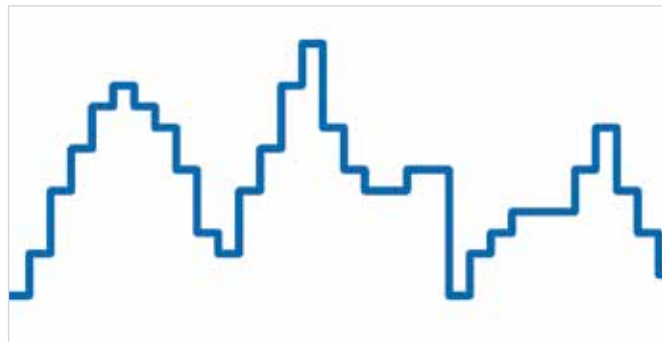


Analogtechnik



Von analoger Technik spricht man in der Elektrotechnik bei sich wert- und zeitkontinuierlich ändernden physikalischen Größen. Mit dem LN-Koffersystem werden diese Grundlagen handlungsorientiert vermittelt.

Digitaltechnik



Beschäftigt sich mit der Verarbeitung wert- und zeitdiskreter Werte und Zahlenfolgen sowie der Verarbeitung digitaler Signale. Unsere Grundlagenkurse sind mit Kfz-typischen Beispielen und Übungen aufgebaut, um so praxisnah wie möglich auszubilden.

Trainingssysteme

Unsere Trainingssysteme decken damit die wichtigsten Themen ab. Auszubildende eignen sich elektrische Grundlagen und Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik an, lernen Halbleiter-Bauelemente kennen und befassen sich mit Grundschaltungen, angewandten Elektronikschaltungen und digitalen Grund- und Anwendungsschaltungen.



Elektrik/Elektronik

Gleich- und Wechselstromtechnik im Kraftfahrzeug

Der wachsende Stellenwert elektrischer und elektronischer Komponenten im Kraftfahrzeug macht ein handlungsorientiertes Erlernen elektronischer Grundlagen erforderlich. Mit unserem UniTrain-I Kurs zum Thema Gleich- und Wechselstrom im Fahrzeug eignen sich Auszubildende diese Kenntnisse selbstgesteu-

ert an. Sie setzen sich mit den Begriffen Strom, Spannung und Widerstand auseinander, trainieren den Umgang mit Messgeräten und experimentieren, um die ohmschen und kirchhoffschen Gesetze zu überprüfen. Alle benötigten Messgeräte sind bereits in die multimediale Lernumgebung von UniTrain-I integriert.



UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
3 / 5

Lernziele

- Kennenlernen der Grundbegriffe Strom, Spannung, Widerstand
- Umgang mit Spannungsquellen und Messgeräten
- Schaltpläne zur Analyse elektrischer Bauelemente anwenden
- Anwenden von Unfallverhütungsvorschriften im Umgang mit elektrischem Strom
- Messungen an Reihen-, Parallelschaltungen, Spannungsteilern und gemischten Schaltungen
- Messwerte mithilfe von Vergleichstabellen bewerten
- Kennlinienaufnahme von veränderlichen Widerständen (LDR, NTC, PTC, VDR)
- Fehlersuche

Elektronik und Digitaltechnik im Kraftfahrzeug

Um elektronische Bauelemente und Schaltungen im Kfz wirklich verstehen und analysieren zu können, brauchen Auszubildende gute Kenntnisse über deren Eigenschaften und Funktionsweisen.

Themen des Kurses sind u. a. Diodenkennlinien, Transistorgrundschaltungen, Ermittlung der Ventil- und Gleichrichterwirkung einer Diode und Schaltungsaufbau.



UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
4 / 5

Lernziele

- Steuerungen und Regelungen fahrzeugtypischer Baugruppen
- Bauteile hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen/elektronischen Systemen zu zuordnen
- Aufnahme von Diodenkennlinien
- Arbeitspunkteinstellung an der Transistorgrundschaltung
- Verstärkung, Emitter- und Kollektorschaltungen verstehen und einsetzen
- Aufbau logischer Grundschaltungen
- Boolesche Funktionen und Gesetze kennenlernen
- Mit statischem und dynamischem Schaltverhalten experimentieren
- Aufbau einer Zählerschaltung

Elektrik/Elektronik

Drehstromgenerator

Nahezu alle modernen Kraftfahrzeuge sind mit einem Drehstromgenerator zur Erzeugung der benötigten elektrischen Energie ausgerüstet. Mit dem UniTrain-I Kurs erhalten die Auszu-

bildenden Einblick in seine Grundfunktionen und lernen, diese selbst zu steuern. Sie planen Diagnose-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Energieversorgungs- und Startsystemen.



UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
4 / 5

Lernziele

- Das Generatorprinzip kennenlernen
- Grundlagenkenntnisse über Drehstrom erhalten
- Dioden- und Gleichrichterschaltungen anwenden
- Funktionsweise eines unregulierten Drehstromgenerators verstehen
- Den diskreten und integrierten Spannungsregler anwenden
- Den geregelten Drehstromgenerator einsetzen
- Eine Fehlerdiagnose durchführen
- Einhalten der Unfallverhütungsvorschriften

Pulsweitenmodulierte Signale (PWM)

In vielen Bereichen der Aktorik in Kraftfahrzeugen müssen die Leistungen der angesteuerten Geräte variabel sein. Aktoren, die innerhalb der Grenzwerte AN und AUS Zwischenwerte annehmen müssen, werden mit pulsweitenmodulierten Signalen angesteuert. Mit unserem Trainingssystem dokumentieren die

Auszubildenden die Messwerte, Signale und Fehlerprotokolle und analysieren, bewerten und präsentieren die Ergebnisse. Damit grenzen Sie Fehler ein und schlagen geeignete Beseitigungsstrategien vor.



UniTrain
SYSTEM

Lernziele

- Das Prinzip der PWM verstehen
- Einsatzgebiete der PWM im Kfz kennenlernen
- Leistungsanpassung elektrischer Verbraucher mit PWM anwenden
- Messung der Kenngrößen eines PWM-Signals: Frequenz, Amplitude, Tastverhältnis
- Pulsweite, Flanken und Signalformen analysieren
- Steuer- und Arbeitsstromkreis aufbauen
- Diagnose von PWM-gesteuerten Komponenten

Lernfelder
3 / 4 / 12

Elektrik/Elektronik

Drehstromgenerator mit Multifunktionsregler

Mit diesem Lehrsystem wird die Energieerzeugung in modernen Kraftfahrzeugen untersucht. In heutigen Compact-Generatoren kommt der Monolithregler zum Einsatz. Dieser sogenannte Multifunktionsregler MFR hat heute den Hybridregler weitestgehend ersetzt.

Aufeinander aufbauende Experimente führen den Auszubildenden an das Thema „Erzeugung elektrischer Energie im Kraftfahrzeug“ heran.



Lernfelder
3 / 4 / 5

Lernziele

- Die Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen die Prüfung und Instandsetzung von elektrischen und elektronischen Systemen an Fahrzeugen
- Sie verstehen das Prinzip der Drehstromerzeugung und Spannungsregelung
- Vollziehen die Entstehung der 3-Phasen-Wechselspannung nach
- Lernen die Eigenschaften eines Multifunktionsregler kennen
- Begreifen die Gleichrichtung und den Schutz durch Leistungs-Z-Dioden
- Lernen die Batterieüberwachung (Sensing) kennen
- Können die gesteuerte Vorerregung (PWM) untersuchen und
- Fehler im System diagnostizieren

Drehstromgenerator mit Hybridregler

Mit unserem Trainingssystem lernen die Auszubildenden die Aufgabe des Hybridreglers kennen. Sie experimentieren selbst und beobachten dabei, wie die Generatorspannung bei allen Drehzahlen und Belastungen auf einem bestimmten Niveau zu halten ist.

Sie erfassen die Rolle des mittleren Erregerstroms, die Veränderungen des magnetischen Feldes und der Induktion in der Ständerwicklung. Dabei lernen Sie selbstständig und können das Erlernte in Tests und Übungen kontrollieren.



Lernziele

- Die Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen die Prüfung und Instandsetzung von elektrischen und elektronischen Systemen an Fahrzeugen
- Sie verstehen das Prinzip der Drehstromerzeugung und Spannungsregelung
- Vollziehen die Entstehung der 3-Phasen-Wechselspannung im Kraftfahrzeug nach
- Lernen die Eigenschaften eines Hybridreglers kennen
- Begreifen die Notwendigkeit von Erregerdioden
- Können den Erregerstrom untersuchen und
- Fehler im System diagnostizieren

Lernfelder
3 / 4 / 5



Sensoren und Aktoren

| | |
|----------------------------------|----|
| Sensoren im Kraftfahrzeug..... | 28 |
| Sensoren im Motormanagement..... | 29 |



Sensoren und Aktoren

Prozessabläufe mit Sensoren und Aktoren

Sensoren sind die „Sinnesorgane“ des Kraftfahrzeugs für Drehzahl, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Gaskonzentration, Temperatur und andere Eingabegrößen. Die Signale sind inzwischen unverzichtbar für viele Steuerungs- und Regelungsfunktionen der verschiedenen Managementsysteme wie z. B. Motor,

Fahrwerk, Sicherheit und Komfort. Mit didaktisch aufbereiteten Lehrsystemen vermitteln Sie zusammen mit unseren Trainingssystemen anhand typischer Kraftfahrzeugbauteile die Funktionen und Einsatzgebiete von Sensoren und Aktoren.



Größtmögliche Lerneffizienz



Die multimediale Lernoberfläche gewährleistet eine sehr gute Lerneffizienz auch in Selbstlernphasen und Projektarbeiten. Da die Messgeräte als virtuelle Ausgaben ihrer realen Pendanten in die Arbeitsumgebung eingebettet sind, ist der Kurs in sich geschlossen und übersichtlich.

Praxisnah



Damit Sie so praxisnah wie möglich unterrichten können, sind alle Sensoren in unseren Lehrsystemen mit typischen Kfz-Bauteilen ausgestattet. Für Demonstrationen eignen sich vor allem die Übungsstände des Compact-Systems.

Trainingssysteme

Unsere Trainingssysteme decken die Themen Sensoren im Karosserie- und Fahrwerksbereich sowie Sensoren in Motormanagementsystemen ab. Damit sind Sie in der Lage, die Lernfelder drei, vier und sieben zu vermitteln.



Sensoren und Aktoren

Sensoren im Kraftfahrzeug

In modernen Kraftfahrzeugen werden immer mehr Komponenten elektronisch überwacht und gesteuert. Sensoren haben dabei die Aufgabe, die physikalischen Daten aufzunehmen und in elektrische Signale umzusetzen, die von den Steuergeräten verarbeitet werden können.

Auszubildende sollten diesen Prozess und die Wirkung unterschiedlicher Sensorenreize auf die Signale erkennen können. Mit unserem System lernen sie die wichtigsten kennen und zu analysieren.



Kennlinienaufnahme mit dem PC

UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
3 / 4 / 7

Lernziele

- Physikalische Grundlagen der Sensoren: Induktion, Halleffekt, Piezoeffekt
- Aufgaben der Sensoren im Rahmen der Motorsteuerung verstehen
- Induktive und Hall Drehzahlsensoren in ihrer Funktionsweise begreifen
- Drosselklappenstellungsmessung: Drosselklappenschalter und Drosselklappenpotentiometer
- Luftmassenmessung mit Hitzdraht- und Heißfilmsensoren
- Druckmessung im Ansaugkanal
- Erfassung von Stoßwellen mit dem Klopfsensor
- Temperaturmessung mit NTC- und PTC-Sensoren

Sensoren im Motormanagement

Dieses Trainingssystem aus der Produktfamilie „Compact-Systeme“ erlaubt das praxisorientierte Experimentieren und Demonstrieren an verschiedenen Sensoren im Bereich des Motormanagements und des Fahrwerks.

Der praxisgerechte Aufbau der Anlage ermöglicht ein besonders authentisches Training. Die Schüler führen damit Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten im Bereich des Motormanagements durch – so wie es auch in der Praxis gefordert wird.



Lernfelder
3 / 4 / 7

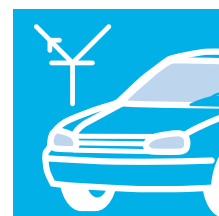
Lernziele

- Nachvollziehen der Funktionsweise typischer Sensoren
- Durchführung von typischen elektrischen Messungen an verschiedenen Sensoren des Motormanagements
- Fähigkeit, Schaltpläne zu interpretieren und anzuwenden
- Aufbau von Diagnosekompetenz
- Planung und Anwendung typischer Diagnosestrategien
- Durchführung von typischen elektrischen Messungen an Sensoren des Fahrwerks



Fahrzeugbeleuchtung

| | |
|------------------------------|----|
| Hauptbeleuchtung | 35 |
| Zusatzbeleuchtung | 36 |
| Anhängerbeleuchtung | 37 |
| Statisches Kurvenlicht | 38 |
| CAN-Bus-Erweiterung | 38 |
| Bordnetzerweiterung | 39 |



Fahrzeugbeleuchtung

Von der Metalldrahtlampe zum adaptiven Scheinwerfersystem

Längst haben sich Beleuchtungsanlagen im modernen Kraftfahrzeug zu hochkomplexen Systemen entwickelt. Das stellt Ausbilder vor die große Herausforderung, das Thema noch praxisnäher und daher verständlicher zu unterrichten. Mit unserer Beleuchtungswand verbinden Sie nicht nur Theoriewissen mit

Handlungskompetenz, sondern verfügen über ein vielseitiges Trainingssystem, mit dem Sie sowohl das statische Kurvenlicht, die Hauptbeleuchtung mit Leuchtweitenregulierung und Zusatzbeleuchtungen als auch die Anhängerbeleuchtung im Unterricht behandeln können.



Aktive Sicherheit



Die Beleuchtung am Kraftfahrzeug gehört zu den Komponenten, die aktive Sicherheit mitbestimmen. Die Vernetzung der elektrischen Anlage schließt auch die Beleuchtung mit ein. Innovationen, die in neueste Scheinwerfersysteme integriert sind, werden verständlich und praxisnah erläutert und dargestellt.

Statisches Kurvenlicht



Beim statischen Kurvenlicht werden die Scheinwerfer über Blinkgeber, Gierrate und Fahrgeschwindigkeit gesteuert und leuchten so in Kurven den weiteren Straßenverlauf perfekt aus. Dadurch ist ein hohes Maß an Komfort und Sicherheit in Kurvenfahrten gegeben. Das LN-Lehrsystem „statisches Kurvenlicht“ kann als Nachrüstsatz in das bestehende Beleuchtungssystem integriert werden.

