

Brandermittlung an Bord

Fachartikel VKÖ - Frank Stolt



„Am 04.10.2005 kam es auf der Donau rund 60 Kilometer von Bratislava (Pressburg) auf einem Touristenschiff zu einem Brand. Das Schiff war auf dem Weg nach Wien. Bei dem Unglück starb eine 57-jährige Frau. Das Feuer begann im Küchenbereich.“

„Auf dem Binnentanker "Alfred Josef" brach auf dem Main einen Kilometer südlich von

Karlstadt bei Leudenbach am Vormittag des 2.7. im Maschinenraum ein Feuer aus.“

„Bei einer Verpuffung auf dem Binnentankschiff "Sanne" auf der Mosel bei Lehmen, Kreis Mayen-Koblenz, kam der holländische Kapitän ums Leben, ein Decksmann wurde schwer verletzt.“

Die Donau stellt die Verbindung von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer her. Sie wird im Jahr von tausenden Schiffen (Güterfracht- und Tankschiffen sowie Personenbeförderung) befahren. Hinzu kommen viele Sportboote und Yachten. Damit gehört sie zu den meist befahrenen Binnenwasserstraßen. Schiffsbrände gehören zu den gefährlichsten Bränden überhaupt. Sie bedeuten immer eine besondere Gefahr für das Leben der Besatzung und ggf. von Passagieren. Hinzu kommt, dass diese Brände bei der Bekämpfung einen sehr großen personellen und materiellen Aufwand erfordern. Nicht zuletzt stellen sie auch an die Ermittler der Brandursachen besonders hohe Anforderungen. Dies wiederum macht einen besonders qualifizierten Ausbildungsstand notwendig.

Überall wo offene Flammen und leicht entzündliche Stoffe sind, ist die Brandgefahr am höchsten. So lauert im Tankbereich und Motorraum die größte Brandgefahr. In diesem Fall geht sie von leicht entzündlichen Brennstoffen aus, wie Kraftstoff und Öl in unmittelbarer Nähe glühender Turbolader und heißer Abgasleitungen.

Brandursache Nummer eins ist die Bordelektrik. Meist sind durch Feuchtigkeit Kontakte korrodiert oder die Isolation durch Scheuerstellen verschlissen. Dadurch „schmoren“ die Leitungen oder in den Schalttafeln fliegen die Funken. Einen weiteren großen Anteil macht auch Brandstiftung aus. Hiervon sind besonders die Boote im Winterlager oder in Yachthäfen und Werften betroffen.

An Bord entstehen die meisten Brände in der Bordelektrik. Und das – um einen weit verbreiteten Irrtum aufzuklären – auch bei 12-V- und 24-V-Anlagen und nicht nur bei 230 V. Hier bietet die gesamte Verkabelung von Kajütbeleuchtung bis Ladegerät beste Voraussetzungen für schmorende Leitungen.

Durch unsachgemäß verlegte Starterkabel in Metallrohren mit scharfkantigen Rohrmündungen oder an scharfen Metallkanten vorbei kommt es zu Beschädigungen der Leitungen. Durch schlechte „Masse“ entstehen ebenfalls Kabelbrände. (Starteranlagen sind nicht abgesichert!) Es kann ebenfalls bei nicht abgedeckten Batteripolen oder Anschlüssen zu Bränden kommen. Batterien können explodieren, wenn sie überladen werden. Daher sind nur geeignete Ladegeräte mit automatischem Überwachungsschutz zu verwenden. Die Batterien sollten wegen der möglichen Knallgasbildung nur an gut durchlüfteten Orten geladen werden.

Überhitzte Leuchten infolge zu hoher Wattzahl der eingeschraubten Glühlampen können ebenfalls zu indirekten Elektrobränden führen. Brände können in Folge eines Kurzschluss aufgrund eines Kabelbruchs entstehen, weil elektrische Anlagenteile an

schwingenden Maschinenteilen angebracht wurden. Zu Kurzschlüssen kann es auch beim Betrieb von Handleuchten ohne Schutzkorb und Schutzglocke kommen.

