

Lehrplan

FAHRZEUGTECHNIK

Fachschule für Technik
Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik

Ministerium für Bildung und Kultur
Trierer Straße 33
66111 Saarbrücken

Saarbrücken, Juli 2020

Hinweis:
Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.bildungsserver.saarland.de

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan im Fach Fahrzeugtechnik in der Fachschule für Technik, Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik liegt die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung – über die Ausbildung und Prüfung an Fachschulen für Technik (APO-T) vom 11. Juni 2003 i.d.F. vom 8. Juli 2020 zu Grunde.

Als Schulform folgt die Fachschule für Technik der KMK-Rahmenvereinbarung über Fachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002 i.d.F. vom 22. März 2019.

Durch die Neugestaltung des Bildungsgangs in der Fachschule für Technik, Fachrichtung Kraftfahrzeugtechnik, Schwerpunkt Alternative Antriebe wird der Entwicklung alternativer Antriebskonzepte als zentraler Baustein eines nachhaltigen Mobilitätskonzeptes bei stetig steigender Verkehrsleistung Rechnung getragen. Die Stundentafel in dem Bildungsgang wurde entsprechend angepasst und die Lehrpläne einzelner Fächer wurden überarbeitet bzw. neu gestaltet.

Durch den Unterricht im Fach Fahrzeugtechnik erhalten die Schülerinnen und Schüler einen vertieften technischen Einblick in Bauteile und Funktion der Kraftübertragung bei Kraftfahrzeugen und verstehen Fahrwerk, Bremse, Karosserie und Komfortsysteme sowie Fahrassistenzsysteme als sicherheitsrelevante Baugruppen für die aktive und passive Sicherheit des Fahrzeugs. Im Hinblick auf den Schutz der Umwelt sehen sie den Leichtbau als aktiven Beitrag.

Im Sinne des Erwerbs einer erweiterten beruflichen Handlungskompetenz nimmt die Förderung der Fachkompetenz in der Fachschule für Kraftfahrzeugtechnik einen besonderen Stellenwert ein. Die zu vermittelnden Lerninhalte bauen auf einer einschlägigen berufsschulischen Ausbildung auf. Die rasche technische Entwicklung in Verbindung mit dem schnellen Wandel normativer Vorgaben erfordern von den Schülerinnen und Schülern ein hohes Maß an Flexibilität und die Fähigkeit, eigenverantwortlich zu lernen.

Auf nachfolgende formale Vorgaben wird verwiesen:

- Der Lehrplan ist in fünf Lerngebiete unterteilt. Eine generalisierende Beschreibung der Kernkompetenz am Ende des Lernprozesses ist jedem Lerngebiet vorangestellt. Diese wird durch weitere Kompetenzbeschreibungen präzisiert, denen Lerninhalte an separater Stelle zugeordnet sind. Die im Lehrplan formulierten Kompetenzen bieten Freiräume, die eine zeitnahe Einbindung neuer Technologien in den Unterrichtsprozess ermöglichen.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahresstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit den Fachschulen für Technik anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Stundenanteile für Wiederholungen und Leistungsüberprüfungen sind in den ausgewiesenen Gesamtstunden berücksichtigt.

Übersicht über die Lerngebiete

Grundstufe		
Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrictwert (UStd.*)
1	Kraftübertragung	60
2	Fahrwerk	60
Gesamtstunden		120

Fachstufe		
Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrictwert (UStd.*)
3	Bremse	60
4	Karosserie	35
5	Fahrassistenzsysteme	25
Gesamtstunden		120

* Zeitrictwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 1: Kraftübertragung

Zeitrichtwert: 60 Unterrichtsstunden

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Bauteile der Kraftübertragung und erläutern deren Aufgaben und Funktion.

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden die verschiedenen Fahrwiderstände und führen Berechnungen zu deren Bestimmung durch.

Sie erläutern die Funktionsweisen von verschiedenen Kupplungssystemen und führen Berechnungen zu deren Auslegung bzw. Dimensionierung durch.

Sie erklären die Funktionsweise manueller Schaltgetriebe sowie deren Synchronisationseinrichtungen und analysieren den Aufbau marktüblicher automatischer Getriebe.

Sie begründen die Notwendigkeit von Ausgleichsgetrieben bei Kraftfahrzeugen und zeigen Möglichkeiten von Ausgleichssperren auf.

Sie analysieren marktgängige Allradantriebe und bewerten diese im Hinblick auf Fahrdynamik / Fahrsicherheit sowie Geländegängigkeit.

Sie beschreiben verschiedene Arten von Gelenk- und Antriebswellen in Kraftfahrzeugen.

