

### Feuerwehreinsätze und elektrische Gefahren



Über 80% der Feuerwehreinsätze haben nichts mit Gebäudebrandbekämpfung zu tun. Ein Großteil der Tätigkeit gilt **Verkehrsunfällen bzw. der Ersten Hilfe und der technischen Rettung** in verschiedensten Bereichen.

Bei diesen Einsätzen sind Feuerwehrleute und Retter bestimmten Risiken ausgesetzt, darunter auch **elektrischen Risiken** wie z.B. in der Nähe von Hochspannungsleitungen, Bergung aus einem Auto nach Zusammenstoß mit einem Strommast, leitfähig gewordener Rauch unter elektrischer Spannung. Zudem stehen 30% der Brände in Bezug zu häuslichen Stromnetzen und Sonnenkollektoren.

Jetzt und zukünftig besteht eine große elektrische Gefahr für Feuerwehrleute und andere Ersthelfer auch im Umgang mit **kollidierten Hybrid- und Elektrofahrzeugen**. Wegen der steigenden Kraftstoffkosten und zur Minderung des negativen Beitrags zur globalen Erwärmung sind Elektrofahrzeuge im letzten Jahrzehnt immer beliebter geworden. In den letzten Jahren ist in Europa die Nachfrage nach Elektro- und Hybridfahrzeugen markant angestiegen und der Bestand liegt gegenwärtig bei über 600.000 Fahrzeugen. Im Jahr 2030 könnte der Anteil von Elektro- und Hybridfahrzeugen 20 bis 30% des gesamten Fahrzeugbestands betragen.

### Grundlagen elektrischer Gefahren

Obwohl einige Feuerwehrleute über eine Elektriker-ausbildung verfügen, sind nur wenige von ihnen Experten für elektrische Risiken. Die von elektrischen Anlagen ausgehenden Gefahren haben bereits viele Feuerwehrleute verletzt.

Zu den wichtigsten elektrischen Gefahren gehören:

- **Elektrische Schläge:** Kurzzeitige, versehentliche Berührung spannungsführender elektrischer Leiter
- **Lichtbogen:** Kurzschluss durch die Luft zwischen Leitern oder zwischen einem Leiter und der Erde.

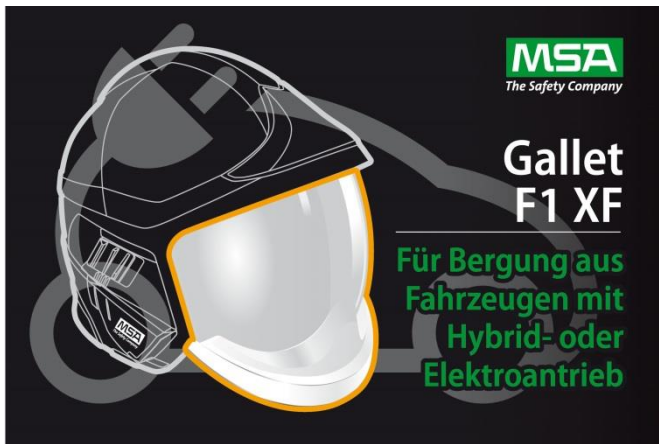


**Elektrische Schläge** können zu Herzflimmern und Gewebeschädigungen führen. Die persönliche Schutzausrüstung gegen elektrische Schläge zielt auf die Gewährleistung elektrischer Isolierung ab.

Die Gefahren eines **Lichtbogens** sind vielfältiger. Darunter sind hohe Temperaturen (bis zu 19.000 °C), explosive Kräfte (Druckwellen), hohe Geräuschpegel, umherfliegendes Schmelzmetall und grelles Licht einschließlich UV-Strahlung.

Zu den auftretenden Verletzungen können Verbrennungen, Blindheit, Lungenschäden, stumpfe Traumata und Gehörschäden gehören. Das Risiko **thermischer Verletzungen** aufgrund eines Lichtbogens ist hoch, wobei die Verletzungen meistens an Händen und Kopf auftreten. Die zum Schutz vor diesen Gefahren eingesetzte persönliche Schutzausrüstung muss Körper sowie Kopf und Gesicht bedecken, um Verbrennungen zweiten Grades auszuschließen.

