

Ermittlung bei Kfz-Bränden – Von einer Zigarette brennt kein Auto**

Sicherheitsfachwirt (FH) Frank D. Stolt, M.MSc, MA, MIFireE

Einleitung

Es passiert immer wieder: Ein Auto rollt am Straßenrand aus, dunkler Qualm sucht sich unter der Motorhaube seinen Weg ins Freie. Die Insassen stürzen voller Hektik aus dem Auto, reißen die Motorhaube auf und blicken hilflos auf einen Brand im Motorraum. Alle acht Minuten brennt in Deutschland ein Auto, d.h. rund 40.000 Kfz-Brände im Jahr. Technisch bedingte Kfz-Brände haben in den letzten Jahren immer mehr zugenommen.

Erschreckend ist jedoch auch eine andere Zahl: Fast 500 Autos zündeten Brandstifter 2009 in Deutschland an. Vor allem in Berlin und Hamburg brannte es. Doch es wird auch immer wieder versucht (Versicherungs-)Kapital aus einem etwaigen Schaden zu schlagen. Der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) geht davon aus, dass zwischen acht und zehn Prozent aller gemeldeten Kfz-Schäden durch vorsätzlich herbeigeführte oder nachträglich vergrößerte Schäden manipuliert sind. Jeder vierte Kfz-Brand ist nach Angaben des Hessischen Landeskriminalamtes inszeniert. Aus diesem Grund wird bei einem ungeklärten oder zweifelhaften Brand eines Pkws, Lkws oder einer Landmaschine die Brandursache ermittelt.

Allerdings bleibt dabei auch Vieles im Dunkeln, denn die Brandberichte sind oft voller fragwürdiger Erklärungsversuche. Gerade bei Kfz-Bränden lautet das Ergebnis der mehr oder weniger fachmännischen Brandermittlungen nur all zu oft: „Brandursache: unbekannt“.

Die Gründe für diese Entwicklung sind vielfältig. Zu einem sind detaillierte Brandermittlungen oft verbunden mit der teilweisen Zerlegung des Fahrzeuges sowie anschließende Untersuchungen mittels Mikroskops oder die Reproduzierung von Kurzschlüssen im Labor unumgänglich und damit auch sehr zeitaufwändig und teuer. Versicherern und Fahrzeughaltern geht es aber in erster Linie um eine schnelle Ermittlung der Schadenhöhe und des Restwertes. Zum anderen sind viele Kfz-Sachverständige der großen Prüforganisationen (TÜV, DEKRA, GTÜ) zwar qualifizierte Kfz-Techniker aber eben keine Brandexperten.

Vorgehen bei Brandermittlungen

Grundsätzlich muss bei Brandermittlungen eines Kfz-Brandes genauso wie bei anderen Brandermittlungen vorgegangen werden, wobei einige Spezifika hinzukommen. Zunächst ist die tatsächliche Identität des Fahrzeuges zu prüfen.

Anhand der beim Kfz eingepprägten FIN (Fahrzeugsidentifikationsnummer) und dem Kfz-Brief ist die Identität des geschädigten Kfz zweifelsfrei festzustellen. Nach den Übersichtslichtbildern sind die Schließ- und Zutrittsverhältnisse zu überprüfen. Dazu gehört auch, dass die Türschlosser ausgebaut und genauer auf mögliche gewaltsame mechanische Spuren untersucht werden. Genau muss auch die Zündanlage (Zündschloss und Kabel) auf Manipulationen oder Beschädigungen untersucht werden.

Insbesondere ist der Zustand der Zündanlage zu untersuchen.

Auch bei einem Kfz-Brand müssen drei Bedingungen für einen Beispiel: Kurzschlüsse in der Entstehungsphase außerhalb des Motorraums verlöschen selbständig nachdem die Zündung ausgeschaltet wurde.