Trainingssysteme

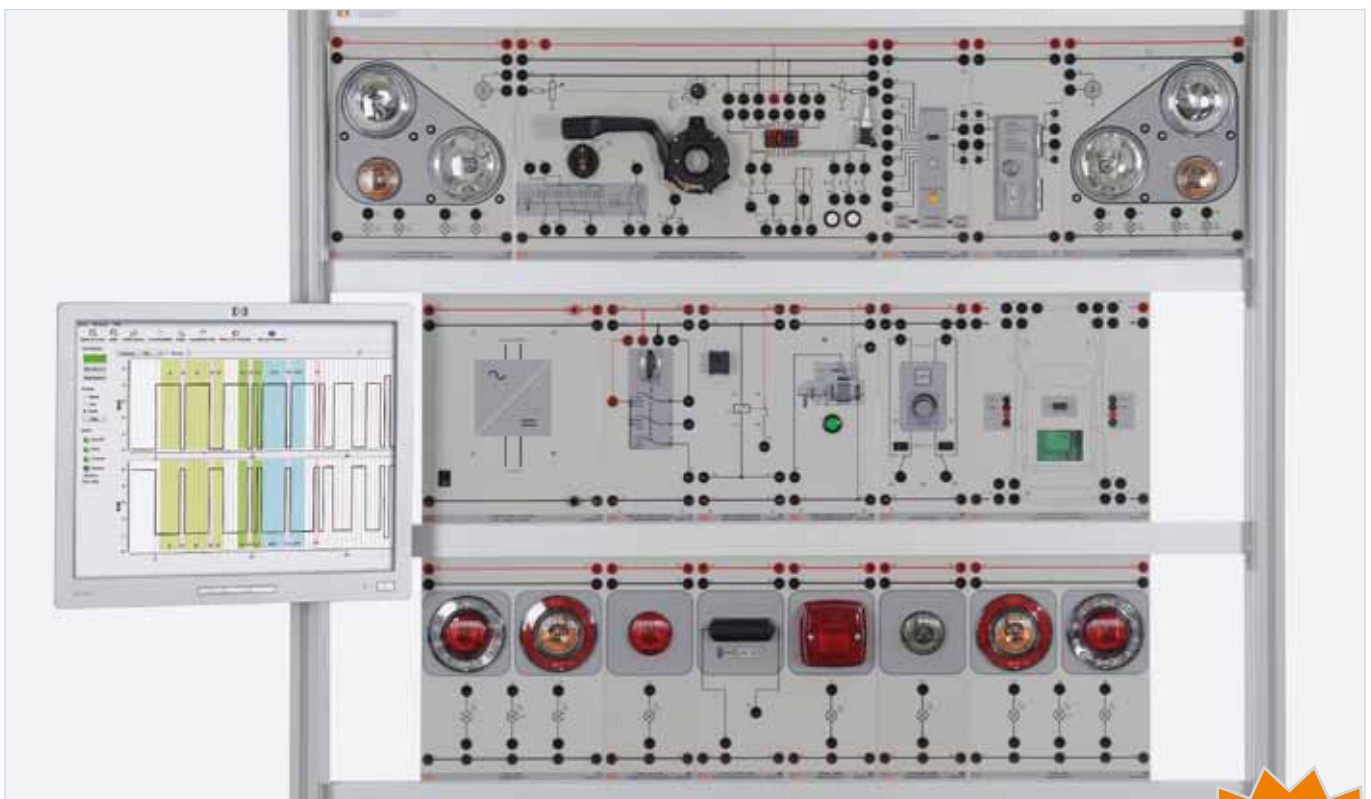
Unsere Trainingssysteme decken die Themen der Hauptbeleuchtung und des statischen Kurvenlichtes ab. Außerdem lassen sich die Systeme jederzeit erweitern auf z. B. Zusatzbeleuchtung und Anhängerbeleuchtung.



Fahrzeugbeleuchtung

Mit diesem System schaffen Sie die Basis für den gesamten Unterricht zum Thema Beleuchtung im Kfz. Die Module auf den folgenden Seiten bauen auf diesem System auf und ergänzen es. Das Basissystem unserer Beleuchtungsanlage eignet sich hervorragend, um Aufbau und Funktion der Frontscheinwerfer und Rückleuchten zu vermitteln.

In unserem Plattensystem haben wir ausschließlich Originalbauteile auf dem neuesten Stand der Technik verwendet und die Frontscheinwerfer gleich mit Leuchtweitenregulierung ausgestattet. Außerdem sind zusätzlich zu herkömmlichen Leuchtmitteln auch LED-Lampen eingebaut.



Lernfelder
3 / 4 / 5 /
11P / 12P /
14P

Lerninhalte

- Die Schüler prüfen elektrische und elektronische Systeme unter realistischen, fahrzeugtypischen Bedingungen
- Sie verwenden konventionelle und elektronische Informationssysteme, wenden Schaltpläne, wie Multifunktionsschalter an, analysieren und sichern Grundschaltungen elektrischer Fahrzeugsysteme ab
- Die Auszubildenden messen und bewerten Signale und suchen typische Fehler in den Schaltungen
- Sie lernen die Funktionsweise einer manuellen Leuchtweitenregulierung kennen
- Außerdem machen sie sich mit den Vorschriften der StVZO vertraut
- Schließlich dokumentieren die Schüler ihre Ergebnisse

Ausstattung ALC 1.1 Hauptbeleuchtung

Die Hauptbeleuchtungsanlage besteht aus original Kraftfahrzeug-Komponenten. Mit dieser Ausstattung legen Sie den Grundstein für Ihre individuell erweiterbare Beleuchtungswand.

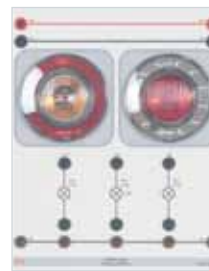
Kombinieren Sie andere Module, um dem Auszubildenden die Komplexität einer modernen Beleuchtungsanlage einfach und verständlich zu vermitteln.



CO3216-2T
Schaltereinheit



CO3216-2P
Rückleuchte l.



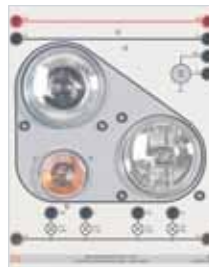
CO3216-3D
Rückleuchte r.



CO3216-2V
Kontrollleuchten



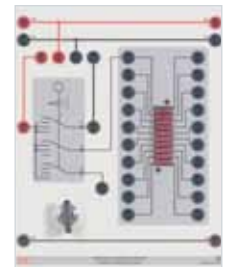
CO3216-2Q
Relaiseinheit 1



CO3216-2M
Hauptscheinwerfer l.



CO3216-2N
Hauptscheinwerfer r.



CO3221-3D
Zündstartschalter

Lerninhalte

- Die Auszubildenden lernen die Forderungen der StVZO kennen
- Sie erkennen den Unterschied zwischen Steuer- und Laststromkreis
- Üben das Absichern von Stromkreisen
- Lernen den Einsatz elektronischer Relais
- Und erforschen die Arbeitsweise einer manuellen Leuchtweitenregulierung
- Außerdem nehmen sie Messwerte auf und dokumentieren Fehler

Lernfelder
3 / 14P

Fahrzeugbeleuchtung

Ausstattung ALC 1.2 Zusatzbeleuchtung

Mit diesem System vermitteln Ausbilder die Themen Zusatzfern-scheinwerfer und Signalanlagen, von denen letztere für jedes Fahrzeug vorgeschrieben sind und somit auch in der Ausbildung einen hohen Stellenwert genießen sollten. Interessant ist hier,

dass die Ansteuerung der Komponenten sich von Fahrzeug zu Fahrzeug unterscheiden kann. Auszubildende profitieren daher, wenn sie sich schon im Unterricht mit verschiedenen Versionen vertraut machen können.



CO3216-2U
Innenraumbeleuchtung



CO3216-2R
Relaiseinheit 2



CO3216-2F
Rückfahrleuchte



CO3216-2B
Zusatzscheinwerfer



CO3216-3B
Normal- und Starktonhorn



CO3216-3A
Kennzeichenbeleuchtung



CO3216-2W
Zusatzbremsleuchte



CO3216-2E
Nebelschlussleuchte

Lerninhalte

- Die Auszubildenden lernen die Forderungen der StVZO kennen
- Sie erkennen den Unterschied zwischen Steuer- und Laststromkreis
- Üben das Absichern von Stromkreisen
- Lernen den Einsatz elektronischer Relais
- Und erforschen die Arbeitsweise einer manuellen Leuchtweitenregulierung
- Außerdem nehmen sie Messwerte auf und dokumentieren Fehler

Lernfelder
3 / 11P / 14P

Ausstattung ALC 1.3 Anhängerbeleuchtung

War die Anhängerbeleuchtung am Kfz bis vor einiger Zeit verhältnismäßig simpel zu erklären, so sind die Ansprüche an die Vermittlung mit der Komplexität der elektrischen Anlage deutlich gestiegen. Im Unterricht muss heute nicht nur verständlich

gemacht werden, wie die 7- bzw. 13-polige Belegung der Steckverbindung funktioniert, sondern auch, wie das Zugfahrzeug vor Überlastung geschützt wird und wann die Kontrollfunktionen am Anhänger den gesetzlichen Vorschriften entsprechen.



CO3216-2E
Nebelschlussleuchte



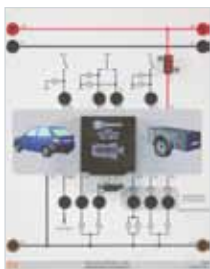
CO3216-2F
Rückfahrleuchte



CO3216-3A
Kennzeichenbeleuchtung



CO3221-1L
Anhängersteckdose 13-polig



CO3221-3E
Anhängersteuerung



CO3216-3D
Rückleuchteinheit r.



CO3216-2P
Rückleuchteinheit l.

Lernziele

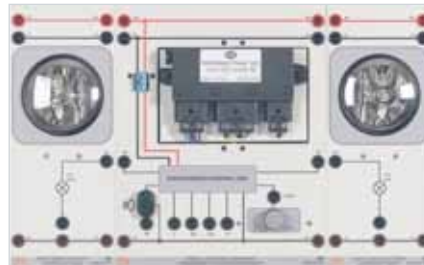
- Die Auszubildenden bauen Zusatzaggregate und Zusatzsysteme entsprechend den Herstellervorgaben ein und nehmen diese in Betrieb
- Sie nehmen eine Nachrüstung von lichttechnischen Anlagen an Kraftfahrzeugen vor und
- lernen die Forderungen der StVZO kennen
- Sie machen sich mit Unterschieden zwischen Steuer- und Laststromkreisen vertraut
- Schließlich sichern sie die Stromkreise ab
- Sie nehmen Messwerte auf und suchen Fehler
- Sie belegen die Anhängersteckdose und den Anhängerstecker

Lernfelder
3 / 11P / 14P

Fahrzeugbeleuchtung

Ausstattung ALC 1.4 Statisches Kurvenlicht

Mit diesem System vermitteln Ausbilder die Themen Zusatzfern-scheinwerfer und Signalanlagen, von denen letztere für jedes Fahrzeug vorgeschrieben sind und somit auch in der Ausbildung einen hohen Stellenwert genießen sollten. Interessant ist hier, dass die Ansteuerung der Komponenten sich von Fahrzeug zu Fahrzeug unterscheiden kann. Auszubildende profitieren daher, wenn sie sich schon im Unterricht mit verschiedenen Versionen vertraut machen können.



CO3216-1R
Statisches Kurvenlicht

Lernfelder
3 / 11P /
14P

Lernziele

- Anwendung von Schaltplänen
- Wirkungsweise Gierratensensor
- Nachrüstung von Zusatzsystemen
- Kombination von Abbiegelicht und Abblendlicht
- Kalibrierung von Fahrzeugkomponenten

Ausstattung ALC 1.6 CAN-Bus-Erweiterung

Erweitern Sie jede bestehende Beleuchtungswand um einen voll diagnosefähigen CAN-Bus-Knoten. Das neuartige Konzept erlaubt den Betrieb nicht nur im Low-Speed Modus, sondern per Knopfdruck auch im High-Speed-Modus. Dadurch können Sie auch ohne einen CAN-Antriebsbus auf die Grundlagen der verschiedenen Übertragungsgeschwindigkeiten und die damit verbundenen Spannungspegel eingehen. Mit dem Fehlersimulator lassen sich einfach per Schalter verschiedene Fehlercodes nach den ISO-Richtlinien auf den CAN-Bus aufschalten.



CO3216-2Z
CAN-Beleuchtungs-
interface



CO3221-6A
CAN-Fehler-
simulator



CO3216-2X
CAN-Schalt-
interface

Lernfelder
3 / 4 / 11P

Lernziele

- Die Auszubildenden können ein Lenksäulensteuergerät aufbauen
- Sie verstehen die Datenübertragung mittels CAN-Bus
- Sie kennen die Datenprotokolle CAN-Low-Speed (Class B), CAN-High-Speed (Class C)
- Fehlerbilder im High-Speed-CAN-Bus und im Low-Speed-CAN-Bus sind bekannt
- Sie diagnostizieren am CAN-Bus und analysieren die Baudrate
- Sie können einen Kurzschlussstest an der Leistungsendstufe durchführen

Ausstattung ALC 1.7 Bordnetzerweiterung

Das Bordnetz im Kraftfahrzeug ist sehr komplex. Die Gesetzgebung gibt ständig neue Regelungen in Kraftfahrzeugen vor. Das bedeutet für die Ausbildung, dass eine Erweiterung und Anpassung vorhandener Ausbildungssysteme auch die gesetz-

lichen Anforderungen widerspiegeln sollten. Bordnetze entlasten, erweitern und an neue Technologien anpassen ist ein Ausbildungsschwerpunkt, der praktisch umzusetzen ist.



CO3221-25
Relaisunit 4



CO3221-1F
PWM Generator



CO3221-1K
Starterersatzplatte



CO3221-1J
Entlastungsrelais

Lernziele

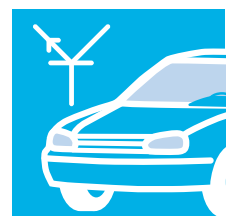
- Die Auszubildenden können ein Tagfahrlicht über PWM-Steuerung aufbauen
- Sie können die Thematik Glühlampenersatzschaltung praktisch anwenden
- Sie lernen, eine Schaltung zur Bordnetzentlastung beim Startvorgang aufzubauen
- Sie verstehen den Aufbau von Relaischaltungen und können diese praktisch umsetzen
- Der Anschluss eines Starters wird erlernt und die interne Schaltung des Starters verstanden

Lernfelder
3 / 4 / 5 / 11P /
12P / 14P



Komfortsysteme

| | |
|--|----|
| Alarmanlage und Wegfahrsperre | 44 |
| GPS | 44 |
| Klimaanlage mit Klimaregelung | 45 |
| Werkstattkommunikation mit RFID | 46 |
| Komfortsysteme und Keyless Entry | 47 |



Komfortsysteme

Prozessabläufe mit Sensoren und Aktoren

Komfortsysteme erhöhen die allgemeine Sicherheit und den Komfort für Fahrzeugführer und -insassen. Darunter zählen unter anderem elektronische Sitzverstellungen, Klimatisierung des Innenraumes sowie die Speicherung individueller Einstellungen. Dabei kommen unterschiedlichste Technologien zum Einsatz.

Ob RFID, CAN- oder MOST-Bus, das Feld der Komfortsysteme erweitert sich ständig. Die Schüler planen anhand von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen die Diagnose, das Prüfen von einzelnen Bauteilen und die Instandsetzung von Komfortsystemen an Originalfahrzeugbauteilen.



Klimaanlage



Leistungsfähigkeit und Aufmerksamkeit der Menschen sind stark von der Temperatur und der Beschaffenheit der sie umgebenden Luft abhängig. Es ist deshalb erforderlich, den Fahrgastraum mit möglichst gefilterter Frischluft zu versorgen, die je nach Außentemperatur beheizt oder gekühlt werden muss.

Wegfahrsperrung und Alarmanlage



Durch das Lehrsystem wird dem Lernenden der Einbau und die Funktion einer Alarmanlage mit Wegfahrsperrung und Fernbedienung vermittelt. Das System zeigt, wie ein Fahrzeug in der Praxis geschützt werden kann.

Trainingssysteme

Unsere Trainingssysteme decken die Themen Klimaanlage, Alarmanlage und GPS-Navigation ab. Außerdem werden neueste RFID-Technologien zum Thema Keyless Entry und Komfortdatenspeicherung didaktisch aufbereitet.



