



**AGVS | UPSA**

Auto Gewerbe Verband Schweiz  
Union professionnelle suisse de l'automobile  
Unione professionale svizzera dell'automobile

## **Beschreibung**

Kompetenzbereich P1

# **Fahrwerk Personenwagentechnik**

Berufsprüfung

Automobildiagnostiker Fachrichtung Personenwagen

Erlass der Qualitätssicherungskommission  
Technische Berufsprüfungen des AGVS

Überarbeitete Version vom 10.05.2019  
Mit Gültigkeit ab 01.08.2019 (1. Prüfung: Frühling 2021)

Merkmale

Anhang

Systemkatalog

## Merkmale

Kompetenzbereich	<b>Fahrwerk Personenwagentechnik</b>
Kurzbeschreibung / Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrdynamik</li> <li>- Rad- / Lenkkinematik</li> <li>- Radaufhängung, Federung, Dämpfung</li> <li>- Lenksysteme</li> <li>- Räder / Reifen</li> <li>- Bremsdynamik</li> <li>- Bremssysteme</li> <li>- Fahrdynamikregelung</li> <li>- Antriebsschlupfregelung</li> </ul>
Berufliche Handlungskompetenzen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technische Zusammenhänge der Radaufhängung, Federung, Lenkung und der Räder/Reifen, an Bremsanlagen und an Fahrsicherheitssystemen erörtern.</li> <li>2. Diagnosearbeiten an der Radaufhängung, Federung, Lenkung und an den Rädern/Reifen, an Bremsanlagen und an Fahrsicherheitssystemen nach Herstellerangaben ausführen.</li> <li>3. Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Radaufhängung, Federung, Lenkung und an den Rädern/Reifen, an Bremsanlagen und an Fahrsicherheitssystemen nach Herstellerangaben anordnen.</li> </ol>
Persönliche und soziale Kompetenzen	Hartnäckig sein, ein/e leidenschaftliche/r Fachmann/Fachfrau sein, ein hohes Kostenbewusstsein zeigen, seine Arbeit effizient einteilen, vernetzt denken.
Qualifikationsprofil	Die ausführliche Beschreibung und die Beurteilungskriterien zur Anwendung von Kompetenzen und Kenntnissen sind in der Wegleitung zur Prüfungsordnung definiert (siehe Fichen im Qualifikationsprofil).
Unterrichtszeit	Total 60 Stunden (In Lektionen umrechnen) Empfehlungen zur Aufteilung s. Hinweise im Anhang
Schlussprüfung	Dieser Kompetenzbereich ist ein Bestandteil der Schlussprüfung der Berufsprüfung Automobildiagnostiker Fachrichtung "Personenwagen". Einzelheiten zum Zugang, zur Organisation, Durchführung, Gültigkeitsdauer, Wiederholung und Beschwerde sind in der „Prüfungsordnung sowie der Wegleitung über die Berufsprüfung zum Automobildiagnostiker“ geregelt.
Ausbildungsstandorte	Vom AGVS empfohlene Institutionen siehe : <a href="http://www.agvs-upsa.ch">www.agvs-upsa.ch</a>
Voraussetzungen/ Vorkenntnisse	Unterricht und Schlussprüfung bauen auf den Kompetenzen vom EFZ Automobil-Mechatroniker oder äquivalenten Voraussetzungen auf. Der sichere Umgang damit ist Voraussetzung und wird nicht mehr ausgebildet. Institutionen bieten Einführungskurse an.
Trägerschaft	Auto Gewerbe Verband Schweiz AGVS, Wölflistrasse 5, Postfach 64, 3000 Bern 22

# **Anhang**

zur Beschreibung des Kompetenzbereichs

P1

# **Fahrwerk Personenwagentechnik**

Empfehlungen der Qualitätssicherungs-Kommission technische  
Berufsprüfungen des AGVS

**Leistungsziele und Hinweise**

**Methodisch- didaktische Rahmenbedingungen**

# ANHANG

## 1 FAHRWERK PERSONENWAGENTECHNIK

### Leistungsziele

#### 1 Radaufhängung, Federung, Lenkung, Räder

##### 1.1 Technische Zusammenhänge erörtern

###### 1.1.1 Fahrdynamik

- Wirkungen der am Fahrzeug angreifenden Kräfte und deren Folgen beschreiben
- Bewegungen um die Längsachse, Querachse und Hochachse unterscheiden und die Einflüsse auf das Fahrverhalten erklären
- Eigenlenkverhalten unterscheiden, sowie Lenkpräzision, Spurstabilität und Traktion erklären

