

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND KULTUS,  
WISSENSCHAFT UND KUNST

## **Lehrplanrichtlinien für die Berufsschule**

### **Fachklassen**

**Zweiradmechatroniker/Zweiradmechatronikerin**

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

Jahrgangsstufen 10 bis 13

August 2015

Die Lehrplanrichtlinien wurden mit Verfügung vom 08.01.2016 (AZ VI.3-BS9414M9-1-7a.162338) für verbindlich erklärt und gelten mit Beginn des Schuljahres 2015/2016.

Herausgeber:

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

[www.isb.bayern.de](http://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](mailto:shop@hintermaier-druck.de)

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>SEITE</b>
1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule	5
2 Leitgedanken für den Unterricht an der Berufsschule	6
3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien	6
4 Ordnungsmittel und Studentafeln	7
5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder	10
6 Berufsbezogene Vorbemerkungen	11
<b>LEHRPLANRICHTLINIEN</b>	
<u>Jahrgangsstufe 10</u>	
Service	14
Instandsetzen	16
Diagnose	18
Um- und Nachrüsten	20
<u>Jahrgangsstufe 11</u>	
Service	21
Instandsetzen	22
Diagnose	23
Um- und Nachrüsten	24
<b><i>Fachrichtung Fahrradtechnik</i></b>	
<u>Jahrgangsstufe 12/13</u>	
Service	25
Instandsetzen	26
Diagnose	27
Um- und Nachrüsten	28
Beraten und Verkaufen	30
<b><i>Fachrichtung Motorradtechnik</i></b>	
<u>Jahrgangsstufe 12/13</u>	
Service	31
Instandsetzen	32
Diagnose	34
Um- und Nachrüsten	36
<b>ANHANG:</b>	
Mitglieder der Lehrplankommission	37
Verordnung über die Berufsausbildung	

---



# EINFÜHRUNG

## 1 Bildungs- und Erziehungsauftrag der Berufsschule

Die Berufsschule hat gemäß Art. 11 BayEUG die Aufgabe, den Schülerinnen und Schülern berufliche und allgemein bildende Lerninhalte unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen der Berufsausbildung zu vermitteln. Die Berufsschule und die Ausbildungsbetriebe erfüllen dabei in der dualen Berufsausbildung einen gemeinsamen Bildungsauftrag.

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

Das schließt die Förderung der Kompetenzen der jungen Menschen

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

ein.

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

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

## **2 Leitgedanken für den Unterricht an der Berufsschule**

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

Ziel eines auf Handlungskompetenz ausgerichteten Unterrichts ist es, dass die Schülerinnen und Schüler die Bereitschaft und Befähigung entwickeln, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens, Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen. Des Weiteren sind stets die Entwicklung ihrer Persönlichkeit sowie die Entfaltung ihrer individuellen Begabungen und Lebenspläne im Fokus des Unterrichts. Dabei werden Wertvorstellungen wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein vermittelt und entsprechende Eigenschaften entwickelt. Die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen und zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen, müssen ebenfalls im Unterricht gefördert und unterstützt werden.

## **3 Verbindlichkeit der Lehrplanrichtlinien**

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

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

## 4 Ordnungsmittel und Stundentafeln

### Ordnungsmittel

Den Lehrplanrichtlinien<sup>1</sup> liegen der Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Zweiradmechatroniker/Zweiradmechatronikerin – Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 28.03.2014 – und die Verordnung über die Berufsausbildung zum Zweiradmechatroniker/zur Zweiradmechatronikerin vom 13. Juni 2014 (BGBl. I, Nr. 25, S. 731 ff.) zugrunde.

Der Ausbildungsberuf Zweiradmechatroniker/Zweiradmechatronikerin ist dem Berufsfeld Fahrzeugtechnik zugeordnet. Die Ausbildungszeit beträgt 3,5 Jahre.

---

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

**Stundentafeln**

Den Lehrplanrichtlinien liegen die folgenden Stundentafeln zugrunde:

**Fachrichtung: Fahrradtechnik**

<b>Einzeltagesunterricht</b>	<b>1,5 Tage</b>	<b>1,5 Tage</b>	<b>1/1 Tag</b>
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13<sup>2</sup></u>
Religionslehre	1	1	1
Deutsch	1	1	1
Politik und Gesellschaft	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
	3	3	3
Service	2	3	1
Instandsetzen	3	4	1
Diagnose	4	2	1
Um- und Nachrüsten	1	1	2
Beraten und Verkaufen	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>1</u>
	10	10	6
Zusammen	13	13	9
<b>Blockunterricht</b>	<b>12 Block-</b>	<b>12 Block-</b>	<b>12/2 Block-</b>
		<b>wochen</b>	
<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13</u>
Religionslehre	3	3	3
Deutsch	3	3	3
Politik und Gesellschaft	3	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	11	11	11
Service	7	9	6
Instandsetzen	8	9	6
Diagnose	9	6	3
Um- und Nachrüsten	4	4	8
Beraten und Verkaufen	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>5</u>
	28	28	28
Zusammen	39	39	39

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

**Fachrichtung: Motorradtechnik****Einzeltagesunterricht****1,5 Tage 1,5 Tage 1/1 Tag**

<u>Fächer</u>	<u>Jgst. 10</u>	<u>Jgst. 11</u>	<u>Jgst. 12/13<sup>3</sup></u>
Religionslehre	1	1	1
Deutsch	1	1	1
Politik und Gesellschaft	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
	3	3	3
Service	2	3	1
Instandsetzen	3	3	2
Diagnose	4	2	2
Um- und Nachrüsten	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
	10	10	6
Zusammen	13	13	9

**Blockunterricht****12 Block- 12 Block- 12/2 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
Politik und Gesellschaft	3	3	3
Sport	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
	11	11	11
Service	7	9	6
Instandsetzen	8	9	8
Diagnose	9	6	9
Um- und Nachrüsten	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
	28	28	28
Zusammen	39	39	39

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

## 5 Übersicht über die Fächer und Lernfelder

### Jahrgangsstufe 10

#### **Service**

Fahrzeuge und Systeme nach Vorgaben warten und inspizieren 84 Std.

