

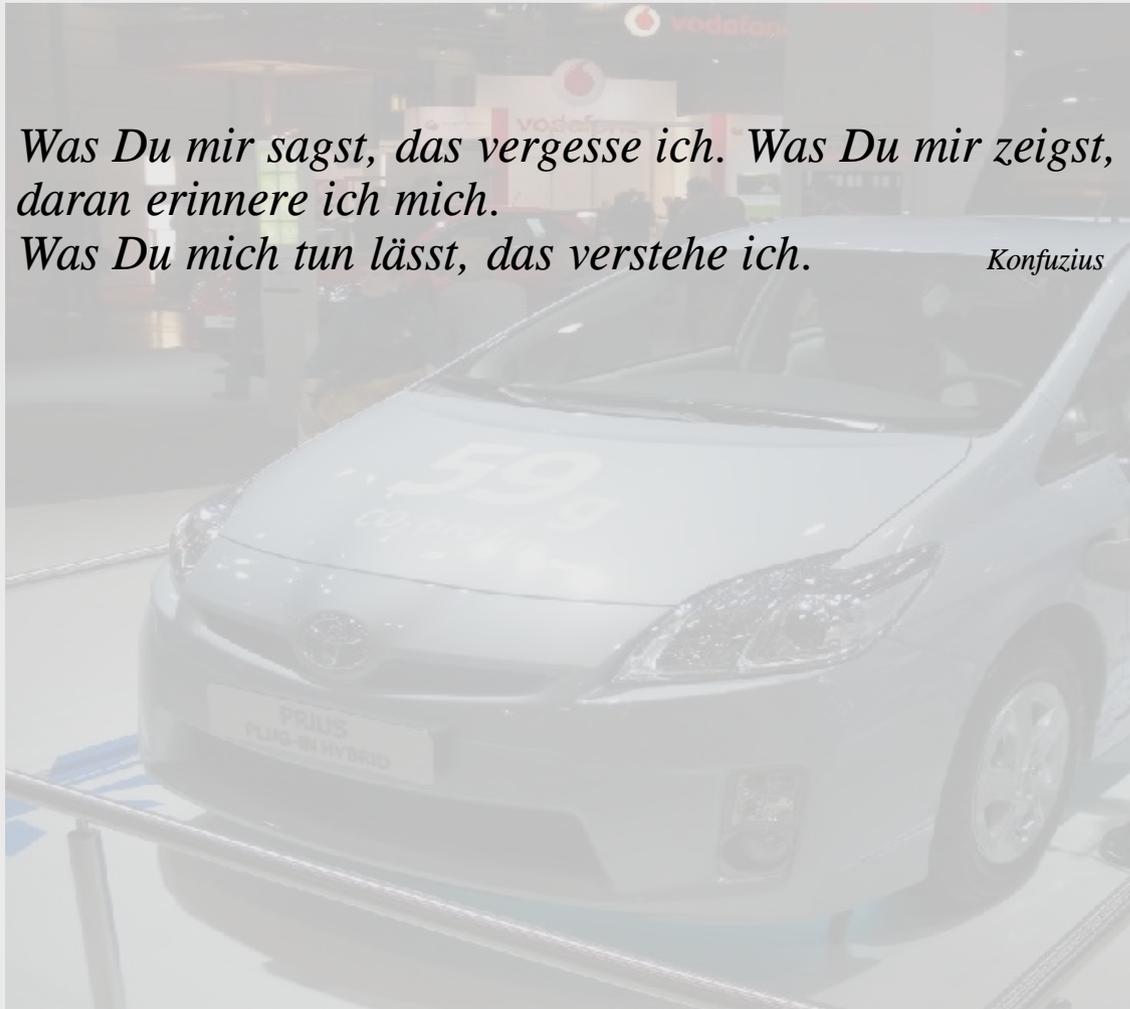
# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung – **Das Prinzip der praktischen Ausbildung**

*Was Du mir sagst, das vergesse ich. Was Du mir zeigst,  
daran erinnere ich mich.  
Was Du mich tun lässt, das verstehe ich.*

