

Fahrzeugrestauratorin/ Fahrzeugrestaurator mit eidg. Fachausweis

Lehrplan Automobiltechnik

Gültig ab Lehrgang 3 2018 – 2019

Herausgeber: Interessengemeinschaft Fahrzeugrestaurator IgF
Ausgabe: 1. Dezember 2017
Genehmigt: Berufsbildungskommission BBK IgF
Veröffentlicht: www.fahrzeugrestaurator.ch

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	Seite 03
Aufgabe des Lehrplans Vorkenntnisse Inhaltliche Einschränkungen Hausaufgaben / Selbststudium Lehr- und Lernplattform Ausbildungsstandorte	
2. Berufspädagogische Grundlagen	Seite 04
Bezug zum Qualifikationsprofil Leistungsziele Handlungsorientierter Unterricht Unterrichts- und Sozialformen	
3. Ausbildungsprofil	Seite 05
4. Module Leistungsziele und Hinweise	
Modul 1 Projekte	Seite 06
Modul 2 Autoelektrik	Seite 09
Modul 3 Motor	Seite 13
Modul 4 Antrieb	Seite 19
Modul 5 Aufbau und Fahrwerk	Seite 22
5. Kompetenznachweise und Prüfungen	Seite 25
Kursausweis Testat Zertifikat Eidgenössischer Fachausweis Beschreibung der Prüfungen	
6. Haltungen	Seite 27
Anhang	
1 Taxonomiestufen und die Bedeutung der Verben im Leistungsziel	Seite 28
2 Erforderliche Vorkenntnisse	Seite 30

1. Einleitung

Die Interessengemeinschaft Fahrzeugrestaurator (IgF) ist die Trägerschaft, der eidg. Berufsprüfung Fahrzeugrestauratorin/ Fahrzeugrestaurator. Sie koordiniert die Vorbereitungskurse zur eidg. Berufsprüfung und zu den IgF- Zertifikatsprüfungen der einzelnen Fachrichtungen und ist für die Erstellung und Veröffentlichung der Lehrpläne verantwortlich.

Aufgabe des Lehrplans: Das Ziel der Ausbildung ist die kompetente Bewältigung von typischen Handlungssituationen in der Old- und Youngtimerbranche. Damit dies gelingt, bauen die Kursteilnehmenden im Laufe der Ausbildung die in diesem Lehrplan beschriebenen Handlungskompetenzen sowie Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen auf.

Für die Kursteilnehmenden stellt der Lehrplan eine Orientierungshilfe während der Ausbildung dar. Er beschreibt die Handlungskompetenzen welche bis zum Abschluss der Qualifikation zu erwerben sind. Gleichzeitig unterstützt er die Kursleiterinnen und Kursleiter für Theorie und Praxis bei der Planung und Durchführung der Ausbildung. Handlungskompetenzen und Leistungsziele sind Mindeststandards für die Ausbildung und definieren, was bei Prüfungen maximal geprüft werden darf.

Vorkenntnisse: Die Kursleiterinnen und Kursleiter für Theorie und Praxis bauen den Unterricht auf dem Niveau der Berufsabschlüsse mit eidg. Fähigkeitszeugnis (EFZ) auf. Möglich ist jedoch auch die Kursteilnahme von Absolventinnen und Absolventen mit vergleichbaren Abschlüssen.

Die Kenntnisse und Fertigkeiten welche für den Unterrichtsbesuch der Fachrichtung Automobiltechnik vorausgesetzt werden, sind in diesem Lehrplan im Anhang 2 aufgeführt. Sie sind nicht Inhalt des Unterrichts.

Inhaltliche Einschränkungen: Die Handlungskompetenzen und Leistungsziele dieser Ausbildung beziehen sich vorwiegend auf die Technik, Materialien und Anwendungen der Personenwagen von Nachkriegsfahrzeugen mit Viertakt- Ottomotoren, wie sie an den Old- und Youngtimer- Fahrzeugen der Jahrgänge **1946 bis ca. 1980** anzutreffen sind. Die Herstellerangaben sind unabdingbare Hilfsmittel für alle Arbeiten.

Hausaufgaben / Selbststudium: Der Unterricht verlangt erwachsenengerechte Selbständigkeit. Der Zeitbedarf zur Vor- und Nachbereitung der Unterrichtssequenzen in Theorie und Praxis umfasst mindestens 50% der Unterrichtszeit.

Lehr- und Lernplattform: Die IgF betreibt ein Online- Management der Lehr- und Lerninhalte mit den nötigen Lehrmittel, Unterrichtsmaterialien und Selbstbeurteilungswerkzeugen welche den Kursteilnehmenden und Anbietern von Vorbereitungskursen zur Verfügung stehen.

Ausbildungsstandorte: Die Berufsbildungskommission der IgF akkreditiert regionale Institutionen in den Landesteilen für die Ausbildungseinheiten in Theorie und Praxis. Die aktuellen Bildungsanbieter sind unter www.fahrzeugrestaurator.ch aufgeführt.

2. Berufspädagogische Grundlagen

Bezug zum Qualifikationsprofil

Kursteilnehmende die sich für die Berufsprüfung vorbereiten, finden in der Wegleitung zur Prüfungsordnung die Übersicht der Handlungskompetenzen und die Anforderungsniveaus (siehe www.fahrzeugrestaurator.ch). Darin sind die Kriterien zum Validieren und Zertifizieren aufgeführt, welche für Personen gelten die qualifiziert sind den Beruf Fahrzeugrestauratorin/ Fahrzeugrestaurator auszuüben. Der vorliegende Lehrplan differenziert diese Inhalte im Einzelnen. Unterricht und Prüfungen richten sich danach.

Leistungsziele

Für das sichere und selbständige Anwenden der Handlungskompetenzen sind umfangreiche Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen nötig. Deshalb werden Leistungsziele definiert. Sie beschreiben den Inhalt und das beobachtbare Endverhalten mit einem Verb eventuell die Hilfsmittel und den Gütemassstab (für die Bedeutung der Verben s. Anhang 1). In der Spalte „Verbindliche Hinweise“ sind Begriffe aufgeführt, die den Inhalt des Leistungsziels präzisieren.

Handlungsorientierter Unterricht

Ziel der Vorbereitungskurse ist die Bewältigung typischer Handlungssituationen die in der Old- und Youngtimerbranche vorkommen. Daher richtet sich der Unterricht auf diese Situationen aus oder baut sich um diese Situationen herum auf. Typische Situationen aus dem Alltag der Old- und Youngtimerbetriebe sind der Ausgangspunkt des Unterrichts. Sie müssen eingeordnet, beschrieben, ausgeführt und reflektiert werden können.

Handlungsorientierter Unterricht orientiert sich an folgenden Punkten:

- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen aus der Berufspraxis, möglichst selbst ausgeführt oder aber gedanklich nachvollzogen.
- Handlungen müssen die Erfahrungen der beteiligten Personen einbeziehen und in Bezug auf ihre Auswirkungen reflektiert werden.
- Bezugspunkte sind sowohl die definierten wie auch die in engem Kontext stehenden Handlungskompetenzen des betreffenden Berufes.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitsrelevante, ökonomische, rechtliche, ökologische und soziale Aspekte einbeziehen.

Die Kombination der Ressourcen aus Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen befähigt die Berufsleute, Aufgaben und Herausforderungen eigenständig und kompetent anzugehen sowie richtig, vollständig und effizient zu Handeln.

Deshalb werden mehrheitlich Unterrichtsformen eingesetzt, welche Kompetenzbereiche miteinander verbinden und auf der Praxis der Old- und Youngtimerbranche aufbauen.

Unterrichts- und Sozialformen

Der Unterricht wird je nach Situation mindestens mit folgenden Formen erteilt: Präsentation- und Frontalunterricht, Auswertungen von Arbeiten der Kursteilnehmenden ausserhalb der Unterrichtszeit in Einzel-, Tandem- und Gruppenarbeiten oder im Plenum.

3 Ausbildungsprofil

Ausbildungszeit: **336 h**
(Theorie: 140 h, Praxis: 196 h)
Aufgeteilt auf 3,5 Semester

Umrechnung in Lektionen zu 45': 1 Stunde entspricht 1,33 Lektionen / 7 Stunden entsprechen 9,3 Lektionen pro Tag
Unterricht pro Halbtag: 3,5 Stunden

Stand: 01.12.2017

Module und Richtwerte für die Unterrichtszeiten	Handlungskompetenzen (HK)									
1. PROJEKTE Theorie: 42 h	1.1 Restaurierungsethik anwenden	1.2 Projektdokumentation erstellen	1.3 Teile und Baugruppen verwalten	1.4 Kommunikation mit Kunden führen	1.5 Abschlussarbeiten und Qualitätsicherungsmaßnahmen ausführen	1.6 Fahrzeug für die amtliche Fahrzeugprüfung vorbereiten	1.7 Arbeitssicherheits- und Umweltschutzmassn. interpret. u. anwenden			
2. AUTOELEKTRIK Theorie: 28 h Praxis: 56 h	2.1 Batterie kontrollieren und instand halten	2.2 Elektrische Bauteile und Kabelstrang diagnostizieren, reparieren und ersetzen	2.3 Beleuchtungs-, Signal- und Scheibenwischeranlage diagnostizieren und reparieren	2.4 Starteranlage diagnostizieren und reparieren	2.5 Gleich- und Drehstromgenerator ausmessen und reparieren	2.6 Zündanlage prüfen und Instandsetzen	2.7 Bordinstrumente diagnostizieren und reparieren	2.8 Originale Autoelektrik-Bauteile durch nicht originale Bauteile umrüsten		
3. MOTOR Theorie: 28 h Praxis: 56 h	3.1 Motor-Kontrollarbeiten durchführen	3.2 Motorblock, Zylinderkopf und Bauteile des Kurbeltriebes diagnostizieren und reparieren	3.3 Motorsteuerung diagnostizieren und reparieren	3.4 Schmier- und Kühlsystem diagnostizieren, reparieren	3.5 Tank und Benzinfördersystem diagnostizieren und reparieren	3.6 Vergaseranlagen diagnostizieren, Instand halten und reparieren	3.7 Mechanische Einspritzanlagen diagnostizieren, Instand halten	3.8 K-Jetronic und elektronische Einspritzanlagen diagnostizieren, Instand halten	3.9 Auspuffanlage diagnostizieren, reparieren und ersetzen	
4. ANTRIEB Theorie: 21 h Praxis: 45,5 h	4.1 Antriebsaggregate kontrollieren und Instand halten	4.2 Kupplung diagnostizieren und ersetzen	4.3 Handschaltgetriebe und Overdrive diagnostizieren und reparieren	4.4 Achs- und Ausgleichsgetriebe, Gelenk- und Antriebswellen diagnostizieren und reparieren	4.5 Automatische Getriebe diagnostizieren und reparieren					
5. AUFBAU UND FAHRWERK Theorie: 21 h Praxis: 38,5 h	5.1 Fahrzeug, Fahrzeugaufbau kontrollieren, diagnostizieren und warten	5.2 Reifen und Räder kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren	5.3 Federung und Dämpfung kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren	5.4 Lenkung und Radaufhängung kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren	5.5 Bremsanlage kontrollieren, warten, diagnostizieren, reparieren und ersetzen					

4 Module, Leistungsziele und Hinweise

MODUL 1: PROJEKTE		
<p>Sie/er ist in der Lage, die notwendigen Massnahmen zur Restaurierungsethik, zu Projektdokumentationen, zur Ersatzteilverwaltung sowie zur internen und externen Kommunikation und zur Qualitätssicherung auszuführen.</p>		
<p><i>Handlungskompetenzen (HK) und Leistungsziele (Kenntnisse und Fertigkeiten) beinhalten auch das Anwenden der dafür erforderlichen Haltungen (Sozial- und Selbstkompetenzen). Im letzten Kapitel dieses Lehrplans sind die wichtigsten Haltungen erklärt. Sie müssen, dem Lerninhalt entsprechend, thematisiert und gefördert werden.</i></p>		
Leistungsziele	Verbindliche Hinweise	
1.1 Restaurierungsethik anwenden		
Theorie/ Praxis	Inhalte von der Charta von Turin verstehen und kommentieren	
	Begriffe unterscheiden, interpretieren und erklären	Erhaltung, Konservierung, Restaurierung, Renovierung, Reparieren von hist. Fahrzeugen, technisches Kulturgut
	Unterscheiden zwischen historischem Stand der Technik und modernen Kriterien/Materialien	
	Begriffsdefinition «Restaurierungsethik» erklären	FIVA Glossar 2013 / DIN- Normen
	Kunden bezüglich der Konsequenzen von Um- und Nachrústarbeiten beraten	Originalität, Vorschriften Trippmaster, Elektrolüfter, zusätzliche, elektrische Benzinpumpe, Bauteile der Beleuchtungsanlage, Starterbatterie, elektronische Zúndanlagen, elektrische Benzinpumpe, Starter, Alternator, Carrosserieteile, Ráder/Reifen, Motor, Getriebe, Achsen, Aufhángung.

