

Kfz-Elektrik und Elektronik



Motormanagement



Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort



Getriebe, Bremsen und Fahrwerk

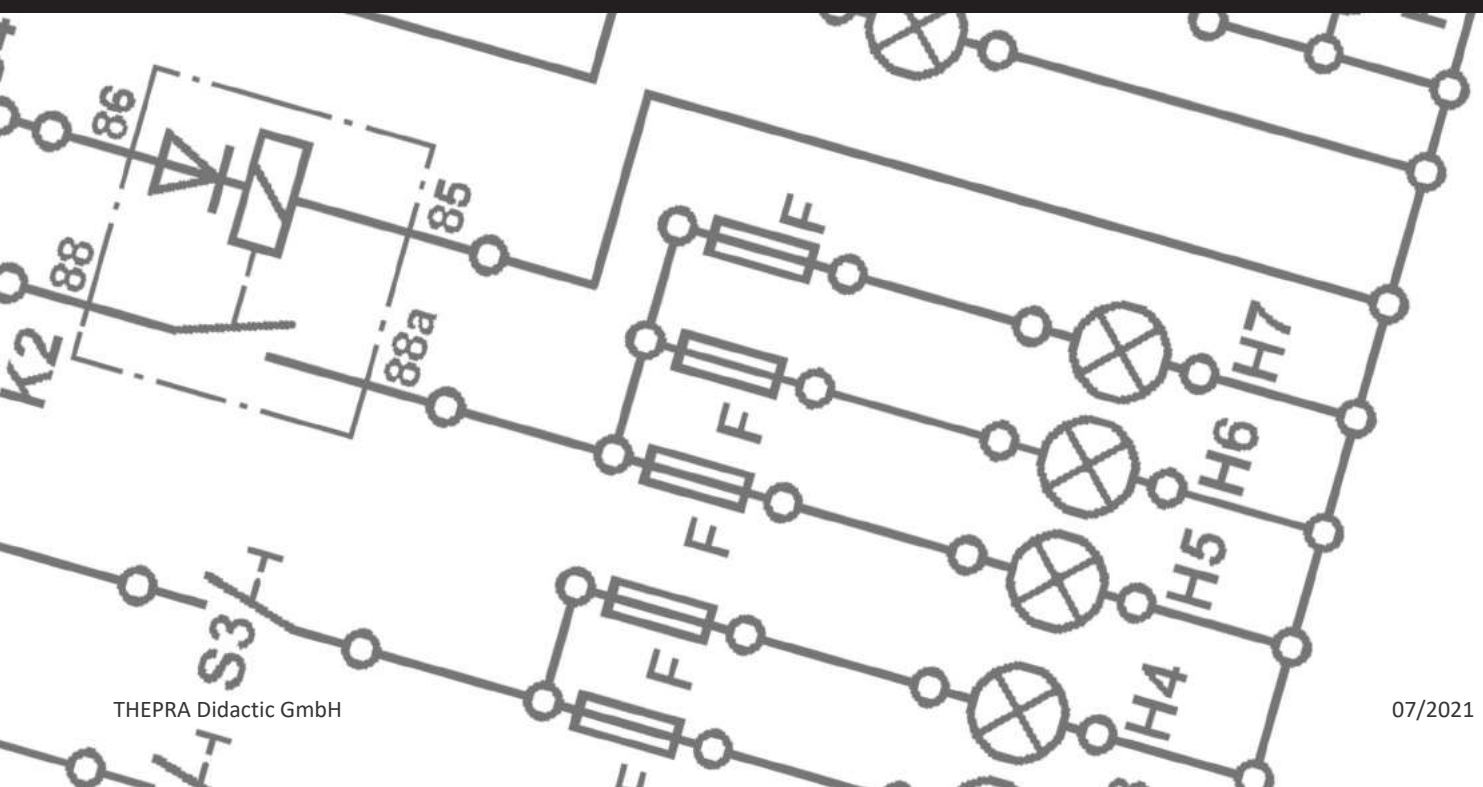


E-Mobility



Trainingspakete allgemeine Grundlagen

## Automotive Training



## Übersicht der Kapitel

Kfz-Elektrik und Elektronik	3
Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort	35
E-Mobility	59
Motormanagement	77
Getriebe, Bremsen und Fahrwerk	99
Trainingspakete allgemeine Grundlagen	109



## Kfz-Elektrik und Elektronik

Kfz-Elektrik Trainer	4	T-Varia Wischer	23
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Elektrik Trainer	5	T-Varia Alarmanlage	24
Kfz-Sensor Trainer	6	T-Varia Radio und Navigation	25
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Sensor Trainer	7	T-Varia Starter & Generator Komplett-Set	26
Kfz-Elektronik und Aktoren Trainer	8	T-Varia Starter	27
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Elektronik und Aktoren Trainer	9	T-Varia Grundausstattung Generator	28
Multimeter Diagnose Trainer	10	Generator mit Multifunktionsregler	29
Digitale Arbeitsaufträge Multimeter Diagnose Trainer	11	T-Varia Gleichrichtung Generator	30
Oszilloskop Diagnose Trainer	12	T-Varia Parksensoren	31
Zubehör Labortrainer	13	Zubehör T-Varia konventionell	32
Starter-Set T-Varia Beleuchtung	14		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Beleuchtung	15		
T-Varia Frontbeleuchtung	16		
T-Varia Armaturen	17		
T-Varia Heckbeleuchtung	18		
T-Varia Grundsaltungen	19		
T-Varia Anhänger	20		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Anhänger	21		
T-Varia Relaisaltungen	22		



## Art.-Nr. 12 020 110

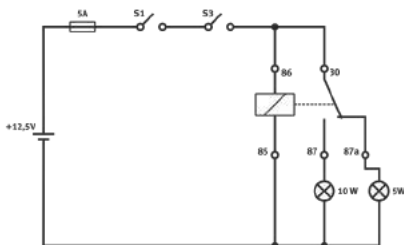
Handbuch 60 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
266 x 100 x 297 mm	
10 V - 15 V DC (3 A)	
EQF-Niveau	

## Kfz-Elektrik Trainer

Kompaktes, vielseitiges Lernsystem zur Kfz-Elektrik - Grundgesetze und Stromkreisdiagnose. Alle Komponenten können nach realen Kfz-elektrischen Schaltungen frei verdrahtet werden.

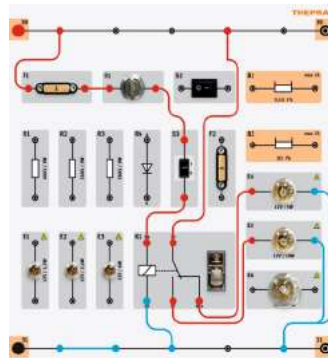
### Merkmale

- Übersichtliche Darstellung der verfügbaren Komponenten mit farbigem Aufdruck
- Verdrahten Sie beliebige Schaltungen - wie mit herkömmlichen Steckbausteinen
- Elektronisch geschützte Komponenten
- Umfangreiche digitale Arbeitsblätter für Electude E-Learning System verfügbar



### Lerninhalte

- Kennenlernen von elektrischen Komponenten und Symbolen gemäß Ausstattung
- Interpretieren elektrischer Gesetzmäßigkeiten in fahrzeugbezogenen Schaltungen
- Multimeter als Messgerät



### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 3 x verschiedene Schalter, 2 x Sicherung, 2 x Präzisionsshunt, 6 x Kfz-Lampen, 3 x Widerstand, Diode, Relais
- 49 x Anschlussbuchsen zum Verkabeln und Messen, 4 x Buchsen zur Stromversorgung

### Empfohlenes Zubehör

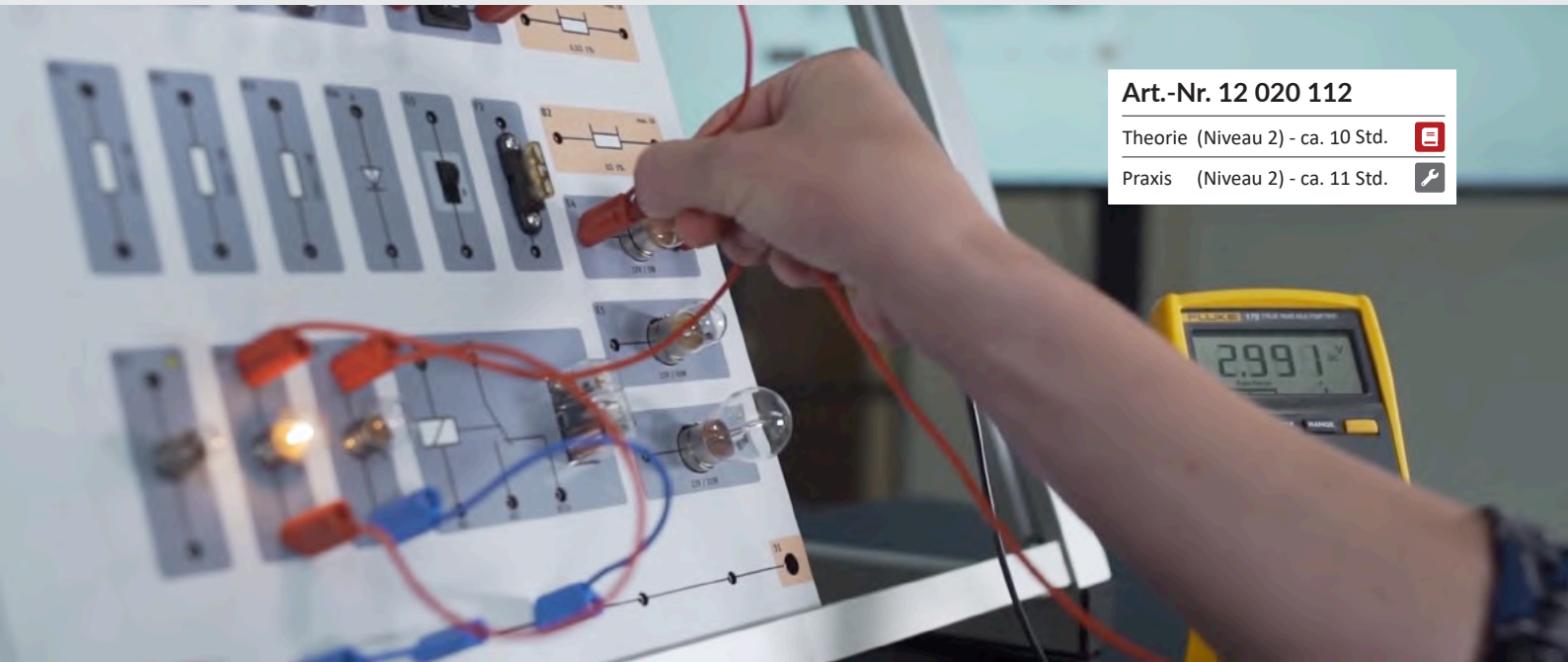
- Kabelsatz Labortrainer 2mm
- Stromversorgung TS10

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 020


Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.








Art.-Nr. 12 020 112

Theorie (Niveau 2) - ca. 10 Std. 

Praxis (Niveau 2) - ca. 11 Std. 

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Elektrik Trainer

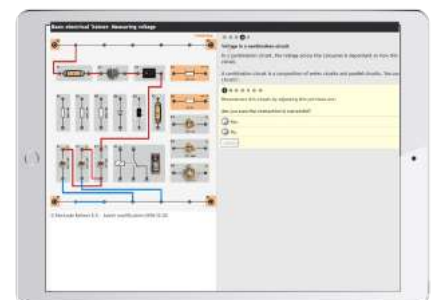
Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben können Sie: verschiedene Schaltungen stecken; Bauteile eines Stromkreises identifizieren; Vorgänge in elektrischen Schaltungen erklären; Schaltsymbole zuordnen; Messungen in unterschiedlichen Schaltungen durchführen.

### Vorbereitende Theorie \*

- Grundlagen der Elektrik, Widerstand, Spule, Kondensator, Diode
- Multimeter: Volt-Messung, Ohm-Messung, Ampere-Messung, Automatische Messbereichswahl
- Ohm'sches Gesetz, Erstes Kirchhoff'sches Gesetz
- Reihenschaltungen, Parallelschaltungen

### Praktische Aufgaben

- Einführung, Reihenschaltungen aufbauen, Parallelschaltungen aufbauen, Gemischte Schaltungen aufbauen
- Erste Messungen, Spannung messen, Strom messen, Widerstand messen
- Elektrische Leistung
- Widerstandsschaltungen
- Lampenschaltungen
- Relaischaltungen
- Schaltungen mit Diode



Schon ausprobiert?



### Kurseinteilung

Niveau  
**2**

 9h 57m

 11h 11m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



## Art.-Nr. 12 020 150

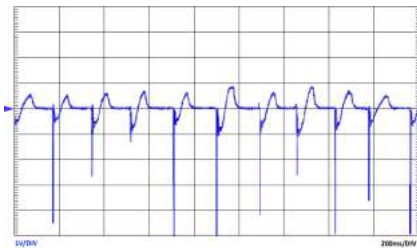
Handbuch 68 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
266 x 120 x 297 mm	
10 V - 15 V DC (3 A)	
EQF-Niveau	<b>2 3 4</b>

## Kfz-Sensor Trainer

Kompaktes, vielseitiges Lernsystem zu Kfz-Sensortechnik - Diagnosegrundlagen. Alle Komponenten können nach realen Kfz-elektrischen Schaltungen frei verdrahtet werden.

### Merkmale

- Übersichtliche Darstellung der verfügbaren Komponenten mit farbigem Aufdruck
- Verdrahten Sie beliebige Schaltungen - wie mit herkömmlichen Steckbausteinen
- Elektronisch geschützte Komponenten
- Umfangreiche digitale Arbeitsblätter für Electude E-Learning System verfügbar



- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 2 x Sicherung, Schalter, 5 V Gleichspannungsquelle, Piezo-Sensor als Klopfsensor, Heißfilmsensor, Induktionsgeber, Hallgeber und Geberrad
- 2 x Präzisionsshunt, Pulsweiten-Frequenzgenerator zur Ansteuerung Geberrad, 2 x Temperaturabhängige Halbleiterwiderstände (NTC, PTC)
- 3 x Widerstände, Potentiometer, NPN-Leistungstransistor, Fotowiderstand, Lampe, Fotodiode/Fotoelement, Druck-/Kraftsensor
- 54 x Anschlussbuchsen zum Verkabeln und Messen, 4 x Buchsen zur Stromversorgung

### Lerninhalte

- Kennenlernen fahrzeugtypischer Sensoren gemäß Ausstattung
- Interpretieren sensortypischer Spannungswerte in fahrzeugbezogenen Schaltungen
- Multimeter und Oszilloskop als Messgeräte

### Empfohlenes Zubehör

- Kabelsatz Labortrainer 2mm
- Stromversorgung TS10

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 210

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.

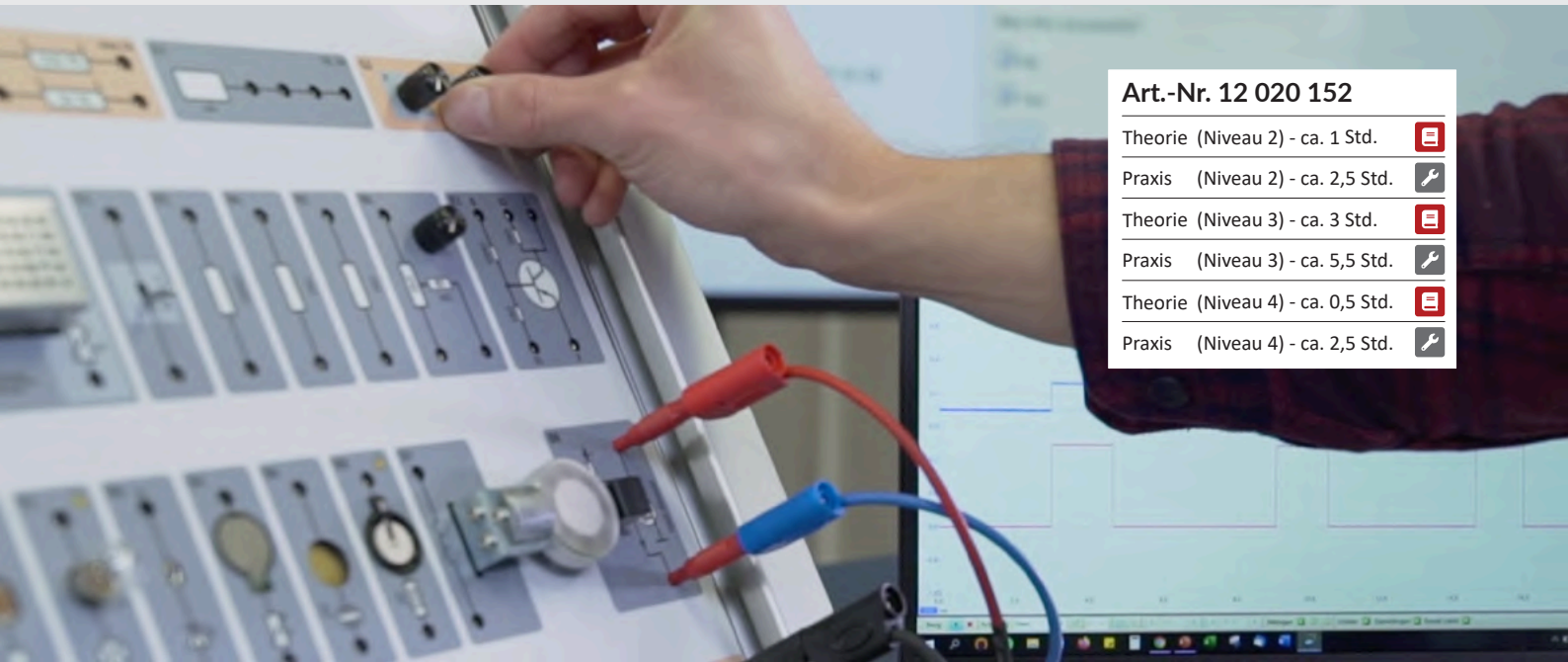


12 020 150

12 050 010

12 020 018

12 020 152



<b>Art.-Nr. 12 020 152</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 1 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 2,5 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 3 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 5,5 Std.	
Theorie (Niveau 4) - ca. 0,5 Std.	
Praxis (Niveau 4) - ca. 2,5 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Sensor Trainer

Nach der Bearbeitung der praktischen Übungen können Sie: Sensoren erkennen, die Funktionsweise von Sensoren erklären, das Anwendungsgebiet der Sensoren nennen, Sensoren überprüfen, Messergebnisse erklären, Schaltkreise aufbauen, Messungen an den elektrischen Schaltkreisen durchführen.

### Vorbereitende Theorie \*

- Induktiv-Sensor
- Negativer und positiver Temperatur-Koeffizient
- Fahrpedalwertgeber
- Nockenwellen-Positionsgeber
- Fotowiderstand
- Transistor
- Fotowiderstand

### Praktische Aufgaben

- NTC-Sensor
- PTC-Sensor
- Induktiv-Sensor
- Potentiometer
- Sensoren und Signale
- Induktiv-Sensor
- Hall-Sensor
- Piezo-Sensor
- LDR
- Schaltkreis automatische Lichtschaltung
- Ankopplung NTC-Sensor

Jetzt ausprobieren!

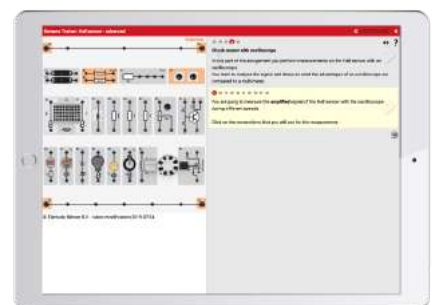
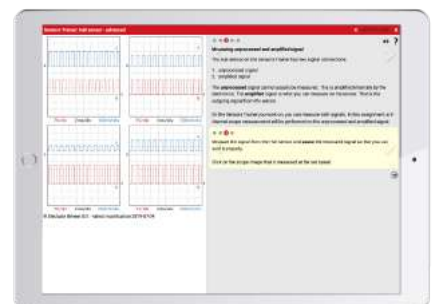
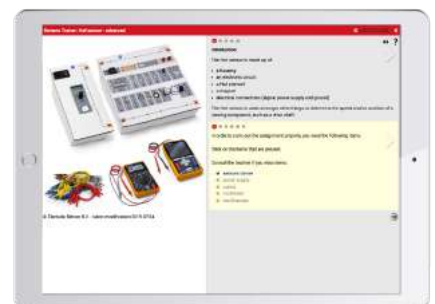


### Kurseinteilung

Niveau 2	52m	2h 38m
Niveau 3	3h 12m	5h 32m
Niveau 4	6m	2h 19m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.





## Art.-Nr. 12 020 160

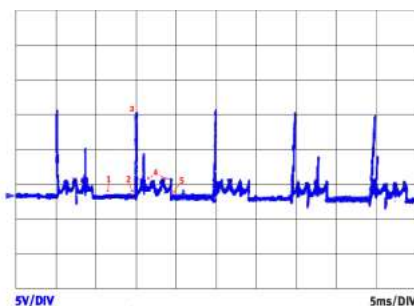
Handbuch 57 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
266 x 120 x 297 mm	
10 V - 15 V DC (3 A)	
EQF-Niveau	<b>2 3 4</b>

## Kfz-Elektronik und Aktoren Trainer

Kompaktes, vielseitiges Lernsystem zu Kfz-Elektronik und Aktoren. Alle Komponenten können nach realen Kfz-elektrischen Schaltungen frei verdrahtet werden.

### Merkmale

- Übersichtliche Darstellung der verfügbaren Komponenten mit farbigem Aufdruck
- Verdrahten Sie beliebige Schaltungen - wie mit herkömmlichen Steckbausteinen
- Elektronisch geschützte Komponenten
- Umfangreiche digitale Arbeitsblätter für Electude E-Learning System verfügbar



### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 2 x Sicherung, Schalter, 2 x Präzisionsshunt, Pulsweiten-Frequenzgenerator zur Simulation von Steuergeräten
- 5 V Gleichspannungsquelle, Kondensator, 3 x Widerstände, Potentiometer, Gleichrichterdiode, Z-Diode, Thyristor
- NPN-Transistor, Feldeffekttransistor, 2 x Lampe, Relais, Proportional-Stellmagnet-Ventil, Kollektormotor
- 65 x Anschlussbuchsen zum Verkabeln und Messen, 4 x Buchsen zur Stromversorgung

### Lerninhalte

- Kennenlernen fahrzeugtypischer elektronischer Bauteile und Aktoren gemäß Ausstattung
- Interpretieren typischer Spannungswerte in fahrzeugbezogenen Schaltungen
- Multimeter und Oszilloskop als Messgeräte

### Empfohlenes Zubehör

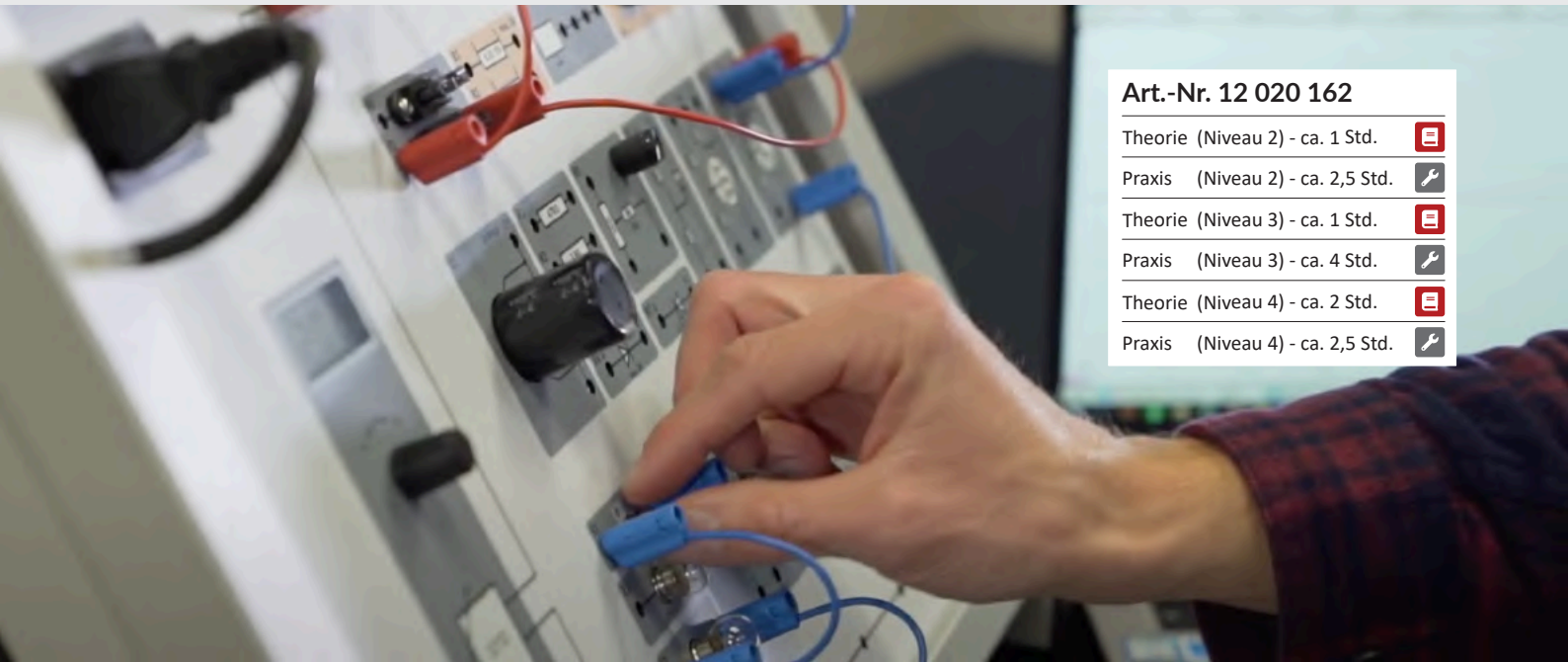
- Kabelsatz Labortrainer 2mm
- Stromversorgung TS10

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 220

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.







<b>Art.-Nr. 12 020 162</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 1 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 2,5 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 1 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 4 Std.	
Theorie (Niveau 4) - ca. 2 Std.	
Praxis (Niveau 4) - ca. 2,5 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Elektronik und Aktoren Trainer

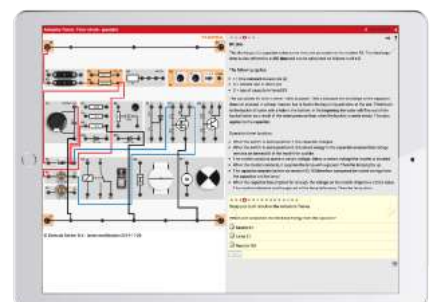
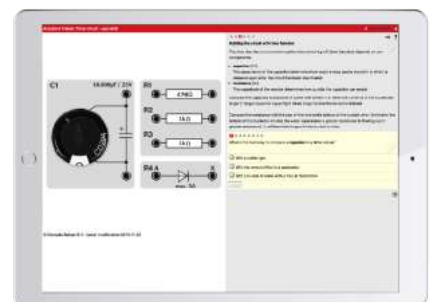
Nach dem Bearbeiten der praktischen Übungen können Sie Aktoren erkennen, die Funktionsweise von Aktoren erklären, das Anwendungsgebiet der Aktoren erklären, Aktoren überprüfen, Messergebnisse analysieren, Schaltkreise aufbauen, Messungen an den elektrischen Schaltkreisen durchführen.

### Vorbereitende Theorie \*

- Relais
- Diode
- Zener Diode
- Pulsweitenmodulation
- Kondensator
- Fotowiderstand

### Praktische Aufgaben

- Relais
- Diodenprüfung mit dem Multimeter
- Diodenprüfung mit einer Lampe
- Zener-Diode
- Aufbau Beleuchtungsschaltung
- Zeitschaltuhr
- Elektromotor und Nebenschlusswiderstand



Gleich ausprobieren!



### Kurseinteilung

<b>Niveau 2</b>	44m	2h 32m
<b>Niveau 3</b>	1h 09m	4h 01m
<b>Niveau 4</b>	1h 47m	2h 39m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 12 020 210

Handbuch 107 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



266 x 120 x 297 mm



10 V - 15 V DC (3 A)



EQF-Niveau



## Multimeter Diagnose Trainer

Innovativer Labor-Trainer zur Erarbeitung der elektrischen und elektronischen Grundlagen für den sicheren Umgang mit dem Multimeter. Kfz-Bezug mit drei typischen, einfachen Schaltungen für Kfz-Lampen: konventionell, mit Relais, mit Transistor.

### Merkmale

- Kfz-Bezug mit drei typischen, einfachen Schaltungen für Kfz-Lampen: konventionell, mit Relais, mit Transistor
- Je sechs individuelle Fehler über Drehschalter in jeder Schaltung wählbar
- Zur Fehlersuche und für Spannungsfall-Messungen stehen 47 Messbuchsen zur Verfügung
- Farblich aufgedruckte Schaltungen in normgerechter Darstellung

### Lerninhalte

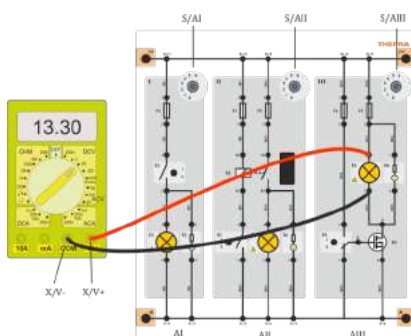
- Typische Lampenschaltungen kennen lernen
- Umgang mit dem Multimeter zur Spannungsmessung
- Messen an der richtigen Stelle im Kabelbaum
- Gemessene Spannungen richtig deuten und damit die eigentliche Ursache eines Fehlers erkennen
- Teilspannungs-Messungen in intakten und defekten Schaltungen als Diagnosemethode einsetzen
- Erstellen und Auswerten von Sollwert-Istwert-Protokollen

### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 3 x Drehschalter mit sieben Stellungen für Fehler, 3 x Kippschalter für Ein/Aus
- 3 x Kfz-Lampenfassungen bestückt mit 10-W Lampen (12 V), 3 x LED, 1 x Relais
- 47 x Messbuchsen, 4 x Buchsen zur Stromversorgung
- Ausführliche Dokumentation sowie umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler

### Empfohlenes Zubehör

- Stromversorgung TS10



### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 060

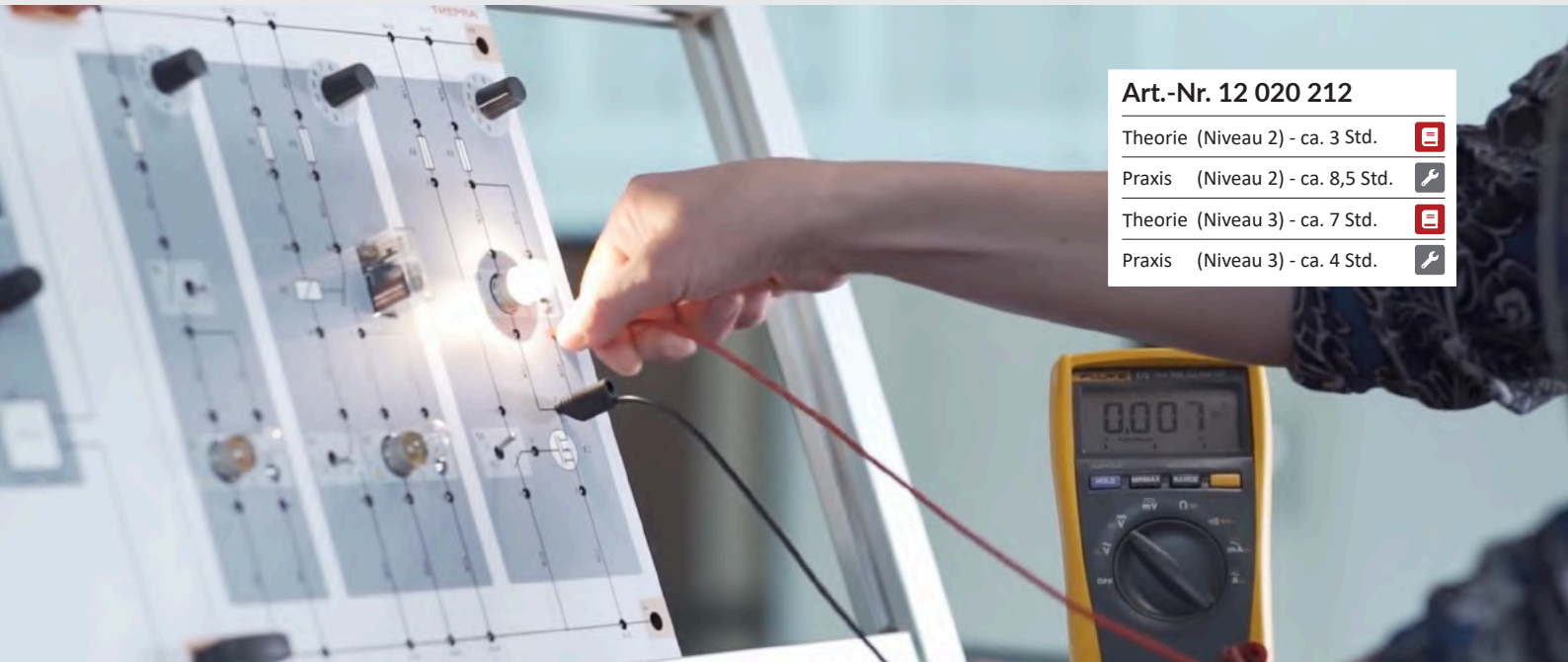
Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



12 020 210

12 050 010

12 020 212



<b>Art.-Nr. 12 020 212</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 3 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 8,5 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 7 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 4 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Multimeter Diagnose Trainer

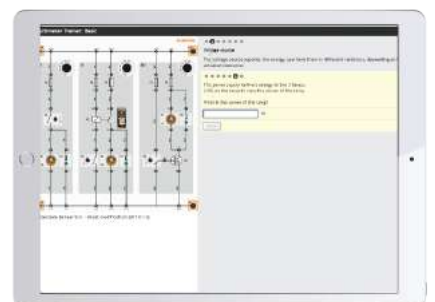
In diesem Kurs lernen Sie die Fehlersuche in einem einfachen Stromkreis, in einer Relaisschaltung und in einer Transistor-schaltung mit MOSFET.

### Vorbereitende Theorie \*

- Grundlagen der Elektrik
- Masse- und Plusgeschaltet
- Erstes Kirchhoff'sches Gesetz
- Multimeter: Automatische Messbereichswahl
- Magnetismus, Relais
- Ohm'sches Gesetz
- Leistungsgesetz nach Watt
- Widerstand, Transistor

### Praktische Aufgaben

- Basis: Grundlagen, Geführte Fehlersuche 1, Fehlfunktion 2, 3, 4, 5, 6
- Relais: Grundlagen, Geführte Fehlersuche 1, Fehlfunktion 2, 3, 4, 5, 6
- MOSFET: Vertiefung, Geführte Fehlersuche 1, Fehlfunktion 2, 3, 4, 5, 6



Gleich ausprobieren!



### Kurseinteilung

<b>Niveau 2</b>	3h 03m	4h 13m
<b>Niveau 3</b>	7h 10m	3h 55m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



12 x Fehler  
schaltbar

## Art.-Nr. 12 020 220

Handbuch 93 Seiten



266 x 120 x 297 mm



110 V - 240 V AC



EQF-Niveau



## Oszilloskop Diagnose Trainer

Innovativer Labor-Trainer zur Erarbeitung der elektrischen und elektronischen Grundlagen für den sicheren Umgang mit dem Oszilloskop. Sinus-, Rechteck-, und pulsweitenmodulierte Ansteuerung von Bauteilen, Kfz-Bezug mit zwei klassischen Komponenten: Heizwiderstand und elektrischer Motor.

### Merkmale

- Sinus-, Rechteck-, und pulsweitenmodulierte Ansteuerung von Bauteilen
- Kfz-Bezug mit zwei klassischen Komponenten: Heizwiderstand und elektrische Motor
- Je sechs individuelle Fehler über Drehschalter für beide Komponenten wählbar
- Zur Fehlersuche und Messung stehen 35 Messbuchsen zur Verfügung
- Farblich aufgedruckte Schaltungen in normgerechter Darstellung

### Lerninhalte

- Mit Hilfe von Sinus- und Rechteck-Signalen erarbeiten Sie die Grundlagen zum Effektivwert (RMS) und lernen den Umgang mit Ihrem Messgerät
- Umgang mit dem Oszilloskop zur Spannungsmessung
- Messen an der richtigen Stelle im Kabelbaum
- Gemessene Signale richtig bewerten und damit die eigentliche Ursache eines Fehlers erkennen
- Teilspannungs-Messungen in intakten und defekten Schaltungen als Diagnosemethode einsetzen

### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 2 x Signalgenerator mit je zwei Reglern
- 1 x Drehschalter mit sieben Stellungen für Fehler
- 1 x Kfz-Lampenfassung bestückt mit 10-W Lampe (12 V), 1 x Heizwiderstand mit LED, 1 x elektrischer Motor
- 35 x Messbuchsen, 110 V - 240 V AC Stromversorgung
- Ausführliche Dokumentation sowie umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler

### Empfohlenes Zubehör

- Messleitung BNC auf 2mm für Labortrainer 150cm





## Zubehör Labortrainer

### Stromversorgung TS10

Dieses Netzteil passt zu allen THEPRA Labor-Trainern. Es bietet einen variablen 4-15 V DC Spannungsausgang bei  $I_{max}$  6 A.



