

HDI-Gerling Sicherheitstechnik

# Sicherheitstechnische Fachinformation

## Risk Engineering Guideline

## Feuergefährliche Arbeiten

### Hot Works

Feuergefährliche Arbeiten (Schweißen, Schneiden, Trennen, Löten, Folienschrumpfen, Heißkleben usw.) sind immer wieder Ursache für spektakuläre Brandschäden, teilweise in Verbindung mit tragischen Personenschäden.

Time and again, hot works (welding, torch cutting, grinding, soldering, foil shrinking, heat bonding etc.) have been the cause of enormous fire losses, in some cases involving tragic personal injury.



Ca. 80 % aller Brandschadenfälle durch feuergefährliche Arbeiten sind auf menschliches Fehlverhalten zurückzuführen

About 80% of fire losses caused by hot work are due to human error

Die aktuellen Schadenursachenstatistiken lassen keinen Zweifel daran: Feuergefährliche Arbeiten sind Auslöser von Großbränden

The current statistics on causes of loss do not leave any doubt about the fact that hot work is a cause of large-scale fires



## 1. Allgemeines

Feuergefährliche Arbeiten (Schweißen, Schneiden, Trennen, Löten, Folienschumpfen, Heißkleben usw.) sind immer wieder Ursache für spektakuläre Brandschäden, teilweise in Verbindung mit tragischen Personenschäden. Angesichts der unverändert hohen Anzahl von Bränden, verursacht durch feuergefährliche Arbeiten, ergibt sich einmal mehr die Notwendigkeit, auf die besonderen Gefahrenpotentiale sowie die Schadenverhütungsmaßnahmen bei der Durchführung dieser Tätigkeiten aufmerksam zu machen. Die Anforderungen an Schutzvorkehrungen werden in dieser Sicherheitstechnischen Fachinformation dargestellt und konkretisiert.

Das Thema „Folienschumpfanlagen“ wird in einer separaten Sicherheitstechnischen Fachinformation behandelt.

## 2. Aktuelle Situation

Die aktuellen Schadenursachenstatistiken lassen keinen Zweifel daran: Feuergefährliche Arbeiten sind Auslöser von Großbränden. Diese gefährden Menschenleben, vernichten erhebliche Sachwerte und ziehen existenzgefährdende Betriebsunterbrechungen nach sich. Immer wieder wird in den Medien von Großbränden berichtet, die durch feuergefährliche Arbeiten ausgelöst worden sind. Betrachtet man die Schadenhistorie über die vergangenen Jahre, ist ein kontinuierlicher Anstieg von Schadenhäufigkeit und Schadenhöhe der Großschäden zu verzeichnen, verursacht durch eine Nichtbeachtung notwendiger Schadenverhütungsmaßnahmen bei feuergefährlichen Arbeiten. Ursache für diese besorgniserregende Entwicklung ist die unzureichende Kenntnis und eine daraus resultierende Fehleinschätzung des Gefahrenpotentials und der Risikosituation. Nur durch regelmäßige gezielte Schulung ist eine Sensibilisierung der mit den Tätigkeiten beauftragten Personen zu erreichen, so dass die bewährten Grundsätze der Schadenverhütung ausreichend Beachtung finden.

## 1. General

Time and again, hot work (welding, torch cutting, grinding, soldering, foil shrinking, heat bonding, etc.) have been the cause of enormous fire losses, in some cases involving tragic personal injury. In view of the high number of fires that are caused by hot work, it is even more important to point out the hazards as well as loss prevention measures that must be observed during these activities. This Risk Engineering Guideline lists and defines the requirements for the protection measures.

The topic “foil shrinking systems” is discussed in a separate Risk Engineering Guideline.

## 2. Current Situation

The current statistics on causes of loss do not leave any doubt about the fact that hot work is a cause of large-scale fires. These endanger human life, destroy considerable material assets, and result in potential business interruption disasters. Time and again, the media have reported on large fires that were caused by hot work. Analysing losses over the past few years, a continuous increase in loss frequency and loss amount can be seen, mainly caused by failure to observe necessary precautions before, during and after the hot work. The only way to increase awareness among the people entrusted with these activities is through regular targeted training to ensure that the principles of loss prevention that have proved successful are sufficiently observed.

### 3. Risikosituation

Die Risikosituation ergibt sich insbesondere durch die für den Ausführenden häufig artfremde Umgebung und Fehleinschätzung der betrieblichen Gefahrschwerpunkte. Das beauftragende Unternehmen oder die beauftragende Abteilung unterschätzt die Brandentstehungsgefahren oftmals.

Hinterfragt werden muss:

- Welche brennbaren Materialien sind vor Ort und
- Welche Bereiche in der Umgebung sind gefährdet?

Eine effektive Zündquelle ist auf Grund der schweißtechnischen Arbeiten in jedem Fall vorhanden.

Ca. 80 % aller Brandschadenfälle durch feuergefährliche Arbeiten sind auf menschliches Fehlverhalten bzw. Fehlorganisation und ca. 20 % auf technische Ursachen, wie z. B. defektes oder ungeeignetes Arbeitsgerät, zurückzuführen. Dies macht deutlich, dass ein effektiver Brandschutz verfahrenstechnischer und betrieblicher Detailkenntnisse bedarf. Das jeweils bestehende Wissensdefizit kann nur durch Informationsaustausch bzw. Informationsbeschaffung abgebaut werden. Nachfolgend werden die hauptsächlich vorhandenen Gefahren durch feuergefährliche Arbeiten behandelt, aus denen die notwendigen Schutzmaßnahmen abzuleiten sind.

