

Technische Information Elektromobilität 01/2021

Schadenfeststellung an Elektrofahrzeugen: Audi e-tron (GE)

Zusammenfassung der relevanten herstellerspezifischen Informationen für Sachverständige und Werkstätten zur Vorgehensweise bei verunfallten Hochvoltfahrzeugen und zur Klassifizierung der Hochvoltbatterie nach einem Schadenereignis.



Quelle: AUDI AG

Fahrzeughersteller	Audi
Fahrzeugmodell	e-tron (Typ GE)
Baujahr	Ab 2019
Fahrzeugart	Pkw
Schadenbereich	Hochvolt-Batterie

Kontakt:

KTI GmbH & Co. KG
Kraftfahrzeugtechnisches Institut
Waldauer Weg 90a
34253 Lohfelden

Telefon: +49 561 51081 0
Telefax: +49 561 51081 13
E-Mail: info@k-t-i.de
Internet: www.k-t-i.de

© Jede Art der Vervielfältigung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des KTI gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Herstellerinformation und Vorgehensweise zur Schadenbeurteilung	2
2.1	Pfadangabe	3
2.1.1	Audi ERWIN.....	3
2.1.2	Audi ServiceNet	4
2.1.3	Partslink24	4
3	Relevante Informationen aus dem Reparaturleitfaden.....	4
3.1	Schadenprozess (KTI-Dokument).....	6
3.2	Spannungsfreischaltung	7
3.3	Klassifizierung der HV-Batterie	8
3.3.1	Begutachtung.....	8
3.3.2	Diagnoseprogramm (ODIS).....	8
3.4	Maßnahmen bei Unfällen mit ausgelöstem Airbag bzw. Gurtstraffer	9
4	HV-Komponenten und Reparaturmöglichkeiten	10

1 Einleitung

Bei der Begutachtung von verunfallten Hochvoltfahrzeugen gibt der Fahrzeughersteller modellspezifische Vorgehensweisen vor. Insbesondere die Zustandsbewertung der HV-Batterie stellt hierbei eine spezielle Herausforderung dar. Um Sachverständigen und Werkstätten ein Hilfsmittel zur Orientierung in diesem Prozess zu geben, wurde die Reihe „Schadenbesichtigung HV-Fahrzeuge“ ins Leben gerufen.

Die bereitgestellten Informationen entsprechen immer dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Recherche. Da Fahrzeughersteller möglicherweise nachträglich Anpassungen oder Aktualisierungen der Leitfäden vornehmen, werden auch die Pfade zu den relevanten Informationen im Herstellerportal in diesem Dokument bereitgestellt.

Hinweis: Dieses Dokument ist als Hilfsmittel und Informationssammlung zu verstehen. Es ersetzt nicht die tagesaktuelle, FIN-spezifische Abfrage der Informationen aus dem jeweiligen Herstellerportal.

2 Herstellerinformation und Vorgehensweise zur Schadenbeurteilung

Audi hat die Vorgehensweise zur Erstbewertung des Gefährdungszustandes und die Schadenbeurteilung von verunfallten Hochvoltfahrzeugen im Reparaturleitfaden (Audi ERWIN) und im Audi Partnerportal (Audi ServiceNet) hinterlegt. Des Weiteren ist aus dem Ersatzteilkatalog (z. B. Audi ETKA oder Partslink24) die Verfügbarkeit von einzelnen Ersatzteilen (z. B. Zellmodul, Batterierahmen inkl. Gehäusewanne) und die Reparaturtiefe von einzelnen HV-Komponenten nachzuvollziehen.

Grundsätzlich ist zu prüfen, ob eine Meldepflicht besteht und eine entsprechende DISS-Meldung (ELSA) erstellt werden muss. Außerdem kann es erforderlich sein, sich im Rahmen der Schadenbeurteilung bzw. Reparatur über eine technische Reparaturanfrage (DISS-Meldung) mit der Audi-Produktbetreuung abzustimmen.

