

EXPERTISEN IM ZUSAMMENHANG MIT BRÄNDEN UND EXPLOSIONEN

Einführung

Kurz gesagt

Im Unterschied zu anderen Gebieten der Kriminalistik ist es bei der Brand-/Explosionsexpertise nicht möglich, durch einen Vergleich zur Identifikation zu gelangen. Jede Situation ist einzigartig: der Brandort ist grundlegend verändert oder gar zerstört. Deshalb setzt das Vorgehen den Rückgriff auf Zeugenaussagen sowie auf die Fachkenntnisse aller am Schadensort intervenierenden voraus. Eine Hypothese kann indes nur zur Schlussfolgerung werden, wenn sie die physikochemischen Gesetze respektiert.

Das Feuer bringt dem Menschen einen offensichtlichen Nutzen. Andererseits stellt es aber ebenso eine Gefahr dar. In Zaum gehalten, ist es eine unabdingbare Kraft- und Wärmequelle für die Wirtschaft wie auch für das tägliche Leben.

Wenn sich das Feuer jedoch bis zum Stadium des Brandes entfaltet, können die Personen- und Sachschäden in wahrhaften Katastrophen enden. In diesem Zusammenhang zu erwähnen sind die Stadt San Francisco, die Diskothek Saint-Laurent du Pont, der Zeltplatz von Los Alfaques oder die Bahn von London: allesamt Ereignisse, die in Erinnerung geblieben sind.

Letztgenannter Aspekt des Feuers ist es, welcher das Tätigkeitsgebiet des Experten bestimmt. Das Feuer wird in seiner unkontrollierten Form studiert, nämlich als Brand und Explosion.

Wie jede wissenschaftliche Untersuchung unter richterlichem Auftrag, widmet sich die Feuer- und Gasexplosionsexpertise der Ausbeutung von Spuren, welche an einer Brandstelle vorhanden sind. Dahinter steckt ein doppelter Zweck: Die Bestimmung des ursprünglichen Brandherdes sowie – als Folgeschritt – die Bestimmung der Ursache des Feuers.

Spezifität der Expertise von Bränden/ Explosionen

Die Tätigkeit des Kriminalisten besteht darin, die Verbindung zwischen einer Person und einem Delikt zu bestimmen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass diese Beziehung sich aus Indizien ergibt, welche der Verursacher auf dem Tatort und / oder auf dem Opfer zurücklässt sowie, umgekehrt, aus Spuren, welche vom Tatort herkommen und die der Täter auf seiner Person, auf seinen Kleidern, Schuhen, Werkzeugen, Waffen, usw. trägt. Dieses Vorgehen wird in allen Gebieten der Kriminalistik angewandt: Die Identifikation von Personen durch Finger-, Ohren- oder Zahnabdrücke oder mittels biologischer Spuren. Gleich verhält es sich mit der Identifikation von Objekten oder der Behandlung von Dokumenten; ebenso in der Balistik bei der Analyse von Einschuss Spuren, der Identifikation von Betäubungsmitteln sowie der Zusammensetzung von Mikrospuren (Farben, Fibern, usw.).

In all diesen Fällen gehen die Mittel, welche eine sichere oder wahrscheinliche Identifikation erlauben, von einer Analogie, also von einem Vergleich aus. Dieser vergleichende Aspekt ist indes bei der Expertise von Bränden/Explosionen nur sehr beschränkt anwendbar. Jede einzelne Brandkatastrophe stellt nämlich ein Unikum dar, welche zu einer paradoxen Situation führt: falls der Brandherd eines Feuers bestimmt ist, so heisst dies, dass

das Brandentfachungssystem sehr wahrscheinlich bekannt ist. Dies bedeutet, dass die Brandursache evident ist, womit eine Expertise überflüssig wird. Falls jedoch der Brandherd unbekannt bleibt, was in der Praxis für die überwiegende Mehrzahl der Fälle zutrifft, so sind die materiellen Indizien unter einem Trümmerhaufen verstreut und teilweise zerstört, falls sie nicht gar verschwunden sind. Die Komplexität der Arbeit sticht ins Auge: ausser einigen wenigen Fällen, in welchen es gar keine Brandentfachung gibt – die Örtlichkeiten bleiben hierbei unversehrt –, widmet sich die Expertise von Bränden und Explosionen den Indizien vor Ort, also an einer Stelle, welche nicht nur durch das Vorkommnis selbst wesentlich verändert wurde, sondern auch durch die der Expertise vorausgehende Intervention von Personen.

