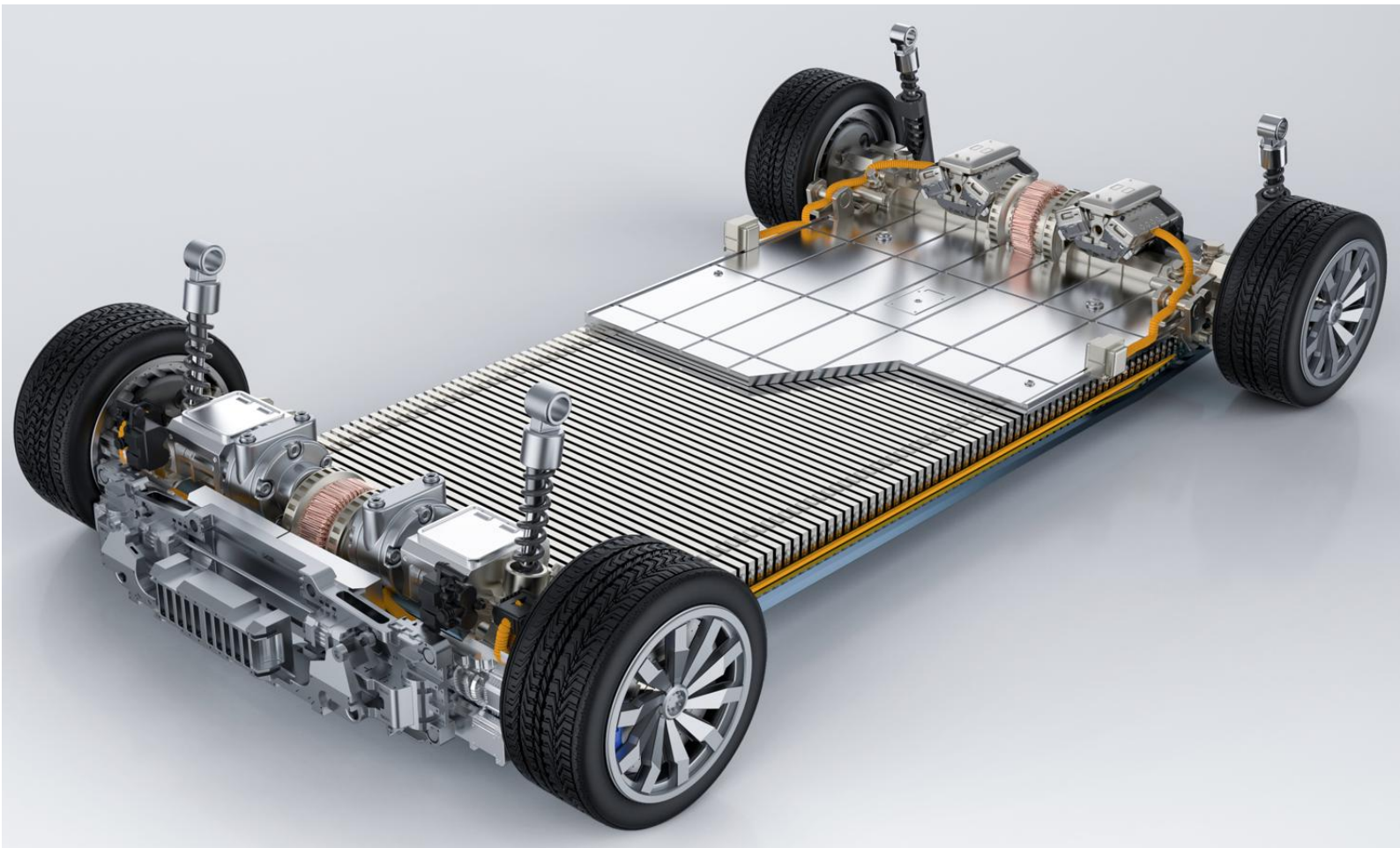


Anhang «Umgang mit beschädigten Hochvolt-Fahrzeugsbatterien» zum BTVE-Leitfaden

«Analyse von HV-Batterien»



Prüfpersonal: Anforderungen und Voraussetzungen
Zustandsprüfungen von Hochvoltbatterien
Umgang mit beschädigten Hochvoltbatterien
Optimierung des Schadenbeurteilungsprozesses
Kostenoptimierung im Schadenfall
Mehrkosten bei erheblich beschädigten Hochvoltbatterien

Analyse von HV-Batterien

Inhalt

1	EINLEITUNG.....	3
2	RECHTLICHER STELLENWERT DIESES LEITFADENS.....	3
2.1	GRUNDSATZ.....	3
2.2	MITGLIEDER ARBEITSGRUPPE	4
3	ANFORDERUNGEN AN DIE PRÜFPERSON – PRÜFBETRIEB.....	4
3.1	ANFORDERUNGEN AN DIE PRÜFPERSON	4
3.2	ANFORDERUNGEN AN DEN PRÜFBETRIEB / PRÜFORT	5
4	AUSGANGSLAGE.....	5
5	ANALYSEBERICHT HV-BATTERIE.....	6
5.1	STATUS DER HV-BATTERIE.....	6
5.2	DEFINITIONEN.....	7
6	PRÜFVERFAHREN	7
6.1	ANWENDUNG DES PRÜFVERFAHRENS.....	7
6.2	ANWENDUNG PRÜFVERFAHREN AM SCHADENORT / ABSTELLPLATZ	9
6.3	ANWENDUNG PRÜFVERFAHREN IN DER WERKSTATT.....	10
7	STATUS/ ERGEBNIS.....	14
7.1	AUSSCHLÜSSE PRÜFUNG VON HV-BATTERIEN	14
8	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	15
9	LITERATURVERZEICHNIS.....	15
10	ABKÜRZUNGEN.....	15
11	ANHANG: MEHRKOSTEN BEI ERHEBLICH BESCHÄDIGTER BATTERIE.....	17
11.1	GRUNDSATZ (NACH CHEMRRV)	17
11.2	DEFINITION EINER ERHEBLICH BESCHÄDIGTEN BATTERIE GEMÄSS CHEMRRV SR 814.81.....	17
11.3	AUSBAU	18
11.4	TRANSPORT	18
11.5	ENTSORGUNG	18
11.6	ZWEIRAD.....	19
12	ANHANG: DOKUMENTE.....	20
12.1	VORLAGE ANALYSE TRAKTIONSBATTERIE	20
12.2	VORLAGE ÜBERGABERAPPORT	22
12.3	VORLAGE GEFAHRENANALYSE.....	24
12.4	VORLAGE FUNKTIONSANALYSE	25

1 Einleitung

Dieser Leitfaden orientiert umfassend über relevante Punkte für das Prüfen einer HV-Batterie aus einem Fahrzeug, welches einen erheblichen Schaden erlitten hat. Der Leitfaden soll als Hilfsmittel für den korrekten Umgang mit beschädigten HV-Batterien dienen. Es wird aufgezeigt, wie der Zustand der HV-Batterien überprüft werden kann und welche Anforderungen an die Prüfstelle bzw. die Prüfperson vorausgesetzt werden. Der Leitfaden dient auch dazu, den Schadensbeurteilungsprozess zu optimieren und somit unnötige Wartezeiten und Kosten zu verhindern.

Auch das Thema Mehrkosten bei erheblich beschädigten Batterien wird in diesem Leitfaden thematisiert. Die detaillierte Beschreibung dazu befindet sich im Anhang 11 dieses Dokuments.

Bei der Erstellung dieses Leitfadens wurden, nebst den geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen, auch die Herstellerangaben und die Erfahrungswerte aus einer Vielzahl von geprüften HV-Batterien herangezogen. Es wird demnach sowohl dem theoretischen als auch dem praktischen Aspekt Rechnung getragen.

Der erstellte Leitfaden «Analyse von HV-Batterien» ist eine Erweiterung zum bereits bestehenden Leitfaden «Bergen – Transportieren – Verwahren und Entsorgen» vom Verband Auto Strassenhilfen Schweiz ASS (BTVE-Leitfaden).

