



Ursache Feuerarbeiten

Einleitung

Thermische Arbeitsverfahren bei Montage- und Dachdeckerarbeiten – von den Schadenversicherern bezeichnenderweise auch Feuerarbeiten genannt – haben immer wieder zu spektakulären Brandereignissen geführt.

Menschen wurden dabei verletzt oder getötet, wertvolles Kulturgut zerstört und hohe Schäden verursacht. Das erhellt ein schlaglichtartiger Blick auf Großbrände der älteren und jüngeren Geschichte.

So wurde am 15. Juli 1823 die Basilika S. Paolo fuori le mura in Rom durch ein Feuer zerstört – ausgelöst durch „Fahrlässigkeit bei der Dachreparation“, wie die Allgemeine Zeitung in Augsburg in ihrer Ausgabe vom 28. Juli 1823 zu berichten wußte.

Ein besonders prominentes Opfer war vor etwa 90 Jahren das Wahrzeichen Hamburgs, die Hauptkirche St. Michaelis. Der „Michel“ wurde am 3. Juli 1906 durch ein Feuer vernichtet, das bei Dachdeckerarbeiten entstanden war. Das Hauptschiff der Kirche brannte völlig aus, der einstürzende Turm setzte umliegende Altstadtgebäude in Brand. Ein Turmwächter, der bis zuletzt Feueralarm gegeben hatte, verlor sein Leben.

Nachhaltiger noch vermögen freilich zwei Großschäden der jüngsten Vergangenheit auf die Brisanz von Feuerarbeiten hinzuweisen.

Großbrand des Deutschen Domes am Gendarmenmarkt in Berlin

In den Nachmittagsstunden des 26.10.1994 ist der Deutsche Dom – nach 1929 und 1943 – wiederum von einem Feuer heimgesucht worden. Das aus zwei brandtechnisch nicht getrennten Abschnitten – Kirche und Turm – bestehende Gebäude befand sich zu diesem Zeitpunkt in der letzten Phase seiner Rekonstruktion. Der Dom soll nach seiner Fertigstellung nicht mehr als Sakralbau dienen, sondern die Ausstellung „Fragen an die Deutsche Geschichte“ aufnehmen.

Am Tag des Unglücks wurde von einer Dachdeckerfirma der Bitumenpappe-

belag des Flachdaches am Fuß der Kirchenkuppel erneuert. Dabei brach Feuer auf dem Dach aus. Die Löscharbeiten der Berliner Feuerwehr gestalteten sich schwierig. Der Brand breitete sich zwischen dem Kupferblech und der inneren Holzschalung der Kuppel aus und konnte so nicht direkt bekämpft werden.

Nur durch geschickte Löschmaßnahmen, die neben der Feuerbekämpfung auch mögliche Folgeschäden im Auge behielten, konnte das historische Gebäude erhalten werden.

Mangelnde Sorgfalt bei der Durchführung von Feuerarbeiten im Dachbereich führte hier zu Millionenschäden – ganz zu schweigen von der Bauzeitverlängerung.

Feuerkatastrophe auf dem Düsseldorfer Flughafen

17 Menschen tot, unzählige verletzt, Sachwertschäden in dreistelliger Millionenhöhe – das ist die schreckliche Bilanz eines Großbrands im Düsseldorfer Flughafen terminal am 11. April 1996.

Nach den bisherigen Erkenntnissen wurde das Inferno durch Schweißarbeiten an metallischen Dehnungsplatten einer Dehnungsfuge ausgelöst. Diese Dehnungsfugen befinden sich im Straßenbelag der Zufahrt zur Abflugebene. Unter dieser Zufahrt liegt die Ankunftsebene (Ebene 1) mit zahlreichen Ladengeschäften. Im Deckenbereich zwischen diesen Geschäften und dem Spalt der Dehnungsfuge verläuft eine Kunststoffregenrinne. Ob nun verursacht durch Schweißfunken oder brennend herabtropfendes Bitumenmaterial des Straßenbelages: jedenfalls kam es hier – im Bereich der Regenrinne oberhalb der Ebene 1 – zu einer folgenschweren Entzündung. Flammen und toxischer Brandrauch, dem die meisten Menschen zum Opfer fielen, konnten sich rasend schnell im Zwischendeckenbereich ausbreiten – begünstigt durch Kabelinstallationen und brennbare Materialien des Gebäudeausbaus.

Ohne hier weitere Details (bezüglich Brandgeschehen, brandtechnische Mängel des Gebäudes, Fehler vor und während der Schweißarbeiten) erörtern

zu wollen, steht eines jedoch fest: Feuerarbeiten haben zu einer der schwersten Brandkatastrophen der Nachkriegszeit geführt.

Unter dem Begriff „Feuerarbeiten“ werden die unterschiedlichsten Arbeitsverfahren zusammengefaßt. Ihre Charakteristika und die ihnen anhaftenden Risiken werden im folgenden erläutert. Das Kapitel „Brandschutz...“ befaßt sich mit der Verhinderung bzw. Minimierung dieser speziellen Gefahren. Weiterhin werden die Gesetzeslage – in Form von Vorschriften und Richtlinien – und die Maßnahmen der Versicherer zur Schadenverhütung vorgestellt, bevor ein Blick ins europäische Ausland und auf den dort geübten Umgang mit Feuerarbeiten das Thema abrunden sollen.

