



EUROPA-LEHRMITTEL
für Kraftfahrzeugtechnik

Arbeitsblätter Kraftfahrzeugtechnik Lernfeld 9 ... 14

Autoren:

Fischer, Richard
Gscheidle, Rolf
Gscheidle, Tobias
Heider, Uwe
Hohmann, Berthold
van Huet, Achim
Keil, Wolfgang
Lohuis, Rainer
Mann, Jochen
Schlögl, Bernd
Wimmer, Alois

Studiendirektor
Studiendirektor
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor
Kfz-Elektriker-Meister, Trainer Audi AG
Oberstudiendirektor
Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat
Oberstudiendirektor
Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor
Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor
Oberstudienrat

Polling – München
Winnenden
Sindelfingen – Filderstadt
Neckarsulm – Ellhofen
Eversberg
Oberhausen – Essen
München
Hückelhoven
Schorndorf
Rastatt – Gaggenau
Berghülen

Leitung des Arbeitskreises und Lektorat:

Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden

Bildbearbeitung:

Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, Nourney Vollmer GmbH & Co. KG, Ostfildern.

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

2. Auflage 2015, korrigierter Nachdruck 2019

Druck 5

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

© 2015 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: rkt, 51379 Leverkusen, www.rktypo.com
Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald
Umschlagfotos: Audi AG, Ingoldstadt und Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG, Stuttgart
Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

Europa-Nr.: 2281X
ISBN 978-3-8085-2282-0

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Vorwort

Die Arbeitsblätter Kraftfahrzeugtechnik Lernfeld 9 ... 14 sind so gestaltet, dass mit ihnen berufliche Handlungskompetenzen nach dem neuen Rahmenlehrplan erworben werden. Die vorgegebenen Aufgabenstellungen können in Einzel- oder Gruppenarbeit selbstständig bearbeitet werden. Dabei werden die vom Rahmenlehrplan geforderten Fach- und Systemkenntnisse erworben und vertieft, wobei die betriebliche Handlung Ausgangsbasis ist und im Mittelpunkt steht.

In der zweiten Auflage wurden die Aufgabenstellungen inhaltlich nach dem neuen Rahmenlehrplan angeordnet und durch neue Lernsituationen zu folgenden Themen ergänzt, wie z. B. Klimaservice, Fensterheber, Diebstahlwarnanlage, Adaptive Fahrgeschwindigkeitsregelung, Fahrwerksvermessung, Elektrische Parkbremse, Luftfederung, Einparkhilfe, Hauptuntersuchung, Automatisiertes Kupplungs- und Schaltsystem, Direktschaltgetriebe, Diagnose Automatikgetriebe, Allradtechnik, Sperren, Gasanlage, Bremsanlage umrüsten.

Die Lernsituationen im Lernfeld 9...14 wurden so überarbeitet, dass sie auf den Lernsituationen der ersten acht Lernfelder in spiralcurricularer Weise aufbauen.

Methodisch gliedert sich der Aufbau der Arbeitsblätter nach folgendem Schema:

1. Situation:

Sie dient zum praxisorientierten Einstieg in das Thema.

2. Informationsbeschaffung und Systemkenntnis:

In diesem Bereich sollen ganzheitliche berufliche Handlungsaufgaben mit mathematischen und arbeitsplanerischen Elementen abgearbeitet werden. Dadurch wird die Basis für eine Problemlösung geschaffen.

3. Problemlösung:

Nach dem Erwerb der notwendigen Fach- und Systemkenntnisse kann der Bearbeiter mit Hilfe unterschiedlichster Hilfsmittel, wie Tabellenbuch, Fachkundebuch und Herstellerunterlagen, wie z. B. ESI[tronic], die anfänglich gestellte Situation lösen.

Inhaltlich sind Aufgabenstellungen zu folgenden Lernfeldern vorhanden:

LERNFELD 9

Service

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen

LERNFELD 10

Reparatur

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen

LERNFELD 11

Diagnose

Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen

LERNFELD 12

Service

Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten

LERNFELD 13

Reparatur

Antriebskomponenten reparieren

LERNFELD 14

Um-und Nachrüsten

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

Die Arbeitsblätter bilden mit den weiteren Büchern der Fachbuchreihe Kraftfahrzeugtechnik, wie Fachkundebuch, Tabellenbuch, Rechenbuch, Prüfungsbuch, Prüfungsvorbereiter Teil 1 und 2 und Prüfungstrainer eine aufeinander abgestimmte Einheit.

