



# Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

## Fachklassen

Karosserie- und  
Fahrzeugbaumechaniker/  
Karosserie- und  
Fahrzeugbaumechanikerin

Jahrgangsstufen 10 bis 13



**BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND  
KULTUS**

**Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule**

**Fachklassen**

**Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/  
Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerin**

**Unterrichtsfächer:**   **Service**  
                              **Instandsetzen**  
                              **Diagnose**  
                              **Um- und Nachrüsten**  
                              **Fertigungstechnik**  
                              **Installationstechnik**

Jahrgangsstufen 10 bis 13

August 2023

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 24.08.2023 (AZ VI.3-BS9414.K2-1/2/1) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2023/24.

Herausgeber:  
Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), Schellingstr. 155, 80797 München  
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215  
[www.isb.bayern.de](http://www.isb.bayern.de)

# INHALTSVERZEICHNIS

|   | <b>SEITE</b> |
|---|--------------|
| <b>EINFÜHRUNG</b>   | <b>2</b>     |
| 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule.....           | 2            |
| 2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen.....           | 3            |
| 3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien .....                   | 3            |
| 4 Ordnungsmittel und Stundentafeln .....                          | 4            |
| 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder .....                  | 10           |
| 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen .....                             | 14           |
| <br>  |              |
| <b>LEHRPLANRICHTLINIEN</b>  | <b>16</b>    |
| <b>Jahrgangsstufe 10</b>  |              |
| Service .....   | 16           |
| Instandsetzen.....  | 18           |
| Diagnose.....   | 20           |
| Um- und Nachrüsten.....   | 22           |
| <br>  |              |
| <b>Jahrgangsstufe 11</b>  |              |
| Instandsetzen.....  | 23           |
| Diagnose.....   | 24           |
| Um- und Nachrüsten.....   | 26           |
| Fertigungstechnik.....  | 27           |
| <br>  |              |
| <b>Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik</b>   |              |
| Instandsetzen.....  | 29           |
| Diagnose.....   | 33           |
| Um- und Nachrüsten.....   | 36           |
| <br>  |              |
| <b>Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik</b> |              |
| Instandsetzen.....  | 37           |
| Um- und Nachrüsten.....   | 38           |
| Fertigungstechnik.....  | 41           |

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Service .....             | 43 |
| Instandsetzen.....        | 45 |
| Um- und Nachrüsten .....  | 46 |
| Installationstechnik..... | 48 |

**ANHANG 52**

|   |    |
|---|----|
| Mitglieder der Lehrplankommission .....   | 52 |
| Berater .....                             | 52 |
| Verordnung über die Berufsausbildung..... | 53 |

# EINFÜHRUNG

## 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen (BayEUG) die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemeinbildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Zentrales Ziel von Berufsschule ist es, die Entwicklung umfassender berufsbezogener und berufsübergreifender Handlungskompetenz zu fördern. Damit werden die Schülerinnen und Schüler zur Erfüllung der spezifischen Aufgaben im Beruf sowie zur Mitgestaltung der Arbeitswelt und der Gesellschaft in sozialer, ökonomischer und ökologischer Verantwortung, insbesondere vor dem Hintergrund sich wandelnder Anforderungen, befähigt.

Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

- zur persönlichen und strukturellen Reflexion,
- zum lebensbegleitenden Lernen,
- zur beruflichen sowie individuellen Flexibilität und Mobilität im Hinblick auf das Zusammenwachsen Europas

ein.

Um ihren Bildungsauftrag zu erfüllen, muss die Berufsschule ein differenziertes Bildungsangebot gewährleisten, das

- in didaktischen Planungen für das Schuljahr mit der betrieblichen Ausbildung abgestimmte handlungsorientierte Lernarrangements entwickelt,
- einen inklusiven Unterricht mit entsprechender individueller Förderung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Erfahrungen, Fähigkeiten und Begabungen aller Schülerinnen und Schüler ermöglicht,
- für Gesunderhaltung sowie spezifische Unfallgefahren in Beruf, für Privatleben und Gesellschaft sensibilisiert,
- Perspektiven unterschiedlicher Formen von Beschäftigung einschließlich unternehmerischer Selbstständigkeit aufzeigt, um eine selbstverantwortliche Berufs- und Lebensplanung zu unterstützen,
- an den relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ergebnissen im Hinblick auf Kompetenzentwicklung und Kompetenzfeststellung ausgerichtet ist.

## 2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen

Die Umsetzung kompetenz- und lernfeldorientierter Lehrpläne hat zum Ziel, die Handlungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Unter Handlungskompetenz wird hier die Bereitschaft und Befähigung des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht, sowie individuell und sozial verantwortlich zu verhalten, verstanden.

Ziel eines auf Handlungskompetenz ausgerichteten Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens, Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen (Fachkompetenz).

Des Weiteren sind stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit sowie die Entfaltung ihrer individuellen Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Wertvorstellungen wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt und entsprechende Eigenschaften entwickelt (Selbstkompetenz).

Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendung und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen, müssen ebenfalls im Unterricht gefördert und unterstützt werden (Sozialkompetenz).

Der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz als maßgebende Zielsetzung beruflicher Bildung bedingt auch, die mittelbaren Auswirkungen der weiter voranschreitenden Digitalisierung im Unterricht zu berücksichtigen. Dabei sind die Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien als Querschnittskompetenzen zu betrachten, die an Berufsschulen als integraler Bestandteil einer umfassenden Handlungskompetenz erworben werden.

## 3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien

Die Ziele und Inhalte der Lehrplanrichtlinien bilden zusammen mit den Prinzipien des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland, der Verfassung des Freistaates Bayern und des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen die verbindliche Grundlage für den Unterricht und die Erziehungsarbeit. Im Rahmen dieser Bindung trifft die Lehrkraft ihre Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

Die in den Lernfeldern formulierten Kompetenzen beschreiben den Qualifikationsstand am Ende des Lernprozesses und stellen den Mindestumfang dar. Inhalte sind in Kursivschrift nur dann aufgeführt, wenn die in den Zielformulierungen beschriebenen Kompetenzen konkretisiert oder eingeschränkt werden sollen.

Die Reihenfolge der Lernfelder der Lehrplanrichtlinien innerhalb einer Jahrgangsstufe ist nicht verbindlich, sie ergibt sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Unterrichtsplanung. Die Zeitrichtwerte der Lernfelder sind als Orientierungshilfe gedacht.

## 4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

### Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien<sup>1</sup> liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2022 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und zur Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerin vom 08.05.2023 (BGBl. I 2023 Nr. 120) zugrunde.

Die Ausbildungszeit beträgt 3,5 Jahre.

### Stundentafeln

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

| Ausbildungsberuf              | Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in<br>FR Karosserieinstandhaltungstechnik |           |                            |
|-------------------------------|--|-----------|----------------------------|
| Unterrichtsform               | Einzeltagesunterricht  |           |                            |
|                               | 1,5 Tage   | 1,5 Tage  | 1/1 Tag                    |
| Fach                          | 10. Jgst.  | 11. Jgst. | 12./13. <sup>2</sup> Jgst. |
| Allgemeinbildender Unterricht |  |           |                            |
| Religionslehre                | 1  | 1         | 1                          |
| Deutsch                       | 1  | 1         | 1                          |
| Politik und Gesellschaft      | 1  | 1         | 1                          |
| Fachlicher Unterricht         |  |           |                            |
| Service                       | 2  | -         | -                          |
| Instandsetzen                 | 3  | 2         | 3,5                        |
| Diagnose                      | 4  | 2         | 1,5                        |
| Um- und Nachrüsten            | 1  | 2         | 1                          |
| Fertigungstechnik             | -  | 4         | -                          |
| Summe                         | 13   | 13        | 9                          |

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>1</sup> Lehrplanrichtlinien unterscheiden sich von Lehrplänen darin, dass die Lernfelder aus den KMK-Rahmenlehrplänen unverändert übernommen werden.

<sup>2</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

| Ausbildungsberuf                     | Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in<br>FR Karosserieinstandhaltungstechnik |           |                            |
|--------------------------------------|--|-----------|----------------------------|
| Unterrichtsform                      | Blockunterricht  |           |                            |
|                                      | 12 Wochen  | 12 Wochen | 12/2 Wochen                |
| Fach                                 | 10. Jgst.  | 11. Jgst. | 12./13. <sup>3</sup> Jgst. |
| <b>Allgemeinbildender Unterricht</b> |  |           |                            |
| Religionslehre                       | 3  | 3         | 3                          |
| Deutsch                              | 3  | 3         | 3                          |
| Politik und Gesellschaft             | 3  | 3         | 3                          |
| Sport                                | 2  | 2         | 2                          |
| <b>Fachlicher Unterricht</b>         |  |           |                            |
| Service                              | 7  | -         | -                          |
| Instandsetzen                        | 8  | 6         | 16                         |
| Diagnose                             | 9  | 6         | 8                          |
| Um- und Nachrüsten                   | 4  | 6         | 4                          |
| Fertigungstechnik                    | -  | 10        | -                          |
| <b>Summe</b>                         | <b>39</b>  | <b>39</b> | <b>39</b>                  |

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>3</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

| Ausbildungsberuf                     | Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in<br>FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik |           |                            |
|--------------------------------------|--|-----------|----------------------------|
| Unterrichtsform                      | Einzeltagesunterricht  |           |                            |
|                                      | 1,5 Tage   | 1,5 Tage  | 1/1 Tag                    |
| Fach                                 | 10. Jgst.  | 11. Jgst. | 12./13. <sup>4</sup> Jgst. |
| <b>Allgemeinbildender Unterricht</b> |  |           |                            |
| Religionslehre                       | 1  | 1         | 1                          |
| Deutsch                              | 1  | 1         | 1                          |
| Politik und Gesellschaft             | 1  | 1         | 1                          |
| <b>Fachlicher Unterricht</b>         |  |           |                            |
| Service                              | 2  | -         | -                          |
| Instandsetzen                        | 3  | 2         | 1                          |
| Diagnose                             | 4  | 2         | -                          |
| Um- und Nachrüsten                   | 1  | 2         | 3                          |
| Fertigungstechnik                    | -  | 4         | 2                          |
| <b>Summe</b>                         | <b>13</b>  | <b>13</b> | <b>9</b>                   |

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>4</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

| Ausbildungsberuf                     | Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in<br>FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik |           |                            |
|--------------------------------------|--|-----------|----------------------------|
| Unterrichtsform                      | Blockunterricht  |           |                            |
|                                      | 12 Wochen  | 12 Wochen | 12/2 Wochen                |
| Fach                                 | 10. Jgst.  | 11. Jgst. | 12./13. <sup>5</sup> Jgst. |
| <b>Allgemeinbildender Unterricht</b> |  |           |                            |
| Religionslehre                       | 3  | 3         | 3                          |
| Deutsch                              | 3  | 3         | 3                          |
| Politik und Gesellschaft             | 3  | 3         | 3                          |
| Sport                                | 2  | 2         | 2                          |
| <b>Fachlicher Unterricht</b>         |  |           |                            |
| Service                              | 7  | -         | -                          |
| Instandsetzen                        | 8  | 6         | 5                          |
| Diagnose                             | 9  | 6         | -                          |
| Um- und Nachrüsten                   | 4  | 6         | 14                         |
| Fertigungstechnik                    | -  | 10        | 9                          |
| <b>Summe</b>                         | <b>39</b>  | <b>39</b> | <b>39</b>                  |

