



EUROPA-LEHRMITTEL
für Kraftfahrzeugtechnik

Arbeitsblätter

Kraftfahrzeugtechnik

Lernfeld 9 ... 14

Autoren:

Fischer, Richard	Studiendirektor
Gscheidle, Rolf	Studiendirektor
Gscheidle, Tobias	Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor
Heider, Uwe	Kfz-Elektriker-Meister, Trainer Audi AG
Hohmann, Berthold	Oberstudiendirektor
van Huet, Achim	Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat
Keil, Wolfgang	Oberstudiendirektor
Lohuis, Rainer	Dipl.-Ingenieur, Oberstudienrat
Mann, Jochen	Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor
Schlögl, Bernd	Dipl.-Gewerbelehrer, Studiendirektor
Wimmer, Alois	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, Ingolstadt 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
 Düsselberger 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 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 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 (Servolectric) Blatt 1 ... 4	66 – 69
Luftfederung Blatt 1 ... 3	70 – 72
Active Body Control (ABC) Blatt 1 ... 2	73 – 74

LERNFELD 13 Reparatur

Antriebskomponenten reparieren

Getriebetechnik Grundlagen Blatt 1 ... 3	121 – 123
Getriebetechnik Blatt 1 ... 2	124 – 125
Synchronisiereinrichtung 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 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 14 Um- und Nachrüsten

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

Audioanlage Blatt 1 ... 5	163 – 167
Anhängekupplung 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.

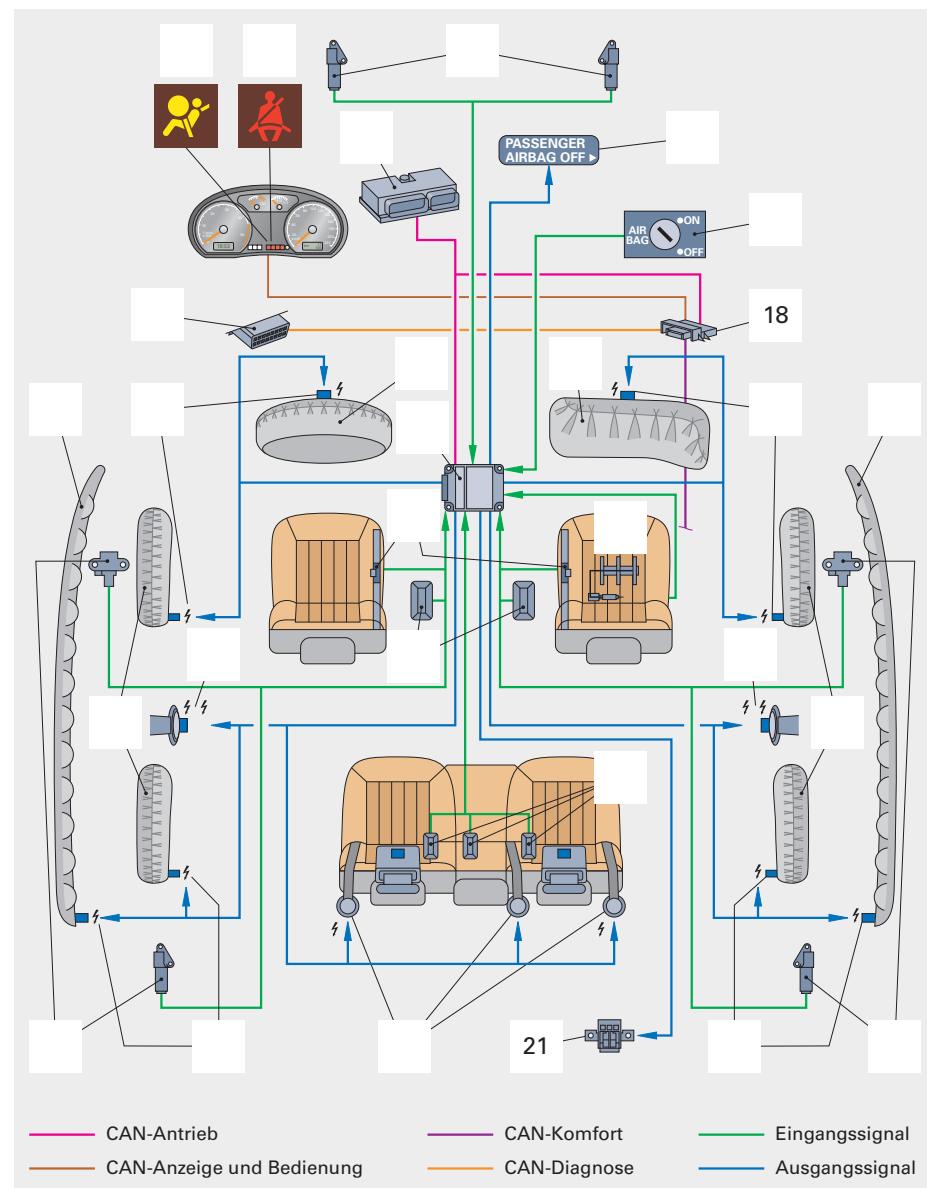
AUDI AG Ingolstadt – Neckarsulm	MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co KG Haldenwang
Robert Bosch GmbH Stuttgart	Mannesmann Sachs AG Schweinfurt
Beissbarth GmbH München	Mercedes-Benz AG Stuttgart
BMW Bayerische Motorenwerke AG BMW OSS-Portal München	NGK/NTK Europe GmbH Ratingen
Continental Teves AG & Co, OHG Aftermarket Frankfurt	Adam Opel AG Rüsselsheim
Daimler AG Stuttgart	Schaeffler Group Automotive Aftermarket GmbH & Co KG Langen
Ford AG Köln	Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG Stuttgart-Zuffenhausen
BRC Gas Equipment Deutschland Althengstett	TextarTMD Friction Services GmbH Leverkusen
GTÜ Prüfstelle Wildberg Sulz am Eck	TOYOTA Deutschland GmbH Köln
Hazet-Werk Hermann Zerver GmbH & Co KG Remscheid	Vereinigte Motor-Verlage GmbH & Co KG Stuttgart
Hella KG Hueck & Co Lippstadt	Volkswagen AG Wolfsburg
HONDA DEUTSCHLAND GMBH Offenbach/Main	Dometic WAEKO International GmbH Emsdetten
ITT Automotive (ATE, VDO, MOTO-METER, SWF, KONI, Kienzle) Frankfurt/Main	Autohaus Westermann Rastatt
KW automotive GmbH Fichtenberg	Würth Gruppe Künzelsau
LuK GmbH Bühl/Baden	ZF Friedrichshafen AG Freidrichshafen
	ZF Sachs AG Schweinfurt