Art.-Nr. 12 050 010

### Tischrahmen DIN A4

Aluminium Design, passend zu allen THEPRA Labor-Trainern mit Pultgehäusen. Verschiedene Abmessungen erhältlich.



Art.-Nr. 12 090 405

### HV Zubehör-Set universal

Zubehör-Set für sicheres Arbeiten an Hochvolt-Fahrzeugen und Lehrgeräten. Der Koffer beinhaltet Handschuhe, Spannungsprüfer, etc.



Art.-Nr. 38 066 050

### Metrahit H+E Car-Set

Prüfkofferkit mit: Metrahit 27 in Gummischutzhülle orange, Prüfspitzen, 1 Paar Messleitungen 2 m, 1 Paar Kelvin-Messleitungen mit Krokodilklemmen



Art.-Nr. 16 162 150

### Digitalmultimeter Fluke 175

Universelles Digitalmultimeter mit herausragenden technischen Fähigkeiten. Einfache Bedienung, TrueRMS Echt-Effektivwert.



Art.-Nr. 16 062 014

### PicoScope 2-Kanal Starter Set

USB-Oszilloskop 2-Kanal zur KFZ-Diagnose. Im Set enthalten ist das Oszilloskop, die Software und gängige Messleitungen.



Art.-Nr. 16 152 040

20 x Fehler  
schaltbar



## Art.-Nr. 14 020 100

Handbuch 123 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
71 x 110 x 178 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	

## Starter-Set T-Varia Beleuchtung

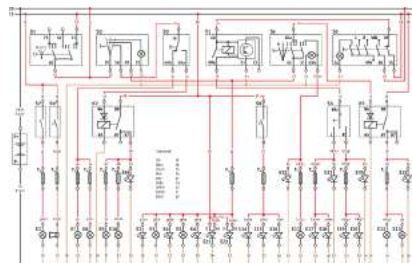
Die Grundausstattung der modularen Trainingssysteme zu T-Varia Connect. Dieses eignet sich hervorragend um Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem zusammenzufügen. Hier lernen Auszubildende, Schaltpläne zu erstellen, zu lesen, Klemmenbezeichnungen zuzuordnen und das System funktionsfähig zu verkabeln.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- zusätzlich integrierte Fehlerschaltung mit 20 Fehlern, mit Deckel abschließbar
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- Alle Anschlüsse in 4mm / 6mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Das Starter-Set beinhaltet

- T-Varia Wagen in Aluminium Design (Art.-Nr. 11 010 020)
- T-Varia Frontbeleuchtung (Art.-Nr. 11 011 050)
- T-Varia Armaturen mit 20 schaltbaren Fehlern (Art.-Nr. 11 012 050)
- T-Varia Heckbeleuchtung (Art.-Nr. 11 013 050)
- Kabelsatz, verschiedene Längen und Farben (Art.-Nr. 11 035 170)
- Stromversorgung 3-15 V, 40 A (Art.-Nr. 10 138 100)

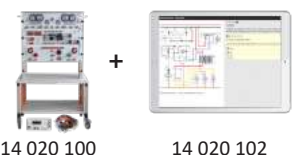


### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

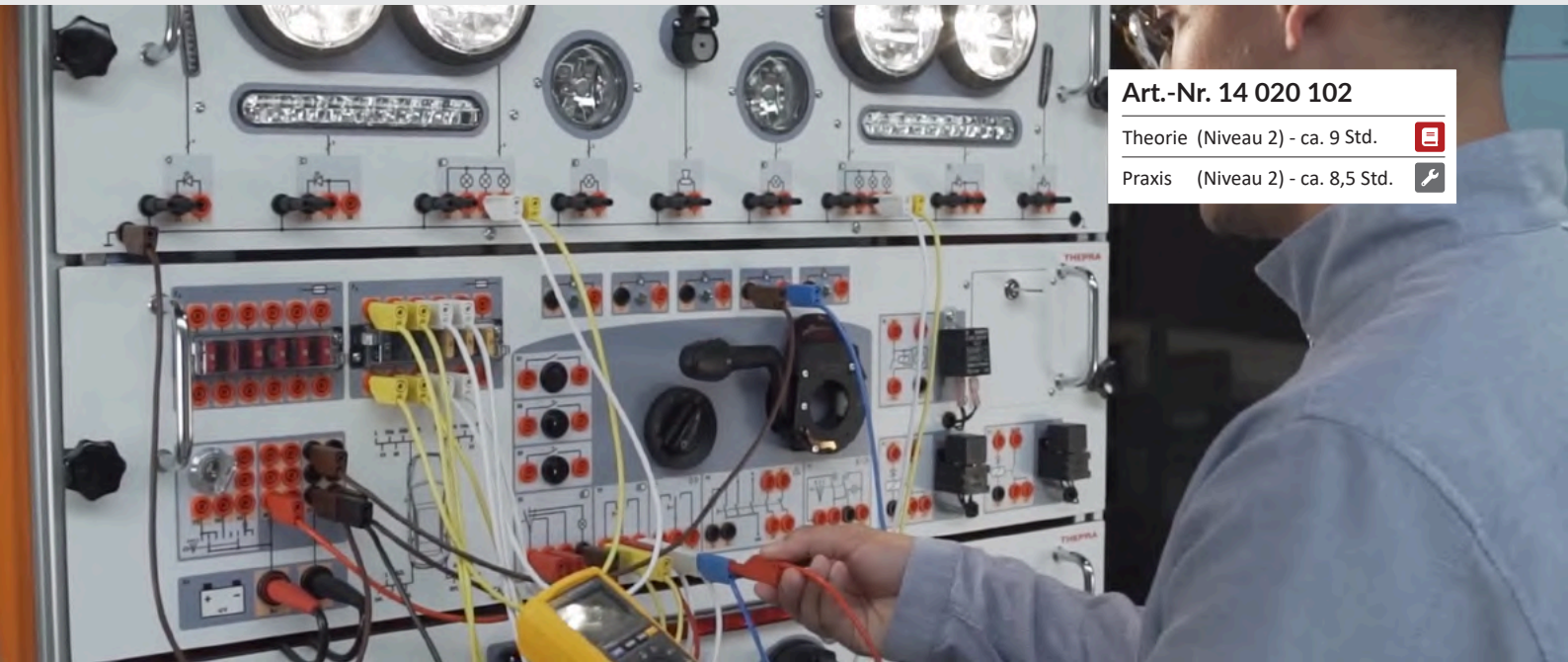
### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 070

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



14 020 100

14 020 102



**Art.-Nr. 14 020 102**

Theorie (Niveau 2) - ca. 9 Std.

Praxis (Niveau 2) - ca. 8,5 Std.

## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Beleuchtung

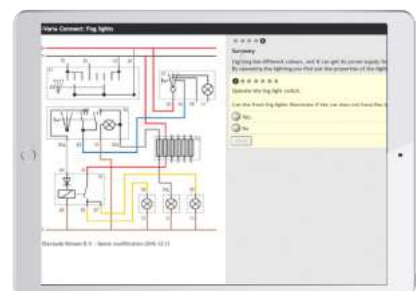
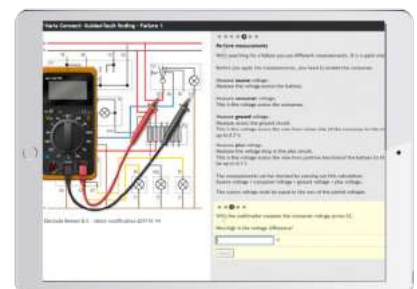
Nachdem Sie die digitalen Arbeitsaufträge abgeschlossen haben, sind Sie in der Lage: Den Aufbau eines Beleuchtungssystems zu identifizieren. Die Funktion der verschiedenen Beleuchtungskomponenten zu erklären. Eine Messung an einem Beleuchtungssystem durchzuführen und diese zu beurteilen. Eine Diagnose an einem Beleuchtungssystem durchzuführen.

### Vorbereitende Theorie \*

- Grundlagen der Elektrik, Widerstand, Ohm'sches Gesetz
- Multimeter: Automatische Messbereichswahl
- Reihenschaltungen
- Parallelschaltungen
- Leistungsgesetz nach Watt
- Relais, Beleuchtung, Lichtquellen
- Heckleuchten, Scheinwerfer, Kurvenlicht
- Gesetzliche Vorschriften für die Beleuchtungsanlage (UNCE)

### Praktische Aufgaben

- Standlicht / Rücklicht
- Abblendlicht / Fernlicht
- Tagfahrlicht
- Bremslicht, Rückfahrlicht und Horn
- Nebellicht
- Blinklicht
- Geführte Fehlersuche: 1, 2
- Fehler 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7



Schon ausprobiert?



### Kurseinteilung

**Niveau 2** 9h 12m 8h 37m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 11 011 050

Handbuch 16 / 123 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



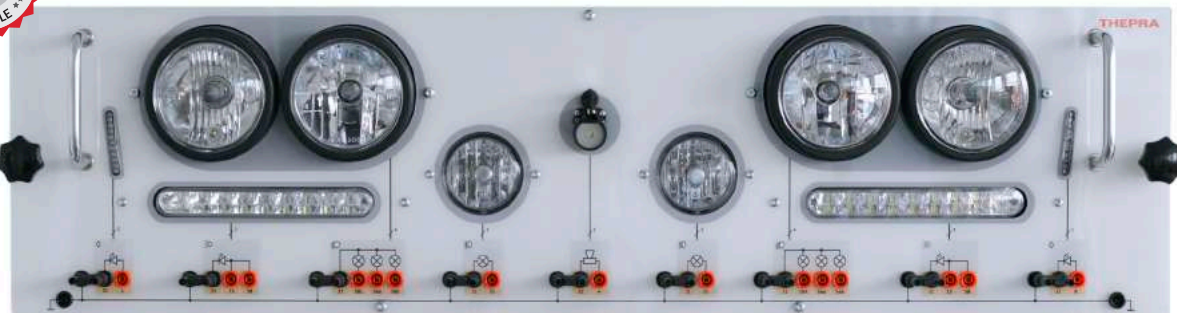
25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



## T-Varia Frontbeleuchtung

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie Ihr T-Varia System um die gängigen Frontbeleuchtungen eines modernen KFZ. In Verbindung mit einer der Steuerungs-Platten wie "Armaturen" oder "Bus Grundlagen", kann diese Einheit angesteuert und nach Schaltplan angeschlossen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau, auch kombiniert mit Fehlerschaltung der Systemplatte "Armaturen"
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 32 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 4 x mit Brückenstecker für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Doppelscheinwerfer mit H7 Leuchtmittel für Fernlicht und H4 Leuchtmittel für Abblendlicht. Und jeweils eine Lampe 12V 5W (W5W) in Glassockel Ausführung für Standlicht.
- 2 x moderne Nebelscheinwerfer in Klarglas-Ausführung mit Freiformreflektoren und H3 Leuchtkörper
- 2 x Tagfahrlicht Lampen in LED Ausführung
- 2 x moderne Blinkleuchten in LED Ausführung orange
- 1 x Hupe elektronisch

### Als Teil des Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 100






Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung konventionell.



14 020 100



## Art.-Nr. 11 012 050

Handbuch 123 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	

20 x Fehler  
schaltbar



## T-Varia Armaturen

Diese Modulplatte stellt den Mittelpunkt Ihres T-Varia Systems im Bereich konventioneller Zentralelektrik dar. Die Kombination mit weiteren Systemplatten ermöglicht vielseitige Varianten und Ausbaustufen zur Ansteuerung von Bauteilen die nach Schaltplan angeschlossen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- zusätzlich integrierte Fehlerschaltung mit 20 Fehlern, mit Deckel abschließbar
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 85 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 2 x mit 6mm Sicherheitsausführung, für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Sicherungskasten mit 12 Kfz-Sicherungen zum Absichern der jeweiligen Schaltungen
- 1 x Zündschloss mit drei Schalt-Stellungen
- 1 x Lichtschalter für Stand- und Fahrlicht und Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchte mit integrierter Kontrollleuchte
- 1 x Lenkstockschalter mit Blinkerschalter für links / rechts, Umschalten zwischen Fern- und Abblendlicht, Warnblinkschalter mit integrierter Kontrollleuchte
- 2 x Tastschalter für z.B. Hupe, Bremsleuchten, 1 x Wippschalter für z.B. Rückfahrcheinwerfer

- 1 x Blinkerrelais Standard-Ausführung, 2 x Arbeitsrelais Schalter-Ausführung
- 5 x Kontrollleuchten in rot, grün, gelb und blau
- Abschließbare Fehlerschaltbox mit 20 Brückensteckern zur Unterbrechung oder für das Einbringen von Übergangs- oder Lastwiderstand

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Als Teil des Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 100

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung konventionell.



14 020 100

## Art.-Nr. 11 013 050

Handbuch 15 / 123 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



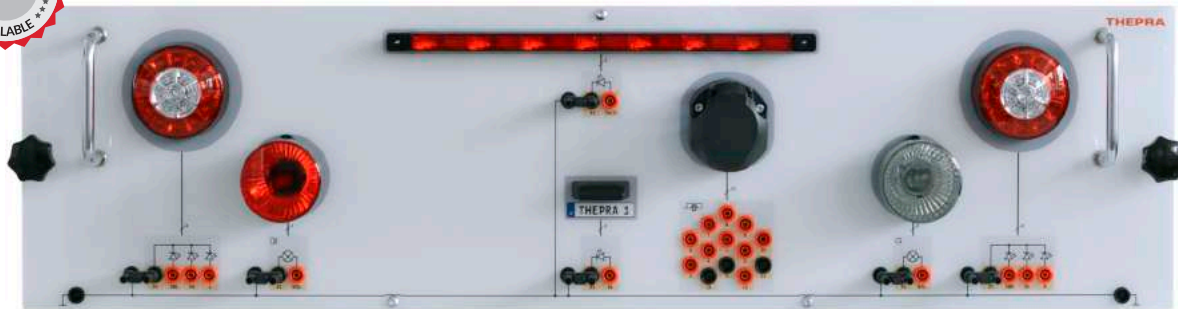
25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



## T-Varia Heckbeleuchtung

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie Ihr T-Varia System um die gängigen Heckbeleuchtungen eines modernen KFZ. In Verbindung mit der Steuerungs-Platte "Armaturen" oder "Bus Grundlagen", kann diese Einheit angesteuert und nach Schaltplan angeschlossen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau, auch kombiniert mit Fehlerschaltung der Systemplatten "Armaturen"
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 33 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 2 x mit Brückenstecker für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Geräterwagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Rücklichter in moderner LED Ausführung mit den Funktionen Rücklicht, Bremslicht und Blinker
- 1 x Nummernschild-Beleuchtung in LED Ausführung, 1 x Dritte Bremsleuchte, 1 x Nebelschlussleuchte in moderner Klarglas-Ausführung, 1 x Rückfahr-scheinwerfer in moderner Klarglas-Ausführung
- 1 x Anhänger Steckdose in 13-poliger Ausführung

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben





### Als Teil des Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 100

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung konventionell.

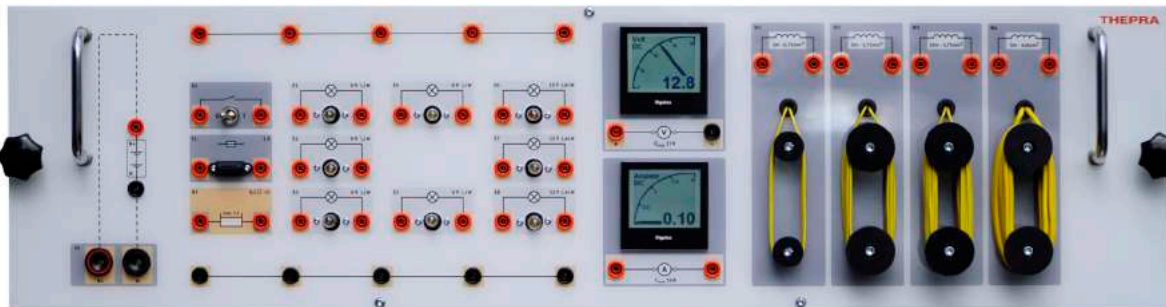


14 020 100

## Art.-Nr. 11 014 050

Handbuch 61 Seiten	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	

2 x integrierte Messgeräte auch zur Verwendung mit dem Starter-Set



## T-Varia Grundsaltungen

Diese Themenplatte dient dem Einstieg in die Praxisübungen mit der T-Varia Produktfamilie. Die Schüler schalten unterschiedlich leistungsstarke Kfz-Lampen in Reihe und parallel, und untersuchen den Einfluss von Kabellängen und Querschnitten, auch in Verbindung mit der Beleuchtungs-Platte "Frontbeleuchtung".

### Merkmale

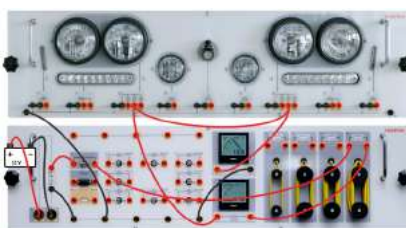
- Verkabeln nach einfachen Schaltplänen
- Integrierte Messgeräte und verschiedene Kabelstrecken
- 46 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x integrierte Messgeräte mit Display für Spannung und Strom
- 4 x verschieden lange Kabelstrecke in 0,75qmm und 4,0qmm
- 3 x Kfz-Lampe 4V, 2 x Kfz-Lampe 6V, 3 x Kfz-Lampe 12V
- 1 x Kfz-Sicherung, 1 x Wippschalter, 1 x Präzisionshunt
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Elektrische Grundsaltungen, Reihenschaltung, Parallelschaltung, gemischte Schaltungen, Spannungsverluste
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben



Spannungsabfall über Kabelstrecke an Fernlicht

## Als Ergänzung zum Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 100






Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung konventionell.

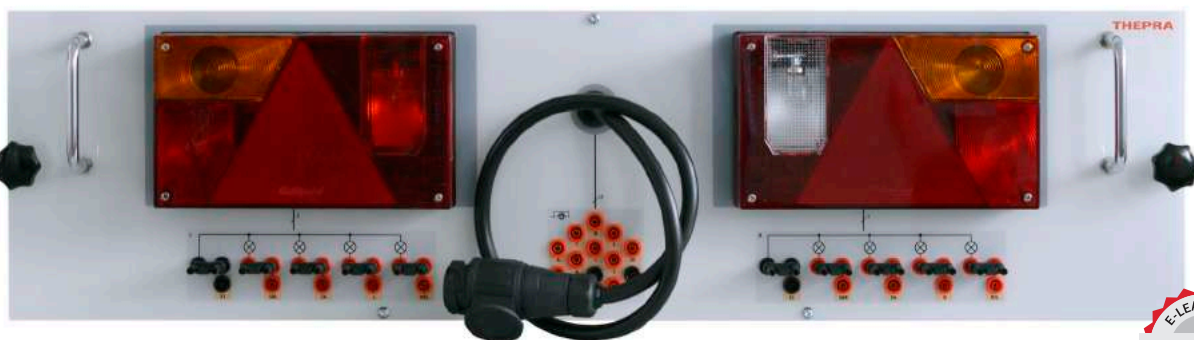


14 020 100

Stichwort:  
Nachrüsten

Art.-Nr. 11 027 050

Handbuch 36 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	



## T-Varia Anhänger

T-Varia Connect eignet sich hervorragend, um Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem zusammenzufügen. Hier lernen Auszubildende, Schaltpläne zu erstellen, zu lesen, Klemmenbezeichnungen zuzuordnen und das System entsprechend zu stecken.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 43 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 10 x mit Brückenstecker für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Geräterahmen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Anhängerrücklicht (links/rechts) mit den Funktionen Rücklicht, Bremslicht, Blinker, Nummernschildbeleuchtung, Nebelschlussleuchte und Rückfahrcheinwerfer
- 1 x Anhängerstecker mit 50cm Kabel zur Verbindung mit T-Varia Heckbeleuchtung
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 120

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



11 027 050

11 027 052





**Art.-Nr. 11 027 052**

Theorie (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.

Praxis (Niveau 2) - ca. 1 Std.

## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Anhänger

Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben können Sie: Klemmenbezeichnungen der Anhängersteckdose identifizieren, unterschiedliche Anhängerleuchten zuordnen, unterschiedliche Anhängersteckdosen erkennen, den Schaltplan für die Anhängersteckdose lesen, die Anhängersteckdose anschließen.

### Vorbereitende Theorie \*

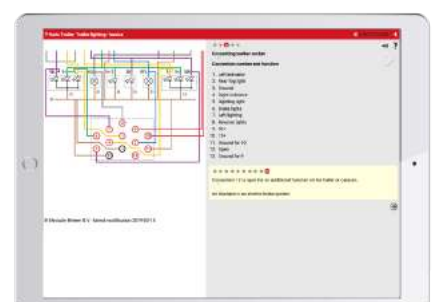
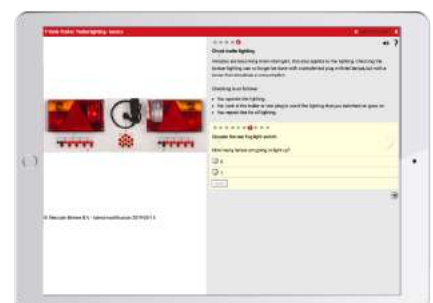
- Beleuchtung
- Lichtquellen

### Praktische Aufgaben

- Anhängerbeleuchtung

### Kurseinteilung

**Niveau 2** 1h 20m 1h 13m



Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

Art.-Nr. 11 016 050

Handbuch 34 Seiten



25 x 96 x 25 cm



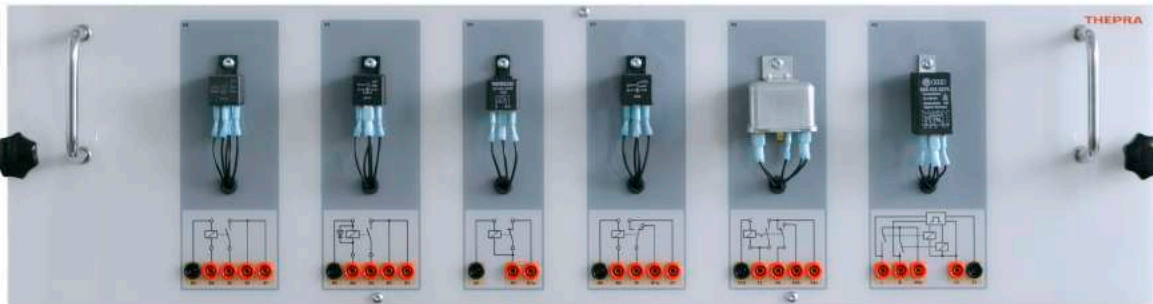
13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



*7 x zusätzliche Schaltungen bei Ergänzung mit dem Starter-Set*



## T-Varia Relaisschaltungen

Mit dieser Themenplatte werden zahlreiche Grundsaltungen der Beleuchtungsplatten mit zusätzlichen Relais ergänzt. Dabei kommen die am häufigsten in einem modernen Fahrzeug vorkommenden Relais zum Einsatz. Neben der umfangreichen Verdrahtung nach Schaltplänen wertet die Komfort-Blinker-Funktion die analoge Grundausstattung weiter auf.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Nachrüsten von Komfort-Blinker-Relais
- Praxisgerechter Einsatz der häufigsten Relais
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten
- 28 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x Relais Typ Schließer
- 1 x Relais Typ Schließer mit Freilaufdiode
- 1 x Relais Typ Öffner
- 1 x Relais Typ Wechsler
- 1 x Relais Typ Fernscheinwerfer
- 1 x Relais Typ Komfort-Blinker
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Als Ergänzung zum Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 100

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung konventionell.



14 020 100

## Art.-Nr. 11 020 150

Handbuch 75 Seiten



25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



6 x Fehler  
schaltbar



## T-Varia Wischer

Mit dieser Themenplatte ergänzen Sie Ihr T-Varia System um eine konventionelle Scheibenwischer-Anlage. Das System ist eine ideale Ergänzung zur konventionellen Grundausstattung und beinhaltet Front- und Heckwischer, Intervallrelais sowie die Waschpumpe. Es können 6 verschiedenen Fehler aufgeschaltet werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau, zusätzlich 6 x Fehlerschalter in abschließbarer Box
- 41 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, für die Verdrahtung und zum Messen
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen
- Auch für den Einzelbetrieb geeignet



Integrierte Fehlerschalter

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Geräterwagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x original Front-Wischermotor mit Hebelgetriebe
- 1 x original Heck-Wischermotor
- 1 x original Lenkstockschalter
- 1 x original Relais / Steuergerät für Wisch-Wasch-Intervallautomatik
- 1 x original Wische-Wasch-Pumpe
- Zuschaltbares elektronisches Fahrsignal
- 2 x Sicherungen, 6 x Fehlerschalter in abschließbarer Box
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

Art.-Nr. 11 022 050

Handbuch 29 Seiten



25 x 96 x 25 cm



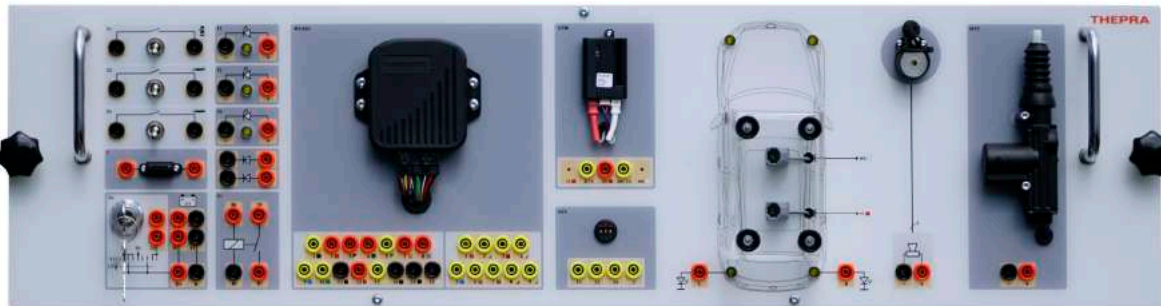
13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2

Stichwort:  
Nachrüsten

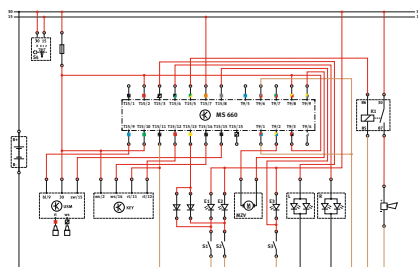


## T-Varia Alarmanlage

Mit dieser Themenplatte schließen Sie eine Alarmanlage nach Stromlaufplan und Einbauanleitung an. Die Systemplatte ist mit einer modernen Alarmanlage bestückt und enthält alle Komponenten die für den Betrieb im KFZ erforderlich sind.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 67 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen
- Auch für den Einzelbetrieb geeignet



### Ausstattung




- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Geräterwagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Alarmanlage Hauptsteuergerät, Ultraschallsteuergerät, Ultraschallsensoren
- Zündstartschalter mit Schlüssel, Signalhorn elektronisch, Stellmotor der Zentralverriegelung
- 3 x Schalter für Hauben und Türkontakte, 7 x Kontrollleuchten für Blinker und Innenleuchten
- 1 x Relais, 2 x Dioden, 1 x Sicherung, 2 x Funkfernbedienung
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Arbeiten mit Nachrüstsätzen und Schaltplänen
- Funktion von Ultraschallsensoren
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben



## Art.-Nr. 11 024 150

Handbuch 31 Seiten	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	<b>2</b>

Stichwort:  
Nachrüsten



## T-Varia Radio und Navigation

Die Systemplatte Radio und Navigation ist mit OEM Komponenten aus dem KFZ bestückt. Sie ermöglichen es die Grundschaltungen des Infotainment eines KFZ kennenzulernen. Die Auswahl der Komponenten ist ideal für die Grundlagenausbildung in KFZ-Berufen.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- 37 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen
- Auch für den Einzelbetrieb geeignet

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Geräterwagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x Multimedia Doppel-DIN Navigations-Autoradio mit einem 18 cm / 7 Zoll Touchscreen (inkl. Navigationssoftware mit aktuellem Europa Kartenmaterial), mit DVD-/ CD-Laufwerk, USB-Anschluss, MicroSD, Anschluss für Lenkradfernbedienung
- 1 x Zündstartschalter, 2 x Koaxiallautsprecher 3-Wege, 1 x Rückfahrkamera mit Nachtsicht, 1 x Antenne
- 1 x GPS Empfänger mit langem Kabel, 1 x Schalter für Parkbremse, Antennenanschluss und Funktionsanzeigen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben



Art.-Nr. 14 020 256

Handbuch 66 - 154 Seiten



71 x 110 x 178 cm



Fahrzeug-Batterie 12 V



EQF-Niveau



## T-Varia Starter & Generator Komplett-Set

Die Komplettausstattung T-Varia Connect zum Thema Starter und Generator. Dieses eignet sich hervorragend um Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem zusammenzufügen. Hier lernen Auszubildende das System funktionsfähig zu verkaltern, alle Details der jeweiligen Betriebsituationen und die Fehlersuche.

### Merkmale

- Deckt das gesamte Spektrum zum Thema Starter und Generator ab
- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- Alle Anschlüsse in 4mm / 6mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Empfohlene Messgeräte

- Messgeräte Set




### Lerninhalte

- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Funktion des Starters, Funktion der elektrischen Schaltung
- Funktion des Generators, Funktion des Reglers, Funktion der elektrischen Schaltung
- Betriebsituationen mit Erregerstrom, Ladestrom und Verbraucherstrom
- Batterieladung mit dem Generator
- Belastung des Generators, Drehstrom-generatorprüfung
- Vom Wechselstrom zum Gleichstrom
- Fehlersimulation, Diagnose und Messung
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen

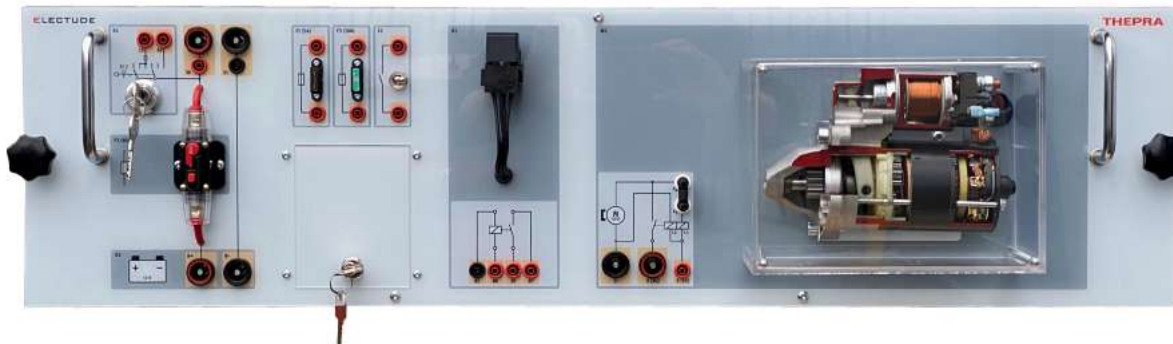
### Das Komplett-Set beinhaltet

- T-Varia Wagen in Aluminium Design (Art.-Nr. 11 010 020)
- T-Varia Batteriehalter (Art.-Nr. 11 010 030)
- T-Varia Starter (Art.-Nr. 11 033 050)
- T-Varia Grundausstattung Generator (Art.-Nr. 11 035 040)
- Generator mit Transistorregler (Art.-Nr. 11 035 120)
- Generator mit Multifunktionsregler (Art.-Nr. 11 035 130)
- T-Varia Gleichrichtung Generator (Art.-Nr. 11 035 040)
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

## Art.-Nr. 11 033 050

Handbuch 44 Seiten	
25 x 96 x 25 cm	
Fahrzeug-Batterie 12 V	
EQF-Niveau	<b>2</b>

6 x Fehler  
schaltbar



## T-Varia Starter

Mit dieser Themenplatte schließen Sie einen lauffähigen Starter (Anlasser) nach Stromlaufplan an. Der Starter ist aufgeschnitten um die Schaltfunktionen und Bauteile sichtbar zu machen. Es können 6 verschiedenen Fehler aufgeschaltet werden. Für den Betrieb ist eine herkömmliche Fahrzeugbatterie erforderlich.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln der Komponenten
- Funktionsfähiges, hochwertiges Schnittmodell eines original Starter-Motors
- Fehlerschaltung mit 6 praxisgerechten Fehlern
- 16 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, 6 x Anschlüsse in 6mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen
- Auch für den Einzelbetrieb geeignet

### Ausstattung

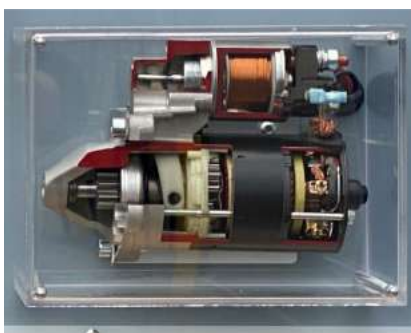
- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x Original Anlasser-Motor, aufgeschnitten, hinter Plexiglas geschützt
- 1 x Relais als Starterrelais
- 2 x Flachstecksicherung, 1 x Hauptsicherung (wiedereinschaltbar)
- 1 x Kippschalter als Kupplungspedalschalter / Bremspedalschalter
- 1 x Zündstartschalter mit Schlüssel
- 1 x abschließbare Fehlerbox integriert mit 6 x Kippschalter
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Arbeiten mit Schaltplänen
- Funktion des Starters, Funktion der elektrischen Schaltung
- Fehlersimulation, Diagnose und Messung
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen

### Empfohlenes Zubehör

- T-Varia Batteriehalter



### Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Starter: Art.-Nr. 11 033 052

Für dieses Trainingssystem sind in Kürze ebenfalls digitale Arbeitsaufträge erhältlich.



Art.-Nr. 11 035 040

Handbuch 66 Seiten



25 x 96 x 25 cm



Fahrzeug-Batterie 12 V



110 V - 240 V AC



EQF-Niveau



Modular  
3 in 1



## T-Varia Grundausstattung Generator

Mit diesem modularen System können original KFZ-Generatoren mit drei verschiedenen Regler-Typen betrieben werden. Die Systemplatte Ansteuerung Generator bietet alle Anschlussmöglichkeiten für die erforderliche Verkabelung. Die Generator Antriebseinheit dient der Aufnahme der einfach und schnell wechselbaren Generatoren.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln der Komponenten
- Verwendung von werkstattüblichen Messgeräten
- Digitale Anzeigen für Batteriespannung und Generatordrehzahl
- 19 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, 10 x Anschlüsse in 6mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen. Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen
- 1 x integrierte Ansteuerung für stufenlos regelbaren Antriebsmotor
- 2 x digitale Anzeigen für Batteriespannung und Generatordrehzahl
- Verbraucher- und Lasteinheit, 3 x zuschaltbare Lampen, 2 x Kontrolllampen
- 1 x Flachstecksicherung, 1 x Hauptsicherung (wiedereinschaltbar), 1 x Batterietrennschalter, 1 x Zündstartschalter mit Schlüssel
- Generator Antriebseinheit auf Aluminium-Profilplatte zur Verwendung auf der Tischplatte des Gerätewagens
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Funktion des Generators, Funktion des Reglers, Funktion der elektrischen Schaltung
- Betriebssituationen mit Erregerstrom, Ladestrom und Verbraucherstrom
- Batterieladung mit dem Generator
- Belastung des Generators, Drehstrom-generatorprüfung
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen

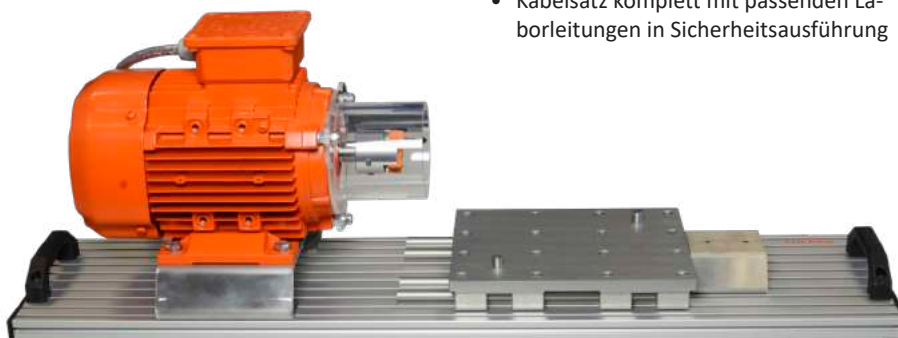
### Empfohlenes Zubehör

- T-Varia Wagen
- T-Varia Batteriehalter
- Messgeräte Set

### Modulares System

Wählen Sie einen oder mehrere austauschbare Generatoren:





- Generator mit Transistorregler
- Generator mit Multifunktionsregler
- Generator mit LIN-Bus Regler \*



Die Generator Antriebseinheit ist im Lieferumfang enthalten



## Art.-Nr. 11 035 130

Handbuch 66 - 110 Seiten	
25 x 96 x 25 cm	
Fahrzeug-Batterie 12 V	
EQF-Niveau	



## Generator mit Multifunktionsregler

Sofort einsatzbereiter und voll funktionsfähiger Kfz-Generator. Montiert auf Adapterplatte zur Verwendung mit T-Varia Generator Antriebseinheit. Die Integrierte Messbox enthält alle Mess- und Anschlussbuchsen, sowie die herausgeführten Phasen U, V, W mit Brückensteckern.

