

## *Projekt Hochvolt- und Gas/Wasserstoff-Zertifizierung in BaWü (KFZ-Technik)*

StD Michael Wutz, Zentrum für  
Schulqualität und Lehrerbildung  
(ZSL) BaWü, Regionalstelle Freiburg



ZSL

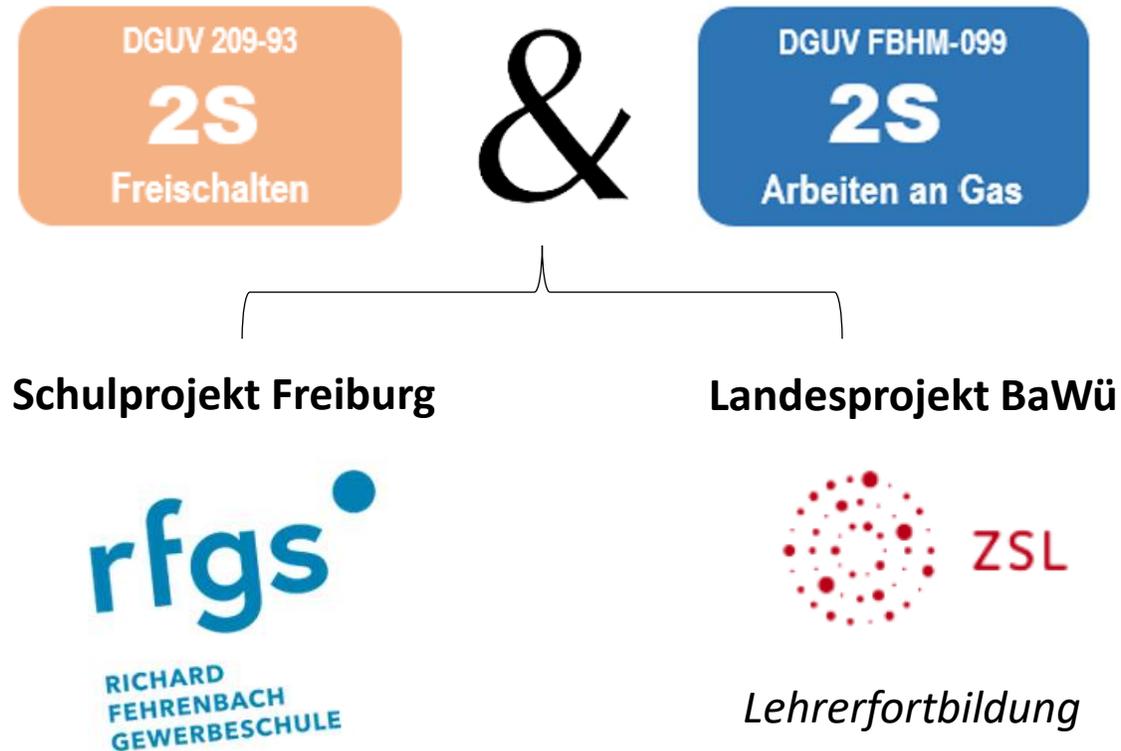
ZENTRUM FÜR SCHULQUALITÄT UND LEHRERBILDUNG BADEN-WÜRTTEMBERG  
REGIONALSTELLE FREIBURG

Michael Wutz  
Studiendirektor  
Berufsfeld Fahrzeugtechnik  
Fachberatung - Lehrerfortbildung - Lehrerausbildung

MOBIL: 0173-9136257  
MAIL: michael.wutz@zsl-rsfr.de

# Projekt zur Zertifizierung nach

## Arbeiten an Brennstoffzellenfahrzeugen





Baden-Württemberg  
Regierungspräsidium Freiburg

# ZERTIFIKAT

Hochvolt nach DGUV 209-093 [2S]

Herr Max Mustermann

geb. 01.01.2000

hat im Schuljahr xxxxx an einer sechzehnständigen (16 Std.) Zusatzqualifikation zum  
**Fachkundiger\* für Hochvolt (HV)-Systeme in Kraftfahrzeugen nach  
SoP für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen nach  
DGUV Information 209-093 in Servicewerkstätten**

teilgenommen und die Prüfung mit Erfolg abgelegt. (\*bisher Elektrofachkraft)

Lehrgangsinhalte:

- Beachtung der rechtlichen Vorschriften, die zur fachlichen Verantwortung führen
- Elektrische Gefährdung beim Umgang mit HV-Systemen in der Werkstatt
- Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung/ Lichtbogeneinwirkung
- Verhalten bei Elektro-Unfällen – Erste Hilfe
- Sicheres Arbeiten an elektrischen Anlagen u. Betriebsmitteln nach BGV A3, VDE 0105-100 und BGI 8686
- Auffrischung elektrischer Grundlagen, insbesondere der Technik in HV-Fahrzeugen z.B. Motor-Generator, DC-DC-, DC-AC-Wandler, Leitungen, Leitungsverlegung
- HV-eigensicheres Fahrzeug
- Elektrisches Freischalten, Spannungsfreiheit feststellen und dokumentieren
- HV-Konzepte an konkreten Fahrzeugbeispielen

Die Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) hat bestätigt, dass das Schulungskonzept den Mindestanforderungen der DGUV Information 209-093 (alt: BGI/GUV-I 8686) entspricht.

Der Teilnehmer hat die Berechtigung erworben, HV-eigensichere Fahrzeuge unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben freizuschalten und an diesen zu arbeiten. Hierzu hat er nachgewiesen, dass er den Qualifikationsstand der „Stufe 2S Fachkundiger HV nach DGUV Information 209-093“ erfolgreich durchlaufen hat.

Richard-Fehrenbach Gewerbeschule  
Friedrichstraße 51  
79098 Freiburg

Datum

Dienstsiegel

Lehrkraft

Diese Urkunde wird gegen Unterschrift in einer Nachweis-Sammelliste ausgehändigt.



Akademie

# ZERTIFIKAT

Die TÜV SÜD Akademie bescheinigt, dass

**Max Mustermann**

geboren am 22.01.1967 in Tübingen

am 02.-03.06.2022 in Freiburg  
die erworbenen Kenntnisse im Rahmen einer Fortbildung für Ausbilder und  
Ausbilderinnen durch eine Prüfung erfolgreich nachgewiesen und die Qualifikation

**DGUV FBHM-099 Stufe 2S - Arbeiten an Gassystemen  
mit Schwerpunkt Wasserstofftechnik**

nach den Richtlinien der TÜV SÜD Akademie erworben hat.