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 Crashsensoren für Frontairbag
- 3 Seitenairbags
- 4 Beifahrerairbag
- 5 Kopfairbags
- 6 Crashsensoren 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.

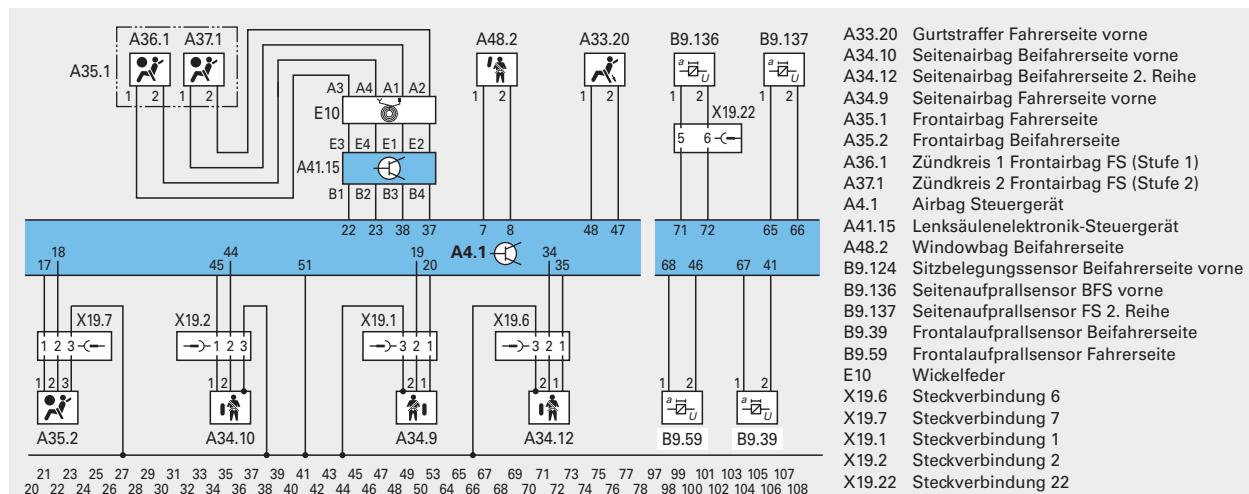
4. Bei Arbeiten an pyrotechnisch arbeitenden Gurtstraffern und Airbags sind Sicherheitsvorschriften einzuhalten. Unter welchen Voraussetzungen ist man berechtigt, selbstständig an diesen Systemen zu arbeiten?

