

BMW i



Freude am Fahren



DAS BMW i8 RETTUNGSHANDBUCH.

EDITORIAL.

Mit BMW i nimmt die Zukunft endlich Fahrt auf. Der BMW i3 und BMW i8 erfreuen sich eines großen Interesses: Die Produktion arbeitet unter Hochdruck, um mit der Nachfrage Schritt zu halten. Insgesamt schnellen seit 2012 die Wachstumsraten von Elektrofahrzeugen rasant nach oben. Vor diesem Hintergrund ist in den nächsten Jahren damit zu rechnen, dass für Sie als Rettungskräfte das Bergen von verunfallten Fahrzeugen mit Hochvoltbatterie immer mehr zum Thema werden wird. Das BMW i8 Rettungshandbuch leistet einen Beitrag, dass Sie hierauf gut vorbereitet sind.

Vom Verband der Automobilindustrie (VDA) wurde eine FAQ-Liste erstellt, die den Einsatzkräften vor Ort wichtige Handlungsempfehlungen an die Hand gibt. Diese Liste beantwortet generelle Fragen zu möglichen Gefährdungen durch Fahrzeuge mit Hochvoltsystemen. Doch ähnlich wie bei herkömmlichen Automobilen gibt es hier ebenfalls unterschiedliche Modelle mit spezifischen Anforderungen. Dies gilt auch für den BMW i8, dessen leistungsstarkes Plug-in-Hybridsystem die Vorteile von Elektro- und Benzinmotor miteinander vereint. Was dies genau bedeutet, werden wir Ihnen ebenso erklären wie die Empfehlungen, die sich für Sie daraus ergeben. Eines können wir Ihnen schon jetzt versichern: Bereits in der Entwicklung des BMW i8 stand die Sicherheit der Rettungskräfte im Fokus unserer Ingenieure.

In enger Zusammenarbeit mit vielen Experten haben wir zwei Dokumente entwickelt, die für Ihr Verhalten am Einsatzort maßgeblich sind: den Rettungsleitfaden und das Rettungsdatenblatt.

Beide Dokumente werden von BMW als kostenfreier Download am unteren Ende folgender Webseiten zur Verfügung gestellt:



<https://oss.bmw.de/index.jsp>

Der VDA beantwortet häufig gestellte Fragen. Die aktuelle Fassung der FAQs können Sie unter folgender Adresse herunterladen:



http://www.vda.de/de/arbeitsgebiete/rettungsleitfaeden_feuerwehr/index.html

Ergänzend zu diesen Dokumenten haben wir für Sie das BMW i8 Rettungshandbuch entwickelt. Darin möchten wir Ihnen auf anschauliche Weise den BMW i8 und seine wesentlichen Sicherheitsaspekte vorstellen. Bitte nutzen Sie das Handbuch, um einen allgemeinen Überblick zu erhalten. Im Rettungsdatenblatt und Rettungsleitfaden finden Sie detaillierte und verbindliche Anweisungen für konkrete Unfallsituationen – Situationen also, von denen wir hoffen, dass sie möglichst selten eintreten.

INHALTE.

Im folgenden Kapitel stellen wir Ihnen zunächst den BMW i8 vor, um Ihnen danach einen Überblick über die für Sie als Rettungskräfte relevanten Sicherheitsaspekte zu geben. Dabei orientiert sich die Darstellung an den unterschiedlichen Aufgaben bei einem Unfallgeschehen:

- S. 4 | 1 DER BMW i8 IM ÜBERBLICK.
- S. 10 | 2 DIE SICHERHEIT DES BMW i8 IM ÜBERBLICK.
- S. 16 | 3 RETTEN.
ELEKTRISCHE GEFÄHRDUNG.
PRAXISTIPPS.
- S. 24 | 4 LÖSCHEN.
- S. 28 | 5 BERGEN.
- S. 32 | 6 PANNENHILFE UND LEICHTE UNFÄLLE.
- S. 38 | 7 LAGERN, BEGUTACHTEN, SICHERN.
- S. 40 | 8 QUELLEN.



1
DER BMW i8
IM ÜBERBLICK.

DER BMW i8 IM ÜBERBLICK.

DER BMW i8 IST DER FORTSCHRITTLICHSTE SPORTWAGEN. DAS GILT AUCH FÜR DIE SICHERHEIT.

Erstmals wird ein Sportwagen entlang der gesamten Wertschöpfungskette auf Nachhaltigkeit ausgerichtet: Die Karbonfaser-Produktion und Fahrzeugmontage erfolgen unter Einsatz von zu 100 Prozent regenerativ erzeugtem Strom.

Der BMW i8 wurde von Anfang an als Plug-in-Hybridantrieb konzipiert. Die BMW eDrive Technologie ist damit – anders als bei nachträglich integrierten Elektromotoren – ein elementarer Bestandteil des Fahrzeugkonzepts. Ebenso konsequent wurde die gesamte Architektur gestaltet: Das LifeDrive-Konzept des BMW i8 wurde gezielt auf den Sportwagen-Charakter des Fahrzeugs und damit auf beste Fahrleistungen und hohe Dynamik ausgelegt.

Darüber hinaus wurden bereits bei der Entwicklung der LifeDrive-Architektur und ihrer spezifischen Ausprägung im BMW i8 die aktuellsten Erkenntnisse der Sicherheits- und Unfallforschung sowie die Anforderungen internationaler Crashtestverfahren berücksichtigt.

DAS ERGEBNIS: Der BMW i8 setzt auch bei der Sicherheit neue Maßstäbe.



LIFE DRIVE KONZEPT. ZWEI MODULE, EIN ZIEL: NACHHALTIGE SICHERHEIT.

Die LifeDrive-Architektur des BMW i8 bietet ideale Voraussetzungen für eine gewichtsoptimierte Bauweise, einen tiefen Fahrzeugschwerpunkt und eine harmonische Achslastverteilung.

