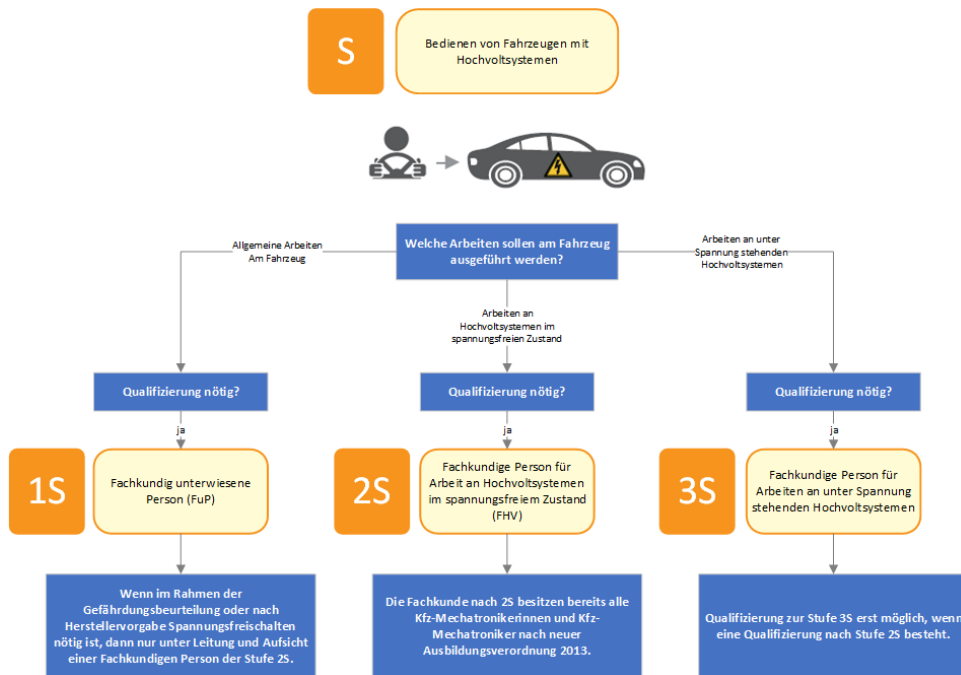


## Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen



*Im Straßenverkehr sind sie inzwischen schon häufiger zu sehen: Elektrofahrzeuge. Hohe elektrische Spannungen und Ströme innerhalb des sie antreibenden Hochvoltsystems bergen Gefahren. Die überarbeitete DGUV Information 209-093 beschreibt, welche Qualifizierung Beschäftigte für sichere und gesunde Arbeit an Elektrofahrzeugen haben müssen.*

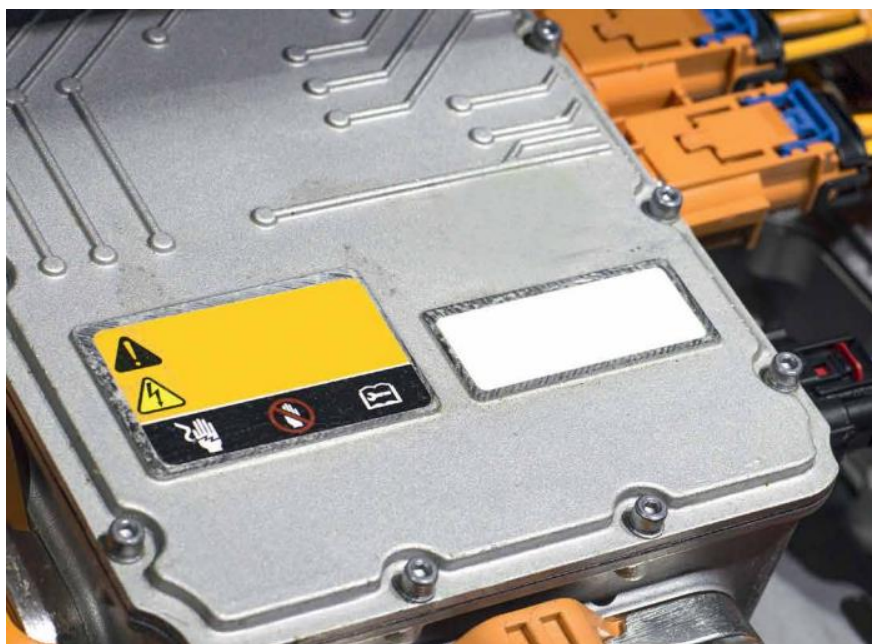
Die Antriebe für Elektrofahrzeuge erfordern eine hohe Leistung für das gewünschte Beschleunigungsvermögen und eine große Energiedichte für eine hohe Reichweite bei gleichzeitig geringem Bauraum des Speichers. Der Begriff „Hochvolt“ hat sich als Abgrenzung zur konventionellen Fahrzeugtechnik etabliert. Er weist auf die besonderen Eigenschaften des Fahrzeugs hin. Eine entsprechende Fachkunde der mit oder an dem Fahrzeug Arbeitenden wird eingefordert.

