

Fahrzeugtechnik

Lernfelder 1–4

- 1** Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren
- 2** Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren
- 3** Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen
- 4** Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen

Arbeitsheft

5. Auflage

Bestellnummer 01518

VORWORT

In der neuen 5. Auflage dieses bewährten Arbeitshefts berücksichtigen wir die neuen Inhalte und die neue Anordnung der Lernfelder des Rahmenlehrplans für Kfz-Mechatroniker aus dem Jahr 2013.

Während die Arbeitsblätter zu den Lernfeldern 1 und 2 an neue technische Entwicklungen angepasst und rechtliche sowie normative Änderungen berücksichtigt wurden, sind die Arbeitsblätter zu den Lernfeldern 3 und 4 umfangreich erneuert und noch konsequenter an einer lernfeld- und kompetenzorientierten Unterrichtsgestaltung ausgerichtet worden.

Auch in der neuen Gestaltung der Arbeitsblätter in Form von *Werkstattaufträgen* und *Werkstattsituationen* bleibt der *hohe Stellenwert der Fachkompetenz* erhalten. Diese ist für die Lösung der Aufgaben von grundlegender Bedeutung und umfasst auch integrative fachmathematische Anteile. Die Arbeitsblätter sind innerhalb der Aufträge und Situationen so strukturiert und didaktisch aufbereitet, dass die Schülerinnen und Schüler diese selbstständig bearbeiten können. Eine Aufteilung in kleinere Einheiten ist zur optimalen Integration in den Unterricht möglich.

Neben Praxisprojekten, die speziell ein Lernen an realen Fahrzeugen in der Schulwerkstatt ermöglichen, sind auch viele der Werkstattaufträge als reale Projekte durchführbar. So entsteht ein flexibles Angebot für verschiedene Formen des Unterrichts.

Zusätzliche Inhalte und ergänzende bzw. vertiefende Themen sind unter BuchPlusWeb zu finden. Hinweise dazu finden sich auf den verschiedenen Arbeitsblättern.

Wir wünschen viel Erfolg und Freude bei der Arbeit mit dieser neuen Ausgabe des Arbeitshefts Fahrzeugtechnik!

Flensburg, Hannover & Pfaffenhofen, Herbst 2015

Die Autoren

service@bv-1.de
www.bildungsverlag1.de

Bildungsverlag EINS GmbH
Ettore-Bugatti-Straße 6-14, 51149 Köln

ISBN 978-3-427-01518-5

© Copyright 2016: Bildungsverlag EINS GmbH, Köln
Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Das Gleiche gilt für das Programm sowie das Begleitmaterial. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.
Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung überspielt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Inhaltsverzeichnis

Lernfeld 1: Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren

5–44

| | | | |
|-------------------------------------|----|--------------------------------------|----|
| Organisation eines Autohauses | 7 | Bremsanlage | 27 |
| Hebebühnen | 8 | Starterbatterie | 29 |
| Kundenkontakt und Fahrzeugannahme | 9 | Arbeits- und Umweltschutz | 33 |
| Fahrzeugdokumente | 11 | Entsorgung und Recycling | 35 |
| Funktionseinheiten im Kraftfahrzeug | 13 | Aufbau des Hubkolbenmotors | 37 |
| Motorschmierung | 15 | Motorbauarten | 38 |
| Motorkühlung | 17 | Kurbeltrieb, Ventiltrieb und Hubraum | 39 |
| Bereifung | 19 | Otto-Viertaktverfahren | 41 |
| Reifenwechsel | 21 | Dieselmotor | 42 |
| Praxisprojekt: Radwechsel | 23 | Kraftstoffe | 43 |

