

# Heißarbeiten - Gefahr oder Existenzrisiko?

Ing. Pius Schafhuber • Brandschutztechniker

Beratungsstelle für Brand- und Umweltschutz

A-2320 Schwechat-Mannswörth • Römerstraße 66

Tel. 01 / 707 31 10 • Fax 01 / 707 31 49 • E-Mail bfbu@bfbu.at

**D**ie aktuellen Schadensereignisse und die Erfahrung der Feuerversicherungsunternehmen zeigen, dass in Folge mangelhaft organisierter oder durchgeführter Heißarbeiten immer wieder Brände mit großem Schadensausmaß entstehen. Unternehmen riskieren häufig ihre Existenzgrundlage, indem sie unzureichend abgesicherte Heißarbeiten in ihren Betrieben zulassen.

Sachschäden an Gebäuden und Einrichtungen sowie der Produktionsausfall sind versicherbar, nicht jedoch die gerade in der heutigen globalisierten Welt - in der in time geliefert wird - so wichtigen Kundenbeziehungen. Ein Kunde, der in Folge des durch einen Brand eingetretenen Produktionsausfalls und dem damit verbundenen Lieferausfall den Zulieferer wechseln muss, ist nur mehr schwer, wenn überhaupt, zurück zu gewinnen.

Heißarbeiten stellen in jedem Objekt bzw. jeder Betriebsanlage eine erhebliche Brandgefahr dar. Durch den Trend zur Fremdvergabe solcher Arbeiten erhöht sich diese Brandgefahr, da Fremdfirmen mit den unterschiedlichen Gefahrenpotentialen eines Unternehmens und seiner baulichen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen meist nicht vertraut sind.

Es zeigt sich jedoch, dass mit geeigneten Brandschutzmaßnahmen, verbunden mit regelmäßigen Kontrollen durch eigene Mitarbeiter bzw. externe Brandschutzsachverständige, ein entsprechender Sicherheitsstandard des Brandschutzes bei Heißarbeiten erreicht werden kann; dies dient nicht zuletzt dem Fortbestand des Unternehmens.

## Was sind nun Heißarbeiten, welche Brandgefahren gehen von ihnen aus?

Zu den hitzerzeugenden Arbeiten, bei denen offene Flammen zum Einsatz kommen oder von denen Hitze und Funkenflug ausgehen, gehören unter anderem Trennschneiden, Schleifen, Autogenes Schweißen und Schneiden, Löten, Auftauen oder das Verlegen von Bitumenschweißmatten.

Diese Arbeiten zählen zu den drei häufigsten Brandursachen in Betriebsanlagen. Derartige Arbeiten können in sehr verschiedenen Bereichen unter Verwendung unterschiedlich heißer Wärmequellen zur Anwendung kommen. Vielfältige Gefahrenquellen, wie z. B. Funkenflug, Schweißperlen, Wärmeleitung und Wärmestrahlung bei denen erhebliche Temperaturen auftreten können, werden oftmals vom Ausführenden wie auch vom Auftraggeber unterschätzt.

## Nachstehende Arbeitstemperaturen können bei Heißarbeiten auftreten:

Arbeitsverfahren	Temperatur
offene Schweißflammen .....	ca. 3.200 °C
elektrische Lichtbögen .....	ca. 4.000 °C
Lötflammen .....	ca. 1.800 bis 2.800 °C
Schweiß-, Schneid- und Schleiffunken .....	ca. 1.200 °C
abtropfendes glühendes Metall .....	ca. 1.500 °C

Vor Beginn der Arbeiten sollte daher grundsätzlich geklärt werden, ob nicht alternative Arbeitsverfahren wie z. B.

- Gattersägen,
- manuelle oder hydraulische Schermaschinen,
- Handsägen statt Schneidbrenner oder Winkelschleifer,
- Schneidschrauben statt Heftschweißen oder Heftlöten,
- Gewinderohr anstelle von Rohren mit Lötverbindungen angewendet werden können.