2 Rechtlicher Stellenwert dieses Leitfadens

2.1 Grundsatz

Der vorliegende Leitfaden wurde auf Initiative des Expertenausschusses des Schweizerischen Versicherungsverbandes SVV und der LiBaService24 GmbH initiiert. Die Arbeitsgruppe wurde um weitere wichtige Branchenvertreter erweitert.

Im Leitfaden werden die heute geltenden rechtlichen Bestimmungen und der aktuelle Stand der Technik berücksichtigt. Die Informationen und Empfehlungen beruhen auf sorgfältiger Recherche. Es kann jedoch keine Gewähr für deren Richtigkeit und Vollständigkeit übernommen werden. Jede Haftung wird ausdrücklich ausgeschlossen. Insbesondere entbindet dieser Leitfaden die Fahrzeuginhaber, Entsorgungsbetriebe, Prüfwerkstätten, Transporteure wie auch Versicherungsgesellschaften bei der Bearbeitung, Prüfung und Entsorgung von HV-Batterien keinesfalls von weiteren Abklärungen, die im Rahmen der fachlichen Qualifikation und insbesondere der Eigenverantwortung zu treffen sind.

Dieser Leitfaden ersetzt keine gesetzlichen Regelungen, er ist eine Zusammenstellung von bestehenden Vorschriften und Empfehlungen für die Praxis in Bezug auf Prüfung und Entsorgung von beschädigten HV-Batterien. Durch die Anwendung dieser Empfehlungen ergibt sich eine gewisse Rechtssicherheit zu gesetzeskonformem Verhalten. Den Vollzugsbehörden soll dieser Leitfaden zudem einen über die Kantons Grenzen hinweg harmonisierten Vollzug ermöglichen.

Das Language Services Team der Allianz unterstützt den Expertenausschuss (AGFS-SVV) und stellt die Übersetzung im Sinne einer schweizweit einheitlichen Terminologie sowie eines gemeinsamen Verständnisses der Prozesse zur Verfügung.

Im Falle von Abweichungen oder Widersprüchen zwischen verschiedenen Sprachfassungen dieses Leitfadens ist ausschliesslich die deutsche Fassung massgebend und verbindlich.

2.2 Mitglieder Arbeitsgruppe

Folgende Vertreter von Institutionen, Verbänden, Gesellschaften wirkten in der Arbeitsgruppe mit:

Adrian Müller	Leiter Recycling/ Bergungsdienst, Autoverwertung Müller AG
Daniel Blumer	Teamleiter Fahrzeugexperten & RWH HUB Aarau & Bern
Daniel Christen	Geschäftsführer, Stiftung Auto Recycling Schweiz
	Geschäftsführer Genossenschaft sestorec
Daniel Junker	Leiter Fahrzeugexperten, Baloise Versicherung AG
Dr. Viktor Haefeli	Geschäftsführer, LiBaService24 GmbH
Luigi Cescato	Technik und Statistik, auto-schweiz
	Genossenschaft sestorec
Reto Schibli	Expert Motor Manager, Allianz Suisse
Thomas Keusch	Fachspezialist Verkehrsunfallanalyse, Zürich Versicherungs-Gesellschaft AG
Urs Bucheli	Fahrzeugsachverständiger Zentrex AG – Vertretung ASS

3 Anforderungen an die Prüfperson – Prüfbetrieb

3.1 Anforderungen an die Prüfperson

Die Prüfperson hat über aktuelle automobiltechnische Kenntnisse zu verfügen und steht in der Berufspraxis. Des Weiteren ist sie in den vorzunehmenden Prüfarbeiten methodisch kompetent und hält sich an die Vorgaben des vorliegenden Leitfadens.

Aus den bereits erwähnten Gründen werden die Anforderungen wie folgt unterschieden:

Funktionsanalyse gemäss Abschnitt 6.3 wie auch die Gefahrenanalyse gemäss Abschnitt 6.2 können durch Personen mit HV1- und HV2-Ausbildung oder gleichwertige Ausbildung vorgenommen werden.

Werden Arbeiten an spannungsführenden HV-Komponenten (z. B. Steckverbindungen, Module oder Zellen) durchgeführt oder diese kontrolliert beziehungsweise analysiert, ist mindestens eine fachkundige Person erforderlich, die für Tätigkeiten an unter Spannung stehenden Hochvoltssystemen ausgebildet ist (HV3 / S3 oder eine gleichwertige Qualifikation).¹

Nach erfolgreicher Qualifikation sind die Fachkenntnisse durch regelmässige Teilnahme an Schulungen auf dem aktuellen Stand zu halten.

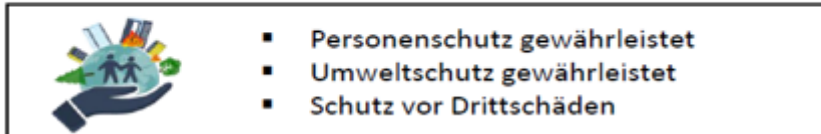
¹ Siehe auch EKAS-Richtlinie 6281 zur Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Umgang mit Hochvoltssystemen von Hybrid- und Elektrofahrzeugen

3.2 Anforderungen an den Prüfbetrieb / Prüfort

Gemäss der Checkliste «Quarantäne HV-Fahrzeuge» aus dem ASS-Leitfaden BTVE werden an den Prüfbetrieb/Prüfort folgenden Anforderungen gestellt:

- Personenschutz
- Umweltschutz
- Schutz vor Drittschäden

Checkliste Quarantäne HV - Fahrzeuge



Quelle: ASS-Leitfaden BTVE – Ausschnitt

Der Unternehmer oder die von ihm beauftragten Führungskräfte tragen die Verantwortung für den Arbeitsschutz im Betrieb. Die verantwortlichen Personen müssen sicherstellen, dass nur Mitarbeitende, welche die Voraussetzungen erfüllen, an Elektro- oder Hybridfahrzeugen² arbeiten. (Arbeitgeberpflichten gemäss Arbeitsgesetz ArG Art. 6, UVG Art. 82, OR Art. 328)

4 Ausgangslage

HV-Batterien aus Fahrzeugen können nach einer erheblichen Kollision oder nach einem Naturereignis ein Sicherheitsrisiko darstellen. Dabei ist es nicht relevant, um welche Fahrzeugart (Personenwagen, Lieferwagen, Lastwagen, etc.) oder um welche Fahrzeugmarke, -typ es sich handelt.

Infolge eines erheblichen Schadenereignisses erlitt die HV-Batterie des Fahrzeuges entweder eine thermische, mechanische, elektrische oder chemische Belastung oder eine Kombination davon, welche von aussen und ohne vertiefte Analyse möglicherweise nicht ersichtlich oder erkennbar ist. Somit kann eine solche HV-Batterie einen nicht definierten/nicht bestimmbaren Zustand aufweisen, welcher unter Umständen ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellt. Es gilt daher den Zustand der HV-Batterie mittels vorgeschlagener Prüfschritte zu bestimmen und das Ergebnis in einem Analysebericht festzuhalten, um somit das Sicherheitsrisiko zu minimieren.

Bei der Beurteilung sollen sowohl die Herstellerangaben, wie auch die Erfahrungswerte aus den bis heute geprüften HV-Batterien, welche infolge eines Schadenereignisses ein Risiko darstellten, miteinbezogen werden. Dem Umweltschutz und der Nachhaltigkeit soll unter Einhaltung der geltenden Gesetze und Verordnungen angemessener Stellenwert eingeräumt werden.

Der vorliegende Leitfaden bezieht sich ausschliesslich auf Schäden an HV-Batterien, welche auf der Basis von Lithium-Ionen-Verbindungen aufgebaut sind. Der Begriff "Lithium-Ionen-

² Es sind damit die xEV (d.h. alle Arten von elektrischen Fahrzeugen, die einen elektrischen Antrieb nutzen angesprochen). Typische Vertreter sind BEV (Batterie Electric Vehicle), PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle), HEV (Hybrid Electric Vehicle), FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle).

Batterien" dient als Oberbegriff und umfasst verschiedene Bauarten (z.B. Lithium-Eisenphosphat, Lithium-NMC/NCA, Lithium-Polymer).