Zentrales Element des Life-Moduls ist die aus CFK gefertigte Fahrgastzelle. Sie besteht aus mit Kohlenstofffaser verstärktem Kunststoff – auch CFK oder Karbon genannt. Durch diesen extrem leichten und hochfesten Werkstoff wird trotz der Hochvoltbatterie ein DIN-Leergewicht von nur 1.485 kg möglich. Im Drive-Modul aus Aluminium sind die Antriebssysteme integriert, wobei sich über der Vorderachse der Elektroantrieb und über der Hinterachse der Verbrennungsmotor befindet. Die Hochvoltbatterie ist äußerst sicher im sogenannten Energietunnel zwischen den beiden Antrieben platziert. Ebenfalls im Drive-Modul sind Leistungselektronik und Fahrwerkskomponenten untergebracht.

INSGESAMT OPTIMIERT DAS ZUSAMMENSPIEL AUS LIFE- UND DRIVE-MODUL DIE SICHERHEIT VON AUTOMOBILEN:

Die hochfeste Fahrgastzelle schafft in Verbindung mit der intelligent gesteuerten Kraftverteilung im LifeDrive-Modul die Voraussetzung für einen optimalen Insassenschutz.

CFK hat eine hohe Festigkeit. Dadurch ist es sehr schadenstolerant. Es kann im Crashfall ein enormes Maß an Energie aufnehmen. Selbst bei hohen Aufprallgeschwindigkeiten ist die Verformung im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen deutlich geringer. Damit sorgt das extrem steife Material – ähnlich wie in einem Formel-1-Cockpit – für einen äußerst stabilen Überlebensraum.

Durch das extrem steife Material der Fahrgastzelle und die crashaktiven Strukturen aus Aluminium an Vorder- und Hinterwagen des Drive-Moduls wird gewährleistet, dass auch bei einem strukturzehrenden Offset-Frontcrash ein intakter Überlebensraum für die Passagiere erhalten bleibt. Das beeindruckende Sicherheitsverhalten von CFK zeigt sich auch bei Seitenaufprallszenarien. Trotz der großen, teilweise punktuell einwirkenden Kräfte deltet das Material kaum ein. Die Passagiere sind bestens geschützt.

DER BMW i8 IM ÜBERBLICK.

49 G / KM

CO₂-EMISSION, KOMBINIERT

2,1 L

VERBRAUCH, KOMBINIERT, AUF 100 KM

266 KW

SYSTEMLEISTUNG

1.485 KG

DIN-LEERGEWICHT¹

4,4 S

BESCHLEUNIGUNG 0 – 100 KM/H

250 KM/H

HÖCHSTGESCHWINDIGKEIT

Lithium-Ionen-Hochvolt-Batterie

Benzintank

Niedriger Schwerpunkt

Life-Modul

Elektromotor mit Leistungselektronik

Verbrennungsmotor mit Getriebe

Kurzer Überhang vorn

Kurzer Überhang hinten

Drive-Modul

Drive-Modul

Achslastverteilung

50%

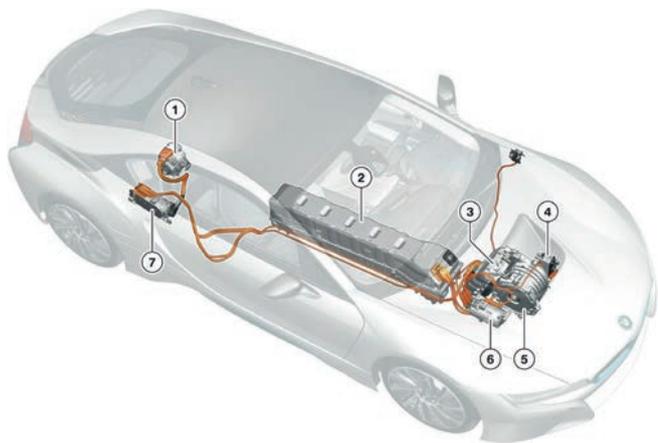
50%

¹Das EG-Leergewicht beträgt 1.560 kg.

DIE HOCHVOLT-BATTERIE. VON BMW ENTWICKELT. FÜR HOHE SICHERHEIT.

Die Hochvolt-Batterie stellt dem Elektromotor des BMW i8 und anderen Komponenten wie dem Starter-Generator sowie dem Klimakompressor die benötigte Energie zur Verfügung. Anders als viele andere Hersteller entwickelt BMW die Batterien selbst. Dadurch werden eine hohe Sicherheit und eine exzellente Performance gewährleistet. Auch hier befinden sich Dynamik und Nachhaltigkeit in perfektem Einklang: Mit regenerativer Energie erzeugtes Aluminium und grüner Strom beim Laden kompensieren die Emissionen komplett, die während der Herstellung der Batterie entstanden sind.

Die Hochvoltbatterie ist im Mittelunnel des BMW i8 untergebracht und liegt somit bei den meisten Unfällen außerhalb des Crashbereichs. Das verbessert die Sicherheit der Insassen ebenso wie die der Rettungskräfte.



- 1 Hochvolt-Startergenerator.
- 2 Hochvolt-Batterie.
- 3 Elektromaschinen-Elektronik.
- 4 Elektrische Heizung.
- 5 Elektromaschine.
- 6 Elektrischer Klimakompressor.
- 7 Range Extender Elektromaschinen-Elektronik.

DER PLUG-IN-HYBRID DES BMW i8 IST NEU. DIE MASSNAHMEN SIND BEKANNT.

Der BMW i8 verfügt über ein innovatives Plug-in-Hybridsystem, das zwei leistungsstarke Antriebe miteinander verbindet: einerseits der 96 kW (131 PS) starke Elektromotor mit Lithium-Ionen-Hochvoltbatterie. Andererseits der neu entwickelte 1,5 Liter-3-Zylinder Benzinmotor mit 170 kW (231 PS). Das bedeutet für Sie als Rettungskräfte: Neben den neuen Sicherheitshinweisen für Elektrofahrzeuge sind auch die bereits bekannten Regeln für den Umgang mit herkömmlichen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor zu beachten. Diese Situation dürfte Ihnen jedoch bereits von vielen Hybridfahrzeugen anderer Hersteller vertraut sein.