Komfortsysteme

ALC 7 Alarmanlage und Wegfahrsperr

Eine Alarmanlage löst bei unbefugtem Eingriff optische und akustische Warnsignale aus. Die voll funktionsfähige Alarmanlage wird kompakt auf einer Platte didaktisch aufbereitet, um so die Funktionsweise verständlich darzustellen. Dabei können die Schüler die Diebstahlwarnanlage aktivieren und deaktivieren. Das System lässt sich perfekt in bereits vorhandene Beleuchtungsanlagen integrieren. Das System eignet sich hervorragend um das Nachrüsten von Zusatzsystemen zu unterrichten.



CO3216-3C
Alarmanlage und Wegfahrsperr

Lernfelder
4 / 11 / 13

Lernziele

- Die Auszubildenden lernen Bauart und Wirkungsweise einer Alarmanlage mit Wegfahrsperr kennen
- Sie prüfen und stellen die Diebstahlwarnfunktion und die Wegfahrsperr ein
- Sie programmieren die länderspezifischen Anpassungen des Alarmsystems und prüfen das Zusammenwirken der Alarmanlage mit anderen Fahrzeugkomponenten
- Außerdem lernen sie die Fehlersuche

GPS

Um die Navigation zu simulieren, kann dieses GPS-System mit einer speziellen Software in einen Simulationsmodus versetzt werden. Dies ist für die didaktische Schulung und das Erlernen der Funktionsweise unbedingt erforderlich. Das Navigationssystem ist zum Schutz vor Beschädigungen und zur sicheren Aufbewahrung in einem stabilen und leichten Koffer untergebracht. Die Auszubildenden lernen so, ein Zusatzsystem in Betrieb zu nehmen. Sie prüfen auch, ob der Einbau fahrzeugspezifisch zulässig und technisch möglich ist.



Lernfelder
4 / 11

Systeminhalte

- Simulationsmodus der Navigationsstrecke
- 3-D-Kartenanzeige
- Fahrspurleitsystem
- Automatische Routenberechnung
- Aktive Routensuchfunktion
- Sprachführung in Echtzeit
- Autobahninformationsanzeige
- Eingebauter RDS-TMC-Receiver
- Bedienbar über Fernbedienung und Touchscreen
- Eingebauter Gyroskop und Geschwindigkeitsmesser
- Umschaltbar zwischen DVD und Navigationsmodus
- Anschluss für Rückfahrkamera und Umschaltmöglichkeit

Klimaanlage mit Klimaregelung

Das Trainingssystem erlaubt das praxisorientierte Experimentieren und Demonstrieren an einer „Climatronic“-Fahrzeugklimaanlage mit Klimaregelung. Der vorbildgerechte Aufbau der Anlage in unserem Compact-System ermöglicht ein besonders

authentisches Training. Die voll funktionsfähige Anlage ermöglicht zudem das Trainieren des Evakuierens und Befüllens einer Klimaanlage.



Lernziele

- Die Auszubildenden können eine Klimaanlage aufbauen und in Betrieb nehmen
- Sie erkennen Komfort und Sicherheit im Kraftfahrzeug durch Klimaanlagen
- Sie haben die Grundlagen der Kältetechnik verinnerlicht
- Die Funktion der Klimaanlage ist bekannt
- Die Erläuterung der Bauteile einer Klimaanlage gelingt den Auszubildenden eigenständig
- Sie können mit Kältemitteln umgehen und kennen die gesetzlichen Bestimmungen
- Sie wissen, wie die Steuerung und Regelung der Temperatur im Fahrzeuginnenraum vorstättengeht
- Sie diagnostizieren Fehler, warten und reparieren Klimaanlagen selbstständig

Lernfelder
3 / 4 / 13

Komfortsysteme

Werkstattkommunikation mit RFID

Die Kommunikation mit dem Kunden und die Erstellung eines Kundenauftrages sind die Grundlage für alle folgenden Tätigkeiten. Informationen über Fahrzeugdaten erhält der Auszubildende nicht nur vom Kunden, sondern durch die technische Kommunikation zwischen Fahrzeug und PC. Fahrzeugdaten gelangen mittels RFID (radio-frequency identification)-Technologie

in den Fahrzeugschlüssel und können auch damit ausgelesen werden. Dieser Kurs gibt einen Einblick in das Funktionsprinzip und die Anwendungen im Kraftfahrzeug-Bereich. Das System aus Reader und Transponder wird bezüglich Energie- und Datenübertragung untersucht.



Lernziele

- Kommunikation mit internen und externen Kunden
- Planung und Vorbereitung von Arbeitsabläufen
- Durchführung einer Serviceannahme
- Erstellen eines Werkstattauftrages
- Der Fahrzeugschlüssel als Kommunikationsinstrument
- Wie wird ein Fahrzeugschlüssel mit Daten beschrieben
- Wie werden Daten aus einem Fahrzeugschlüssel ausgelesen
- RFID-Anwendungen allgemein und speziell im Kraftfahrzeug
- Verstehen der Bauteile, die für den Datenaustausch notwendig sind
- Reichweiten von RFID-Transpondern und der Antennen
- Physikalische Zusammenhänge und Normungen

Lernfelder
1 / 3 / 4

Komfortsysteme und Keyless Entry

Komfortsysteme im Fahrzeug erhöhen ganz wesentlich die aktive Sicherheit. Kein Fahrer möchte auf einen gewissen Komfort in seinem Fahrzeug verzichten. Neue innovative Bediensysteme finden rasch eine breite Marktdurchdringung und werden schnell zum Standard. Komfortsysteme, Sicherheitssysteme und Tür-

schließenanlagen prüfen, diagnostizieren, instand setzen, einstellen, nach Kundenwünschen parametrieren und die Ergebnisse dokumentieren sind wichtige Punkte in der Ausbildung. Durch ein gutes Systemverständnis werden die Anwendungen in der Praxis leichter umsetzbar.



Lernziele

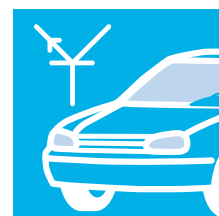
- Komferteinstellungen im Fahrzeug
- Aktive Sicherheit
- Türschließenanlagen
- Zentralverriegelung
- Funkfernbedienung
- Schlüsselloser Zugang zum Fahrzeug
- Kapazitive Taster
- Grundlagen der Antennentechnik
- Arbeitsweise einer Zentralverriegelung mit CAN-Bus und Erweiterung auf ein Keyless-System

Lernfelder
1 / 3 / 4 /
11 / 12



Alternative Antriebe

| | |
|--------------------------------------|----|
| CarTrain-Elektromobilität | 52 |
| Hybridantrieb im Kraftfahrzeug | 54 |
| DC/AC-Wandlung | 55 |
| Brennstoffzelle | 56 |
| Photovoltaik | 57 |



Alternative Antriebe

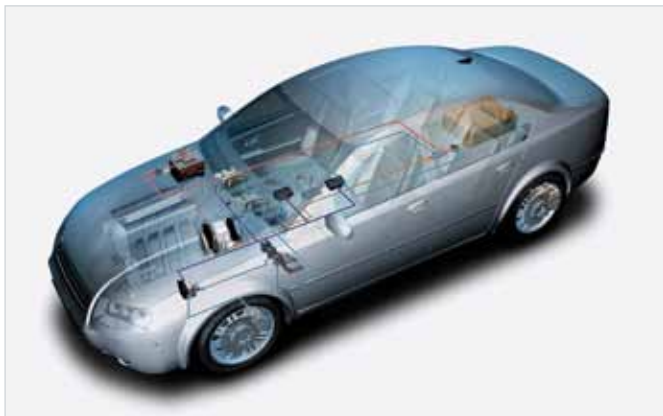
Hybridantriebe

Sie revolutionieren die Kraftfahrzeugindustrie, und Ihre Auszubildenden sind ganz nah dran an aktuellen Entwicklungen und Technologien. Demonstrieren Sie im Unterricht, wie sich sparsamer Kraftstoffverbrauch, niedrige Emissionen und intensiver Fahrspaß mit alternativen Antrieben realisieren lassen.

Nachhaltige, umweltschonende Mobilität ist der Trend der Zukunft. Auszubildende sollten ihn schon heute kennenlernen, um in der Arbeitswelt von morgen mithalten zu können. Unsere Trainingssysteme decken den gesamten Bereich der alternativen Antriebe und Teilsysteme ab.



Generatorbetrieb



Quelle: Bosch

Im Generatorbetrieb wird der Verbrennungsmotor so betrieben, dass er eine größere Leistung abgibt, als für den gewünschten Vortrieb des Fahrzeuges erforderlich ist. Der überschüssige Leistungsanteil wird dem Generator zugeführt und in elektrische Energie umgewandelt, die im Energiespeicher gesammelt wird.

Regeneratives Bremsen



Quelle: Bosch

Beim regenerativen Bremsen wird das Fahrzeug nicht oder nicht nur durch das Reibmoment der Betriebsbremse abgebremst, sondern durch ein generatorisches Bremsmoment des Elektromotors. So wird kinetische Energie des Fahrzeuges in elektrische Energie umgewandelt und im Energiespeicher gesammelt.

Trainingssysteme

Unsere Trainingssysteme decken diese und weitere Themen ab. Mit dem UniTrain-I für Hybridantriebe unterrichten Sie die Basiskenntnisse des alternativen Antriebs. Später ergänzen Sie das so erarbeitete Wissen mit dem CarTrain-System Elektromobilität. Auf diese Weise lernen die Auszubildenden die Funktionen der Photovoltaik und der Brennstoffzelle kennen.



Alternative Antriebe

CarTrain-Elektromobilität

Wenn wir uns Gedanken um die Zukunft unserer Erde machen, ist die Entwicklung und Produktion von hybridgetriebenen Fahrzeugen ein logischer und notwendiger Schritt. Geringe Emission und niedriger Kraftstoffverbrauch sind Maßstäbe für zukunftsweisende Generationen moderner Automobile. Dadurch sollen Lebensgrundlagen erhalten bleiben und die

Lebensqualität verbessert werden. Hybridfahrzeuge und Elektrofahrzeuge stellen nicht mehr allein die zukünftigen Antriebskonzepte der Automobilbranche da, sondern sind bereits auf dem Markt frei verfügbar. Eine zielgerechte Diagnosestrategie kann dabei nur mit dem nötigen Systemverständnis erfolgen.

Touchscreen mit interaktiver Bedienführung



Lernfelder
1 / 3 / 4 /
5 / 7 / 14

Lerninhalte

- Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen
- Smart Grid
- Vehicle to Grid
- Antriebskonzepte bei HV-Fahrzeugen
- Energieflüsse im HV-System
- Bordnetze von HV-Fahrzeugen
- Praktisches vorgehen in der Werkstatt
- Funktionsweise elektrischer Maschinen
 - Inverter
 - Schaltungsmöglichkeiten von Drehstrommotoren
- Arbeitssicherheit
- Aufbau elektrischer Maschinen
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine
- Elektromagnetische Verträglichkeit



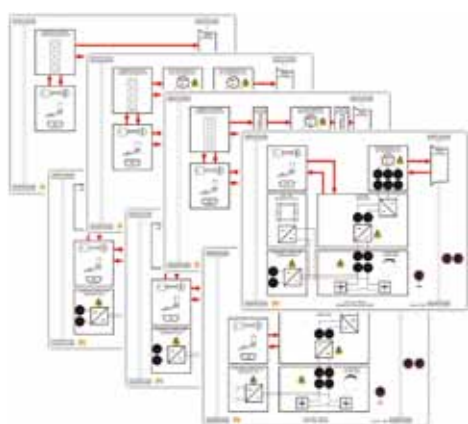
Interaktive Kurssoftware

- Strukturierte Kurssoftware
- 3-D-Animationen
- Animierte Kraftflüsse
- Wissenstest
- PC-gestützte Fragensauswertung
- Integrierte Messsoftware
- Arbeitsaufträge



Parameterverstellung

- Einstellbare Fahrmoden
 - Steigung
 - Ebene
 - Gefälle
- Geschwindigkeit
- Batterieladezustand



Antriebskonzepte

Auswechselbare Auflagenmasken für:

- Serieller Hybrid
- Serieller Hybrid mit Plug-in
- Paralleler Hybrid
- Paralleler Hybrid mit Plug-in
- Brennstoffzellenantrieb
- Reines Elektrofahrzeug



Praxisnahes Arbeiten

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalter sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Arbeiten mit originalen Messgeräten
- Integrierter Fehlersimulator
- Anzeige von Fehlercodes im HV-System
- Umgang mit HV-Systemen

Alternative Antriebe

Hybridantrieb im Kraftfahrzeug

Mit dem Einsatz von Hybridantrieben werden im Wesentlichen drei Ziele verfolgt: Kraftstoffeinsparung, Emissionsminderung und Erhöhung von Drehmoment und Leistung. Je nach Zielsetzung werden dabei unterschiedliche Hybridkonzepte angewendet. Mit unserem System können sich Auszubildende selbst die wichtigsten technischen Grundlagen der Hybridantriebe an-

eignen. Sie planen Diagnose-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an Energieversorgungs- und Startsystemen und führen diese unter Einhaltung der Herstellervorgaben sowie der Unfallverhütungsvorschriften durch. In Messungen und Experimenten erarbeiteten sie sich praktisches Wissen für den Berufsalltag und den weiteren Verlauf der Ausbildung.

UniTrain
SYSTEM



Lerninhalte

- Vorteile von Hybridsystemen
- Serielles Hybridsystem
- Paralleles Hybridsystem
- Mischhybride
- Aufbau von elektrischen Maschinen
 - Asynchronmaschine
 - Synchronmaschine
- Grundlagen Wechselrichter
 - Drehstromrichter
- Grundlagen Frequenzumrichter
- Dreiphasige Spannungsversorgung
- Messen von
 - Gleichspannung
 - Wechselspannung
 - Dreiphasiger Wechselspannung
- Untersuchung von Energie- und Kraftflüssen
- Bordnetze für Hybridfahrzeuge

Lernfelder
3 / 4 / 5

DC/AC-Wandlung

An Kraftfahrzeugbatterien wird die elektrische Energie als Gleichspannung abgegriffen und findet als Gleichstrom seine Anwendung. In modernen elektrischen Antrieben wird aber eine Wechselspannung mit einem annähernd sinusförmigen Strom benötigt. In diesem Kurs wird auf einfache und anschauliche Weise die Erzeugung von Wechselspannung und Wechselstrom beschrieben.

Durch Experimente wird das in der Theorie erworbene Wissen real nachgewiesen. Alle für die Versuche notwendigen Bauteile und Schaltungen sind auf nur einer Platine für den Einsatz vorbereitet. In Wissenstests wird der Lernstand nachgewiesen und so in kürzester Zeit die zentrale Frage DC in AC im Inverter wirkungsvoll nachgewiesen.



Lernfelder
3 / 5

Lerninhalte

- Das ohmsche Gesetz
- PWM-Modulation
- Erzeugung eines sinusförmigen Stromes in einer Halbwelle
- Erzeugung einer negativen Spannung
- Wechselspannung und Wechselstrom
- Magnetfelder an einer Spule
- Das elektrische Drehfeld

Alternative Antriebe

Brennstoffzelle

Große CO₂-Erzeuger sind motorisierte Fahrzeuge (Pkw, Lkw). Der Verbrennungsmotor stößt trotz beachtlicher Weiterentwicklung immer noch große Mengen CO₂ aus. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die Ingenieure hier nach alternativen Antriebs-

konzepten suchen. Im Trainingssystem lernen die Auszubildenden diese faszinierende Technik kennen und verstehen. Ein solches Konzept stellt der Einsatz von elektrischen Antriebsmotoren in Verbindung mit einer Brennstoffzelle dar.