Nicht unter die unentgeltliche Rücknahmepflicht fallen Industriebatterien, die mit dem Ziel, Ersatzteile oder wertvolle Bestandteile und Rohstoffe zu entfernen, bereits zerlegt worden sind. Wer Industriebatterien zerlegt und Teile davon aufbereitet, ist dazu verpflichtet, die restlichen Teile bzw. Module der Batterie auf eigene Kosten umweltgerecht und nach dem Stand der Technik zu entsorgen.

Im Weiteren soll dieser Leitfaden Klarheit über die tatsächlich anfallenden Mehrkosten, welche zwischen einer «beschädigten/defekten» und einer «erheblich beschädigten/kritisch defekten» HV-Batterie entstehen können, aufzeigen. Siehe ChemRRV, Anhang 2.15.

Die detaillierte Beschreibung dazu befindet sich im Anhang 11 dieses Dokuments.

5 Analysebericht HV-Batterie

Das Ziel einer Analyse an einer HV-Batterie soll Klarheit über den weiteren möglichen Einsatz der Batterie schaffen und somit den weiteren Verbleib im Fahrzeug oder allenfalls den korrekten Verlauf des Recyclings oder der Entsorgung aufzeigen.

Bei der Beurteilung, ob eine Zelle oder Batterie beschädigt oder defekt ist, muss eine Einschätzung oder Bewertung auf der Grundlage von Sicherheitskriterien des Zellen-, Batterie- oder Produktherstellers oder einer technisch sachverständigen Person mit Kenntnis der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie durchgeführt werden. (Gemäss ADR SV376, 2025).

5.1 Status der HV-Batterie

funktionsfähig	reparierbar	beschädigt / defekt	erheblich beschädigt / kritisch defekt
HV-Batterie verkäuflich	HV-Batterie verkäuflich	HV-Batterie nicht verkäuflich	HV-Batterie nicht verkäuflich
mit Analysebericht	mit Analysebericht	Nutzung Module oder Teile/ fachgerechtes Recycling	fachgerechtes Recycling

Der Analysebericht stellt ein Qualitätsprodukt dar, welches eine hohe Sicherheit für Mensch und Umwelt gewährleistet und der Nachhaltigkeit gerecht werden soll. Mögliche Folgeereignisse und damit einhergehend mögliche Personen- und Sachschäden wie auch Folgekosten sollten soweit ausgeschlossen werden können. Der Analysebericht kann zur Klärung von Haftungsfragen herangezogen werden.

5.2 Definitionen

Als Basis für die Definition werden die Angaben gemäss ADR 2025 herangezogen.

Funktionsfähig	HV-Batterie aus beschädigten Fahrzeugen, welche keine Einschränkungen in der Funktion aufweist.
Reparierbar	HV-Batterie aus beschädigten Fahrzeugen, welche durch Ersetzen von einzelnen Komponenten wieder in einen funktionsfähigen Zustand gebracht werden kann.
Beschädigt, defekt	Bewertungskriterien gemäss ADR SV376, 2025 b) Nutzung oder Fehlnutzung der Zelle oder der Batterie; c) Anzeichen von physischen Schäden, wie Verformung des Zellen- oder Batteriegehäuses oder Farben am Gehäuse; d) äusserer und innerer Schutz gegen Kurzschluss, wie Spannungs- oder Isolationsmassnahmen; e) Zustand der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie oder f) Beschädigung der inneren Sicherheitskomponenten, wie das Batteriemanagementsystem.

Erheblich beschädigt /defekt kritisch: Defekt kritische Zellen oder Batterien.

- a) akute Gefahr, wie Gas, Brand oder Austreten von Elektrolyten, Batterien oder Zellen die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, Flammenbildung, gefährlicher Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoss giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen.
- (Defekt kritisch gemäss ADR SV 376, 2025)

6 Prüfverfahren

Die Prüfung der HV-Batterie beschränkt sich auf ein zerstörungsfreies Vorgehen. Während des Prüfverfahrens erfolgt keine weitere mechanische, chemische oder thermische Belastung der HV-Batterie. Es werden die aktuellen Werte gemessen oder ausgelesen, um eine aussagekräftige, nachvollziehbare, sowie einheitliche Analyse, zu erzielen.

6.1 Anwendung des Prüfverfahrens

Das Prüfverfahren soll bei HV-Batterien angewendet werden, die gemäss der Checkliste „Bergung HV-Unfallfahrzeuge“ (Ereignis 4 bis 7) des BTVE-Leitfadens ein Schadenereignis erlitten haben, sofern Anhaltspunkte dafür vorliegen, dass die Batterie sich in einem nicht definierbaren Zustand befindet.

Insofern sind für das Anwenden des Prüfverfahrens sowohl das Schadenereignis, als auch der nicht definierbare Zustand der HV-Batterie, massgeblich.

Als nützliche Hilfe bei der Anwendung des Prüfverfahren können die Rettungskarten der Hersteller eingesetzt werden.

Rettungskarten der Fahrzeughersteller – TCS Schweiz

Rettungskarten Fahrzeughersteller – TCS



TOYOTA

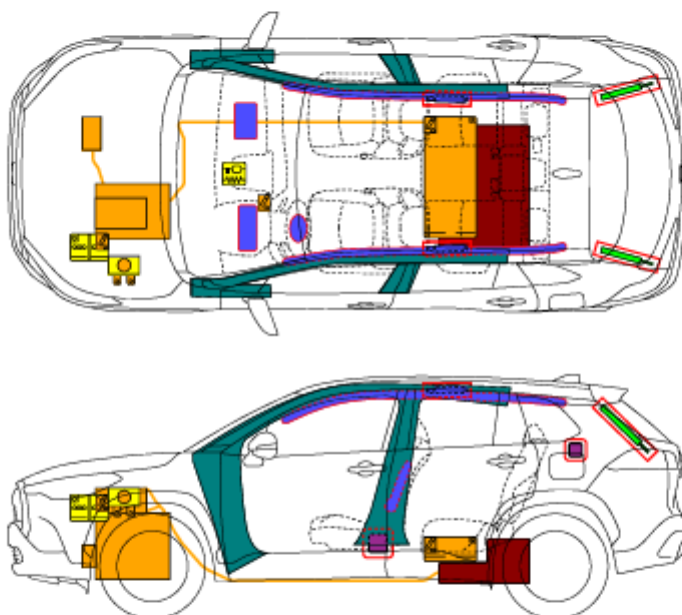
TOYOTA COROLLA CROSS HYBRID

2021-01









	Airbag		Gasgenerator		Gurtstraffer		SRS Steuergerät		aktives Fußgängerschutzsystem
	automatisches Überroll-Schutzsystem		Gasdruckdämpfer / vorgespannte Feder		Karosserie-Verstärkung		Achtung-Zone		
	Niedervolt-Batterie		Niedervolt-Kondensator		Treibstofftank		Gastank		Sicherheitsventil
	Hochvolt-Batterie		Hochvolt-Kabel / -Komponente		Hochvolt-Trennstelle		Hochvolt-Sicherung		Hochvolt-kondensator
	Niedervoltgerät zum Abtrennen der Hochspannung								

ID No.

COROLLACROSSHV10

Version No.

01

Version date

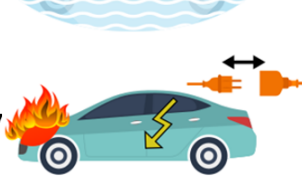
01 / 2021

Page

1 / 4

Bildquelle: <https://www.toyota.de/zubehoer-service/fahrzeuginformationen/rettungsdatenblaetter>

Ereignis 4 bis 7 gemäss Checkliste BTVE-Leitfaden

Ereignis 4		Unfallfahrzeug mit Airbag Auslösung (Ready Modus <u>nicht</u> aktivierbar)	
Ereignis 5		Unfallfahrzeug mit Beschädigung an der HV-Batterie	• Erheblicher Front – oder Heckschaden mit Beschädigungen an strukturstreifen Bauteilen • Fahrgastzelle seitlich deformiert
Ereignis 6		geflutet	• Unterboden beschädigt • Überschlag
Ereignis 7		Fahrzeug teilweise ausgebrannt	• Ab Unterkante Sitz • HV-Steckverbinder zu HV-Batterie mit Wassereintritt • Teilbrand ohne HV-Batterie • Angesengte HV-Batterie

Auszug: ASS BTVE-Leitfaden

Ereignis 8 (es muss klar davon ausgegangen werden, dass die Batterie beschädigt ist)

Bei einem Schaden mit dem Ereignis 8 ist die Analyse beschränkt auf die Beurteilung der HV-Batterie, ob diese «beschädigt / defekt» oder «erheblich beschädigt / kritisch defekt» ist.



