



# VERNETZTE SYSTEME | FAHRERASSISTENZ- SYSTEME

Die digitale Innovation in der Kfz-Ausbildung

# MEHR ALS EIN LABOR

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

Komplexe Lerninhalte mit modernen Lernmedien lebendig präsentieren

**Vernetzte Schülermessplätze**  
Multisignalfähige Arbeitsumgebung für den einzelnen Schüler als Garant für einen optimalen Lernerfolg

**Digital-Vernetztes Schulungsfahrzeug**  
Diagnose direkt am Fahrzeug – Prüfen und Instandsetzen

**Modulare Systeme**  
Individuelle Versuchsaufbauten

**UniTrain**  
Individuelle Aus- und Weiterbildung im Klassenverband

**CarTrain**  
Ausbildung an realen Bauteilen

**UniTrain**  
Experimentierhard- und Software – Messen am Fahrzeug

# UNITRAIN – VERNETZTE SYSTEME



## CAN

Moderne Kraftfahrzeuge verfügen über zahlreiche elektronische Steuergeräte, die mittels digitaler Bussysteme ständig miteinander kommunizieren. In Personen- und Nutzfahrzeugen ist der CAN-Bus genauso verbreitet wie in Bau- und Landmaschinen.

Dieses Trainingssystem vermittelt dieses wichtige Thema realitätsnah. Die Auszubildenden erlernen zuerst die Grundlagen des Kommunikationsablaufes, bevor Sie mittels des Fehler-simulators in die Diagnose einsteigen.

### 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
- CAN-Nachrichten mit CAN-Monitor und Oszilloskop analysieren
- Editieren und Senden von CAN-Botschaften über PC
- Fehlersuche

Art.-Nr. CO4204-7K



## CAN-FD

Von Kleinwagen bis NFZ: CAN-Bussysteme beherrschen den Markt. Doch die stetig zunehmende „Vernetzung“ hat auch diesen universellen Helfer an seine Grenzen gebracht. Die folgerichtige Weiterentwicklung von CAN zu CAN-FD (Flexible Datenrate) war notwendig und ist bereits Teil der Serienfertigung.

Welche Besonderheiten diese Neuerung mit sich bringt, erklärt dieser UniTrain-Kurs leicht verständlich. Der Auszubildende lernt effiziente Diagnosewege unter Verwendung zahlreicher Experimente. Er nimmt sein eigenes CAN-FD-Netzwerk in Betrieb und führt an diesem neben jeglichen Messungen auch Diagnosearbeiten durch.

### Lerninhalte

- Besonderheiten des Bussystems CAN-FD-Bus
- Diagnose wie in der Werkstattpraxis
- Messungen an einem echten CAN-FD-Netzwerk
- Diagnosesoftware zum Auslesen des CAN-FD-Busses
- Unterschiedliche Datenraten voreingestellt auswählen
- Editieren und Senden von CAN-Botschaften über PC
- Fehlersuche

Art.-Nr. CO4205-1S



## LIN-Bus

Neben dem CAN-Bus wird auch der LIN-Bus eingesetzt – hauptsächlich für nicht sicherheitsrelevante Komfortsysteme. Mit unserem Trainingssystem lernen die Auszubildenden dessen Einsatzmöglichkeiten und Grenzen kennen. Sie untersuchen das Busprotokoll und führen eine gezielte Fehlersuche am System durch.

### 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

Art.-Nr. CO4204-7E



## Lichtwellenleiter (Most-Bus)

Aktuell werden optische Bussysteme hauptsächlich in multimedialen Systemen mit hohen Datenraten für Fahrzeuge der Oberklasse eingesetzt. Aufgrund der zunehmenden Datenverarbeitung in Kraftfahrzeugen nimmt ihre Verbreitung jedoch stark zu.

Heutigen Auszubildenden wird dieses Thema in ihrem Berufsleben folglich häufig begegnen. Unser Trainingssystem thematisiert physikalische Grundlagen und schult die praxisnahe Diagnose.

### Lerninhalte

- Datennetze 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

Art.-Nr. CO4204-7H

# UNITRAIN – VERNETZTE SYSTEME



## FlexRay

Mit dem Anstieg an Elektronik im Kfz ist auch eine immer komplexere Vernetzung verbunden. Das gilt für Sensoren, Aktoren und Steuergeräte ebenso wie für Unterhaltungs- und Navigationssysteme.

