

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUS,  
WISSENSCHAFT UND KUNST

**Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule**

**Fachklassen Kfz-Mechatroniker/Kfz-Mechatronikerin**

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

Jahrgangsstufen 10 bis 13

Juli 2015

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 04.08.2015 (AZ VI.3-BS9414M9-1-7a.93765) für verbindlich erklärt und gelten beginnend mit der Jahrgangsstufe 10 ab dem Schuljahr 2014/2015.

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

Die Lehrplanrichtlinien sind als Download auf unserer Homepage unter [www.isb.bayern.de](http://www.isb.bayern.de) verfügbar.

## INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	SEITE
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	5
2 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	6
3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	6
4 Ordnungsmittel und Stundentafeln	7
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	10
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	13
LEHRPLANRICHTLINIEN	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Service	15
Instandsetzen	17
Diagnose	19
Um- und Nachrüsten	21
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Service	22
Instandsetzen	26
Diagnose	28
<u>Jahrgangsstufe 12/13</u>	
<b>Schwerpunkt: PKW-Technik</b>	
Service	29
Instandsetzen	32
Diagnose	34
Um- und Nachrüsten	35
<u>Jahrgangsstufe 12/13</u>	
<b>Schwerpunkt: Nutzfahrzeugtechnik</b>	
Service	36
Instandsetzen	39
Diagnose	41
Um- und Nachrüsten	42
<u>Jahrgangsstufe 12/13</u>	
<b>Schwerpunkt: Motorradtechnik</b>	
Service	44
Instandsetzen	47
Diagnose	49
Um- und Nachrüsten	50

---

Jahrgangsstufe 12/13**Schwerpunkt: System- und Hochvolttechnik**

Service	52
Instandsetzen	55
Diagnose	58
Um- und Nachrüsten	59

Jahrgangsstufe 12/13**Schwerpunkt: Karosserietechnik**

Service	60
Instandsetzen	64
Diagnose	67
Um- und Nachrüsten	69

**ANHANG:**

Mitglieder der Lehrplankommission	71
Verordnung über die Berufsausbildung	

---

# EINFÜHRUNG

## 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schüler berufliche und allgemein bildende 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 Schüler und Schülerinnen 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 Schülern 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. 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. Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen 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.

## **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 der Lehrer seine Entscheidungen in pädagogischer Verantwortung.

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 Anregung gedacht.

## 4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

### Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien<sup>1</sup> liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kfz-Mechatroniker/Kfz-Mechatronikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.2013 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Kfz-Mechatroniker/zur Kfz-Mechatronikerin vom 14. Juni 2013 (BGBl. I, Nr. 29, S. 1578 ff.) sowie die Erste Verordnung zur Änderung von Ausbildungsordnungen vom 27. Januar 2014 (BGBl. I, Nr. 6, S. 90 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Kfz-Mechatroniker/Kfz-Mechatronikerin ist dem Berufsfeld Fahrzeugtechnik zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3,5 Jahre.

---

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

**Stundentafeln**

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

**Schwerpunkte:** PKW-Technik, Nutzfahrzeugtechnik, Motorradtechnik, System- und Hochvolttechnik

<b>Einzeltagesunterricht</b>	<b>1,5 Tage</b>	<b>1,5 Tage</b>	<b>1 Tag</b>	<b>1Tag</b>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12</u>	<u>Jgst. 13<sup>3</sup></u>
Religionslehre	1	1	1	1
Deutsch	1	1	1	1
Sozialkunde	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
	3	3	3	3
Service	2	3	2	2
Instandsetzen	3	4	2	3
Diagnose	4	3	1	-
Um- und Nachrüsten	<u>1</u>	<u>-</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
	10	10	6	6
Zusammen	13	13	9	9

<b>Blockunterricht</b>	<b>12 Block-</b>	<b>12 Block-</b>	<b>12/2 Block-</b>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Sozialkunde	3	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	11	11	11
Service	7	8	6
Instandsetzen	8	12	12
Diagnose	9	8	6
Um- und Nachrüsten	<u>4</u>	<u>-</u>	<u>4</u>
	28	28	28
Zusammen	39	39	39

**Wahlunterricht<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung

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

**Schwerpunkt:** Karosserietechnik

<b>Einzeltagesunterricht</b>	<b>1,5 Tage</b>	<b>1,5 Tage</b>	<b>1 Tag</b>	<b>1Tag</b>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12</u>	<u>Jgst. 13<sup>3</sup></u>
Religionslehre	1	1	1	1
Deutsch	1	1	1	1
Sozialkunde	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
	3	3	3	3
Service	2	3	2	3
Instandsetzen	3	4	2	3
Diagnose	4	3	1	-
Um- und Nachrüsten	<u>1</u>	<u>-</u>	<u>1</u>	<u>-</u>
	10	10	6	6
Zusammen	13	13	9	9

<b>Blockunterricht</b>	<b>12 Block-</b>	<b>12 Block-</b>	<b>12/2 Block-</b>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Sozialkunde	3	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	11	11	11
Service	7	8	10
Instandsetzen	8	12	12
Diagnose	9	8	3
Um- und Nachrüsten	<u>4</u>	<u>-</u>	<u>3</u>
	28	28	28
Zusammen	39	39	39

Wahlunterricht<sup>2</sup><sup>2</sup> gemäß BSO in der jeweils gültigen Fassung<sup>3</sup> In der Jahrgangsstufe 13 werden die Klassen an insgesamt 10 Tagen beschult.

## 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

### Jahrgangsstufe 10

#### **Service**

Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren 84 Std.

#### **Instandsetzen**

Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren 96 Std.

#### **Diagnose**

Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen 108 Std.

#### **Um- und Nachrüsten**

Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen 48 Std.

### Jahrgangsstufe 11

#### **Service**

Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen 66 Std.

Serviceaufgaben am Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil I

30 Std.  
96 Std.

#### **Instandsetzen**

Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystem diagnostizieren und beheben 80 Std.

Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instand setzen 64 Std.  
144 Std.

#### **Diagnose**

Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren 96 Std.

### Jahrgangsstufen 12/13

#### **Schwerpunkt: PKW-Technik**

#### **Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil II 44 Std.

Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten 40 Std.  
84 Std.

#### **Instandsetzen**

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen 84 Std.

Antriebskomponenten reparieren 84 Std.  
168 Std.

**Diagnose**

Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen 84 Std.

**Um- und Nachrüsten**

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten 56 Std.

Jahrgangsstufen 12/13**Schwerpunkt: Nutzfahrzeugtechnik****Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil II 44 Std.

Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten 40 Std.  
84 Std.

**Instandsetzen**

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen 84 Std.

Antriebskomponenten reparieren 84 Std.  
168 Std.

**Diagnose**

Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen 84 Std.

**Um- und Nachrüsten**

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten 56 Std.

Jahrgangsstufen 12/13**Schwerpunkt: Motorradtechnik****Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil II 44 Std.

Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten 40 Std.  
84 Std.

**Instandsetzen**

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen 84 Std.

Antriebskomponenten reparieren 84 Std.  
168 Std.

**Diagnose**

Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen 84 Std.

**Um- und Nachrüsten**

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten	56 Std.
--	---------

Jahrgangsstufen 12/13**Schwerpunkt: System- und Hochvolttechnik****Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil II	44 Std.
--	---------

Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten	<u>40 Std.</u>
	84 Std.

**Instandsetzen**

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen	84 Std.
--	---------

Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen	<u>84 Std.</u>
	168 Std.

**Diagnose**

Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen	84 Std.
---	---------

**Um- und Nachrüsten**

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten	56 Std.
--	---------

Jahrgangsstufen 12/13**Schwerpunkt: Karosserietechnik****Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil II	50 Std.
--	---------

Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten	<u>90 Std.</u>
	140 Std.

**Instandsetzen**

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen	84 Std.
--	---------

Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren	<u>84 Std.</u>
	168 Std.

**Diagnose**

Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren	42 Std.
---	---------

**Um- und Nachrüsten**

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten	42 Std.
--	---------

## 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

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

Bei der Neuordnung wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- technische Weiterentwicklung von Fahrzeugen,
- Wandel des Service- und Reparaturmarktes,
- Änderungen im Service-, Wartungs- und Diagnoseumfang,
- verstärkten Vorgaben zur Schadstoffreduzierung,
- Aktualisierung von vernetzten Systemen,
- Einsatz von Leichtbauwerkstoffen und neue Karosseriereparaturmethoden
- sowie auf die Einführung neuer Antriebsarten, wie z.B. Hybrid- und Elektrofahrzeuge.

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, gesetzliches Regelwerk, Normen bzw. technische Vorschriften sind durchgehend anzuwenden.

Die Anforderungen durch die Hochvolttechnik und die Elektroantriebe sowie die damit verbundenen Komponenten werden in allen Schwerpunkten - vor allem aber im Schwerpunkt "System- und Hochvolttechnik" - berücksichtigt.

Die fremdsprachlichen Ziele und Inhalte sind mit 40 Unterrichtsstunden in die Lernfelder integriert.

Zur Veranschaulichung der fachlichen Kenntnisse sowie zur Einübung von Fertigkeiten sind Stundenanteile in den jeweiligen Lernfeldern ausgewiesen, um exemplarisch fachpraktische Lerninhalte (fpL) vermitteln zu können.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsphasen jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Die Kompetenzen der Lernfelder

- *Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren*
- *Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, austauschen und montieren*
- *Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen*
- *Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen*
- *Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen*
- *Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben*

sind mit den Qualifikationen der Ausbildungsordnung abgestimmt und sind somit Grundlage für den Teil 1 der Abschlussprüfung.

Aus dem Lernfeld 9 des Rahmenlehrplans *Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen*, das der 12. Jahrgangsstufe zugeordnet ist, werden die Kompetenzen für die „Serviceaufgaben an Komfortsystemen“ in die 11. Jahrgangsstufe vorgezogen. Der Umfang beträgt etwa 30 Unterrichtsstunden. Die Kompetenzerbahnung für die „Serviceaufgaben an Sicherheitssystemen“ erfolgt in der 12. Jahrgangsstufe.

Die Lernfelder *Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen* und *Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen* können bereits nach den Schwerpunkten differenziert werden.

## LEHRPLANRICHTLINIEN

### SERVICE

Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren</b>	<b>fpl: 24 Std.</b>
<p><b>Kompetenzerwartung</b></p> <p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Wartungs- und Servicearbeiten zur Funktions- und Werterhaltung an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen nach herstellerbezogenen Standards und Kundenbedürfnissen durchzuführen und dabei standardisierte Pläne und einfache Regeln nach Vorgabe anzuwenden.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über die zu wartenden und zu inspizierenden Fahrzeuge sowie über berufstypische Systeme mit dem Ziel, den Arbeitsumfang und die Durchführung der Service- und Wartungsarbeit zu ermitteln (<i>Betriebsflüssigkeiten, Bereifung, Entsorgung</i>).</p> <p>Sie identifizieren dabei Baugruppen und Bauteile, von denen besondere Gefahren ausgehen (<i>Hochvoltssysteme, pyrotechnische Systeme, gesundheitsgefährdende, explosive, unter Hochdruck stehende Fluide</i>). Dazu unterscheiden sie Systeme, Teilsysteme und Funktionseinheiten und beschreiben ihr Zusammenwirken (<i>Blockschaltbilder, Flussdiagramme, Wartungspläne</i>). Zur Informationsgewinnung und Dokumentation werten sie Fehlerspeicher, Wartungsdaten, technische Dokumente und Servicepläne auch in einer fremden Sprache aus. Dazu nutzen sie die Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung (<i>Diagnose- und Testgeräte, Internet</i>).</p> <p>Sie stellen Art und Umfang der erforderlichen Dokumentationsarbeiten fest.</p> <p>Sie erfassen und analysieren den innerbetrieblichen Arbeitsauftrag, um die Auftragsbearbeitung abzustimmen. Sie unterscheiden Arbeitsaufgaben, die nur von fachlich ausgewiesenen Personen durchgeführt werden dürfen, von Routineaufgaben ohne spezielle Befähigung.</p> <p>In Kenntnis der betrieblichen Abläufe treffen sie für die Servicearbeiten eine begründete Auswahl an Werkzeugen (<i>Standardwerkzeugsatz, Spezialwerkzeug</i>), Betriebs- und Hilfsstoffen (<i>Schmierstoff, Kühlmittel, Bremsflüssigkeit</i>). Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsstoffen, Hilfsstoffen und Ersatzteilen und erklären ihre spezifischen Bezeichnungen. Sie unterscheiden die für den Service 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 Entsorgung und zum Recycling. Sie analysieren Prüfkriterien und erstellen Prüfpläne. Zur Durchführung der Servicearbeiten identifizieren sie die betrieblichen Qualitäts-, Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorgaben, um Gefahren für sich und andere zu erkennen und Fehler zu vermeiden.</p>	

Sie ermitteln den Dokumentationsumfang für die durchgeführten Servicearbeiten und setzen Präsentationstechniken und -verfahren ein. Sie reflektieren Planung und Durchführung, um Qualitätsmängel im Arbeitsprozess zu erkennen und entwickeln eine positive persönliche Einstellung gegenüber ihrer Werkstattarbeit. Sie respektieren gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Anforderungen und leiten daraus eigene Wertvorstellungen ab.

## INSTANDSETZEN

### Jahrgangsstufe 10

#### Lernfeld

96 Std.

**Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren**

fpL: 24 Std.

#### Kompetenzerwartung

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Bauteile, Baugruppen und Systeme nach standardisierten Plänen auszutauschen und zu reparieren, um die Fahrzeugsystemfunktionen zu erhalten, Entsorgungs- und Recyclingrichtlinien zu beachten und Reparaturkosten in Bezug auf Kundenwunsch und Wirtschaftlichkeit einzuschätzen.**

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, analysieren Ersatzteile auf ihre Eignung (*Herstellerschlüssel und Ersatzteilkodierung*). Sie analysieren die verwendeten Schraubenverbindungen (*Mechanik, Bauform Einsatz und Montage, Schraubensicherungen, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz*) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (*Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen*).

Sie stellen Verschleißursachen fest und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und interpretieren ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion.

Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (*Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten*) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (*Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen*) analysieren. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug wie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihr Fachvokabular.

Für eine fachgerechte Reparatur und Montage bestimmen sie erforderliche Werkzeuge, Hilfsmittel und Vorrichtungen und begründen ihre Auswahl. Sie unterscheiden mechanische Mess- und Prüfverfahren und setzen geeignete Geräte ein. Sie beachten Arbeits- und Sicherheitsregeln beim Transport und Heben und nennen die Unfallverhütungsvorschriften.

Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (*Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung*). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.

Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschä-

digte Verbindungselemente (*Gewinde, Dichtungen, Kabel, Steckverbindungen*) zu reparieren.

Sie dokumentieren den Verlauf der Verschleißreparatur im Rahmen des betrieblichen Geschäftsprozesses.

Sie erkennen Fehler und Qualitätsmängel bei der Arbeitsplanung und -durchführung und listen Maßnahmen zur Beseitigung auf. Dazu orientieren sie sich am betrieblichen Qualitätsmanagementsystem. Sie sind sich über die Folgen von nicht durchgeführten Reparaturen im Klaren und können die Notwendigkeit dieser Arbeiten im Sinne vorbeugender Instandhaltung begründen (*Sicherheit im Straßenverkehr, zeitwertgerechte Reparatur*).

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>108 Std.</b>
<b>Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen</b>	<b>fpL: 36 Std.</b>

**Kompetenzerwartung**

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

Um Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen zu diagnostizieren, lesen die Schülerinnen und Schüler den Fahrzeugfehlerspeicher aus, führen Sichtprüfungen durch und verwenden Werkstattinformationssysteme. Sie 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*).

Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (*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 Elektrotechnik unterscheiden sie elektrische Größen messtechnisch und rechnerisch und bewerten diese. Sie identifizieren elektrische Größen in ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus und begründen Unfallverhütungsvorschriften.

Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme und schalten Hochvoltkomponenten frei (*Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen*).

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.

Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte (*Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte*) und Prüfmethode. 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 elektrischem Strom und Gefahrstoffen. Sie wenden die elektrotechnischen Regeln zur sicheren Arbeit an Hochvoltssystemen an. Hierzu entwickeln sie Kriterien für den Einsatz von Prüfgeräten (*Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer*) und erkennen die von elektrischen

Speichern (*Kondensator, Hochvoltbatterien*) ausgehenden Gefahren.

Sie 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.

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>48 Std.</b>
<b>Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>

#### **Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, unter Berücksichtigung von Kundenwünschen, Wirtschaftlichkeit und gesetzlichen Vorschriften Fahrzeugbauteile um- und nachzurüsten und das Fahrzeug für die Kundenübergabe vorzubereiten.**

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (*Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung*) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (*Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung*), eine angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (*Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung*). Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer fremden Sprache.

Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Dazu planen sie 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 Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.

Sie bereiten die Übergabe an den Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen und Bauteile (*Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung*) zusammenstellen.