Die Tätigkeit des Experten

Wie alle Kriminalisten schreitet auch der Brand- / Explosionsexperte zur Sache, wenn spezielle Kenntnisse zur Bestimmung der Ursache eines Schadensfalls nötig sind. Die Detailanalyse der Tatorte sowie die Interpretation der gesammelten Indizien stellen zwei wichtige Elemente seiner Tätigkeit dar.

Die Berufserfahrung eines solchen überwiegend mit „Feldarbeit“ beschäftigten Menschen muss möglichst gross sein. Es existiert eine Vielzahl physiko-chemischer Systeme, die geeignet sind, eine Hitzequelle zu schaffen oder welche fähig sind, eine explodierbare Atmosphäre zu erzeugen. Auf einem durch das Vorbeiziehen der Flammen grundlegend veränderten Gelände, durch das Einschreiten der Feuerwehr zusätzlich in Mitleidenschaft gezogen oder schlichtweg gänzlich ein Raub der Flammen geworden, ist es oft sehr schwierig, wenn nicht gar technisch unmöglich, den Ausgangsbrandherd zu lokalisieren. Infolgedessen ist die Prüfung aller potentieller Hitzequellen auf dem Gelände unabdingbar. Nach sukzessiver Eliminierung wird schliesslich der wahrscheinlichste Ausgangsbrandherd bestimmt. Der Vergleich mit anderen praktischen Fällen kann die teilweise oder totale Absenz von

materiellen Elementen ergänzen oder ersetzen.

Hier wird also ein dem Experten eigener Gesichtspunkt sichtbar: er übt keine Einzeltätigkeit aus, sondern arbeitet zusammen in einem Team mit Technikern des Spurendienstes, Ermittlern der Sicherheitsdienste, mit gewissen Berufsleuten oder mit Spezialisten eines spezifischen Gebietes. Die Tätigkeiten von Experte sowie Inspektor des Spurendienstes sind untrennbar miteinander verbunden. Das durch letzteren erhobene fotografische Dossier bildet zugleich ein wichtiges Element der Expertise: es dokumentiert die Untersuchungsarbeit auf dem Tatort und legt die materiellen Elemente an den Tag, auf welche sich die Schlussfolgerungen des Experten stützen. Angelegt durch einen spezialisierten Photographen des Spurendienstes, dient das Dokument dem Untersuchungsrichter, dem Gericht und den in die Sache involvierten Parteien als Referenz; das fotografische Dossier erweist sich v.a. auch deshalb als so wichtig, weil es nach einem Brand unmöglich ist, den Tatort im ursprünglichen Zustand zu belassen, bis ein gerichtlicher Entscheid ergeht oder Bauelemente während einer langen Zeitperiode mit Beschlag zu belegen.

Der Brand- / Explosionsexperte muss notwendigerweise ein Wissenschaftler sein, welcher solide Kenntnisse in Physik, Chemie und Mathematik besitzt. Die wissenschaftliche Anforderung kann folgendermassen zusammengefasst werden: falls die Hypothese, welche als Ursache für das Entfachen eines Brandes oder für die Auslösung einer Explosion aufgestellt wurde, den physikalischen und chemischen Daten zuwider läuft, so handelt es sich um nichts Anderes als um eine blosse Spekulation, welche ohne Bezug zur Realität dasteht. Genau dies ist es aber, was gewisse sogenannte „Experten“ manchmal vergessen, wenn sie ihre Schlussfolgerungen einzig auf ihre vergangene Erfahrung mit mehr oder weniger ähnlichen Vorfällen stützen, ohne Nachprüfung, und welche vom Vergleich zur Identifikation schreiten. Nochmals muss darauf hingewiesen werden, dass die Analogie nur und alleine das Aufstellen von Hypothesen erlaubt, also blosse Untersuchungsfahrten. Für sich alleine kann die Analogie jedoch keine Schlussfolgerungen erzeugen

Die Arbeit der Expertise

Das Entfachen und der Unterhalt eines Feuers setzen am Brandort das gleichzeitige Vorhandensein dreier Elemente voraus: das Brennmaterial, den Brennstoff und die Aktivations-energie.

