



EUROPA-LEHRMITTEL  
für Kraftfahrzeugtechnik

# Arbeitsplanung Technische Kommunikation Kraftfahrzeugtechnik Grundkenntnisse

Autoren:

Fischer, Richard  
Keil, Wolfgang  
Schlögl, Bernd  
Wimmer, Alois

Studiendirektor  
Oberstudiendirektor  
Studiendirektor  
Oberstudienrat

München  
München  
Rastatt – Gaggenau  
Berghülen

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

Fotos: Bilder der Autoren

Lektorat: Rolf Gscheidle, Studiendirektor, Winnenden

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

2. Auflage 2019

Druck 5 4 3 2

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern identisch sind.

© 2019 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
[www.europa-lehrmittel.de](http://www.europa-lehrmittel.de)

Satz: rkt, 51379 Leverkusen, [www.rktypo.com](http://www.rktypo.com)

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

Umschlagfoto: Volkswagen AG, Wolfsburg

Druck: mediaprint solutions GmbH, 33100 Paderborn

**Europa-Nr.: 21910**  
ISBN 978-3-8085-3921-7

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

# Vorwort

Die Arbeitsblätter der Arbeitsplanung und Technischen Kommunikation Kraftfahrzeugtechnik, Grundkenntnisse wurden nach lernfeldorientierten, fächerverbindenden Ansätzen erstellt. In der 2. Auflage wurden die neuesten Umweltvorschriften, Sicherheitsvorschriften, Normen, Daten zur Zulassungsbescheinigung und Führerschein ergänzt und eingearbeitet. Die Aufgaben sind entsprechend den Lehrplänen und dem Stand der Technik zu den einzelnen Gebieten ausgewählt.

Durch das selbstständige Bearbeiten der Arbeitsblätter erhalten die Auszubildenden vertiefte Grundlagen zu folgenden Themenbereichen:

- Prüftechnik
- Fertigungstechnik
- Kraftfahrzeugtechnik
- Werkstofftechnik
- Steuerungs- und Regelungstechnik
- Technisches Zeichnen
- Elektrotechnik

Inhaltlich sind die Arbeitsblätter entsprechend folgender Grundsätze konzipiert:

- Erkennen und Beschreiben technischer Zusammenhänge
- Benennen und Zuordnen von Bauteilen
- Erläutern und Ergänzen von Systembildern
- Beschreiben von Aufgaben, Wirkungs- und Funktionsweisen
- Berechnen grundlegender technischer und physikalischer Größen
- Erstellen und Lesen technischer Zeichnungen.

## **Methodische Grundsätze:**

Die Aufgaben sind so gestaltet, dass die Auszubildenden zur Lösung der Aufgaben technische Unterlagen, wie z. B. Fachkunde- oder Tabellenbuch, heranziehen müssen. Damit werden Fach- und Handlungskompetenz der Auszubildenden gefördert.

Die Arbeitsblätter der Arbeitsplanung Grundkenntnisse bilden mit den weiteren Büchern der Fachbuchreihe Kraftfahrzeugtechnik, wie Fachkunde, Tabellenbuch, Rechenbuch, Arbeitsplanung und Technische Kommunikation Fachkenntnisse, Prüfungsbuch und Prüfungstrainer, eine geschlossene Einheit. Sie sind eine Hilfe für den fächerverbindenden Unterricht.

Die Autoren

Frühjahr 2019

# Arbeitsplanung – Technische Kommunikation

## Kraftfahrzeugtechnik Grundkenntnisse

### 1. Kraftfahrzeugtechnik

|   |        |
|---|--------|
| Grundlagen                                |        |
| Entwicklung des Kraftfahrzeugs            | 5      |
| Arten und Abmessungen von Kraftfahrzeugen | 6      |
| System Kraftfahrzeug                      | 7      |
| Instandhaltung                            | 8      |
| Betriebs- und Hilfsstoffe                 |        |
| Flüssigkeiten in Kraftfahrzeugen          | 9      |
| Kennzeichnung und Entsorgung              | 10     |
| Arbeits- und Umweltschutz                 | 11     |
| Umweltschutz, Abfallentsorgung            | 12     |
| Otto-Viertaktmotor                        |        |
| Aufbau                                    | 13     |
| Ablauf der 4 Takte                        | 14     |
| Schmieröle, Schmierstoffe, Blatt 1 und 2  | 15, 16 |
| Reibung                                   | 17     |
| Motorschmierng                            | 18     |
| Lager, Dichtungen                         |        |
| Wälzlager, Blatt 1                        | 19     |
| Gleitlager, Dichtungen, Blatt 2           | 20     |
| Motorkühlung, Blatt 1 und 2               | 21, 22 |
| Räder, Reifen                             |        |
| Grundlagen, Blatt 1 und 2                 | 23, 24 |
| Reifenmontage Pkw, Blatt 3                | 25     |
| Auswuchten, Blatt 4                       | 26     |
| Fahrzeugschein                            | 27     |
| Fahrzeugdokumente, Fahrerlaubnis          | 28     |