Seit vielen Jahren begleitet die BGHM die Fahrzeughersteller und Servicewerkstätten als Ansprechpartnerin bei Fragen zu technischen und organisatorischen Lösungen zum sicheren Umgang mit hybriden oder rein elektrischen Antrieben. Ziel ist es, die Mitarbeitenden mit den Anforderungen und Gefährdungen der neuen Technik vertraut zu machen, damit sie mit dieser ebenso sicher umgehen können wie mit der konventionellen Fahrzeugtechnik. Die Entwicklung des Marktes machte eine Überarbeitung der DGUV Information 209-093 „Qualifizierung für Arbeiten an

Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen“ erforderlich, an der mehrere Unfallversicherungsträger unter der Leitung der BGHM beteiligt waren.

### **Anwendungsbereich**

Die Elektrotechnik mobilisiert nicht nur Fahrzeuge für den öffentlichen Straßenverkehr. Vom Rollstuhl mit Elektroantrieb über Elektrofah- und Motorräder bis hin zu Bahnen, Schiffen und Flugzeugen gibt es mittlerweile für jede Mobilitätsform einen Elektroantrieb. Viele der Antriebsarten sind dabei seit Jahrzehnten praktisch erprobt. Überall dort, wo bereits sichere Arbeitsverfahren etabliert sind und in der Berufsausbildung vermittelt werden, werden in der DGUV Information 209-093 keine zusätzlichen Anforderungen gestellt. Dazu gehören beispielsweise spurgeführte Fahrzeuge wie Straßenbahnen, Auf- und Anbaugeräte für Fahrzeuge, die der Maschinenrichtlinie unterliegen, oder Fahrzeuge mit dauerhaftem Anschluss am Stromnetz während der Nutzung, etwa im Tagebau oder auf Schrottplätzen.



### **Qualifizierung und Berufsausbildung**

Neue Arbeitsverfahren für Arbeiten an Hochvoltssystemen sind zwischenzeitlich in viele Berufsausbildungsgänge in der Fahrzeugtechnik eingeflossen. Nach wie vor sind jedoch nicht alle Servicewerkstätten personell in der Lage, Arbeiten an Hochvoltssystemen durchzuführen, weil Mitarbeitende mit einer entsprechenden Berufsausbildung fehlen. Allerdings können die in den Werkstätten arbeitenden Personen bei Interesse und entsprechender Eignung für die Arbeiten an Hochvoltssystemen qualifiziert werden. In der DGUV Information 209-093 wird für wesentliche Berufsgruppen, die in der Fahrzeugtechnik bisher mit konventionellen Fahrzeugen gearbeitet haben, dargestellt, wie sie zu qualifizieren sind, um auch an Hochvoltfahrzeugen sicher arbeiten zu können.

### **Ausbildung je nach Anforderungen**

Beim Bau von elektrisch angetriebenen Serienfahrzeugen wird für Arbeiten am Fahrzeug zwischen dem Zeitraum vor dem Start der Produktion und nach dem Start der Produktion unterschieden. Für produzierte Serienfahrzeuge sind detaillierte Arbeitsanweisungen für alle am Fahrzeug notwendigen Arbeiten vom Hersteller erstellt. Wesentliche Sicherheitsmaßnahmen sollten also vorgedacht sein und nicht für jedes Fahrzeug neu beurteilt werden müssen. Demgegenüber sind Arbeiten an Prototypen vor dem Start der Produktion häufig in der Entwicklung, was ein ständiges Beurteilen möglicher Gefahren bei den aktuellen Arbeiten notwendig macht.