Lernfeld 2: Fahrzeugservice

45–78

| | | | |
|--|----|---|----|
| Auftragsvorbereitung und Schadenfeststellung | 47 | Messschraube | 64 |
| Arbeitsplanung: Demontage und Montage | 49 | Messuhr und Messfehler | 65 |
| Fügeverfahren und Schraubverbindungen | 51 | Maßtoleranz | 66 |
| Gewinde | 53 | Praxisprojekt: Demontage der Ölwanne, Arbeitsschutz, Prüfarbeiten | 67 |
| Schraubenfestigkeit und Normung | 54 | Bohren und Gewindefelderstellung | 69 |
| Anziehen und Lösen von Schraubverbindungen | 55 | Praxisprojekt: Instandsetzung einer Gewindefelderbindung | 71 |
| Stoffschlüssige Fügeverfahren | 57 | Praxisprojekt: Fertigung einer Gewindefelderplatte | 73 |
| Korrosion und Korrosionsschutz | 59 | Werk- und Hilfsstoffe | 75 |
| Prüfen | 61 | Werkstofffestigkeit und Härte | 76 |
| Prüfmittel | 62 | Umgeformte und gegossene Fahrzeugteile | 77 |
| Messschieber | 63 | | |

Lernfeld 3: Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen

79–132

| | | | |
|--|----|------------------------------------|----|
| Grundlagen der Elektrotechnik | 81 | Vielfachmessgeräte | 91 |
| Stromkreis | 83 | Elektrische Leistung | 93 |
| Schaltpläne in aufgelöster Darstellung | 84 | Reihenschaltung von Widerständen | 95 |
| Elektrische Größen | 85 | Parallelschaltung von Widerständen | 97 |
| Zusammenhang der elektrischen Größen | 89 | Spezifischer Widerstand | 99 |

| | | | | |
|--|----|-----|---|-----|
| Diagnose an der Beleuchtungsanlage | WA | 101 | Wirkungen des elektrischen Stroms | 121 |
| Sensoren und Aktoren | | 105 | Schutzmaßnahmen in der Elektrotechnik | 122 |
| Steuern und Regeln | | 107 | Grundlagen der Elektromobilität und Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen | 123 |
| Hydraulische Systeme | WS | 109 | Pneumatische und hydraulische Anlagen | 127 |
| Arbeiten mit Fahrzeugdiagnosesystemen | | 111 | Bustür: pneumatische Grundschaltungen | 129 |
| Diagnose am Antiblockiersystem | WA | 113 | Bustür: elektropneumatische Steuerung | 131 |
| Regelung des Antiblockiersystems | | 115 | | |
| Diagnose an Raddrehzahlsensoren | WS | 117 | | |

Lernfeld 4: Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen 133–147

| | | | | | |
|--|----|-----|--|----|-----|
| Nachrüstung eines Reifendruckkontrollsystems (RDKS) | WA | 135 | Einbau eines Audioverstärkers mit Subwoofer | WA | 141 |
| Installation eines Marder-Abwehrgeräts | WA | 137 | Änderung der Rad-/Reifenkombination | WA | 145 |

[WA] enthält einen Werkstattauftrag

[WS] enthält eine Werkstatt situation

Werkstattaufträge und Werkstattsituationen können auch als Grundlage für eine Unterrichtsgestaltung an realen Fahrzeugen in der Schulwerkstatt dienen.

Quellenverzeichnis

Den nachfolgend aufgeführten Firmen danken wir für die Überlassung von Informationsmaterial, Fotos, Vorlagen und für fachliche Beratung:

ADAC e.V., München, 20.1, 21.1
Audi AG, Ingolstadt, 13.1
AVL DITEST GmbH, Graz (Österreich), 125.1
Bildungsverleag EINS, Köln, 21.2, 41.5, 43.1, 73.1, 101.1 – 101.3, 102.2, 102.3, 108.1
Bosch GmbH, Gerlingen, 16.1, 29.1, 30.1, 111.1
Continental AG, Hannover, 21.3
Hannes Kaczorowski HK Autowerkstatt, 109.1
HERMANN Fachversand GmbH, 24.1, 42.1
K&K Handelsgesellschaft mbH, Oftersheim, 137.1
Pollin Electronic GmbH, Pförring, 141.4, 141.5
Sony Europe Limited, Berlin, 141.1 – 141.3, 144.1
Volkswagen AG, Wolfsburg, 107.2, 107.3, 107.6, 107.8, 110.1, 110.2, 110.4, 111.2, 112.1, 112.2, 115.1, 123.1
VOLTCRAFT Electronic AG, Wollerau (Schweiz), 91.1, 92.1
Wilhelm Böllhoff GmbH & Co. KG, Bielefeld, 71.1
Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe e. V., Bonn, 5.1, 45.1, 79.1, 133.1, 145.1, 147.1