Daneben stellen sowohl ein Brand als auch eine Explosion Reaktionen dar, welche sich jeglicher Kontrolle entziehen; vom chemischen Standpunkt aus gesehen sind die beiden Reaktionen vergleichbar und unterscheiden sich ausschliesslich durch ihre Geschwindigkeit: sehr hoch für die Explosion, mittel entsprechend vorhandener Volumenbegrenzung, gering für den Glühbrand. Die Tätigkeit des Experten vor Ort ist stets komplex, da zwei der drei für eine Verbrennung unabdingbaren Elemente dannzumal nicht mehr vorhanden sind: Der Brennstoff ist verbrannt und die Ursprungsquelle der Hitze ist verschwunden. Darin liegt denn auch der Grund, weshalb es häufig vorkommt, dass an einer durch die Explosion und / oder den Brand grundlegend veränderten Stelle die Lösung auf die zwei dem Experten gestellten Probleme – Lokalisierung des Ursprungsherde und Bestimmung der Ursache des Feuers – nur darin bestehen kann, Hypothesen aufzustellen. Diese Hypothesen müssen in Übereinstimmung stehen mit:

- Den physiko-chemischen Gesetzen, welche die Auswertung der thermischen Grössenordnung der ursprünglichen Hitzequelle sowie die Abschätzung des Effekts auf die Entzündungszone erlaubt;
- Die Fortpflanzung der Flammen gemäss den Gesetzen der Dynamik von Flüssigkörpern. In einem geschlossenen Raum ist die Fortpflanzung der Flammen eine Funktion der Geometrie des vorhandenen Raumes, der vor dem Brand angebrachten Öffnungen (Verbindung zwischen Volumen, offene Türen) oder hervorgerufen durch die freigewordene Hitze (zerstörte Türen, zersprungene Scheiben, etc.);
- Der Chronologie des Ereignisses; dies verlangt die Erhebung und Interpretation von u.U. gegensätzlichen Zeugenaussagen.

Falls in der Entzündungszone mehrere Hitzequellen vorhanden sind, müssen offensichtlich alle analysiert werden; darunter können einige ausser Acht gelassen werden,

da sie der thermodynamischen Theorie widersprechen. Die Verifizierung der wahrscheinlichsten Hypothese geschieht oft durch die Laboranalyse von Entnahmen oder, falls nötig, gar durch ein wirkliches Fallexperiment in reeller Grösse.

Zweck der Expertise

Die technische und wissenschaftliche Argumentation, welche die Bestimmung eines bestimmten Ursprunges und einer bestimmten Ursache eines Schadensfalles erlaubt, hat somit 4 Voraussetzungen zu genügen:

1. Sie liefert objektive Elemente, d.h. unabhängig von der Person, welche die Elemente darlegt.

Die Stromumleitung zwischen zwei Leitern verschiedener Spannungspotenziale stellt eine der häufigsten Ursachen von Bränden elektrischen Ursprungs dar. Auf einer Leitung mit isolierten Kupferdrähten müssen zugleich zwei Bedingungen vorhanden sein, damit Wärmeenergie mittels Joule-Effekt freigesetzt wird: Der Bruch der plastischen Isolation und – genau an dieser Stelle – die Etablierung einer Leitverbindung, etwa mittels Feuchtigkeit. Die durch die Umleitung erzeugte Wärmeenergie verglüht das Isolationsmaterial und entflammt in der Folge den Träger, auf welchem sich die Leitung befindet. Theoretisch ist der Entzündungsvorgang damit etabliert; praktisch muss er bewiesen werden durch die Interpretation der entdeckten Indizien.

Literatur

DEHAAN,
J.D. (1995),
*Arson : a
Problem of
Attitudes.*
Washington
State Chapter
IAAI
Newsletter.

*Fire
Protection
Association
(1994), Large
Fire Analysis
of 1993.*
London.

Martin J.-C.
(1991), *La
cause d'un
incendie
analysée en
criminologisti-
que. Thèse de
doctorat*
UNIL. Payot
Lausanne.

