

Lehrprogramm und Fortschrittstabelle

Fachkraft für Elektromobilität (H04/2025)

1. Berufsprofil

1.1 Berufsbild Fachkraft für Elektromobilität

Fachkräfte für Elektromobilität sind Experten, die über fundierte technische Kenntnisse und Kompetenzen in den Bereichen Kfz und Elektrotechnik verfügen und diese einsetzen, um den Betrieb und die Wartung von Elektrofahrzeugen und deren Komponenten zu gewährleisten.

Ihre Aufgaben sind vielfältig und sowohl theoretischer als auch praktischer Art:

- Analyse und Fehlersuche in elektrischen Systemen anhand von Messgeräten wie Multimeter, Oszilloskop und modernen Diagnosegeräten;
- Lesen und Interpretieren von Schaltplänen, um elektrische Schaltungen richtig zu verstehen und zu realisieren;
- Durchführung von Diagnosen und Reparaturen an elektrischen Antriebssystemen, um die optimale Leistung von Fahrzeugen sicherzustellen;
- Identifizierung, Analyse und Behebung mechanischer und digitaler Fehler;
- Prüfen von Ladeinfrastrukturen, um zuverlässige Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge zu gewährleisten;
- beherrschen die in diesem Bereich geltenden Sicherheitsstandards und wenden bei der Arbeit adäquate Schutzmaßnahmen an, damit ein sicherer und effizienter Umgang mit Hochvoltsystemen und den damit verbundenen Technologien gegeben ist.

1.2 Aufbau der Lehre

Die Ausbildung als Fachkraft für Elektromobilität stellt eine einjährige Zusatzqualifizierung dar, die auf den Kompetenzen des Kfz-Mechatronikers aufbaut. Demnach stellt eine erfolgreich absolvierte Ausbildung (Lehre) in diesem Bereich die Zulassungsbedingung dar.

1.3 Evaluation

Am Ende des Ausbildungsjahres werden (theoretische) Prüfungen für die fachtheoretischen Kenntnissen (Kurse B) abgelegt. Zum Abschluss der Ausbildung wird zusätzlich zu den üblichen/allgemeinen Prüfungen eine praktische Abschlussprüfung (C-Prüfung) durchgeführt.

Die Prüfungskommission der praktischen Gesellenprüfung setzt sich aus drei Personen zusammen: einem oder zwei Fachlehrern des Zentrums und einem oder zwei externen Fachpersonen.

1.4 Überbetriebliche Ausbildung

Zur Vermittlung praktischer Fertigkeiten, die Bestandteil der betrieblichen Ausbildung sind, kann das Institut für Aus- und Weiterbildung im Mittelstand und in kleinen und mittleren Unternehmen (IAWM) bei einem geeigneten Organisator eine überbetriebliche Ausbildung anbieten.

¹ Aus Gründen der leichten Lesbarkeit wird im vorliegenden Text durchgängig die männliche Form benutzt. Bei allgemeinen Personenbezügen sind alle Geschlechter gemeint.

In der überbetrieblichen Ausbildung können bestimmte zusätzliche Fertigkeiten vermittelt und geübt werden, die einen Mehrwert für die Lehre und die spätere Ausübung des Berufs bieten.

Sollte der Ausbildungsbetrieb nicht alle wesentlichen Bereiche des Ausbildungsprogramms abdecken können, können die Auszubildenden und die Ausbildungsbetriebe dazu verpflichtet werden, eine Verbundausbildung zu absolvieren. Der Ausbildungsbegleiter legt in Absprache mit dem zuständigen Fachlehrer Dauer und Inhalte der Verbundausbildung fest.

Verpflichtende überbetriebliche Ausbildungen und/oder Verbundausbildungen werden als Anlage zum Lehrvertrag festgelegt.

1.5 Entsendung zu einem anderen Organisator von Kursen

Wird kein geeigneter Kurs in der Deutschsprachigen Gemeinschaft angeboten, behält sich das IAWM das Recht vor, Auszubildende zu einem anderen Organisator von Kursen zu entsenden.

