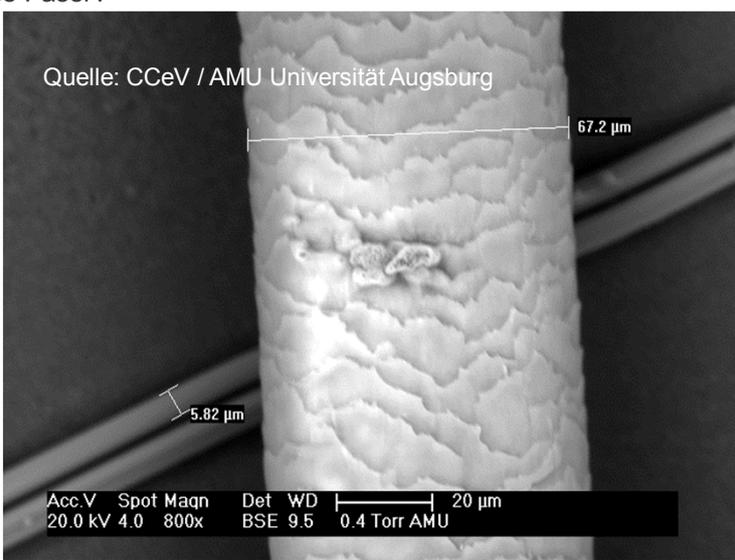


BERUFSFEUERWEHR MÜNCHEN

 **Einsätze mit Faserverbundwerkstoffen**
Fiese Fasern - oder halb so wild?

Dipl.-Ing.(FH) Kunststofftechnik
Hermann Spanner
Brandoberinspektor
Berufsfeuerwehr München
hermann.spanner@muenchen.de

> Fiese Faser?