#### **Instandsetzen**

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

#### **Diagnose**

Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen 108 Std.

#### **Um- und Nachrüsten**

Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen 48 Std.

### Jahrgangsstufe 11

#### **Service**

Inspektionen an Antriebssystemen durchführen 108 Std.

#### **Instandsetzen**

Funktionsstörungen an elektrischen Systemen diagnostizieren und beheben 108 Std.

#### **Diagnose**

Fehlfunktionen und Schäden an Fahrwerkssystemen diagnostizieren 72 Std.

#### **Um- und Nachrüsten**

Räder herstellen und instand setzen sowie mit Bereifung ausrüsten 48 Std.

### ***Fachrichtung Fahrradtechnik***

### Jahrgangsstufen 12/13

#### **Service**

Serviceaufgaben an Fahrwerkssystemen durchführen 84 Std.

#### **Instandsetzen**

Antriebskomponenten instand setzen 84 Std.

**Diagnose**

Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen diagnostizieren und instand setzen 42 Std.

**Um- und Nachrüsten**

Fahrräder herstellen 70 Std.

Fahrräder aus-, um-, und nachrüsten 42 Std.

112 Std.

**Beraten und Verkaufen**

Waren und Dienstleistungen anbieten und verkaufen 70 Std.

***Fachrichtung Motorradtechnik*****Jahrgangsstufen 12/13****Service**

Serviceaufgaben an Fahrwerkssystemen durchführen 84 Std.

**Instandsetzen**

Motoren instand setzen 56 Std.

Antriebskomponenten instand setzen 56 Std.

112 Std.

**Diagnose**

Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren 72 Std.

Vernetzte Systeme diagnostizieren 54 Std.

126 Std.

**Um- und Nachrüsten**

Aus-, Um-, und Nachrüstung anbieten 70 Std.

## 6 Berufsbezogene Vorbemerkungen

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

Bei der Neuordnung wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- die technische Weiterentwicklung von Fahrzeugen,
- den Wandel des Service- und Reparaturmarktes,
- die Änderungen im Service-, Wartungs- und Diagnoseumfang,
- die verstärkten Vorgaben zur Schadstoffreduzierung,
- die Aktualisierung von vernetzten Systemen,
- den Einsatz neuer Werkstoffe,
- die Änderungen der Kundenwünsche,
- die Einführung neuer Antriebsarten, wie z.B. Hybrid- und Elektrofahrzeuge.

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

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

Das Üben und Vertiefen von mathematischen, zeichnerischen 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.

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.

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

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

Die Anforderungen durch die Hochvolttechnik und die Elektroantriebe sowie die damit verbundenen Komponenten werden in beiden Fachrichtungen berücksichtigt.

Die Ausbildungsstruktur gliedert sich in zwei Ausbildungsabschnitte jeweils vor und nach Teil 1 der gestreckten Abschlussprüfung. Aufgrund der Prüfungsrelevanz für den Teil 1 der Abschluss- und Gesellenprüfung sind die 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 an Antriebssystemen durchführen
- Fehlfunktionen und Schäden an Fahrwerkssystemen diagnostizieren

in den ersten drei Ausbildungshalbjahren zu unterrichten.

Im dritten und vierten Ausbildungsjahr kann eine gemeinsame Beschulung der Fachrichtung Motorradtechnik mit den Kraftfahrzeugmechatronikern und Kraftfahrzeugmechatronikerinnen im Schwerpunkt Motorradtechnik erfolgen.

## LEHRPLANRICHTLINIEN

### SERVICE

Jahrgangsstufe 10

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

kennen 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.

## INSTANDSETZEN

### Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>96 Std.</b>
<b>Einfache Baugruppen und Systeme prüfen, demonstrieren, austauschen und montieren</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>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.</b></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 <i>Eignung (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, Fes-</i></p>	

*tigkeit, Reibung*). Sie ermitteln Kenngrößen, bewerten diese und stellen sie anschaulich dar.

Sie entwickeln eine Übersicht über Reparaturverfahren und Techniken, um beschädigte Verbindungselemente (*Gewinde, Dichtungen, Kabel, Steckverbindungen*) zu reparieren.

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

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

## DIAGNOSE

### Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>108 Std.</b>
<b>Funktionsstörungen identifizieren und beseitigen</b>	<b>fpL: 36 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>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.</b></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 <i>Regelungssysteme (Bordnetz- und Beleuchtungsanlagen)</i>.</p> <p>Dazu nutzen sie <i>Herstellerunterlagen (Schaltpläne, Fehlersuchpläne, Schaltzeichen, An-schluss- 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 Prüfmethode. Sie beurteilen Signale von Aktoren und Sensoren auf ihre Plausibilität. Sie verwenden dabei Tabellen und Formeln und vergleichen Werte mit errechneten Größen und Herstellerangaben.</p> <p>Sie beachten die Unfallverhütungsvorschriften zur Vermeidung von Gefahren im</p>	

Umgang mit elektrischem Strom und Gefahrstoffen. Sie wenden die elektrotechnischen Regeln zur sicheren Arbeit an Hochvoltsystemen an. Hierzu entwickeln sie Kriterien für den Einsatz von Prüfgeräten (*Sicherheitsausrüstung, Hochvoltspannungsprüfer, Durchgangsprüfer, Isolationsprüfer*) und erkennen die von elektrischen Speichern (*Kondensator, Hochvoltbatterien*) ausgehenden Gefahren.