Vorstellung thermischer Arbeitsverfahren

Das Erlernen thermischer Arbeitsverfahren gehört zum Ausbildungsinhalt vieler Lehrberufe im metallverarbeitenden und im Baunebengewerbe. Aber auch im Bereich der beruflichen Qualifikation und Weiterbildung werden derartige Fertigkeiten vermittelt.

Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen, Schweißtechnische Lehranstalten und andere auf diesem Gebiet tätige Weiterbildungsträger sowie nicht zuletzt die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung, die Berufsgenossenschaften, beschäftigen sich neben der Durchführung von Feuerarbeiten auch mit den davon ausgehenden Gefahren und deren Verhinderung. Gleiches gilt, bedingt durch kostenintensive Schadenfälle, für die Schadenversicherer.

Dennoch führt nach wie vor in der Mehrzahl der Schadenfälle menschliches Fehlverhalten zum Verlust von Menschenleben und Volksvermögen.

Montage- und Dacharbeiten sind im wesentlichen die zwei großen Arbeitsbereiche, in denen Feuerarbeiten durchgeführt werden.

Montagearbeiten

Die verschiedenen thermischen Arbeitsverfahren, unter den Begriffen „Trennschleifen“ und „Schweißtechnische Ver-

fahren“ zusammengefaßt, werden wie auch ihre möglichen Zündquellen im folgenden vorgestellt.

Trennschleifen/Trennschneiden

Die Arbeitsverfahren

Trennschleifen/Trennschneiden werden in nahezu allen metallverarbeitenden Berufen sowohl im Werkstatt- als auch im Montagebereich angewendet. Üblicherweise wird vom „Flexen“ gesprochen, wenn dieses Arbeitsverfahren gemeint ist.

Typische Arbeitsgeräte für das Trennschneiden und -schleifen sind schnell-drehende, elektromotorisch betriebene Maschinen, in die Trennscheiben mit einem Durchmesser von z.B. 250 mm eingespannt werden.

Diese Scheiben bestehen aus Korund als Schleifmittel und z.B. Kunstharz als Bindemittel, das meist durch Glasfasergebebe verstärkt ist.



Bild 1, Trennschneiden



Doch wer hat nicht schon Handwerker mit einer „Flex“ beim Trennen von Stahl- und Gußwerkstoffen oder beim Schleifen von Schweißnähten beobachtet... - überall brandgefährlicher Funkenflug, wo man nur hinschaut, und das im wahrsten Sinne des Wortes!

So entstehen beim Schneiden und Schleifen durch den Abrieb der Scheibe während der Metallbearbeitung kleine Partikel aus Schleif- und Bindemittel. Diese können jedoch als schlechte Wärmeleiter (Korund) kaum Wärme aufnehmen, so daß gleichsam die gesamte Schleifenergie auf das Metall als weit besseren Wärmeleiter übergeht. Es werden auch Werkstoffpartikel – oxidationsfähiges Metall – in beliebiger Form herausgerissen, die nicht zuletzt durch den Anpreßdruck so stark erhitzt sind, daß sie in der Luft verbrennen und dabei sehr hohe Funkentemperaturen erreichen.

Die Wärmeenergie entstammt also nicht nur dem Arbeitsvorgang, sondern nimmt längs der Flugbahn aus der eigenen Verbrennung zu bzw. verhindert die Abkühlung.

Derartig energiereiche Partikel sind daher in der Lage, an Stäuben und Feststoffen Glimm- und Schwelreaktionen hervorzurufen, zumal sie die Eigenschaft haben, Entfernungen bis zu 10 m zu überbrücken, ohne dabei ihre Zündfähigkeit zu verlieren.

Versuche haben bewiesen, daß Trennschleiffunken auch in der Lage sind, Dampf-Luft-Gemische zu zünden. Dieser Tatsache sollte man sich bei Montage- oder Demontearbeiten bewußt sein, wenn Schneid- oder Schleifarbeiten an Behältnissen durchgeführt werden, in denen sich vorher brennbare Flüssigkeiten befunden haben.

Abhilfe kann durch Inertisieren geschaffen werden. Der Luftsauerstoff wird dabei von einem nicht brennbaren Gas, z.B. Kohlendioxid oder Stickstoff, verdrängt. Aber auch das Füllen mit Wasser reicht in vielen Fällen aus, um eine mögliche Brandgefahr zu beseitigen.

Schweißtechnische Verfahren

Unter Schweißen versteht man das Herstellen einer unlösbaren Verbindung von zwei oder mehr Teilen aus gleichartigen Werkstoffen mit oder ohne Verwendung von gleichartigen Zusatzwerkstoffen durch Zufuhr von Wärme.

Man unterscheidet verschiedene Techniken, die aber letztlich allesamt potentielle Brandgefahren darstellen.