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>5</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

| Ausbildungsberuf                     | Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in<br>FR Caravan- und Reisemobiltechnik |           |                            |
|--------------------------------------|--|-----------|----------------------------|
| Unterrichtsform                      | Einzeltagesunterricht  |           |                            |
|                                      | 1,5 Tage   | 1,5 Tage  | 1/1 Tag                    |
| Fach                                 | 10. Jgst.  | 11. Jgst. | 12./13. <sup>6</sup> Jgst. |
| <b>Allgemeinbildender Unterricht</b> |  |           |                            |
| Religionslehre                       | 1  | 1         | 1                          |
| Deutsch                              | 1  | 1         | 1                          |
| Politik und Gesellschaft             | 1  | 1         | 1                          |
| <b>Fachlicher Unterricht</b>         |  |           |                            |
| Service                              | 2  | -         | 1                          |
| Instandsetzen                        | 3  | 2         | 1,5                        |
| Diagnose                             | 4  | 2         | -                          |
| Um- und Nachrüsten                   | 1  | 2         | 1,5                        |
| Fertigungstechnik                    | -  | 4         | -                          |
| Installationstechnik                 | -  | -         | 2                          |
| <b>Summe</b>                         | <b>13</b>  | <b>13</b> | <b>9</b>                   |

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>6</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

| Ausbildungsberuf                     | Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in<br>FR Caravan- und Reisemobiltechnik |           |                            |
|--------------------------------------|--|-----------|----------------------------|
| Unterrichtsform                      | Blockunterricht  |           |                            |
|                                      | 12 Wochen  | 12 Wochen | 12/2 Wochen                |
| Fach                                 | 10. Jgst.  | 11. Jgst. | 12./13. <sup>7</sup> Jgst. |
| <b>Allgemeinbildender Unterricht</b> |  |           |                            |
| Religionslehre                       | 3  | 3         | 3                          |
| Deutsch                              | 3  | 3         | 3                          |
| Politik und Gesellschaft             | 3  | 3         | 3                          |
| Sport                                | 2  | 2         | 2                          |
| <b>Fachlicher Unterricht</b>         |  |           |                            |
| Service                              | 7  | -         | 4                          |
| Instandsetzen                        | 8  | 6         | 5                          |
| Diagnose                             | 9  | 6         | -                          |
| Um- und Nachrüsten                   | 4  | 6         | 7                          |
| Fertigungstechnik                    | -  | 10        | -                          |
| Installationstechnik                 | -  | -         | 12                         |
| <b>Summe</b>                         | <b>39</b>  | <b>39</b> | <b>39</b>                  |

Ggf. wird die Stundentafel durch Wahlunterricht gemäß BSO in der jeweiligen Fassung ergänzt.

<sup>7</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

## 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder<sup>8</sup>

| Jahrgangsstufe 10         |  |                           |  |
|---------------------------|--|---------------------------|--|
| Fächer und Lernfelder     |  | Zeitrichtwerte in Stunden |  |
| Nr.                       |  |                           |  |
| <b>Service</b>            |  | <b>84</b>                 |  |
| 1                         | Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren                     | 84                        |  |
| <b>Instandsetzen</b>      |  | <b>96</b>                 |  |
| 2                         | Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren | 96                        |  |
| <b>Diagnose</b>           |  | <b>108</b>                |  |
| 3                         | Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen                               | 108                       |  |
| <b>Um- und Nachrüsten</b> |  | <b>48</b>                 |  |
| 4                         | Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen                                 | 48                        |  |

| Jahrgangsstufe 11         |   |                           |  |
|---------------------------|---|---------------------------|--|
| Fächer und Lernfelder     |   | Zeitrichtwerte in Stunden |  |
| Nr.                       |   |                           |  |
| <b>Instandsetzen</b>      |   | <b>72</b>                 |  |
| 8                         | Fahrwerks- und Bremssysteme instand halten und installieren           | 72                        |  |
| <b>Diagnose</b>           |   | <b>72</b>                 |  |
| 7                         | Elektrische und elektronische Systeme instand halten und installieren | 72                        |  |
| <b>Um- und Nachrüsten</b> |   | <b>72</b>                 |  |
| 6                         | Nichtmetallische Werk- und Verbundstoffe be- und verarbeiten          | 72                        |  |
| <b>Fertigungstechnik</b>  |   | <b>120</b>                |  |
| 5                         | Fahrzeugteile aus Metall planen und herstellen                        | 120                       |  |

<sup>8</sup> Die Ziffern der ersten Spalte verweisen auf die Nummerierung der Lernfelder gem. KMK-Rahmenlehrplan.

| <b>Jahrgangsstufe 12/13 Fachrichtung Karosserieinstandhaltungstechnik</b> |   |                                  |  |
|---|---|----------------------------------|--|
| <b>Fächer und Lernfelder</b>  |   | <b>Zeitrichtwerte in Stunden</b> |  |
| <b>Nr.</b>  |   |                                  |  |
| <b>Instandsetzen</b>  |   | <b>224</b>                       |  |
| 10<br>KI  | Strukturschäden an Karosserien rückverformen                  | 56                               |  |
| 11<br>KI  | Karosserieschäden durch Abschnittsreparaturen instand setzen  | 98                               |  |
| 13<br>KI  | Oberflächen ausbeulen, beschichten und aufbereiten            | 70                               |  |
| <b>Diagnose</b>   |   | <b>112</b>                       |  |
| 9<br>KI   | Karosserie- und Fahrzeugschäden analysieren und beurteilen    | 56                               |  |
| 12<br>KI  | Vernetzte Fahrzeugsysteme diagnostizieren und instand setzen. | 56                               |  |
| <b>Um- und Nachrüsten</b>   |   | <b>56</b>                        |  |
| 14<br>KI  | Zubehör- und Zusatzsysteme an-, ein- und umbauen              | 56                               |  |

| <b>Jahrgangsstufe 12/13 Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugbautechnik</b> |   |                                  |  |
|---|---|----------------------------------|--|
| <b>Fächer und Lernfelder</b>  |   | <b>Zeitrichtwerte in Stunden</b> |  |
| <b>Nr.</b>  |   |                                  |  |
| <b>Instandsetzen</b>  |   | <b>70</b>                        |  |
| 13<br>KF  | Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten instand halten                  | 70                               |  |
| <b>Um- und Nachrüsten</b>   |   | <b>196</b>                       |  |
| 10<br>KF  | Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten umbauen, aus- und umrüsten      | 84                               |  |
| 12<br>KF  | Vernetzte Fahrzeugsysteme installieren, kalibrieren und instand halten  | 56                               |  |
| 14<br>KF  | Fahrzeugsysteme, Zubehör- und Zusatzsysteme einbauen und instand setzen | 56                               |  |
| <b>Fertigungstechnik</b>  |   | <b>126</b>                       |  |
| 9<br>KF   | Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten herstellen und wiederherstellen | 98                               |  |
| 11<br>KF  | Fahrwerke und Bremssysteme ein-, umbauen und instand halten             | 28                               |  |

| <b>Jahrgangsstufe 12/13 Fachrichtung Caravan- und Reisemobiltechnik</b> |  |                                  |  |
|---|--|----------------------------------|--|
| <b>Fächer und Lernfelder</b>  |  | <b>Zeitrichtwerte in Stunden</b> |  |
| <b>Nr.</b>  |  |                                  |  |
| <b>Service</b>  |  | <b>56</b>                        |  |
| 14<br>CR  | Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten warten und pflegen           | 56                               |  |
| <b>Instandsetzen</b>  |  | <b>70</b>                        |  |
| 13<br>CR  | Caravan- und Reisemobilkarosserien und Aufbauten instand setzen      | 70                               |  |
| <b>Um- und Nachrüsten</b>   |  | <b>98</b>                        |  |
| 9<br>CR   | Caravans und Reisemobile aufbauen, umbauen und umrüsten              | 98                               |  |
| <b>Installationstechnik</b>   |  | <b>168</b>                       |  |
| 10<br>CR  | Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage installieren und instand halten | 56                               |  |
| 11<br>CR  | Sanitäre Systeme und Anlagen installieren und instand halten         | 56                               |  |
| 12<br>CR  | Vernetzte Systeme installieren und instand halten                    | 56                               |  |

## 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerinnen

- arbeiten und kommunizieren im Rahmen der beruflichen Tätigkeit inner- und außerbetrieblich sowie interdisziplinär mit anderen Personen, auch aus anderen Kulturkreisen,
- kommunizieren in der Berufs- und Fachsprache mit internen und externen Kunden,
- arbeiten teamorientiert und wenden aktuelle Kommunikationsmittel, auch im virtuellen Raum, an,
- berücksichtigen die mit der Digitalisierung der Arbeit verbundenen Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit,
- nutzen aktuelle Informations- und Kommunikationssysteme zur Beschaffung von Informationen, zur Bearbeitung von Aufträgen, zur Dokumentation und zur Präsentation der Arbeitsergebnisse und
- leiten aus Fehlerdiagnosen Folgerungen für die Fehlerbeseitigung, Fertigungsoptimierung oder konstruktive Änderungen ab.

### **Fachrichtung Karosserieinstandhaltungstechnik:**

Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerinnen dieser Fachrichtung arbeiten in Karosserie- und Fahrzeugbaubetrieben sowie bei Fahrzeugherstellern in der Karosseriereparatur, Instandhaltung, Aus-, Um- und Nachrüstung von Fahrzeugen und Karosserien, Oberflächenbearbeitung, Schadensbeurteilung und Kalkulation von Fahrzeugschäden.

### **Fachrichtung Karosserie- und Fahrzeugbautechnik:**

Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerinnen dieser Fachrichtung arbeiten in Karosserie- und Fahrzeugbaubetrieben sowie bei Fahrzeugherstellern in der Planung, Entwicklung, Konstruktion, Fahrzeugneubau von Sonderfahrzeugen, Instandhaltung, Aus- und Umrüstung von Karosserien, Fahrzeugen und Aufbauten, Oldtimerrestaurierung, Prototypenbau und "Null"-Serienbau.

### **Fachrichtung Caravan- und Reisemobiltechnik:**

Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerinnen dieser Fachrichtung arbeiten bei Caravan- und Reisemobilherstellern, Servicewerkstätten sowie Karosserie- und Fahrzeugbaubetrieben in der Fertigung von Fahrzeugen, im Prototypenbau, in der Instandhaltung, in der Karosseriereparatur, sowie der Aus-, Um- und Nachrüstung von Anbauteilen und Geräten im Handwerk und in der Industrie.

Die Lernfelder orientieren sich an den Arbeits- und Geschäftsprozessen in der betrieblichen Realität, insbesondere in den beruflichen Handlungsfeldern Service, Instandsetzen, Diagnose, Um- und Nachrüsten, Fertigungstechnik und Installationstechnik.

Sie sind methodisch-didaktisch so umzusetzen, dass sie zu einer umfassenden beruflichen Handlungskompetenz führen. Diese umfasst insbesondere fundiertes Fachwissen, kommunikative Fähigkeiten, vernetztes und analytisches Denken, Eigeninitiative, Empathie und Teamfähigkeit.

Die Ableitung von Inhalten zur Konkretisierung der einzelnen Kompetenzen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams und orientiert sich an den jeweils gewählten exemplarischen Lern- und Handlungssituationen. Regionale Aspekte sowie aktuelle Entwicklungen und Einsatzschwerpunkte des Berufs sollten dabei angemessen Berücksichtigung finden.

Die Förderung und Anwendung von Kompetenzen in den Bereichen Arbeitssicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz sind durchgängige Ziele aller Lernfelder.

Das Üben und Vertiefen von mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundkenntnissen und -fertigkeiten müssen während der gesamten Ausbildung in ausreichendem Maße sichergestellt sein. SI-Einheiten, einschlägige Normen bzw. technische Vorschriften sind durchgehend anzuwenden.

Auf sachgerechte Dokumentation sowie eine mediale Aufbereitung und Präsentation der Arbeits- und Lernergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler, auch unter Zuhilfenahme zeitgemäßer Informations- und Kommunikationstechnologien, ist besonders zu achten. In diesem Zusammenhang sollte das Unterrichtsfach Deutsch an geeigneter Stelle einbezogen werden.

Der Kompetenzerwerb in den Lernfeldern sollte durch fächerübergreifenden Unterricht unterstützt werden.

Die fremdsprachlichen Kompetenzen und Inhalte sind in die Lernfelder integriert.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen, jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Die Kompetenzen der Lernfelder 1 bis 6 des Rahmenlehrplans sind mit den Qualifikationen der Ausbildungsordnung abgestimmt und somit Grundlage für den Teil 1 der Abschlussprüfung.

