

Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule

Fachklassen Kfz-Mechatroniker/Kfz-Mechatronikerin

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

Jahrgangsstufen 10 bis 12/13

Juli 2013

Entwurf 08/2013

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom xxx (AZ xxx) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2013/2014.

Herausgeber:

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, Schellingstr. 155, 80797 München,
Telefon 089 2170-2211, Telefax 089 2170-2215

Internet: www.isb.bayern.de

Herstellung und Vertrieb:

Offsetdruckerei + Verlag Alfred Hintermaier, Inh. Bernhard Hintermaier,
Nailastr. 5, 81737 München, Telefon 089 6242970, Telefax 089 62429717

E-Mail: shop@hintermaier-druck.de

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	SEITE
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	5
2 Ordnungsmittel und Stundentafeln	6
3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	9
4 Leitgedanken für den Unterricht an Berufsschulen	9
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	11
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	17
LEHRPLANRICHTLINIEN	
Schwerpunkt: PKW-Technik	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Service	20
Instandsetzen	22
Diagnose	24
Um- und Nachrüsten	26
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Service	27
Instandsetzen	31
Diagnose	33
<u>Jahrgangsstufe 12/13</u>	
Service	34
Instandsetzen	37
Diagnose	39
Um- und Nachrüsten	40
Schwerpunkt: Nutzfahrzeugtechnik	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Service	41
Instandsetzen	43
Diagnose	45
Um- und Nachrüsten	47
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Service	48
Instandsetzen	52
Diagnose	53

Jahrgangsstufe 12/13

Service	55
Instandsetzen	58
Diagnose	60
Um- und Nachrüsten	61

Schwerpunkt: MotorradtechnikJahrgangsstufe 10

Service	62
Instandsetzen	65
Diagnose	69
Um- und Nachrüsten	

Jahrgangsstufe 11

Service	70
Instandsetzen	73
Diagnose	76

Jahrgangsstufe 12/13

Service	77
Instandsetzen	80
Diagnose	82
Um- und Nachrüsten	83

Schwerpunkt: System- und HochvolttechnikJahrgangsstufe 10

Service	85
Instandsetzen	87
Diagnose	89
Um- und Nachrüsten	91

Jahrgangsstufe 11

Service	92
Instandsetzen	96
Diagnose	98

Jahrgangsstufe 12/13

Service	99
Instandsetzen	102
Diagnose	105
Um- und Nachrüsten	106

Schwerpunkt: KarosserietechnikJahrgangsstufe 10

Service	107
Instandsetzen	109
Diagnose	111
Um- und Nachrüsten	113

Jahrgangsstufe 11

Service	114
Instandsetzen	118
Diagnose	120

Jahrgangsstufe 12/13

Service	121
Instandsetzen	125
Diagnose	128
Um- und Nachrüsten	130

ANHANG:

Mitglieder der Lehrplankommission Verordnung über die Berufsausbildung	132
---	-----

Entwurf 08/2013

Entwurf 08/2013

EINFÜHRUNG

1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, die Schülerinnen und Schüler in Abstimmung mit der betrieblichen Berufsausbildung oder unter Berücksichtigung ihrer beruflichen Tätigkeit beruflich zu bilden und zu erziehen und die allgemeine Bildung zu fördern. Sie hat insbesondere die allgemeinen, berufsfeldübergreifenden sowie die für den Ausbildungsberuf oder die berufliche Tätigkeit erforderlichen fachtheoretischen Kenntnisse zu vermitteln und die fachpraktischen Kenntnisse und Fertigkeiten zu vertiefen.

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 Ordnungsmittel und Stundentafeln

Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien¹ 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.) zugrunde.

Die Rahmenlehrpläne für die Ausbildungsberufe Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003), Kraftfahrzeugservicemechaniker und Kraftfahrzeugservicemechanikerin (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 30.04.2004) und Mechaniker für Karosserieinstandhaltungstechnik und Mechanikerin für Karosserieinstandhaltungstechnik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.05.2003) werden durch den vorliegenden Rahmenlehrplan aufgehoben.

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

¹ 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

Einzeltagesunterricht	1,5 Tage	1,5 Tage	1 Tag	1Tag
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12</u>	<u>Jgst. 13</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
Blockunterricht	12 Block-	12 Block-	12 Block-	
		wochen	wochen	
<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	

Schwerpunkt: Karosserietechnik

Einzeltagesunterricht	1,5 Tage	1,5 Tage	1 Tag	1Tag
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12</u>	<u>Jgst. 13</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
Blockunterricht	12 Block-	12 Block-	12 Block-	
		wochen		
<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	

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 Inhalte der Lehrplanrichtlinien werden innerhalb einer Jahrgangsstufe in der Reihenfolge behandelt, die sich aus der gegenseitigen Absprache der Lehrkräfte zur Abstimmung des Unterrichts ergibt. Sind mehrere Lernfelder in einem Fach gebündelt, so ist deren Reihenfolge nicht verbindlich. Ebenso sind dann die Zeitrichtwerte der Lernfelder als Anregung gedacht.

4 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. Sie entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Fachkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz²

Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz

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 verständi-

² Der Begriff „Selbstkompetenz“ ersetzt den bisher verwendeten Begriff „Humankompetenz“. Er berücksichtigt stärker den spezifischen Bildungsauftrag der Berufsschule und greift die Systematisierung des DQR auf.

gen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Methodenkompetenz, kommunikative Kompetenz und Lernkompetenz sind immanenter Bestandteil von Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz.

Methodenkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit zu zielgerichtetem, planmäßigem Vorgehen bei der Bearbeitung von Aufgaben und Problemen (zum Beispiel bei der Planung der Arbeitsschritte).

Kommunikative Kompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, kommunikative Situationen zu verstehen und zu gestalten. Hierzu gehört es, eigene Absichten und Bedürfnisse sowie die der Partner wahrzunehmen, zu verstehen und darzustellen.

Lernkompetenz

Bereitschaft und Fähigkeit, Informationen über Sachverhalte und Zusammenhänge selbstständig und gemeinsam mit anderen zu verstehen, auszuwerten und in gedankliche Strukturen einzuordnen. Zur Lernkompetenz gehört insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für lebenslanges Lernen zu nutzen.