1.2 Projektdokumentation erstellen			
Theorie/ Praxis	Arbeitsschritte schriftlich dokumentieren	Bilder und Skizzen, Besonderheiten am Fahrzeug, Arbeitsfortschritte mit Formular, Zwischenberichte, Ersatzteil- und Drittleistungsrapporte (ev. Softwarelösung anwenden)	Siehe Leitlinien f. Modulabschlüsse
	Ausserhalb des Auftrags vorhandene Mängel, notwendige Arbeiten festhalten	Liste erstellen, Vorgesetzten/-Kunden informieren	
	Individuelles Restaurierungskonzept verstehen und aufzeigen		
	Systematisch Fotos einzelner Arbeitsschritte erstellen	Grundlagen zur Fotografie, Archivierung	
	Vorzustandsdokumentation erstellen	ev. Formulare anwenden Nummern, spezielle Konstruktionsdetails, Besonderes das während der Demontage sichtbar wird, etc.	
	Besonderheiten notieren		
	Um- und Nachrústungen von Bauteilen des Fahrzeugs in geeigneter Form in der Fahrzeugdokumentation ergänzen	Trippmaster, Elektrolüfter, zusätzliche, elektrische Benzinpumpe, Bauteile der Beleuchtungsanlage, Starterbatterie, elektronische Zúndanlagen, elektrische Benzinpumpe, Starter, Alternator, Carrosserieteile, Ráder/Reifen, Motor, Getriebe, Achsen, Aufhángung. Wenn möglich IgFS- Vorlage verwenden	

1.3 Teile und Baugruppen verwalten		
Theorie/ Praxis	Baugruppen und Einzelteile beurteilen	
	Reparatur- und Ersatzmassnahmen vorschlagen	
	Ersatzteilbedarf erfassen	ev. Formulare anwenden
	Ersatzteiltrapporte führen	ev. Formulare anwenden
	Zustände von ersetzten Teilen dokumentieren	
	Reparaturen dokumentieren	Arbeitsablauf der Reparatur
	Beschaffeneitsvereinbarung zum Projekt verstehen	welche Teile sollen ersetzt werden, welche nicht
	Material verwalten, richtige Lagerungsbedingungen für Originalteile und Ersatzteile bestimmen und anwenden	z. B. einölen, einpacken, richtiges Lagerungsklima
	Teile nachvollziehbar beschriften und deponieren	

1.4 Kommunikation mit Kunden führen		
Theorie/ Praxis	Kundenaufträge für einfache Wartungs- und Reparaturarbeiten entgegennehmen	
	Kommunikationsgrundlagen im Kundengespräch anwenden	Anfrage, Auftrag, Terminvereinbarung, Reklamation, Kostenvoranschlag, Beratung, Telefonate Situationsgerechte Fragetechniken anwenden
	Kundengespräche zur Analyse der Ursachen von technischen Kundenbeanstandung führen	Geräusche, Fahrverhalten, Motor-Laufkultur, Probefahrten
	Ein Telefongespräch nach den wichtigsten Kommunikationsregeln, für eine berufstypische Situation führen	Begrüssung, Einstieg, Lächeln am Telefon, Merkmale, Gespräch abschliessen, Zeitmanagement
	Eigene Kompetenzen einschätzen Interne wie externe Kommunikation pflegen	bei komplexen oder entscheidenden Sachverhalten bzw. Fragen auf Vorgesetzten verweisen oder Fachkräfte hinzuziehen
	Die wichtigsten Umgangsformen im Kontakt mit Kunden nennen und deren Wirkung begründen	Körperpflege, Kleidung, gewinnendes Auftreten, Körper-sprache, Gestik und Mimik, do's and dont's
	Die wichtigsten Regeln und Kommunikationstechniken für die direkte Kommunikation und für Telefongespräche begründen	Fragetechniken, aktives Zuhören, Frageformen (offene, geschlossene, alternative, suggestive)

1.5 Abschlussarbeiten und Qualitätssicherungsmassnahmen ausführen		
Theorie/ Praxis	Arbeitsausführung kontrollieren und dokumentieren	
	Probefahrt ausführen, allenfalls Nacharbeiten organisieren	
	Pendenzen und Vorbehalte erfassen und dokumentieren	
	Schlusskontrolle und Reinigung durchführen	
	Fahrzeug ablieferbereit erstellen	

1.6 Fahrzeug für die amtliche Fahrzeugprüfung vorbereiten		
Theorie/ Praxis	Die Entwicklung der gesetzlichen Vorschriften über Motorfahrzeuge in der Schweiz aufzählen	Schwerpunkt Ausrüstungsvorschriften und Jahreszahl ihres Inkrafttretens
	Inkraftsetzungsdaten von sicherheitsrelevanten Bauteilen der Fahrzeugausrüstung aufzählen und die entsprechenden Rechtsgrundlagen benennen	
	Die Ausrüstungsvorschriften den entsprechenden Zeitepochen zuordnen	Drei Zeitepochen
	Dokumente beschaffen und wissen, wie die Unterlagen zu erstellen sind	Eingangskontrolle, Vorbereitung und Durchführung der nötigen Massnahmen (LHD-Beleuchtung, Lärmvorschriften, DTC-Gutachten, etc.)
	Dokumente und Unterlagen, die für die amtl. Fahrzeugprüfung benötigt werden benennen und zusammenstellen	13.20A, 1. Inverkehrsetzung, Herstellerzertifikate usw.
	Prüfungselemente bei der amtl. Fahrzeugprüfung benennen und Beurteilungskriterien beschreiben	Sicherheitskonformität, z. B. Leuchtkörper, gefährliche Bauteile, Reifenbezeichnungen
	Den aktuellen technischen Zustand beurteilen und das Fahrzeug zur amtl. Fahrzeugprüfung vorbereiten	Ablauf amtliche Prüfung, Anforderungen berücksichtigen und alle Dokumente bereit halten
	Inhalte aufzählen, welche zur Vorbereitung für die amtl. Fahrzeugprüfung zu beachten sind	
	Die Vorgehensweise für die amtliche Fahrzeugprüfung von geänderten Fahrzeugen beschreiben	
	Vorschriften für das Umrüsten und Nachrüsten von Rückstrahlern, Zusatzscheinwerfer, Signalanlagen, Beleuchtungskörper, Geschwindigkeitsmessern, Kühlerfiguren und Zentralverschlussmutter nachschlagen	BAV, Fahrzeuge der Periode 1946 bis 1976
	Die geltenden Abgasvorschriften für Fahrzeuge benennen	entsprechend Datum der 1. Inverkehrsetzung
	Die Einhaltung der geltenden Abgasvorschriften überprüfen	Abgasmessung
	Wichtigste Anforderungen zum Eintrag „Veteranenfahrzeug“ im Fahrzeugausweis beschreiben	
	Die Einhaltung der Weisungen für Veteranenfahrzeuge überprüfen	

1.7 Arbeitssicherheits- und Umweltschutzmassnahmen interpretieren u. anwenden		
Theorie/ Praxis	die berufsüblichen Unfallverhütungs- und Gesundheitsschutzmassnahmen anwenden	EKAS-Richtlinien, Branchenlösung
	die Wechselwirkung zwischen Dosis und Wirkung von Giften beschreiben und Bedingungen, welche die Wechselwirkung beeinflussen, aufzeigen	
	Bezeichnungen und Gefahrensymbole erläutern und beachten	
	die gesetzlichen Bestimmungen über die Lagerung, den Umgang und die Entsorgung von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen befolgen	
	Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Giftstoffen nennen und anwenden,	Besonders in Bezug auf historische Gift- und Gefahrstoffe die nicht heutigen Standards entsprechen aber in historischen Fahrzeugen vorkommen, z. B.: Bleipigmente, Asbest in Bremsanlagen, bleihaltige Materialien zum Verzinnen, Chromate in Beschichtungen und Metallauflagen. Methodischer Hinweis: Kursteilnehmende erörtern Situationen der Werkstattpraxis, welche im Unterricht behandelt werden.
	anfallende Gefahr- und Schadstoffe umweltgerecht bewirtschaften und entsorgen	
	das Verhalten bei Unfällen erklären und Erste Hilfemassnahmen anwenden	
	grundlegende Unfallverhütungs- und Gesundheitsschutz-Massnahmen nennen und anwenden	
	sinnvolle Sicherheitsausrüstung gegen verschiedene Giftstoffe kennen und anwenden	
	Massnahmen zum Schutz von Wasser und Luft nennen	
Aufnahmewege und Wirkungsweise von Giften auf Mensch und Umwelt an Beispielen aufzeigen		
den Begriff Recycling sowie die Bewirtschaftung und umweltgerechte Entsorgung anfallender Stoffe anhand von Beispielen erklären		

MODUL 2: AUTOELEKTRIK		
Er/sie ist in der Lage, allgemeine Kontroll-, Wartungs-, Reparatur- und <i>Änderungsarbeiten</i> an der Autoelektrik-Anlage, auszuführen sowie Teile und Systeme davon zu diagnostizieren		
<i>Handlungskompetenzen (HK) und Leistungsziele (Kenntnisse und Fertigkeiten) beinhalten auch das Anwenden der dafür erforderlichen Haltungen (Sozial- und Selbstkompetenzen). Im letzten Kapitel dieses Lehrplans sind die wichtigsten Haltungen erklärt. Sie müssen, dem Lerninhalt entsprechend, thematisiert und gefördert werden.</i>		
Leistungsziele		Verbindliche Hinweise
2.1 Batterie kontrollieren und instand halten		
Praxis	Pflegen und Prüfen der Batterie, Batteriepole und Anschlüsse	Konventionelle und spezielle Batterietypen,
	Batterieladegeräte anwenden	Erhaltungsladung und übliche Batterieladung
Theorie	Eigenschaften und Arten von Starterbatterien und deren Eigenschaften erklären und Anwendungsbereich begründen	Batterietypen für Oldtimer
	Den Begriff Schwebeladung erklären	
	Einflüsse von unterschiedlicher Polaritäten an Fahrzeugen erklären	

2.2 Elektrische Bauteile und Kabelstrang diagnostizieren, reparieren und nachrüsten		
Praxis	Messen und interpretieren von Verbraucherspannungen und des Spannungsabfalls in Zu- und Rückleitungen	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Reparieren, Ersetzen und Herstellen von Kabelsträngen und Kabelverbindungen und Sicherungen	Oxidationsschutz, Standschäden
	Zusatzlüfter zum Vorbeugen der Motorüberhitzung einbauen	Elektrolüfter (Einbausatz)
Theorie	Kabelquerschnitte und Sicherungsstärke bestimmen	Tabelle verwenden
	Spannungsabfälle begründen	Korrosion, Massefehler usw.