###### 1.1.2 Rad- / Lenkkinematik

- Aufgaben und Zusammenhänge der verschiedenen Radstellungen erklären und ihre Auswirkungen beschreiben
- Winkel und wirkende Kräfte der Lenkkinematik erklären und ihre Auswirkungen beschreiben
- Stabilisierende Eingriffe der Regelsysteme auf Lenkkorrekturen beschreiben

#### 1.2 Teilsysteme

##### 1.2.1 Radaufhängung, Federung, Dämpfung

- Eigenschaften von Radaufhängungen erklären
- Ergebnisse des Schwingungsdämpferprotokolls beurteilen
- Schwingungsdämpfer im Verbundbau (Federbein, Schwingungsdämpfer mit pneumatischer oder hydropneumatischer Niveauregulierung) unterscheiden und ihre Eigenschaften erklären
- Aufbau und Funktion von Druckluftfedersystemen erklären
- Aufbau und Funktion von aktiven Fahrwerksystemen erklären

##### 1.2.2 Lenksysteme

- Aktuelle Lenkungs- und Lenkunterstützungssysteme beschreiben und ihre Funktion erklären
- Aktivlenksysteme beschreiben und ihre Eigenschaften erklären.

### **1.2.3 Räder / Reifen**

- Zusammenhänge zwischen Einpresstiefe, Spurweite, Rollkreisradius und Radsturz erklären
- Konsequenzen bei Umrüstung von Rädern oder Reifen gemäss den gesetzlichen Bestimmungen beschreiben
- Aktuelle Pannen-Lauf-Systeme unterscheiden
- Aufbau und Funktion von Reifendruckkontrollsystemen erklären und ihre Auswirkungen auf andere Systeme beschreiben

### **1.3 Diagnose**

- Diagnosearbeiten nach Herstellerangaben ausführen und die entsprechenden Resultate interpretieren
- Achsvermessungsergebnisse analysieren und Lösungsmöglichkeiten zur Fehlerbehebung aufzeigen

### **1.4 Instandhaltung**

- Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Teilsystemen nach Herstellerangaben anordnen

## **2 Bremsanlagen, Fahrsicherheitssysteme**

### **2.1 Technische Zusammenhänge erörtern**

#### **2.1.1 Bremsdynamik**

- Fahrdynamische Auswirkungen von aktuellen Fahrsicherheitssystemen bei unterschiedlichen Fahrbahnbeschaffenheiten und Kurvensituationen erklären

#### **2.1.2 Bremssysteme**

- Grundlagen von Bremskraftübertragung, zeitlichem Verlauf des Bremsvorganges, Reibung, Fading, Bremsleistung erklären
- Einsatz von elektronisch geregelten Bremssystemen begründen und den Notfallbremsvorgang erklären
- Automatische Bremsfunktionssysteme unterscheiden und ihre Funktion im Prinzip erklären
- ABS, elektronische Bremskraftverteilung, Bremsassistent, und Motorschleppmoment- unterscheiden und deren Funktionen im Prinzip beschreiben

## **2.2 Teilsysteme**

### **2.2.1 Bremsanlagen**

- Für die Motorfahrzeug-Kontrolle relevanten gesetzlichen Vorschriften interpretieren
- Bremskraftverstärker unterscheiden und ihre Funktion beschreiben
- Ursachen und Einflussgrößen der dynamischen Achslastverlagerung begründen
- Funktion von lastabhängigen Bremskraftreglern erklären und den Einsatz begründen