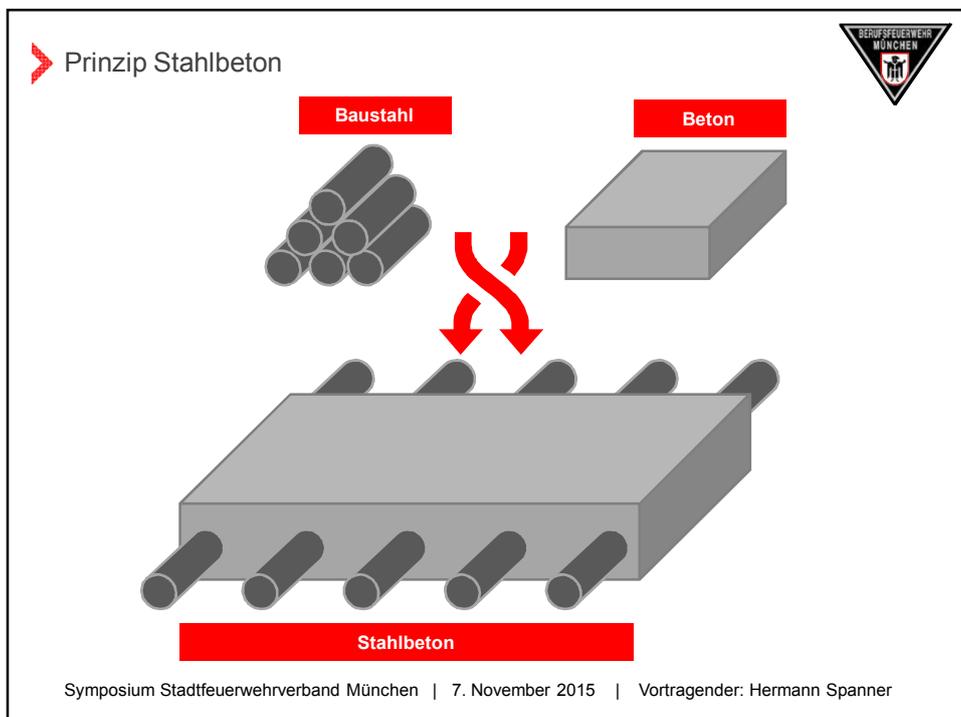
Quelle: CCeV / AMU Universität Augsburg

67.2 µm

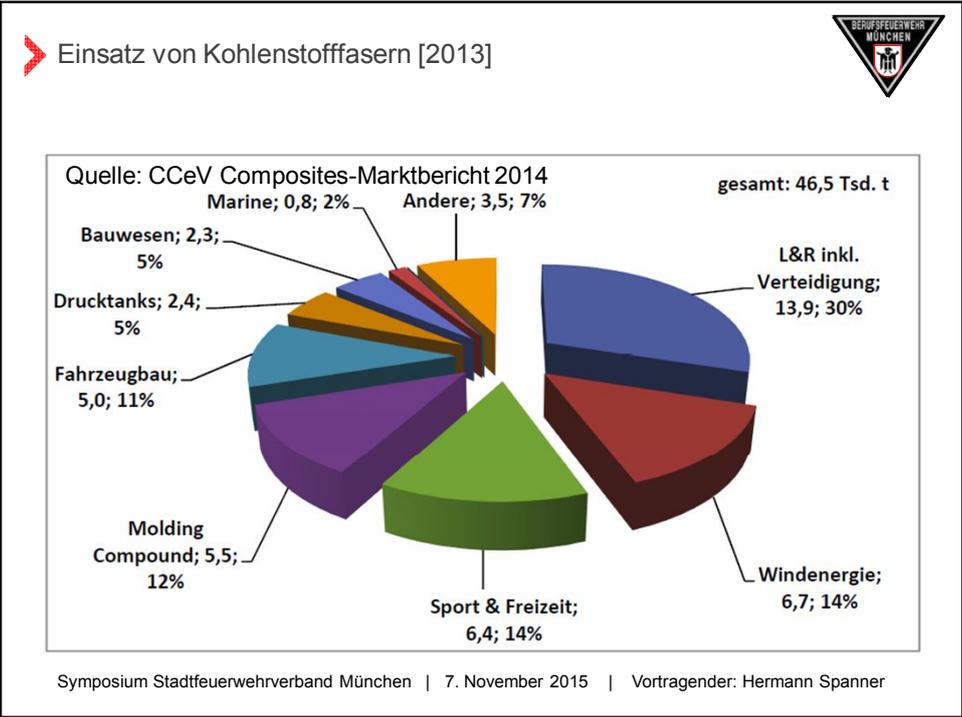
5.82 µm

Acc.V Spot Magn Det WD | 20 µm
20.0 kV 4.0 800x BSE 9.5 0.4 Torr AMU

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner





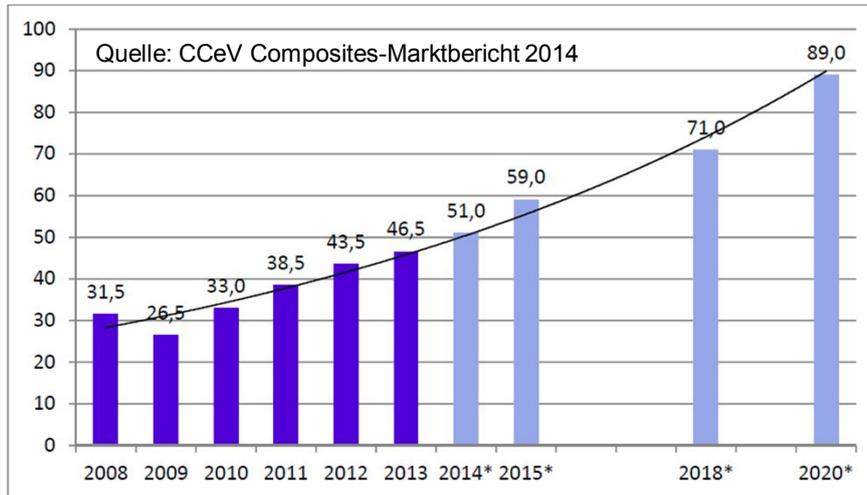


Einsatzbeispiele

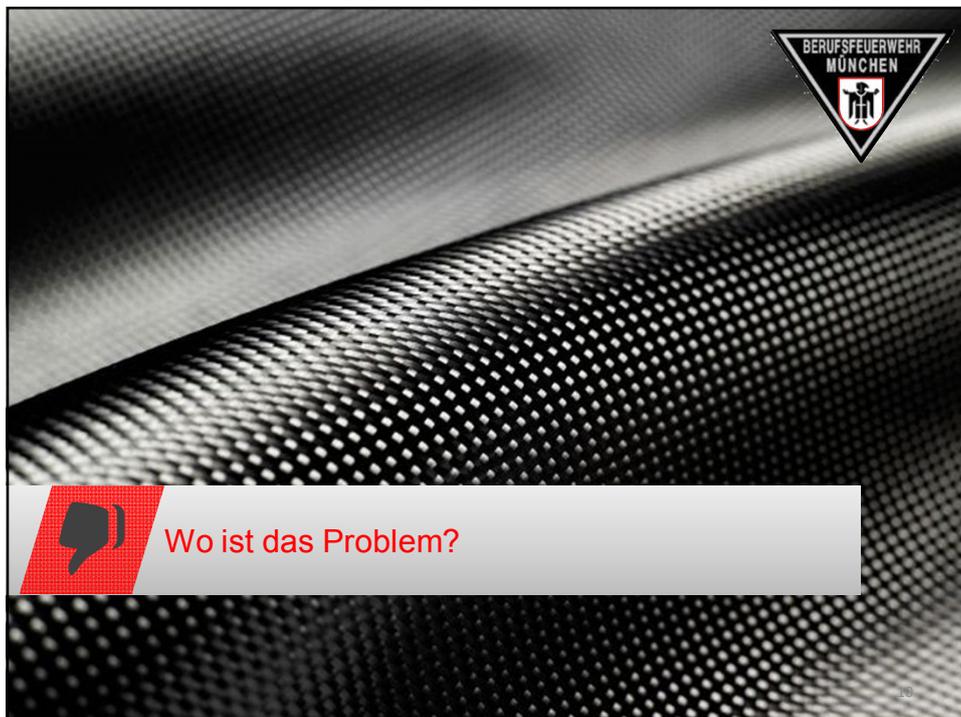
BMW i3	BMW i8
Sonderfahrzeuge	Tuning / Eigenbau
Windkraft	Sport / Freizeit
Hubschrauber	Flächenflugzeuge
Architektur / Kunst / Bau	Feuerwehr

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Steigender Einsatz von Kohlenstofffasern