Lerninhalte

- Brennstoffzellenanwendung im Kraftfahrzeug
- Wirkungsweise einer Brennstoffzelle
- Aufbau der Brennstoffzelle
- Grundlagen zum chemischen Prozessablauf
- Eigenschaften von Brennstoffzellen
- Kennlinienaufnahmen
- Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle

Lernfelder
3 / 5

Photovoltaik

Der Begriff Photovoltaik steht für die direkte Umwandlung von (Sonnen-)Licht in elektrische Energie, wobei die Umwandlung durch Solarzellen erfolgt. Mithilfe der so gewonnenen Energie können Zusatzverbraucher den Komfort des Fahrers steigern,

z. B. durch zusätzliche Innenraumkühlung bei zu großer Sonneneinstrahlung. Mit unserem UniTrain-I-System zur Photovoltaik verstehen Auszubildende die Grundlagen dieser Technologie sehr zügig.



Lerninhalte

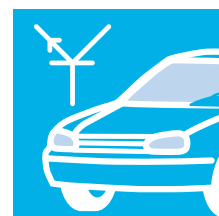
- Anwendung einer Photovoltaik-Anlage im Kraftfahrzeug
- Aufbau einer Photovoltaik-Zelle
- Leerlaufspannung
- Kurzschlussstrom
- U-I-Kennlinie
- Leistung der Photovoltaik-Zelle
- Reihenschaltung von Photovoltaik-Zellen
- Parallelschaltungen von Photovoltaik-Zellen
- Direktbetrieb
- Speicherbetrieb

Lernfelder
3 / 5



Motormanagement

| | |
|---|----|
| CarTrain-Motronic 2.8 | 64 |
| CarTrain-Benzindirekteinspritzung | 66 |
| CarTrain-Common-Rail | 68 |
| Schüler-/Lehrermessplätze | 70 |
| Funktionsmotoren und Schnittmodelle | 72 |
| Zündanlagen | 74 |
| Diesel-Einspritzsystem Common-Rail | 75 |
| Connect®-Fire Chip-Tuning | 76 |
| Auto-Diagnose-Trainer-Software | 77 |



Motormanagement

Vernetzte Systeme im Motorraum

Mit der zunehmenden Komplexität von Motormanagementsystemen steigt auch der Anspruch an die Ausbildung im Kraftfahrzeugbereich. Mit unseren modular aufgebauten Trainingssystemen lernen Auszubildende Schritt für Schritt, wie moderne Motormanagementsysteme funktionieren. Dass Auszubildende diesem Stoff oft nicht folgen können, liegt weniger an der Materie

selbst als an der Form der Präsentation. Mit unserem System, das durch praktische Anteile motiviert, nehmen Ausbilder jeden Schüler mit – egal ob besonders leistungsstark oder mit Förderbedarf. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen unsere Trainingssysteme vor.



Gemischaufbereitung



Quelle: Bosch

Auch das Thema Gemischaufbereitung wird mit den Lucas-Nülle-Trainingsystemen in einem breiten Spektrum didaktisch aufbereitet dem Lernenden zugänglich gemacht. Die Schritte zu einer optimalen Gemischbildung, Betriebsdatenerfassung, Verarbeitung und Ausgabe als Aktorsignale können direkt nachvollzogen werden.

Chip-Tuning



Die Motoren in allen modernen Kraftfahrzeugen werden von Computern gesteuert. Das sogenannte Motorsteuergerät ist die Schaltzentrale, die den Betriebszustand kontrolliert und überwacht. Mit dem Trainingsystem Connect®-FIRE können Auszubildende an einem Einzylinder-Viertaktmotor ein Chip-Tuning durchführen.

Trainingsysteme

Unsere Trainingsysteme decken außer den oben genannten auch die Themen Zündanlagen, Motormanagementsysteme für Benzin- und Dieselmotoren, Funktionsmotoren und Chip-Tuning ab. Alle Systeme zeichnen sich durch eine enge Verknüpfung von Praxis und Theorie aus.



Motormanagement

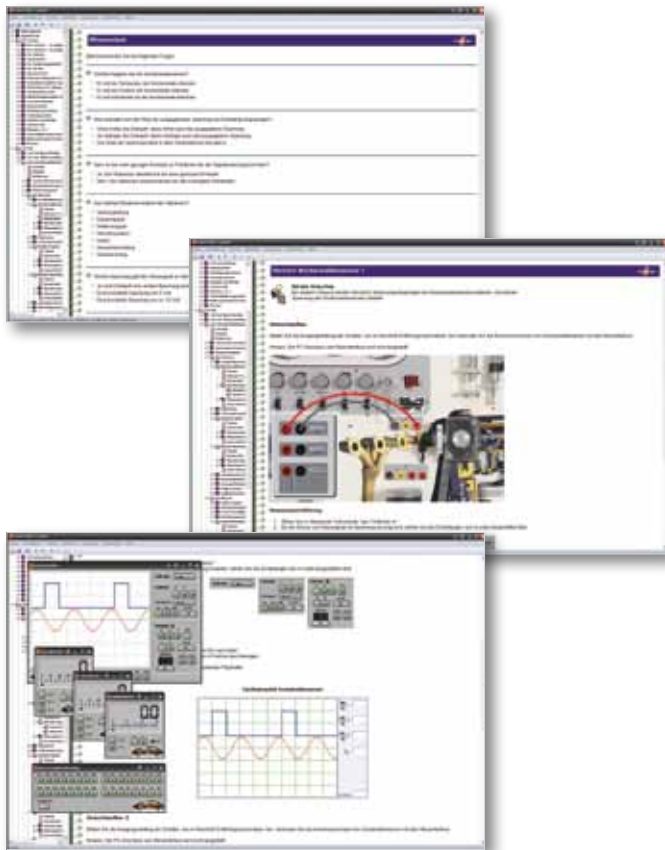
Von der Theorie zur Praxis – CarTrain als Komplettlösung

Moderne Verbrennungsmotoren werden nicht nur ständig in der Mechanik optimiert, sondern auch die Komplexität der Motor-managementsysteme nimmt ständig zu. Gesetze und Vorschriften sind im stetigen Wandel, um auch die Umweltbelastung zu minimieren. Der Umgang mit neuen Test- und Arbeitsanweisungen ändert aber nichts an der großen Herausforderung an das Systemverständnis, um Fahrzeugsysteme perfekt zu warten und zu dia-

gnostizieren. In der Ausbildung wird die Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis deshalb immer wichtiger. Die Lagezuordnung der Sensoren und Aktoren ist für den Wiedererkennungswert aus der Praxis deshalb ein besonders wichtiger Aspekt. Mit originalen Bauteilen in einem Trainingssystem lernen die Auszubildenden die faszinierende Technik kennen und verstehen.

Multimedialer Lernkurs

Die Welt des multimedialen Lernens eröffnet den Auszubildenden und auch den Lehrern und Ausbildern völlig neue Möglichkeiten. Durch die Leittextmethode ist ein Selbstlernen möglich. Zusammenhänge, die aus einem Bild nur schwer zu erklären sind, verwandeln sich mit Animationen zu bewegten Bildern, die tiefe Einblicke in die Technik und deren Zusammenhänge geben. Viele Testseiten zeigen sofort den aktuellen Wissensstand und lassen sich vom Lehrer auf Knopfdruck für alle Teilnehmer auswerten.



Integrierte Messgeräte

Zur Verbindung von Hardware und multimedialem Lernkurs gehören eine ganze Reihe von integrierten Messgeräten. So können die Messergebnisse und die Oszilloskopbilder per drag and drop direkt in die Teilnehmerunterlage oder andere Anwendungen übernommen werden. Das spart Zeit und minimiert Fehler. Die Übersichtlichkeit bleibt gewährleistet, und die Anleitung zur Handhabung der Messgeräte ist im multimedialen Lernkurs beschrieben.



Simulations- und/oder Realmodus

Die Sensoren lassen sich umschalten zwischen einem Simulationsmodus und einem Realmodus. Im Simulationsmodus können über Drehschalter beliebige Einstellwerte vorgenommen werden, um die Auswirkungen an einem Motormanagement nachvollziehen zu können. Im Realmodus werden die tatsächlichen Umgebungswerte zur Berechnung herangezogen.



OBD-II-Funktion

Über den OBD-II Anschluss können Sie jeden OBD-II-fähigen Diagnosetester anschließen und wichtige Daten zur Fehlerbehebung auslesen. Zudem stehen Ihnen viele weitere OBD-II Funktionen zur Verfügung, u. a. Istwerte auslesen, Fehlerspeicher löschen ...

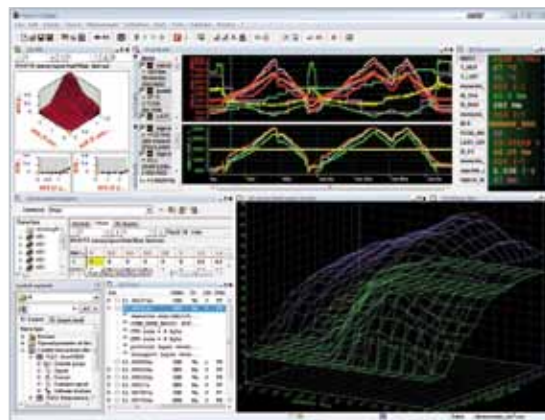


Funktionsfähige Originalbauteile

Lernen Sie anhand voll funktionsfähiger Originalbauteile die Wirkungsweise der unterschiedlichen Motormanagementsysteme kennen. Ein großer Wert wird dabei auf die Fehlersuche in Verbindung mit realistischen Sensor-/Aktorwerten gelegt.

Fehlersimulation

Alle CarTrain-Systeme verfügen über einen eingebauten Fehlersimulator. Die Fehlertiefe reicht dabei von einfachen Leitungsunterbrechungen über Schlüsse nach Masse oder Batterie-Plus bis hin zu Übergangswiderständen oder defekten Bauteilen und Steuergerätedefekte.



Kennfeldprogrammierung

Expertensysteme anwenden, Software von Steuergeräten ermitteln und aktualisieren. Dies alles sind Themen für Expertensysteme und Kennfeldprogrammierung. Die CarTrain-Motormanagementsysteme verfügen über ein frei programmierbares Steuergerät, in dem Sie vorhandene Kennfelder auslesen, bearbeiten und optimieren können.

Somit eignet sich dieses System perfekt für den Einstieg in die spannenden Themen des Chip-Tunings, der Steuergeräteprogrammierung und der Telediagnose.

Motormanagement

CarTrain-Motronic 2.8

Die Motronic vereinigt in nur einem Steuergerät die gesamte Elektronik der Motorsteuerung (Gemischaufbereitung und Zündung). Die Motronic 2.8 ist eine Multi-Point-Einspritzanlage, sodass jeder Zylinder über ein eigenes Einspritzventil verfügt. Das Lehrsystem realisiert die Ansteuerung der Aktoren in Abhän-

gigkeit entsprechender Sensorsignale. Es können verschiedene Fahrzustände nachvollzogen werden. Alle Sensoren und Aktoren des Motormanagementsystems sind Originalkomponenten und voll funktionsfähig.



Lernfelder
3 / 4 / 7 /
14P

Lerninhalte

- Nachvollziehen der Funktionsweise des Motormanagementsystems
- Erlangen von Verständnis über die Wirkungsweise der enthaltenen Regelkreise
- Erlernen des Aufbaus und der Funktionsprinzipien der Sensoren und Aktoren
- Interpretation und Anwendung von Schaltplänen
- Durchführung praxisnaher Messungen an den Komponenten des Motormanagements
- Auslesen des Fehlerspeichers
- Messen und Prüfen elektrischer, elektronischer, hydraulischer, mechanischer und pneumatischer Größen
- Einstellarbeiten an Motormanagementsystemen
- Expertensysteme und Telediagnose



Interaktive Kurssoftware

- Strukturierte Kurssoftware
- 3-D-Animationen
- Wissenstest
- PC-gestützte Fragenswertung
- Integrierte Messsoftware
- Arbeitsaufträge
- Fehleraufschaltung per Software



Bedieneinheit

Umschaltung zwischen Real- und Simulationsmodus einzelner Sensoren

- Drehzahl
- Kühlmitteltemperatur
- Ansauglufttemperatur
- Klopfsensor
- Luftmasse
- Lambdasonde



Originale Bauteile

- Kurbelwellensensor
 - Nockenwellensensor
 - Drosselklappenpotentiometer
 - Klopfsensor
 - Luftmassenmesser
 - Spannungssprungsprobe
 - Einzelfunkenzündspule
 - Leerlaufsteller
- und weitere



Praxisnahes Arbeiten

- Kennlinienaufnahme
- Ist- und Sollwerte-Vergleich
- Fehlerspeicher auslesen
- OBD-Funktion
- Fehlersuche
- Fehlerbehebung
- Original-Werkstatttester anschließen

Motormanagement

CarTrain-Benzindirekteinspritzung

Die Benzindirekteinspritzung MED mit Turbolader vereinigt in nur einem Steuergerät die gesamte Elektronik der Motorsteuerung (Gemischaufbereitung und Zündung). Die Benzindirekteinspritzung MED mit Turbolader ist eine Multi-Point-Einspritzanlage, sodass jeder Zylinder über ein eigenes Einspritzventil verfügt.

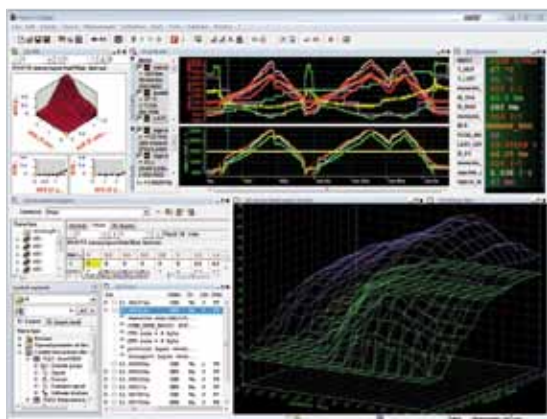
Das Lehrsystem realisiert die Ansteuerung der Aktoren in Abhängigkeit entsprechender Sensorsignale. Es können verschiedene Fahrzustände nachvollzogen werden. Die Sensoren und Aktoren des Motormanagementsystems sind Originalkomponenten und voll funktionsfähig.



Lernfelder
1 / 3 / 4 /
14P

Lerninhalte

- Nachvollziehen der Funktionsweise des Motormanagementsystems
- Erlangen von Verständnis über die Wirkungsweise der enthaltenen Regelkreise
- Erlernen des Aufbaus und der Funktionsprinzipien der Sensoren und Aktoren
- Interpretation und Anwendung von Schaltplänen
- Durchführung praxisnaher Messungen an den Komponenten des Motormanagements
- Auslesen des Fehlerspeichers
- Messen und Prüfen elektrischer, elektronischer, hydraulischer, mechanischer und pneumatischer Größen
- Einstellarbeiten an Motormanagementsystemen
- Expertensysteme und Telediagnose



Kennfeldprogrammierung

- Kennfelder auslesen
- Kennfelder bearbeiten
- Sollwerte anpassen
- Steuergeräte flashen
- Anzeige aller Parameter
- Umgang mit Programmiersoftware



Arbeiten wie in der Werkstatt

- Auslesen der Fahrzeugdaten
- Fehlerspeicher auslesen
- Leitungen reparieren
- Umgang mit Stromlaufplänen



Originale Bauteile

- Pedalwertgeber
 - Breitbandlambdasonde
 - Spannungssprungssonde
 - Raildrucksensor
 - Ladedruckgeber
 - Raildruckregelventil
 - Hochdruckeinspritzventil
 - E-Gas-Drosselklappe
- und weitere



Praxisnahes Arbeiten

- Kennlinienaufnahme
- Ist- und Sollwerte-Vergleich
- Fehlerspeicher auslesen
- OBD-Funktion
- Fehlersuche
- Fehlerbehebung
- Original-Werkstatttester anschließen

Motormanagement

CarTrain-Common-Rail

Das Common-Rail-Motormanagementsystem vereint in nur einem Steuergerät die gesamte Elektronik der Motorsteuerung. Das Lehrsystem realisiert die Ansteuerung der Aktoren in Abhängigkeit entsprechender Sensorsignale. Es können verschiedene

Fahrzustände nachvollzogen werden. Die Sensoren und Aktoren des Motormanagementsystems sind Originalkomponenten und voll funktionsfähig.