2.3 Beleuchtungs-, Signal- und Scheibenwischeranlage diagnostizieren, reparieren und nachrüsten		
Praxis	Aufsuchen und Beheben von Störungen an der Beleuchtungsanlage	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Einstellen der Scheinwerfer	Symmetrisches- und asymmetrisches Abblendlicht, Sealed-Beam
	Aufsuchen und Beheben von Störungen an der Signal- und Richtungsanzeiganlagen	Horn, Blinkautomat, Warnblinkanlage
	Reparieren und Ersetzen von Scheibenwischern, Scheibenwischmotoren und Gestängen	
	Aufsuchen und Beheben von Störungen ab Scheibenwischeranlagen	
	Zusätzliche Bauteile der Beleuchtungsanlage nachrüsten und vorschriftsgemäss montieren	Nebel-, Park- und Rückfahrleuchten, Warnblinkanlagen, Rückstrahler, Richtungsanzeiger, Kontrolllampen, Standlichter, Zusatzscheinwerfer
Theorie	Schaltung von Scheibenwischer (erste und zweite Stufe, Bremsstromkreis und End- und Parkabstellung erläutern)	Elektroschema
	Elektroschema von Beleuchtungsanlagen, Signalanlagen und Scheibenwischeranlagen interpretieren	
	Bestehende Elektroschemas ergänzen	Original- oder DIN-Symbole
	Den Einsatz und Wirkungsweise von Schrittrelais erklären	

2.4 Starteranlage diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Prüfen, Aus- und Einbauen von Startern	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Zerlegen und Zusammenbauen von Startern	Starterarten der Periode 1946 bis 1980
	Prüfen der Wicklungen auf Unterbruch und Masseschluss, Windungsschluss, Unterbruch	
	Ausführen von Instandsetzungsarbeiten wie Ersetzen von Kohlebürsten, Überdrehen des Kollektors und Lagerung des Ankers instand stellen	Lagerbüchsen
	Prüfen des Ritzelantriebs, ev. Ersetzen und Funktionskontrolle	Bendix, Schubankerantrieb
	Messen des Starterstroms	
Theorie	Die verschiedenen Einspursysteme benennen und ihre Wirkungsweise erklären	Schubtrieb, Schraubtrieb, Schubschraubtrieb, Bendix, Schubanker
	Die Wirkungsweise der Starter mit verschiedenen Einspursystemen anhand eines Schemas erklären	do.

2.5 Gleich- und Drehstromgenerator ausmessen und reparieren		
Praxis	Prüfen von Gleich- und Drehstromgeneratoren	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Funktionskontrolle der Regulierung	Strom und Spannung
	Prüfen der Wicklungen auf Unterbruch, Windungs- und Masseschluss	
	Ausführen von Instandsetzungsarbeiten wie Ersetzen der Kohlebürsten, Überdrehen des Kollektors, Lagerung	
Theorie	Aufgabe, Eigenschaften, Aufbau und Wirkungsweise eines Gleichstrom- und Drehstromgenerators im Prinzip erklären	
	Regelungsarten von Ladeanlagen unterscheiden und deren Funktion erklären	Mechanische Zwei- und Dreielementregler
	Einbaurichtlinien und Polarisierung begründen	Polarisieren, Drehrichtung, Fahrzeugpolarität
	Vorerregerstromkreis erklären	
	Die Anzeige-Informationen der Ladekontrolllampe interpretieren	

2.6 Zündanlage prüfen und Instandsetzen		
Praxis	Anschliessen und Einbauen von Batterie- Spulenzündanlagen	OT- Bestimmung überprüfen
	Einstellen der Kontaktabstände und des Zündzeitpunkts mit Prüf- und Stroboskoplampe	Schliesswinkel in Grad und % Blattlehre und Messgeräte
	Funktionskontrolle der Fliehkraft- und Unterdruckverstellung überprüfen	Vakuumpumpe
	Prüfen der Zündkerzen	Zündkerzenbilder interpretieren
	Prüfen und beurteilen von Zündspulen, Kondensatoren, Rotoren und Zündkabeln	Sekundär, Primärwiderstand, Vorschaltwiderstand, Startanhebung
	Messen der Entstörwiderstände	
	Aufsuchen und Beheben von Störungen	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Kontrollarbeiten mit Spulen-, Kondensator-, Schliesswinkel- und Drehzahlmessgeräten	
	Instandstellungsarbeiten an Zündverteiler durchführen	Verteilerwellenlagerung- und Schmierung Flie raft- und Handverstelleinrichtungen
	Zündverteilerdeckel und Rotor auf Verschleiss und korrekten Einbau überprüfen	Haarrisse, Kriechstromwege, Mittelkohle, (Abstand, Widerstand, Oxidation) , Rotorspiel auf Welle (Verdrehwinkel zur Welle) Stellung des Rotordeckels zum Verteilerfinger
Oszilloskop zur Zünddiagnose anwenden		
Theorie	Aufgabe, Aufbau und Wirkungsweise der Spulenzündung mit Unterbrechersteuerung erklären	Einzel und Doppelunterbrecher
	Schliesswinkel und Prozent und Grad umrechnen	
	Verstellkurven aus Drehzahl und Last interpretieren	
	Auswirkungen der Entstörmassnahmen (Sekundär) erklären	Kohlenfaserkabel, Rotor, Kerzenstecker, R- Zündkerzen
	Den Einsatz von Zündkerzen mit verschiedenen Wärmewerten begründen	
	Das Normaloszillogramm der Spulenzündung und die entsprechenden Fehlerbilder interpretieren.	Tabelle mit Fehlerbilder

2.7 Bordinstrumente diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Mess-, Kontroll- und Anzeigeeinstrumente und ihre Sensoren ausmessen, beurteilen, und instand setzen	El. Motortemperaturanzeige, Tankgeber, Ladestromanzeige und weitere
	Spannungskonstanthalter überprüfen	
	Armaturenbrett- und Instrumentenbeleuchtung kontrollieren und instand setzen	
	Instrumentengläser, Abdichtungen und Zifferblätter auf Zustand überprüfen	Transparenz, Kratzer, Sprödigkeit, Alterung
	Soll- und Istwerte der Tachometeranzeige vergleichen und Massnahmen zur Einhaltung von gesetzlichen Toleranzen anwenden	Vgl. auch Kap. 4 und 5
	Die Anzahl Tachowellenumdrehungen mit der 10-Meter Verschiebemethode bestimmen	Anpassen der Tachometeranzeige
Theorie	Schaltung von Mess-, Kontroll- und Anzeigeeinstrumenten mit Hilfe eines Schaltplans erklären	El. Motortemperaturanzeige, Tankgeber, Ladestromanzeige und weitere
	Aufgaben und Wirkungsweise des Spannungskonstanthalters erklären	

2.8 Originale Autoelektrik-Bauteile durch nicht originale Bauteile umrüsten		
Praxis	Scheinwerfersysteme, Signalanlagen, Beleuchtungskörper und Beleuchtungseinrichtungen nach geltenden Vorschriften umrüsten	z. B. H4- Umbau, Horn
	Geschwindigkeitsmesser zum Umrüsten bereitstellen	mph auf km/h
	Unterbrecherzündanlagen auf elektronische Systeme umbauen	Umbausätze mit heutiger Technik
	Dynamo-Ladesysteme durch moderne Systeme ersetzen	Umbausätze mit heutiger Technik
	Originale Starter durch moderne Systeme ersetzen	Umbausätze mit heutiger Technik
	Originale Starterbatterien durch geeignetere, moderne Systeme ersetzen und gegebenenfalls die Ladespannung anpassen	
Theorie	Eigenschaften und Batterietypen für Oldtimer Säure- und Gelbatterien nennen	
	Den Nutzen, die technischen Zusammenhänge und die Konsequenzen vom Einbau moderner Autoelektrik-Bauteile im Zusammenhang mit der Alltagstauglichkeit erklären	Starterbatterie, elektronische Zündanlagen, Starter, Alternator
	Umrüstungen im Elektroschema der Fahrzeugdokumentation ergänzen	IgFS- Vorlage

MODUL 3: MOTOR		
Er/sie ist in der Lage, allgemeine Kontroll- und Wartungsarbeiten am Motor auszuführen sowie Teile und Systeme davon zu diagnostizieren und zu reparieren.		
<i>Handlungskompetenzen (HK) und Leistungsziele (Kenntnisse und Fertigkeiten) beinhalten auch das Anwenden der dafür erforderlichen Haltungen (Sozial- und Selbstkompetenzen). Im letzten Kapitel dieses Lehrplans sind die wichtigsten Haltungen erklärt. Sie müssen, dem Lerninhalt entsprechend, thematisiert und gefördert werden.</i>		
Leistungsziele		Verbindliche Hinweise
3.1 Motor-Kontrollarbeiten durchführen		
Praxis	Visuelle und Akustische Kontrolle der Laufkultur des Motors durchführen und geeignete Massnahmen ableiten	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Dynamischer Zylindervergleichsprüfung vornehmen und geeignete Massnahmen ableiten	Motortester, Oszilloskop, Drehzahlmesser
	Prüfen des Verdichtungsdrucks und Druckverlustprüfung durchführen, Messresultate beurteilen und daraus für weitere Massnahmen ableiten	Kompressionsdruckmessgerät Druckverlustmessgerät
	Messen und interpretieren der Drücke am Ansaug- und Auslass-System des Motors und notwendige Entscheidungen oder Empfehlungen ableiten	Manometer Druck und Unterdruckmessung, Systemdichtheit
	Prüfen und Beurteilen der Kurbelgehäuse Be- und Entlüftung und Beurteilung der Funktionsweise der Komponenten	Druckmessungen, PCV-Ventil, Kurbelgehäuseentlüftung Blow-by-Gase
	Messen der Abgaskomponenten und deren Werte mit den gültigen Vorschriften beurteilen und geeignete Massnahmen ableiten	Geeignetes Abgasmessgerät, BAV, Wartung
	Beurteilung des Kühl- und Schmiersystems und bestimmen des Ersatzes inkl. Qualitätsbeurteilung für den Austausch nach Herstellerangaben bestimmen	Motorenöl, Kühlmittel, Dichtheit, Öldruck prüfen
	Kunden zu Fragen im Zusammenhang mit dem Motorenölwechsel und der Verwendung geeigneter Motorenöle beraten	Korrekter Zeitpunkt und Motorzustand, Überwintern, innere Korrosion, Alterung, moderne Öle in alten Motoren
Theorie	Mit Hilfe der Herstellervorschriften und, Datenblätter von Öllieferanten die korrekte Wahl von Motorenöl für Fahrzeuge der Periode 1946 bis 1976 begründen	Viskositäts- und Qualitätsbezeichnungen, Motorzustand, Betriebsart, Einsatzart, Systeme mit/ ohne Ölfilter, Motorenbauart/ Schmiersystem, Betriebszustand, Einsatzart, Zusätze (Phosphor/Zink-Legierung), Ölverdünnung, Alterung, innere Korrosion, Alterung, moderne Öle in alten Motoren
	Kurbelgehäusebelüftungsarten nennen und den Einfluss auf die Motorlaufkultur erklären	
	Verschlämmung, Kriterien zum Ölwechsel aufzählen	
	Drücke in nicht SI-Einheiten mit Hilfe von Tabellen anwenden	Psi, mmHg, mmWs
	Gültige Abgasvorschriften für alte Fahrzeuge nachschlagen	(MFV), mit den zugehörigen Bundesratsbeschlüssen (BRB) gültig seit 1.1.1933, BAV ab 1.1.1970
Unterschiede zwischen Zylindervergleichsprüfung und Verdichtungsdruckprüfung erklären		

