



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 – Stuttgart
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

Druck 5 4

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, 42799 Leichlingen, www.rktypo.com

Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald

Umschlagfotos: Audi AG, Ingoldstadt und Dr. Ing. h. c. F. Porsche AG, Stuttgart

Druck: Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG, 86399 Babingen

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

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

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. Klimageservice, 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.

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
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

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

Freidrichshafen

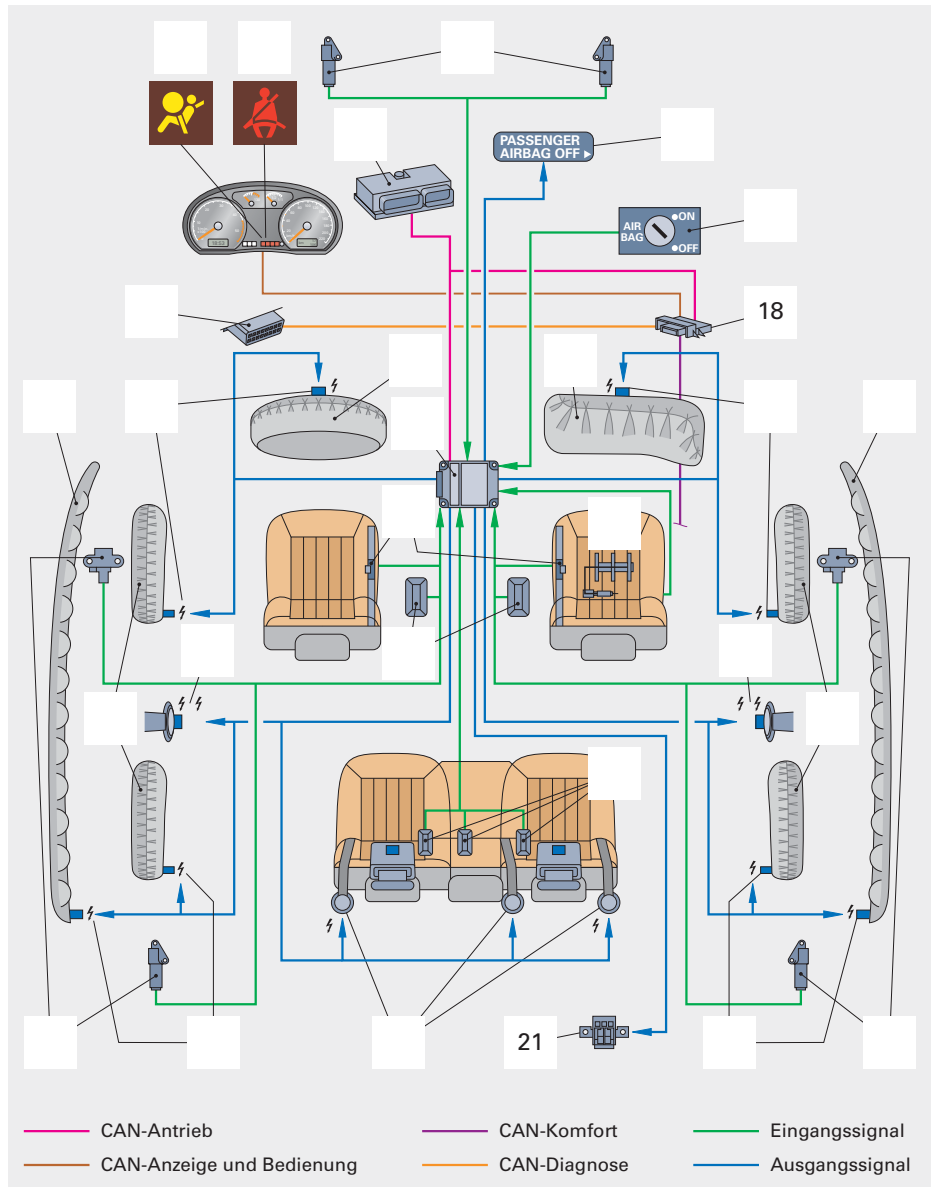
ZF Sachs AG

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 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?