In den Lernfeldern des ersten Ausbildungsjahres wird ein Schwerpunkt auf den Erwerb berufsfeldbreiter grundlegender Kompetenzen im Kontext typischer, berufsübergreifender, beruflicher Handlungsabläufe gelegt. Berufsspezifische Aspekte sind durch die Auswahl von Beispielen und Aufgaben zu berücksichtigen.

Je nach Einsatzschwerpunkt der Auszubildenden sind in den Lernsituationen die Aufgabenstellungen und berufsbezogenen Inhalte anzupassen.

Die Lernfelder des zweiten Ausbildungsjahres sind so konzipiert, dass die Lernsituationen bei Klassen mit Schülern ausschließlich der gleichen Fachrichtung entsprechend angepasst werden können.

Eine gemeinsame Beschulung mit Kraftfahrzeugmechatronikern und Kraftfahrzeugmechatronikerinnen, Zweiradmechatronikern und Zweiradmechatronikerinnen, Land- und Baumaschinenmechatronikern und Land- und Baumaschinenmechatronikerinnen, Fahrradmonteuren und Fahrradmonteurinnen sowie Mechanikern für Reifen- und Vulkanisationstechnik und Mechanikerin für Reifen und Vulkanisationstechnik kann im ersten Ausbildungsjahr erfolgen.

## LEHRPLANRICHTLINIEN

### Jahrgangsstufe 10

### SERVICE

#### Lernfeld

**84 Std.**

#### Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren

#### Zielformulierung

#### Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Wartungs- und Inspektionsarbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugsystemen durchzuführen.

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich einen Überblick** über die zu wartenden und zu inspizierenden Fahrzeuge sowie über berufstypische Systeme. Sie ermitteln den Arbeitsumfang für die Durchführung der Service- und Wartungsarbeiten (*Betriebsflüssigkeiten, Bereifung, Entsorgung*).

Die Schülerinnen und Schüler **identifizieren** Baugruppen und Bauteile, von denen besondere Gefahren ausgehen (*Hochvoltssysteme, pyrotechnische Systeme, gesundheitsgefährdende, explosive, unter Hochdruck stehende Fluide*). Dazu unterscheiden sie Systeme, Teilsysteme und Funktionseinheiten und beschreiben ihr Zusammenwirken (*Blockschaltbilder, Flussdiagramme*). Zur Informationsgewinnung und Dokumentation werten sie Kundenaufträge, Fehlerspeicher, Wartungsdaten, technische Dokumente und Servicepläne auch in einer Fremdsprache aus (*Wartungspläne*). Dazu nutzen sie digitale Medien (*Diagnose- und Testgeräte, Werkstattinformationssysteme*) unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit. Sie stellen Art und Umfang der erforderlichen Dokumentationsarbeiten fest.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen und **analysieren** den innerbetrieblichen Arbeitsauftrag. Sie stimmen die Auftragsbearbeitung ab und unterscheiden Arbeitsaufgaben, die nur von fachlich ausgewiesenen Personen durchgeführt werden dürfen.

In Kenntnis der betrieblichen Abläufe **wählen** die Schülerinnen und Schüler für die Wartungs- und Inspektionsarbeiten begründet Werkzeuge (*Standardwerkzeugsatz, Spezialwerkzeug*), *Betriebs- und Hilfsstoffe (Schmierstoff, Kühlmittel, Hydraulik und Bremsflüssigkeit)* **aus**. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsstoffen, Hilfsstoffen und Ersatzteilen und erklären ihre spezifischen Bezeichnungen. Sie unterscheiden die zugrundeliegenden Regeln, Normen und Vorschriften beim Transportieren, Heben und Sichern von Fahrzeugen und Systemen und begründen ihre Notwendigkeit. Beim sicheren Umgang mit Betriebsstoffen ergreifen sie Maßnahmen zur Lagerung, zum Recycling und zur Entsorgung. Sie erstellen Prüfpläne anhand von vorgegebenen Prüfkriterien. Bei der Durchführung der Wartungs- und Inspektionsarbeiten beachten sie die betrieblichen Qualitäts-, Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorgaben, erkennen Gefahren für sich und andere und vermeiden Fehler.

Sie **reflektieren** Planung und Durchführung, analysieren Qualitätsmängel im Arbeitsprozess und entwickeln eine positive persönliche Einstellung gegenüber ihrer Werkstattarbeit. Sie respektieren gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Anforderungen und leiten daraus eigene Wertvorstellungen ab.

**Jahrgangsstufe 10****INSTANDSETZEN****Lernfeld****96 Std.****Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren****Zielformulierung****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Arbeiten zur Reparatur und zum Austausch von Bauteilen, Baugruppen und Systeme durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (*Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften*) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (*Bremsenmechanik, Abgasanlage, Räder und Reifen*). Dazu erstellen sie mit Hilfe von fahrzeugspezifischen Unterlagen Arbeitspläne, wählen Werkzeuge und Betriebsmittel aus und prüfen Ersatzteile auf ihre Eignung im Fahrzeug (*Herstellerschlüssel und Ersatzteilcodierung*). Sie analysieren verwendete Schraubverbindungen (*Mechanik, Bauform, Einsatz und Montage, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz*) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (*Schraub-, Klemm-, Niet-, Klebe-, Schweiß- und Lötverbindungen*).

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** Verschleißursachen **fest** und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und bewerten ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion. Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben, den Kundenwünschen sowie Aspekten der Nachhaltigkeit zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung und Austausch (*Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten*) ab. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug sowie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihre Berufssprache.

Die Schülerinnen und Schüler **bestimmen** die für die Reparatur und Montage erforderlichen Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl. Sie unterscheiden mechanische Mess- und Prüfverfahren und setzen Geräte ein (*Messschieber, Maßband, Metallmaßstab, Winkel und Winkelmesser, Schablonen, Lehren*). Sie beachten Arbeitsschutzvorschriften und Sicherheitsregeln beim Transportieren und Heben und berücksichtigen die Unfallverhütungsvorschriften. Sie führen Berechnungen (*Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung*) zur Einordnung der Verbindungstechniken und zur Vermeidung von Montagefehlern durch. Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.

Die Schülerinnen und Schüler **reparieren und ersetzen** beschädigte Verbindungselemente (*Gewinde, Dichtungen, Kabel, Steckverbindungen*) und beachten dabei die Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften (*Gesundheitsgefährdung*). Sie dokumentieren den Verlauf der Verschleißreparatur im Rahmen des betrieblichen Geschäftsprozesses.

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** Fehler und Qualitätsmängel bei der Arbeitsplanung und -durchführung und listen Maßnahmen zur Beseitigung auf. Dazu orientieren sie sich am betrieblichen Qualitätsmanagementsystem.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Folgen von nicht durchgeführten Reparaturen und begründen die Notwendigkeit dieser Arbeiten im Sinne vorbeugender Instandhaltung (*Sicherheit im Straßenverkehr, zeitwertgerechte Reparatur*).

**Jahrgangsstufe 10****DIAGNOSE****Lernfeld****108 Std.****Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen zu identifizieren und zu beseitigen.**

Die Schülerinnen und Schüler **lesen** zur Diagnose von Störungen an elektrischen, elektronischen, fluidtechnischen Systemen (*Hydraulik und Pneumatik*) den Fahrzeugfehlerspeicher **aus**, führen Sichtprüfungen durch und verwenden Werkstattinformationssysteme, auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler grenzen die Störungen auf das betroffene System ein und beschreiben dessen Wirkungsweise. Sie **erfassen** die Funktion und Wirkungsweise fahrzeugspezifischer Steuerungs- und Regelungssysteme (*Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen, fluidtechnische Zusatzeinrichtungen*). Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (*Stromlaufpläne, fluidtechnische Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, Anschluss- und Klemmenbezeichnungen*) und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (*Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische Grundsaltungen*) sowie hydraulische und pneumatische Schaltungen. Zur Analyse und Prüfung von Grundsaltungen und zum Erkennen allgemeiner Gesetzmäßigkeiten der Elektro- und Fluidtechnik unterscheiden sie physikalische Größen messtechnisch und rechnerisch und bewerten diese. Sie identifizieren diese physikalischen Größen in ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus und begründen Unfallverhütungsvorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische, elektronische und fluidtechnische Systeme und schalten Komponenten entsprechend den Herstellervorgaben sowie den technischen Richtlinien frei. Sie **entwickeln** eine Lösungsstrategie zur Beseitigung der Störung und organisieren den Einsatz der Prüf- und Messgeräte in Hinblick auf einen fehlerfreien und sicheren Einsatz und protokollieren Istwerte.

Die Schülerinnen und Schüler **messen** mit Hilfe von Prüf- und Messgeräten (*Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte*) und ausgewählter Prüfmethoden die physikalischen Größen. Hierzu entwickeln sie Kriterien für den Einsatz von Prüfgeräten (*Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer*) und analysieren die von elektrischen Speichern (*Kondensator, Hochvoltbatterien*) ausgehenden Gefahren. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben. Sie beachten die Unfallverhütungsvorschriften zur Vermeidung von Gefahren im Umgang mit elektrischen und fluidtechnischen Systemen sowie Gefahrstoffen. Sie wenden elektrotechnische Regeln zur sicheren Arbeit an Hochvoltssystemen an.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Diagnoseprozess und die angewandten Verfahren und handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte. Sie präsentieren ihre Ergebnisse im Team und diskutieren Lösungswege und Optimierungsmöglichkeiten.

**Jahrgangsstufe 10****UM- UND NACHRÜSTEN****Lernfeld****48 Std.****Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen****Zielformulierung****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Um - und Nachrüstarbeiten nach Kundenwunsch durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **ermitteln** für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Fahrzeugbauteilen (*Räder, zulässige Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung*) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (*Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung*), rechtliche Bestimmungen (*Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung*) und vergleichen entstehende Kosten. Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Auftragsdurchführung. Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (*mechanisch, elektrisch*) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (*Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse*) und erstellen die erforderlichen Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten **durch**. Sie bereiten die Übergabe an Kundinnen und Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen, Bauteile und Baugruppen (*Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung*) zusammenstellen.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Umrüst-, Nachrüst- und Installationsarbeiten und bewerten ihre Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **diskutieren** Alternativen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Nachhaltigkeit, Arbeitsschutz und Ergonomie. Im Rahmen dieser Arbeiten entwickeln die Schülerinnen und Schüler ein Sicherheits- und Qualitätsbewusstsein.

**Jahrgangsstufe 11****INSTANDSETZEN****Lernfeld****72 Std.****Fahrwerks- und Bremssysteme instand halten und installieren****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, an mechanischen, hydraulischen, pneumatischen und elektronischen Fahrwerks- und Bremssystemen Instandhaltungs- und Installationsarbeiten nach Herstellervorschriften durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **ermitteln** die am Fahrzeug der Kundinnen und Kunden durchzuführenden Arbeiten an den Fahrwerks- und Bremssystemen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme (*Lenkung, Federung, Dämpfung, Aufhängung, Achsen*) und Bremssysteme (*Bremskreisanteile, Scheibenbremse, Trommelbremse*) und verschaffen sich einen Überblick über die auftretenden Kräfte bei der Bewegung eines Fahrzeugs. Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremssysteme (*Bremsassistent, Antiblockiersystem, Antriebsschlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm*) aus und legen mithilfe von Reparaturanleitungen und Prüfplänen den Reparaturumfang fest.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeiten und entscheiden über den Austausch, die Überarbeitung und die zeitwertgerechte Wiederverwendung der Komponenten. Sie wählen die entsprechenden Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzeignung, Preis und Leistung aus. Sie wenden Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden an.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Demontage- und Montagearbeiten **durch**. Dabei berücksichtigen sie die gesetzlichen und sicherheitstechnischen Vorschriften und beachten die Herstellervorgaben. Bei der Montage berücksichtigen sie die systemrelevanten Größen (*Fahrwerksgeometrie, Bremskräfte*) und stellen erforderliche Werte ein. Sie überprüfen und vergleichen die Istwerte mit den vorgegebenen Sollwerten und beurteilen das Ergebnis auf Plausibilität und Richtigkeit (*Sollwertvorgaben, Toleranzen, prozentuale Abweichungen*). Sie stellen die Funktionsfähigkeit der montierten und instand gehaltenen Systeme im Systemverbund sicher und beachten bei allen Tätigkeiten die Anforderungen der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** und dokumentieren die durchgeführten Arbeiten hinsichtlich ihrer Qualität und formulieren im Team mögliche Strategien zu deren Verbesserung. Sie erläutern den Kundinnen und Kunden die durchgeführten Arbeiten und informieren sie über die Bedienung der installierten Systeme, auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** Planung, Durchführung und Ergebnisse der Instandsetzung zur Vermeidung von Mängeln und Fehlern im Arbeitsprozess.