Inhalte:

- Rechtliche Grundlagen
- Inhalte der Stufe S und 1S
- Technik der Gasanlagen
- Erörterung der gasspezifischen Komponenten
- Fachgerechter Aus- und Einbau von Gaskomponenten
- Funktions- und Dichtheitsprüfung an der Gasanlage
- Diagnose und Fehlersuche an der Gasanlage

Freiburg, 03.06.2022

Jörg Schemat, Geschäftsführer

Roland Väh

TÜV SÜD Akademie GmbH · Westendstraße 160 · 80339 München · Germany

TÜV®

ZERTIFIKAT ■ CERTIFICATE ■ CERTIFICAT ■ CERTIFICADO ■ شهادة ■ SERTIFIKA

# Qualifizierung für Arbeiten an Brennstoffzellenfahrzeugen (FCEV)



Baden-Württemberg  
entspr. Handreichung KFZ, 2013



&



Theorie- und Praxisprüfung: Zertifikat  
Richard-Fehrenbach Gewerbeschule Freiburg



Theorie- und Praxisprüfung: Zertifikat  
TÜV SÜD Akademie GmbH

Unterricht in Theorie und Werkstatt: Bescheinigung  
Richard-Fehrenbach Gewerbeschule Freiburg



E-Learning: Teilnahmebescheinigung  
TÜV SÜD Akademie GmbH

GEMEINSAME GRUNDBILDUNG

BERUFLICHE FACHBILDUNG

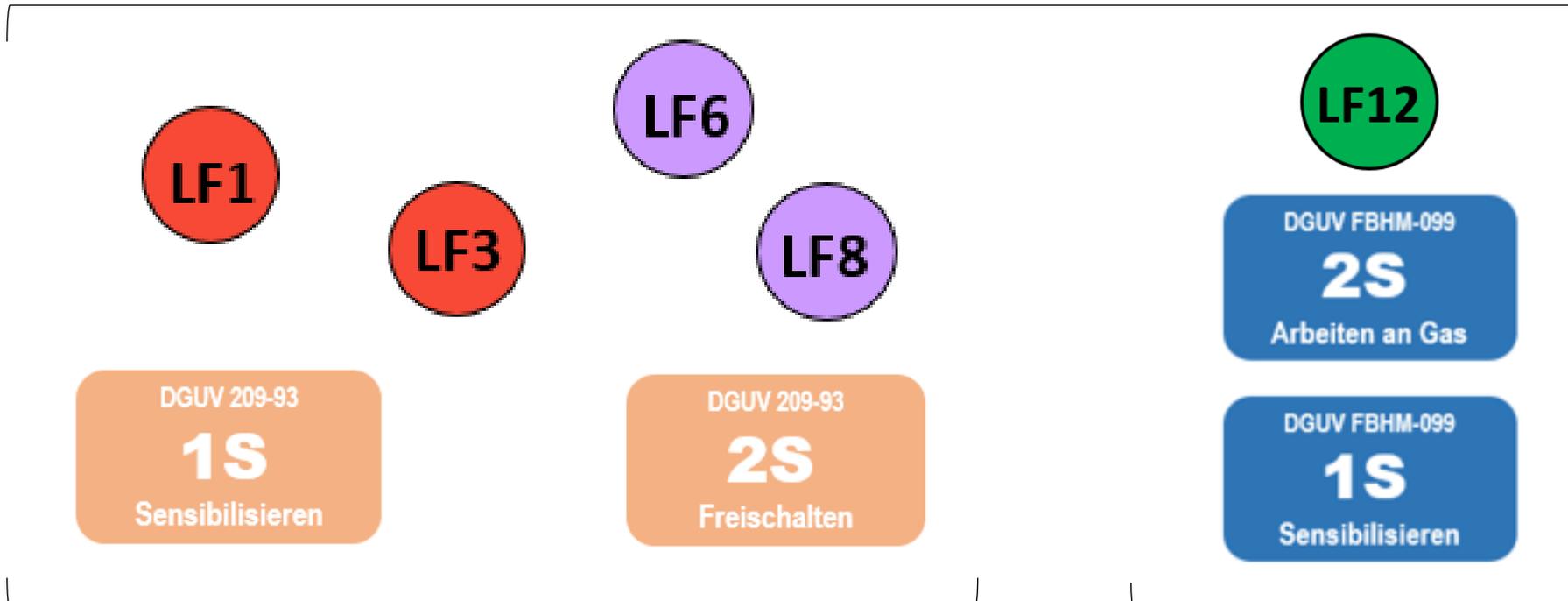
1. Ausbildungsjahr

2. Ausbildungsjahr

3. Ausbildungsjahr

4. Halbjahr

# Regelunterricht

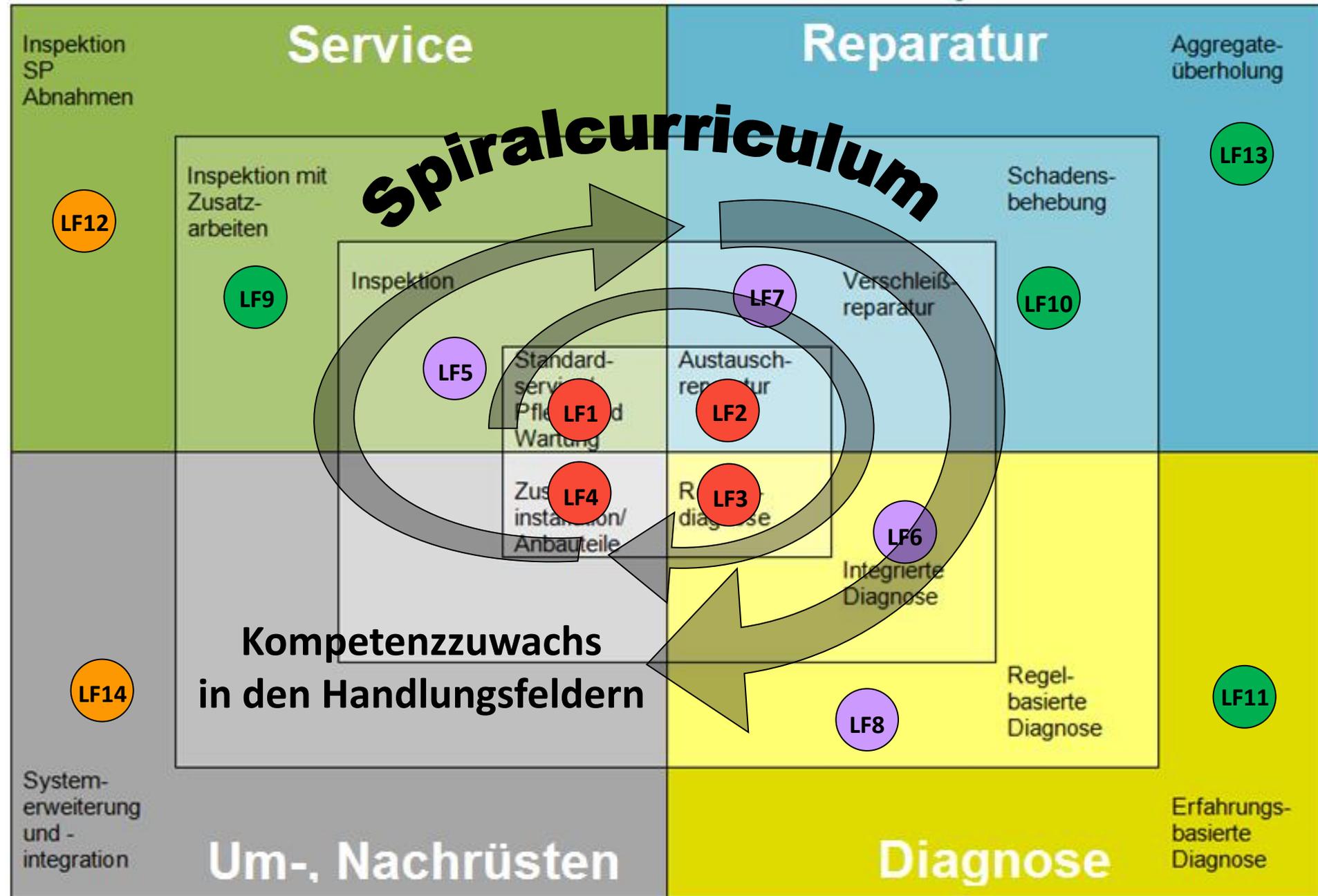