### Merkmale

- Original Kfz-Generator aufbereitet für Schulungszwecke
- Montiert auf Schlitten mit Schnellwechselaufnahme und Rastbolzen
- Schnellwechselkupplung auf Antriebswelle
- 2 x große Griffe für eine einfache Handhabung
- Didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- Kfz-Generator mit Multifunktionsregler zur Verwendung mit "T-Varia Grundausrüstung Generator"
- Break-Out Box mit 11 x Anschlüssen in 4mm Sicherheitsausführung
- Unterbrechung Reglerkontakt DF
- Unterbrechung der internen Dioden an U, V, W ermöglicht optional die externe Gleichrichtung des Stromes mit Systemplatte "T-Varia Gleichrichtung"
- Fest angebrachte Plus- und Minusleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Funktion des Generators, Funktion des Reglers, Funktion der elektrischen Schaltung
- Betriebssituationen mit Erregerstrom, Ladestrom und Verbraucherstrom
- Batterieladung mit dem Generator
- Belastung des Generators, Drehstromgeneratorprüfung
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen

### In drei Ausführungen erhältlich

Das T-Varia System kann mit jeder dieser Ausführungen betrieben werden. Alle sind sofort einsatzbereit, speziell aufbereitet für Schulungszwecke und vormontiert auf dem Adapter zur Verwendung mit der Antriebseinheit, und inkl. Breakout-Box.

\* Nur in Verbindung mit T-Varia CAN-Bus Starter-Set

#### Art.-Nr. 11 035 120



Generator mit Transistorregler

#### Art.-Nr. 11 035 130



Generator mit Multifunktionsregler

#### Art.-Nr. 11 035 140



Generator mit LIN-Bus Regler \*

Art.-Nr. 11 035 060

Handbuch 110 Seiten



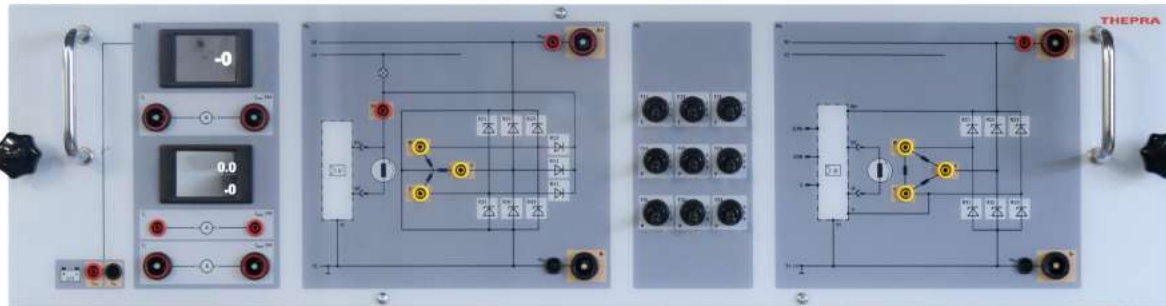
25 x 96 x 25 cm



Fahrzeug-Batterie 12 V



EQF-Niveau



## T-Varia Gleichrichtung Generator

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie die Verwendungsmöglichkeiten des T-Varia Generatorsystems. Die Platte bietet 3 x Amperemeter zur Anzeige von Erregerstrom, Ladestrom und Verbraucherstrom. Dies vereinfacht die Untersuchung verschiedener Betriebsituationen. Es stehen zwei Diodenfelder zur manuellen Gleichrichtung zur Verfügung.

### Merkmale

- 3 x Amperemeter zur Visualisierung der Betriebsituationen von Erregerstrom, Ladestrom und Verbraucherstrom
- 2 x Diodenfelder zur manuellen Gleichrichtung
- 9 x Schalter bieten jeweils drei Stellungen für die einzelnen Dioden und ermöglichen so eine schrittweise Gleichrichtung sowie eine flexible Fehler-schaltung
- 15 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, 8 x Anschlüsse in 6mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Vom Wechselstrom zum Gleichstrom
- Funktion der elektrischen Schaltung
- Fehlerbilder am Generator, Fehlersuche mit dem Oszilloskop
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 3 x Amperemeter mit Digitalanzeige - 50A, 10A, 50A
- 9 x Schalter für Unterbrechung oder Kurzschluss der einzelnen Dioden
- 2 x Diodenfelder für die Gleichrichtung
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung




### Bereits vorhanden

- T-Varia Grundausstattung Generator
- Generator mit Transistorregler, Multifunktionsregler oder LIN-Bus Regler



Abb.: T-Varia Wagen mit Batteriehalter, T-Varia Grundausstattung Generator, Generator mit Transistorregler sowie T-Varia Gleichrichtung Generator

## Art.-Nr. 11 023 050

Handbuch 24 Seiten	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	<b>2</b>

Stichworte: Nachrüsten, Fahrerassistenz

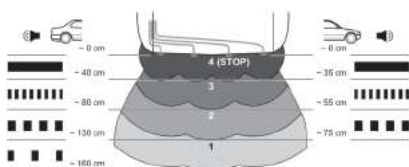


## T-Varia Parksensoren

Mit dieser Themenplatte schließen Sie das PDC Einparkhilfe-Steuerg r t nach Stromlaufplan sowie die Ultraschallsensoren und den akustischen Warngerber an. Das System ermöglicht die messtechnische Untersuchung des Echolot-Prinzips und den nachträglichen Einbau von Parksensoren in ein Fahrzeug.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Verwendung von werkstattüblichen Messgeräten
- 25 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen
- Auch für den Einzelbetrieb geeignet



### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x Einparkhilfe Steuergerät
- 4 x Ultraschallsensoren
- 1 x Akustischer Warngerber
- 1 x Schalter für Rückwärtsfahrt Signal
- 1 x Rückfahrcheinwerfer
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Arbeiten mit Nachr sts tzen und Schaltplänen
- Funktion von Ultraschallsensoren, Fehlersimulation und Messung
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Gr o en und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Gr o en und Herstellervorgaben



## Zubehör T-Varia konventionell

### T-Varia Wagen

Der fahrbare Wagen zur Aufnahme von bis zu acht T-Varia Systemplatten. Bestückung von Vorder- und Rückseite.



Art.-Nr. 11 010 020

### Kabelsatz 4mm SI T-Varia

106 Stück hochflexible Leitungen mit 4mm Federstecker in passenden Farben und Längen in Sicherheitsausführung. Leitungsquerschnitt 2,5 qmm.



Art.-Nr. 11 035 170

### Stromversorgungsgerät 40A

Labornetzgerät 3-15V und 40A mit LED-Anzeige für Spannung und Stromstärke. Das Gerät ist kurzschlussfest und verfügt über ein isoliertes Gehäuse.



Art.-Nr. 10 138 100

### T-Varia Batteriehalter

Die Befestigung erfolgt seitlich am T-Varia Wagen. Inkl. Spanngurt zur Sicherung der Fahrzeug-Batterie sowie Antirutschmatte.



Art.-Nr. 11 010 030

### Monitorhalter

Zur seitlichen Montage an den T-Varia Wagen. Neigbar, 3x Gelenke zum seitlichen Schwenken, Teleskop-Funktion.



Art.-Nr. 11 010 025

### Adapter DIN A4

Adapterstreifen zur beidseitigen Befestigung an T-Varia Systemplatten. Ermöglicht das Einhängen von T-Varia-Platten in DIN A4 Elemente-Schienen.



Art.-Nr. 11 010 026





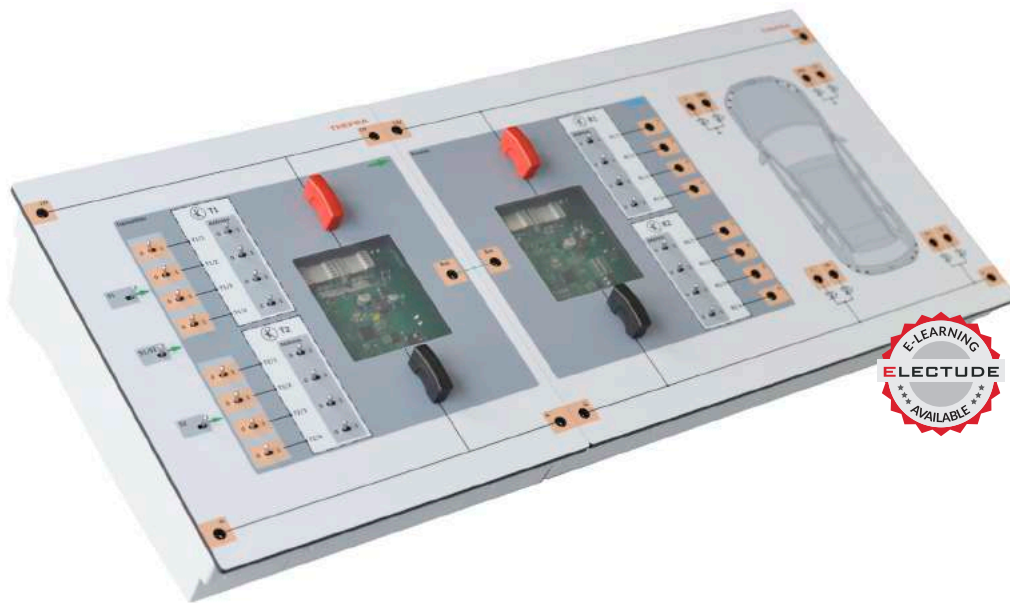
## Übersicht der Kapitel

Kfz-Elektrik und Elektronik	3
Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort	35
E-Mobility	59
Motormanagement	77
Getriebe, Bremsen und Fahrwerk	99
Trainingspakete allgemeine Grundlagen	109



## Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort

Kfz-Bus-Grundlagen Trainer	36	Airbag Schulungsmodell	55
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Bus-Grundlagen Trainer	37	Zubehör vernetzte Systeme	56
Starter-Set T-Varia Beleuchtung CAN-Bus	38		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Beleuchtung CAN-Bus	39		
T-Varia Frontbeleuchtung CAN-Bus	40		
T-Varia Armaturen CAN-Bus	41		
T-Varia Heckbeleuchtung CAN-Bus	42		
T-Varia Bus-Grundlagen	43		
T-Varia Anhänger	44		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Anhänger CAN-Bus	45		
T-Varia Wischer LIN-Bus	46		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Wischer LIN-Bus	47		
T-Varia Fahrertüre CAN-Bus	48		
Elektrische Servolenkung	49		
Lichtwand Zentralelektrik CAN-Bus	50		
Digitale Arbeitsaufträge Lichtwand Zentralelektrik CAN-Bus	51		
Trainingssystem Fahrertüre	52		
Schulungsfahrzeug Fahrerassistenz	53		
Climatronic Schulungsmodell	54		



## Art.-Nr. 12 031 000

Handbuch 57 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
665 x 150 x 297 mm	
10 V - 15 V DC (3 A)	
EQF-Niveau	2 3

## Kfz-Bus-Grundlagen Trainer

Dieser Labor-Trainer ist hervorragend geeignet den Übergang von konventionellen Schaltungen zu vernetzten Systemen einzuleiten. Sie legen Adressen für die Steuereinheiten fest und senden freie Nachrichten. An den Ausgängen verbinden Sie vorhandene Beleuchtungs-Einheiten oder nutzen die integrierten LED Leuchten.

### Merkmale

- Je zwei Sende- und Empfangseinheiten, jeder Einheit kann zur Kommunikation eine 4 Bit Adresse frei vergeben werden
- Die beiden Sendeeinheiten können auf Knopfdruck je 4 Bit frei definierte Nachrichten schicken, entweder einzeln oder gleichzeitig
- Nachrichten auf der Busleitung können mit einem Oszilloskop gemessen und aufgezeichnet werden
- Ausgänge mit Leistungsrelais zur Nutzung von Kfz-Lampen
- Verwendung von werkstattüblichen Messgeräten, Oszilloskop
- 28 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 3 x Schalter für das Senden, 8 x Datenswitcher, 16 x Adressschalter
- 1 x Sendeeinheit mit transparentem Fenster, 1 x Empfangseinheit mit transparentem Fenster mit 8 Anzeige-LEDs
- 8 x Ausgänge, mit 12 V nutzbar
- 12 x LEDs in aufgedrucktem Fahrzeug, als Kfz-Lampen alternativ nutzbar
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung
- Ausführliche Dokumentation sowie umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler

### Empfohlenes Zubehör

- Digitale Arbeitsaufträge
- Stromversorgung TS10

### Lerninhalte

- Einführung in vernetzte Systemen in modernen Fahrzeugen
- Bus-Systeme und Topologie
- Serielle Kommunikation, Informationspakete Adressen und Datenblöcke, Verarbeitung
- Daten im Binär-Modus, Binärsystem, Umwandlung von Werten, Bit Bedeutung LSB / MSB-Adressen
- Umwandlung von binären Werte in Hexadezimal-Adresszuordnungen
- Kollisionen von Datenpaketen
- Mit dem Oszilloskop, identifizieren und interpretieren von Nachrichten
- Ansteuern einer Fahrzeugbeleuchtung in verschiedenen Situationen durch Senden unterschiedlicher Nachrichten zu den jeweiligen Empfängern über eine einzelne Leitung

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 010

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



12 031 000

12 050 010

12 031 002





<b>Art.-Nr. 12 031 002</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 1 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 3 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 2,5 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 1,5 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Bus-Grundlagen Trainer

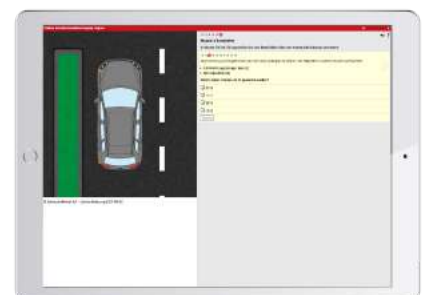
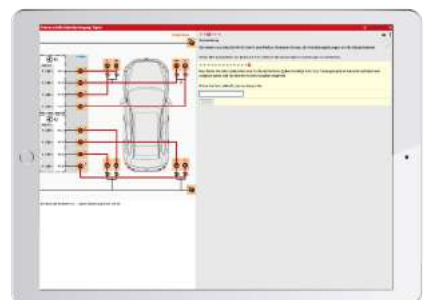
In diesem Kurs lernen Sie verschiedene Botschaften zu erstellen und sie an die richtigen Adressaten zu verschicken. Sie lernen die Funktionsweise serieller Kommunikation in elektrischen Steuerungen kennen. Mit einem Oszilloskop nehmen Sie Signale auf und werten sie aus.

### Vorbereitende Theorie \*

- Netzwerke: Serielle Schnittstelle
- CAN-Bus: Protokoll Einführung
- CAN-Bus: Übertragungsleitungen
- Netzstruktur
- Oszillograph
- Oszilloskop: Einführung, Übungen

### Praktische Aufgaben

- Trainer für serielle Datenübertragung: Einführung
- Übungen
- Signal



Jetzt ausprobieren!



### Kurseinteilung

Niveau 2	49m	3h 07m
Niveau 3	2h 44m	1h 26m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

28 x Fehler inklusive  
der 8 ISO-Fehler,  
mit OBD-Diagnose



## Art.-Nr. 14 020 200

Handbuch 98 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
71 x 110 x 178 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	<b>2 3</b>

## Starter-Set T-Varia Beleuchtung CAN-Bus

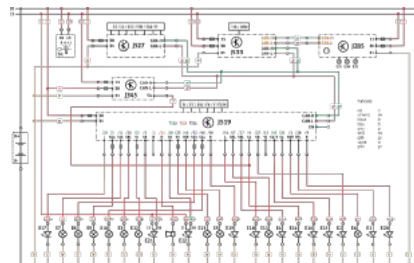
Die Grundausstattung der modularen Trainingssysteme zu T-Varia Connect CAN-Bus. Dieses eignet sich bestens zur Einführung in vernetzte Systeme moderner Fahrzeuge. Die Komponenten sind nach Originalschaltplänen zu verkabeln, so dass eindrucksvoll die Funktion des CAN- und LIN-Bus dargestellt werden können.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- zusätzlich integrierte Fehlerschaltung mit 20 Fehlern, mit Deckel abschließbar
- 8 x CAN-Bus ISO Fehler zusätzlich steckerbar
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- Alle Anschlüsse in 4mm / 6mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Das Starter-Set beinhaltet

- T-Varia Wagen in Aluminium Design (Art.-Nr. 11 010 020)
- T-Varia Frontbeleuchtung CAN-Bus (Art.-Nr. 11 011 090)
- T-Varia Armaturen CAN-Bus mit 20 Fehlern (Art.-Nr. 11 012 550)
- T-Varia Heckbeleuchtung CAN-Bus (Art.-Nr. 11 013 050)
- Kabelsatz, verschiedene Längen und Farben (Art.-Nr. 11 035 170)
- Stromversorgung 3-15 V, 40 A (Art.-Nr. 10 138 100)



### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

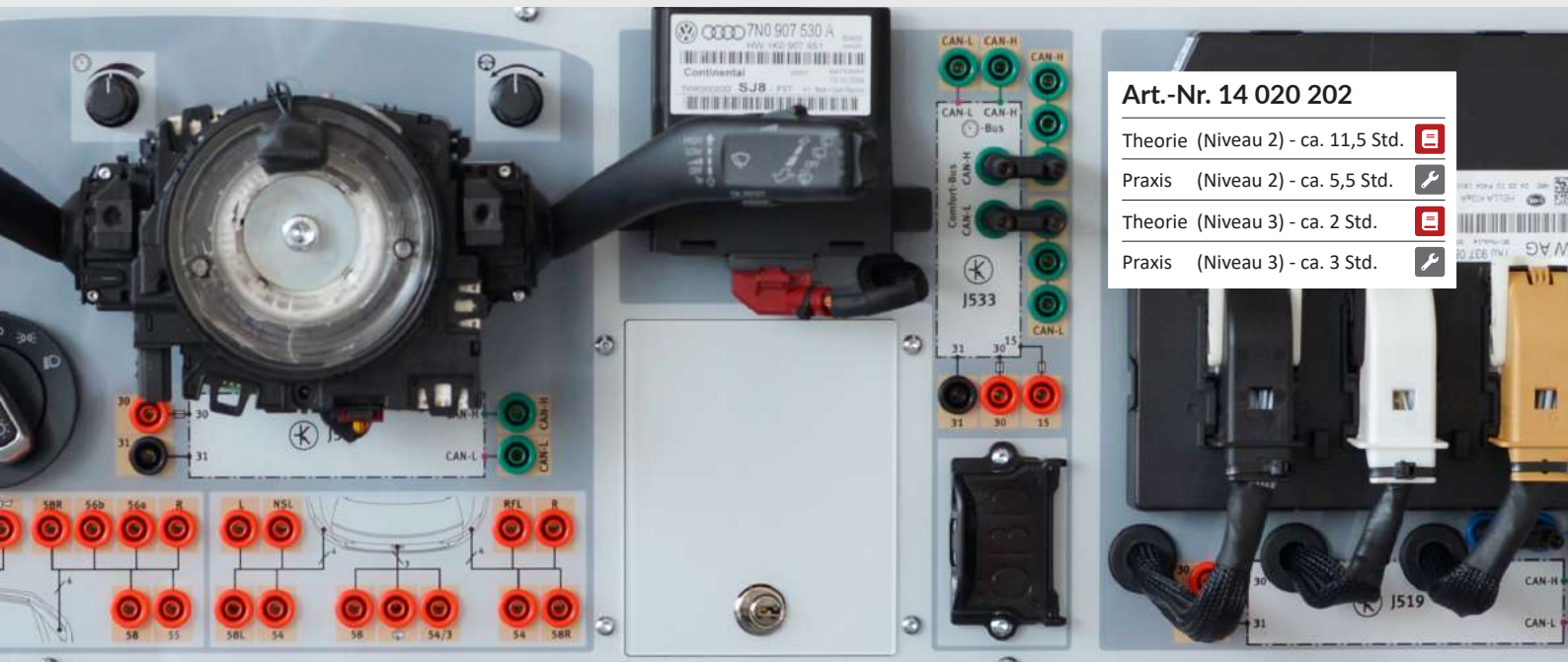
### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 230

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



14 020 200

14 020 202



**Art.-Nr. 14 020 202**

Theorie (Niveau 2) - ca. 11,5 Std.	📖
Praxis (Niveau 2) - ca. 5,5 Std.	🔧
Theorie (Niveau 3) - ca. 2 Std.	📖
Praxis (Niveau 3) - ca. 3 Std.	🔧

## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Beleuchtung CAN-Bus

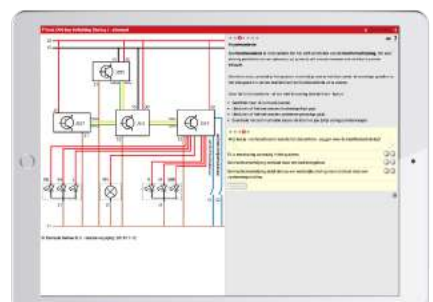
Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben haben Sie einen tieferen Einblick in die verschiedenen Funktionen eines CAN-Bus Beleuchtungssystems. Sie lernen wie Sie eine Diagnose an einem vernetzten System durchzuführen, sowie Messungen und die Auswirkungen von Fehlfunktionen zu analysieren.

### 📖 Vorbereitende Theorie \*

- Grundlagen der Elektrik, Widerstand, Ohm'sches Gesetz, Multimeter: Automatische Messbereichswahl
- Reihenschaltungen, Parallelschaltungen, Leistungsgesetz nach Watt (PUI), Relais
- Beleuchtung, Lichtquellen, Heckleuchten, Scheinwerferleuchtweitenverstellung, Scheinwerferreinigungsanlagen
- Scheinwerfer, Kurvenlicht, Gesetzliche Vorschriften für die Beleuchtungsanlage (UNCE)
- CAN-Bus: Einführung, Netzstruktur, Topologie, Protokoll
- CAN-Bus: Fehlererkennung und -berichtigung, Elektrischer Betrieb, Busarbitrierung, Diagnose

### 🔧 Praktische Aufgaben

- CAN-Bus anschließen
- Frontleuchten / Rückleuchten
- Tagfahrlicht
- Abblendlicht / Fernlicht
- Bremsleuchten, Rückfahrleuchten & Hupe
- Nebelscheinwerfer
- Blinkleuchten / Alarmleuchten
- Fehler 3
- CAN-Bus-Fehler
- Messung an der CAN-Bus Beleuchtung



### Kurseinteilung

Niveau 2	📖 11h 19m	🔧 5h 35m
Niveau 3	📖 2h 01m	🔧 2h 51m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 11 011 090

Handbuch 22 / 98 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2 3



## T-Varia Frontbeleuchtung CAN-Bus

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie Ihr T-Varia System um die gängigen Frontbeleuchtungen mit CAN-Bus Kombiinstrument eines modernen KFZ. In Verbindung mit der Steuerungs-Platte "Armaturen CAN-Bus" kann diese Einheit angesteuert und nach Schaltplan angeschlossen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau, auch kombiniert mit Fehlerschaltung der Systemplatte "Armaturen CAN-Bus"
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 36 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Bi-Halogen Hauptscheinwerfer Abblend- und Fernlicht
- 2 x moderne Nebelscheinwerfer mit integriertem Tagfahrlicht
- 2 x moderne, schmale Blinkleuchten in LED-Ausführung
- 1 x Signalhorn elektronisch
- 2 x Stellmotoren für Leuchtweitenregulierung, 1 x Potentiometer zur Scheinwerferhöhenverstellung
- 1 x Kombiinstrument Original VW Golf

### Als Teil des Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 200







Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Startetest Beleuchtung CAN-Bus.



14 020 200



## Art.-Nr. 11 012 550

Handbuch 98 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	 

28 x Fehler inklusive  
der 8 ISO-Fehler,  
mit OBD-Diagnose



## T-Varia Armaturen CAN-Bus

Diese Modulplatte stellt den Mittelpunkt Ihres T-Varia Systems im Bereich vernetzter Zentralelektrik dar. Die Kombination mit weiteren CAN-Bus Systemplatten ermöglicht vielseitige Varianten und Ausbaustufen zur Ansteuerung von Bauteilen die nach Schaltplan angeschlossen werden.

### Merkmale

- Schaltungsgerechtes Verkabeln aller original Kfz-Komponenten
- Vernetzen des Systems durch anschließenden von Stromversorgung und Busleitungen der Steuergeräte, dadurch sind alle Leitungen messbar und für Diagnosezwecke trennbar
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- zusätzlich integrierte Fehlerschaltung mit 20 Fehlern, mit Deckel abschließbar
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose, Programmierung und Fehlerbehebung.
- 69 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 2 x mit 6mm Sicherheitsausführung, 7 x Brückenstecker in den Busleitungen, für die Verdrahtung und zum Messen
- OBD-Buchse zum Anschluss Ihres Diagnose Gerätes

- CAN-Bus Komfort 125 kBit/s, CAN-Bus Diagnose 500 kBit/s, LIN-Bus 20 kBit/s
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x Bordnetzsteuergerät J519, 1 x Diagnose Interface J533, 1 x Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527, 1 x OBD-Buchse
- 2 x Sicherungskasten mit 12 Kfz-Sicherungen, 1 x Zündschloss mit drei Schaltstellungen
- 1 x Lichtschalter für Stand- und Fahrlicht und Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchte mit integrierter Kontrollleuchte

- 1 x Lenkstockscharter mit Blinkerschalter für links / rechts, Umschalten zwischen Fern- und Abblendlicht, Wischerschalter
- 2 x Tastschalter für z.B. Hupe, Bremsleuchten, 1 x Wippschalter für z.B. Rückfahrscheinwerfer, 1 x Taster für Warnlicht E229
- Abschließbare Fehlerschaltbox mit 20 Brückensteckern zur Unterbrechung oder für das Einbringen von Übergangs- oder Lastwiderstand

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden, Datenkommunikation mit CAN-Bus
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Codieren von Steuergeräten, Anpassen von Softwareständen und Prüfen von Datenkommunikationsleitungen unter Beachtung gesetzlicher und herstellereigener Vorschriften

### Als Teil des Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 200

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung CAN-Bus.



14 020 200

## Art.-Nr. 11 013 550

Handbuch 20 / 98 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2 3



## T-Varia Heckbeleuchtung CAN-Bus

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie Ihr T-Varia System um die gängigen Heckbeleuchtungen eines modernen KFZ. In Verbindung mit der Steuerungs-Platte "Armaturen CAN-Bus" oder "Bus Grundlagen", kann diese Einheit angesteuert und nach Schaltplan angeschlossen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Vernetzen des Systems durch anschließenden von Stromversorgung und Busleitungen der Steuergeräte, dadurch sind alle Leitungen messbar und für Diagnosezwecke trennbar
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau, auch kombiniert mit Fehlerschaltung der Systemplatte "Armaturen CAN-Bus"
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung
- 43 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 4 x mit Brückenstecker, für die Verdrahtung und zum Messen
- Einbinden der CAN-Bus Anhängersteuerung in das vernetzte System
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Rücklichter in moderner LED Ausführung mit den Funktionen Rücklicht, Bremslicht und Blinker
- 1 x Nummernschild-Beleuchtung in LED Ausführung
- 1 x Dritte Bremsleuchte mit insgesamt 7 Lampen die bei einem Defekt auch auswechselbar sind
- 1 x Nebelschlussleuchte in moderner Klarglas-Ausführung mit Freiformreflektor und Halogen Minilampe
- 1 x Rückfahrcheinwerfer in moderner Klarglas-Ausführung mit Freiformreflektor und Lampe 12V
- 1 x Anhänger Steckdose in 13-poliger Ausführung
- 1 x CAN-Bus Anhänger Steuergerät J345

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Datenkommunikation mit CAN-Bus zum Anhänger
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Codieren von Steuergeräten, Anpassen von Softwareständen und Prüfen von Datenkommunikationsleitungen unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Als Teil des Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 200

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung CAN-Bus.



14 020 200

## Art.-Nr. 11 031 050

Handbuch 55 Seiten



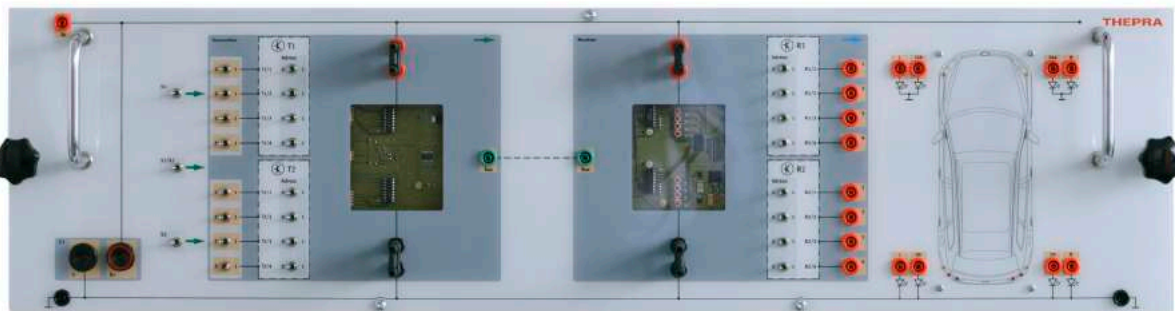
25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



## T-Varia Bus-Grundlagen

Diese Themenplatte ist hervorragend geeignet den Übergang von konventionellen Schaltungen zu vernetzten Systemen einzuleiten. Sie legen Adressen für die Steuereinheiten fest und senden freie Nachrichten. An den Ausgängen verbinden Sie Ihre vorhandenen T-Varia Beleuchtungsplatten oder nutzen die integrierten LED Leuchten.

### Merkmale

- Je zwei Sende- und Empfangseinheiten, jeder Einheit kann zur Kommunikation eine 4 Bit Adresse frei vergeben werden
- Die beiden Sendeeinheiten können auf Knopfdruck je 4 Bit frei definierte Nachrichten schicken, entweder einzeln oder gleichzeitig
- Nachrichten auf der Busleitung können mit einem Oszilloskop gemessen und aufgezeichnet werden
- Ausgänge mit Leistungsrelais zur Nutzung von Kfz-Lampen
- Verwendung von werkstattüblichen Messgeräten, Oszilloskop
- 28 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 3 x Schalter für das Senden, 8 x Datenswitcher, 16 x Adressswitcher
- 1 x Sendeeinheit mit transparentem Fenster, 1 x Empfangseinheit mit transparentem Fenster mit 8 Anzeige-LEDs
- 8 x Ausgänge, mit 12 V nutzbar
- 12 x LEDs in aufgedrucktem Fahrzeug, als Kfz-Lampen alternativ nutzbar
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung



Ansteuerung der Hauptbeleuchtung über eine einzelne Bus-Leitung

### Lerninhalte

- Einführung in vernetzte Systemen in modernen Fahrzeugen
- Bus-Systeme und Topologie
- Serielle Kommunikation, Informationspakete Adressen und Datenblöcke, Verarbeitung
- Daten im Binär-Modus, Binärsystem, Umwandlung von Werten, Bit Bedeutung LSB / MSB-Adressen
- Umwandlung von binären Werte in Hexadezimal-Adresszuordnungen
- Kollisionen von Datenpaketen
- Mit dem Oszilloskop, identifizieren und interpretieren von Nachrichten
- Ansteuern einer Fahrzeugbeleuchtung in verschiedenen Situationen durch Senden unterschiedlicher Nachrichten zu den jeweiligen Empfängern über eine einzelne Leitung

### Als Ergänzung zum Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 200

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung CAN-Bus.



14 020 200

Stichwort:  
Nachrüsten

## Art.-Nr. 11 027 050

Handbuch 36 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



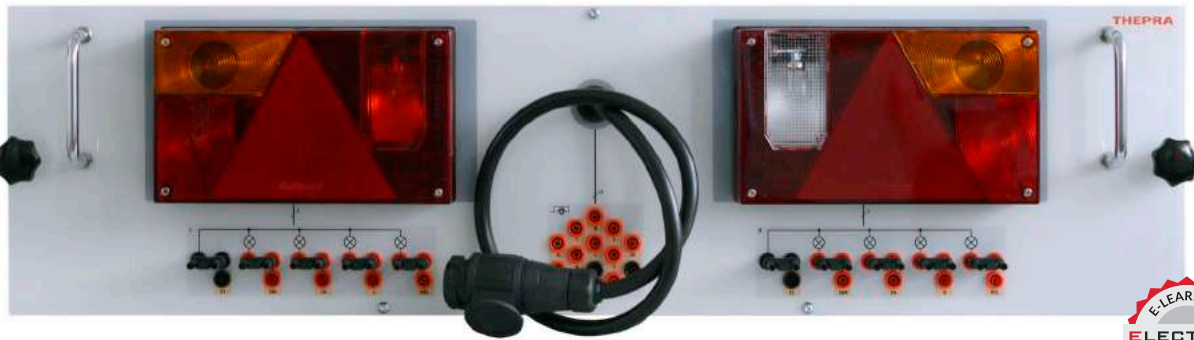
25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



## T-Varia Anhänger

T-Varia Connect eignet sich hervorragend, um Einzelkomponenten zu einem Gesamtsystem zusammenzufügen. Hier lernen Auszubildende, Schaltpläne zu erstellen, zu lesen, Klemmenbezeichnungen zuzuordnen und das System entsprechend zu stecken.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung.
- 43 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 10 x mit Brückenstecker für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Bereits vorhanden

- Starter-Set T-Varia Beleuchtung CAN-Bus

### Lerninhalte

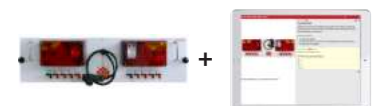
- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 2 x Anhängerrücklicht (links/rechts) mit den Funktionen Rücklicht, Bremslicht, Blinker, Nummernschildbeleuchtung, Nebelschlussleuchte und Rückfahrcheinwerfer
- 1 x Anhängerstecker mit 50cm Kabel zur Verbindung mit T-Varia Heckbeleuchtung
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

## Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 240

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



11 027 050

11 027 055





**Art.-Nr. 11 027 055**

Theorie (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.

Praxis (Niveau 2) - ca. 1 Std.

## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Anhänger CAN-Bus

Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben können Sie: Klemmenbezeichnungen der Anhängersteckdose identifizieren, unterschiedliche Anhängerleuchten zuordnen, unterschiedliche Anhängersteckdosen erkennen, den Schaltplan für die Anhängersteckdose lesen, die Anhängersteckdose anschließen.