**Jahrgangsstufe 11****DIAGNOSE****Lernfeld****72 Std.****Elektrische und elektronische Systeme instand halten und installieren****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, elektrische und elektronische Systeme und Teilsysteme zu installieren, in Betrieb zu nehmen und instand zu halten sowie Funktionsstörungen in bestehenden Systemen zu erkennen, zu diagnostizieren und zu beheben.**

Die Schülerinnen und Schüler nehmen den Auftrag zur Instandhaltung und zur Installation von Fahrzeugsystemen von Kundinnen und Kunden auch in einer Fremdsprache entgegen und **verschaffen sich einen Überblick** über die zu erledigenden Aufgaben.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau von Fahrzeugsystemen (*Stromversorgungs-, Start-, Hoch- und Niedervoltbordnetzsysteme*) und erschließen sich deren Funktion und Wirkungsweise.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** im Rahmen der Installation und Instandhaltung einen möglichen Prüfablauf unter Berücksichtigung der vorhandenen technischen Ausstattung (*Diagnosegerät, Multimeter*) und herstellerspezifischen Sicherheits- und Prüfroutinen (*Spannungsfreischaltung Hochvolt-Fahrzeuge*). Sie ermitteln mit Hilfe von technischen Dokumentationen (*Herstellerunterlagen, Werkstattinformationssysteme, Hotlines*) relevante Prüfwerte (*Sollwerte*) und interpretieren diese. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (*Induktion*), der Gleichrichtung (*Ein-, Mehrweggleichrichtung*), des elektromotorischen Prinzips und der Speicherung elektrischer Energie an. Anhand ihrer Ergebnisse analysieren und lokalisieren sie Fehler. Zur Wiederherstellung des funktionsfähigen Zustands planen sie den Instandsetzungsablauf. Sie ermitteln Istwerte und vergleichen diese mit den festgelegten Prüfwerten. Für die Ersatzteilbeschaffung ermitteln sie Ersatzteilnummern und Kenngrößen (*Starter, Batterie, Hochvolt-Batterie, Generator, Wechsel- und Gleichrichter*).

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die geplanten Installations- und Instandhaltungsmaßnahmen **durch**. Für die Installation stellen sie anschlussfertige elektrische Leitungen her und verbinden diese gemäß dem gültigen Schalt- und Anschlussplan. Sie wenden die Vorschriften und Normen zum Umgang mit Prüfgeräten sowie elektrischen und elektronischen Fahrzeugsystemen an. Dabei treffen sie entsprechende Sicherheitsvorkehrungen und identifizieren Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler. Sie dokumentieren Arbeitsergebnisse und ergänzen die Fahrzeugunterlagen. Sie entwickeln Maßnahmen zur umweltgerechten Entsorgung von Stoffen und Bauteilen.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** abschließend die Funktion und passen gegebenenfalls die Steuergerätesoftware und Systemparameter an.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess im Hinblick auf die Zusammenarbeit im Team. Sie nehmen Kritik entgegen und reagieren darauf angemessen sowie lösungsorientiert. Sie üben und akzeptieren dabei wertschätzende und begründete Kritik und entwickeln die Bereitschaft zum lebenslangen Lernen.

**Jahrgangsstufe 11****UM- UND NACHRÜSTEN****Lernfeld****72 Std.****Nichtmetallische Werk- und Verbundstoffe be- und verarbeiten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Karosserieteile aus nichtmetallischen Werkstoffen und Verbundstoffen instand zu setzen, zu tauschen und zu fertigen.**

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich einen Überblick** über die Herstellung und Instandsetzung eines Karosseriebauteils aus nichtmetallischen Werkstoffen. Sie fertigen Skizzen sowie technische Zeichnungen nach Kundenvorgaben an.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe von technischen Dokumenten, auch in einer Fremdsprache, über die verschiedenen nichtmetallischen Werkstoffe (*Kunststoffe, Glas, Verbundwerkstoffe, Holz*). Anhand ihres Aussehens, ihrer Kennzeichnung sowie ihrer technologischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften (*Masse, Dichte, Wärmeleitfähigkeit, Geräuschdämmung*) wählen sie Werkstoffe für den jeweiligen Einsatzzweck aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeitsschritte und -abläufe. Sie stellen Aufwand und Nutzen bei der Verwendung eines Neu- und Gebrauchtteils der Reparatur des Altteils gegenüber. Dabei berücksichtigen sie ökonomische und ökologische Gesichtspunkte (*Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten, Recycling, Entsorgung, Ressourcenschonung*).

Die Schülerinnen und Schüler wählen unter Beachtung der Herstellervorgaben und Kundenwünsche die Reparatur-, Herstellungs- und Montageverfahren (*Spachteln, Schweißen, Kleben, Nieten, Laminieren, Scheibenreparatur, Bohren, Sägen, Schleifen*) sowie die entsprechenden Werkzeuge, Hilfs- und Prüfmittel aus, begründen ihre Auswahl und **führen** die Arbeiten **aus**. Dabei beachten sie das Gefährdungspotenzial der verwendeten Materialien für die Gesundheit und die Umwelt sowie die Brandschutz-Richtlinien.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren und **bewerten** die Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** ihr eigenes Vorgehen. Sie analysieren ihre Strategien zum eigenständigen Erlernen von Fachbegriffen und zum Protokollieren von Arbeitsabläufen. Sie präsentieren unter Einsatz digitaler Medien alternative Vorgehensweisen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Fehlervermeidung, Wirtschaftlichkeit, technischer Umsetzung und Kundenzufriedenheit. Sie bewältigen mit Kommunikationstechniken auftretende Probleme und zeigen im Umgang miteinander Kooperationsbereitschaft, Wertschätzung und Respekt.

**Jahrgangsstufe 11****FERTIGUNGSTECHNIK****Lernfeld****120 Std.****Fahrzeugteile aus Metall planen und herstellen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Karosserie- und Fahrzeugbauteile aus Metallen nach Zeichnungen und Skizzen zu planen und herzustellen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag unter Berücksichtigung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit. Dafür verwenden sie technische Dokumente (*Gesamt- und Gruppenzeichnungen, Einzelteilzeichnungen, Stücklisten, Anordnungspläne*).

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über den Aufbau und die Funktion der Teile sowie das Anfertigen von normgerechten Skizzen und technischen Zeichnungen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeitsschritte und -abläufe zur Herstellung der Teile auch im Team. Sie erstellen Arbeitspläne und wählen die Werkzeuge und Maschinen unter Berücksichtigung der Bearbeitungsverfahren, der zu verwendenden metallischen Werkstoffe, der Betriebsmittel und Hilfsstoffe aus. Sie bestimmen mit Hilfe von Diagrammen und Berechnungen die für die Bearbeitung benötigten Maschinenwerte (*Drehzahl, Einstellparameter beim Schweißen und Metall-Inertgas-Löten*). In Abhängigkeit von Werkstoffkennwerten (*Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung*) beurteilen sie die Bearbeitbarkeit (*Spanbarkeit, Umformbarkeit, Schweißbarkeit*) der Werkstoffe und deren Fügемöglichkeiten. Sie bestimmen die Mindestbiegeradien, ermitteln die Zugschnitt- und Abkantlängen und konstruieren die Abwicklungen. Sie legen den Materialbedarf fest und berechnen Flächen und Massen von Werkstücken. Sie bereiten den Arbeitsplatz vor. Dabei beachten sie die für die Fertigung geltenden Sicherheits- und Umweltvorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler **reißen** die Teile mit Hilfe von Schablonen und Anreißwerkzeugen **an**. Sie trennen Bauteile und Halbzeuge und bearbeiten sie (*Scheren, Sägen, Bohren, Stanzen, Schleifen*), formen sie maschinell und von Hand um (*Biegen, Kanten, Bördeln, Sicken, Falzen, Treiben*) und erstellen Rand- und Flächenversteifungen. Sie wählen die Fügeverfahren (*Schrauben, Nieten, Schweißen, Metall-Inertgas-Löten, Kleben, Fügen durch Umformen*) für Werkstücke und Bauteile aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen unter Berücksichtigung der auftretenden Beanspruchungen aus und führen die notwendigen Berechnungen (*Festigkeit, Klemmlänge, Nahtlänge*) durch. Sie beachten erforderliche Maßnahmen des Korrosionsschutzes. Abhängig vom Verfahren bereiten sie die Verbindungsstelle vor, führen die Verbindung durch und bereiten sie nach (*Schrauben sichern, Spannungen beseitigen, Nähte verschleifen, Korrosionsschutz*). Sie vermeiden Abfälle und führen Stoffe der Wiederverwertung zu.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** Baugruppen optisch und prüftechnisch (*Sichtprüfung, Funktionsprüfung, Maßhaltigkeit*) und berücksichtigen dabei die kundenspezifischen Anforderungen. Sie ermitteln die Toleranzen, erstellen Prüfpläne, prüfen die Einhaltung von Toleranzen und Passungen und dokumentieren und bewerten die Prüfergebnisse. Dazu wählen sie Prüfmittel aus und wenden sie an. Sie beseitigen festgestellte Mängel.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** und dokumentieren ihre Arbeitsabläufe auch digital und verstehen eigene Lernprozesse. Sie prüfen alternative Vorgehensweisen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Fehlervermeidung, Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Kundenzufriedenheit.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik****INSTANDSETZEN****Lernfeld****56 Std.****Strukturschäden an Karosserien rückverformen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Strukturschäden an Karosserien mit unterschiedlichen Richtsystemen instand zu setzen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** das Schadensgutachten unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit und informieren sich über die Ursachen, die zur Deformation von Bauteilen führten. Sie ermitteln die Auswirkungen in der Karosseriestruktur (*Lastpfade, verdeckte Schäden*), informieren sich über fahrzeugspezifische Richtmöglichkeiten und vergleichen verschiedene Richtsysteme.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeitsschritte der Rückverformung. Sie wählen anhand des jeweiligen Schadensbildes und der Karosserie- und Rahmenkonstruktion die erforderliche Zug- und Druckanordnung sowie ein Richtsystem aus. Sie begründen ihre gewählte Anordnung mit den Grundlagen der Kräftezerlegung (*Kräfteparallelogramm*) und ermitteln zur Auswahl der benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel Teilkräfte zeichnerisch und rechnerisch. Dabei beachten sie die Grenzen der Rückverformbarkeit von Fahrzeugkarosserien und die Leistungsgrenzen unterschiedlicher Richtsysteme sowie die Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung.

Die Schülerinnen und Schüler bauen das Richtsystem anhand von Aufbauplänen und Herstellervorgaben auf, setzen das Fahrzeug auf das Richtsystem und verankern es. Sie **führen** die Rückverformung **durch**. Sie setzen dabei die Maßnahmen der Arbeitssicherheit und Unfallverhütung um. Sie berücksichtigen beim Rückverformen von Fahrzeugen die unterschiedliche Festigkeit und Art der eingesetzten Karosserie- und Rahmenwerkstoffe (*Aluminiumgussteile und Aluminiumbleche, konventionelle und höherfeste Stahlbleche, hybride Karosseriebauteile*) und unterscheiden diese bezüglich ihrer Rückverformbarkeit.