## HOCHVOLT

Zertifikat 2S nach DGUV 209-093

## GAS/H2

Zertifikat 2S nach DGUV FBHM-099



**Ausbildungsjahre**

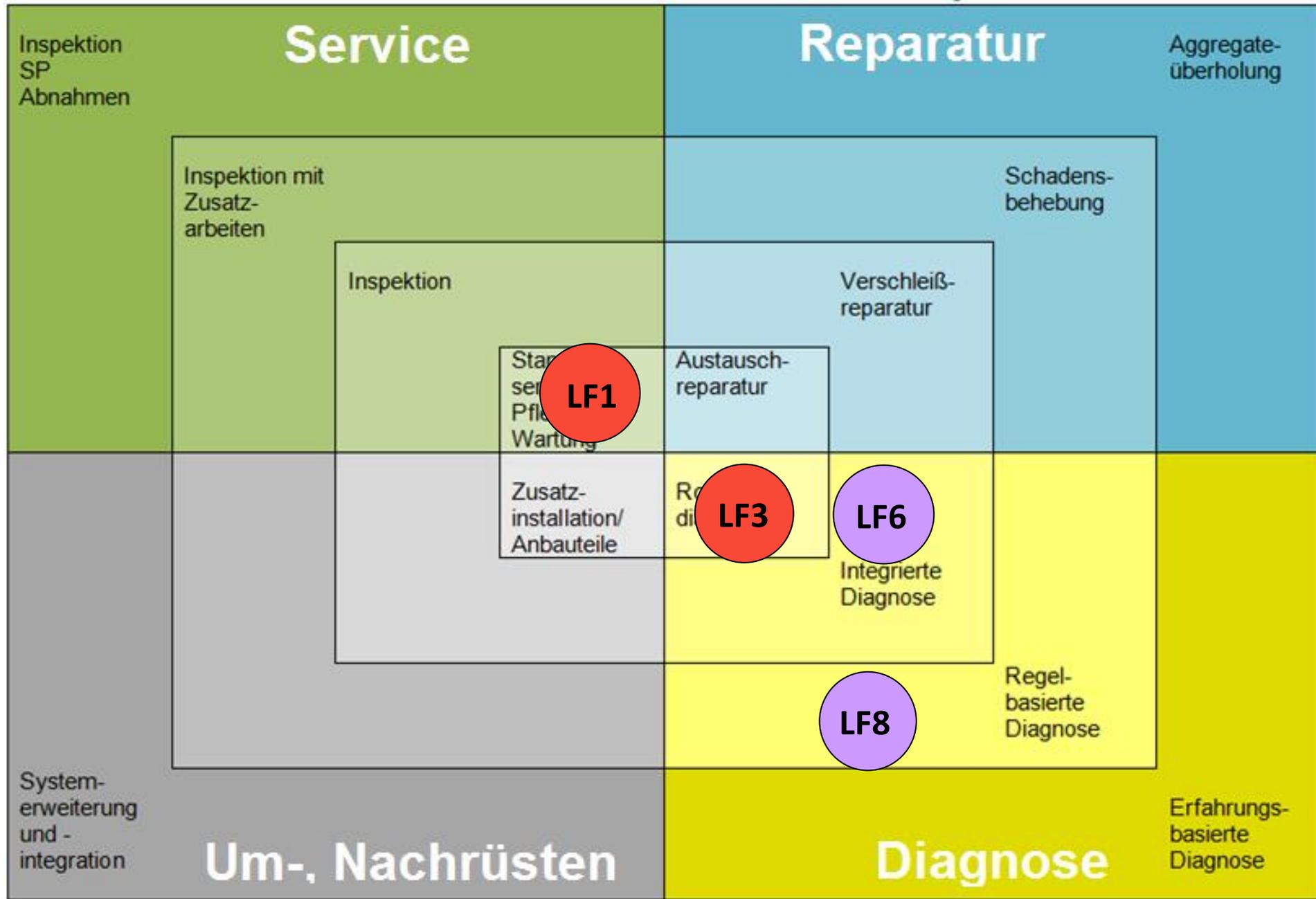
1. 2. 3. 4.

# Hochvolt-Lernfelder berufsbreit



**Ausbildungsjahre**

1. 2. 3. 4.



LF3

**Kernkompetenz:**

Störungen an elektrischen, elektronischen, hydraulischen und pneumatischen Systemen identifizieren, Störungen systematisch beseitigen und Funktion des Gesamtsystems sicherstellen

HV-Konzepte, elektrische und elektronische Grundlagen

Mechanische, elektrische und elektronische Einzelemente isoliert betrachtet:

**Einzelcharakter**

LF1

**Kompetenz-  
zuwachs**

**Kernkompetenz:**

Wartungs- und Servicearbeiten zur Funktions- und Werterhaltung nach herstellerbezogenen Standards und Kundenbedürfnissen durchführen. Dabei standardisierte Pläne und einfache Regeln nach Vorgabe anwenden

Komponenten der Hochvolttechnik

DGUV 209-93

**1S**

Sensibilisieren

LF6

**Kernkompetenz:**

Funktionsstörungen an Energieversorgungs-, Speicher- und Startsystemen unter Zuhilfenahme von Herstellerunterlagen und Diagnosegeräten diagnostizieren und diese beheben.