Sie reflektieren die Umrüst- und Installationsarbeiten und bewerten ihre Ergebnisse. Sie diskutieren Alternativen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Im Rahmen dieser Arbeiten entwickeln die Schülerinnen und Schüler Sicherheits- und Qualitätsbewusstsein.

## SERVICE

Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>66 Std.</b>
<b>Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>

**Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, selbstständig Inspektionsarbeiten an Fahrzeugen und berufstypischen Systemen durchzuführen, erforderliche Zusatzarbeiten zu identifizieren und diese in Abstimmung mit den Regelarbeiten in den Arbeitsprozess einzubinden.**

Die Schülerinnen und Schüler identifizieren mit Hilfe von Fahrzeugdaten und -unterlagen, Diagnosegeräten, fahrzeugeigenen Diagnosesystemen, Werkstattinformationssystemen oder Webportalen erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an verschleißbehafteten Systemen des gesamten Fahrzeugs (*Motormechanik, Motorsteuerung, Kühlmittel- und Schmiermittelsysteme*). Sie verschaffen sich dazu einen Überblick über Wirkprinzipien und Funktionszusammenhänge und analysieren Verschleißursachen. Sie stellen den Istzustand der Systeme fest und leiten notwendige Folgearbeiten ab. Sie informieren sich über Messverfahren an hydraulischen, pneumatischen und elektronischen Systemen.

Sie planen Inspektions- und Wartungsarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie bestimmen die Arbeitsreihenfolge, treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten, Mess- und Prüfmittel für die Inspektionsarbeiten und beschreiben ihren Einsatz. Sie planen Prüf- und Einstellarbeiten und bewerten den Zustand inspizierter Bauteile und Systeme. Sie bereiten den Austausch von Verschleißteilen (*Bremsbeläge, Gummilager, Manschetten*) vor. Sie berücksichtigen dabei betriebswirtschaftliche, kundenfreundliche und den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweisen. Auf der Basis naturwissenschaftlicher Grundlagen erschließen sie sich die Ursachen für Verschleiß an Fahrzeugsystemen und Komponenten und sind in der Lage, mit einfachen mathematischen Bezügen (*Reibgesetz, Motorkenndaten*) diese darzustellen.

Sie lesen diagnosefähige Fahrzeugsysteme aus, interpretieren die Daten und Hinweise und setzen die Fehlerspeicher zurück. Sie prüfen hydraulische, pneumatische und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen und berücksichtigen Einstellwerte. Bei Schäden und Funktionsstörungen nehmen sie weitere Prüfungen (*Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung*) zur Fehlereingrenzung, Schadensfeststellung und Festlegung der Zusatzarbeiten vor. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein und stimmen Arbeitszeiten und Terminsetzungen ab.

Die notwendigen Austauschteile werden für die Fahrzeugübergabe vorbereitet und auf Vollständigkeit überprüft. Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen.

Sie halten die Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements ein.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte in Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und kommunizieren ihre Ergebnisse mit anderen Arbeitsbereichen im Betrieb wie Serviceannahme, Ersatzteillager.

**SERVICE****Jahrgangsstufe 11**

*Hinweis: In diesem Lernfeld sind die Kompetenzen für die Serviceaufgaben an Komfortsystemen Gegenstand des Unterrichts (siehe berufsbezogene Vorbemerkungen).*

<b>Lernfeld</b>	<b>30 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen durchführen (I)</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen eigenständig durchzuführen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von Werkstattinfor-mations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kun-den erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheits-systemen (<i>Klimaanlage, Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, Schmiermittelsysteme</i>). Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszu-sammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung oder Aus-tausch.</p> <p>Sie berücksichtigen Fehlfunktionen der Teilsysteme (<i>Lastregelung Klimakompres-sor</i>) in ihrer Auswirkung auf andere Funktionen am Fahrzeug. Sie analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten (<i>Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeits-prüfung, Leckortung</i>). Sie unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneumatischen und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechni-schen Bestimmungen (<i>Kältemittel, Drücke, Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz, Verord-nungen, Entsorgung und Recycling</i>).</p> <p>Sie planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funk-tionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicear-beiten, beschreiben ihren Einsatz und beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Ver-wendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern. Sie systematisieren den Aus-tausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer betriebswirtschaftli-chen und kundenfreundlichen Vorgehensweise (<i>Teiletausch, Teilereparatur, Sys-temaustausch</i>). Sie entsprechen den Erfordernissen der Arbeitssicherheit (<i>Lage-rung und Transport von Pyrotechnik</i>) und des Umweltschutzes (<i>Abfallrechtliche Vorschriften, Umweltauswirkungen</i>).</p> <p>Um die Funktionalität der Teilsysteme zu erhalten, werden fahrzeugeigene Diagno-sesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel-führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hyd-raulische, pneumatische, elektrische und datenvernetzte Leitungen, Anschlüsse</p>	

sowie mechanische Verbindungen.

Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen.

## INSTANDSETZEN

### Jahrgangsstufe 11

**Lernfeld****80 Std.****Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben****fpL: 24 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an Energieversorgungs-, Speicher- und Startsystemen unter Zuhilfenahme von Herstellerunterlagen und Diagnosegeräten zu diagnostizieren und diese zu beheben.**

Durch Funktionskontrollen vollziehen Schülerinnen und Schüler Kundenbeanstandungen nach und bilden Fehlerhypothesen aufgrund der Fehlerspeichereinträge der Teilsysteme. Sie wenden die herstelleraufgabenorientierten Sicherheits- und Prüfroutinen (*Freischaltung hochvolteigensicherer Fahrzeuge*) an und entwickeln eigene Prüfroutinen weiter.

Zur Fehlersuche interpretieren sie die Eigendiagnose der betroffenen Systeme. Sie analysieren die Funktion und das Zusammenwirken der Bauelemente und Baugruppen unter Berücksichtigung des Informationsaustausches zwischen den beteiligten Steuergeräten. Mit Hilfe von Stromlauf- und Funktionsplänen erschließen sie Systemzusammenhänge. Sie untersuchen den Einfluss möglicher Fehler auf die Funktion des Gesamtsystems (*Batteriemangement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter*) und legen geeignete Diagnosewege fest. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler.

Sie planen den Einsatz geeigneter Messgeräte (*Oszilloskop, Multimeter, Diagnosetester*) und analysieren zeitabhängige Größen und werten die Signalbilder hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (*Induktion*), der Gleichrichtung (*Ein-, Mehrweggleichrichtung*), des elektromotorischen Prinzips und der Speicherung elektrischer Energie an.

Sie setzen die schadhafte Systeme instand. Zur Auswahl und Beschaffung der auszutauschenden Bauteile und Baugruppen nutzen sie Werkstattinformationssysteme. Sie parametrieren die Bordnetz-, Ladestrom- und Startsysteme nach Kundenwunsch und geben Hilfestellung bei deren Handhabung.

Bei der Auswahl von Austauschteilen (*Kenngößen von Startern, Batterien, Generatoren*) beraten sie den Kunden. Sie bewerten die Ergebnisse der Fehlersuche und überprüfen ihr eigenes Vorgehen.

**INSTANDSETZEN**  
Jahrgangsstufe 11**Lernfeld****64 Std.****Verschleißbehaftete Baugruppen und Systeme instandsetzen****fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, den Zustand fahrzeugtechnischer Verschleißteile zu beurteilen und Bauteile, Baugruppen und Systeme auszutauschen sowie den Reparaturaufwand zu ermitteln.**

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln Verschleißursachen, vergleichen Ist- und Sollzustände und beschreiben Schadensbilder sowie deren Ursachen und Auswirkungen. Dazu informieren sie sich mit Hilfe von technischen Unterlagen über Verschleißgrenzen und fahrzeugspezifische Besonderheiten (*Reparaturanleitungen, Wartungspläne, Sicherheitshinweise*) von reparaturbedürftigen Fahrzeugsystemen (*hydraulische Bremsanlage, Bremskraftverstärkung, Kupplung mit Betätigung, Schwingungsdämpfer, Achsaufhängungen*). Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (*mechanische, pneumatische, hydraulische Übersetzung, Reibung, übertragbares Drehmoment*).

Für die Reparatur erstellen sie mit Hilfe von Reparaturleitfäden Arbeitspläne und bestimmen erforderliche Werkzeuge, Prüf- und Messmittel. Sie ermitteln, welche Messungen und Ein-stellarbeiten nach Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren.

Sie beachten Arbeits- und Sicherheitsregeln bei der Durchführung der Reparaturarbeiten und für den Einsatz von Spezialwerkzeugen. Das Heben, den Umgang mit schweren Lasten sowie die Arbeit in Zwangshaltungen führen sie gesundheitsbewusst durch. Sie dokumentieren den gesamten Verlauf der Verschleißreparatur (*Annahme, Reparatur, Rechnungserstellung, Übergabe an den Kunden*).

Sie analysieren Fehler und Qualitätsmängel von Arbeitsergebnissen systematisch und entwickeln Maßnahmen zur Beseitigung. Dazu orientieren sie sich am betrieblichen Qualitätsmanagementsystem. Sie sind in der Lage, Folgen bei Nichtbeachtung zu beurteilen und Kunden zu beraten (*Werterhalt, Sicherheit im Straßenverkehr*).

**DIAGNOSE**

Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>96 Std.</b>
<b>Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Funktionsstörungen anhand von Fehlerbeschreibungen, durch Auswertung der Fahrzeugeigendiagnose und mit Hilfe der Stellglieddiagnose ( <i>Fehlerspeicher, Adaptionswerte</i> ) und leiten hieraus Fehlerhypothesen sowie Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten ab.	
Sie analysieren Funktionen und Funktionszusammenhänge einzelner Teilsysteme des Antriebs ( <i>drehmomentgeführte Motormanagementsysteme von Otto- und Dieselmotoren, Hybridsysteme, elektrische Antriebsmaschinen, Getriebe, Kupplung</i> ) und bestimmen die für das ordnungsgemäße Zusammenwirken der Teilsysteme relevanten Informationen und Signalverläufe. Sie wählen dazu geeignete Mess- und Prüfverfahren aus ( <i>analoge, digitale und rechnerintegrierte Sensorik und Aktorik</i> ). Sie ordnen Fehlerursachen einzelnen Teilsystemen zu. Sie erkennen die Zusammenhänge und Abhängigkeiten relevanter Steuerungs- und Regelungssysteme ( <i>Zündung, Gemischbildung, Aufladung, Abgassystem, Abgasreinigungssystem, Ansteuerung der Antriebsteilsysteme und E-Maschinen</i> ) und berücksichtigen dabei herstellerspezifische Diagnosekonzepte ( <i>Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen, Datenbanken, Hotline, Telediagnose</i> ).	
Sie ermitteln den Zustand der zu prüfenden Systeme mit Hilfe von Diagnosesystemen ( <i>Fehlerspeichereinträge und Umgebungsbedingungen, Ist-Werte von Aktoren und Sensoren, Signalverläufe und Kennwerte in Steuergeräten, Abgaswerte, Systemreaktionen</i> ), gleichen die gewonnenen Informationen mit Datenbanken ab und bewerten die Ergebnisse. Sie legen eine systematische Vorgehensweise und Reihenfolge ihrer Prüfschritte fest und dokumentieren diese. Sie überprüfen Sensoren und Aktoren des Antriebs- und Motormanagements nach Herstellerangaben und werten Signalbilder aus.	
Anhand der von ihnen erstellten Arbeits- und Prüfpläne reflektieren sie den Diagnoseablauf.	

**Schwerpunkt: PKW-Technik****SERVICE**

Jahrgangsstufen 12/13

*Hinweis: In diesem Lernfeld sind die Kompetenzen für die Serviceaufgaben an Sicherheitssystemen Gegenstand des Unterrichts (siehe berufsbezogene Vorbemerkungen).*

<b>Lernfeld</b>	<b>44 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheitssystemen (<i>Klimaanlage, Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, Schmiermittelsysteme</i>). Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung oder Austausch.</p> <p>Sie berücksichtigen Fehlfunktionen der Teilsysteme (<i>Lastregelung Klimakompressor</i>) in ihrer Auswirkung auf andere Funktionen am Fahrzeug. Sie analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten (<i>Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeitsprüfung, Leckortung</i>). Sie unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneumatischen und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechnischen Bestimmungen (<i>Kältemittel, Drücke, Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz, Verordnungen, Entsorgung und Recycling</i>).</p> <p>Sie planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicearbeiten, beschreiben ihren Einsatz und beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern. Sie systematisieren den Austausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Vorgehensweise (<i>Teiletausch, Teilereparatur, Systemaustausch</i>). Sie entsprechen den Erfordernissen der Arbeitssicherheit (<i>Lagerung und Transport von Pyrotechnik</i>) und des Umweltschutzes (<i>Abfallrechtliche Vorschriften, Umweltauswirkungen</i>).</p> <p>Um die Funktionalität der Teilsysteme zu erhalten, werden fahrzeugeigene Diagno-</p>	

sesysteme (*Klimaservicegerät, Fehlerspeicher*) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hydraulische, pneumatische, elektrische und datenvernetzte Leitungen, Anschlüsse sowie mechanische Verbindungen.

Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen.

## SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****40 Std.****Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten****fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften zu planen und diese durchzuführen.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die rechtlichen Vorgaben und wenden die Regeln, Normen und Vorschriften zur Durchführung dieser Servicedienstleistung an.

Zur Auftragsbearbeitung identifizieren sie die Fahrzeuge mit herstellerspezifischen Informationssystemen und erfassen deren Systemdaten mit Diagnosegeräten. Sie erheben die relevanten Fahrzeugzustände anhand von Checklisten, dokumentieren diese und führen einen Sollwertabgleich durch.

Sie stellen die für die Prüfungen und Abnahmen vorgeschriebenen Prüf- und Testbedingungen her, überprüfen die Funktion der Fahrzeugteilsysteme und protokollieren die Prüf- und Testabläufe (*Hauptuntersuchung, Abgasuntersuchung, Zusatzprüfungen, Abnahmen, Zulassung*). Dabei nutzen sie fahrzeugeigene Diagnosesysteme. Bei Untersuchungen, die nur von weiteren Fachkräften durchgeführt werden dürfen, arbeiten sie mit diesen zusammen.

Die dabei erfassten Daten werden von ihnen analysiert, dokumentiert und ausgewertet.

Sie führen technische Berechnungen durch.

Für festgestellte Mängel, die die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeuges beeinträchtigen, planen sie die notwendigen Reparatur- und Einstellarbeiten und ermitteln die zu erwartenden Kosten.

Sie informieren den Kunden über den Zustand des Fahrzeuges, die Prüfintervalle, die Mängel und die notwendigen Reparaturen (*Art, Umfang, Kosten*).

Sie sind sich der Bedeutung der Überprüfung der sicherheits- und umweltrelevanten Baugruppen des Fahrzeuges bewusst und schätzen die Folgewirkungen für den Straßenverkehr bei Nichteinhaltung der Vorgaben ein.

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durchzuführen, den Reparaturaufwand festzulegen, Reparaturmethoden einzusetzen und den Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und Wiederauftreten von Schäden ab.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme (<i>Lenkung, Aufhängung, Federung, Dämpfung</i>) und Bremssysteme sowie ihr Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsystemen.</p>	
<p>Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergieregulierungssysteme (<i>Antiblockiersystem, Antriebs-schlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm, Bremsassistent</i>) aus und berücksichtigen den funktionalen Zusammenhang mit anderen Systemen. Mithilfe von Reparaturanleitungen, Prüf- und Wartungsplänen legen sie den Reparaturbedarf fest.</p>	
<p>Sie kommunizieren im Team Instandsetzungsmethoden unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab.</p>	
<p>Sie entscheiden aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch über zeitwertgerechte Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling</i>) und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzeignung, Preis und Leistung aus.</p>	
<p>Sie führen die Reparatur anhand von Montageplänen durch. Dabei nutzen sie herstellereigene Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte. Sie ermitteln und messen fahrphysikalische Größen (<i>Bremsenprüfstand, Achsmessstand</i>) und stellen erforderliche Werte ein. Zur Kontrolle wenden sie Tabellen und Formeln an, überprüfen und berechnen Sollwerte, vergleichen sie mit den Messwerten und beurteilen diese. Sie führen eine abschließende Überprüfung durch und stellen die Funktionsfähigkeit des reparierten Systems im Systemverbund sicher.</p>	
<p>Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse, erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten und informieren ihn über die Fehlerursachen. Sie überprüfen den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren mögliche Strategien zu dessen Verbesserung.</p>	

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Antriebskomponenten reparieren****fpL: 24 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Antriebskomponenten zu reparieren und dabei detailliertes Fachwissen für system- und fahrzeugabhängige Reparaturverläufe zu nutzen.**

Zur Auftragsbearbeitung identifizieren die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Werkstattinformationssystemen die reparaturbedürftigen Antriebskomponenten (*Motormechanik, Kupplung, Schalt-, Wandler- und Verteilergetriebe, Achsantriebe*).