3.2 Motorblock, Zylinderkopf und Bauteile des Kurbeltriebes diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Aus- und Einbauen, Zerlegen und Zusammenbauen	
	Prüfen, ausmessen, von Verschleissteilen mit geeigneten Messinstrumenten (Schiebelehre, Mikrometer, Messuhr, Blattlehre)	Bohrung, Kurbelwellen mit Lagerschalen, Pleuelstangen mit Kolben und Kolbenringen Kurbeltrieb
	Interpretieren und kommentieren der Prüfergebnisse und ableiten von geeigneten Massnahmen	Ersatz, Reparatur
	Kostenvoranschlag für die Ersatz- oder Reparaturarbeiten ausführen	
	Vorbereitungsarbeiten und Auftragserstellung für die externe Vergabe von speziellen Arbeiten durchführen	Zylinderschleifwerk, mechanische Werkstätte
	Pleuel auswinkeln, Fluchtlinie der Lagerbohrungen prüfen	Lagergasse, Zentralbohrung
Theorie	Begriffe für die Reparaturarbeiten am Kurbeltrieb erklären und Reparaturarbeiten erläutern	Pleuel auswinkeln, Fluchtlinie der Lagerbohrungen (Zentralbohrung) , Rundlauf, Lagerspiel, Lagerschalenvorspannung, Axialspiel, Hauptlager, Führungslager, verstopfte Ölbohrungen
	Einflüsse der Reparaturarbeiten auf den Hubraum und das Verdichtungsverhältnis erklären und dazu einfache Berechnungen ausführen	Bohrungsvergrößerung, Zylinderkopf planfräsen, neue Ventilsitze- und Ventilposition

3.3 Motorsteuerung diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Ersetzen von Steuerketten, und Spannvorrichtungen, Stirnrädern, Nockenwellen	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Kontrolle, der Ventilsitzringe und Führungen Dichtringe nach Vorgaben ersetzen	
	Kunden zur Umrüstung der Ventiltriebteile auf Bleifreibetrieb beraten und Umrüstung bei Zulieferanten abklären	Zylinderschleifwerk
	Ventilsitze und Ventile bearbeiten	Fräsen, Schleifen ev. Fremdvergabe, Bleifreiumbau
	Einstellen, überprüfen der Steuerzeiten und OT-Bestimmung	Herstellerangaben, Bogenmass
	Einstellen des Ventilspiels nach Herstellerangaben	Tassen- Hydrostößel, Einstellschrauben
	Ventilbetätigung kontrollieren und Diagnose erstellen	Kipp- und Schwinghebel, Ventilstößel
	Maximaler Ventilhub messen und vergleichen	Mechanische Stößel und hydraulische Ventilspielausgleichselemente
Theorie	Umrüstarbeiten an Motoren für den Betrieb mit bleifreiem Benzin begründen	
	Verschiedene Einstellmethoden des Ventilspiels und der Steuerzeiten erklären	Herstellervorschrift Europa und USA-Fahrzeuge
	Folgen von Einstellfehlern bei Steuerzeiten und Ventilspiel erklären	Abgasverhalten mechanische- und , thermische Schäden
	Steuermarkierung mit berechnen des Bogenmasses ermitteln	

3.4 Schmier- und Kühlsystem diagnostizieren, reparieren		
Praxis	Gebläsekühlsysteme prüfen und reparieren	Keilriemenspannung, Verschmutzungen, thermostatgesteuerte Luftklappen
	Reinigen der Kühlanlage und auf Dichtheit prüfen	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Kühlerdeckel kontrollieren	Überdruck- und Unterdruckventil
	Mischen von Frostschutzmitteln und bestimmen des Gefrierpunkts	Refraktometer
	Auswechseln und spannen von Ventilatorriemen	Kleinere Riemenspannung beachten
	Wasserpumpe überprüfen, ev. ersetzen	
	Wasserpumpe revidieren	
	Lüfterkupplungen prüfen	Einbauweise, Lagerung beachten Viscolüfter, Magnetkupplung, Wachskupplung
	Kühler- und Heizelemente beurteilen, diagnostizieren	
	Thermostat, Kühlwasserkreislauf kontrollieren	
	Durchlauf und Dichtheit des Wärmetauschers kontrollieren	
	Reparieren und Ersetzen von Heizgebläsen	
	Schmierkreislauf am Motor überprüfen und wo möglich notwendige Einstellung vornehmen	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Öldruck mit externen Manometer messen	Herstellerrichtlinien
	ÖlfILTER-Ventile und kalibrierte Bohrungen sowie Regelventile kontrollieren	Haupt- und Nebenstromschaltung. Umgehungs- und Rückschlagventile
Theorie	Wirkungsweise und Eigenschaften von Gebläsekühlsystemen erklären	Radial- und Axialgebläse, Problematik des „Zylinders im Windschatten“, Leistungsaufnahme, Wagenheizleistung
	Druckverhältnisse im Zusammenhang mit Siedepunkt und Temperatur interpretieren	Masseinheiten anhand Tabellen ermitteln (Schmierung und Kühlung)
	Begriff Thermosyphonkühlung erklären	
	Thermostatausführungen unterscheiden	Wachs- und Dehnstoffthermostat
	Funktion von Magnetkupplung, Wachskupplung erklären	
	Kühlmittelwahl für den betreffenden Motor begründen	Materialverträglichkeit

3.5 Tank und Benzinfördersystem diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Benzinpumpen mit mechanischem Antrieb prüfen	Akustische Prüfung, messen von Druck und Fördermenge, Membrane und Ventile
	Benzinpumpen mit mechanischem Antrieb reparieren	
	Elektrische Pumpen prüfen und ersetzen	Druckmessung und Fördermenge, Spannung und Stromaufnahme
	Treibstoffanlage auf Dichtheit und Arbeitsdruck prüfen	Benzin-Kreislauf, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Leitungen und Schläuche sowie Benzinfilter überprüfen	
	Tankbelüftung und Entlüftung prüfen	Unterdruck und Überdruck
	Tank, Einfüllstutzen, Innenwand u. Tankbefestigung beurteilen	Innen- und Aussenkorrosion
	Bestehende Benzinpumpen durch moderne Systeme ersetzen	Umbausätze mit heutiger Technik (mechanische und elektrische Antriebe)
Theorie	Den Aufbau und die Wirkungsweise von Benzinpumpen mit mechanischem Antrieb erklären	Membranpumpe, Vakuumpumpe
	Den Aufbau und die Wirkungsweise von Benzinpumpen mit elektrischem Antrieb erklären	Rollenzellenpumpe, Zahnradpumpe,
	Schwierigkeiten bei der Verwendung von Mischtreibstoffen nennen	(z.B. E 15 und andere Treibstoffzusätze)
	Benzinfeste Dichtungsmaterialien nennen	Materialverträglichkeit
	Einflüsse wichtiger Treibstoffspezifikationen aufzählen	Oktanzahl, Winter- Sommerbenzin, Ethanol
	Aufgaben von Treibstoffzusätzen erklären	Zusätze zum „Neutralisieren“ Wasserbinder, Bleiersatz
	Den Nutzen, die technischen Zusammenhänge und die Konsequenzen der Umrüstung auf eine elektrische Benzinpumpe erklären	Elektrische Benzinpumpe verschiedener Bauarten
	Die Umrüstung auf eine elektrische Benzinpumpe im Elektroschema der Fahrzeugdokumentation ergänzen	Nur bezüglich der zusätzlichen elektrischen Benzinpumpe

3.6 Vergaseranlagen diagnostizieren, Instand halten und reparieren		
Praxis	Folgende Vergasersysteme diagnostizieren, reinigen, reparieren und einstellen (davon mindestens ein Umluft- und Umgemischsystem): Solex, Weber (Einfach, Register, Doppel) SU, Stromberg:	
	Schwimmersystem	Schwimmernadelventil, Schwimmer, Belüftungssysteme, Schwimmerniveau
	Leerlaufsystem	Düsenbestückung und Bohrungen, Drosselklappenlagerung, Zustand der Gemischregulierschrauben
	Übergangssystem	Düsenbestückung und Bohrungen
	Hauptsystem	Düsenbestückung und Bohrungen
	Korrektursystem	Düsenbestückung und Bohrungen
	Beschleunigersystem	Membranen, Kolben, Ventile, Einspritzmenge
	Vollastanreicherung	Düsenbestückung
	Kaltstartsystem	Choke und Startvergaser
	Mehrfachvergaseranlagen inkl. synchronisieren	Mind. zwei versch. Synchronisationsgeräte
	Luftfilter, Vorwärmsysteme	Manuel, Thermisch
	Vergaserbetätigung	Seilzug, Gestänge, Rückzugfeder, Leerlauf-Vollgasanschlag
	Vergasereinstellungen im Leerlauf mit Hilfe des Abgasmessgeräts und des Drehzahlmessers vornehmen	CO, CO ₂ , HC, ev. O ₂
Theorie	Den Begriff Auftrieb und das Venturi-Prinzip im Zusammenhang mit der prinzipiellen Wirkungsweise von Vergasersystemen erklären	Keine Berechnungen
	Von Solex-, Weber (Einfach, Register, Doppel, Umluft, Umgemisch)-, SU- und Stromberg- Vergaser die prinzipielle Wirkungsweise der wichtigsten Vergasersysteme erklären	Von jedem der acht aufgeführten Vergaser folgende Systeme: Schwimmersystem, Leerlaufsystem (Mindestens mit einem Umluft- und Umgemischsystem) Übergangssystem, Hauptsystem, Korrektursystem, Beschleunigersystem, Vollastanreicherung, Kaltstartsystem
	Einfach-Doppel- und Registervergaser unterscheiden	
	Synchronisationsmöglichkeiten aufzählen	
	Ursachen und Auswirkungen der Vergaservereisung erklären	Sommer- Winterbenzin, Luftfeuchtigkeit, Lastzustand, Vorwärmeklappe
Auswirkungen von mangelhaften Wartungsarbeiten und Falschlufft erklären	Luftfilter, Vorwärmeklappe, Falscheinstellungen, Drosselklappenanschlag Kaltstartautomatik Drosselklappenwelle und andere Undichtheiten im Ansaugsystem, Anschlüsse	