DGUV 209-93

**2S**

Freischalten

Leistungselektronik, Hybridantrieb

Mechanische, elektrische und elektronische Einzelemente komplex betrachtet:

**Verbundcharakter**

LF8

**Kernkompetenz:**

Funktionsstörungen an komplexen Steuerungs- und Regelungssystemen der Antriebstechnik ermitteln und beseitigen

Leistungselektronik, Funktionszusammenhänge und Regelsysteme Hybridtechnik

*Hochvoltsysteme unterscheiden, Maßnahmen im Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen nach Qualifikationsstufe 2S kennen, durchführen und reflektieren.*

**Ziel**

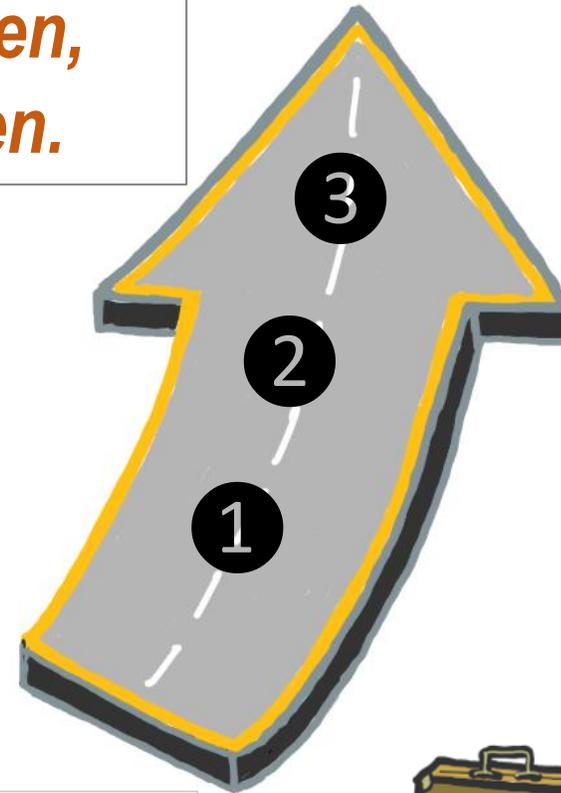
DGUV 209-93

**2S**

Freischalten

**Advance Organizer**

Prozessvisualisierung



DGUV 209-093

**1S**

Sensibilisieren

**Start**



**Startgepäck:**

- Kennzeichen, Merkmale Hochvolt-Fahrzeuge
- Gefahren im Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen
- HV-Qualifikationsstufen und Berechtigungen
- Maßnahmen bei Unfall am Hochvoltsystem
- Teilnahmebescheinigung Stufe 1S nach DGUV 209-099

Hochvoltssysteme unterscheiden, Maßnahmen im Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen nach Qualifikationsstufe 2S kennen, durchführen und reflektieren.

**Ziel**

DGUV 209-93  
**2S**  
Freischalten

**Werkstattunterricht BTW**

Inhalte gemäß DGUV 209-093 zur Zertifizierung 2S (HV)

- Sicherheits- und Schutzmaßnahmen im Umgang mit HV-Fahrzeugen
- Maßnahmen *Freischalten* (Praxis)
- Isolationsfehler am iT-Netz
- Potentialausgleich, Isolationsprüfung



**Laborunterricht BTL**

Inhalte gemäß DGUV 209-093 zur Zertifizierung 2S (HV)

- Elektrotechnische Grundlagenschaltungen mit elektrischen und elektronischen Einzelementen
- Komplexe Schaltungen zur Spannungsgleichrichtung, Wechselspannungserzeugung, Strom- bzw. Spannungstransformation, Drehstrommotor
- Kennwerte



**Theorieunterricht BT**

Inhalte gemäß DGUV 209-093 zur Zertifizierung 2S (HV)

- Hybridisierungsgrade
- Serieller und paralleler Aufbau Hybridfahrzeuge/ E-Fahrzeuge. Fahrmodi
- Stromnetz am HV-Fahrzeug
- Qualifikationsstufen, Spannungsbereiche, Schutzmaßnahmen
- Aufbau und Schaltfunktionen der Leistungselektronik
- Maßnahmen *Freischalten* (Theorie)



**Startgepäck:**

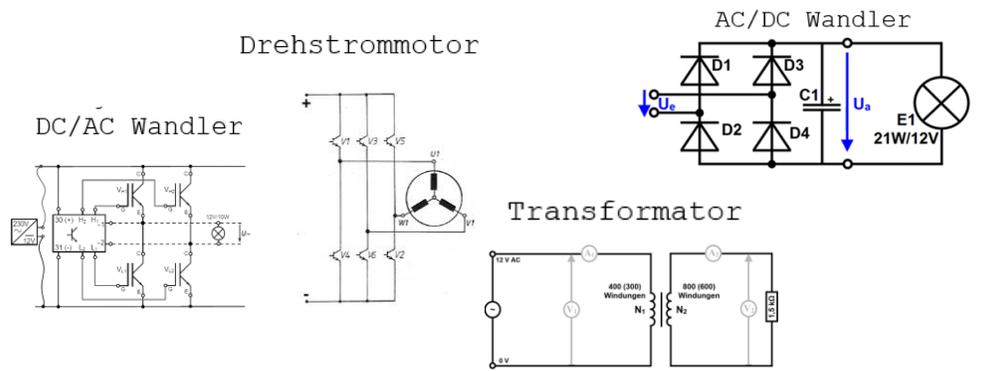
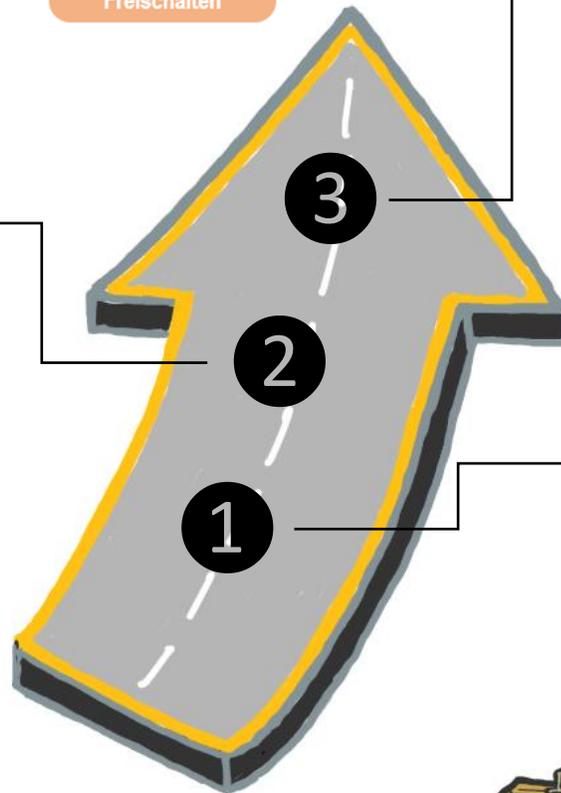
- Kennzeichen, Merkmale Hochvolt-Fahrzeuge
- Gefahren im Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen
- HV-Qualifikationsstufen und Berechtigungen
- Maßnahmen bei Unfall am Hochvoltsystem
- Teilnahmebescheinigung Stufe 1S nach DGUV 209-099