### Vorbereitende Theorie \*

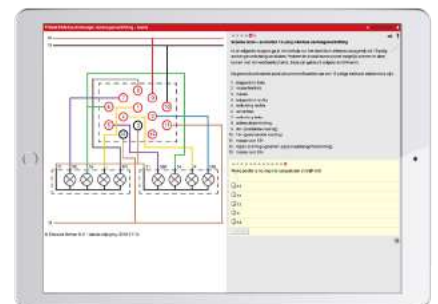
- Beleuchtung
- Lichtquellen

### Praktische Aufgaben

- Anhängerbeleuchtung

### Kurseinteilung






**Niveau 2** 1h 20m 1h 14m

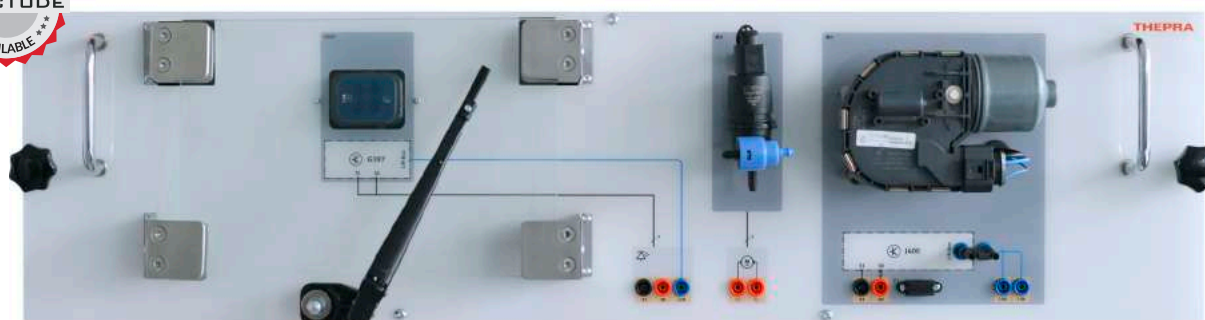


Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

## Art.-Nr. 11 020 550

Handbuch 23 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
25 x 96 x 25 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	



## T-Varia Wischer LIN-Bus

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie Ihr T-Varia System um die Frontscheibenwischer-Anlage eines modernen KFZ. In Verbindung mit der Steuerungs-Platte „Armaturen CAN-Bus“ kann diese Einheit angesteuert und in das Netzwerk eingebunden werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Vernetzen des Systems durch anschließenden von Stromversorgung und Busleitungen der Steuergeräte, dadurch sind alle Leitungen messbar und für Diagnose trennbar
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck
- Scheibenwischer ist in originaler Gestänge-Umlenkung ausgeführt, mit 6mm Glasscheibe und Regensensor
- Verwendung von werkstattüblichen Prüf- und Testgeräten zur Diagnose und Fehlerbehebung
- 10 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 2 x mit Brückenstecker, für die Verdrahtung und zum Messen
- Einbinden der LIN-Bus Komponenten in das vernetzte System
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Datenkommunikation mit LIN-Bus
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Codieren von Steuergeräten, Anpassen von Softwareständen und Prüfen von Datenkommunikationsleitungen unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x original Wischermotor mit LIN-Bus Steuerung und integriertem Steuergerät, 1 x original Scheibenwaschpumpe, 1 x original Regen/Helligkeitssensor LIN-Bus
- 1 x Scheibe 6mm dick entsprechend einer PKW Frontscheibe, 1 x Wischerarm mit Umlenkgestänge und Wischer
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Bereits vorhanden

- Starter-Set T-Varia Beleuchtung CAN-Bus

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 250


Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.

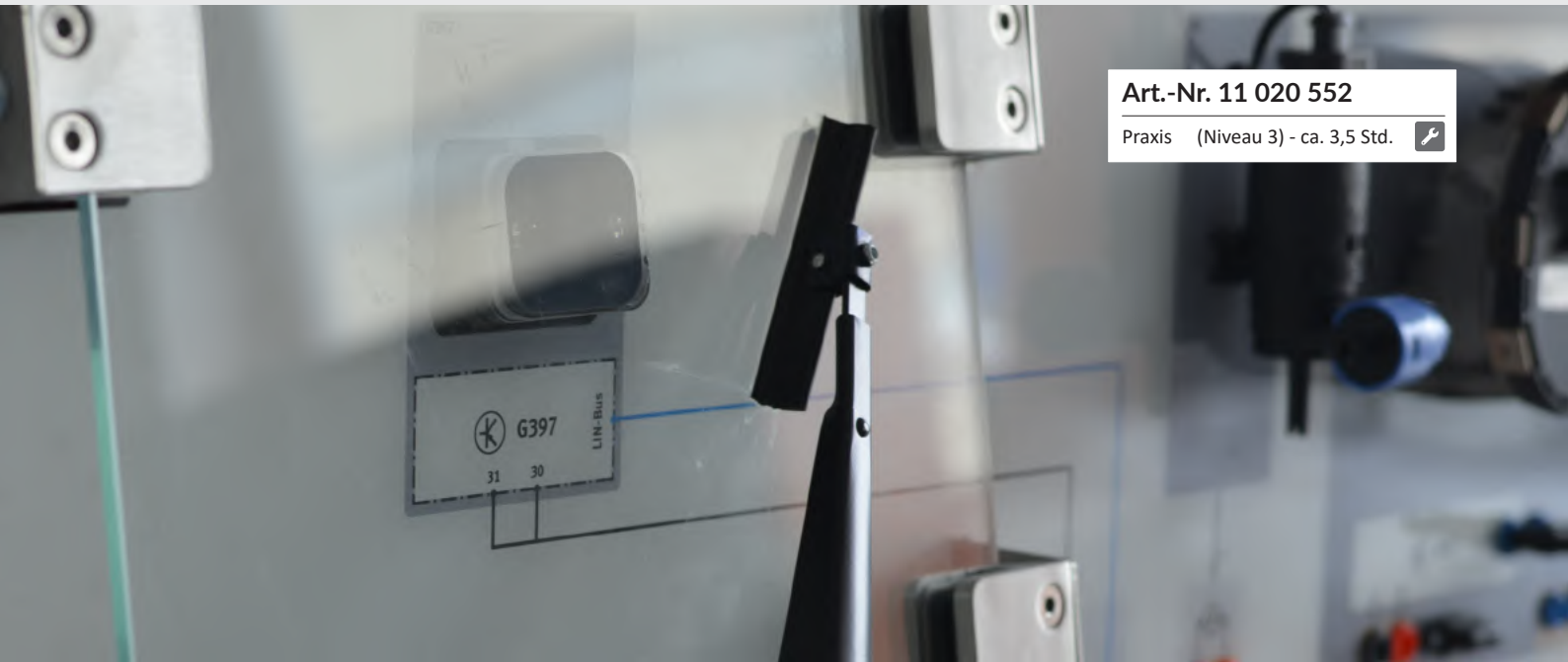


11 020 550

11 027 055

Art.-Nr. 11 020 552

Praxis (Niveau 3) - ca. 3,5 Std. 



## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Wischer LIN-Bus

Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben können Sie: mit Multimeter und Oszilloskop verschiedene Messungen an einem CAN-B, CAN-C und LIN-Bus durchführen, Fehlfunktionen an den verschiedenen Netzwerken simulieren und deren Auswirkungen verstehen.

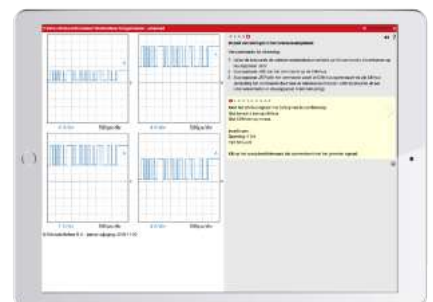
### Praktische Aufgaben

- CAN-Bus & LIN-Bus Messung
- Scheibenwischer & Regensensor
- Störung 1
- Störung 2

### Kurseinteilung

Niveau  
**3**

 3h 28m



Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

Art.-Nr. 11 025 550

Handbuch 33 Seiten



25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau



## T-Varia Fahrertüre CAN-Bus

Mit dieser Modulplatte erweitern Sie Ihr T-Varia System um die Frontscheibenwischer-Anlage eines modernen KFZ. In Verbindung mit der Steuerungs-Platte „Armaturen CAN-Bus“ kann diese Einheit angesteuert und in das Netzwerk eingebunden werden.

### Merkmale

- Funktionsweise der Fensterheber-Endlagenerkennung und des Einklemmschutzes durch Laufschiene mit Seilzug, Zentralverriegelung, Spiegelsteuerung
- Vernetzen des Systems durch anschließenden von Stromversorgung und Busleitungen der Steuergeräte, dadurch sind alle Leitungen messbar und für Diagnosezwecke trennbar
- Klemmenbezeichnungen nach DIN 72552, mit schematischem Aufdruck sowie Steuergeräte Pin-Bezeichnung und Kabelfarben
- Schnelles und einfaches verstecktes Einfügen von praxisnahen Fehlern in den Schaltungsaufbau
- 46 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 14 x mit Brückenstecker, für die Verdrahtung und zum Messen
- Elektrischer Spiegel anschließbar
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- 1 x Original Fensterheber Motor Fahrerseite mit integriertem Steuergerät, Laufschiene mit Seilzügen und Einklemmschutz
- 1 x Original Türschloss Fahrerseite mit Zentralverriegelung und manueller Raste, 1 x Original Doppelschalter für Steuerung Fensterheber, 1 x Original Türöffner mit Seilzug und Schalter für Zentralverriegelung
- 1 x Original Joystick Schalter für optionale Spiegelverstellung und Spiegelheizung, 1 x Kontrollleuchte Türe, elektrischer Spiegel links mit Halterung und Anschlüssen
- Kabelsatz komplett mit passenden Laborleitungen in Sicherheitsausführung

### Lerninhalte

- Datenkommunikation mit CAN-Bus
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Codieren von Steuergeräten, Anpassen von Softwareständen und Prüfen von Datenkommunikationsleitungen unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben



Elektrischer Außenspiegel angeschlossen

### Als Ergänzung zum Starter-Set empfohlen: Art.-Nr. 14 020 200

Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Beleuchtung CAN-Bus.





14 020 200



Art.-Nr. 79 300 105

Handbuch 56 Seiten 

102 x 95 x 145 cm 

Fahrzeug-Batterie 12 V 

EQF-Niveau  



## Elektrische Servolenkung

Mit diesem Schulungsstand einer Original elektromechanischen Servolenkung untersuchen und demonstrieren Sie alle Funktionen auf verständliche Weise. Das Antriebsritzel ist aufgeschnitten um die Bewegungen und Bauteile sichtbar zu machen. Es können 6 verschiedenen Fehler aufgeschaltet werden.

### Merkmale

- Voll funktionsfähige elektrische Servolenkung, original Bauteile VW Golf 6, speziell aufbereitet für Schulungszwecke
- Demonstration der Funktionsweise verschiedener Situationen
- Darstellung des benötigten Kraftaufwands mit und ohne Unterstützung (Widerstandsdruckdose)
- Fehlerschaltung: 6 Schalter / 12 Fehler - Messungen und Diagnose über OBD
- Didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen



### Lerninhalte

- Funktion der elektromechanischen Servolenkung
- Arbeiten mit Schaltplänen, Verständnis und Diagnose der elektrischen Schaltung und elektronischen Steuerung
- Aktive Rückstellung in den Geradeauslauf, bedarfsgerechte Leistungsaufnahme zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs
- Arbeiten mit werkstattüblichen Diagnosesystemen. Auslesen von Messwertblöcken zu Lenkwinkel, Stromaufnahme und Drehmoment
- Fehlersimulation, Diagnose und Messungen. CAN-Datenbus Kommunikation zwischen dem Steuergerät für Lenksäulenelektronik

### Zusätzlich empfohlen

- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen) - leistungsfähiges Diagnosewerkzeug (Art.-Nr. 38 079 135)

### Ausstattung

- Hochwertiger Gerätewagen aus Aluminiumprofil, fahrbar.
- Original elektromechanische Servolenkung, doppelte Antriebsritzel aufgeschnitten und hinter Plexiglas geschützt, Original Kombiinstrument
- Arbeitsplatte, Bedienpult mit Zündschalter und OBD-Schnittstelle
- Geschwindigkeit und Motordrehzahl stufenlos einstellbar
- Fehlerschaltung mit 6 x Kippschalter\*, Messbuchsen (Pin-Outs) in 4mm Ausführung an allen Komponenten\*
- Widerstandsdruckdose - um die Lenkkräfte partiell zu erhöhen



\* Die beiden Erweiterungen "Fehlerschaltung" und "Messbuchsen" sind obligatorisch.



## Art.-Nr. 16 900 950

Handbuch 184 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
141 x 70 x 194 cm	
110 V - 240 V AC	
EQF-Niveau	<b>2 3 4</b>



## Lichtwand Zentralelektrik CAN-Bus

Dieses einzigartige CAN-Bus Trainingssystem ist sofort einsatzbereit und bietet 41 praxisnahe Fehlersituationen. Am Bordnetzsteuergerät ist eine serielle Breakout-Box angeschlossen, sämtliche Bauteile und Komponenten bieten Brückenstecker mit Messabgriff. Damit ist das Trainingssystem prädestiniert für das Diagnosetraining im Bereich Zentralelektrik.

### Merkmale

- Voll funktionsfähige CAN-Lichtwand, original Bauteile VW Golf 6, speziell aufbereitet für Schulungszwecke
- Gestell aus Aluminiumprofil auf Rollen, mit Tischplatte
- Alle Komponenten sind im Gerät verdrahtet und fehlerfrei, dadurch ist das System sofort einsatzbereit
- Zahlreiche Messbuchsen für alle Komponenten der Zentralelektrik, zahlreiche Messbuchsen für alle Bus-Verbindungen
- Diagnose: Jedes Steuergerät kann einzeln abgehängt und gemessen werden, auch jede Bus-Verbindung am Anfang und Ende
- Integrierte Bordnetz-Spannungsversorgung über stabilisiertes 12 Volt Schaltzeitteil
- Frontplatte didaktisch aufbereitet, farbig bedruckt

### Ausstattung

- Fehlerschaltbox abschließbar, 41 Schalter / Fehler
- Scheinwerfer mit Bi-Xenon-Kurvenlicht und Abbiegelicht, Rückleuchtenkombination LED
- Komplette Anhänger-Beleuchtung rückseitig
- Nebelschlussleuchte, Kennzeichenleuchte, Zusatzbremsleuchte, Rückfahrcheinwerfer, Nebelscheinwerfer
- Gateway-Steuergerät, Bordnetz-Steuergerät, Steuergerät Leuchtweitenregulierung, Kombiinstrument, Lenksäulensteuergerät mit Schaltereinheit, Anhänger-Steuergerät
- Bedienelemente Beleuchtung, Niveausensor, Sicherungsträger, Hupe, Waschpumpe, Zündstartschalter
- OBD-Diagnosestecker (16 pin), 4 x D-Sub zum Anschluss von CAN-Interfaces, Regler für Geschwindigkeit und Lenkwinkel

- LIN Wischer, Simulation Heckscheibenheizung mit Messpunkten
- Vorderseite: Insgesamt 276 Messbuchsen in 4mm Sicherheitsausführung, 136 Brückenstecker mit Messabgriff
- Breakout-Box: Insgesamt 88 Messbuchsen in 4mm Sicherheitsausführung, 44 Brückenstecker mit Messabgriff
- Rückseite: Insgesamt 20 Messbuchsen in 4mm Sicherheitsausführung, 10 Brückenstecker mit Messabgriff
- Anschluss für Türmodul proline, Anschluss für Regen-Licht-Sensor

### Zubehör

- Licht-Regensensor Art.-Nr. 16 900 958
- PCAN-USB
- Diagnose VCDS
- Fahrertüre Art.-Nr. 16 900 960



### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 260

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



+





<b>Art.-Nr. 16 900 952</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 1 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 3 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 1,5 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 5,5 Std.	
Praxis (Niveau 4) - ca. 3 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Lichtwand Zentralelektrik CAN-Bus

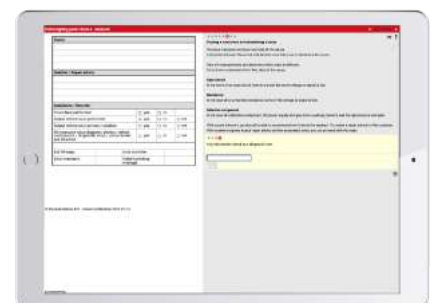
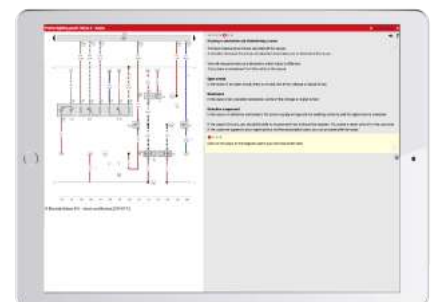
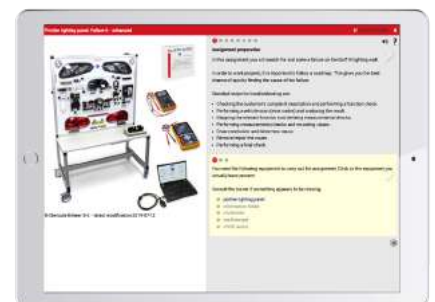
Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben haben Sie einen tieferen Einblick in die verschiedenen Funktionen des Beleuchtungssystems. Sie lernen wie die verschiedenen Bauteile aussehen und wie sie mit einem Multimeter, einem Oszilloskop und einem Diagnosetester geprüft werden können.

### Vorbereitende Theorie \*

- Kurvenlicht
- Masse- und Plusgeschaltet
- Multimeter: Automatische Messbereichswahl
- Fehlersuche
- CAN-Bus: Protokoll, Diagnose
- Oszilloskop: Einführung, Ablaufplan, Übungen

### Praktische Aufgaben

- Fehler 1, 2, 3, 4, 5
- Fehler 6, 7, 8, 9, 10
- Fehler 11, 12, 13, 14, 15
- Fehler 16, 17, 18, 19, 20



Jetzt ausprobieren!



### Kurseinteilung

Niveau 2	1h 05m	2h 47m
Niveau 3	1h 32m	5h 40m
Niveau 4	3h 05m	

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



## Art.-Nr. 16 900 960

Handbuch 47 Seiten



142 x 71 x 192 cm



über 16 900 950



EQF-Niveau

2 3

## Trainingsystem Fahrtüre

Die original Fahrtüre ist auf einem fahrbaren Labortisch montiert und mit einer Fehlerschaltung ausgestattet. Alle elektrischen Komponenten sind zugänglich und verfügen über Pin-Outs für Messungen. Zusätzlich ist eine serielle Breakout-Box für das Türsteuergerät Teil des Trainingsystems.

### Merkmale

- Originalbauteile, Elektrische Fensterheber, Türsteuergerät, Zentralverriegelung, Kindersicherung, Notverriegelung, Türschloss
- Spiegel elektrisch einstellbar und beheizbar, Spiegelblinker
- Breakout-Box für Türsteuergerät mit allen belegten Pins des Steuergeräts, 38 x Brückenstecker mit Messabgriff
- Fehlerschaltung mit 12 x Systemfehler. Die Diagnose über OBD erfolgt an Lichtwand Zentralelektrik
- Der Fensterhebermechanismus und innenliegende Bauteile sind durch eine Polycarbonatabdeckung geschützt und sichtbar gemacht
- Kompakter Geräteaufbau, fahrbar, für Labor und Werkstattpraxis

### Bereits vorhanden

- Lichtwand Zentralelektrik CAN-Bus

### Lerninhalte

- Mit Original Schaltplänen arbeiten und problembezogen Anschluss-Pins an Komponenten und Steuergerät festlegen
- Mit einem Digitaloszilloskop von allen Signalen, allen Ansteuerspannungen und vom CAN-Datenbus Screenshots anfertigen und für kundenspezifische Dokumentationen abspeichern
- CAN-Bus-Signale mit Oszilloskop erfassen und Signalpegel bewerten
- Stellglieddiagnose z.B. über VCDS
- Ansteuern von Bauteilen über z.B. PCAN-Dongle USB, Ansteuern über eigene Taster
- Visualisierung der CAN-Datenübertragung mit z.B. PCAN-Dongle
- Praxisnahe Fehler: Leitungsunterbrechungen und Korrosionswiderstände, erfassen und auswerten
- Eigendiagnose über Fehlerauslesegerät an Lichtwand Zentralelektrik (Original-Tester)

### Ausstattung

- Original Fahrtüre VW Golf 6, montiert auf fahrbaren Labortisch
- 1 x Breakout-Box mit 38 x Brückenstecker mit Messabgriff
- 6 x Fehlerschalter für 12 Fehler
- Pin-Outs 4mm an allen Komponenten
- Anschlussleitung mit Steckverbinder zu Schulungsmodell Zentralelektrik
- Ausführliche Dokumentation sowie umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler





Art.-Nr. 79 405 555

Handbuch 221 Seiten 

450 x 180 x 150 cm 

EQF-Niveau 2 3 4



*50 x Fehler  
schaltbar*

## Schulungsfahrzeug Fahrerassistenz

Dieses Trainingsfahrzeug für Fahrerassistenzsysteme ist voll funktionsfähig und ideal für Fehlersuch- und Diagnosearbeiten geeignet. Es ermöglicht Schülern an den Steuergeräten, Sensoren und anderen Komponenten, verschiedene Messungen, Tests und diagnostische Verfahren zu erlernen. Das Schulungsfahrzeug basiert auf einem Volkswagen Golf 7.

### Merkmale

- Voll funktionsfähiges, präpariertes Schulungsfahrzeug basierend auf Volkswagen Golf 7 mit gehobener Ausstattung
- Aufbereitet zu Schulungszwecken, zahlreiche Abdeckungen entfernt, einfacher Zugang zu allen wesentlichen Komponenten, Steuergeräte fehlerfrei
- Umfangreiche Fehlerschaltung
- Breakout-Box mit Brückensteckern für das Bordnetz-Steuergerät und das CAN-Bus Gateway
- Pin-Outs an allen relevanten Diagnose- und Fehlerpunkten der Fahrerassistenz-Steuergeräte sowie allen zugehörigen Sensoren und Aktoren
- Schaltpläne, detaillierte Dokumentation zur Fehlerschaltung und Diagnose

### Ausstattung

- Mess- und Breakout-Box für Bordnetzsteuergerät und Gateway
- Messbuchsen als Pin-Outs an allen Assistenz-Sensoren/Aktoren, 4mm Buchsen in den Farben des original Schaltplans
- 40 x Fehlerschalter / 50 verschiedene Fehler mit Arbeitsauftrag und Beschreibung. Auszug aus der Fehlerschaltung:
  - CAN-Bus, Lin-Bus, CAN-Bus Extended, Gateway
  - Steuergerät für Lenkhilfe, Steuergerät für Lenksäulenelektronik
  - Steuergerät für Totwinkelerkennung
  - Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme
  - Steuergerät für Abstandsregelung - Steuergerät für Einparkhilfe
  - Steuergerät für Fernlichtassistent - und weitere...

### Empfohlenes Zubehör

- VCDS Diagnosesystem
- PicoScope 2-Kanal Starter Set





Art.-Nr. 79 300 110

Handbuch 126 Seiten



160 x 93 x 166 cm



400 V / 16 A



EQF-Niveau

2 3

## Climatronic Schulungsmodell

Schulungsstand aufgebaut mit Originalbauteilen und Komponenten der Dualzonen Climatronic aus dem VW Golf 6. Die Anschlüsse aller funktionsrelevanten Sensoren und Aktoren und der Steuergeräte und Komponenten des Kühlkreislaufes sind Originalverbindungen wie im Fahrzeug. Dies ermöglicht das Arbeiten mit Original Herstellerunterlagen und Schaltplänen.

### Merkmale

- Voll funktionsfähige 2-Zonen Climatronic, original Bauteile VW Golf 6, speziell aufbereitet für Schulungszwecke
- Gestell aus Aluminiumprofil auf Rollen, Bedientafeln, extra große Tischplatte
- Je ein Manometer für die Hoch- und Niederdruckseite zur Verdeutlichung der Drücke unter verschiedenen Lastzuständen
- Zusätzliche Anschlüsse zum Einsatz von Wartungsstationen: Absaugen, Reinigen, Evakuieren und Füllen des Systems mit Kältemittel „R134a“
- Angetriebener Klimakompressor, über Frequenzumrichter drehzahlgesteuert, 3.6 kW 400 Volt Drehstrommotor
- Bordnetz-Spannungsversorgung über stabilisiertes 12 Volt 40 Ampere SchaltNetzteil
- Emissionsfreier Antrieb für den Betrieb in Schulungsräumen
- Schaltpläne, detaillierte Dokumentation zur Fehlerschaltung und Diagnose

### Empfohlene Zusatzausstattung

- Fehlerschaltbox separat montiert, abschließbar, 10 Schalter / 10 Fehler (Art.-Nr. 79 300 118)
- Pin-Outs an allen Sensoren/Aktoren, 4mm Buchsen in den Farben des original Schaltplans (Art.-Nr. 79 300 117)
- Unterbrechungsbox mit allen Pins des Steuergeräts, 2 x 52 Buchsen mit Kurzschluss-Steckern und Messabgriff, fest verdrahtet. Ermöglicht Diagnose durch einzelnes Trennen von Signalen/Bauteilen. Zusätzlich Einbringen von: Übergangs- und Lastwiderstand oder Kurzschluss (Art.-Nr. 79 300 119)
- Webasto Thermo-Top Standheizung funktionsbereit mit aufgebaut, integriertes Bedienelement, inkl. Diagnoseinterface und abnehmbarer 5 Liter Kraftstofftank mit Schnellverschlüssen (Art.-Nr. 79 300 115) \*
- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen) - leistungsfähiges Diagnosewerkzeug (Art.-Nr. 38 079 135)



Fehlerschaltbox








Pin-Outs Sensoren / Aktoren



Unterbrechungsbox Steuergerät

\* Aufgrund des NICHT emissionsfreien Betriebes der Zusatzwasserheizung ist die Nutzung nur im Freien oder in Räumen mit vorschriftsmäßiger Abgas-Absauganlage gestattet.

## Art.-Nr. 79 104 210

Handbuch 57 Seiten	
160 x 93 x 166 cm	
Fahrzeug-Batterie 12 V	
EQF-Niveau	 



## Airbag Schulungsmodell

Das Schulungsmodell besteht aus allen Originalbauteilen eines Airbagsystems aus dem Golf V. Das Lehrgerät enthält nicht zündfähige Airbags und Gurtstraffereinheiten. Somit wird ein gefahrloser Umgang und Fehlersuche ermöglicht. Die Anschlüsse aller funktionsrelevanten Sensoren und Aktoren und der Steuergeräte und Komponenten sind Originalverbindungen wie im Fahrzeug.

### Merkmale

- Voll funktionsfähiges Airbag-Schulungsmodell, original Bauteile VW Golf 6, speziell aufbereitet für Schulungszwecke
- Gestell aus Aluminiumprofil auf Rollen, Bedientafeln, extra große Tischplatte
- Original Komponenten: Airbagsteuerggerät, Fahrerairbag, Wickelfeder, Lenksäulenelektronik, Beifahrerairbag, Seitenairbag, Crashsensor für Seitenairbag vorn und hinten, Kombiinstrument mit Kontroll-Lampen, Gurtstraffer Fahrer und Beifahrer, Gurtschloss Fahrer und Beifahrer mit Gurtschlossschalter, Sitzbelegungserkennung Beifahrer (für Gurt Kontrolle), Abschaltung Beifahrerairbag über Schüsselschalter, Diagnoseanschluss OBD
- Schaltpläne, detaillierte Dokumentation zur Fehlerschaltung und Diagnose

### Empfohlene Zusatzausstattung

- Fehlerschaltbox separat montiert, abschließbar, 10 Schalter, 20 Fehler (Art.-Nr. 79 104 217)
- Pin-Outs an allen Sensoren/Aktoren, 4mm Buchsen in den Farben des original Schaltplans (Art.-Nr. 79 104 216)
- Unterbrechungsbox mit allen Pins des Steuergeräts, 2 x 34 Buchsen mit Kurzschluss-Steckern und Messabgriff, fest verdrahtet. Ermöglicht Diagnose durch einzelnes Trennen von Signalen/Bauteilen. Zusätzlich Einbringen von: Übergangs- und Lastwiderstand oder Kurzschluss (Art.-Nr. 79 104 219)
- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen) - leistungsfähiges Diagnosewerkzeug (Art.-Nr. 38 079 135)



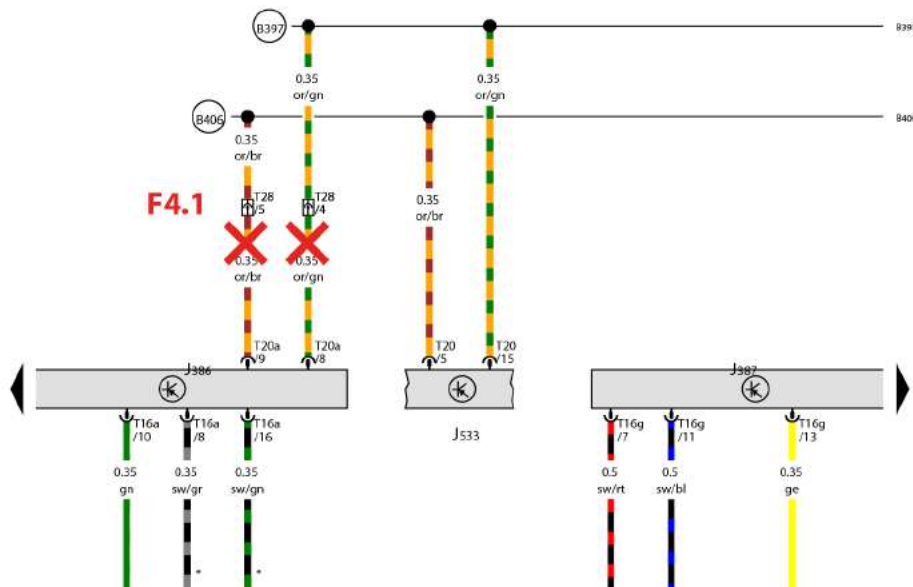
Fehlerschaltbox



Pin-Outs Sensoren / Aktoren



Unterbrechungsbox Steuergerät



## Zubehör vernetzte Systeme

### Monitorhalter

Zur seitlichen Montage an Großgeräte. Neigbar, 3x Gelenke zum seitlichen Schwenken, Teleskop-Funktion.



Art.-Nr. 11 010 025

### Digitalmultimeter Fluke 175

Universelles Digitalmultimeter mit herausragenden technischen Fähigkeiten. Einfache Bedienung, TrueRMS Echt-Effektivwert.



Art.-Nr. 16 062 014

### OBD-Breakout-Box

Schneller Test von Bordnetz und Massestromkreisen, Identifizierung von Kommunikationsverbindungs-Protokollen, Oszilloskop-Anschluss zur Signalerfassung.



Art.-Nr. 16 162 123

### Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)

Diagnosesystem für VAG-Modelle von 1992 bis hin zu den aktuellen Modellreihen, mit Software VCDS, im praktischen Aufbewahrungskoffer.



Art.-Nr. 38 079 135

### PCAN-USB

Der PCAN-USB-Adapter ermöglicht eine unkomplizierte Anbindung an CAN-Netzwerke. Inklusive Software CAN-Monitor PCAN-View.



Art.-Nr. 16 900 912

### PicoScope 2-Kanal Starter Set

USB-Oszilloskop 2-Kanal zur KFZ-Diagnose. Im Set enthalten ist das Oszilloskop, die Software und gängige Messleitungen.



Art.-Nr. 16 152 040





## Übersicht der Kapitel

Kfz-Elektrik und Elektronik	3
Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort	35
E-Mobility	59
Motormanagement	77
Getriebe, Bremsen und Fahrwerk	99
Trainingspakete allgemeine Grundlagen	109



## E-Mobility

Kfz-Hochvolt-Sicherheit Trainer	60
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Hochvolt-Sicherheit Trainer	61
Kfz-Elektromotoren Trainer	62
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Elektromotoren Trainer	63
Kfz-Inverter Trainer	64
Kfz-DC/DC-Wandler Trainer	65
Schulungsfahrzeug rein elektrisch	66
Digitale Arbeitsaufträge Schulungsfahrzeug rein elektrisch	67
Schulungsfahrzeug Plug-In Hybrid	68
Digitale Arbeitsaufträge Schulungsfahrzeug Plug-In Hybrid	69
Montage-Kit Hochvoltleitungen	70
Kfz-Lade-Prüfadapter	71
Trainingspaket T-Box Isolationswiderstand	72
Ausgewählte Schnittmodelle	73
Zubehör E-Mobility	74





Art.-Nr. 12 045 100

Handbuch 176 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
399 x 150 x 297 mm	
10 V - 15 V DC (3 A)	
EQF-Niveau	<b>2 3 4</b>



## Kfz-Hochvolt-Sicherheit Trainer

Trainingsystem zur Freischaltung und Diagnose von Hochvolt-Fahrzeugen. Die umfangreiche Fehlerschaltung beinhaltet Interlockfehler sowie einfache und mehrfache Isolations- und Potentialausgleichsfehler. Dies ermöglicht die gefahrlose Diagnose von Situationen die am realen Fahrzeug unter Umständen lebensgefährlich wären.

### Merkmale

- Freischalten / Wiedereinschalten, diverse Methoden, Unfallsituation, Pilotlinie, technische Sicherheitsprinzipien
- Lade- und Entladekurven (Parken / Unfall), Inverter- und Motorsignale, tatsächliches Messen von Hochvoltspannungen
- 10 praxisnahe Situationen, dazu vollständige Arbeitsaufträge und 26 schaltbare Fehler
- Diagnose-Eingabemodus bietet dem Lernenden die Möglichkeit die vermeintlich gefundenen Fehler und die Diagnose vom System überprüfen zu lassen.
- Isolationsprüfung: Motor U V W, Klima A/C + -, Batterie HV + -, Leitung orange
- Potentialausgleichsmessungen an allen Einzelkomponenten
- Spezieller Modus zur Messung des PWM Inverter-Ausgangssignals unter Spannung

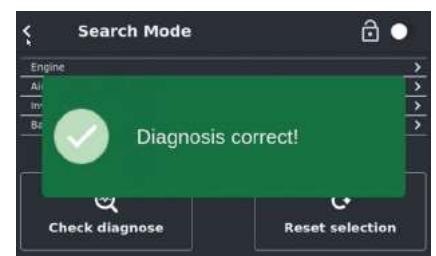
- Verwendung mit echten 202 V (unter 5mA) oder 40 V Kleinspannung
- Original Wartungsstecker, Sockel abschließbar mit Vorhängeschloss, Pilotlinie messbar
- Umfangreiche Dokumentation. Digitale Arbeitsblätter für Electude E-Learning System verfügbar

### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 5 Zoll Touchscreen-Display mit mehrsprachiger Steuerungssoftware, 2 x Schlüsselschalter, Original Wartungsstecker
- 5 x Massekontaktpunkte für Potentialausgleich, 2 x Buchsen zur Stromversorgung mit 12 VDC.
- 23 x Anschlussbuchsen zum Messen, davon 7 x mit Brückenstecker. 3 x HV-Leitung orange mit Schirmung, eine davon mit defekt

### Empfohlenes Zubehör

- Digitale Arbeitsaufträge
- Stromversorgung TS10
- HV-Zubehör Set universal
- Metrahit H+E Car Set



### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 270

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.







## Art.-Nr. 12 045 102

Theorie (Niveau 3) - ca. 2,5 h	📖
Praxis (Niveau 3) - ca. 8 h	🔧
Fehler (Niveau 3) - ca. 6 h	⚠️
Theorie (Niveau 4) - ca. 7,5 h	📖
Praxis (Niveau 4) - ca. 4,5 h	🔧
Fehler (Niveau 4) - ca. 6 h	⚠️

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Hochvolt-Sicherheit Trainer

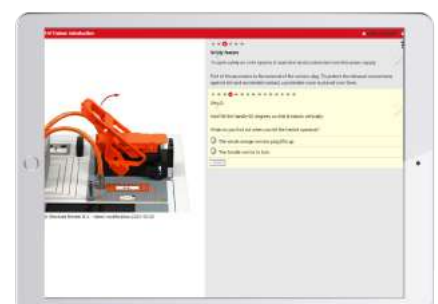
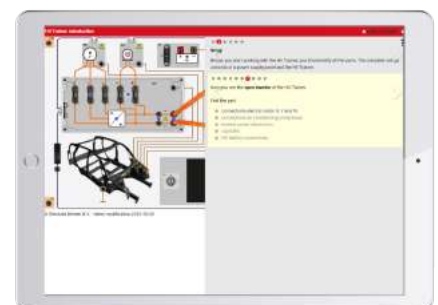
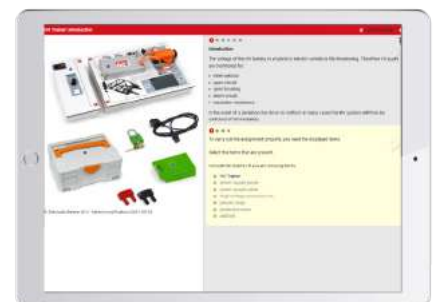
Schwerpunkte des Kurses sind die Sicherheit von Hochvoltfahrzeugen, das Freischalten und die Beurteilung des Isolationswiderstandes und der Potenzialausgleichsleitungen. Der Teilnehmer kann auch üben, diese Arten von Fehlern in einem HV-System zu erkennen.