Sie sollen den Aufbau von Kleinbetrieben und großen Autohäusern kennenlernen. Dazu brauchen Sie Informationen über viele Betriebe. Sie beschaffen mithilfe des Fragebogens die erforderlichen Daten und Zahlen von Ihrem Ausbildungsbetrieb. Sprechen Sie hierzu mit dem für Sie verantwortlichen Ausbilder.

Vorbereitung: Sie werden mit Ihrem „Chef“ einen Termin vereinbaren. Seine Zeit ist knapp. Bereiten Sie sich also auf das Gespräch vor. Erklären Sie ruhig und sachlich, worum es Ihnen geht. Stellen Sie ihm nur Fragen, die Sie nicht selbstständig beantworten können. Fragen Sie nach, wenn Sie etwas nicht verstanden haben.

a) Mein Ausbildungsbetrieb

Name des Betriebes: _____

Anschrift: _____

Inhaber: _____

Geschäftsform: (z. B. GmbH, OHG ...) _____

Gründungsjahr/Umzüge: _____

Vertragswerkstatt, wenn ja, welche Marken: _____

Tätigkeitsfelder: Verkauf von Neuwagen Gebrauchtwagen Ersatzteilen

Kfz-Reparaturen Fahrzeugwartung Vermietung von Fahrzeugen Fahrzeugleasing

Importfahrzeuge Sonstiges

Gesamte Mitarbeiterzahl des Betriebes: _____

Betriebsgröße in m²:
(fragen, notfalls schätzen) _____

davon sind Auszubildende: _____

Verkaufs-/Ausstellungsfläche: _____

Facharbeiter, Werkstatt: _____