Nach der Rückverformung **bewerten** die Schülerinnen und Schüler die Instandsetzung durch eine Karosserievermessung und protokollieren die Ergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Planung und Durchführung der Richtarbeiten und diskutieren alternative Vorgehensweisen. Sie vergleichen die Wirtschaftlichkeit durchgeführter Richtarbeiten mit alternativen Vorgehensweisen und berücksichtigen ihre Erkenntnisse bei der Kundenberatung.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik****INSTANDSETZEN****Lernfeld****98 Std.****Karosserieschäden durch Abschnittsreparaturen instand setzen****Zielformulierung****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Schäden an Karosserien durch Abschnittsreparaturen instand zu setzen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Schadensumfang und **informieren** sich über Möglichkeiten der Instandsetzung durch Abschnittsreparaturen. Dabei berücksichtigen sie die Herstellervorgaben, insbesondere in Bezug auf Trennen und Fügen, sowie technische Unterlagen.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Instandsetzung beschädigter Karosserie- und Fahrzeugbauteile und -baugruppen und legen den Ablauf der Abschnittsreparatur fest. Sie bestimmen die Reihenfolge der Demontage von beschädigten und angrenzenden Bauteilen und Baugruppen sowie der Montage nach der Instandsetzung. Zudem identifizieren sie erforderliche Maßnahmen zur Dämmung, Abdichtung und zum Korrosionsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **wählen** Fügeverfahren (*Durchsetzfügen, Niettechniken, Kleben, Metall-Inertgas-Löten, Schutzgasschweißen, Widerstandspunktschweißen*) entsprechend den Herstellervorgaben, Trennverläufe und -verfahren (*spanende und spanlose Verfahren*) sowie Werkzeuge und Hilfsmittel **aus**.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen Bauteile und Baugruppen im Rahmen der Demontage auf Wiederverwendbarkeit und bereiten diese für den Wiedereinbau vor. Sie lagern die ausgebauten Teile und treffen Maßnahmen zum Schutz am Fahrzeug verbleibender Bauteile und Baugruppen. Sie trennen beschädigte Bauteile und Baugruppen und bereiten die Fügestellen für das ausgewählte Fügeverfahren vor (*Korrosionsschutzmaßnahmen, Anpassen der Bauteile*). Sie **fügen** die Bauteile. Während der Instandsetzung beachten sie die berufsbezogenen Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz. Sie bereiten das Bauteil für die Reparaturlackierung vor. Sie beachten die Montagereihenfolge, treffen Vorsichtsmaßnahmen zum Schutz der Oberflächen und führen Justierarbeiten zur Vermeidung von Windgeräuschen und Wassereinbruch durch.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen**, bewerten und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** Planung, Durchführung und Ergebnisse der Abschnittsreparatur, um Mängel und Fehler im Arbeitsprozess systematisch auszuschießen.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik****INSTANDSETZEN****Lernfeld****70 Std.****Oberflächen ausbeulen, beschichten und aufbereiten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Oberflächen durch Ausbeulen und Beschichten instand zu setzen und aufzubereiten.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den vorliegenden Schaden und informieren sich über die verschiedenen Beulen- und Dellenarten. Sie prüfen die Beschaffenheit und Überlackierbarkeit (*Schichtdickenmessung, Lösemitteltest, Klebebandabrisstest, Sicht- und Tastprüfung*) der Altlackierung und verschaffen sich einen Überblick über den Schadensumfang.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Instandsetzung von Oberflächen durch Ausbeulen, (*Ausbeulformel, Hagelschadenkalkulation*) und Beschichten (*Reparaturlackierung, Smart-Repair*). Sie wählen abhängig von der Art und Zugänglichkeit der Beschädigung und unter Berücksichtigung des Werkstoffs Verfahren, Werkzeuge und Hilfsmittel aus. Sie wägen das Ausbeulen und den Austausch von Teilen unter ökonomischen Gesichtspunkten gegeneinander ab (*Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung, Erhalt der Fahrzeugstruktur*). Sie planen den Einsatz von Beschichtungsmitteln entsprechend der Beschaffenheit und des Aussehens der Oberflächen (*Lacksysteme*) und wählen diese passend zur Altlackierung aus.

Die Schülerinnen und Schüler **setzen** Karosseriebauteile durch Ausbeulen **instand** und wenden dabei auch lackschadenfreie Ausbeultechniken an. Sie richten und schlichten Bleche, Profile und Bauteile manuell und maschinell unter Beachtung der wirtschaftlichen und technischen Grenzen der verschiedenen Ausbeulverfahren sowie des Verhaltens der verschiedenen Werkstoffe beim Ausbeulen. Sie bereiten die Oberflächen für das Auftragen von Beschichtungsmitteln vor (*Reinigen, Strahlen, Bürsten, Abbeizen, Grundieren*) und gleichen Unebenheiten aus (*Applizieren von Füllmaterial und Schleifen*). Sie schützen nicht zu bearbeitende Oberflächen, stellen die zu bearbeitenden Oberflächen unter Beachtung der Lackaufbaustufen wieder her und gleichen die Oberflächen den angrenzenden Bauteilen an (*Nuancieren, Beilackieren*). Sie tragen Beschichtungsmittel auf unbeschichtete und beschichtete Oberflächen unter Beachtung der Verarbeitungsrichtlinien auf (*Spritzverfahren, Lackiertechnik, Trocknung, Lackierfehler*). Sie ergänzen und erneuern den Korrosionsschutz (*Unterbodenschutz, Hohlraumkonservierung*). Für die Fahrzeugübergabe beseitigen sie Lackierfehler, polieren und versiegeln die lackierten Oberflächen (*Finisharbeiten*). Während der Instandsetzung beachten sie die Vorschriften zum Umwelt- und Gesundheitsschutz. Sie führen Reststoffe und Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung oder Entsorgung zu.

Bei der abschließenden Oberflächenbehandlung **kontrollieren** und **beurteilen** die Schülerinnen und Schüler die durchgeführten Instandsetzungs- und Aufbereitungsarbeiten und bereiten das Fahrzeug zur Übergabe an die Kundinnen und Kunden vor (*Lackkontrolle, Prüfung der Spaltmaße und des Fehlerspeichers*). Sie übergeben das Kundenfahrzeug und protokollieren die Übergabe. Sie bereiten dabei die Übergabeinformationen adressatengerecht und unter Beachtung der Vorschriften zum Datenschutz und der Datensicherheit auf.

Sie **reflektieren** im Team Vor- und Nachteile der Beschichtung von Oberflächen mit Folien sowie deren Einsatzmöglichkeiten und Verarbeitung als Alternative zum Lackieren.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik****DIAGNOSE****Lernfeld****56 Std.****Karosserie- und Fahrzeugschäden analysieren und beurteilen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Schäden an Karosserien und Fahrzeugen zu analysieren, Reparaturwege festzulegen und die Kosten zu kalkulieren.**

Die Schülerinnen und Schüler führen zur Beurteilung eines Schadens und zur Schadensabgrenzung Gespräche mit Kundinnen und Kunden, Sachverständigen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und **analysieren** Schadensgutachten.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über unterschiedliche Fahrzeugbauweisen (*nichttragende Konstruktion, mittragende Konstruktion, selbsttragende Konstruktion*). Sie differenzieren Karosseriekomponenten und Karosseriebereiche nach den Trag- und Sicherheitsfunktionen (*Primär- und Sekundärträger, Anbauteile, Sicherheitsfahrergastzelle, Knautschzonen*) und beachten deren Besonderheiten im Reparaturfall.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Instandsetzung der Unfallschäden. Dazu werten sie Herstellervorgaben und technische Unterlagen (*Reparaturvorgaben der Fahrzeughersteller, Ersatzteilkataloge*), auch in einer Fremdsprache, aus und berücksichtigen diese in der Planung.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** Funktionsprüfungen, auch bei angrenzenden Karosserie- und Fahrzeugsystemen, **durch**. Neben Sinneswahrnehmungen (*Sicht-, Tast-, Geräusch-, Geruchsprüfung*) setzen sie objektive Prüfmethode (*Lehren, Messen*) zur Schadensbeurteilung und Schadensabgrenzung ein. Beim Einsatz von Fahrwerks-, Karosserievermessungs- (*zwei- und dreidimensionale Vermessung*) und Lehrensyste-men, auch in digitaler Ausführung, nutzen sie Karosserie- und Fahrwerksreferenzpunkte. Dabei wenden sie Unterlagen der Hersteller von Fahrzeugen oder Vermessungssystemen an (*Datenblätter, Aufbaupläne von Lehr- und Messsystemen*).

Die Schülerinnen und Schüler protokollieren die Vermessungs- und Prüfergebnisse und **beurteilen** die ermittelten Abweichungen sowohl für das Fahrwerk als auch für die Karosserie. Sie ermitteln wirtschaftlich und technisch optimale Reparaturwege (*Gebrauchteil, Teilersatz, Instandsetzung*), erstellen Schadenskalkulationen als Grundlage für einen Kostenvorschlag und berücksichtigen dabei Voraussetzungen einer Kostenübernahme (*Haftpflicht-, Kaskoschaden*) auch unter Verwendung branchenspezifischer Software. Dabei beachten sie die Vorschriften zum Datenschutz und zur Datensicherheit.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** alternative Vorgehensweisen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Fehlervermeidung, technischen Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Kundenzufriedenheit.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik****DIAGNOSE****Lernfeld****56 Std.****Vernetzte Fahrzeugsysteme diagnostizieren und instand setzen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Funktionsstörungen an vernetzten Systemen zu diagnostizieren und zu beheben.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** anhand des Kundenauftrags und des Schadensbildes die vorliegenden Fehlfunktionen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die vernetzten Fahrzeugsysteme (*Karosserie-, Komfort-, Sicherheits-, Fahrerassistenzsysteme*) und grenzen den Fehler durch Diagnosesysteme und Funktionsprüfungen ein.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Prüfablauf unter Berücksichtigung technischer Dokumentationen (*Stromlaufpläne, Schaltpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne*). Für die Planung ihrer Arbeit nutzen sie Werkstattinformationssysteme und systembezogene Prüfsysteme. Sie analysieren insbesondere den Datenaustausch, die Systemschnittstellen und berücksichtigen die unterschiedlichen Vernetzungsarten von Steuergeräten. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Datenbussysteme hinsichtlich funktionaler Zusammenhänge und beachten dabei den Systemaufbau (*Netzwerkpläne und -topologien*) sowie die Datenkommunikationsübertragung (*elektrisch, optoelektrisch, drahtlos*). Sie entscheiden sich anhand vorliegender Informationen für eine Prüfreihefolge und bereiten die benötigten Diagnosegeräte und Hilfsmittel vor.

Mit Hilfe von Diagnosegeräten, insbesondere mit Hilfe der Fahrzeugeigendiagnose (*Messwertblöcke, Stellglieddiagnose, Adaptionswerte*) und durch messtechnische Erfassung **grenzen** die Schülerinnen und Schüler Fehler **ein**, identifizieren und beheben sie. Sie überprüfen Signalglieder und Stellglieder (*Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip, Sensoren, Aktoren*), die in die Vernetzung einbezogen sind, auf Plausibilität der übermittelten Daten und Funktion. Sie überprüfen Kabelverbindungen und Datenkommunikationsleitungen auf Beschädigungen und setzen diese instand. Sie führen Prüf- und Messarbeiten, auch an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und -systemen, unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch. Dabei verwenden sie Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, durch welche eine elektrische Gefährdung ausgeschlossen ist. Sie ermitteln die vorhandene Steuergerätesoftware und aktualisieren diese bei Bedarf. Nach der Instandsetzung justieren und kalibrieren sie die betroffenen vernetzten Systeme (*Sicherheits-, Fahrerassistenzsysteme, Kalibriertafeln, Digitalsysteme*).