*Konfuzius*



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung – **Gliederung der Projektvorstellung**

## **Gliederung:**

- A) Ausbildungsstätten des Handwerks
  - Aa) Ausgangslage
  - Ab) Begriffsdefinitionen
- B) Warum ist die Integration der Hochvolttechnik in die überbetriebliche Unterweisung wichtig?
- C) Lerninhalte und Vermittlung der Lerninhalte
- D) Projekt zur Umsetzung der Anforderungen
  - Da) Projektbeschreibung
  - Db) Projektziele
  - Dc) Projektpartner
- E) MEMO

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

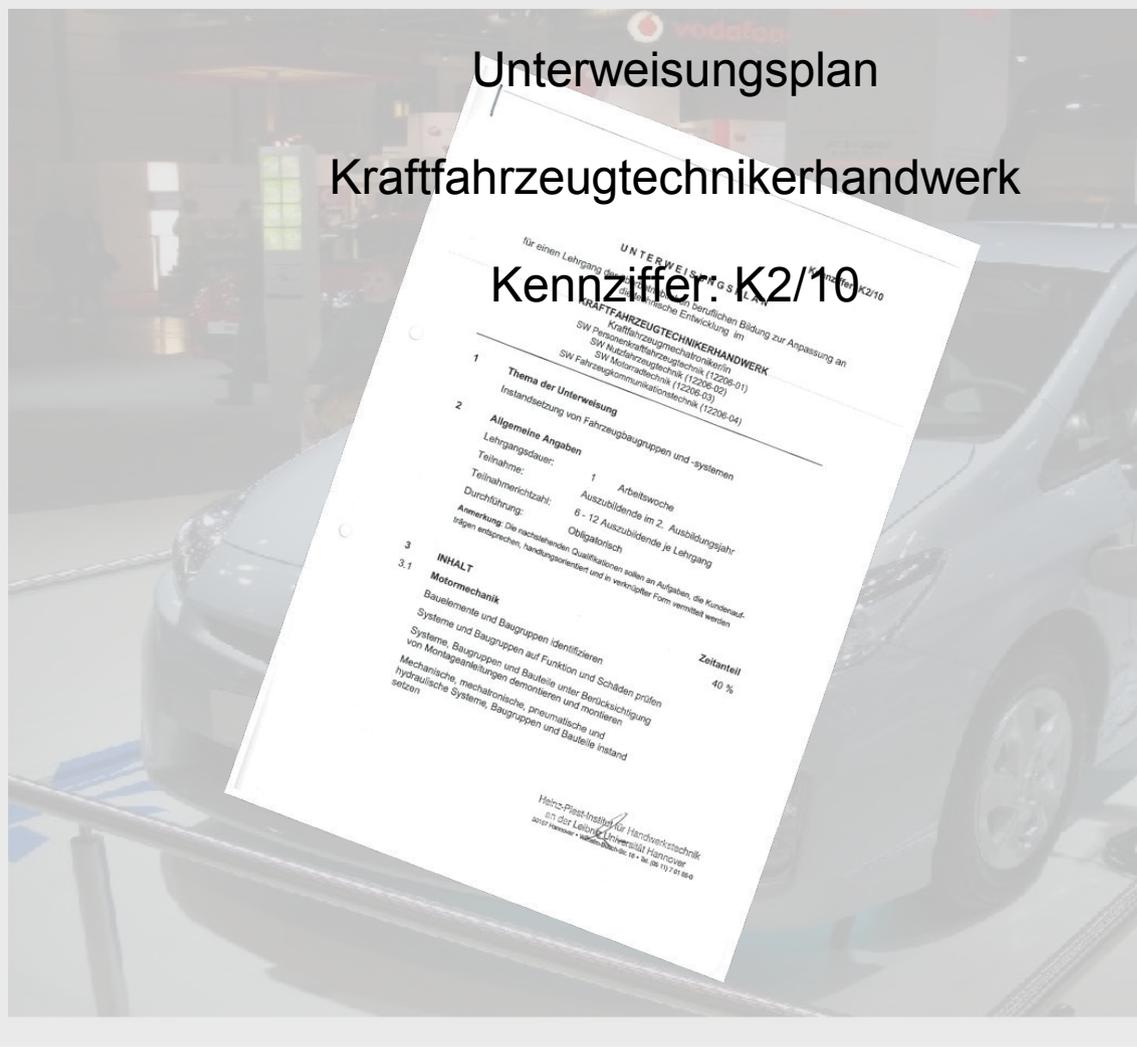


# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung – **Ausbildungsstätten des Handwerks**