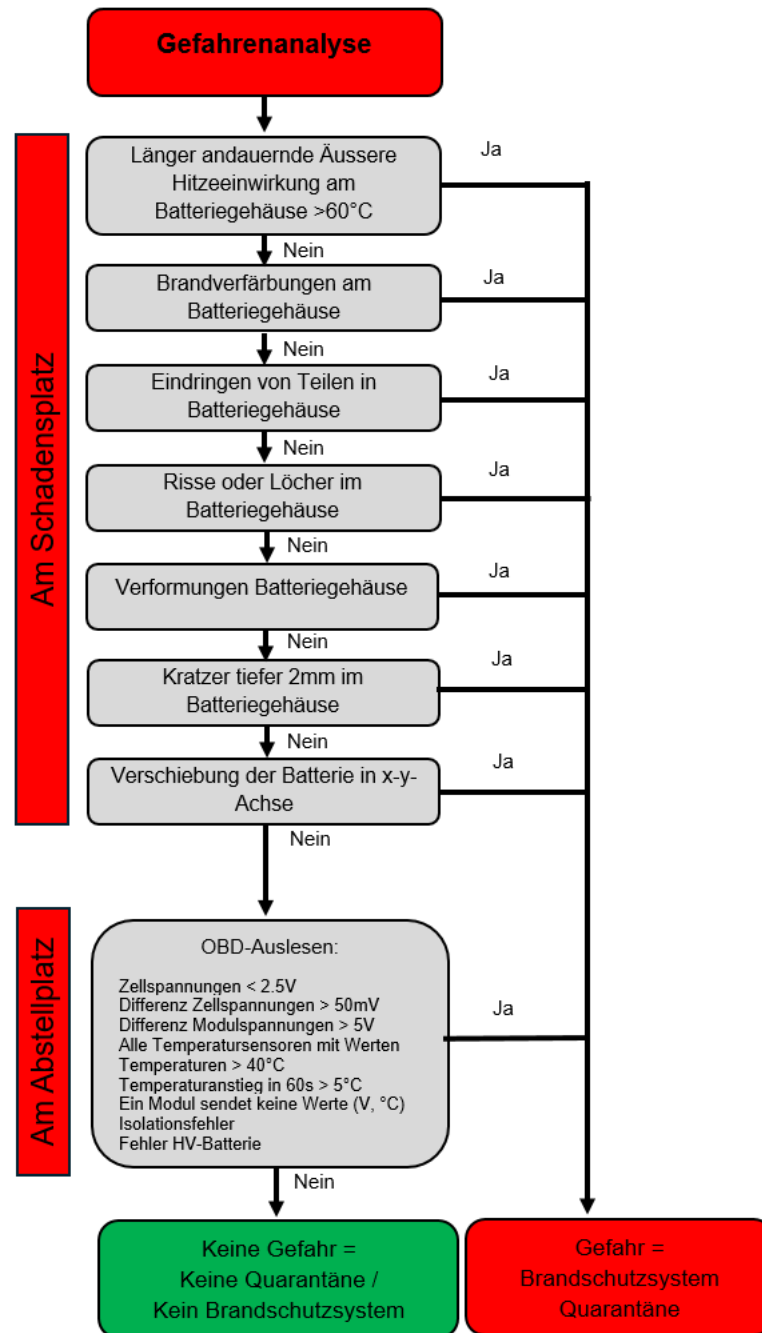
Auszug: ASS BTVE-Leitfaden

Das Prüfverfahren unterscheidet sich in der Prüfung der HV-Batterie am Schadenort/Abstellplatz (Gefahrenanalyse) sowie in der Prüfung der HV-Batterie in der Werkstatt (Funktionsanalyse).

6.2 Anwendung Prüfverfahren am Schadenort / Abstellplatz

Dieses Prüfverfahren ist eine weiterführende Beurteilung der Schadenstufen gemäss den Checklisten des ASS BTVE-Leitfadens. Bei den Schadensereignissen 4 und 5 soll dies angewendet werden, um zu beurteilen, ob ein Fahrzeug mit oder ohne Brandschutzsystem vom Schadenort transportiert werden soll und ob eine Quarantäne notwendig ist. Zwingend müssen im Analysebericht folgende Prüfpunkte und Resultate festgehalten werden:

Für das folgenden Prüfverfahren wird im Minimum die HV1 und HV2-Ausbildung oder eine gleichwertige Ausbildung gemäss Abschnitt 3.1 gefordert.



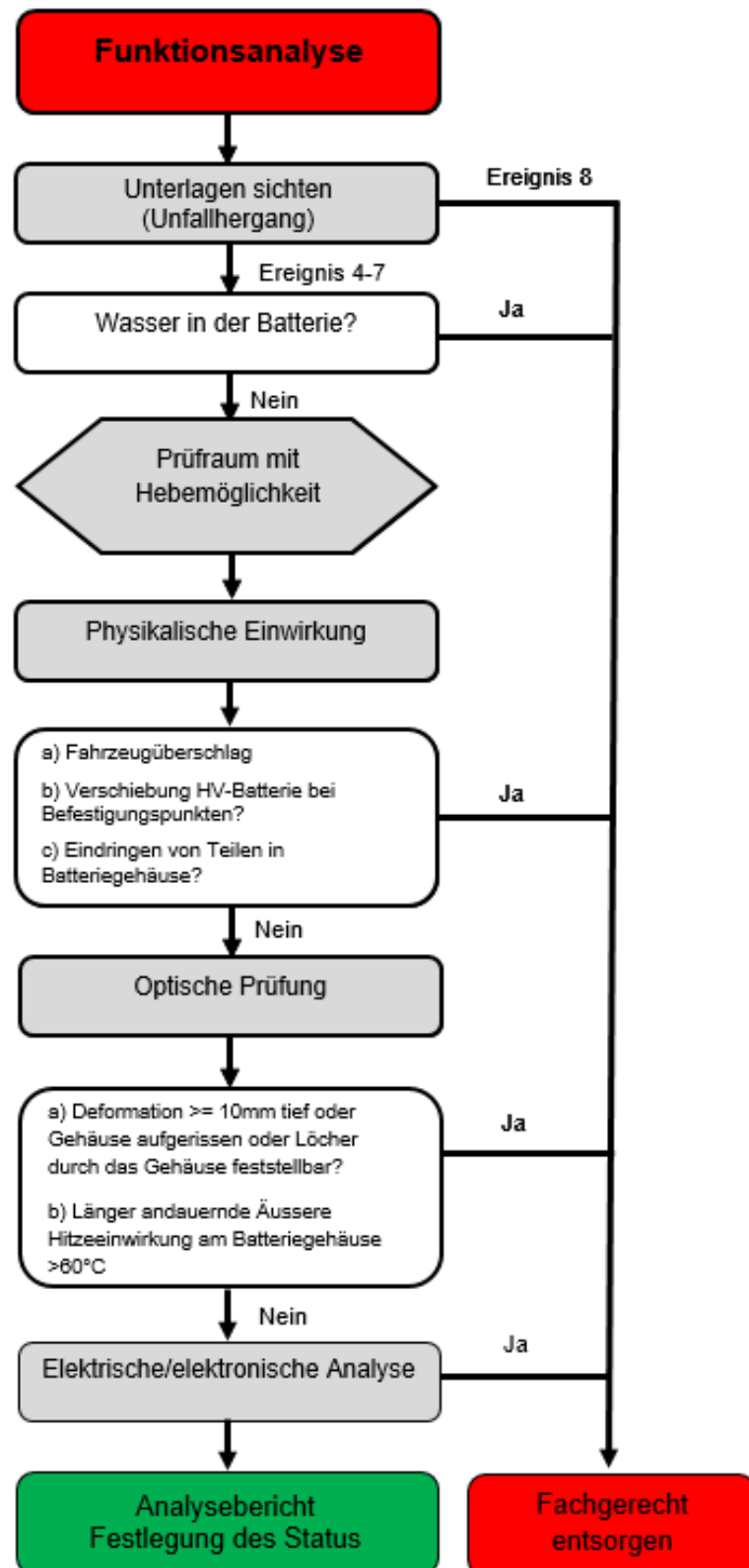
Anmerkung: Bei den oben aufgeführten Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, basierend auf diversen Herstellervorgaben und aus der technischen Fachliteratur. Im Fall von Abweichungen gelten stets die Informationen des Herstellers.