Das zugrundeliegende Ausbildungsmodell trägt diesen unterschiedlichen Anforderungen an das eingesetzte Personal Rechnung, indem getrennte Anforderungen für die Entwicklungsarbeiten am Fahrzeug in den Stufen E, 1E, 2E und 3E und für die Arbeiten in Servicewerkstätten in den Stufen S, 1S, 2S und 3S beschrieben werden.

3E	Fachkundige Person für Arbeiten an unter Spannung stehenden HV-Komponenten <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlersuche</li> <li>Bauteile unter Spannung tauschen</li> </ul>	3S	Fachkundige Person für Arbeiten an unter Spannung stehenden HV-Komponenten <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlersuche</li> <li>Bauteile unter Spannung tauschen</li> </ul>
2E	Fachkundige Person (FHV) für Arbeiten an HV-Systemen im spannungsfreien Zustand	2S	Fachkundige Person (FHV) für Arbeiten an HV-Systemen im spannungsfreien Zustand
1E	Fachkundig unterwiesene Person (FuP) <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Arbeiten</li> </ul>	1S	Fachkundig unterwiesene Person (FuP) <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Arbeiten</li> </ul>
E	Sensibilisierte Person <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedienen von Fahrzeugen</li> </ul>	S	Sensibilisierte Person <ul style="list-style-type: none"> <li>Bedienen von Fahrzeugen</li> </ul>

Je nach Art der Arbeit und dem damit verbundenen Eingriff in das Hochvoltssystem sind unterschiedliche Qualifikationsstufen erforderlich (Abbildung 2). Für das Führen der Fahrzeuge ist dabei vorgesehen, die betreffenden Personen zu gegebenenfalls besonderem Fahrverhalten oder der Vorgehensweise beim Laden zu sensibilisieren. Das sollte auch bei anderen Fahrzeugtypen üblich sein (Stufen E beziehungsweise S). Sollen Arbeiten am Fahrzeug ausgeführt werden, so sind die Beschäftigten von Fachkundigen Personen über die Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit dem HV-System zu unterweisen. Beispielsweise sind Schweißarbeiten aufgrund der hohen Temperaturen in der Nähe der Energiespeicher zu unterlassen (Stufen 1E beziehungsweise 1S). Arbeiten am Hochvoltssystem bleiben den dafür qualifizierten Fachkundigen für Hochvolt vorbehalten. FHV können abschätzen, welche Arbeiten am Fahrzeug gefahrlos möglich sind. Außerdem können sie selbst Arbeiten an spannungsfreien Teilen des HV-Systems durchführen. Dar über hinaus können sie weitere Personen entsprechend unterweisen (Stufen 2E beziehungsweise 2S). Arbeiten an unter Spannung stehenden Hochvoltssystemen dürfen nur von besonders geschultem Personal durchgeführt werden. Die hohe Energiedichte und mögliche Rückwirkungen der Arbeiten auf das eingeschaltete HV-System machen hier eine zusätzliche Ausbildung inklusive der Kenntnisse über die systemseitigen Sicherheitsmaßnahmen und die damit einhergehenden sicheren Arbeitsverfahren notwendig (Stufen 3E beziehungsweise 3S). Die DGUV Information 209-093 gibt über



den gesamten Lebenszyklus von Hochvoltfahrzeugen Hinweise für die jeweils erforderliche Qualifikation der an den Fahrzeugen arbeitenden Personen. Damit soll ein Beitrag zur Prävention von Arbeitsunfällen im Umgang mit elektrischer Energie in Fahrzeugen geleistet werden.

Quelle: BGHM Aktuell – 2022/01

NP Nüsse Arbeitssicherheit GmbH, Dieselstr. 23, 49716 Meppen  
05931/8484-0  
[info@np-arbeitssicherheit.de](mailto:info@np-arbeitssicherheit.de)