Besonders gefährlich sind Schweiß-, Schneid- und Schleiffunken, durch die noch in 10 m Entfernung von der Arbeitsstelle brennbare Stoffe entzündet werden können. Mit folgenden Gefährdungsbereichen, in Abhängigkeit vom jeweiligen Arbeitsverfahren, ist zu rechnen:

Manuelle feuergefährliche Arbeiten	Seitlicher Radius Arbeitshöhe ≤ 2 m	Abstand nach oben
Löten, Heißkleben	2 m	2 m
Schweißen	7,5 m	4 m
Brennschneiden	10 m	4 m
Trennschleifen	6 m	3,5 m

Bei Arbeitshöhen über 2 m ist der seitliche Radius aller Arbeitsverfahren pro zusätzlichen Meter Arbeitshöhe um 0,5 m zu vergrößern.

Um das Gefährdungspotential der einzelnen Arbeitsmethoden durch Schleifen, Wärmeleitung, Sekundärflammen, Schweißperlen, Elektroschweißen, Lötlampen, LötKolben und Lötbrenner sowie Auftauarbeiten beurteilen zu können, muss man sich mit ihnen ausführlich auseinandersetzen.

Beispielhaft sind hier einige zu beachtende Brandgefahren beim Autogenen Schweißen oder Schneiden angeführt:

## Dissousgas - Eigenschaften

- Das Arbeitsmittel beim Autogenen Schweißen oder Schneiden-Dissousgas ist in Azeton gelöstes Azetylen.
- Azetylen ist gleich schwer wie Luft (Dichte 0,91).
- Es hat einen Explosionsbereich von 1,5 bis ca. 80 Vol.-%.
- Es entzündet sich bei Temperaturen über 300 °C.
- Die Arbeitstemperatur beträgt ca. 3.000 °C.

## Sicherheitsbereiche

- Es ist ein Luftraum von mindestens 50 m<sup>2</sup> in geschlossenen Räumen erforderlich.
- Schutzabstand zwischen Flaschen und Feuerstätten mindestens 3 m.
- Schutzabstand zu Arbeitsplätzen mindestens 1 m.
- In Arbeitsräumen dürfen nur die verwendeten Flaschen vorhanden sein.

## Kennzeichnung, Lagerung

- Dissousgasflaschen sind mit einem kastanienbraunen Farbring gekennzeichnet.
- Die Flaschen müssen stoß- und erschütterungsfrei transportiert, standsicher aufgestellt und womöglich senkrecht stehend verwendet werden.
- Bei liegenden Flaschen müssen die Ventile um 40 cm höher als der Flaschenboden angeordnet werden, um einen Lösungsmittelaustritt zu verhindern.
- Sie sind gegen Umfallen zu sichern.
- Bei nicht benutzten Flaschen sind die Ventile zu schließen und mit Ventilkappen zu sichern.
- Sie sind vor Erwärmung durch Sonnenbestrahlung, Heizvorrichtungen, offene Flammen, Stichflammen, eines unsachgemäß abgelegten Schweißbrenners sowie gegen Frost und Nässe zu schützen.

## Eigenschaften - Sauerstoff

- Der zur Verbrennung des Azetylens erforderliche Sauerstoff wird in Stahlflaschen bei ca. 15 bar vorrätig gehalten.
- Farbkennzeichnung = blauer Ring.
- Die Ventile der Sauerstoffflaschen dürfen nicht aus Stahl gefertigt und „NICHT GEFETTET“ werden, da sich Öle und Fette beim Zusammentreffen mit reinem Sauerstoff sofort entzünden.

## Technische Sicherheitsvorschriften

- Zur Entnahme beider Gase aus den Flaschen sind je ein Druckminderer inkl. Manometer vorgesehen.
- Um Flammenrückschläge zu vermeiden sind Rückschlagsicherungsautomaten eingebaut.
- Die beiden Gase werden dem Brenner über spezielle Schläuche zugeführt.
- Die Inbetriebnahme unterliegt strengen Vorsichtsvorschriften.