### **2.2.2 Fahrdynamikregelung (FDR)**

- Aufgabe und Wirkungsweise der Fahrdynamikregelung im Prinzip erklären
- ABS-Regelkreis erarbeiten und Zusammenhänge erklären
- ABS Systeme nach Anzahl Kanälen und Anzahl Sensoren unterscheiden und ihre Eigenschaften erklären
- Aufbau und Funktion des Hydraulikkreislaufs erklären und das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten beschreiben
- Elektronische Bremskraftverteilung im Prinzip erklären
- Schema einer ABS-/ESP-Hydraulik Bremskraftaufteilung erklären und das Zusammenwirken der einzelnen Systemkomponenten beschreiben
- Funktion eines Bremssystems „Brake by wire“ mit Rekuperation beschreiben
- Antriebsschlupfregelung und deren Eingriffsarten erklären und den Einsatz begründen
- On- und Off- Board Überwachungssysteme im Prinzip erklären
- Redundanz bei Ausfall des Systems erklären

### **2.2.3 Antriebsschlupfregelung (ASR)**

- Aufgaben und Funktion der Antriebsschlupfregelung erklären und den Einsatz begründen
- Schema einer ABS-/ASR-Hydraulik Bremskraftaufteilung erklären und das Zusammenwirken der einzelnen Systemkomponenten beschreiben
- Redundanz bei Ausfall des Systems erklären

## **2.3 Diagnose**

- Diagnosearbeiten nach Herstellerangaben ausführen und die entsprechenden Resultate interpretieren

## **2.3 Instandhaltung**

- Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Teilsystemen nach Herstellerangaben anordnen

## Systemkatalog Kompetenzbereich P1 "Fahrwerk Personenwagentechnik"

- Die Auflistung der Systeme richtet sich nach den entsprechenden Leistungszielen
- Thematik sind die Gesamt- oder Teilsysteme und nicht einzelne Bauteile
- Die entsprechenden Berechnungen sind systemspezifisch ausgewiesen

### 1 Radaufhängung, Federung, Lenkung, Räder

#### 1.1.1 Fahrdynamik

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Schwerpunkt Angriffspunkt -Kammscher Kreis -Drehbewegungen  -Eigenlenkverhalten, Lenkpräzision, Spurstabilität, Traktion	NEIN	Drehbewegungen und Bewegungen in Richtung der Achsen Längsachse, Querachse, Hochachse Kräfte in Längs-, Querrichtung und in der Hochachse (Einflüsse) Schräglaufwinkel und Schwimmwinkel, Unter-, Übersteuern, neutrales Verhalten mit Schräglaufwinkel

#### 1.1.2 Rad- / Lenkinematik

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Aufgaben Zusammenhänge  -Winkel, Kräfte -Eingriffe der Regelsysteme	JA	Radstand, Spurweite, Spurkreis, Wendekreis, Symmetrieachse, Fahrachse, Geometrischer Fahrachswinkel, Spurweitendifferenz, Achsversatz, Radversatz Spur, Sturz, Spreizung, Nachlauf, Spurdifferenzwinkel, Lenkrollradius, kombinierter Winkel  Lenkrollradius Kapitel aktive Lenkung, ABS/ESP  <u><b>Berechnungen:</b></u> Im Zusammenhang mit einer Schadensanalyse in Bezug auf lenkgeometrische Größen, Austausch von Bauteilen

## 1.2.1 Radaufhängung, Federung, Dämpfung

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
<p>-Radaufhängungen: Halbstarr- und Einzelradaufhängungen</p> <p>-Schwingungsdämpferprotokoll</p> <p>-Schwingungsdämpfer</p> <p>-konventionelle Federsysteme</p> <p>-pneumatische / hydropneumatische Federsysteme</p> <p>-Aktive Fahrwerkssysteme</p>	<p>NEIN</p>	<p>Wattgestänge, spurkorrigierende Lager, Einfederungsverhalten und dessen Auswirkungen</p> <p>Doppelquerlenker, Mehrlenker, Mc Pherson-Federbein, Verbundlenkerachse</p> <p>Von eingebauten Schwingungsdämpfern</p> <p>Hubabhängige Dämpfer Variable Dämpfer mit Proportionalventilen, Magnetrheologische Dämpfung</p> <p>Kennlinien der Federung, Schrauben-, Drehstab- und Gummifedern.</p> <p>Stabilisatoren (normale, aktive, entkoppelbare, Rollregelung SUV)</p> <p>Bauteile Funktion nach EVA-Prinzip (Blockschema)</p> <p>Funktion mit Hilfe eines Pneumatik-Schemas Technische Eigenschaften</p> <p>Bauteile Funktion nach EVA-Prinzip (Blockschema)</p> <p>Funktion mit Hilfe eines Hydraulik- Schemas Technische Eigenschaften</p>