Es werden immer mehr elektrische Geräte angeschlossen und immer stärkere Sicherungen verwendet oder diese unzulässig verstärkt. (Brände hinter Verschaltungen). Kunststoff- und Gummikabel verkohlen und werden so elektrisch leitend.

Weitere Gefahrenquelle bestehen in den Maschinen- und Heizungsräumen durch falsch platzierte Hochtanks/Tagestanks z.B. über den Abgasleitungen von Motoren und Heizungsanlagen sowie über elektrischen Anlagen. Infolge kaum auszuschließender Leckagen an Tanks, Rohrleitungen und Armaturen tropft oder spritzt Brennstoff auf die Isolierungen oder Abdeckungen der Abgasrohrleitungen, feuchtet diese durch, verdampft und entzündet sich (Flammpunkt 50 – 60 °C, Zündtemperatur ca. 250°C).

In Folge undichter Brennstoff-, Hydrauliköl- oder Schmierölleitungen kommt es zu austretenden Ölnebel (Flammpunkt ca. 250° C). Dieser entzündet sich an ungenügend abgedeckten, nicht flüssigkeitsdicht ummantelten Abgasrohren und ungekühlten Turboladern oder an Heizungsanlagen.

Leckagen treten meist durch ungenügende Halterung, an Verschraubungen, an Einbindungen der Schläuche oder an deren Scheuerstellen auf. Rohrleitungen rosten oder scheuern an Halterungen durch. Oft bleiben solche Leckagen in selten begangenen Räumen, wie Pieken usw., lange Zeit unbemerkt. Führen durch diese Räume Abgasrohre, sind Brände und Explosionen wahrscheinlich. *Hinweis: Zerstäubter Dieselmotorkraftstoff zündet sofort an offenen Flammen und an heißen Teilen!*

Bei den Brandermittlungen ist die Funktion der Selbstschlussventile an den Füllstandsrohren der Brennstofftanks zu überprüfen. Die Flüssigkeitsdichtheit der Ummantelungen an den Abgasleitungen und ungekühlter Turbolader (Oberflächentemperaturen 350°C) sind ebenfalls zu kontrollieren. Die Tankentlüftungen müssen stets außenbords liegen. Doppelmotorenanlagen müssen durch ein Mittellängsschott getrennt gewesen sein. Bei der Untersuchung ist darauf zu achten, dass einfachere Notstromversorgung durch getrennte Aggregate vorgenommen wurde und dass keine Abgasrohre durch die Außenhaut führten.

In Folge undichter Brennstoff-, Hydrauliköl- oder Schmierölleitungen kommt es zu austretenden Ölnebel (Flammpunkt ca. 250° C). Dieser entzündet sich an ungenügend abgedeckten, nicht flüssigkeitsdicht ummantelten Abgasrohren und ungekühlten Turboladern oder an Heizungsanlagen.

Ölundicht gewordene, luftgekühlte Dieselmotoren. Ausgetretenes Schmieröl wird vom Kühlluftstrom mitgerissen und an Abgasrohrleitungen gezündet. Ältere Ölkühler werden durch Materialermüdung infolge von Vibrationen undicht.

Brände können auch durch fehlende Warnung bei ungenügendem Kühlwasserstand oder defekten Keilriemen an luftgekühlten Motoren ausgelöst werden, weil dies zur Überhitzung der Dieselmotoren und ihrer Abgasleitungen führt.

Immer wieder kommt es durch Rauchen, pyrotechnische Scherzartikel und durch umfallende Kerzen zu Bränden in Tagesaufenthaltsräumen. Vorhänge, Sitzbezüge, Schaumstoffe, Wandverkleidungen usw. bestehen durchwegs aus normal bis leicht brennbaren Materialien. Eine Kerzen- oder Feuerzeugflamme genügt, um diese Stoffe zu

entzünden. Brennende Zigaretten werden kurzfristig auf Tisch- und Waschbeckenkanten abgelegt, von denen sie noch glimmend auf Polstermöbel, Fußbodenbeläge oder in Papierkörbe fallen. Unechte Elektrobrände entstehen immer wieder durch Ablage von Handtüchern über Luftschlitzen von Glühlampen. Es sind oft mitgebrachte fehlerhafte oder unbeaufsichtigte Haushaltsgeräte, wie Tauchsieder, Bügeleisen, Frisierstäbe, Fön-Geräte, die zu Bränden in diesen Bereichen führen.