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

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufe 10

<b>Lernfeld</b>	<b>48 Std.</b>
<b>Umrüstarbeiten nach Kundenwünschen durchführen</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>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.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler ermitteln für Um- und Nachrüstungen und für die Installation von <i>Zubehör (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.	
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.	
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.	
Sie reflektieren die Umrüst- und Installationsarbeiten und bewerten ihre Ergebnisse. Sie diskutieren Alternativen und Optimierungsmöglichkeiten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, technischer Machbarkeit, Umweltschutz, Arbeitsschutz und Ergonomie. Im Rahmen dieser Arbeiten entwickeln die Schülerinnen und Schüler Sicherheits- und Qualitätsbewusstsein.	

## SERVICE

### Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>108 Std.</b>
<b>Inspektionen an Antriebssystemen durchführen</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, selbstständig Inspektionen an Antriebs- und Energieübertragungssystemen durchzuführen.</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren mit Hilfe von Fahrzeugdaten und Diagnosesystemen erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an verschleißbehafteten Systemen (<i>Arbeitsverfahren von Verbrennungsmotoren, Motormechanik, Motorsteuerung, Kühl- und Schmiersysteme, Kupplung, Getriebe, Ketten-, Riemen- und Wellenantrieb</i>).</p>	
<p>Sie lesen diagnosefähige Fahrzeugsysteme aus, interpretieren die Daten und Hinweise und setzen die Fehlerspeicher zurück. Sie verschaffen sich dazu einen Überblick über die Wirkprinzipien und Funktionszusammenhänge und analysieren Verschleißursachen.</p>	
<p>Sie ermitteln und beurteilen den Istzustand der Systeme. Sie bestimmen die Reihenfolge der Inspektionsarbeiten und wählen Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel aus. Sie leiten notwendige Folgearbeiten ab und bereiten den Austausch von Verschleißteilen vor. Sie erschließen sich die Ursachen für Verschleiß unter Berücksichtigung physikalisch-mathematischer Zusammenhänge. Sie prüfen mechanische, hydraulische und elektrische Betätigungseinrichtungen. Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die Serviceunterlagen (<i>Serviceheft, Checkliste, Kundendatei</i>).</p>	
<p>Sie halten Sicherheitsbestimmungen, Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements ein. Sie bewerten ihre Arbeit hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und kommunizieren ihre Ergebnisse mit anderen Arbeitsbereichen im Betrieb.</p>	

**INSTANDSETZEN**  
Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>108 Std.</b>
<b>Funktionsstörungen an elektrischen Systemen diagnostizieren und beheben</b>	<b>fpL: 36 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an elektrischen Energieversorgungs-, Antriebs-, Speicher-, und Startsystemen zu diagnostizieren und diese zu beheben.</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler vollziehen Kundenbeanstandungen durch Funktionskontrollen nach und bilden Fehlerhypothesen. Sie wenden herstellerspezifische Prüfroutinen an und interpretieren die Eigendiagnose der betroffenen Systeme (<i>Gesetzmäßigkeiten der Spannungserzeugung, der Gleichrichtung, der Spannungsregelung, der elektromotorischen Prinzipien und der Speicherung elektrischer Energie</i>). Sie analysieren die Funktion und das Zusammenwirken der Bauelemente und Baugruppen (<i>Stromlauf- und Funktionspläne</i>). Sie beachten die Gefahren im Umgang mit elektrischen Systemen (<i>Vorschriften, Gefahrgutverordnung</i>).</p>	
<p>Sie untersuchen den Einfluss möglicher Fehler auf die Funktion des Gesamtsystems und legen geeignete Diagnosewege fest. Sie planen den Einsatz von Werkzeugen sowie geeigneter Messgeräte (<i>Multimeter, Oszilloskop, Diagnosetester</i>). Sie protokollieren Soll- und Ist-Werte, analysieren den Signalverlauf zeitabhängiger Größen und werten die Ergebnisse hinsichtlich der Fehlfunktionen aus. Zur Auswahl und Beschaffung der auszutauschenden Bauteile und Baugruppen nutzen sie Werkstattinformationssysteme. Die Schülerinnen und Schüler setzen die schadhafte Systeme instand. Sie dokumentieren ihre Vorgehensweise und den Arbeitsumfang.</p>	
<p>Sie halten Sicherheitsbestimmungen, Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements ein. Sie berücksichtigen betriebswirtschaftliche und kundenorientierte Vorgehensweisen. Sie bewerten ihre Arbeit hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise und kommunizieren ihre Ergebnisse mit anderen Arbeitsbereichen im Betrieb.</p>	