Unterricht im Rahmen der Lernfeldkonzeption orientiert sich somit prioritär an handlungssystematischen Strukturen und stellt gegenüber vorrangig fachsystematischem Unterricht eine veränderte Perspektive dar. Ziel des Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, Arbeitsaufgaben im Rahmen ihrer Berufstätigkeit selbstständig zu planen, durchzuführen und die erzielten Ergebnisse zu beurteilen.

Bei der Planung und Umsetzung des Unterrichts sollten folgende Orientierungspunkte Berücksichtigung finden:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die Berufsausübung bedeutsam sind.
- Lernen vollzieht sich in vollständigen Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder zumindest gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen fördern das ganzheitliche Erfassen der beruflichen Wirklichkeit, zum Beispiel technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte.
- Handlungen greifen die Erfahrungen der Lernenden auf und reflektieren sie in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.
- Handlungen berücksichtigen auch soziale Prozesse, zum Beispiel die Interessenerklärung oder die Konfliktbewältigung, sowie unterschiedliche Perspektiven der Berufs- und Lebensplanung.

5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

Schwerpunkt: PKW-Technik

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

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.

Nach- und Umrüsten

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

56 Std.

Schwerpunkt: NutzfahrzeugtechnikJahrgangsstufe 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**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.
Antriebskomponenten reparieren	<u>84 Std.</u>
	168 Std.

Diagnose

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

Nach- und Umrüsten

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

Schwerpunkt: MotorradtechnikJahrgangsstufe 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	<u>30 Std.</u>
	96 Std.

Instandsetzen

Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystem
diagnostizieren und beheben

80 Std.

Verschleißbehaffete Baugruppen und Systeme instand setzen

64 Std.

144 Std.

Diagnose

Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements
diagnostizieren

96 Std.

Jahrgangsstufen 12/13**Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durch-
führen, 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 diagnosti-
zieren und instand setzen

84 Std.

Nach- und Umrüsten

Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten

56 Std.

Schwerpunkt: System- und HochvolttechnikJahrgangsstufe 10**Service**

Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und
inspizieren

84 Std.

Instandsetzen

Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demontieren, aus-
tauschen 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**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.

Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen 84 Std.

168 Std.

Diagnose

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

Nach- und Umrüsten

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

Schwerpunkt: KarosserietechnikJahrgangsstufe 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**Service**

Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen, Teil II

50 Std.

Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten

90 Std.
140 Std.**Instandsetzen**

Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instand setzen

84 Std.

Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren

84 Std.
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 Lehrplanrichtlinien enthalten die Zeitrichtwerte für Blockbeschulung und Einzeltagesunterricht.

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 in den einzelnen Lernfeldern angegebenen Kompetenzbeschreibungen sind verbindlich. Der jeweils erste Satz im Lernfeld beschreibt die Handlungskompetenz und die nachfolgenden Sätze Unterkompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler am Ende des Lernprozesses erworben haben sollen. Sie sind in Form konkreter Handlungen beschrieben und verknüpfen technologische, rechnerische und praktische Aspekte eines Arbeits- und Produktionsprozesses. Die Kompetenzbeschreibungen berücksichtigen neben der Fachkompetenz auch die Dimensionen der Selbst- und Sozialkompetenz sowie Methoden-, Lern- und kommunikative Kompetenzen.

Die Mindestinhalte sind in die Kompetenzbeschreibungen integriert und in kursiver Schrift gedruckt. Die Ableitung von weiteren Inhalten zur Konkretisierung der einzelnen Kompetenzen liegt im Ermessen der Lehrkraft bzw. des Lehrerteams. Regionale Aspekte sowie aktuelle Entwicklungen und Einsatzschwerpunkte des Berufs sollten dabei angemessen Berücksichtigung finden.

Der Lehrplan enthält keine methodische Festlegung. Im handlungsorientierten Unterricht sollten vor allem Konzepte und Methoden, die das eigenverantwortliche Arbeiten, das selbstregulierte Lernen und das Vollziehen von vollständigen Handlungen bei den Schülern einfordern, besondere Berücksichtigung finden.

Lernfelder innerhalb einer Jahrgangsstufe können zeitlich nacheinander oder parallel angeboten werden. Dies erfordert enge Zusammenarbeit, reibungslose Kommunikation sowie exakte Abstimmung der Lehrkräfte bei der Erstellung der didaktischen Jahresplanung sowie bei der Unterrichtsgestaltung.

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 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.

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

In den Lernfeldern sind fremdsprachige Kompetenzbeschreibungen integriert. Schülerinnen und Schüler sind zu ermutigen, ihre fremdsprachigen Kompetenzen und berufsspezifisches Fachvokabular situationsadäquat einzusetzen.

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

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

Vom 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 Kompetenzanbahnung 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.

Eine gemeinsame Beschulung mit Zweiradmechanikern und Zweiradmechanikerinnen, Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikern und Karosserie- und Fahrzeugbaumechanikerinnen, Mechanikern für Land- und Baumaschinentechnik und Mechanikerinnen für Land- und Baumaschinentechnik und Mechaniker für Reifen- und Vulkanisationstechnik und Mechanikerinnen für Reifen- und Vulkanisationstechnik kann im ersten Ausbildungsjahr erfolgen.

Betriebspraktika des Lehrpersonals sowie Kooperationen zwischen Schule und Betrieb werden empfohlen.

Entwurf 08/2013

LEHRPLANRICHTLINIEN

Schwerpunkt: PKW-Technik

SERVICE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	fpl: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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-, Arbeitssi-</p>	

cherheits- und Unfallverhütungsvorgaben, um Gefahren für sich und andere zu erkennen und Fehler zu vermeiden.

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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (<i>Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften</i>) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (<i>Bremsenmechanik, Abgasanlage, Räder und Reifen</i>). Dazu erstellen sie mit Hilfe von fahrzeugspezifischen Unterlagen Arbeitspläne, wählen Werkzeuge und Betriebsmittel aus, analysieren Ersatzteile auf ihre Eignung (<i>Herstellerschlüssel und Ersatzteilcodierung</i>). Sie analysieren die verwendeten Schraubenverbindungen (<i>Mechanik, Bauform Einsatz und Montage, Schraubensicherungen, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz</i>) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (<i>Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen</i>).</p> <p>Sie stellen Verschleißursachen fest und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und interpretieren ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion.</p> <p>Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten</i>) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (<i>Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen</i>) analysieren. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug wie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihr Fachvokabular.</p> <p>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.</p> <p>Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (<i>Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung</i>). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.</p> <p>Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschä-</p>	

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*).