Brände in Kombüsen-, Pantry-, Schank- und Sanitärräumen sind ebenfalls nicht selten. Das mangelnde Platzangebot in der Kombüse ist oft schon allein brandgefährlich. Durch über oder zu nah an Koch- und Backgeräten angebrachten Fenstervorhängen und ungeschützte Holzteile kann es zu Bränden kommen. Gasflaschen und -leitungen stellen eine besondere Gefahr dar. Hier ist die Pantry an Bord eine besondere Gefahrenquelle. Dort wird mit Gas, Spiritus, Petroleum, Diesel oder Benzin, also auf offener Flamme, gekocht. Durch defekte Propanganlagen kommt es ebenfalls zu Bränden. 1 Liter flüssiges Propan ergibt 25.000 Liter zündfähiges Gemisch.

Übrigens: Auf neuen Gefahrgutschiffen darf es ab 01.01.95 keine Propanganlagen mehr geben. Aber auch überhitzte Fritteusen-, Koch-, Brat- und Backgeräte führen wie an Land zu Bränden. Der Gebrauch von Spirituskochern ist in der Binnenschifffahrt grundsätzlich verboten. Dennoch werden Spirituskocher und "Rechauds" benutzt. Die Gefahr eines Brandausbruches steigt noch weiter, wenn Flambierflüssigkeiten in offenen Glasflaschen in unmittelbarer Nähe zu den Spirituskocher und "Rechauds" aufbewahrt werden. Unterschätzt wird auch die Brandgefahr, die von Fettablagerungen in verschmutzten Absauganlagen von Küchen ausgeht. Brandgefahren gehen auch von falschen Führungen der

Abgasrohre von Heizungen oder durch fehlende Fallwindsicherungen aus.

Ölgetränkte Putzlappen, die sich infolge geringer Wärmeableitung durch aufschaukelnde Oxydation entzünden (chemische Selbstentzündung) verursachen ebenfalls immer wieder Brände. Ausgangsbereich für derartige Brände sind Abstellkammern und immer wieder der Niedergänge oder das sogenannte „Tiefherft“. *Hinweis: Knochen-, Holz- und Leinöl neigen sehr leicht zur Selbstentzündung.*

Wie an Land sind auch an Bord unsachgemäße Schweiß-, Brenn- oder Schleifarbeiten oft brandursächlich. Durch Schleif-, Brenn- und Schweißarbeiten in der Nähe entzündbarer Stoffe und Ladung (Schrottautos) kommt es ebenfalls immer wieder zu Bränden. Insbesondere in der Nähe mit Öl vollgesogener Wand- und Deckenisolierungen sind derartige Arbeiten für Brände auf Schiffen ursächlich. Bei starkem Öldunst ist auch infolge der Zündung von Öldunstkondensation ein Brand zu befürchten. Es zu klären, ob entsprechende Verbote solcher Arbeiten eingehalten bzw. ob bei Notreparaturen die Umgebung entsprechend kühl und nass gehalten, Funkenflug vermieden und Brandwachen aufgestellt wurden (Auflagen Schiffssicherungsmerkblatt). Ansonsten gilt, dass Reparaturarbeiten mit Feuer, Funken usw. während der Fahrt zu vermeiden sind.

Ursache von Bränden an Deck von Gefahrgutschiffen ist oft der Gasaustritt aus Schütt- und Stückgut (extrahierte Schrote, Ferrosilicium, Faßware usw.). Bei den Brandermittlungen sollte Einsicht in die Beförderungsaufgaben für Schüttladung mit hohem Gehalt von gasungswilligen Stoffen genommen sowie ggf. durchgeführte

Gasmessungen und Lüftungen während der Fahrt protokolliert werden. In jeden Fall sollte Verbindung mit dem Ladungsabsender aufgenommen werden. Beim ungewollten Gas- und Ladungsaustritt auf Tankschiffen beim Laden, Löschen und Entgasen sowie nach Havarien kann es ebenfalls zu Bränden bzw. Verpuffungen kommen. Achtung: 1 % Benzin im Dieselöl setzt den Flammpunkt um 10 % herab.