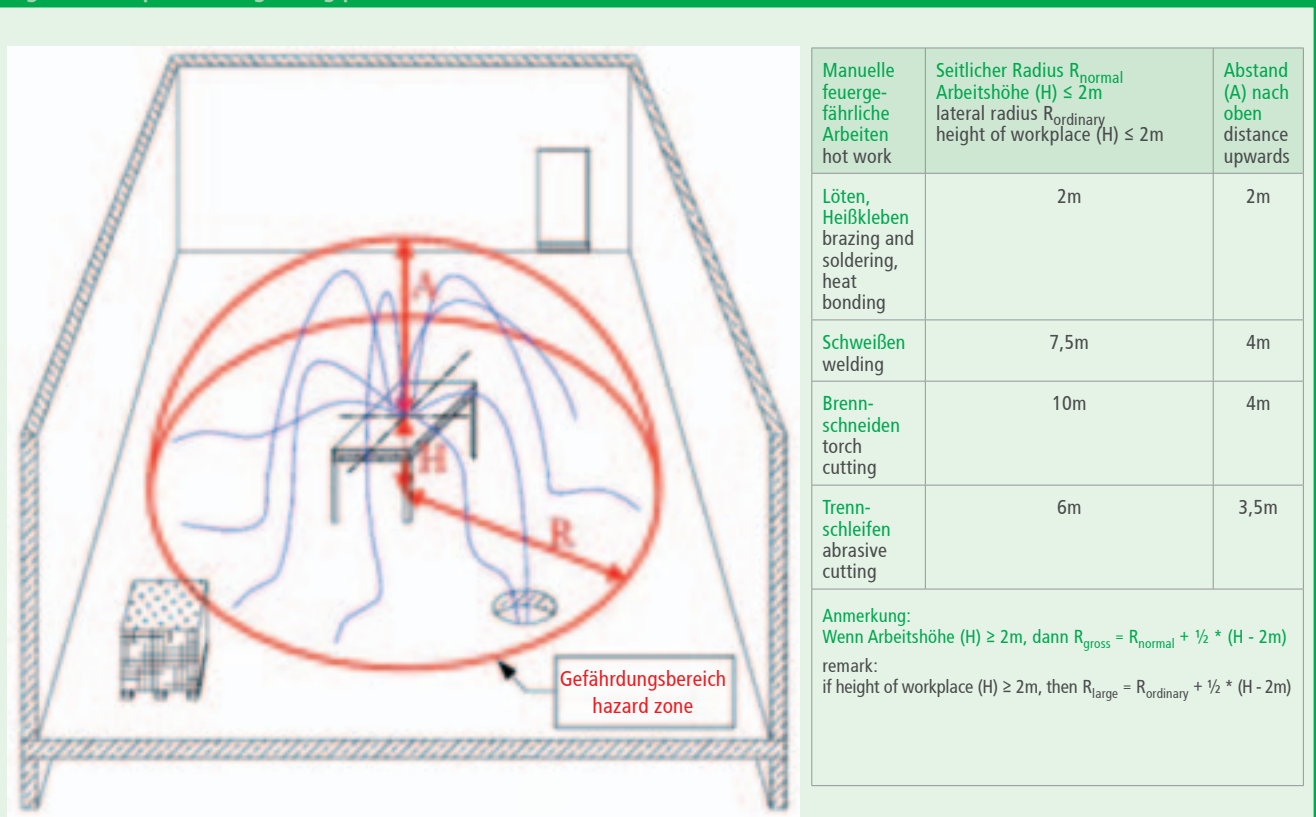
### 3. Risk Situation

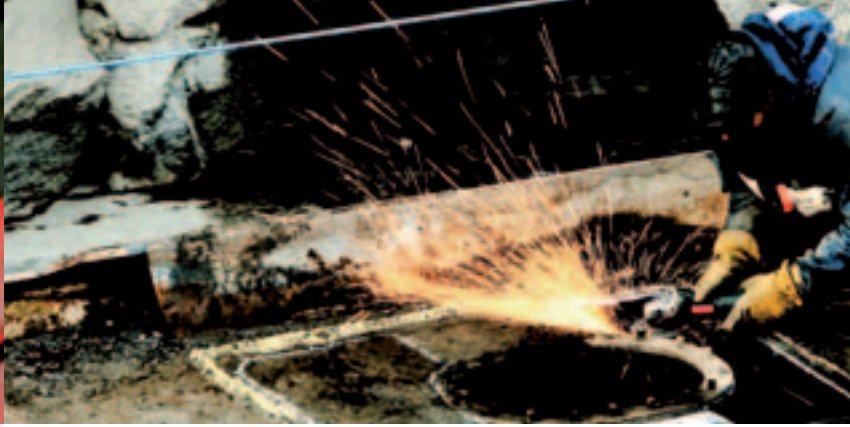
In particular, the risk arises from the fact that the person who carries out the work, is often not familiar with the nature of the environment in which the work will be done and assesses the major hazard features incorrectly. The commissioning company or the commissioning department also often underestimate the incipient fire hazards present. The following must be investigated:

- What kind of combustible materials are present and
- Which surrounding areas are exposed?