## Schwerpunkt auf Rettung und Bergung aus Fahrzeugen mit neuartigen Antrieben



Fahrzeuge mit neuartigen Antrieben (hybrid oder elektrisch) enthalten besondere elektrische Systeme zwischen 100 V und 600 V (für elektrische LKW). Diese Akkupakete befinden sich in der Regel hinten im Fahrzeug oder unter den Rücksitzen. Die Leistung wird über Hochspannungskabel unter der Bodenabdeckung zum Elektromotor übertragen. Feuerwehrleute müssen darauf achten, bei der Bergung oder beim Abschleppen diese Kabel nicht zu zerschneiden, zu zerdrücken oder zu berühren. Vor der Bergung einer Person aus einem Hybrid- oder Elektrofahrzeug müssen

sie die Batterien trennen. Einige Fahrzeuge haben ein automatisches System, das die Batterien im Fall eines Zusammenstoßes trennt und bei anderen erfolgt die Trennung über ein manuelles Servicesteckersystem. Die meisten Hersteller elektrischer KFZ veröffentlichen aus dem Internet herunterladbare Notfall-Leitfäden, die Auskunft geben, ob und wo ein Servicestecker vorhanden ist.

Die Bergungskommission des CTIF (Internationaler Verband von Feuerwehren und Rettungsdiensten) hat zwei französische Feuerwehrleute für ihre Forschung und für die Entwicklung eines Ratgebers mit [bewährten Praktiken](#) für derartige Situationen ausgezeichnet, der in über vierzig Ländern verwendet wird.

## Normen für persönliche Schutzausrüstung und elektrische Risiken

Der normative Hintergrund für persönliche Schutzausrüstung gegen **elektrische Schläge** ist eindeutig. Die Norm **EN 443** (*„Feuerwehrhelme für die Brandbekämpfung in Gebäuden und anderen baulichen Anlagen“*) deckt dieses spezielle Risiko ab und verwendet drei unterschiedliche Prüfungen zur Bewertung der Leitfähigkeit. Bei allen drei Prüfungen wird eine Spannung von 1200 V AC angelegt, und ein maximaler Leckstrom von 1,2 mA ist zulässig. Diese Prüfung soll den Schutz des Trägers vor Spannungen von bis zu etwa 440 V AC sicherstellen. Wenn Spannungen über 440 V AC erwartet werden, sind Helme gemäß **EN 443** und **EN 50365** 1000 V AC (*„Elektrisch isolierende Helme“*) erforderlich (Prüfung bei 10.000 V).

Die Norm **EN 14458** (*„Gesichtsschutzschilde und Visiere zur Verwendung mit Schutzhelmen für die Feuerwehr“*) behandelt auch die Gefahr des Stromschlags, um mit zwei Prüfungen den Schutz des Gesichts vor Spannungen von bis zu etwa 440 V AC zu gewährleisten: einer Prüfung mit leitender Kopfform und einer Oberflächenisolierungsprüfung.

Bei der Gefahr durch **Lichtbögen** besteht derzeit eine Lücke in der Normierung persönlicher Schutzausrüstung für Feuerwehrleute. Weder **EN 443** noch **EN 14458** decken dieses spezielle Risiko auch nur teilweise ab, und **EN 14458** verweist hinsichtlich der UV-Strahlung auf **EN 170** (*„Persönlicher Augenschutz - Ultraviolettschutzfilter“*).

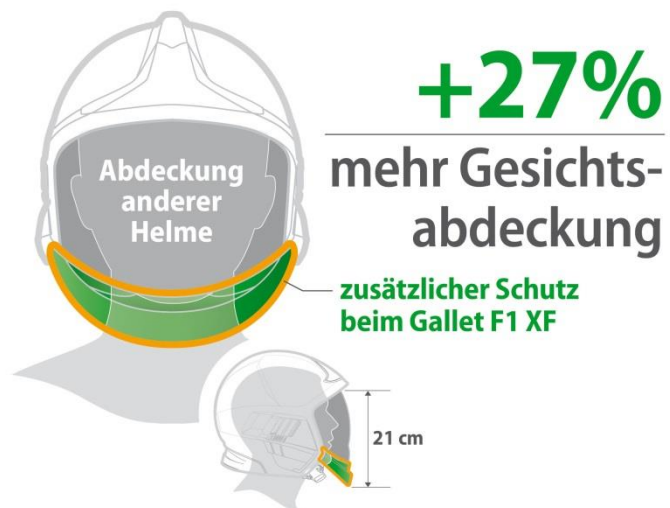
Die Normen für persönliche Schutzausrüstung für industrielle und elektrische Anwendungen müssen also bei der Risikoanalyse berücksichtigt werden:

- **EN 166** Zusatzkennzeichnung ‚8‘ bezeichnet Visiere und Visierhalter zum Schutz vor Kurzschlusslichtbögen von bis zu 12 kA, 380 - 400 V, 50 Hz nominal von bis zu einer Sekunde. Die Anforderungen sind: vorgegebener Gesichtsschutz, Dicke des Visiers mindestens 1,4 mm, UV-Filterung und klares Material. Diese Vorgaben wurden aus einer Reihe von Prüfungen mit diesen Parametern abgeleitet. Derzeit zertifizierte Visiere werden nicht mit einem wirklichen Lichtbogen geprüft.
- **GS-ET-29** (*„Zusatzanforderungen für die Prüfung und Zertifizierung von Elektriker-Gesichtsschutz“*). Es handelt sich um eine simulierte Lichtbogenprüfung mit den Parametern 400 V AC; 50 oder 60 Hz für eine Dauer von 500 ms, 35 cm Abstand, und mit zwei Klassen (Klasse 1: 4 kA, 135 kJ/m<sup>3</sup> und Klasse 2: 7 kA, 423 kJ/m<sup>3</sup>). **EN 166/8** berücksichtigt keine starke Strahlung und hohe Temperatur. **Der Hauptunterschied zu EN 166/8 besteht darin, dass jedes Visier mit einem wirklichen Lichtbogen geprüft werden muss.** Die Temperatur hinter dem Visier wird an Augen, Mund und Kinn gemessen und sichere Höchsttemperaturen werden vorgegeben, sodass die Benutzer nicht verletzt werden.

## Der Gallet F1 XF bietet einzigartigen Schutz vor elektrischen Gefahren

MSA geht bei der Sicherheit der Träger niemals Kompromisse ein. Da die Einwirkung eines Lichtbogens tödlich sein kann, zieht MSA es vor, weit über die Norm EN 14458 hinaus zu gehen und für die Träger maximale Sicherheit zu gewährleisten. Die Abdeckung durch das Gesichtsschutzschild des Gallet F1 XF wurde deutlich vergrößert und schützt das gesamte Gesicht und die Seiten des Kopfes vor den Folgen von Lichtbögen.

Nur vollständige Abdeckung des Gesichts (mehr als nur das von der EN 14458 geforderte Minimum) und eine entsprechende Dicke des Visiers können vollständigen Schutz des Gesichts vor fliegenden Teilen und anderen Gefahren von Lichtbögen bieten. Unsere Gesichtsschutzschilde (goldbedampft und klar) wurden zu diesem Zweck erfolgreich nach der Norm **GS ET29 (Klasse 1)** geprüft. Wie oben erwähnt, fordert diese Norm als Nachweis der Leistungsfähigkeit eine Prüfung mit wirklichem Lichtbogen (Prüfberichte erhältlich).



3

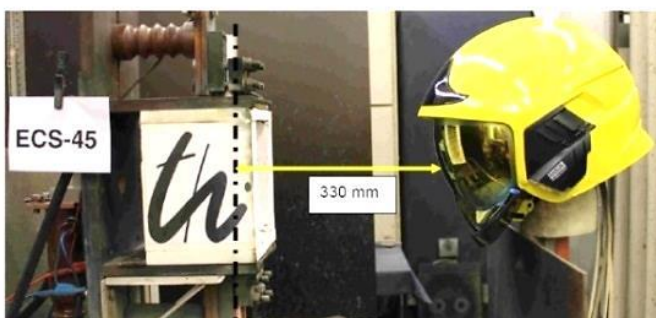


Figure 2: Test set-up with helmet visor combination



Helmet with clear visor ref. 503 177 class1 (ECS-48)



Außerdem wurde der Gallet F1XF nach der Norm EN 50365:2002 (*„Elektrisch isolierende Helme für Arbeiten an Niederspannungsanlagen“*) geprüft, und sein Gesichtsschutzschild ist gemäß EN 170 für UV-Strahlung zertifiziert.

Der einzigartige Feuerwehrhelm von MSA kann auch Kapselgehörschützer gegen Gefahren durch laute Geräusche aufnehmen, die etwa von Motorwerkzeugen zur Bergung oder durch Lichtbogen verursacht werden.

## **Andere MSA-Helme gegen elektrische Gefahren**

Bei früheren Generationen von MSA-Feuerwehrhelmen (wie F1S/F1E/F1SF) empfiehlt MSA die Verwendung sowohl eines Augenschutzvisiers als auch eines Gesichtsschutzschilds, weil nur Augenschutzvisiere UV-Licht filtern (gemäß zur Zeit der Zertifizierung der Produkte geltenden Norm), während der Gesichtsschutzschild andere Anforderungen der EN 166/8 erfüllt.

Außerdem werden in vielen Ländern unsere F2 X-TREM Helme für die Rettung nach Verkehrsunfällen verwendet. Auch wenn die EN 16473 *„Helme für technische Rettung“* belüftete Helme zulässt, empfiehlt MSA die Verwendung unbelüfteter Ausführungen (wegen des besseren elektrischen Schutzes) in Verbindung mit einem Visierhalter und einem nach EN 166 (Zusatzkennung ‚8‘) zertifizierten Polycarbonat-Visier.

Den weiter entwickelten und optimalen Schutz vor den thermischen Auswirkungen eines Lichtbogens bietet in jedem Fall der Gallet F1 XF.