FAZIT: DER FORTSCHRITTLICHSTE SPORTWAGEN DENKT AUCH BEI DER SICHERHEIT EINEN SCHRITT WEITER.

Der BMW i8 kombiniert zwei Antriebe miteinander: einen Elektro- und einen Verbrennungsmotor. Die Art und Weise, wie diese beiden Aggregate zusammenarbeiten, ist revolutionär. Die Anforderungen, die sich für Sie als Rettungskräfte daraus ergeben, sind es nicht. Denn die zu treffenden Maßnahmen sind ganz überwiegend mit denen der bereits seit vielen Jahren bewährten Hybridfahrzeuge vergleichbar.

Natürlich gibt es auch beim BMW i8 einige neue Aspekte zu beachten. Aber wir versichern Ihnen schon jetzt: Höchste Priorität bei der Entwicklung des BMW i8 galt von Anfang der Sicherheit – und zwar nicht nur für die Insassen, sondern auch für Sie, die Rettungskräfte.



2
DIE SICHERHEIT
DES BMW i8 IM
ÜBERBLICK.

DIE SICHERHEIT DES BMW i8 IM ÜBERBLICK.

DER BMW i8 BIETET INSASSEN UND RETTUNGSKRÄFTEN EINE HOHE SICHERHEIT.

Obwohl im BMW i8 eine große Anzahl an Fahrerassistenzsystemen integriert ist, kann auch dieser so innovative Plug-in-Hybrid-Sportwagen in einen Unfall verwickelt werden. Was bedeutet das für Sie? Bestehen beim Retten, Bergen und Löschen für Sie Risiken? Können eine elektrische, eine thermische und eine toxische Gefährdung ausgeschlossen werden? Im Folgenden möchten wir Ihnen Antworten auf die wichtigsten Fragen geben.

Noch vor Markteinführung wurde die Sicherheit des BMW i8 für Insassen und Rettungskräfte in umfangreichen Tests nachgewiesen. Daher können wir Ihnen schon an dieser Stelle versichern:

DER BMW i8 BIETET AUCH FÜR RETTUNGSKRÄFTE EINE ÄUSSERST HOHE SICHERHEIT.



ELEKTRISCHE GEFÄHRDUNG: BERÜHRUNGSÄNGSTE SIND MEIST UNNÖTIG.

Sie werden sich fragen, ob nach einem Unfall beim Berühren des BMW i8 die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht. Weil wir in der Fahrzeugentwicklung von Anfang an höchsten Wert auf die Sicherheit des BMW i8 gelegt haben, können wir Ihnen mit gutem Gewissen eventuell vorhandene Berührungsängste nehmen:

Der BMW i8 ist grundsätzlich ein „eigensicheres“ Hochvoltfahrzeug. „Eigensicher“ bedeutet in diesem Fall, dass sich das System bei einem Unfall mit Airbagauslösung in der Regel von selbst abschaltet. Gleichzeitig werden innerhalb von wenigen Sekunden die Leitungen außerhalb der Hochvoltbatterie spannungsfrei geschaltet und die Komponenten des Hochvoltsystems automatisch entladen. Wenn Sie also am Unfallort eintreffen, liegt in den orangefarbenen Leitungen außerhalb der Hochvoltbatterie bereits keine elektrische Spannung mehr an. Darüber hinaus haben wir weitere Maßnahmen getroffen. Das komplette Hochvoltnetz ist ein in sich geschlossenes System.

DAS BEDEUTET:

Es ist vollständig isoliert und hat keine leitfähige Verbindung zur Karosserie. Zudem sind sämtliche Hochvoltkomponenten im Fahrzeug so positioniert, dass sie erst bei äußerst schweren Unfällen beschädigt werden. Ein Beispiel hierfür ist die Hochvoltbatterie. Sie ist im Mittelunnel des BMW i8 untergebracht und liegt bei den meisten Unfällen außerhalb des Crashbereichs, dass beim Aufprall so gut wie keine Kräfte von außen auf sie wirken können. Zudem sind die sechs Batteriemodule in einem Druckgussgehäuse untergebracht, das für weitere Sicherheit sorgt. Alle diese Maßnahmen führen dazu, dass eine Gefährdung für Sie als Rettungskräfte nahezu ausgeschlossen werden kann.

Hinsichtlich der generellen elektrischen Gefährdung durch Hochvoltsysteme kommt der Verband der Automobilindustrie zu einem eindeutigen Ergebnis:

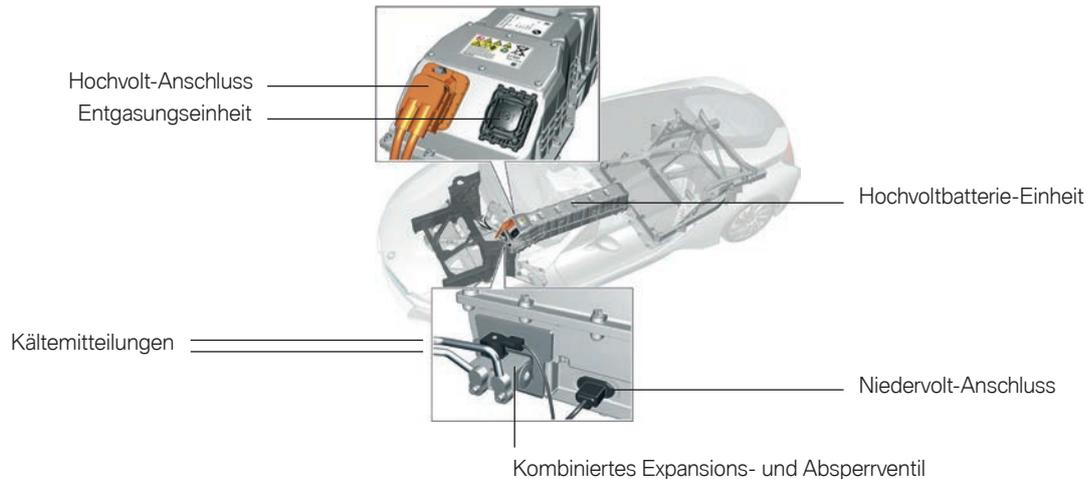


„Eine Personengefährdung durch einen elektrischen Schlag ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen.“⁴¹

THERMISCHE GEFÄHRDUNG DURCH HOCHVOLT-BATTERIE: MINDESTENS SO SICHER WIE KONVENTIONELLE FAHRZEUGE.