### 📖 Vorbereitende Theorie \*

- Arbeiten unter Spannung
- Freischalten des HV-Systems
- Wiedereinschalten des HV-Systems
- Interlock
- Sichere Spannungen im HV-System
- Wechselrichter
- Wechselrichter - Betriebsart
- Drehfeld
- DC/DC-Wandler - Betrieb

### 🔧 Praktische Aufgaben

- Einleitung
- Spannungsfreischaltung eines HV-Systems Basismethode
- Spannungsfreischaltung eines HV-Systems erweiterte Methode
- Unfallsituation bei einem aktiven HV-System.
- Interlock / Pilotlinie
- Prüfen des Potenzialausgleichs
- Isolationswiderstand messen
- Signale von HV-Komponenten messen
- Fehlersuche für Fehler 1 bis 26



### Kurseinteilung

Niveau	📖	🔧	⚠️
3	2h 41m	7h 49m	6h 12m
4	7h 40m	4h 18m	6h 10m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 12 022 100

Handbuch 75 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
399 x 200 x 297 mm	
110 V - 240 V AC	
EQF-Niveau	2 3



## Kfz-Elektromotoren Trainer

Innovativer Labor-Trainer zum Basiswissen über elektrische Maschinen. Die in der KFZ-Technik relevanten Bauarten der elektrischen Motoren und Generatoren werden in Funktion aufgebaut und transparent dargestellt.

### Merkmale

- Demonstration der Funktionsweise folgender elektrischer Motortypen:
  - Permanentmagnet-Motor
  - Reihenschlussmotor
  - Asynchroner Käfigläufer-Motor
  - Synchron-Drehstrom-Motor
- Alle Betriebswerte im Kleinspannungsbereich von < 24V
- Antriebseinheit zur Ansteuerung aller Motortypen mit Anzeige und Drehregler

### Ausstattung

- Antriebseinheit mit Aufnahmeflansch und Welle für den Aufbau der Motortypen
- Welle mit Kupplung für Riementrieb für externen Antrieb - Bohrmaschine mit Anschlussadapter enthalten - ermöglicht Generator-Funktion
- Drehzahlsensor integriert, alle elektrischen Anschlüsse als 4mm Sicherheitsbuchsen, 6 x Lampen als Lasteinheit

- Komponenten im praktischen Aufbewahrungskoffer:
  - 3 x Spule mit Polschuh und 4mm Anschlüssen, 2 x Permanent-Magnet mit Polschuh rot und grün, Rotor mit Permanentmagnet rot und grün
  - Rotor mit Elektromagnet, Kurzschlussanker, Zentrierring als Montagehilfe, Kohlenbürstenhalter transparent mit 4mm Anschlüssen
  - Antriebsriemen und Steckschlüssel, Mess- und Anschlussleitungen



Permanentmagnet-Motor



Reihenschluss-Motor



Asynchronmotor mit Käfigläufer



3-Phasen-Synchronmotor

### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 030

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



12 022 100

12 022 102



## Art.-Nr. 12 022 102

Theorie (Niveau 2) - ca. 6,5 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 5,5 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 3,5 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 2,5 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Elektromotoren Trainer

Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben können Sie: die Spannungsart identifizieren, angeben wie die Drehrichtung eines Elektromotors geändert werden kann; den Aufbau verschiedener Elektromotoren identifizieren; die Arbeitsweise verschiedener Elektromotoren erklären; Messungen an einem Elektromotor durchführen und diese beurteilen.

### Vorbereitende Theorie \*

- Elektromotor
- Lorentz-Kraft
- Magnetismus
- Induktion
- Permanentmagnet-Motor
- Rotierendes Magnetfeld
- Permanentmagnet-Synchronmotor
- Käfigläufer-Induktionsmotor

### Praktische Aufgaben

- Permanent Magnet Motor
- Reihenschlussmotor
- Asynchroner Käfigläufer Motor
- Synchron-Drehstrommotor Motor
- Permanent Magnet Motor als Generator
- Reihenschluss Motor als Generator
- Käfigläufer Motor als Generator
- Synchron-Drehstrommotor als Generator



### Jetzt ausprobieren!



### Kurseinteilung

Niveau 2	6h 31m	5h 40m
Niveau 3	3h 23m	2h 29m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.





Art.-Nr. 12 020 310

Handbuch 30 Seiten



266 x 140 x 297 mm



10 V - 15 V DC (3 A)



EQF-Niveau

2 3

## Kfz-Inverter Trainer

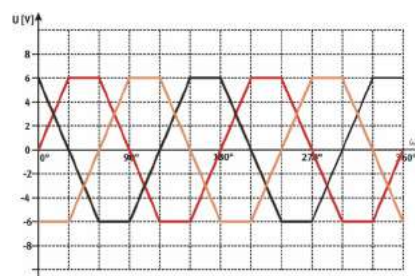
Der Inverter, auch Leistungselektronik genannt, wandelt die Gleichspannung der Hochleistungsbatterie in eine Wechselspannung für die E-Maschine um. Der innovative Labor-Trainer ermöglicht die detaillierte Untersuchung dieser Wandlung und Ansteuerung eines elektrischen Motors.

### Merkmale

- Großer, didaktisch sinnvoll gestalteter Motor und farbig aufgedruckte, übersichtliche Darstellung der Transistor-Schaltung
- Manueller Modus: Individuelles Ein- und Ausschalten der Transistoren im Inverter
- Automatischer Modus: präzise Regelung der Ansteuerung bis zum Stillstand
- LED's in jeder der drei Phasen zeigen die Stromrichtung von und zum Motor an - und damit die Magnetisierung der Spulen
- LED's in jedem Transistor zeigen den Status
- Spannungs-Messpunkte in den drei Phasen inkl. zusätzliche Strom-Messpunkte mit integriertem Shunt, Messung Sternpunkt
- Kleinspannung für sichere Handhabung

### Lerninhalte

- erwerben Sie sich Kenntnisse über das Zusammenspiel der elektronischen Bauteile im Inverter und E-Motor
- durch Betätigung der Schalter in richtiger Reihenfolge bewegen Sie den Rotor schrittweise und erarbeiten die Grundfunktion
- vertiefen Sie Ihre Kompetenz, Oszilloskope optimal einzustellen und die Darstellungen auszuwerten
- stellen Sie PWM-Signale und sinusförmige Stromverläufe detailliert am Oszilloskop dar, auch zwischen einzelnen Phasen



### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 1 x Signalgenerator mit Präzisions-Regler
- 1 x Schlüsselschalter zur Auswahl des Modus
- 6 x Drucktaster für IGBT Transistoren, 6 x zweifarbige LED zur Statusanzeige
- 9 x Messbuchsen, 4 x Buchsen zur Stromversorgung mit 12V
- Ausführliche Dokumentation sowie umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler

### Empfohlenes Zubehör

- Messleitung BNC auf 2mm für Labortrainer 150cm
- Stromversorgung TS10



Art.-Nr. 12 020 320

Handbuch 56 Seiten



266 x 140 x 297 mm



10 V - 15 V DC (3 A)



EQF-Niveau



## Kfz-DC/DC-Wandler Trainer

DC/DC-Spannungswandler sind das Bindeglied zwischen Hochvoltbatterien und Drehstrommaschinen. Der innovative Labor-Trainer zur Abwärts- und Aufwärtswandlung ermöglicht die detaillierte Untersuchung dieses Zusammenspiels.

### Merkmale

- Farblich aufgedruckte, übersichtliche Darstellung der beiden Schaltungen zu Funktion und Aufbau von DC/DC-Wandlern
- LCD-Displays zur Anzeige der jeweiligen Ein- und Ausgangsspannungen
- Einstellbare Lastwiderstände in beiden Schaltungen
- Spannungs-Messpunkte vor und hinter allen Komponenten, inkl. zusätzliche Strom-Messpunkte an allen Komponenten
- Fein regelbare Signalgeneratoren
- Kleinspannung für sichere Handhabung

### Lerninhalte

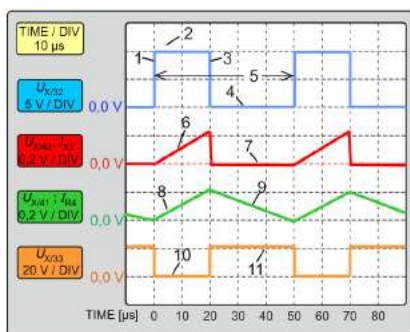
- erwerben Sie sich Kenntnisse über das Zusammenspiel der elektronischen Bauteile in Abwärts- und Aufwärts-wandler
- erkennen Sie die elektrischen Funktionsabläufe in modernen Spannungswandlern
- untersuchen Sie die Schaltungen in lückendem Betrieb (DCM) und nicht-lückendem Betrieb (CCM), kontrollieren Sie Schwingungen mit Tastverhältnis und Lastwiderstand
- vertiefen Sie Ihre Kompetenz, Oszilloskope optimal einzustellen und die Darstellungen auszuwerten
- trainieren Sie die Diagnosemöglichkeiten mit Mehrkanaloszilloskopen

### Ausstattung

- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 2 x Signalgenerator mit je zwei Reglern
- 2 x Drehschalter mit drei Stellungen für Lastwiderstand
- 4 x LCD-Display zur Spannungsanzeige am Ein- und Ausgang
- 36 x Messbuchsen, 4 x Buchsen zur Stromversorgung
- Ausführliche Dokumentation sowie umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler

### Empfohlenes Zubehör

- Messleitung BNC auf 2mm für Labor-trainer 150cm
- Stromversorgung TS10





## Art.-Nr. 79 406 120

Handbuch 156 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
354 x 165 x 149 cm	
EQF-Niveau	<b>2 3 4</b>

## Schulungsfahrzeug rein elektrisch

Dieses rein elektrische Trainingsfahrzeug ist voll funktionsfähig und ideal für Fehlersuch- und Diagnosearbeiten geeignet. Darüber hinaus ermöglicht es Schülern an den Komponenten des Hochvolt-Systems, wie dem elektrischen Antrieb, Komfortsystem, Hochvoltbatterie und anderen, verschiedene Messungen, Tests und diagnostische Verfahren zu erlernen. Das Schulungsfahrzeug basiert auf einem Volkswagen e-up!.

### Merkmale

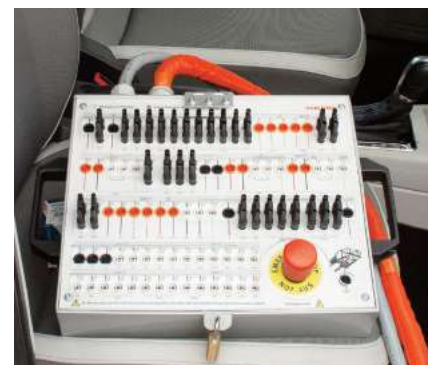
- Voll funktionsfähiges, präpariertes Schulungsfahrzeug VW e-up!
- Didaktisch wertvolle Auswahl der Fehler und Messpunkte mit insgesamt 22 bzw. 39 Fehlern und über 150 Messpunkten
- Messungen und Fehlerschaltungen - auch im Bereich Potentialausgleich und Isolationsprüfung
- Ausführung der Messboxen in stabilem Metallgehäuse mit Haltegriffen und Not-Aus sowie aufgedrucktem Schaltbild
- Hochvolt-Messbuchsen führen die tatsächliche Spannung, sind jedoch im Strom stark reduziert
- Zugang zu allen Hochvolt-Messpunkten hinter abschließbarer transparenter Schutzabdeckung

### Ausstattung

- Integrierte Fehlerschaltungen
  - Fehlerbox (Antrieb / Batterie / Laden): 30 Schalter (39 Fehler) oder 16 Schalter (22 Fehler), je nach gewünschter Ausführung
- Integrierte Messmöglichkeiten
  - Breakout-Box vorne: 75 x Niedervolt-Messpunkte (davon 29 mit Brückenstecker) / 17 x Hochvolt-Messpunkte / Not-Aus
  - Breakout-Box hinten: 55 x Niedervolt-Messpunkte (davon 45 mit Brückenstecker) / 10 x Hochvolt-Messpunkte / 5 x Ladestecker-Messpunkte / Not-Aus
  - 70 Pin-Outs in 4mm Ausführung an Komponenten, davon 10 x Hochvolt-Messpunkte

### Empfohlenes Zubehör

- Digitale Arbeitsaufträge
- HV Zubehör-Set universal
- Metrahit H+E Car-Set
- VCDS Diagnose System



### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 150

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.





Art.-Nr. 79 406 102		
Theorie (Niveau 2) - ca. 3 Std.		📖
Praxis (Niveau 2) - ca. 8,5 Std.		🔧
Fehler (Niveau 2) - ca. 2,5 Std.		⚠️
Theorie (Niveau 3) - ca. 9,5 Std.		📖
Praxis (Niveau 3) - ca. 16,5 Std.		🔧
Fehler (Niveau 3) - ca. 7 Std.		⚠️
Theorie (Niveau 4) - ca. 5 Std.		📖
Praxis (Niveau 4) - ca. 4,5 Std.		🔧
Fehler (Niveau 4) - ca. 8 Std.		⚠️

Jetzt ausprobieren!



Demo



Video

## Digitale Arbeitsaufträge Schulungsfahrzeug rein elektrisch

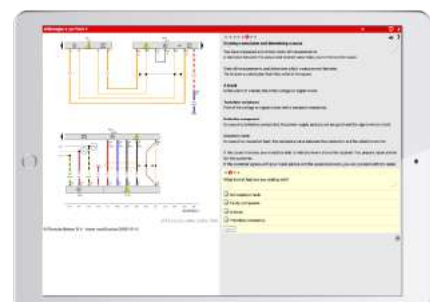
Dieser umfangreiche Kurs behandelt alle praxisrelevanten Themen zu rein elektrischen Hochvoltfahrzeugen.

### 📖 Vorbereitende Theorie \*

- Arbeiten an Hybridfahrzeugen, Arbeiten unter Spannung
- Elektroantrieb, Antriebsarten, Elektrofahrzeug
- HV Kabel, Laden, Lade-Modi
- HV-System freischalten, Inbetriebnahme des HV-Systems
- HV-Batterie, Batterie Balancing, Batterie-Managementsystem
- Gleichspannungswandler, Inverter
- Interlock, Ladesteckverbinder, Ladekabel, Ladegerät, Ladestation, Ladeprotokoll, Ladesystem
- Rotierendes Magnetfeld, Permanentmagnet-Synchronmotor
- Permanente Überwachung der Isolation

### 🔧 Praktische Aufgaben

- Erkennen und identifizieren, Aufladen über eine Wallbox
- HV-System: Antrieb, Komfort, Aufladen, Ladezeitberechnung
- Geführte Fehlersuche, Fehler 1, 3, 5
- Freischalten, HV-Batterie, DC/DC-Wandler, Klimaregelung
- Interlock System A (Stromversorgung), Interlock System B (Pilotlinie)
- Übersicht Ladesysteme, Proximity-Pilot-Ladesystem, Steuerung Pilot-Ladesystem, AC/DC-Ladesystem
- Fehler 2, 4, 6, 12 - 14, 17 - 19
- Bestimmung der Position des Elektromotors, Permanente Isolationsüberwachung
- Fehler 7 - 11, 15, 16, 20 - 22



### Kurseinteilung

Niveau 2	📖 2h 57m	🔧 8h 44m	⚠️ 2h 21m
Niveau 3	📖 9h 28m	🔧 16h 26m	⚠️ 6h 59m
Niveau 4	📖 4h 46m	🔧 4h 38m	⚠️ 7h 48m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.





Art.-Nr. 79 405 290

Digitale Arbeitsaufträge



448 x 175 x 149 cm



EQF-Niveau



## Schulungsfahrzeug Plug-In Hybrid

Dieses Lehrsystem besteht aus dem Schulungsfahrzeug Toyota Prius 3 Plug-In und dem dazugehörigen E-Learning Begleitkurs. Die digitalen Arbeitsaufträge vertiefen und ergänzen die Theoriemodule auf einzigartige Weise. Mit diesem Ausbildungssystem werden zuvor erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten rund um das Thema "Elektrischer HV-Antrieb" geübt und in der Praxis durch Arbeitsaufträge erprobt.

### Lerninhalte

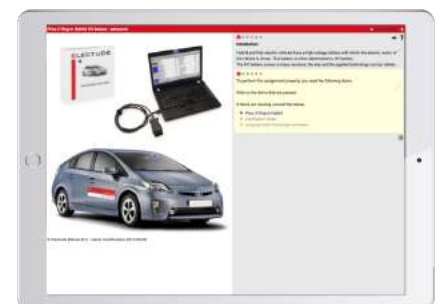
- Komponenten erkennen und einordnen
- Arbeitssicherheit und spannungsfrei schalten HV-Batterie, HV-Batterie auf dem Leistungsprüfstand
- Antriebsarten auf dem Leistungsprüfstand Energiefluss, Energiefluss beim elektrischen Fahren, Energiefluss während des Rekuperierens, Energiefluss beim kombinierten Fahren
- Ansteuerung MG2, Spannung und Strom Ladevorgang, Ladesystem, Fahrzeug-Lader, Ladestecker und Ladeprotokoll
- Geführte Fehlersuche, Fehlfunktionen und Diagnose

### Ausstattung

- Break-Out-Box für das PCM, berührungssicher und kurzschlussfest!
- Break-Out-Box für die HV-Batterie und das BMS (Battery Management System), berührungssicher und kurzschlussfest!
- Weitere Pin-Out Messbuchsen zur Unterstützung der Fehlersuche
- 10 x Fehleraufschaltungen mit Arbeitsauftrag und Beschreibung
- 6 x Berührungssicher und kurzschlussfeste Messanschlüsse auf Inverter
- Durchsichtige Abschirmung des Inverters und der HV-Batterie
- Alle zusätzlichen HV-Messpunkte sind Spannungsreduziert um Faktor 10:1

### Erforderliches Zubehör

- Digitale Arbeitsaufträge
- HV Zubehör-Set
- Mongoose Diagnose System



### Nur als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 160

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



79 405 290



38 660 000

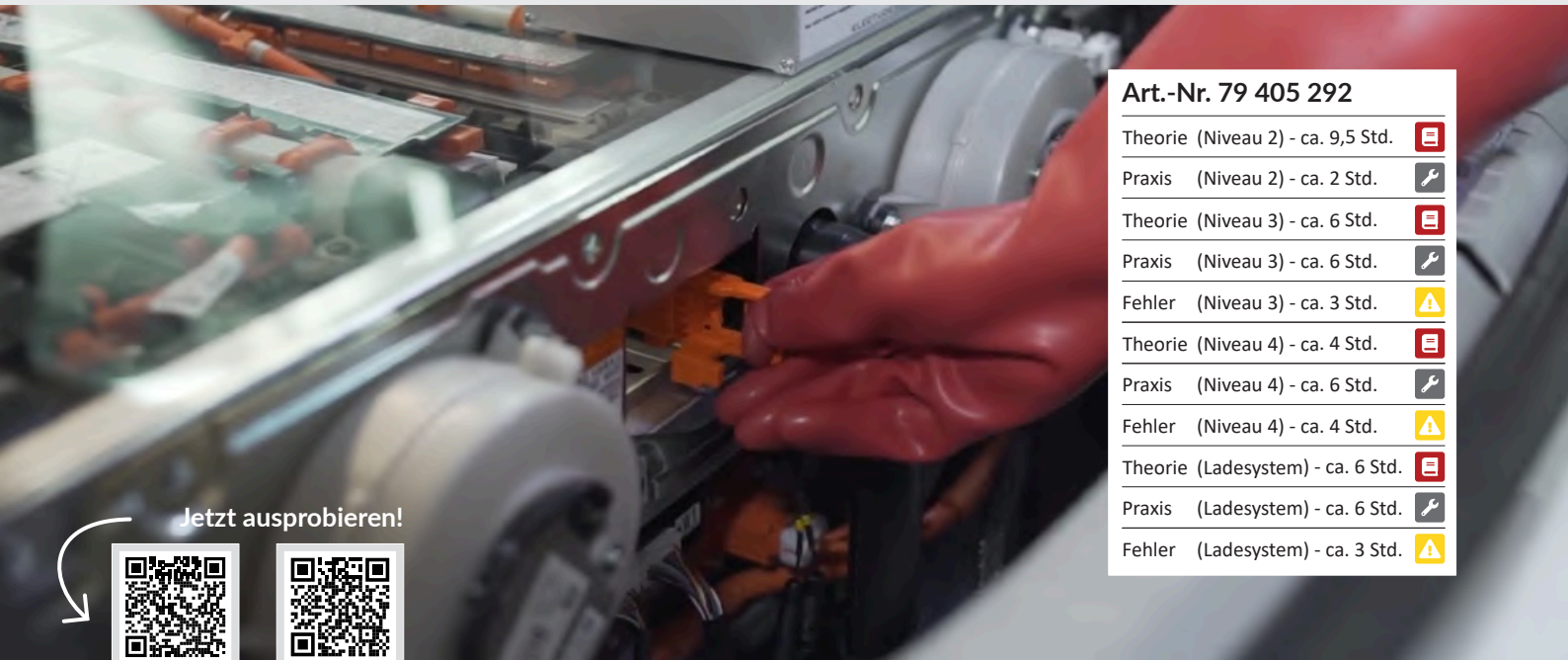


16 162 130



79 405 292





Art.-Nr. 79 405 292		
Theorie (Niveau 2) - ca. 9,5 Std.		
Praxis (Niveau 2) - ca. 2 Std.		
Theorie (Niveau 3) - ca. 6 Std.		
Praxis (Niveau 3) - ca. 6 Std.		
Fehler (Niveau 3) - ca. 3 Std.		
Theorie (Niveau 4) - ca. 4 Std.		
Praxis (Niveau 4) - ca. 6 Std.		
Fehler (Niveau 4) - ca. 4 Std.		
Theorie (Ladesystem) - ca. 6 Std.		
Praxis (Ladesystem) - ca. 6 Std.		
Fehler (Ladesystem) - ca. 3 Std.		

Jetzt ausprobieren!



## Digitale Arbeitsaufträge Schulungsfahrzeug Plug-In Hybrid

Dieser umfangreiche Kurs behandelt alle praxisrelevanten Themen zu Hybrid-Hochvoltfahrzeugen mit Plug-In.

### Vorbereitende Theorie \*

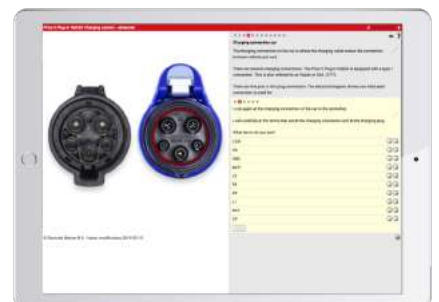
- HV-System freischalten, Arbeiten an Hybridfahrzeugen, Vollhybrid
- Permanentmagnet-Synchronmotor, Hybrid-Fahrzeug mit Planetengetriebe, Rotierendes Magnetfeld, Inbetriebnahme des HV-Systems
- Interlock, Kurzschlusschutz, Permanente Überwachung der Isolation
- HV-Batterie, HV Kabel, Batterie-Managementssystem, Batteriealterung (SOH), Passives Balancing, Temperaturregelung der HV-Batterie
- Arbeiten unter Spannung, Ladezustand (SOC), Elektroantrieb, Energie-dichte, Energiefluss in Hybridfahrzeugen, Wirkungsgrad, Antriebsverluste

- Laden: Ladesystem, Ladestation, Ladekabel, Lade-Modi, Ladesteckverbinder, Ladeprotokoll, Ladegerät, Batterie-Managementssystem, Wirkungsgrad, Gleichspannungswandler

### Praktische Aufgaben

- Komponenten erkennen und einordnen, Arbeitssicherheit und spannungsfrei schalten
- HV-Batterie, HV-Batterie auf dem Leistungsprüfstand, Antriebsarten auf dem Leistungsprüfstand
- Geführte Fehlersuche, Fehler 1 - 4
- Energiefluss beim elektrischen Fahren, Energiefluss während des Rekuperierens, Energiefluss beim kombinierten Fahren

- Ansteuerung MG2, Spannung und Strom
- Fehlfunktion 5 - 10
- Laden: Ladevorgang, Ladesystem, Fahrzeug-Lader, Ladestecker und Ladeprotokoll, Fehlfunktion 11 - 16



### Kurseinteilung

Niveau	Theorie	Praxis	Fehler
2	9h 22m	2h 04m	
3	5h 59m	6h 11m	2h 40m
4	4h 05m	5h 53m	3h 56m
Laden	5h 42m	5h 52m	3h 27m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 48 010 050

Handbuch 30 Seiten



550 x 330 x 150 mm



EQF-Niveau

1 2

## Montage-Kit Hochvoltleitungen

Dieses Trainingssystem besteht aus einer Montageplatte und einem kompletten, hochwertigen Werkzeugsatz. Alles findet in einem praktischen Transportkoffer Platz. Die Arbeitsaufträge enthalten zahlreiche interessante Stunden praktischer Übungen.

### Lerninhalte

- Bauteile erkennen und zuordnen
- Umgang mit diversen Werkzeugen
- HV-Leitungen und EMV-Verschraubungen selbst herstellen
- Entmanteln, Verpressen, Verschrauben
- Überprüfen und beurteilen des Potentialausgleichs der selbst hergestellten Verbindungen



### Ausstattung

- Transportkoffer inkl. Werkzeugsatz
  - Seitenschneider
  - Crimpzange klein
  - Crimpzange groß
  - Kabelschneider groß
  - Stahlmaßstab
  - Abisolierwerkzeug
  - Drehmomentschlüssel
  - Montagehülse
  - 4 x Ring- Gabelschlüssel
- Montageplatte zur Verwendung auf dem Tisch liegend, mit Gummifüßen
- Montagewinkel für EMV-Verschraubungen, Anschlussblock für Massepunkte
- 4 x verschiedene EMV-Verschraubungen
- 4 x verschiedene HV-Leitungen orange
- 5 x verschiedene Masse-Verbindungen
- 2 x vormontierte Verbindungen mit schlechten Messwerten

### Erforderliches Zubehör

- Satz Verbrauchsmaterial für 6 Schüler
  - 48 010 061 im Beutel
  - 48 010 062 im Systainer
- Metrahit H+E Car-Set



Art.-Nr. 15 058 000

Handbuch 127 Seiten



400 x 200 x 120 mm



EQF-Niveau

2 3



## Kfz-Lade-Prüfadapter

Leistungsfähiger Prüfadapter für komfortable, werkstattübliche Messungen der Ladeeinrichtung an Hochvolt-Fahrzeugen. Ausführung in werkstattgerechtem stabilen Metallgehäuse, abschließbar. Mechanisch-elektrische Verriegelung gewährleistet eine sichere Nutzung. Sicherheitsmessbuchsen mit original Spannung, jedoch stark reduziertem Strom. Alle Leitungen als Messpunkte verfügbar für Spannungs-, Strom- und Signalmessung.

### Lerninhalte

- Lade-Modi, Lade-Leistung
- Steckvorrichtungen und Ladeströme
- Prüfen der Ladespannung
- Prüfen des Ladestroms
- Prüfen der Ladekommunikation
- Isolationsprüfung der Ladeeinrichtung
- Prüfung der Ladestecker-Verriegelung
- Signale am virtuellen Sternpunkt

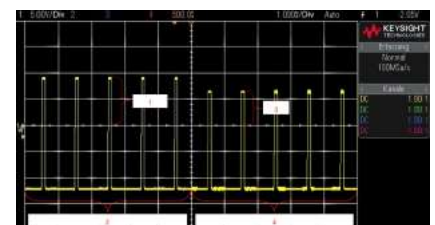


### Ausstattung

- Ausführung in werkstattgerechtem stabilen Metallgehäuse mit zwei seitlichen Bügelgriffen, abschließbar
- Leitungsschleifen zur Strommessung für L1, L2, L3, N - für Strommesszange zugänglich
- Original Ladesteckdose für Ladekabel 32A
- Alle Stecker-Pins als Messbuchsen in Sicherheitsausführung herausgeführt
- Künstlicher Sternpunkt
- Mechanisch-elektrischer Verriegelungsschalter
- Leitung mit original Ladestecker 32A, min. 2m lang

### Empfohlenes Zubehör

- Ladekabel Typ 2 Mode 2 mit ICCB
- Messgeräte-Set pro







Art.-Nr. 14 025 140

Theorie (Niveau 3) - ca. 1,5 Std.

Praxis (Niveau 3) - ca. 1 Std.

EQF-Niveau **3**

## Trainingspaket T-Box Isolationswiderstand

Die T-Box Isolationswiderstand besteht aus der Box und den dazugehörigen E-Learning Modulen. Die Box enthält ein Set präparierter HV-Kabel und auf Wunsch ein Isolationswiderstandsmessgerät Bosch FSA 050. Bei der Isolation von Hochvolt-Spannung muss für die sichere Funktion der korrekte Isolationswiderstand der Kabel und Bauteile gewährleistet sein.

### Lerninhalte

- Multimeter und Isolationswiderstandstester
- Der Begriff Isolationswiderstand
- Isolationswiderstand nach Werkstattvorgaben messen
- Welche Folgen könnte es für das Messergebnis und die Schlussfolgerungen haben, wenn die Messungen nicht vorschriftsmäßig durchgeführt werden?
- Welche Folgen hat es für die Verkabelung und daher auch für den Kunden, wenn der Isolationswiderstand zu gering ist?

### Vorbereitende Theorie \*

- HV Kabel
- Arbeiten an Hybridfahrzeugen
- Permanente Überwachung der Isolation

### Ausstattung

- Transportkoffer
- Set präparierter HV-Kabel

### Erforderliches Zubehör

- Bosch FSA 050

### Praktische Aufgaben

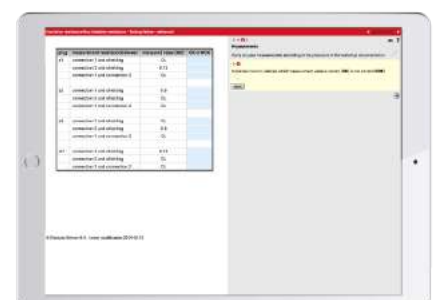
- Isolationswiderstand
- Fehlfunktion finden

### Kurseinteilung

Niveau **3** 1h 18m 51m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.





## Ausgewählte Schnittmodelle

### Hybrid Getriebe DQ 400E VW

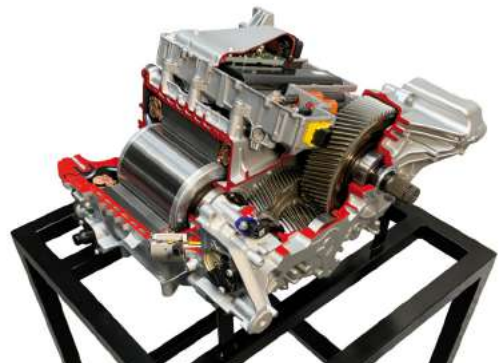
Gut zu erkennen sind: Mechatronik, Gangräder, Synchronisationen, Doppelkupplung, Parksperre, Ölkühler, Druckspeicher, Differential, Ölpumpe und Elektromotor.



Art.-Nr. 79 001 362

### Mercedes Benz EQC Motor mit Getriebe

Gut zu erkennen sind: Elektromotor, Getriebe, Steuergerät, Wasserkühlung, Parksperre, Sensoren, Differenzial, Hochvoltkabel.



Art.-Nr. 79 001 368

### Integrierter Starter-Generator Mercedes Benz 48 V

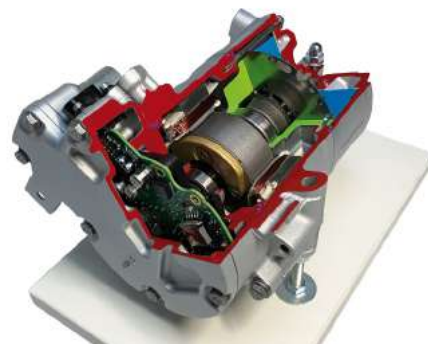
Gut zu erkennen sind: Rotor, Stator, Kupferwicklung, Wassermantel, Anschlüsse. Er dient als Starter, Generator und Booster.



Art.-Nr. 79 001 369

### Elektrischer Scroll Verdichter für E-Mobilität

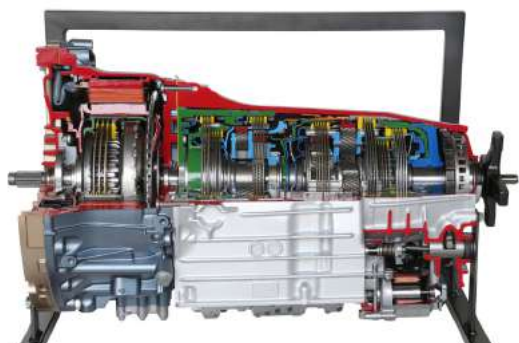
Gut zu erkennen sind: Elektromotor, Steuerung, Verdichterschnecke, Ventil, Anschlüsse.



Art.-Nr. 79 001 370

### Mercedes-Benz 7-Gang Automatikgetriebe (Hybrid)

Folgendes ist sichtbar: alle sieben hydraulischen Kupplungen, E-Motor, Planetenradsatz, Ravigneaux- und zwei einfache Planetenradsätze, Tellerfedern, Parksperre, hydraulische Steuerung, etc.



Art.-Nr. 79 001 351

Zahlreiche weitere Schnittmodelle finden Sie auf unserer Homepage unter [www.thepra.de](http://www.thepra.de)

## Zubehör E-Mobility

### Stromversorgung TS10

Dieses Netzteil passt zu allen THEPRA Labor-Trainern. Es bietet einen variablen 4-15 V DC Spannungsausgang bei  $I_{max}$  6 A.



Art.-Nr. 12 050 010

### Kettenpfosten-Set Pro

Bestehend aus 6 x Kettenständer mit Betonfuß und einteiligem Rohr in gelb mit schwarzen Streifen, 1 x Kette Länge 25 m in schwarz / gelb



Art.-Nr. 38 660 110

### HV Zubehör-Set universal

Zubehör-Set für sicheres Arbeiten an Hochvolt-Fahrzeugen und Lehrgeräten. Der Koffer beinhaltet Handschuhe, Spannungsprüfer, etc.



Art.-Nr. 38 066 050

### Metrahit H+E Car-Set

Prüfkofferkit mit: Metrahit 27 in Gummischutzhülle orange, Prüfspitzen, 1 Paar Messleitungen 2 m, 1 Paar Kelvin-Messleitungen mit Krokodilklemmen



Art.-Nr. 16 162 150

### Digitalmultimeter Fluke 175

Universelles Digitalmultimeter mit herausragenden technischen Fähigkeiten. Einfache Bedienung, TrueRMS Echt-Effektivwert.



Art.-Nr. 16 062 014

### PicoScope 2-Kanal Starter Set

USB-Oszilloskop 2-Kanal zur KFZ-Diagnose. Im Set enthalten ist das Oszilloskop, die Software und gängige Messleitungen.



Art.-Nr. 16 152 040

### Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)

Diagnosesystem für VAG-Modelle von 1992 bis hin zu den aktuellen Modellreihen, mit Software VCDS, im praktischen Aufbewahrungskoffer.



Art.-Nr. 38 079 135

### Diagnose Tool Mongoose (Toyota)

Von Toyota zugelassenes globales Diagnose-Tool, Software Lizenz separat erforderlich



Art.-Nr. 16 162 130

### HV SAFETY 2000

Speziell für den automotiven Bereich entwickelt. Garantiert die Überprüfung aller Sicherheitsanforderungen an DC-HV Kreisläufen im Fahrzeug.



Art.-Nr. 16 162 300

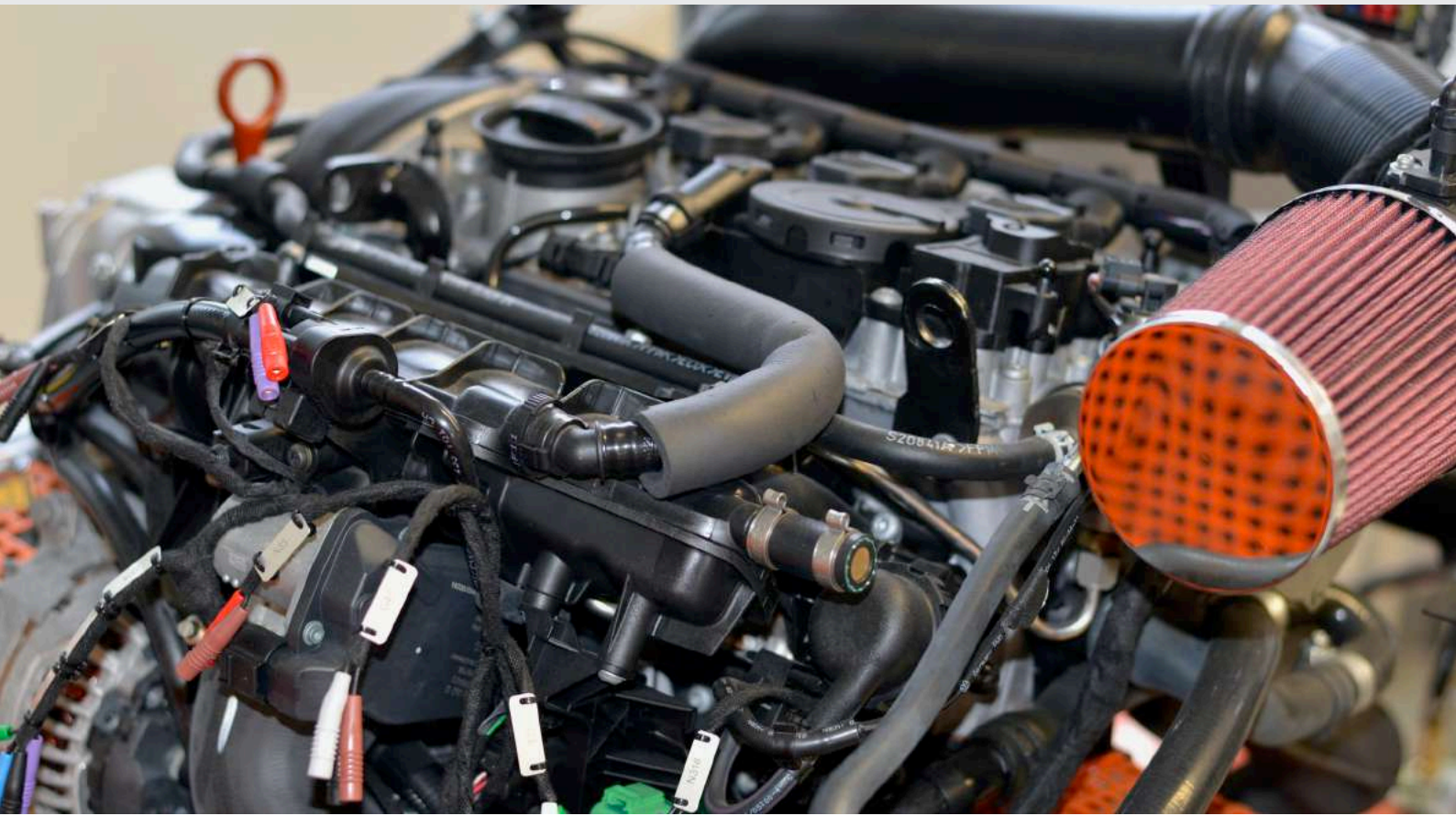


Foto: Trainingspaket 14 025 150  
Schulungsfahrzeug e-up!