Ist dies der Fall, gelten die rechtlichen Bestimmungen sowie die Inhalte der Kursprogramme (inkl. Überbetriebliche Ausbildungen) des Organisators der Kurse.

2. Lehrprogramm

A. Allgemeinkenntnisse

Die Allgemeinkenntnisse entfallen, da es sich um eine Zusatzausbildung handelt, die eine erfolgreich abgeschlossene Lehre voraussetzt.

B. Fachkompetenzen

B.1. Elektrotechnische Grundlagen und Systeme

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden ...	Inhaltskontexte
Basiswissen	
- wenden Grundlagen der Elektrotechnik im berufsspezifischen Kontext fachgerecht an; - unterscheiden berufsspezifische Technologien und Prinzipien und erläutern ihre Funktionsweise; - wenden Verfahren zur Fehlerdiagnose und Analyse fachgerecht an; - wenden bei der Arbeit berufsspezifische Sicherheitsmaßnahmen fachgerecht an;	- Grundlagen der Elektrotechnik - berufsspezifische Technologien und Prinzipien: - Elektromotoren und Antriebssysteme - Energiespeichersysteme - Leistungselektronik - Bordnetz und Peripheriesysteme - Verfahren zur Fehlerdiagnose und Analyse - berufsspezifische Sicherheitsmaßnahmen
Grundlagen der Elektrotechnik	
erläutern zentrale Begriffe und Konzepte der Elektrotechnik;	Grundlagen der Elektrotechnik: Spannung, Stromstärke, Widerstand, Leistung, Ohmsches Gesetz, Leistungsgesetze
entwerfen und analysieren elektrische Schaltungen in Gleichstrom- (DC) und Wechselstromsystemen (AC);	- Unterschiede zwischen Gleichstrom und Wechselstrom und Anwendungen an Elektrofahrzeugen - Umwandlung von Stromarten mithilfe von Leistungselektronik (Wechselrichter) - Reihen- und Parallelschaltungen sowie RLC-Schaltungen (Resistanz, Induktanz, Kapazität)
Elektromotoren und Antriebssysteme	
- erläutern die Funktionsweise von Elektromotoren; - erläutern den Zusammenhang zwischen Drehmoment, Leistung und Wirkungsgrad bei Elektromotoren; - bewerten den Einfluss dieser Faktoren auf die Fahrleistung und Effizienz von Elektrofahrzeugen;	- Funktionsweise von Synchron- und Asynchronmotoren - Bedeutung von Synchron- und Asynchronmotoren für den Antrieb von Elektrofahrzeugen
Energiespeichersysteme	

• erläutern die chemischen und physikalischen Prozesse in Lithium-Ionen-Batterien, die den Hauptenergiespeicher von Elektrofahrzeugen darstellen;	• Zellchemie (NMC, LFP, ...)
• erläutern die Aufgaben eines Batteriemanagementsystems (BMS);	• Lade- und Entladevorgänge sowie Lebensdauer und Effizienz von Batteriesystemen • Überwachung der Batterieparameter: Ladestand, Temperatur und Zellbalance
Leistungselektronik	
• wenden Grundkenntnisse der Leistungselektronik bei der Arbeit an; • erläutern die Grundlagen der Umwandlung elektrischer Energie durch Wechselrichter; • unterscheiden relevante leistungselektronische Bauelemente anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzbereiche im Kontext der Elektromobilität;	• Wechselrichter (DC zu AC) • Gleichrichter (AC zu DC) • DC/DC-Wandler • Spulen • Dioden • Transistoren • Kondensatoren • Induktivität
Bordnetz und Peripheriesysteme	
• unterscheiden die beiden Spannungsbereiche von Elektrofahrzeugen;	• 12V-Spannung für Fahrzeugperipherie • Hochvoltspannung für Elektroantrieb (400V- und 800V-Technologie)
• bedienen Ladeeinrichtungen zum Laden der Fahrzeugbatterie und wenden deren Sicherheits- und Kommunikationsmechanismen fachgerecht an;	• Typen von Ladestationen • Onboard-Ladegeräte
Fehleranalyse und Diagnose	
• analysieren elektrische Systeme und Schaltkreise mithilfe von Messgeräten; • identifizieren elektrische Störungen oder Defekte und beheben diese; • planen und dokumentieren elektrische Systeme und deren Verdrahtung anhand von Schaltplänen und Konstruktionszeichnungen;	• Multimeter, Oszilloskop und spezifische Messgeräte • Schaltpläne und Konstruktionszeichnungen • Durchführung von Diagnosen • Reparatur elektrischer Antriebssysteme in Fahrzeugen • Aufbau und Instandhaltung von Ladeinfrastrukturen
Sicherheit	
• wenden elektrische Schutzeinrichtungen fachgerecht an; • erkennen und bewerten elektromagnetische Störungen.	• Sicherungen • FI-Schalter • Überspannungsschutz • elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