Sie werten Kundenbeanstandungen aus, um Fehlerursachen (*Ölverlust, Leistungsmangel, Schaltvorgänge, Geräusche*) einzugrenzen. Sie analysieren die Funktionen und das Zusammenwirken der Baugruppen und untersuchen Einflüsse möglicher Fehler auf die Funktion des Gesamtsystems (*Bewegungsänderung, Kraft- und Momentenübertragung, Übersetzung, Drehrichtungsänderung, Drehzahl- und Drehmomentausgleich*). Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose elektronisch gesteuerter Systeme und planen mit Hilfe digitaler Informationstechnik die Reparatur. Zum besseren Verständnis der Teilsysteme führen sie technische Berechnungen durch (*Wärmedehnung, Kräftediagramm, Drehmomentverlauf, Übersetzungsverhältnis, Schlupf*).

Im Rahmen der Reparatur wählen sie Spezialwerkzeuge und Maschinen spezifisch aus. Sie wenden die Bestimmungen der Arbeitssicherheit sowie des Umweltschutzes an.

Den Reparaturaufwand vergleichen und bewerten sie mit den Austauschkosten. Dabei werden auch der Zeitwert des Fahrzeugs und Gewährleistungsansprüche des Kunden von den Schülerinnen und Schülern beachtet.

Sie informieren Kunden über Vor- und Nachteile verschiedener Reparaturlösungen und beraten sie im Hinblick auf die durchzuführende Instandsetzung.

Sie setzen vor der Fahrzeugübergabe Prüfroutinen ein.

**DIAGNOSE**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren die Fahrzeugausstattung (<i>Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Antriebsstrang</i>) mit Hilfe elektronischer Informationssysteme und informieren sich bei der Fahrzeugannahme im Rahmen eines Kundengesprächs über Fehlersymptome und Fehlfunktionen.</p> <p>Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose und arbeiten sich mit Hilfe von technischen Informationssystemen in die Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ein (<i>herstellerspezifische Netzwerkpläne und -topologien</i>). Dabei nehmen sie Expertensysteme (<i>geführte und nutzerbasierte Diagnose</i>) zu Hilfe. Sie analysieren insbesondere den Datenaustausch und die Systemschnittstellen sowie die damit verbundenen wechselseitigen Abhängigkeiten und Funktionen. Sie berücksichtigen die unterschiedlichen Vernetzungsarten von Steuergeräten (<i>BUS-Systeme, Spannungspegel, Taktung, Leitungstechnik</i>).</p> <p>Darüber hinaus beziehen sie bei der Diagnose situationsabhängige eigene Problemlösungsstrategien ein und kommunizieren mit externen Experten.</p> <p>Für die Planung und Durchführung ihrer Arbeit nutzen sie Diagnosegeräte und wählen Prüfgeräte systembezogen aus. Sie grenzen Fehler insbesondere mit Hilfe der Fahrzeugeigendiagnose (<i>Messwertblöcke, Stellglieddiagnose, Adaptionswerte</i>) und durch messtechnische Erfassung ein. Sie überprüfen Sensoren und Aktoren, die in die Vernetzung einbezogen sind. Sie bewerten und dokumentieren die Messwerte und Signale sowie Steuergerätekennwerte und erstellen Fehlerprotokolle. Sie überprüfen Datenkommunikationsleitungen (<i>elektrische, optische</i>) unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften und setzen diese instand.</p> <p>Sie kontrollieren die Funktionen der instandgesetzten Systeme und reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten.</p>	

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****56 Std.****Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.**

Die Schülerinnen und Schüler führen Beratungsgespräche mit Kunden, in denen sie die Vorstellungen der Kunden in Hinblick auf Aus-, Um- und Nachrüstungen mit den technischen Notwendigkeiten und Möglichkeiten (*lichttechnische Anlagen, Gasbetriebsanlagen, drahtlose Signalübertragung, Antennenanlagen, Unterhaltungselektronik*), rechtlichen Bestimmungen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen. Für die Kundenberatung entwickeln sie ein an betrieblichen Qualitätsvorgaben orientiertes Verhalten und setzen dieses eigenständig um.

Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen (*mechanisch, elektrisch*) anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (*technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse*). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten (*Arbeitskosten, Teilekosten*).

Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (*Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren*). Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (*technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen*). Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.

Die zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten notwendigen Austauschteile werden für die Fahrzeugübergabe vorbereitet und auf Vollständigkeit überprüft. Sie dokumentieren die Arbeitsabläufe und vervollständigen die fahrzeugspezifischen Unterlagen (*Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen*).

Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen.

Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und Kommunikation. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

**Schwerpunkt: Nutzfahrzeugtechnik**

## SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

*Hinweis: In diesem Lernfeld sind die Kompetenzen für die Serviceaufgaben an Sicherheitssystemen Gegenstand des Unterrichts (siehe berufsbezogene Vorbemerkungen).*

<b>Lernfeld</b>	<b>44 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheitssystemen (<i>Klimaanlage, Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, Schmiermittelsysteme</i>). Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung oder Austausch.</p> <p>Sie berücksichtigen Fehlfunktionen der Teilsysteme (<i>Lastregelung Klimakompressor</i>) in ihrer Auswirkung auf andere Funktionen am Fahrzeug. Sie analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten (<i>Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeitsprüfung, Leckortung</i>). Sie unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneumatischen und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechnischen Bestimmungen (<i>Kältemittel, Drücke, Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz, Verordnungen, Entsorgung und Recycling</i>).</p> <p>Sie planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicearbeiten, beschreiben ihren Einsatz und beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern. Sie systematisieren den Austausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Vorgehensweise (<i>Teiletausch, Teilereparatur, Systemaustausch</i>). Sie entsprechen den Erfordernissen der Arbeitssicherheit (<i>Lagerung und Transport von Pyrotechnik</i>) und des Umweltschutzes (<i>Abfallrechtliche Vorschriften, Umweltauswirkungen</i>).</p> <p>Um die Funktionalität der Teilsysteme zu erhalten, werden fahrzeugeigene Diagno-</p>	

sesysteme (*Klimaservicegerät, Fehlerspeicher*) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hydraulische, pneumatische, elektrische und datenvernetzte Leitungen, Anschlüsse sowie mechanische Verbindungen.

Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen.

**SERVICE**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften zu planen und diese durchzuführen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler analysieren die rechtlichen Vorgaben und wenden die Regeln, Normen und Vorschriften zur Durchführung dieser Servicedienstleistung an.	
Zur Auftragsbearbeitung identifizieren sie die Fahrzeuge mit herstellereigenen Informationssystemen und erfassen deren Systemdaten mit Diagnosegeräten. Sie erheben die relevanten Fahrzeugzustände anhand von Checklisten, dokumentieren diese und führen einen Sollwertabgleich durch.	
Sie stellen die für die Prüfungen und Abnahmen vorgeschriebenen Prüf- und Testbedingungen her, überprüfen die Funktion der Fahrzeugteilsysteme und protokollieren die Prüf- und Testabläufe ( <i>Hauptuntersuchung, Abgasuntersuchung, Zusatzprüfungen, Abnahmen, Zulassung</i> ). Dabei nutzen sie fahrzeugeigene Diagnosesysteme. Bei Untersuchungen, die nur von weiteren Fachkräften durchgeführt werden dürfen, arbeiten sie mit diesen zusammen.	
Die dabei erfassten Daten werden von ihnen analysiert, dokumentiert und ausgewertet.	
Sie führen technische Berechnungen durch.	
Für festgestellte Mängel, die die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeuges beeinträchtigen, planen sie die notwendigen Reparatur- und Einstellarbeiten und ermitteln die zu erwartenden Kosten.	
Sie informieren den Kunden über den Zustand des Fahrzeuges, die Prüfintervalle, die Mängel und die notwendigen Reparaturen ( <i>Art, Umfang, Kosten</i> ).	
Sie sind sich der Bedeutung der Überprüfung der sicherheits- und umweltrelevanten Baugruppen des Fahrzeuges bewusst und schätzen die Folgewirkungen für den Straßenverkehr bei Nichteinhaltung der Vorgaben ein.	

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen****fpL: 24 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durchzuführen, den Reparaturaufwand festzulegen, Reparaturmethoden einzusetzen und den Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und Wiederauftreten von Schäden ab.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme (*Lenkung, Aufhängung, Federung, Dämpfung*) und Bremssysteme sowie ihr Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsystemen.

Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergieregulierungssysteme (*Antiblockiersystem, Antriebs-schlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm, Bremsassistent*) aus und berücksichtigen den funktionalen Zusammenhang mit anderen Systemen. Mithilfe von Reparaturanleitungen, Prüf- und Wartungsplänen legen sie den Reparaturbedarf fest.

Sie kommunizieren im Team Instandsetzungsmethoden unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab.

Sie entscheiden aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch über zeitwertgerechte Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (*Entsorgung, Recycling*) und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzeignung, Preis und Leistung aus.

Sie führen die Reparatur anhand von Montageplänen durch. Dabei nutzen sie herstellereigene Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte. Sie ermitteln und messen fahrphysikalische Größen (*Bremsenprüfstand, Achsmessstand*) und stellen erforderliche Werte ein. Zur Kontrolle wenden sie Tabellen und Formeln an, überprüfen und berechnen Sollwerte, vergleichen sie mit den Messwerten und beurteilen diese. Sie führen eine abschließende Überprüfung durch und stellen die Funktionsfähigkeit des reparierten Systems im Systemverbund sicher.

Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse, erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten und informieren ihn über die Fehlerursachen. Sie überprüfen den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren mögliche Strategien zu dessen Verbesserung.

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Antriebskomponenten reparieren</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Antriebskomponenten zu reparieren und dabei detailliertes Fachwissen für system- und fahrzeugabhängige Reparaturverläufe zu nutzen.</b>	
Zur Auftragsbearbeitung identifizieren die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Werkstattinformationssystemen die reparaturbedürftigen Antriebskomponenten ( <i>Motormechanik, Kupplung, Schalt-, Wandler- und Verteilergetriebe, Achsantriebe</i> ).	
Sie werten Kundenbeanstandungen aus, um Fehlerursachen ( <i>Ölverlust, Leistungsmangel, Schaltvorgänge, Geräusche</i> ) einzugrenzen. Sie analysieren die Funktionen und das Zusammenwirken der Baugruppen und untersuchen Einflüsse möglicher Fehler auf die Funktion des Systems ( <i>Bewegungsänderung, Kraft- und Momentenübertragung, Übersetzung, Drehrichtungsänderung, Drehzahlausgleich</i> ). Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose elektronisch gesteuerter Systeme und planen mit Hilfe digitaler Informationstechnik die Reparatur. Zum besseren Verständnis der Teilsysteme führen sie technische Berechnungen durch ( <i>Wärmedehnung, Kräftediagramm, Übersetzungsverhältnis, Schlupf</i> ).	
Im Rahmen der Reparatur wählen sie Spezialwerkzeuge und Maschinen spezifisch aus. Sie wenden die Bestimmungen der Arbeitssicherheit sowie des Umweltschutzes an.	
Den Reparaturaufwand vergleichen und bewerten sie mit den Austauschkosten. Dabei werden auch der Zeitwert des Fahrzeugs und Gewährleistungsansprüche des Kunden von den Schülerinnen und Schülern beachtet.	
Sie informieren Kunden über Vor- und Nachteile verschiedener Reparaturlösungen und beraten sie im Hinblick auf die durchzuführende Instandsetzung.	
Sie setzen vor der Fahrzeugübergabe Prüfroutinen ein.	

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen****fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen.**

Die Schülerinnen und Schüler identifizieren die Fahrzeugausstattung (*Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Antriebsstrang*) mit Hilfe elektronischer Informationssysteme und informieren sich bei der Fahrzeugannahme im Rahmen eines Kundengesprächs über Fehlersymptome und Fehlfunktionen.

Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose und arbeiten sich mit Hilfe von technischen Informationssystemen in die Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ein (*herstellerspezifische Netzwerkpläne und -topologien*). Dabei nehmen sie Expertensysteme (*geführte und nutzerbasierte Diagnose*) zu Hilfe. Sie analysieren insbesondere den Datenaustausch und die Systemschnittstellen sowie die damit verbundenen wechselseitigen Abhängigkeiten und Funktionen. Sie berücksichtigen die unterschiedlichen Vernetzungsarten von Steuergeräten (BUS-Systeme, Spannungspegel, Taktung, Leitungstechnik).

Darüber hinaus beziehen sie bei der Diagnose situationsabhängige eigene Problemlösungsstrategien ein und kommunizieren mit externen Experten.

Für die Planung und Durchführung ihrer Arbeit nutzen sie Diagnosegeräte und wählen Prüfgeräte systembezogen aus. Sie grenzen Fehler insbesondere mit Hilfe der Fahrzeugeigendiagnose (*Messwertblöcke, Stellglieddiagnose, Adaptionswerte*) und durch messtechnische Erfassung ein. Sie überprüfen Sensoren und Aktoren, die in die Vernetzung einbezogen sind. Sie bewerten und dokumentieren die Messwerte und Signale und erstellen Fehlerprotokolle. Sie überprüfen Datenkommunikationsleitungen (*elektrische, optische*) unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften und setzen diese instand.

Sie kontrollieren die Funktionen der instandgesetzten Systeme und reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten.

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****56 Std.****Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, selbstständig elektrische, elektronische, hydraulische und pneumatische Zusatzeinrichtungen und Zubehör an Nutzfahrzeugen zu installieren, sie umzurüsten, in Betrieb zu nehmen und den Nutzer einzuweisen.**

Die Schülerinnen und Schüler führen Beratungsgespräche mit Kunden, in denen sie die Vorstellungen der Kunden im Hinblick auf Aus-, Um- und Nachrüstungen mit den technischen Notwendigkeiten und Möglichkeiten (*hydraulische, pneumatische und elektrische Aggregate und Systeme, Ladebordwand, Heizung, Klimaanlage, Achsen, Nebenantriebe*) und rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen. Für die Kundenberatung entwickeln sie ein an betrieblichen Qualitätsvorgaben orientiertes Verhalten und setzen dieses eigenständig um.

Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen (*mechanisch, pneumatisch, hydraulisch, elektrisch*) anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (*technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse*). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten (*Arbeitskosten, Teilekosten*).

Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (*Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren*). Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (*technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen*). Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.

Die zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten notwendigen Austauschteile werden für die Fahrzeugübergabe vorbereitet und auf Vollständigkeit und Aussagekraft überprüft. Sie dokumentieren die Arbeitsabläufe und vervollständigen die fahrzeugspezifischen Unterlagen (*Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen*). Die Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements werden eingehalten.

Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen.

Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und Kommunikation. Sie sind in der Lage, Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kunden-

wünschen zu erkennen und zu deren Lösung beizutragen.

**Schwerpunkt: Motorradtechnik**

## SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

*Hinweis: In diesem Lernfeld sind die Kompetenzen für die Serviceaufgaben an Sicherheitssystemen Gegenstand des Unterrichts (siehe berufsbezogene Vorbemerkungen).*

<b>Lernfeld</b>	<b>44 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheitssystemen (<i>Klimaanlage, Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, Schmiermittelsysteme</i>). Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung oder Austausch.</p> <p>Sie berücksichtigen Fehlfunktionen der Teilsysteme (<i>Lastregelung Klimakompressor</i>) in ihrer Auswirkung auf andere Funktionen am Fahrzeug. Sie analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten (<i>Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeitsprüfung, Leckortung</i>). Sie unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneumatischen und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechnischen Bestimmungen (<i>Kältemittel, Drücke, Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz, Verordnungen, Entsorgung und Recycling</i>).</p> <p>Sie planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicearbeiten, beschreiben ihren Einsatz und beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern. Sie systematisieren den Austausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Vorgehensweise (<i>Teiletausch, Teilereparatur, Systemaustausch</i>). Sie entsprechen den Erfordernissen der Arbeitssicherheit (<i>Lagerung und Transport von Pyrotechnik</i>) und des Umweltschutzes (<i>Abfallrechtliche Vorschriften, Umweltauswirkungen</i>).</p> <p>Um die Funktionalität der Teilsysteme zu erhalten, werden fahrzeugeigene Diagno-</p>	

sesysteme (*Klimaservicegerät, Fehlerspeicher*) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hydraulische, pneumatische, elektrische und datenvernetzte Leitungen, Anschlüsse sowie mechanische Verbindungen.

Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen.