Brand bei dem beschädigten Kraftfahrzeug gegeben sein:

- brennbares Material
- ausreichend Luft
- geeignete Zündquelle

In vielen Fällen kann aufgrund einer umfassenden Untersuchung brandbeschädigter Fahrzeuge schon am Brand- bzw. Auffindeort zuverlässig geklärt werden, welche Brandursachen in Betracht kommen. Weitergehende Untersuchungen an Bauteilen oder die Analyse von Brandschutt sollten in dafür spezialisierten Labors erfolgen.

Brandursachen

Schon der erste Eindruck ist wichtig. Bei der Brandermittlung sollte nach einem detaillierten Plan vorgegangen werden. An der Brandstelle darf nichts vergessen oder übersehen werden, denn jedes Detail kann einen Hinweis auf Brandherd und Ursache enthalten.

In Kfz lassen sich jede Menge brennbarer Stoffe finden. Dazu gehören die Betriebsflüssigkeiten (Ottokraftstoff, Diesel-, Motor-, Getriebe- und Hydrauliköl), die sich teilweise relativ leicht z.B. durch einen Kurzschluss entflammen lassen.

Es gibt zwar viele Arten, einen Brand auszulösen. Am häufigsten wird jedoch immer wieder Benzin verwendet. Das ist ein Hauptproblem bei Kfz-Bränden, die mit Vergaserkraftstoff betrieben werden: Zu einem hohen Prozentsatz unterscheidet sich das Brandlegungsmittel nicht von „berechtigt“ im brand betroffenen Pkw vorhandenen flüssigen Brennstoffen.

Daher ist es äußerst schwierig, die Brandursache - zum Beispiel ausgegossenes Benzin - überhaupt nachzuweisen. In derartigen Fällen können die Analyse der sichergestellten Rückstände im Labor und nachträgliche Rekonstruktionen helfen, die Brandursache zu ermitteln.

Heute sind rund 157 Teile am Fahrzeug sind aus Kunststoff. Nur ca. 60 % dieser Kunststoffe sind schwer entflammbar oder sogar selbstverlöschend. Nachfolgend ein Vorschlag zum Gruppieren der Teile aus Kunststoff an Pkws. Selbst umfangreiche Listen von Teilen, die aus Kunststoff gefertigt sein können, sind nicht vollständig bzw. sind auch schon wieder überholt.

Gruppierung für Kunststoffteile:

- Innenausstattung
- Motor und Getriebe
- Elektrik/Elektronik
- Fahrwerk
- Karosserie
- Funktions- und Zierteile.

Die Fahrzeugelektrik ist an zweiter Stelle der Brandursachen zu nennen. In einem heute gebräuchlichen Mittelklassefahrzeug sind mehrere hundert Meter elektrischer Leitungen zusammengefasst in Kabelbäumen verlegt. Hier steckt der Teufel oft im Detail. Doch wie Wegweiser führen in solchen Fällen z.B. geschmolzenen Kupferdrähte zum Ursprung des Brandes.

Bei modernen Kfz sind es auch oft elektrische Primärdefekte an Steuergeräten sowie Steck- bzw. Schraubverbindungen zwischen elektrischen Verbrauchern und Leitungssätzen. Die Batterie und das Antriebssystem und deren Abstimmung mit den Anforderungen eines Fahrzeuges bilden einen Schwerpunkt für die Brandursachenermittlung. Bei der heute verwandten integralen Fahrzeugelektronik werden die elektronischen Komponenten für den Antrieb eines Elektrofahrzeuges oft in ein Gerät zusammengefasst. Die integrale Fahrzeugelektronik unterscheidet sich von den früher gebräuchlichen Lösungen, indem die Komponenten aufeinander abgestimmt sind, und so ein optimales Gesamtsystem bilden. Jeder unsachgemäße Eingriff kann bereits einen Brand zur Folge haben.