Lehrwerkstätten der Kraftfahrzeuginnungen



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung – **Ausbildungsstätten des Handwerks**



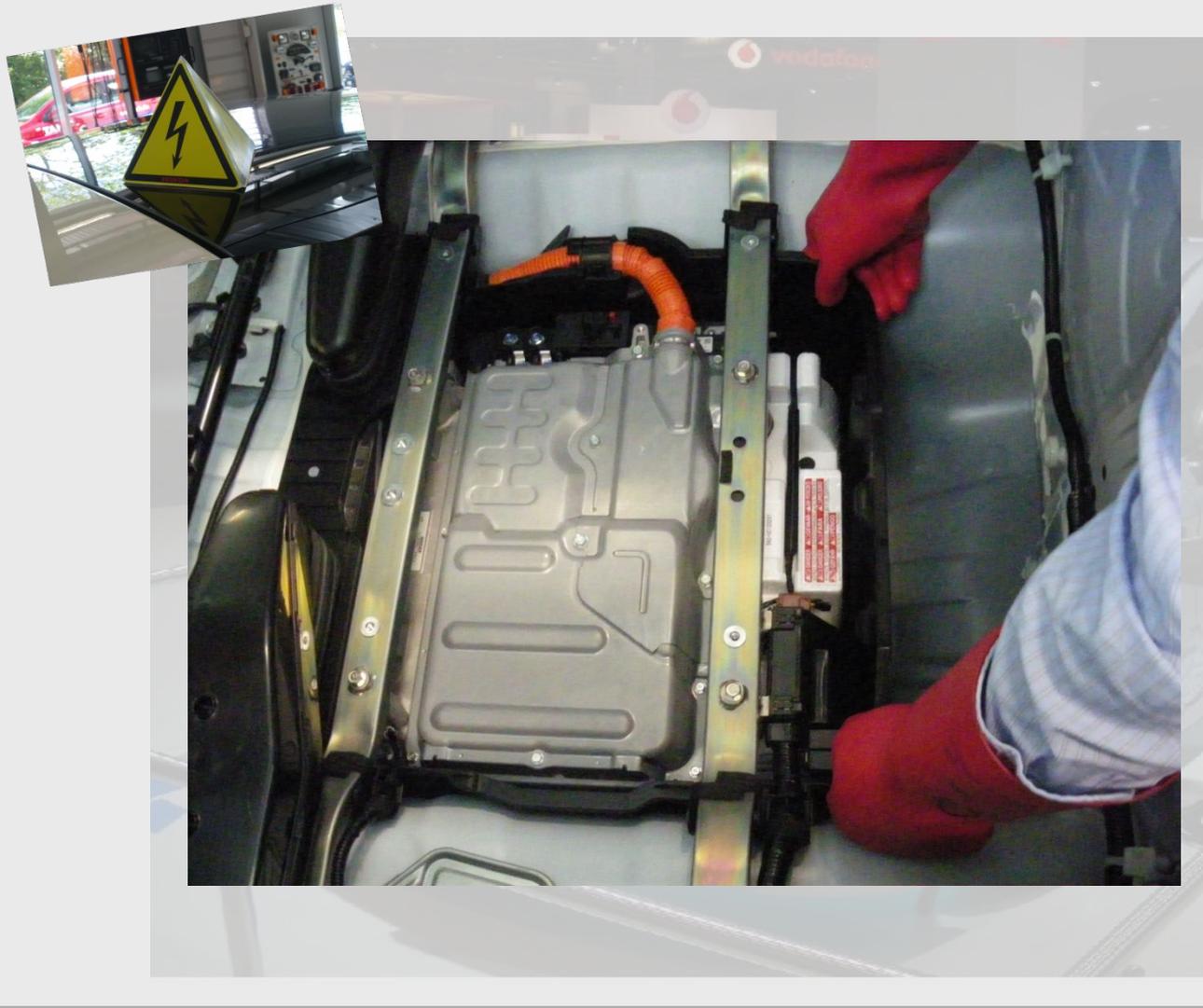
# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - Ausgangslage