B.2. Hochvolttechnologie und Sicherheit

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
Basiswissen	

• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von Hochvoltssystemen im Kontext der Elektromobilität;	• Aufbau und Funktionsweise von Hochvoltssystemen
• wenden Verfahren der Diagnose und der Messtechnik fachgerecht an und leiten bei Bedarf Schritte zur Fehlerbehebung ein;	• Diagnoseverfahren, Messtechnik und Fehlerbehebung
• wenden bei der Arbeit berufsspezifische Sicherheitsmaßnahmen fachgerecht an; • leiten bei Bedarf Schritte zum Notfallmanagement und zur Ersten Hilfe ein;	• berufsspezifische Sicherheitsmaßnahmen • Schritte des Notfallmanagements und der Ersten Hilfe
Hochvoltssysteme	
• beschreiben und erläutern die technische Struktur und die Funktionsweise von Hochvoltssystemen in Elektrofahrzeugen; • unterscheiden Batteriesysteme anhand ihrer Eigenschaften, Stromflüsse und Ladetechnologien; • erläutern die Besonderheiten elektrischer Fahrzeugantriebe;	• Aufbau und Funktionsweise von Lithium-Ionen-Batterien, Feststoffbatterien, ... und deren Steuerungselektronik • Lade- und Entladekurven, Lebensdauer und Degradationsprozesse von Hochvoltbatterien • Anforderungen an die Kühlung und Temperaturüberwachung • Wechselrichter und Gleichrichter im Fahrzeug: Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und deren sicherheitsrelevanten Aspekte • Steuerung und Regelung elektrischer Antriebe, inklusive regenerativer Bremssysteme
Diagnose- und Messtechnik sowie Fehlerbehebung	
• wenden geeignete Methoden für die Arbeit an Hochvoltssystemen an, um Risiken von Stromschlägen und Lichtbögen zu minimieren;	• Trennen und Wiedereinschalten von Hochvoltkomponenten vor der Arbeit am Hochvoltssystem • manuelle Spannungsfreischaltung mithilfe von Prüfadaptern (Spezialwerkzeuge) • Freischaltung: Hochvolt-Prüfprotokoll und Checkliste zur Freischaltung • Inbetriebnahme: Hochvolt-Prüfprotokoll und Checkliste zur Inbetriebnahme
• wenden Diagnosetechniken für Hochvoltanlagen fachgerecht an;	• Messung von Spannungen, Strömen sowie Prüfen von Isolationswiderständen und Potentialausgleichsverbindungen
• beheben Fehler in Hochvoltssystemen fachgerecht;	• Wartungs- und Reparaturarbeiten an Hochvoltssystemen
Sicheres Arbeiten an Hochvoltssystemen	
• erläutern relevante nationale Sicherheitsvorschriften und internationale Standards, die im Umgang mit Hochvoltkomponenten von Anwendung sind und wenden sie fachgerecht bei der Arbeit an;	• nationale Sicherheitsvorschriften: EDU100 • internationale Standards: ISO 26262 • Isolationsüberwachung und Fehlerstromerkennung • Potentialausgleich, Isolationsmessungen und Erdungsmaßnahmen