Lernfelder
1 / 3 / 4 /
14P

Lerninhalte

- Nachvollziehen der Funktionsweise des Motormanagementsystems
- Erlangen von Verständnis über die Wirkungsweise der enthaltenen Regelkreise
- Erlernen des Aufbaus und der Funktionsprinzipien der Sensoren und Aktoren
- Interpretation und Anwendung von Schaltplänen
- Durchführung praxisnaher Messungen an den Komponenten des Motormanagements
- Auslesen des Fehlerspeichers
- Messen und Prüfen elektrischer, elektronischer, hydraulischer, mechanischer und pneumatischer Größen
- Einstellarbeiten an Motormanagementsystemen
- Expertensysteme und Telediagnose



OBD-II-Anschluss

- Auslesen der Fahrzeugdaten
- Fehlerspeicher löschen
- Anzeige der Istwerte
- Kompatibel zu allen OBD-II-Diagnosegeräten
- CAN-Bus-Datenprotokoll



Arbeiten wie in der Werkstatt

- Auslesen der Fahrzeugdaten
- Fehlerspeicher auslesen
- Leitungen reparieren
- Umgang mit Stromlaufplänen



Originale Bauteile

- Pedalwertgeber
 - Luftmassenmesser
 - Raildrucksensor
 - Raildruckgeber
 - Kurbelwellensensor
 - Nockenwellensensor
 - Motortemperatursensor
 - Lufttemperatursensor
- und weitere



Praxisnahes Arbeiten

- Kennlinienaufnahme
- Ist- und Sollwerte-Vergleich
- Fehlerspeicher auslesen
- OBD-Funktion
- Fehlersuche
- Fehlerbehebung
- Original-Werkstatttester anschließen

Motormanagement

Schüler-/Lehrermessplätze

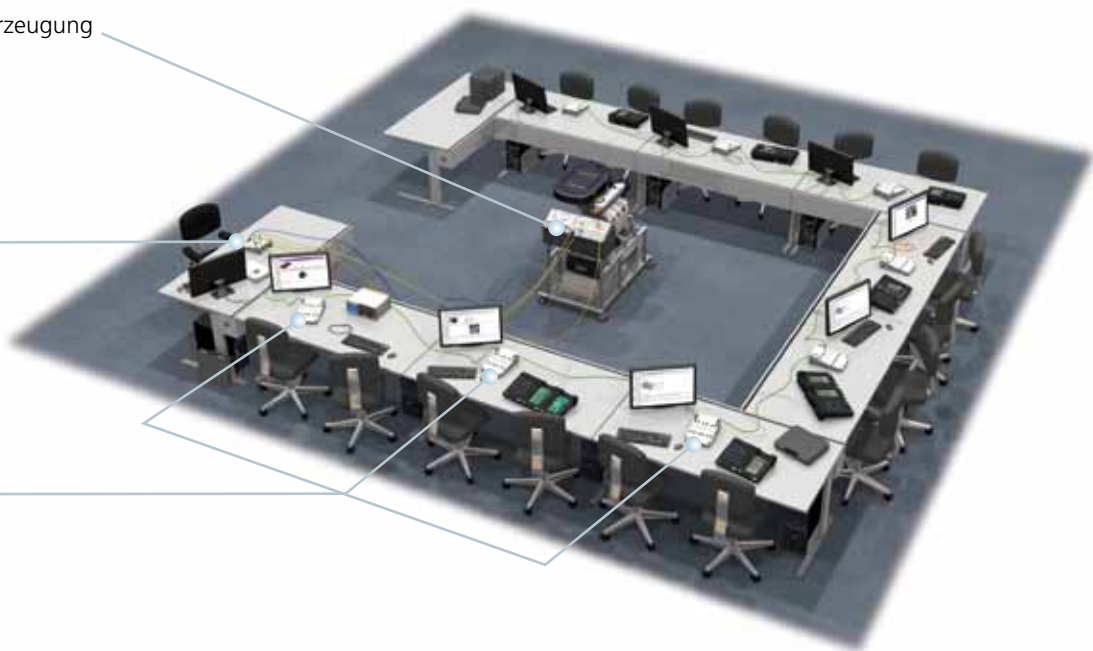
Hochgradig flexible, miteinander vernetzte und sichere Schüler-/Lehrermessplätze sind ein Wunsch vieler Ausbilder. Lucas-Nülle hat deshalb ein System entwickelt, über das Auszubildende die gleichen Signale erhalten wie ihre Lehrer. Gesendet werden die Signale von einem Trainingssystem wie CarTrain oder auch von einem echten Auto aus. Denn das neue System kann an jedes elektronische Gerät angeschlossen werden, also auch an weitere Trainingssysteme von Lucas-Nülle außerhalb des Kfz-Bereichs. Die neuen Schüler-/Lehrermessplätze von Lucas-Nülle ermöglichen,

dass die Lehrer von ihren Arbeitsplätzen jederzeit Hochvolt-Signale abschicken können. Das Signal wird für die Schüler automatisch umgerechnet und an den Schülermessplätzen mit einer geringen Spannung ausgegeben. Die Signalkurve wird jedoch in der grafischen Darstellung genau so angezeigt, wie es auch bei Hochspannung der Fall wäre. Die Schüler können auf diese Weise typische Merkmale eines Hochspannungssignals nachvollziehen, ohne sich in Gefahr zu begeben.

Trainingssystem mit Signalerzeugung

Lehrermessplatzinterface

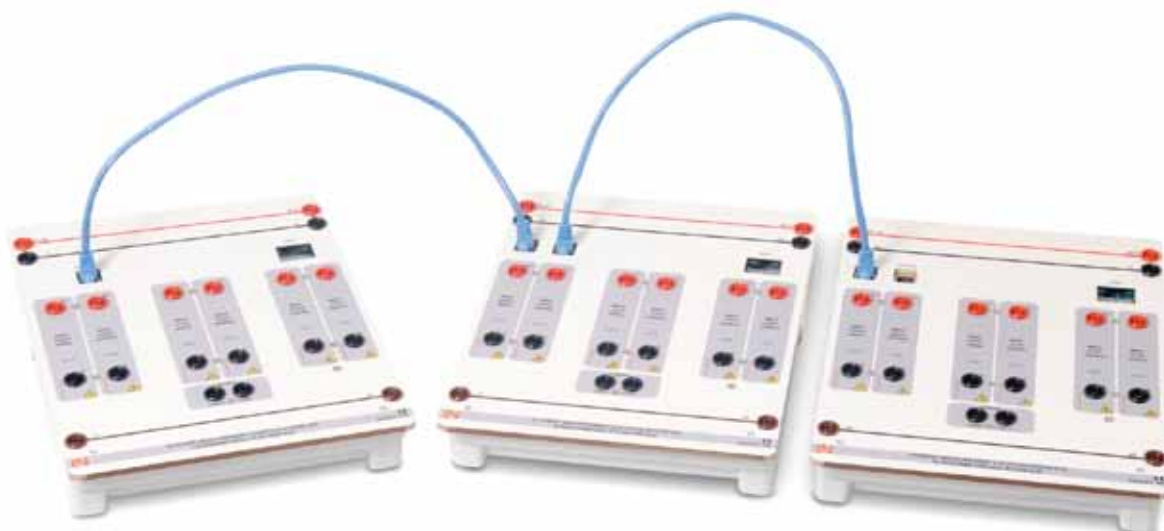
Schülermessplätze



Schüler-/Lehrermessplätze

Im Lehrermessplatz ist ein Gateway integriert. So können unterschiedliche CAN-Bussignale eingespeist werden. Dieses prüfungsrelevante Thema lässt sich mit den neuen Schüler-/Lehrermessplätzen daher besonders effizient unterrichten. Auf dem letzten Interface wird jeweils vom System ein Abschlusswiderstand aufgeschaltet, sodass eine automatische Bus-Determinierung

gegeben ist. Ein weiterer und ganz wesentlicher Vorteil für Lehrer ist, dass Fehler oder Unterbrechungen zu den Schülermessplätzen mit der Nummer des unterbrochenen Arbeitsplatzes angezeigt wird. Somit kann der Lehrer oder Ausbilder sofort die Unterbrechung registrieren und darauf reagieren. Unterrichtsstörungen verringern sich, und der Lernerfolg steigt.



Ihre Vorteile

- Universeller Einsatz in allen Ausbildungsklassen
- Übertragung von analogen und digitalen Signalen
- Signaleingänge bis +/- 500 V / Signalausgänge bis +/- 15 V
- Präzise Signalübertragung
- Geringer Aufwand zum Auf- und Abbauen
- Digitalanzeige für die Diagnose einer Unterbrechung
- Rückwirkungsfrei
- Einfache Laborvernetzung mit Ethernet-Kabeln

Motormanagement

Funktionsmotoren und Schnittmodelle

Als Komplettausstatter von technischen Schulungsstätten bieten wir natürlich auch reine Funktionsmotoren mit aktuellen Technologien an. Entscheiden Sie selbst, ob Sie nur einen Funktionsmotor benötigen oder sogar ein komplettes präpariertes Fahrzeug. Alle Systeme werden nach einem hohen Sicherheitsstandard gefertigt, sodass keine drehenden Teile frei zugänglich sind.

Ebenfalls befinden sich Abdeckungen vor heißen Bauteilen. Alle Systeme sind mit einer Fehlerschaltung aufrüstbar. Anschließend können die Signale über Break-out-Boxen abgegriffen werden. Zu allen Systemen bekommen Sie die originalen Werkstattunterlagen.

Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen!

Funktionsmotoren

Mit handelsüblichen Diagnosetestern kann der Fehlerspeicher dieses Trainingssystems über den OBD-Anschluss ausgelesen und eine fahrzeugtypische Diagnose durchgeführt werden. Alle Signale können realitätsnah am Kabelbaum oder an den Steckverbindern abgegriffen werden. Per Schalter lassen sich sehr einfach typische elektrische Fehler auf den Motor aufschalten. So entstehen nur kurze Rüstzeiten und nachhaltige Lerneinheiten, in denen Auszubildende nicht nur Wissen erlangen, sondern Handlungskompetenz entwickeln. Mit diesem System sind vielfältige Unterrichtssituationen herzustellen. So können die Auszubildenden in einem Projekt einen Kundenauftrag bearbeiten, indem sie das Fahrzeug für eine Serviceleistung vorbereiten und die vorgeschriebenen Test- und Prüfbedingungen herstellen. Sie identifizieren das Fahrzeug mit technischen Informationssystemen und nehmen Hersteller- und Kundendaten auf. Schließlich prüfen Sie das System auf Fehler.



Beispiel eines Funktionsmotors. Weitere Modelle und Informationen erhalten Sie von Ihrem Vertriebspartner!



Beispiele eines Schnittmodells. Weitere Modelle und Informationen erhalten Sie von Ihrem Vertriebspartner!

Schnittmodelle

Um die Ausbildung so praxisnah wie nur möglich zu gestalten, werden die LN-Schnittfahrzeuge speziell für Ausbildungszwecke didaktisch aufgearbeitet. Alle wichtigen Komponenten werden so zugänglich, um einen direkten Messzugriff auf Sensor- und Aktorsignale zu ermöglichen. Um typische Werkstattsituationen zu simulieren, können über eine versteckte Fehlerschaltbox Fehlfunktionen aufgeschaltet werden.



Ihre Vorteile

- Praxisgerechte Ausbildung an Originalfahrzeugen/-komponenten
- Alle Komponenten sind voll funktionsfähig
- Eigendiagnose und Betriebsdatenerfassung
- Simulieren von Fehlfunktionen
- Direkte Messungen am Fahrzeug/Motor, ohne dieses/diesen zu zerlegen
- Messungen an allen Systemen bei laufendem Motor
- Untersuchung von elektrischen und mechanischen Komponenten

Motormanagement

Zündanlagen

Zur Gemischentzündung benötigt der Benzinmotor seit jeher eine Zündanlage. Inzwischen sind Zündanlagen komplexer und daher äußerst präzise, sodass die Abgasnormen eingehalten werden können und die extreme Leistungsentfaltung moderner Ottomotoren erst möglich wird. Mit unserem Trainingssystem setzen sich Auszubildende schon früh mit dem Thema ausein-

ander und lernen mit UniTrain-I selbstständig und in eigenem Lerntempo, wie eine Zündanlage aufgebaut ist, welche Fehlfunktionen auftauchen können und wie diese zu erkennen sind. Die Auszubildenden führen Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten im Bereich des Motormanagements durch.



UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
3 / 4 / 7

Lerninhalte

- Die Auszubildenden beobachten, wie ein Zündfunke entsteht
- Sie lernen die Zündverstellung, mechanisch und kennfeldgesteuert, kennen
- Die konventionelle Zündanlage wird ebenso vorgestellt wie Doppelfunkenzündanlagen
- Auch Transistorzündanlagen mit Hallgeber und Induktivgeber sind Thema des Kurses
- Außerdem lernen die Auszubildenden eine elektronische Zündanlage kennen
- Sie nehmen Zündoszillogramme auf und werten diese aus
- Sie eignen sich Grundwissen über ruhende und rotierende Hochspannungsverteilung an

Diesel-Einspritzsystem Common-Rail

Wovon hängt der leise „Lauf“ des Dieselmotors ab? Wie lässt sich das Abgas schadstoffärmer gestalten? Alles eine Frage des Einspritzsystems, das deshalb so spannend ist. Leicht verständlich wird es mit unserem Trainingssystem, mit dem Auszubildende innerhalb eines selbst gesteuerten Lernprozesses Einspritz-

drücke, -verläufe und -mengen kennenlernen. Um die gesamte Vielfalt der auf dem Markt verfügbaren Systeme abzudecken, können die Auszubildenden zwischen verschiedenen Injektortypen umschalten, um so das Thema in seiner Gänze zu bearbeiten.



Piezotechnik mit bis zu sieben Einspritzzyklen

UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
4 / 7

Lerninhalte

- Thema des Kurses sind die Anforderungen an Diesel-Einspritzsysteme
- Die Auszubildenden lernen die verschiedenen Bauarten kennen
- Aufbau und Funktion des Common-Rail-Systems werden deutlich
- Die Auszubildenden führen eine Fehlersuche an Common-Rail-Systemen durch
- Und sie untersuchen das Einspritzverhalten bei Common-Rail-Anlagen und bei Piezo-Injektoren (bis zu sieben Einspritzzyklen)
- Sie untersuchen das Kraftstoffsystem und unterscheiden zwischen Nieder- und Hochdruckkreislauf
- Sie verstehen den Ablauf einer elektrischen Prüfung von Injektoren
- Sie lernen die Hydraulik im Common-Rail-System kennen

Motormanagement

Connect®-FIRE Chip-Tuning Softwaregesteuerte Leistungsoptimierung am Motorprüfstand

Connect®-FIRE ist die Ergänzung des weltweit einzigen interaktiven, multimedialgeführten Motormanagementsystems Connect®. Die Besonderheit von Connect®-FIRE ist ein kompakter Einspritzmotor im Miniformat mit elektronisch gesteuerter Belastungs-

einheit, Steuergerät, Interface und intelligenter Teach- und Software. Hier verschmelzen Originalbauteile, didaktische Aufbereitung und multimediale Lernumgebung zu einem Trainingssystem, das jeden Unterricht in Fahrt bringt.