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



Risiken von Faserverbundwerkstoffen?

NDR.de Nachrichten Sport Ratgeber Unterhaltung Kultur
Niedersachsen Schleswig-Holstein Mecklenburg-Vorpommern

Stand: 11.08.2014 07:00 Uhr - Leszeit: ca. 5 Min.

Bundeswehr warnt vor Krebs durch Carbonfasern

Besondere Gefährdung beim Abbrand von Carbon-Kunststoffen

Freilandversuch bestätigt umfangreiche Faserfreisetzung bei Bränden

„Feuerkrebs“ – und die Gefahren und die »Fiese Fasern«

Gefahren durch Faserverbundstoffe

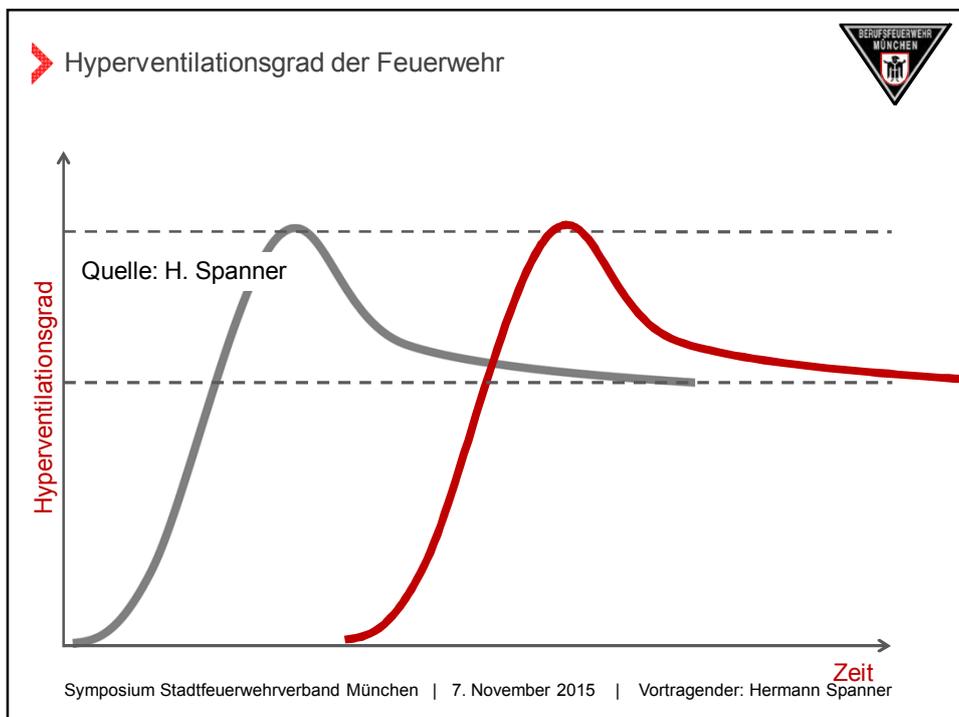
Faserverbundstoffe finden sich in vielen Bereichen