FlexRay ist das wichtigste Kommunikationssystem unter den X-by-Wire-Systemen. Die Anforderungen an das System sind vor allem höhere Datenübertragungsraten, eine deterministische Kommunikation sowie eine hohe Fehlersicherheit und Flexibilität. Dieser UniTrain-Kurs schult das Thema FlexRay nahe am praktischen Einsatz.

### Lerninhalte

- Bussysteme im Kraftfahrzeug
- Funktionsweise des FlexRay-Busses
- Kommunikation der Komponenten mittels FlexRay
- Austausch von Daten in einem FlexRay-Netzwerk
- Praktische Anwendung des FlexRay-Protokolls
- Identifikation von typischen Fehlern und deren messtechnischer Nachweis
- Funktions- und Arbeitsweise der Steer-by-Wire-Technik
- Fehlersuche

Art.-Nr. CO4204-6Y



## Werkstattkommunikation mit RFID

Auf der Kommunikation mit dem Kunden und der Erstellung eines Kundenauftrages basiert einerseits alles. Andererseits liefert heute vor allem die technische Kommunikation zwischen Fahrzeug und PC maßgebliche Informationen. Die Fahrzeugdaten gelangen mittels RFID (radio-frequency-identification) in den Fahrzeugschlüssel. Dort können sie ausgelesen werden.

Dieser Kurs gibt Einblick in das Funktionsprinzip und die Anwendungen im Kraftfahrzeug. Der Auszubildende untersucht das System aus Reader und Transponder mit Blick auf die Energie- und Datenübertragung.

### Lerninhalte

- Kommunikation mit internen und externen Kunden
- Planung und Vorbereitung von Arbeitsabläufen
- Durchführung einer Serviceannahme
- Erstellen eines Werkstattauftrages
- Fahrzeugschlüssel als Kommunikationsinstrument
- Beschreiben eines Fahrzeugschlüssels mit Daten
- Auslesen von Daten aus einem Fahrzeugschlüssel
- RFID-Anwendungen allgemein und speziell im Kfz
- Für den Datenaustausch notwendige Bauteile verstehen
- Reichweiten von RFID-Transpondern und Antennen
- Physikalische Zusammenhänge und Normungen

Art.-Nr. CO4205-1N



## Komfortsysteme und Keyless Entry

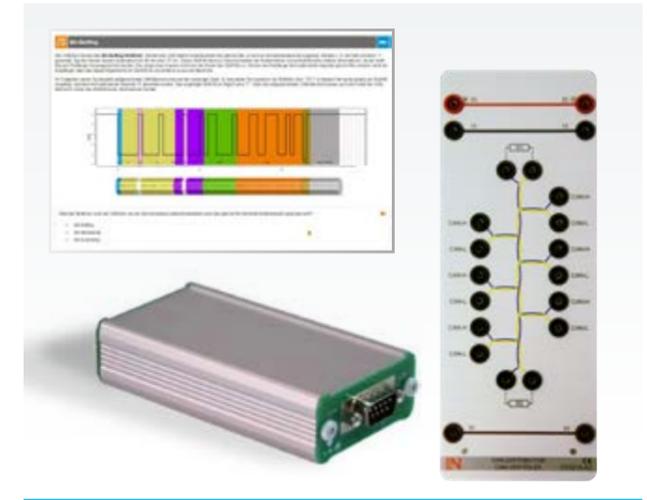
Komfortsysteme im Fahrzeug erhöhen die aktive Sicherheit wesentlich. Innovative Bediensysteme durchdringen den Markt und setzen neue Standards.

Keyless Entry (schlüssellos Öffnen), Komfortsysteme, Sicherheitssysteme und Türschließenanlagen: Dieser UniTrain-Kurs vermittelt ein fundiertes Systemverständnis. So erlangt der Auszubildende Kompetenzen für wichtige Ausbildungsinhalte, u.a. prüfen, diagnostizieren, instand setzen oder parametrieren nach Kundenwunsch.

### Lerninhalte

- Komforteinstellungen 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

Art.-Nr. CO4204-6G



## CAN-Bus in Pkw, Landmaschinen und Nfz

Eine Vertiefung des Themas CAN-Bus: Der Auszubildende wird durch diesen Kurs bei dem Aufbau eines eigenen CAN-Netzwerks unterstützt. Durch den CAN-Verteiler kann in kurzer Zeit ein komplexes Netzwerk in Betrieb genommen werden.