Hinweise und Verbesserungsvorschläge können dem Verlag und damit den Autoren unter der E-Mail-Adresse lektorat@europa-lehrmittel.de gerne mitgeteilt werden.

Die Autoren

Sommer 2015

Inhaltsverzeichnis

Arbeitsblätter Lernfelder 9 ... 14

LERNFELD 9 Service

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen

| | |
|---|---------|
| Airbag, Gurtstraffer Blatt 1 ... 5 | 5 – 9 |
| Sitzbelegungserkennung | 10 |
| Klimaanlage Blatt 1 ... 4 | 11 – 14 |
| Klimaservice Blatt 1 ... 3 | 15 – 17 |
| Zentralverriegelung Blatt 1 ... 4 | 18 – 21 |
| Fensterheber Blatt 1 ... 2 | 22 – 23 |
| Diebstahlwarnanlage (DWA) Blatt 1 ... 2 | 24 – 25 |
| Schlüsselcodierung Blatt 1 ... 2 | 26 – 27 |
| Geschwindigkeits- und Abstandsregelanlage (ACC) Blatt 1 ... 3 | 28 – 30 |
| Spurhalteassistent Blatt 1 ... 2 | 31 – 32 |

LERNFELD 10 Reparatur

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen

| | |
|---|---------|
| Radstellungen Blatt 1 ... 6 | 33 – 38 |
| Fahrwerksvermessung Blatt 1 ... 6 | 39 – 44 |
| Fahrwerksvermessung (Vorspurwerte messen) Blatt 1 ... 2 | 45 – 46 |
| Antiblockiersystem (ABS) Blatt 1 ... 4 | 47 – 50 |
| Aktive Drehzahlfühler | 51 |
| Bremsassistent (BAS) Blatt 1 ... 2 | 52 – 53 |
| Elektrische Parkbremse | 54 |
| Fahrdynamik Blatt 1 ... 3 | 55 – 57 |
| Fahrdynamikregelsysteme Blatt 1 ... 2 | 58 – 59 |
| Fahrwerk-Regelsysteme Blatt 1 ... 2 | 60 – 61 |
| Lenksystem mit servohydraulischer Unterstützung Blatt 1 ... 4 | 62 – 65 |
| Elektrisches Lenksystem (Servoelectric) Blatt 1 ... 4 | 66 – 69 |
| Luftfederung Blatt 1 ... 3 | 70 – 72 |
| Active Body Control (ABC) Blatt 1 ... 2 | 73 – 74 |

LERNFELD 11 Diagnose

Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen

| | |
|---|-----------|
| CAN-Bussystem Blatt 1 ... 9 | 75 – 83 |
| MOST-Bussystem Blatt 1 ... 5 | 84 – 88 |
| LIN-Bussystem Blatt 1 ... 3 | 89 – 91 |
| Hochfrequenz (HF)-Technik Blatt 1 ... 3 | 92 – 94 |
| Flexray-Datenbussystem Blatt 1 ... 4 | 95 – 98 |
| Topologie Blatt 1 ... 3 | 99 – 101 |
| Bluetooth Blatt 1 ... 3 | 102 – 104 |

LERNFELD 12 Service

Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten

| | |
|--|-----------|
| Hauptuntersuchung Blatt 1 ... 5 | 105 – 109 |
| Abgasuntersuchung Ottomotor ohne OBD Blatt 1 ... 2 | 110 – 111 |
| Abgasuntersuchung Ottomotor mit OBD Blatt 1 ... 3 | 112 – 114 |
| Abgasuntersuchung Dieselmotor Blatt 1 ... 2 | 115 – 116 |
| Fahrzeugabnahme ABE/TGA Blatt 1 ... 4 | 117 – 120 |