### 2. Prüftechnik

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Prüftechnik, Blatt 1 und 2 | 29, 30 |
|----------------------------|--------|

### 3. Fertigungstechnik

|   |    |
|---|----|
| Einteilung der Fertigungsverfahren              | 31 |
| Urformen  |    |
| Gießen, Sintern                                 | 32 |
| Umformen  | 33 |
| Blechbearbeitung                                |    |
| Biegen, Umformen                                | 34 |
| Spanende Trennverfahren                         |    |
| Winkel am Schneidkeil, Blatt 1                  | 35 |
| Sägen, Feilen, Schaben, Blatt 2                 | 36 |
| Bohren, Blatt 3                                 | 37 |
| Gewindeschneiden, Reiben, Blatt 4               | 38 |
| Maschinelle Verfahren, Schleifscheiben, Blatt 5 | 39 |
| Fügen   |    |
| Einteilung der Fügeverfahren, Gewinde           | 40 |
| Schraubverbindungen                             | 41 |
| Schweißen                                       | 42 |
| Löten, Kleben                                   | 43 |
| Projektarbeit                                   | 44 |

### 4. Werkstofftechnik

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Werkstoffübersicht                    | 45    |
| Werkstoffeigenschaften, Blatt 1 bis 4 | 46-49 |

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Kunststoffe im Kfz              | 50     |
| Wärmebehandlung, Blatt 1 und 2  | 51, 52 |
| Werkstoffnormung, Blatt 1 und 2 | 53, 54 |

### 5. Steuerungs- und Regelungstechnik

|   |        |
|---|--------|
| Grundlagen, Blatt 1 bis 5               | 55-59  |
| Pneumatik-Hydraulik                     |        |
| Grundlagen, Blatt 1                     | 60     |
| Wegeventile, Blatt 2                    | 61     |
| Ventile, Arbeitselemente, Blatt 3       | 62     |
| Pneumatische Schaltpläne, Blatt 1 und 2 | 63, 64 |

### 6. Elektrotechnik


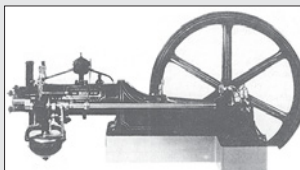
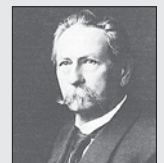
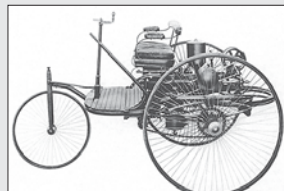
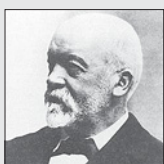

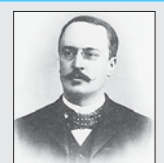
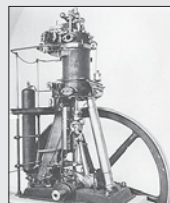
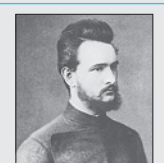
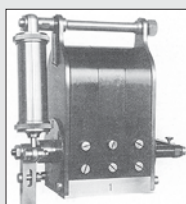
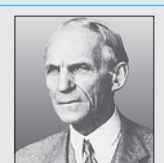
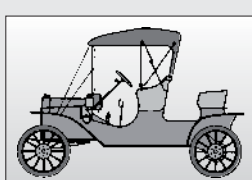
|  |        |
|--|--------|
| Grundlagen                               |        |
| Elektrische Ladungen                     | 65     |
| Elektrische Spannung, elektrischer Strom | 66     |
| Elektrischer Strom                       | 67     |
| Elektrischer Widerstand, Blatt 1,2       | 68, 69 |
| Messen im elektrischen Stromkreis        | 70     |
| Das Ohmsche Gesetz                       | 71     |
| Leistung, Arbeit                         | 72     |
| Wirkungsgrad, Schaltung von Widerständen | 73     |
| Schaltung von Widerständen               | 74     |
| Wirkungen des elektrischen Stromes       | 75     |
| Schutzmaßnahmen                          | 76     |
| Halbleiter                               |        |
| Halbleiterwerkstoffe, Dioden             | 77     |
| Dioden                                   | 78     |
| Transistoren                             | 79     |
| Starterbatterie                          | 80     |
| Beleuchtung und Signalanlagen            |        |
| Grundlagen, Blatt 1 und 2                | 81, 82 |
| Schaltplan, Blatt 1 bis 4                | 83-86  |