6.3 Anwendung Prüfverfahren in der Werkstatt

Dieses Prüfverfahren dient der Zustandsbeurteilung der HV-Batterie, um im Anschluss Klarheit darüber zu haben, ob die HV-Batterie **funktionsfähig, reparierbar, beschädigt/defekt** oder **erheblich beschädigt/kritisch defekt** ist. Das Prüfverfahren kann für alle Ereignisstufen (insbesondere Ereignis 4 bis 8 gemäss BTVE-Checkliste Bergung Unfallfahrzeuge) angewendet werden.

Für das folgenden Prüfverfahren wird im Minimum die HV1 und HV2-Ausbildung oder eine gleichwertige Ausbildung gemäss Abschnitt 3.1 gefordert.

Werden unter Spannung stehende HV-Komponenten (z.B. Steckverbindungen, Module oder Zellen) kontrolliert oder analysiert, so ist im Minimum die HV3-Ausbildung oder gleichwertige Ausbildung erforderlich.



Anmerkung: Bei den oben aufgeführten Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, basierend auf diversen Herstellervorgaben und aus der technischen Fachliteratur. Im Fall von Abweichungen gelten stets die Informationen des Herstellers.

Funktionsanalyse		
Prüfmethode	Prüfpunkt	Bemerkung
Unterlagen	Schadenanzeige	
	Polizeirapport	
	Übergaberapport	
	Schadenereignis gemäss BTVE-Checkliste	
Physikalische Einwirkung	Carrosserie- und Fahrwerksteile bis an Batterie verschoben	
	Eindringen von Fremdkörper/Teilen in die Batterie	
	Verschiebung der Batterie in x oder y-Achse	Alle Schraubenverbindungen Batterie zu Carrosserie kontrollieren
	Deformation Fahrzeuginnenboden	
Optische Prüfung	Hohe kinetische Kräfte	
	Fahrzeugbereitschaft (Ready-Modus)	
	Äussere Einflüsse: Wasser	Prüfung auf Wassereintritt in die Batterie. Sämtliche elektrischen Steckverbindung direkt am Batteriegehäuse kontrollieren
	Äussere Einflüsse: Feuer	
	Äussere Einflüsse: Hitze	länger andauernde äussere Hitzeeinwirkung am Batteriegehäuse >60°C
	Äussere Einflüsse: Russ	
	Löschmitteleinsatz	
	Airbag Auslösung Fahrer /Beifahrer	
	Airbag Auslösung (Sitz oder Seitenairbags)	
	Gurtstraffer Auslösung	
	Elektrische Anschlüsse am Batteriegehäuse	
	Batterie-Unterboden/Gehäuse (Dellen, Verformungen, Kratzer, Risse, Löcher)	Gehäuse muss komplett ersichtlich sein (Abdeckungen entfernen)
	Kühlsystem der HV-Batterie	Anschlüsse an der Batterie / Leitungen an der Batterie
	Kühlsystem der HV-Batterie	Deformation Kühlplatten (Unterbodenkühlplatte: Schutzabdeckung muss zur Prüfung entfernt werden.)
	Kühlsystem der HV-Batterie	undichte Kühlplatten

	Kühlsystem der HV-Batterie	Undichtheiten an der Batterie oder im Innern
	Kühlsystem der HV-Batterie	Wärmeübergang Kühlelemente zu Modulen

Prüfmethode	Prüfpunkt	Bemerkung
Elektrische/elektronische Analyse	Fehlerspeicher auslesen Fahrzeug auslesen	
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): Ladezustand SOC State of Charge	zwingende Werte
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): Einzelne Zellenspannungen	zwingende Werte
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): einzelne Modulspannungen	zwingende Werte
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): Modultemperaturen	zwingende Werte
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): Differenz der Zellspannungen	zwingende Werte
	Kommunikation mit allen Modulen und Temperatursensoren	zwingende Werte
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): Isolationswerte	Wert in [Ω] oder Zustand i.O. zwingende Werte
	Batteriedaten prüfen (BMS-Daten): Gesundheitszustand SOH State of Health	ergänzende Werte
	OBD-Auslesung: Keine Fehler HV-Batterie	Fehler, welche einen Einfluss auf die Sicherheit der Zelle oder Module haben.
	Pyrofuse ausgelöst	Wenn vorhanden in der Batterie

Anmerkung: Diese Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

7 Status/ Ergebnis

Anhand der Daten, welche aus den verschiedenen Prüfmethode gewonnen werden, muss der/die Prüfexperte/-in den Status der HV-Batterie festlegen. Dabei kann unterschieden werden zwischen:

funktionsfähig	reparierbar	beschädigt / defekt	erheblich beschädigt/ kritisch defekt
HV-Batterie verkäuflich	HV-Batterie verkäuflich	HV-Batterie nicht verkäuflich	HV-Batterie nicht verkäuflich
mit Analysebericht	mit Analysebericht	Nutzung Module oder Teile/ fachgerechtes Recycling	fachgerechtes Recycling

Angeichts der kontinuierlichen Weiterentwicklungen der Hersteller von Hochvoltbatterien und der Vielzahl unterschiedlicher Batteriegehäuse, Modulvarianten und Modulanordnungen, kann hier kein abschliessendes Prüfprozedere für jeden Anwendungsfall vorgegeben werden. Nichtsdestotrotz werden für «beschädigt/defekte» und «erheblich beschädigt/kritisch defekte» HV-Batterien wichtige Prüfpunkte aufgeführt, welche als Entscheidungsgrundlage verwendet werden können. Umfassende Kenntnisse des/der Prüfexperten/-in, insbesondere zu möglichen Sicherheitsrisiken, sind dabei in jedem Fall Voraussetzung.

7.1 Ausschlüsse Prüfung von HV-Batterien

HV-Batterien, welche die unten aufgeführten Schäden oder Ereignisse erlitten haben, sind von einer näheren Prüfung ausgeschlossen, da deren Schadensintensität dazu geführt hat, dass diese nicht wieder verwendet werden dürfen und deshalb ohne nähere Prüfung entsorgt werden müssen.

beschädigt / defekt		
Prüfmethode	Prüfpunkt	Ergebnis / Feststellung
Physikalische Einwirkung	Hohe kinetische Kräfte	Fahrzeug hat sich mehrfach überschlagen
	Verschiebung der HV-Batterie in x- und/oder y-Achse	Erhebliche Verschiebung bei Befestigungspunkten feststellbar
	Eindringen von Fremdkörpern/Teilen in die HV-Batterie	
Optische Prüfung	Batterie-Unterboden /Gehäuse (Dellen, Verformungen, Kratzer, Risse, Löcher)	Deformation ≥ 10 mm tief oder Gehäuse aufgerissen oder Löcher durch das Gehäuse feststellbar
	Äussere Einflüsse: Hitze	länger andauernde äussere Hitzeeinwirkung am Batteriegehäuse $>60^{\circ}\text{C}$
erheblich beschädigt / kritisch defekt (Batterie muss entsorgt werden)		
Prüfmethode	Prüfpunkt	Ergebnis / Feststellung
Unterlagen	Ereignis gemäss Checkliste «Bergung Unfallfahrzeuge» des BTVE-Leitfadens	Ereignis 8 (Zellen Module am Brand beteiligt)
	Äussere Einflüsse: Wasser	Wasser in der Batterie

8 Schlussbemerkungen

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Batterietypen und der schnell voranschreitenden Weiterentwicklung im Bereich der HV-Batterie ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur möglich, allgemeingültige Aussagen zum Prüfverfahren und geeigneten Konzepten zu treffen. Die Arbeitsgruppe behält sich daher das Recht, Änderungen in diesem Leitfaden jederzeit anhand der neuesten Erkenntnisse vorzunehmen.