Die anschließende Steuerung der einzelnen CAN-Knoten kann auch von einer ganzen Gruppe übernommen werden, denn das didaktische Konzept unterstützt Gruppenarbeit. Das System ist mit Komponenten der Beleuchtungsanlage erweiterbar.

### Lerninhalte

- Aufbau eines CAN-Netzwerks
- Inbetriebnahme mittels CAN-Verteiler
- Steuerung der CAN-Knoten
- Senden und Empfangen von Nachrichten
- Gruppenarbeit (bis zu 4 Teams)

Art.-Nr. ATS 2

# UNITRAIN – VERNETZTE SYSTEME



## Ethernet

Dieses Trainingssystem ermöglicht den Auszubildenden ein reales Ethernet-Netzwerk aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Wie im realen Fahrzeug, wird insbesondere die Kommunikation zur Außenwelt über den bestehenden EOBD-Anschluss realisiert. Dieser ist als realer Anschluss auf einen der drei Module integriert.

Die restlichen beiden Module stellen ein Infotainment-Netzwerk da, welches über Ethernet kommuniziert. Hierbei steht insbesondere die Übertragung von Echtzeitdaten im Vordergrund. Die einzelnen Steuergeräte können individuell durch die mitgelieferten Firmwaredongle konfiguriert werden. So wird ein Modul zum Mediaserver und das andere Modul zum Steuergerät für das Soundsystem des Fahrzeugs.

## Lerninhalte

- Aufbau eines Ethernet-Netzwerkes im Kfz
- Einsatzbereiche
- Echtzeitübertragung von Daten
- Ethernet Systemkomponenten
- Unterschied CAN zu Ethernet
- Ethernet vs. Kfz-Ethernet
- Softwareupdates der Fahrzeugsysteme über Ethernet
- Nutzung der OBD II-Schnittstelle durch Ethernet
- Vorteile und Gefahren

Art.-Nr. CO4205-1A

# UNITRAIN – FAHRERASSISTENZSYSTEME



## Rückfahrkamera mit Einparkhilfe

Ein komplettes Hecksystem eines Fahrzeugs, das aus mehreren Ultraschallsensoren und der Kamera besteht: Mit diesem UniTrain-Kurs erhalten Auszubildende einen praktischen Einblick in die Handhabung und die Diagnose einer Rückfahrkamera mit Einparkhilfe.

Das Trainingssystem umfasst die technischen Besonderheiten des Gesamtsystems ebenso wie die Funktionsweise der einzelnen Komponenten. So lernen Auszubildende die physikalischen Grenzen des Assistenzsystems und Diagnosewege für verschiedene Beanstandungen kennen.

## Lerninhalte

- Aufbau und Funktionsweise des Fahrerassistenzsystems
- Einbindung der Kamera in das Gesamtsystem
- Funktionsweise der Ultraschallsensoren
- Aufgabe des Fahrerassistenzsystems
- Erlernen der Diagnosemöglichkeiten
- Kennenlernen der Systemgrenzen

Art.-Nr. CO4205-1C



## Verkehrszeichenerkennung mit Geschwindigkeitsregelung

Moderne Fahrerassistenz umfasst eine vorausschauende Geschwindigkeitsregelung, die mit der Verkehrszeichenerkennung zusammenarbeitet. Gleichzeitig stellt sie eine Grundlage für das autonome Fahren dar. Herzstück des Systems ist eine Kamera, die den Bereich vor dem Fahrzeug aufnimmt. Dem Fahrer werden daraufhin alle von der Kamera erfassten Verkehrszeichen angezeigt. Bei aktiver Geschwindigkeitsregelung übernimmt das System auch die Tempobegrenzung.

Integrieren Sie dieses komplexe System mit einem UniTrain-Kurs praxisnah in Ihren Schulungsraum. Auszubildende nehmen ein komplettes ADAS-System in Betrieb und führen verschiedene praktische Aufgaben durch. Nicht zuletzt vermittelt der Kurs die nötigen Diagnosekompetenzen.