Bei der Entwicklung der BMW i Modelle ist die Sicherheit ein wesentliches Kriterium. Im Fahrzeug sind eine Reihe von Systemen bzw. Maßnahmen implementiert, welche die Sicherheit im Regelbetrieb und bei Brandunfällen sicherstellen. Das Hochvoltsystem ist so ausgelegt, dass es Unfallereignisse auch über die gesetzlichen Anforderungen hinaus beherrschen kann. Der Hochvoltspeicher verfügt über Einrichtungen (z.B. Entgasungseinheit), die ein geregeltes Entweichen der Brandgase aus dem Hochvoltspeicher sicherstellen.

AUCH IM BRANDFALL SIND LITHIUM-IONEN-BATTERIEN SICHER.



DIE SICHERHEIT DES BMW i8 IM ÜBERBLICK.

Das renommierte DEKRA Competence Center äußert sich wie folgt zur Sicherheit von Elektro- und Hybridfahrzeugen:

! „Wir haben umfangreiche Tests durchgeführt. Diese umfassten neben dem Brandverhalten die Temperaturentwicklung, die Rauchbildung, Löschmöglichkeiten und die für den Umweltschutz relevante Analyse des abfließenden Löschwassers. Unser Resümee lautet: Elektro- und Hybridautos mit Lithium-Ionen-Antriebsbatterien sind im Brandfall mindestens genauso sicher wie Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb.“²

Die Kombination eines Elektromotors mit einem konventionellen Antrieb stellt in der Regel kein zusätzliches Risiko dar. Grundsätzlich kann man feststellen: Die Rauch- und Flammenentwicklung am Energiespeicher ist deutlich geringer als bei brennendem Benzin. Dies stellt auch der Verband der Automobilindustrie (VDA) fest:

! „Eine Explosion von Hochvolt-Energiespeichern kann mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.“³

DIE SICHERHEIT DES BMW i8 IM ÜBERBLICK.

GESUNDHEITLICHE GEFÄHRDUNG DURCH BRANDGASE: BRANDVERHALTEN ÄHNLICH WIE BEI KONVENTIONELLEN FAHRZEUGEN.

Bezüglich des Brandverhaltens und der Löschbarkeit zeigen sich nach unseren Erfahrungen keine signifikanten Unterschiede zwischen den im BMW i8 verwendeten Kunststoffen und dem Kunststoffmix konventioneller Fahrzeuge. Dies gilt auch für CFK und dessen Bindemittel Harz. Wie bei jedem konventionellen Fahrzeugbrand entsteht ein gesundheitsschädlicher Rauchgasmix, der keinesfalls eingeatmet werden sollte. Deshalb gilt grundsätzlich:

WIE BEI JEDEM KONVENTIONELLEN FAHRZEUGBRAND IST DIE PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG ANZULEGEN UND ATEMSCHUTZ ZU VERWENDEN.



FAZIT: DER BMW i8 IST SO SICHER WIE KONVENTIONELLE FAHRZEUGE.

Bereits bei der Entwicklung des BMW i3 wurde nicht nur die Sicherheit der Insassen, sondern auch die der Rettungskräfte großgeschrieben. Dies gilt selbstverständlich auch für den BMW i8. Das Ergebnis: Beide BMW i Modelle sind so sicher wie konventionelle Fahrzeuge.



3
RETTEN.

GEFÄHRDUNG DURCH
ELEKTRIZITÄT.

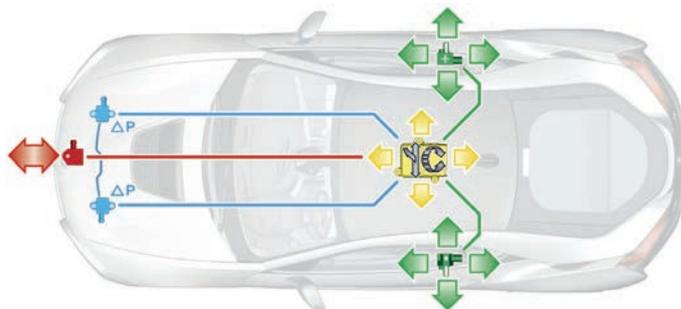
RETTEN. GEFÄHRDUNG DURCH ELEKTRIZITÄT.

DEN BESTEN SCHUTZ VOR GEFÄHRLICHEM STROM BIETET DER BMW i8 SELBST.

Die Gefahren des elektrischen Stroms sind für Menschen nicht immer erkennbar. Denn er ist nicht zu riechen, zu hören oder zu sehen. Wodurch können Sie also sicher sein, dass Sie in einem verunfallten BMW i8 nicht mit elektrischem Strom in Kontakt geraten? Den besten Schutz bietet das Fahrzeug selbst, denn es hat für Sie bereits zahlreiche Sicherheitsmaßnahmen getroffen: Das Crash-Sicherheitsmodul überwacht das Fahrzeug und erkennt einen Unfall sofort. Zudem schaltet sich das „eigensichere“ Hochvoltsystem bei einem Crash mit Airbagauslösung in der Regel automatisch ab.

DER ERSTE SCHUTZ BESTEHT DARIN, EINEN UNFALL ZU ERKENNEN.

Ein zentrales Element ist das Crash-Sicherheits-Modul, das sämtliche Signale seiner im Fahrzeug angebrachten Sensoren permanent überwacht und auswertet. So wird nicht nur ein Unfall sofort erkannt, sondern auch die Crashrichtung und Stärke des Aufpralls. Je nach Bedarf werden zudem die erforderlichen Airbags ausgelöst.



DREIFACHE SICHERUNG DES HOCHVOLTSYSTEMS: ABSCHALTEN, TRENNEN, ENTLADEN.