Brandschäden an Kfz durch Tierfraß (z.B. Marderverbiss) an elektrischen Kabeln haben in den letzten Jahren zugenommen. Hier gibt es ein klares Süd-Nord-Gefälle. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit eines Elektrobrandes aufgrund von Tierverschiss sehr selten. Um die Brandursache in diesen Fällen exakt festzustellen, geben die elektrischen Leitungen wichtige Informationen. Die Kabel müssen Zentimeter für Zentimeter überprüft werden. Das ist eine mühsame Geduldsarbeit, denn jede Kabelstelle mit einer ungewöhnlichen Veränderung muss aussortiert und später unter dem Mikroskop genau analysiert werden. Ziel ist es, die Stellen zu finden, an denen kleine Zahnabdrücke und Verbisse erkennbar sind, in deren Folge ein Kurzschluss entstanden sein kann. Diese Stellen können unter dem Mikroskop exakt ausgemacht werden und bieten einen eindeutigen Hinweis auf Tierverschiss als Brandursache.

Häufiger dagegen sind der Austritt von Abgasen und Temperaturerhöhungen im Abgassystem als Ursachen für Kfz-Brände. Insbesondere mechanische Defekte an Abgassystemen oder deren Dichtungen und der Eintrag von brennbaren Betriebsflüssigkeiten in das System führen in der Folge zu Bränden.

Relativ selten dagegen sind Brände durch Selbstentzündungen, Kompressorschäden, Getriebeschäden, Kupplungsschäden, Luftfilterbrände oder sonstigen Brandentstehungsmöglichkeiten.

Brandlegungen an Kraftfahrzeugen

In Folge geänderter gesetzlicher und versicherungsrechtlicher Bestimmungen hat der Anteil an Eigenbrandlegungen bei Fahrzeugbränden in den letzten Jahren erheblich abgenommen. Zugenommen dagegen haben in den letzten Jahren kriminell oder politisch motivierte Serienbrandlegungen an Kraftfahrzeugen. Hinzu kommen vorsätzliche Brandstiftungen an Kfz nach unerlaubten Handlungen und zur Verdeckung anderer Straftaten.

Ein auffälliger Trend hinsichtlich Scheinwerferbrände ist ebenfalls die Folge von Brandstiftungen. Die Außenteile lassen sich mittels Fahrzeug einfach, schnell und unbemerkt entzünden.

Eine mögliche vorsätzliche Eigenbrandlegung wird in aller Regel durch Brandlegungen im Fahrgastraum oder durch Manipulationen im Motorraum begangen.

Immer wieder kommt es auch zu fahrlässigen Begehungsweisen bei Kfz-Bränden durch Manipulationen beim „Heimwerken“.

Explosionen

Anders als im Film z.B. bei der Krimi-Serie „Autobahnpolizei -Cobra 11“ sind die meisten Kfz-Brände nicht Folge einer Explosion. Auch bei brennenden Kfz besteht in der Regel keine Explosionsgefahr. Insbesondere ist eine Explosion des Tanks durch Druck entlastende konstruktive Maßnahmen weitestgehend ausgeschlossen. Die oft von Betroffenen oder Zeugen geschilderten „Explosionsgeräusche“ sind in der Regel durch die thermischen Belastungen und damit verbundener Ausdehnung zerplatzende Pneu.

Allerdings können sich Kfz-Brände sehr schnell entwickeln, das kann z.B. bei falsch eingebauten Gasanlagen oder Lade- bzw. Betriebsgut (Flüssiggas-, Sauerstoff- oder Azetylenflaschen usw.) bis hin zur Durchzündung oder gar Behälterzerbersten führen. Neben dem schnellen Abbrennen kann es nach dem ersten „Ablöschen“ z.B. durch versteckte heiße Metalloberflächen, oder Glutnester zu erneuten Rückzündungen kommen.

Explosionen von Pkws sind regelmäßig die Folge eines vorangegangenen massiven mechanischen Einwirkens insbesondere auf die Tankregion des Fahrzeuges, wie es bei schweren Verkehrsunfällen immer wieder vorkommen kann.