	• persönliche Schutzausrüstung (PSA) insbesondere bei Arbeit an Hochvoltanlagen • Schutz vor Lichtbögen, elektrostatischer Entladung (ESD) und anderen elektrischen Gefährdungen • Arbeitsschutzrichtlinien und Mess- und Prüftechniken
• führen Gefährdungsanalysen und Risikoabschätzungen im Zusammenhang mit Hochvoltssystemen fachgerecht durch und treffen entsprechende Maßnahmen zur Unfallvermeidung;	• Gefährdungen bei Unfallfahrzeugen • Gefahren von beschädigten Hochvoltbatterien • klare Kommunikation über Risiken und Sicherheitsmaßnahmen
Notfallmanagement und Erste Hilfe	
• erkennen und bewerten Notfälle im Umgang mit Hochvoltssystemen; • wenden lebensrettende Sofortmaßnahmen bei elektrischen Unfällen an; • arbeiten Schritte zur Normalisierung der Situation systematisch ab.	• Notfallabschaltungen • Erste Hilfe bei Stromunfällen • Brandbekämpfung bei Lithium-Ionen-Batterien • Umgang mit explosionsartigen Ereignissen

B.3. Energiemanagement und Ladesysteme

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
Basiswissen	
• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Energiesystemen; • erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von Ladeinfrastrukturen und -technologien; • wenden Verfahren der Diagnose- und Messtechnik sowie zur Fehlerbehebung fachgerecht an;	• Aufbau und Funktionsweise elektrischer Energiesysteme; • Aufbau und Funktionsweise von Ladeinfrastrukturen und -technologien; • Diagnoseverfahren, Messtechnik und Fehlerbehebung
Elektrische Energiesysteme	
• erläutern die Funktionsweise von Batteriespeichern;	• Lade- und Entlademechanismen bei Batteriespeicher
• erläutern die Funktionsweise elektrischer Netzsysteme und deren Schnittstellen mit Ladeinfrastrukturen;	• Grundlagen der elektrischen Energieverteilung • Netzwerkanbindung in Bezug auf Ladeinfrastrukturen
Ladeinfrastrukturen und -technologien	

• beschreiben und erläutern verschiedene Ladesysteme; • unterscheiden innovative Ladesysteme anhand ihrer Eigenschaften und Funktionen;	• Wechselstromladen (AC) • Gleichstromschnellladen (DC) • Induktives Laden • Bidirektionales Laden • Unterschiede in Ladezeiten, Spannung und Leistung
• erläutern Standards und Normen im Bereich der Ladeinfrastrukturen und -technologien;	• internationale Standards ISO 15118 für das bidirektionale Laden
• erläutern die Funktionsweise von intelligenten Stromnetzen und deren Bedeutung für die Elektromobilität;	• Smart Grids Technologien • Vehicle-to-Grid-Technologien
• erläutern innovative Technologien;	• ultraschnelles Laden • kabellose Ladeinfrastruktur
Diagnose- und Messtechnik sowie Fehlerbehebung	
• wenden geeignete Diagnosemethoden im Umgang mit den verschiedenen Ladesystemen in ihrer beruflichen Praxis an.	• Durchführung von Diagnosen • Wartung von Ladesystemen • Fehleranalyse • Durchführung von Reparaturen

B.4. Fahrzeugtechnik und Diagnose

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
Basiswissen	
• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Antriebssystemen; • erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von Fahrzeugsystemen und -komponenten; • wenden Verfahren der Fehlersuche und Diagnose fachgerecht an; • führen Wartungen und Reparaturen an Elektrofahrzeugen fachgerecht durch; • führen Diagnosen und Kalibrierungen an digitalen und vernetzten Systemen fachgerecht durch;	• Aufbau und Funktionsweise elektrischer Antriebssysteme; • Aufbau und Funktionsweise von Fahrzeugsystemen und -komponenten; • Verfahren der Fehlersuche und Diagnostik • Wartung und Reparatur von Elektrofahrzeugen • digitale und vernetzte Systeme
Elektrische Antriebssysteme	
• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Antriebssystemen; • beherrschen die Unterschiede zwischen rein elektrischen Fahrzeugen, Hybridfahrzeugen und anderen Fahrzeugtypen im Kontext der Elektromobilität;	• elektrische Antriebstechnik, einschließlich der verschiedenen Motorarten • Wechselrichter • Leistungselektronik • batteriebetriebenes Elektrofahrzeug (BEV) • verschiedene Hybridfahrzeuge (Mild Hybrid, FHEV, PHEV) • Brennstoffzellenfahrzeug (FCEV)