3.7 Mechanische Einspritzanlagen diagnostizieren, Instand halten		
Praxis	Bosch-, Lukas- und Kugelfischer- Einspritzanlagen laut Herstellervorschrift überprüfen	nur je ein Einspritzanlagen-Typ, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Gasgestänge laut Herstellervorschrift einstellen	
	Falschlufft lokalisieren	Einspritzdüsenbefestigung, Undichtheiten im Ansaugsystem, Anschlüsse
	Kaltstarteinrichtung überprüfen und einstellen	nur je ein Einspritzanlagen-Typ
	Leerlaufabgaswerte laut Sollwerten überprüfen und einstellen	nur je ein Einspritzanlagen-Typ
	Benzindrücke prüfen und einstellen	Förderpumpe, Einspritzdüsen
Theorie	Die prinzipielle Wirkungsweise einer typischen mechanischen Einspritzanlage erklären	z. B. Bosch (Mercedes)
	Die prinzipielle Wirkungsweise einer typischen mechanischen Einspritzanlage zur Bestimmung der Teilsysteme für die Korrektur der verschiedenen Betriebszustände erklären	Kaltstart, Nachstart, Warmlauf, Leerlauf, Beschleunigung, Vollast, Teillast
	Einstellmöglichkeiten von mechanischen Einspritzanlagen lokalisieren und den Teilsystemen zuordnen	Bosch, Lukas, Kugelfischer (je ein System)

3.8 K-Jetronic und elektronische Einspritzanlagen diagnostizieren, Instand halten		
Praxis	Folgenden Einspritzanlagen laut Herstellervorschrift überprüfen und einstellen: D, L, K- und KE-Jetronic,	
	Falschlucht lokalisieren	Einspritzdüsenbefestigung, Undichtheiten im Ansaugsystem, Anschlüsse, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	LeerlaufEinstellung und Abgaswerte laut Sollwerten überprüfen und einstellen	
	Kaltstarteinrichtung überprüfen und einstellen	
	Benzindrücke nach Herstellerangaben kontrollieren, diagnostizieren und einstellen	Pumpendruck, Systemdruck, Haltedruck, Steuerdruck (K-Jetronic)
Theorie	Für die D-, L-, K- und KE-Jetronic- Systeme die prinzipielle Wirkungsweise der Einspritzanlage erklären	Nur je eine Ausführung pro Jetronic- System
	Systeme zur Bestimmung der Angleichmengen für die verschiedenen Betriebszustände erklären	Kaltstart, Nachstart, Warmlauf, Leerlauf, Beschleunigung, Vollast, Teillast
	die Einstellmöglichkeiten der Einspritzanlage erklären	Nur je eine Ausführung pro Jetronic- System

3.9 Auspuffanlage diagnostizieren, reparieren und ersetzen		
Praxis	Auspuffanlage auf Dichtheit, Rost, Befestigung und Lärmverhalten prüfen sowie Lärm- und Ausrüstungsvorschriften berücksichtigen	BAV, Fahrzeuge der Periode 1946 bis 1980
	Umrüsten der Anlage auf korrosionsbeständige Bauteile	Chromstahl
	Auspuffanlage ersetzen anpassen, schweißen oder hartlöten	Originalität beachten, Autogen und Elektrisch
	Hartlöten von Stahlblechen und -Rohren	
	Einfache Weichlotverbindungen für Kupfer und Messing ausführen	
	Gewindereparatursysteme anwenden	Gewindebüchse
	Schrauben (Gewindebolzen) ausbohren, ersetzen	
Theorie	Vorsichtsmassnahmen bei Schweissarbeiten aufzählen	
	Gewindearten bestimmen und typische Anwendungsorte nennen	Metrische Gewinde (Fein- und Regelgewinde) UNF, UNC, Whitworthgewinde, Gasrohrgewinde
	Lärmvorschriften für Stand- und Vorbeifahrtsmessungen (ab 01.07.1977) erklären	CH- und Importfahrzeuge BAV, Fahrzeuge der Periode 1946 bis 1980
	Aufbau und Prinzipielle Wirkungsweise von Abgasanlagen erklären	Reflexions-, Interferenz-, und Absorptionsschalldämpfer
	Ursachen von auffälligem Geräuschverhalten erklären	Aufhängung, Rost und Dämmmaterial

MODUL 4: ANTRIEB

Er/sie ist in der Lage, allgemeine Kontroll- und Wartungsarbeiten an den Antriebsaggregaten auszuführen sowie Teile und Systeme davon zu diagnostizieren und zu reparieren.

Handlungskompetenzen (HK) und Leistungsziele (Kenntnisse und Fertigkeiten) beinhalten auch das Anwenden der dafür erforderlichen Haltungen (Sozial- und Selbstkompetenzen). Im letzten Kapitel dieses Lehrplans sind die wichtigsten Haltungen erklärt. Sie müssen, dem Lerninhalt entsprechend, thematisiert und gefördert werden.

	Leistungsziele	Verbindliche Hinweise
4.1 Antriebsaggregate kontrollieren und Instand halten		
Praxis	Schmierdienst an Getrieben, Gelenkwellen und Antriebsachsen sicherstellen	Schmiermittel- und, Niveauekontrolle an Haupt-, Verteiler-, Achs- und Differentialgetrieben, Inkl. Sperrdifferential und Overdrive
	Die Dichtheit der Antriebsaggregate überprüfen	Haupt-, Verteiler-, Achs- und Differentialgetriebe Overdrive
	Funktionskontrolle der Kupplung und Kupplungsbetätigung durchführen	Kupplungsspiel, Pedalkraft, Schleifpunkt Ausrückgabelstellung. Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Die Hydraulikflüssigkeit und die Filter bei automatischen Getrieben wechseln	Niveauekontrolle
	Schaltvorgänge, Schaltqualität und Geräusche beurteilen	Manuelle- und automatische Getriebe, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Kardanwelle, Gelenke und Lagerungen auf Verschleiss und Spiel kontrollieren	Schiebestücke, Kreuzgelenke, Gelenkscheibe
	Antriebswellen auf Verschleiss, Spiel und Dichtheit der Manschetten kontrollieren	homokinetische Gelenke, Längenausgleich
Theorie	Geeignete Schmiermittel Kardan- und Gelenkwellen nennen	
	Die Spezifikationen der Getriebeöle mit Hilfe der Herstellerangaben den verschiedenen Getriebearten zuordnen	Haupt-, Verteiler-, Achs- und Differentialgetriebe Overdrive, Flüssigkeitskupplung, Drehmomentwandler, Getriebeautomat
	Gründe für Undichtheiten an Antriebsaggregaten nennen und Abhilfemassnahmen aufzählen	

4.2 Kupplung diagnostizieren und ersetzen		
Praxis	Das Kupplungsspiel einstellen	
	Kupplungsverschleissteile prüfen und ersetzen	Schwungrad, Druckplatte, Kupplungsscheibe, Drucklager, Ausrückhebel, Kupplungswellenlagerung, axiale Verschiebbarkeit, Seitenschlag
	Hydraulische oder mechanische Kupplungsbetätigung kontrollieren, reparieren oder ersetzen	Geber- und Nehmerzylinder revidieren
Theorie	Wirkungsweise der mechanischen und hydraulischen Betätigung erklären	
	Verschiedene Ausrücksysteme und deren Ausführungen unterscheiden und erklären.	Mit und ohne autom. Spieleinstellung Magnetpulverkupplung,
	Ursachen für das Durchrutschen der Kupplung begründen	Ölverlust, Abnutzung, falsches Spiel
	Kupplungsbauarten bezüglich dem Pedalkraftaufwand charakterisieren	Einscheiben-Membran- und Schraubenfeder Kraft/Wegverlauf

4.3 Handschaltgetriebe und Overdrive diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Handschaltgetriebe aus- und einbauen und neu abdichten	Geeignete Abdichtungsmaterialien verwenden
	Nach Herstellerangaben Wechselgetriebe zerlegen, die Einzelteile prüfen, ersetzen und einstellen, Spezialwerkzeuge anwenden sowie die Getriebe zusammenbauen	Lager, Wellen, Schaltmuffen Synchronringe, Vorgelegewelle und Lagerungen, Schaltwelle und Sperre, Rückwärtsgangssperre, Schaltarretierung und Schaltgabel, Zählerantrieb, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Flächen und Wellen auf Planheit überprüfen	Dichtflächen, Simmerringe
	Wegstreckenzähler nachrüsten	Einbausätze, Trippmaster
	Overdrive prüfen, aus- und einbauen neu abdichten	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Nach Herstellerangaben Overdrive zerlegen, die Einzelteile prüfen, ersetzen und einstellen, Spezialwerkzeuge anwenden sowie die Getriebe zusammenbauen	El.-Hydraulische und el.-Mechanische Systeme. Lager, Wellen, Kupplungslamellen, Elektro-mechanik
Theorie	Schalteinrichtungen mit Schiebemuffen erklären	
	Die Wirkungsweise wichtiger Synchronisationssysteme erklären	Sperrsynchrisation System Borg-Warner, oder (Porsche)
	Schaltverriegelung und Schaltarretierung und derer Funktionsweise erläutern	
	Kraftverlauf und Schaltmöglichkeiten anhand eines einfachen Planetensatzes erläutern	
	Funktionsweise von Overdrive Getrieben erklären	Elektr./-Hydraulische und elektr.-Mechanische Systeme
	Die Eigenschaften von Spiel- Übergangs- und Presspassungen erklären	

4.4 Achs- und Ausgleichsgetriebe, Gelenk- und Antriebswellen diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Gelenkwellen diagnostizieren, aus- und einbauen	Montagevorschriften beachten
	Gelenke und Dichtungen ersetzen	Kreuzgelenke
	Aus- und einbauen, von Achs- und Ausgleichsgetrieben unter Verwendung von Spezialwerkzeugen	besondere Abzieh- und Einstellvorrichtungen
	Achs- und Ausgleichsgetriebe zerlegen, Verschleissteile ersetzen und mit Hilfe von Spezialwerkzeugen zusammenbauen	Lagervorspannung, Abstände, Eingriffsspiele, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Sperrdifferential mit Lamellenkupplung nach Herstellerangaben auf Funktion überprüfen	
Theorie	Die Wirkungsweise eines Sperrdifferentials mit Lamellenkupplung erklären	
	Die Auswirkung von Änderungen der Hinterachsübersetzung auf die Gesamtübersetzung und die Geschwindigkeitsanzeige erklären und geeignete Massnahmen ableiten	Lange und kurze Achsübersetzungen

4.5 Automatische Getriebe diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Funktionsweise von automatischen Getrieben mit Drehmomentwandler kontrollieren und diagnostizieren	Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Die Festbremsdrehzahl prüfen, interpretieren und Massnahmen ableiten	
	Modulierdruck kontrollieren und einstellen, Arbeits- und Regulierdruck kontrollieren	Manometer
	Bremsbänder, Gestänge und elektrische Schalter nach Herstellerangaben einstellen	
	Getriebeautomat mit Dichtungen oder Dichtungsmasse abdichten	Wellendichtringe, Ölwanndichtung
Theorie	Der Begriff Vorwählgetriebe am Beispiel erklären	Cotal, Praga/Wilson
	Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise eines Getriebeautomaten und deren Hauptkomponenten erklären	Getriebe mit Drehmomentwandler
	Die Hauptgrößen der Ansteuerung eines Automatische Getriebes und deren Überprüfung erläutern	
	Den Begriff Festbremsdrehzahlprüfung erklären und deren Aussage interpretieren	
	Vorsichtsmassnahmen beim An- und Abschleppen begründen	
	Aufbau und Wirkungsweise einer Strömungskupplung und eines Drehmomentwandler erläutern	
	Massnahmen zur Überprüfung eines Drehmomentwandlers erläutern	

MODUL 5: AUFBAU UND FAHRWERK

Er/sie ist in der Lage, allgemeine Kontroll- und Wartungsarbeiten am Aufbau und am Fahrwerk auszuführen sowie Teile und Systeme davon zu diagnostizieren, und zu reparieren.