Büro/Verwaltung: _____

Facharbeiter, Lager: _____

Werkstatt: _____

Verwaltung: _____

Lager: _____

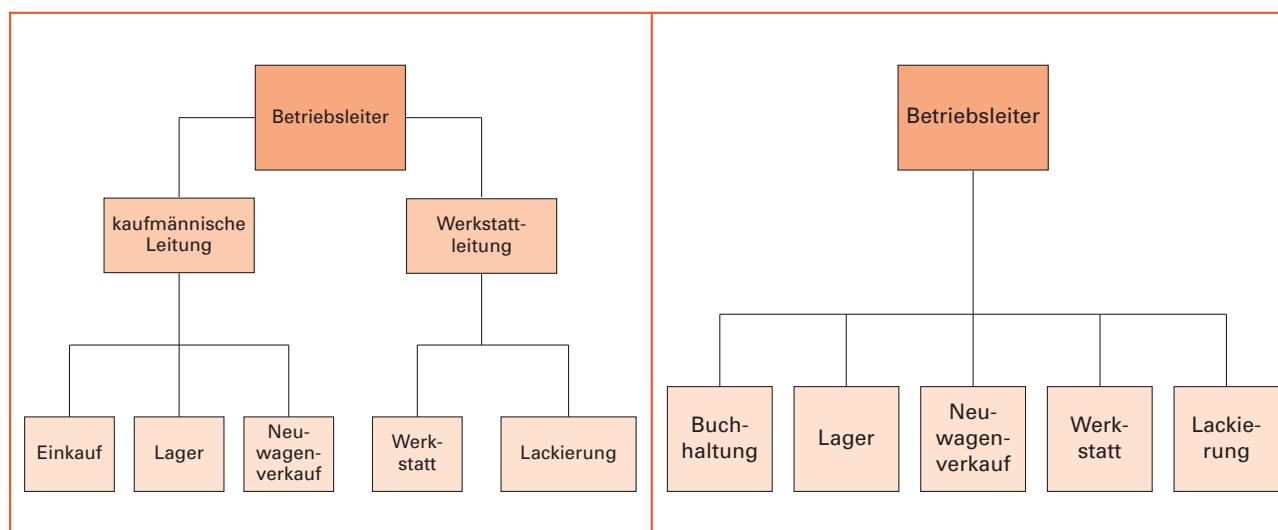
Fahrzeugverkauf: _____

Freigelände: _____

Sonstige: _____

Sonstiges: _____

b) Vergleichen Sie die Hierarchien der beiden Betriebe. Welche entspricht Ihrem Betrieb eher? Ergänzen Sie bei Bedarf die Darstellung.

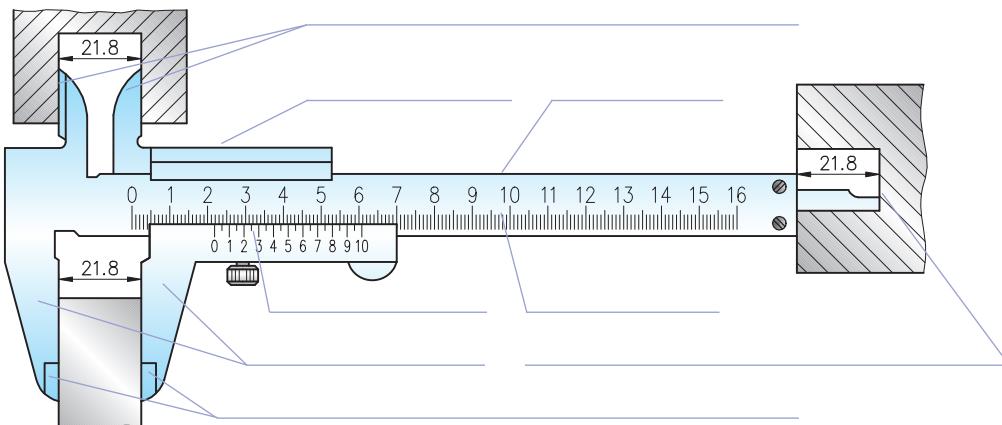


1. Universalmessschieber

- a) Wofür wird der Universalmessschieber verwendet und wie genau misst er?
-

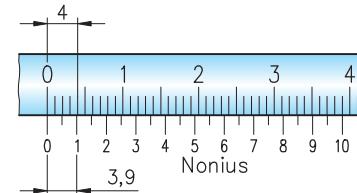
- b) Welchen Vorteil bietet der Universalmessschieber (Taschenmessschieber)?
-

- c) Benennen Sie die Teile und die Skalen.



2. Nonius

- a) Welche Aufgabe hat der Nonius?
-



- b) Es gibt drei Nonienarten. Ergänzen Sie die Tabelle.

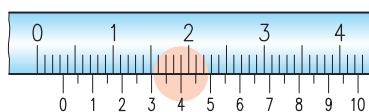
| Anzahl der Noniusteilstreiche | 10 | 20 | 50 |
|---|--|-------|-------|
| genaue Bezeichnung | Zehner-Nonius | | |
| Noniuslänge | 39 mm | 39 mm | 49 mm |
| Teilstreichabstand auf dem Nonius | $39 \text{ mm} : 10 = 3,9 \text{ mm}$ | | |
| Maßunterschied zur Hauptteilung | $4 \text{ mm} - 3,9 \text{ mm} = 0,1 \text{ mm}$ | | |
| Ablesewert pro Noniusteilstreich = Ablesegenauigkeit | 0,1 mm | | |