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktionen der instand gesetzten Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** ihre Rolle im Hinblick auf gefährliche Arbeitssituationen und übernehmen Verantwortung für die durchgeführten Arbeiten und Sicherheit für sich und andere am Arbeitsplatz.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserieinstandhaltungstechnik****UM- UND NACHRÜSTEN****Lernfeld****56 Std.****Zubehör- und Zusatzsysteme an-, ein- und umbauen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Zubehör und Zusatzsysteme auszuwählen und An-, Ein- und Umbauarbeiten am Fahrzeug nach Kundenwunsch durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich einen Überblick** über die von den Kunden und Kundinnen gewünschten Änderungen am Fahrzeug.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe technischer Unterlagen und Informationssysteme über die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und die notwendigen Arbeitsschritte. Dabei berücksichtigen sie die gesetzlichen Bestimmungen (*Verkehrs-, und Betriebssicherheit des Fahrzeugs*), die technischen Voraussetzungen und wirtschaftliche Aspekte. Sie beraten die Kunden und Kundinnen hinsichtlich der Möglichkeiten Zubehör- und Zusatzsysteme (*Anhängevorrichtungen, Komfort- und Sicherheitssysteme, optisches Tuning*) zu installieren.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** die notwendigen Montageteile, Werkzeuge, Mess- und Hilfsmittel für den Einbau **bereit** und bereiten die jeweiligen Zusatzeinrichtungen und Fahrzeugkomponenten (*mechanisch, mechatronisch, pneumatisch, hydraulisch, elektronisch und elektrisch betätigte Fahrzeug-, Fahrwerks- und Bremssystemkomponenten*) für den Ein-, An- und Umbau vor. Dabei setzen sie Material, Energie und Arbeitszeit wirtschaftlich und nachhaltig ein.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die erforderlichen Montage- und Anschlussarbeiten unter Verwendung von Montageanleitungen und Anschlussplänen **durch** und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (*Anlernen, Freischalten, Codieren*).

Im Anschluss an den An-, Ein- oder Umbau **prüfen** die Schülerinnen und Schüler die Systeme auf ihre Gesamtfunktion sowie die Betriebs- und Verkehrssicherheit, dokumentieren die Ergebnisse und lassen die Fahrzeugunterlagen aktualisieren (*Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen*). Sie übergeben das Fahrzeug an die Kundinnen und den Kunden, weisen sie in die Bedienung der neu installierten Komponenten ein und informieren sie über die zu beachtenden Vorschriften beim Einsatz.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsablauf bezüglich Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Sie arbeiten im Team und berücksichtigen bei Entscheidungen die Notwendigkeit von Kompromissen.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik

### INSTANDSETZEN

**Lernfeld****70 Std.****Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten instand halten**

#### Zielformulierung

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten instand zu halten.**

Die Schülerinnen und Schüler **inspizieren** den Ist-Zustand des Fahrzeuges und analysieren die Mängel und Schäden. Dazu prüfen sie Oberflächen und Tragsysteme, Fügestellen, Dicht- und Dämmsysteme, Verkleidungen und Innenausbauten. Bei Bereichen, die starken Belastungen und erhöhtem Verschleiß unterliegen, führen sie Sicht- und Funktionsprüfungen durch. Zusätzlich befragen sie die Kundinnen und Kunden zum Zustand des Fahrzeugs und dokumentieren alle Ergebnisse unter Einhaltung der Vorschriften zum Datenschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die durchzuführenden Instandhaltungsmaßnahmen mit technischen Dokumentationen der Hersteller und gültigen Vorschriften, insbesondere Normen, auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden über notwendige Maßnahmen und **legen** Reparaturwege (*Schadensreparatur, Altersreparatur, Wiederherstellung*) anhand technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte **fest**. Sie wählen auftragsbezogen Mess-, Richt- und Rückverformungseinrichtungen für Karosserien, Rahmen, Fahrgestelle und Aufbauten aus. Sie legen Trennverläufe und -verfahren nach Herstellervorgaben für die nachfolgenden Fügeverfahren und Korrosionsschutzmaßnahmen fest.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen Mess-, Richt- und Rückverformungseinrichtungen und fügen Teile entsprechend der Herstellervorgaben. Sie **setzen** die Fahrzeuge durch den Austausch von Bauteilen und Baugruppen **instand**. Sie beachten die Montagereihenfolge, treffen Maßnahmen zum Erhalt der Oberflächen und führen Justierarbeiten zur Vermeidung von Windgeräuschen und Wassereintrich durch. Sie verrichten Pflege- und Wartungsarbeiten, erforderliche Dicht- und Dämmarbeiten, lackiervorbereitende Arbeiten sowie Folierungsarbeiten. Bei allen Tätigkeiten berücksichtigen sie die Eigenschaften der verarbeiteten Werk und Hilfsstoffe und beachten die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** und dokumentieren die ausgeführten Arbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **diskutieren** alternative Arbeitsabläufe und leiten im Team optimierte Arbeitsprozesse ab.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik UM- UND NACHRÜSTEN

**Lernfeld****84 Std.****Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten umbauen, aus- und umrüsten**

### Zielformulierung

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Fahrgestelle, Aufbauten und Karosserie umzubauen, um- und auszurüsten.**

Die Schülerinnen und Schüler **verschaffen sich einen Überblick** über den Arbeitsauftrag und machen sich mit dem umzurüstenden Fahrzeug (*Rahmen und Achsanordnungen, offene, geschlossene Aufbauten und Spezialaufbauten, Karosseriebauformen*) vertraut.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich zu technischen Vorgaben, Herstellervorgaben, Sicherheitsvorschriften, rechtlichen Bestimmungen sowie zu ökonomischen und ökologischen Aspekten, die zur Durchführung der Umbau-, Aus- und Umrüstarbeiten notwendig sind.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den Arbeitsablauf und wählen die Bauteile und das Material aus. Dazu nutzen, ändern und erstellen sie Skizzen, Zeichnungen, Stücklisten und Konstruktionsunterlagen (*Bedienungsanleitungen, Funktions-, Schalt- und Installationspläne*). Sie berücksichtigen Aspekte der Konstruktion (*Formgebung, Ergonomie, Sicherheit, Leichtbau und Korrosionsschutz*). Sie führen Berechnungen zur Auslegung von Leitungen (*Pneumatik, Hydraulik, Elektrik*) durch, analysieren auftretende Belastungsfälle und berücksichtigen deren Auswirkungen. Sie nutzen dafür branchenübliche Informationssysteme.

Die Schülerinnen und Schüler setzen Fahrzeuge außer Betrieb, **rüsten** Karosserien, Aufbauten und Fahrgestelle **ab, aus und um** und verändern Karosserien und Aufbauten (*Be- und Anschlagssysteme, Ladungs- und Transportsicherungssysteme, Fahrzeuginneneinrichtungen und -verkleidungen, Versorgungs- und Entsorgungseinrichtungen, Dicht- und Dämmsysteme*). Sie kürzen, verlängern und verstärken Fahrzeuge (*Sicherheits- und Sonderfahrzeuge*) und führen Mess-, Einstell- und Funktionsprüfungen durch. Sie nehmen die Fahrzeuge in Betrieb und berücksichtigen dabei zulassungsrechtliche Verordnungen. Sie beachten die Grundsätze des betrieblichen Qualitätsmanagements und die Vorschriften zum Arbeits- und Umweltschutz. Sie weisen die Kundinnen und Kunden, auch in einer Fremdsprache, in die Bedienung und Wartung der Umbauten, Aus- und Umrüstungen des Fahrzeuges ein und nehmen Stellung zu Rückfragen und der Umsetzung des Arbeitsauftrages.

Die Schülerinnen und Schüler **dokumentieren** und analysieren ihren Arbeitsablauf und **beurteilen** ihre Arbeitsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** den Arbeitsprozess in Hinblick auf Qualität, Ökonomie und Ökologie.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik UM- UND NACHRÜSTEN

**Lernfeld****56 Std.****Vernetzte Fahrzeugsysteme installieren, kalibrieren und instand halten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, vernetzte Systeme nach Kundenwunsch zu installieren, zu kalibrieren und instand zu halten.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Kundenauftrag hinsichtlich der herzustellenden vernetzten Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe der technischen Dokumentation (*Montageplan, Aufbaurichtlinie*) über das zu installierende und instand zu haltende System. Dabei berücksichtigen sie die bereits installierten vernetzten Fahrzeugsysteme (*Karosserie-, Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Hochvoltssysteme*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** ihre Arbeitsschritte zur Installation und Instandhaltung der vernetzten Systeme anhand von Vorschriften, insbesondere Normen und Vorgaben der Hersteller. Hierzu verwenden sie Stromlaufpläne, Schaltpläne, Anschlusspläne und Anordnungspläne unter Berücksichtigung der Einzel- und Gesamtfunktionen der Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler **stellen** die Schnittstellen und Kabelverbindungen **her**, verlegen Datenkommunikationsleitungen (*elektrisch und optisch*) und installieren kabellose Datenkommunikationselemente. Sie überprüfen Signalglieder und Stellglieder, die in die Vernetzung einbezogen sind, auf Funktion und Plausibilität der übermittelten Daten. Sie führen Grundeinstellungen der Systeme durch und parametrieren die einzelnen Komponenten. Sie geben Steuerungsprogramme ein, testen diese und passen sie bei Abweichungen an. Sie installieren die Software von Steuergeräten, aktualisieren und passen diese an. Auftretende Fehlersymptome und Fehlfunktionen grenzen sie durch Funktionsprüfungen ein. Sie führen Prüf- und Messarbeiten, auch an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und -systemen, unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch. Dabei verwenden sie Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, durch welche eine elektrische Gefährdung für sich und andere ausgeschlossen ist. Sie übergeben das Fahrzeug an die Kundinnen und Kunden und führen diese in die Bedienung der Fahrzeugsysteme ein.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** die Funktionen der installierten, vernetzten Systeme und **reflektieren** die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik UM- UND NACHRÜSTEN

**Lernfeld****56 Std.****Fahrzeugsysteme, Zubehör- und Zusatzsysteme einbauen und instand setzen**

### Zielformulierung

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, fahrzeugspezifische Systeme sowie Zubehör- und Zusatzsysteme nach Kundenwunsch auszuwählen, an-, ein- und umzubauen sowie instand zu setzen.**

Die Schülerinnen und Schüler **erfassen** im Rahmen eines Kundengesprächs die gewünschten Änderungen am Fahrzeug.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Installation und Instandsetzung von Fahrzeugsystemen und Zusatzsystemen (*Komfortsysteme, Hub- und Ladesysteme, Kühl- und Heizsysteme*). Sie erarbeiten sich die Funktion und das Zusammenwirken der Baugruppen und -teile. Sie informieren sich mit Hilfe von technischen Unterlagen und erschließen sich die Gesamtfunktion.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** den An-, Ein- und Umbau. Sie beachten konstruktiv bedingte Besonderheiten (*Ausschnitte, Zu- und Abluftöffnungen für Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen*) und erstellen den Arbeitsplan. Sie wählen Werkzeuge, Mess- und Hilfsmittel aus. Dabei achten sie auf nachhaltigen Einsatz von Material sowie auf effiziente Arbeitsabläufe und erstellen Kostenkalkulationen.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen im Rahmen der Arbeiten Mess-, Kontroll- und Befestigungspunkte und beurteilen festgestellte Abweichungen. Sie **führen** Einstellarbeiten **durch**. Hierzu lesen sie Fehlerspeicher aus, aktualisieren und parametrieren Steuergeräte, führen Grundeinstellungen an Systemen durch, geben Steuerungsprogramme ein sowie ändern und testen diese (*Anlernen, Freischalten, Codieren*). Sie arbeiten im Team und berücksichtigen bei Entscheidungen die Notwendigkeit von Kompromissen.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** die durchgeführten Instandsetzungs- und Montagearbeiten, die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeugs sowie die Funktion der Systeme und bereiten das Fahrzeug zur Abnahme vor. Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse für die Übergabe an die Kundinnen und Kunden, weisen diese in die Bedienung der neu installierten Komponenten ein und informieren sie über die zu beachtenden Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren**, auch im Team, die im Arbeitsprozess gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich einer Optimierung zukünftiger Vorgehensweisen.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik FERTIGUNGSTECHNIK