9 Literaturverzeichnis

ASS Auto-Strassenhilfen Schweiz

Bergen, Transportieren, Verwahren und Entsorgen von Fahrzeugen mit Elektroantrieb

https://www.astra.admin.ch/dam/astra/de/dokumente/abteilung_strassenverkehrallgemein/btve-leitfaden-efahrzeuge-entsorgung.pdf.download.pdf/leitfaden-bergung-transport-verwahrung-entsorgung.pdf

sestorec – Swiss Energy Storage Recycling

Wegleitung für Werkstätten zum Umgang mit Lithium-Ionen-Batterien in der Fahrzeugtechnik

https://www.sestorec.ch/files/uqd/44b498_1d4b2b593e654dbca0ca250413072150.pdf

Touring Club Schweiz

Rettungskarten der Fahrzeughersteller

<https://www.tcs.ch/de/testberichte-ratgeber/ratgeber/alle-themen/rettungskarten.php>

Bundesamt für Strassen ASTRA

ADR-Band I + II

<https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/fachleute/fahrzeuge/gefaehrliche-gueter/recht-international.html>

Bundesamt für Umwelt BAFU

Erläuterungen Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung ChemRRV

<https://www.bafu.admin.ch/dam/de/sd-web/IJPRHlqlyMMk/erlaeuterungen-aenderung-verordnung-chemrrv-mai2025.pdf>

10 Abkürzungen

ADR	Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (Accord Dangereux Routier)
ADR / SV	Sondervorschrift
ArG	Arbeitsgesetz
BMS	Batteriemanagementsystem (Battery Management System)
BTVE	Leitfaden für das Bergen, Transportieren, Verwahren und Entsorgen von alternativ angetriebenen Fahrzeugen – ASS Auto-Strassenhilfe Schweiz
ChemRRV	Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
HV-Batterie	Hochvolt-Batterie
INOBAT	Interessensorganisation Batterieentsorgung
Lithium-NMC	Lithium Nickel Mangan Cobalt
Lithium-NCA	Lithium Nickel Cobalt Aluminium Oxide
OBD	On Board Diagnose (Fahrzeugdiagnosesystem)
OR	Obligationenrecht

SDR	Schweizerische Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
SOC	State of Charge
SOH	State of Health
SV	Schweizerischer Versicherungsverband
UVG	Unfallversicherungsgesetz
VEG	Vorgezogene Entsorgungsgebühr

11 Anhang: Mehrkosten bei erheblich beschädigter Batterie

11.1 Grundsatz (nach ChemRRV)

Händlerinnen müssen Batterien unentgeltlich zurücknehmen. Dies gilt auch für beschädigte Batterien. Falls eine erhebliche Beschädigung der Industriebatterie zu Mehrkosten im Entsorgungsprozess führt, können Händlerinnen diese Mehrkosten den Verbraucherinnen in Rechnung stellen.

In der ChemRRV, SR 814.81 Artikel 2 Bestimmungen für Gruppen von Zubereitungen und Gegenstände, Anhang 2.15, Ziffer 5.2 (Auszug) heisst es dazu:

5.2 Rücknahmepflicht

1: Händlerinnen, die Gerätebatterien abgeben, müssen Gerätebatterien in jeder Verkaufsstelle von Verbraucherinnen unentgeltlich zurücknehmen.

2: Händlerinnen, die Fahrzeugbatterien abgeben, müssen in jeder Verkaufsstelle die Arten von Batterien, die sie dort im Sortiment führen, von Verbraucherinnen unentgeltlich zurücknehmen.

2 bis: Händlerinnen, die Industriebatterien abgeben, müssen in jeder Verkaufsstelle die Arten von Batterien, die sie dort im Sortiment führen, von Verbraucherinnen unentgeltlich zurücknehmen. Fallen bei der Entsorgung erheblich beschädigter Industriebatterien Mehrkosten an, so können die Händlerinnen diese den Verbraucherinnen in Rechnung stellen.

3: Herstellerinnen von Geräte-, Fahrzeug- oder Industriebatterien müssen die Arten von Batterien, die sie abgeben, von Verbraucherinnen, Händlerinnen und Betreiberinnen von Sammlungen oder Sammelstellen unentgeltlich zurücknehmen.

Ergänzung / Präzisierung

Gemäss ChemRRV hat die Rücknahme der Geräte-, Fahrzeug- oder Industriebatterien in jeder Verkaufsstelle zu erfolgen.

Um die Sicherheit zu gewährleisten und unnötige Kosten und Transporte zu vermeiden, ist es in der Praxis jedoch sinnvoll, eine dafür geeignete Verkaufsstelle oder den Importeur über das korrekte Vorgehen bei der Rücknahme der Geräte-, Fahrzeug- oder Industriebatterien miteinzubeziehen. Die Abklärungen über das korrekte Vorgehen hat durch die Verkaufsstelle zeitnah zu erfolgen.

11.2 Definition einer erheblich beschädigten Batterie gemäss ChemRRV SR 814.81

Industriebatterien können beispielsweise infolge eines Brands, eines Unfalls, einer Wasserflutung oder aus ähnlichen Gründen mechanisch erheblich beschädigt werden. Ein erheblicher Schaden liegt beispielsweise vor, wenn das Gehäuse der Batterie gebrochen, gerissen oder wenn die Batterie sichtbar verformt ist.

Da erheblich beschädigte Industriebatterien leicht in Brand geraten können, müssen sie unter Einhaltung spezieller Sicherheitsanforderungen transportiert und gelagert werden. Die dadurch nachweislich anfallenden Mehrkosten dürfen die Händlerinnen den Verbraucherinnen in Rechnung stellen. Sie müssen die zusätzlichen Arbeits- und Behandlungsschritte, die zu

Mehrkosten bei der Entsorgung geführt haben, in der Abrechnung für die Verbraucherinnen nachvollziehbar auflisten. Die regulären Entsorgungskosten, die bei der Entsorgung einer HV-Batterie ohnehin anfallen, sind in jedem Fall von den Händlerinnen zu tragen.

Mehrkosten bei der Entsorgung von mechanisch erheblich beschädigten HV-Batterien können im Bereich des Ausbaus, des Transportes sowie bei der Entsorgung entstehen.

11.3 Ausbau

Bei erheblich beschädigten Fahrzeugen können beim Ausbau der HV-Batterie aus dem Fahrzeug Mehrarbeiten entstehen. Dies kann z.B. aus einem massiven Verzug der Karosserie oder des Batteriegehäuses resultieren. Diese Mehrkosten, welche den Aufwand eines Ausbaus der Batterie ohne Unfallbeschädigung übersteigen, sind durch die Verbraucherin (Fahrzeughalterin) zu bezahlen. Solche Mehrkosten können durch eine Motorfahrzeug Kollisionskasko- oder Zusatzversicherung gedeckt sein.

Die Mehrarbeit mit den daraus resultierenden Mehrkosten sind durch den arbeitsausführenden Betrieb im Detail nachvollziehbar auszuweisen.

11.4 Transport

Da bereits beschädigte HV-Batterien unter Gefahrgutbedingungen gemäss ADR/SDR transportiert werden müssen, entstehen grundsätzlich keine Mehrkosten beim eigentlichen Transport von erheblich beschädigten HV-Batterien. Lediglich bei der Verpackung (zertifizierte und brandgeprüfte Verpackungen) können Mehrkosten anfallen. Diese Mehrkosten können somit den Verbraucherinnen in Rechnung gestellt werden.

11.5 Entsorgung

Kosten für die Entsorgung von HV-Batterien sind vom Hersteller zu tragen. Diese Kosten werden über die vorgezogene Entsorgungsgebühr (VEG) oder die jeweiligen Branchenlösungen bezahlt. Mehrkosten können laut ChemRRV nur bei erheblich beschädigten Industriebatterien entstehen. Die vom Hersteller empfohlenen Entsorgungswege sind zu berücksichtigen. Der Hersteller/Importeur ist zu kontaktieren.