**SERVICE**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften zu planen und diese durchzuführen.</b></p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die rechtlichen Vorgaben und wenden die Regeln, Normen und Vorschriften zur Durchführung dieser Servicedienstleistung an.</p>	
<p>Zur Auftragsbearbeitung identifizieren sie die Fahrzeuge mit herstellerspezifischen Informationssystemen und erfassen deren Systemdaten mit Diagnosegeräten. Sie erheben die relevanten Fahrzeugzustände anhand von Checklisten, dokumentieren diese und führen einen Sollwertabgleich durch.</p>	
<p>Sie stellen die für die Prüfungen und Abnahmen vorgeschriebenen Prüf- und Testbedingungen her, überprüfen die Funktion der Fahrzeugteilsysteme und protokollieren die Prüf- und Testabläufe (<i>Hauptuntersuchung, Zusatzprüfungen, Abnahmen, Zulassung</i>). Dabei nutzen sie fahrzeugeigene Diagnosesysteme. Bei Untersuchungen, die nur von weiteren Fachkräften durchgeführt werden dürfen, arbeiten sie mit diesen zusammen.</p>	
<p>Die dabei erfassten Daten werden von ihnen analysiert, dokumentiert und ausgewertet.</p>	
<p>Sie führen technische Berechnungen durch.</p>	
<p>Für festgestellte Mängel, die die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeuges beeinträchtigen, planen sie die notwendigen Reparatur- und Einstellarbeiten und ermitteln die zu erwartenden Kosten.</p>	
<p>Sie informieren den Kunden über den Zustand des Fahrzeuges, die Prüfintervalle, die Mängel und die notwendigen Reparaturen (<i>Art, Umfang, Kosten</i>).</p>	
<p>Sie sind sich der Bedeutung der Überprüfung der sicherheits- und umweltrelevanten Baugruppen des Fahrzeuges bewusst und schätzen die Folgewirkungen für den Straßenverkehr bei Nichteinhaltung der Vorgaben ein.</p>	

## INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen****fpL: 24 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durchzuführen, den Reparaturaufwand festzulegen, Reparaturmethoden einzusetzen und den Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und Wiederauftreten von Schäden ab.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme (*Lenkung, Aufhängung, Federung, Dämpfung*) und Bremssysteme sowie ihr Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsystemen.

Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergieregulierungssysteme (*Antiblockiersystem, Antriebs-schlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm, Bremsassistent*) aus und berücksichtigen den funktionalen Zusammenhang mit anderen Systemen. Mithilfe von Reparaturanleitungen, Prüf- und Wartungsplänen legen sie den Reparaturbedarf fest.

Sie kommunizieren im Team Instandsetzungsmethoden unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab.

Sie entscheiden aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch über zeitwertgerechte Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (*Entsorgung, Recycling*) und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzeignung, Preis und Leistung aus.

Sie führen die Reparatur anhand von Montageplänen durch. Dabei nutzen sie herstellereigene Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte. Sie ermitteln und messen fahrphysikalische Größen (*Bremsenprüfstand, Achsmessstand*) und stellen erforderliche Werte ein. Zur Kontrolle wenden sie Tabellen und Formeln an, überprüfen und berechnen Sollwerte, vergleichen sie mit den Messwerten und beurteilen diese. Sie führen eine abschließende Überprüfung durch und stellen die Funktionsfähigkeit des reparierten Systems im Systemverbund sicher.

Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse, erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten und informieren ihn über die Fehlerursachen. Sie überprüfen den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren mögliche Strategien zu dessen Verbesserung.

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Antriebskomponenten reparieren</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Antriebskomponenten zu reparieren und dabei detailliertes Fachwissen für system- und fahrzeugabhängige Reparaturverläufe zu nutzen.</b></p> <p>Zur Auftragsbearbeitung identifizieren die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe von Werkstattinformationssystemen die reparaturbedürftigen Antriebskomponenten (<i>Motormechanik, Kupplung, Schalt-, Wandlergetriebe, Achsantriebe, Sekundärantriebe, Räder, Reifen</i>).</p> <p>Sie werten Kundenbeanstandungen aus, um Fehlerursachen (<i>Ölverlust, Leistungsmangel, Schaltvorgänge, Geräusche</i>) einzugrenzen. Sie analysieren die Funktionen und das Zusammenwirken der Baugruppen und untersuchen Einflüsse möglicher Fehler auf die Funktion des Systems (<i>Bewegungsänderung, Kraft- und Momentenübertragung, Übersetzung, Drehrichtungsänderung, Drehzahlausgleich</i>). Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose elektronisch gesteuerter Systeme und planen mit Hilfe digitaler Informationstechnik die Reparatur. Zum besseren Verständnis der Teilsysteme führen sie technische Berechnungen durch (<i>Wärmedehnung, Zugkraftdiagramm, Drehmomentverlauf, Übersetzungsverhältnis, Schlupf</i>).</p> <p>Im Rahmen der Reparatur wählen sie Spezialwerkzeuge und Maschinen spezifisch aus. Sie wenden die Bestimmungen der Arbeitssicherheit sowie des Umweltschutzes an.</p> <p>Den Reparaturaufwand vergleichen und bewerten sie mit den Austauschkosten. Dabei werden auch der Zeitwert des Fahrzeugs und Gewährleistungsansprüche des Kunden von den Schülerinnen und Schülern beachtet.</p> <p>Sie informieren Kunden über Vor- und Nachteile verschiedener Reparaturlösungen und beraten sie im Hinblick auf die durchzuführende Instandsetzung.</p> <p>Sie setzen vor der Fahrzeugübergabe Prüfroutinen ein.</p>	

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen****fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen.**

Die Schülerinnen und Schüler identifizieren die Fahrzeugausstattung (*Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Antriebsstrang*) mit Hilfe elektronischer Informationssysteme und informieren sich bei der Fahrzeugannahme im Rahmen eines Kundengesprächs über Fehlersymptome und Fehlfunktionen.

Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose und arbeiten sich mit Hilfe von technischen Informationssystemen in die Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ein (*herstellerspezifische Netzwerkpläne und -topologien*). Dabei nehmen sie Expertensysteme (*geführte und nutzerbasierte Diagnose*) zu Hilfe. Sie analysieren insbesondere den Datenaustausch und die Systemschnittstellen sowie die damit verbundenen wechselseitigen Abhängigkeiten und Funktionen. Sie berücksichtigen die unterschiedlichen Vernetzungsarten von Steuergeräten (*BUS-Systeme, Spannungspegel, Taktung, Leitungstechnik*).

Darüber hinaus beziehen sie bei der Diagnose situationsabhängige eigene Problemlösungsstrategien ein und kommunizieren mit externen Experten.

Für die Planung und Durchführung ihrer Arbeit nutzen sie Diagnosegeräte und wählen Prüfgeräte systembezogen aus. Sie grenzen Fehler insbesondere mit Hilfe der Fahrzeugeigendiagnose (*Messwertblöcke, Stellglieddiagnose, Adaptionswerte*) und durch messtechnische Erfassung ein. Sie überprüfen Sensoren und Aktoren, die in die Vernetzung einbezogen sind. Sie bewerten und dokumentieren die Messwerte und Signale und erstellen Fehlerprotokolle. Sie überprüfen Datenkommunikationsleitungen (*elektrische, optische*) unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften und setzen diese instand.

Sie kontrollieren die Funktionen der instandgesetzten Systeme und reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten.

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****56 Std.****Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten fpl: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.**

Die Schülerinnen und Schüler führen Beratungsgespräche mit Kunden, in denen sie die Vorstellungen der Kunden im Hinblick auf Aus-, Um- und Nachrüstungen mit den technischen Notwendigkeiten und Möglichkeiten (*Fahrwerksanpassungen, Tuning, Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung*), rechtlichen Bestimmungen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen. Für die Kundenberatung entwickeln sie ein an betrieblichen Qualitätsvorgaben orientiertes Verhalten und setzen dieses eigenständig um.

Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen (*mechanisch, elektrisch*) anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (*technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse*). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten (*Arbeitskosten, Teilekosten*).

Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (*Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren*). Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (*technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen*). Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.

Die zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten notwendigen Austauschteile werden für die Fahrzeugübergabe vorbereitet und auf Vollständigkeit und Aussagekraft überprüft. Sie dokumentieren die Arbeitsabläufe und vervollständigen die fahrzeugspezifischen Unterlagen (*Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen*). Die Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements werden eingehalten.

Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen.

Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und Kommunikation. Sie sind in der Lage, Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kunden-

wünschen zu erkennen und zu deren Lösung beizutragen.

**Schwerpunkt: System- und Hochvolttechnik**

## SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

*Hinweis: In diesem Lernfeld sind die Kompetenzen für die Serviceaufgaben an Sicherheitssystemen Gegenstand des Unterrichts (siehe berufsbezogene Vorbemerkungen).*

<b>Lernfeld</b>	<b>44 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheitssystemen (<i>Klimaanlage, Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, Schmiermittelsysteme</i>). Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung oder Austausch.</p> <p>Sie berücksichtigen Fehlfunktionen der Teilsysteme (<i>Lastregelung Klimakompressor</i>) in ihrer Auswirkung auf andere Funktionen am Fahrzeug. Sie analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten (<i>Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeitsprüfung, Leckortung</i>). Sie unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneumatischen und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechnischen Bestimmungen (<i>Kältemittel, Drücke, Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz, Verordnungen, Entsorgung und Recycling</i>).</p> <p>Sie planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicearbeiten, beschreiben ihren Einsatz und beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern. Sie systematisieren den Austausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Vorgehensweise (<i>Teiletausch, Teilereparatur, Systemaustausch</i>). Sie entsprechen den Erfordernissen der Arbeitssicherheit (<i>Lagerung und Transport von Pyrotechnik</i>) und des Umweltschutzes (<i>Abfallrechtliche Vorschriften, Umweltauswirkungen</i>).</p> <p>Um die Funktionalität der Teilsysteme zu erhalten, werden fahrzeugeigene Diagno-</p>	

sesysteme (*Klimaservicegerät, Fehlerspeicher*) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hydraulische, pneumatische, elektrische und datenvernetzte Leitungen, Anschlüsse sowie mechanische Verbindungen.

Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen.

**SERVICE**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>40 Std.</b>
<b>Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Serviceaufgaben für die Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften zu planen und diese durchzuführen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler analysieren die rechtlichen Vorgaben und wenden die Regeln, Normen und Vorschriften zur Durchführung dieser Servicedienstleistung an.	
Zur Auftragsbearbeitung identifizieren sie die Fahrzeuge mit herstellereigenen Informationssystemen und erfassen deren Systemdaten mit Diagnosegeräten. Sie erheben die relevanten Fahrzeugzustände anhand von Checklisten, dokumentieren diese und führen einen Sollwertabgleich durch.	
Sie stellen die für die Prüfungen und Abnahmen vorgeschriebenen Prüf- und Testbedingungen her, überprüfen die Funktion der Fahrzeugteilsysteme und protokollieren die Prüf- und Testabläufe ( <i>Hauptuntersuchung, Abgasuntersuchung, Zusatzprüfungen, Abnahmen, Zulassung</i> ). Dabei nutzen sie fahrzeugeigene Diagnosesysteme. Bei Untersuchungen, die nur von weiteren Fachkräften durchgeführt werden dürfen, arbeiten sie mit diesen zusammen.	
Die dabei erfassten Daten werden von ihnen analysiert, dokumentiert und ausgewertet.	
Sie führen technische Berechnungen durch.	
Für festgestellte Mängel, die die Verkehrs- und Betriebssicherheit des Fahrzeuges beeinträchtigen, planen sie die notwendigen Reparatur- und Einstellarbeiten und ermitteln die zu erwartenden Kosten.	
Sie informieren den Kunden über den Zustand des Fahrzeuges, die Prüfintervalle, die Mängel und die notwendigen Reparaturen ( <i>Art, Umfang, Kosten</i> ).	
Sie sind sich der Bedeutung der Überprüfung der sicherheits- und umweltrelevanten Baugruppen des Fahrzeuges bewusst und schätzen die Folgewirkungen für den Straßenverkehr bei Nichteinhaltung der Vorgaben ein.	

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen****fpL: 24 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durchzuführen, den Reparaturaufwand festzulegen, Reparaturmethoden einzusetzen und den Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und Wiederauftreten von Schäden ab.**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme (*Lenkung, Aufhängung, Federung, Dämpfung*) und Bremssysteme sowie ihr Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsystemen.

Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergieregulierungssysteme (*Antiblockiersystem, Antriebs-schlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm, Bremsassistent*) aus und berücksichtigen den funktionalen Zusammenhang mit anderen Systemen. Mithilfe von Reparaturanleitungen, Prüf- und Wartungsplänen legen sie den Reparaturbedarf fest.

Sie kommunizieren im Team Instandsetzungsmethoden unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab.

Sie entscheiden aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch über zeitwertgerechte Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (*Entsorgung, Recycling*) und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzeignung, Preis und Leistung aus.

Sie führen die Reparatur anhand von Montageplänen durch. Dabei nutzen sie herstellereigene Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte. Sie ermitteln und messen fahrphysikalische Größen (*Bremsenprüfstand, Achsmessstand*) und stellen erforderliche Werte ein. Zur Kontrolle wenden sie Tabellen und Formeln an, überprüfen und berechnen Sollwerte, vergleichen sie mit den Messwerten und beurteilen diese. Sie führen eine abschließende Überprüfung durch und stellen die Funktionsfähigkeit des reparierten Systems im Systemverbund sicher.

Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse, erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten und informieren ihn über die Fehlerursachen. Sie überprüfen den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren mögliche Strategien zu dessen Verbesserung.

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<p><b>Kompetenzerwartung</b></p> <p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Hybrid- und Hochvoltssysteme, deren Komponenten und Systemerweiterungen zu überprüfen und instand zu setzen.</b></p> <p>Anhand von Fahrzeugdaten identifizieren die Schülerinnen und Schüler das Antriebssystem. Aufgrund von Fehlerbeschreibungen und Fehlereinträgen grenzen sie die Fehlerursache ein. Sie stellen Ursache-Wirkungs-Beziehungen her und ordnen sie einem Teilsystem (<i>Hochvoltssystem, Range Extender, Thermo Management</i>) und dessen Komponenten (<i>Hochvolt-Batterie, Inverter, Umrichter, Elektromotor</i>) zu. Sie erstellen dazu Funktions- und Systemübersichten (<i>Blockschaltbild</i>).</p> <p>Sie planen selbstständig die Diagnose und Instandsetzung des Hochvoltsystems und dessen Komponenten und beachten alle dafür notwendigen Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen. Sie erstellen situationsbezogene Arbeitspläne für unbekannte Fehler und arbeiten Arbeitsanweisungen aus.</p> <p>Sie beurteilen die Gefährdungen bei Messungen unter Spannung (<i>Berührungs- und Lichtbogenschutz</i>). Dabei berücksichtigen sie den Aufbau, die Funktion und Wirkungsweise des zu diagnostizierenden Hochvoltsystems und beachten die Vorgaben des Herstellers. Sie leiten Schutzmaßnahmen ab und prüfen die Wirksamkeit der elektrotechnischen Schutzmaßnahmen des Hochvoltsystems.</p> <p>Mit Diagnose- und Messgeräten (<i>Hochvoltmessgeräte</i>) führen sie unter Spannung Messungen (<i>Isolations-, Potentialausgleichs-, Spannungsfallmessung, Batteriezellenspannungen, Temperaturbestimmung</i>) durch. Sie prüfen die Funktionen (<i>Ansteuerungssignale des Elektromotors im Fahrbetrieb</i>) an Hochvoltssystemen, beurteilen die Messwerte und Signale auf Plausibilität und erstellen Prüfprotokolle.</p> <p>Sie setzen Hochvoltkomponenten unter Beachtung der Herstellervorgaben instand, tauschen Bauteile, wechseln Module in Komponenten und stellen Hochvoltleitungen unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit mit unterschiedlichen Anschlusstechniken (<i>Adaption von Hochvolt-Leitungen</i>) her. Dazu beschaffen und strukturieren sie sich eigenständig Informationen und werten sie auch für die Unterweisung im Team aus.</p> <p>Sie schließen Hochvoltkomponenten an, dabei berücksichtigen sie Leitungskennzeichnungen, Spannungsfestigkeiten und herstellerspezifische Vorgaben für Leitungsdurchführungen und führen eine Funktionsprüfung des Gesamtsystems durch.</p> <p>Sie reflektieren den Diagnose- und Instandsetzungsprozess, die angewandten Verfahren, die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften und elektrotechnischen Regeln zur sicheren Arbeit an Hochvoltssystemen und entwickeln ihre Arbeitsroutinen</p>	

weiter.

Sie präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren Lösungswege und Optimierungsmöglichkeiten.

