



Brandschäden an neuen Produkten, Techniken und Technologien

5. Stuttgarter Brandschutztag

Dr.-Ing. Henry Portz – Dipl.-Ing. für Brandschutz
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz, Brandbekämpfung, Explosionsschutz und Brand- und Explosionsursachen
vom Eisenbahn-Bundesamt anerkannter Prüfer für brandschutztechnische Nachweise

Sachverständigen-gesellschaft Dr. Portz mbH, Benzstraße 45, 70736 Fellbach-Oeffingen
Telefon: (0711) 51 45 35, Telefax: (0711) 51 15 64
E-Mail: fellbach@dr-portz-brandschutz.de – www.dr-portz-brandschutz.de



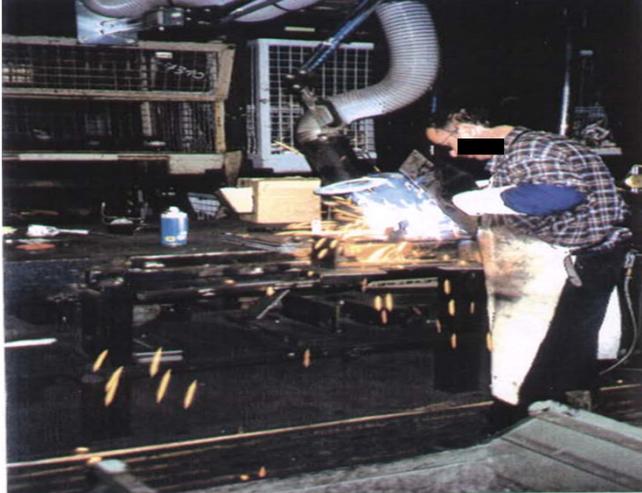
1 Brände an Staubabsauganlagen

Ziel von Staubabsauganlagen:

Schutz der Umgebungsluft vor gefährlichen Stäuben



Beispiel: Zündung durch Elektroschweißen



Schweißvorgang
Zahlreiche Funken gelangen in das Absaugrohr

3



Filter ist vom Brand betroffen

4



Zusammenfassung

Funken in Staubabsaugungsanlagen können große Entfernungen zurücklegen.

Sie können zu Bränden und Explosionen führen.

5



2 Zündung von Heumahden durch heiße Auto-Katalysatoren



Geräumte Brandstelle

6



Abgebranntes Originalfahrzeug

7



Untersuchung

Höhe der Heumahden: 10, 11, 11, 13, 18, 22, 22, 24, 25, 31 cm

Höhe einzelner Halme: 45, 31, 34, 37, 40 cm

Bei der Fahrzeugbesichtigung wurde festgestellt, dass sich die Abgasanlage etwa 15 cm über dem Boden befindet. Ebenfalls diese Höhe hat der Katalysator. Es kann also eine Berührung zwischen Auspuffanlage bzw. Katalysator und den Heumahden stattfinden.

Die Besichtigung zeigte, dass diese Berührung auf Grund des Verlaufes der Heumahden sogar zwingend war.

Die Katalysatortemperatur liegt über 400 °C, also deutlich über der Zündtemperatur von Heu.

Katalysatoren und Abgasanlagen können organische Stoffe beim Berühren entzünden.

8



3 PC-Monitor

9



Brandherd



Schreibtisch mit der Brandquelle (PC-Monitor)

10



Übersichtsaufnahme von den Resten des PC-Monitors

11



Detailaufnahme von den Resten des Kondensators an der nächstliegenden „Masse“ anhaftend

12



Teilübersichts- und Detailaufnahme von der Gehäuseinnenseite mit auffälligen metallisch glänzenden Stellen, im unmittelbaren Bereich des Hochspannungsteiles und des aufgeplatzten Kondensators

13



Das Kondensatorinnere ist geschmolzen und zur „nächstliegenden Masse“ (Metallfläche) hin geflossen und erstarrt. Diese vorgefundene Spurenlage ist eindeutig nicht auf eine Hitzebeaufschlagung von außen zurückzuführen. Vielmehr war dieses Bauteil nicht der aufgetretenen elektrischen Überbelastung gewachsen (Brandursache).

Derartige Überbelastungen können erfahrungsgemäß nur in Folge eines Defektes am bzw. im Hochspannungsteil entstehen, was in der Folge zur Zerstörung der betreffenden Bauteile führt.

Monitore aber auch Fernsehgeräte können eine Brandursache sein.