## DIAGNOSE

### Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>72 Std.</b>
<b>Fehlfunktionen und Schäden an Fahrwerks- systemen diagnostizieren</b>	<b>fpL: 24 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Diagnosen an Fahrwerkssystemen durchzuführen und Ursachen für Fehlfunktionen und Schäden zu ermitteln.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler kommunizieren mit Kunden über Fehlfunktionen des Fahrwerkes. Sie identifizieren und analysieren die im Fahrzeug vorhandenen Fahrwerkssysteme ( <i>Rahmen, Radaufhängungen, Lenkung, Federung, Dämpfung, Lagerungen</i> ), dabei berücksichtigen sie die Besonderheiten ihrer Herstellung ( <i>Werkstoffe, Rahmenfügeverfahren, Oberflächenschutz</i> ). Sie untersuchen das Zusammenwirken der Systeme und ihre Einflüsse auf das Fahrverhalten.	
Sie beschaffen Herstellerinformationen über betroffene Fahrzeugsysteme. Sie lesen Bedienungsanleitungen von geeigneten Mess- und Prüfsystemen und planen aufgrund des Schadensbildes und der Fehlfunktionen deren Einsatz und die dafür notwendigen Rüstmaßnahmen. Sie führen Messungen und Prüfungen durch, dokumentieren die Prüfpositionen, vergleichen die Ergebnisse mit Herstellervorgaben und prüfen sie auf <i>Plausibilität (Rahmengenometrie, Fahrwerksgeometrie, fahrdynamische Zusammenhänge)</i> . Sie bewerten die Ergebnisse in Hinsicht auf mögliche Instandsetzungen durch Richtarbeiten oder Austausch und kommunizieren sie intern und mit Spezialwerkstätten.	
Sie halten Bestimmungen der Sicherheit und des betrieblichen Qualitätsmanagements ein. Sie berücksichtigen betriebswirtschaftliche und kundenorientierte Vorgehensweisen. Sie bewerten ihre Arbeit hinsichtlich der Verbesserung der betrieblichen und kundenorientierten Vorgehensweise.	

## UM- UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufe 11

<b>Lernfeld</b>	<b>48 Std.</b>
<b>Räder herstellen und instand setzen sowie mit Bereifung ausrüsten</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Räder aus Einzelteilen herzu-stellen und mit Bereifung auszurüsten.</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler planen die Herstellung und Instandsetzung von Rädern und deren Ausstattung mit Bereifung nach Kundenwunsch (<i>Rad- und Reifenbauarten, Felgen, Speichen</i>). Dabei berücksichtigen sie die technischen und physikalischen Anforderungen (<i>Kräfte am Laufrad, Rollwiderstand, Haftungseigenschaften</i>). Sie nutzen Herstellerunterlagen und elektronische Systeme zur Informationsgewinnung auch in einer fremden Sprache. Sie prüfen Kombinationen von Reifen und Felgen auf rechtliche Zulässigkeit (<i>Allgemeine Betriebserlaubnis, Freigabe, Abnahme, Eintragung</i>).</p> <p>Sie planen die Montage nach technischen und organisatorischen Gegebenheiten unter Einsatz von Spezialwerkzeugen (<i>Einspeichverfahren, Einspeicharten, Zentrieren</i>). Sie führen die dafür notwendigen Berechnungen durch. Sie erstellen Teilelisten und Kostenvoranschläge.</p> <p>Sie prüfen die Baugruppen auf Funktion und berücksichtigen dabei kundenspezifische Anforderungen. Sie analysieren Fehler und Qualitätsmängel von Arbeitsergebnissen systematisch und entwickeln Maßnahmen zur Beseitigung.</p> <p>Bei der Übergabe des Rades erläutern sie dem Kunden die durchgeführten Arbeiten und geben Hinweise zur Pflege.</p> <p>Sie halten Sicherheitsbestimmungen, Entsorgungs- und Recyclingvorschriften sowie die Bestimmungen des betrieblichen Qualitätsmanagements ein. Sie kontrollieren und bewerten ihre Arbeit in Bezug auf Qualität, Aufwand und Kundenzufriedenheit und erkennen Verbesserungspotentiale.</p>	

**Fachrichtung: Fahrradtechnik****SERVICE**

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Fahrwerkssystemen durchführen fpL: 28 Std.</b>	
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und eigenständig Serviceaufgaben an Fahrwerkssystemen durchzuführen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von technischen Unterlagen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an <i>Fahrwerkssystemen (Bremsanlage, Lagerungen, Feder- Dämpfersysteme)</i> . Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung und Austausch.	
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 und beschreiben ihren Einsatz. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten nach Vorgaben des Herstellers. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch und interpretieren <i>Kennlinien (mechanische, hydraulische Übersetzung, Reibung, Bremsmoment, Federrate)</i> . Sie entscheiden über zeitwertgerechte Weiterverwendung, Überarbeitung und Austausch und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzignung, Preis und Leistung aus.	
Sie erarbeiten Kriterien für eine abschließende <i>Überprüfung (Sichtkontrolle, Funktionskontrolle, Probefahrt)</i> . Dabei nutzen sie herstellerspezifische Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte.	
Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten, weisen ihn in die Bedienung ein und nennen Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden.	
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.	

## INSTANDSETZEN

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Antriebskomponenten instand setzen</b>	<b>fpL: 28 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Instandsetzungsarbeiten an Antriebskomponenten durchzuführen, erforderliche Zusatzarbeiten zu erkennen und diese in den Arbeitsprozess einzubinden.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler analysieren aufgrund von Fehlerbeschreibungen die Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Instandsetzung von Komponenten des Antriebs (<i>Schaltnaben, Kettengertriebe, Tretlagergetriebe, Ketten, Kettenräder, Riemen, Riemenräder</i>). Sie erstellen Schadensanalysen mit Hilfe von Mess- und Prüfwerkzeugen und berücksichtigen den funktionalen Zusammenhang mit anderen Systemen. Sie diskutieren im Team Instandsetzungsmethoden und leiten Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden ab.</p> <p>Sie ermitteln die Voraussetzungen der Instandsetzung anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Zum besseren Verständnis der Antriebskomponenten führen sie Berechnungen durch (<i>Übersetzung, Gangsprung, Kapazität, Entfaltung, Wirkungsgrad</i>).</p> <p>Sie führen die geplanten Instandsetzungsarbeiten durch und stellen die Systeme ein. Für die Reparaturen 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>). Den Reparaturaufwand bewerten und vergleichen sie mit den Austauschkosten. Dabei werden der Zeitwert des Fahrzeuges und die Gewährleistungsansprüche beachtet.</p> <p>Sie prüfen die Funktionen der reparierten Baugruppen und deren Zusammenwirken mit dem Gesamtfahrzeug. Sie dokumentieren die durchgeführten Arbeiten und notwendigen Austauschteile, bereiten die Fahrzeugübergabe vor und überprüfen die Dokumentation auf Vollständigkeit und Aussagekraft.</p>	