3. Ablesen des Messschiebers

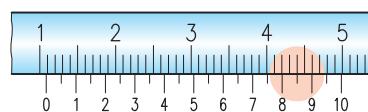
- a) Wo werden die ganzen Millimeter abgelesen?
-

- b) Wo werden die 1/10 mm bzw. 5/100 mm abgelesen?
-

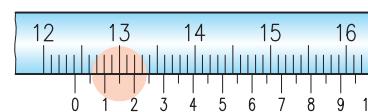
- c) Ableseübung:



Ergebnis: _____

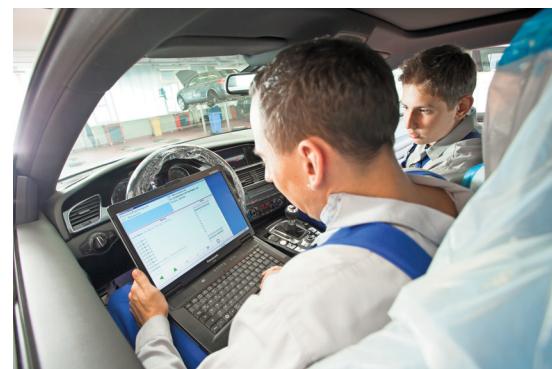


Ergebnis: _____



Ergebnis: _____

In diesem Lernfeld erwerben Sie die notwendigen Kompetenzen, um Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen zu identifizieren, systematisch zu beseitigen und die Funktion des Gesamtsystems sicherzustellen.



Lernfeld 3 Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen

Erledigt:

| | | |
|---|-----------|--------------------------|
| Grundlagen der Elektrotechnik | 81 | <input type="checkbox"/> |
| Stromkreis | 83 | <input type="checkbox"/> |
| Schaltpläne in aufgelöster Darstellung | 84 | <input type="checkbox"/> |
| Elektrische Größen | 85 | <input type="checkbox"/> |
| Zusammenhang der elektrischen Größen | 89 | <input type="checkbox"/> |
| Vielfachmessgeräte | 91 | <input type="checkbox"/> |
| Elektrische Leistung | 93 | <input type="checkbox"/> |
| Reihenschaltung von Widerständen | 95 | <input type="checkbox"/> |
| Parallelschaltung von Widerständen | 97 | <input type="checkbox"/> |
| Spezifischer Widerstand | 99 | <input type="checkbox"/> |
| Diagnose an der Beleuchtungsanlage | WA 101 | <input type="checkbox"/> |
| Sensoren und Aktoren | 105 | <input type="checkbox"/> |
| Steuern und Regeln | 107 | <input type="checkbox"/> |
| Hydraulische Systeme | WS 109 | <input type="checkbox"/> |
| Arbeiten mit Fahrzeugdiagnosesystemen | 111 | <input type="checkbox"/> |
| Diagnose am Antiblockiersystem | WA 113 | <input type="checkbox"/> |
| Regelung des Antiblockiersystems | 115 | <input type="checkbox"/> |
| Diagnose an Raddrehzahlsensoren | WS 117 | <input type="checkbox"/> |
| Wirkungen des elektrischen Stroms | 121 | <input type="checkbox"/> |
| Schutzmaßnahmen in der Elektrotechnik | 122 | <input type="checkbox"/> |
| Grundlagen der Elektromobilität und Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen | 123 | <input type="checkbox"/> |
| Pneumatische und hydraulische Anlagen | 127 | <input type="checkbox"/> |
| Bustür: pneumatische Grundschaltungen | 129 | <input type="checkbox"/> |
| Bustür: elektropneumatische Steuerung | 131 | <input type="checkbox"/> |