14



4 Brand durch Solaranlage (Photovoltaik-Anlage)

Sachverhalt

Der Brand ereignete sich an der PV-Anlage auf dem Dach einer Halle.

Vom Brand betroffen sind die Koppelleitungen der Generatoranschlusskästen, die dort an einer Brandwand verlaufende Kabeltrasse sowie die beiden Generatorkästen der PV-Anlage selbst.

Das Hallendach und das Lagergut der Halle wurden ebenfalls beschädigt.

15



Generator

Dieser Generator ist nahezu vollständig ausgebrannt.

16



Brandbereich

Hier waren die ersten Lichtbögen zu sehen.

17



Deckenunterseite im Brandbereich

Deutlich sind die von den Lichtbögen verursachten Durchbrennungen der Deckenelemente erkennbar.

18



Mängel der Kabelführung außerhalb der Brandstelle



Kein Kantenschutz im Bogen

19



In den Kanal hineinragende spitze Zinknasen

20



Beschädigte Kabelisolierung

21



Beschädigte Kabel

Blech ohne Kantenschutz liegt auf dem Kabel.

22



Ungeschützte Kabel am Übergang

23



Brandursache

Als Brandursache wird die mechanisch bedingte Beschädigung der Kabelisolation infolge nicht fachgerechter Kabelverlegung angesehen.

Dadurch kam es zum Isolationsverlust der einen Lichtbogen zur Folge hatte. Deshalb entzündeten sich die Isolationen der eng aneinander liegenden Kabel in der Kabeltrasse, was zu weiteren Lichtbögen führte. Erst nachdem die Stringleitungen der Generatoranschlusskästen gekappt wurden, konnte die Stromzufuhr unterbrochen und die brennenden Kabel gelöscht werden.

24



Fazit

Die Kabel müssen fachgerecht verlegt werden (DIN VDE 0100-7-712).

Die Kabel dürfen nicht durch scharfe Kanten oder Spitzen beschädigt werden.

Die Photovoltaik-Anlagen müssen im Feuerwehrplan dargestellt sein.

Die Module müssen abschaltbar sein.

25



5 Handy-Akku

Sachverhalt

Im Jahr 2006 kam es in der Zeit zwischen 14:00 Uhr und 16:30 Uhr im Keller eines Hauses zu einem Brand.

Es treten mehrere scheinbar unabhängige Brandstellen auf.

1. Hypothese: Verdacht auf Brandstiftung

26



Schrankoberfläche mit Brandspuren

27



Stuhl mit Brandspuren

28

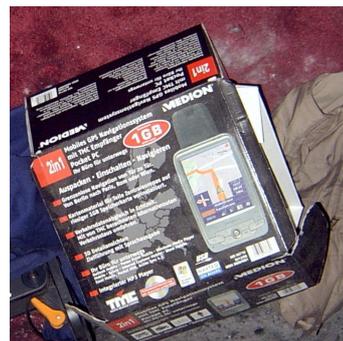


Aussagen der Hausbesitzer

vor 14:00 Uhr	Herr H. hängt das Akkugerät seines GPS an das Ladegerät an
gegen 14:00 Uhr	Herr H. und seine Frau verlassen gemeinsam das Haus
gegen 16:30 Uhr	Herr und Frau H. betreten ihr Haus, wo ihnen „starke Rauch- und Hitzeschwaden“ entgegen kommen
gegen 16:30 bis 17:00 Uhr	Herr H. deckt den im Keller befindlichen Stuhl, dessen Polsterung brennt, mit seiner Jacke ab und löscht somit das Feuer

2. Hypothese: Akku des GPS / Handy

29



Mobiles Navigationssystem

Bei dem Gerät handelt es sich um ein Handy mit integriertem Navigationsgerät. Laut Hersteller wird das Gerät mit einem Lithium-Ionen-Akku betrieben.

30



Eigenschaften eines Lithium-Ionen-Akkumulators:

- Die Komponenten eines Li-Ionen-Akkus sind leicht brennbar.
- Häufig verwendete Lösungsmittel für Lithium-Ionen-Akkumulatoren sind Ethylencarbonat, Propylencarbonat, Diethylcarbonat, 1,2-Dimethoxyethan
- Lithium-Ionen-Akkus sollten niemals kurzgeschlossen, nicht über 4,2 V geladen und nicht unter 2,5 V pro Zelle entladen werden (Daten variieren nach Hersteller, Typ und Verwendungszweck).