Hallo Niedersachsen - 10.08.2014 19:30 Uhr
Der Verbundwerkstoff CFK gilt als Spitzenmaterial - strapazierfähig, formbar und leichter als Metall. Doch der Wunder-Werkstoff steht im Verdacht, Krebs zu erregen.

Feuerwehrleute sind einem deutlich höheren Krebsrisiko ausgesetzt als andere Menschen. Doch thematisiert Krebs bei Feuerwehrleuten nicht Anerkennung und einen besseren Schutz kämpft jetzt der Berufsverband Feuerwehr.

Werkstoffe
Die Schattenseiten von CFK

14.08.2014 - als geeignete
Land München | 7.11.



➤ Lungengängigkeit von Fasern



WHO Einstufung

Fasern besonders kritisch, wenn länger als 5 µm, dünner als 3 µm und ein Verhältnis von Länge / Durchmesser von > 3:1 besitzen.



Brände

Bei Bränden können Fasern deren Abmessungen zwischen 3 µm und 250 µm Länge und kleiner 3 µm Durchmesser liegen, und somit als lungengängig zu bezeichnend sind, entstehen. Diese können in der Lunge Krebs verursachen.

THL

Bei reinen Schneid- und Trennarbeiten ist die Entstehung von lungengängigen Fasern tendenziell gering, kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Es können weiterhin Entzündungen innerhalb der Atemwege entstehen.

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Voraussetzungen für WHO Einstufung

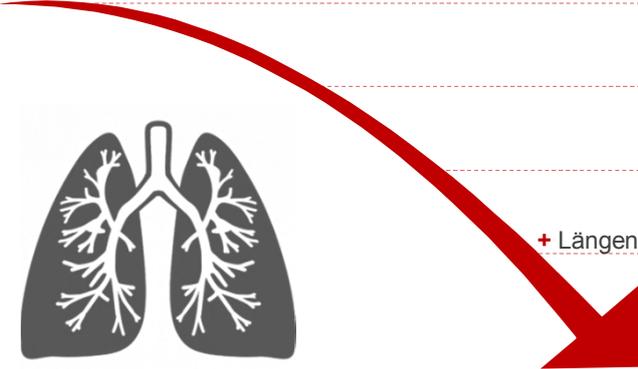


Kohlenstoffaserverstärkter Verbundwerkstoff

+ Partikellänge > 5µm

+ Partikeldicke < 3µm

+ Längen-Dickenverhältnis > 3:1

NUR DANN:
Kritische Fasern
nach WHO-Einstufung.

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



➤ Weitere Gefahren von Faserverbundwerkstoffen

Bei mechanischer Zerstörung (Bruch, Reißen, Absplittern) entstehen scharfe Kanten, die eine hohe Schnittgefahr, auch durch Schutzkleidungen hindurch, darstellen. Einzelne Fasern können in die Haut / Schleimhäute eindringen, abbrechen, dort verbleiben und Reizungen, Entzündungen sowie langwierige Wunden verursachen.

Stäube von CFK sind elektrisch leitend. Dies kann zu einem Kurzschluss z.B. in der Säbelsäge durch Ansaugen in die Gerätelüftung führen.

Durch eine gute Wärmeisolierung können bei großen Bauteilen noch relativ lange (im Bereich von einigen Stunden) hohe Temperaturen im Bauteilinneren, vorherrschen, die ggf. ein Wiederaufflammen verursachen können

Beim Umgang (Transport, Bewegung) kann es zu elektrostatischen Aufladungen kommen, die empfindliche elektronische Bauteile zerstören oder einen zündfähigen Funken erzeugen können.