Hot works always involves a potential ignition source. Approx. 80 % of all cases of fire losses caused by hot work are due to human error or incorrect organisation and approx. 20 % are due to technical causes, such as defective or unsuitable tools. It is thus evident that effective fire protection requires detailed knowledge of the process, operation and the plant. A lack of knowledge that might exist can be corrected by exchange of information or obtaining of information. There after, the most important hazards associated with hot work are evaluated and based on this, the various necessary protection measures are derived.

**Bild 1 Ausbreitungsverhalten glühender Partikel und schematischer Gefährdungsbereich**  
 Figure 1 Dispersion of glowing particles and scheme of hazard zone





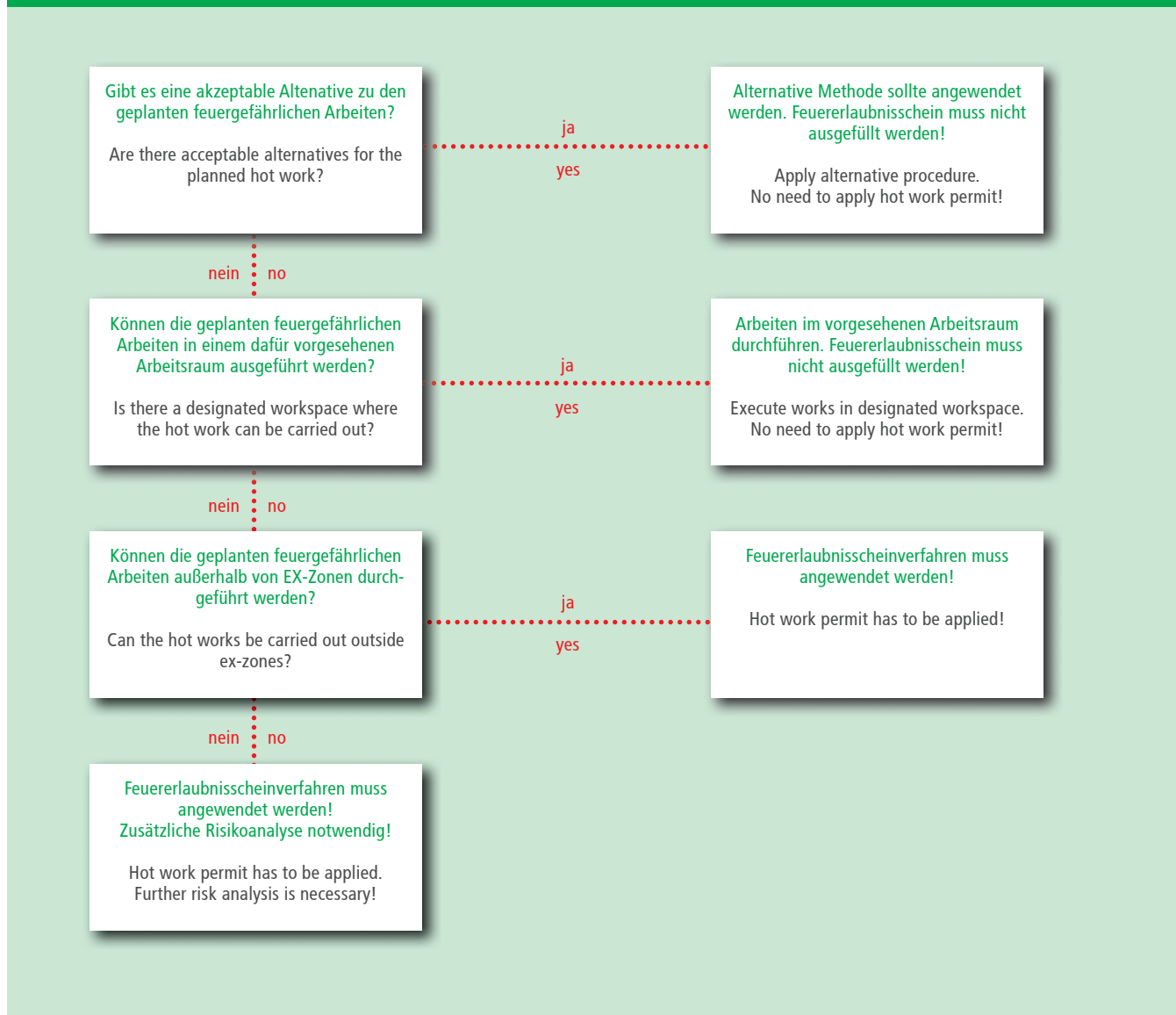
### 3.1 Wärmeenergie

Bei der Durchführung von feuergefährlichen Arbeiten entstehen aufgrund der verfahrenstechnisch bedingten hohen Temperaturen zwangsläufig Zündquellen. Die Wärmequelle (Flamme, Lichtbogen) besitzt Temperaturen bis zu 4.500°C. Darüber hinaus ist im Umkreis von ca. 1 m um die Arbeitsstelle mit einer Wärmestrahlung zu rechnen, die brennbare Stoffe entzünden kann.

### 3.1 Thermal Energy

The execution of hot work always involves ignition sources due to the high temperatures generated during the process. The heat source (flame, arc) reaches temperatures of up to 4,500°C. Furthermore, thermal radiation that might ignite combustible materials must be considered within a radius of approx. 1 m around the workplace.