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>42 Std.</b>
<b>Komponenten an Hybrid- und Elektrofahrzeugen diagnostizieren und instand setzen</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, an vernetzten Antriebs- und Komfortsystemen von Hybrid- und Elektrofahrzeugen Diagnosen durchzuführen und die Datenkommunikation zwischen den Steuergeräten zu analysieren.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich bei der Fahrzeugannahme im Rahmen eines Kundengesprächs über Fehlersymptome und Fehlfunktionen und identifizieren die Fahrzeugausstattung mit Hilfe elektronischer Informationssysteme.</p> <p>Sie arbeiten sich in die Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ein (<i>CAN-Bus, Energy-Bus, Topologien</i>). Sie erstellen ein Konzept zur Durchführung der Arbeiten. Sie wählen Diagnose- und Prüfgeräte systembezogen aus. Hierbei nutzen sie die geführte und andere Diagnosestrategien und kommunizieren mit externen Experten.</p> <p>Sie überprüfen systemrelevante Sensoren, Aktoren, Datenkommunikationsleitungen und -verbindungen unter Beachtung herstellerbezogener Vorschriften. Sie dokumentieren die Messwerte und Signale und erstellen Fehlerprotokolle. Sie interpretieren die Ergebnisse der Diagnose (<i>Botschaften, Spannungspegel, Adaptionswerte, Taktung, Leitungstechnik, elektromagnetische Verträglichkeit</i>). Sie setzen fehlerhafte Systeme nach Herstellervorgaben instand. Bei Bedarf stimmen sie das System nach Kundenwunsch ab.</p> <p>Sie kontrollieren die Systemfunktionen und reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten. Bei der Übergabe erläutern sie dem Kunden die Ursachen und Folgen der Fehlersymptome und Fehlfunktionen.</p>	

## UM-UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>70 Std.</b>
<b>Fahrräder herstellen</b>	<b>fpL: 14 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, ein Fahrrad nach Kundenwunsch aufzubauen.</b>	
<p>Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Wünsche des Kunden bezüglich des Fahrradtyps, des Verwendungszwecks und der Ausstattung entgegen. Sie analysieren diese und beraten den Kunden hinsichtlich Kosten, möglicher Alternativen, Optimierungen und Sonderbauformen von Fahrrädern.</p>	
<p>Zur Bestimmung der Rahmengröße ermitteln sie die kundenspezifische Ergonomie, dabei beachten sie die physiologischen und ergonomischen Grundsätze beim Fahrradfahren (<i>Anatomie, Bewegungsvorgänge, Kraftentfaltung, Leistungsgewicht</i>). Sie analysieren Fahrradrahmen und -komponenten hinsichtlich ihres Einsatzes, dazu nutzen sie technische Darstellungen (<i>Sitzhaltung, Sattelform und -position, Lenkerform und -position, Kurbellänge, Pedalsysteme und -trittbreite, Betätigungseinrichtungen der Komponenten</i>).</p>	
<p>Sie planen die Beschaffung der notwendigen Bauteile und Baugruppen und bauen das Fahrrad auf (<i>Rahmenvorbereitung, Kompatibilität der Komponenten, Spezialwerkzeuge, unlösbare Fügeverfahren</i>). Sie installieren mechanische und elektronische Komponenten und Systeme (<i>Schaltungen, Antriebe, Bremssysteme, Fahrwerkskomponenten, Systemlaufräder, Beleuchtung</i>).</p>	
<p>Sie kontrollieren die Montagearbeit und Herstellung durch systematisches Überprüfen der Zusammenhänge und Abhängigkeiten im Arbeitsprozess. Sie dokumentieren alle Arbeitsschritte. Bei der Fahrzeugübergabe weisen sie den Kunden in die Bedienung und sachgerechte Verwendung ein (<i>Bedienungsanleitungen, gesetzliche und Herstellervorschriften, Haftungsrecht, Gewährleistung, Garantie</i>). Sie bewerten ihre Arbeit in Bezug auf Qualität, Aufwand und Kundenzufriedenheit.</p>	

## UM-UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>42 Std.</b>
<b>Fahrräder aus-, um- und nachrüsten</b>	<b>fpL: 14 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln und auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten unter Beachtung herstellerspezifischer Vorgaben und rechtlicher Normen durchzuführen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler führen Beratungsgespräche mit Kunden, in denen sie die Vorstellungen der Kunden im Hinblick auf Aus-, Um- und Nachrüstungen ( <i>Schalt-, Brems- und Beleuchtungsanlagen, Fahrwerksanpassungen, Kindersitze, Anhänger und Komfortsysteme</i> ) mit den technischen Notwendigkeiten und Möglichkeiten, rechtlichen Bestimmungen und wirtschaftlichen Aspekten in Einklang bringen. Für die Kundenberatung entwickeln sie ein an betrieblichen Qualitätsvorgaben orientiertes Verhalten und setzen dieses eigenständig um.	
Sie ermitteln die technischen Voraussetzungen für die Umrüstung und Montage der Zusatzeinrichtungen. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften ( <i>technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit</i> ). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile und vergleichen alternative Angebote.	
Sie führen die geplanten Montage- und Anschlussarbeiten durch. Für die Um- und Nachrüstarbeiten wählen sie Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften.	
Sie bereiten die Austauschteile für die Fahrzeugübergabe vor und überprüfen diese auf Vollständigkeit. Sie dokumentieren die Arbeitsabläufe. Sie führen die Übergabe und Einweisung durch und machen den Kunden mit der Handhabung vertraut. Dazu entwickeln sie kundenorientierte Beratungsformen. Sie achten insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit sowie eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.	