2.1 Pfadangabe

2.1.1 Audi ERWIN

<https://erwin.audi.com>

- Fahrzeugreparatur anwählen
- Zugang erwerben
- Fahrzeugindividuelle Informationen (FIN-Eingabe)
- Reparaturleitfäden

1. *„Vorgehensweise bei defekten bzw. verunfallten Hochvoltfahrzeugen“*

2. *„Klassifizierung einer Lithium-Ionen-Hochvoltbatterie“*

Pfad: → Fahrzeugelektrik

- Basisinformationen Hochvoltfahrzeug
- 00 Technische Daten
- Lithium-Ionen-Hochvoltbatterie

3. *„Arbeiten bei denen Spannungsfreiheit hergestellt werden muss“*

Pfad: → Antriebaggreat

- Elektrischer Fahrmotor
- 00 Technische Daten
- Gefährdungseinstufung des Hochvoltsystems

4. *„Spannungsfreiheit des Hochvoltsystems herstellen“*

Pfad: → Antriebaggreat

- Elektrischer Fahrmotor
- 93 Elektroantrieb

→ Weltkugel/Audi Lackleitfaden

5. *„Reparaturlackierung von Hybrid- / Hochvoltfahrzeugen“*

Pfad: → Allgemeine Informationen

- Lackierung von Hochvoltfahrzeugen

2.1.2 Audi ServiceNet

(Audi Partner Portal exklusiv für die Audi Handels-/Serviceorganisation)

6. „Werkstattablauf für Hochvoltfahrzeuge“

7. „Defektes / verunfalltes Hybrid- und Elektrofahrzeug“

2.1.3 Partslink24

<https://www.partslink24.com>

→ FIN eingeben

3 Relevante Informationen aus dem Reparaturleitfaden

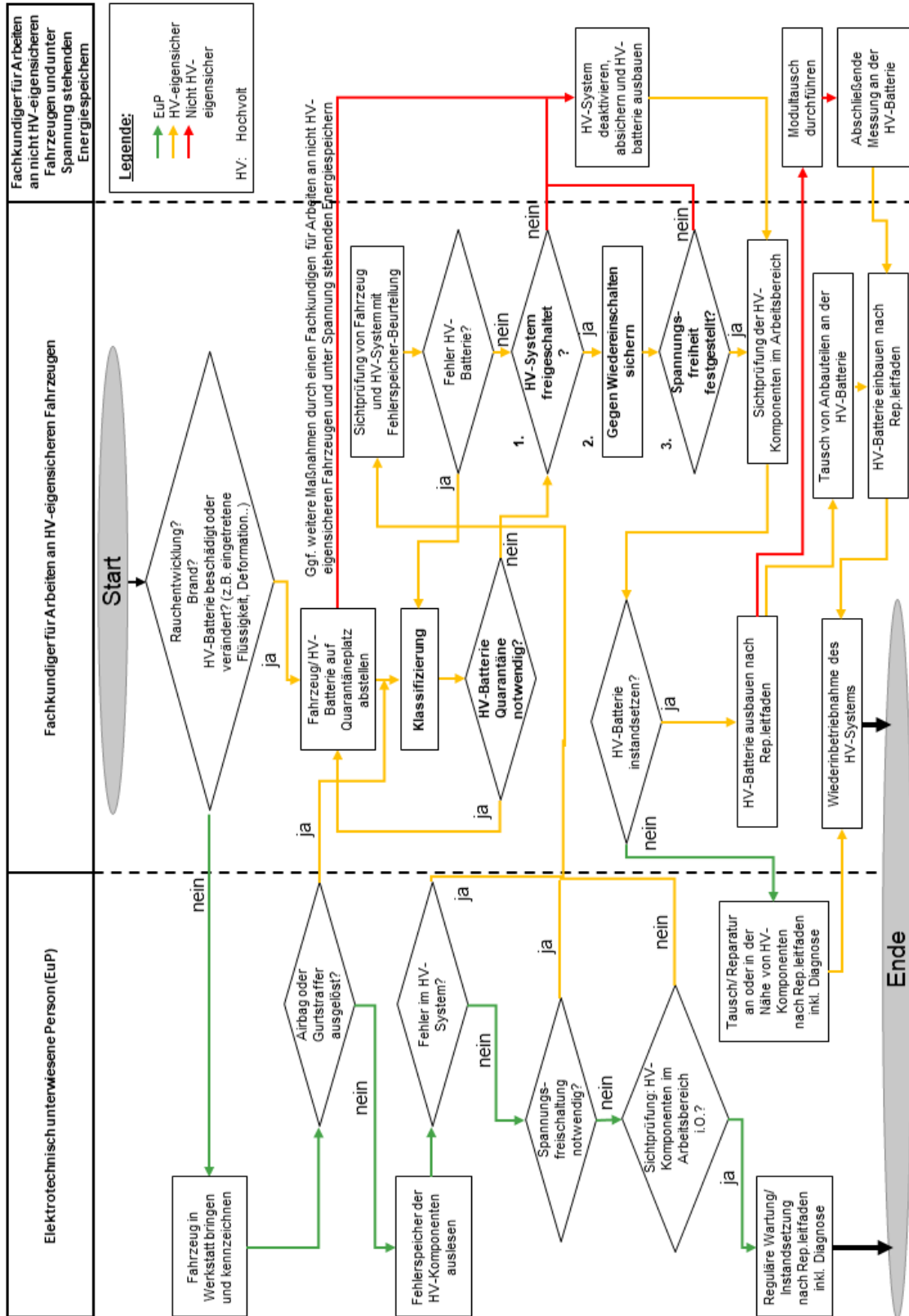
Im Umgang mit verunfallten Hochvoltfahrzeugen ist zunächst die Erstbewertung des Gefährdungszustandes durch den Werkstattbetrieb bzw. Sachverständigen durchzuführen. Grundsätzlich ist eine Sichtprüfung der möglicherweise beschädigten HV-Komponenten erforderlich. Bei schweren oder unklaren Schäden ist zusätzlich eine detaillierte Überprüfung der HV-Komponenten und eine Klassifizierung der HV-Batterie vorzunehmen.