Das Hochvoltsystem ist „eigensicher“ und schaltet sich bei einem Unfall mit Airbagauslösung automatisch ab. Dabei wird die Hochvoltbatterie vom Hochvoltnetz getrennt, sodass keine elektrische Spannung mehr anliegt. Gleichzeitig werden innerhalb von Sekunden die Leitungen spannungsfrei geschaltet und die Komponenten des Hochvoltsystems entladen. Danach ist das gesamte Hochvoltsystem spannungsfrei. Somit kann eine elektrische Gefährdung grundsätzlich ausgeschlossen werden.

- Das Hochvoltsystem ist vollständig isoliert und hat keine leitfähige Verbindung zur Karosserie.
- In der Regel können Sie dadurch die Karosserie berühren, ohne Gefahr zu laufen, sich einer elektrischen Gefährdung auszusetzen.
- Die Hochvoltbatterie befindet sich in einem Druckgussgehäuse. Sie ist so im Mitteltunnel verortet, dass sie vor Belastungen geschützt ist, die in ihrem Inneren eine kritische Beschädigung hervorrufen könnten.

RETEN. GEFÄHRDUNG DURCH ELEKTRIZITÄT.

DOS AND DON'TS.



Beschädigte Hochvolt-Leitungen oder -Komponenten grundsätzlich nicht berühren. (Die Kabel sind immer orange gekennzeichnet und liegen nicht im Inneren des Life-Moduls). Auch im Brandfall sind Lithium-Ionen-Batterien sicher.



Im Zweifel sind qualifizierte Elektrofachkräfte über die zuständige Rettungsleitstelle anzufordern.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Rettungsleitfaden sowie dem Kapitel „BERGEN“ in dieser Broschüre.

FAZIT: DER BMW i8 SCHLIESST VIELE SICHERHEITSMASSNAHMEN EIN, UM RISIKEN ZU VERMEIDEN.

Der BMW i8 steckt voller vorausschauender Sicherheitsmaßnahmen: Das System ist komplett isoliert, sodass kein Potenzial mit der Karosserie verbunden ist. Zudem ist das Hochvoltssystem „eigensicher“ und schaltet sich bei einem Crash mit Airbagauslösung in der Regel automatisch ab. Gleichzeitig wird innerhalb von wenigen Sekunden das Hochvoltssystem entladen. Wenn Sie also am Unfallort eintreffen, liegt in den orange gekennzeichneten Leitungen und den Hochvoltkomponenten in der Regel bereits keine elektrische Spannung mehr an.



3
RETTEN.

PRAXISTIPPS.

DIE RETTUNG AUS EINEM BMW i8 IST MIT DER BEI KONVENTIONELLEN FAHRZEUGEN VERGLEICHBAR.

Neben der eigenen Sicherheit haben Sie natürlich ganz besonders die Rettung der Insassen im Blick. Da die Karosserie des BMW i8 zu großen Teilen aus Aluminium, Kunststoff und Karbon besteht, ergibt sich für Sie eine veränderte Situation. Falls Sie sich fragen, wie Sie sich Zugang zum Innenraum verschaffen – die Antwort lautet: Die Rettung kann mit den herkömmlichen Werkzeugen durchgeführt werden und funktioniert nahezu identisch wie bei konventionellen Fahrzeugen.

KEINE BESONDEREN HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE RETTUNGSKRÄFTE.

Auch die möglichst einfache Rettung von Personen haben wir bereits in der Entwicklung berücksichtigt. So ist der Einsatz von Rettungsscheren und Spreizwerkzeugen nicht nur grundsätzlich kein Problem. Es ergeben sich gegenüber konventionellen Fahrzeugen aus hochfestem Stahl sogar Vorteile. Denn Aluminium, thermoplastische Kunststoffe bzw. Karbon können einfacher durchtrennt werden. Insgesamt müssen Sie bei der Rettung keine Nachteile befürchten. Der Einsatz von Trennschleifern wird aufgrund von Staubbildung nicht empfohlen.

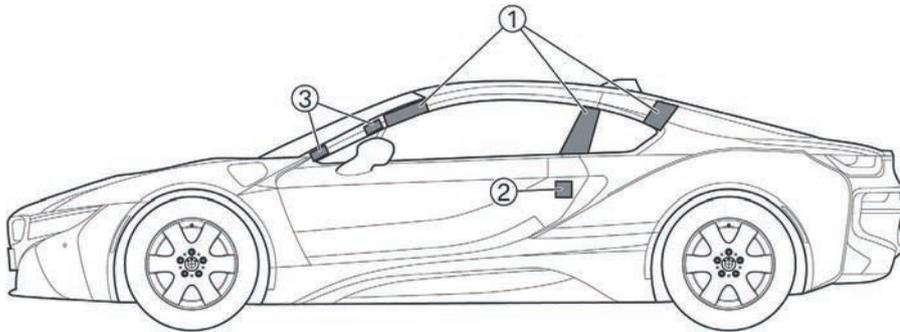
Dies bestätigen auch standardisierte Schneidversuche am BMW i8, die im März 2014 durchgeführt wurden. So schreibt der verantwortliche Beobachter Dr. med. Tim Heyne:

! „Das neuartige Antriebskonzept sowie der großzügige Einsatz von neuen, modernen Werkstoffen wie Karbon (CFK) sowie Kunststoffen im Bereich der Karosserie und der Fahrgastzelle stellen für die Rettungskräfte von Feuerwehr und Rettungsdienst keine besonderen Herausforderungen dar.“⁴⁴

DAS ERGEBNIS IST DURCHWEG POSITIV:

! „Die Rettung von Insassen aus einem verunfallten BMW i8 ist mit der aus einem konventionellen Fahrzeug vergleichbar: Die etablierten Rettungstechniken und Rettungstaktiken sind zielführend. Die aktuellen Rettungsgeräte der Feuerwehren und Rettungsdienste sind ausreichend.“⁴⁵

Die Schneidversuche ergaben, dass die Rettung von Insassen aus dem BMW i8 „auch bei schweren Unfällen keine wesentlichen Besonderheiten im Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug gezeigt haben.“⁴⁶ Trotzdem möchten wir Ihnen an dieser Stelle ein paar Praxistipps an die Hand geben, die den Zugang zum Innenraum erleichtern. Ein Beispiel sind die Flügeltüren, die sich nach oben öffnen.