Fahrzeugsysteme und -komponenten	
• beschreiben die verschiedenen elektrischen und mechanischen Komponenten eines E-Fahrzeugs; • analysieren thermische und elektrische Managementsysteme, die für die Kühlung und optimale Betriebsbedingungen der Batterie und Antriebseinheiten erforderlich sind;	• Hochvoltbatterien • Bordnetzsysteme • Ladegeräte • Steuergeräte • Nebenaggregate wie elektrische Servolenkung, elektrischer Bremskraftverstärker • Klimatisierungssysteme • Wärmepumpen • Wärmetauscher
• wenden Sicherheitsmaßnahmen zum sicheren Umgang mit Hochvoltssystemen an;	• Herstellerrichtlinien, um Fahrzeuge spannungsfrei zu machen
Fehlersuche und Diagnose	
• führen die Fehlersuche und Diagnose an elektrischen Antriebssystemen, Batteriesystemen und anderen Fahrzeugsystemen mittels Diagnosewerkzeugen systematisch durch; • erkennen gängige Fehlerbilder und Symptome; • analysieren Fahrzeugdaten und -fehler mit modernen Diagnosegeräten und Software;	• Umgang mit Diagnosegeräten - Auslesen von Fehlercodes - Aktuelle Fahrzeugparameter auslesen • Umgang mit Diagnose- und Prüftechnologien • Fehleranalyse in Datenbussystemen • Lokalisierung von Isolationsfehlern • Feststellung von Spannungseinbrüchen • Reichweitenverluste • Probleme bei der Batterieladung;
Wartung und Reparatur	
• führen Wartungs- und Reparaturarbeiten an Elektrofahrzeugen gemäß Herstellervorgaben durch;	• Austausch von Hochvoltbatterien • Austausch einzelner Batteriemodule • Zellbalancing • Reparatur elektrischer Komponenten • Updates der Fahrzeugsoftware • Kalibrierungen an Steuergeräten
• berücksichtigen die Besonderheiten der Wartung von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor;	• Wartungsarbeiten an Elektrofahrzeuge • Wartungsprozesse an Hochvoltssysteme • Anforderungen an Hochvoltsicherheit
Diagnose digitaler und vernetzter Systeme	
• erläutern Trends im Bereich der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung von Fahrzeugen; • führen Diagnosen und Kalibrierungen digitaler vernetzter Systeme durch und beheben bei Bedarf Softwarefehler; • wenden Remote-Diagnoseverfahren an, um Fehler an vernetzten Fahrzeugen aus der Ferne zu diagnostizieren und zu beheben.	• Fahrerassistenzsysteme (ADAS) - Kamera - Radar - Lidar-Systeme • Updates von Fahrzeugsoftware • Kalibrierungen von Sensoren und Aktoren • Telematik-Systeme