Die Vorgehensweise sollte sich am Werkstattablaufplan orientieren. Folgende Punkte sind dabei zu berücksichtigen:

- Ist bei der Sichtprüfung eine mechanische Beschädigung (auch aus-/eingetretene Flüssigkeit) oder Veränderung (Temperatur, Geruch, Geräusche) der HV-Batterie festzustellen, ist das Fahrzeug spannungsfrei zu schalten (4. „Spannungsfreiheit des Hochvoltsystems herstellen“) und eine Klassifizierung der Batterie vorzunehmen.
- Auch bei Beschädigungen an HV-Komponenten oder HV-Kabeln sowie bei ausgelöstem Airbag oder Gurtstraffer ist die Spannungsfreiheit herzustellen.
- Ist die HV-Warnlampe im Kombiinstrument aktiv, ist die geführte Fehlersuche per Diagnosetester durchzuführen.
- Wenn das HV-System weder beschädigt ist noch Auffälligkeiten aufweist, ist für die Begutachtung und Verwahrung weder eine Spannungsfreischaltung noch eine Klassifizierung der Batterie notwendig.

- Anschließende Reparatur- oder Servicearbeiten können jedoch trotzdem eine Spannungsfreischaltung erfordern (3. „Arbeiten bei denen Spannungsfreiheit hergestellt werden muss“).
- Wird die HV-Batterie als kritisch oder gefährlich eingestuft, ist das Fahrzeug auf einen Quarantäneplatz zu verbringen und dort mind. 5 Tage zu verwahren.
 - Regelmäßig (mind. zweimal täglich) Temperatur der HV-Batterie messen
 - Bei nicht konstantem Zustand verlängert sich Quarantäne um 5 Tage

3.1 Schadenprozess



Quelle: KTI

© Jede Art der Vervielfältigung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des KTI gestattet.

3.2 Spannungsfreischaltung

Arbeiten und Situationen, in denen die Spannungsfreiheit des HV-Systems herzustellen ist, sind im Reparaturleitfaden Audi ERWIN tabellarisch aufgeführt (2.1.1 Audi ERWIN).