- 1 Die Flächen kennzeichnen die Bereiche, an denen das Dach abgetrennt werden kann. Voraussetzungen zum Aufschneiden der Karosserie sind moderne Hochleistungsscheren, ältere hydraulische Schneidgeräte können überfordert sein.

Die Hochleistungsscheren sind von geschultem Personal fach- und sachgerecht einzusetzen.

- 2 Türschloss.

- 3 Türscharniere.

NICHT NEU BEIM RETTEN. ABER NEU BEIM BMW i8.

Wie bei herkömmlichen Fahrzeugen müssen Sie auch den BMW i8 ausschalten und gegen Wegrollen sichern. Durch das neue Bedienkonzept des BMW i8 könnten sich einige Schalter an für Sie ungewohnten Positionen befinden. Deshalb möchten wir Ihnen hier einen kurzen Überblick geben. Weitere Informationen finden Sie im Rettungsdatenblatt und Rettungsleitfaden:



- 1 Taste (1) „P“ drücken.
- 2 Schalter (2) für elektronische Parkbremse nach oben ziehen.

FAZIT: DER BMW i8 IST FÜR DIE INSASSEN SICHER. AUCH BEI DER RETTUNG.

Die Rettung bzw. Bergung aus dem BMW i8 ist nahezu identisch wie bei konventionellen Automobilen. Sämtliche Rettungsgeräte und Rettungstechniken sind absolut ausreichend. Zudem lassen sich die Werkstoffe Karbon, thermoplastischer Kunststoff und Aluminium leichter mit Rettungswerkzeugen durchtrennen als zum Beispiel hochfester Stahl. Aufgrund der Staubbildung sollten Trennschleifer nicht verwendet werden.



4
LÖSCHEN.

LÖSCHEN.

IN BRANDVERSUCHEN AUSGIEBIG GETESTET: LITHIUM-IONEN-BATTERIEN VON ELEKTROAUTOS.

Je mehr Fahrzeuge mit Elektromotor und Hochvolt-Speicher auf den Straßen unterwegs sind, umso mehr steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Sie auch hier mit einem Brand konfrontiert werden. In diesem Zusammenhang ergeben sich mehrere Fragen: Wie groß ist die Flammen- und Rauchentwicklung? Besteht eine Explosionsgefahr? Und können Feuerwehren solche Brände überhaupt löschen? Nach den Löschversuchen der DEKRA steht fest:

ELEKTROAUTOS MIT LITHIUM-IONEN-BATTERIEN SIND AUCH IM BRANDFALL SICHER.

Wie andere Hybridfahrzeuge verfügt der BMW i8 über einen Verbrennungsmotor und somit über einen Tank mit Kraftstoff, der sich jedoch im Heckbereich befindet und somit räumlich von der Hochvoltbatterie getrennt ist. In der Regel ergibt sich hier also kein zusätzliches Risiko.



LÖSCHEN.

AUCH LITHIUM-IONEN-BATTERIEN BRENNEN. ABER NICHT SO INTENSIV WIE BENZIN.

Bei dem Test der DEKRA wurden drei Akkus mit Benzin entzündet, die erst nach mehreren Minuten intensiver Beflammung von über 800° Celsius brannten. Dabei war die „Flammen- und Rauchentwicklung geringer als bei Diesel oder Benzin“⁷. Laut DEKRA blieben kleinere Stichflammen hinter der Intensität eines Benzinbrandes zurück. Im Inneren der Batterien entstand durch den Brand zwar ein Überdruck, dieser wurde jedoch durch die eingebauten Ventile nach außen abgeleitet.

Die Deutsche Feuerwehr-Zeitung BRANDSchutz kommt zu einem durchweg guten Ergebnis:

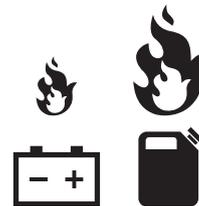
- ! „Es kam zu keinen Explosionen. Verglichen mit dem Abbrand von Benzin/Diesel oder auch einem Fahrzeugbrand war die Rauchbildung während des selbstständigen Brennens sehr gering. Das Gleiche gilt für die Wärmestrahlung. Die Temperaturen lagen tendenziell unterhalb denen brennender Kraftstoffe.“⁸



LÖSCHEN.

EIN BRAND LÄSST SICH EINFACH LÖSCHEN: MIT WASSER.

Prinzipiell lässt sich der Brand einer Lithium-Ionen-Batterie mit viel Wasser löschen. Darüber hinaus sind alle zugelassenen und gängigen Löschmittel für die Brandklassen A bzw. B unter Beachtung der entsprechenden Sicherheitshinweise bzw. -abstände anwendbar! Wichtig zu wissen ist außerdem, dass die Kohlefasern der Fahrgastzelle nicht brennbar sind. Da diese Fasern jedoch durch ein Harz verbunden sind, kann es bei hohen Temperaturen zu einem Brand des Harzes (mit Rauchentwicklung) kommen. In jedem Fall sollten Sie wie bei herkömmlichen Fahrzeugbränden Ihre persönliche Schutzausrüstung tragen und einen Atemschutz verwenden.



FAZIT: AUCH IM BRANDFALL BIETET DER BMW i8 SICHERHEIT AUF HÖCHSTEM NIVEAU.

! „Elektro- und Hybridautos mit Lithium-Ionen-Antriebsbatterien stehen im Brandfall mindestens auf dem gleichen Sicherheitsniveau wie Benzin- oder Dieselfahrzeuge.“⁹

Zudem ist ein Ausfließen von Elektrolyt unwahrscheinlich und die Belastung des Löschwassers nicht höher als beim Löschen von herkömmlichen PKWs. Bei Beachtung der bekannten Sicherheitsvorkehrungen und unter Einhaltung der Sicherheitsabstände ist die Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien also auch im Brandfall gewährleistet.



5
BERGEN.

BERGEN.