Mehrjährige Untersuchungen von Rauchmeldeanlagen an Bord von Schiffen haben zu der Erkenntnis geführt, dass diese Anlagen zwar dem Stand der Technik entsprechen. Diese Branderkennungstechnik sich jedoch nicht durch einen hohen Zuverlässigkeitsgrad ausgezeichnet ist. So werden einerseits häufig Täuschungsalarme angezeigt und andererseits echte Brände gar nicht oder sehr spät signalisiert. Besonders bei der Detektion von Schwelbränden treten oft größere Verzögerungen ein. Dies ist ggf. bei der Auswertung von diesen Daten bei der Brandrekonstruktion zu beachten.

Sehr wichtig ist, ob das Wasserfahrzeug zum Brandzeitpunkt von Außen mit Stromversorgt wurde. In diesem Zusammenhang ist ggf. auch festzustellen, ob es bei einem Gewitter im Gewässerbereich zu einem Brand durch direkten Blitzeinschlag oder Überspannungen gekommen sein kann.

Leider wird die Gefährlichkeit von statischer Elektrizität als mögliche Zündquelle für explosionsfähige Atmosphären (Gase, Dämpfe und Stäube) immer wieder aus Unkenntnis, falscher Routine oder fehlender Sorgfaltspflicht unterschätzt. Bei der Brandermittlung ist das Vorhandensein von ausreichenden und geeigneten Erdungseinrichtungen sowie deren sachgemäße Verwendung während des Entladens, Umfüllen oder Umpumpens zu überprüfen.

Dies gilt ggf. auch für die Arbeitskleidung und das Schuhwerk der beteiligten Besatzungsmitglieder oder Hafendarbeiter.

Bei Binnenschiffen (Güterfracht- und Tankschiffen sowie Schiffen zur Personenbeförderung) sind neben den Papieren des Schiffsführers und der Besatzungsmitglieder auch die Ladepapiere ggf. mit den entsprechenden Gefahrgutangaben zu kontrollieren. Im Jahr sind rund zehn Prozent der Binnenschiffe, die die großen Flüsse befahren Gefahrguttransporte. Entsprechend der gesetzlichen Forderungen müssen Schiffe auf die Beförderung von Gefahrgut nach außen gut sichtbar hinweisen (z.B. ist das Schiff mit einem blauen Kegel nach unten gekennzeichnet, weist dies auf die Beförderung entzündbarer Stoffe hin).

Nach der ersten Erkundung unter der Führung der örtlich zuständigen Wasserschutzpolizei, der Feuerwehr und ggf. des Wasser- und Schifffahrtsamt sind an Bord verschiedene Untersuchungsabschnitte zu bilden. Außerdem sollte schon sehr früh eine Absprache bzw. Hinzuziehung von sachbearbeitenden Kriminalbeamten aus dem Bereich Umweltdelikte erfolgen. Unter Umständen ist zu klären, ob während der Brandbekämpfung eine Sicherung und Beobachtung der Brandstelle durch die Feuerwehr mittels Wärmebildkamera und Fernthermometer (z.B. zeitweise aus der Luft mit Polizei-Hubschraubern) durchgeführt wurden. Im Rahmen der Ermittlungen (Strafverfolgung) und der weiteren Gefahrenabwehr (Umweltgefahren) sind weiträumige Absperrmaßnahmen erforderlich. Entsprechend der Lage ist während der gesamten Ermittlungen das Gewässer in diesem Abschnitt komplett zu sperren.

Die Zugänglichkeit von Schiffen und Booten über das Gewässer oder schwierige Ufer- bzw. Hafengelände erschweren ebenso oft wie die Unkenntnis der Räumlichkeiten auf den vom Brand betroffenen Wasserfahrzeugen den Ablauf und die Durchführung der Brandermittlungen. Hinzu kommen noch vorhandene große Mengen

an Betriebsstoffen im Technikbereich oder Gefahrgut im Ladebereich sowie Sprachschwierigkeiten mit den ausländischen Schiffsführern und Besatzungsmitgliedern.