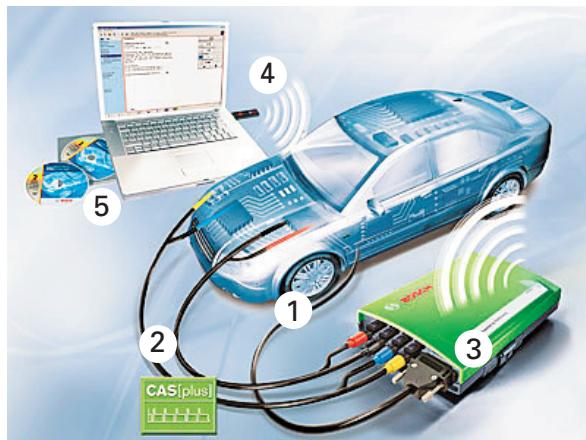
Lernfeld 3

WA enthält einen Werkstattauftrag

WS enthält eine Werkstattsituation

Zur Diagnose von Fahrzeugen werden in der Kfz-Werkstatt Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssysteme verwendet. Kombinationen aus Messgerät und computergestütztem Diagnosesystem stellen beispielsweise das VAS 6160 von Volkswagen oder ein KTS-Modul in Verbindung mit der Software ESL[tronic] von Bosch dar.

- a) Benennen Sie die Komponenten des Fahrzeugdiagnosesystems.



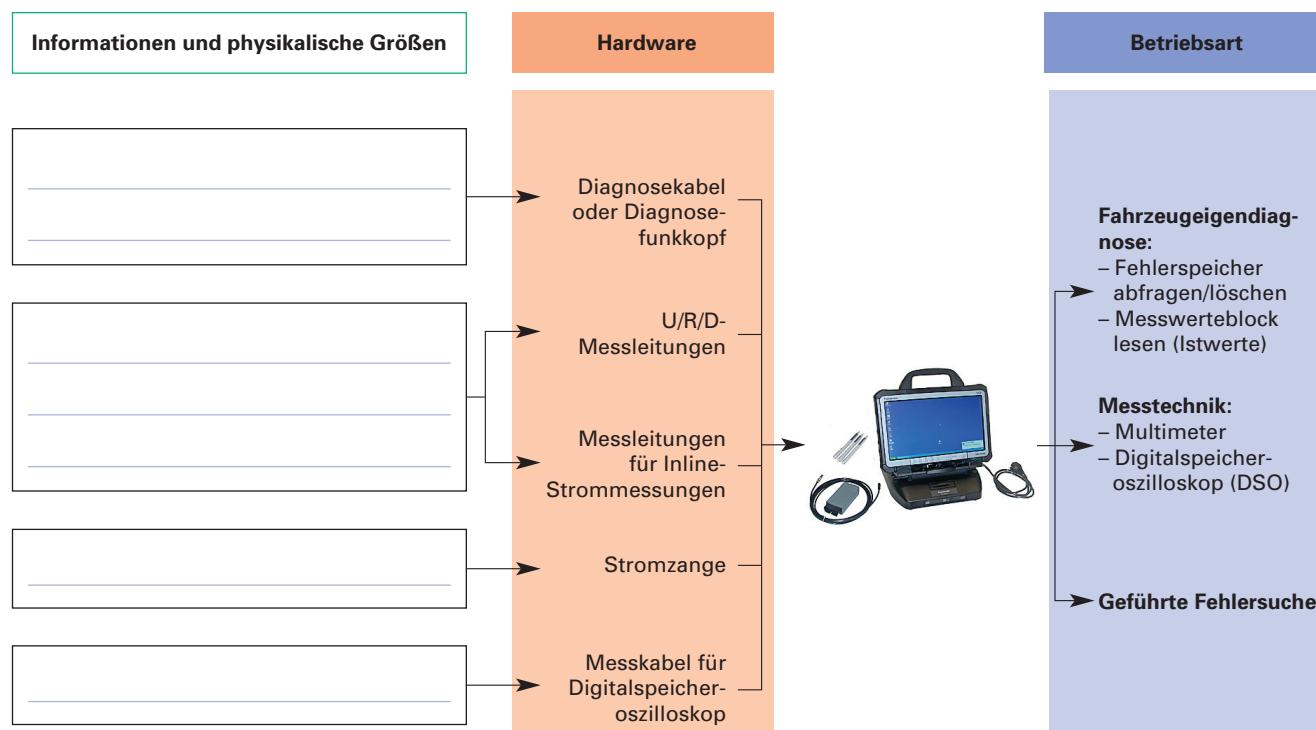
- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

- b) Beschreiben Sie stichwortartig Ihr Vorgehen zum Auslesen des Fehlerspeichers.