**Bild 2 Entscheidungsbaum zur Durchführung von feuergefährlichen Arbeiten und Anwendung des Feuererlaubnisscheins**  
 Figure 2 Decision tree for execution of hot work and applying of hot work permit





### 3.2 Wärmeleitung

Hinsichtlich der Wärmeleitung muss in Abhängigkeit des Wärmeeintrags in das zu bearbeitende Material mit Zündtemperaturen und Wärmeenergien gerechnet werden, die jeden brennbaren Stoff thermisch beeinflussen und entflammen können. Bei Schweiß-, Brennschneid- und Lötarbeiten an Rohrleitungen werden heiße Brandgase konzentriert durch die Rohrleitung geführt und nicht, wie in anderen Fällen, durch die Umgebungsluft abgekühlt. Insbesondere der Verlauf von Rohrleitungen sowie das Rohrleitungsende sind hinsichtlich einer Entzündung von Stäuben, brennbaren Flüssigkeiten und Gasen besonders gefährdet. Auf Grund von Wärmeleitung können sich bei ungünstiger Konstellation (Wärmeleitung z. B. durch Heizungsrohre) brennbare Materialien in benachbarten Räumen entzünden.

### 3.3 Funken und Tropfen

Funken, Tropfen und glühende Teile fallen bei feuergefährlichen Arbeiten als Nebenprodukte an. Diese glühenden Partikel breiten sich nach den Gesetzen der Ballistik aus und erreichen durch ihre häufig geringe Teilchengröße über bestehende Gebäuderitzen und -fugen oftmals Ziele, die bei der Festlegung der Sicherheitsmaßnahmen als Gefahrenbereich nicht ausreichend berücksichtigt wurden.

### 3.4 Gefährdungsbereich

Bei sachgemäßer Arbeitsausführung muss je nach Arbeitsverfahren ein definierter Gefährdungsbereich um die Arbeitsstelle eingehalten werden. Die nachfolgenden Angaben zur Bestimmung des Gefährdungsbereiches berücksichtigen die Gesamtreichweite und das Zündvermögen glühender Partikel an brennbaren, festen Stoffen. Grundlage ist eine fachgerechte Ausführung der Arbeiten, auch

### 3.2 Thermal Conduction

Heat emanating from hot work can potentially travel (via conducting materials) a considerable distance from the point of the hot work. Build up of temperatures is possible leading to ignition in areas seemingly safe. For example, during the execution of welding, torch cutting and brazing work on pipes, hot fumes flow through the pipes in concentrated form instead of being cooled down by the ambient air, as it's otherwise the case. The route of the pipework as well as the end of the pipe is particularly at risk due to ignition of dusts, flammable liquids and gases. Due to thermal conduction, combustible materials in adjoining rooms might ignite under unfavourable circumstances (e.g. heat conduction through heating pipes).

### 3.3 Sparks and Drops

Sparks, drops and red-hot parts are by-products generated during hot work. These red-hot particles diffuse according to the laws of ballistics and due to their frequently small particle size often escape through existing cracks and joints in the building, reaching targets that were not sufficiently considered as hazard areas when the safety measures were defined.

### 3.4 Hazard zone

For proper execution of the work a defined hazard zone around the workplace must be observed, depending on the process. The following details for determining the hazard zone take the total range and the ignition capacity of red-hot particles on combustible solid materials into account. The information is based on proper execution of the work even under difficult circumstances, including normal process faults (e.g. torch backfire) This is not applicable to explosive atmospheres (gas, vapour, mist, dust or





unter schwierigen Arbeitsbedingungen, einschließlich üblicher Verfahrensstörungen (z. B. Brennerabknall). Die Werte gelten nicht in Gegenwart explosionsfähiger Atmosphären (Gas-, Dampf-, Nebel-, Staub- / Luft-Gemische), da die Mindestzündenergien solcher Stoffe / Systeme wesentlich kleiner sind als die von festen Stoffen. In diesen Fällen ist gesondert zu prüfen, ob feuergefährliche Arbeiten überhaupt durchgeführt werden können!

Der Gefährdungsbereich sollte bei Brennschneid- und Schweißarbeiten wie folgt ausgelegt werden:

- Der vertikale Bereich (Sicherheitsabstand A nach oben, siehe Bild 1) sollte mindestens 4 m betragen.
- Der horizontale Bereich (seitlicher Sicherheits-Radius R, siehe Bild 1) sollte mindestens 10 m betragen. Starke Windeinflüsse, die mit zunehmender Arbeitshöhe (im Freien) an Bedeutung gewinnen, müssen dabei gesondert berücksichtigt werden.
- Bei Arbeitshöhen über 2 m ist der seitliche Sicherheits-Radius R pro weiteren Meter Arbeitshöhe H um 0,5 m zu vergrößern.

Raubbegrenzungen und wirksame Abschirmungen können den Gefährdungsbereich beschränken. Trennwände und Böden als vermeintliche Abschlüsse des Sicherheitsbereiches können im brandschutztechnischen Sinne jedoch in ihrer Wirkung dadurch aufgehoben werden, dass Fugen, Ritzen, Durchbrüche und abschießige Flächen eine darüber hinaus gehende Weiterleitung in Untergeschosse und Nachbarbereiche ermöglichen.