## Lerninhalte

- Aufbau und Funktionsweise des Fahrerassistenzsystems
- Einbindung der Kamera in das Gesamtsystem
- Aufgabe des Fahrerassistenzsystems
- Erlernen der Diagnosemöglichkeiten
- Kennenlernen der Systemgrenzen
- Physikalische Zusammenhänge und Normungen
- Funktionsweise und Bedeutung von optischen Filtern

Art.-Nr. CO4205-1B

# UNITRAIN – FAHRERASSISTENZSYSTEME



## LIDAR

Direkt in das Thema LIDAR (Light Detection and Ranging) einsteigen: Mit diesem Trainingssystem vermitteln Sie wichtige Diagnosekompetenzen im Bereich der optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung. Die Hardware dieses didaktischen Fahrerassistenzsystems basiert auf einem realen LIDAR-Modul, das weitgehend offengelegt ist und den Auszubildenden so einmalige Einblicke in den Aufbau des Systems bietet. In Kombination mit dem E-Learning Kurs lehren Sie neben der Funktionsweise vor allem die Diagnose schnell und effizient. Die Auszubildenden aktivieren verschiedene Fehlerszenarien über den E-Learning Kurs einfach selbst. Mit der dazugehörigen Kalibrierungstafel zeigen Sie außerdem die Justage des LIDARs direkt im Klassenraum.

### Lerninhalte

- Grundlagen des Fahrerassistenzsystems
- Bedeutung für das autonome Fahren
- Physikalische Grundlagen von Licht und Laser
- Sicherheitsvorschriften beim Umgang mit Lasern
- Aufbau und Funktion von LIDAR-Systemen im Automobil
- Kalibrierung des LIDARs mit einer Kalibrierungstafel
- Diagnose im CAN-Bus, in der Spannungsversorgung und in der Aktorik
- Messverfahren und Reflexionseigenschaften
- Signalverarbeitung und Umfelderkennung
- Vernetztes Fahrerassistenzsystem und Systemarchitektur
- Grundlagen der Antennentechnik
- Arbeitsweise einer Zentralverriegelung mit CAN-Bus und Erweiterung auf ein Keyless-System

Art.-Nr. CO4205-1E



## Gestensteuerung und kapazitive Sensorik im Kfz

Dieses Trainingssystem ermöglicht Auszubildenden ein tiefergehendes Verständnis sowie das Erlernen der nötigen Diagnosekompetenzen für die modernen Bedienkonzepte aktueller Kraftfahrzeuge. Sie lernen die Funktionsweise von kapazitiven und resistiven Touchscreens, sowie deren Unterschiede bei der Bedienung kennen. Eng verwandt mit den kapazitiven Touchscreens sind die kapazitiven Schalter, die ebenfalls ein didaktischer Bestandteil des Trainingssystems sind. Das Highlight stellt jedoch die integrierte Gestensteuerung dar, die Auszubildende im praktischen Versuch detailliert kennenlernen werden. Abgerundet wird das Gesamtpaket durch zahlreiche Diagnoseaufträge, durch die vollautomatisiert, Fehler auf das Trainingssystem aufgeschaltet werden.

### Lerninhalte

- Grundlagen von Kapazitiven Touch-Sensoren
- Das EVA-Prinzip
- Schaltschwellen von Touch-Sensoren
- Analoge- oder Digitale Spannungsausgänge
- Steuerung der Sitzheizung
- Grundlagen der Kapazitiven Gestensteuerung
- Heckklappe mit Geste öffnen
- Vernetzung im Fahrzeug - CAN
- Diagnose
- Senden und Empfangen von Nachrichten

Art.-Nr. CO4205-1U



## ACC - Adaptive Cruise Control

Dieser UniTrain-Kurs zeigt die Funktionsweise sowie die Regelstrategie der dynamischen Abstandsregelung (ACC) inklusive des Notbremsassistenten. Neben dem Aufbau und der Vernetzung des Systems, wird auch im Detail auf die einzelnen Komponenten eingegangen, aus denen das Fahrerassistenzsystem besteht.

Der Hauptaugenmerk wird dabei auf die Kalibrierung des Radarsensors gelegt. Diese wird praxisnah mit entsprechenden Kalibriertafel durchgeführt. Mittels der Justagepunkte am ACC-Modul, kann das Modul optimal ausgerichtet werden.