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen</b>	<b>fpl: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, systemübergreifende, komplexe Diagnosen an vernetzten Antriebs-, Komfort- und Fahrerassistenzsystemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und Expertensysteme zur Fehlersuche zu nutzen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren die Fahrzeugausstattung (<i>Komfortsysteme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme, Antriebssysteme</i>) mit Hilfe elektronischer Informationssysteme und informieren sich bei der Fahrzeugannahme im Rahmen eines Kundengesprächs über Fehlersymptome und Fehlfunktionen.</p> <p>Sie interpretieren die Ergebnisse der Eigendiagnose und arbeiten sich mit Hilfe von technischen Informationssystemen in die Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ein (<i>herstellerspezifische Netzwerkpläne und -topologien</i>). Dabei nehmen sie Expertensysteme (<i>geführte und nutzerbasierte Diagnose</i>) zu Hilfe. Sie analysieren insbesondere den Datenaustausch und die Systemschnittstellen sowie die damit verbundenen wechselseitigen Abhängigkeiten und Funktionen. Sie berücksichtigen die unterschiedlichen Vernetzungsarten von Steuergeräten (<i>BUS-Systeme, Spannungspegel, Taktung, Leitungstechnik</i>).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren Datenbussysteme hinsichtlich des Protokollaufbaus und leiten funktionale Zusammenhänge ab.</p> <p>Für die Planung und Durchführung ihrer Arbeit nutzen sie Diagnosegeräte und wählen Prüfgeräte systembezogen aus. Sie grenzen Fehler insbesondere mit Hilfe der Fahrzeugeigendiagnose (<i>Messwertblöcke, Stellglieddiagnose, Adaptionswerte</i>) und durch messtechnische Erfassung ein. Sie überprüfen Sensoren und Aktoren, die in die Vernetzung einbezogen sind.</p> <p>Darüber hinaus beziehen sie bei der Diagnose situationsabhängige eigene Problemlösungsstrategien ein und kommunizieren mit externen Experten. Sie bewerten und dokumentieren die Messwerte und Signale und erstellen Fehlerprotokolle.</p> <p>Sie überprüfen die Softwarestände von Steuergeräten und passen diese an. Sie parametrieren Steuergeräte und überprüfen die Funktionen messtechnisch. Sie binden Komponenten in bestehende Netzwerke (<i>Bus-Systeme, Multimedia-Systeme, drahtlose Übertragungsanlagen</i>) ein und parametrieren diese.</p> <p>Sie überprüfen Datenkommunikationsleitungen (<i>elektrische, optische</i>) unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften und setzen diese instand.</p> <p>Sie kontrollieren die Funktionen der instandgesetzten Systeme und reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten.</p>	

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****56 Std.****Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten fpL: 12 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.**

Die Schülerinnen und Schüler bauen Zusatzaggregate und Zusatzsysteme (*Anhängerzugvorrichtungen, drahtlose Signalübertragungsanlagen, Antennensysteme*) ein und nehmen diese in Betrieb. Sie passen die Systemkomponenten den aktuellen Gegebenheiten an und erweitern die Funktionsumfänge nach Kundenanforderung (*Softwareupdate, Modultausch- und Erweiterung, Menüanpassungen, Speicherweiterungen*).

Sie prüfen, ob der Einbau, Anbau oder die Erweiterung des Zusatzsystems oder Zubehörs nach Kundenwunsch fahrzeugspezifisch zulässig ist, welche technischen Voraussetzungen notwendig sind und welche weitere Expertise hinzugezogen werden muss (*Prüfer, Institutionen*). Sie beraten den Kunden bei der Auswahl und informieren ihn über den Montage- Erweiterungsaufwand und die Kosten.

Sie informieren sich über die Einbauvorschriften sowie über die Montage- und Adaptionsnotwendigkeiten. Sie legen den Einbauort, die Einbaulage sowie die Einbaufolge fest. Sie ermitteln die Netzwerk- und Hardwaretopographie und legen geeignete Veränderungsmaßnahmen fest. Sie wenden herstellergebundene Vorschriften zur Adaptierung der Zusatzsysteme an das Fahrzeug an. Sie berücksichtigen mögliche Wechselwirkungen mit anderen Fahrzeugsystemen (*elektromagnetische Verträglichkeit, Bus wake-up*) sowie die gesetzlichen Vorgaben.

Sie rüsten die Systeme nach und binden die sie in die elektrische und die datentechnische Vernetzung ein (*Bus-Systeme, Multimedia-Systeme, drahtlose Übertragungsanlagen*).

Sie schließen Datenkommunikationsleitungen (*elektrische, optische*) und Antennensysteme unter Beachtung gesetzlicher und herstellerbezogener Vorschriften an. Sie tauschen Module in Multimedia-Systemen aus und passen diese an.

Sie nehmen die installierten Systeme und Aggregate in Betrieb und wenden bei der Funktionsprüfung die spezifischen Prüfverfahren und Prüfgeräte an.

Sie dokumentieren die Prüfergebnisse, die Veränderungen und entsorgen nicht mehr benötigte Teile.

Sie weisen den Kunden in die Handhabung der Zusatzsysteme ein.

**Schwerpunkt: Karosserietechnik**

## SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

*Hinweis: In diesem Lernfeld sind die Kompetenzen für die Serviceaufgaben an Sicherheitssystemen Gegenstand des Unterrichts (siehe berufsbezogene Vorbemerkungen).*

<b>Lernfeld</b>	<b>50 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an Komfort- und Sicherheitssystemen (<i>Klimaanlage, Komfortsysteme, aktive und passive Sicherheitssysteme, Schmiermittelsysteme</i>). Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung oder Austausch.</p> <p>Sie berücksichtigen Fehlfunktionen der Teilsysteme (<i>Lastregelung Klimakompressor</i>) in ihrer Auswirkung auf andere Funktionen am Fahrzeug. Sie analysieren den Fahrzeugzustand auf erforderliche Zusatzarbeiten (<i>Filter-, Dichtungs-, Dichtigkeitsprüfung, Leckortung</i>). Sie unterscheiden Mess- und Prüfverfahren an hydraulischen, pneumatischen und pyrotechnischen Systemen und ermitteln die sicherheitstechnischen Bestimmungen (<i>Kältemittel, Drücke, Pyrotechnik, Sprengstoffgesetz, Verordnungen, Entsorgung und Recycling</i>).</p> <p>Sie planen die Inspektions-, Wartungs- und Umrüstarbeiten mit dem Ziel, die Funktionalität, die Sicherheit und den Wert des Fahrzeugs zu erhalten. Sie treffen eine begründete Auswahl an Werkzeugen, Geräten und Messmitteln für die Servicearbeiten, beschreiben ihren Einsatz und beachten die Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit Gefahrstoffen. Sie ermitteln den Materialbedarf an Betriebsmitteln, Hilfsstoffen und Ersatzteilen. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten unter Verwendung von Herstellerunterlagen und Datenblättern. Sie systematisieren den Austausch von Verschleißteilen und Flüssigkeiten hinsichtlich einer betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Vorgehensweise (<i>Teiletausch, Teilereparatur, Systemaustausch</i>). Sie entsprechen den Erfordernissen der Arbeitssicherheit (<i>Lagerung und Transport von Pyrotechnik</i>) und des Umweltschutzes (<i>Abfallrechtliche Vorschriften, Umweltauswirkungen</i>).</p> <p>Um die Funktionalität der Teilsysteme zu erhalten, werden fahrzeugeigene Diagno-</p>	

sesysteme (*Klimaservicegerät, Fehlerspeicher*) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hydraulische, pneumatische, elektrische und datenvernetzte Leitungen, Anschlüsse sowie mechanische Verbindungen.

Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise. Sie erkennen Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen und tragen zu deren Lösung bei.

Sie systematisieren die Arbeitsroutinen zur Handhabung der Diagnosesysteme und Geräte im Hinblick auf einen effizienten und sicheren Gebrauch und beachten Sicherheitsbestimmungen.

## SERVICE

Jahgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>90 Std.</b>
<b>Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile durch lackschadenfreie Spot- und Smart-Repairsysteme zu reparieren, zu pflegen und zu konservieren sowie die Durchführung von Reparaturlackierungen vorzubereiten.</b></p> <p>Sie erörtern und unterscheiden Ausbeulverfahren mit Nachlackierung (<i>Ausbeulen mit Hammer und Gegenhalter, Ausbeulen mit Zug- oder Schlaghämmern, thermisches Ausbeulen</i>), Reparaturverfahren des lackschadenfreien Ausbeulens von Karosserieoberflächen (<i>Dellendrücken, Dellenziehen</i>) und Möglichkeiten der Reparatur von Beschädigungen an Ausstattungsteilen durch unterschiedliche Spot- und Smart-Repairsysteme.</p> <p>Sie wägen Einsatz und Anwendbarkeit der Reparaturverfahren für unterschiedliche Schadensbilder und Werkstoffe unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten und der Berücksichtigung von Kundenwünschen ab.</p> <p>Sie ermitteln und unterscheiden Möglichkeiten des Ausgleichs von Unebenheiten der Karosserieoberflächen und der Herstellung einer lackierfähigen Oberfläche durch geeignete Arbeitsschritte (<i>Verschwemmen, Spachteln, Grundieren, Füllern, Schleifen</i>) unter Beachtung des vorhandenen Untergrundes. Dazu nutzen sie auch ihr Wissen über die Grundlagen der Fahrzeuglackierung (<i>Korrosionsschutzschichten, Lackaufbau und -schichtdicken, Lackierverfahren, Lackierfehler, werkseitige Lackierung, Reparaturlackierungen</i>).</p> <p>Sie planen Möglichkeiten, Ausstattungsteile und lackierte Karosserieoberflächen mit Reinigungs-, Polier- und Pflegemitteln zu behandeln, um kundenseitig erwünschte Zustands-Verbesserungen, die Beseitigung von Lackierfehlern und die Pflege und Konservierung der Oberflächen zu erreichen.</p> <p>Sie analysieren technische Unterlagen (<i>Herstellervorgaben, Reparaturleitfäden, Datenblätter, Anwendungs- und Verarbeitungshinweise</i>) auch in einer fremden Sprache.</p> <p>Sie planen die entsprechenden Arbeitsschritte und -abläufe, wählen benötigte Werkzeuge, Hilfsmittel und Produkte aus und erstellen Kostenkalkulationen und Zeitplanungen unter Nutzung entsprechender Berechnungen.</p> <p>Sie prüfen und beurteilen Zustand, Aussehen und Beschaffenheit von Karosserieoberflächen, Lackierungen und Teilen der Fahrzeugausstattung und dokumentieren festgestellte Beschädigungen durch geeignete Systeme und Maßnahmen.</p> <p>Beim Arbeiten mit Lackier-, Reinigungs-, Polier- und Pflegeprodukten beachten sie</p>	

geltende Sicherheits-, Umwelt- und Entsorgungsvorschriften.

Sie bereiten das Fahrzeug zur Übergabe an die Kunden vor und beraten diese hinsichtlich Lack- und Fahrzeugpflege.

Sie überprüfen, bewerten und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse.

Sie reflektieren alternative Vorgehensweisen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Fehlervermeidung, Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Kundenzufriedenheit.

**INSTANDSETZEN**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b> <b>Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen</b>	<b>84 Std.</b> <b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b> <p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Schadensanalysen zur Ermittlung des Reparaturaufwandes an Fahrwerkssystemen durchzuführen, den Reparaturaufwand festzulegen, Reparaturmethoden einzusetzen und den Zeit- und Kostenaufwand abzuschätzen. Die Schadensbehebung zielt insbesondere auf die Vermeidung von Folgeschäden und Wiederauftreten von Schäden ab.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme (<i>Lenkung, Aufhängung, Federung, Dämpfung</i>) und Bremssysteme sowie ihr Zusammenwirken mit anderen Fahrzeugsystemen.</p> <p>Sie werten für die Schadensanalyse Ergebnisse der Eigendiagnose elektronischer Fahrwerks- und Bremsenergieregulierungssysteme (<i>Antiblockiersystem, Antriebs-schlupfregelung, Elektronisches Stabilitätsprogramm, Bremsassistent</i>) aus und berücksichtigen den funktionalen Zusammenhang mit anderen Systemen. Mithilfe von Reparaturanleitungen, Prüf- und Wartungsplänen legen sie den Reparaturbedarf fest.</p> <p>Sie kommunizieren im Team Instandsetzungsmethoden unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab.</p> <p>Sie entscheiden aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch über zeitwertgerechte Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling</i>) und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzeignung, Preis und Leistung aus.</p> <p>Sie führen die Reparatur anhand von Montageplänen durch. Dabei nutzen sie herstellereigene Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte. Sie ermitteln und messen fahrphysikalische Größen (<i>Bremsenprüfstand, Achsmessstand</i>) und stellen erforderliche Werte ein. Zur Kontrolle wenden sie Tabellen und Formeln an, überprüfen und berechnen Sollwerte, vergleichen sie mit den Messwerten und beurteilen diese. Sie führen eine abschließende Überprüfung durch und stellen die Funktionsfähigkeit des reparierten Systems im Systemverbund sicher.</p> <p>Sie dokumentieren die Arbeitsergebnisse, erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten und informieren ihn über die Fehlerursachen. Sie überprüfen den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren mögliche Strategien zu dessen Verbesserung.</p>	

## INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld****84 Std.****Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren****fpL: 24 Std.****Kompetenzerwartung**

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, beschädigte Fahrzeugkarosserien und Fahrzeugrahmen sowie deren Komponenten durch unterschiedliche Verfahren und unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben, der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit und kundenspezifischer Anforderungen zu reparieren.**

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden unterschiedliche Reparaturverfahren für Fahrzeugkarosserien, -rahmen und deren Komponenten (*Teileersatz, Abschnittsreparatur, Richten*), relevante Verfahren des Trennens durch Spanen und Zerteilen und kraft- und stoffschlüssige Fügeverfahren (*Nieten, Schweißen, Löten, Kleben*).

In Bezug auf die Herstellervorgaben ermitteln sie die technische und wirtschaftliche Machbarkeit und Zulässigkeit von Reparaturen an unterschiedlichen Karosserie- und Rahmenwerkstoffen (*Stahlbleche höherer Festigkeiten, Aluminium, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Glas*) und Konstruktionsweisen von Karosseriekomponenten (*Leichtbauteile, Tailored Blanks*).

Sie beurteilen den Einsatz und die Ausführung von Trenn- und Fügestellen (*Trennlinienverläufe, Schweißnahtarten*), von Korrosionsschutzmaßnahmen und von Dicht- und Dämmmaterialien an der Reparaturstelle.

Sie analysieren, inwieweit Teile der Fahrzeugverglasung repariert werden dürfen und machen sich mit entsprechenden Reparaturverfahren vertraut.

Sie planen die Arbeitsschritte und -abläufe zur Reparatur beschädigter Fahrzeugkarosserien und -rahmen und deren Komponenten und ermitteln, welche Demontage und Montageprozeduren einzuhalten sind, um den Systemzustand vernetzter Systeme zu sichern (*Antriebs-, Fahrwerks-, Sicherheits- und Komfortsysteme, pyrotechnische Systeme und Karosserieanbauteile*). Sie wählen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsmittel für die Reparatur aus und beachten für sämtliche Reparaturarbeiten geltende Sicherheits- und Umweltvorschriften.

Sie führen Reparatur- und Justierarbeiten und Funktionsprüfungen an Karosseriesystemen (*Verdeckanlagen, Schiebedächer*) unter Bezug auf Kundenbeanstandungen (*Geräusentwicklung, Undichtigkeiten, mangelhaftes Öffnungs- und Schließverhalten*) durch.

Für das Zuschneiden von Karosserieteilen und die Gestaltung von Füge- und Trennstellen führen sie relevante Berechnungen durch.

Sie schätzen den Zeitbedarf und die Notwendigkeit personeller Unterstützung durch Mitarbeiter und Vorgesetzte ein und planen die Einbindung der Reparaturarbeiten in die betrieblichen Arbeitsprozesse.

Sie überprüfen, bewerten und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse. Sie reflektieren alternative Vorgehensweisen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Fehlervermeidung, Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Kundenzufriedenheit.