Entwurf 08/2013

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	108 Std.
Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	fpL: 36 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen</i>).</p> <p>Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (<i>Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, Anschluss- und Klemmenbezeichnungen</i>) und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (<i>Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische Grundsaltungen</i>) sowie hydraulische und pneumatische Schaltungen.</p> <p>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.</p> <p>Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme und schalten Hochvoltkomponenten frei (<i>Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen</i>).</p> <p>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.</p> <p>Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte (<i>Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte</i>) und Prüfmethoden. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben.</p> <p>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 (<i>Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer</i>) und erkennen die von elektrischen</p>	

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.

Entwurf 08/2013

UM- UND NACHRÜSTEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	fpL: 12 Std.
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.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (<i>Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung</i>) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (<i>Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>), eine angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (<i>Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung</i>). Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer fremden Sprache.</p>	
<p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Dazu planen sie die Auftragsdurchführung. Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (<i>Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>) und erstellen Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.</p>	
<p>Sie bereiten die Übergabe an den Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen und Bauteile (<i>Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung</i>) zusammenstellen.</p>	
<p>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.</p>	

SERVICE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	66 Std.
Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen	fpL: 12 Std.
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.	
<p>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 (<i>Motormechanik, Motorsteuerung, Kühlmittel- und Schmiermittelsysteme</i>). 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.</p> <p>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 (<i>Bremsbeläge, Gummilager, Manschetten</i>) 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 (<i>Reibgesetz, Motorkenndaten</i>) diese darzustellen.</p> <p>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 (<i>Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung</i>) zur Fehlereingrenzung, Schadensfeststellung und Festlegung der Zusatzarbeiten vor. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein und stimmen Arbeitszeiten und Terminsetzungen ab.</p> <p>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.</p>	

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.

Entwurf 08/2013

SERVICE**Jahrgangsstufe 11**

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

Lernfeld	30 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen durchführen (I)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen eigenständig durchzuführen.</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 sicherheitstechnischen 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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	80 Std.
Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>Durch Funktionskontrollen vollziehen Schülerinnen und Schüler Kundenbeanstandungen nach und bilden Fehlerhypothesen aufgrund der Fehlerspeichereinträge der Teilsysteme. Sie wenden die herstellerspezifischen Sicherheits- und Prüfroutinen (<i>Freischaltung hochvolteigensicherer Fahrzeuge</i>) an und entwickeln eigene Prüfroutinen weiter.</p>	
<p>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 (<i>Batteriemangement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter</i>) und legen geeignete Diagnosewege fest. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler.</p>	
<p>Sie planen den Einsatz geeigneter Messgeräte (<i>Oszilloskop, Multimeter, Diagnosetester</i>) und analysieren zeitabhängige Größen und werten die Signalbilder hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (<i>Induktion</i>), der Gleichrichtung (<i>Ein-, Mehrweggleichrichtung</i>), des elektromotorischen Prinzips und der Speicherung elektrischer Energie an.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Bei der Auswahl von Austauschteilen (<i>Kenngößen von Startern, Batterien, Generatoren</i>) beraten sie den Kunden. Sie bewerten die Ergebnisse der Fehlersuche und überprüfen ihr eigenes Vorgehen.</p>	

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.	
<p>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 (<i>Reparaturanleitungen, Wartungspläne, Sicherheitshinweise</i>) von reparaturbedürftigen Fahrzeugsystemen (<i>hydraulische Bremsanlage, Bremskraftverstärkung, Kupplung mit Betätigung, Schwingungsdämpfer, Achsaufhängungen</i>). Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (<i>mechanische, pneumatische, hydraulische Übersetzung, Reibung, übertragbares Drehmoment</i>).</p> <p>Für die Reparatur erstellen sie mit Hilfe von Reparaturleitfäden Arbeitspläne und bestimmen erforderliche Werkzeuge, Prüf- und Messmittel. Sie ermitteln, welche Messungen und Einstellarbeiten nach Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren.</p> <p>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 (<i>Annahme, Reparatur, Rechnungserstellung, Übergabe an den Kunden</i>).</p> <p>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 (<i>Werterhalt, Sicherheit im Straßenverkehr</i>).</p>	

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	96 Std.
Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.	
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.	

SERVICE**Jahrgangsstufen 12/13**

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

Lernfeld	44 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</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 Diagnosesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hyd-</p>	

raulische, 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.

Entwurf 08/2013

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 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 instandsetzen	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<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 Einsatzeignung, 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 (<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 Gesamtsystems (<i>Bewegungsänderung, Kraft- und Momentenübertragung, Übersetzung, Drehrichtungsänderung, Drehzahl- und Drehmomentausgleich</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, Kräfte- und Drehmomentverlauf, 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	
<p>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.</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, 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 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

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	fpl: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (<i>Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften</i>) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (<i>Bremsenmechanik, Abgasanlage, Räder und Reifen</i>). Dazu erstellen sie mit Hilfe von fahrzeugspezifischen Unterlagen Arbeitspläne, wählen Werkzeuge und Betriebsmittel aus, analysieren Ersatzteile auf ihre Eignung (<i>Herstellerschlüssel und Ersatzteilkodierung</i>). Sie analysieren die verwendeten Schraubenverbindungen (<i>Mechanik, Bauform Einsatz und Montage, Schraubensicherungen, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz</i>) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (<i>Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen</i>).</p>	
<p>Sie stellen Verschleißursachen fest und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und interpretieren ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion.</p>	
<p>Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten</i>) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (<i>Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen</i>) analysieren. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug wie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihr Fachvokabular.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (<i>Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung</i>). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.</p>	
<p>Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschä-</p>	

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*).

Entwurf 08/2013

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	108 Std.
Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	fpL: 36 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen</i>).</p> <p>Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (<i>Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, Anschluss- und Klemmenbezeichnungen</i>) und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (<i>Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische Grundsaltungen</i>) sowie hydraulische und pneumatische Schaltungen.</p> <p>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.</p> <p>Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme und schalten Hochvoltkomponenten frei (<i>Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen</i>).</p> <p>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.</p> <p>Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte (<i>Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte</i>) und Prüfmethoden. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben.</p> <p>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 (<i>Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer</i>) und erkennen die von elektrischen</p>	

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.