DEUTSCHE NORM		Juni 2007
<b>DIN VDE 0100-410</b> (VDE 0100-410)		<b>DIN</b>
<p><small>Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „Liste Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.</small></p>		<b>VDE</b>
<p><b>Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.</b></p>		
ICS 13.260; 91.140.50	Ersatzvermerk siehe unten	
<p><b>Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007</b></p>		



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Ausgangslage**



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Begriffsdefinitionen**

Hochvolt:  $U > 25V$  Wechselspannung (AC)  
 $U > 60 V$  Gleichspannung (DC)

Elektrotechnischer Laie: Person ohne elektrotechnische Vorkenntnisse. Darf ohne Grund- und Aufbauschulung nicht an Hochvoltfahrzeugen arbeiten

Elektrisch unterwiesene Person: Person mit elektrotechnischen Vorkenntnissen, z. B. Kfz-Mechatroniker und einer Einweisung in die Hochvolttechnik von Kraftfahrzeugen (EUP)

Fachkundiger für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Fahrzeugen (Serienfahrzeuge)



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Handlungsbedarf**

Ist eine Einweisung zur Elektrisch Unterwiesenen Person (EUP) nicht erfolgt, darf die betreffende Person keine Arbeiten an Hochvolt-Fahrzeugen durchführen.

Ist die Berufsausbildung erfolgreich beendet und erfolgte eine Einweisung nicht, so darf der Kfz - Mechatroniker nicht an Hochvoltfahrzeugen arbeiten.

Eine Integration der Einweisung „Hochvolttechnik“ in den K2/10 führt zu der Qualifikation „Elektrisch unterwiesene Person“ und befähigt zu Arbeiten an HV-Fahrzeugen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Berufsausbildung kann eine Aufbauqualifikation zur Fachkraft für Hochvolteigensichere Fahrzeuge in 16h erfolgen.



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Übersicht der Lernfelder**

## Übersicht der Lernfelder

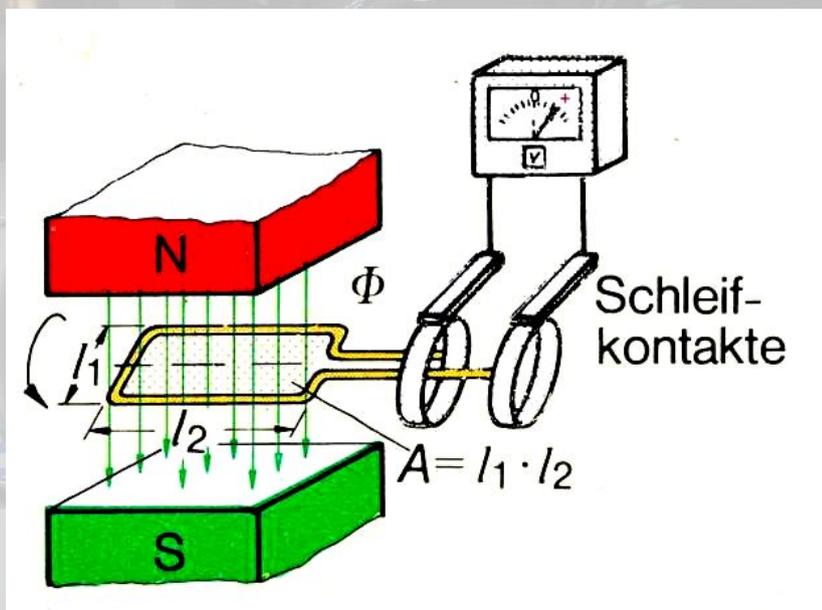
Nr	Grobinhalt	Feininhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
01	E-Learningprogramm	Fachliche Grundlagen	120 min.	im Eigenstudium
02	Themeneinführung	Was sind HV-Fzg.?	15 min.	einschl. Typenkunde
03	Phase I	A + B	90 min.	URI, Kirchhoffs. Ges.
04	Phase II	A + B	45 min.	Protokollführung
05	Phase I	C + D	45 min.	Körperströme berechnen
06	Phase III	A - D	90 min.	Messprotokoll erstellen
07	Lernzielkontrolle		45 min.	Multiple Choise Test mit Diagrammerstellung
08	Abschlussgespräch mit anschließender Evaluation			30 min.