**LF1**

**Start**

DGUV 209-093  
**1S**  
Sensibilisieren



**Hochvoltssysteme unterscheiden, Maßnahmen im Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen nach Qualifikationsstufe 2S kennen, durchführen und reflektieren.**

**Ziel**

DGUV 209-93

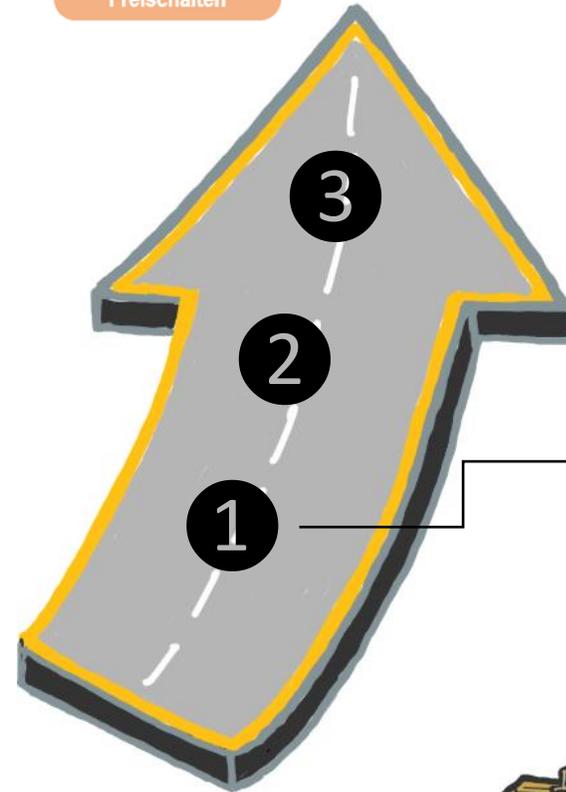
**2S**

Freischalten

	Richard Fehrenbach Gewerbeschule Freiburg	Schuljahr 2023_24	
	Zertifizierung HV - Stufe 2S DGUV 209-093	Name:	
		Datum:	Klasse:

**Ich kann-Liste**

Berufstheorie [BT]				
	Richtig gut!	Ziemlich gut	Nicht besonders	Eigentlich nicht
<b>1</b>	Ich kann die Bezeichnung <i>Hybridfahrzeug</i> erklären.			
	Ich kann den Drehmoment-Verlauf einer E-Maschine skizzieren und beschreiben.			
	Ich kann die Begriffe <i>Boosten</i> und <i>Rekuperieren</i> erklären.			
	Ich kann die Unterschiede von Microhybrid-, Mildhybrid- und Vollhybrid-Fahrzeugen nennen.			
	Ich kann den Aufbau eines seriellen Hybridfahrzeugs und eines parallelen Hybridfahrzeugs beschreiben.			
	Ich kann den Aufbau eines leistungsverzweigten Hybridfahrzeugs (Mischhybrid) beschreiben.			
	Ich kann den Kraft- und Energiefluss eines leistungsverzweigten Hybridfahrzeugs beim Boosten und Rekuperieren beschreiben.			
	Ich kann den Aufbau und das Zusammenspiel der Antriebskomponenten eines E-Fahrzeugs beschreiben.			
	Ich kann Fahrzeugakkumulatoren (Akkus) unterscheiden und die jeweiligen Eigenschaften nennen.			
	Ich kann den Begriff <i>Memory-Effekt</i> am Beispiel einer Nickel Metallhydrid-Batterie beschreiben.			
	Ich kann die Unterschiede von <i>Leistungsdichte</i> und <i>Energiedichte</i> beschreiben.			
	Ich kann die Reihenfolge zum Freischalten eines Hochvolt-Fahrzeugs nennen.			
	Ich kann die Abkürzung <i>SOC</i> entschlüsseln.			



**Theorieunterricht BT**

Inhalte gemäß DGUV 209-093 zur Zertifizierung 2S (HV)

- Hybridisierungsgrade
- Serieller und paralleler Aufbau Hybridfahrzeuge/ E-Fahrzeuge. Fahrmodi
- Stromnetz am HV-Fahrzeug
- Qualifikationsstufen, Spannungsbereiche, Schutzmaßnahmen
- Aufbau und Schaltfunktionen der Leistungselektronik
- Maßnahmen *Freischalten* (Theorie)



**Start**

DGUV 209-093

**1S**

Sensibilisieren



**Startgepäck:**

- Kennzeichen, Merkmale Hochvolt-Fahrzeuge
- Gefahren im Umgang mit Hochvolt-Fahrzeugen
- HV-Qualifikationsstufen und Berechtigungen
- Maßnahmen bei Unfall am Hochvoltsystem
- Teilnahmebescheinigung Stufe 1S nach DGUV 209-099

## Ablauf Zertifizierungsmaßnahme HV

Unterricht in BT, BTL und BTW	Vermittlung elektrischer und elektronischer Grundlagen
	Überprüfung der Kenntnisse (Vortest) elektrischer und elektronischer Grundlagen (DGUV 209-093)
	Vermittlung von Inhalten und Teilkompetenzen aus den Lernfeldern LF3, LF6 und LF8
Theoretische Prüfung	<i>Fachkundiger für Hochvolt (HV)-Systeme in Kraftfahrzeugen für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen in Servicewerkstätten</i>
Praktische Prüfung (Schulwerkstatt)	Fahrzeug unter Aufsicht selbstständig freischalten
Aushändigung Zertifikat 2S (in Verbindung mit Ausgabe BS-Abschlusszeugnis)	<u>Voraussetzungen:</u> - bestandene HV-Prüfungen (Theorie und Praxis) - bestandene Berufsschulabschlussprüfung - Volljährigkeit

Schüler und Schülerinnen erhalten **Schulzertifikat mit Landessiegel**

DGUV 209-93

**2S**

Freischalten



# ZERTIFIKAT

Hochvolt nach DGUV 209-093 [2S]

Herr Max Mustermann

geb. 01.01.2000

hat im Schuljahr xxxxx an einer sechzehnständigen (16 Std.) Zusatzqualifikation zum  
**Fachkundiger\* für Hochvolt (HV)-Systeme in Kraftfahrzeugen nach  
SoP für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen nach  
DGUV Information 209-093 in Servicewerkstätten**

teilgenommen und die Prüfung mit Erfolg abgelegt. (\*bisher Elektrofachkraft)

Lehrgangsinhalte:

- Beachtung der rechtlichen Vorschriften, die zur fachlichen Verantwortung führen
- Elektrische Gefährdung beim Umgang mit HV-Systemen in der Werkstatt
- Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung/ Lichtbogeneinwirkung
- Verhalten bei Elektro-Unfällen – Erste Hilfe
- Sicheres Arbeiten an elektrischen Anlagen u. Betriebsmitteln nach BGI A3, VDE 0105-100 und BGI 8686
- Auffrischung elektrischer Grundlagen, insbesondere der Technik in HV-Fahrzeugen z.B. Motor-Generator, DC-DC-, DC-AC-Wandler, Leitungen, Leitungsverlegung
- HV-eigensicheres Fahrzeug
- Elektrisches Freischalten, Spannungsfreiheit feststellen und dokumentieren
- HV-Konzepte an konkreten Fahrzeugbeispielen

Die Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) hat bestätigt, dass das Schulungskonzept den Mindestanforderungen der DGUV Information 209-093 (alt: BGI/GUV-I 8686) entspricht.

Der Teilnehmer hat die Berechtigung erworben, HV-eigensichere Fahrzeuge unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben freizuschalten und an diesen zu arbeiten. Hierzu hat er nachgewiesen, dass er den Qualifikationsstand der „Stufe 2S Fachkundiger HV nach DGUV Information 209-093“ erfolgreich durchlaufen hat.

Richard-Fehrenbach Gewerbeschule  
Friedrichstraße 51  
79098 Freiburg

Datum

Dienstsiegel

Lehrkraft

Diese Urkunde wird gegen Unterschrift in einer Nachweis-Sammelliste ausgehändigt.

LF12)

estellt



DGUV FBHM-099

**2S**

Arbeiten an Gas

# RAHMENLEHRPLAN

für den Ausbildungsberuf

## Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.04.2013)<sup>1</sup>

Die Neuordnung nimmt Bezug auf die

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

### Fahrzeuge für Sicherheitsprüfungen und Abnahmen vorbereiten

#### KK: Serviceaufgaben zur Vorbereitung von Fahrzeugen für die Sicherheitsprüfungen und Abnahmen im Rahmen gesetzlicher Vorschriften planen und durchführen.

- Vorgeschriebene Prüf- und Testbedingungen für **Zusatzprüfungen** herstellen.
- Die Funktion der Fahrzeugteilsysteme überprüfen und die fahrzeugeigenen Diagnosesysteme dafür nutzen: **Zusatzprüfungen**.
- Bei festgestellten Mängeln die notwendige Reparatur planen und die zu erwartenden Kosten ermitteln.

Zertifikat 2S nach DGUV 209-093

#### Ausbildungsjahre



## BERUFLICHE FACHBILDUNG

Ausbildungsjahr

3. Ausbildungsjahr

4. Halbjahr

# Lehrplan



DGUV FBHM-099

2S

Arbeiten an Gas

DGUV FBHM-099

1S

Sensibilisieren

# GAS/H2

Zertifikat 2S nach DGUV FBHM-099

### Textauszug **Zusatzprüfung** **Brennstoffzellenfahrzeug:**

.... im Mittelpunkt der Hauptuntersuchung stand, wie bei konventionellen Fahrzeugen, die Verkehrssicherheit – also etwa die Kontrolle von Antriebseinheit, Fahrwerk, Lenkung und Beleuchtung. Außerdem checkten die TÜV Rheinland-Ingenieure die Funktionsfähigkeit des regenerativen Bremssystems. Die **erforderliche Gas-Anlagen-Prüfung (GAP) der Wasserstofftanks** durch den TÜV war bereits vor einigen Wochen bestanden. Sie darf zum Zeitpunkt der HU nicht länger als 12 Monate zurückliegen. Im Rahmen der HU wurde daher nur noch einmal mit einem speziellen Detektor überprüft, ob die Druckbehälter, in denen der Wasserstoff bei 350 bar gespeichert ist, möglicherweise undicht sind.....

<https://www.autosieger.de/ford-brennstoffzellenfahrzeuge-nach-praxiseinsatz-ohne-maengel-bei-hu-article13741.html>

**Gasantriebssysteme unterscheiden, Prüf- und Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit gasbetriebenen Fahrzeugen nach Qualifikationsstufe 2S kennen, durchführen und beurteilen.**

**Ziel**

DGUV FBHM-099  
**1S**  
Sensibilisieren

DGUV FBHM-099  
**2S**  
Arbeiten an Gas

**TÜV SÜD**  
**GAP-Prüfung**  
Zertifikat 2S nach DGUV FBHM-099

**Lernzirkel Werkstattunterricht:**

- Kennfeldanpassung (LPG)
- Diagnose am Verdampfer (LPG)
- Einstellmaßnahmen am Injektor (LPG)
- Gas-Komponenten und Diagnose am Brennstoffzellenfahrzeug (H2)
- Freischalten Brennstoffzellenfahrzeug (H2)



**Werkstattunterricht BTW**

Vertiefungsinhalte H2 + Zertifizierung 2S (GAP)

- Diagnose an Gasfahrzeugen und Teilsystemen
- Gasanlagenprüfung LPG
- Aufbau und Funktion Brennstoffzellenfahrzeuge



**Laborunterricht BTL**

Vertiefungsinhalte Sensibilisierung Wasserstoff 1S

- Kennlinie und Arbeitsbereich PEM
- Wasserstofferzeugung und Energieumwandlung



Teilnahmebescheinigung



**E-Learning TÜV**

Inhalte gemäß FBHM-099 zur Sensibilisierung 1S

- Gassysteme, Gefahrenpotenziale und Schutzmaßnahmen
- Physikalische Eigenschaften Gase
- Verhaltensregeln bei Gasunfällen
- Brennstoffzelle und Fahrzeugkonzept (Betankung)
- Qualifizierungsstufen und Berechtigungen



**Start**

DGUV 209-93  
**2S**  
Freischalten



**Theorieunterricht BT**

Inhalte gemäß FBHM-099 zur Zertifizierung 2S (GAP)

- Gesetzliche Vorgaben im Umgang mit Gasanlagen
- Vorgehensweise der Gasanlagenprüfung GAP
- Arten, Aufbau und Funktion unterschiedlicher Gassysteme bzw. Gasantriebe



**Startgepäck:**

- Aufbau, Funktion, Wirkungsweise und Wechselwirkungen der mechatronischen Teilsysteme von monovalenten Einspritzsystemen
- Prüfprozeduren Diagnose
- Zertifikat Stufe 2S nach DGUV 209-099

**Gasantriebssysteme unterscheiden, Prüf- und Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit gasbetriebenen Fahrzeugen nach Qualifikationsstufe 2S kennen, durchführen und beurteilen.**