Entwurf 08/2013

UM- UND NACHRÜSTEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	fpL: 12 Std.
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.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (<i>Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung</i>) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (<i>Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>), eine angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (<i>Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung</i>). Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer fremden Sprache.</p>	
<p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Dazu planen sie die Auftragsdurchführung. Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (<i>Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>) und erstellen Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.</p>	
<p>Sie bereiten die Übergabe an den Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen und Bauteile (<i>Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung</i>) zusammenstellen.</p>	
<p>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.</p>	

SERVICE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	66 Std.
Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p> <p>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 (<i>Motormechanik, Motorsteuerung, Kühlmittel- und Schmiermittelsysteme</i>). 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.</p> <p>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 (<i>Bremsbeläge, Gummilager, Manschetten</i>) 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 (<i>Reibgesetz, Motorkenndaten</i>) diese darzustellen.</p> <p>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 (<i>Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung</i>) zur Fehlereingrenzung, Schadensfeststellung und Festlegung der Zusatzarbeiten vor. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein und stimmen Arbeitszeiten und Terminsetzungen ab.</p> <p>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.</p>	

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.

Entwurf 08/2013

SERVICE**Jahrgangsstufe 11**

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

Lernfeld	30 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen durchführen (I)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen eigenständig durchzuführen.</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.

Entwurf 08/2013

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 herstellerspezifischen Sicherheits- und Prüfroutinen (<i>Freischaltung hochvolteigensicherer Fahrzeuge</i>) 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 (<i>Batteriemangement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter</i>) und legen geeignete Diagnosewege fest. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler.	
Sie planen den Einsatz geeigneter Messgeräte (<i>Oszilloskop, Multimeter, Diagnosetester</i>) und analysieren zeitabhängige Größen und werten die Signalbilder hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (<i>Induktion</i>), der Gleichrichtung (<i>Ein-, Mehrweggleichrichtung</i>), 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 (<i>Kenngroßen von Startern, Batterien, Generatoren</i>) 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.	
<p>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 (<i>Reparaturanleitungen, Wartungspläne, Sicherheitshinweise</i>) von reparaturbedürftigen Fahrzeugsystemen (<i>hydraulische Bremsanlage, Bremskraftverstärkung, Kupplung mit Betätigung, Schwingungsdämpfer, Achsaufhängungen</i>). Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (<i>mechanische, pneumatische, hydraulische Übersetzung, Reibung, übertragbares Drehmoment</i>).</p> <p>Für die Reparatur erstellen sie mit Hilfe von Reparaturleitfäden Arbeitspläne und bestimmen erforderliche Werkzeuge, Prüf- und Messmittel. Sie ermitteln, welche Messungen und Einstellarbeiten nach Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren.</p> <p>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 (<i>Annahme, Reparatur, Rechnungserstellung, Übergabe an den Kunden</i>).</p> <p>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 (<i>Werterhalt, Sicherheit im Straßenverkehr</i>).</p>	

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	96 Std.
Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.	
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.	

SERVICE**Jahrgangsstufen 12/13**

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

Lernfeld	44 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</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 Diagnosesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hyd-</p>	

raulische, 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.

Entwurf 08/2013

SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	40 Std.
Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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 herstellereigenen 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, 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.</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 instandsetzen	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<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 Einsatzeignung, 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 (<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	
<p>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.</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 (BUS-Systeme, Spannungspegel, Taktung, Leitungstechnik).</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 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, 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, 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 Kunden-

wünschen zu erkennen und zu deren Lösung beizutragen.

Entwurf 08/2013

Schwerpunkt: Motorradtechnik

SERVICE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	fpl: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (<i>Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften</i>) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (<i>Bremsenmechanik, Abgasanlage, Räder und Reifen</i>). Dazu erstellen sie mit Hilfe von fahrzeugspezifischen Unterlagen Arbeitspläne, wählen Werkzeuge und Betriebsmittel aus, analysieren Ersatzteile auf ihre Eignung (<i>Herstellerschlüssel und Ersatzteilkodierung</i>). Sie analysieren die verwendeten Schraubenverbindungen (<i>Mechanik, Bauform Einsatz und Montage, Schraubensicherungen, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz</i>) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (<i>Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen</i>).</p>	
<p>Sie stellen Verschleißursachen fest und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und interpretieren ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion.</p>	
<p>Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten</i>) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (<i>Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen</i>) analysieren. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug wie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihr Fachvokabular.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (<i>Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung</i>). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.</p>	
<p>Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschä-</p>	

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

Lernfeld	108 Std.
Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	fpL: 36 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen</i>).</p> <p>Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (<i>Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, Anschluss- und Klemmenbezeichnungen</i>) und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (<i>Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische Grundsaltungen</i>) sowie hydraulische und pneumatische Schaltungen.</p> <p>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.</p> <p>Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme und schalten Hochvoltkomponenten frei (<i>Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen</i>).</p> <p>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.</p> <p>Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte (<i>Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte</i>) und Prüfmethoden. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben.</p> <p>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 (<i>Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer</i>) und erkennen die von elektrischen</p>	

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.

Entwurf 08/2013

UM- UND NACHRÜSTEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	fpL: 12 Std.
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.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (<i>Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung</i>) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (<i>Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>), eine angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (<i>Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung</i>). Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer fremden Sprache.</p> <p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Dazu planen sie die Auftragsdurchführung. Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (<i>Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>) und erstellen Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.</p> <p>Sie bereiten die Übergabe an den Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen und Bauteile (<i>Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung</i>) zusammenstellen.</p> <p>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.</p>	

SERVICE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	66 Std.
Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen	fpL: 12 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Motormechanik, Motorsteuerung, Kühlmittel- und Schmiermittelsysteme</i>). 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.</p> <p>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 (<i>Bremsbeläge, Gummilager, Manschetten</i>) 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 (<i>Reibgesetz, Motorkenndaten</i>) diese darzustellen.</p> <p>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 (<i>Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung</i>) zur Fehlereingrenzung, Schadensfeststellung und Festlegung der Zusatzarbeiten vor. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein und stimmen Arbeitszeiten und Terminsetzungen ab.</p> <p>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.</p>	

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.