Handlungskompetenzen (HK) und Leistungsziele (Kenntnisse und Fertigkeiten) beinhalten auch das Anwenden der dafür erforderlichen Haltungen (Sozial- und Selbstkompetenzen). Im letzten Kapitel dieses Lehrplans sind die wichtigsten Haltungen erklärt. Sie müssen, dem Lerninhalt entsprechend, thematisiert und gefördert werden.

Leistungsziele	Verbindliche Hinweise
----------------	-----------------------

5.1 Fahrzeug, Fahrzeugaufbau kontrollieren, diagnostizieren und warten

Praxis	Fahrzeugzustand visuell beurteilen und protokollieren	Rost, Deformationen, Unfallschäden, allgem. Zustand der sichtbaren Teile, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Lenkung, Lenkhilfe, Stossdämpfer, Federung und Bremsen auf Funktion prüfen und mittels Probefahrt beurteilen	Handling, Eigenlenkverhalten
	Spezielle Geräusche mittels Probefahrt beurteilen	Geräusche vom Fahrwerk, Motor, Antrieb, Karosserie
	Fahrzeug- und Karosserieteile gegen Korrosion und Alterung schützen	Unterbodenschutz, Hohlraumbehandlung, Pflege der Kunststoffteile
	Untergeordnete Lagerstellen innen und aussen am Fahrzeug warten	Scharniere, Deckel, Gestänge, Sitze
	Die Mechanik von Komforteinrichtungen warten, diagnostizieren und reparieren	Scheibenwischer, Scheibenheber, Belüftung, Heizung, Verdeck, Sitze
	Zustand des Fahrzeug schriftlich festhalten	
	Checklisten anwenden	MFK-Protokoll, Werkstattauftrag
Theorie	Aktiver- und passiver Korrosionsschutz erläutern, Massnahmen erklären und Anwendungsbeispiele nennen	
	Kontaktkorrosion und elektrochemische Korrosion unterscheiden und typische Schadstellen nennen	
	Eigenschaften der Schmiermittel für Aufbau- und Fahrwerksteile an Fahrzeugen der Periode 1946 bis 1976 erklären	
	Checklisten interpretieren	MFK-Protokoll, Werkstattauftrag
	Den originalen Fahrzeugzustand recherchieren	Fachliteratur, Internet
	Originalitätsabweichungen in Checklisten festhalten	IgFS- Zustandsprotokoll

5.2 Reifen und Räder kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren

Praxis	Zustand der Reifen kontrollieren und die Eignung der Reifen für das entsprechende Fahrzeug mit Hilfe der Werksangaben abklären	Alter, Tragfähigkeit, visueller Eindruck, Verschleissbild, Dimensionen, Geschwindigkeitsindex, Reifentyp, Profiltiefe
	Räder und Reifen von Drahtspeichenrädern wechseln und auswuchten	
	Speichen der Drahtspeichenräder kontrollieren	
	Naben der Drahtspeichenräder auf Verschleiss kontrollieren	Zentralnabe
	Defekte Drahtspeichenräder zum Neueinspeichen weiterleiten	
	Radmuttersysteme auf Zentralverschlussmutter- Systeme umrüsten	Konsequenzen, Bauarten, Vorschriften zum seitlichen Überstand
Theorie	Reifenabmessungen und Reifenbezeichnungen von Diagonalreifen interpretieren	Für Fahrzeuge der Periode 1946 bis 1976
	Reifendimensionen für das entsprechende Fahrzeug festlegen	Angaben der Reifenhersteller, Vorschriften
	Den Einfluss von Umbereifungen auf die Tachometeranzeige und die Fahrgeschwindigkeit erklären und berechnen	Verändern des Abrollumfangs
	Radzentrierungen und Radbefestigungen erläutern.	Verwendung von Rechts- und Linksgewinden Rudge- Naben, neu lackierte Felgen, Zustand der Zentrierkonusse

5.3 Federung und Dämpfung kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Federungen diagnostizieren und reparieren	inkl. Gummifederung, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Reibungsdämpfer, Hebelstossdämpfer diagnostizieren und reparieren	
	Kurvenstabilisatoren und Lagerstellen prüfen und ersetzen	
Theorie	Aufbau und Eigenschaften von Reibungs- und Hebelstossdämpfer erklären	
	Die Schwierigkeiten beim Anwenden der modernen Stossdämpfer- Prüfmethode für Oldtimerfahrzeuge begründen	Blattfeder- oder Stossdämpfer- Einfluss

5.4 Lenkung und Radaufhängung kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Blattfeder, Achsschenkel, Spurstangenendstücke, Lenkungsteile und Lenkgetriebe schmieren	Wartungsplan, Schmiernippel, inkl. Zentral-Chassis-Schmierung
	Radlager schmieren und einstellen	Radlagerspiele (Messuhr)
	Prüfen und ersetzen von verformten und abgenutzten Radaufhängungs- und Lenkungsteilen	Sichtkontrolle
	Spiel der Lenkgestänge überprüfen. Bauteile einstellen oder ersetzen	
	Lagerbüchsen ausreiben	Verstellbare, Achsparallele Handreibahle
	Prüfen und Einstellen der verschiedenen Winkel der Vorderradaufhängung mit dem Lenkgeometriegerät	Nachlauf, Sturz, Spreizung, Vorspur und Spurdifferenzwinkel
	Messprotokoll der Achsvermessung erstellen, interpretieren und notwendige Massnahmen ableiten	Bezugsachsen, Symmetrieachse, Fahrachsen, Fahrachswinkel, Fahrt geradeaus, Spur null, Vorspurkurve, Radversatz
	Aus- und Einbauen, zerlegen, zusammenbauen und einstellen des Lenkgetriebes	Zahnstangen-, Schraubenmutter-Schneckenrollenlenkung, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Hydraulische Hilfskraftlenkung kontrollieren und warten und deren Bauteile aus- und einbauen, zerlegen, zusammenbauen und einstellen	Zahnstangen-, Schraubenmutter-Schneckenrollenlenkung (Interne und externe Hydraulik)
Theorie	Radlagerbauarten und deren Einstellungen erklären	Kegelrollenlager, Schrägkugellager, Tonnenlager
	Die Auswirkung der Lenkgeometriegrößen aufzeigen	Spur, Sturz, Nachlauf, Spreizung, Spurdifferenzwinkel, Lenkrollradius
	Begriffe der Lenkgeometrie-Messtechnik erklären	Fahrzeuginnenmittellinie, Bezugsachsen, Symmetrieachse, geometrische Fahrachsen, Fahrachswinkel, Fahrt geradeaus, Spur null, Vorspurkurve, Radversatz
	Aufbau von Zahnstangen, Schneckenrollen- und Kugelumlauflenkungen erklären, deren Eigenschaften und Einstellmethoden nennen	

5.5 Bremsanlage kontrollieren, warten, diagnostizieren und reparieren		
Praxis	Trommel- und Scheibenbremsen kontrollieren und warten	Simplex, Duplex, Duoduplex, Servo, Duoservo, Festsattel, Schwimmrahmen, Inkl. Standschäden diagnostizieren
	Trommel- und Scheibenbremsen aus- und einbauen, zerlegen und zusammenbauen	Werksangaben, Ankerpunkte, Belagsabstützung (Zentrierung der Bremsbacken) Anordnung der Rückzugsfedern
	Die Bremsbelagsüberdrehvorrichtung am Fahrzeug anwenden	„Bremsdoktor/ Bremsprofessor“
	Fuss- und Handbremse einstellen	Lüftspiel, Pedalmechanik, Handbremsmechanik
	Bremskraftverstärker, Druckbegrenzer und Bremskraftregler kontrollieren, ein- und ausbauen sowie einstellen	
	Bremsflüssigkeit bestimmen, kontrollieren und periodisch ersetzen	Herstellervorschrift, Mineralöl-, Glykol- und Silikonbasis
	Bremsleitungen anfertigen	Bördeln, Biegen
	Bremsleitungen verlegen	
	Bremsschläuche auf Konformität, Zustand und Alter überprüfen	
	Hauptbrems- und Radbremszylinder beurteilen, Massnahmen zur Instandstellung ableiten	Entscheid zu: Bohrung honen, extern mechanisch bearbeiten, austauschen, reparieren
	Bremskraftregler und -Begrenzer überprüfen ggf. einstellen	Manometer
Theorie	Die Begriffe des Bremsvorganges sowie die Bremsprüfung von Hilfs, Stell- und Betriebsbremse erklären	
	Vorschriften des Strassenverkehrsrechts für die Bremsanlagen von Personenwagen erläutern	BAV, Fahrzeuge der Periode 1946 bis 1980
	Aufbau und Wirkungsweise von Trommelbremsen und Scheibenbremsen erklären und bauliche Besonderheiten nennen	Simplex, Duplex, Duoduplex, Servo, Duoservo, Festsattel-, Faustsattel und Schwimmrahmen-Scheibenbremse
	Aufteilung der Bremskreise erläutern und in Zusammenhang zur Achsgeometrie umsetzen	
	Wichtige Fachbegriffe der Trommelbremsanlage erklären und deren Einfluss auf die Bremswirkung begründen	Ablaufende, Auflaufende, Belagslänge, Belags-Anfasung, Befestigungsart, Selbstverstärkungsfaktor, Reibwert
	Die Vorteile der Bremsbelagsüberdrehvorrichtung am Fahrzeug erläutern	„Bremsdoktor/ Bremsprofessor“
	Die Spezifikationen der Bremsflüssigkeiten erläutern und dem Verwendungszweck der Fahrzeuge zuordnen	Mineralöl-, Glykol- und Silikonbasis
	Die prinzipielle Funktion der hydraulischen und pneumatischen Bremskraftverstärker und deren Prüfmethode erläutern	Mastervac und Hydrovac
Die Auswirkungen von Bremskraftregler und -Begrenzer erläutern.		

5 Kompetenznachweise und Prüfungen

Kompetenznachweise

Je nachdem ob die Module einzeln, als Lehrgang oder zur Vorbereitung auf die Berufsprüfung besucht werden erhalten Kursteilnehmende entsprechende Kompetenznachweise.