**Ziel**

DGUV FBHM-099  
**1S**  
Sensibilisieren

DGUV FBHM-099  
**2S**  
Arbeiten an Gas



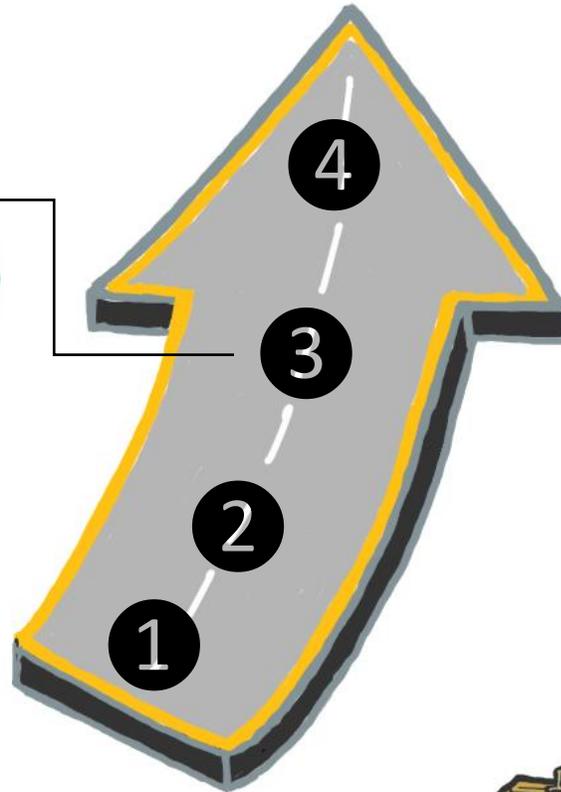
**GAP-Prüfung**  
Zertifikat 2S nach DGUV FBHM-099



**Laborunterricht BTL**

**Vertiefungsinhalte Sensibilisierung Wasserstoff 1S**

- Kennlinie und Arbeitsbereich PEM
- Wasserstofferzeugung und Energieumwandlung



**Start**

DGUV 209-93  
**2S**  
Freischalten



**Startgepäck:**

- Aufbau, Funktion, Wirkungsweise und Wechselwirkungen der mechatronischen Teilsysteme von monovalenten Einspritzsystemen
- Prüfprozeduren Diagnose
- Zertifikat Stufe 2S nach DGUV 209-099

		<b>Zertifizierung 2S</b> GAS_H2 [DGUV FBHM-099]	Schuljahr 2023_24	
		Name: _____		Datum: _____

Ich kann-Liste	Richtig gut!	Ziemlich gut	Nicht besonders	Eigentlich nicht

Ich kann die Vorgaben beim Entspannen/Entleeren von Gasanlagen nennen.				
Ich kann die Vorgaben zur Entsorgung von Gastanks nennen.				
Ich kann den Zweck von Gefährdungsbeurteilungen erläutern.				
Ich kann notwendige Maßnahmen bei mangelhafter GAP nennen.				
Ich kann beschreiben, wie eine GAP mit dem Ergebnis „ohne Mängel“ dokumentiert wird.				
Ich kann beschreiben, was bei der Zustandsbeurteilung eines Gastanks im Rahmen einer GAP beachtet werden muss.				

Berufstheorie Labor [BTL]				
<b>3</b>	Ich kann Brennstoffzelle und Elektrolyseur im Versuchsaufbau lokalisieren.			
	Ich kann die Versuchsdurchführung beschreiben.			
	Ich kann die Vorgänge im Elektrolyseur bei eingeschaltetem Strom beschreiben und erklären.			
	Ich kann elektrischen Strom und Klemmenspannung an der Brennstoffzelle			

WAS					Zielgruppe	Bescheinigung Zertifikat	Bemerkungen
<p><i>E-Learning TÜV</i> Inhalte gemäß FBHM-099 zur Sensibilisierung 1S</p>	1	@	90 min		<u>Verpflichtend</u> für SuS, die Zertifikat machen.	<b>B</b> FBHM-099 1S	<p><u>E-Learning</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenverantwortlich</li> <li>• eigeninitiativ (Zuhause/Schule, etc.)</li> <li>• Wird durch TÜV bereitgestellt</li> <li>• Bescheinigungen nach erfolgreich bestandenem Abschlusstest selbstständig ausgedruckt</li> </ul>
<p><i>Theorieunterricht BT</i> Inhalte gemäß FBHM-099 zur Zertifizierung 2S (GAP)</p>	2	BT	4 h		<u>Verpflichtend</u> für <b>alle</b> SuS im dritten Ausbildungsjahr	<b>Z</b> FBHM-099 2S	<p><u>Zertifikatsprüfung</u> <u>Gasantriebsysteme – Wasserstoff</u><sup>1</sup> (FBHM-099)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung in Theorie und Praxis werden durch TÜV abgenommen und ausgewertet</li> <li>• Teilnahmevoraussetzung: Bestandene Qualifizierungsmaßnahme nach DGUV 209-093 2S (Freischalten) im 2. Ausbildungsjahr</li> </ul>
<p><i>Laborunterricht BTL</i> Vertiefungsinhalte Sensibilisierung Wasserstoff 1S</p>	3	BTL	3 h				
<p><i>Werkstattunterricht BTW</i> Vertiefungsinhalte H2 + Zertifizierung 2S (GAP)</p>	4	BTW	6 h				



## Ablauf Zertifizierungsmaßnahme HV

<b>Unterricht in BT, BTL und BTW</b>	Vermittlung elektrischer und elektronischer Grundlagen
	Überprüfung der Kenntnisse (Vortest) elektrischer und elektronischer Grundlagen (DGUV 209-093)
	Vermittlung von Inhalten und Teilkompetenzen aus den Lernfeldern LF3, LF6 und LF8
<b>Theoretische Prüfung</b>	<i>Fachkundiger für Hochvolt (HV)-Systeme in Kraftfahrzeugen für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen in Servicewerkstätten</i>
<b>Praktische Prüfung (Schulwerkstatt)</b>	Fahrzeug unter Aufsicht selbstständig freischalten
<b>Aushändigung Zertifikat 2S (in Verbindung mit Ausgabe BS-Abschlusszeugnis)</b>	<u>Voraussetzungen:</u> - bestandene HV-Prüfungen (Theorie und Praxis) - bestandene Berufsschulabschlussprüfung - Volljährigkeit