► Gasschmelzschweißen

Wer auf Baustellen oder Schiffswerften Flaschenkarren mit einer gelben und einer blauen Druckgasflasche entdeckt, der weiß: Hier wird nach dem Gasschmelzverfahren

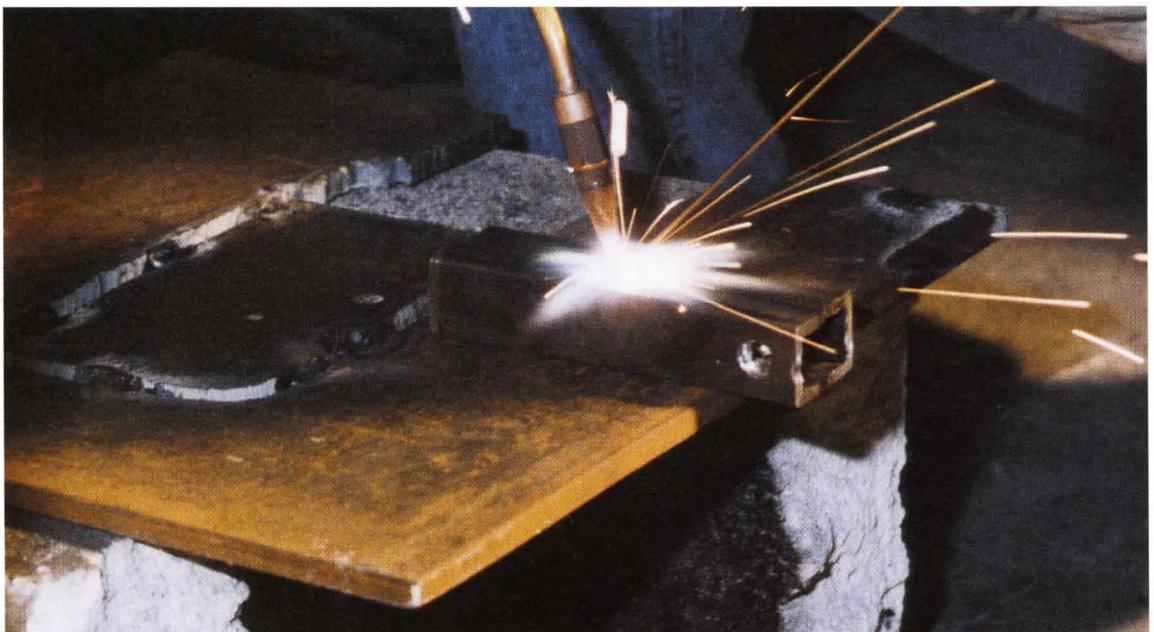


Bild 2, Autogenschweißen

– besser bekannt als Autogenschweißen – gearbeitet.

Als Brenngas dient Acetylen (gelbe Flasche) in Verbindung mit Sauerstoff (blaue Flasche).

Acetylen ist in reiner Form ein farbloses, ungiftiges Gas und von seiner Dichte her etwas leichter als Luft. Die Explosionsgrenzen liegen in Luft zwischen 2,4 und 83 Vol.-%.

Acetylen ist chemisch außergewöhnlich reaktionsfreudig, explosionsgefährlich und neigt zum Zerfall.

Weil Acetylen zerfallen kann, wird es – anders als alle anderen Gase – in Stahlflaschen gespeichert, die mit einer porösen Masse (z.B. Kieselgur) und einem Lösungsmittel (Aceton) gefüllt sind. In der Flasche ist das Acetylen im Lösungsmittel unter Druck gelöst.

Acetylen verbrennt an der Luft mit leuchtender, stark rußender Flamme und Flammentemperaturen von über 2000 °C.

In Verbindung mit dem Sauerstoff, also beim eigentlichen Autogenschweißen, werden Flammentemperaturen von über 3000 °C erreicht.

In den Stahlflaschen herrschen Gasdrücke, die für das Schweißen ungeeignet sind. Deshalb sind Druckminderer notwendig, um den Flaschen- und den Arbeitsdruck zu reduzieren (Acetylen 0,3 - 0,6 bar; Sauerstoff bis ca. 2,5 bar). Auf die Gebrauchstelenvorlage, die zwischen Druckminderer und Schlauch montiert ist, wird bei der Betrachtung möglicher Zündquellen eingegangen.

Über einen blauen Sauerstoffschlauch und einen roten Acetylen-schlauch gelangen die Gase zu einem sogenannten Saugbrenner, der nach dem Injektorprinzip arbeitet. Für die Einstellung der austretenden Gasmenge ist der Brenner mit zwei Ventilen für Sauerstoff und für Brenngas ausgestattet.

Beim Schweißen sollte man beachten, daß zuerst das Sauerstoffventil und danach das Brenngasventil geöffnet wird; nach Beendigung der Schweißarbeiten wird in umgekehrter Reihenfolge verfahren.

Beim Autogenschweißen ist die Schweißflamme selbst mit ihrer Temperatur von 3000 °C die an erster Stelle zu nennende Zündquelle. Es gibt jedoch

noch weitere mögliche Zündquellen.