### Lerninhalte

- Durchführung der Kalibrierung des Radar-Sensors
- Kalibrierung mittels Laser
- Justage des Sensors durch den Auszubildenden
- Regelstrategie des ACC-Systems
- Vernetzung und Aufbau des ACC-Systems
- Grundlagen der Radartechnik

Art.-Nr. CO4205-1V



## Aktiver Fahrspurassistent (Active Lane Assist)

Dieser UniTrain-Kurs stellt sowohl die Funktionsweise des aktiven Spurwechselassistenten als auch der passiven Variante dar. Durch die Hardware inkl. Frontkamera und Kalibriertarget, kann das Fahrerassistenzsystem praxisnah in Betrieb genommen und kalibriert werden. Die Kalibrierung erfolgt praxisnah über eine spezielle Diagnosesoftware und erfordert keine mechanischen Einstellungen an der Kamera. Durch die verschiedenen Streckenabschnitte kann der Fahrspurassistent in unterschiedlichen Situationen getestet und durch die Analysetools der Diagnosesoftware im Detail ausgewertet werden.

Die nötigen theoretischen Inhalte werden im dazugehörigen E-Learning Kurs zur Verfügung gestellt und durch den Einsatz zahlreicher Videos und Animationen, interaktiv aufbereitet. Abgerundet wird das Gesamtpaket durch eine integrierte Fehlersimulation.

### Lerninhalte

- Übersicht der aktuellen Fahrerassistenzsysteme
- Stufen des autonomen Fahrens
- Bedienung des aktiven Fahrspurassistenten
- Virtuelle Fahrspur
- Vergleich aktiver und passiver Fahrspurassistenten
- Leistungsgrenzen des aktiven Fahrspurassistenten
- Elektrische Komponenten des aktiven Fahrspurassistenten
- Vernetzung im Fahrzeug
- Diagnose inklusive 4 Werkstattaufträgen
- Kalibrierung durch den Auszubildenden

Art.-Nr. CO4205-1W

## DIAGNOSE AM SCHULUNGSFAHRZEUG – KONZIPIERT FÜR DIE ANFORDERUNGEN DER MODERNEN AUSBILDUNG



Wählen Sie aus sechs verschiedenen Fahrzeugen. Neben dem klassischen Antriebsstrang mit Benzin- oder Dieselmotor können Sie sich ebenfalls für ein Fahrzeug mit einem Hybridantrieb oder einem rein elektrischen Antrieb entscheiden.

Die Auswahl der Fahrzeuge erfolgt nach strengen Qualitätsrichtlinien. So garantieren wir Ihnen ein qualitativ hochwertiges Produkt mit hoher Kosteneffizienz.

### **Fahrzeugmerkmale**

- Geprüfte hochwertige Fahrzeuge
- Niedriges Fahrzeugalter
- Gehobene Ausstattung
- Optisch einwandfreier Zustand
- Auswahl des Antriebsstrangs
- Europäische Version

Wählen Sie aus den folgenden Fahrzeugen:

### **Hybridischer Antriebsstrang**

- VW Golf GTE (LM8296)
- Hyundai Ionic (LM8319)

### **Elektrischer Antriebsstrang**

- VW e-Golf (LM8295)

Alle Fahrzeuge werden speziell angepasst und modifiziert, sodass sie optimal im Rahmen der Ausbildung genutzt werden können. Neben der Visualisierung der wichtigsten Systeme im Fahrzeug werden diverse Breakoutboxen sowie mehr als 30 Fehlerschalter verbaut. Jedem Fahrzeug liegen außerdem die originalen Schaltpläne bei, die eine Diagnose unter Praxisbedingungen erlauben.



# DAS DIGITALISIERUNGSPAKET – DIGITALE DIAGNOSE AN EINEM REALEN FAHRZEUG



Interaktiver Kurs mit Schwerpunkt Diagnose inklusive

Um das volle Potenzial des Schulungsfahrzeugs auszuschöpfen, empfehlen wir den Einbau des Digitalisierungspakets.

Mit dem Digitalisierungspaket wird in das Fahrzeug ein WLAN-fähiges Mess- und Diagnoseinterface eingebaut, welches das Einschalten von Fehlern sowie die Übertragung von Messergebnissen an die Lernumgebung ermöglicht.