Lerninhalte

- Fahrwiderstände: Roll-, Steigungs- und Luftwiderstand. Berechnungen
- Kupplungssysteme: Trockenkupplung, Lamellenkupplung, Doppelkupplung hydro-dynamische Kupplung
- Getriebe: manuelle gleich- und ungleichachsige Schaltgetriebe, automatisierte Schaltgetriebe (u. a. DKG), Wandler-Automat, stufenlose Getriebe, Kraftverläufe, Übersetzungen, Getriebemechatronik, konstruktive Besonderheiten
- Ausgleichsgetriebe: Stim-/Kegelradachsgetriebe, Differentialsperren
- Allradantriebe: Permanenter und zuschaltbarer Allradantrieb, marktgängige konstruktive Lösungen verschiedener Fahrzeughersteller
- Gelenk- und Antriebswellen: Kardangelenke, Gleichlauffest- und Gleichlaufverschiebegelenke

Lerngebiet 2: Fahrwerk

Zeitrichtwert: 60 Unterrichtsstunden

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, die Einflüsse konstruktiver Parameter von Fahrwerks- und Lenksystemen auf Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu bewerten.

Die Schülerinnen und Schüler schildern fahrdynamische Vorgänge und berechnen Beschleunigungs-, Brems- und Überholvorgänge.

Sie definieren Radstellungsgrößen und erläutern deren Auswirkungen auf das Fahr- und Bremsverhalten.

Sie analysieren den Aufbau und die Funktionsweise marktüblicher Lenksysteme.

Sie beschreiben verschiedene Radaufhängungsarten und deren Vor- und Nachteile.

Sie erläutern die Aufgaben von Federung und Dämpfung und beschreiben den Aufbau und die Funktionalität aktueller Systeme.

Sie unterscheiden Reifenbauarten und interpretieren Reifen- und Radzeichnungen.

Lerninhalte

- Fahrdynamik: Bewegungsachsen des Fahrzeugs, Über- und Untersteuern, Beschleunigen, Bremsen, Überholen, Berechnungen
- Fahrwerksgeometrie: Radstand, Spurweite, Spur, Sturz, Spreizung, Lenkrollhalbmesser, Störkrafthebelarm, Nachlauf, Spurdifferenzwinkel, geometrische Fahrachse und Fahrachswinkel, spurgebende Achse
- Lenksysteme: Überlagerungslenkungen, hydraulische und elektromechanische Lenksysteme für Pkw, Kugelmutter-Hydrolenkung, Hinterachs-Zusatzlenkung, Eigenschaften, aktuelle Ausführungen von Fahrzeugherstellern
- Radaufhängungen: Starrachse, Halbstarrachsen und Einzelradaufhängungen, Eigenschaften, aktuelle Ausführungen von Fahrzeugherstellern, gefederte und ungefederte Massen
- Federung / Dämpfung: Stahl-, Luft- und hydropneumatische Federung, Kennlinien, Einrohr- und Zweirohrdämpfer, Dämpferarbeitsdiagramm und Dämpferkennlinie, variable Dämpfungssysteme verschiedener Fahrzeughersteller, Einbindung in aktive Fahrsicherheitssysteme
- Räder / Reifen: Diagonal-/Radialreifen, Reifenkennzeichnung, gesetzliche Vorgaben, Notlaufsysteme, Abrollumfang, statischer und dynamischer Reifenhalmesser, Schlupf, Schräglaufwinkel, Krempelsche Reibungsellipse und Kammscher Kreis, Reifendruckkontrollsysteme, Reifenherstellungsprozess, Radbegriffe

Lerngebiet 3: Bremse

Zeitrictwert: 60 Unterrichtsstunden

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Aufbau sowie gesetzlich vorgeschriebene Prüfungen von technischen Systemen zur Verzögerung von Personenkraftwagen.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Aufbau von Betriebsbremsanlagen für Personenkraftwagen, beschreiben verschiedene Bauarten und führen Berechnungen durch.

Sie erläutern verschiedene Möglichkeiten, Feststellbremsen zu realisieren.

Sie analysieren den Aufbau und die Funktionsweise marktüblicher Radschlupfregelsysteme und beschreiben deren Einfluss auf die aktive Fahrsicherheit.

Sie wenden die Rechtsgrundlagen für die Dimensionierung und Prüfung von Bremsanlagen für Personenkraftwagen an.

Lerninhalte

- Betriebsbremsanlage: EG-Richtlinie 71/320/EWG, physikalische Grundlagen, Bauteile der hydraulischen Zweikreisbremsanlage, Übersetzung (mechanisch, pneumatisch, hydraulisch), Bremskreisaufteilungen, Trommelbremsen (Servo-, Simplexbremse), Scheibenbremsen (Faust-, Festsattelbremse, Carbon-Keramik-Bremse), Bremsfading, Lüftspiel, eBKV, Auflaufbremse mit Rückfahrautomatik
- Feststellbremsanlage: Manuell betätigte Systeme, elektrische Parkbremse (Cable Puller System, Direktaktuator und Elektro-Trommelbremse), aktuelle Ausführungen von Fahrzeugherstellern
- Radschlupfregelsysteme: ABS, BAS, ASR, ESP mit Zusatzfunktionen (Berganfahrhilfe, Fading-Kompensation, Motor-Schleppmoment-Regelung, elektronische Differentialsperre, Lenkeingriff), Regelvorgang, Systemaufbau (Sensoren, Aktoren, Hydraulikpläne, Schaltpläne)
- Bremsenprüfung: §29 StVZO (Bremsen-Richtlinie), Bremsenprüfstands-Richtlinie (ASA-Standard), HU-Adapter, Berechnungen

Lerngebiet 4: Karosserie- und Komfortsysteme

Zeitrictwert: 35 Unterrichtsstunden

Die Schülerinnen und Schüler erläutern Anforderungen an moderne Karosseriesysteme, deren Werkstoffe, Systeme der passiven Sicherheit und die Notwendigkeit von Heizungs- und Kühlsystemen in Elektrofahrzeugen

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den grundlegenden Aufbau einer Sicherheitsfahrgastzelle anhand konkreter Beispiele aktueller Fahrzeugkarosserien.

