



Berichte der ADAC Unfallforschung

Oktober 2017

Verfasser: Thomas Unger

Rettung aus Elektro-Fahrzeugen

ADAC Unfallforschung im ADAC Technik Zentrum Landsberg/Lech

Ergebnisbericht

Ergebnis-Zusammenfassung

- Zur Untersuchung, inwieweit bei einem Elektro-Fahrzeug Probleme bei der Rettung von Personen aus dem Innenraum auftreten, wurde beispielhaft ein Opel Ampera-e herangezogen. Es wurde zur Untersuchung ein Fahrzeug mit massivem Frontschaden verwendet.
- Die Integrierte Sicherheit beinhaltet auch die Rettung aus Fahrzeugen:
 - Herkömmliche Schneid- und Spreizwerkzeuge funktionieren und können beim Opel Ampera-e eingesetzt werden.
 - Bewährte Methoden zum Trennen von Fahrzeugsäulen und Spreizen von Fahrzeugteilen können angewendet werden.
 - Der Elektroantrieb und die Hochvolt-System können durch Rettungskräfte sicher deaktiviert werden.
 - Das Rettungsdatenblatt ist sehr umfangreich und enthält alle rettungsrelevanten Details.
 - Der Notruf des Opel Ampera-e (OnStar) funktioniert zuverlässig und übermittelt wichtige Daten an die Notrufleitstelle.
 - Die Kennzeichenabfrage funktioniert zuverlässig und liefert das korrekte elektronische Rettungsdatenblatt.

Tertiäre Sicherheit - Rettungssicherheit

Grundlagen der technischen Rettung

Um die Heilung der schwerverletzten Unfallopfer so optimal wie möglich zu gestalten, müssen die Patienten schnellstmöglich in geeigneten Kliniken versorgt werden. Die Zeitspanne zwischen Unfallereignis und Einlieferung in ein geeignetes Krankenhaus soll höchstens 60 Minuten betragen und wird als „Golden Hour of Shock“ bezeichnet. Diese Zeitspanne ist im Modell der „**Rettungskette**“ berücksichtigt. Diese Kette gliedert die Zeit nach einem Unfall grob in Zeitintervalle von jeweils 20 Minuten für Alarmierung und Anfahrt, 20 Minuten „Verweildauer“ am Unfallort und 20 Minuten medizinische Versorgung und Transport des Patienten in eine geeignete Klinik.

Hierbei liegen die Aufgaben der Feuerwehr hauptsächlich im Bereich Absicherung, Erstzugang, ggf. Erstversorgung, Versorgungsöffnung sowie der Befreiung. Nach der Auslegung der Rettungskette haben die Feuerwehreinsatzkräfte für diese Handlungen nur 20 Minuten Zeit, um die Rettung des Patienten nicht zu verzögern.

Die Einhaltung der 60 Minuten ist für das Überleben der Verletzten essentiell. Sind bei einem Verkehrsunfall innere Organe verletzt, so steigt das Sterblichkeitsrisiko pro Minute (ohne Behandlung) um etwa ein Prozent¹. Im Umkehrschluss kann die schnelle Rettung das Risiko des Versterbens der Insassen im weiteren Verlauf eines Rettungseinsatzes signifikant senken.

¹ Clarke, Journal of Trauma, 2002

Rettungsgeräte

Feuerwehren müssen für eine technische Rettung bestimmte Gerätschaften zur Verfügung haben. Neben Rettungstragen, Decken, Brechstangen, Glassägen und Holzkeilen sind vor allem die hydraulischen Rettungsgeräte von großer Bedeutung.



Abbildung 0-1: Übliche Rettungsgeräte

Zu den hydraulischen Geräten zählen die Rettungsschere, der Rettungsspreizer und der Rettungszyylinder.



Abbildung 0-2: Rettungsschere (unten) und Rettungsspreizer (oben)

Schneidversuch zur Abschätzung der Rettungs-Eigenschaften

Die Versuche zur Beurteilung der Rettungseigenschaften eines Pkw werden nach einer mit Rettungsexperten entwickelten Abfolge (Checkliste) durchgeführt. Dabei werden alle Tätigkeiten am Fahrzeug (durch Feuerwehrprofis ausgeführt) seriell nacheinander abgearbeitet, dokumentiert und beurteilt. Ziel ist es ggf. zeitliche Verzögerungen oder methodische Schwierigkeiten herauszuarbeiten.

Die Deaktivierung des Elektroantriebes und der Hochvoltkomponenten wurde hier nicht dargestellt, sondern lediglich theoretisch diskutiert.

Vorbereitung

Die technische Dokumentation des Opel Ampera-e ist mit einem ausführlichen Rettungsdatenblatt vollständig vorhanden. In dieser Dokumentation sind die Werkstoffe, Antriebstechnik sowie Besonderheiten des Fahrzeuges beschrieben.

Das Fahrzeug hat serienmäßig ein Notrufsystem an Bord, welches für Neufahrzeuge erst ab 2018 in Europa vorgeschrieben ist. Wird dieses ausgelöst, sendet es sehr schnell wichtige Informationen automatisch an die Retter. Unter anderem werden die Position, Fahrtrichtung und die Fahrzeugidentifizierung an den Notruf (112) übermittelt.