Kennfelder und Chip-Tuning

Versuch „Leistungsoptimierung am Motorprüfstand“

Lernfelder
7 / 8 / 14

Lerninhalte

- Die Auszubildenden führen Messungen an verschiedenen Komponenten des Motormanagements durch
- Sie beobachten das Motorverhalten bei Veränderung von Timing-Einstellungen
- Sie editieren und optimieren Kennfelder für Leerlauf, Zündung und Einspritzung
- Sie nehmen Leistungs- und Drehmomentkennlinien auf
- Sie nehmen eine Leistungs- und Drehmomentoptimierung (Chip-Tuning) vor
- Schließlich untersuchen Sie auch das Abgasverhalten

Auto-Diagnose-Trainer-Software

Mit der neuen Auto-Diagnose-Trainer(ADT)-Software von Lucas-Nülle entwickeln und verinnerlichen Auszubildende Strategien für die erfolgreiche Diagnose und Fehlerbehebung im Kraftfahrzeug in einem Lernprogramm, bevor sie dies am realen Fahrzeug tun.

Damit dient die neue Software der idealen Vorbereitung auf die Arbeit an realen Systemen. Durch diesen vorgeschalteten Schritt, agieren die Auszubildenden am Fahrzeug sicherer, fehlerfreier und somit auch effektiver.



Komplettes Motormanagement-system mathematisch nachgebildet

Simulation von bis zu 170 Fehlfunktionen

Lerninhalte

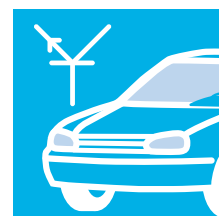
- Diagnose- und Instandhaltungsarbeiten im Bereich des Motormanagements
- Entwickeln von Diagnosestrategien
- Planen der Fehlersuche und Instandsetzung
- Dokumentieren, kontrollieren und bewerten der durchgeführten Arbeiten
- Arbeiten mit Blockschaltbildern, Schaltplänen und Funktionsschemata
- Arbeiten mit Messgeräten und Diagnosetools

Lernfelder
4 / 5 / 7



Fahrzeugdiagnose

| | |
|----------------------------|----|
| On-Board-Diagnose II | 82 |
| CAN-/LIN-Monitor | 83 |
| Hochvolt-Messtechnik | 83 |
| Snap-on MODIS | 84 |
| Snap-on SOLUS PRO | 85 |



Fahrzeugdiagnose

Diagnosestrategien entwickeln

Die strukturierte Fahrzeugdiagnose und damit verbundene Fehlersuchmethoden so zu unterrichten, dass Auszubildende ihnen nicht nur folgen, sondern sie selbstständig anwenden können, stellt eine Herausforderung für jeden Ausbilder dar. Dabei müssen auch herstellerspezifische Diagnosekonzepte berücksichtigt werden. Auf der Grundlage von Kundenangaben,

Sichtprüfungen sowie der Ergebnisse der Eigendiagnose wird die Instandsetzungsstrategie geplant. Diese vielschichtigen Schritte erlernen Auszubildende mit unseren Trainingssystemen zur Fahrzeugdiagnose in modularen Kursen und an Experimentierständen, die eigenständige Projektarbeiten erlauben.



On-Board-Diagnose II



Die Auszubildenden führen mit unseren Trainingssystemen Diagnosearbeiten im Bereich des Motormanagements durch. Sie identifizieren das Motormanagementsystem mithilfe elektronischer Informationssysteme sowie fahrzeugspezifischer Unterlagen und führen eine Systemanalyse durch. Eine genormte Schnittstelle ermöglicht den Zugang zum Motorsteuergerät. So lernen sie den gesamten, realistischen Ablauf einer On-Board-Diagnose kennen, wie sie auch in Kfz-Werkstätten und Betrieben Berufsalltag ist.

Motortester



Der Motortester ist ein unerlässliches Hilfsmittel zur Diagnose, Wartung und Reparatur aller wichtigen Fahrzeugsysteme. Mit ihm lassen sich fahrzeugspezifische Daten, Fehler und Parameter aus den Steuergeräten auslesen. Deshalb ist er ein Schlüsselwerkzeug, das Auszubildende früh beherrschen sollten. Unser robuster Motortester, der aus Originalkomponenten besteht, kann auch von Auszubildenden sicher bedient werden.

Trainingssysteme

Unsere Produktpalette deckt Trainingssysteme für die Themen On-Board-Diagnose II, Fahrzeugdiagnose und Fehlersuchmethoden ab. Außerdem bieten wir ergänzend Systeme an, mit denen sich im Unterricht die Benzin- und Dieseldiagnose vermitteln lassen.



Fahrzeugdiagnose

On-Board-Diagnose II

Ziel dieses Kurses ist es, die Auszubildenden in die Lage zu versetzen, abgasrelevante Bauteile mithilfe der On-Board-Diagnose (OBD II oder EOBD) auslesen zu können, diese Daten zu verstehen und Fehler im System beheben zu können. Sie haben

dabei die Möglichkeit, verschiedene Parameter einhändig zu verstellen, um so die Auswirkungen am Tester zu trainieren. Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, das CAN-Übertragungssignal anzugreifen, um auf einem Oszilloskop sichtbar zu machen.



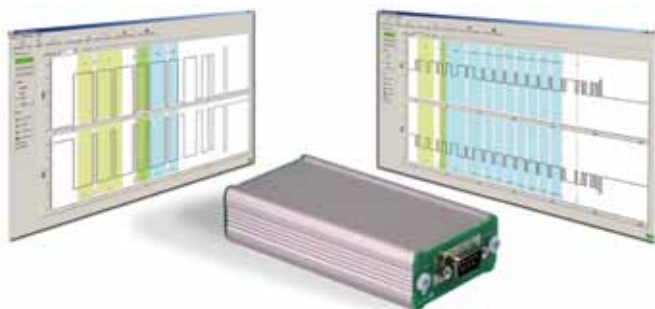
Lernfelder
7 / 14

Lerninhalte

- Das System ermöglicht die Diagnose der abgasrelevanten Systeme
- Bietet alle Voraussetzungen, um systematische Fehlersuche- und Diagnosestrategien zu entwickeln
- Ist eine Grundlage für die Arbeiten mit Test- und Prüfgeräten
- Vermittelt geeignete Vorbereitungen der Fehlersuche und Instandsetzung
- Unterstützt beim Bewerten und Dokumentieren der Testergebnisse

CAN-/LIN-Monitor

Mit dem CAN-/LIN-Monitor lassen sich Busprotokolle vom LIN-Bus, CAN-Bus und dem seriellen Bus aufzeichnen und untersuchen.



Ihre Vorteile

- Optische Darstellung der Bus-Protokollstruktur
- Anzeigooption als Binär- und Hexadezimalcode
- Aufzeichnung der Bus-Nachrichten
- Senden von Bus-Nachrichten
- Geeignet für Schülerübungen und Demonstrationen
- Einfache Inbetriebnahme
- Anzeigen von
 - Identifier
 - Datenlänge
 - Periode
- Benutzerdefinierte Oberflächengestaltung

Hochvolt-Messtechnik

Das flexible Messsystem ermöglicht eine schnelle, sichere und einfache Diagnose bei Hochvolt-Fahrzeugen. Dabei steht ein maximaler Schutz für das Personal und das Fahrzeug im Vordergrund.



Ihre Vorteile

- Flexibles System für einfache Integration in Prüf- und Diagnoseplattform
- Adaptierbare Schnittstelle zur Protokollierung des Prüf- ablaufs und der Prüfergebnisse
- Multimeter bis 1000 V
- HV-Isolationswiderstandsmessung
 - Prüfspannung bis zu 1000 V
 - Spannung gemäß SAE J1766
- Einfache Bedienung
 - Auch mit HV-Schutzkleidung
- Kalibrierzertifikat nach DIN EN ISO 9002
- Selbstprüfung
- Prüfstrom max. 1 mA
- Automatische Abschaltung der Prüfspannung im Fehler- fall bzw. bei Berührung

Fahrzeugdiagnose

Snap-on MODIS

Diagnosesystem der neuesten Generation mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten. Modulares Diagnosekonzept mit sehr hoher Fabrikatsabdeckung und enormer Prüftiefe. Auffinden von sporadisch auftretenden Fehlern und Störungen sowie diverse Testmöglichkeiten, bevor ein Steuergerät ausgetauscht werden muss.

Neben einem Vierkanal-Oszilloskop bietet der Modis zusätzlich einen VGA-Ausgang. Damit lässt sich das Diagnosegerät direkt an einen Beamer anschließen. Ein unschlagbares Highlight für jeden Unterricht.



Ihre Vorteile

- Leichtes Gerät, handlich bei der Arbeit, einfach in der Bedienung
- Keine Abo-Verpflichtung, kein Abschalten des Gerätes nach 2 Jahren
- Vollwertiges Diagnosetool: schnelles Laborskop, Zündungsskop, Fehlercodescanner, Fehlersuchmodul und Multimeter in einem Gerät
- Alle Kabelsätze im Lieferumfang enthalten
- Schnelles Diagnostizieren: schnelle Fahrzeugwahl, kurzer Kommunikationsaufbau mit dem Steuergerät
- Sehr hohe Herstellerabdeckung und große Datentiefe bei den Fahrzeugen
- Messwertreihen/Datenfilme speichern; erleichtert das Auffinden und Analysieren von sporadischen Fehlern

Snap-on SOLUS PRO

Mit dem Solus Pro sind Sie in der Lage alle Fahrzeugdaten sämtlicher Fahrzeughersteller auszulesen.

Die grafische Anzeige erleichtert das Vergleichen unterschiedlicher Parameter.



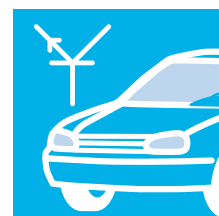
Ihre Vorteile

- Großes 6,2"-Display
- Schneller Kommunikationsaufbau
- Window-CE-Betriebssystem
- Freezframe-Funktion für schnelle und einfache Diagnose
- Grafische Darstellung aller Daten
- USB-Anbindung zum PC
- CAN-Bus-Unterstützung
- Adapterkabel für
 - 11 OBD-I-Stecker
 - OBD-II-Adapter
- Fehlercodeanzeige in Klartext



Fahrwerk und Fahrsicherheit

| | |
|---|----|
| Elektromechanische Feststellbremse | 90 |
| Elektromechanische Servolenkung | 91 |
| Airbag, Gurtstraffer und Crashverhalten | 92 |
| SRS – Airbag und Gurtstraffer | 93 |
| ABS, ASR und ESP | 94 |
| Bremskraftregelung bei ABS und ASR | 95 |



Fahrwerk und Fahrsicherheit

Aktive und passive Sicherheit

Diese Systeme übernehmen wichtige Sensor- und Aktorfunktionen für aktive und passive Sicherheitselemente sowie für Aspekte des Komforts und des Energiemanagements im Kraftfahrzeug. Fahrsicherheit und Aufprallschutzmaßnahmen gehören zu den Komponenten, die ganz besonders zum Schutz der Fahrzeuginsassen beitragen.

Die Arbeit an diesen Systemen erfordert eine solide Ausbildung an erstklassigen Lehrsystemen. Mit einer Kombination aus E-Learning-Kursen und realen Kompaktanlagen werden die Auszubildenden an die komplexen Funktionen und Zusammenhänge herangeführt und können ihr Wissen an originalgetreuen Anlagen anwenden.



ABS

Durch das ABS wird die Radumfangsgeschwindigkeit gemessen. Während des Bremsens wird selbsttätig der Schlupf der Räder berechnet und der Bremsdruck geregelt. Somit wird ein Blockieren der Räder verhindert. Der Auszubildende kann dieses Verhalten an unserer originalgetreuen ABS-Bremsanlage erlernen und Messungen durchführen.

Airbag

Das Airbag-Trainingsystem aus der Produktfamilie „Plattensystem“ erlaubt das praxisorientierte Experimentieren und Demonstrieren an einem SRS-Airbag- und Gurtstraffersystem. Zu dem UniTrain-I-Airbag-Kurs ist ein Lenkrad mit voll funktionstüchtigem wiederverwendbarem Airbag erhältlich.

Trainingsysteme

Unsere Trainingsysteme decken die Themen Airbag und Gurtstraffer, ABS und ASR, Fahrwerktechnik, Lenkungssysteme und Getriebetechnik ab. Allen Systemen ist eigen, dass sie aus Originalkomponenten bestehen und sehr aktivierend auf die Auszubildenden wirken.



Fahrwerk und Fahrsicherheit

Elektromechanische Feststellbremse mit Auto-hold-Funktion

Die elektronische Feststellbremse ersetzt die herkömmliche Handbremse durch einen Schalter in der Armaturentafel, der konventionelle Handbremshebel entfällt. Beim Anfahren am Berg ermitteln Sensoren, wie steil der Abhang ist. Hält der Fahrer an, schließt die Bremse automatisch – so lange, bis er wieder startet.

Diese neue Auto-hold-Funktionen wird in immer mehr Fahrzeugen verbaut und in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen. In unserem System haben wir die moderne elektromechanische Feststellbremse so dargestellt, dass sie leicht verständlich wird und von den Auszubildenden in Experimenten getestet werden kann.



Lerninhalte

- Funktionsweise der Hinterrad-Bremsaktoren
- Sensoren und Aktoren der elektromechanischen Feststellbremse
- Arbeitsweise der elektromechanischen Feststellbremse
- Parkbremsfunktion
- Dynamischer Anfahrassistent
- Dynamische Notbremsfunktion
- Auto-hold-Funktion
- Vermessung von Brems scheiben
- Erlangen von Verständnis über die Wirkungsweise von Bremskraftverstärkern und hydraulischen Bremsen
- Interpretation und Anwendung von technischer Dokumentation
- Experimentelle Ermittlung der verschiedenen Funktionen zum besseren Verständnis
- Montieren, Einstellen und Prüfen von mechanischen Bauteilen
- Aufbau und Arbeitsweise einer Scheibenbremsanlage

Lernfelder
3 / 10P / 13P

Elektromechanische Servolenkung

Die elektromechanische Servolenkung bietet gegenüber einer hydraulischen Lenkung viele Vorteile. Der Fahrer wird durch die Lenkung nicht nur physisch, sondern auch psychisch unterstützt. Sie unterstützt den Fahrer bedarfsorientiert, also nur dann, wenn vom Fahrer eine Lenkunterstützung gewünscht wird. Abhängig ist die Lenkunterstützung von Fahrgeschwindigkeit,

Lenkmoment und Lenkwinkel. Mit diesem voll funktionsfähigen Schnittmodell lernen die Auszubildenden die Wirkungsweise der elektromechanischen Servolenkung schnell kennen. Außerdem haben sie die Möglichkeit, CAN-Messungen an einer Lenkung durchzuführen.