Schmelztropfen der Metallschmelze des Grundmaterials entstehen oft beim nicht fachgerechten Abschmelzen von Metallteilen. Bei Montagearbeiten wird diese Werkstoffbearbeitung oft statt des Brennschneidens z.B. für das Ablängen von Rohren, angewendet.

Metalltröpfchen können mit großer Reichweite wegspritzen, wenn die Brennerdüse in die Schmelze taucht. Das Gas staut sich im Brenner, um danach wieder explosionsartig zu zünden. So werden zündfähige Partikel sehr weit weggeschleudert. Man spricht auch vom Abknallen des Brenners.

Aufgrund der durch die Flammeneinwirkung herbeigeführten thermischen Spannungen in der auf der Werkstückoberfläche vorhandenen Oxidschicht kommt es zum Abplatzen kleinster Teilchen. Diese heißen Teilchen werden vom Strom der Flammengase in die Umgebung transportiert und verglühen dort. Da sie nur eine geringe Energie besitzen, stellen sie auch nur eine Gefahr für die unmittelbare Umgebung dar.

Tröpfchen aus dem geschmolzenen Grundwerkstoff oder dem Zusatzwerkstoff (Schweißdraht), die durch die Flammengase verspritzt werden, wirken ebenfalls als zündfähiges Material.

Auch die Wärmeleitung durch das zu schweißende Material darf als Zündquelle nicht außer Acht gelassen werden.

► Brennschneiden

Zwar ist Brennschneiden weder vom Namen noch von der Definition des Begriffs „Schweißen“ her als verbindendes Verfahren einzustufen. Zudem zählt es nicht zu den üblichen Arbeiten im Baunebengewerbe, sondern findet eher im stahlverarbeitenden Bereich, etwa im Schiffbau, aber auch bei Montage- (Demontage-) Arbeiten Anwendung.

Doch muß auch dieses Verfahren im Rahmen thermischer Arbeitsverfahren Erwähnung finden, da auch hier – wie schon beim Autogenschweißen – mit einer Acetylen-Sauerstoff-Flamme gearbeitet wird. Der Stahl wird durch eine Heizflamme (vergleichbar mit der Autogenschweißflamme) auf seine Zündtemperatur erwärmt. Anschließend wird der Stahl durch zusätzlich zugeführten Sauerstoff zur sogenannten Brennschneidschlacke verbrannt.

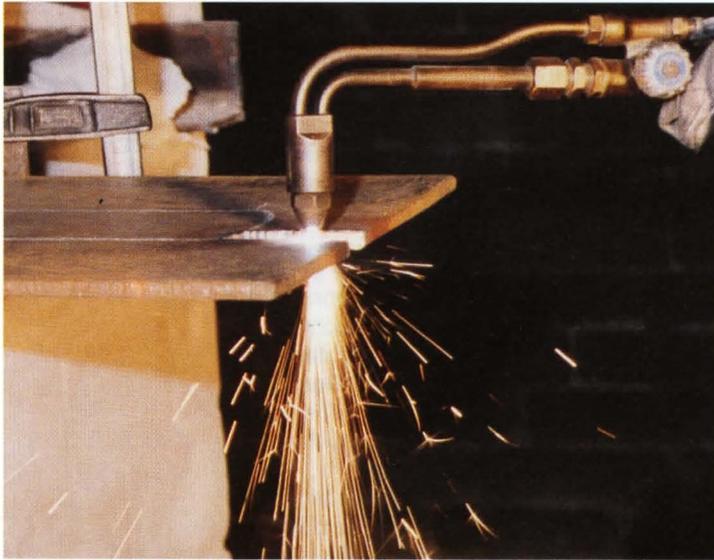


Bild 3, Brennschneiden

Die Eisenoxide der Brennschneid-schlacke haben bei Temperaturen von über 1600 °C eine niedrige Viskosität, so daß sie vom Brennstrahl aus der Schneidfuge ausgetrieben werden können. Da es bei diesem Verfahren darauf ankommt, den Werkstoff möglichst vollständig aus der Fuge zu entfernen, entsteht verfahrensbedingt eine Menge glühender Teilchen und damit zwangsläufig ein brandgefährlicher Funkenregen mit zündfähigen Reichweiten von 10 m in der Horizontalen und 20 m in der Vertikalen.

► Lichtbogenschweißen

Beim Lichtbogenschweißen (Elek-troschweißen) wird eine Schweißver-bindung mit Hilfe des elektrischen Stromes hergestellt.

Die für den Schweißvorgang notwendige Wärme wird durch einen Lichtbogen zwischen Elektrode (Kathode) und Werkstück (Anode) erzeugt. Im Lichtbogen mit seiner Temperatur von 4000 °C und einer höheren Wärme-konzentration als beim Autogen-schweißen wird das Material des Werkstückes erweicht, die Elektrode, die das Zusatzmaterial liefert, schmilzt ab. Es kommt zu einem Werkstoffübergang von der Elektroden-spitze zum Werkstück.