Schüler und Schülerinnen erhalten **Schulzertifikat mit Landessiegel**

DGUV 209-93

**2S**

Freischalten

## Ablauf Zertifizierungsmaßnahme GAS\_H2

<b>Unterricht BT, BTL, BTW</b>	Vermittlung von Inhalten und Teilkompetenzen entsprechend der Qualifizierungsstufe 2S (Lernfeld LF12)  Lehrgangunterlagen werden von TÜV SÜD bereitgestellt
<b>Theoretische Prüfung</b>	 Prüfungsabnahme durch TÜV an der Richard-Fehrenbach Gewerbeschule Freiburg
<b>Praktische Prüfung (Schulwerkstatt)</b>	
<b>Aushändigung Zertifikat 2S (in Verbindung mit Ausgabe BS-Abschlusszeugnis)</b>	<u>Voraussetzungen:</u> - Zertifikat HV 2S nach DGUV 209-093 - bestandene Gas-Prüfungen (Theorie und Praxis)

Schüler und Schülerinnen erhalten **TÜV-Zertifikat**

DGUV FBHM-099

**2S**

Arbeiten an Gas

### Fachtagung Osnabrück

#### Kontakt



ZENTRUM FÜR SCHULQUALITÄT UND LEHRERBILDUNG BADEN-WÜRTTEMBERG REGIONALSTELLE FREIBURG

Michael Wutz  
Stufenleiter  
Berufshilfs Fahrzeugtechnik  
Fachberatung - Lehrerfortbildung - Lehrausbildung

MOBIL: 0173-9136257  
MAIL: michael.wutz@zsl-nrw.de

#### Plakat Lernfeldzuordnung

Zertifizierungsmaßnahmen



PDF - 375 KB  
Lernfeldzuordnung\_ZSL\_Poster\_Wutz\_09.06.202...

#### QR-Code

Aktuelle Task Card



### Umsetzung Schule - allgemein

#### Gesamtqualifikation

Arbeiten an Brennstoffzellenfahrzeugen

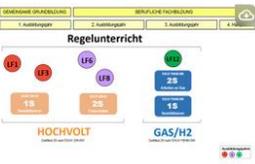
Qualifizierung der Auszubildenden für Arbeiten an Brennstoffzellenfahrzeugen (PCEV)



HOCHVOLT  
GAS/H2

#### Einbettung Lernfelder

HV und GAS/H2



HOCHVOLT  
GAS/H2

#### 360° Tour

Zertifizierung an der Richard-Fehrenbach Gewerbeschule Freiburg



RICHARD FEHRENBACH GEWERBESCHULE



#### DGUV FBHM-099

Fachbereich AKTUELL

Technische Fertigkeiten, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

**Gasströmsysteme in Fahrzeugen**  
Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Gasantrieb

Stand: 08.11.2019

Die Inhalte dieser Informationsblätter gelten für die Qualifizierung von Personen, die im Rahmen einer Lehrausbildung

PDF - 724 KB  
FBHM-099.pdf

### Prozessverlauf\_HV

#### Advance Organizer [AO]

Hochvolt 2S



#### Ich-Kann-Liste [IKL]

Hochvolt 2S



PDF - 281 KB  
IKL\_HV\_gesamt\_30.05.2024.pdf

### Organisation\_HV - Umsetzung Schule

#### Ablauf Zertifizierungsmaßnahme HV

Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystem

DGUV 209-093

**Ablauf Zertifizierungsmaßnahme HV**

Umfang in BT, EIL und BTW

Theoretische Prüfung

Praktische Prüfung (Schulbetrieb)

Ausstellung Zertifikat 2S (in Verbindung mit Ausgabe des Nachkennzeichens)

Schüler und Schülerinnen erhalten **Schulzertifikat mit Landesiegel**

#### Zertifikat DGUV 209-093 [2S]



Baden-Württemberg  
**ZERTIFIKAT**  
Hochvolt nach DGUV 209-093 [2S]  
Herr Max Mustermann  
geb. 01.01.2000

### Prozessverlauf\_GAS/H2

#### Advance Organizer [AO]

GAS\_Schwerpunkt Wasserstoff 1S/2S



#### Ich-Kann-Liste [IKL]

GAS\_Schwerpunkt Wasserstoff 1S/2S



PDF - 315 KB  
IKL\_GAS\_gesamt\_31.05.2024.pdf

### Organisation\_GAS/H2 - Umsetzung Schule

#### Ablauf Zertifizierungsmaßnahme GAS/H2

DGUV FBHM-099

**Ablauf Zertifizierungsmaßnahme GAS\_H2**

Umfang in BT, EIL, BTW

Theoretische Prüfung

Praktische Prüfung (Schulbetrieb)

Ausstellung Zertifikat 2S (in Verbindung mit Ausgabe des Nachkennzeichens)

Schüler und Schülerinnen erhalten **TÜV-Zertifikat**

#### Prozessschritte

Zeitliche Einordnung

WAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

#### Zertifikat DGUV FBHM-099 [2S]



ZERTIFIKAT

Die TÜV BSW Industrie bescheinigt, dass

am 14.10.2024 Prüfung in Freiburg

an der Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Freiburg

DGUV FBHM-099 Stufe 2S - Arbeiten an Gasströmsystemen

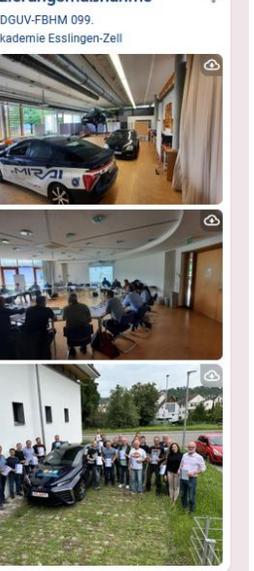
mit dem Nachnamen der TÜV BSW Industrie bescheinigt ist

Prüfung in Freiburg, 14.10.2024

### Lehrerfortbildung BaWü - Pilot Zertifizierung

#### Zertifizierungsmaßnahme

2S nach DGUV-FBHM 099  
Landesakademie Esslingen-Zell



#### Tagungsprogramm

Tagungsprogramm

Veranstaltungsort: Landesakademie Esslingen-Zell

Veranstaltungsdauer: 14.03. - 15.03.2024

Datum: 14.03. - 15.03.2024

Leitung: Michael Wutz

Referenten: Stefan Metz (TÜV-Fachwart), Volker von Rhein (Landesakademie), Gunter Schürmann (Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Freiburg), André Schmitt (Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Freiburg)

PDF - 61 KB  
Tagungsprogramm\_Wutz\_15.03.2024.pdf

#### Lehrer-Zertifikat



ZERTIFIKAT

Die TÜV BSW Industrie bescheinigt, dass

Max Mustermann

geboren am 01.01.1987 in Tübingen

am 03.03.2024 in Freiburg

an der Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Freiburg

an der Landesakademie Esslingen-Zell

an der Landesakademie Esslingen-Zell

DGUV FBHM-099 Stufe 2S - Arbeiten an Gasströmsystemen mit Schwerpunkt Wasserstofftechnik

mit dem Nachnamen der TÜV BSW Industrie bescheinigt ist



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!  
*Haben Sie noch Fragen?*