Lerninhalte

- Aufbau der elektromechanischen Servolenkung
- Funktion der einzelnen Baugruppen
- Lenkgeometrie
- Invertersteuerung
- CAN-Bus-Ansteuerung
- Fahrgeschwindigkeitssensor
- Lenkwinkelsensor
- Lenkmomentenerfassung

Lernfelder
3 / 13

Fahrwerk und Fahrsicherheit

Airbag, Gurtstraffer und Crashverhalten

Aktive Sicherheitssysteme wie Airbag und Gurtstraffer gehören seit Jahren zur Serienausstattung in allen Fahrzeugklassen. Für eine ordnungsgemäße Funktion ist eine regelmäßige Überprüfung erforderlich. Deshalb ist dies Alltagsgeschäft in

jeder Kfz-Werkstatt. Auszubildende erlernen die notwendigen Kenntnisse und Fehlersuchstrategien mit diesem System so realitätsnah wie möglich.



Optional: SO3219-1P

Lernfelder
4 / 13

Lerninhalte

- Aktive und passive Sicherheit im Kfz
- Funktionsweise von Airbag und Gurtstraffern
- Sicherheitsschalter und Zündkapsel
- Funktionsweise der Druck- und Beschleunigungssensoren
- Messen von Beschleunigung
- Typische Crashesituationen
- Auslösezeiten und -reihenfolgen
- Fehlermanagement bei Airbag-Systemen
- Fehlersuche

SRS – Airbag und Gurtstraffer

Dieses Trainingssystem aus der Produktfamilie „Compact“ erlaubt das praxisorientierte Experimentieren und Demonstrieren an einem SRS-Airbag- und Gurtstraffer-System. Der vorbildgerechte Aufbau der Anlage ermöglicht ein besonders authentisches Training.

Die Auszubildenden analysieren die entsprechenden Systeme, stellen den Ausstattungs- und Systemstand fest und prüfen unter Verwendung herstellerspezifischer Diagnosekonzepte und betrieblicher Informationssysteme deren Funktion.



Lerninhalte

- Nachvollziehen der Funktionsweise eines SRS-Systems
- Erlangen von Verständnis über die Wirkungsweise von pyrotechnischen Aktoren (Airbag und Gurtstraffer)
- Erkennen von Auswirkungen typischer Fehler auf das SRS-System
- Durchführung verschiedener elektrischer Messungen
- Interpretation und Anwendung von technischer Dokumentation
- Aufbau von Diagnosekompetenz
- Planung und Anwendung typischer Diagnosestrategien

Lernfelder
4 / 13

Fahrwerk und Fahrsicherheit

ABS/ASR/ESP

Bremsanlagen in modernen Kraftfahrzeugen werden immer komplexer. Der Einsatz elektronischer Hilfen wie ABS, ASR und ESP ist mittlerweile Standard. Sie sollen das Fahrzeug innerhalb der physikalischen Grenzen stabil halten und somit dem Fahrzeug-

fürer eine Sicherheitshilfe bieten. Dabei bauen die einzelnen Systeme aufeinander auf und bedienen sich zum Teil gleicher Sensorsignale. Mit diesem System lernen die Auszubildenden die Funktionsweise der unterschiedlichen Systeme kennen und verstehen.



UniTrain
SYSTEM

Lernfelder
3 / 4 / 10 /
12 / 13 / 14

Lerninhalte

- Grundlagen Fahrphysik
- Untersteuern
- Übersteuern
- Funktion und Aufbau der Sensoren
- Funktion und Aufbau ABS
 - Was ist Schlupf
 - ABS-Regelkreis
- Funktion und Aufbau ASR
 - Regelsituationen
- Funktion und Aufbau ESP
 - Arbeitsweise

Bremskraftregelung bei ABS und ASR

Dieses Trainingssystem erlaubt das praxisorientierte Experimentieren und Demonstrieren an einem elektronisch gesteuerten ABS-/ASR-Bremssystem (Bosch 5.3). Alle wichtigen elektrischen Signale können über 4-mm-Buchsen an zentraler Stelle abgegrif-

fen werden. So arbeiten die Auszubildenden realitätsnah und können ihr Wissen in den Berufsalltag mühelos transferieren. Das System lässt sich mittels OBD-Diagnosegerät auslesen.



Lerninhalte

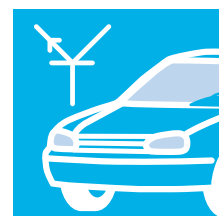
- Nachvollziehen der Funktionsweise einer typischen Bremsanlage mit ABS und ASR
- Erlangen von Verständnis über die Wirkungsweise von Bremskraftverstärkern und hydraulischen Bremsen
- Erkennen von Auswirkungen typischer Fehler auf das Bremssystem mit ABS/ASR
- Durchführung verschiedener elektrischer Messungen
- Interpretation und Anwendung von technischer Dokumentation
- Aufbau von Diagnosekompetenz
- Planung und Anwendung typischer Diagnosestrategien

Lernfelder
4 / 10



Vernetzte Systeme

| | |
|---|-----|
| CAN-Bus | 100 |
| CAN-Beleuchtungstechnik | 101 |
| CAN-Komforttechnik | 101 |
| LIN-Bus | 102 |
| Lichtwellenleiter | 103 |
| FlexRay | 104 |
| Schulungsmodell Armaturentafel CAN- und LIN-Bus | 105 |



Vernetzte Systeme

Aktive und passive Sicherheit

Die Bordnetze eines neuen Automobils gleichen dem IT-Netzwerk eines mittelständischen Unternehmens, in dem 70 bis 90 Steuergeräte durch verschiedene Datenbusse verbunden sind, über die ein intensiver Datenaustausch stattfindet. Über zwei Drittel aller Innovationen im Automobil sind schon heute softwarebasiert.

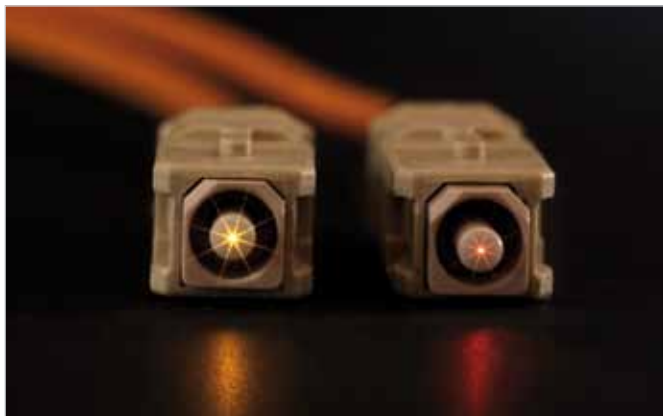
Umso essenzieller ist es, das Know-how und die nötige Handlungs-

kompetenz auf diesem Feld in die Ausbildung zu integrieren und praxisnah zu unterrichten. Mit LN-Lehrsystemen werden die Ausbildungsinhalte für alle gängigen Bussysteme abgedeckt.

Die Mischung aus Originalbauteilen, Experimenten und selbstgesteuertem Lernen führen zu einem nachhaltigen Wissens- und Kompetenzerwerb.



Optische Datenbussysteme



Mit der Hilfe von Lichtwellen wird die Übertragung von großen Datenmengen realisiert. Was beim Umgang mit Lichtwellenleitern zu beachten ist, wird im UniTrain-I Kurs „Lichtwellenleiter“ an praktischen Beispielen erklärt.

Netzwerke



Kraftfahrzeuge lassen sich aus kommunikationstechnischer Sicht in verschiedene Bereiche aufteilen. Jeder Bereich hat bestimmte Aufgaben und stellt individuelle Anforderungen an das Netzwerk. Aus diesem Grund gibt es im Fahrzeug nicht nur ein Netzwerk. Die verschiedenen Möglichkeiten werden anhand unserer Kurse zum Thema Bussysteme verdeutlicht.

Trainingssysteme

Mit unseren Trainingssystemen unterrichten Ausbilder die im Kfz-Bereich eingesetzten Bussysteme CAN-Bus, LIN-Bus, MOST-Bus und FlexRay. Die Auszubildenden lernen diese nicht nur kennen, sondern experimentieren selbstständig und verstehen so die komplexen Zusammenhänge.



Vernetzte Systeme

CAN-Bus

Moderne Kraftfahrzeuge verfügen über zahlreiche elektronische Steuergeräte, welche mittels digitaler Bussysteme ständig miteinander kommunizieren. In Personen- und Nutzfahrzeugen ist der CAN-Bus besonders weit verbreitet, wo er vor allem im Komfortbereich, im Motormanagement und zu Diagnosezwecken

eingesetzt wird. Dieses Lehrsystem vermittelt somit ein wichtiges Thema realitätsnah. Die Auszubildenden führen Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten an vernetzten elektronischen Systemen von Fahrzeugen durch.



Von der Theorie bis zur Steuerung von Originalfahrzeugen

UniTrain
SYSTEM

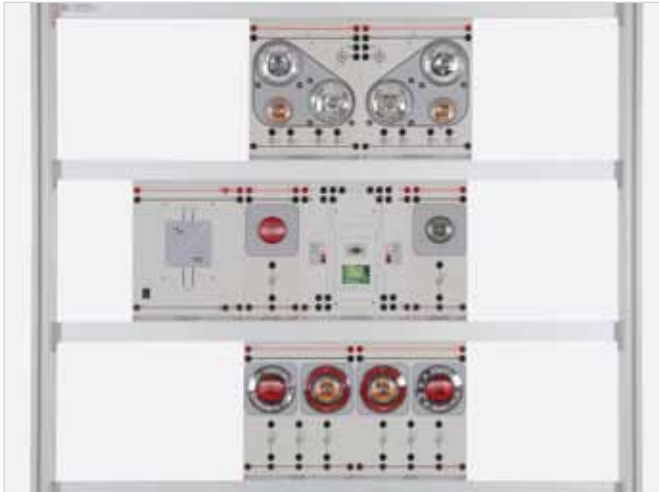
Lernfelder
4 / 12

Lerninhalte

- Gründe für den Einsatz von Bussystemen im Kfz
- Topologie und Komponenten eines CAN-Bussystems im Kfz
- Unterschiede zwischen Low-Speed- und High-Speed-CAN
- Elektrische Eigenschaften des CAN-Busses
- Datenrate, Identifier, Adressierung und Arbitrierung (Low-Speed- und High-Speed-CAN)
- Aufbau des Nachrichtenrahmens einer CAN-Nachricht
- Analysieren von CAN-Nachrichten mit CAN-Monitor und Oszilloskop
- Editieren und Senden von CAN-Botschaften über PC
- Fehlersuche

Lernprojekte zum CAN-Bus

CAN-Beleuchtungstechnik, Programmierung und Diagnose



Ihre Vorteile

Das Lernprojekt „Beleuchtungstechnik“ erweitert den CAN-Bus-Kurs um ein zusätzliches Steuergerät. Das Interface „Beleuchtungstechnik“ ermöglicht die Ansteuerung beliebiger konventioneller Beleuchtungsanlagen. Mittels der Schalter und Taster auf den UniTrain-I-Karten des Kurses „CAN-Bus“ können diese bedient werden.

- Universell einsetzbar
- Baudrate beliebig parametrierbar
- Fehlersuche an realen Bauteilen
- Freie Programmierung der Daten

CAN-Komforttechnik Programmierung und Diagnose



Ihre Vorteile

Das Lernprojekt „Fahrzeugtür“ verbindet eine Originalfahrzeugtür mit dem Experimentiersystem. Wesentliche Funktionen der Tür (wie z. B. der elektrische Fensterheber oder der elektrisch verstellbare Außenspiegel) können so mit den Original-CAN-Nachrichten angesteuert werden. Der resultierende Datenverkehr auf dem CAN-Bus lässt sich dabei mithilfe der Anwendungen im „LabSoft“-Kurs analysieren.

Vernetzte Systeme

LIN-Bus

Neben dem CAN-Bus kommt auch der etwas einfachere LIN-Bus zum Einsatz. Er wird hauptsächlich für nicht sicherheitsrelevante Komfortsysteme eingesetzt. Mit unserem Lehrsystem lernen die

Auszubildenden seine Einsatzmöglichkeiten und Grenzen kennen. Sie untersuchen das Busprotokoll und führen die gezielte Fehlersuche am System durch.



UniTrain
SYSTEM

Lerninhalte

- Entwicklung der Bussysteme im Kfz
- Topologie und Komponenten eines LIN-Bussystems
- Elektrische Eigenschaften des LIN-Busses
- Adressierung beim LIN-Bus
- Master-Slave-Prinzip
- Messtechnische Untersuchung der Datenfelder
- Aufbau des Nachrichtenrahmens
- Analysieren von LIN-Nachrichten
- Editieren und Senden von LIN-Botschaften
- Fehlersuche

Lernfelder
4 / 12

Lichtwellenleiter

Aktuell werden optische Bussysteme hauptsächlich in Systemen mit hohen Datenraten in Fahrzeugen der Oberklasse eingesetzt. Aufgrund der zunehmenden Menge der in Kraftfahrzeugen zu verarbeitenden Daten werden sie zukünftig weitere Verbreitung finden. Für Auszubildende von heute ist der Lichtwellenleiter

daher ein wichtiges Thema, das ihnen im Berufsleben immer häufiger begegnen wird. Unser System ist darauf ausgelegt, dass Auszubildende zwischen Steuerungen und Regelungen unterscheiden und elektronischen Systemen zuordnen.



UniTrain
SYSTEM

Lerninhalte

- Datennetzwerke im Kraftfahrzeug
- Gründe für Lichtwellenleiter im Kfz
- Grundlagen MOST-Bus
- MOST-Protokoll und Steuergeräte
- Ringbruchdiagnose
- Aufbau von Lichtwellenleitern im Kfz
- Optische Bussysteme im Kfz
- Strahlenoptische Grundlagen (Brechung, Reflexion)
- Dämpfung eines Lichtwellenleiters
- Datenübertragung und optische Messungen am Lichtwellenleiter

Lernfelder
4 / 12

Vernetzte Systeme

FlexRay

Der Anteil der Elektronik im Automobil hat in den letzten Jahren stetig zugenommen. Damit verbunden ist eine immer komplexere Vernetzung von Sensoren, Aktoren oder Steuergeräten sowie von Unterhaltungs- und Navigationssystemen. FlexRay ist das

Kommunikationssystem, wenn es um X-By-Wire-Systeme geht. Die Anforderungen an das System sind vor allem höhere Datenübertragungsrate, eine deterministische Kommunikation, eine hohe Fehlertoleranz und Flexibilität.



Lerninhalte

- Kennenlernen und Unterscheiden der verschiedenen Bussysteme im Kraftfahrzeug
- Funktionsweise des FlexRay-Busses
- Kommunikation der Komponenten unter Verwendung des FlexRay-Busses
- Austausch von Daten in einem FlexRay-Netzwerk
- Entwicklung eines tieferen Verständnisses durch praktische Anwendung des FlexRay-Protokolls
- Identifikation von typischen Fehlern und deren messtechnischer Nachweis
- Kennenlernen der Funktions- und Arbeitsweise der Steer-By-Wire-Technik

Lernfelder
4 / 12

Schulungsmodell Armaturentafel CAN- und LIN-Bus

Dieses System bringt praxisrelevante Unterrichtsinhalte auf den Punkt. Es besteht aus einem Originalarmaturenbrett des VW Golf V inklusive Armaturentafel, Fahrer- und Beifahrer-Airbag und der kompletten Beleuchtungsanlage mit Instrumentenbe-

leuchtung. Im Modell ist die Möglichkeit, Fehler situativ zuzuschalten, integriert. Der Diagnosestecker für Messungen an den Steuergeräten, wie z. B. am Airbag oder der Beleuchtung, ist ebenfalls vorhanden.