Es gibt mehrere Verfahrensvarianten wie etwa das Schutzgasschweißen. Dabei hat das Schutzgas ausschließlich die Aufgabe, den Luftsauerstoff von der Schweißnaht fernzuhalten. Bei Brand-schäden, die durch diese Fertigungs-technik entstanden sind, wird oft ins Feld geführt, man habe ja mit Schutzgas geschweißt. Das Schutzgas ist jedoch kei-ne Maßnahme zur Brandverhütung.

Beim Lichtbogenschweißen sind beson-ders die vom Lichtbogen ausgehenden Kräfte für den Transport von zündfähigen Teilchen verantwortlich. Dabei wird auch das Material des Elektrodenmantels ver-sprüht.



Bild 4, E-Schweißen

Arbeitsverfahren	Beruf/Gewerk *
Trennschleifen/Trennschneiden	Stahlbau; Baunebengewerbe; Landmaschinentechnik; Schiffbau
Autogen-Schweißen	Stahlbau; Schiffbau; Baunebengewerbe; Kfz-Technik
Brennschneiden	Stahlbau (Demontage); Schiffbau;
Lichtbogenschweißen	Stahl-, Rohrleitungsbau; Schiffbau; Kfz-Technik; Baunebengewerbe
Hartlöten	Baunebengewerbe (Heizung-Sanitär, Schlosserei); -Heimwerker-
Weichlöten mit offener Flamme	Baunebengewerbe (Bauklempnerei, Dachdecker, Heizung-Sanitär) -Heimwerker-
Flämmarbeiten	Dachdecker; Straßenbau; Maler

* ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Flamme und Funken: Auf diese beiden brandauslösenden Faktoren muß sich auch eine detaillierte Betrachtung der Zündquellen reduzieren, Gefahrenmomente also, denen man im Einzelfall mitunter durch die Auswahl eines anderen Arbeitsverfahrens aus dem Wege gehen kann.

Siehe Tabelle oben

Dacharbeiten

Bei Bränden infolge von Dacharbeiten spielen die Arbeitsverfahren Löten, Flämmen und Bitumen-Schmelzöfen eine entscheidende Rolle.

Die größte Bedeutung kommt dabei dem Löten zu. In einer Zeit, wo metallene Dacheindeckungen ein gestalterisches architektonisches Element darstellen, werden mit Lötarbeiten in zunehmendem Maße Bauklempner, aber auch Dachdecker an solchen Stellen eines Gebäudes konfrontiert, die ihnen aus der Vergangenheit nicht bekannt sind.

Obwohl das Weichlöten das bei Dacharbeiten am häufigsten verwendete Verfahren ist, sollen beide Verfahrensvarianten des Lötens vorgestellt werden.

Löten

Als „Löten“ werden Verfahren zum stoffschlüssigen Vereinigen metallischer Werkstücke mit Hilfe eines Lotes bezeichnet. Der Schmelzpunkt des Lotes

liegt unter demjenigen der zu verbindenden Werkstücke. Das Lot benetzt die Grundwerkstoffe, ohne daß diese geschmolzen werden. Lötverfahren können auch nach der Arbeitstemperatur unterschieden werden. Die Grenztemperatur zwischen den zwei Verfahrensvarianten Hart- und Weichlöten liegt bei 450 °C. Sie wurde vom International Institute of Welding vorgeschlagen und anerkannt.

▶ Hartlöten

Als Hartlöten bezeichnet man das Lötverfahren mit einer Arbeitstemperatur von über 450 °C.

Zum Erwärmen der Lötstelle werden – wie beim Autogen-Schweißen – Brenner verwendet, die mit Acetylen und Sauerstoff arbeiten. Anders als dort wird hier jedoch die Flamme etwas „weicher“ eingestellt, d.h. mit nur geringem Brenngasüberschuß betrieben. Das gilt insbesondere für das Hartlöten von Leichtmetallen, und zwar wegen des geringen Unterschiedes zwischen Arbeitstemperatur und dem Schmelzbeginn des Werkstoffes.

Die Arbeitstemperatur der Lote kann bis zu 1100 °C betragen.

Im Vergleich zum Schweißen ist das Hartlöten weniger zeitaufwendig. Auch ist es – besonders bei dünneren Querschnitten – leichter ausführbar. Die Zündquellen unterscheiden sich jedoch nicht von denen des Autogenschweißens.