Bei der Entsorgung von erheblich beschädigten HV-Batterien können durch zusätzliches PSA³-Material, chemisches Verbrauchsmaterial, aufwändigeren Zerlegungs- und Entladearbeiten (einzelne Entladung der Zellen), und dem Anfallen von zusätzlichen Abfallstoffen Mehrkosten entstehen. Diese Mehrkosten sind von den Verbraucherinnen oder durch eine eventuelle Versicherungsdeckung zu entschädigen. Die Aufwendungen und die daraus resultierenden Mehrkosten sind vom Entsorger detailliert, transparent und nachvollziehbar auszuweisen.

³ PSA... Persönliche Schutzausrüstung

11.6 Zweirad

Batterien und Akkus von elektrisch betriebenen Motorrädern, Kleinmotorfahrrädern, E-Scootern, E-Fahrrädern etc. können über die beim Verkauf vorgezogenen Recyclinggebühr bei den Verkaufsstellen oder bei den öffentlichen Entsorgungsstellen ohne Kostenfolge entsorgt werden.

Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU) erhebt, verwaltet und verwendet INOBAT die vorgezogene Entsorgungsgebühr (VEG), die Konsumentinnen und Konsumenten mit dem Kaufpreis von Zweirädern entrichten.

Saland, 31. Oktober 2025

ASS Auto-Strassenhilfen Schweiz



Auto Schweiz



Sestorec



Stiftung Auto Recycling Schweiz



**SVV
Schweizerischer Versicherungsverband**



**Arbeitsgruppe
Fahrzeugsachverständige (AG FS)**

VASSO



12 Anhang: Dokumente

12.1 Vorlage Analyse Traktionsbatterie

Analyse Traktionsbatterie

Fahrzeuginformationen	
Fahrzeug	Prüfdatum
FIN	Umgebungstemperatur
1.Inverkehrssetzung	
Km-Stand	Schad.Nr
Prüfer	

HV-Batterie Werte		
SOC	Ladezustand Batterie	-
SOH	Gesundheitszustand	-
Status		
Isolationswert		MΩ
Batteriespannung		V
Max. Abweichung der Zellspannung		mV
Max. Abweichung der Zelltemperatur		°C

Analysepunkte

Beschädigungsarten	JA	NEIN	Einfluss auf Batterie	Bemerkung
Mechanische Schäden				
Brand				
Wasser				
Kurzschluss				
Isolationsfehler				
HV-Abschaltung				(Pyrofuse, Relais)
Verformung Innenboden				
Verschiebung Batterie				

OBD / BMS Auslesen

Datenquelle	JA	NEIN	Ergebnis Werte	Bemerkung
OBD-Auslesung				
BMS-Auslesung				

Zustand HV-Batterie

Bemerkungen

Ort, Datum:

Unterschrift Prüfer, Stempel:

Hierbei handelt es sich um eine Momentaufnahme. Es wird jegliche Haftung ausgeschlossen. Der Analysebericht ohne Fotos darf ausschließlich im Zusammenhang mit der Geltendmachung von Kosten in Bezug auf die Entsorgung der HV-Batterie sowie allfällige Mehrkosten bei erheblich beschädigten HV-Batterien an Dritte weitergeleitet werden.

Fotos zu Analyse Traktionsbatterie

- Gesamtansicht Fahrzeug
- Unfallschaden
- Batterieunterboden ohne Abdeckungen
- Schäden an der Batterie
- Typenschild der Batterie (wenn ersichtlich, immer bei Ausbau)
- Batteriebefestigung (Schraubenverbindungen)

Beispiel:



12.2 Vorlage Übergaberapport

Übergaberapport Fahrzeug

Version 2025-12

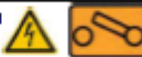
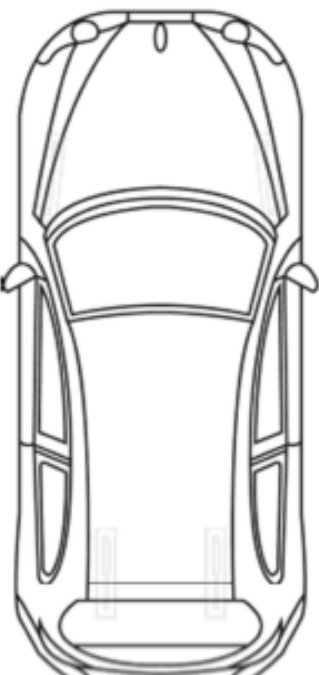
Datum:

Fahrzeugmarke/-typ: Kontrollschild.....

Antriebsart: ☐ Benzin ☐ Diesel ☐ Hybrid ☐ Elektro ☐ Wasserstoff ☐ Erdgas

- 1 Fahrzeughalter
- 2 Polizei / Kontaktangaben
- 3 Feuerwehr / Einsatzleitung
- 4 Abschleppdienst
- 5 Garage / Carrosserie / Andere
- 6 Wrackaufkäufer
- 7 Entsorger mit Bewilligung VeVA-Betriebs-Nr.:

Folgende Manipulationen wurden an diesem Fahrzeug durchgeführt / Feststellungen gemacht (nicht abschliessend):

12V-Batterie  ☐ Klemme trennen ☐ Batterie ausgebaut  ☐ Pilotleitung geschnitten HV-Kabel  ☐ beschädigt ☐ kann nicht beurteilt werden HV-Batterie  ☐ beschädigt ☐ geflutet ☐ kann nicht beurteilt werden HV-Trennschalter  ☐ getrennt		Airbag beschädigt  ☐ Frontairbags ☐ Seitenairbag ☐ Knieairbag ☐ Fussgängerschutz ☐ Gurtstraffer ☐ Kopfairbag Treibstofftank  ☐ mit Inhalt ☐ entleert Gastank  ☐ Ventil manuell geschlossen ☐ mit Inhalt ☐ entleert ☐ Sicherheitseinrichtung hat ausgelöst Flüssigkeitsverluste  ☐ Motorenöl ☐ Getriebeöl ☐ Kühlflüssigkeit ☐ Batterie: ☐ 12V ☐ 48V ☐ HV
---	--	---

Info / Risiko:

Quarantäne ☐ Nein ☐ Ja

Schadensereignis gemäss BTVE-Checkliste

Fotos erstellt ☐ Nein ☐ Ja

ab Datum:

Ereignis:

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Depot



Info:

Jegliche Haftung wird abgelehnt!

Kontakt

Datum / Unterschrift

- | | |
|--|-------|
| ☐ Feuerwehr | _____ |
| ☐ Abschleppdienst | _____ |
| ☐ Garage / Carrosserie | _____ |
| ☐ Aufkäufer | _____ |
| ☐ Entsorger | _____ |
| ☐ _____ | _____ |

Checkliste Bergung HV - Unfallfahrzeuge

Normaler Transport: Ohne Brandschutzsystem

Ereignis 1



Pannenfahrzeug

Ereignis 2



Unfallfahrzeug ohne
Airbag Auslösung

- Radaufhängung defekt
- Karoserieschaden im Aussenbereich

Ereignis 3



Unfallfahrzeug mit
Airbag Auslösung
(Ready Modus
aktivierbar)

- Frontschaden
- Fahrgastzelle seitlich deformiert

Fahrzeuge mit Lithium-Ionen-Batterien: Mit Brandschutzsystem

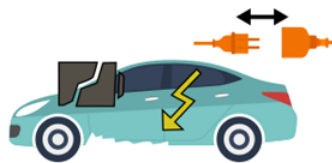
Ereignis 4



Unfallfahrzeug mit
Airbag Auslösung (Ready
Modus nicht aktivierbar)

- Erheblicher Front – oder
Heckschaden mit
Beschädigungen an
struktursteifen Bauteilen
- Fahrgastzelle seitlich
deformiert