## Übersicht der Kapitel

Kfz-Elektrik und Elektronik	3
Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort	35
E-Mobility	59
Motormanagement	77
Getriebe, Bremsen und Fahrwerk	99
Trainingspakete allgemeine Grundlagen	109





## Motormanagement

Starter-Set T-Varia Motormanagement	78	System orange - Messen an Steuergeräten	96
T-Varia Motormanagement Sensoren	79	Zubehör Motormanagement	97
T-Varia Motormanagement Steuergerät	80		
T-Varia Motormanagement Antriebseinheit	81		
T-Varia Motormanagement Aktoren MPI	82		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Motormanagement MPI	83		
T-Varia Motormanagement Aktoren FSI	84		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Motormanagement FSI	85		
T-Varia Motormanagement Aktoren TDI	86		
Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Motormanagement TDI	87		
T-Varia Drucksensor Vorglühanlage	88		
Benzineinspritzung - EFI (Toyota) - proline	89		
Benzin-Direkteinspritzung - TSI (VW) - proline	90		
Diesel Common Rail Piezo - TDI (VW) - proline	91		
Schulungsmotoren	92		
Leistungsprüfstand Wirbelstrombremse	93		
Schulungsfahrzeuge konventionell	94		
Y-Kabel-Adaptersets - Messen an Sensoren / Aktoren	95		

*Einfach wechseln zwischen MPI, FSI und TDI*



## Art.-Nr. 14 020 300

Handbuch 105 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
71 x 110 x 178 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	<b>2 3</b>

## Starter-Set T-Varia Motormanagement

Die Grundausstattung der modularen Trainingssysteme zu T-Varia Connect Motormanagement. Das ideale System um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Motormanagement Grundlagen - fehlerfrei, geräuscharm, ohne Emissionen.

### Merkmale

- Das T-Varia Connect System Motormanagement ermöglicht den voll funktionsfähigen Betrieb von MPI, FSI und TDI Motorsteuerungen: Einfach vorwählen der Betriebsart und auswechseln der Aktoren Systemplatte!
- Das Motorsteuergerät ist in jeder Situation fehlerfrei, das Display stellt zusätzliche Messwerte zur Verfügung.
- Das System ermöglicht den Betrieb mit einzelnen Komponenten, und dadurch einen schrittweisen Aufbau zum Gesamtsystem.
- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Alle Anschlüsse in 4mm / 6mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Das Starter-Set beinhaltet

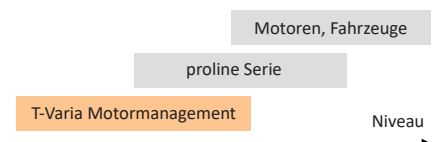
- T-Varia Wagen in Aluminium Design (Art.-Nr. 11 010 020)
- T-Varia Motormanagement Sensoren (Art.-Nr. 11 041 050)
- T-Varia Motormanagement Steuergerät (Art.-Nr. 11 042 050)
- T-Varia Motormanagement Antriebseinheit (Art.-Nr. 11 043 050)
- T-Varia Motormanagement Aktoren MPI (Art.-Nr. 11 044 050)
- Kabelsatz, verschiedene Längen und Farben (Art.-Nr. 11 035 180)
- Stromversorgung 3-15 V, 40 A (Art.-Nr. 10 138 100)

### Empfohlene Zusatzausstattung

- T-Varia Motormanagement Aktoren FSI (Art.-Nr. 11 044 060)
- T-Varia Motormanagement Aktoren TDI (Art.-Nr. 11 044 070)

### Einordnung des Systems

Das T-Varia Motormanagement System ist für den thematischen Einstieg konzipiert. Es gibt keinen OBD-Stecker, da keine Systemdiagnose trainiert wird.



### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 180







Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



14 020 300

11 044 052

## Art.-Nr. 11 041 050

Handbuch 11 / 105 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
71 x 110 x 178 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	 



## T-Varia Motormanagement Sensoren

Mit dieser Themenplatte schließen Sie Sensoren des Motormanagements nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät an. Jeder Sensor kann einzeln betrieben, geregelt und gemessen werden. Alle für den vorgesehenen Betrieb eines MPI, FSI oder TDI Motors sind enthalten.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Jeder Sensor kann einzeln betrieben, geregelt und gemessen werden
- Jeder Sensor ist einstellbar und liefert korrekte Signale
- Alle für den vorgesehenen Betrieb eines MPI, FSI oder TDI Motors sind enthalten
- Klemmenbezeichnungen mit schematischem Aufdruck
- Verwendung von werkstattüblichen Messgeräten
- 23 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 1 x mit Brückenstecker, für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Original Kühlwasser-Temperatursensor, Potentiometer zur Signaleinstellung
- Original Ansaugluft-Temperatursensor, Potentiometer zur Signaleinstellung
- Original Saugrohrdrucksensor, Potentiometer zur Signaleinstellung
- Original Breitband-Lambdasonde, Potentiometer zur Signaleinstellung
- Original Heißfilm-Luftmassenmesser, Potentiometer zur Signaleinstellung
- Original Ladedrucksensor, Potentiometer zur Signaleinstellung
- Original Kraftstoffdrucksensor, Potentiometer zur Signaleinstellung

### Lerninhalte

- Arbeiten mit Schaltplänen
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Im Starter-Set enthalten: Art.-Nr. 14 020 300

Die ideale Grundausstattung um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Motormanagement.



14 020 300



Art.-Nr. 11 042 050

Handbuch 14 / 105 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



25 x 96 x 25 cm

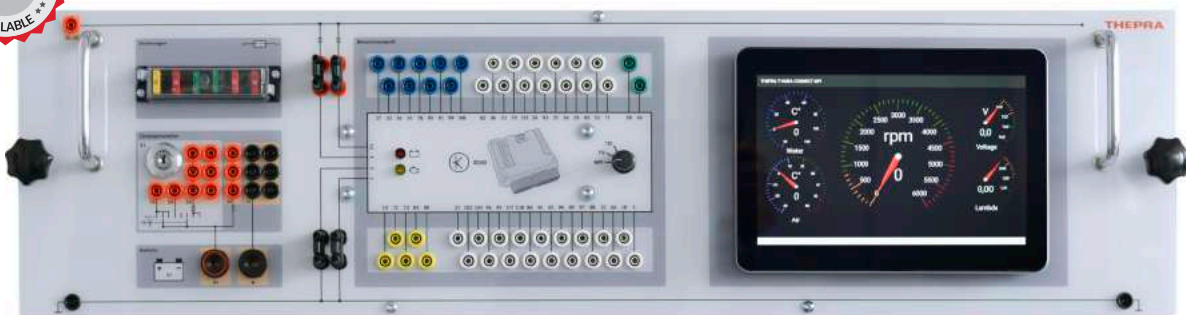


13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2 3



## T-Varia Motormanagement Steuergerät

Diese Systemplatte ist der Mittelpunkt des modularen Motormanagementsystems und mit einem programmierbaren Motorsteuergerät bestückt. Dieses ermöglicht mittels eines Umschalters den alternativen Betrieb einer MPI, FSI oder TDI Steuerung.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Programmierbares Steuergerät mit Betriebsart-Umschalter
- Wahlweise Betrieb einer MPI, FSI oder TDI Steuerung
- Farbliche Kodierung der Anschlüsse: Minus 5 Volt (blau), Plus 5 Volt (gelb), Signale (weiß), Puls 12 Volt (rot), Minus 12 Volt (schwarz)
- Didaktische Anordnung: Eingänge oben, Ausgänge unten
- Am integrierten 10 Zoll Touchscreen Display werden alle wichtigen Signale und Daten "live" angezeigt. Durch Wischen kann zwischen 4 verschiedenen Screens/Zusammenstellungen gewählt werden

- 72 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen, 2 x mit 6mm für die Versorgung
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Motorsteuergerät mit Wahlschalter für MPI, FSI, TDI
- Sicherungskasten, Zündschloss, 2 x Kontrollleuchten für Zündung / Fehler



### Im Starter-Set enthalten: Art.-Nr. 14 020 300







Die ideale Grundausstattung um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Motormanagement.

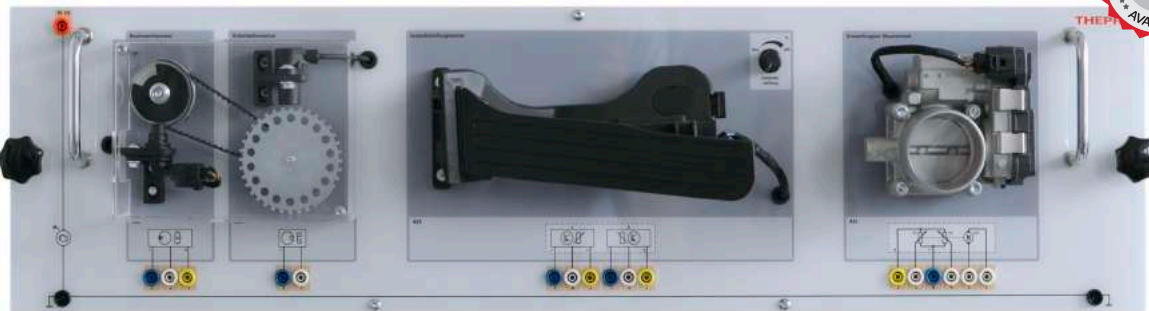


14 020 300



## Art.-Nr. 11 043 050

Handbuch 11 / 105 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
71 x 110 x 178 cm	
13,8 V DC (40 A)	
EQF-Niveau	 



## T-Varia Motormanagement Antriebseinheit

Diese Systemplatte beinhaltet Antriebskomponenten des modularen Motormanagementsystems die nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät angeschlossen werden. Alle für den vorgesehenen Betrieb eines MPI, FSI oder TDI Motors sind enthalten.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Originale Komponenten die nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät angeschlossen werden
- Alle Bauteile für den vorgesehenen Betrieb eines MPI, FSI oder TDI Motors sind enthalten
- Drehende Teile gegen Berührung geschützt
- Klemmenbezeichnungen mit schematischem Aufdruck
- 20 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Original Hallgeber als Nockenwellensensor, Original induktiver Drehzahlgeber als Kurbelwellensensor
- Signalscheiben über Zahnriemen elektrisch angetrieben
- Original Gaspedal, Potentiometer zur optionalen Wertevorgabe am Gaspedal, Original Drosselklappeneinheit

### Lerninhalte

- Arbeiten mit Schaltplänen
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Im Starter-Set enthalten: Art.-Nr. 14 020 300

Die ideale Grundausstattung um das komplexe Zusammenspiel elektrischer und elektronischer KFZ-Komponenten praxisnah an Originalbauteilen kennenzulernen: Das T-Varia Connect Starter-Set Motormanagement.



14 020 300

Art.-Nr. 11 044 050

Handbuch 105 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2 3



## T-Varia Motormanagement Aktoren MPI

Mit dieser Themenplatte schließen Sie Aktoren des Motormanagements MPI nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät an. Das modulare T-Varia System wird damit zur voll funktionsfähigen Multipoint-Benzineinspritzung. Jeder Aktor kann einzeln betrieben und gemessen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Originale Komponenten die nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät angeschlossen werden
- Das modulare T-Varia System wird zur voll funktionsfähigen Multipoint-Benzineinspritzung
- Aktoren können einzeln betrieben und gemessen werden
- Klemmenbezeichnungen mit schematischem Aufdruck
- 31 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Original Einspritzventil MPI mit 4 x LED, Original Doppelfunkenzündspule
- 4 x Original Zündkerzen, Kraftstoffpumpe mit Relais und LED
- Kühlerlüfter mit Relais und LED, 4 x Sicherung

### Als Trainingspaket Komplettsystem erhältlich: Art.-Nr. 14 025 180

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



14 020 300

11 044 052

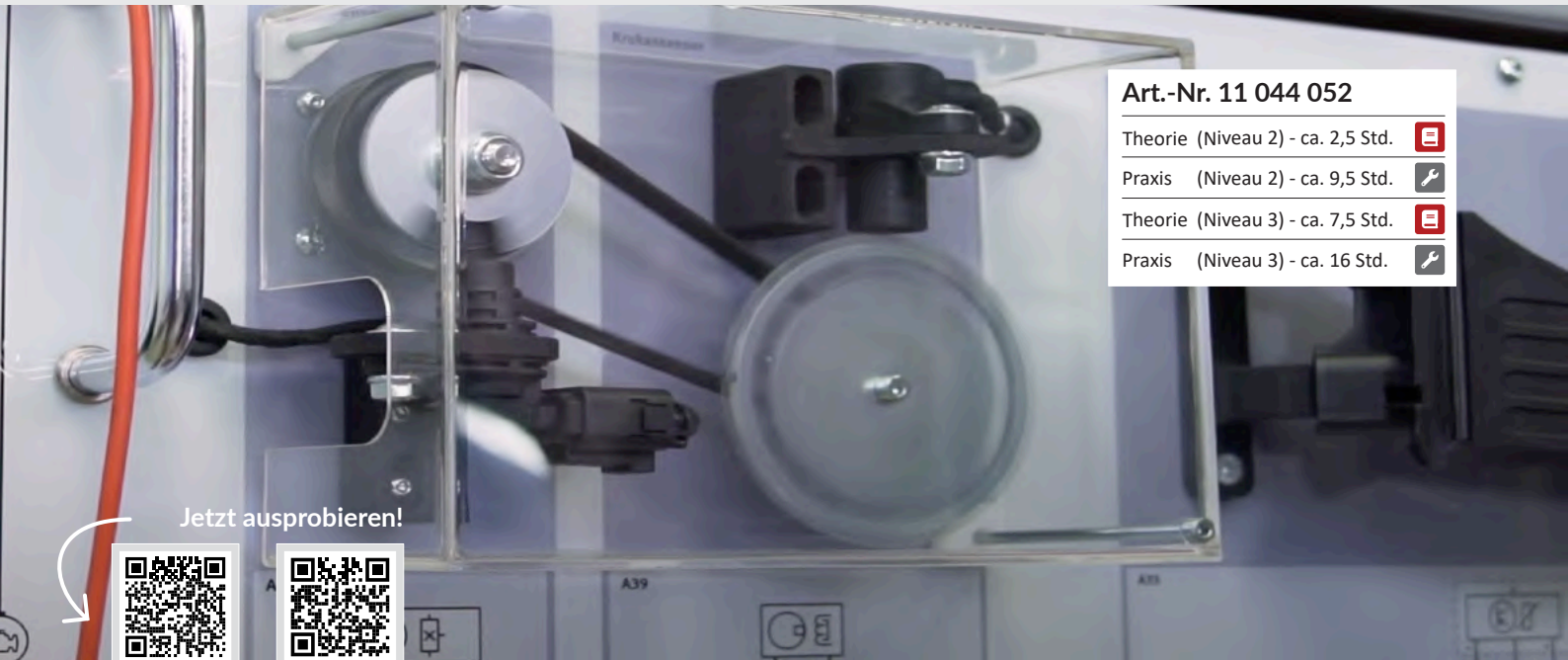
### Alternativ als Trainingspaket zur Ergänzung MPI: Art.-Nr. 14 025 185

Wenn bereits ein Komplettsystem vorhanden ist, wie das T-Varia Connect Motormanagement FSI oder TDI. Sie erhalten die Systemplatte MPI sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



11 044 050

11 044 052



<b>Art.-Nr. 11 044 052</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 2,5 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 9,5 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 7,5 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 16 Std.	

Jetzt ausprobieren!



Demo

Video

## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Motormanagement MPI

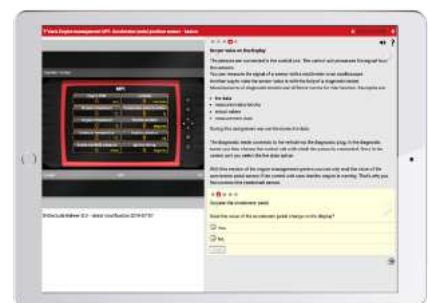
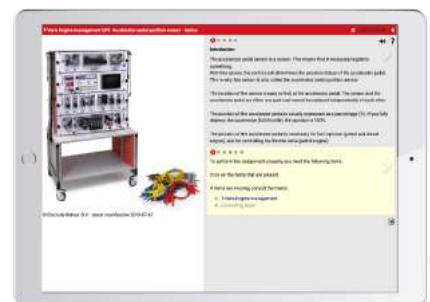
Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben haben Sie einen tieferen Einblick in die verschiedenen Funktionen eines Mehrpunkt-Einspritzsystems MPI. Sie lernen die Funktion der Sensoren und Aktoren eines MPI-Systems zu überprüfen, Messungen mit einem Multimeter und Oszilloskop durchzuführen und diese zu analysieren.

### Vorbereitende Theorie \*

- Ottomotor
- MPI: Überblick, Merkmale, Kraftstoffkreislauf, Betriebsbedingungen
- Induktiv-Sensor, Temperatursensor, Kühlfüssigkeit, Kraftstoffpumpe
- Injektor, Elektronisch geregelte Drosselklappe
- Lambda, Lambdasonden, Breitband-Lambdasonde
- Nockenwellen-Positionsgeber, Ansaugluft-Temperaturfühler
- Sensor Saugrohrdruck, Fahrpedalwertgeber, Drosselklappen-Positionssensor
- DIS: Ruhende Hochspannungsverteilung

### Praktische Aufgaben

- Motor-Temperaturfühler
- Kurbelwellensensor
- Nockenwellensensor
- Fahrpedalgeber
- Saugrohrdrucksensor
- Ansaugluft-Temperaturfühler
- Drosselklappen-Steuereinheit
- Einspritzventil
- Zündspule



### Kurseinteilung

<b>Niveau 2</b>	2h 26m	9h 44m
<b>Niveau 3</b>	7h 27m	15h 46m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

Art.-Nr. 11 044 060

Handbuch 71 / 105 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



25 x 96 x 25 cm

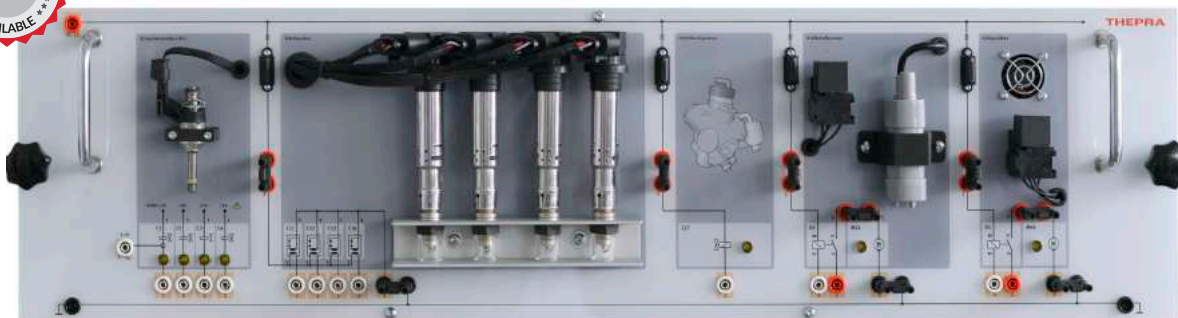


13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2 3



## T-Varia Motormanagement Aktoren FSI

Mit dieser Themenplatte schließen Sie Aktoren des Motormanagements FSI nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät an. Das modulare T-Varia System wird damit zur voll funktionsfähigen FSI-Benzindirekteinspritzung. Jeder Aktor kann einzeln betrieben und gemessen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Originale Komponenten die nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät angeschlossen werden
- Das modulare T-Varia System wird zur voll funktionsfähigen FSI-Benzindirekteinspritzung
- Aktoren können einzeln betrieben und gemessen werden
- Klemmenbezeichnungen mit schematischem Aufdruck
- 35 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Original Einspritzventil FSI mit 4 x LED, 4 x Original Einzelfunkenzündspule mit 4 x LED
- 4 x Original Zündkerzen, Darstellung Hochdruckpumpe mit Regelventil Kraftstoffdruck und LED
- Kraftstoffpumpe mit Relais und LED, Kühlerlüfter mit Relais und LED, 4 x Sicherung

### Als Trainingspaket Komplettsystem erhältlich: Art.-Nr. 14 025 190

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.

### Alternativ als Trainingspaket zur Ergänzung FSI: Art.-Nr. 14 025 195

Wenn bereits ein Komplettsystem vorhanden ist, wie das T-Varia Connect Motormanagement MPI oder TDI. Sie erhalten die Systemplatte FSI sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



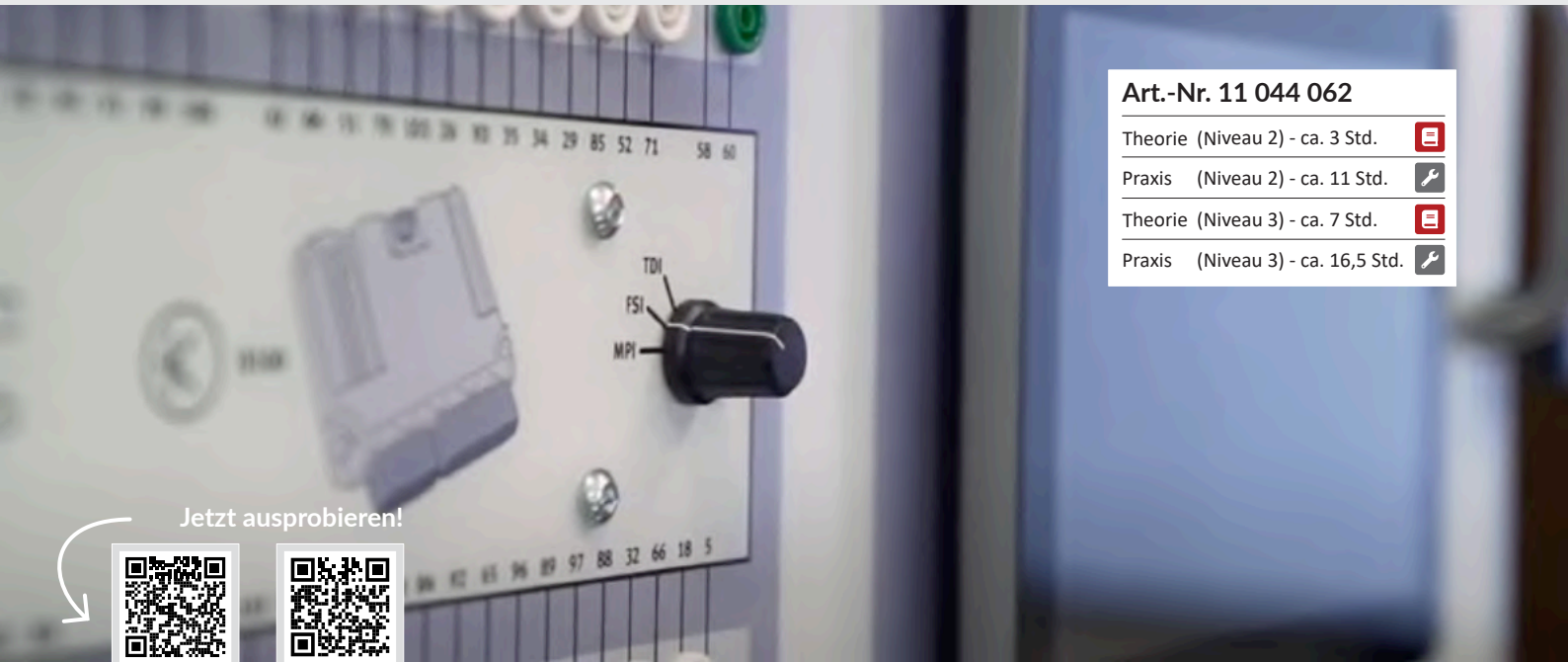
11 044 062



11 044 060

11 044 062





<b>Art.-Nr. 11 044 062</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 3 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 11 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 7 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 16,5 Std.	

Jetzt ausprobieren!



## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Motormanagement FSI

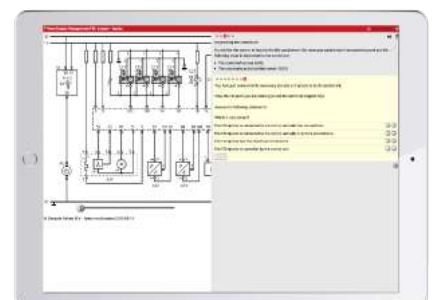
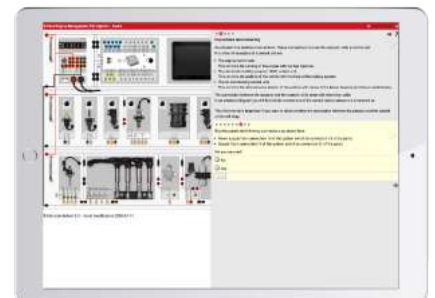
Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben haben Sie einen tieferen Einblick in die verschiedenen Funktionen eines FSI-Einspritzsystems. Sie lernen die Funktion der Sensoren und Aktoren eines FSI-Systems zu überprüfen, Messungen mit einem Multimeter und Oszilloskop durchzuführen und diese zu analysieren.

### Vorbereitende Theorie \*

- Ottomotor
- Temperatursensor Kühlflüssigkeit
- Kraftstoffpumpe
- Lambda, Lambdasonden, Breitband-Lambdasonde
- FSI: Einspritzventil, Eigenschaften, Betriebsarten, Kraftstoffkreislauf
- Induktiv-Sensor, Nockenwellensensor
- Temperatursensor Kühlflüssigkeit
- Ansaugluft-Temperatursensor
- Sensor Saugrohrdruck
- Fahrpedalwertgeber, Drosselklappen-Positionssensor, Elektronisch gesteuerte Drosselklappe

### Praktische Aufgaben

- Injektor
- Lambda-Sonde
- Drosselklappen-Steuereinheit
- Kurbelwellensensor
- Nockenwellensensor
- Kühlerlüfter
- Kraftstoffdrucksensor
- Stellungssensor Fahrpedal
- Motor-Temperaturfühler
- Elektrische Kraftstoffpumpe
- Saugrohrdrucksensor
- Ansaugluft-Temperatursensor
- Zündspule



### Kurseinteilung



Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

Art.-Nr. 11 044 070

Handbuch 110 / 105 Seiten



Digitale Arbeitsaufträge



25 x 96 x 25 cm

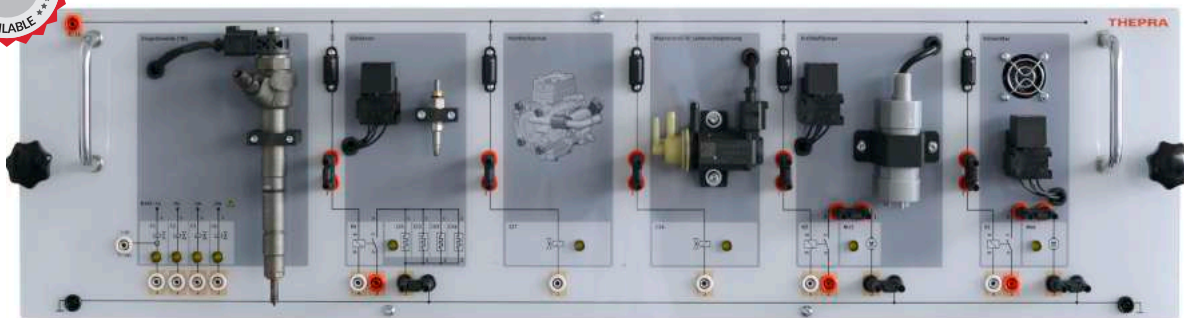


13,8 V DC (40 A)



EQF-Niveau

2 3



## T-Varia Motormanagement Aktoren TDI

Mit dieser Themenplatte schließen Sie Aktoren des Motormanagements TDI nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät an. Das modulare T-Varia System wird damit zur voll funktionsfähigen Common-Rail-Diesel Anlage. Jeder Aktor kann einzeln betrieben und gemessen werden.

### Merkmale

- Schaltplangerechtes Verkabeln aller Original Kfz-Komponenten
- Originale Komponenten die nach Stromlaufplan am Motorsteuergerät angeschlossen werden
- Das modulare T-Varia System wird zur voll funktionsfähigen Common-Rail-Diesel Anlage
- Aktoren können einzeln betrieben und gemessen werden
- Klemmenbezeichnungen mit schematischem Aufdruck
- 36 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung für die Verdrahtung und zum Messen
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Kfz-Schaltpläne verstehen und anwenden
- Benennen von elektrischen und elektronischen Bauelementen, Baugruppen und Systemen
- Prüfen und Instandsetzen von elektrischen und elektronischen Schaltungen
- Auswählen und Verwenden von elektrischen Mess- und Prüfgeräten
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben

### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Original Einspritzventil TDI mit 4 x LED, Original Glühkerze mit 4 x LED und Relais
- Darstellung Hochdruckpumpe mit Regelventil Kraftstoffdruck mit LED, original Magnetventil für Ladedruckbegrenzung mit LED
- Kraftstoffpumpe mit Relais und LED, Kühlerlüfter mit Relais und LED, 5 x Sicherung

### Als Trainingspaket Komplettsystem erhältlich: Art.-Nr. 14 025 200

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.

### Alternativ als Trainingspaket zur Ergänzung TPI: Art.-Nr. 14 025 205

Wenn bereits ein Komplettsystem vorhanden ist, wie das T-Varia Connect Motormanagement MPI oder FSI. Sie erhalten die Systemplatte TDI sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.



11 044 072



11 044 070

11 044 072



<b>Art.-Nr. 11 044 072</b>	
Theorie (Niveau 2) - ca. 4 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 11,5 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 7 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 20,5 Std.	

Jetzt ausprobieren!



Demo



Video

## Digitale Arbeitsaufträge T-Varia Motormanagement TDI

Nach der Bearbeitung der praktischen Aufgaben haben Sie einen tieferen Einblick in die verschiedenen Funktionen eines Turbo Diesel Einspritzsystems TDI. Sie lernen die Funktion der Sensoren und Aktoren eines TDI-Systems zu überprüfen, Messungen mit einem Multimeter und Oszilloskop durchzuführen und diese zu analysieren.

### Vorbereitende Theorie \*

- Dieselmotor Einführung, Merkmale, Überblick, Betriebsbedingungen
- Kraftstoffkreislauf, Kraftstoff-Förderpumpe, Hochdruckpumpe
- Common Rail Diesel: Dieselinjektor, Raildrucksensor, Druckregelventil
- Glüh-Startanlage, Glühkerzen, Glühkerzen-Regelung
- Luftmassenmesser, Temperatursensor Kühlflüssigkeit
- Nockenwellensensor, Induktiv-Sensor
- Aufladung, Sensor Saugrohrdruck
- Wastegate Magnetventil
- Ansaugluft-Temperatursensor
- Fahrpedalwertgeber

### Praktische Aufgaben

- Kurbelwellensensor
- Nockenwellensensor
- Stellungssensor Fahrpedal
- Motor-Temperaturfühler
- Ansaugluft-Temperatursensor
- Ladedrucksensor
- Luftmassenmesser
- Kraftstoffdrucksensor
- Elektrische Kraftstoffpumpe
- Kühlerlüfter
- Glühsystem
- Kraftstoffdruck-Regler
- Ladedruckregelventil
- Injektor



### Kurseinteilung

<b>Niveau 2</b>	3h 48m	11h 20m
<b>Niveau 3</b>	6h 58m	20h 20m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.

Art.-Nr. 11 015 550

Handbuch 39 Seiten



25 x 96 x 25 cm



13,8 V DC (60 A)



EQF-Niveau

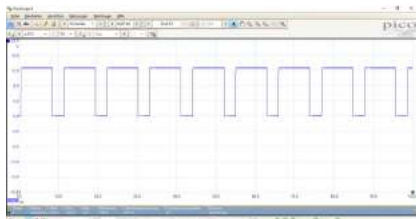


## T-Varia Drucksensor Vorglühanlage

Die Systemplatte Drucksensor Vorglühanlage ist mit originalen Komponenten aus dem Kfz bestückt und beinhaltet neben drei herkömmlichen Glühkerzen einen modernen Drucksensorglühstift mit Druckkammer. Die Systemplatte ermöglicht, Versuche und Messungen zu Temperatur, Druck und Sensorspannung.

### Merkmale

- Funktionsweise der Vorglühanlage im modernen Diesel-Motormanagement
- Original Glühsteuergerät mit elektronischer Ansteuerung des Glühstroms
- Original Glühstifte und Drucksensorglühstift
- Klemmenbezeichnungen mit schematischem Aufdruck sowie Steuergeräte Pin-Bezeichnung
- 13 x Anschlüsse in 4mm Sicherheitsausführung, davon 2 x mit Brückenstecker, für die Verdrahtung und zum Messen
- Manuelle Hochdruckpumpe anschließbar
- didaktisch aufbereitete Unterlagen mit Aufgaben und Arbeitsblättern sowie den zugehörigen Lösungen
- Auch für den Einzelbetrieb geeignet



### Ausstattung

- T-Varia Systemplatte passend zum T-Varia Gerätewagen
- Ausführung mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas, Schaltbilder und Symbolen, zwei verchromten Bügelgriffen für einfache Handhabung, sowie rückseitigem Deckel
- Zündschloss und Kontrollleuchte
- Taster zum Einschalten des Glühstromes sowie Potentiometer zum Einstellen des Glühstromes
- Digitales Farbdisplay für Druck und Sensorspannung, Digitales Farbdisplay für die Temperatur in der Druckkammer
- Druckkammer mit Drucksensorglühstift und Schauglas, Druckanschluss für die Pressluftpumpe, Druckablassventil, Überdrucksicherheitsventil, Drucksensor und Temperatursensor
- 3 x herkömmliche Glühstifte
- Glühsteuergerät mit 12 herausgeführten Anschlüssen. An den 4 Brücken kann der Strom für jeden Glühstift unterbrochen oder einzeln gemessen werden
- Hochdruckpumpe mit Manometer

### Lerninhalte

- Vorglühanlage im modernen Diesel-Motormanagement
- Versuche und Messungen zu Temperatur, Druck und Sensorspannung, auch mit dem Oszilloskop
- Closed-Loop-Regelung im Motor-Brennraum
- Messen und Beurteilen von elektrischen Größen und Signalen
- Dokumentieren von Arbeitsergebnissen und Bewerten durch Vergleichen mit errechneten Größen und Herstellervorgaben





Manuelle Hochdruckpumpe



Art.-Nr. 38 040 250

Handbuch 179 Seiten 

141 x 70 x 193 cm 

110 V - 240 V AC 

EQF-Niveau 



## Benzineinspritzung - EFI (Toyota) - proline

An diesem Schulungs- und Funktionsstand können Funktionen und Abläufe, Fehler und Messwerte wie am Original-Motor veranschaulicht und ohne Emissionen untersucht werden. Alle Originalbauteile und erforderlichen Komponenten sind im EVA-Prinzip übersichtlich auf der farbig bedruckten Frontplatte angeordnet.