LERNFELD 13 Reparatur

Antriebskomponenten reparieren

| | |
|--|-----------|
| Getriebetechnik Grundlagen Blatt 1 ... 3 | 121 – 123 |
| Getriebetechnik Blatt 1 ... 2 | 124 – 125 |
| Synchronisierereinrichtung Blatt 1 ... 3 | 126 – 128 |
| Automatisiertes Schaltgetriebe (ASG) Blatt 1 ... 3 | 129 – 131 |
| Direktschaltgetriebe (DSG) Blatt 1 ... 4 | 132 – 135 |
| Automatikgetriebe Blatt 1 ... 2 | 136 – 137 |
| Automatikgetriebe / Drehmomentwandler Blatt 1 ... 2 | 138 – 139 |
| Automatikgetriebe / Planetengetriebe Blatt 1 ... 2 | 140 – 141 |
| Elektrohydraulische Getriebesteuerung Blatt 1 ... 3 | 142 – 144 |
| Automatikgetriebe, Fehlersuche | 145 |
| Automatikgetriebe / Schaltqualitätssteuerung Blatt 1 ... 2 | 146 – 147 |
| Stufenloses Automatikgetriebe Blatt 1 ... 2 | 148 – 149 |
| Achsantrieb Blatt 1 ... 3 | 150 – 152 |
| Mechanisches Sperrdifferential | 153 |
| Allradtechnik Blatt 1 ... 4 | 154 – 157 |
| Allradantrieb Blatt 1 ... 2 | 158 – 159 |
| Haldex-Kupplung Blatt 1 ... 2 | 160 – 161 |
| xDrive | 162 |

LERNFELD 14 Um- und Nachrüsten

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

| | |
|---|-----------|
| Audioanlage Blatt 1 ... 5 | 163 – 167 |
| Anhängerkupplung Blatt 1 ... 5 | 168 – 172 |
| Gasentladungsscheinwerfer Blatt 1 ... 5 | 173 – 177 |
| Standheizung Blatt 1 ... 5 | 178 – 182 |
| Multimediasystem Blatt 1 ... 2 | 183 – 184 |
| Autogasantrieb Blatt 1 ... 5 | 185 – 189 |
| Autogasanlage Blatt 1 ... 3 | 190 – 192 |
| Lachgaseinspritzung Blatt 1 ... 2 | 193 – 194 |
| Fahrwerkstuning Blatt 1 ... 4 | 195 – 198 |
| Bremsentuning Blatt 1 ... 2 | 199 – 200 |

Firmenverzeichnis – Danksagung

Die nachfolgend genannten Firmen haben die Autoren durch fachliche Beratung und durch Informations- und Bildmaterial unterstützt. Wir danken Ihnen hierfür recht herzlich.

AUDI AG

Ingolstadt – Neckarsulm

Robert Bosch GmbH

Stuttgart

Beissbarth GmbH

München

BMW

Bayerische Motorenwerke AG

BMW OSS-Portal

München

Continental Teves AG & Co, OHG

Aftermarket

Frankfurt

Daimler AG

Stuttgart

Ford AG

Köln

BRC Gas Equipment Deutschland

Althengstett

GTÜ Prüfstelle Wildberg

Sulz am Eck

Hazet-Werk

Hermann Zerver GmbH & Co KG

Remscheid

Hella KG Hueck & Co

Lippstadt

HONDA DEUTSCHLAND GMBH

Offenbach/Main

ITT Automotive

(ATE, VDO, MOTO-METER, SWF, KONI, Kienzle)

Frankfurt/Main

KW automotive GmbH

Fichtenberg

LuK GmbH

Bühl/Baden

MAHA Maschinenbau Haldenwang

GmbH & Co KG

Haldenwang

Mannesmann Sachs AG

Schweinfurt

Mercedes-Benz AG

Stuttgart

NGK/NTK Europe GmbH

Ratingen

Adam Opel AG

Rüsselsheim

Schaeffler Group

Automotive Aftermarket GmbH & Co KG

Langen

Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG

Stuttgart-Zuffenhausen

TextarTMD

Friction Services GmbH

Leverkusen

TOYOTA Deutschland GmbH

Köln

Vereinigte Motor-Verlage GmbH & Co KG

Stuttgart

Volkswagen AG

Wolfsburg

Dometic WAECO International GmbH

Emsdetten

Autohaus Westermann

Rastatt

Würth Gruppe

Künzelsau

ZF Friedrichshafen AG

Friedrichshafen

ZF Sachs AG

Schweinfurt



LERNFELD 9

Airbag, Gurtstraffer

Service

Blatt 1

Name:

Klasse:

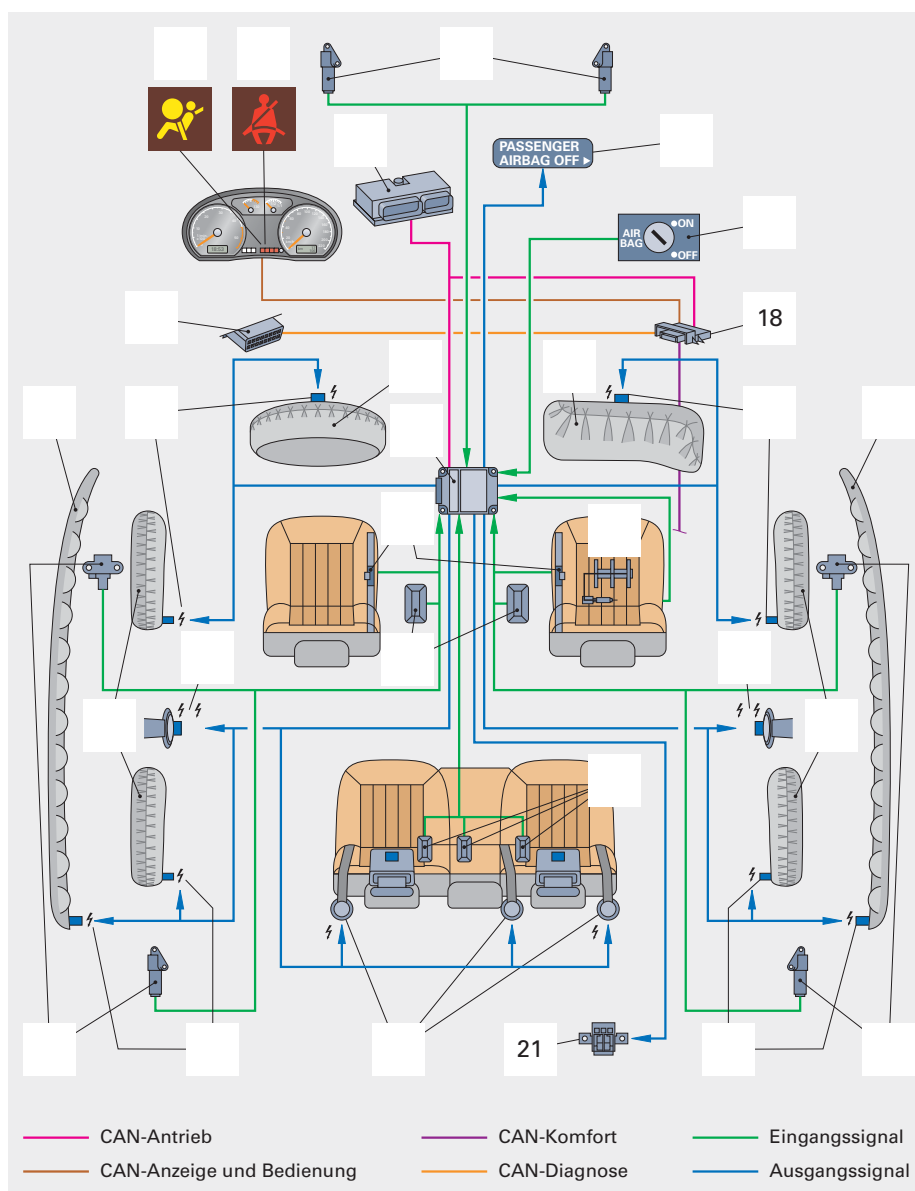
Datum:

Blatt-Nr.:

Situation: Bei einem AUDI A6 löste bei einem Auffahrunfall der Fahrerairbag aus. Dieser ist zu ersetzen. Außerdem sind alle pyrotechnisch arbeitenden Insassenschutzsysteme zu überprüfen und bei Bedarf ebenfalls zu erneuern.