Der Zeitbedarf der Maßnahme beträgt ohne E-Learningprogramm  
8 Schulstunden à 45 Minuten.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - Lernfeld 01 Das E-Learningprogramm

## 01 Das E-Learningprogramm

Nr	Grobinhalt	Feinhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
01	E-Learningprogramm	Theoret. Grundlagen	30 min.	im Eigenstudium



# Integration der Elektromobilität in die überbetriebliche Unterweisung - **Lernfeld 02 Die Themeneinführung**

## 02 Die Themeneinführung

Nr	Grobinhalt	Feinhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
02	Themeneinführung	Was sind HV-Fahrz. g.	15 min.	einschl. Typenkunde

Inhalte: A Reduzierung von Kohlendioxid, Verantwortung im Umgang mit Ressourcen

Elektromobilität in Deutschland, Chancen und Ziele

Hochvoltfahrzeuge im Überblick

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Lernfeld Phase I**

## 03 Phase I

Nr	Grobinhalt	Feininhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
03	Phase I	Grundlagen	135 min.	URI, Kirchhoffs. Gesetze
Inh.:	A	Physikalische Grundlagen von Elektromotoren, Aufbau und Wirkungsweise, Schaltungen Zusammenhang von Spannung, Strom und Wid.		Zeitansatz 45 min.
	B	Physikalische Grundlagen von Energiespeichern Speicherdichte, Ladung und Entladung Dentierung, Verhalten in Notfällen, UVV		Zeitansatz 45 min.
	C	Physiologische Einflüsse von Gleich- u. Wechselspannung auf den menschlichen Organismus. Gefahren und Gefahrenprävention Verhalten bei Unfällen. Bedeutung der fünf Sicherheitsregeln		Zeitansatz 30 min.
	D	Aufbau und Funktionsweisen von Sich.-Einricht. DA Freischalten DB Basisschutz, Fehlerschutz, Zusatzschutz		Zeitansatz 15 min.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Lernfeld Phase II**

## 04 Phase II

Nr	Grobinhalt	Feininhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
04	Phase II	Versuche am Modell	45 min.	Protokollführung
Inhalte:	A	Messungen am Motorgenerator (MG)		Zeitansatz 15 min.
	B	Regelung des Motorgenerators Pulsweitenmodulation (PWM) Praktische Versuche und Messungen mit dem Oszilloskop		Zeitansatz 30 min.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Lernfeld Phase III**

## 05 Phase III

Nr	Grobinhalt	Feininhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
05	Phase III	Grundlagen	90 min.	Messprotokoll erstellen
Inh.:	A	Erkennen der Hochvoltkomponenten am Fahrzeug Ausstattungsumfang nach ECE-R 100 --> situatives Fachgespräch		Zeitansatz 15 min.
	B	Aufbau und Wirkungsweise der Schutzeinrichtungen: Kontaktbrücken, Sicherungen, Schütze, Wartungs- stecker --> situatives Fachgespräch		Zeitansatz 45 min.
	C	Besonderheiten in der Bedienung von Hochvolt- fahrzeugen		Zeitansatz 15 min.
	D	Isolationwertmessung am Hochvoltfahrzeug		Zeitansatz 15 min.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Die Lernzielkontrolle**