B.5. Umwelt- und Ressourcenmanagement

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
Basiswissen	
• erläutern die Wichtigkeit der Nachhaltigkeit und insbesondere der Ökologie im Kontext der Mobilität und der Elektromobilität; • erläutern entsprechende gesetzliche Vorgaben und Normen;	• Klimaschutz und Emissionsreduktion • Ressourcenschonung und Recycling • Gesetzliche Vorgaben und Normen
Klimaschutz und Emissionsreduktion	
• vergleichen die Gesamteffizienz verschiedener Fahrzeugtypen;	• Gesamteffizienz verschiedener Fahrzeugtypen: batterie-elektrische Fahrzeuge, Fahrzeuge mit Brennstoffzelle, Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor • erneuerbare Energien • direktes Stromladen • Wasserstoff • Power to Liquid-Treibstoff
• vergleichen die Emissionen verschiedener Fahrzeugtypen unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette;	• Emissionen Elektrofahrzeuge (Well-to-Wheel) • Emissionen Verbrennungsfahrzeug (Well-to-Wheel)
• beschreiben die Umweltauswirkungen der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien;	• Herstellung einer Lithium-Ionen-Batterie
Ressourcenschonung und Recycling	
• benennen und erläutern die Rohstoffe, die für die Produktion von Elektrofahrzeugen essenziell sind;	• seltene Erden (Lithium, Kobalt und Nickel)
• erläutern Recyclingtechnologien für Lithium-Ionen-Batterien und deren Bedeutung für die Ressourcenwiederverwendung und die Minimierung von Abfällen;	• Second-Life-Konzepte für Batterien in stationären Energiespeichern
Gesetzliche Vorgaben und Normen	
• beschreiben nationale und internationale Umweltvorschriften und Regularien, die den Einsatz und die Herstellung von Elektrofahrzeugen betreffen;	• EU-Richtlinien und EU-Gesetze zur CO₂-Reduktion • Batterieverordnung
• setzen relevante gesetzliche Vorgaben um und stellen sicher, dass Umweltschutzauflagen eingehalten werden.	• Einhaltung der Umweltauflagen in Bezug auf Recycling

B.6. Kundenberatung

Bezug zu den Kompetenzerwartungen Die Auszubildenden...	Inhaltskontexte
Basiswissen	
• führen Kunden- und Beratungsgespräche fachgerecht durch; • erläutern relevante technische Eigenschaften;	• Kunden- und Beratungsgespräche • technische Eigenschaften von Fahrzeugen, Ladeinfrastrukturen und Batterien
Kunden- und Beratungsgespräche	
• führen Kunden- und Beratungsgespräche adressaten- und fachgerecht durch;	• Kundengespräch • Beratungsgespräch • adressaten- und fachgerechte Sprache und Ausdrucksweise
Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Batteriemanagement	
• erläutern fahrzeugrelevante Aspekte und technische Zusammenhänge fachgerecht;	• Fahrzeugtechnik
• erläutern technische Merkmale verschiedener Ladearten;	• AC-, DC-Laden und Schnellladen • Ladeinfrastruktur • intelligentes Ladesystem (Smart Charging)
• erläutern relevante Aspekte des Batteriemanagements.	• Batterietechnologien • Reichweitenmanagement • Verlängerung der Batterielebensdauer durch optimales Laden • Einfluss von Faktoren wie Temperatur, Fahrstil und Ladegewohnheiten

C. Bewertungs- und Stundenraster

H04 Fachkraft für Elektromobilität														
Stunden- und Punkteverteilung der fachtheoretischen Kenntnisse in der Lehre														
KURSE	1. JAHR				2. JAHR				3. JAHR				TOTAL	
	Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte			Std.	Punkte
		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		Jahr	Prüf.	Total		
Elektrotechnische Grundlagen und Systeme	30	30	35	65									30	65
Hochvolttechnologie und Sicherheit	30	30	35	65									30	65
Energiemanagement und Ladesysteme	20	15	20	35									20	35
Fahrzeugtechnik und Diagnose	40	35	40	75									40	75
Umwelt- und Ressourcenmanagement	10	0	10	10									10	10
Kundenberatung	10	0	10	10									10	10
Praktisches Arbeiten	20	10	0	10									20	10
Arbeitsberichte	0	30	0	30									0	30
TOTAL	160	150	150	300									160	300

D. Fortschrittstabelle

Betriebliche Ausbildung

H04 Fachkraft für Elektromobilität

Folgende Kompetenzen werden vom Lehrling in unserem Betrieb erlernt werden:

„X“ Zutreffendes bitte ankreuzen

(regelmäßige Tätigkeiten im Betrieb)

„↓“ betriebliche Schwerpunkte/Stärken mit einem Pfeil markieren
(häufige Tätigkeiten im Betrieb)

„?“ mögliche Probleme mit einem Fragezeichen versehen
(z.B. Tätigkeiten, die gar nicht oder kaum noch ausgeübt werden)