DER BMW i8 LÄSST SICH FAST IMMER WIE HERKÖMMLICHE FAHRZEUGE BERGEN.

Mit „Bergen“ ist in diesem Fall nicht der Transport des Fahrzeugs zurück in die Werkstatt gemeint, sondern seine Entfernung vom Unfallort. Doch auch hierzu muss es bewegt werden. Und natürlich ist es für Sie wichtig zu wissen, ob dies ohne weiteres möglich ist.

GENERELL GILT:

In nahezu allen Fällen ist der BMW i8 auch beim Bergen „eigensicher“. Deshalb kann er fast immer wie herkömmliche Fahrzeuge behandelt werden. Bei Fragen wird empfohlen, den Anweisungen des Rettungsleitfadens und des Rettungsdatenblattes zu folgen.



BERGEN.

OB DER HOCHVOLTSPEICHER ABGESCHALTET IST, ERKENNEN SIE EINFACH AM AUSGELÖSTEN AIRBAG.

Bei normalen und schweren Unfällen können Sie davon ausgehen, dass in der Regel das Hochvoltsystem abgeschaltet ist. Verantwortlich hierfür ist die Crash-Sicherheitsabschaltung, die synchron mit der Airbagauslösung erfolgt.

DAMIT GIBT ES FÜR SIE EIN EINDEUTIGES INDIZ:

Wenn der Airbag ausgelöst wurde, ist auch das Hochvoltsystem abgeschaltet. Da es sich beim BMW i8 um ein „eigensicheres“ Fahrzeug handelt, kann die Bergung von jeder Feuerwehr oder von einem zertifizierten Abschleppunternehmen durchgeführt werden.

WENN SIE DIE RICHTLINIEN BEACHTEN, LIEGEN SIE IMMER RICHTIG.

Natürlich müssen auch beim Bergen des BMW i8 die Richtlinien zur Unfallrettung beachtet werden. So sollte das Massekabel (schwarzes Minuskabel) der 12-Volt-Batterie abgeklemmt werden. Weitere Informationen sind im Rettungsleitfaden und Rettungsdatenblatt beschrieben.

BERGEN.

ES GIBT AUSNAHMEN. ABER SEHR SELTEN.

Wie bei konventionellen Autos gibt es auch bei Elektrofahrzeugen einige wenige Ausnahmefälle. Bei diesen kann es sein, dass sich der BMW i8 nicht in einem „eigensicheren“ Zustand befindet. Um jegliche Gefährdung auszuschließen, wird dringend geraten, keine weiteren Maßnahmen einzuleiten, ohne die Anweisungen des Rettungsdatenblattes und des Rettungsleitfadens zu beachten:



BERGEN DES BMW i8 AUS DEM WASSER.



BERGEN DES BMW i8 NACH EINEM BRANDFALL.



BESCHÄDIGUNGEN AN DER HOCHVOLT-BATTERIE.

FAZIT: BEIM BERGEN SIND SIE AUF DER SICHEREN SEITE.

Der BMW i8 lässt sich weitestgehend wie herkömmliche Fahrzeuge bergen. Da bei den meisten schweren Unfällen der Airbag auslöst, ist auch das Hochvoltssystem abgeschaltet. In wenigen Ausnahmefällen helfen Ihnen klare Richtlinien aus dem Rettungsleitfaden weiter. Meistens genügen ein paar Vorkehrungsmaßnahmen und Sie sind auf der sicheren Seite.



6

PANNENHILFE UND
LEICHTE UNFÄLLE.

PANNENHILFE UND LEICHTE UNFÄLLE.

DER BMW i8 IST BEI UNFÄLLEN SICHER. ALSO AUCH BEI PANNEN.

Durch eine Vielzahl an Maßnahmen können die Fahrer des BMW i8 davon ausgehen, dass sie keiner elektrischen Gefährdung ausgesetzt sind. Dies gilt für die meisten leichten bis schweren Unfälle und natürlich auch bei Pannen. Doch gilt das auch für Sie, wenn Sie Pannenhilfe leisten?

Die beruhigende Nachricht ist:

Ja, denn grundsätzlich ist das Fahrzeug auch im Pannenfall als elektrisch „eigensicher“ zu betrachten. Dennoch sollten Sie ein paar Sicherheitsvorkehrungen beachten.



DIESE ANLEITUNGEN HELFEN BEIM HELFEN: DAS RETTUNGSDATENBLATT DES BMW i8.

Weil der BMW i8 „eigensicher“ ist, werden bei leichten Unfällen keine Probleme auftreten. Es gibt aber einen Umstand, den es im Vergleich zu schweren Unfällen zu beachten gilt: Da bei leichten Unfällen und Pannen normalerweise der Airbag nicht ausgelöst wird, schaltet sich das Hochvolt-System nicht automatisch ab. Deshalb ist im Umgang mit dem Fahrzeug Vorsicht geboten. Generell gilt, dass Sie die Hochvoltkomponenten und orangefarbenen Leitungen bitte nicht anfassen.

DANACH SOLLTEN SIE FOLGENDE ANWEISUNGEN DES RETTUNGSDATENBLATTS BEFOLGEN:

- Wie im Rettungsdatenblatt beschrieben vorgehen: Bei laufendem Motor oder aktiven Anzeigen im Kombi-Instrument die Taste „START/STOP“ drücken, um die Zündung auszuschalten.
- Danach, wie ebenfalls im Rettungsdatenblatt beschrieben, die 12-Volt-Batterie abklemmen und den Stecker für die Hochvoltrettungstrennstelle entriegeln, um das Hochvoltsystem abzuschalten.
- Grundsätzlich keine Arbeiten an den Hochvoltkomponenten vornehmen. Sie dürfen nur von Personen vorgenommen werden, die für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen qualifiziert sind. Dies gilt auch, wenn bei der Pannenhilfe Hochvoltkomponenten beschädigt werden oder Beschädigungen festgestellt werden. Arbeiten an Hochvoltkomponenten dürfen nur in einer entsprechend zertifizierten Fachwerkstatt vorgenommen werden.
- Auch nach dem Ausschalten des Hochvoltsystems kann eine Restspannung vorhanden sein, die aber innerhalb von wenigen Sekunden abgebaut ist.