Zu sekundären Explosionen kommt es insbesondere nach Unfällen bei hohen, sommerlichen Temperaturen. Austretendes Benzin entzündet erst später z.B. an heißen Teilen (Auspuff). Diesel kann sich trotz seines hohen Flammpunktes z.B. am heißen Asphalt (ca. 70°C – 80°C - markanter Geruch) entzünden.

Merke: Fahrzeuge explodieren nicht – sie brennen ab!

Brandverlauf und Brandausbreitung

Bei Kfz-Bränden geben Betroffene oder Zeugen häufig an, dass das versicherte Kfz Feuer gefangen hatte und in Sekundenschnelle komplett ausgebrannt war. Hier ist festzustellen, dass Kfz nicht innerhalb weniger Sekunden oder Minuten komplett in Flammen aufgehen. Insbesondere Kfz-Brände verursacht durch technische Defekte oder Produktmängel breiten sich nur langsam aus. Jedoch kann sich das Brandverhalten während der Fahrt und nach dem Anhalten entscheidend verändern. Während der Fahrt kühlt oder unterdrückt oft der Fahrtwind den Brand bzw. die Flammen. Beim Stopp kommt es dann zur schnellen Ausbreitung des Brandes.

Ebenso ist ein plötzliches Übergreifen der Flammen auf den Innenraum unwahrscheinlich. Die Ausbreitung kann zwischen 8 – 12 Minuten dauern. Ausnahmen sind nur bei erheblichen mechanischen Belastungen von Außen z.B. bei Zusammenstößen bei Verkehrsunfällen oder einer Brandstiftung möglich.

Auf der anderen Seite bewirkt eine rasche Brandbekämpfung nach Brandausbruch die Verhinderung eines größeren Brandes.

Merke:

- *rasche Ausbreitung kommt nicht vor*
- *vom Motorraum bis zum Wageninneren 8 Minuten*
- *nach weiteren 2-3 Minuten - Vollbrand*
- *Durchzündung bei Fahrzeugbränden fast immer ausschließbar*

Die brennende Zigarette

Schließlich die häufig zitierte brennende Zigarette im Fahrgastraum: Eine Zigarette lässt kein Auto in Flammen aufgehen. In der Wirklichkeit richtet sie höchstens einen begrenzten „Einbrand“ im Sitzbereich an.

Seit Mitte der 80ziger Jahre werden die Sitze für Kfz entsprechend hergestellt und geprüft. Die Richtlinie 95/28/EG ergänzt bzw. ersetzt die nationalen Vorschriften im Geltungsbereich der Europäischen Union. Die Richtlinie, die aus insgesamt 6 Anhängen besteht, beschreibt in den Anhängen IV, V und VI Prüfungen zur Bestimmung des Brennverhaltens.

Merke: Brennende Zigaretten auf dem Beifahrersitz oder auf dem Fußboden lösen keinen Brand aus. Sie verglimmen und richten höchstens ein kleinen Einbrandschaden an.

Brandleichen bei Kraftfahrzeugbränden

Im Zusammenhang mit Kraftfahrzeugbränden kommen Todesfälle am häufigsten als Folgen von Verkehrsunfällen vor. Es sind aber auch Suizide, Verdeckung von Tötungsdelikten und Mordbrandstiftungen in Betracht zu ziehen. Im Vergleich zu anderen Brandleichen, etwa aus Gebäudebränden (Rauchgastote), ist die stärkere Brandzehrung auffallend. Dies erschwert oft die autoptische Beurteilung der Fälle und die Identifizierung.