**Lernfeld****98 Std.****Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten herstellen und wiederherstellen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Karosserien, Karosserieteile, Fahrgestelle und Aufbauten zu planen, herzustellen und wiederherzustellen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** die Fahrzeugbauweise und das Konstruktionsprinzip des Fahrzeugs (*verwindungsweiche und -starre Verbindungen*) anhand der Kundenwünsche. Dazu nutzen sie Konstruktions-, Schalt- und Installationspläne und erstellen Skizzen, Zeichnungen und Abwicklungen. Zu diesem Zweck nehmen sie Maße und Formen ab.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über verschiedene Modellbauverfahren (*Tonmodell, Spantenmodell, Klopfformmodell*) und Herstellungsverfahren (*Negativformen, Positivformen*). Sie führen Berechnungen zum Materialbedarf sowie zur Belastung und Dimensionierung von Bauteilen durch (*Auflagerkräfte, Achs- und Stützlasten*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Arbeitsschritte und -abläufe zur Herstellung und Wiederherstellung von Karosserien, Fahrgestellen und Aufbauten. Sie wählen Bleche und Profile aus und legen Trenn-, Umform- und Fügeverfahren unter Beachtung der Herstellervorgaben fest. Sie nutzen zur Planung branchenspezifische Informationssysteme, auch in einer Fremdsprache. Sie berücksichtigen die Verbindung mit mechanischen, elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Systemen. Sie planen die notwendigen Prüf- und Einstellungsarbeiten zum Erfüllen der zulassungsrechtlichen Vorschriften.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die geplanten Herstellungs-, Wiederherstellungs- und Prüfarbeiten **durch**. Dabei beachten sie das betriebliche Qualitätsmanagement, die Recycling- und Entsorgungsvorschriften sowie die Vorschriften zur Arbeitssicherheits- und zum Gesundheitsschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **kontrollieren** und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse. Sie überprüfen und vervollständigen die zur Fahrzeugübergabe notwendigen Unterlagen (*Eintragungen, Gutachten, Abnahmen, Bedienbeschilderung*) und **diskutieren** ihre Vorgehensweise im Team.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Karosserie- und Fahrzeugbautechnik

### FERTIGUNGSTECHNIK

**Lernfeld****28 Std.****Fahrwerke und Bremssysteme ein-, umbauen und instand halten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, mechanische, hydraulische, pneumatische und elektronische Fahrwerks- und Bremssysteme ein- und umzubauen sowie instand zu halten.**

Die Schülerinnen und Schüler **ermitteln** die am Fahrzeug der Kundinnen und Kunden durchzuführenden Arbeiten an den vorhandenen Fahrwerks- und Bremssystemen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerks- und Bremssysteme. Sie verschaffen sich einen Überblick über das Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsystemen. Sie führen die für diesen Auftrag notwendigen Berechnungen durch. Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremssysteme aus und legen mithilfe von Reparaturanleitungen und Prüfplänen den Reparaturumfang fest.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die auszuführenden Arbeiten und entscheiden auf dieser Grundlage über den Einbau, die Umrüstung (*Vor- und Nachlaufachsen, Liftachsen, selbstregulierende Federungs- und Dämpfungssysteme, Maßnahmen zur Auf- und Ablastung*) und die Instandhaltung der Systeme. Sie entscheiden über den Austausch oder die zeitwertgerechte Wiederverwendung der Komponenten und wählen die erforderlichen Neu- und Ersatzteile aus.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Demontage- und Montagearbeiten unter Beachtung der Aufbau-, Umbau- und Reparaturanleitungen **durch**. Dabei berücksichtigen sie gesetzliche und sicherheitstechnische Vorgaben der Fahrzeug- und Systemhersteller. Sie überprüfen alle systemrelevanten Größen (*Abmessungen und Lasten, Fahrwerksgeometrie*), beurteilen das Ergebnis (*Sollwertvorgaben und Toleranzen, prozentuale Abweichungen*) und stellen die erforderlichen Werte ein. Sie führen abschließende Korrekturen durch und stellen die Funktionsfähigkeit der montierten und instand gehaltenen Systeme im Verbund sicher. Bei allen Tätigkeiten berücksichtigen sie die Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie zum Umweltschutz.

Die Schülerinnen und Schüler **überprüfen** und **dokumentieren** die Arbeitsergebnisse nach den werkstatt- und herstellerspezifischen Vorgaben. Sie erläutern den Kundinnen und Kunden die durchgeführten Arbeiten und weisen sie in die Bedienung der um- und eingebauten Systeme ein.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die Ein-, Umbau- und Instandhaltungsarbeiten in Bezug auf die Verkehrs- und Betriebssicherheit, die Qualität sowie die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit und formulieren mögliche Strategien zu deren Verbesserung.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik****SERVICE****Lernfeld****56 Std.****Karosserien, Fahrgestelle und Aufbauten warten und pflegen****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, vorbeugende Maßnahmen zum Schutz und zur Werterhaltung von Caravans und Reisemobilen zu ergreifen, diese aufzubereiten und beschädigte Oberflächen wiederherzustellen.**

Die Schülerinnen und Schüler **identifizieren** die an Caravans und Reisemobilen im Rahmen von Wartungs- und Servicearbeiten notwendigen Erhaltungs- und Wartungsmaßnahmen an Karosserien, Aufbauten, Interieur und Fahrgestellen. Dabei nutzen sie Herstellerunterlagen (*Wartungs- und Servicepläne*) sowie technische Normen und beziehen Kundenwünsche in die Planungen der Arbeiten mit ein.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über die Beschaffenheit, den Aufbau und die Beschichtungen von Aufbauten und Interieur (*Oberflächenaufbau, Verbundstoffe, Dämmstoffe, Klebeverbindungen, Applikationen auf Oberflächen*) sowie deren Wiederherstellung und möglichen Neuaufbau anhand von technischen Hersteller- und Sicherheitsrichtlinien sowie rechtlichen Vorschriften und Regelungen, auch in einer Fremdsprache.

Die Schülerinnen und Schüler prüfen den Zustand der Oberflächen von Karosserie- und Fahrzeugbauteilen sowie Applikationen und Interieur, Klebeverbindungen, Dämmungen und Dichtungen auf Beschädigungen und Abnutzungen. Sie führen Dichtigkeitsprüfungen nach Herstellervorgaben durch. Sie beurteilen Schäden und wählen Wartungsmaßnahmen unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte aus. Sie **entscheiden** sich für präventive Konservierungs- und Schutzmaßnahmen (*Korrosionsschutz, Konservierung und Versiegelung von Holz- und Lackoberflächen, Hohlraumversiegelung*) sowie Wiederherstellungsmöglichkeiten von Oberflächen und Bauteilen aus metallischen, nichtmetallischen und natürlichen Werkstoffen sowie Verbundwerkstoffen (*Laminieren, Kleben, Smart-Repair, Lacksysteme, Folierungen*) und begründen ihre Auswahl in Absprache mit den Kundinnen und Kunden.

Die Schülerinnen und Schüler **bereiten** Oberflächen **auf** (*Abdichten, Nuancieren, Holzoberflächen beschichten, Folierungen*). Sie führen Maßnahmen zum Korrosionsschutz, zur Konservierung und Versiegelung der Oberflächen (*Holzschutz, Unterbodenschutz, Polieren, Versiegeln*) durch. Sie arbeiten im Team und berücksichtigen bei Entscheidungen die Notwendigkeit von Kompromissen.

Sie **beurteilen** und dokumentieren die Arbeitsergebnisse und orientieren sich dabei am betrieblichen Qualitätsmanagementsystem.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** und begründen die Notwendigkeit der Reparatur- und Schutzmaßnahmen im Sinne vorbeugender Instandhaltung zur Werterhaltung auch bei der Übergabe der Fahrzeuge an Kundinnen und Kunden. Im Hinblick auf Kundenzufriedenheit und Kundenbindung reflektieren sie ihr Service- und Kommunikationsverhalten im Beratungsgespräch und holen sich ein Kundenfeedback ein.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik****INSTANDSETZEN****Lernfeld****70 Std.****Caravan- und Reisemobilkarosserien und Aufbauten instand setzen****Zielformulierung****Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Caravan- und Reisemobilkarosserien und Aufbauten instand zu setzen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Ist-Zustand des Fahrzeuges und stellen Schäden an Karosserieteilen, Wohnaufbauten, Baugruppen und Fahrzeuginterieur anhand der Kundenangaben sowie Sinneswahrnehmungen, Funktionsprüfungen, Dichtigkeitsprüfungen und Feuchtigkeitsmessungen fest. Sie differenzieren Karosserie- und Wohnaufbaubereiche nach den Trag- und Sicherheitsfunktionen (*Sicherheitsfahrgezelte, Knautschzone, Primär- und Sekundärträger, Anbauteile*) und deren Besonderheiten im Reparaturfall.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe von Herstellervorgaben und Reparaturanleitungen, auch in einer Fremdsprache, über mögliche Reparaturwege, analysieren Schadensgutachten und erstellen Schadenskalkulationen und Kostenvorschläge anhand von Kalkulationshilfen (*Ausbeulformel, Hagelschadenkalkulation*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Instandsetzung von Karosserien und Wohnaufbauten, insbesondere im Bereich der Außenhaut, legen entsprechende Reparaturwege sowie Demontage- und Montagereihenfolgen fest.

Die Schülerinnen und Schüler **wenden** Methoden zur Instandsetzung von Struktur- und Glattblechen **an** (*Applizieren von Füllmaterial, Strukturwiederherstellung, Reparaturlackierung*), führen Ausbeularbeiten, mit und ohne Nachlackieren, an Karosserien und Blechteilersatz sowie an Sandwichwänden durch. Sie führen erforderliche Dicht- und Dämmarbeiten sowie lackiervorbereitende Arbeiten aus. Sie erneuern Teile der Außenhaut von Wohnaufbauten anhand von Reparaturanleitungen und setzen faserverstärkte Bauteile instand. Dabei realisieren sie erforderliche Korrosionsschutzmaßnahmen an Fügeverbindungen, in Hohlräumen und auf Unterböden und beachten die Vorschriften zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz. Zur Vermeidung von Windgeräuschen und Wassereintrich justieren sie Türen, Klappen und Fenster an Karosserien und Wohnaufbauten. Sie bereiten das Fahrzeug zur Übergabe an die Kundinnen und Kunden vor.

Bei der abschließenden Oberflächenbehandlung **kontrollieren** die Schülerinnen und Schüler die durchgeführten Instandhaltungsarbeiten und **diskutieren** Verbesserungsvorschläge im Team.

**Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik****UM- UND NACHRÜSTEN****Lernfeld****98 Std.****Caravans und Reisemobile aufbauen, umbauen und umrüsten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, fahrzeugspezifische Bauteile, Baugruppen und Fahrzeuginterieur herzustellen und an Fahrgestellen und Aufbauten Umbau-, Um- und Ausrüstungsarbeiten durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler **analysieren** den Auftrag und verschaffen sich einen Überblick über die unterschiedlichen Caravan- und Reisemobilaufbautypen.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich mit Hilfe technischer Dokumente, auch in einer Fremdsprache, über Werk- und Hilfsstoffe und **wählen** diese im Hinblick auf Einsatzzweck und -dauer sowie der ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit **aus** (*Aluminium, expandiertes Polystyrol, extrudiertes Polystyrol, Polyurethane, Polyvinylchlorid, glasfaserverstärkter Kunststoff, mitteldichte Faserplatte, Sperrholz*). Sie prüfen die Verwendbarkeit von Klebe-, Dicht- und Dämmmaterialien und wählen gemäß den Herstellervorgaben, der Eigenschaften und der Wirkungsweise Materialien aus.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Herstellung und Wiederherstellung fahrzeugspezifischer Bauteile und Baugruppen für Fahrzeuginterieur und -exterieur sowie das Aus- und Umrüsten der Fahrgestelle und Aufbauten. Sie nutzen, ändern und erstellen Dokumente (Skizzen, technische Zeichnungen, Stücklisten, Konstruktionsunterlagen und Kostenvoranschläge) unter Berücksichtigung der Formgebung, der Ergonomie, der Sicherheit, des Leichtbaus, des konstruktiven Korrosionsschutzes und der zulassungsrechtlichen Anforderungen. Sie beachten konstruktiv bedingte Besonderheiten (Auschnitte, Zu- und Abluftöffnungen für Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen) und erstellen einen Arbeitsplan.