## Nachstehende Brände können beim Autogenen Schweißen und Schneiden auftreten:

- Schlauchbrände
- Flaschenbrände
- Brände durch Schweißbrennerflammen
- Brände durch Wärmeleitung
- Brände durch Sekundärflammen
- Brände durch Schweißperlen

Konsequenter Weise müssten sich sowohl der Auftraggeber, der Arbeitsausführende sowie der mit der brandschutztechnischen Beurteilung und damit verbunden mit der Ausstellung des Freigabebescheines befasste Brandenschutzbeauftragte über die speziellen Brandgefahren der einzelnen Arbeitsmethoden - siehe voriges Beispiel - informieren.

An dieser Stelle darf gefragt werden - Wer tut dies? Und wenn ja, wie sehr beschäftigen sich die an Heißarbeiten Beteiligten mit den erwähnten Gefahrenquellen?

## Welche Brandverhütungs-vorkehrungen sind nun möglich, um das Risiko zu minimieren?

Schweißen, Schneiden, Löten, Wärmen, Farbabbrennen, Auftauen, Flammen, Trennschleifen usw. sind fast immer mit Brandgefahr verbunden.

Brennbares Material kann durch Wärmeleitung auch hinter einer nicht brennbaren Verkleidung (Mörtel, Asbestzement, Blech usw.) in Brand geraten; - Kanäle, Schächte, Rohrleitungen, Blindböden und ähnliche Hohlräume begünstigen die Brandausbreitung.

Besichtigen Sie deshalb, um sich richtig verhalten zu können, zunächst die Arbeitsstelle sowie ihre Umgebung und informieren Sie sich über besondere Gefahren.

Beachten Sie die im Merkblatt der sterreichischen Brandverhütungsstellen, **BV 104 „Brandgefahren beim Schweißen, Schneiden, Löten und anderen Feuerarbeiten“** angefuhrten Sicherheitshinweise.

**Welche Abläufe für die Durchführung von brandgefährlichen Tätigkeiten in brandgefährlicher Umgebung müssen nun grundsätzlich innerbetrieblich, organisatorisch festgelegt sein?**

**Die brandgefährlichen Tätigkeiten sind:**

- von einer für diesen Betriebs- oder Produktionsbereich zuständigen und verantwortlichen Person zu genehmigen,
- von einer für den Betriebsbrandschutz verantwortlichen und dazu beauftragten Person freizugeben,
- während der Ausführung zu überwachen und
- nach deren Beendigung einer Nachkontrolle zu unterziehen.

## Freigabe der brandgefährlichen Tätigkeiten

Brandgefhrliche Tätigkeiten müssen schriftlich mit einem „Freigabeschein für brandgefhrliche Tätigkeiten“ freigegeben werden.

**Dieser Freigabeschein muss Nachstehendes beinhalten:**

- den Auftraggeber
- den Arbeitsort/Anlagenbereich
- die Art der durchzuführenden Arbeit
- den vorgesehenen Zeitraum der durchzuführenden Arbeiten (Datum/Uhrzeit von/bis)
- die mit der Ausführung der Arbeiten beauftragte Firma/Abteilung
- die Unterschrift des Anlagenverantwortlichen
- die auferlegten Brandschutzmaßnahmen
- die ggf. Außerbetriebnahme von Löschanlagen und deren Wiederinbetriebnahme (bereichsbezogen)
- die ggf. Abschaltung von Bediengruppen der Brandmeldeanlage / Wiedereinschalten (bereichsbezogen)
- besondere Vorkehrungen
- die Alarmierung im Brandfall
- die Anzahl der erforderlichen Personen für eine ev. notwendige Brandsicherheitswache
- die „eindeutige“ Geltungsdauer der Freigabe (Datum/Uhrzeit von/bis)
- die Unterschrift der für den Brandschutz verantwortlichen Person
- den Name und die Unterschrift des Durchführenden (Bestigungs- und Verpflichtungserklärung)

- den Zeitpunkt der Beendigung der Arbeiten durch den Ausführenden (Datum/Uhrzeit)
- die vorgesehenen Nachkontrollen (Durchfhrender, Anzahl bzw. Zeitintervall)

In Betriebswerksttten, in denen widmungsgemäß Feuer- und Heißarbeiten durchgeführt werden, ist keine Freigabe notwendig.