Entwurf 08/2013

SERVICE**Jahrgangsstufe 11**

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

Lernfeld	30 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen durchführen (I)	fpL: 12 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen eigenständig durchzuführen.</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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	80 Std.
Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben	fpL: 24 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>Durch Funktionskontrollen vollziehen Schülerinnen und Schüler Kundenbeanstandungen nach und bilden Fehlerhypothesen aufgrund der Fehlerspeichereinträge der Teilsysteme. Sie wenden die herstellerspezifischen Sicherheits- und Prüfroutinen (<i>Freischaltung hochvolteigensicherer Fahrzeuge</i>) an und entwickeln eigene Prüfroutinen weiter.</p> <p>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 (<i>Batteriemangement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter</i>) und legen geeignete Diagnosewege fest. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler.</p> <p>Sie planen den Einsatz geeigneter Messgeräte (<i>Oszilloskop, Multimeter, Diagnosetester</i>) und analysieren zeitabhängige Größen und werten die Signalbilder hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (<i>Induktion</i>), der Gleichrichtung (<i>Ein-, Mehrweggleichrichtung</i>), des elektromotorischen Prinzips und der Speicherung elektrischer Energie an.</p> <p>Sie setzen die schadhaften 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.</p> <p>Bei der Auswahl von Austauschteilen (<i>Kenngroßen von Startern, Batterien, Generatoren</i>) beraten sie den Kunden. Sie bewerten die Ergebnisse der Fehlersuche und überprüfen ihr eigenes Vorgehen.</p>	

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.	
<p>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 (<i>Reparaturanleitungen, Wartungspläne, Sicherheitshinweise</i>) von reparaturbedürftigen Fahrzeugsystemen (<i>hydraulische Bremsanlage, Bremskraftverstärkung, Kupplung mit Betätigung, Schwingungsdämpfer, Achsaufhängungen</i>). Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (<i>mechanische, pneumatische, hydraulische Übersetzung, Reibung, übertragbares Drehmoment</i>).</p> <p>Für die Reparatur erstellen sie mit Hilfe von Reparaturleitfäden Arbeitspläne und bestimmen erforderliche Werkzeuge, Prüf- und Messmittel. Sie ermitteln, welche Messungen und Einstellarbeiten nach Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren.</p> <p>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 (<i>Annahme, Reparatur, Rechnungserstellung, Übergabe an den Kunden</i>).</p> <p>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 (<i>Werterhalt, Sicherheit im Straßenverkehr</i>).</p>	

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	96 Std.
Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.	
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.	

SERVICE**Jahrgangsstufen 12/13**

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

Lernfeld	44 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</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 Diagnosesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hyd-</p>	

raulische, 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.

Entwurf 08/2013

SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	40 Std.
Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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 herstellereigenen 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 instandsetzen	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<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 (<i>Motormechanik, Kupplung, Schalt-, Wandlergetriebe, Achsantriebe, Sekundärantriebe, Räder, Reifen</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, Zugkraftdiagramm, Drehmomentverlauf, 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	
<p>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.</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 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.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Fahrwerksanpassungen, Tuning, Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>), rechtlichen Bestimmungen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen. Für die Kundenberatung entwickeln sie ein an betrieblichen Qualitätsvorgaben orientiertes Verhalten und setzen dieses eigenständig um.</p> <p>Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (<i>technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten (<i>Arbeitskosten, Teilkosten</i>).</p> <p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (<i>Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren</i>). Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (<i>technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen</i>). Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.</p> <p>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 (<i>Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen</i>). Die Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements werden eingehalten.</p> <p>Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen.</p> <p>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-</p>	

wünschen zu erkennen und zu deren Lösung beizutragen.

Entwurf 08/2013

Schwerpunkt: System- und Hochvolttechnik

SERVICE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	fpl: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (<i>Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften</i>) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (<i>Bremsenmechanik, Abgasanlage, Räder und Reifen</i>). Dazu erstellen sie mit Hilfe von fahrzeugspezifischen Unterlagen Arbeitspläne, wählen Werkzeuge und Betriebsmittel aus, analysieren Ersatzteile auf ihre Eignung (<i>Herstellerschlüssel und Ersatzteilkodierung</i>). Sie analysieren die verwendeten Schraubenverbindungen (<i>Mechanik, Bauform Einsatz und Montage, Schraubensicherungen, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz</i>) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (<i>Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen</i>).</p>	
<p>Sie stellen Verschleißursachen fest und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und interpretieren ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion.</p>	
<p>Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten</i>) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (<i>Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen</i>) analysieren. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug wie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihr Fachvokabular.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (<i>Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung</i>). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.</p>	
<p>Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschä-</p>	

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

Lernfeld	108 Std.
Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	fpL: 36 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen</i>).</p> <p>Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (<i>Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, Anschluss- und Klemmenbezeichnungen</i>) und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (<i>Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische Grundsaltungen</i>) sowie hydraulische und pneumatische Schaltungen.</p> <p>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.</p> <p>Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme und schalten Hochvoltkomponenten frei (<i>Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen</i>).</p> <p>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.</p> <p>Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte (<i>Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte</i>) und Prüfmethoden. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben.</p> <p>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 (<i>Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer</i>) und erkennen die von elektrischen</p>	

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.

Entwurf 08/2013

UM- UND NACHRÜSTEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	fpL: 12 Std.
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.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (<i>Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung</i>) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (<i>Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>), eine angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (<i>Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung</i>). Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer fremden Sprache.</p>	
<p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Dazu planen sie die Auftragsdurchführung. Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (<i>Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>) und erstellen Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.</p>	
<p>Sie bereiten die Übergabe an den Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen und Bauteile (<i>Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung</i>) zusammenstellen.</p>	
<p>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.</p>	

SERVICE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	66 Std.
Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p> <p>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 (<i>Motormechanik, Motorsteuerung, Kühlmittel- und Schmiermittelsysteme</i>). 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.</p> <p>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 (<i>Bremsbeläge, Gummilager, Manschetten</i>) 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 (<i>Reibgesetz, Motorkenndaten</i>) diese darzustellen.</p> <p>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 (<i>Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung</i>) zur Fehlereingrenzung, Schadensfeststellung und Festlegung der Zusatzarbeiten vor. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein und stimmen Arbeitszeiten und Terminsetzungen ab.</p> <p>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.</p>	

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.