**BERATEN UND VERKAUFEN**  
Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>70 Std.</b>
<b>Waren und Dienstleistungen anbieten und verkaufen</b>	
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Marktbedürfnisse und Kundenwünsche zu ermitteln und Angebote zu erstellen, auf deren Grundlage sie die Beschaffung und zugehörigen Dienstleistungen durchführen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler analysieren Waren- und Servicebedürfnisse der Kunden und ordnen diese der Marktposition des Ausbildungsbetriebes zu. Sie kennen das Waren- und Servicekonzept ihres Ausbildungsbetriebes, analysieren dessen Umsetzung und die Präsentation der Waren.	
Die Schülerinnen und Schüler führen Verkaufsgespräche und entwickeln geeignete Verkaufsargumente. Sie informieren den Kunden über Serviceleistungen des Unternehmens. Sie beraten die Kunden hinsichtlich technischer Machbarkeit, technischer Regeln, Normen und Gesetzen.	
Sie schließen unter Beachtung rechtlicher und betrieblicher Regelungen sowie der Allgemeinen Geschäftsbedingungen Kaufverträge ab ( <i>Rechtsfähigkeit, Geschäftsfähigkeit, Willenserklärung, Vertrag, Annahmeverzug, Lieferverzug, Kaufvertrag, Werkvertrag, Besitz, Eigentum</i> ). Sie unterscheiden Zahlungsarten sowie deren Vor- und Nachteile. Sie erstellen Angebote, Aufträge, Rechnungen und Quittungen und beachten dabei umsatzsteuerliche Vorschriften. Sie geben bei Kundenreklamationen Auskunft zu möglichen Vorgehensweisen ( <i>Gewährleistung, Garantie, Kulanz</i> ).	
Die Schülerinnen und Schüler planen auf der Grundlage warenwirtschaftlicher Daten den Beschaffungsprozess. Dazu vergleichen sie Bezugsquellen, Konditionen und Preise. Bei der Beschaffungsentscheidung berücksichtigen sie quantitative und qualitative Aspekte ( <i>Mengenplanung, Mindestbestand, Umschlaghäufigkeit, Lagerdauer, Inventur, Kooperationsformen im Einkauf, Warenwirtschaftssystem</i> ). Sie entwickeln Konzepte zur Präsentation von Waren ( <i>Schaufenster-, Verkaufsraum-, Werbemittelgestaltung</i> ).	
Die Schülerinnen und Schüler prüfen den Wareneingang anhand von Belegen und erfassen die Artikel. Sie erkennen Pflichtverletzungen durch den Lieferanten und dokumentieren diese. Sie sorgen für eine sachgerechte Lagerung ( <i>Transport- und Lagervorschriften, Lagerorganisation, Sicherheit im Lager, Warenpflege</i> ).	
Sie beurteilen selbstkritisch ihre gestalterischen Tätigkeiten und ihr Verhalten im Umgang mit Kunden. Sie reflektieren ihren Beitrag zum Erfolg des Betriebes.	

**Fachrichtung: Motorradtechnik**

## SERVICE

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>84 Std.</b>
<b>Serviceaufgaben an Fahrwerkssystemen durchführen fpL: 28 Std.</b>	
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Serviceabläufe zu planen und eigenständig Serviceaufgaben an Fahrwerkssystemen durchzuführen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler identifizieren unter Verwendung von technischen Unterlagen sowie durch gezielte Gesprächsführung mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten an <i>Fahrwerkssystemen (Bremsanlage, Lagerungen, Feder- Dämpfersysteme)</i> . Sie verschaffen sich einen Überblick über Funktionszusammenhänge und Vernetzung der einzelnen Teilsysteme und analysieren die zu prüfenden Komponenten hinsichtlich Servicearbeiten, Instandsetzung und Austausch.	
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 und beschreiben ihren Einsatz. Sie planen die Prüf- und Einstellarbeiten nach Vorgaben des Herstellers. Um technische Zusammenhänge nachzuvollziehen, führen sie Berechnungen durch und interpretieren <i>Kennlinien (mechanische, hydraulische Übersetzung, Reibung, Bremsmoment, Federrate)</i> . Sie entscheiden über zeitwertgerechte Weiterverwendung, Überarbeitung und Austausch und wählen Ersatzteile unter Beachtung von Einsetzignung, Preis und Leistung aus.	
Sie erarbeiten Kriterien für eine abschließende <i>Überprüfung (Sichtkontrolle, Funktionskontrolle, Probefahrt)</i> . Dabei nutzen sie herstellerepezifische Qualitätsstandards und berücksichtigen sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte.	
Sie dokumentieren ihre Arbeitsabläufe und Messergebnisse und vervollständigen die kunden- und fahrzeugspezifischen Serviceunterlagen. Sie erläutern dem Kunden die durchgeführten Arbeiten, weisen ihn in die Bedienung ein und nennen Maßnahmen zur Vermeidung von Folgeschäden.	
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.	