Diese Akkuart verfügt über eine Sicherheitseinrichtung, die die Stromzufuhr unterbricht. Gerade im Handybereich kommt es oft vor, dass diese wichtige Sicherheitseinrichtung fehlt oder defekt ist. Durch falsches Laden kann es zum Verklemmen oder Versagen der Sicherheitseinrichtung oder zur Überladung des Akkus kommen. Dies kann zum Brand oder zur Explosion des Akkus führen.

Die Recherche ergab die Verwendung eines falschen Ladegerätes.

31

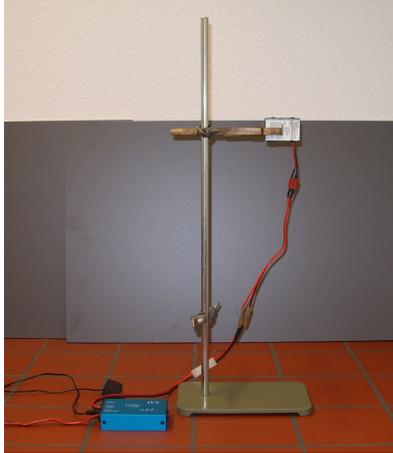


Versuch 1

Bei diesem Versuch wurde der Akku ordnungsgemäß mit einem speziell für diesen Akkutyp bestimmten Ladegerät acht Stunden geladen.

Es kam zu keiner starken Erwärmung oder zu einem Defekt am Akku.

32



Versuch 2

Im Zuge dieses Versuchs wurde der Akku mit dem nicht erlaubten Schnellladegerät geladen. Die Sicherheitseinrichtung des Akkus verhinderte, dass sich der Akku erwärmte bzw. es zu einer Verpuffung kam.

33



Aufgeblähter Akku

Versuch 3

Nach dem Entfernen der Sicherheitsvorrichtung wurde erneut eine Spannung angelegt und diese sukzessive erhöht.

Bei diesem Versuch erwärmte sich der Akku auf über 70 °C. Dabei vergrößerte sich der Umfang des Akkus nach ca. 45 Minuten. Dabei kam es zum Funkenaustritt aus dem Gehäuse.

Ohne Sicherheitsvorrichtung können Akkus, insbesondere bei falscher Spannung, sich erwärmen, platzen und somit zur Zündquelle werden.

34



Versuch 4

Bei weiteren Versuchen wurde ein aufgeladener Akku mit einer Flamme beaufschlagt, um eine stärkere Erwärmung zu simulieren und die Verteilung der Teile festzustellen. Nach ca. 25 Sekunden zerknallte das Gehäuse des Akkus explosionsartig. Nach weiteren 10 Sekunden gab es eine zweite Explosion, bei der der Akkukern verpuffte.



35

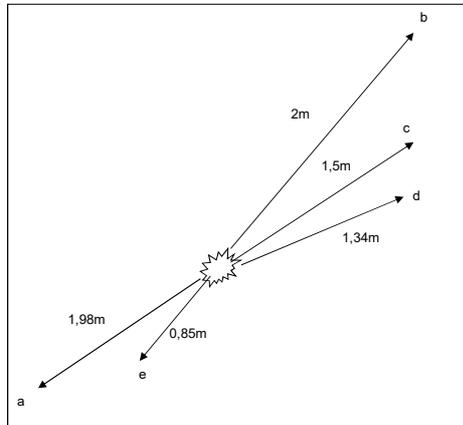


Durch eine zweite Explosion wurde der Akkukern aus dem Gehäuse geschleudert.

36



Folgende Entfernungen wurden gemessen:



Durch das Zerplatzen des Akkus wurden heiße Teile bis zu einer Entfernung von 2 m geschleudert.

37



Zusammenfassung

Von einem intakten Akku bei ordnungsgemäßer Ladung geht keine Brand- oder Explosionsgefahr aus.

Wird ein Akku jedoch mit einer falschen Ladeart geladen und ist die Sicherheitsvorrichtung schadhaft, so kann es zur Überladung kommen. In Folge dessen kann es schließlich zur Überhitzung und zum Brand oder zur Explosion des Akkus kommen.

Kommt es zur Explosion des Akkus, so können Teile bis zu 2 m weit fliegen. Dabei können die Teile heiß sein oder sogar brennen.

Im benannten Fall lagen die Brandstellen deutlich weniger als 2 m auseinander, so dass eine Entzündung durch heiße oder brennende Teile des Akkus denkbar ist. Die Brandstellen im Keller sind durch diese Kausalkette einwandfrei erklärbar.

Es handelt sich also nicht um unabhängige Brandstellen. Eine Brandstiftung ist nicht nachweisbar.

38