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

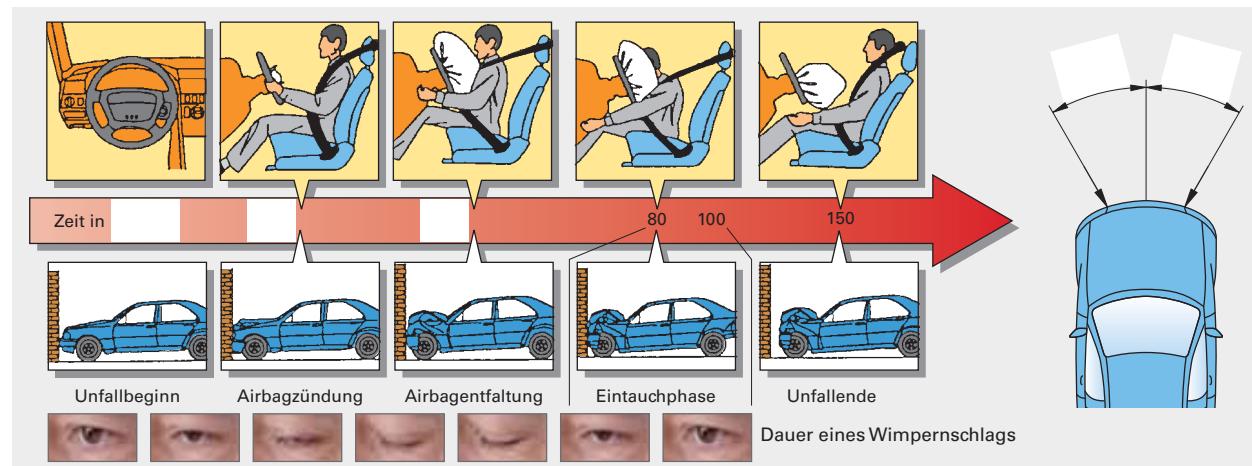
- b) Kennzeichnen Sie im Schaltplan die Leitungen vom Airbag-Steuergerät zum Frontairbag Fahrerseite rot und zum Gurtstraffer Fahrerseite vorne blau .



- 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.

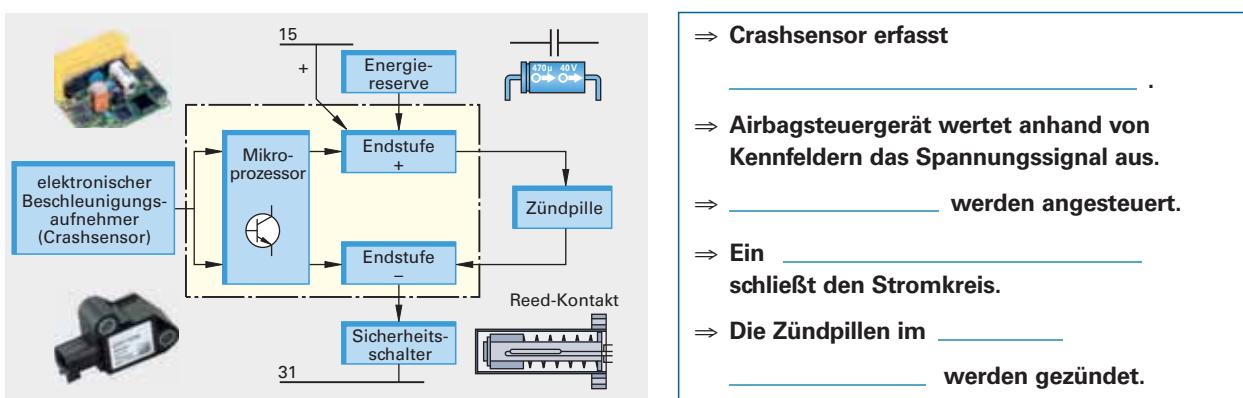




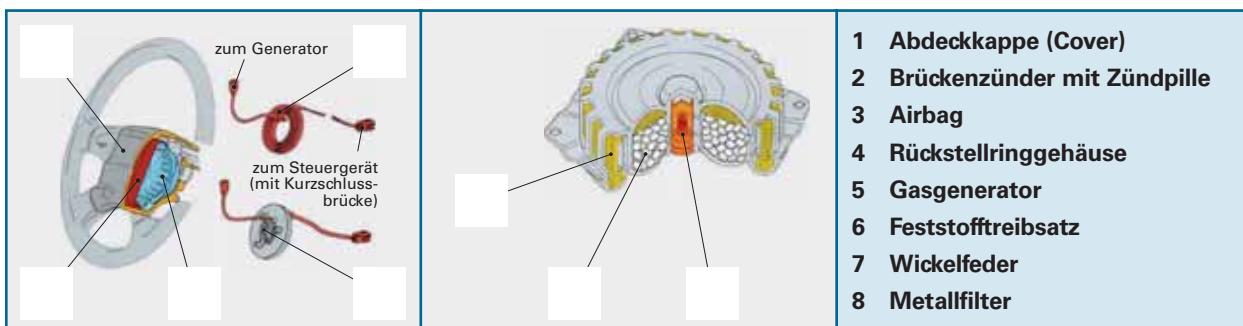
8. Das Steuergerät Airbag/Gurtstraffer verarbeitet Informationen und steuert abhängig von der Schwere eines Unfalls Stellglieder an. Kennzeichnen Sie in der Tabelle durch Ankreuzen, welche Systemkomponenten Eingangsinformationen (E) liefern und welche angesteuert (A) werden.

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.



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



11. Warum wurde bei dem Auffahrungsunfall 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.