## INSTANDSETZEN

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>56 Std.</b>
<b>Motoren instand setzen</b>	<b>fpL: 14 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Instandsetzungsarbeiten an Motoren zu planen und durchzuführen, erforderliche Zusatzarbeiten zu erkennen und diese in den Arbeitsprozess einzubinden.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zur Eingrenzung der Störungsursachen durch Kundengespräche, selbstständige Überprüfung und mit Hilfe von technischen Unterlagen ( <i>herstellerspezifische Unterlagen, Datenbanken, Hotline</i> ).	
Sie planen Prüf- und Instandsetzungsarbeiten, bestimmen mit Hilfe technischer Unterlagen die Arbeitsreihenfolge und wählen geeignete Werkzeuge, Mess- und Prüfmittel für die Instandsetzungsarbeiten aus.	
Die Schülerinnen und Schüler beurteilen Bauteile, Baugruppen und Systeme ( <i>Schadensbilder und Maßabweichungen an Kurbeltrieb, Motorgehäuse, Ventiltrieb, Primärtrieb</i> ). Sie ermitteln den voraussichtlichen Arbeitsaufwand und erstellen einen Kostenvoranschlag. Bei Zusatzarbeiten bereiten sie zur Auftragsweiterung eine Benachrichtigung an den Kunden vor. Sie berechnen für den Betrieb des Motors wichtige Größen ( <i>Einbauspiele, Verdichtungsänderung, Hubraumänderung, Kräfte, Kenngrößen, Wärmedehnung</i> ).	
Die Schülerinnen und Schüler führen die erforderlichen Instandsetzungsarbeiten durch. Hierbei berücksichtigen sie die technische Ausstattung ihres Betriebs und kommunizieren mit kooperierenden Betrieben über die Durchführung außerbetrieblicher Arbeiten ( <i>Bearbeitung von Zylinder, Zylinderkopf, Kurbelwelle</i> ). Sie entwickeln ein Konzept für die abschließende Kontrolle der Funktionstüchtigkeit des Aggregats.	
Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren die Instandsetzungsarbeiten. Sie bereiten das Fahrzeug für die Übergabe an den Kunden vor.	
Sie überprüfen den Reparaturverlauf hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit und formulieren Strategien zu deren Verbesserung.	

## INSTANDSETZEN

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>56 Std.</b>
<b>Antriebskomponenten instand setzen</b>	<b>fpL: 14 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Instandsetzungsarbeiten an Antriebskomponenten zu planen und durchzuführen, erforderliche Zusatzarbeiten zu erkennen und diese in den Arbeitsprozess einzubinden.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich Informationen zur Eingrenzung der Störungsursachen durch Kundengespräche (Schaltvorgänge, Geräusche, Ölverlust). Sie identifizieren durch selbständige Überprüfung und mit Hilfe von technischen Unterlagen ( <i>Werkstatthandbuch, Datenbanken, Hotline</i> ) Schäden im Antriebssystem.	
Sie analysieren die Funktionen und das Zusammenwirken der Baugruppen und untersuchen Einflüsse von Fehlern auf die Funktion des <i>Gesamtsystems (Kupplung, Schalt - und Automatikgetriebe, Sekundärantrieb und Ruckdämpfer)</i> . Die Schülerinnen und Schüler recherchieren Maßnahmen zur Instandsetzung der reparaturbedürftigen Antriebskomponenten und ermitteln den Reparaturaufwand. Zum besseren Verständnis der Antriebskomponenten analysieren sie technische Darstellungen ( <i>Kraftfluss, Zugkraftdiagramm, Gangdiagramm, Drehrichtungsänderung</i> ) und führen Berechnungen durch ( <i>Übersetzungsverhältnis, Schlupf, Wirkungsgrad</i> ).	
Im Rahmen der Instandsetzungsarbeiten wählen sie Spezialwerkzeuge aus und bestimmen durch Messen und Prüfen die Wiederverwendbarkeit von Komponenten. Sie binden Zusatzarbeiten in den Arbeitsprozess ein, erstellen eine Liste der zu ersetzenden Teile und stimmen den Kostenaufwand mit dem Kunden ab. Die Schülerinnen und Schüler bereiten anhand der von ihnen erstellten Arbeits- und Prüfpläne die Fahrzeugübergabe vor.	
Sie sind in der Lage, Folgen bei Mängeln der Instandsetzungsarbeiten zu antizipieren ( <i>Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit, Haftungsrecht</i> ).	

## DIAGNOSE

Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>72 Std.</b>
<b>Mechatronische Systeme des Antriebsmanagements diagnostizieren</b>	<b>fpL: 14 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, Funktionsstörungen an Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik zu ermitteln und zu beseitigen.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler identifizieren Funktionsstörungen anhand von Fehlerbeschreibungen, durch Auswertung der Fahrzeugeigendiagnose und mit Hilfe externer Diagnosesysteme und leiten hieraus Fehlerhypothesen und Reparaturmöglichkeiten ab. Darüber hinaus beziehen sie bei der Diagnose situationsabhängige eigene Problemlösungsstrategien ein und kommunizieren mit externen Experten.</p> <p>Sie analysieren Funktionen und Funktionszusammenhänge einzelner Komponenten und Teilsysteme des Antriebs (<i>Motormanagementsysteme, Schaltautomat, Antriebsschlupfregelung</i>) und bestimmen die für das ordnungsgemäße Zusammenwirken der Teilsysteme relevanten Informationen und Signalverläufe. Sie erfassen die Wechselwirkungen von Steuerungs- und Regelungssystemen (<i>Zündung, Gemischbildung, Aufladung, Abgassystem, Abgasreinigungssystem, Ansteuerung der Antriebsteilsysteme und Elektromaschinen</i>) und ordnen ihnen Fehlerursachen zu.</p> <p>Sie wählen zur Fehlersuche geeignete Mess- und Prüfverfahren aus (<i>analoge, digitale und rechnerintegrierte Sensorik und Aktorik</i>). Sie legen eine systematische Vorgehensweise und Reihenfolge ihrer Prüfschritte fest und dokumentieren diese. Dabei berücksichtigen sie herstellerspezifische Diagnosekonzepte (<i>Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen, Datenbanken, Hotline, Telediagnose</i>). Sie ermitteln den Zustand der zu prüfenden Systeme mit Hilfe von Diagnosesystemen (<i>On-Board-Diagnose, Fehlerspeichereinträge und Umgebungsbedingungen, Ist-Werte von Aktoren und Sensoren, Signalverläufe und Kennwerte in Steuergeräten, Abgaswerte, Abgasuntersuchung von Krafträdern, Systemreaktionen</i>), gleichen die gewonnenen Informationen mit Datenbanken ab und bewerten die Ergebnisse. Zur Mängelbeseitigung führen sie die notwendigen Instandsetzungsarbeiten durch.</p> <p>Sie kontrollieren die Funktion der instandgesetzten Systeme und beurteilen ihre Arbeitsergebnisse in Bezug auf Qualität, Aufwand und Kundenzufriedenheit.</p>	