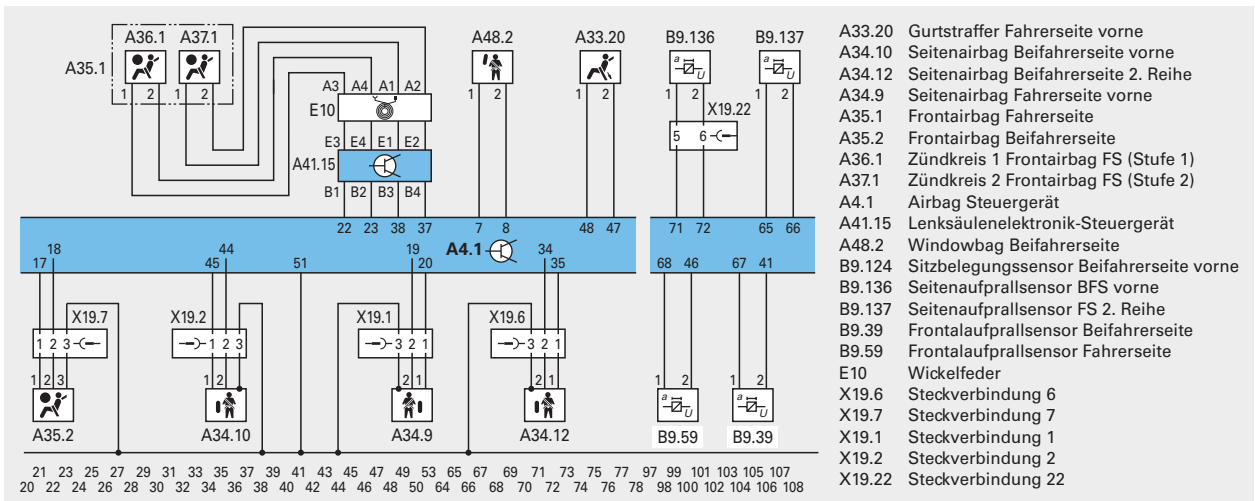
3. Geben Sie vier Beispiele für Systeme und konstruktive Maßnahmen der aktiven Sicherheit an.

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

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

6. Im Bild ist ein Schaltplanausschnitt des Airbagsystems dargestellt.

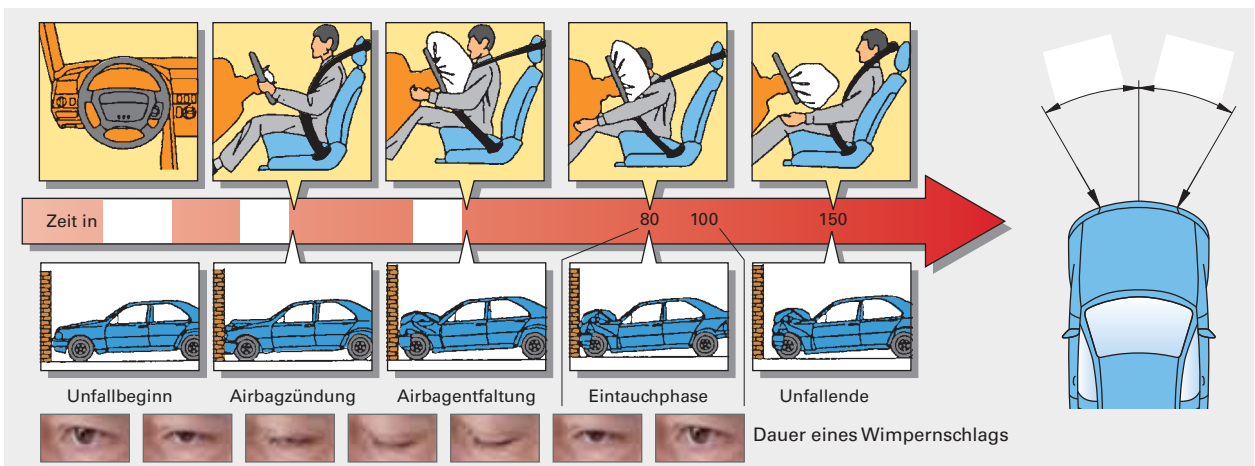
- a) Kennzeichnen Sie die Sensoren, die die Auslösung des Fahrerairbags bewirken grün ■■■.
- b) Kennzeichnen Sie im Schaltplan die Leitungen vom Airbag-Steuergerät zum Frontairbag Fahrerseite rot ■■■ und zum Gurtstraffer Fahrerseite vorne blau ■■■.