### 7. Technisches Zeichnen

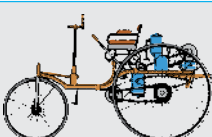

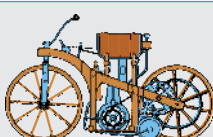

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Normschrift, Linienarten              | 87       |
| Linienarten, Grafische Darstellung    | 88       |
| Grafische Darstellung                 | 89       |
| Räumliche Darstellung                 | 90       |
| Ansichten nach DIN 6, Blatt 1 und 2   | 91, 92   |
| Maßstäbe, Bemaßung, Blatt 1 bis 3     | 93-95    |
| Geschnittene Zylinder                 |          |
| Darstellungsformen                    | 96       |
| Geschnittene Zylinder, Blatt 1 bis 3  | 97-99    |
| Gewindedarstellung, Blatt 1 und 2     | 100, 101 |
| Schweißsymbole                        | 102      |
| Heraustragung                         | 103      |
| Textaufgabe                           | 104      |
| Zeichenblätter zum Lösen der Aufgaben | 105-120  |



1. Welche wichtigen Erfindungen haben die dargestellten Persönlichkeiten gemacht?

| Portrait  | Erfindung |   |
|---|-----------|---|
| <br><b>Nikolaus August Otto</b><br>1832 – 1891 |           |    |
| <br><b>Carl Benz</b><br>1844 – 1929            |           |    |
| <br><b>Gottlieb Daimler</b><br>1834 – 1900     |           |    |
| <br><b>Rudolf Diesel</b><br>1858 – 1913      |           |  |
| <br><b>Robert Bosch</b><br>1861 – 1942       |           |  |
| <br><b>Henry Ford</b><br>1863 – 1947         |           |  |

2. Ermitteln Sie für die dargestellten Fahrzeuge Leistung, Hubraum und Literleistung.

|                       |  |  |  |  |
|-----------------------|---|---|---|---|
| Leistung in kW        |   |   |   | 72  |
| Hubraum in l          |   | 1,8   |   |   |
| Literleistung in kW/l |   | 61,1  |   | 80  |




1. Was versteht man unter einem Kraftfahrzeug?

---



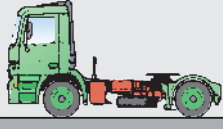
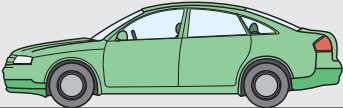
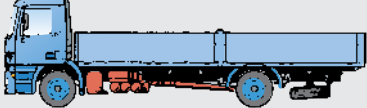
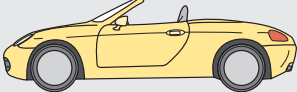



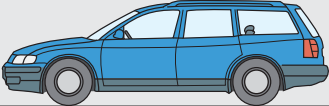




---

2. In welche Hauptgruppen werden Kraftfahrzeuge unterteilt? Geben Sie die jeweiligen Ausbildungsberufe an.

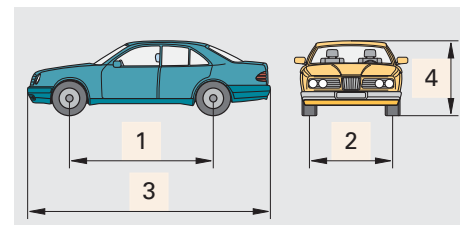
|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
|   |   |   |
|   |   |   |