## DIAGNOSE

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>54 Std.</b>
<b>Vernetzte Systeme diagnostizieren</b>	<b>fpL: 14 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<b>Die Schülerinnen und Schüler verfügen über die Kompetenz, Diagnosen an vernetzten Systemen durchzuführen, die Datenkommunikation zwischen Steuergeräten zu analysieren und verschiedene Systeme zur Fehlersuche zu nutzen.</b>	
Die Schülerinnen und Schüler informieren sich bei der Fahrzeugannahme im Rahmen eines Kundengesprächs über Fehlersymptome und Fehlfunktionen und identifizieren die Fahrzeugausstattung mit Hilfe elektronischer Informationssysteme.	
Unter Berücksichtigung der Wirkungsweise von vernetzten Fahrzeugsystemen ( <i>Bus-Systeme, Topologien</i> ) erstellen sie ein Konzept zur Durchführung der Arbeiten. Sie wählen Diagnose- und Prüfgeräte systembezogen aus. Hierbei nutzen sie die geführte und andere Diagnosestrategien und kommunizieren mit externen Experten.	
Sie überprüfen systemrelevante Sensoren, Aktoren, Datenkommunikationsleitungen und -verbindungen unter Beachtung herstellerbezogener Vorschriften. Sie dokumentieren die Messwerte und Signale und erstellen Fehlerprotokolle. Sie interpretieren die Ergebnisse der Diagnose ( <i>Botschaften, Spannungspegel, Adaptionswerte, Taktung, Leitungstechnik, elektromagnetische Verträglichkeit</i> ).	
Sie setzen fehlerhafte Systeme nach Herstellervorgaben instand. Bei Bedarf stimmen sie das System nach Kundenwunsch ab.	
Sie kontrollieren die Systemfunktionen und reflektieren die durchgeführten Arbeiten nach arbeitsökonomischen Gesichtspunkten. Bei der Übergabe erläutern sie dem Kunden die Ursachen und Folgen der Fehlersymptome und Fehlfunktionen.	

## UM-UND NACHRÜSTEN

### Jahrgangsstufen 12/13

<b>Lernfeld</b>	<b>70 Std.</b>
<b>Aus-, Um-, und Nachrüstung anbieten</b>	<b>fpL: 12 Std.</b>
<b>Kompetenzerwartung</b>	
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler besitzen die Kompetenz, kundenspezifische Wünsche zu ermitteln und Angebote zu erstellen, auf deren Grundlage Umbau-, Erweiterungs- und Anpassungsarbeiten zu planen sowie dabei Herstellervorgaben und zulassungsrechtliche Normen zu beachten.</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler führen Beratungsgespräche mit Kunden, in denen sie die Vorstellungen der Kunden im Hinblick auf Aus-, Um- und Nachrüstungen (<i>Fahrwerksanpassungen, Tuning, Zusatzausstattungen, Funktionseinbindung</i>) mit den technischen Notwendigkeiten und 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 anhand von technischen Dokumenten und branchenüblichen Informationssystemen. Sie entnehmen Service-Informationen auch aus fremdsprachigen Unterlagen und wenden sie an. Sie beachten die Sicherheitsvorschriften (<i>technisch, verkehrstechnisch, Bedienungssicherheit</i>). Sie prüfen die Verfügbarkeit der benötigten Teile, vergleichen alternative Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten und erstellen ein Angebot (<i>Arbeitskosten, Teilekosten</i>).</p> <p>Sie planen Montage- und Anschlussarbeiten und die Einbindung der Systeme. Für die Um- und Nachrüstarbeiten fertigen sie einfache Fahrzeugteile an. Sie wählen Werkzeuge, Geräte und Messmittel aus und beachten die relevanten Vorgaben, Regeln und Vorschriften.</p> <p>Sie bereiten die Austauschteile für die Fahrzeugübergabe vor und überprüfen diese auf Vollständigkeit. Sie dokumentieren die Arbeitsabläufe, vervollständigen die fahrzeugspezifischen Unterlagen (<i>Allgemeine Betriebserlaubnis, Abnahmen, Eintragungen</i>). Sie erstellen Rechnungen und Quittungen und beachten umsatzsteuerliche Vorschriften. Sie unterscheiden Zahlungsarten sowie deren Vor- und Nachteile.</p> <p>Sie reflektieren insbesondere auf einen betriebswirtschaftlichen und kundenfreundlichen Einsatz von Material und Arbeitszeit und eine den Erfordernissen der Arbeitssicherheit genügende Vorgehensweise.</p>	

## **ANHANG**

### **Mitglieder der Lehrplankommission:**

Jürgen Stutz  
Martin Hillmeier  
Peter Deuschl  
Günter Schweiger  
Alexander Wohlfart

Staatl. BS I Straubing  
Staatl. BS I Straubing  
Adolf-Kolping-Berufsschule München  
Bundesinnungsverband Zweiradhandwerk  
ISB München