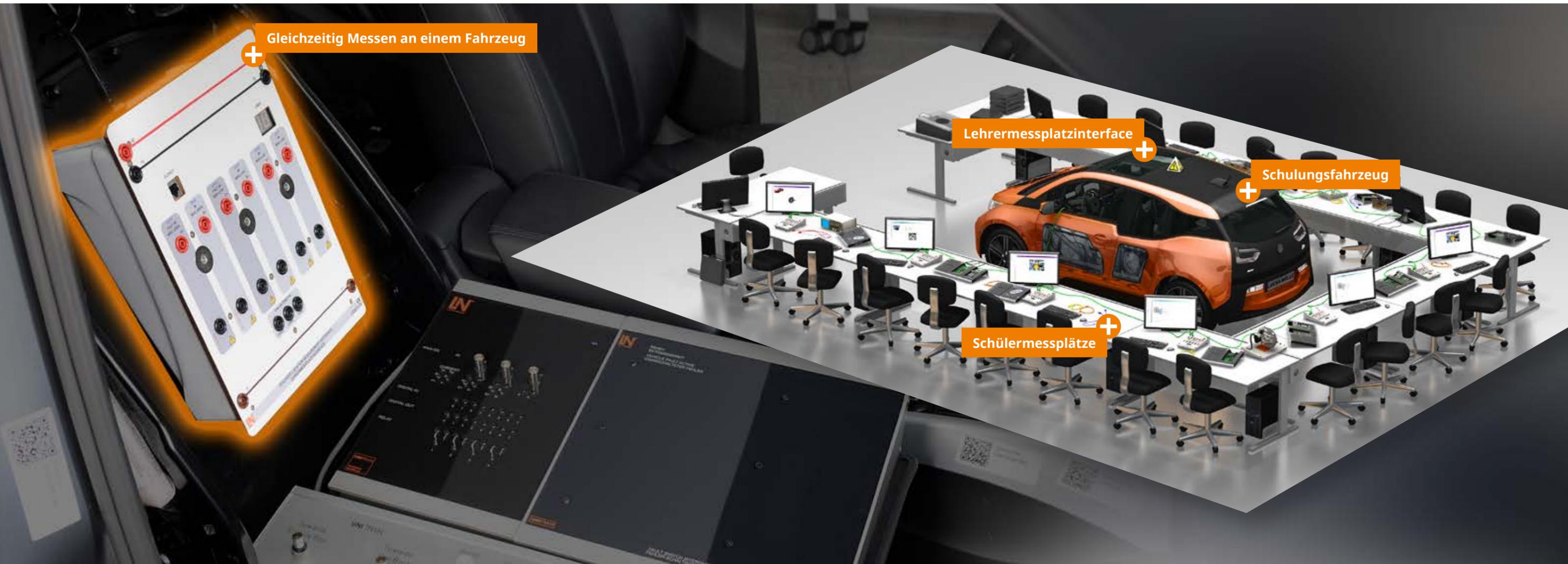
Sämtliche Messinstrumente (4-Kanal-Oszilloskop, Multimeter, Strommesszange, usw.) sind bereits integriert und können bequem und platzsparend aus der Lernumgebung heraus gestartet werden.

- Merkmale**
- Digital vernetzte Lernumgebung
  - Interaktiver Diagnose-Kurs
  - WLAN-fähiges Messinterface
  - Inklusive Strommesszange
  - WLAN-fähiges Diagnoseinterface
  - OBDII-Breakoutbox

Das Übersichtsdigramm für die genannten Steckereinstellplätze enthält die Herstellerangaben, wo der Hersteller den OBD-Stecker platzieren darf. Die Herstellerangaben sind in der Bedienungsanleitung des Herstellers zu finden. Die Bedienungsanleitung des Herstellers muss ein Hinweis an den bevorzugten amerikanischen Vorschriften sein.

Artikel-Nr. CO3223-7E

# DAS MESSERWEITERUNGSPAKET – PARALLELES ARBEITEN FÜR BELIEBIG VIELE AUSZUBILDENDE



Gleichzeitig Messen an einem Fahrzeug

Lehrermessplatzinterface

Schulungsfahrzeug

Schülermessplätze

Das Messerweiterungspaket ermöglicht mehreren Auszubildenden durch das Hinzufügen der Schülermessplätze das zeitgleiche Messen bzw. Diagnostizieren an nur einem Fahrzeug.