Zur Herstellung und Wiederherstellung fahrzeugspezifischer Bauteile, Baugruppen und von Fahrzeuginterieur ermitteln und übertragen die Schülerinnen und Schüler Formen und Maße aus Zeichnungen, berechnen Zuschnitte, **fertigen** Schablonen und Negativformen an und verwenden diese. Sie führen zum Auf- und Umbau von Fahrgestellen und Wohnaufbauten Berechnungen zum Materialbedarf und zur Belastung durch (*Achs-, Stütz-, und Nutzlasten, Massen*). Sie wenden Fügeverfahren (*Schrauben, Kleben, Dübeln, Clipsen, Nieten*) an Bauteilen aus gleichen und unterschiedlichen Werkstoffen an. Sie berücksichtigen dabei auftretende Beanspruchungen sowie Herstellervorgaben, Normen und Verarbeitungsrichtlinien. Sie bewerten das Gefährdungspotenzial der verwendeten Materialien und entwickeln Verständnis für die Einhaltung der Vorschriften zum Umwelt-, Gesundheits- und Brandschutz. Sie demontieren und montieren Fahrzeugexterieur und -interieur sowie Fahrzeugausstattung gemäß Herstellervorgaben und Montageanleitungen.

Sie **bauen** Zubehör und Zusatzeinrichtungen (*Anhängevorrichtungen, Ladungsträger, Ladungssicherungs- und Personenrückhaltesysteme*) nach Herstellervorgaben, zulassungsrechtlichen Vorschriften und Normen **ein**, prüfen deren Funktion und nehmen die Einrichtungen in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler überprüfen und vervollständigen die zur Fahrzeugübergabe notwendigen Unterlagen (*Eintragungen, Gutachten, Abnahmen, Bedienbeschilderung*). Sie dokumentieren, **kontrollieren** und **bewerten** im Team ihre Arbeitsergebnisse.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik

### INSTALLATIONSTECHNIK

**Lernfeld****56 Std.****Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage installieren und instand halten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, caravan- und reisemobilspezifische Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage nach Kundenwunsch zu installieren und instand zu halten.**

Die Schülerinnen und Schüler **nehmen** den Auftrag zur Instandhaltung und zur Installation von Fahrzeugsystemen von Kundinnen und Kunden, auch in einer Fremdsprache, **entgegen** und verschaffen sich einen Überblick über die auszuführenden Arbeiten.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über fahrzeugspezifische Heizungs-, Lüftungs-, Klima-, Zu- und Abluftsysteme. Dabei beachten sie das Nutzerverhalten und die Gegebenheiten in Fahrgast- und Wohnräumen von Reisemobilen und Caravans.

Die Schülerinnen und Schüler **planen** entsprechend der Kundenwünsche und anhand von

Montageanleitungen und Herstellervorgaben die Art und Größe der benötigten raumluftechnischen Anlage (*Volumen, Leistung, Behaglichkeitsfeld, Kühllast, Querschnitte, U-Wertermittlung, klimatische Bedingungen*) und **wählen** Einbauorte **aus**. Sie **installieren** die Systeme einschließlich elektrischer Anschlüsse, überprüfen diese auf Vollständigkeit sowie Funktion und nehmen sie in Betrieb. Sie **beurteilen** Schäden, Fehler und Störungen und legen Reparaturwege fest. Sie grenzen die Ursachen unter Berücksichtigung von Kundenangaben sowie Sinneswahrnehmungen ein und bestimmen diese.

Die Schülerinnen und Schüler **führen** die Installation und Einstellung von raumluftechnischen Anlagen unter Berücksichtigung der Herstellerunterlagen **durch** und beachten die jeweils geltenden Vorschriften zur Inbetriebnahme. Sie prüfen die Zu- und Abluftsysteme sowie Heizungs- und Klimasysteme auf Dichtheit, Fremdstoffe und weitere Schäden. Sie **präsentieren** den Kundinnen und Kunden, auch in einer Fremdsprache, die durchgeführten Arbeiten und weisen sie in die Bedienung und Pflege der um- und eingebauten Systeme ein.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** und dokumentieren ihre Arbeitsabläufe.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** alternative Vorgehensweisen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Nachhaltigkeit und Kundenzufriedenheit und übertragen ihre Erkenntnisse auf neue Situationen.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik

### INSTALLATIONSTECHNIK

**Lernfeld****56 Std.****Sanitäre Systeme und Anlagen installieren und instand halten****Zielformulierung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Frisch-, Grau- und Schwarzwasseranlagen nach Kundenwunsch zu installieren und instand zu halten.**

Die Schülerinnen und Schüler **nehmen** den Auftrag zur Instandhaltung und Installation von Wasserversorgungs- sowie Entsorgungssystemen in Caravans und Reisemobilen von Kundinnen und Kunden **entgegen** und verschaffen sich einen Überblick über die zu erledigenden Aufgaben.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über fahrzeugspezifische Frisch- und Abwasseranlagen und berücksichtigen dabei das Nutzerverhalten, nationale und internationale rechtliche Regelungen sowie die baulichen Gegebenheiten in Caravans und Reisemobilen.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** Schäden, Fehler sowie Störungen an vorhandenen Frisch- und Abwasseranlagen. Zur Eingrenzung und Bestimmung der Ursachen nutzen sie auch Kundenangaben und Sinneswahrnehmungen. Sie legen Reparaturwege fest und führen Schadenskalkulationen durch. Sie **planen** unter Beachtung der Kundenwünsche und anhand von Montageanleitungen und Herstellervorgaben die Art und Größe der benötigten sanitären Ver- und Entsorgungsanlage (*Pumpenart, Fördermenge, Wasserleitungen, Leistungsberechnung, Tankgrößen, Rohre, Warmwassererzeuger, Armaturen, Filtersysteme*) und wählen Einbauorte für die Sanitärobjekte aus.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** die Versorgungs- und Entsorgungsanlagen unter Berücksichtigung der Vollständigkeit aller Bauteile, überprüfen deren Funktion, nehmen diese in Betrieb und halten sie instand. Dabei befüllen sie die Systeme und prüfen diese auf Undichtheit sowie Fremdstoffe und beseitigen Fehler. Sie beachten dabei nationale und internationale Vorschriften zur Hygiene sowie zu Gas- und Stromanschlüssen und bringen Bedienungsbeschilderungen und Sicherheitshinweise an. Sie präsentieren den Kundinnen und Kunden, auch in einer Fremdsprache, bei der Übergabe ihre Arbeitsergebnisse und weisen sie in die Wartung und Pflege der Anlagen ein.

Die Schülerinnen und Schüler **beurteilen** und dokumentieren ihre Arbeitsabläufe.

Die Schülerinnen und Schüler **prüfen** alternative Vorgehensweisen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Kundenzufriedenheit und optimieren ihre Handlungsabläufe.

## Jahrgangsstufe 12/13 FR Caravan- und Reisemobiltechnik

### INSTALLATIONSTECHNIK

**Lernfeld****56 Std.****Vernetzte Systeme installieren und instand halten**

#### Zielformulierung

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, vernetzte Systeme zur Steuerung und Stromversorgung von elektrotechnischen Anlagen zu analysieren, zu installieren, zu erweitern, zu konfigurieren, zu warten und instand zu setzen.**

Die Schülerinnen und Schüler **identifizieren** Schäden und Funktionsstörungen mit Hilfe von Diagnosesystemen und prüfen den Kundenauftrag zur Erweiterung, Installation sowie zur Instandhaltung der vernetzten Systeme anhand von Herstellerunterlagen, auch in einer Fremdsprache und in digitaler Form.

Die Schülerinnen und Schüler **informieren** sich über Energiemanagementsysteme, Energiegewinnungs- und Speichereinrichtungen sowie elektropneumatische und elektrohydraulische Steuerungen (*Photovoltaikanlagen, Gleich- und Wechselrichter, Hochvolt-Speicher*) deren Installation, Konfiguration und die Einbindung in vernetzte Fahrzeugsysteme (*elektrische und optoelektrische Datenbussysteme, drahtlose Vernetzung und Steuerung*). Sie **untersuchen** elektrotechnische und vernetzte Systeme in Caravans und Reisemobilen sowie deren Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Systemebenen und verschaffen sich einen Überblick über die installierte Infrastruktur anhand von Systemdokumentationen (*Fehlersuch-, Anordnungs-, Stromlauf- und Netzwerkpläne*).

Die Schülerinnen und Schüler **planen** die Installation und Reparatur von elektrotechnischen Anlagen, Netzwerkinstallationen sowie drahtlosen Verbindungen und legen die erforderlichen Reparatur- und Installationswege (*Kabelarten, -verlegung, -abschirmung, -reparatur, Steckverbindungen, Konfiguration von Netzwerken, Absicherung*) fest. Sie berücksichtigen dabei die Kundenanforderungen. Sie prüfen und konfigurieren Assistenz-, Fahrzeug-, Komfort- und Sicherheitssysteme sowie Notfunktionen und stellen die Funktion der Systeme im Rahmen der geltenden rechtlichen Regelungen, auch international, sicher.

Die Schülerinnen und Schüler **installieren** vernetzte Systeme und halten diese sowie Nieder- und Hochvoltssysteme nach Herstellervorgaben instand. Dabei beachten sie Sicherheitsvorschriften und technische Normen zum Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stromes, bringen Gefahrenhinweise an und entsorgen elektrotechnische Bauteile. Sie integrieren die Systeme in Datenbussysteme, parametrieren diese und prüfen die Funktion (*Isolationmessung, Polaritätsprüfung*). Sie führen Prüf- und Messarbeiten, auch an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und -systemen, unter Einhaltung der Herstellervorgaben und gesetzlichen Regelungen durch. Dabei verwenden sie Arbeitsverfahren und Arbeitsmittel, durch welche eine elektrische Gefährdung für sie und andere ausgeschlossen ist. Sie beurteilen die Messergebnisse auf Plausibilität.

Sie führen Materialien einer umweltschonenden Wiederverwertung zu.

Die Schülerinnen und Schüler **begutachten** die Arbeitsergebnisse und ergänzen die Fahrzeugunterlagen mit Beschreibungen sowie Netzwerk- und Anordnungsplänen unter Berücksichtigung der datenschutzrechtlichen Vorgaben. Sie weisen Kundinnen und Kunden in den Betrieb der Systeme ein.

Die Schülerinnen und Schüler **reflektieren** die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten.

## **ANHANG**

### **MITGLIEDER DER LEHRPLANKOMMISSION**

|                 |   |
|-----------------|---|
| August Deinböck | Regierung von Niederbayern  |
| Peter Hassold   | Regierung von Niederbayern  |
| Günther Stolz   | Städtische Berufsschule I Augsburg  |
| Franz Wallner   | Städtische Berufsschule für Fahrzeugtechnik,<br>Eisenbahn und Fahrbetrieb München |
| Stefan Hild     | Staatliche Berufsschule Kulmbach  |
| Tobias Böh      | Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungs-<br>forschung (ISB) München         |

### **BERATER**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Jürgen Spannbauer | Knaus Tabbert AG |
|-------------------|------------------|

**VERORDNUNG ÜBER DIE BERUFSAUSBILDUNG**

Die Verordnung über die Berufsausbildung zum [Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker und zur Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerin](#) ist auf der Homepage des Bundesgesetzblattes ([www.recht.bund.de](http://www.recht.bund.de)) einsehbar.