Im Hinblick auf die von Funken und Tropfen ausgehenden Zündgefahren ist zu berücksichtigen, dass mit zunehmender Größe und Menge derartiger glühender Partikel die Brandentstehungsgefahr ansteigt. Auch die sog. „erloschene“ Schweißperle stellt insbesondere bei Autogen- und Brennschneidfunken eine lang wirksame Zündquelle dar. Deutlich wird dies, wenn eine „erloschene“ Schweißperle auf ein Hindernis trifft und zerplatzt. In solchen Fällen wird die oberflächliche Rotglut meist wieder sichtbar.

## 4. Betriebliche Organisation

Bevor feuergefährliche Arbeiten durchgeführt werden, ist der Einsatz alternativer Methoden, sog. kalter Verfahren (z.B. Sägen, Schrauben, Kaltkleben usw.), zu prüfen. Sind keine alternativen Methoden zu der geplanten Tätigkeit möglich, sollte die feuergefährliche Arbeit an dafür vorgesehenen Arbeitsplätzen, z. B. Schweißarbeitsplätzen, durchgeführt werden. Können Bauteile nicht ausgebaut werden oder liegen andere Gründe vor, dass die Arbeiten nicht an ausgewiesenen Arbeitsplätzen durchgeführt werden können, ist das Feuererlaubnisscheinverfahren anzuwenden.

air mixtures) as the minimum ignition energies of these substances / systems are considerably smaller than that of solid materials. In such cases, it must be checked separately whether hot work may be executed at all!

The hazard zone (torch cutting and welding) should be dimensioned as follows:

- The vertical area (safety distance A upwards, referring to Figure 1) should be at least 4 m.
- The horizontal area (lateral safety radius R, referring to Figure 1) should be at least 10 m. Strong wind influences which become more significant with increasing working height (outdoors), must be considered separately in this context.
- For working heights that exceed 2 m, the lateral safety radius R must be increased by 0.5 m for every additional working height metre.

Partitions and effective shields can restrict the hazard zone. However, the effect of partitioning walls and floors as presumed delimitations of and fire protection for the hazard zone may be nullified because joints, cracks, openings and sloping surfaces might facilitate expansion of a possible fire beyond this area and into lower floors and adjoining areas.

In view of ignition risks due to sparks and drops, it must be considered that the incipient fire hazard increases with increasing size and amount of these red-hot particles. Even a so-called "extinguished" weld bead represents an effective long-term ignition source, in particular in the event of sparks from autogenous and torch cutting. This becomes obvious when an "extinguished" weld bead hits an obstacle and bursts. The superficial red heat will then normally be visible again.

## 4. In-House Organisation

Prior to execution hot works, the use of alternative methods, so-called cold processes (e.g. sawing, screwing, cold bonding, etc.), should be examined. If possible the pieces should be taken; a designated safe area such as a maintenance workshop. Where it is not possible to dismantle components, or if there are any other reasons why the



Müssen Arbeiten in Bereichen ausgeführt werden, in denen eine explosionsfähige Atmosphäre (Gase, Dämpfe, Nebel, Staub) auftreten kann, ist zusätzlich eine gesonderte Risikoanalyse durchzuführen (vgl. dazu Anhang Checkliste Punkt 2.2). Die generelle Vorgehensweise dazu wird in Bild 2 schematisch dargestellt.

Durch organisatorische Maßnahmen ist zu regeln, dass jegliche Durchführung von feuergefährlichen Arbeiten im Betrieb außerhalb der dafür vorgesehenen Räume ausnahmslos nur nach ausdrücklicher Genehmigung in jedem Einzelfall durch den Unternehmer oder seinen Beauftragten erfolgen darf. Es muss sichergestellt sein, dass durch entsprechende Regelungen nicht genehmigte feuergefährliche Arbeiten im Betrieb unterbunden werden. Diesbezüglich hat sich bewährt, entsprechende Regelungen im jeweiligen Abschnitt „Brandverhütung“ der betrieblichen Brandschutz-Ordnung (beispielsweise gemäß DIN 14 096) festzuschreiben. Zusätzlich ist in einer gesonderten, auf den einzelnen Betrieb zugeschnittenen, Arbeitsanweisung die Durchführung von feuergefährlichen Arbeiten im Detail schriftlich festzulegen, insbesondere für gleichartige, wiederkehrende Arbeiten. Die Umsetzung der Regeln ist durch die Unternehmensleitung sicherzustellen.

## 5. Schadenverhütungsmaßnahmen

Das dargestellte Gefahrenpotential und die Risikosituation erfordern grundsätzlich konsequente Schadenverhütungsmaßnahmen. Die Festlegung der Schadenverhütungsmaßnahmen bedarf engster Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Fremdfirmen bzw. Betriebsabteilung / -bereich und ausführender Werkstatt- / Instandsetzungsabteilung.