Im Vorfeld der eigentlichen Spurensicherung an Bord ist an Hand der Schiffspapiere die Identität des Schiffes oder Bootes zu klären. Dabei sind ggf. auch Auflagen und deren Umsetzung nach der letzten technischen Überwachung zu überprüfen.

Darüber hinaus ist bei der Untersuchung stets zu prüfen ist, ob das Handeln eines Beteiligten fehlerhaft war und einem Beteiligten eine Eigenschaft fehlt, die zur Berufsausübung als Kapitän, Schiffsführer oder Lotse oder zur Führung eines Sportbootes erforderlich ist, auch wenn dieses Verhalten oder das Fehlen der Eigenschaft nicht für den Brand ursächlich waren.

Bei der Brandermittlung muss u.a. auch geprüft werden, ob der Schiffsführer als Verantwortlicher sich persönlich vergewissert hat, dass alle Auflagen des Brand- und Explosionsschutz an Bord eingehalten und Schulung und Aufklärung der Besatzung und deren an Bord mitfahrenden Familienangehörigen durchgeführt wurden. Sofern es schriftliche Aufzeichnungen darüber gibt, sind diese sicherzustellen.

Insbesondere muss in Hinblick auf mögliche Gefahren nach dem Löschen des Brandes mit der Feuerwehr eng zusammen gearbeitet werden. (Eigensicherung!) Neben den Ermittlungen gehen oft enorme psychische und physische Belastung der Ermittler einher. Nur ein Beispiel neben der Schutzkleidung sind z.B. zusätzlich Schwimmwesten anzulegen. Selbst nach dem Löschen sind Temperaturen über 100° Celsius sogar der Außenverkleidungen des Schiffes keine Seltenheit. Bei der Abschnittsbildung ist zu beachten, dass auch eine Kontrolle der Nachbarräume des eigentlichen Brandraumes durchgeführt wurde. Bei derartigen Bränden stellte sich z.B. heraus, dass eine im Nebenraum des in Brand geratenen

Maschinenraumes befindliche Versorgungsbatterie sich enorm erhitzt hatte und zu bersten drohte.

Spätere kriminaltechnische Untersuchungen und labortechnischen Analysen von auf den Schiffen bzw. Wracks sichergestellten Asservaten (verkohltes Holzmaterial, Reste von verbranntem Kunststoff etc.) können ggf. Hinweise auf die Verwendung von Brandbeschleunigungsmitteln oder sonstige Hinweise auf die Art der Brandentstehung geben. Durch die rasterelektronenmikroskopische Untersuchung von Metallteilen ist es möglich herauszufinden, ob sie erst erhitzt wurden und dann explodiert sind oder ob sie erst explodierten und danach heiß wurden. Derartige Untersuchungen wurden z.B. an den Scharnieren der Schotts bei der gesunkenen Ostseefähre „Estonia“ vorgenommen. Der Einsatz von Rasterelektronenmikroskopen kann ebenfalls bei der Untersuchung von Armaturen wichtig sein. Auch das innere Gefüge des Metalls von elektrischen Kabeln sieht unter dem Rasterelektronenmikroskop unterschiedlich aus. Je nachdem, ob der Brand von innen nach außen oder von außen nach innen verlief, lässt sich so ein Kurzschluss in der Bordelektrik nachweisen.

Fazit: Trotz der oft zusätzlich erschwerten Bedingungen sowie der Gefahrenlage bei Brandermittlungen an Bord können auch bei diesen Bränden durch ein gezieltes Zusammenwirken von Brandfahnder der Kripo, Beamten der Wasserschutzpolizei und Mitgliedern der Feuerwehr hervorragende Ermittlungsergebnisse erreicht werden. Bei den Ermittlungen ist den besonderen Bedingungen von Bränden, der Brandentstehung, der Brandausbreitung sowie des Löschens Rechnung zu tragen.

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

Brandsachverständiger, Lehrbeauftragter Fachhochschulen der Polizei und Fachbuchautor

Mannheim