Ereignis 5



Unfallfahrzeug mit
Beschädigung an
der HV-Batterie

- Unterboden beschädigt
- Überschlag

Ereignis 6



geflutet

- Ab Unterkante Sitz
- HV-Steckverbinder zu
HV-Batterie mit
Wassereintritt

Ereignis 7



Fahrzeug teilweise
ausgebrannt

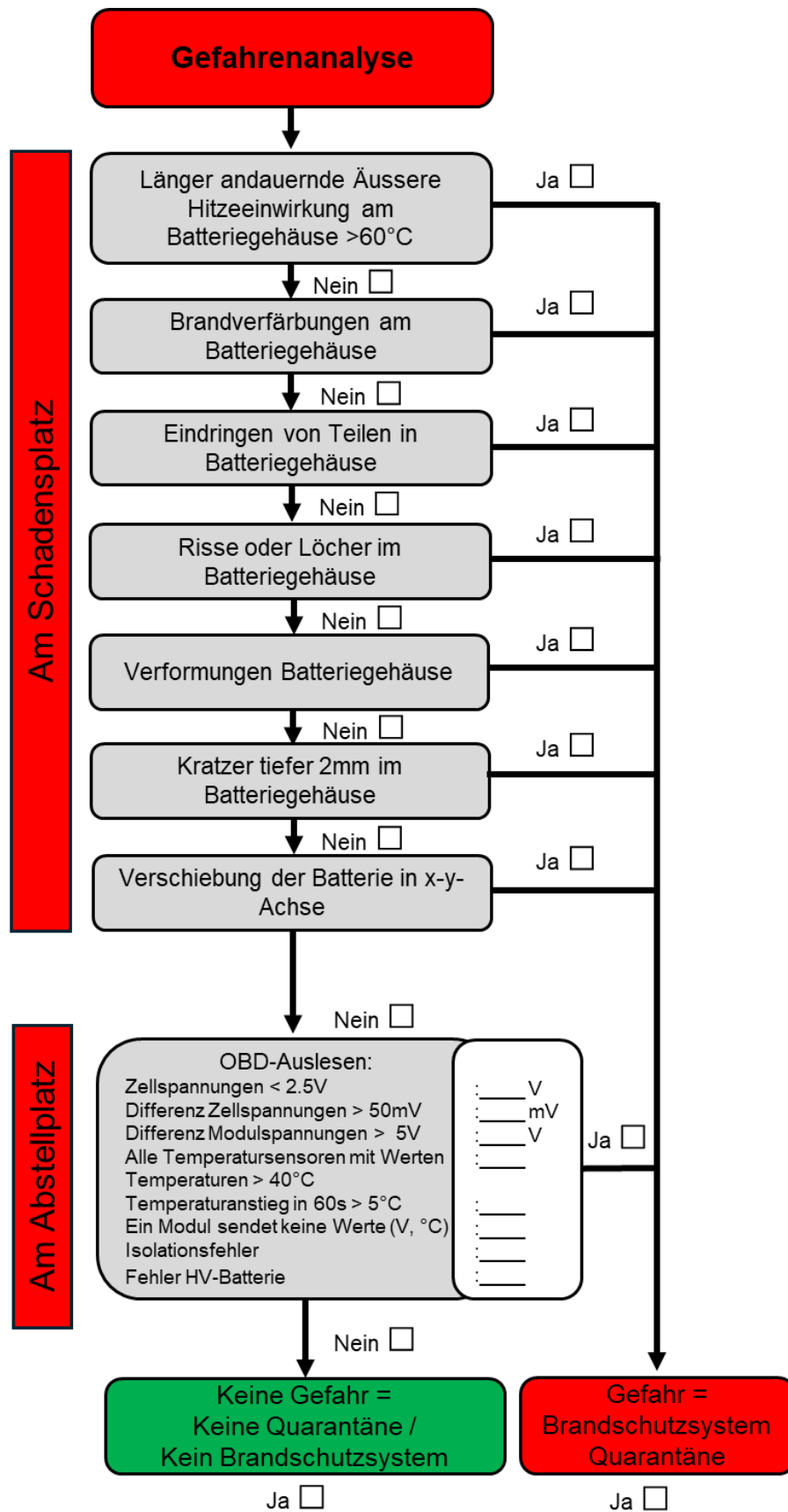
- Teilbrand ohne HV-
Batterie
- Angesengte HV-Batterie

Ereignis 8



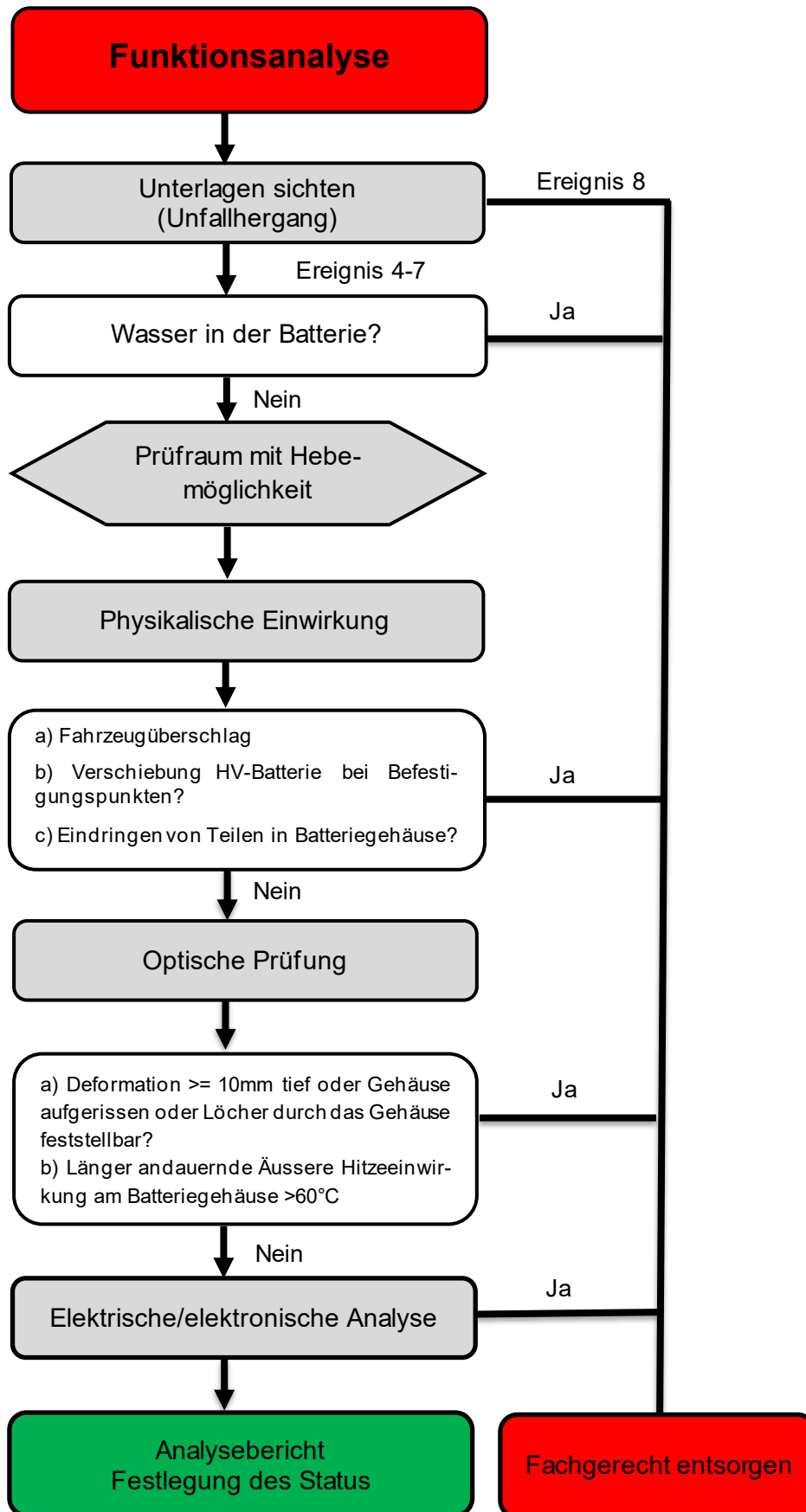
Fahrzeug komplett
ausgebrannt

12.3 Vorlage Gefahrenanalyse



Anmerkung: Bei den oben aufgeführten Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, basierend auf diversen Herstellervorgaben und aus der technischen Fachliteratur. Im Fall von Abweichungen gelten stets die Informationen des Herstellers.

12.4 Vorlage Funktionsanalyse



Anmerkung: Bei den oben aufgeführten Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, basierend auf diversen Herstellervorgaben und aus der technischen Fachliteratur. Im Fall von Abweichungen gelten stets die Informationen des Herstellers.