### 5.1 Maßnahmen vor Beginn der Arbeiten

- Vor jeder feuergefährlichen Arbeit ist der „Erlaubnischein für feuergefährliche Arbeiten“ auszufüllen. Die „genehmigende Betriebsaufsicht“ muss über ausreichende Ortskenntnis, die Fähigkeit zur Einschätzung der Risikosituation und Weisungsbefugnis verfügen.
- Beseitigung brennbarer Gegenstände, Materialien, Öl- und Staubablagerungen innerhalb des Gefährdungsbereiches. Großflächige brennbare Verkleidungen und Isolierungen im Gefährdungsbereich sind zu entfernen.
- Abdecken fest installierter Gegenstände und Bauteile mit nichtbrennbaren Platten oder nichtbrennbaren Matten.
- Abdichten, Verschließen von Fugen, Ritzen, Rohrdurchführungen u. ä. mit nichtbrennbaren Stoffen (z. B. Gips, Lehm oder Mörtel).
- Durch Wärmeleitung gefährdete Bauteile (z. B. Kupferrohre) sind mit Wasser zu kühlen.
- Prüfen, ob sich in Wandhohlräumen oder hinter einer Wand brennbare Stoffe befinden, insbesondere bei Arbeiten an oder in der Nähe von durchgehenden Metallprofilen, Rohren usw.

work cannot be executed at the designated workplaces, the hot work permit procedure must be followed. If work has to be executed in areas with a potentially explosive atmosphere (gases, vapours, mist, dust), a separate risk analysis must be carried out (also referring to Check List Point 2.2 in the appendix). The general procedure to be followed is shown in the diagram in figure 2.

It must be ensured through organisational measures that, if hot work must be executed outside a designated place in the plant, explicit authorisation in every case must be obtained from the company or a designated person. It must be ensured that no unauthorised hot work at the plant is permitted at any time. Adoption of robust procedures in respect of hot work is advised. The definition of suitable rules in the respective “Fire Protection” section of the Plant Fire Regulations (for example in accordance with DIN 14 096) has proven worthwhile in this regard. In addition, the execution of hot work must be defined in detail by creating a separate standard for operating procedure adapted by the individual plant, especially for recurring work. Corporate management must ensure that suitable rules are implemented.

## 5. Loss Prevention Measures

Consistent loss prevention measures are needed. Loss prevention measures should be carefully defined and applied to own employees as well as any contractors carrying out hot work on site.

### 5.1 Measures to be taken prior to beginning with the work

- Prior to executing any hot work, complete the “Hot Work Permit”. The “authorising supervisor of the plant” must have sufficient knowledge of the site, must be competent and capable of assessing the risk situation and must have the authority to give any necessary further instructions.
- Remove any combustible objects, materials, oil and dust deposits from the hazard zone. Remove large combustible covers and insulations from the area.
- Cover permanently installed objects and components with non-combustible panels or non-combustible mats.
- Seal close joints, cracks, pipe lead-ins and the like with non-combustible materials (e.g. gypsum, clay or mortar).
- Cool components that are exposed to a thermal conduction risk (e.g. copper pipes) with water.
- Check for any combustible materials in wall cavities (e.g. foam insulation) or behind a wall, in particular when working on or close to continuous metal profiles, pipes, etc.
- Empty, degas and, if necessary, purge with inert gas any containers and pipework with combustible contents. Measures to ensure ventilation might be required.



- Entleeren, Entgasen, ggf. Inertisierung von Behältern und Rohrleitungen mit brennbarem Inhalt. Ggf. sind Lüftungstechnische Maßnahmen erforderlich.
- Eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre durch brennbare Gase, Nebel, Dämpfe oder Stäube oder brandfördernde Atmosphäre (z. B. Sauerstoff-Anreicherung) muss im Gefährdungsbereich sicher ausgeschlossen werden.
- Absperrung der Arbeitsstelle (Brennschneiden / Schweißen), mindestens 10 m um und bis zu 4 m über der Arbeitsstelle.
- Feuergefährliche Arbeiten dürfen nur von zuverlässigen, über 18 Jahre alten Personen ausgeführt werden, die mit den Einrichtungen und Verfahren vertraut sind. Ungelernte und Minderjährige dürfen mit solchen Arbeiten nur unter Aufsicht beschäftigt werden.
- Betriebsfremde Personen sind über die betriebspezifischen Brand- und Explosionsgefahren genau zu informieren.
- Aufstellen eines ausgebildeten Brandpostens an Orten, von denen aus der gesamte Gefahren- bzw. Gefährdungsbereich, insbesondere auch die Ausbreitung von Funken und Tropfen in benachbarte und darunter liegende Betriebsbereiche überwacht werden kann. Der Brandposten darf dabei keinesfalls gleichzeitig mehrere Feuer-Arbeitsstellen betreuen, die räumlich auseinander liegen bzw. sich nicht im unmittelbaren Einflussbereich (Aktionsradius) des Brandpostens befinden.
- Bereitstellung geeigneter und funktionsfähiger Feuerlöschgeräte. Nicht immer genügt ein tragbarer Feuerlöscher. Ein ausgelegter, unter Druck stehender Wasserschlauch mit angeschlossenem Strahlrohr (z. B. aus einem Wandhydranten) kann bei bestimmten Arbeiten zusätzlich notwendig sein (z. B. bei Dacharbeiten).
- Der Standort des nächsten Feuermelders und / oder Telefons und die erforderlichen Notrufnummern müssen den Ausführenden und dem Brandposten bekannt sein.
- Aufstellung eines Alarmplans. Ggf. sind Funkalarmierungsmaßnahmen zu einer ständig besetzten Stelle erforderlich, um verzögerungslos eine Alarmierung der Feuerwehr zu gewährleisten.
- Kontrollstellen wie Werkschutz, Feuermeldezentrale oder Werkfeuerwehr sind zu informieren.
- Automatische Brandmeldeanlagen und Sprinkleranlagen sollten nicht vollständig außer Betrieb genommen werden. Ist mit Fehlauflösung aufgrund von Täuschungsgrößen zu rechnen, sollte nur der Bereich abgeschaltet werden, in dem die Arbeiten durchgeführt werden. Ergeben sich Überwachungslücken, sind