Entwurf 08/2013

SERVICE**Jahrgangsstufe 11**

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

Lernfeld	30 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen durchführen (I)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen eigenständig durchzuführen.</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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	80 Std.
Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>Durch Funktionskontrollen vollziehen Schülerinnen und Schüler Kundenbeanstandungen nach und bilden Fehlerhypothesen aufgrund der Fehlerspeichereinträge der Teilsysteme. Sie wenden die herstellereigene Sicherheits- und Prüfroutinen (<i>Freischaltung hochvolteigensicherer Fahrzeuge</i>) an und entwickeln eigene Prüfroutinen weiter.</p>	
<p>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 (<i>Batteriemangement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter</i>) und legen geeignete Diagnosewege fest. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler.</p>	
<p>Sie planen den Einsatz geeigneter Messgeräte (<i>Oszilloskop, Multimeter, Diagnosetester</i>) und analysieren zeitabhängige Größen und werten die Signalbilder hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (<i>Induktion</i>), der Gleichrichtung (<i>Ein-, Mehrweggleichrichtung</i>), des elektromotorischen Prinzips und der Speicherung elektrischer Energie an.</p>	
<p>Sie setzen die schadhaften 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.</p>	
<p>Bei der Auswahl von Austauschteilen (<i>Kenngroßen von Startern, Batterien, Generatoren</i>) beraten sie den Kunden. Sie bewerten die Ergebnisse der Fehlersuche und überprüfen ihr eigenes Vorgehen.</p>	

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.	
<p>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 (<i>Reparaturanleitungen, Wartungspläne, Sicherheitshinweise</i>) von reparaturbedürftigen Fahrzeugsystemen (<i>hydraulische Bremsanlage, Bremskraftverstärkung, Kupplung mit Betätigung, Schwingungsdämpfer, Achsaufhängungen</i>). Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (<i>mechanische, pneumatische, hydraulische Übersetzung, Reibung, übertragbares Drehmoment</i>).</p> <p>Für die Reparatur erstellen sie mit Hilfe von Reparaturleitfäden Arbeitspläne und bestimmen erforderliche Werkzeuge, Prüf- und Messmittel. Sie ermitteln, welche Messungen und Einstellarbeiten nach Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren.</p> <p>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 (<i>Annahme, Reparatur, Rechnungserstellung, Übergabe an den Kunden</i>).</p> <p>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 (<i>Werterhalt, Sicherheit im Straßenverkehr</i>).</p>	

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	96 Std.
Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.	
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.	

SERVICE**Jahrgangsstufen 12/13**

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

Lernfeld	44 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</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 Diagnosesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hyd-</p>	

raulische, 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.

Entwurf 08/2013

SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	40 Std.
Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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 herstellereigenen 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, 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.</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 instandsetzen	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<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 Einsatzeignung, 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.
Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen prüfen und instand setzen	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Hybrid- und Hochvoltssysteme, deren Komponenten und Systemerweiterungen zu überprüfen und instand zu setzen.	
<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.

Entwurf 08/2013

DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	84 Std.
Vernetzte Antriebs-, Komfort- und Sicherheitssysteme diagnostizieren und instand setzen	fpl: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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 (<i>Anhängervorrichtungen, drahtlose Signalübertragungsanlagen, Antennensysteme</i>) ein und nehmen diese in Betrieb. Sie passen die Systemkomponenten den aktuellen Gegebenheiten an und erweitern die Funktionsumfänge nach Kundenanforderung (<i>Softwareupdate, Modultausch- und Erweiterung, Menüanpassungen, Speicherweiterungen</i>).	
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 (<i>Prüfer, Institutionen</i>). 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 Adaptionenotwendigkeiten. 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 (<i>elektromagnetische Verträglichkeit, Bus wake-up</i>) sowie die gesetzlichen Vorgaben.	
Sie rüsten die Systeme nach und binden die sie in die elektrische und die datentechnische Vernetzung ein (<i>Bus-Systeme, Multimedia-Systeme, drahtlose Übertragungsanlagen</i>).	
Sie schließen Datenkommunikationsleitungen (<i>elektrische, optische</i>) 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

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	84 Std.
Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren	fpl: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	96 Std.
Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (<i>Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften</i>) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen (<i>Bremsenmechanik, Abgasanlage, Räder und Reifen</i>). Dazu erstellen sie mit Hilfe von fahrzeugspezifischen Unterlagen Arbeitspläne, wählen Werkzeuge und Betriebsmittel aus, analysieren Ersatzteile auf ihre Eignung (<i>Herstellerschlüssel und Ersatzteilkodierung</i>). Sie analysieren die verwendeten Schraubenverbindungen (<i>Mechanik, Bauform Einsatz und Montage, Schraubensicherungen, Normen, Kenngrößen, Korrosionsschutz</i>) und andere kraft-, form- und stoffschlüssige Verbindungen (<i>Klemm-, Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen</i>).</p>	
<p>Sie stellen Verschleißursachen fest und vergleichen Ist- und Sollzustand. Sie unterscheiden eingesetzte Werkstoffe und interpretieren ihre Eigenschaften in Bezug zur Bauteilfunktion.</p>	
<p>Sie wägen aufgrund von Herstellervorgaben und Kundenwunsch zwischen zeitwertgerechter Wiederverwendung, Überarbeitung oder Austausch (<i>Entsorgung, Recycling, Austauschteile, Qualitätsvorgaben, Lohn- und Ersatzteilkosten</i>) ab und können Folgen für die Umwelt bei Nichtbeachtung (<i>Unfallverhütungsvorschriften, Gesundheitsgefährdung, ökologische Folgen</i>) analysieren. Sie befolgen Kommunikationsregeln und Regeln zur Teamarbeit bei der Zusammenarbeit am Fahrzeug wie bei der Übergabe von Arbeitsaufträgen und festigen dabei ihr Fachvokabular.</p>	
<p>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.</p>	
<p>Um Verbindungstechniken einzuordnen und Montagefehler zu vermeiden, führen sie die notwendigen Berechnungen durch (<i>Kraft, Hebelgesetz, Drehmoment, Festigkeit, Reibung</i>). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.</p>	
<p>Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschä-</p>	

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*).