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



 Schutzmaßnahmen

16

➤ Grundlagen für Schutzmaßnahmen

Quelle: DGUV

DGUV
Fachbereich Holz und Metall
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall

DGUV-Information
Bearbeitung von CFK Materialien
Orientierungshilfe für Schutzmaßnahmen
Ausgabe 10/2014 FB HM-074

Diese DGUV Information dient der Betrachtung direkter Gefährdungen, die beim Bearbeiten von Bauteilen aus ausgehärteten Kohlenstofffaser verstärkten Kunststoffen (CFK) entstehen können. Hierzu werden Schutzmaßnahmen abhängig von der auftretenden Faserstaubkonzentration und der Staubbelastung für die Mitarbeiter beschrieben.

Da bisher keine gesicherten Erkenntnisse über krebs-

Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Bearbeitungsverfahren, Gefährdungen und Beurteilung

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



BERUFSFEUERWEHR MÜNCHEN

 Einsatzbeispiele mit Faserverbundwerkstoffen



➤ Brand Lamborghini in Tiefgarage



Quelle: Münchner Merkur

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Schutzkleidung



Quelle: BF München



Quelle: BF München

An kalten Brandstellen



Quelle: BF München

An kalten Brandstellen

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

Einsatztaktik



- Löschmittel**

 - Standardlöschmittel können verwendet werden
 - Wasser, Schaum, Pulver, CO2, Löschmittelzusätze
- Staub-
aufwirbelung**

 - Staub-/ Faseraufwirbelung vermeiden
 - Feuerwehr: Wassernebel, mit Schaum abdecken, mit Folie abdecken
 - Fachfirma: Faserbindemittel
- Taktische
Ventilation**

 - Kritische Einsatzentscheidung zur taktischen Ventilation
 - Ausbreitung der Stäube und Faserpartikel
- Rückzündung**

 - Auf Rückzündung durch Wärmestau achten
- Beräumung**

 - Für Beräumung von Brandgut auf Fachfirma verweisen
 - Spezielle Transportbehältnisse (vgl. Asbest)

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner




 **THL Verkehrsunfall Person eingeklemmt**

➤ Verkehrsunfall BMW i3



Quelle: ADAC

➤ Schutzkleidung



Quelle: BF München



Quelle: BF München



Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

Eindrücke



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

Eindrücke



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Eindrücke



Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

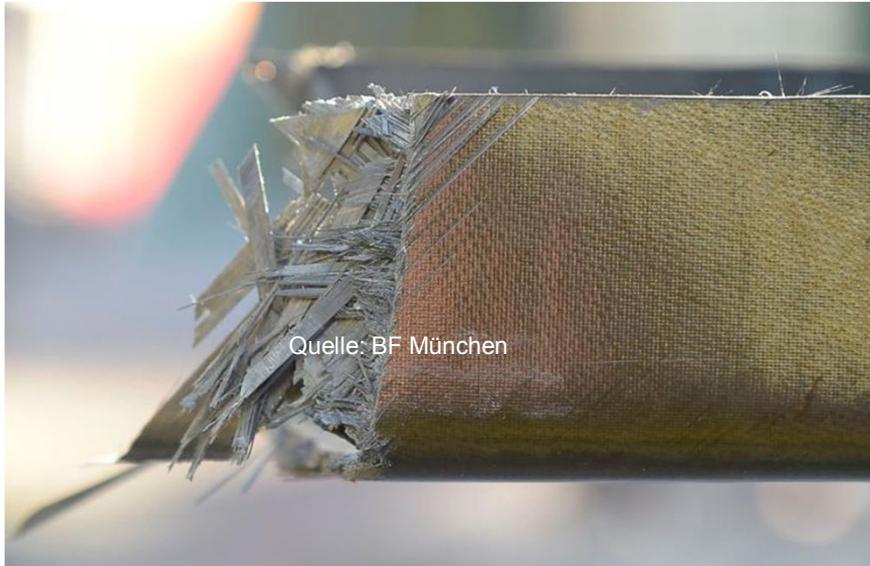
➤ Eindrücke



Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

Eindrücke



Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

Einsatztaktik THL



Staub-
aufwirbelung

- Befeuchten mit Sprühnebel (z.B. Sprühflasche)
- kein trockenenes Kehren
- nur geeignete Staubsauger verwenden (HEPAFilter, über Firmen vor Ort)
- kein Werfen von FVK-Teilen
- Landungen von RTH mit möglichst großem Abstand
- Abdecken mit Folie