KOMPETENZEN	Im Betrieb		
	1. Lj	2. Lj	3. Lj
B. Berufskunde			
B.1. Elektrotechnische Grundlagen und Systeme			
Auszubildende...			
Grundlagen der Elektrotechnik			
• erläutern zentrale Begriffe und Konzepte der Elektrotechnik;			
• entwerfen und analysieren elektrische Schaltungen in Gleichstrom- (DC) und Wechselstromsystemen (AC);			
Elektromotoren und Antriebssysteme			
• erläutern die Funktionsweise von Elektromotoren;			
• erläutern den Zusammenhang zwischen Drehmoment, Leistung und Wirkungsgrad bei Elektromotoren;			
• bewerten den Einfluss dieser Faktoren auf die Fahrleistung und Effizienz von Elektrofahrzeugen;			
Energiespeichersysteme			
• erläutern die chemischen und physikalischen Prozesse in Lithium-Ionen-Batterien, die den Hauptenergiespeicher von Elektrofahrzeugen darstellen;			
• erläutern die Aufgaben eines Batteriemanagementsystems (BMS);			
Leistungselektronik			
• wenden Grundkenntnisse der Leistungselektronik bei der Arbeit an;			
• erläutern die Grundlagen der Umwandlung elektrischer Energie durch Wechselrichter;			
• unterscheiden relevante leistungs-elektronische Bauelemente anhand ihrer Eigenschaften und Einsatzbereiche im Kontext der Elektromobilität;			
Bordnetz und Peripheriesysteme			

• unterscheiden die beiden Spannungsbereiche von Elektrofahrzeugen;			
• bedienen Ladeeinrichtungen zum Laden der Fahrzeugbatterie und wenden deren Sicherheits- und Kommunikationsmechanismen fachgerecht an;			
Fehleranalyse und Diagnose			
• analysieren elektrische Systeme und Schaltkreise mithilfe von Messgeräten;			
• identifizieren elektrische Störungen oder Defekte und beheben diese;			
• planen und dokumentieren elektrische Systeme und deren Verdrahtung anhand von Schaltplänen und Konstruktionszeichnungen;			
Sicherheit			
• wenden elektrische Schutzeinrichtungen fachgerecht an;			
• erkennen und bewerten elektromagnetische Störungen.			
B.2. Hochvolt-Technologie und Sicherheit			
Hochvoltssysteme			
• beschreiben und erläutern die technische Struktur und die Funktionsweise von Hochvoltssystemen in Elektrofahrzeugen;			
• unterscheiden Batteriesysteme anhand ihrer Eigenschaften, Stromflüsse und Ladetechnologien;			
• erläutern die Besonderheiten elektrischer Fahrzeugantriebe;			
Diagnose- und Messtechnik sowie Fehlerbehebung			
• wenden geeignete Methoden für die Arbeit an Hochvoltssystemen an, um Risiken von Stromschlägen und Lichtbögen zu minimieren;			
• wenden Diagnosetechniken für Hochvoltanlagen fachgerecht an;			
• beheben Fehler in Hochvoltssystemen fachgerecht;			
Sicheres Arbeiten an Hochvoltssystemen			
• erläutern relevante nationale Sicherheitsvorschriften und internationale Standards, die im Umgang mit Hochvoltkomponenten von Anwendung sind und wenden sie fachgerecht bei der Arbeit an;			
• führen Gefährdungsanalysen und Risikoabschätzungen im Zusammenhang mit Hochvoltssystemen fachgerecht durch und treffen entsprechende Maßnahmen zur Unfallvermeidung;			
Notfallmanagement und Erste Hilfe			
• erkennen und bewerten Notfälle im Umgang mit Hochvoltssystemen;			
• wenden lebensrettende Sofortmaßnahmen bei elektrischen Unfällen an;			
• arbeiten Schritte zur Normalisierung der Situation systematisch ab.			
B.3. Energiemanagement und Ladesysteme			