## 06 Lernzielkontrolle

Nr	Grobinhalt	Feininhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
05	Lernzielkontrolle		45 min.	schriftlich
Inh.:	A	10 Multiple Choise Aufgaben		Zeitansatz 30 min.
	B	Messprotokoll nach vorgegebenen Werten zeichnen und beschriften		Zeitansatz 15 min.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Abschlussgespräch und Evaluation**

## 07 Abschlussgespräch und Evaluation

Nr	Grobinhalt	Feininhalte	Zeitbedarf	Bemerkungen
05	Lernzielkontrolle		45 min.	schriftlich
Inh.:	A	Abschlussgespräch		Zeitansatz 15 min.
	B	Evaluation		Zeitansatz 15 min.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Anwendung der Lernfelder**

Nach der Themeneinweisung werden die ersten beiden Lernhalte (A und B) der Phase I vermittelt.

Darauf folgt die Vermittlung der Lernhalte A und B der Phase II, danach C und D von Phase I usw..

Durch diese Verzahnung der Lernfelder ist gewährleistet, dass die zuvor vermittelten Grundlagen unmittelbar praktisch demonstriert und ausprobiert werden können. So wird ein besonders hoher Praxis-transfer gewährleistet.



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Einbindung in den K2/10**

Im Unterweisungsplan K2/10 sind für die Vermittlung der Antriebstechnik etwa 14 UE vorgesehen.

Die Integration der Hochvolttechnik würde etwa 55% des vorgesehenen Zeitansatzes beanspruchen.



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Lernziele**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Unterweisung (EUP) innerhalb der überbetrieblichen Unterweisung K2/10 darf der Auszubildende bereits in der Ausbildung Arbeiten an Hochvoltfahrzeugen durchführen

Ist das Fahrzeug spannungsfrei geschaltet, dürfen auch Hochvolt-Komponenten aus- und eingebaut werden.

Eine Spannungsfreischaltung durch die Elektrisch Unterwiesene Person ist nicht vorgesehen und dem Fachkundigen für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Fahrzeugen vorbehalten.

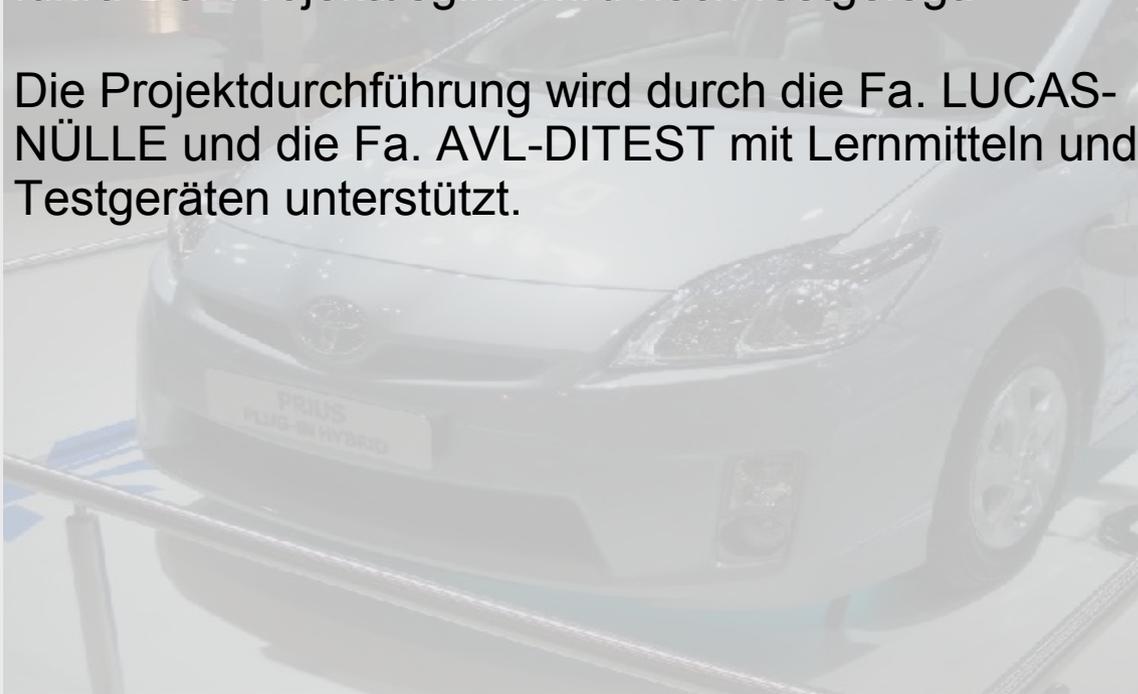
Arbeiten an Hochvoltkomponenten unter Spannung sind sowohl der EUP als auch dem Fachkundigen für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Fahrzeugen untersagt.