- Safely exclude the existence of a dangerous explosive atmosphere due to inflammable gases, mists, vapours or dusts, or fire-accelerating atmosphere (e.g. oxygen enrichment) in the hazard zone.
- Close off the workplace (torch cutting and welding, at least 10 metres around and up to 4 metres above the workplace).
- Hot work may only be carried out by reliable people 18 years and older who are familiar with the devices and the processes. Untrained and underage people may only carry out such work under supervision.
- Inform external staff in detail on the fire and explosion hazards at the plant.
- Employ a trained fireguard at a place from where the entire hazard and hazard zone, in particular the diffusion of sparks and drops into adjoining and lower plant areas, can be monitored. Under no circumstances should the fireguard be responsible for simultaneously monitoring several fire workplaces that are situated apart or that are not within the direct influencing range (operating range) of the fireguard.
- Suitable and functional fire extinguishers should be available one portable fire extinguisher is not always sufficient. An unreeled pressurised water hose with connected nozzle pipe (e.g. from a wall hydrant) might be additionally required for specific work (e.g. work on the roof).
- The person carrying out the work and the fireguard must know the location of the closest fire alarm and / or telephone and the necessary telephone numbers.
- Set up an alarm plan. Radio alarm to a permanently staffed office might be required to ensure that the fire department will be alarmed without delay.
- Inform control departments like the plant security, fire alarm center and plant fire brigade.





Ersatzmaßnahmen festzulegen. In jedem Fall sollten derartige Maßnahmen mit der Feuerwehr und dem Feuerversicherer vorab abgestimmt werden.

- Sauberkeit und Ordnung an der Arbeitsstelle sind sicherzustellen.
- Alle Betriebsmittel müssen in betriebsfähigem Zustand sein.
- Von anlagentechnischer Seite sollte bei Bedarf die Arbeitszone / Anlage energiefrei geschaltet werden.

Als Anlage liegt dieser Sicherheitstechnischen Fachinformation eine Muster-Checkliste bei, die eine einfache Überprüfung der sicherheitsrelevanten Erfordernisse zur Festlegung der Schadenverhütungsmaßnahmen erlaubt; diese muss ggf. um darüber hinaus gehende betriebliche Anforderungen ergänzt werden.

## 5.2 Maßnahmen während der Arbeiten

- Ständige Kontrollen bezüglich der Einhaltung der vor Beginn der Arbeiten festgelegten Schadenverhütungsmaßnahmen.
- Laufende Kontrolle auch der Nachbarbereiche.
- In staubbelasteten Betriebsbereichen, in denen eine umfassende Staub- bzw. Flusenbeseitigung vor Beginn der Arbeiten nicht vollständig und dauerhaft durchzuführen ist, bedarf es der großflächigen, nachhaltigen Befeuchtung des Bodens.
- Im Brandfall ist die Arbeit sofort einzustellen und die Feuerwehr zu alarmieren. Löschmaßnahmen sind danach unverzüglich einzuleiten.
- Auch bei Arbeitspausen (z. B. Mittagspause) ist die kontinuierliche Beaufsichtigung des Arbeitsbereiches sicherzustellen. Alle Betriebsmittel sind während der Pausenzeiten ordnungsgemäß abzuschalten bzw. vollständig außer Betrieb zu nehmen.

## 5.3 Maßnahmen nach den Arbeiten

- Schweißgeräte, Gasflaschen etc. sind sofort nach Beendigung der Arbeiten aus dem Arbeitsbereich zu entfernen.
- Nach Beendigung der Arbeiten sind ferner alle Abdeckungen behutsam zu entfernen.
- Wegen Schwelbrandgefahr ist das gesamte Umfeld des Arbeitsplatzes (Gefährdungsbereich) über einen Zeitraum von 30 Minuten dauerhaft durch den Brandposten zu kontrollieren. Anschließend sind über einen vierstündigen Zeitraum halbstündliche Kontrollgänge

- Automatic fire alarms and sprinkler systems may not be put out of service completely. Where faulty activation can be anticipated due to deceptive variables, switch off only the area where the work is to be executed. Define alternative measures in the event of any shortcomings in the monitoring. Always discuss such measures with the fire department and the fire insurance beforehand.
- Keep the workplace clean and tidy.
- All tools must be operational.
- Disconnect power supply to the work zone / installation, if necessary.

A sample checklist has been attached as Annex to this Risk Engineering Guideline. The list facilitates easy checking of the safety relevant requirements for determining loss prevention measures. If necessary, these must be more detailed than any company requirements.