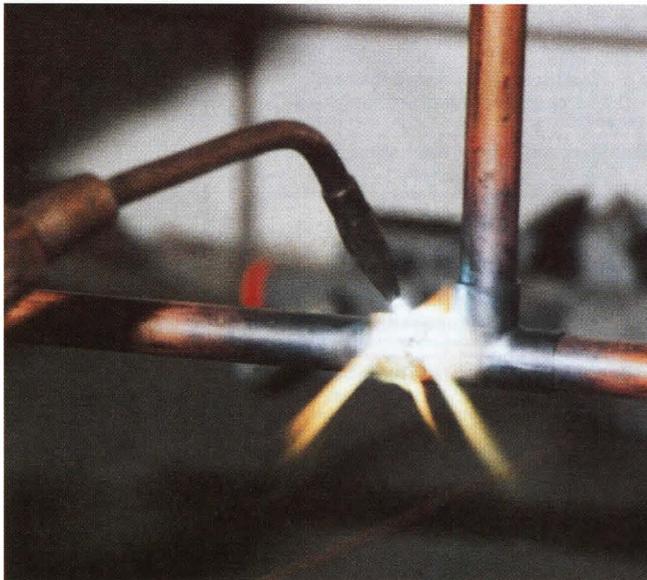


Bild 5, Hartlöten

► Weichlöten mit Propangasflamme

Beim Weichlöten liegt die Arbeitstemperatur unter 450 °C. Als Brenngas wird häufig Flüssiggas (Propan/Butan) in Verbindung mit Luft verwendet.

Lötlampen, die mit Benzin oder Spiritus betrieben werden, sind kaum noch in Gebrauch, sollen der Vollständigkeit halber aber an dieser Stelle erwähnt werden.

Häufig sind bei Bauklempnern, aber auch bei Dachdeckern rote Flüssiggasflaschen zu sehen. Dabei handelt es sich um 5 kg-Flaschen, 11 kg-Flas-

chen oder aber um kleinere Flaschen mit nur 325 Gramm Füllung, die aufgrund ihrer geringen Größe sehr mobil eingesetzt werden können. Dabei erhitzt die Flamme entweder direkt das zu verarbeitende Material, oder aber sie erwärmt einen LötKolben, mit dem dann Werkstoff und Lot bearbeitet werden, wie etwa beim Herstellen von Löt Nähten bei Blecheindeckungen und -einfassungen.

Flämmerarbeiten

Flachdächer sind bei Gebäuden des gewerblichen Bereichs die gängige Ausführungsform. Als geeignetste Art der Eindeckung hat sich die Bitumenschweißbahn etabliert. Mit dieser speziellen Rollenware lassen sich große Dachflächen in kurzer Zeit eindecken bzw. reparieren.

Um das entsprechende Dachbahnmaterial aufzuschweißen, benötigt man flüssiggasbetriebene Aufschweißbrenner, die als Einfach- und Mehrfachbrenner im Fachhandel angeboten werden. Sie erreichen eine Temperatur von ca. 1200 °C. Nicht immer ist allerdings das Wetter für eine Dachreparatur geeignet. Doch Termin ist Termin, und wer weiß, ob sich die Wetterverhältnisse nicht noch weiter verschlechtern. Falls sich also Wasser auf einer reparaturbedürftigen Dachfläche befindet, können die Dachdeckern die hohen Temperaturen des Aufschweißbrenners nutzen, um die Dach-

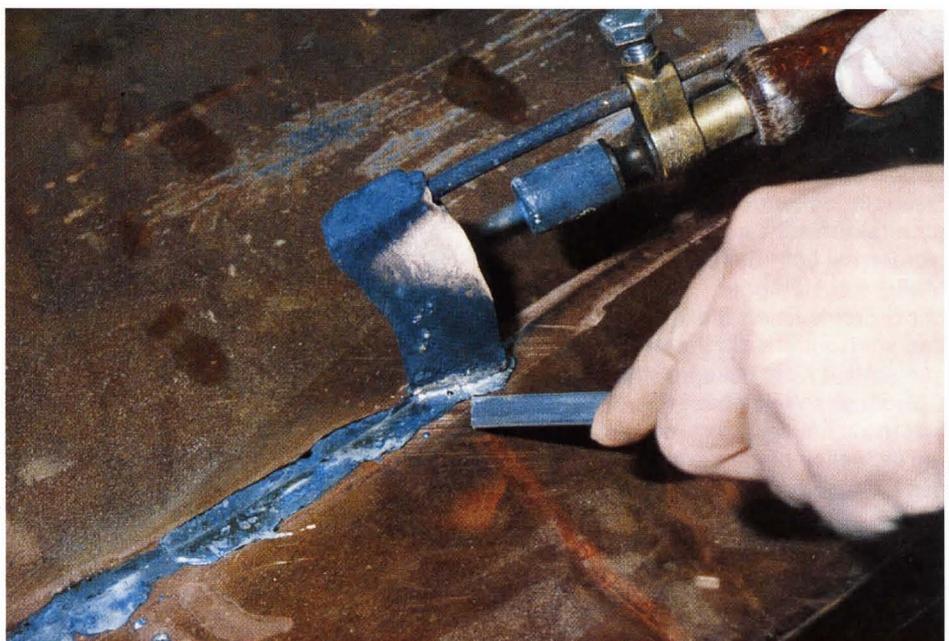


Bild 6, Weichlöten

fläche abzutrocknen - wohl wissend, daß darunter meistens eine Holzschalung oder andere brennbare Materialien zu finden sind.

Bitumen-Schmelzöfen

Diese Geräte mögen so manchem schon reichlich antiquiert vorkommen, doch sind sie immer noch im Einsatz. Das wird sich wohl auch so schnell nicht ändern, denn nicht alle Dacheindeckungen sind für Bitumenschweißbahnen geeignet oder gewollt.