### Merkmale

- Die erforderliche Energieversorgung, Verdrahtung und Konfiguration der Komponenten sind bereits im System integriert und voreingestellt. Das System kann direkt eingesetzt und in Betrieb genommen werden.
- Das Gerät ist als Kompaktanlage funktionsfähig mit Originalbauteilen eines Toyota 3-Zylindermotors 1,0 EFI aufgebaut.
- Zahlreiche Betriebszustände können eingestellt, messtechnisch erfasst und ausgewertet werden. Das System ist sofort einsatzbereit mit eingebautem Übergabemodul mit Schnittstellen für Fehlerschaltgerät und Messwertkoppler zu Schülermessplätzen.
- Originalbauteile, Toyota Einspritztechnik
- Frontplatte mit symbolischer Darstellung im EVA-Prinzip: Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe
- 2 große digitale Farbdisplays zur Anzeige von Saugrohrdruck, Kraftstoffmenge
- Messen aller relevanten Bauteile und Komponenten im zentralen Schaltplan-Messfeld mit 52 Messbuchsen

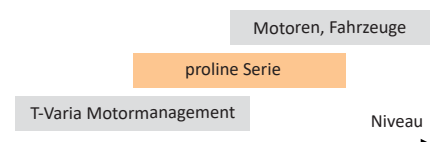
- Anschluss Entkoppler für Schüler-Messplätze, Anschluss für Fehlerschaltgerät (21 aktive Schalter für 42 Fehler)
- Voll diagnosefähig über OBD-Schnittstelle
- Detaillierte Dokumentation und umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler.

### Lerninhalte

- EFI Einspritztechnik: Komponenten des gesamten Motormanagementsystems nennen und das Zusammenwirken der Komponenten erläutern
- Mit Original Schaltplänen arbeiten und problembezogenen Anschluss-Pins an Komponenten und Steuergerät festlegen
- Abhängig von der Betriebssituation Sollwerte festlegen
- Werkstattübliche Diagnosetools für die OBD einsetzen
- Sensorsignale und Aktoransteuerungen messen und bewerten
- CAN-Bus-Signale mit Oszilloskop erfassen und Signalpegel bewerten

### Einordnung des Systems

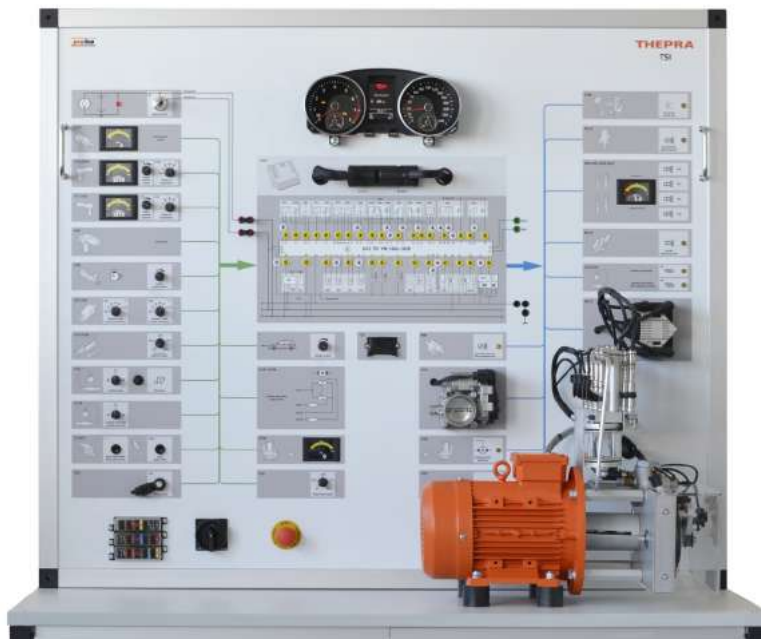
Systeme der proline Serie decken ein breites inhaltliches Spektrum ab und stellen aus diesem Grund für viele Einrichtungen einen guten Kompromiss dar.



### Empfohlene Zusatzausstattung

- Universelles Fehlerschaltgerät
- Diagnose Tool Mongoose (Toyota)
- Schülermessplätze





Art.-Nr. 38 072 250

Handbuch 198 Seiten



141 x 70 x 193 cm



400 V / 16 A



EQF-Niveau



## Benzin-Direkteinspritzung - TSI (VW) - proline

An diesem Schulungs- und Funktionsstand können Funktionen und Abläufe, Fehler und Messwerte wie am Original-Motor veranschaulicht und ohne Emissionen untersucht werden. Alle Originalbauteile und erforderlichen Komponenten sind im EVA-Prinzip übersichtlich auf der farbig bedruckten Frontplatte angeordnet.

### Merkmale

- Die erforderliche Energieversorgung, Verdrahtung und Konfiguration der Komponenten sind bereits im System integriert und voreingestellt. Das System kann direkt eingesetzt und in Betrieb genommen werden.
- Das Gerät ist als Kompaktanlage funktionsfähig mit Originalbauteilen eines VW Ottomotors 1,2/1,4 TSI aufgebaut.
- Zahlreiche Betriebszustände können eingestellt, messtechnisch erfasst und ausgewertet werden. Das System ist sofort einsatzbereit mit eingebautem Übergabemodul mit Schnittstellen für Fehlerschaltgerät und Messwertenkoppler zu Schülermessplätzen.
- Originalbauteile, Original Einspritzdrücke
- Frontplatte mit symbolischer Darstellung im EVA-Prinzip: Eingabe Verarbeitung Ausgabe
- 5 große digitale Farbdisplays zur Anzeige von Kraftstoffdruck, Ladedruckgeber, Saugrohrdruck, Ladedrucksteller, Kraftstoffmenge
- Messen aller relevanten Bauteile und Komponenten im zentralen Schaltplan-Messfeld mit 57 Messbuchsen
- Kompakter Geräteaufbau, fahrbar für Labor und Werkstattpraxis

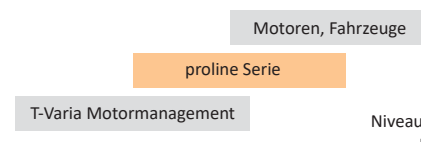
- Anschluss für Entkoppler für Schüler-Messplätze, Anschluss für Fehlerschaltgerät (23 aktive Schalter für 46 Fehler)
- Voll diagnosefähig über OBD-Schnittstelle
- Detaillierte Dokumentation und umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler.

### Lerninhalte

- TSI Einspritztechnik: Komponenten des gesamten Motormanagementsystems nennen und das Zusammenwirken der Komponenten erläutern
- Mit Original Schaltplänen arbeiten und problembezogenen Anschluss-Pins an Komponenten und Steuergerät festlegen
- Abhängig von der Betriebssituation Sollwerte festlegen
- Werkstattübliche Diagnosetools für die OBD einsetzen
- Sensorsignale und Aktoransteuerungen messen und bewerten
- CAN-Bus-Signale mit Oszilloskop erfassen und Signalpegel bewerten

### Einordnung des Systems

Systeme der proline Serie decken ein breites inhaltliches Spektrum ab und stellen aus diesem Grund für viele Einrichtungen einen guten Kompromiss dar.





### Empfohlene Zusatzausstattung

- Universelles Fehlerschaltgerät
- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)
- Schülermessplätze



## Art.-Nr. 17 036 250

Handbuch 243 Seiten	
141 x 70 x 193 cm	
400 V / 16 A	
EQF-Niveau	<b>2 3 4</b>



## Diesel Common Rail Piezo - TDI (VW) - proline

An diesem Lehr- und Funktionsstand mit Piezo-Einspritztechnik können alle Merkmale, Zustände, Fehler und Messwerte wie am Original-Motor veranschaulicht und untersucht werden. Prüfstand komplett, fahrbar auf Laborwagen, mit Übergabemodul für Schülerschaltplan-Messplätze und optionalem Fehlerschaltgerät.

### Merkmale

- Alle Originalbauteile und erforderlichen Komponenten sind im EVA-Prinzip übersichtlich auf der farbig bedruckten Frontplatte angeordnet. Die erforderliche Energieversorgung, Verdrahtung und Konfiguration der Komponenten sind bereits im System integriert und voreingestellt. Das System kann direkt eingesetzt und in Betrieb genommen werden.
- Das Gerät ist als Kompaktanlage funktionsfähig mit Originalbauteilen eines VW Dieselmotors 1,6/2,0 TDI aufgebaut.
- Zahlreiche Betriebszustände können eingestellt, messtechnisch erfasst und ausgewertet werden. Das System ist sofort einsatzbereit mit eingebautem Übergabemodul mit Schnittstellen für Fehlerschaltgerät und Messwertentkoppler zu Schülerschaltplanmessplätzen.
- Originalbauteile, TDI Piezo-Einspritztechnik, Original Einspritzdrücke
- Frontplatte mit symbolischer Darstellung im EVA-Prinzip: Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe
- 7 große digitale Farbdigitaldisplays zur Anzeige von Temperatur Kraftstoff, Luftmasse, Ladedruckgeber, Lambda Sonde, Abgasdruck, Ladedrucksteller, Kraftstoffmenge

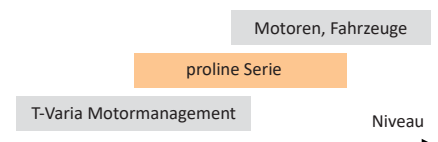
- Messen aller relevanten Bauteile und Komponenten im zentralen Schaltplan-Messfeld mit 77 Messbuchsen
- Anschluss Entkoppler für Schüler-Messplätze, Anschluss für Fehlerschaltgerät (25 aktive Schalter für 50 Fehler)
- Voll diagnosefähig über OBD-Schnittstelle
- Detaillierte Dokumentation und umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler.

### Lerninhalte

- TDI Einspritztechnik: Komponenten des gesamten Motormanagementsystems nennen und das Zusammenwirken der Komponenten erläutern
- Mit Original Schaltplänen arbeiten und problembezogenen Anschluss-Pins an Komponenten und Steuergerät festlegen
- Abhängig von der Betriebssituation Sollwerte festlegen
- Werkstattübliche Diagnosetools für die OBD einsetzen
- Sensorsignale und Aktoransteuerspannungen messen und bewerten
- CAN-Bus-Signale mit Oszilloskop erfassen und Signalpegel bewerten

### Einordnung des Systems

Systeme der proline Serie decken ein breites inhaltliches Spektrum ab und stellen aus diesem Grund für viele Einrichtungen einen guten Kompromiss dar.



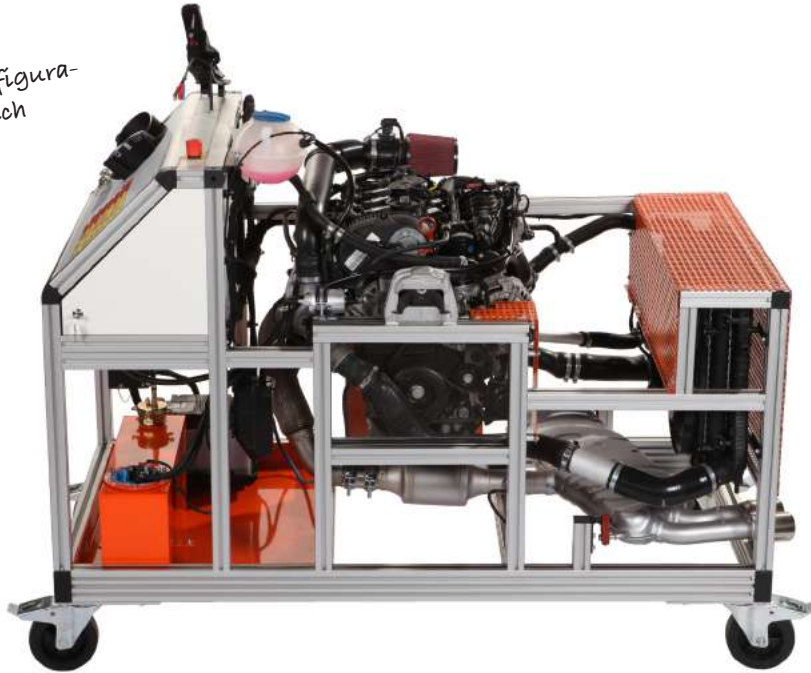
### Empfohlene Zusatzausstattung

- Universelles Fehlerschaltgerät
- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)
- Schülerschaltplanmessplätze





In zahlreichen Konfigurationen erhältlich



Art.-Nr. 79 301 270

Handbuch 80 - 190 Seiten



169 x 88 x 152 cm



Fahrzeug-Batterie 12 V



EQF-Niveau

2 3 4

## Schulungsmotoren

Individueller Motorschulungsstand VW-Motor OBD, aufgebaut auf einem Gestell aus Aluminiumprofil mit großen Lenkrollen sowie allen Originalkomponenten. Drehende bzw. heiße Motorenteile sind entsprechend geschützt. THEPRA Schulungsmotoren werden grundsätzlich nach Wunsch konfiguriert und enthalten eine detaillierte Dokumentation.

### Merkmale

- Motortyp frei wählbar: MPI, TSI, TDI mit Euro 5 oder 6
- Fehlerpakete zur Auswahl: 12 Schalter / 24 Fehler oder 22 Schalter / 44 Fehler
- Bestimmen Sie die Messmöglichkeiten am Steuergerät: parallele Messbuchsen (bis zu 196 Stück) oder serielle Messbuchsen mit Brückenstecker (bis zu 2 x 196 Stück)
- Bestimmen Sie die Messmöglichkeiten an Sensoren / Aktoren: bis zu 20 Stück Pin-Outs in den Farben des Schaltplans oder bis zu 80 Stück Pin-Outs in den Farben des Schaltplans
- Optional: Bauteilesimulation 5-fach für verschiedene Sensoren mit Schlüsselschalter zur Wahl zwischen Original und Simulation
- Optional: Messbuchsen an Relais, bis zu 20 Stück Pin-Outs
- Detaillierte Dokumentation zur Fehlerschaltung und Diagnose, Schaltpläne, Selbststudienprogramm

### Ausstattung

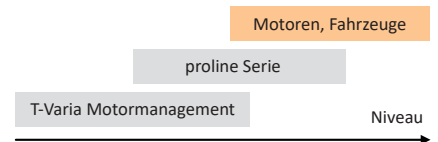
- Der Motor ist komplett mit allen notwendigen funktionalen Originalkomponenten als kompaktes System ausgestattet. Der Motor hat eine niedrige Laufleistung.
- Aufgebaut auf einem Rahmen aus Aluminiumprofil mit 4 großen feststellbaren Rollen. Der Rahmen hat zusätzliche Verstärkungen und ermöglicht eine einfache Nachrüstung eines Leistungsprüfstands / Wirbelstrombremse
- Bedienpult mit seitlich verschließbaren Türen. Es ist ein Auszugstisch integriert, der für Tester oder Notebooks geeignet ist. Die Tischplatte hat einen aufgedruckten Schaltplan des Systems und ist mit einem Schutzfilm laminiert.
- Ausführung der Frontplatte mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas
- Der Motor hat eine Restbus-Simulation, wobei das Motorsteuergerät völlig fehlerfrei ist.

### Zubehör

- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)
- Abdeckhaube aus gewebter und beschichteter Plane
- Leistungsprüfstand Wirbelstrombremse





### Einordnung des Systems

Der Schwerpunkt der inhaltlichen Ausrichtung von Schulungsmotoren ist die Fehlersuche und Systemdiagnose.





Art.-Nr. 40 015 300

Handbuch 46 / 89 Seiten	
141 x 70 x 193 cm	
110 V - 240 V AC	
EQF-Niveau	



## Leistungsprüfstand Wirbelstrombremse

Wirbelstrombremse für Schulungsmotor, fahrbar mit Schutzgitter, inklusive Antriebswelle mit Spezialkupplung, Bedienpanel, elektronische Messdatenerfassung mit Software. Das Gerät ermöglicht die vollautomatische Leistungsmessung mit Softwareprofilen und Fernbedienung zum Betrieb in einem separaten Raum.

### Merkmale

- Motor-Leistungsprüfstand speziell für Unterrichtszwecke
- Wirbelstrombremse für Leistungsmessungen an Schulungsmotoren mit bis zu 1000 Nm Drehmoment.
- fahrbar mit Schutzgitter, einschließlich Antriebswelle mit spezieller Kupplung für vibrationsarmen Lauf
- elektronische Messdatenerfassung mit PC-gesteuerter Software
- Der kompakte Aufbau ermöglicht es, die Einheit schnell von einem Motor zu trennen und an einem anderen, kompatiblen Motor zu betreiben.
- Das Gerät ermöglicht eine vollautomatische Leistungsmessung mit Softwareprofilen.
- Fernbedienung mit Not-Aus für den Betrieb in einem separaten Raum
- Detaillierte Dokumentation und umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler.

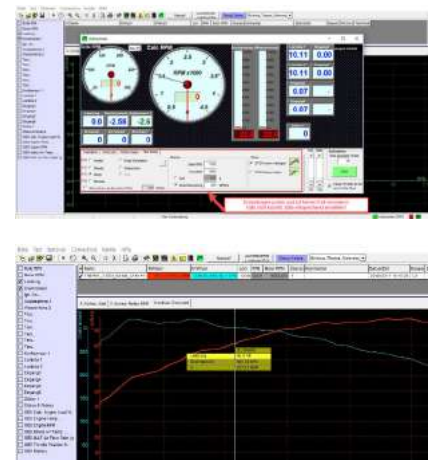
### Ausstattung

- Komplettes Dynamometersystem zur Verwendung mit einem kompatiblen THEPRA Schulungsmotor
- 1000 Nm Retardersystem Wirbelstrombremse, eingebaut im fahrbaren Gestell mit Schutzgitter
- Die Magnetwirkung verzerrt die Motorkraft, das rotierende Drehmoment wird in ein statisches Drehmoment umgewandelt und gemessen. Dabei wird die Energie in Wärme umgewandelt.
- Montageflansch am Schwungrad des Motors Antriebswelle mit Spezialkupplung
- Schnittstelle für PC-Anbindung und Windows-Software zur Datenerfassung (Englisch)
- elektronische Datenerfassungs- und Aufzeichnungssoftware



### Lerninhalte

- Montage und Demontage von anspruchsvollen mechanischen Systemen
- Drehzahl- und Drehmomentmessung in verschiedenen Motor-Betriebszuständen.
- Leistungsmessung mit Softwareprofilen.
- Leistungsberechnung mit den gemessenen Werten.



Verschiedene Themen-  
schwerpunkte erhältlich



Art.-Nr. 79 405 100

Handbuch 70 - 200 Seiten



169 x 88 x 152 cm



Fahrzeug-Batterie 12 V



EQF-Niveau

2 3 4

## Schulungsfahrzeuge konventionell

Individuelle Trainingssysteme, hergestellt aus gebrauchten Fahrzeugen mit geringer Laufleistung. Aufbereitet zu Schulungszwecken und in zahlreichen Ausführungen erhältlich. THEPRA Schulungsfahrzeuge werden grundsätzlich nach Wunsch konfiguriert und enthalten eine detaillierte Dokumentation.

### Merkmale

- Motortyp frei wählbar: MPI, TSI, TDI mit Euro 5 oder 6
- Zahlreiche Fehlerpakete mit Themenschwerpunkten zur Auswahl:
  - Fehlerpaket Motor I → 24 Fehler
  - Fehlerpaket Motor II → 44 Fehler
  - Fehlerpaket Komfort I → 20 Fehler
  - Fehlerpaket Komfort II → 20 Fehler
  - Fehlerpaket Beleuchtung → 20 Fehler
  - Fehlerpaket CAN-Bus → 20 Fehler
  - Trainingsfahrzeug Assistenzsysteme → 50 Fehler
  - Individuelle Fehlerpakete
- Zum Themenschwerpunkt passende Breakout-Boxen an Steuergeräten für z.B. Motor, Bordnetz, ABS, Gateway: mit parallelen Messbuchsen oder seriellen Messbuchsen mit Brückensteckern
- Zu den Fehlerpaketen passende Messmöglichkeiten an Sensoren / Aktoren: Pin-Outs in den Farben des Schaltplans
- Detaillierte Dokumentation zur Fehlerschaltung und Diagnose, Schaltpläne, Selbststudienprogramm

### Ausstattung

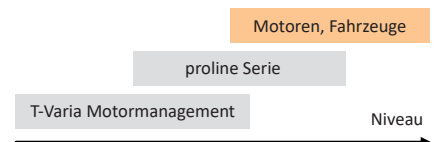
- Voll funktionsfähiges, präpariertes Schulungsfahrzeug mit Themenschwerpunkten. Das Basis-Fahrzeug hat eine niedrige Laufleistung.
- Aufbereitet zu Schulungszwecken, zahlreiche Abdeckungen entfernt, einfacher Zugang zu allen wesentlichen Komponenten
- Komplett mit Klimaanlage, ABS/ESP-System, CAN-Netzwerk, SRS AIRBAG-System (inaktiv) usw. Die Steuergeräte sind fehlerfrei.
- Hochwertige werkstattdaugliche Ausführung der Breakout-Boxen. Frontplatten mit farbigem Digitaldruck hinter Plexiglas
- Messbuchsen in Sicherheitsausführung, Pin-Out Messbuchsen zusätzlich beschildert mit Lasergravur
- Sonderausführungen erhältlich, z.B. als platzsparendes Halb-Fahrzeug oder mit Sicht-Ausschnitten in der Karosserie

### Empfohlenes Zubehör

- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)

### Einordnung des Systems

Der Schwerpunkt der inhaltlichen Ausrichtung von Schulungsfahrzeugen ist die Fehlersuche und Systemdiagnose.



## Art.-Nr. 38 300 320

Handbuch 10 Seiten



30 x 40 x 33 / 43 cm



EQF-Niveau

2 3 4



## Y-Kabel-Adaptersets - Messen an Sensoren / Aktoren

Die Y-Kabel können zwischen Sensor / Aktor und dem Anschluss des Motorkabelbaumsteckers angeschlossen werden, so dass das Motormanagement-System weiterhin störungsfrei funktionieren kann. Mit der 18-poligen Breakout-Box können sichere parallele Messungen der Signale von und zum Sensor bzw. Aktor durchgeführt werden.

### Merkmale

- Für eine große Anzahl von Fahrzeugen erhältlich
- Individuelle Fahrzeug-Sets auf Anfrage
- Weiterhin störungsfreier Betrieb des Fahrzeugs - keine Fehlercodes im Steuergerät durch abgezogene Stecker
- präzise Messungen möglich, ohne Drähte zu verletzen oder Beschädigungen an Kontakten zu riskieren

### Ausstattung

- Komplette Sets in praktischen Aufbewahrungskoffern mit Schaumstoffeinlagen
- 18-polige Breakout-Box für parallele Messungen
- Verlängerungskabel 1,5 m
- Die Anzahl der mitgelieferten Y-Kabel ist je nach Fahrzeug unterschiedlich



### Y-Kabel-Adapterset Volkswagen

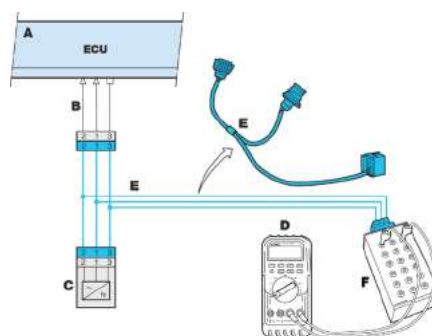
Art.-Nr. 38 300 320 - Komplettes Set mit 21 Stück Y-Kabel zu den bei VW gängigen Steckverbindern, Breakout-Box, Verlängerungskabel und Aufbewahrungskoffer.

### Y-Kabel-Adapterset Opel

Art.-Nr. 38 300 325 - Komplettes Set mit 16 Stück Y-Kabel zu den bei Opel gängigen Steckverbindern, Breakout-Box, Verlängerungskabel und Aufbewahrungskoffer.

### Y-Kabel-Adapterset Toyota

Art.-Nr. 38 300 326 - Komplettes Set mit 19 Stück Y-Kabel zu den bei Toyota gängigen Steckverbindern, Breakout-Box, Verlängerungskabel und Aufbewahrungskoffer.



### Y-Kabel-Adapterset Universal 2 und 3 Pin

Art.-Nr. 38 300 321 - Komplettes Set mit 29 Stück Y-Kabel zu allgemein gängigen Steckverbindern (2 und 3 Pin), Breakout-Box, Verlängerungskabel und Aufbewahrungskoffer.

### Y-Kabel-Adapterset Universal 4 bis 14 Pin

Art.-Nr. 38 300 322 - Komplettes Set mit 29 Stück Y-Kabel zu allgemein gängigen Steckverbindern (4 bis 14 Pin), Breakout-Box, Verlängerungskabel und Aufbewahrungskoffer.





Für zahlreiche Fahrzeuge und Steuergeräte erhältlich



Art.-Nr. 38 300 000

Handbuch 20 Seiten



36 x 21 x 6 cm



EQF-Niveau

2 3 4

## System orange - Messen an Steuergeräten

Das universelle Messsystem am Kraftfahrzeug - auch zur Nachrüstung von vorhandenen Fahrzeugen geeignet. Der Anschluss an Steuergeräte über Anschlussadapter ermöglicht die werkstattgerechte Prüfung mit Pinboxen an modernen elektronischen Systemen im Kraftfahrzeug (Motormanagement, ABS, etc.).

### Merkmale

- Praxisgerechtes Messen mit Zuhilfenahme des Original-Schaltplans
- Praxisgerechtes Fehlerschalten. Bei Unterbrecherbox mit Übergangswiderstand, Lastwiderstand und Kurzschluss an allen Steuergerätekontakten
- Ausführungen: 100, 150 oder 200 PIN
- Anschluss von bis zu 12 Pinboxen gleichzeitig als Schülermessplätze möglich
- Anschlussadapter sind mit universellen Steckverbindern ausgestattet. Somit können Sie mit nur einer Fehler- bzw. Unterbrecherbox all Ihre Fahrzeuge und Motoren nutzen, auch zukünftige.

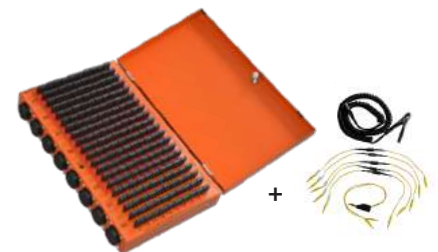
### Ein vollständiges Messsystem besteht mindestens aus

- Unterbrechungsbox 100, 150 oder 200 Pin mit Auflagemaske
- Pinbox, an Unterbrechungsbox über Zwischenkabel angeschlossen mit Auflagemaske
- Anschlussadapter passend zwischen gewünschtem Steuergerät und Unterbrechungsbox

### Unterbrechungsbox

Art.-Nr. 38 300 180 → 100 Pin  
 Art.-Nr. 38 300 200 → 150 Pin  
 Art.-Nr. 38 300 210 → 200 Pin

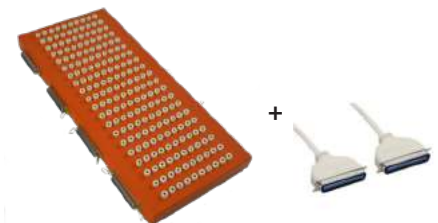
Die komfortable Mess- und Fehlerschaltbox. Mit mit universellen Steckverbindern und durch Deckel verschließbar. Unterbrechung durch Brückenstecker. Zusätzlich Einbringen von: Übergangs- und Lastwiderstand, Kurzschluss



### Pinbox

Art.-Nr. 38 200 040 → 100 Pin  
 Art.-Nr. 38 200 041 → 150 Pin  
 Art.-Nr. 38 200 042 → 200 Pin

Die Pinbox wird zum Messen verwendet und mit Zwischenkabeln an die Unterbrechungsbox angeschlossen.



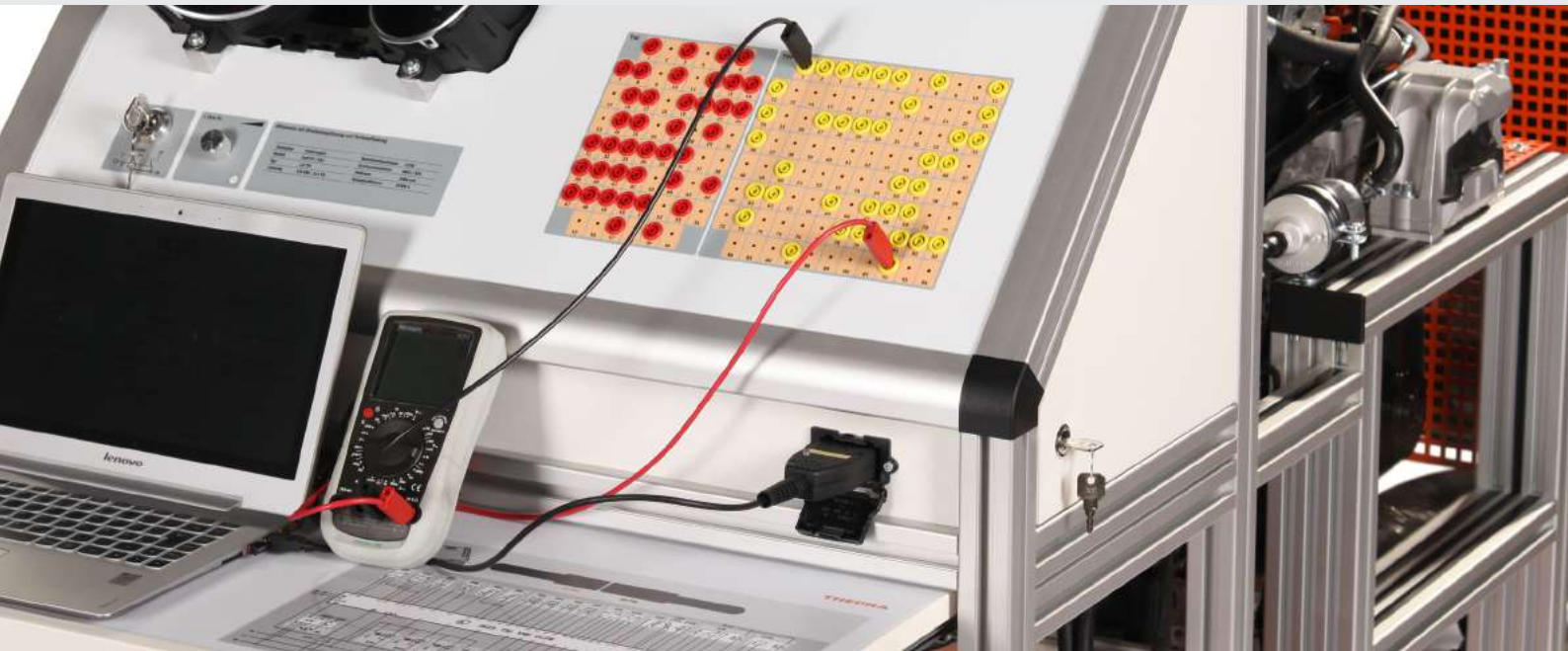
### Anschlussadapter

Art.-Nr. 38 210 000 → fahrzeugspezifisch

Speziell angefertigtes Y-Kabel, nach original Schaltplan des vorgegebenen Fahrzeugs, mit den passenden Anschlüssen zum Einstecken zwischen Steuergerät und Kabelbaum. Inkl. den fahrzeugspezifischen Auflagemasken.







## Zubehör Motormanagement

### Monitorhalter

Zur seitlichen Montage an Großgeräte. Neigbar, 3x Gelenke zum seitlichen Schwenken, Teleskop-Funktion.



Art.-Nr. 11 010 025

### Digitalmultimeter Fluke 175

Universelles Digitalmultimeter mit herausragenden technischen Fähigkeiten. Einfache Bedienung, TrueRMS Echt-Effektivwert.



Art.-Nr. 16 062 014

### OBD-Breakout-Box

Schneller Test von Bordnetz und Massestromkreisen, Identifizierung von Kommunikationsverbindungs-Protokollen, Oszilloskop-Anschluss zur Signalerfassung.



Art.-Nr. 16 162 123

### Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)

Diagnosesystem für VAG-Modelle von 1992 bis hin zu den aktuellen Modellreihen, mit Software VCDS, im praktischen Aufbewahrungskoffer.



Art.-Nr. 38 079 135

### Diagnose Tool Mongoose (Toyota)

Von Toyota zugelassenes globales Diagnose-Tool, Software Lizenz separat erforderlich



Art.-Nr. 16 162 130

### PicoScope 2-Kanal Starter Set

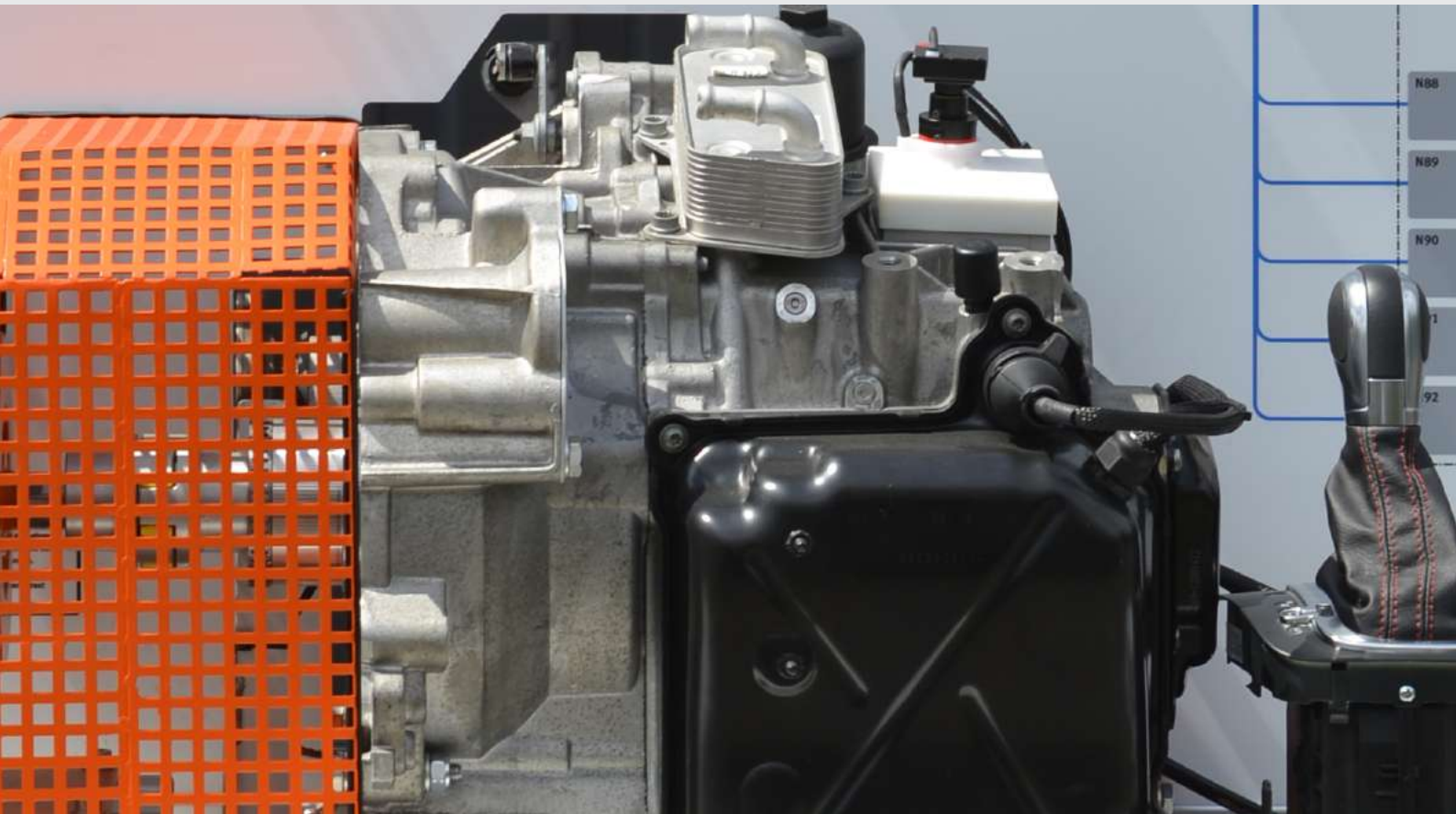
USB-Oszilloskop 2-Kanal zur KFZ-Diagnose. Im Set enthalten ist das Oszilloskop, die Software und gängige Messleitungen.



Art.-Nr. 16 152 040

## Übersicht der Kapitel

Kfz-Elektrik und Elektronik	3
Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort	35
E-Mobility	59
Motormanagement	77
Getriebe, Bremsen und Fahrwerk	99
Trainingspakete allgemeine Grundlagen	109



## Getriebe, Bremsen und Fahrwerk

Kfz-Radsensoren Trainer	100
Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Radsensoren Trainer	101
Doppelkupplungsgetriebe - DSG (VW) - proline	102
Fahrdynamik-Regelung - ABS/ESP (VW) - proline	103
EBS Druckluftbremse - Motorwagen	104
EBS Druckluftbremse - Anhänger	105
Vorderachsmo­dell	106
Chassis Trainer	107



## Art.-Nr. 12 024 100

Handbuch 81 Seiten	
Digitale Arbeitsaufträge	
266 x 120 x 297 mm	
10 V - 15 V DC (3 A)	
EQF-Niveau	<b>3 4</b>

## Kfz-Radsensoren Trainer

An modernen Fahrzeugen und Assistenzsystemen werden verschiedene Bauarten von MRE Sensoren zur Drehzahlerfassung eingesetzt. Dieser Labor-Trainer ermöglicht die detaillierte Untersuchung und Auswertung von drei verschiedenen MRE Sensor-Bauarten.