## 1.2.2 Lenksysteme

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Zahnstangen-Hydraulenkungen -Elektro-hydraulische Servolenkung -Elektrische Servolenkung -Hinterachslenkung  -Aktivlenksysteme	NEIN	Zahnstangenlenkung, Drehschieberventil, elektrohydraulische Lenkung elektrische Lenkung Funktion nach EVA-Prinzip (Blockschema)  Aktive Eingriffsmöglichkeiten Hinterachslenksysteme, Überlagerungslenkung (Torque Vectoring wird im Kompetenzbereich „Kraftübertragung“ behandelt)

## 1.2.3 Räder / Reifen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Pannen-Lauf-Systeme  -Reifendruckkontrollsysteme	JA	Pannenlaufsysteme mit und ohne Stützring  Indirekt / Direkt Integrierte Reifendruckkontrolle  <u><b>Berechnungen:</b></u> In Bezug auf Spurweite und Einpresstiefe

## 2 Bremsanlagen, Fahrsicherheitssysteme

### 2.1.1 Bremsdynamik

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Fahrsicherheitssysteme: *ESP	JA	Mit ABS, ABV, ASR, MSR Giermomentaufbauverzögerung (GMA)  <u><b>Berechnungen:</b></u> Hebel / Druck / Reibung / Kinematik Bremskraft mit Hilfe der Pedalübersetzung, pneumatischer und hydraulischer Übersetzung, Reibung an den Bremsen sowie Reifendimension berechnen Anhalteweg / Bremsverzögerung / Abbremsung

## 2.1.2 Bremssysteme

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Zusatzfunktionen Elektronische Bremskraftverteilung (EBV) Elektro-mechanische Parkbremse (EMP) Berg-Anfahrhilfe, Hill-Hold Control (HHC) Berg-Abfahrhilfe, Hill-Descent-Control (HDC)  -Bremsassistenten (BAS)	NEIN	Pneumatischer und hydraulischer Bremsassistent

## 2.2.1 Bremsanlagen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Motorfahrzeugkontrolle	NEIN	Gesetzliche Vorschriften der Bremsprüfung
-Bremskraftverstärker		Unterdruck-Bremskraftverstärker Einfache und doppelte Ausführung Elektrischer Bremskraftverstärker
-Achslastverlagerung		Schwerpunktlage, Schwerpunkthöhe, Radstand, Bremskraft, Verzögerung

## 2.2.2 Fahrdynamikregelungen

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-ABS / ASR / ESP / EBV -ABS-Regelkreis  -ABS / EBS	NEIN	4-Kanal-ABS Offenes/geschlossenes ABS Regellogik Select low, (SLR) Individualregelung (IR), Modifizierte Individualregelung (MIR)  Mit EVA-Prinzip-Blockschema oder Hydraulikschema

## 2.2.3 Antriebsschlupfregelung (ASR)

Gesamt- / Teilsystem	Berechnungen	Bemerkungen
-Antriebsmomentenregelung (AMR) -Bremsmomentenregelung (BMR) -Kombination von AMR und BMR -Motorschleppmomentregelung (MSR)	NEIN	

### 1.3 + 2.3 Diagnose

Systemkatalog	Berechnungen	Bemerkungen
-Werkstattdiagnose (Taxonomie „leicht“)		-EOBD-Fehler auslesen -Abfragen von Fehlercoden
-Diagnose nach Herstellerangaben (Taxonomie „mittel“)		-Parameter- und Stellgliedtest -Softwareänderungen und Rücksetzung an Steuergeräten -Kommunikation Steuergeräte
-Erweiterte erschwerte Diagnosearbeiten (Taxonomie „schwer“)		-Interpretation von Fehlfunktionen bei: -Nicht vorhandenen bzw. -nicht relevanten Fehleranzeigen

Berne, 10.05.2019

\\DS-WERNER\homes\Werner\20190107\_AGVS\Prüfungsordnung\_AD\_2015\Kompetenzbereiche\20190524\_P1-P3\_def\20190510\_Kompetenzbereich\_P1\_def.doc