Werkzeuge

- **Hydr. Schere:** gutes Schneiden, kaum Staub, etwas Splittern, Achtung Spannungen!
- **Hydr. Spreizer:** Splittern, kaum Materialverformung, hauptsächlich „Reißen“, viel Staub
- **Trennschleifer:** akzeptables Trennen, viel Staub, Achtung Kurschluss durch Staub in Lüftungsschlitze
- **Rettungssäge:** gutes Schneiden, viel Staub, Achtung Kickback!
- **Twinsaw:** gutes Schneiden, viel Staub, Achtung „Festfressen“ bei zu viel Druck
- **Säbelsäge:** gutes Schneiden, viel Staub, Achtung Kurschluss durch Staub in Lüftungsschlitze
- **Handsäge:** akzeptables Schneiden, viel Staub, etwas Splittern
- **Bolzenschneider:** mühsames Schneiden, kaum Staub, etwas Splittern, Achtung Spannungen!

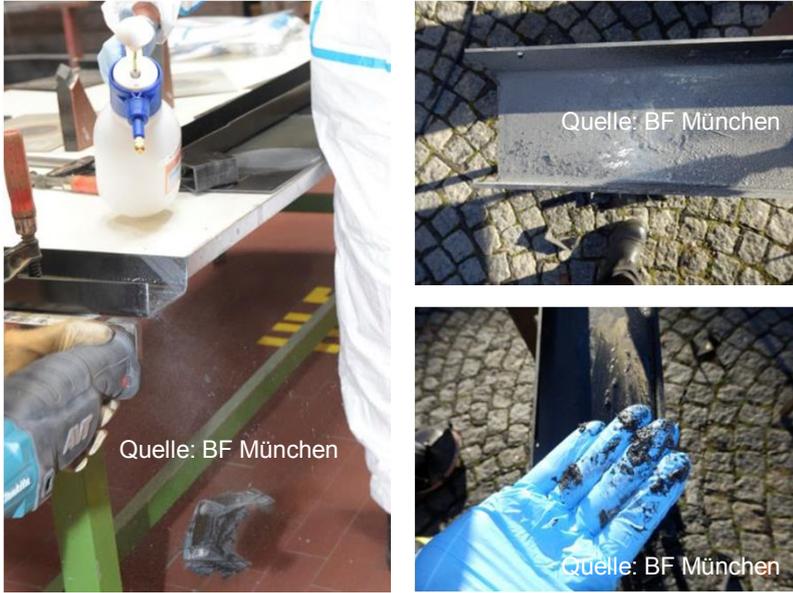


Beräumung

- Für Beräumung von Schrott auf Fachfirma verweisen
- Ggf. Spezielle Transportbehältnisse

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Staub- / Partikelentstehung



Quelle: BF München

Quelle: BF München

Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



Nachbereitung



➤ Nachbereitung

<div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Einsatzstellen- hygiene</div>	<ul style="list-style-type: none"> Nicht rauchen Nicht essen Nicht trinken 	<ul style="list-style-type: none"> Kontaminationsverschleppung vermeiden Inkorporation verhindern Atemschutz und Schutzkleidung auch während Aufräumarbeiten tragen
<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Einsatzkleidung</div>	<ul style="list-style-type: none"> Atemschutz / Filter auch während der Entkleidung tragen (auch unterstützende Kräfte) bis die verschmutzte Einsatzkleidung sicher verpackt ist, ist diese nur mittels einem entsprechenden Filter (mindestens FFP2-Schutzmaske) zu handhaben 	<ul style="list-style-type: none"> Staubaufwirbelung vermeiden Fachgerechte Reinigung
<div style="background-color: gray; color: white; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Einsatzgeräte</div>	<ul style="list-style-type: none"> Reinigung wiederverwendbarer Einsatzgeräte Ggf. Verpacken und Rückführung nicht oder nur schwer zu reinigender 	<p style="margin-left: 20px;">Einsatzgeräte</p> <ul style="list-style-type: none"> Ggf. Entsorgung von Einmalprodukten
<div style="background-color: gray; color: white; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Weitere Maßnahmen</div>	<ul style="list-style-type: none"> Bei gesicherter Inkorporation, ist eine ärztliche Nachsorge zu veranlassen Dokumentation des eingesetzten Personals 	<ul style="list-style-type: none"> Ggf. Übergabe der Einsatzstelle an Betreiber (Hinweis)