1. _____
2. _____
3. _____

Um eine effektive Diagnose an Fahrzeugen durchführen zu können, ist Wissen über die Einsatzmöglichkeiten von Messsystemen und Arbeitsmitteln von großer Bedeutung.

- c) Ergänzen Sie das Schema mit den folgenden Begriffen: *Spannung, Widerstand, Fehlerspeicher-eintrag, Istwerte, Dioden- und Durchgangsprüfung, Signale, Strom*.



Werkstattauftrag: Ein Serviceberater Ihres Autohauses bittet Sie, sich um das Fahrzeug eines Kunden zu kümmern. Der Kunde berichtet: „Da leuchten irgendwelche Lampen im Armaturenbrett. Ich habe leider keine Ahnung, was das zu bedeuten hat.“

Erarbeiten Sie mithilfe der folgenden Aufgabenstellungen, ob überhaupt eine Störung vorliegt und was eventuell die Ursache dafür sein kann.

- a) Welche Schritte unternehmen Sie, um sich ein genaueres Bild von der Lage zu machen?

Sie setzen sich in das Fahrzeug, starten den Motor und beobachten die Anzeigen des Schalttafelinsatzes. Die folgenden Kontrolllampen leuchten **dauerhaft**.



- b) Was schließen Sie daraus?

- c) Bei einem Antiblockiersystem handelt es sich um ein eigendiagnosefähiges System. Welche Hinweise können Sie mithilfe eines Diagnosegerätes ermitteln?

Das Auslesen des Fehlerspeichers führt zu folgendem Ergebnis:

ABS/EDS/ASR/ESP Steuergerät
Drehzahlfühler vorne rechts: Unterbrechung/Kurzschluss nach Masse

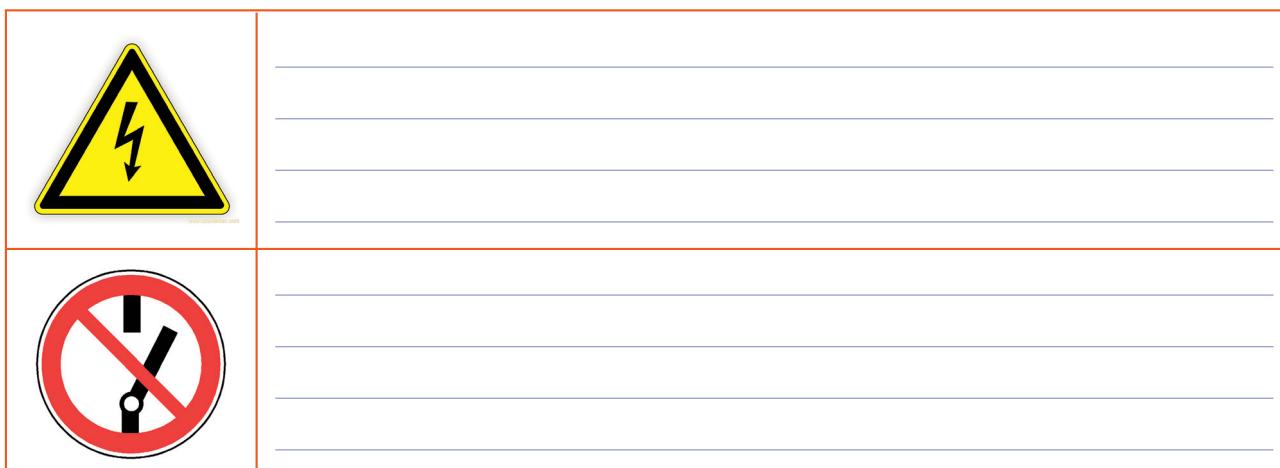
- d) Was schließen Sie aus dem Eintrag?