Es wird grundsätzlich zwischen zwei Arten der Spannungsfreischaltung unterschieden: dem diagnostischen Freischalten und dem manuellen Freischalten. Beide Verfahren werden über den Diagnosetester und die geführte Funktion ausgeführt, in deren Verlauf man dazu aufgefordert wird, den Wartungsstecker zu trennen. Der Unterschied zwischen den beiden Verfahren ergibt sich aus der Überprüfung der Spannungsfreiheit. Während bei der diagnostischen Freischaltung die Spannungsfreiheit lediglich über den Diagnosetester festgestellt wird, muss bei der manuellen Freischaltung zusätzlich eine redundante Messung manuell durchgeführt werden. Die manuelle Freischaltung ist laut Audi immer dann durchzuführen, wenn Hochvoltverbindungen geöffnet werden bzw. beschädigt wurden und somit die Gefahr besteht, mit Hochvoltpotenzial in Berührung zu kommen.

Im Fall eines Schadens oder Unfalls des Fahrzeuges mit Beschädigung von HV-Komponenten oder Auslösung eines Airbags und/oder Gurtstrafers ist daher immer die manuelle Freischaltung durchzuführen, auch wenn das System aufgrund des Schadenereignisses schon automatisch freigeschaltet wurde.

Die Arbeitspositionen mit den zugehörigen Zeiteinheiten der diagnostischen sowie der manuellen Spannungsfreischaltung sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Übersicht Arbeitspositionen und Zeiteinheiten Spannungsfreischaltung HV-System, Quelle: Audi ERWIN

Freischaltung	Arbeitsposition	ZE	
Diagnostische Freischaltung HV System	93 10 00 00	20	Hauptarbeitsposition
Manuelle Freischaltung HV System	93 10 00 02	30	Hauptarbeitsposition
Diagnostische Freischaltung HV System	93 10 00 50	10	Verbundarbeitsposition
Manuelle Freischaltung HV System	93 10 00 52	20	Verbundarbeitsposition

Hinweise:

- die Arbeitsposition 01 50 00: GFS/geführte Funktion ist zusätzlich mit einzukalkulieren
- eine Zeiteinheit (ZE) entspricht 0,6 Minuten (100 ZE = 1 h)

3.3 Klassifizierung der HV-Batterie

Ist aufgrund der Schwere des Schadens eine Klassifizierung der Hochvoltbatterie notwendig, ist diese anhand von optischen, thermischen und funktionalen Kriterien vorzunehmen. Die Bewertung setzt sich dabei aus der Begutachtung und einer geführten Fehlersuche mit einem Diagnosetester zusammen (Tabelle 2).

3.3.1 Begutachtung

Bei der Begutachtung sind folgende Punkte zu überprüfen:

- optisch:
 - Brandspuren an oder im Umfeld der HV-Batterie
 - Verformung/ Beschädigung des Batteriegehäuses
 - Flüssigkeitsaustritt aus der HV-Batterie
- thermisch:
 - Temperaturanstieg der HV-Batterie
 - Deformation von Kunststoffbauteilen
 - Verfärbung des Batteriegehäuses
- funktional:
 - Überprüfen der Kommunikation zum Steuergerät der Batterieregelung(J840)
 - Überprüfen der Ereignisspeichereinträge