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



➤ Einsatzkleidung und Geräte



Quelle: BF München



Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Verpackung und Hygiene



Quelle: BF München

Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Aufräumarbeiten

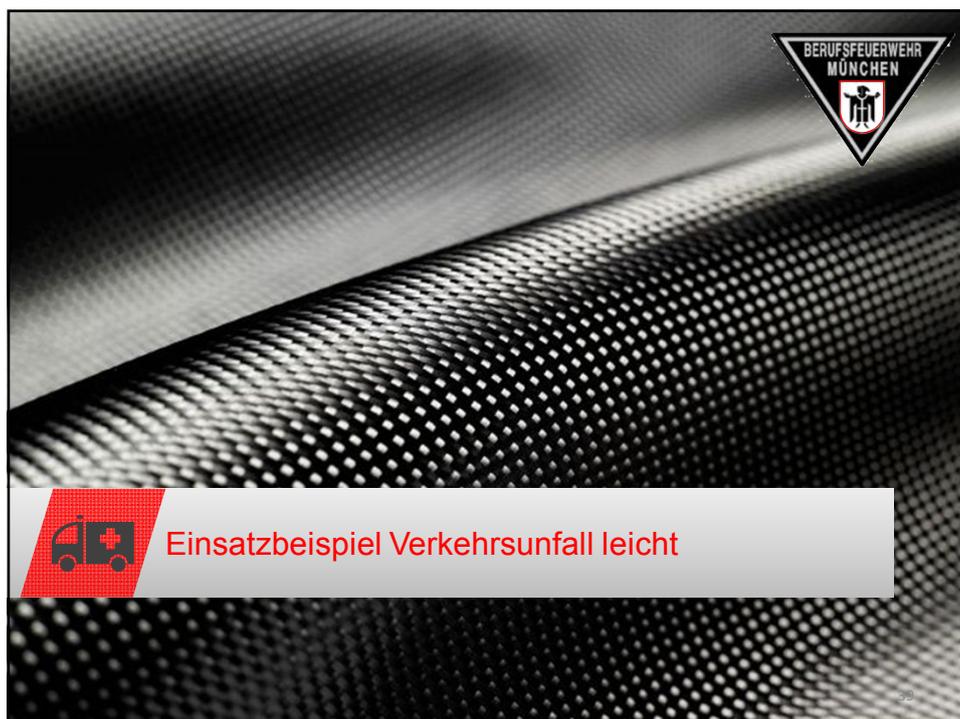


Quelle: BF München



Quelle: BF München

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner



➤ Einsatzbeispiel: VU mit BMW i3



- Sie sind Gruppenführer des HLF Ihrer Feuerwehr.
- Mit dem Stichwort „Straßenreinigung nach Verkehrsunfall“ werden Sie auf eine innerörtliche Kreuzung alarmiert.
- Sie treffen vor dem Rettungsdienst ein.
- Auf der Kreuzung sind zwei PKW zusammen gestoßen. Ein PKW ist Frontal in die Fahrerseite des zweiten PKW gefahren.
- Ihre Erkundung ergibt, dass es sich bei dem seitlich getroffenen PKW um einen BMW i3 handelt.
- Der Fahrer sitzt im Fahrzeug. Der Fahrer des gegnerischen PKW ist ausgestiegen und unverletzt.
- Vor Ort sehen Sie folgendes Bild:

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Einsatzbeispiel: VU mit BMW i3



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Einsatzbeispiel: VU mit BMW i3



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Fallbeispiel: VU mit BMW i3



- Wie beurteilen Sie die Verletzungsschwere des Fahrers?

Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Einsatzbeispiel: VU mit BMW i3



Quelle: EuroNCAP

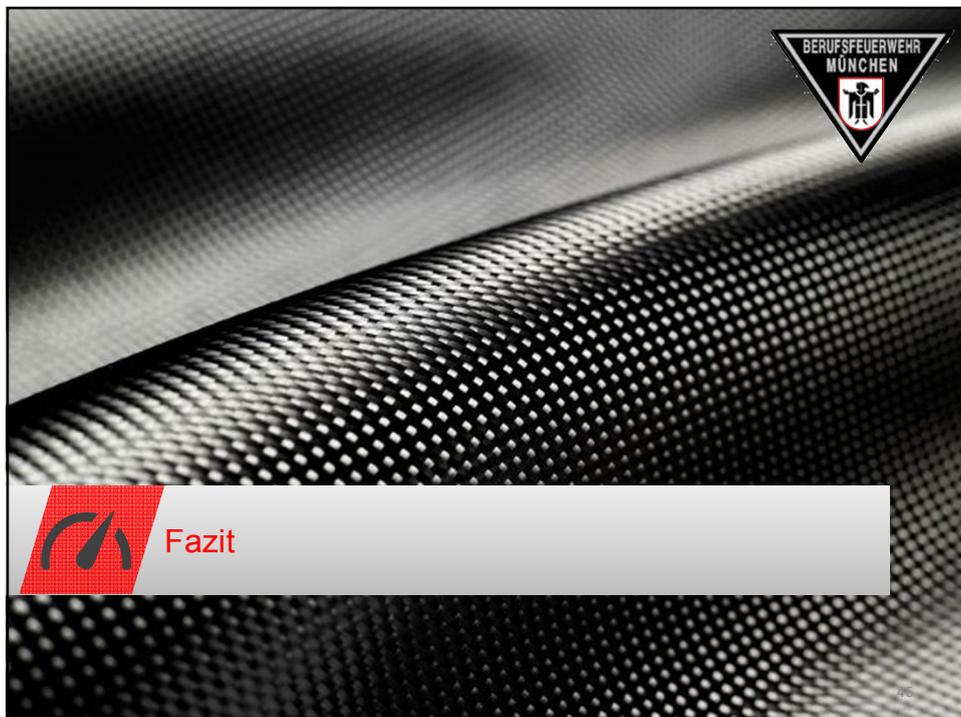


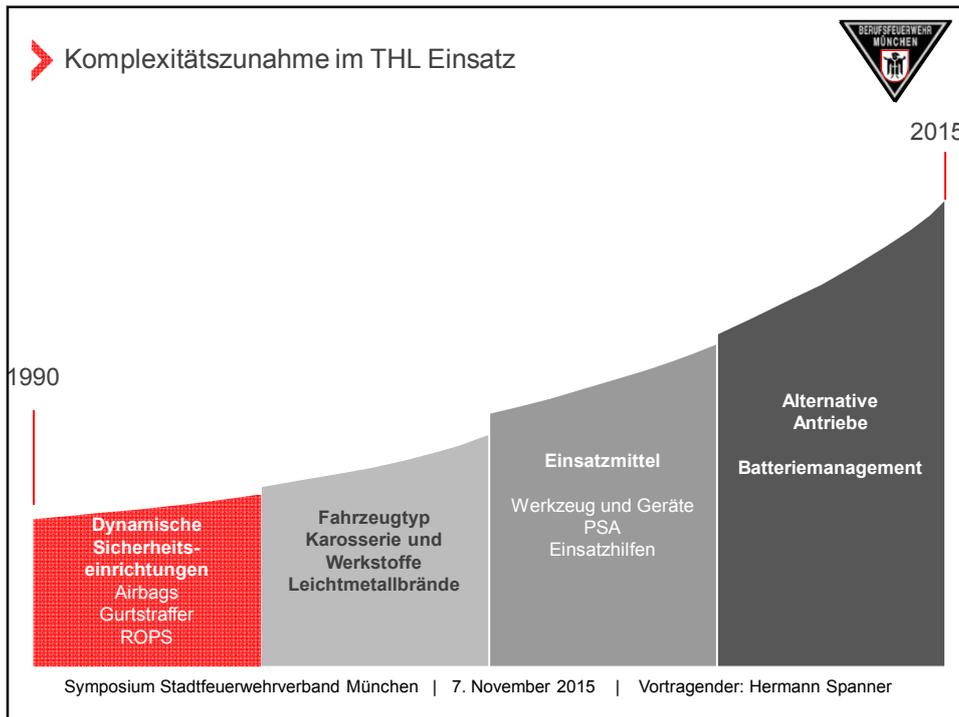
Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner

➤ Einsatzbeispiel: Vergleich Golf Sportsvan



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner





➤ Fazit: Vorsicht ja – aber...



Symposium Stadtfeuerwehrverband München | 7. November 2015 | Vortragender: Hermann Spanner