3. Benennen Sie die Kraftfahrzeugarten. Kennzeichnen Sie ein-  und mehrspurige  Fahrzeuge farbig.

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   |   |
|   |   |   |
|  |  |  |
|   |   |   |
|  |  |  |
|   |   |   |
|  |  |  |
|   |   |   |

4. Geben Sie die bezeichneten Abmessungen an.

|   |   |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |



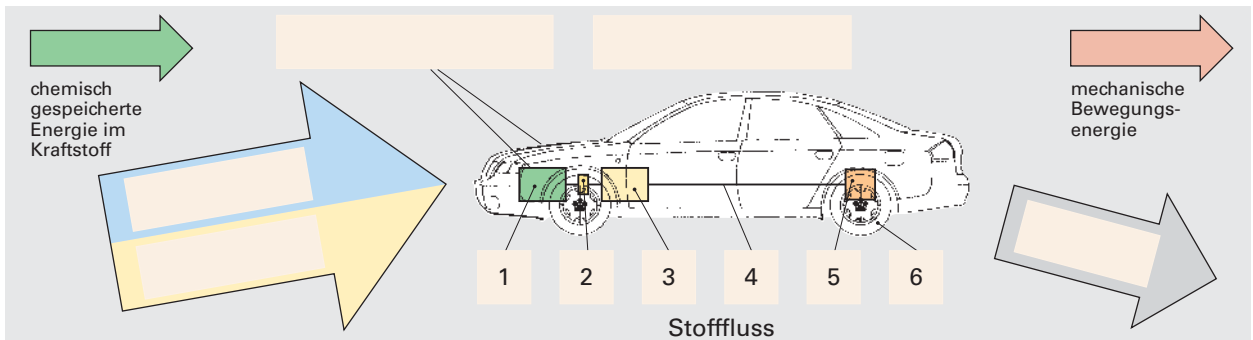
5. Welche Antriebsarten sind für Kraftfahrzeuge möglich?

---

1. Nennen Sie die wesentlichen Baugruppen aus denen das Gesamtsystem Kraftfahrzeug besteht.




2. Benennen Sie die mit Ziffern versehenen Teilsysteme des Antriebs des Kraftfahrzeuges in der Tabelle und ergänzen Sie deren Aufgaben



| Positionsnummer | Teilsystem | Aufgaben |
|-----------------|------------|----------|
| 1               |            |          |
| 2               |            |          |
| 3               |            |          |
| 4               |            |          |
| 5               |            |          |
| 6               |            |          |

3. Kennzeichnen Sie rot die Systemgrenze des Gesamtsystems Kraftfahrzeug und blau die Systemgrenzen der Teilsysteme im Bild und tragen Sie den Begriff Systemgrenze ein.  
 4. Tragen Sie im Bild den Begriff Energiefluss und für den Stofffluss in die Pfeile die beteiligten Stoffe ein.  
 5. Ergänzen Sie die Tabelle für das Teilsystem Motor.

| Teilssystem Motor   | Wesentliche Aufgabe | Wesentliche Grundsysteme |
|---|---------------------|--------------------------|
|  |                     | z.B.                     |
|   |                     |                          |
|   |                     |                          |
|   |                     |                          |
|   |                     |                          |



### Inspektionsplan EURO 200 (VIN RF)

Durchgeführte Arbeiten sind zu kennzeichnen

\* So markierte Arbeiten sind in der Zeitvorgabe nicht enthalten und werden getrennt in Rechnung gestellt.

#### Erste Inspektion

nicht o.k. x o.k. ✓

|                                  |  |  |
|----------------------------------|--|--|
| 1 Motorenöl und Filter erneuern  |  |  |
| 2 Gesamtdurchsicht des Fahrzeugs |  |  |