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>42 Std.</b>
<b>Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Schäden an Fahrzeugkarosserien und Fahrzeugrahmen und deren Komponenten zu diagnostizieren und Möglichkeiten und Verfahren der systematischen Analyse, Beurteilung und Dokumentation von Fahrzeug- und Karosserieschäden durch einfache Prüfmethode, dreidimensionale Karosserievermessungen und Fahrwerksvermessungen zu unterscheiden.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Bauweisen und Konstruktionsprinzipien von Fahrzeugkarosserien (<i>getrennte Bauweise, selbsttragende Schalenbauweise, Gerippebauweise, Monocoque</i>). Sie differenzieren Karosseriekomponenten und -bereiche nach strukturellen Aufgaben und Trag- und Sicherheitsfunktionen (<i>tragende und nicht-tragende Teile, Trägerstruktur, Verformungselemente, Knautschzone, Sicherheitsfahrergastzelle</i>) und deren jeweiligen Spezifika im Schadensfall.</p> <p>Zur Beurteilung des Schadensverlaufs und der weiteren Schadensbestimmung und -eingrenzung führen sie Gespräche mit Kunden, Sachverständigen und Mitarbeitern und werten vorliegende Schadensgutachten aus. Sie analysieren technische Unterlagen (<i>Herstellervorgaben, Karosseriemesspläne, Datenblätter, Aufbaupläne, Ersatzteilkataloge</i>) auch in einer fremden Sprache.</p> <p>Sie erkennen die Bedeutung der einleitenden Analyse durch Anwendung subjektiver (<i>Sicht-, Tast-, Geräusch- und Geruchsprüfung</i>) und objektiver Prüfmethode (<i>Messen und Lehren, zweidimensionale Karosserievermessung</i>), um Schäden beurteilen zu können.</p> <p>Dabei berücksichtigen sie auch die Durchführung von Funktionsprüfungen von an den Schadensbereich angrenzenden Karosserie- (<i>Schließanlagen, Verdeckanlagen, Schiebedächer</i>) und Fahrzeugsystemen (<i>Beleuchtung, Bremse, Lenkung, Fahrwerk mit Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregulierungskomponenten</i>), die Prüfung der Dichtheit der Karosserie und ihrer Komponenten, die Kontrolle der Befestigungspunkte von Fahrwerkssystemen und Antriebsaggregaten und des Zustandes von Fügeflächen und -verbindungen.</p> <p>Zur weitergehenden Schadensanalyse machen sie sich mit der Kontrolle von Karosseriereferenzpunkten durch Verfahren der dreidimensionalen Karosserievermessung (<i>Universalmesssysteme und Lehrensyste</i>) unter Nutzung fahrzeugspezifischer Daten vertraut.</p> <p>Sie dokumentieren Messergebnisse der Karosserie- und Fahrwerksvermessung und beurteilen die ermittelten Abweichungen.</p> <p>Sie kalkulieren Schäden unter Nutzung branchenüblicher Systeme und beraten</p>	

Kunden hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Durchführbarkeit von Instandsetzungen.

Sie reflektieren alternative Vorgehensweisen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Fehlervermeidung, Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit und Kundenzufriedenheit.

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

**Lernfeld**

**42 Std.**

**Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten fpL: 12 Std.**

### Kompetenzerwartung

**Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln, auf deren Grundlage Aus-, Um- und Nachrüstungen an Fahrzeugkarosserien und deren Ausstattungen zu planen und durchzuführen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.**

Die Schülerinnen und Schüler führen Beratungsgespräche mit Kunden, in denen sie die Vorstellungen der Kunden im Hinblick auf mögliche Aus-, Um- und Nachrüstungen im Bereich der Fahrzeugkarosserie und -ausstattung (*sportliches und offroad-spezifisches Zubehör, Anhänge-, Transport- und Ladesysteme, behindertengerechte Fahrzeugumbauten, Folierungen*) mit den technischen Notwendigkeiten, Möglichkeiten, rechtlichen Bestimmungen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen. Für die Kundenberatung entwickeln sie ein an betrieblichen Qualitätsvorgaben orientiertes Verhalten und setzen dieses eigenständig um.

Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen (*mechanisch, elektrisch*) anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (*technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse*). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten (*Arbeitskosten, Teilkosten*).

Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (*Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren*). Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (*technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen*). Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.

Die zur Dokumentation der durchgeführten Arbeiten notwendigen Austauschteile werden für die Fahrzeugübergabe vorbereitet und auf Vollständigkeit und Aussagekraft überprüft. Sie dokumentieren die Arbeitsabläufe und vervollständigen die fahrzeugspezifischen Unterlagen (*Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen*). Die Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements werden eingehalten.

Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen.

Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und

kundenorientierten Vorgehensweise und Kommunikation. Sie sind in der Lage, Zielkonflikte zwischen fachlichen Erfordernissen, normativen Vorgaben und Kundenwünschen zu erkennen und zu deren Lösung beizutragen.

## **ANHANG**

### **Mitglieder der Lehrplankommission:**

August Deinböck  
Johann Dengler  
Johannes Lock  
Rudolf Sennfelder  
Michael Wimmel  
Andreas Streinz

Regierung von Niederbayern Landshut  
Staatl. BS I Straubing  
Kfz-Innung München-Oberbayern, München  
Staatl. BS I Ingolstadt  
Staatl. BS I Schweinfurt, Dr.-Georg-Schäfer-Schule  
ISB München

## Erste Verordnung zur Änderung von Ausbildungsordnungen

Vom 27. Januar 2014

Auf Grund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes, von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, sowie auf Grund des § 25 Absatz 1 der Handwerksordnung, der zuletzt durch Artikel 146 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, in Verbindung mit § 1 Absatz 2 des Zuständigkeitsanpassungsgesetzes vom 16. August 2002 (BGBl. I S. 3165) und dem Organisationserlass vom 17. Dezember 2013 (BGBl. I S. 4310) verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

### Artikel 1

#### Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Weintechnologen und zur Weintechnologin

§ 6 Absatz 9 der Verordnung über die Berufsausbildung zum Weintechnologen und zur Weintechnologin vom 15. Mai 2013 (BGBl. I S. 1369) wird wie folgt gefasst:

„(9) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Kellerwirtschaft oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

### Artikel 2

#### Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmecha- troniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin

§ 9 Absatz 3 der Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin vom 14. Juni 2013 (BGBl. I S. 1578) wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik, Diagnosetechnik oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Er-

gebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

### Artikel 3

#### Änderung der Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer und zur Werkstoffprüferin

Die Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer und zur Werkstoffprüferin vom 25. Juni 2013 (BGBl. I S. 1693) wird wie folgt geändert:

1. § 9 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Schadensanalyse, Eigenschaften metallischer Werkstoffe oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

2. § 13 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Schadensanalyse, Eigenschaften polymerer Werkstoffe oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

3. § 17 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Schadensanalyse, Wärmebehandlungsfähigkeit von Bauteilen oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

## 4. § 21 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Prüfanweisungen, Beanspruchung technischer Systeme oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

**Artikel 4**  
**Änderung der**  
**Verordnung über die**  
**Berufsausbildung zum Fluggerät-**  
**mechaniker und zur Fluggerätmechanikerin**

Die Verordnung über die Berufsausbildung zum Fluggerätmechaniker und zur Fluggerätmechanikerin vom 26. Juni 2013 (BGBl. I S. 1890) wird wie folgt geändert:

## 1. § 9 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Instandhaltungstechnik, Fluggerätekunde oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

## 2. § 11 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Fertigungs- und Instandhaltungstechnik, Fluggerätekunde oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

## 3. § 13 Absatz 3 wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Triebwerks- und Instandhaltungstechnik, Fluggerätekunde oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

**Artikel 5**  
**Änderung der**  
**Verordnung über die**  
**Berufsausbildung zum Fluggerät-**  
**elektroniker und zur Fluggerätelektronikerin**

§ 8 Absatz 3 der Verordnung über die Berufsausbildung zum Fluggerätelektroniker und zur Fluggerätelektronikerin vom 28. Juni 2013 (BGBl. I S. 2201) wird wie folgt gefasst:

„(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung in einem der Prüfungsbereiche Systemanalyse, Funktionsanalyse oder Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn

1. der Prüfungsbereich schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und
2. die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschlussprüfung den Ausschlag geben kann.

Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis von 2:1 zu gewichten.“

**Artikel 6**  
**Inkrafttreten**

Diese Verordnung tritt am Tag nach der Verkündung in Kraft.

Berlin, den 27. Januar 2014

Der Bundesminister  
für Wirtschaft und Energie  
In Vertretung  
Stefan Kapferer

**Verordnung  
über die Berufsausbildung  
zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin\***

**Vom 14. Juni 2013**

Auf Grund des § 4 Absatz 1 in Verbindung mit Absatz 4 und mit § 5 des Berufsbildungsgesetzes, von denen § 4 Absatz 1 durch Artikel 232 Nummer 1 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, und auf Grund des § 25 Absatz 1 Satz 1 der Handwerksordnung, der zuletzt durch Artikel 146 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407) geändert worden ist, verordnet das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung:

§ 1

**Staatliche  
Anerkennung des Ausbildungsberufes**

Der Ausbildungsberuf des Kraftfahrzeugmechatronikers und der Kraftfahrzeugmechatronikerin wird staatlich anerkannt

1. nach § 4 Absatz 1 des Berufsbildungsgesetzes und
2. nach § 25 der Handwerksordnung zur Ausbildung für das Gewerbe Nummer 20, Kraftfahrzeugtechniker, der Anlage A der Handwerksordnung.

§ 2

**Dauer der Berufsausbildung**

Die Ausbildung dauert dreieinhalb Jahre.

§ 3

**Struktur der Berufsausbildung**

Die Berufsausbildung gliedert sich in gemeinsame Ausbildungsinhalte und die Ausbildungsinhalte in einem der Schwerpunkte

1. Personenkraftwagentechnik,
2. Nutzfahrzeugtechnik,
3. Motorradtechnik,
4. System- und Hochvolttechnik oder
5. Karosserietechnik.

§ 4

**Ausbildungsrahmenplan, Ausbildungsberufsbild**

(1) Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die im Ausbildungsrahmenplan (Anlage) aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten (berufliche Handlungsfähigkeit). Eine von dem Ausbildungsrah-

\* Diese Rechtsverordnung ist eine Ausbildungsordnung im Sinne des § 4 des Berufsbildungsgesetzes und des § 25 der Handwerksordnung. Die Ausbildungsordnung und der damit abgestimmte von der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland beschlossene Rahmenlehrplan für die Berufsschule werden demnächst im amtlichen Teil des Bundesanzeigers veröffentlicht.

menplan abweichende Organisation der Berufsausbildung ist insbesondere insoweit zulässig, als betriebspraktische Besonderheiten die Abweichung erfordern.

(2) Die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin gliedert sich in

1. Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten,
2. Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten.

(3) Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Bedienen von Fahrzeugen und Systemen,
2. Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen,
3. Messen und Prüfen an Systemen,
4. Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten,
5. Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen,
6. Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen,
7. Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben,
8. Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen.

(4) Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sind:

1. Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht,
2. Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes,
3. Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit,
4. Umweltschutz,
5. Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen,
6. Betriebliche und technische Kommunikation,
7. Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen.

§ 5

**Durchführung der Berufsausbildung**

(1) Die in dieser Verordnung genannten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sollen so vermittelt werden, dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von § 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt. Diese Befähigung ist auch in Prüfungen nach den §§ 6 bis 8 nachzuweisen.

(2) Die Auszubildenden haben unter Zugrundelegung des Ausbildungsrahmenplans für die Auszubildenden einen Ausbildungsplan zu erstellen.

(3) Die Auszubildenden haben einen schriftlichen Ausbildungsnachweis zu führen. Ihnen ist Gelegenheit zu geben, den schriftlichen Ausbildungsnachweis während der Ausbildungszeit zu führen. Die Auszubildenden haben den schriftlichen Ausbildungsnachweis regelmäßig durchzusehen.

## § 6

### Abschluss- oder Gesellenprüfung

Die Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den beiden zeitlich auseinanderfallenden Teilen 1 und 2. Durch die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist festzustellen, ob der Prüfling die berufliche Handlungsfähigkeit erworben hat. In der Abschluss- oder Gesellenprüfung soll der Prüfling nachweisen, dass er die dafür erforderlichen beruflichen Fertigkeiten beherrscht, die notwendigen beruflichen Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt und mit dem im Berufsschulunterricht zu vermittelnden, für die Berufsausbildung wesentlichen Lehrstoff vertraut ist. Die Ausbildungsordnung ist zugrunde zu legen. Dabei sollen Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die bereits Gegenstand von Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung waren, in Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung nur insoweit einbezogen werden, als es für die Feststellung der Berufsbefähigung erforderlich ist.

## § 7

### Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung

(1) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung soll vor dem Ende des zweiten Ausbildungsjahres stattfinden.

(2) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage für die ersten drei Ausbildungshalbjahre aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(3) Teil 1 der Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus dem Prüfungsbereich Serviceauftrag.

(4) Für den Prüfungsbereich bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
  - a) die Arbeitsschritte zu planen, Daten zu recherchieren, Schaltpläne und Funktionen zu analysieren, Arbeitsmittel und Messgeräte auszuwählen, Messungen durchzuführen, Ergebnisse zu dokumentieren,
  - b) Instandhaltungsvorgaben, insbesondere den Zusammenhang von Technik, Arbeitsorganisation, Umweltschutz sowie Sicherheit und Gesundheitsschutz zu berücksichtigen,
  - c) fachbezogene Probleme und deren Lösungen darzustellen, die relevanten fachlichen Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung begründen zu können;
2. der Prüfling soll an mindestens einem der nachfolgenden Systeme
  - a) Bordnetzsystem,
  - b) Beleuchtungssystem,
  - c) Ladestromsystem,

d) Startsystem oder

e) Bremsmechanik

Messungen und Prüfungen durchführen, dabei Fehler, Störungen und deren Ursachen feststellen, Mess- oder Prüfprotokolle anfertigen sowie eine fahrzeugtechnische Baugruppe demontieren, warten, montieren und eine Dokumentation erstellen;

3. abweichend von Nummer 2 können andere Tätigkeiten zugrunde gelegt werden, wenn sie in gleicher Breite und Tiefe die in Nummer 1 genannten Nachweise ermöglichen;
4. der Prüfling soll eine Arbeitsaufgabe, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen kann und Kundenaufträgen entspricht, durchführen, ein situatives Fachgespräch, das aus mehreren Gesprächsphasen bestehen kann, führen und Aufgaben schriftlich bearbeiten, die sich auf die Arbeitsaufgabe beziehen;
5. die Prüfungszeit für die Arbeitsaufgabe und das situative Fachgespräch beträgt drei Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch höchstens zehn Minuten dauern; die Prüfungszeit für die schriftlichen Aufgabenstellungen beträgt 120 Minuten.

## § 8

### Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung

(1) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung erstreckt sich auf die in der Anlage aufgeführten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf den im Berufsschulunterricht zu vermittelnden Lehrstoff, soweit er für die Berufsausbildung wesentlich ist.

(2) Teil 2 der Abschluss- oder Gesellenprüfung besteht aus den Prüfungsbereichen:

1. Kundenauftrag,
2. Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik,
3. Diagnosetechnik,
4. Wirtschafts- und Sozialkunde.

(3) Für den Prüfungsbereich Kundenauftrag bestehen folgende Vorgaben:

1. Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
  - a) Arbeitsabläufe selbstständig zu planen, umzusetzen und die Ergebnisse zu dokumentieren,
  - b) Informationssysteme zu nutzen, mit Kunden zu kommunizieren,
  - c) Fahrzeuge und Systeme zu bedienen und zu erklären,
  - d) fahrzeugtechnische Systeme außer und in Betrieb zu nehmen,
  - e) Systemfunktionen zu überprüfen, Diagnosesysteme einzusetzen, Fehler und Störungen zu diagnostizieren,
  - f) Fahrzeuge und deren Systeme instand zu setzen oder nachzurüsten,
  - g) Ergebnisse zu dokumentieren, Mess- und Prüfprotokolle anzufertigen und zu analysieren,
  - h) Probleme und deren Lösungen darzustellen und fachliche Hintergründe aufzuzeigen sowie die Vorgehensweise bei der Durchführung des Kundenauftrages zu begründen;

2. für den Nachweis nach Nummer 1 sind folgende Tätigkeiten zugrunde zu legen:
- 2.1 Überprüfen von Fahrzeugen oder Fahrzeugsystemen nach Herstellervorgaben oder straßenverkehrsrechtlich zulassungsrechtlichen Vorschriften;
- 2.2 Diagnostizieren von Fehlern, Störungen und deren Ursachen an mindestens einem der folgenden Systeme:
- Bremssystem,
  - Fahrwerkssystem,
  - Kraftübertragungssystem,
  - Antriebssystem,
  - Komfortsystem,
  - Sicherheitssystem,
  - Hochvoltssystem oder
  - vernetzte Systeme;
- 2.3 Instandsetzen von Fahrzeugen oder Fahrzeugsystemen;
3. andere Tätigkeiten können zugrunde gelegt werden, wenn sie in gleicher Breite und Tiefe die in Nummer 1 genannten Nachweise ermöglichen;
4. der Prüfling soll drei gleichwertige Arbeitsaufgaben, die aus mehreren Teilaufgaben bestehen können und Kundenaufträgen entsprechen, bearbeiten sowie hierüber ein situatives Fachgespräch führen, das aus mehreren Gesprächsphasen bestehen kann; die Arbeitsaufgaben nach Nummer 2.2 und 2.3 sollen sich auf den gewählten Schwerpunkt beziehen;
5. die Prüfungszeit beträgt fünf Stunden; innerhalb dieser Zeit soll das situative Fachgespräch in insgesamt höchstens 20 Minuten durchgeführt werden.
- (4) Für den Prüfungsbereich Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik bestehen folgende Vorgaben:
- Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
    - kraftfahrzeugtechnische Systeme und deren Funktionen zu beschreiben,
    - Problemanalysen durchzuführen, technologische und mathematische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten, Vorgehensweisen und Lösungswege darzustellen,
    - Sicherheits-, Gesundheitsschutz- und Umweltschutzbestimmungen, zulassungsrechtliche Vorschriften sowie die Methoden der Instandhaltung unter Berücksichtigung des Qualitätsmanagements und der Grundsätze der Kundenorientierung anzuwenden und Ergebnisse zu bewerten,
    - für die Instandhaltung erforderliche Ersatzteile, Werkzeuge, Mess- und Prüfgeräte sowie Werkstatteinrichtungen und Hilfsmittel unter Beachtung von technischen Regeln und Herstellerangaben auszuwählen,
    - Maßnahmen unter Berücksichtigung betrieblicher Abläufe zu planen,
    - branchenbezogene Software zu nutzen und Daten auszuwerten sowie
    - elektrotechnische Arbeiten an Hochvoltkomponenten unter Anwendung der Sicherheitsvorschriften darzustellen;
  - der Prüfling soll Aufgaben, die sich auf Kundenaufträge beziehen, schriftlich bearbeiten;
  - die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.
- (5) Für den Prüfungsbereich Diagnosetechnik bestehen folgende Vorgaben:
- Der Prüfling soll nachweisen, dass er in der Lage ist,
    - Problemanalysen durchzuführen, technologische und mathematische Sachverhalte zu analysieren, zu bewerten, Vorgehensweisen und Lösungswege darzustellen,
    - Informationen aus Funktions-, Schalt- und Vernetzungsplänen, branchenbezogener Software sowie Herstelleranweisungen auszuwerten,
    - Störungen, Fehler und deren Ursachen systematisch einzugrenzen,
    - Ergebnisse der eingesetzten Mess-, Prüf- und Diagnosegeräte sowie Kundenhinweise zu nutzen, auszuwerten und zu bewerten,
    - die Vernetzung von Systemen des Kraftfahrzeuges zu beschreiben und zu analysieren;
  - der Prüfling soll Aufgaben, die sich auf Kundenaufträge beziehen, schriftlich bearbeiten;
  - die Prüfungszeit beträgt 120 Minuten.
- (6) Für den Prüfungsbereich Wirtschafts- und Sozialkunde bestehen folgende Vorgaben:
- Der Prüfling soll nachweisen, dass er allgemeine wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhänge der Berufs- und Arbeitswelt darstellen und beurteilen kann;
  - der Prüfling soll praxisbezogene Aufgaben schriftlich bearbeiten;
  - die Prüfungszeit beträgt 60 Minuten.