- Kursbestätigung:** Eine Anwesenheitsquote von 80% der Unterrichtszeit ist die Voraussetzung, dass für den Modulbesuch eine Kursbestätigung ausgestellt wird.
- Testat:** Eine Anwesenheitsquote von 80% der Unterrichtszeit und eine erfolgreiche Modulabschlussarbeit ist die Voraussetzung für das Testat. Die Anforderungen für die Modulabschlussarbeit sind unter www.fahrzeugrestaurator.ch veröffentlicht. Der Bildungsanbieter leitet die Modulabschlussarbeit an und entscheidet mit dem Prädikat „angenommen“ bzw. „nicht angenommen“ ob ein Testat erteilt wird. Die Modulabschlussarbeit darf als Hilfsmittel bei der Zertifikats- und Berufsprüfung verwendet werden.
- Zertifikat:** Die Module der entsprechenden Fachrichtung bilden den Lehrgang „Technik“. Die Module der Restaurierungsberatung den Lehrgang „Restaurierungsberatung“. Fakultativ und auf Wunsch, wird über deren Inhalte, je Lehrgang eine Zertifikatsprüfung durchgeführt. Einzelheiten sind in einem separaten Dokument geregelt (siehe www.fahrzeugrestaurator.ch). Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen erhalten ein Zertifikat.
- eidg. Fachausweis:** Der Lehrgang zur Vorbereitung auf die eidg. Berufsprüfung umfasst den Lehrgang „Technik“ und den Lehrgang „Restaurierungsberatung“ (ohne Zertifikatsprüfung). Die Zulassungsbedingung zur eidg. Berufsprüfung beinhalten nach der Grundbildung mindestens drei Jahre einschlägige Berufserfahrung in der entsprechenden Fachrichtung, davon mindestens 12 Monate mit Haupttätigkeit in der Fahrzeug-Restaurierungsbranche. Einzelheiten über Zulassung und Prüfung sind in der Prüfungsordnung und Wegleitung geregelt (siehe www.fahrzeugrestaurator.ch). Erfolgreiche Absolventinnen und Absolventen erhalten den eidg. Fachausweis.

Prüfungen

Zertifikatsprüfungen: Eine vernetzte Prüfung über die Handlungskompetenzbereiche (Module) des Lehrgangs „Restaurierungsberatung“ oder des Lehrgangs „Technik“ der gewünschten Fachrichtung entscheidet über den erfolgreichen Abschluss.

Zertifikatsprüfungen umfassen praktische Arbeiten sowie eine mündliche und/oder schriftliche Prüfung zu den theoretischen Kenntnissen.

Die Inhalte, Haltungen und Leistungskriterien entsprechen den Anforderungsniveaus welche in der Wegleitung zur Prüfungsordnung Fahrzeugrestauratorin/ Fahrzeugrestaurator veröffentlicht sind (siehe www.fahrzeugrestaurator.ch).

Für das Zertifikat „Restaurierungsberatung“ betrifft dies die Handlungskompetenzbereiche A, B und C. Für das Zertifikat „Technik“ die Handlungskompetenzbereiche D bis L entsprechend der gewünschten Fachrichtung.

Weitere Einzelheiten zu den Zertifikatsprüfungen finden sich unter www.fahrzeugrestaurator.ch

eidg. Berufsprüfung: Hier werden die Handlungskompetenzbereiche des Lehrgangs „Technik“ und des Lehrgangs „Restaurierungsberatung“ gleichzeitig, vernetzt geprüft.

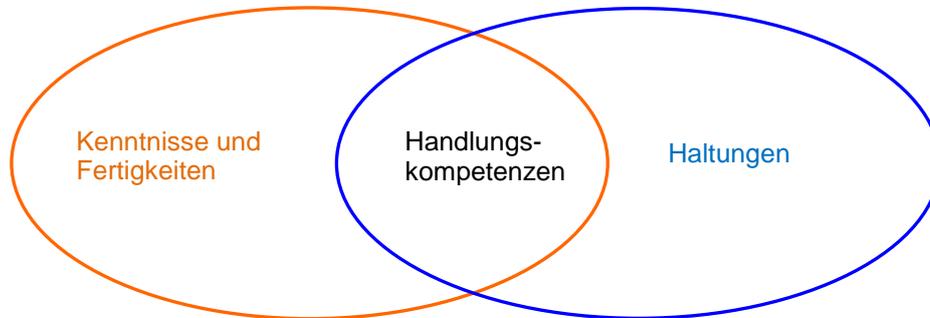
Die Grundlagen für die eidg. Berufsprüfung sind in der Prüfungsordnung, in der Wegleitung zur Prüfungsordnung sowie in den die Anforderungsniveaus festgehalten (Beschreibungen der Handlungskompetenzbereiche) und veröffentlicht. (siehe www.fahrzeugrestaurator.ch).

Die Prüfungsformen sind:

- Ausführen einer praktischen Projektarbeit mit schriftlicher Dokumentation (Projektarbeit verfassen) und mündliche Präsentation
- mündliche Fachgespräche
- praktisches Arbeiten an Teilkomponenten anhand von Werkstattaufträgen
- Kundenberatungen und analysieren von Restaurierungsprojekten.

6 Haltungen

Damit die Kursteilnehmenden typische Handlungssituationen der Old- und Youngtimerbranche kompetent bewältigen können, bauen sie im Laufe der Ausbildung die in diesem Lehrplan beschriebenen Handlungskompetenzen sowie Kenntnisse, Fertigkeiten und Haltungen auf.



Die bedeutendsten **Haltungen** zur Bewältigung der Handlungskompetenzen von Fahrzeugrestauratorinnen und Fahrzeugrestauratoren sind nachfolgend aufgeführt:

Fahrzeugrestauratorinnen und Fahrzeugrestauratoren ...

- zeigen die Bereitschaft, geeignete Arbeitstechniken anzuwenden
- erkennen die Bedeutung der Restaurierungsethik und Handeln danach
- sind bereit, geeignete Problemlösestrategien einzusetzen
- zeigen Kreativität für prozessorientiertes, vernetztes Denken und Handeln
- sind sich der Bedeutung ihrer Arbeitsqualität bewusst
- beschaffen Informationen sorgfältig und pflichtbewusst
- sind bereit, eigenverantwortlich zu Handeln
- haben einen inneren Antrieb zum lebenslangen Lernen
- sind motiviert, Konflikte adressatengerecht zu lösen
- erkennen die Wichtigkeit der Teamarbeit und Handeln danach
- sind sich der Wichtigkeit von adressatengerechter Kommunikation bewusst
- orientieren ihr Handeln nach den Bedürfnissen der Kundschaft

Anhang 1: Taxonomiestufen und die Bedeutung der Verben im Leistungsziel

Leistungsziele können mit einer Taxonomiestufe („K-Stufe“) bewertet werden. Man unterscheidet sechs Stufen (K1 bis K6). Die K-Stufe drückt die Komplexität des Leistungsziels aus.

Im Einzelnen haben die beschriebenen Denk- und Arbeitsprozesse in den Leistungszielen dieses Lehrplans folgende Bedeutung:

Taxonomiestufe (K-Stufe)	Endverhalten	
	Denk- oder Arbeitsprozess	Bedeutung
K 1: Wissen Informationen wiedergeben und in gleichartigen Situationen abrufen	nennen, aufzählen	Punkte, Gedanken, Argumente, Fakten auflisten
	benennen	Vorgegebenen Elementen den Namen geben.
K2: Verstehen Informationen nicht nur wiedergeben, sondern auch verstehen	bestimmen, definieren	Den Inhalt eines Begriffs auseinanderlegen; feststellen; etwas herauslesen, etwas veranschaulichen
	Das Grundprinzip von etwas erklären	Die Idee erklären, die einer Sache zugrunde liegt, nach der etwas wirkt; schematisch erklären, wie etwas aufgebaut ist (keine Einzelheiten des inneren Aufbaus, der inneren Abläufe).
	zuordnen	Elemente miteinander in Verbindung bringen, gruppieren
	unterscheiden, vergleichen	Die Unterschiede zwischen Dingen anhand bestimmter Merkmale/Kriterien herausheben.
	beschreiben, erläutern, erklären	Etwas mit eigenen Worten deutlich machen, darstellen, kennzeichnen, treffend schildern (z.B. indem „W-Fragen“ beantwortet werden).
K3: Anwenden Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden	anwenden	Bei einer Arbeit ein bestimmtes Verfahren, eine bestimmte Technik zu einem bestimmten Zweck verwenden. Wissen, Begriffe, Konzepte, Modelle umsetzen um gewohnte, bekannte Anforderungen zu bewältigen.
	ausführen, durchführen, anfertigen	Ein Vorhaben in allen Einzelheiten verwirklichen, eine bestimmte Arbeit erledigen, fachgerecht in die Praxis umsetzen
	lokalisieren	Örtlich auffinden; den Ort, die Lage von etwas bestimmen.
	instand halten, warten	In brauchbarem Zustand halten. Arbeiten ausführen, die für die Funktionsfähigkeit und den optischen Zustand periodisch nötig sind. Bauteile oder Systeme durch Originalteile austauschen.
	Instand setzen, reparieren	Bauteile oder Systeme anpassen, instand setzen oder ersetzen. Ziel ist es die volle Funktionsfähigkeit herzustellen und die authentische -zum Fahrzeug gehörende Substanz zu berücksichtigen.
	berechnen	Mit Hilfe üblicher Angaben, dem Formelbuch und Taschenrechner praxiserichte Antworten auf branchenspezifische Fragestellungen geben. Nur Formeln anwenden, keine Formeln umstellen oder entwickeln.
	befolgen	Sich nach etwas richten (z. B. nach einer Vorschrift handeln). Informationen über Sachverhalte in verschiedenen Situationen anwenden.

Taxonomiestufe (K-Stufe)	Endverhalten		
	Denk- oder Arbeitsprozess	Bedeutung	
K4: Analyse Sachverhalte in Einzelelemente gliedern, die Beziehungen zwischen Elementen aufdecken und Zusammenhänge erkennen	kommentieren	Einen Befund abgeben zu Theorien, Anforderungen, Situationen, zur Beschaffenheit eines Gegenstandes. Dies erfolgt durch Erläuterung, Auslegung, kritische Stellungnahmen.	
	beraten	Bei einem komplexen, theoretischen Phänomen oder einer praktischen Problemstellung, mit Rat beistehen bzw. Ratschläge geben.	
	begründen	Etwas breit und tief und von verschiedenen Standpunkten aus prüfen, auslegen, nachweisen, deutlich machen; dazu Gründe und Argumente hervorheben.	
K5: Synthese Einzelne Elemente eines Sachverhalts kombinieren und zu einem Ganzen zusammenfügen oder eine Lösung für ein Problem entwerfen.	situationsgerecht umgehen, optimieren, geeignete Massnahmen ableiten	Einzelne Elemente eines Sachverhalts, einer Situation, zu einer neuen Lösung zusammenfügen. Die bestmögliche Lösung eines neuen Problems finden und in die Praxis umsetzen.	
	umrüsten	Ein Bauteil der Fahrzeugausrüstung durch einen andern, nicht originalen Bauteil ersetzen.	ändern
	nachrüsten	Am Originalfahrzeug zusätzliche Teile montieren	
	umbauen	Originale Fahrzeugteile ohne Rücksicht auf Authentizität verändern	
	restaurieren	In Anlehnung an die Charta von Turin : „Durchführen von Massnahmen zur Ergänzung von fehlenden Teilen oder Bereichen mit dem Ziel, einen früheren Zustand des Objektes wieder ablesbar zu machen“ Für die Lehrgänge Fahrzeugrestaurator/-in: Wiederherstellen, auswechseln, erneuern, überholen, reparieren von Komponenten und Systemen an Young- und Oldtimerfahrzeugen	
	zeichnen, aufzeichnen	Ein Ganzes und Teile davon bildhaft darstellen. Die Wirklichkeit mit Hilfe von Zeichnungsnormen abbilden. Eine Zeichnung für die Werkstattproduktion erstellen.	
	skizzieren	Ein Gegenstand mit Bleistift als Entwurf oder Gedächtnisstütze auf Papier bringen. Skizzen sind nicht massstabsgetreu, nicht detailliert und enthalten keine unnötigen Details.	
K6: Bewerten Bestimmte Gegenstände, Informationen und Sachverhalte nach Kriterien beurteilen	prüfen	Der Zustand und die Funktion gewisser Elemente anhand von Kriterien untersuchen. Daraus ein Urteil ableiten.	
	diagnostizieren, beurteilen, ableiten	Gegenstände, Sachverhalte, Phänomene und Problemlösungen anhand von Kriterien beurteilen (Kriterien können sein: Zustand, Aussehen, einwandfreies Funktionieren). Aus dem Urteil eine Lösung, Empfehlung oder Entscheidung ableiten.	
	interpretieren	Die Bedeutung von etwas erklären, die Kernaussagen herauschälen, mit einer persönlichen Beurteilung verknüpfen.	