Die Schmelzöfen sind mit flüssiggasbetriebenen Brennern versehen und gefüllt mit verflüssigtem Bitumen, das bei 150 °C – 180 °C für eine Verklebung der Dachfläche mit Heißbitumen und einem abschließenden Heißbitumenaufstrich sorgt.

Was nun ist die Hauptzündquelle bei Feuerarbeiten am und auf dem Dach?

Es ist ganz zweifellos die Flamme des Aufschweiß- und/oder Lötbrenners sowie des Brenners am Teerkessel. Auch die Überhitzung des geschmolzenen Bitumens im Kessel und eine daraus resultierende Entzündung der Masse muß hier erwähnt werden. Ebenso reichen die Flammentemperatur des Acetylen-Sauerstoffgemisches und die der Flüssiggasflamme allemal aus, um brennbare Materialien am Dach zu zünden.

Zündquelle und dann? – Weitere Faktoren der Brandentstehung

Flamme, Funken, glühende Partikeln bei thermischen Arbeitsverfahren und überhitzte Schmelzen gelten als primäre Zündquellen. Doch nur im Falle des zeitlichen und örtlichen Zusammentreffens mit den zwei anderen Brandbedingungen - brennbare Materialien und Luftsauerstoff - können sie ihre brandgefährliche Wirkung entfachen.



Welche Faktoren können nun bei Montage- und bei Dacharbeiten brandbegünstigend wirken?

Wichtigster Faktor - wie sollte es anders sein - ist der Mensch selbst. Ideal und Wirklichkeit klaffen hier weit auseinander. Ein verantwortungsbewußtes Handeln im Gesamtablauf einer durchzuführenden Arbeit - die oberste Maxime - wird durch eine Vielzahl von Fehlern ad absurdum geführt:

- ▶ Mängel in der Planung von Arbeitsaufträgen
- ▶ Unzureichende Kenntnis der Örtlichkeiten und der hier vorherrschenden speziellen Arbeitsbedingungen
- ▶ Termindruck
- ▶ Phlegma und beschränktes Unrechtsbewußtsein sowie
- ▶ mangelnde Aufsicht und Einflußnahme durch Vorgesetzte

Ohne diese gravierenden Mängel hätte es die allermeisten Brandschadenfälle nicht gegeben.



Mit welchen Zündmechanismen und brennbaren Materialien hat man zu rechnen?

Bei den vorgestellten thermischen Arbeitsverfahren im Montagebereich werden ganz überwiegend Metalle bearbeitet, die hierbei zusammengefügt, getrennt, verformt oder nur erwärmt werden. Bei Dacharbeiten erfolgt durch das Löten ebenfalls eine Metallbearbeitung. Ansonsten hat man es hier mit dem Erwärmen und Verschweißen von speziellen Dachbahnen bzw. mit heißen Bitumenschmelzen zu tun.

Metalle sind als gute Wärmeleiter bekannt. Die beim Arbeiten mit offener Flamme am Metall hervorgerufene Wärme ist in der Lage, bei zeitlich ausrei-



chender Einwirkungsdauer brennbare Materialien selbst in einiger Entfernung zu entzünden. Wärmeleitung ist als mittelbare Zündquelle zu nennen. Baustoffe, die, augenscheinlich nicht sichtbar, etwa in Leichtbauwänden als hölzerne Unterkonstruktion und entflammbare Dämmstoffe Verwendung gefunden haben, können dadurch unbemerkt in Brand geraten.

Bei Umbau- und Renovierungsarbeiten kann man auf Materialien treffen, die wegen der von ihnen ausgehenden Brandgefahr heute nicht mehr im Handel sind, so etwa papierkaschierte Mineralfaserdämmstoffe.

Brennbare Materialien sind insbesondere bei Dacharbeiten in oft nicht sichtbarer Weise eingebaut. Schon eine etwas zu lange Einwirkdauer des Aufschweißbrenners auf die Bahnen der Bitumenschweißbahnen kann zu einer Brandentstehung, z.B. an der darunterliegenden hölzernen Dachkonstruktion, führen. Gleiches gilt für Lötarbeiten an Dachgauben, Schornsteineinfassungen und im Traufbereich.

Auch landwirtschaftliche Betriebe dürfen nicht unerwähnt bleiben. Hier wird oft an Maschinen geschweißt und „geflext“, obwohl ganz in der Nähe, in der Flugentfernung von Funken also, Rundballen und Erntevorräte gelagert sind. Oder es werden Flachdächer repariert, während sich im Nebengebäude Heu und Stroh hinter einer Blechfassade befinden.

Holz- und Holzwerkstoffe mit bekanntermaßen guten Brandeigenschaften finden beim Ausbau von Gebäuden und Wohnungen immer noch in reichlichem Maß Verwendung, man denke nur an die Verästelung von Decken und Wänden.