Über das Signalinterface im Fahrzeug werden bis zu sechs verschiedene Signale eingespeist, die anschließend an den Schülermessplätzen zur Verfügung stehen. Die Anzahl der Schülermessplätze ist dabei beliebig erweiterbar. So gelingt es, an nur einem Fahrzeug eine ganze Gruppe zu beschäftigen.

## Flexibel miteinander vernetzte und sichere Schüler-/Lehrermessplätze

Dieses System übermittelt Auszubildenden zeitgleich die gewünschten Signale. Als Signalquelle kann dabei jedes beliebige elektrisches System dienen – ob Fahrzeug oder Trainingssystem.

### Vorteile

- Universeller Einsatz in allen Ausbildungsklassen
- Übertragung von analogen und digitalen Signalen
- Signaleingänge bis  $\pm 500$  V/Signalausgänge bis  $\pm 15$  V
- Hochvolt geeignet
- Präzise Signalübertragung

Lehrer können von ihrem Arbeitsplatz aus HV-Signale einspeisen, die am Schülermessplatz automatisch mit einer sicheren Spannung ausgegeben werden. Der Clou: Die eigentliche Signalkurve wird nicht verändert. Der Lehrplatz umfasst außerdem ein Gateway, das CAN-Bus-Signale einspeisen kann. Und auch eine automatische Bus-Determinierung ist gegeben.

### Vorteile

- Geringer Aufwand zum Auf- und Abbauen
- Digitalanzeige für die Diagnose einer Unterbrechung
- Rückwirkungsfrei
- Einfache Laborvernetzung mit Ethernet-Kabeln

# KALIBRIERUNG VON FAHRERASSISTENZSYSTEMEN (FRONTKAMERA / RADAR)



## Eine perfekt aufeinander abgestimmte Komplettlösung zur Kalibrierung von Fahrerassistenzsystemen

Der Fokus dieses Trainingssystems liegt auf der Kalibrierung der Frontkamera. Gleichzeitig bietet es viele Optionen, um das Training zu erweitern und auch andere Systemkomponenten zu kalibrieren. Mit diesem Kurs vermitteln Sie essenzielle Kompetenzen für Service und Reparatur moderner Fahrerassistenzsysteme jeglicher Preisklasse. Denn durch verbesserte Herstellungsprozesse sind Radar- und Kamerasysteme nicht mehr nur der Oberklasse vorbehalten.

Dem Fahrer bieten diese sehr sensitiven Systeme ein klares Plus an Sicherheit und Komfort. Allerdings müssen Sie dafür perfekt kalibriert sein. Andernfalls kann die Erkennung fehler-

haft sein oder es droht sogar der Totalausfall. Damit die Systeme nach einer Reparatur wieder ordnungsgemäß arbeiten, müssen Kfz-Mechatroniker auch die Fahrerassistenzsysteme neu kalibrieren.

Das Trainingspaket wurde zusammen mit der TEXA Deutschland GmbH entwickelt und enthält nur hochwertige und perfekt aufeinander abgestimmte Komponenten:

- Kalibriertool für Kamera- und Radarsysteme
- Kalibriertafel für VAG und Toyota enthalten
- Diagnosegerät
- Selbstzentrierende Radklauen
- Digitale Wasserwaage und laserbasierende Abstandsmessung

## Empfehlung

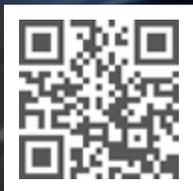
Dieses Paket ergänzt sich optimal mit einem unserer digital-integrierten Schulungsfahrzeuge.

## Hinweis

Beim Kauf dieses Pakets in Zusammenhang mit einem digital-integrierten Schulungsfahrzeug muss das Fahrzeug unbedingt mit einem Frontkamerasystem ausgerüstet sein.

## Hinweis

Die Fahrzeuge des Herstellers BMW besitzen eine integrierte Kalibrierungsfunktion und führen eine automatische Referenzfahrt beim Fahren durch.



## LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstr. 2  
50170 Kerpen

Tel.: +49 2273 567-0  
Fax: +49 2273 567-69

[www.lucas-nuelle.de](http://www.lucas-nuelle.de)  
[vertrieb@lucas-nuelle.de](mailto:vertrieb@lucas-nuelle.de)