1. Im Schema sind die sicherheitstechnischen Einrichtungen des Fahrzeugs dargestellt. Ordnen Sie die Ziffern dem Bild richtig zu.

- 1 Fahrerairbag
- 2 Crashesensoren für Frontairbag
- 3 Seitenairbags
- 4 Beifahrerairbag
- 5 Kopfairbags
- 6 Crashesensoren für Seitenairbags/ Kopfairbags
- 7 Airbagsteuergerät
- 8 Diagnoseanschluss
- 9 Motorsteuergerät
- 10 Gurtschlossschalter Fahrer-, Beifahrersitz
- 11 Sitzpositionssensor Fahrer-, Beifahrerseite
- 12 Gurtschlossschalter hintere Sitzreihe
- 13 Zünder für Airbags
- 14 Kontrollleuchte für Airbag Beifahrerseite aus (PASSENGER AIRBAG OFF)
- 15 Schlüsselschalter für Abschaltung Airbag Beifahrerseite
- 16 Zünder für Gurtstraffer
- 17 Sitzbelegungssensor Beifahrerseite
- 18 Gateway
- 19 Kontrollleuchte für Gurtwarnung (Gurt anlegen)
- 20 Kontrollleuchte für Airbag
- 21 Relais Batterieabschaltung



2. Die in Aufgabe 1 dargestellten Insassenschutzeinrichtungen werden der passiven Sicherheit zugeordnet. Welche Aufgabe haben Systeme und konstruktive Maßnahmen der passiven Sicherheit?

3. Geben Sie vier Beispiele für Systeme und konstruktive Maßnahmen der aktiven Sicherheit an.

4. Bei Arbeiten an pyrotechnisch arbeitenden Gurtstraffern und Airbags sind Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Unter welchen Voraussetzungen ist man berechtigt, selbstständig an diesen Systemen zu arbeiten?



LERNFELD 9

Service

Name:

Airbag, Gurtstraffer

Blatt 2

Klasse:

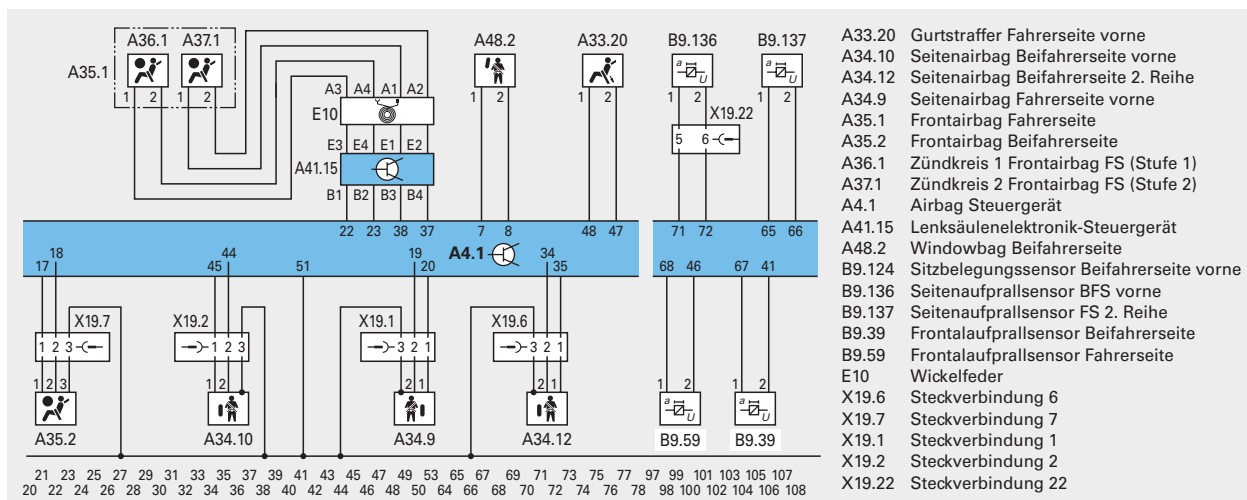
Datum:

Blatt-Nr.:

5. Nennen Sie vier Sicherheitsvorschriften/Regeln, für den Umgang mit pyrotechnischen Systemen.

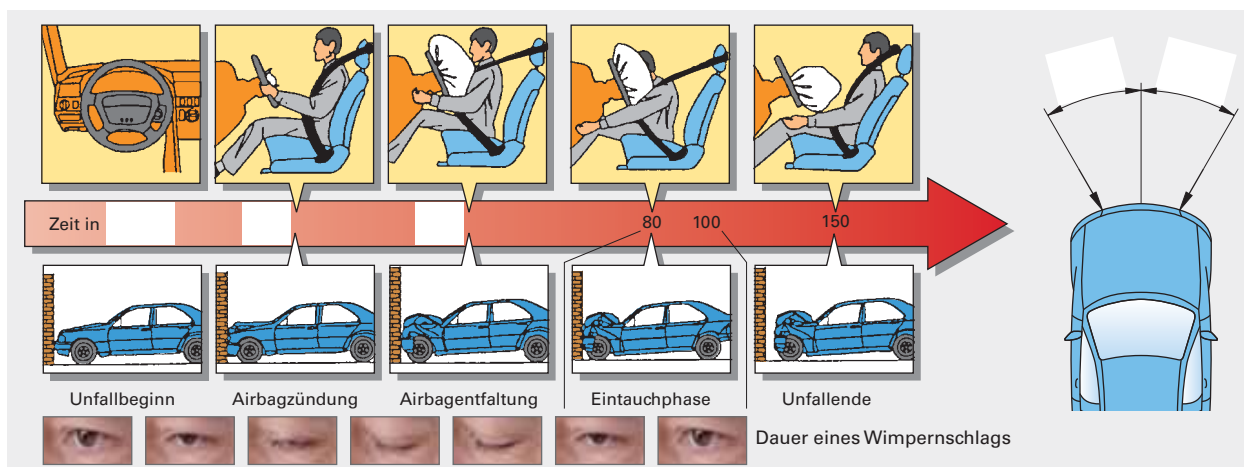
6. Im Bild ist ein Schaltplanausschnitt des Airbagsystems dargestellt.

- a) Kennzeichnen Sie die Sensoren, die die Auslösung des Fahrerairbags bewirken grün ■.
- b) Kennzeichnen Sie im Schaltplan die Leitungen vom Airbag-Steuergerät zum Frontairbag Fahrerseite rot ■ und zum Gurtstraffer Fahrerseite vorne blau ■.



c) Der Frontairbag Fahrerseite hat bei diesem Fahrzeug zwei Zündstufen. Erklären Sie, welche Aufgabe die beiden Zündstufen haben?

7. a) In der Abbildung ist ein Unfallablauf bei einem Frontalaufprall dargestellt. Tragen Sie auf dem Zeitpfeil die Zeiteinheit, den Beginn der Airbagzündung und die Zeit bis zur vollständigen Airbagentfaltung ein.
- b) Bei einem schrägen Frontalaufprall des Fahrzeugs kommt es nur innerhalb eines begrenzten Winkels zur Auslösung des Fahrer- bzw. Beifahrerairbags. Messen Sie den Winkel aus und tragen Sie den Wert in das Bild ein.





LERNFELD 9

Airbag, Gurtstraffer

Service

Blatt 3

Name:

Klasse:

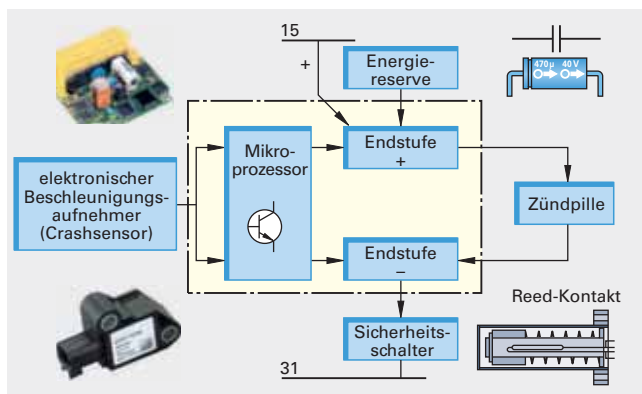
Datum:

Blatt-Nr.:

8. Das Steuergerät Airbag/Gurtstraffer verarbeitet Informationen und steuert abhängig von der Schwere eines Unfalls Stellglieder an. Kennzeichnen Sie in der Tabelle durch Ankreuzen, welche Systemkomponenten Eingangsinformationen (E) liefern und welche angesteuert (A) werden.

| Systemkomponenten | E | A | Systemkomponenten | E | A |
|---|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| Motorsteuergerät (zum Deaktivieren der Kraftstoffpumpe) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Drucksensoren für Seitenairbag | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fahrer-/Beifahrerairbag/Kopfairbag | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Seitenairbags | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Batterieleitungsunterbrechung | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Gurtstraffer (Fahrer, Beifahrer, Fondpassagiere) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Crashsensoren Frontairbags | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Airbag-, Gurtstrafferkontrollleuchte | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gurtschlossschalter | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Crashsensoren Seitenairbag | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

9. Beschreiben sie anhand des Funktionsschemas den prinzipiellen Auslösevorgang für Gurtstraffer und Airbag. Ergänzen Sie dazu im Flussdiagramm die fehlenden Begriffe.



⇒ Crashsensor erfasst

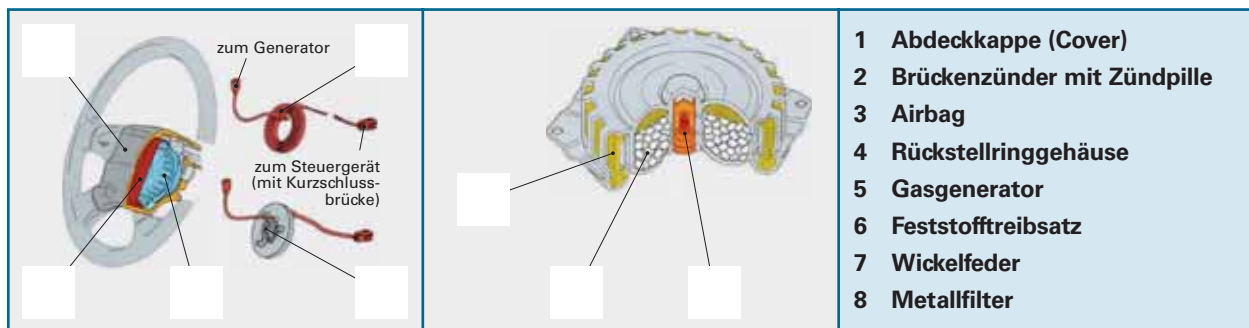
⇒ Airbagsteuergerät wertet anhand von Kennfeldern das Spannungssignal aus.

⇒ _____ werden angesteuert.

⇒ Ein _____ schließt den Stromkreis.

⇒ Die Zündpille im _____ werden gezündet.

10. Ordnen Sie den Bauteilen des abgebildeten Fahrerairbags die richtigen Ziffern zu.



11. Warum wurde bei dem Auffahrunfall der Beifahrerairbag nicht ausgelöst?

12. Welche Systemkomponenten sind aufgrund des Unfalls zu tauschen? Geben Sie für die zu tauschenden Systemkomponenten die Bezeichnung lt. Schaltplan an (siehe Aufgabe 6).

| Bauteilbezeichnung |
|--------------------|
| _____ |
| _____ |
| _____ |
| _____ |

Reparaturhinweise

Das Steuergerät für Airbag muss erneuert werden:

- bei einer Fahrer-/Beifahrerairbag-Auslösung
- nach drei Seiten- bzw. Kopfairbag-Auslösungen
- bei einer Beschädigung des Gehäuses
- bei einer Verformung am Tunnel im Umkreis von 200 mm um das Steuergerät.

Grundsätzlich muss ausgetauscht werden:

- alle ausgelösten Airbageinheiten

Zusätzlich bei Fahrerairbag-Auslösung:

- Rückstellring mit Schleifring
- beide Sensoren für Frontairbag am Frontend
- restliche Sensoren für Querbeschleunigung bei Verformung der Befestigungspunkte im Bereich der Sensoren.