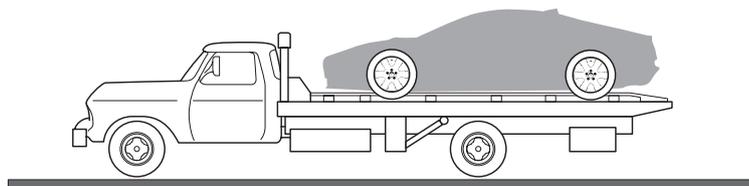
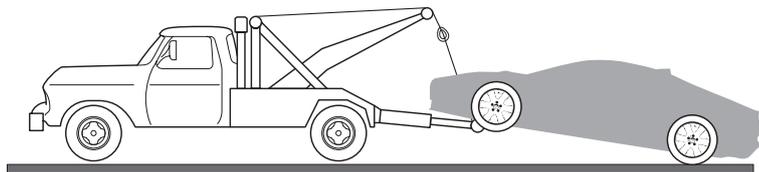
EINE PANNE IST KEIN MALHEUR, WENN SIE DIESE TIPPS BEACHTEN.

Der BMW i8 ist also bei Pannen und leichten Unfällen als „eigensicher“ zu betrachten.

EIN PAAR TIPPS ERLEICHTERN IHNEN DIE HILFSSMASSNAHMEN VOR ORT:

- Sie können das Fahrzeug bei funktionsfähigem 12-Volt-Bordnetz rollfähig machen, indem Sie die Zündung mit dem „START/STOP“-Knopf anschalten, die Bremse betätigen und den Wählhebel in Position N stellen.
- Eine Starthilfe oder Fremdbestromung über das 12-Volt-Bordnetz ist im Pannenfall nicht zulässig.
- Das Fahrzeug darf nicht über die Achsen geschleppt werden, da durch den Elektromotor Spannungen in das Hochvoltsystem eingespeist werden könnten. Zulässig ist nur ein Transport auf einem Abschleppfahrzeug mit Ladefläche (Plateaufahrzeug).
- Um das Fahrzeug aus der Gefahrenzone zu bringen, dürfen Sie es mit Schrittgeschwindigkeit über eine kurze Distanz bewegen.
- Sichern Sie das Fahrzeug während des Transports, zum Beispiel durch Spannbänder, die durch die Felgen gezogen werden.
- Bitte beachten Sie die nationalen Bestimmungen.

PANNENHILFE UND LEICHTE UNFÄLLE.



FAZIT: LEICHTE UNFÄLLE SIND IN DER REGEL KEIN PROBLEM. AUCH NICHT FÜR DIE SICHERHEIT.

In den meisten Fällen ist es ungefährlich, beim BMW i8 Pannenhilfe zu leisten. Wenn Sie ein paar Grundregeln wie das Nichtberühren der Hochvoltleitungen beachten, unterscheiden sich hier die grundlegenden Abläufe nicht von denen bei Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb.

Insgesamt gilt das, was die VBG über die Pannenhilfe bei Elektrofahrzeugen schreibt:

! „Auch die Pannenhilfe ist bei Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen ungefährlich, solange zur Störungsbeseitigung keine Eingriffe in die Hochvoltanlage notwendig werden.“¹⁰



7

FAHRZEUG
LAGERN.

DEN BMW i8 LAGERN: MIT DIESEN RICHTLINIEN MACHEN SIE ALLES RICHTIG.

Wird der BMW i8 nach einem Unfall nicht direkt in den BMW i Service Betrieb gebracht, muss er auf einem für Unfallfahrzeuge vorgesehenen Abstellplatz im Freien gelagert werden. Dabei wartet grundsätzlich keine Überraschung auf Sie. Denn als „eigensicheres“ Fahrzeug gelten für ihn die gleichen Sicherheitsvorschriften wie für konventionelle Fahrzeuge.

Wir empfehlen darauf zu achten, dass ausreichend Abstand zu anderen Fahrzeugen, Gebäuden und anderen brennbaren Gegenständen eingehalten wird. Auch dass der Lagerplatz für die Feuerwehr zugänglich sein und gegen unbefugten Zutritt gesichert werden muss, versteht sich von selbst. Darüber hinaus sollten Sie den BMW i8 als Elektrofahrzeug kennzeichnen.





8
QUELLEN.



QUELLENANGABEN.

- S. 12 | 1 Automobilindustrie (VDA),
www.vda.de/de/arbeitsgebiete/rettungsleitfaeden_feuerwehr/index.html
- S. 14 | 2 DEKRA e.V., Presseinformation Nr. 142 vom 29.10.2012.
- S. 14 | 3 Automobilindustrie (VDA),
www.vda.de/de/arbeitsgebiete/rettungsleitfaeden_feuerwehr/index.html
- S. 21 | 4 Expertise des verantwortlichen Beobachters Dr. med. Tim Heyne,
Universitätsmedizin Göttingen, zum Schneidversuch am BMW i8.
- S. 21 | 5 Expertise des verantwortlichen Beobachters Dr. med. Tim Heyne,
Universitätsmedizin Göttingen, zum Schneidversuch am BMW i8.
- S. 22 | 6 Expertise des verantwortlichen Beobachters Dr. med. Tim Heyne,
Universitätsmedizin Göttingen, zum Schneidversuch am BMW i8.
- S. 26 | 7 DEKRA e.V., Pressinformation Nr. 142 vom 29.10.2012.
- S. 26 | 8 Markus Egelhaaf et al.: Löschversuche an Lithium-Ionen-Traktionsbatterien,
BRANDSchutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 2/2013, S. 109.
www.kohlhammer-feuerwehr.de
- S. 27 | 9 DEKRA e.V., Presseinformation Nr. 142 vom 29.10.2012.
- S. 37 | 10 Flyer Pannenhilfe an Elektro- und Hybridfahrzeugen der VBG,
gesetzlichen Unfallversicherung, von Juni 2011.



BMW i



Freude am Fahren