Dabei beschreiben sie den Einfluss der verwendeten Karosseriebaustoffe sowie deren Fügeverfahren auf die Fahrzeugsicherheit bei genormten Aufprallsituationen.

Sie analysieren Leichtbaustrategien von Volumenmodellen verschiedener Fahrzeughersteller und bewerten diese im Hinblick auf den CO₂-Ausstoß.

Sie erklären den Aufbau aktueller Systeme der passiven Sicherheit und ordnen diese der äußeren bzw. inneren Fahrzeugsicherheit zu.

Sie beschreiben und erklären den Aufbau einer Fahrzeug-Heizungs- und -Klimaanlage und erweitern dieses Wissen um den Kühlungs- und Klimatisierungsbedarf in Elektrofahrzeugen.

Lerninhalte

- Sicherheitsfahrgastzelle: Gitterrohrrahmen, selbsttragende Karosserie, Skelettkarosserie, Grundlagen der Sicherheitsfahrgastzelle, European New Car Assessment Programme (EURO NCAP), Crash-Management, Lastpfade
- Karosseriewerkstoffe: nichtmetallische Karosseriewerkstoffe, Fügeverfahren bei Herstellung und Instandsetzung (MSG-Löten, Widerstand-Punktschweißen, Kleben), Korrosionsschutz, metallische Werkstoffe (Aluminium, Magnesium, Stahl)
- Leichtbaustrategien: optimierte Stahlkarosserie (ULSAB), Tailored Blanks, Patchwork Blanks, Sandwich-Bauteile, Karosseriestähle (hoch-, höher- und höchstfeste Stähle), Verwendungsmöglichkeiten warmumgeformter Stähle anhand aktueller Fahrzeugkarosserien, Einflüsse auf die Karosserieinstandsetzung
- Passive Sicherheitssysteme: Insassenschutz (Crashsensoren, Bauformen von Airbags und Gurtstraffern, Gurtkraftbegrenzer, Airbag-Steuergerät, Sitzpositionserkennung, Sitzbelegungserkennung, Batterietrennelemente), Passantenschutz (aktive Motorhaube, Fußgänger-Airbag), Schaltpläne
- Heizung und Klimaanlage: Aufbau und Funktion unter besonderer Berücksichtigung des Bedarfs und der Möglichkeiten in Elektrofahrzeugen

Lerngebiet 5: Fahrerassistenzsysteme

Zeitrictwert: 25 Unterrichtsstunden

Die Schülerinnen und Schüler kategorisieren Fahrerassistenzsysteme und analysieren konkrete Gestaltungsbeispiele verschiedener Fahrzeughersteller anhand der Systemarchitektur.

Die Schülerinnen und Schüler begründen den Einbau aktueller Fahrerassistenzsysteme in Neuwagen vor dem Hintergrund gesetzlicher Vorgaben und beschreiben deren Nutzenpotentiale.

Sie erläutern den Aufbau und die Funktionalität gesetzlich vorgeschriebener Fahrerwarnsysteme in Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen.

Sie erläutern den Aufbau und die Funktionalität gesetzlich vorgeschriebener automatisierter Fahrsysteme in Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen.

Sie erläutern den Aufbau und die Funktionalität gesetzlich vorgeschriebener eingreifender Notfallsystem in Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen.

Sie erläutern die physikalischen Grundlagen von akustischen, optischen und elektromagnetischen Systemen und beschreiben den Aufbau marktgängiger Sensorbaugruppen sowie die Aktorik für die behandelten Fahrerassistenzsysteme.

Lerninhalte

- Gesetzliche Vorgaben: EU-Verordnung (EU) 2019/2144, Untersuchungen der Unfallforschung der Versicherer (UDV)
- Fahrerwarnsysteme: Rückfahrassistent, Notbremslicht, Müdigkeitserkennung, Abbiegeassistent für Nutzfahrzeuge, Sensoren und Aktoren (akustisch, optisch, haptisch)
- Automatisierte Fahrsysteme: intelligente Geschwindigkeitsregelung (Intelligent Speed Assistance – ISA)
- Eingreifende Notfallsysteme: Notfall-Spurhalteassistent (Emergency-Lane-Keeping), Notbremsassistent (Automated Emergency Braking)
- Umfeldsensorik und -aktorik: Ultraschall, kamerabasierte Systeme, Lidar, Radar und Sensorfusion, Brems- und Lenkstellsysteme