Elektrische Energiesysteme			
• erläutern die Funktionsweise von Batteriespeichern;			
• erläutern die Funktionsweise elektrischer Netzsysteme und deren Schnittstellen mit Ladeinfrastrukturen;			
Ladeinfrastrukturen und -technologien			
• beschreiben und erläutern verschiedene Ladesysteme;			
• unterscheiden innovative Ladesysteme anhand ihrer Eigenschaften und Funktionen;			
• erläutern Standards und Normen im Bereich der Ladeinfrastrukturen und -technologien;			
Diagnose- und Messtechnik sowie Fehlerbehebung			
• wenden geeignete Diagnosemethoden im Umgang mit den verschiedenen Ladesystemen in ihrer beruflichen Praxis an.			
B.4. Fahrzeugtechnik und Diagnose			
Elektrische Antriebssysteme			
• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise von elektrischen Antriebssystemen;			
• beherrschen die Unterschiede zwischen rein elektrischen Fahrzeugen, Hybridfahrzeugen und anderen Fahrzeugtypen im Kontext der Elektromobilität;			
Fahrzeugsysteme und -komponenten			
• beschreiben die verschiedenen elektrischen und mechanischen Komponenten eines E-Fahrzeugs;			
• analysieren thermische und elektrische Managementsysteme, die für die Kühlung und optimale Betriebsbedingungen der Batterie und Antriebseinheiten erforderlich sind;			
• wenden Sicherheitsmaßnahmen zum sicheren Umgang mit Hochvoltssystemen an;			
Fehlersuche und Diagnose			
• führen die Fehlersuche und Diagnose an elektrischen Antriebssystemen, Batteriesystemen und anderen Fahrzeugsystemen mittels Diagnosewerkzeugen systematisch durch;			
• erkennen gängige Fehlerbilder und Symptome;			
• analysieren Fahrzeugdaten und -fehler mit modernen Diagnosegeräten und Software;			
Wartung und Reparatur			
• führen Wartungs- und Reparaturarbeiten an Elektrofahrzeugen gemäß Herstellervorgaben durch;			
• berücksichtigen die Besonderheiten der Wartung von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor;			
Diagnose digitaler und vernetzter Systeme			
• erläutern Trends im Bereich der zunehmenden Digitalisierung und Vernetzung von Fahrzeugen;			

• führen Diagnosen und Kalibrierungen digitaler vernetzter Systeme durch und beheben bei Bedarf Softwarefehler;			
• wenden Remote-Diagnoseverfahren an, um Fehler an vernetzten Fahrzeugen aus der Ferne zu diagnostizieren und zu beheben.			
B.5. Umwelt- und Ressourcenmanagement			
Klimaschutz und Emissionsreduktion			
• vergleichen die Gesamteffizienz verschiedener Fahrzeugtypen;			
• vergleichen die Emissionen verschiedener Fahrzeugtypen unter Berücksichtigung der gesamten Wertschöpfungskette;			
• beschreiben die Umweltauswirkungen der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien;			
Ressourcenmanagement und Recycling			
• benennen und erläutern die Rohstoffe, die für die Produktion von Elektrofahrzeugen essenziell sind;			
• erläutern die Recyclingtechnologien für Lithium-Ionen-Batterien und deren Bedeutung für die Ressourcenwieder-verwendung und die Minimierung von Abfällen;			
Gesetzliche Vorgaben und Normen			
• beschreiben nationale und internationale Umweltvorschriften und Regularien, die den Einsatz und die Herstellung von Elektrofahrzeugen betreffen;			
• setzen relevante gesetzliche Vorgaben um und stellen sicher, dass Umweltschutzauflagen eingehalten werden.			
B.6. Kundenberatung			
Kunden- und Beratungsgespräch			
• führen Kunden- und Beratungsgespräche adressaten- und fachgerecht durch;			
Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Batteriemanagement			
• erläutern fahrzeugrelevante Aspekte und technische Zusammenhänge fachgerecht;			
• erläutern technische Merkmale verschiedener Ladearten;			
• erläutern relevante Aspekte des Batteriemanagements.			

UNTERSCHRIFTEN:

Der gesetzliche Vertreter
oder Vormund

Der Lehrling

Der Lehrmeister

Der Ausbilder

Fortschrittstabelle ausfüllen	Datum der letzten Überprüfung	Unterschrift des Lehrmeisters/Ausbilders
1. Lehrjahr		
2. Lehrjahr		
3. Lehrjahr		