## § 9

**Gewichtungs- und Bestehensregelungen**

(1) Die Prüfungsbereiche sind wie folgt zu gewichten:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Serviceauftrag                            | mit 35 Prozent, |
| 2. Kundenauftrag                             | mit 35 Prozent, |
| 3. Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik | mit 10 Prozent, |
| 4. Diagnosetechnik                           | mit 10 Prozent, |
| 5. Wirtschafts- und Sozialkunde              | mit 10 Prozent. |

(2) Die Abschluss- oder Gesellenprüfung ist bestanden, wenn die Leistungen wie folgt bewertet worden sind:

- im Gesamtergebnis von Teil 1 und Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
- im Prüfungsbereich Kundenauftrag mit mindestens „ausreichend“,
- im Ergebnis von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“,
- in mindestens zwei der übrigen Prüfungsbereiche von Teil 2 der Abschlussprüfung mit mindestens „ausreichend“ und
- in keinem Prüfungsbereich von Teil 2 der Abschlussprüfung mit „ungenügend“.

(3) Auf Antrag des Prüflings ist die Prüfung im Prüfungsbereich Kraftfahrzeug- und Instandhaltungstechnik, Diagnosetechnik und Wirtschafts- und Sozialkunde durch eine mündliche Prüfung von etwa 15 Minuten zu ergänzen, wenn einer der drei Prüfungsbereiche schlechter als „ausreichend“ bewertet worden ist und die mündliche Ergänzungsprüfung für das Bestehen der Abschluss- oder Gesellenprüfung den Ausschlag geben kann. Bei der Ermittlung des Ergebnisses für diesen Prüfungsbereich sind das bisherige Ergebnis und das Ergebnis der mündlichen Ergänzungsprüfung im Verhältnis 2:1 zu gewichten.

#### § 10

##### **Fortsetzung der Berufsausbildung**

Die erfolgreich abgeschlossene Ausbildung zum Kraftfahrzeugservicemechaniker und zur Kraftfahrzeug-

servicemechanikerin kann ab dem dritten Ausbildungsjahr im Ausbildungsberuf zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin nach dieser Verordnung fortgesetzt werden.

#### § 11

##### **Inkrafttreten, Außerkrafttreten**

(1) Diese Verordnung tritt am 1. August 2013 in Kraft.

(2) Gleichzeitig treten die Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker/zur Kraftfahrzeugmechatronikerin vom 20. Juli 2007 (BGBl. I S. 1501) und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechaniker für Karosserieinstandhaltungstechnik und zur Mechanikerin für Karosserieinstandhaltungstechnik vom 25. Juli 2008 (BGBl. I S. 1442) außer Kraft.

Berlin, den 14. Juni 2013

Der Bundesminister  
für Wirtschaft und Technologie  
In Vertretung  
B. Heitzer

**Anlage**

(zu § 4 Absatz 1)

Ausbildungsrahmenplan  
für die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin

**Abschnitt A: Berufsprofilgebende Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten**

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Bedienen von Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorschriften und Hinweise zur Sicherheit und zur Bedienung beachten und anwenden</li> <li>b) Bedienungsanleitungen anwenden und erklären</li> <li>c) Bedienelemente von Fahrzeugen, Betriebseinrichtungen und Systemen sowie deren Schutzeinrichtungen handhaben</li> <li>d) Menüfunktionen anwenden und Informations-, Kommunikations-, Komfort- und Sicherheitssysteme bedienen</li> </ul>	5	
2	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) herstellereigene Vorgaben, Sicherheitsvorschriften und Schutzmaßnahmen, insbesondere Normen und Vorschriften für das elektrotechnische Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen sowie Unfallverhütungsvorschriften und Regeln der Technik, anwenden</li> <li>b) erhöhtes Gefährdungspotenzial an Fahrzeugen erkennen</li> <li>c) Sicherheitsvorgaben für Hochvoltsysteme beachten und Arbeitsbereich sichern</li> <li>d) Systeme nach Arbeitsanweisung spannungsfrei schalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit feststellen</li> <li>e) Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren</li> <li>f) elektrotechnische Gefahren beurteilen und analysieren</li> </ul>	3	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>g) fahrzeugtechnische Systeme in arbeitssicheren Wartungs- und Reparaturzustand versetzen, insbesondere deren explosionsgefährliche Stoffe, Treibstoffe, Gase, Flüssigkeiten sowie elektrische Spannungen beachten</li> </ul>		2
3	Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Solldaten ermitteln, Messverfahren und Messgeräte auswählen</li> <li>b) Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen anwenden</li> <li>c) Messwerte erfassen und mit Solldaten vergleichen, insbesondere elektrische sowie elektronische Größen und Signale an Bauteilen, Baugruppen und Systemen messen, prüfen und beurteilen</li> <li>d) elektrische Verbindungen, Leitungen und Leitungsanschlüsse auf mechanische Schäden sichtbar prüfen</li> <li>e) Funktion elektrischer Bauteile, Leitungen und Sicherungen prüfen</li> <li>f) Messzeuge zum Messen und Prüfen von Längen, Winkeln und Flächen auswählen und anwenden</li> </ul>	5	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		g) Längen, insbesondere mit Messschiebern, Messschrauben und Messuhren messen, Einhaltung von Toleranzen und Passungen prüfen h) Werkstücke mit Winkeln, Grenzlehren und Gewindelehren prüfen i) physikalische Größen, insbesondere Drücke und Temperaturen messen und prüfen j) Prüfergebnisse dokumentieren		
		k) Funktion von Schutz- und Potenzialausgleichsleitern prüfen und beurteilen l) Isolationswiderstände messen und beurteilen		2
4	Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	a) Arbeits- und Sicherheitsregeln sowie Herstellerrichtlinien beim Transport und beim Heben anwenden b) Fahrzeuge, Baugruppen und Systeme bewegen, abstellen, anheben, abstützen und sichern c) Wartungsarbeiten nach Vorgabe durchführen, insbesondere Betriebsflüssigkeiten kontrollieren, nachfüllen, wechseln und zur Entsorgung beitragen d) mechanische und elektrische Bauteile, Baugruppen und Systeme auf Verschleiß, Beschädigungen, Dichtigkeit, Lageabweichungen und Funktionsfähigkeit prüfen e) Schalt- und Funktionspläne anwenden, hydraulische, pneumatische und elektrische Leitungen, Anschlüsse und mechanische Verbindungen prüfen f) Drücke an pneumatischen und hydraulischen Systemen messen und einstellen g) Wartungs- und Prüfanweisungen anwenden und Wartungsarbeiten durchführen h) Funktionskontrollen durchführen und Fehlerspeicher auslesen i) Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse dokumentieren	14	
		j) Einstellarbeiten an Fahrzeugen und Systemen vornehmen k) Prüf- und Messprotokolle erstellen und interpretieren		4
5	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Kundenbeanstandungen nachvollziehen, Funktionskontrolle durchführen und Diagnosewege festlegen b) Schäden und Funktionsstörungen an mechanischen, elektrischen, elektronischen, mechatronischen, pneumatischen, hydraulischen und vernetzten Systemen von Fahrzeugen und deren Komponenten feststellen c) Fehler und deren Ursachen mit Hilfe von Stromlauf- und Funktionsplänen bestimmen d) Prüfprotokolle erstellen und Ergebnisse dokumentieren e) Bordnetz-, Ladestrom-, Start- und Beleuchtungssysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren	8	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Maßnahmen für die Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler ergreifen</li> <li>g) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erkennen</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>h) Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnis bewerten</li> <li>i) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen</li> <li>j) Steuergerätesoftware ermitteln, aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen und Lernwerte anpassen</li> <li>k) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten in Abhängigkeit des Kundenauftrags bestimmen</li> <li>l) Komfort-, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme prüfen, beurteilen und nach Kundenwünschen parametrieren, Ergebnisse dokumentieren</li> </ul>		6
6	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Bauteile, Baugruppen und Systeme außer Betrieb nehmen, demontieren, zerlegen, sicherheits- und gesundheitsgefährdende Stoffe identifizieren, auf Wiederverwendbarkeit prüfen, kennzeichnen und systematisch ablegen</li> <li>b) demontierte Bauteile und Baugruppen Systemen zuordnen und auf Vollständigkeit prüfen</li> <li>c) Bauteile und Baugruppen säubern, reinigen, konservieren und lagern</li> <li>d) Bauteile, Baugruppen und Systeme fügen, insbesondere Schraubverbindungen unter Beachtung der Teilefolge und des Drehmomentes herstellen</li> <li>e) Bauteile, Baugruppen und Systeme montieren, in Betrieb nehmen sowie auf Funktion und Formgenauigkeit prüfen</li> <li>f) Oberflächen für den Korrosionsschutz vorbereiten, Korrosionsschutz ergänzen und erneuern</li> <li>g) Lage von Bauteilen und Baugruppen prüfen, Lageabweichungen messen</li> <li>h) Bezugslinien, Bohrungsmitten und Umrisse unter Berücksichtigung der Werkstoffeigenschaften anreißen und körnen, Bauteile und Halbzeuge trennen und umformen</li> <li>i) Maschinenwerte von handgeführten und ortsfesten Maschinen bestimmen und einstellen; Werkstücke und Bauteile bohren und senken</li> <li>j) Innen- und Außengewinde herstellen und instand setzen</li> <li>k) elektrische Verbindungen und Anschlüsse herstellen, überprüfen, instand setzen und dokumentieren</li> <li>l) verschleißbehäftete Baugruppen und Systeme, insbesondere Bremsen, instand setzen</li> <li>m) Reifen montieren und Räder auswuchten</li> </ul>	18	

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>n) Reparaturmaßnahmen nach Diagnose ableiten, Reparaturverfahren umsetzen</li> <li>o) elektrische Systeme montieren und anschließen, auf Funktion prüfen und Sicherheit gewährleisten</li> <li>p) elektronische, mechatronische, pneumatische und hydraulische Systeme, Baugruppen und Bauteile in-stand setzen</li> <li>q) elektrotechnische Sicherheitsregeln beim Arbeiten an elektrischen Systemen, insbesondere an Hochvolt-systemen und Brennstoffzellen, beachten</li> </ul>		6
7	Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kraftfahrzeuge für gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen vorbereiten</li> <li>b) Verkehrs- und Betriebssicherheit von Kraftfahrzeugen überprüfen, Mängel dokumentieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten</li> <li>c) Soll- und Istwerte unter Anwendung der Diagnosesysteme ermitteln, Einstellwerte erfassen, Einstellungen durchführen und Ergebnisse dokumentieren</li> </ul>		6
8	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Räder, Fahrwerks- sowie Karosseriebauteile fahrzeugbezogen bestimmen	2	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Zubehör-, Zusatzeinrichtungen und Sonderausstattung nach gesetzlichen Vorschriften und technischen Unterlagen dem Fahrzeugtyp zuordnen, ein- und umbauen, Funktion prüfen sowie Änderungen dokumentieren</li> <li>c) Bauteile und Systeme in den Fahrzeugverbund einbinden</li> <li>d) Steuergeräte codieren und parametrieren, Softwarestände aktualisieren, Änderungen dokumentieren</li> <li>e) Kunden in die Bedienung einweisen und auf zulassungsrechtliche Vorschriften hinweisen</li> </ul>		4

### 1. Schwerpunkt: Personenkraftwagentechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlage, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren		4
2	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten bestimmen</li> <li>b) Ursachen für Funktionsstörungen an Antriebs-, Fahrwerks-, Komfort- und Sicherheitssystemen mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln</li> <li>c) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll erstellen</li> <li>d) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen</li> </ul>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und diagnostizieren f) Karosseriesysteme, insbesondere Schließenanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen g) Funktionsanalyse an Klimaanlage und vernetzten Fahrzeugkomponenten durchführen, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen und aktiven Sicherheitssystemen h) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten i) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren j) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schaltgetriebe und Automatikgetriebe, prüfen und beurteilen k) Lenksysteme prüfen und diagnostizieren l) Expertensysteme anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen		30
3	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Hochvoltkomponenten ersetzen b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen c) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate instand setzen d) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schaltgetriebe, Automatikgetriebe und Allradsysteme, instand setzen e) Karosseriesysteme, insbesondere Schließenanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, instand setzen f) Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instand setzen		14
4	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme nachrüsten b) Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten		4

## 2. Schwerpunkt: Nutzfahrzeugtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Fahrzeug und Rahmen gegen unbeabsichtigte Bewegungen sichern; Beladungszustand feststellen und Ladegut sichern b) Aufbauten und Zusatzaggregate in Wartungszustand versetzen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlage, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren</li> <li>d) Fahrzeuge für Rollenprüfstand vorbereiten, insbesondere Systeme deaktivieren und aktivieren</li> </ul>		4
2	Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Befestigungspunkte der Auf- und Anbauten prüfen, insbesondere Drehmoment an Schraubverbindungen</li> <li>b) hydraulische Anlagen und Druckluftanlagen auf Dichtheit und Funktion prüfen</li> </ul>		2
3	Durchführen von Service- und Wartungsarbeiten (§ 4 Absatz 3 Nummer 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) automatische Schmieranlagen auf Funktion prüfen und befüllen</li> <li>b) Druckluftbremsanlagen, Achsen und Abgasnachbehandlungssysteme prüfen und warten</li> <li>c) Aufbauten und Zusatzaggregate prüfen und warten</li> </ul>		2
4	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten bestimmen</li> <li>b) Fehler an hydraulischen Anlagen, Druckluftanlagen, Aufbauten, Zusatzaggregaten und drahtlosen Signalübertragungssystemen mit elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Schaltplänen feststellen</li> <li>c) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll erstellen</li> <li>d) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen</li> <li>e) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und beurteilen</li> <li>f) Karoseriesysteme, insbesondere Schließenanlagen, Verdeckenanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen</li> <li>g) Funktionsanalyse an Klimaanlage und vernetzten Fahrzeugkomponenten durchführen, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen und aktiven Sicherheitssystemen</li> <li>h) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten</li> <li>i) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren</li> <li>j) Kraftübertragungssysteme, insbesondere automatisierte Schaltgetriebe und Automatikgetriebe, prüfen und beurteilen</li> <li>k) Allradantriebssysteme prüfen und einstellen</li> <li>l) Lenksysteme prüfen und diagnostizieren</li> <li>m) Expertensysteme anwenden, insbesondere die geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen</li> </ul>		24
5	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Hochvoltkomponenten ersetzen</li> <li>b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen</li> </ul>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		c) Reifenprofil nachschneiden d) Bremsstrommeln ausdrehen und Brems Scheiben schleifen e) Antriebsaggregate, einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem, Abgasrückführungssystem und Nebenaggregate, instand setzen f) Kraftübertragungssysteme, insbesondere Schalt-, Achs-, Allradgetriebe und Nebenantriebe, instand setzen g) Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instand setzen h) Luftpresser reparieren, Druckluftaggregate ersetzen sowie Druckluftleitungen installieren i) Druckluftbremsanlage und Achsmodulator parametrieren		14
6	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme nachrüsten b) Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten c) Achsen, Nebenantriebe und Standklimaanlagen nachrüsten d) hydraulische, pneumatische und elektrische Aggregate und Systeme nachrüsten		6