3.3.2 Diagnoseprogramm (ODIS)

→ Betriebsart *Diagnose*

→ *Diagnose* starten

→ *Prüfplan* wählen

→ *Eigene Prüfung* wählen

→ Diagnosefähige Systeme

→ 008C - Hybrid Batteriemangement CBEV

→ 008C - Hybrid Batteriemangement – Funktionen

→ 008C - Klassifizierung AX2 - Hochvoltbatterie 1

Tabelle 2: Klassifizierung der HV-Batterie

Bewertungskriterien	Einstufung der Batterie		
	nicht kritisch	kritisch	gefährlich
optisch	<ul style="list-style-type: none"> keine mechanische Beschädigung kein Flüssigkeitsaustritt 	<ul style="list-style-type: none"> mechanische Beschädigung Stechender Geruch 	<ul style="list-style-type: none"> Flüssigkeitsaustritt Mechanische Beschädigung + freiliegende Kontakte Dampf/Rauch Funken/Brand zischende/knisternde Geräusche
thermisch	<ul style="list-style-type: none"> 24 h nach dem Schadenereignis entspricht die Batterietemperatur etwa der Umgebungstemperatur 	<ul style="list-style-type: none"> 24 h nach dem Schadenereignis liegt die Batterietemperatur oberhalb der Umgebungstemperatur, aber unterhalb 80 °C 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatur > 80 °C (Hinweis: Gefahr der Selbstentzündung bei T > 120 °C)
funktional	<ul style="list-style-type: none"> Batterie ist diagnosefähig keine kritischen Ereignisse gespeichert 	<ul style="list-style-type: none"> Batterie nicht diagnosefähig kritische Ereignisse (Batteriesteuergerät J840) gespeichert 	

Hinweis: Die Notwendigkeit einer DISS-Meldung ist zu überprüfen.

3.4 Maßnahmen bei Unfällen mit ausgelöstem Airbag bzw. Gurtstraffer

Audi gibt für den Fall, dass bei einem Unfall eine Airbag- oder Gurtstrafferauslösung stattgefunden hat, keine spezifische Vorgehensweise vor, die den Umgang mit dem Hochvoltfahrzeug bzw. mit den HV-Komponenten, insbesondere der HV-Batterie, beschreibt. Dementsprechend ist der reguläre Ablauf nach einem Schadenereignis aus dem Reparaturleitfaden zu befolgen.

Bei einem Unfall mit Airbag- oder Gurtstrafferauslösung wird der Zünder für die Hochvoltbatterieunterbrechung N563 ausgelöst und damit die Leitungsschütze der HV-Batterie geöffnet. Es handelt sich derzeit um eine softwareseitige Abschaltung, sodass zur Wiederinbetriebnahme kein physisches Bauteil ersetzt werden muss.

4 HV-Komponenten und Reparaturmöglichkeiten

Die jeweiligen Reparaturmöglichkeiten an HV-Komponenten des Audi e-tron ergeben sich aus den Vorgaben des Reparaturleitfadens, die tagesaktuell zu prüfen sind.

Bei Schäden an Hochvoltbatterien ist mit dem Reparaturbetrieb und der Audi-Produktbetreuung der Reparaturweg abzustimmen. Gemäß dem Audi-Teilekatalog sind die wesentlichen Einzelteile (z. B. Unterfahrschutz, Batteriegehäuse, Batteriemodul) der Batterie auch als Ersatzteile verfügbar. Die Tabelle 3 gibt einen Überblick über die verfügbaren Ersatzteile und deren Preise.

Tabelle 3: Ersatzteilpreise Hochvoltkomponenten Audi e-tron 2019 (Typ GE)

Ersatzteil	Preis in €
Elektromotor vorn	
Elektroantrieb	2.690
1-Gang Getriebe	968
Leistungs- und Steuerungselektronik	1.905
Elektromotor hinten	
Elektroantrieb	3.670
Getriebe	683
Leistungs- und Steuerungselektronik	1.905
Antriebsbatterie	
Hochvoltbatterie	24.981
Batteriemodul	777
Batteriegehäuse	4.825
Unterfahrschutz	799
Ladesystem	
Ladegerät	2.570
Ladesteckdose (Fahrerseite)	611
Klimaanlage/Heizung	
Klimakompressor	820
Hochvoltheizung (PTC)	773

Quelle: www.partslink24.com (Stand 20.04.2021)

Impressum:

KTI GmbH & Co. KG
Kraftfahrzeugtechnisches Institut
Waldauer Weg 90a
34253 Lohfelden

Telefon: +49 561 51081 0
Telefax: +49 561 51081 13
E-Mail: info@k-t-i.de
Internet: www.k-t-i.de

© Jede Art der Vervielfältigung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des KTI gestattet.