Oder Kunststoffe wie z.B. Polystyrolhartschaum, die als Wärmedämmmaterialien vorgesehen sind: Sie werden folienverpackt auf einer Baustelle angeliefert und im Rohbau gelagert. Denkbar ist, daß andere Handwerker in ihrer Nähe Feuerarbeiten durchführen müssen. Denkbar, und tatsächlich vorgekommen, ist auch, daß sie diese Baustoffe anstelle von Schweißtischen, Metallböcken oder anderen geeigneten Vorrichtungen als Unterlagen beim Schweißen oder Löten verwenden. Kartonagen und andere Verpackungsre-

ste, allesamt erhebliche Brandlasten, liegen auf Baustellen ebenfalls reichlich herum. Sie können stets eine Quelle für eine direkte Zündung zum offenen Flammenbrand, aber auch für Schwelvvorgänge mit verzögerter Zündung sein.

Deshalb trägt Ordnung auf Baustellen in hohem Maße zum Brandschutz bei.

Erwähnt werden muß auch die beim Arbeiten in Abseiten und Dachschrägen entstehende Stauwärme. Genauso ist Vorsicht bei sogenannten biologischen Dachausbauten geboten.

Leere Behälter und Rohrleitungen, in denen brennbare Stoffe gelagert oder gefördert wurden, bedeuten allerhöchste Explosionsgefahr. Solche Behälter sollten, wenn möglich, entfernt oder, wie bereits erwähnt, inertisiert bzw. mit Wasser gefüllt werden.

Gefahren gehen auch von Flüssiggasbehältern aus, die ungeordnet und in größerer Anzahl auf den Dächern lagern. Sicherheitseinrichtungen wie Druckminderer, Schlauchbruch- und Leckgassicherungen fehlen oft, Brenner und Schläuche befinden sich häufig nicht in einem betriebssicheren Zustand. So kann Flüssiggas unkontrolliert austreten und sich unbemerkt an tiefer gelegenen Stellen sammeln. Bereits geringe Mengen Flüssiggas bilden in Verbindung mit der Umgebungsluft ein explosives Gemisch.

Eine weitere Gefahrenquelle bilden Schweißgase. Man denke hierbei nur an die durch Flammenrückschlag herbeigeführte Acetylenzersetzung oder an den sorglosen Umgang mit nicht gegen Umfallen gesicherte Sauerstoff-Flaschen. Druckgasbehälter können bersten aufgrund äußerer Brandeinwirkung oder raketenartig unkontrollierbar wegfliegen. Mitarbeiter, eingesetzte Feuerwehrkräfte aber auch Unbeteiligte sind dadurch erheblich gefährdet. Schon allzu häufig waren Menschenleben zu beklagen.

Siehe Tabelle rechts oben

Wie heißt es oft in diversen Schadenakten? Der Brand entstand fernab der eigentlichen Arbeitsstelle, und das erst Stunden später, nachdem die Feuerarbeiten also längst beendet waren. Dabei konnten andere Brandursachen eindeutig ausgeschlossen werden.

Brandbegünstigende Faktoren

Wärmeleitung

nicht sichtbare brennbare Materialien

herumliegendes Verpackungsmaterial

Stauwärme

leere Behälter, in denen sich brennbare Flüssigkeiten befunden haben

Gefahr durch Flüssiggas

Gefahr durch Schweißgase

Brandwache nicht vorhanden

Nachkontrolle nicht oder nicht
ausreichend durchgeführt

Dies sind deutliche Indizien für die Gefahren des „Funkenfluges“ wie auch für die Entzündbarkeit verdeckt liegender brennbarer Materialien.

Verdeckte Brandherde, Schmel- und Glimmbrände haben die unangenehme Eigenschaft, sich erst mit zeitlicher Verzögerung zum Flammenbrand zu entwickeln.

Diese Erfahrungen mit der Brandentstehung hinter Wänden, in Zwischendecken, schwer kontrollierbaren Hohlräumen oder Nachbarräumen hat man in den Vorschriften und Richtlinien, die sich mit dem Brandschutz beschäftigen, berücksichtigt.

Gleichwohl ist die Mißachtung der einschlägigen Brandschutzbestimmungen einer der Hauptgründe für die Brandentstehung.

Nicht zu unterschätzen ist auch der Heimwerkerbereich. Hier gehen Privatleute mit Arbeitsverfahren und Geräten um, die in Bau- und Heimwerkermärkten käuflich zu erwerben sind. Dabei verspricht die Werbung per Video eine pro-

blemlose Handhabung. Daß hier jedoch nur fachlich qualifizierte Personen vorgeführt werden, wird nicht erwähnt.

Zum Heimwerkerbereich kann auch die Hinterhof-Autoreparatur gezählt werden, bei der Schweißarbeiten eine besondere Brandgefahr bedeuten.

Dipl. Ing. (FH) Eckart Hoppe
IFS, Kiel

Nachdem der Autor im ersten Teil die Besonderheiten und Gefahrenschwerpunkte der verschiedenen thermischen Arbeitsverfahren vorgestellt hat, sollen im zweiten Teil (Schadenprisma 1/97) geeignete Brandschutzmaßnahmen bei Feuerarbeiten und die rechtlichen Rahmenbedingungen diskutiert werden.