#### Hauptinspektion

nicht o.k. x o.k. ✓

|  |  |  |
|--|--|--|
| 3 Durchrostungsuntersuchung (Kontrollblatt SMD 1601)   |  |  |
| 4 Lackuntersuchung (nach Kontrollblatt SMD 1601)   |  |  |
| 5 Lampen, Hupen, Warnleuchten, Windschutzscheibe und Waschanlage kontrollieren   |  |  |
| 6 Reifendruck und Zustand kontrollieren<br>(VR: mm) (VL: mm) (HR: mm) (HL: mm) (RR: mm)  |  |  |
| 7 Bremsanlage vorn und hinten: Räder demontieren, zum Zustand und Belagstärke prüfen   |  |  |
| 8 Radlager, Antriebswellen, Aufhängung, Lenkgelenke und Manschetten kontrollieren  |  |  |
| 9 Auspuffanlage und Hitzeschild kontrollieren  |  |  |
| 10 Flüssigkeitsstand Bremse, Kupplung, Getriebe und Servolenkung kontrollieren   |  |  |
| 11 Batterieanschlüsse und ggf. Säurestand kontrollieren  |  |  |
| 12 Kühlerfrostschutz prüfen und ggf. ergänzen  |  |  |
| 13 Schließzylinder, Schlösser und Scharniere der Türen, Motorhaube und Kofferraumdeckel schmieren                                    |  |  |
| 14 Motoröl und Filter erneuern   |  |  |
| 15 Handbremse kontrollieren, ggf. einstellen   |  |  |
| 16 Pollenfilter erneuern   |  |  |
| 17 Kraftstofffilter erneuern – Diesel alle 20.000 km   |  |  |
| 18 Luftfilterelement alle 60.000 km erneuern   |  |  |
| 19 Nockenwellenantriebsriemen erneuern – nur VVC <sup>1</sup> alle 100.000 km  |  |  |
| 20 Nockenwellenantriebsriemen, Hilfsantriebsriemen und Antriebsriemen Einspritzpumpe erneuern – nur VVC <sup>1</sup> alle 140.000 km |  |  |

#### Zusatzarbeiten 40.000 km

nicht o.k. x o.k. ✓

|   |  |  |
|---|--|--|
| 21 Kühlsystemschräume und Anschlüsse kontrollieren                                |  |  |
| 22 Kurbelgehäuseentlüftungsschläuche und Ventile kontrollieren, wo vorhanden      |  |  |
| 23 Druckschläuche und Vakuumleitungen kontrollieren                               |  |  |
| 24 Klimaanlage, Schläuche und Schauglas kontrollieren                             |  |  |
| 25 Nockenwellenantriebsriemen kontrollieren – alle 80.000 km                      |  |  |
| 26 Nockenwellenantriebsriemen erneuern – nicht VVC <sup>1</sup> , alle 160.000 km |  |  |
| 27 Zustand/Spannung des Hilfsantriebsriemens kontrollieren                        |  |  |
| 28 Kraftstoff- und Kupplungsleitungen und Rohre kontrollieren                     |  |  |
| 29 Getriebeöl erneuern – nur CTV <sup>2</sup>                                     |  |  |
| 30 Kraftstofffilter erneuern – alle 80.000 km                                     |  |  |
| 31 Zündkerzen erneuern – alle 40.000 km   |  |  |

<sup>1</sup> variable Ventilsteuerung

<sup>2</sup> Automatikgetriebe

#### Zeitbezogene Arbeiten

nicht o.k. x o.k. ✓

|   |  |  |
|---|--|--|
| 32 Sicherheitsgurte und Airbagabdeckung kontrollieren – nach 36 Monate und danach alle 12 Monate                  |  |  |
| 33 Nummernschilder und Fahrgestellnummern kontrollieren – nach 36 Monate und danach alle 12 Monate                |  |  |
| 34 Kühlfrostschutz erneuern – nach 36 Monate und danach alle 12 Monate *  |  |  |
| 35 Bremsflüssigkeit erneuern – nach 24 Monate unabhängig vom Kilometerstand *                                     |  |  |
| 36 Airbag-Module erneuern – alle 10 Jahre, unabhängig vom Kilometerstand *  |  |  |
| 37 Airbag-Drehsensor erneuern – nur Fahrzeuge ohne Beifahrerairbag alle 10 Jahre, unabhängig vom Kilometerstand * |  |  |

#### Nach der Hauptinspektion

nicht o.k. x o.k. ✓

|   |  |  |
|---|--|--|
| 38 CO % messen  |  |  |
| 39 Probefahrt durchführen, ordnungsgemäße Funktion aller Systeme prüfen und durch Unterschrift bestätigen |  |  |

Inspektion: Technik, Lack und Durchrostung durchgeführt und Serviceheft abgestempelt.