Entwurf 08/2013

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	108 Std.
Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen	fpL: 36 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen</i>).</p> <p>Dazu nutzen sie Herstellerunterlagen (<i>Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, Anschluss- und Klemmenbezeichnungen</i>) und analysieren Schaltungen von Fahrzeugteilsystemen (<i>Absicherung, Leitungstechnik, elektrische, elektronische Grundsaltungen</i>) sowie hydraulische und pneumatische Schaltungen.</p> <p>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.</p> <p>Sie überprüfen aufgrund von Arbeitsaufträgen und Fehlerbeschreibungen elektrische und elektronische Systeme und schalten Hochvoltkomponenten frei (<i>Freischalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit sicherstellen</i>).</p> <p>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.</p> <p>Für die Messung physikalischer Größen unterscheiden sie geeignete Prüf- und Messgeräte (<i>Multimeter, Oszilloskop, Strommesszange, Manometer, Durchflussmessgeräte</i>) und Prüfmethoden. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben.</p> <p>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 (<i>Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer</i>) und erkennen die von elektrischen</p>	

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.

Entwurf 08/2013

UM- UND NACHRÜSTEN

Jahrgangsstufe 10

Lernfeld	48 Std.
Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen	fpL: 12 Std.
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.	
<p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von Zubehör (<i>Räder, Fahrwerks- und Karosseriebauteile, Zusatzbeleuchtung</i>) die technischen Spezifikationen und Einbauvorschriften. Sie beachten dabei die technischen Möglichkeiten (<i>Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>), eine angemessene Wirtschaftlichkeit und rechtliche Bestimmungen (<i>Zulassungsbescheinigung, Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung</i>). Dazu verwenden sie Herstellerunterlagen und branchenübliche Informationssysteme, auch in einer fremden Sprache.</p>	
<p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Dazu planen sie die Auftragsdurchführung. Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Montage (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen, beachten Sicherheitsvorschriften (<i>Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>) und erstellen Arbeitspläne. Sie wenden Branchen- und Standardsoftware an.</p>	
<p>Sie bereiten die Übergabe an den Kunden vor, indem sie alle notwendigen Unterlagen und Bauteile (<i>Gebrauchsanweisungen, Allgemeine Betriebserlaubnis, Eintragungen, ausgetauschte Bauteile, Rechnung</i>) zusammenstellen.</p>	
<p>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.</p>	

SERVICE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	66 Std.
Inspektionen und Zusatzarbeiten durchführen	fpL: 12 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>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 (<i>Motormechanik, Motorsteuerung, Kühlmittel- und Schmiermittelsysteme</i>). 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.</p> <p>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 (<i>Bremsbeläge, Gummilager, Manschetten</i>) 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 (<i>Reibgesetz, Motorkenndaten</i>) diese darzustellen.</p> <p>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 (<i>Druckverlustprüfung, Kompressionsprüfung</i>) zur Fehlereingrenzung, Schadensfeststellung und Festlegung der Zusatzarbeiten vor. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein und stimmen Arbeitszeiten und Terminsetzungen ab.</p> <p>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.</p>	

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.

Entwurf 08/2013

SERVICE**Jahrgangsstufe 11**

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

Lernfeld	30 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen durchführen (I)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheits-systemen eigenständig durchzuführen.</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 Sicherheits-systemen (<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 Diagnosesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hydraulische, 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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	80 Std.
Funktionsstörungen an Bordnetz-, Ladestrom- und Startsystemen diagnostizieren und beheben	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p> <p>Durch Funktionskontrollen vollziehen Schülerinnen und Schüler Kundenbeanstandungen nach und bilden Fehlerhypothesen aufgrund der Fehlerspeichereinträge der Teilsysteme. Sie wenden die herstellereigene Sicherheits- und Prüfroutinen (<i>Freischaltung hochvolteigensicherer Fahrzeuge</i>) an und entwickeln eigene Prüfroutinen weiter.</p> <p>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 (<i>Batteriemangement, Start-Stopp-System, pyrotechnische Sicherheitsschalter</i>) und legen geeignete Diagnosewege fest. Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch Isolationsfehler.</p> <p>Sie planen den Einsatz geeigneter Messgeräte (<i>Oszilloskop, Multimeter, Diagnosetester</i>) und analysieren zeitabhängige Größen und werten die Signalbilder hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Hierzu wenden sie ihre Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung (<i>Induktion</i>), der Gleichrichtung (<i>Ein-, Mehrweggleichrichtung</i>), des elektromotorischen Prinzips und der Speicherung elektrischer Energie an.</p> <p>Sie setzen die schadhaften 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.</p> <p>Bei der Auswahl von Austauschteilen (<i>Kenngroßen von Startern, Batterien, Generatoren</i>) beraten sie den Kunden. Sie bewerten die Ergebnisse der Fehlersuche und überprüfen ihr eigenes Vorgehen.</p>	

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.	
<p>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 (<i>Reparaturanleitungen, Wartungspläne, Sicherheitshinweise</i>) von reparaturbedürftigen Fahrzeugsystemen (<i>hydraulische Bremsanlage, Bremskraftverstärkung, Kupplung mit Betätigung, Schwingungsdämpfer, Achsaufhängungen</i>). Sie beurteilen Art und Umfang von notwendigen Reparaturarbeiten. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch (<i>mechanische, pneumatische, hydraulische Übersetzung, Reibung, übertragbares Drehmoment</i>).</p> <p>Für die Reparatur erstellen sie mit Hilfe von Reparaturleitfäden Arbeitspläne und bestimmen erforderliche Werkzeuge, Prüf- und Messmittel. Sie ermitteln, welche Messungen und Einstellarbeiten nach Herstellervorgaben durchzuführen sind und unterscheiden Prüfverfahren.</p> <p>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 (<i>Annahme, Reparatur, Rechnungserstellung, Übergabe an den Kunden</i>).</p> <p>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 (<i>Werterhalt, Sicherheit im Straßenverkehr</i>).</p>	

DIAGNOSE

Jahrgangsstufe 11

Lernfeld	96 Std.
Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.	
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.	