Bei Bränden nach Verkehrsunfällen stellt sich die Frage nach der Todesursächlichkeit des Brandes bzw. etwaiger Unfallverletzungen. Als wichtigste Zeichen einer vitalen Brandexposition gelten Rußablagerungen in den Atemwegen, in der Speiseröhre und im Magen sowie eine Erhöhung des CO-Hb-Gehalts. Höhere

Werte von CO-Hb-Gehalts im Leichenblut kommen insbesondere dann vor, wenn der Brand in der Fahrgastkabine ausbrach. Gefahren bestehen in erster Linie für eingeklemmte oder bewusstlose Fahrer oder Fahrgäste durch Rauchgase und/oder Hitze. Die Rauchgase von Kunststoffen oder Treibstoffen enthalten giftige Substanzen wie Kohlenmonoxid, Ammoniak, Cyanwasserstoff und viele mehr.

Zusammenfassung

Für die Beurteilung des Brandgeschehens sind alle Situationsspuren wesentlich, soweit sie sich durch besondere räumliche Lage und Zuordnung von Spuren oder Gegenständen zueinander und zur Umgebung darstellen, wobei sie Schlüsse auf die Art ihrer Entstehung zulassen und für die Rekonstruktion hilfreich sind (Beispiele: Brandschäden und -zehrungen, Verformungen, Schmelzerscheinungen, Anlauffarben, Legierungsbildung und Zerstörungsspuren).

Natürlich wird auch das Ausmaß des Brandschadens am Kfz in Bezug auf die Brandursache genau untersucht und damit geklärt, ob das Gesamtbild des Schadens in allen Aspekten plausibel ist. Zusätzlich wird die von Betroffenen, Zeugen oder Handwerkern angegebene Brandursache durch eine Analyse der sichergestellten Spuren und ggf. Rückstände nachträglich rekonstruiert.

**** Dieser Beitrag ist eine überarbeitete und gekürzte Zusammenfassung eines Tagesseminars der Vereinigung Kriminaldienst Österreich im März 2011***

Literatur

Sacher, F. (1997): Lexikon über Straßenverkehrsunfall- und Fahrzeugschaden. Verlag Information Ambs GmbH, 1.Aufl.

Weber, M. (1995): Die Aufklärung des Kfz-Versicherungsbetrugs, Schriftenreihe Unfallrekonstruktion, Münster

Pohl, K. D. (1991): Der Reifenabbrand als Indikator für Branddauer und Brandursache beim Pkw-Brand

Pohl, K. D., Hölemann, H., Burkard, A. (1983): Die Untersuchung von Bränden motorbetriebener Fahrzeuge

Pohl, K. D., Alrutz, K. (1987): Untersuchungen zur mechanischen Resistenz unterschiedlicher Kraftstoffreservekanister

Danner, M., Anselm, D. (1977): Brandausbreitung von Vergaserbränden an Pkws

Georgen, H. (1987): Analyse von Brandschäden

Pohl, K. D. (1989): Modellversuche zur Zündung und Ausbreitung von Kfz-Bränden

Pohl, K. D. (1992): Der Kraftfahrzeugbrand - Ein systemimmanentes Betriebsrisiko?

Pohl, K. D. (1992): Kollisionsdynamik und Fahrzeugbrand

Berner, W. Brandereignis (1999): Brandstiftung nach Motorschaden

Berner, W., Berner, T. (2001): Gutachten – Manipulierter Unfall mit (un)gewollter (?)

Staubach, O. (2002): Beurteilung von Fahrzeugbränden 2002

Berg, A.F., Egelhaaf, M. (2002): Brandrisiko durch Unfälle – Ergebnisse einer Unfalldatenauswertung

Euxubie, E., Thenaise, P., Smart, J., Blake, R. J.: A Switched Reluctance Drive For Pallet Truck Applications, intelligent Motion

Hendershot, J. (1991): A Comparison of AC, Brushless and Switched Reluctance Motors, Motion Control 4/91

Jufer, M. (1992): L'entraînement électrique, "Le véhicule électrique routier au quotidien", SEV Zürich

Lawrenson, P. (1992): Brief Status Review of Switched Reluctance Drives, EPE Journal Vol. 2



**Sicherheitsfachwirt (FH) Frank D. Stolt, M.MSc, MA,
MIFireE (Mannheim)**

frankdieter.stolt@bdk.de