Unterschrift: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

1. Wozu ist die Instandhaltung eines Kraftfahrzeuges in einer Vertragswerkstatt erforderlich?

---

---

---

---

2. Woher weiß der Fahrzeughalter, wann eine Hauptinspektion durchzuführen ist?

---

---

---

---

3. In welche Bereiche gliedert sich der abgebildete Inspektionsplan?

---

---

---

---

4. Unterlegen Sie die Überschriften dieser Bereiche farbig.

5. Welche Instandhaltungsarbeiten sind aufgrund des abgebildeten Inspektionsplans an einem 2 Jahre alten EURO 200 nach 40 000 km Laufleistung zu erledigen? Ergänzen Sie die Tabelle.

| Instandhaltungsarbeiten | Positionsnummern aus dem Inspektionsplan |
|-------------------------|--|
| Wartung                 |  |
| Inspektion              |  |
| Instandhaltungsarbeiten |  |

6. Welche Besonderheit weist der Inspektionsplan für Fahrzeuge mit Dieselmotoren auf?

---

---

---

---

7. Nach welchen Gesichtspunkten können im Wartungsplan für ein Kraftfahrzeug die Inspektionsintervalle festgelegt sein?

---

---

---

---

8. Welche Instandsetzungsarbeit ist erstmals nach 36 Monaten durchzuführen?

Positionsnummer: \_\_\_\_\_

Arbeit: \_\_\_\_\_

9. Ergänzen Sie die Tabelle für erstmals nach 10 Jahren durchzuführende Instandhaltungsarbeiten.

| Positionsnummer | Durchzuführende Arbeit |
|-----------------|------------------------|
|                 |                        |
|                 |                        |

10. Legen Sie im Inspektionsplan für zeitbezogene Arbeiten die Zeilen für Inspektionsarbeiten und für Instandsetzungsarbeiten verschiedenfarbig an.



1. Was versteht man unter Betriebs- und Hilfsstoffen?

Betriebsstoffe:

---



---











Hilfsstoffe:

---







---

2. Ergänzen Sie die Tabelle und geben Sie wesentliche Merkmale der Betriebs- und Hilfsstoffe an.

|   | Name der Flüssigkeit | Teil einer Inspektion<br>ja/nein | Füllmenge<br>in einem Pkw in L | Besondere Merkmale der Flüssigkeit |
|---|----------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
|    | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|    | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|   | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |
|  | <hr/>                | <hr/>                            | <hr/>                          | <hr/>                              |

1. Viele Stoffe, die in Kraftfahrzeugen und in Werkstätten verwendet werden, können für unsere Gesundheit schädlich sein. Damit man entsprechende Sicherheitsvorkehrungen treffen kann, sind die Aufbewahrungsbehälter dieser Stoffe gekennzeichnet. Schreiben Sie zu den Symbolen und den Kennbuchstaben die Bedeutung und suchen Sie jeweils ein Beispiel.

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

2. Welche Behälter sind für Gefahrstoffe grundsätzlich verboten?

3. Die bei Wartungsarbeiten anfallenden Betriebsstoffe sollen möglichst vollständig recycelt werden. Hierzu ist jedoch notwendig, dass die Flüssigkeiten richtig erkannt und sortenrein gesammelt werden.

Suchen Sie mit ihrem Tabellenbuch Kraftfahrzeugtechnik die Schlüsselnummern für die folgenden Flüssigkeiten und ermitteln Sie in welchen Sammelbehältern die Hilfsstoffe gesammelt werden müssen.

|   | Abfallart | Schlüsselnummer der Abfallart | Verwendeter Sammelbehälter |
|---|-----------|-------------------------------|----------------------------|
| Ein Kunde beauftragt die Werkstatt einen Ölwechsel durchzuführen.                         |           |                               |                            |
| Beim Ölwechsel soll zusätzlich zum Motoröl auch der Ölfilter ausgetauscht werden.         |           |                               |                            |
| Ein Kunde kauft einen Kanister mit 5 l Motoröl und gibt am nächsten Tag 5 l Altöl zurück. |           |                               |                            |
| Bei einem Fahrzeug muss die Bremsflüssigkeit gewechselt werden.                           |           |                               |                            |
| Die Kühlflüssigkeit wird in der Werkstatt ausgetauscht.                                   |           |                               |                            |
| Motoröl tropft auf den Werkstattboden und wird dort durch Sägemehl gebunden.              |           |                               |                            |
| Nach etwa 100 000 km wird das Getriebeöl in der Werkstatt gewechselt.                     |           |                               |                            |

4. Warum werden Schlüsselnummern verwendet?