SERVICE**Jahrgangsstufen 12/13**

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

Lernfeld	50 Std.
Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen durchführen (II)	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und standardisierte Serviceaufgaben an Komfort- und Sicherheitssystemen eigenständig durchzuführen.</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 Diagnosesysteme (<i>Klimaservicegerät, Fehlerspeicher</i>) herstellergerecht bedient und ziel führend eingesetzt. Unter Berücksichtigung vorgegebener Sollwerte prüfen sie hyd-</p>	

raulische, 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.

Entwurf 08/2013

SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	90 Std.
Karosserieoberflächen und Ausstattungsteile bearbeiten	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
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.	
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.	
Sie wägen Einsatz und Anwendbarkeit der Reparaturverfahren für unterschiedliche Schadensbilder und Werkstoffe unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten und der Berücksichtigung von Kundenwünschen ab.	
Sie ermitteln und unterscheiden Möglichkeiten des Ausgleichs von Unebenheiten der Karosserieoberflächen und der Herstellung einer lackierfähigen Oberfläche durch geeignete Arbeitsschritte (<i>Verschwemmen, Spachteln, Grundieren, Füllen, 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>).	
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.	
Sie analysieren technische Unterlagen (<i>Herstellervorgaben, Reparaturleitfäden, Datenblätter, Anwendungs- und Verarbeitungshinweise</i>) auch in einer fremden Sprache.	
Sie planen die entsprechenden Arbeitsschritte und -abläufe, wählen benötigte Werkzeuge, Hilfsmittel und Produkte aus und erstellen Kostenkalkulationen und Zeitplanungen unter Nutzung entsprechender Berechnungen.	
Sie prüfen und beurteilen Zustand, Aussehen und Beschaffenheit von Karosserieoberflächen, Lackierungen und Teilen der Fahrzeugausstattung und dokumentieren festgestellte Beschädigungen durch geeignete Systeme und Maßnahmen.	
Beim Arbeiten mit Lackier-, Reinigungs-, Polier- und Pflegeprodukten beachten sie	

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.

Entwurf 08/2013

INSTANDSETZEN

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	84 Std.
Schäden an Fahrwerks- und Bremssystemen instandsetzen	fpL: 24 Std.
Kompetenzerwartung	
<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>	

INSTANDSETZUNG

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	84 Std.
Beschädigte Fahrzeugkarosserien reparieren	fpL: 24 Std.
<p>Kompetenzerwartung</p> <p>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.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden unterschiedliche Reparaturverfahren für Fahrzeugkarosserien, -rahmen und deren Komponenten (<i>Teileersatz, Abschnittsreparatur, Richten</i>), relevante Verfahren des Trennens durch Spanen und Zerteilen und kraft- und stoffschlüssige Fügeverfahren (<i>Nieten, Schweißen, Löten, Kleben</i>).</p> <p>In Bezug auf die Herstellervorgaben ermitteln sie die technische und wirtschaftliche Machbarkeit und Zulässigkeit von Reparaturen an unterschiedlichen Karosserie- und Rahmenwerkstoffen (<i>Stahlbleche höherer Festigkeiten, Aluminium, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe, Glas</i>) und Konstruktionsweisen von Karosseriekomponenten (<i>Leichtbauteile, Tailored Blanks</i>).</p> <p>Sie beurteilen den Einsatz und die Ausführung von Trenn- und Fügestellen (<i>Trennlinienverläufe, Schweißnahtarten</i>), von Korrosionsschutzmaßnahmen und von Dicht- und Dämmmaterialien an der Reparaturstelle.</p> <p>Sie analysieren, inwieweit Teile der Fahrzeugverglasung repariert werden dürfen und machen sich mit entsprechenden Reparaturverfahren vertraut.</p> <p>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 (<i>Antriebs-, Fahrwerks-, Sicherheits- und Komfortsysteme, pyrotechnische Systeme und Karosserieanbauteile</i>). Sie wählen die notwendigen Werkzeuge und Hilfsmittel für die Reparatur aus und beachten für sämtliche Reparaturarbeiten geltende Sicherheits- und Umweltvorschriften.</p> <p>Sie führen Reparatur- und Justierarbeiten und Funktionsprüfungen an Karosseriesystemen (<i>Verdeckanlagen, Schiebedächer</i>) unter Bezug auf Kundenbeanstandungen (<i>Geräusentwicklung, Undichtigkeiten, mangelhaftes Öffnungs- und Schließverhalten</i>) durch.</p> <p>Für das Zuschneiden von Karosserieteilen und die Gestaltung von Füge- und Trennstellen führen sie relevante Berechnungen durch.</p> <p>Sie schätzen den Zeitbedarf und die Notwendigkeit personeller Unterstützung durch Mitarbeiter und Vorgesetzte ein und planen die Einbindung der Reparaturarbeiten in die betrieblichen Arbeitsprozesse.</p>	

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

Entwurf 08/2013

DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	42 Std.
Fahrzeug- und Karosserieschäden analysieren	fpL: 12 Std.
Kompetenzerwartung	
<p>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.</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 Lehrensysteme</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.

Entwurf 08/2013

UM- UND NACHRÜSTEN

Jahrgangsstufen 12/13

Lernfeld	42 Std.
Systeme und Komponenten aus-, um- und nachrüsten fpL: 12 Std.	
Kompetenzerwartung	
<p>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.</p>	
<p>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 (<i>sportliches und offroad-spezifisches Zubehör, Anhänge-, Transport- und Ladesysteme, behindertengerechte Fahrzeugumbauten, Folierungen</i>) 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.</p>	
<p>Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen (<i>mechanisch, elektrisch</i>) anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (<i>technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit, ergonomische Erfordernisse</i>). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten (<i>Arbeitskosten, Teilekosten</i>).</p>	
<p>Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch und binden die Systeme in den Fahrzeugverbund ein (<i>Einbinden, Anlernen, Freischalten, Codieren</i>). Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften (<i>technisch, verkehrstechnisch und Sicherheitsvorgaben zum Schutz von Personen</i>). Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.</p>	
<p>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 (<i>Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen</i>). Die Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements werden eingehalten.</p>	
<p>Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen.</p>	
<p>Sie bewerten ihre Arbeiten hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und</p>	

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

Entwurf 08/2013

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

Entwurf 08/2013