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.

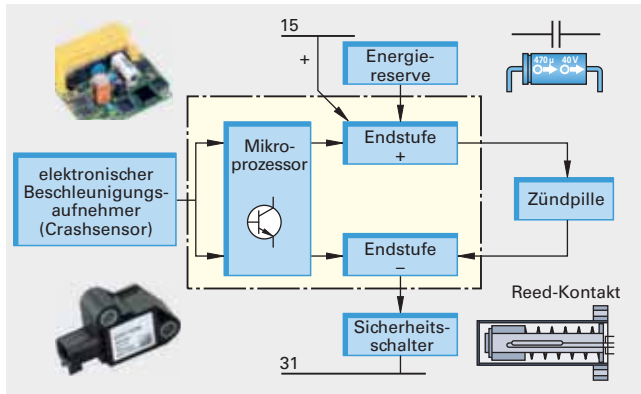
b) Bei einem schrägen Frontalaufprall des Fahrzeugs kommt es nur innerhalb eines begrenzten Winkels zur Auslösung des Fahrer- bzw. Beifahrerairbags. Messen Sie den Winkel aus und tragen Sie den Wert in das Bild ein.



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)	___	___	Drucksensoren für Seitenairbag	___	___
Fahrer-/Beifahrerairbag/Kopfairbag	___	___	Seitenairbags	___	___
Batterieleitungsunterbrechung	___	___	Gurtstraffer (Fahrer, Beifahrer, Fondpassagiere)	___	___
Crashsensoren Frontairbags	___	___	Airbag-, Gurtstrafferkontrollleuchte	___	___
Gurtschlossschalter	___	___	Crashsensoren Seitenairbag	___	___

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



⇒ Crashsensor erfasst _____ .

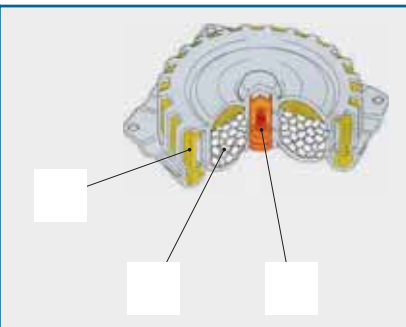
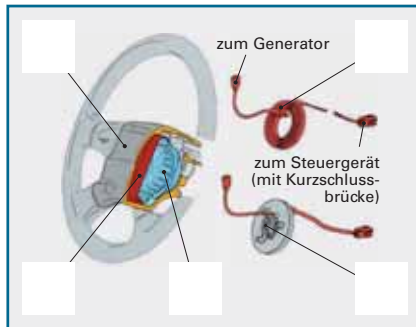
⇒ Airbagsteuergerät wertet anhand von Kennfeldern das Spannungssignal aus.

⇒ _____ werden angesteuert.

⇒ Ein _____ schließt den Stromkreis.

⇒ Die Zündpille im _____ werden gezündet.

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



- 1 Abdeckkappe (Cover)
- 2 Brückenzünder mit Zündpille
- 3 Airbag
- 4 Rückstellringgehäuse
- 5 Gasgenerator
- 6 Feststofftreibsatz
- 7 Wickelfeder
- 8 Metallfilter

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 Querschleunigung bei Verformung der Befestigungspunkte im Bereich der Sensoren.