2. Sie stellt eine Überlegung dar.

Die Verbrennung des Isolationsmaterials der Leiter ruft notwendigerweise einen Kurzschluss hervor. Dieser lässt die leitungssichernde Sicherung rausspringen und gibt zugleich an der Kontaktstelle zwischen den Drähten eine grosse Menge Hitze frei, welche das Kupfer verdampfen lassen kann. Die Entdeckung dieser zwei Indizien genügt nicht, um die Entzündung auf die Ableitung des Stromes zurückzuführen. Man kennt nämlich bis heute kein Mittel, das geeignet ist zu bestimmen, ob die Verbrennung des Isolationsmaterials die Ursache oder die Folge des Brandes ist. Es ist somit unabdingbar, auch die anderen Parameter zu analysieren, um den elektrischen Ursprung des Schadensfalles festzustellen: Natur des Untergrundes, auf welchem sich die Leitung befand, sein Entflammbarkeitsgrad, sein Feuerverhalten; die Versorgungseinrichtung, welche eine mechanische oder thermische Zerstörung der Isolation erlaubt; die Umgebungsbedingungen, welche die Leitverbindung schaffen.

3. Sie kommt zu einer Schlussfolgerung, welche jederzeit kritisiert resp. verifiziert werden kann.

Keine andere mit der Entzündung und dem Ablauf des Brandes kompatible Hitzequelle war an der betreffenden Stelle vorhanden. Der Brand ist somit einem aussergewöhnlichen Vorkommnis zuzuschreiben: Die Umleitung des Stromes, welche die zu Tage geförderten, mit den physiko-chemischen Gesetzen in Einklang stehenden Indizien erzeugt hat.

4. Sie ist unabhängig von einem allfälligen Geständnis.

Das Geständnis ist in diesem Zusammenhang nutzlos. Die Entdeckung von Indizien (Ablauf des Rausspringens von Sicherungen oder Spuren von Kurzschlüssen) sowie die Interpretation

der Indizien durch die Analyse des Milieus (Natur und Beschaffenheit der Materialien, Zustand der den Originalherd enthaltenden Zone) erlauben im Gesamtzusammenhang der benutzbaren thermodynamischen Parameter die Rekonstituierung des wahrscheinlichsten Entzündungsmechanismus.

Schlussfolgerungen

Moralische und wissenschaftliche Integrität sind untrennbar miteinander verknüpft. Der Experte verfasst einen Bericht, in welchem er Tatsachen festgestellt hat; er hat sein Wissen benutzt, um eine Erklärung darzulegen, welche im Einklang steht mit den Gesetzen der Thermodynamik. Diese Konstruktion oder diese Hypothese darf keinesfalls durch Erwägungen von Personen oder durch materielle Situationen beeinflusst werden. Manchmal muss der Experte den Mut aufbringen zum Eingeständnis, dass nicht nur eine einzige Schlussfolgerung möglich ist. Falls es ihm gelingt, einige Hypothesen zu eliminieren, so veranlassen ihn Umstände wie etwa die quasi totale Zerstörung der Örtlichkeiten (und somit von Indizien), das Fehlen von Zeugenaussagen oder widersprüchliche Zeugenaussagen dazu, dem Magistraten nicht nur einen, sondern zwei Vorschläge bezüglich des Hergangs des Schadensereignisses zu unterbreiten.

Führen wir uns nochmals vor Augen, dass die elementaren Regeln von Experten verlangen, besser auf eine Schlussfolgerung zu verzichten, als eine verführerische Theorie aufrechtzuerhalten, die vielleicht dem Ego nützen mag, aber unverifizierbar bleibt und sich damit als falsch erweisen kann.

Verfasser dieser Nummer: Prof. Jean-Claude Martin

Redaktion: Prof. P. Margot und Prof. M. Killias, IPSC, UNIL, 1015 Lausanne

Bitte senden Sie Ihre Bemerkungen und Mitteilungen an:

Sekretariat *Crimiscope*
UNIL - Institut de police scientifique et de criminologie
CH-1015 LAUSANNE

☎ (021) 692 46 42
Fax (021) 692 46 05
Int. (+ 41 21) 692 46 42