**Was muss die Unterweisung von Personen, welche brandgefhrliche Tätigkeiten durchführen unbedingt beinhalten?**

- Vor Beginn der brandgefährlichen Tätigkeiten sind die mit deren Ausführung beauftragten Personen
- ber die besonderen Brandgefahren während und nach der brandgefährlichen Tätigkeiten
  - ber die notwendigen Brandschutzvorkehrungen und
  - ber die erforderliche Freigabe mit dem Freigabeschein für brandgefhrliche Tätigkeiten nachweislich zu unterrichten.

**Was muss man bei der Überwachung von brandgefährlichen Tätigkeiten insbesondere beachten?**

Bei geringerer Brandgefahr:  
Ist die Gewähr gegeben, dass das ausführende Personal einen im Zuge der brandgefährlichen Tätigkeiten entstandenen Brand sofort entdeckt und ihn mit tragbaren Feuerlöschern sofort löschen kann, so darf dieses die brandgefährlichen Tätigkeiten selbst überwachen.

### **Die Mindestvoraussetzungen hierfür sind:**

- Kenntnisse der Gefahren bei brandgefährlichen Tätigkeiten
- Ausbildung in der ersten Löschhilfe
- Unterweisung über das Verhalten im Brandfall
- Ausreichende Kenntnisse über die Auslösung eines Brandalarms
- Mindestens eine Person des Arbeitspersonals muss mit der verantwortlichen Überwachung der brandgefährlichen Tätigkeit beauftragt werden und ständig an der Arbeitsstelle anwesend sein
- Bereitstellung ausreichender und geeigneter Mittel der ersten Löschhilfe

### **Bei mittlerer Brandgefahr:**

Ist zu erwarten, dass das Arbeitspersonal einen durch die brandgefährlichen Tätigkeiten entstandenen Brand selbst nicht löschen kann, so hat eine Brandsicherheitswache der Feuerwehr oder ein speziell ausgebildetes und ausgerüstetes, dafür abgestelltes Personal alle durch die brandgefährlichen Tätigkeiten gefährdeten Stellen zu überwachen.

### **Voraussetzung für diese Brandsicherheitswache ist die oben angeführte Ausbildung, sowie:**

- Kenntnis im Umgang mit den Geräten der Erweiterten Löschhilfe.
- Verfügbarkeit der im Freigabeschein definierten Löschmittel vor Ort.

### **Bei größerer Brandgefahr:**

Reichen die Mittel der Ersten und Erweiterten Löschhilfe bei brandgefährlichen Tätigkeiten zur Gefahrenabwehr nicht aus, so hat der Betrieb dafür zu sorgen, dass für die Dauer der brandgefährlichen Tätigkeiten die notwendigen Löschmittel- und Geräte von ihm bereitgestellt und durch eine Feuerwehr vor Ort einsatzbereit gehalten werden.

### **Vor Beginn der Arbeit ist**

#### **Nachstehendes mindestens zu beachten:**

- Kontrolle der Geräte auf einwandfreies Funktionieren sowie Bestimmung des zweckmäßigen Standortes der Schweiß- bzw. Schneideanlage, um bei Bedarf die Gas- bzw. Stromzufuhr abstellen zu können.
- In Nachbarräume führende Wand-, Boden- und Deckendurchbrüche, Blindböden, Fugen und Ritzen sowie offene Enden von mit der Arbeitsstelle verbundenen Rohren mit nicht brennbaren Materialien, wie angefeuchtete Mineralwolle, Lehm, Mörtel und dergleichen, abdichten.
- Auf mögliche Wärmeleitung achten!
- Brennbares Material (auch Staub) in genügendem Umkreis entfernen, bei unverschließbaren Durchbrüchen auch aus den Räumen neben, über und unter der Arbeitsstelle.