Lernfelder
2 / 3 / 4 /
12P / 14P

Lerninhalte

- CAN-Bus-Lichtsteuerung, Zentralverriegelung und Komfort-Fensterheber sind bekannt
- Die Auszubildenden kennen die LIN-Bus-Wischersteuerung und Spiegelsteuerung
- Sie können Hauptscheinwerfer mit Leuchtweitenregulierung schalten
- Sie beherrschen die Scheinwerfereinstellung
- Sie können Fahrtrichtungsanzeiger einstellen
- Die Funktionsweise einer Warnblinkanlage ist klar
- Die Auszubildenden wissen, wie das Signalhorn funktioniert
- Sie beobachten Gebläse, Lüftung, Umluftschaltung
- Die Zusammenhänge der Instrumentenbeleuchtung werden deutlich



Praxis-Lab

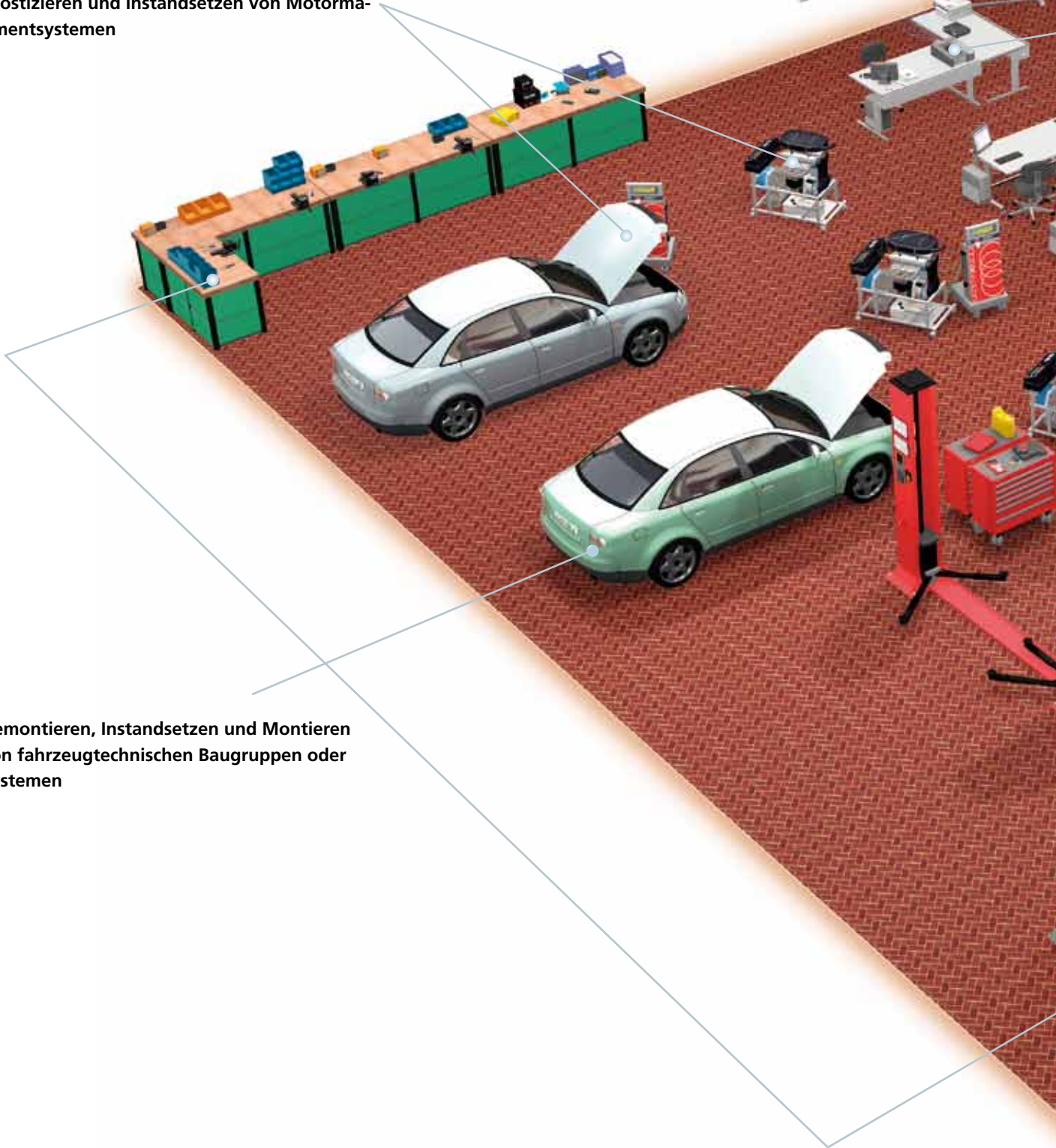
| | |
|---|-----|
| Zwei-Säulen-Hydraulikhebebühne | 110 |
| Vier-Säulen-Hydraulikhebebühne | 110 |
| Vollautomatisches Klimaservicegerät | 111 |
| Werkzeugwagen | 111 |



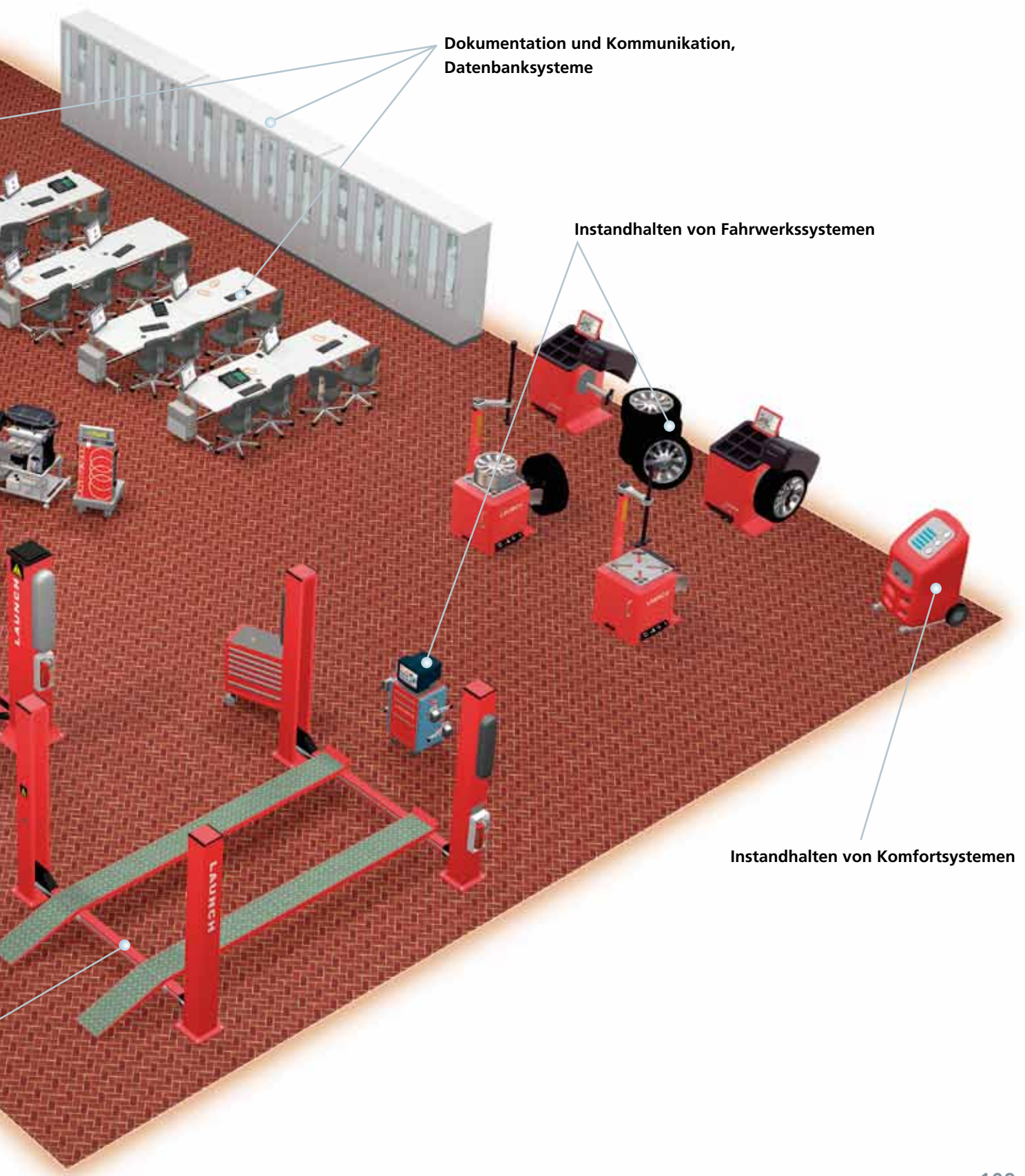
Praxis-Lab

Komplettlösung – Praxis-Lab für Montage, Demontage und Diagnose an Fahrzeugen und Baugruppen

Diagnostizieren und Instandsetzen von Motormanagementsystemen



Demontieren, Instandsetzen und Montieren von fahrzeugtechnischen Baugruppen oder Systemen



Dokumentation und Kommunikation,
Datenbanksysteme

Instandhalten von Fahrwerkssystemen

Instandhalten von Komfortsystemen

Praxis-Lab

Zwei-Säulen-Hydraulikhebebühne

Die Hebebühne ist das zentrale Arbeitsmittel in Kraftfahrzeugwerkstätten.



Ihre Vorteile

- Zwei-Säulen-Hydraulikhebebühne mit Seilkasten am Boden
- Elektromagnetische Entriegelung des Sicherheitsmechanismus
- Hergestellt nach internationalen Normen, z. B. CE-Norm
- Je zwei Hydraulikzylinder
- Kettenabdeckung zum Schutz des Benutzers
- Elektromechanische Höhenbegrenzung
- Niveaueausgleich der beiden Hubwagen durch Seilsteuerung

Vier-Säulen-Hydraulikhebebühne

Diese Hebebühne ist speziell für die Achsvermessung geeignet. Alle erforderlichen Komponenten wie Achsheber, Schiebepplatten und Drehteller für die Achsvermessung sind im Lieferumfang enthalten.



Ihre Vorteile

- Abstand der Fahrschienen veränderbar
- Achsheber, Schiebepplatten und Drehteller für Achsvermessung sind im Lieferumfang enthalten
- Hergestellt nach internationalen Normen, z. B. CE-Norm
- Je zwei Hydraulikzylinder
- Kettenabdeckung zum Schutz des Benutzers
- Elektromechanische Höhenbegrenzung
- Niveaueausgleich der beiden Hubwagen durch Seilsteuerung

Vollautomatisches Klimaservicegerät

Das Klimaservicegerät erlaubt verschiedene Funktionen wie Lecksuche, Recycling, Reinigung, Evakuieren und Wiederbefüllen.



Ihre Vorteile

- Wiederverwertung des vorhandenen Kältemittels
- Reinigen des Kältemittels durch Trocknen, Filtern und Abscheiden von Öl und Flüssigkeit nach SAE-Standard
- Befüllen der Klimaanlage
- Prüfung des Kühlsystems auf Undichtigkeiten
- Entfernung des „alten“ Öls für eine Neubefüllung, um die Lebensdauer des Kompressors zu erhöhen
- Leeren der Schläuche und Anlagenteile, damit die exakte Menge des Kältemittels wieder befüllt wird
- Messung der Füllmenge

Werkzeugwagen mit 64-teiligem Werkzeugset

Dieser speziell zusammengestellte Kraftfahrzeug-Werkzeugsatz enthält alle notwendigen Werkzeuge, um eine professionelle Reparatur durchzuführen. Hergestellt aus Qualitätslegierungen erfüllt das komplette Werkzeugsortiment DIN- und ANSI-Standards.



Ihre Vorteile

- Professionelles und qualitativ hochwertiges Werkzeugset
- Erfüllt DIN- und ANSI-Standards
- Enthält alle notwendigen Werkzeuge, um eine professionelle Reparatur durchzuführen
- Werkzeug ist im praktischen Hartschalenkoffer untergebracht

Lernfelder

| Lernfeld | Grundlagen Gleich-/Wechselstromtechnik | Grundlagen Elektronik/Digitaltechnik | Drehstromgenerator | Pulsweitenmodulierte Signale | Sensoren im Motormanagement | Fahrzeugbeleuchtung | Alarmanlage | GPS | Klimaanlage | Werkstattkommunikation RFID |
|---|--|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------|-------|-------------|-----------------------------|
| | S. 18 | S. 19 | S. 20, 22, 23 | S. 21 | S. 28, 29 | S. 34, 35, 36, 37, 38, 39 | S. 44 | S. 44 | S. 45 | S. 46 |
| 1 Warten und Pflegen von Fahrzeugen oder Systemem | | | | | | | | | | X |
| 2 Demontieren, Instandsetzen und Montieren von fahrzeugtechnischen Baugruppen oder Systemen | | | | | | | | | | |
| 3 Prüfen und Instandsetzen elektrischer Systeme | X | X | X | X | X | | | | X | X |
| 4 Prüfen und Instandsetzen von Steuerungs- und Regelungssystemen | | X | X | X | X | | X | X | X | X |
| 5 Prüfen und Instandsetzen der Energieversorgungs- und Startsysteme | X | X | X | | | | | | | |
| 6 Prüfen und Instandsetzen der Motormechnik | | | | | | | | | | |
| 7 Diagnostizieren und Instandsetzen von Motormanagementsystemen | | | | | X | | | | | |
| 8 Durchführen von Service- und Instandsetzungsarbeiten an Abgassystemen | | | | | | | | | | |
| 9 Instandhalten von Kraftübertragungssystemen | | | | | | | | | | |
| 10 Instandhalten von Fahrwerks- und Bremssystemen | | | | | | | | | | |
| 11 Nachrüsten und Inbetriebnehmen von Zusatzsystemen | | | | | | | X | X | | |
| 12 Prüfen und Instandsetzen von vernetzten Systemen | | | | X | | | | | | |
| 13 Diagnostizieren und Instandsetzen von Karosserie-, Komfort- und Sicherheitssystemen | | | | | | | X | | X | |
| 14 Durchführen von Service- und Instandsetzungsarbeiten für eine gesetzliche Untersuchung | | | | | | | | | | |

Entscheidende Produktvorteile

... stellen Kunden langfristig zufrieden



Bernd Klein, Berufsschullehrer am Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg, setzt die Kfz-Trainingssysteme von Lucas-Nülle regelmäßig in seinem Fachunterricht ein.

Wir arbeiten schon viele Jahre mit Lucas-Nülle zusammen und haben mit den Selbstlernkonzepten gute Erfahrungen gemacht. Unsere Auszubildenden sind besonders motiviert bei der Sache, wenn sie an den softwaregestützten Trainingssystemen arbeiten dürfen.

In der Ausbildung nutzen wir auch sehr gerne die robusten Beleuchtungs- und Signalanlagen.

Insgesamt kann man sagen, dass der Berufsschulunterricht durch die Trainingssysteme von Lucas-Nülle deutlich an Praxisnähe gewinnt.

Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile

Individuelle Beratung bei Lucas-Nülle

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

Sie erreichen uns per

Telefon: +49 2273 567-0

Fax: +49 2273 567-69

E-Mail: vertrieb@lucas-nuelle.de

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



Elektrische Installationstechnik



Elektropneumatik, Hydraulik



Elektrische Energietechnik



Messtechnik



Regenerative Energien



Kälte-Klima-Technik



Leistungselektronik,
Elektrische Maschinen, Antriebstechnik



Mikrocomputer



Grundlagen Elektrotechnik und Elektronik



Automatisierungstechnik



Kommunikationstechnik



Kfz-Technik



Regelungstechnik



Labor-Systeme

Fordern Sie ausführliche Informationen unter den oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten an.

Unsere Mitarbeiter beraten Sie gerne!

Weitere Informationen zu unseren Produkten finden Sie auch unter:

www.lucas-nuelle.de

Lucas-Nülle GmbH

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