### 3. Schwerpunkt: Motorradtechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere elektrische Anlagen, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren b) Brems- und Dämpfungssysteme anlernen c) Zubehör, insbesondere Ortungssysteme, Alarmanlagen, Zusatzscheinwerfer, heizbare Griffe und Blinker, anlernen d) Batteriemanagementsysteme deaktivieren und aktivieren		4
2	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Motorradrahmen und Vorderradgabel, Schwinge, Dämpfung, Radlagerung, Kombination Motor und Antrieb sowie Endantrieb sichtbar prüfen b) Motorradrahmen vermessen c) Lenkkopflager, Schwinge, Räder und Endantrieb prüfen, insbesondere Spiel und Verschleiß feststellen d) Rad- und Reifenkombination prüfen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		e) Ketten-, Riemen- und Kardantriebe prüfen f) Vergaser- und Einspritzsysteme sowie Abgassysteme prüfen g) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen h) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen i) Schaltgetriebe und Automatikgetriebe prüfen und beurteilen j) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem und Nebenaggregate prüfen und beurteilen k) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren l) Datenkommunikation zwischen Steuergeräten erfassen und bewerten		24
3	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Hochvoltkomponenten ersetzen b) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen c) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate instand setzen d) Kraftübertragungssysteme instand setzen e) Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme instand setzen		16
4	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Fahrwerk, insbesondere auf Beladung und Verwendung abstimmen b) Fahrwerke tieferlegen c) leistungsreduzierende und -steigernde Maßnahmen durchführen d) Umbaumaßnahmen nach Kundenwünschen unter Berücksichtigung der zulassungsrechtlichen Vorschriften und Herstellervorgaben durchführen		8

#### 4. Schwerpunkt: System- und Hochvolttechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Beurteilung von Gefährdungen an Hochvoltfahrzeugen durchführen, Risiken analysieren, Schutzmaßnahmen ableiten und Arbeitsanweisungen ausarbeiten b) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlage, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren		10

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Messungen und Funktionsprüfungen an unter Spannung stehenden Hochvoltkomponenten und -systemen bei Außer-, Inbetriebnahme und Erprobung durchführen</li> <li>d) Wirksamkeit von elektrotechnischen Schutzmaßnahmen am Hochvoltsystem prüfen</li> </ul>		
2	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten bestimmen</li> <li>b) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Antriebstechnologien und Mobilitätskonzepten identifizieren</li> <li>c) Kommunikation mit der Verkehrsinfrastruktur und anderen Verkehrsteilnehmern prüfen und bewerten</li> <li>d) Steuergerätesoftware ermitteln und aktualisieren, Rückstellungen und Grundeinstellungen an Fahrzeugsystemen durchführen sowie Lernwerte anpassen</li> <li>e) Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von Hochvolt-systemen und deren Komponenten identifizieren und unterscheiden</li> <li>f) Hochvoltsysteme mit Diagnosegeräten prüfen, insbesondere Isolations-, Potenzialausgleichs- und Spannungsfallmessungen durchführen</li> <li>g) Nachrichten in Datenbussystemen analysieren und beurteilen</li> <li>h) Fehler an drahtlosen Signalübertragungssystemen lokalisieren</li> <li>i) Funktionsanalyse an Klimaanlage, vernetzten Fahrzeugkomponenten, insbesondere an Fahrerassistenzsystemen, aktiven Sicherheitssystemen und proaktiven Verkehrsmanagementsystemen, durchführen</li> <li>j) Antriebsaggregate einschließlich Motormanagementsystem, Abgassystem und Nebenaggregate prüfen und beurteilen</li> <li>k) automatisierte Schaltgetriebe und Automatikgetriebe prüfen und beurteilen</li> <li>l) Fehler am Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationssystem lokalisieren</li> <li>m) Fahrerassistenzsysteme hinsichtlich der Fahrwerksgeometrie prüfen und beurteilen</li> <li>n) Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Tele-diagnose nutzen</li> </ul>		30
3	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Hochvoltkomponenten instand setzen und ersetzen</li> <li>b) Hochvoltleitungen unter Beachtung der elektromagnetischen Verträglichkeit zurechtstellen, mit unterschiedlichen Anschlusstechniken verarbeiten und Hochvoltkomponenten anschließen</li> <li>c) elektrische und optoelektronische Datenkommunikationsleitungen instand setzen</li> <li>d) Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationssysteme instand setzen</li> <li>e) Antriebsaggregate, insbesondere Managementsysteme, instand setzen</li> </ul>		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Fahrerassistenzsysteme instand setzen		
4	Aus-, Um- und Nachrüsten von Fahrzeugen (§ 4 Absatz 3 Nummer 8)	a) Systeme, Komponenten und Schaltkreise der Signalverarbeitung für optische Übertragungssysteme diagnostizieren, instand setzen und nachrüsten b) Kraftfahrzeuge mit drahtlosen Signalübertragungssystemen, Antennenanlagen und Unterhaltungselektronik nachrüsten c) Zubehör, Zusatzeinrichtungen und Sonderausstattung für den Ein- und Umbau vorbereiten, ein- und umbauen, anschließen, Funktion prüfen und Änderungen dokumentieren		4

### 5. Schwerpunkt: Karosserietechnik

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Außer Betrieb nehmen und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 2)	a) Bauteile und Systeme auf Funktion prüfen und Ergebnisse dokumentieren b) Schutzmaßnahmen bei Schweiß- und Richtarbeiten durchführen c) Arbeiten an Verdecksystemen durchführen d) außer und in Betrieb nehmen von fahrzeugtechnischen Systemen e) fahrzeugtechnische Systeme, insbesondere Klimaanlage, elektrische Anlagen, Druckluftsysteme, hydraulische Systeme und pyrotechnische Systeme, nach Herstellervorgaben außer und in Betrieb nehmen, Funktionen überprüfen und Ergebnisse dokumentieren		4
2	Messen und Prüfen an Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 3)	a) Oberflächenbeschaffenheit, Fügeflächen und Formtoleranz in montagegerechter Lage prüfen b) zweidimensionale und dreidimensionale Messsysteme anwenden c) Karosseriebauteile auf Dichtheit prüfen d) Fahrzeugkarosserien vermessen e) Schablonen entsprechend dem Verwendungszweck auswählen und als Prüfmittel einsetzen f) lösbare und nicht lösbare Verbindungen prüfen		4
3	Diagnostizieren von Fehlern und Störungen an Fahrzeugen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 5)	a) Schäden mit Hilfe der Messdaten analysieren b) Schadensumfänge mit Hilfe von Schadenskalkulationssystemen feststellen c) Diagnose- und Reparaturmöglichkeiten in Abhängigkeit des Kundenauftrags bestimmen d) Fahrwerksvermessung durchführen und Messprotokoll erstellen e) Brems-, Fahrwerks-, Federungs-, Dämpfungs- und Niveauregelungssysteme prüfen und beurteilen		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		f) Karosseriesysteme, insbesondere Schließanlagen, Verdeckanlagen und Schiebedächer, prüfen und beurteilen		
4	Demontieren, Reparieren und Montieren von Bauteilen, Baugruppen und Systemen (§ 4 Absatz 3 Nummer 6)	a) Bearbeitungsverfahren für die Instandsetzung von Karosserien auswählen, Trennschnittlinien nach Vorgaben festlegen und Karosseriebauteile trennen, Fügeverbindungen herstellen, insbesondere Löt-, Schweiß-, Niet- und Klebetechniken, festlegen und vorgegebene Fügeverfahren anwenden b) Karosserie-, Rahmen- und Aufbauteile nach Vorgaben ersetzen c) Spot- und Smartrepairsysteme auswählen und lackschadensfreie Ausbeultechnik anwenden d) Karosseriebauteile ausbeulen, Fahrzeugkarosserien mit vorgegebenem Richtverfahren rückverformen e) Leichtbauteile und Karosserien mit vorgegebenen Reparaturmethoden instand setzen f) Fahrzeugverglasung instand setzen g) Karosserieschutz und Korrosionsschutz wiederherstellen h) Fahrzeug zur Lackierung vorbereiten i) Lackoberflächen pflegen, polieren, konservieren und schützen j) Dicht- und Dämmmaterialien auswählen und anwenden k) Fahrzeugausstattungen, insbesondere Verkleidungen, aus- und einbauen sowie instand setzen		34
5	Durchführen von Untersuchungen an Fahrzeugen nach rechtlichen Vorgaben (§ 4 Absatz 3 Nummer 7)	Sondereinbauten und Nachrüstungen an Karosserien unter Verkehrs- und Betriebssicherheitsaspekten bewerten, durchführen und dokumentieren		2

### Abschnitt B: Integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
1	Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht (§ 4 Absatz 4 Nummer 1)	a) Bedeutung des Ausbildungsvertrages, insbesondere Abschluss, Dauer und Beendigung, erklären b) gegenseitige Rechte und Pflichten aus dem Ausbildungsvertrag nennen c) Möglichkeiten der beruflichen Fortbildung nennen d) wesentliche Teile des Arbeitsvertrages nennen e) wesentliche Bestimmungen der für den ausbildenden Betrieb geltenden Tarifverträge nennen		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
2	Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes (§ 4 Absatz 4 Nummer 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufbau und Aufgaben des ausbildenden Betriebes erläutern</li> <li>b) Grundfunktionen des ausbildenden Betriebes wie Beschaffung, Fertigung, Absatz und Verwaltung erklären</li> <li>c) Beziehungen des ausbildenden Betriebes und seiner Beschäftigten zu Wirtschaftsorganisationen, Berufsvertretungen und Gewerkschaften nennen</li> <li>d) Grundlagen, Aufgaben und Arbeitsweise der betriebsverfassungs- oder personalvertretungsrechtlichen Organe des ausbildenden Betriebes beschreiben</li> </ul>	während der gesamten Ausbildung zu vermitteln	
3	Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (§ 4 Absatz 4 Nummer 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen</li> <li>b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anwenden</li> <li>c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten</li> <li>d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutzes anwenden; Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen der Brandbekämpfung ergreifen</li> </ul>		
4	Umweltschutz (§ 4 Absatz 4 Nummer 4)	<p>Zur Vermeidung betriebsbedingter Umweltbelastungen im beruflichen Einwirkungsbereich beitragen, insbesondere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mögliche Umweltbelastungen durch den Ausbildungsbetrieb und seinen Beitrag zum Umweltschutz an Beispielen erklären</li> <li>b) für den Ausbildungsbetrieb geltende Regelungen des Umweltschutzes anwenden</li> <li>c) Möglichkeiten der wirtschaftlichen und umweltschonenden Energie- und Materialverwendung nutzen</li> <li>d) Abfälle vermeiden; Stoffe und Materialien einer umweltschonenden Entsorgung zuführen</li> </ul>		
5	Planen und Vorbereiten von Arbeitsabläufen sowie Kontrollieren und Bewerten von Arbeitsergebnissen (§ 4 Absatz 4 Nummer 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arbeitsschritte und -abläufe planen und festlegen</li> <li>b) Werkstoffe, Betriebsmittel und Hilfsstoffe ermitteln</li> <li>c) Teilebedarf, Material, Werkzeuge und Hilfsmittel auftragsbezogen anfordern, bereitstellen und dokumentieren</li> <li>d) Zeitbedarf ermitteln</li> <li>e) Arbeitsplatz unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages vorbereiten</li> <li>f) Arbeitsergebnisse durch Soll-Ist-Wertvergleiche kontrollieren, bewerten, dokumentieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitsergebnisse vorschlagen</li> <li>g) Sicherheitshinweise der Hersteller, insbesondere bei Kraftfahrzeugen mit alternativen Antrieben, beachten</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>h) Fahrzeugübergabe vorbereiten</li> <li>i) Arbeitsabläufe unter Berücksichtigung des Arbeitsauftrages, der Instandhaltungsvorgaben, der Einbauanleitungen, der personellen und technischen Gegebenheiten planen, kontrollieren und bewerten</li> </ul>		

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>j) Prüfmittel ermitteln sowie deren Einsatz abstimmen</li> <li>k) Schäden an angrenzenden Bauteilen und Baugruppen erkennen, protokollieren und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung einleiten</li> <li>l) Arbeit im Team planen, Aufgaben aufteilen und Ergebnisse der Zusammenarbeit auswerten</li> </ul>		8
6	Betriebliche und technische Kommunikation (§ 4 Absatz 4 Nummer 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) betriebliches Informationssystem zum Bearbeiten von Arbeitsaufträgen anwenden und zur Beschaffung von technischen Unterlagen und Informationen nutzen</li> <li>b) Gespräche situationsgerecht führen, Sachverhalte darstellen sowie englische Fachausdrücke anwenden</li> <li>c) Kommunikation mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen sicherstellen</li> <li>d) Datenträger handhaben und Datenschutz beachten; digitale und analoge Mess- und Prüfdaten lesen</li> <li>e) Fahrzeuge, Systeme, Bauteile und Baugruppen identifizieren</li> <li>f) Zeichnungen lesen und anwenden, Skizzen anfertigen</li> <li>g) Instandsetzungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Tabellen sowie Diagramme lesen und anwenden</li> <li>h) technische Informationen interpretieren, aufbereiten, vermitteln und präsentieren</li> </ul>	11	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>i) Schaltpläne, Stromlaufpläne, Anschlusspläne, Anordnungspläne und Funktionspläne lesen und anwenden</li> <li>j) Funktionspläne fahrzeugpneumatischer und hydraulischer Steuerungen und Kraftübertragungen lesen und beachten</li> <li>k) Vorschriften und Richtlinien für die Verkehrssicherheit sowie für das Verhalten im Straßenverkehr anwenden</li> <li>l) Kundenwünsche und Informationen entgegennehmen, im Betrieb weiterleiten und nach Vorgaben berücksichtigen</li> <li>m) Vorgaben für das Informieren über Instandhaltungsarbeiten beachten</li> <li>n) Vorgaben für das Informieren hinsichtlich der Bedienung des Zubehörs und der Zusatzeinrichtungen beachten, auf Sicherheitsregeln und Vorschriften hinweisen</li> <li>o) Wissensdatenbanken nutzen, einsetzen und anwenden</li> <li>p) Service-Informationen auch aus englischsprachigen Unterlagen entnehmen und anwenden</li> <li>q) Richtlinien für Garantie, Kulanz und Sachmängelhaftung beachten</li> <li>r) betriebliche Informationssysteme und technische Geräte aktualisieren</li> <li>s) Störungs- und Schadensanalyse durch eingrenzende Kundenbefragung durchführen</li> </ul>		8

Lfd. Nr.	Teil des Ausbildungsberufsbildes	Zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten	Zeitliche Richtwerte in Wochen im	
			1. bis 18. Monat	19. bis 42. Monat
1	2	3	4	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>t) Kunden auf Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten sowie weitere Serviceleistungen hinweisen</li> <li>u) Kunden- und Lieferantenwünsche ermitteln, bewerten und Maßnahmen zur Erfüllung einleiten</li> </ul>		
7	Durchführen von qualitätssichernden Maßnahmen (§ 4 Absatz 4 Nummer 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prüfverfahren und Prüfmittel anforderungsbezogen anwenden</li> <li>b) Ursachen von Fehlern und Qualitätsmängeln systematisch suchen, zur Beseitigung beitragen, Arbeiten dokumentieren</li> <li>c) Qualitätsmanagementsystem des Betriebes anwenden</li> <li>d) Prüf- und Wartungsfristen von Betriebs- und Prüfmitteln beachten sowie Maßnahmen einleiten</li> <li>e) Verfahrensabläufe für Rückrufmaßnahmen oder Nachbesserungen beachten und anwenden</li> </ul>	6	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>f) zur kontinuierlichen Verbesserung von Arbeitsvorgängen im eigenen Arbeitsbereich beitragen</li> <li>g) Ursachen von Fehlern und Mängeln im Arbeitsprozess systematisch suchen, bewerten, beseitigen und dokumentieren sowie Folgewirkungen von Fehlern und Mängeln abschätzen</li> <li>h) eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren</li> </ul>		6