- Brennbare Teile, die nicht entfernt werden können, mit nicht brennbaren, die Wärme schlecht leitenden Belägen (z. B. nicht brennbaren Matten oder Platten, nicht aber Blechen) zuverlässig gegen Entflammung schützen.
- Gefährdete Bauteile kurz vor Beginn der Arbeit mit Wasser besprengen oder mit nassem Sand abdecken.
- Bei vorhandener automatischer Brandmeldeanlage Abschaltung der Brandmelderbereiche bzw. Brandmeldergruppen nur im Bereich der Arbeitsstelle! Die übrigen Teile der Brandmeldeanlagen bleiben in Betrieb.
- Brennbare Isolationen an zu bearbeitenden Rohrleitungen beidseitig der Arbeitsstelle sind so weit zu entfernen, dass eine Entzündung ausgeschlossen ist.
- Tragbare Feuerlöscher oder Schlauchleitungen mit Mehrzweckstrahlrohr zum Einsatz bereitstellen, mit den Alarmierungsmöglichkeiten (Feuerwehr) und sonstigen Lösch- und Rettungsgeräten vertraut machen.
- Anfordern eines Gehilfen zur Überwachung der Arbeitsstelle und der Umgebung, bei besonderer Gefahr Aufsicht der Betriebsfeuerwehr oder der zuständigen öffentlichen Feuerwehr anfordern.

### **Während der Arbeit ist folgendes zu beachten:**

- Ein entsprechend unterwiesener Mitarbeiter muss während der Dauer der freigegebenen Arbeiten vor Ort anwesend sein.
- Dauernde sorgfältige Überwachung der Flammen, des Funkenwurfes, des Wärmefflusses durch erhitzte Materialien usw.
- Beseitigen anfallender Elektrodenstummel in eine Sandkiste oder einen Wassereimer.
- Von Zeit zu Zeit weiteres Besprengen gefährdeter Bauteile mit Wasser.
- Gasflaschen aus dem Arbeitsbereich entfernen und an gesichertem Ort verwahren.
- Nochmaliges Besprengen erhitzter Bauteile mit Wasser.
- Gesamte Gefahrenzone einschließlich daneben, darüber und darunter liegender Räume, Schächte usw. gründlich und wiederholt auf Glimmstellen, Schmelgeruch und Rauchbildung kontrollieren.
- Sich vergewissern, ob die Arbeitsstätte und ihre Umgebung während mehrerer Stunden und, bei unumgänglicher Feuerarbeit am späten Nachmittag, auch während der Nacht zuverlässig bewacht werden.

### **Nach Beendigung der Arbeit**

#### **ist unter anderem zu beachten:**

- Wiedereinschaltung der Brandmeldeanlage (Meldebereiche bzw. -gruppen) etc. veranlassen.
- Abmeldung bei der zuständigen Stelle (BSB, Betriebsfeuerwehr, Portier usw.) Wiedereinräumen brennbaren Materials erst am folgenden Tag.
- Kommt man einmal unvorhergesehen in die Lage, Montage- und Reparaturarbeiten an einem Ort auszuführen, wo die genannten Schutzmaßnahmen nicht genügen oder sich nicht durchführen lassen, so sind Kaltverfahren wie Schrauben, Sägen usw. anzuwenden.

- Kann der Einzelne nicht selbst entscheiden, so ist das Vorgehen mit dem zuständigen Vorgesetzten oder dem Vertreter des Auftraggebers abzustimmen. Allenfalls ist die Stellungnahme der Feuerwehr einzuholen. Man soll sich nie durch Zeitnot und andere Umstände zur Umgehung der notwendigen Maßnahmen verleiten lassen.
- Wurden brandabschnittsbegrenzende Bauteile durchbrochen, müssen die entstandenen Öffnungen, zunächst provisorisch, mit zugelassenen Abschottungsmitteln wieder geschlossen werden!