Ablauf – durchgeführte Maßnahmen

Nach einem Unfall kann es dazu kommen, dass die Türen der Fahrzeuge blockieren und nicht von Hand über die Türöffnungsmechanismen zu öffnen sind. Aus diesem Grund wurde im Versuch erprobt, wie sich die seitlichen Türen des Opel Ampera-e entfernen lassen (große Seitenöffnung).



Abb. 1: Entfernen der Türen für eine große Seitenöffnung, beginnend am Heck.



Abb. 2: Durchtrennen der B-Säule



Abb. 3: Herausspreizen der Tür.



Abb. 4: Durchtrennen der Scharniere



Abb. 5: Durchtrennen der A-Säule mit hydraulischer Schere

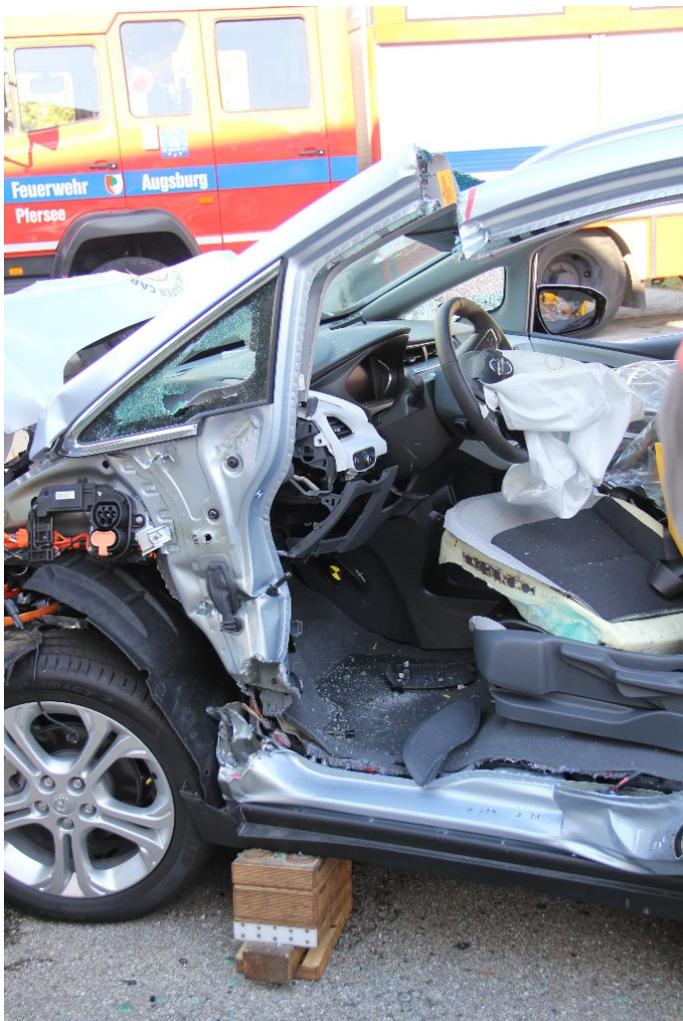


Abb. 6: Bereich Fußraum / A-Säule - Bei der Rettung nach oben gespreizt

Ergebnisse

Der Schneidversuch zeigt eindrucksvoll, dass herkömmliche Schneidgeräte (hydraulische Schere) verwendet werden können, um für eine Rettung verunfallter Insassen das Fahrzeug zu zerschneiden.

Die Türen lassen sich klassisch aus dem Fahrzeug trennen, alle Beschläge sind aus Metall.

Auch übliche Spreizgeräte (Rettungszyylinder, Rettungsspreizer) können verwendet werden, um Strukturen vom Patienten weg zu drücken.

Das Erweitern des Fußraumes **nach diagonal vorn (Rettungszyylinder)** ist aufgrund des Karosserieaufbaus problemlos möglich. Die Karosserie entspricht im Wesentlichen der eines konventionellen Fahrzeuges. Es muss auf sehr präzises Ansetzen des Werkzeuges und auf eine sehr gute Vorbereitung der Strukturen geachtet werden.

Das Erweitern des Fußraumes **nach oben (Spreizer)** ist möglich, jedoch muss auch hier auf eine präzise Arbeitsweise mit dem Spreizer und eine sehr gute Vorbereitung der Strukturen durch tiefes Einschneiden geachtet werden.

Empfehlungen

Aus dem Schneidversuch kann abgeleitet werden, dass die standardisiert angewendeten Maßnahmen zur Rettung funktionieren. Feuerwehren sollten sich mit dem Fahrzeug (vorhandene Dokumente) beschäftigen und die Deaktivierung und den Aufbau der Karosserie erkunden.

Des Weiteren ist es wichtig, die Struktur maximal zu schwächen um eine Fußraumerweiterung durchführen zu können.

Das Fahrzeug ist sehr komplex. Durch den elektrischen Antrieb und die moderne Fahrzeugstruktur müssen Informationssysteme zur Erkundung des Fahrzeuges verwendet werden. Diese können sowohl softwaregestützt per automatischem Notruf, Kennzeichenabfrage oder als Papierform vorliegen. Das Verwenden dieser Informationen (Rettungsdatenblatt) ist essentiell, um eine sichere und schnelle Abarbeitung der Rettung zu gewährleisten.