Mit Ihrem Werkstattinformationssystem können Sie die „Technischen Problemlösungen“ und die Reparaturhistorie des Fahrzeugs einsehen.

- e) Welchen Nutzen haben die „Technischen Problemlösungen“ für Sie?

Im Umgang mit Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb (Hochvoltfahrzeuge) weisen verschiedene Warnhinweise auf die Gefahren und besonderen Eigenschaften der Hochvolttechnik hin.

- c) Erklären Sie stichwortartig die Bedeutung der folgenden hochvoltrelevanten Warnhinweise.



Für Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen sind verschiedene Qualifikationen erforderlich, die sich nach den auszuführenden Arbeiten am Fahrzeug richten. Nicht qualifiziertes Personal darf keine Arbeiten an solchen Fahrzeugen ausführen!

- d) Nennen Sie die Befugnisse des Werkstattpersonals mit den folgenden zwei Qualifikationsstufen, die zur Arbeit an Hochvoltfahrzeugen berechtigen.

Elektrisch unterwiesene Person (EuP):

Fachkundiger für Hochvoltsysteme in Kraftfahrzeugen für Arbeiten an hochvolteigensicheren Fahrzeugen in Servicewerkstätten:

Zu Beginn und nach Beendigung von Arbeiten am Hochvoltfahrzeug ist stets eine Sichtprüfung der Hochvoltkomponenten im Arbeitsbereich durchzuführen.

- e) Woran erkennen Sie Hochvoltkabel in Hochvoltfahrzeugen?

- f) Worauf achten Sie in Bezug auf den Zustand der Hochvoltkabel?

Name:

Klasse:

Datum:

Blatt:

Werkstattauftrag: Ein Kunde benötigt neue Reifen, da seine alten Reifen wegen zu geringem Reifendruck sehr ungleichmäßig abgefahren sind. Um dies in Zukunft zu vermeiden, wünscht er die Nachrüstung eines RDK-Systems. Beraten Sie ihn zu verschiedenen Nachrüstmöglichkeiten.

- Benennen Sie die beiden Systeme in der Tabelle.
- Recherchieren Sie im Fachkundebuch und im Internet (z. B. bei Autoherstellern oder Zulieferern) und nennen Sie die Eigenschaften der Systeme in Bezug auf die angegebenen Merkmale.

| System Merkmale | | |
|----------------------------|--|--|
| Anzeigegenauigkeit | | |
| Aufwand beim Reifenwechsel | | |
| Kosten | | |
| Überwachte Fahrzustände | | |

Der Kunde entscheidet sich aufgrund seiner Anforderungen für die Nachrüstung eines direkt messenden Systems. Sie empfehlen ihm ein leicht einzubauendes Nachrüstsysteem, da eine Nachrüstung der Originalausstattung für sein Fahrzeug unverhältnismäßig aufwendig und teuer wäre.

- Entnehmen Sie der Einbauanleitung des „TireMoni Checkair TM-100“ der tpm-systems AG die für die Installation erforderlichen Hinweise und ergänzen Sie den folgenden Arbeitsplan für die Nachrüstung. Die vollständige Anleitung finden Sie unter [BuchPlusWeb](#).

| Arbeitsschritt | Zu beachten, Hinweise |
|---|-----------------------|
| Batterien in das Anzeigegerät einsetzen | |
| Anzeigegerät einschalten | |
| Batterien in die Sensoren einsetzen | |
| Sensoren auf die zugehörigen Räder statt der Ventilkappe aufschrauben | |
| Diebstahlschutz installieren | |
| Warnschwellen und ggf. Einheiten programmieren | |
| Anzeigegerät an der Frontscheibe montieren | |