## Nachkontrollen:

Eine vom Auftraggeber beauftragte Person hat nach Beendigung der Arbeiten die gefährdeten Bereiche durch die im Freigabeschein festgelegten Nachkontrollen

- auf Brandherde zu überprüfen,
- erforderliche Maßnahmen zu setzen (alarmieren, löschen) und
- die durchgeführten Maßnahmen und Kontrollen auf dem Freigabeschein zu dokumentieren.

## Was kann man in Betrieben nun tun um die Sicherheit im Zusammenhang mit Heißarbeiten nachhaltig zu verbessern?

Nachstehende Sofortmaßnahmen führen oftmals zu einer schlagartigen Verbesserung der Brandschutzstandards in Betrieben in welchen die Überwachung von brandgefährlichen Tätigkeiten ein hohes Verbesserungspotential aufweist:

- Beachten Sie die im Artikel angeführten Sicherheitshinweise ebenso die Richtlinie des ÖBFV VB 03 „Überwachung brandgefährlicher Tätigkeiten in Betrieben“ sowie das Merkblatt der österreichischen Brandverhütungsstellen, BV 104 „Brandgefahren beim Schweißen, Schneiden, Löten und anderen Feuerarbeiten“.
- Sorgen Sie im Betrieb stets für ein hohes Maß an Ordnung und Sauberkeit.
- Verpflichten Sie alle Fremdfirmen zur Einhaltung der bei Ihnen geltenden Vorschriften.
- Falls möglich verbieten Sie alle Heißarbeiten in Bereichen, die für diese Arbeiten ungeeignet sind.
- Prüfen Sie immer alternative Verfahren.
- Stellen Sie sicher, dass der Brandschutzbeauftragte, welcher für die Freigabe der Heißarbeiten zuständig ist bereits in der Projektierungs- bzw. Beauftragungsphase über die geplanten Arbeiten in Kenntnis gesetzt wird, um die Freigabe (Vermeidung von zu großen freigegebenen Bereichen und dergl.) zu koordinieren.

## Folgende mittelfristige Maßnahmen können für Betriebe mit etabliertem Freigabescheinwesen zu einer nachhaltigen Verbesserung der Brandschutzstandards empfohlen werden:

- Entwickeln Sie einen Maßnahmenkatalog für Heißarbeiten, welcher klar die erforderliche Vorgehensweise, die Befugnisse des verantwortlichen Mitarbeiters und Sanktionen im Falle der Nichteinhaltung regelt.

- Entwickeln Sie für Fremdfirmen einen speziellen Maßnahmenkatalog für Heißarbeiten, der ihre Anforderungen, spezielle Sicherheitsfragen und die Haftung regelt. Dies sollte Teil der Fremdfirmeneinschulung sein.
- Benennen Sie ausgewählte Mitarbeiter als Verantwortliche für Heißarbeiten und bieten Sie allen betroffenen Mitarbeitern kontinuierlich Schulungsmöglichkeiten an.
- Führen Sie im Zusammenhang mit Heißarbeiten interne Überprüfungen der Verfahren durch.

Die Beratungsstelle für Brand- und Umweltschutz bietet Ihnen Beratungsleistungen und Schulungsmaßnahmen für den optimalen Umgang mit Heißarbeiten in Ihren Betrieben an.

Um Ihnen einerseits die Dokumentation der Freigabescheine zu erleichtern und um Ihnen andererseits zukünftig einen jederzeitigen Statusbericht über Heißarbeiten in Ihrem Betrieb zu garantieren ist die Beratungsstelle für Brand- und Umweltschutz dabei ein elektronisches Verwaltungsprogramm für Freigabescheine zu entwickeln.

## Quellenangabe

Richtlinie des ÖBFV VB 03 „Überwachung brandgefährlicher Tätigkeiten in Betrieben“

Merkblatt der österreichischen Brandverhütungsstellen, BV 104 „Brandgefahren beim Schweißen, Schneiden, Löten und anderen Feuerarbeiten“

Versicherungsverband Österreich „Brandschutz auf Baustellen“

Sicherheitsinformation „Autogenschweißen“ der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt

VdS Schadenverhütung „Feuergefährliche Arbeiten“ ▶