### Merkmale

- Großer, Multipolring, farbig bedruckt mit Felgendesign
- Drei verschiedenen MRE Sensor-Bauarten: einfacher MRE Radsensor, MRE Radsensor mit Drehrichtungserkennung und Luftspalt-Überwachung, MRE Radsensor mit kodiertem Signal
- Rechts- und Linkslauf mit Drehregler und präziser Regelung der Ansteuerung bis zum Stillstand
- Messpunkte an allen Sensoren
- Kleinspannung für sichere Handhabung
- Umfangreiche digitale Arbeitsblätter für Electude E-Learning System verfügbar

### Ausstattung

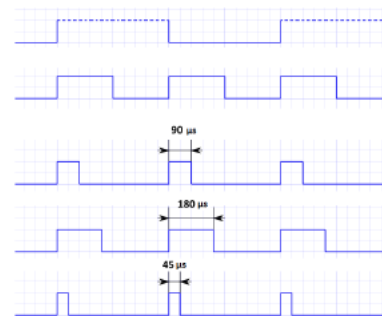
- Labor-Trainer im Pultgehäuse zur Verwendung auf dem Tisch oder im DIN-A4 Tragrahmen
- 1 x Multipolring mit Präzisions-Regler zur elektrischen Ansteuerung
- 3 x MRE Radsensor verschiedener Bauart
- 6 x Messbuchsen, Shunt, 4 x Buchsen zur Stromversorgung mit 12V

### Empfohlenes Zubehör

- Stromversorgung TS10

### Lerninhalte

- erwerben Sie sich Kenntnisse über verschiedenen MRE Sensor-Bauarten
- unterschiedliche Signale zuzuordnen
- unterschiedliche Signale auszuwerten
- vertiefen Sie Ihre Kompetenz, Oszilloskope optimal einzustellen und die Darstellungen auszuwerten



### Auch als Trainingspaket erhältlich: Art.-Nr. 14 025 080

Mit einem Trainingspaket können Sie sofort loslegen. Sie erhalten das gewünschte Lernsystem mit allem Zubehör sowie die passenden digitalen Arbeitsaufträge für das Gerät.







## Art.-Nr. 12 024 102

Theorie (Niveau 3) - ca. 1 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 3 Std.	
Theorie (Niveau 4) - ca. 0,5 Std.	
Praxis (Niveau 4) - ca. 2 Std.	

## Digitale Arbeitsaufträge Kfz-Radsensoren Trainer

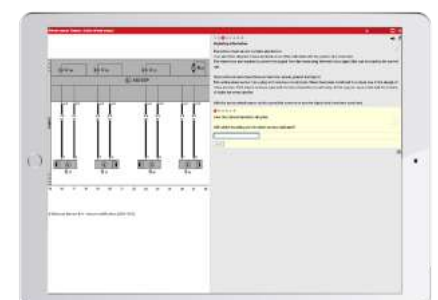
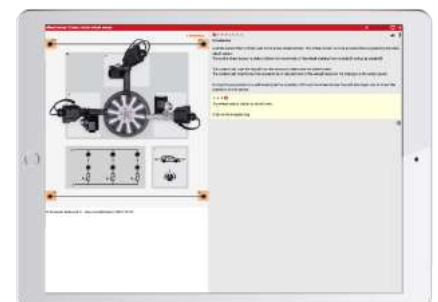
Nach dem Bearbeiten der praktischen Übungen können Sie aktive Radsensoren erkennen und unterscheiden, die Funktionsweise und das Anwendungsgebiet von aktiven Radsensoren erklären, aktive Radsensoren überprüfen und die Messergebnisse analysieren.

### Vorbereitende Theorie \*

- Radsensor induktiv
- Radsensor MRE
- Radsensor mit kodiertem Signal

### Praktische Aufgaben

- Aktiver Radsensor
- Aktiver Radsensor mit Drehrichtungs- und Luftspalterkennung
- Radsensor mit kodiertem Signal
- Signalbildung bei Strom



Gleich testen!



### Kurseinteilung

Niveau 3	52m	3h 04m
Niveau 4	36m	1h 58m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 75 030 250

Handbuch 118 Seiten



141 x 70 x 193 cm



400 V / 16 A



EQF-Niveau



## Doppelkupplungsgetriebe - DSG (VW) - proline

Schulungs- und Funktionsstand Direktschaltgetriebe mit Nasskupplung, Schalteinheit und integrierter Kamera. An diesem Lehrsystem können alle Merkmale, Zustände, Fehler und Messwerte wie am Original-Getriebe veranschaulicht und untersucht werden.

### Merkmale

- Die erforderliche Energieversorgung, Verdrahtung und Konfiguration der Komponenten sind bereits im System integriert und voreingestellt. Das System kann direkt eingesetzt und in Betrieb genommen werden.
- Das Gerät ist als Kompaktanlage funktionsfähig mit Originalbauteilen eines VW Direktschaltgetriebes aufgebaut.
- Zahlreiche Betriebszustände können eingestellt, messtechnisch erfasst und ausgewertet werden. Das System ist sofort einsatzbereit mit eingebautem Übergabemodul mit Schnittstellen für Fehlerschaltgerät und Messwertenkoppler zu Schülermessplätzen.
- Frontplatte mit symbolischer Darstellung im EVA-Prinzip: Eingabe Verarbeitung Ausgabe
- Messen aller relevanten Bauteile und Komponenten im zentralen Schaltplan-Messfeld mit 25 Messbuchsen
- Anschluss für Entkoppler für Schüler-Messplätze, Anschluss für Fehlerschaltgerät (10 aktive Schalter für 20 Fehler)

- Kompakter Geräteaufbau, fahrbar für Labor und Werkstattpraxis
- Voll diagnosefähig über OBD-Schnittstelle
- Detaillierte Dokumentation und umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler.

### Lerninhalte

- Grundlagen Doppelkupplungsgetriebe und Kraftübertragungssystem
- Schaltvorgänge in verschiedenen Betriebsituationen
- Funktionsweise in Bezug auf Kraftfluss, Übersetzung und Drehrichtung
- Mit Original Schaltplänen arbeiten und problembezogen Anschlusspins an Komponenten und Steuergerät festlegen
- Abhängig von der Betriebssituation Sollwerte festlegen
- CAN-Bus-Signale mit Oszilloskop erfassen und Signalpegel bewerten
- Werkstattübliche Diagnosetools für die OBD einsetzen
- Sensorsignale und Aktoransteuerspannungen messen und bewerten


### Empfohlene Zusatzausstattung

- Universelles Fehlerschaltgerät
- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)
- Schülermessplätze



Art.-Nr. 36 035 250

Handbuch 150 Seiten 

141 x 70 x 193 cm 

400 V / 16 A 

EQF-Niveau 2 3 4



## Fahrdynamik-Regelung - ABS/ESP (VW) - proline

An diesem Schulungs- und Funktionsstand können Funktionen und Abläufe, Fehler und Messwerte wie am Original-Bremssystem mit Fahrdynamikregelung veranschaulicht und untersucht werden. Das voll funktionsfähige Bremssystem bremst die einzelnen Räder je nach Betriebs- und Regelzustand ab.

### Merkmale

- Alle Originalbauteile und erforderlichen Komponenten sind im EVA-Prinzip übersichtlich auf der farbig bedruckten Frontplatte angeordnet. Die erforderliche Energieversorgung, Verdrahtung und Konfiguration der Komponenten sind bereits im System integriert und voreingestellt. Das System kann direkt eingesetzt und in Betrieb genommen werden.
- Das Gerät ist als Kompaktanlage funktionsfähig mit Originalbauteilen eines VW Golf VI aufgebaut.
- Zahlreiche Betriebszustände können eingestellt, messtechnisch erfasst und ausgewertet werden. Das System ist sofort einsatzbereit mit eingebautem Übergabemodul mit Schnittstellen für Fehlerschaltgerät und Messwertkoppler zu Schülermessplätzen.
- Schleudersimulation mit und ohne Bremsengriff, Lenkengriff des ESP in die elektromechanische Lenkung mit achsparallelem Antrieb sehr anschaulich darstellbar
- Fahrgeschwindigkeit stufenlos von 0-60km/h einstellbar
- Diagnosefähig über OBD Schnittstelle
- 10 große digitale Farbdigitaldisplays für Lenkwinkel, Bremsdruck, Bremskraft und die Raddrehzahlen

- Messen aller relevanten Bauteile und Komponenten im zentralen Schaltplan-Messfeld mit 20 Messbuchsen
- Anschluss Entkoppler für Schüler-Messplätze, Anschluss für Fehlerschaltgerät (8 aktive Schalter für 16 Fehler)
- Detaillierte Dokumentation und umfangreiche Arbeitsblätter für Lehrer und Schüler.

### Lerninhalte

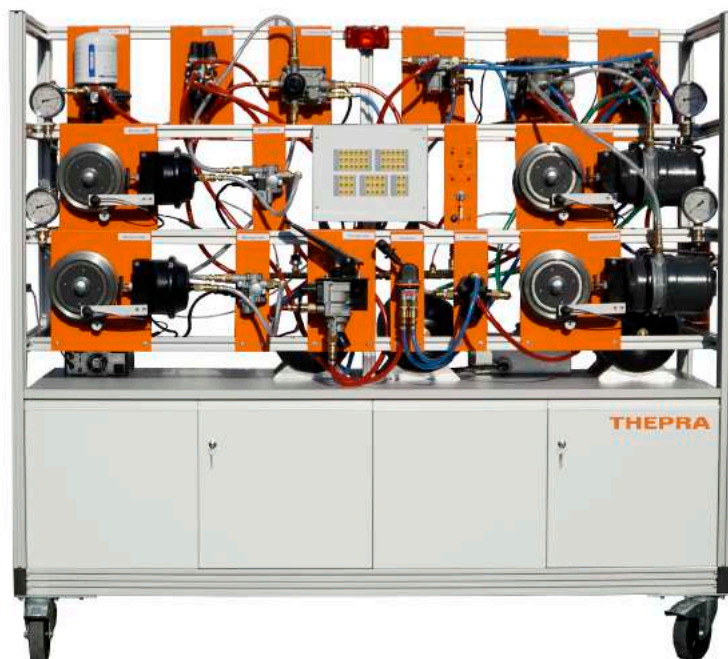
- Fahrdynamik-Regelung: Komponenten des gesamten Bremssystems nennen und das Zusammenwirken der Komponenten erläutern
- Mit Original Schaltplänen arbeiten und problembezogen Anschluss-Pins an Komponenten und Steuergerät festlegen
- Abhängig von der Betriebssituation Sollwerte festlegen
- Werkstattübliche Diagnosetools für die OBD einsetzen
- Sensorsignale und Aktoransteuerspannungen messen und bewerten
- CAN-Bus-Signale mit Oszilloskop erfassen und Signalpegel bewerten
- Mit einem Digitaloszilloskop von allen Signalen, allen Ansteuerspannungen und vom CAN-Datenbus Screenshots anfertigen und abspeichern

### Empfohlene Zusatzausstattung

- Universelles Fehlerschaltgerät
- Diagnose Tool VCDS (Volkswagen)
- Schülermessplätze







Art.-Nr. 36 020 000

Handbuch 80 Seiten



87 x 262 x 197 cm



110 V - 240 V / 50 - 60 HZ



EQF-Niveau

2 3

## EBS Druckluftbremse - Motorwagen

**Sofort einsatzfähiges und fahrbares Funktionsmodell inkl. spannungsstabilisiertes 24 Volt Schaltnetzteil, selbstverschließenden Sicherheits-Druckluftkupplungen an allen Komponenten, alle benötigten Schlauchverbindungen, Breakout-Box des Steuergeräts sowie Fehlerschaltung.**

### Merkmale

- Der Aufbau der Motorwagen-Druckluftbremsanlage besteht ausschließlich aus Originalkomponenten von WABCO. Zur Darstellung der EBS-Regelvorgänge verfügt das Funktionsmodell über vier elektrisch angetriebene Radeinheiten zur Simulation der Vorder- und Hinterachse. Eine integrierte Fehlerschaltung mit zehn praxisorientierten Fehlern bietet die Möglichkeit realistische Betriebsituationen nachzuvollziehen und die Fehlersuche zu üben.
- Der modulare Systemaufbau ermöglicht eine stufenweise Einarbeitung in das Gebiet der Nutzfahrzeug-Druckluftbremsanlagen. Die flexiblen Verbindungen der Komponenten gewährleisten größtmögliche Freiheit bei der Gestaltung von Lernsituationen und handlungsorientierte Vermittlung der Lerninhalte. Die farblich unterschiedlichen Druckluftleitungen unterstützen einen übersichtlichen strukturierten Versuchsaufbau.
- Zum Anschluss von geeigneten Diagnosegeräten verfügt die Anlage über eine OBD-Diagnoseschnittstelle. Mit vier großen Druckmanometern und Original Prüfanschläüssen ausgestattet, lassen sich die Prüfschritte der Funktions- und Drucksicherungsprüfung nach Maßgabe

der Anlage VIII § 29 StVZO übersichtlich darstellen.

- Als Zubehör stehen das Original WABCO Diagnoseprogramm, WABCO Prüfgeräte und WABCO Präsentationsprogramme zur Verfügung.
- Ausführliche Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- Druckluftbremsanlagen EBS E mit Original WABCO Bauteilen
- Integrierte Fehlerschaltung mit 10 praxisgerechten Fehlern
- Messstellen an Bauteilen mit Fehlerschaltung
- 4 x große Manometer zur Funktions- und Drucksicherungsprüfung (SP)
- Variabel einsetzbare Prüfanschläüsse mit T-Stück zur Funktions- und Drucksicherungsprüfung (SP)
- OBD-Diagnoseanschluss
- Druckluftanschluss: Kompressor mit mindestens 10 Bar und ausreichender Literleistung (L/min) erforderlich

### Lerninhalte




- Durchführen von Wartungs-, Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten an Bremsystemen und vernetzten Systemen
- Identifizieren von Bremsystemen, Analysieren der Funktionen und Zusammenwirken mit anderen Systemen
- Eingrenzen von Fehlern in Bremssystemen
- Auswerten der Eigendiagnose elektronischer Bremsenergieregulierungssysteme und vernetzter Systeme
- Verknüpfung von Steuergeräten, Analysieren des Datenaustausches
- Dokumentieren der Messwerte, Signale und Fehlerprotokolle
- Nutzen der Möglichkeiten werkstattüblicher Diagnose- und Informationstechnik
- Durchführen einer Funktions- und Drucksicherungsprüfung SP nach Maßgabe der Anlage VIII § 29 StVZO

### Empfohlenes Zubehör

- EBS Druckluftbremse - Anhänger
- Wabco Diagnose Set
- Wabco Prüfkoffer



## Art.-Nr. 36 020 100

Handbuch 39 Seiten	
87 x 147 x 197 cm	
über Motorwagen	
EQF-Niveau	<b>2</b> <b>3</b>



## EBS Druckluftbremse - Anhänger

Anhänger mit EBS System WABCO: Vorrats- und Bremsleitung mit Wendelflexrohren und Kupplungsköpfen, Zweileitungs-Zweikreis-Bremsanlagen nach EG, Elektronisches Bremssystem EBS, Elektronisch geregelte Luftfederung ECAS, Original WABCO Anhänger Diagnoseanschluss, Anhängerversorgungskabel mit EBS Stecker.

### Merkmale

- System WABCO -Sofort einsatzfähiges und fahrbares Funktionsmodell, selbstverschließenden Sicherheits-Druckluftkupplungen an allen Komponenten, alle benötigten Schlauchverbindungen
- Der Aufbau der Anhänger-Druckluftbremsanlage besteht ausschließlich aus Originalkomponenten von WABCO. Zur Darstellung der EBS-Regelvorgänge verfügt das Funktionsmodell über zwei elektrisch angetriebene Radeinheiten zur Simulation der Trailer-Achse.
- Die flexiblen Verbindungen der Komponenten gewährleisten größtmögliche Freiheit bei der Gestaltung von Lernsituationen und handlungsorientierte Vermittlung der Lerninhalte. Die farblich unterschiedlichen Druckluftleitungen unterstützen einen übersichtlichen strukturierten Versuchsaufbau.
- Zum Anschluss von geeigneten Diagnosegeräten verfügt die Anlage über eine WABCO Trailer-Diagnoseschnittstelle. Mit zwei großen Druckmanometern und Original Prüfanschlüssen ausgestattet, lassen sich die Prüfschritte der Funktions- und Drucksicherungsprüfung SP nach Maßgabe der Anlage VIII § 29 StVZO übersichtlich darstellen.
- Das Trailer-EBS- und ECAS-System sind voll funktions- und diagnosefähig. Die

vollständigen Funktionen des Anhänger-Funktionsmodells sind nur in Verbindung mit dem Zugwagen gewährleistet.

- Ausführliche Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- Vorrats- und Bremsleitung mit Wendelflexrohren und Kupplungsköpfen
- Zweileitungs-Zweikreis-Bremsanlagen nach EG
- Elektronisches Bremssystem EBS
- Elektronisch geregelte Luftfederung ECAS
- Original WABCO Anhänger Diagnoseanschluss
- Anhängerversorgungskabel mit EBS Stecker
- Optional mit Wabco Smart Board



### Lerninhalte

- Durchführen von Wartungs-, Diagnose- und Instandsetzungsarbeiten an Bremsystemen und vernetzten Systemen
- Identifizieren von Bremsystemen, Analysieren der Funktionen und Zusammenwirken mit anderen Systemen
- Auswerten der Eigendiagnose elektronischer Bremsenergieregulierungssysteme und vernetzter Systeme
- Dokumentieren der Messwerte, Signale und Fehlerprotokolle
- Nutzen der Möglichkeiten werkstattüblicher Diagnose- und Informationstechnik
- Beachten herstellerspezifischer Vorschriften zum Austausch von verschlissenen und defekten Bauteilen
- Durchführen einer Funktions- und Drucksicherungsprüfung SP nach Maßgabe der Anlage VIII § 29 StVZO

### Zubehör

- Wabco Smart Board





Art.-Nr. 20 010 400

Handbuch 68 Seiten



79 x 157 x 150 cm



EQF-Niveau

2

## Vorderachsmodell

Vorderachsfunktionsmodell für Einstellarbeiten mit Zahnstangenlenkung. Der Schulungsstand verfügt über Winkelanzeiger die an verschiedenen Stellen positioniert werden können. Alle Original-Komponenten wurden so überarbeitet dass problemloses Einstellen gewährleistet ist.

### Merkmale

- Achsgeometrie auf einfache Weise verständlich gemacht
- Lehr-, Demonstrations- und Schülerübungsgerät für Einstellarbeiten mit Zahnstangenlenkung
- Präzise Ausführung für reproduzierbare und exakte Einstellungen
- Bei richtig eingestellter Vorderachse ist das Anheben und Absenken der kurveninneren bzw. kurvenäußeren Seite deutlich sichtbar
- Die Einstellungen können an übersichtlich angebrachten Messgeräten in Winkelgraden abgelesen werden
- Ausführliche Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Lerninhalte

- Einstellung des Zahnstangen-Lenkgetriebes
- Einstellung der Spur
- Einstellung der Spreizung
- Einstellung des Radsturzes
- Einstellung des Nachlaufs

- Einstellung Spurdifferenz-Winkel (Lenktrapez). Ausmessen der Spurdifferenzwinkel. Die Lenkhebel können unabhängig voneinander einzeln verstellt werden.



### Ausstattung

- Original Zahnstangen-Lenkgetriebe mit Lenkrad
- Fahrbar auf stabilem Aluminium Profilrahmengestell
- Hebemechanik mit Vertikalführung für schonende Parkposition
- Freier Winkelanzeiger mit Skala und Wasserwaage zum einstecken in 6 Positionen
- Winkelskala mit Zeiger an beiden Rädern
- Präzise mechanische Einstellelemente
- Schwerlasträder mit verstärkter Achse



Art.-Nr. 79 300 220

Handbuch 53 Seiten



406 x 173 x 152 cm



EQF-Niveau



## Chassis Trainer

Das Chassis ist mit komplettem Fahrwerk auf Basis VW Golf funktionstüchtig aufgebaut und didaktisch aufbereitet. Die Achskomponenten verfügen über alle Einstellmöglichkeiten wie: Vorlauf, Nachlauf, Sturz, Spur, Spreizung, Radversatz, Fahrachswinkel. Die Hinterachse ist mit Exzentrerscheiben und Einstellmarkierungen ausgerüstet.

### Merkmale

- Originales Fahrwerk des Volkswagen Golf 6 in der Sport Ausführung
- Fahrzeug-Vermessungs-Protokoll: Der Chassis-Trainer kann unter Angabe des korrekten Fahrzeugtyps auf einem herkömmlichen Achs-Vermessungsstand eingestellt und ausgemessen werden
- Lehr-, Demonstrations- und Schülerübungsgerät für Einstellarbeiten auf dem Achsmessstand oder mit mobiler Achsmessanlage
- Präzise Ausführung für reproduzierbare und exakte Einstellungen an frei zugänglichem Fahrwerk
- Unfallsimulation mit mitgeliefertem beschädigtem Achslenker
- Ausführliche Unterlagen mit Arbeitsblättern und den zugehörigen Lösungen

### Ausstattung

- Original Ausführung nach Fahrzeugtyp VW Golf 6 mit original Komponenten
- Stabile, verschweißte Grundkonstruktion des Stahlrohrrahmens aus Vierkantprofilrohr für einen verwindungssteifen Aufbau
- 4 x Stahlfelgen mit neuen Reifen
- Mechanisch verstellbarer Fahrersitz
- Elektromechanische Lenkung mit Lenkrad
- Bremsanlage vorne mit Bremskraftverstärker, Handbremse
- Frei zugängliche Einstellpunkte
- Schiebegriff zum manövrieren

### Lerninhalte

- Achsgeometrie, Vermessung und Fahrzeugeinstellung
- Zusammenspiel der spurgebenden Elemente
- Wechselwirkung einzelner Einstellwerte
- Einstellung von:
  - Vorlauf, Nachlauf, Sturz, Spur, Spreizung, Radversatz, Fahrachswinkel
- Achslenker Instandsetzung nach Unfall
- Fahrzeug-Vermessungs-Protokoll



## Übersicht der Kapitel

Kfz-Elektrik und Elektronik	3
Vernetzte Systeme, Sicherheit und Komfort	35
E-Mobility	59
Motormanagement	77
Getriebe, Bremsen und Fahrwerk	99
Trainingspakete allgemeine Grundlagen	109





## Trainingspakete allgemeine Grundlagen

Trainingspaket T-Box Messschieber	110
Trainingspaket T-Box Mikrometer	111
Trainingspaket T-Box Winkelmesser	112
Trainingspaket T-Box Viskosität	113
Trainingspaket T-Box Planetengetriebe	114



Art.-Nr. 14 025 090

17 x 27 x 7 cm



Theorie (Niveau 2) - ca. 0,5 Std.



Praxis (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.



EQF-Niveau

2

## Trainingspaket T-Box Messschieber

Die T-Box Messschieber besteht aus der Box und den damit verbundenen E-Learning Modulen. In der Box befinden sich ein Lineal, ein Messschieber und drei Messobjekte. Toleranzen werden immer kleiner, Kenntnisse zur Messgenauigkeit der Messwerkzeuge sind sehr wichtig.

### Lerninhalte

- den Messschieber benutzen
- den Messschieber korrekt ablesen
- die Genauigkeit vergleichen und beurteilen

### Ausstattung

- Transportkoffer mit passender Schaumstoffeinlage
- Messschieber manuell
- Stahllineal
- 3 x Messobjekte mit diversen Toleranzabweichungen

### Vorbereitende Theorie \*

- Messschieber

### Praktische Aufgaben

- Messen des grauen Objekts
- Messen des blauen Objekts
- Messen des roten Objekts

### Schon ausprobiert?



Video



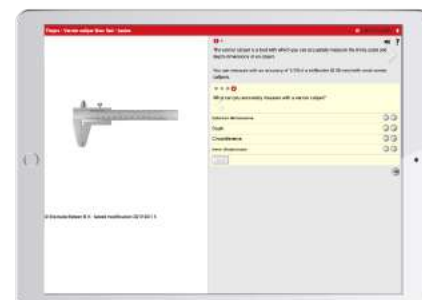
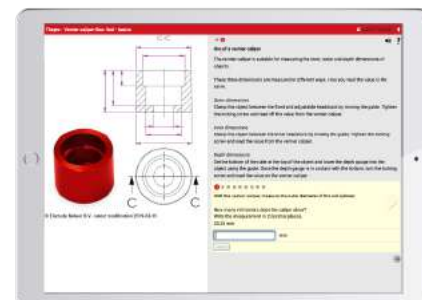
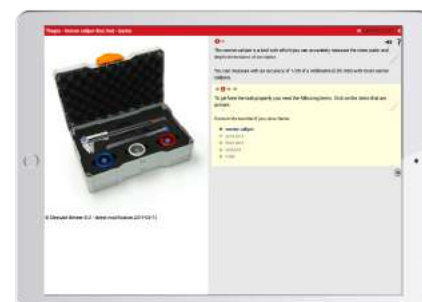
Demo

### Kurseinteilung

Niveau 2 31m 1h 31m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 14 025 130

17 x 27 x 7 cm	
Theorie (Niveau 2) - ca. 0,5 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 1,0 Std.	
Theorie (Niveau 3) - ca. 0,5 Std.	
Praxis (Niveau 3) - ca. 3,5 Std.	
EQF-Niveau	<b>2</b> <b>3</b>



## Trainingspaket T-Box Mikrometer

Die T-Box Mikrometer besteht aus der Box und den damit verbundenen E-Learning Modulen. Die Box enthält eine Mikrometerschraube, einen Kalibrierblock, Einstellschlüssel und drei Messwerkstücke. Die Fertigungstoleranzen werden immer kleiner und genaues Messen mit Messwerkzeugen wird immer wichtiger.

### Lerninhalte

- eine Mikrometerschraube richtig anwenden können.
- den Einfluss der Temperatur aus die Messergebnisse beschreiben können.
- eine Mikrometerschraube richtig ablesen können.
- die Genauigkeit vergleichen und beurteilen

### Vorbereitende Theorie \*

- Bügelmessschraube

### Ausstattung

- Transportkoffer mit passender Schaumstoffeinlage
- Bügelmessschraube
- Kalibrierblock, Einstellschlüssel
- 3 x Messobjekte mit diversen Toleranzabweichungen

### Praktische Aufgaben

- Einführung
- Messen des grauen Objekts
- Messen des blauen Objekts
- Messen des roten Objekts
- Schlussfolgerung

### Schon ausprobiert?

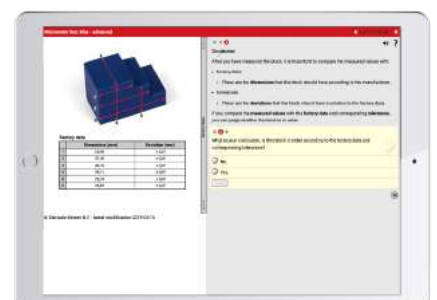
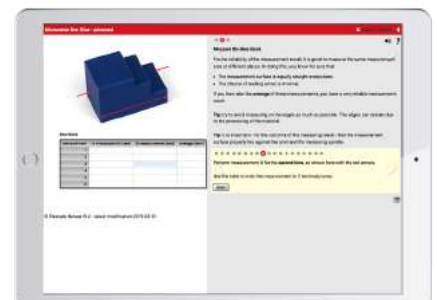
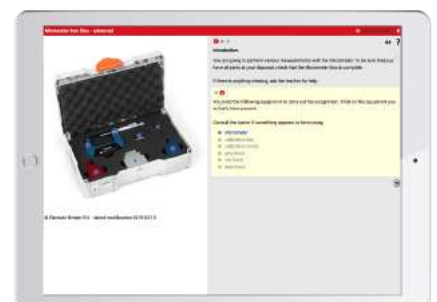


### Kurseinteilung

Niveau 2		25m		1h 02m
Niveau 3		35m		3h 23m

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.





Art.-Nr. 14 025 280

17 x 27 x 7 cm



Theorie (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.



Praxis (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.



EQF-Niveau

2

## Trainingspaket T-Box Winkelmesser

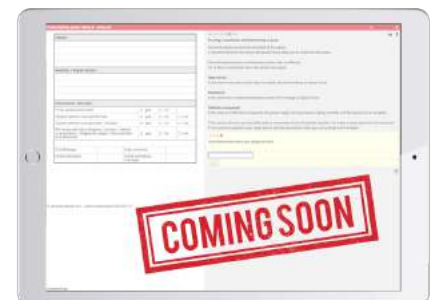
Die T-Box Winkelmesser besteht aus der Box und den damit verbundenen E-Learning Modulen. In der Box befinden sich ein Haarwinkel, ein Winkelmesser und drei Messobjekte. Toleranzen werden immer kleiner, Kenntnisse zur Messgenauigkeit der Messwerkzeuge sind sehr wichtig.

### Lerninhalte

- den Haarwinkel benutzen, rechter Winkel und Ebenheit
- den Haarwinkel korrekt ablesen
- Den Winkelmesser benutzen und korrekt ablesen
- die Genauigkeit vergleichen und beurteilen

### Ausstattung

- Transportkoffer mit passender Schaumstoffeinlage
- Winkelmesser
- Haarwinkel
- 3 x Messobjekte mit diversen Toleranzabweichungen



### 📖 Vorbereitende Theorie \*

- Winkelmesser
- Haarwinkel

### 🔧 Praktische Aufgaben

- Messen des roten Objekts
- Messen des grauen Objekts
- Messen des blauen Objekts

Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



Art.-Nr. 14 025 100

17 x 27 x 7 cm



Theorie (Niveau 2) - ca. 1,0 Std.



Praxis (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.



EQF-Niveau

2



## Trainingspaket T-Box Viskosität

Die T-Box Viskosität besteht aus der Box und den damit verbundenen E-Learning Modulen. Die Box enthält drei Zylinder mit Schmieröl und eine Stoppuhr. Ziel dieses Kurses ist es, die Bedeutung des Begriffes Viskosität zu erfassen und die Eigenschaften von Schmieröl zu unterscheiden.

### Lerninhalte

- Viskosität
- Schmieröl-Eigenschaften

### Ausstattung

- Transportkoffer mit passender Schaumstoffeinlage
- Manuelle Stoppuhr
- 3 x Messzylinder transparent, gefüllt mit verschiedenen Kfz-Schmierölen und jeweils einer Stahlkugel

### Vorbereitende Theorie \*

- Motoröl EU
- Schmieröl-Eigenschaften

### Praktische Aufgaben

- Grundlagen
- Untersuchen der Schmieröle im roten, schwarzen und weißen Zylinder
- Schlussfolgerung

### Schon ausprobiert?



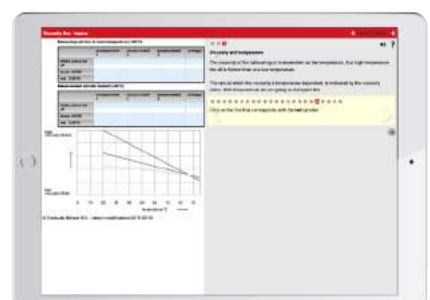
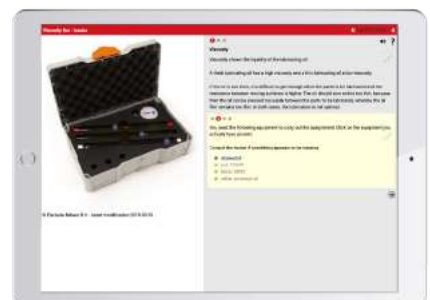
Video



Demo

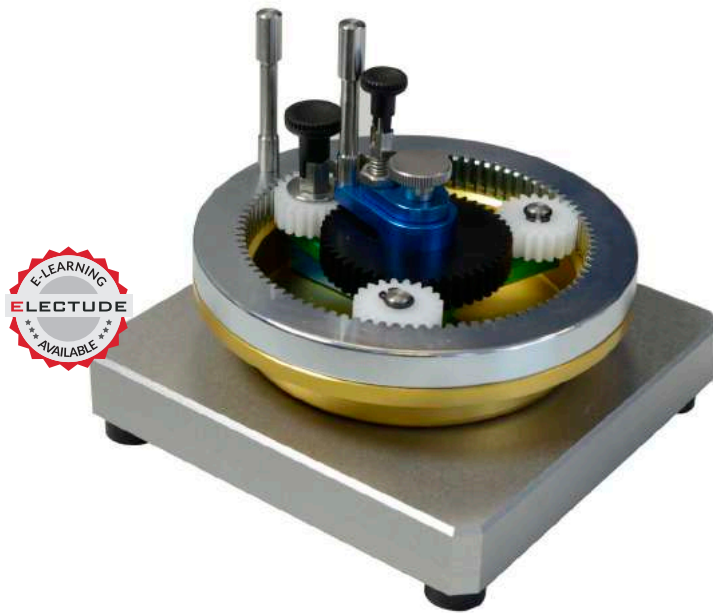
### Kurseinteilung

Niveau 2 1h 16m 1h 33m



Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



## Art.-Nr. 14 025 290

Handbuch 26 Seiten	
17 x 27 x 7 cm	
Theorie (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.	
Praxis (Niveau 2) - ca. 1,5 Std.	
EQF-Niveau	

## Trainingspaket T-Box Planetengetriebe

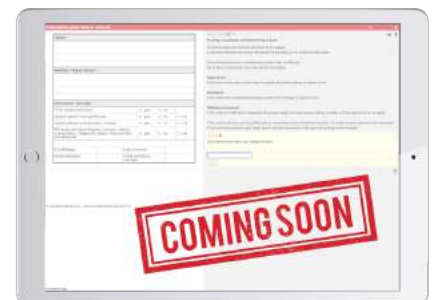
Die T-Box Planetengetriebe besteht aus der Box und den damit verbundenen E-Learning Modulen. In der Box befindet sich ein hochwertiges Planetengetriebe. Hohlrad, Sonnenrad und Planetenräder können jeweils gesperrt und angetrieben werden.

### Lerninhalte

- Funktion von Planetengetrieben
- die Einzelteile benennen
- die möglichen Schaltstufen erklären
- die Übersetzungsmöglichkeiten berechnen
- die Vorteile dieses Systems erklären
- die Übertragungsmöglichkeiten für große Drehzahlen begründen

### Ausstattung

- Transportkoffer mit passender Schaumstoffeinlage
- hochwertiges Planetengetriebe



### Vorbereitende Theorie \*

- Planetengetriebe

### Praktische Aufgaben

- Funktion
- Die Schaltstufen
- Übersetzungsverhältnisse



Lizenz: Sie erwerben eine Nutzungslizenz für beliebig viele Schüler und Lehrer mit einer Laufzeit von 10 Jahren. Diese kann nach Ablauf individuell verlängert werden. Die Software wird auf Ihrer Electude E-Learning Domain freigeschaltet.

\* Für die einleitende Theorie kann eine separate Lizenz erforderlich sein.



## Ihre Ansprechpartner

### THEPRA Didactic GmbH

Deutschland, weltweit  
Gerd Deutschmann  
+49 (0)711 510 993 43  
deutschmann@thepra.de

### Electude International BV

Benelux, weltweit  
Bert Jonker  
+31 (0)40 8200745  
bert.jonker@electude.com

### TECHNOLAB SA

Schweiz, weltweit  
Jürg Burkhard  
+41 (0)62 827 1111  
info@technolab.org

### Festo Didactic SE

weltweit  
Eckhard von Terzi  
+49 (0)711 3467 1346  
tzi@de.festo.com

### infoWERK Medien & Technik

Österreich, Italien  
Harald Strehling  
+43 (0)5238-52099-0  
h.strehling@infowerk.systems

### NAUKA PLUS

Russland, GUS  
Sergey Lypovko  
+7 (495)276-15-60  
commerce@naukaplus.com

## Der Maßstab in THEORIE + PRAXIS



THEPRA Didactic produziert nach ISO 9001:2008 / ISO 14001:2004 und ist weltweit aktiv.





# THEPRA



THEPRA Didactic GmbH  
Ringstr. 30  
70736 Fellbach  
Deutschland

Tel.: +49 - 711 - 510 993 40  
Fax. +49 - 711 - 510 993 49  
E-Mail: [info@thepra.de](mailto:info@thepra.de)  
Internet: [www.thepra.de](http://www.thepra.de)



Internet