Anhang 2: Erforderliche Vorkenntnisse

Die Ausbildung baut auf den Kompetenzen der dreijährigen Grundbildung Automonteur EFZ oder Automobil-Fachmann EFZ auf. Günstige Voraussetzungen für die Weiterbildung Fahrzeugrestaurator/in haben daher Absolventen von technischen Grundbildungen mit einem Abschluss als Automonteur, Automobil-Fachmann, Automechaniker, Automobil-Mechatroniker, Fahrzeugelektriker/Elektroniker, Landmaschinenmechaniker und Motorradmechaniker.

Für Personen mit vergleichbaren Berufsabschlüssen ist mindestens das sichere Anwenden der Kompetenzen des Automonteur EFZ oder des Automobil-Fachmann EFZ erforderlich. Diese Grundlagen werden im Unterricht vorausgesetzt und nicht repetiert.

Die Kenntnisse und Fertigkeiten welche für den Unterrichtsbesuch vorausgesetzt werden sind nachfolgend als Leistungsziele beschrieben. Sie können als Standortbestimmung zum Einschätzen der persönlichen Kompetenzen verwendet werden:

AUTOELEKTRIK

Kursteilnehmende verstehen die Grundlagen der Elektrik und können diese an Teilen der autoelektrischen Anlage anwenden. Zudem verstehen sie die prinzipielle Wirkungsweise der zentralen Elemente und können einfache Berechnungsaufgaben an der elektrischen Anlage lösen. Dies umfasst vor allem folgende Inhalte:

Grundlagen

- Möglichkeiten der Spannungserzeugung nennen
- die Wirkungen des elektrischen Stromes nennen
- die Begriffe Strom, Spannung, ohmscher Widerstand und ihre Beziehungen untereinander in Gleichstromkreisen erklären und einfache Berechnungsaufgaben lösen
- die elektromagnetische Wirkung, Induktion und Selbstinduktion anhand von elektronischen Bauteilen und Beispielen erklären
- Bestimmung der Stromdichte bei Kabelquerschnitten und deren Sicherungsstärke bestimmen
- Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessgeräte anwenden und Messergebnisse interpretieren

Elektronische Bauteile

- die prinzipielle Wirkungsweise und die Anwendung der gebräuchlichen Bauteile erklären
- Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit elektronischen Bauteilen beschreiben

Arbeitssicherheit

- die Gefahrenquellen des elektrischen Stromes und die Art der Gefährdung nennen sowie Massnahmen zur Verhütung von Unfällen begründen

Starterbatterie

- den Aufbau erklären
- die Aufgabe und Kennzeichnung erklären
- Schaltungsarten aufzeichnen
- Identifizierung, Pflege und Lademöglichkeiten von Starterbatterien anwenden und durchführen
- Die Begriffe Kapazität, Kälteprüfstrom, Nennspannung nach DIN und die Begriffe Kaltstartleistung und Reservekapazität nach SAE interpretieren
- Die Begriffe Ruhespannung, Gasungsspannung, Sulfatierung, Normal- und Selbstentladung und Innenwiderstand erklären
- Zusammenhänge von Elektrolyttemperatur und Entladestrom auf die Batteriekapazität erklären

Ladeanlage

- die prinzipielle Aufgabe und die grundsätzliche Wirkungsweise erklären
- die Schaltungen einfacher Ladeanlagen und Blockschematas erklären

Starteranlage

- die prinzipielle Wirkungsweise eines gebräuchlichen Starters anhand eines Schemas erklären

Zündanlage

- die Aufgabe, den prinzipiellen Aufbau und die grundsätzliche Wirkungsweise des Zündsystems in den Grundzügen erklären
- Vorsichtsmassnahmen für das Arbeiten an elektronischen Zündanlagen aufzählen

Beleuchtung, Signalanlage

- gebräuchliche Anlagen unterscheiden sowie ihre Eigenschaften nennen
- Die in der Automobiltechnik vorhandenen Glühlampen und Schweinwerfersysteme unterscheiden
- Einstellung der Scheinwerfersysteme durchführen
- Funktionskontrolle der Beleuchtungs-, Signalanlage sowie der Anzeige und Kontrollinstrumente durchführen

Schaltpläne ergänzen

- einfache Schaltpläne ergänzen

Schaltpläne lesen

- die meistverwendeten Bauteile, welche nach DIN- oder DIN-ähnlichen Normen dargestellt sind, benennen
- aus markenspezifischen Darstellungsarten einfache Bauteile benennen

MOTOR

- den Aufbau und die prinzipielle Wirkungsweise von Viertakt- Ottomotoren sowie der dazugehörigen Aggregate und Systeme in den Grundzügen verstehen
- einfache Berechnungsaufgaben zum Hubraum, Verdichtungsverhältnis, zur Leistung und zum Drehmoment lösen.

Hubkolben-Verbrennungsmotor

- den Aufbau und die Arbeitsweise vom Ottomotor in den Grundzügen erklären sowie Eigenschaften dieser Motoren nennen
- gebräuchliche Begriffe erklären und einfache Berechnungsaufgaben lösen
- die Aufgaben und Wirkungsweise konventioneller Steuerungsarten und deren Antrieb in den Grundzügen erklären

Andere Motorbauarten

- den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise anderer Motorbauarten in den Grundzügen erklären sowie deren Eigenschaften nennen

Motorische Verbrennung / Energieumwandlung

- gebräuchliche Begriffe im Zusammenhang mit Treibstoffen erklären
- den Prozess der Energieumwandlung erklären
- Auswirkungen verschiedener Einflüsse bei der Verbrennung auf die Leistung, den Verbrauch und die Abgaszusammensetzung nennen

Treibstoffanlage, Gemischbildung

- den Aufbau der Treibstoffanlage und die Wirkungsweise der Treibstoffförderung erklären
- die grundlegende Aufgabe und Wirkungsweise gebräuchlicher Gemischbildungssysteme von Ottomotoren erklären
- die Aufgabe und das Zusammenwirken der Bauteile in Abhängigkeit der Motorbetriebszustände in den Grundzügen erklären

Schadstoffreduzierung

- die grundlegende Aufgabe und Wirkungsweise der konventionellen Systeme (1946 bis 1980) zur Schadstoffreduzierung beim Ottomotor erklären

Schmierung

- die Aufgabe und prinzipielle Wirkungsweise des Schmiersystems nennen
- Aufgaben und Eigenschaften von Motoröl aufzählen
- gebräuchliche Begriffe und Normen von Ölklassifizierung erklären

Kühlung

- die grundlegende Aufgabe und prinzipielle Wirkungsweise der Kühlung und deren Bauteile erklären
- Anforderungen an die Kühlflüssigkeit und Eigenschaften nennen

ANTRIEB

- Die Drehmomentübertragung im Antriebsstrang erklären
- den prinzipiellen Aufbau der einzelnen Baugruppen und ihr Zusammenwirken in den Grundzügen erklären

Kupplung

- den Aufbau und die Betätigung der Kupplung sowie ihre Aufgaben und Funktion in den Grundzügen erklären

Getriebe

- die Aufgaben und den prinzipiellen Aufbau eines Handschaltgetriebes erklären
- den prinzipiellen Aufbau eines Getriebeautomaten erklären

Achsantrieb, Ausgleichsgetriebe

- die verschiedenen Arten der Antriebskonzepte nennen
- Aufgaben und den prinzipiellen Aufbau der Ausgleichsgetriebe und deren Sperren erklären
- die Aufgaben und Bauarten der Gelenkwellen aufzählen

Getriebeöl

- Aufgaben und Eigenschaften der Getriebeöle aufzählen
- Viskositäts- und Qualitätsnormen nennen

AUFBAU UND FAHRWERK

- den Aufbau und die Wirkungsweise der in den folgenden Abschnitten genannten Baugruppen erklären und deren Zusammenwirken verstehen

Aufbau / Karosserie

- Bauarten unterscheiden
- Elemente der aktiven und passiven Sicherheit aufzählen

Räder / Bereifung

- Anforderungen nennen und Bauarten unterscheiden
- Felgenabmessungen und Felgenbezeichnungen interpretieren
- Reifenabmessungen und Reifenbezeichnungen interpretieren

Federung / Dämpfung

- die Aufgaben, Anforderungen und den Aufbau der verschiedenen Federarten beschreiben
- den Aufbau konventioneller Schwingungsdämpfer erklären und zugehörige Eigenschaften nennen
- die Aufgabe des Stabilisators nennen

Lenkung / Radaufhängung

- den Aufbau und Anforderungen der konventioneller Lenkungsarten erklären
- den prinzipiellen Aufbau von Lenkhilfen erklären
- die verschiedenen Messgrößen im Zusammenhang mit der Lenkgeometrie nennen
- Aufgaben, Anforderungen und den Aufbau von Starrachsen und Einzelradaufhängungen beschreiben

Bremsen

- den Aufbau und die prinzipielle Wirkungsweise von Trommel- und Scheibenbremsen erklären
- den Aufbau und die prinzipielle Wirkungsweise von Bremskraftverstärkern, Hauptbremszylindern, Bremskraftreglern und "Blockierverhinderer" erklären

Hilfsstoffe

- Anforderungen, Eigenschaften und Klassifikationen von Bremsflüssigkeiten aufzählen
- Anforderungen und Eigenschaften von Hydraulikflüssigkeiten nennen

BAUTEILE UND ÄNDERUNGEN

Teilnehmende können folgende, klassische Mechaniker- Arbeiten ausführen:

Werkstoff- und Metallbearbeitung:

- Ablängen von Werkstückrohlingen
- Bohren von Durchgangs- und Sacklöchern
- Ansenken von Bohrungen
- Ausreiben von Bohrungen mittels Hand-Reibahlen
- Einpassen von Lagerbüchsen
- Herstellung von Gewinden mit Schneideisen und Gewindebohrern
- Gewinde-Reparatur-Werkzeuge anwenden

Verbindungstechniken:

- Gasschmelzschweißen
- Hartlöten (Stahl und Kupferlegierungen)
- Weichlöten

Mess- und Prüftechnik:

- Längenprüftechniken mit Hilfe der Schiebelehre, des Mikrometers und der Messuhr anwenden
- Rundlaufkontrollen an Wellen durchführen und beurteilen
- Bohrungen von Bremsteilen und Lagerungen ausmessen und beurteilen
- Planheit von Dichtflächen ausmessen und beurteilen
- Zylinderbohrungen ausmessen und beurteilen

Notizen