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **Das Pilotprojekt**

In enger Abstimmung mit dem Zentralverband deutsches Kraftfahrzeuggewerbe wird ein Pilotprojekt in der Schulungsstätte der Innung des Kraftfahrzeugtechnikerhandwerks in Coesfeld durchgeführt. Der Projektbeginn wird noch festgelegt.

Die Projektdurchführung wird durch die Fa. LUCAS-NÜLLE und die Fa. AVL-DITEST mit Lernmitteln und Testgeräten unterstützt.



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung

Für Ihre Anregungen und Ihre Unterstützung bedanke ich mich bereits jetzt.

*„Somit lasst uns etwas für die Ausbildung unserer Fachkräfte von morgen tun.“*



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **MEMO**

## Die Projektpartner

PLANET IC GmbH



# memo

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **MEMO**

## Das Projektziel

Ziel des IKT-Projektes MEMO ist es, im Sinne eines „Internet der Lern- und Kollaborationsdienste“ eine „Cloud“ an nutzerorientierten, „Mediengestützten Lern- und Kollaborationsdiensten“ zu konzipieren und prototypisch zu entwickeln, und diese für den Bereich der „Elektro-Mobilität“ zu erproben.

Die MEMO Lern- und Kollaborationsdienste sollen in Wissens- und Bildungsangebote von Bildungsanbietern, Berufsverbänden und Kammern, in Firmenportale und weitere Internet-Portal- und Kollaborationsdienste eingebunden werden können, um dort Qualifizierungsangebote zu ergänzen und mit modernen, aktuellen, nutzerorientierten Diensten zu erweitern.

Auf diese Weise kann eine möglichst große Zielgruppe dort erreicht werden, wo sie sich überwiegend über Neuerungen informiert. Gleichzeitig werden damit die Grundlagen für eine nachhaltige Nutzung der MEMO Dienste gelegt. Jeder Lerndienst kann ein individuelles Geschäftsmodell verbinden, von kostenfreien bis zu kostenpflichtigen Diensten.

The logo for the MEMO project, featuring the word "memo" in a lowercase, sans-serif font. The letter 'e' is stylized with a red and yellow circular graphic element.

# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **MEMO**

## Die MEMO Dienste

### MEMO Dienste für Elektromobilität

- Video Blog  
Blog mit Video- und Audio-Content (Videocasts, Podcasts) zu problemorientierten bzw. lösungsorientierten Themen und Anwendungen der Elektromobilität.
- Wiki  
Wiki, das ein Qualitätsmanagementsystem rund um Elektromobilität abbildet
- eBook-Dienst  
Erstellung von eBooks aus Standardformaten mit Anbindung an Marktplätze
- Metasuche  
Zusammenstellung von Informationen aus externen und MEMO-internen Quellen
- Profiling  
Zentrale Verwaltung von Profildaten; erste Version mit Logindaten, Nutzerdaten, besuchte Seiten

memo



# Integration der Elektromobilität in der überbetrieblichen Unterweisung - **MEMO**

Die MEMO Dienste

Mehr Informationen unter

- [www.e-auto-dienste.de](http://www.e-auto-dienste.de)

**memo**



**Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Ich wünsche Ihnen allzeit einen guten Wirkungsgrad!**