## 5.2 Measures to be taken during the work

- Continuously check whether the loss prevention measures defined prior to beginning of the work are observed.
- Continuously check the adjoining areas as well.
- In plant areas with dust exposure where extensive removal of dust or lint is not feasible completely or sustainably prior to beginning of the work, thoroughly wet a large area of the floor.
- In the event of a fire, immediately stop the work and alarm the fire brigade. After that, start immediately with fire fighting.
- Ensure that the work area is continuously monitored also during work breaks (e.g. lunch break). Before breaks, switch off or put out of service all production facilities in the correct manner.

## 5.3 Measures to be taken after execution of the work

- Once the work has been completed, immediately remove welding equipment, gas cylinders, etc. from the work area.
- After completion of the work, also carefully remove all covers.
- Due to the smouldering fire risk, the fireguard must

zu gewährleisten. Zusätzlich können mobile Brandmeldeanlagen eingesetzt werden.

- Um erkannte Entstehungsbrände sofort ablöschen zu können, ist die Bereithaltung des Feuerlöschgerätes, zumindest bis zum Ende der Nachkontrollzeit von mindestens vier Stunden, erforderlich.
- Wurden Brandschutzanlagen außer Betrieb genommen, sind diese sofort nach Arbeitsende wieder in Betrieb zu nehmen und die involvierte Feuerwehr bzw. der Versicherer darüber in Kenntnis zu setzen.
- Der Erlaubnisschein ist an eine zentrale Stelle des Auftraggebers zu Dokumentationszwecken zurück zu geben und eventuelle Vorkommnisse während der Arbeiten sind einzutragen.

## 6. Sondergefahren

### 6.1 Propangasbrenner

Die Benutzung von Propanbrennern stellt eine besondere Gefahr dar. Bei der Verwendung sind zusätzliche Schadenverhütungsmaßnahmen zu ergreifen:

- Flüssigasflaschen aufrecht stellen und gegen Umfallen sichern.
- Höchstens den halben Tagesbedarf am Arbeitsplatz vorhalten.
- Leere Gasflaschen sofort aus dem Arbeitsbereich entfernen.
- Gasschläuche mit Leckage- oder Schlauchbruchsicherung ausstatten, um ein Ausströmen von Gas und somit eine Gasansammlung an tiefer gelegenen Stellen um die Arbeitsstelle herum zu verhindern.

### 6.2 Feuergefährliche Arbeiten auf Dächern

Bei feuergefährlichen Arbeiten auf Dächern ist zu beachten, dass häufig brennbare Bauteile in Form von Schalungen, Lattungen, Wärmedämmungen, geschäumte Kunststoffe, Dampfsperren, bituminösen und hochpolymeren (Kunststoff-) Dachbahnen vorhanden sind.

Dachabdichtungen und -eindeckungen müssen sich den Formen der Dachkonstruktion anpassen. Sie werden mit Wärme durch Löten, Kleben oder Verschweißen geformt oder verbunden. Diese Arbeitsverfahren fallen ebenfalls unter den Begriff „Feuergefährliche Arbeiten“.

Betriebliche Brandschutzeinrichtungen, wie beispielsweise Sprinkleranlagen, werden bei einem Brand im Dachbereich überlaufen und sind somit unwirksam.

Feuergefährliche Arbeiten auf Dächern bedürfen daher der besonders sorgfältigen Untersuchung und Vorbereitung sowie der Ausstattung der Arbeitsstelle mit geeigneten Löschgeräten.

Vorhandene Steigleitungen sind in die zu treffenden Schutzmaßnahmen bei feuergefährlichen Arbeiten auf Dächern grundsätzlich mit einzubeziehen. Vor Beginn der

continuously check the entire environment of the workplace (hazard zone) for a period of 30 minutes. After that, half-hourly inspections must be ensured for another four hours. In addition, mobile fire alarms may be used.

- In order to be able to extinguish any detected incipient fires immediately, a fire extinguisher has to be in the area for least the next four hours.
- If any fire protection systems were placed out of operation these must be activated immediately after the end of the works and the involved fire brigade or insurance company must be notified.
- The permit must be returned to the issuing person / department for "signing off". Any incidents that might have occurred during execution of the work must be logged.

## 6. Special Hazards

### 6.1 Propane Burners

The use of propane burners represents a special hazard. When these are used, additional loss prevention measures must be taken:

- Place liquid gas cylinders in an upright position and secure them against toppling over.
- Do not store more than half of the daily requirement at the workplace.
- Remove empty gas cylinders immediately from the work area.
- Provide gas hoses with leakage or hose breakage security devices to prevent escaping of gas and thus gas accumulation at lower places around the workplace.

### 6.2 Hot Work on Roofs

When executing hot work on roofs, keep in mind that there are often combustible components in the form of lattices, heat insulations, foamed plastics, vapour barriers, bituminous and high-polymer (synthetic) roof sheeting. Roof sealing and roofing material must adapt to the shapes of roof structures. They are formed or joined using heat by soldering, bonding or welding. These processes also fall under the term "hot works".

In-house fire protection installations, such as sprinkler systems, are bypassed in the event of a fire in the roof area and are thus ineffective.

Therefore, hot work on roofs requires particularly careful checks and preparation. The workplace must also be equipped with suitable fire extinguishers.

Any existing risers must always be included in the protective measures to be taken when carrying out hot work on roofs. For this, a pressure hose and nozzle pipe must be

feuergefährlichen Arbeiten sind dazu u. a. Druckschlauch und Strahlrohr an der Steigleitung im Bereich der Arbeitsstelle anzuschließen, der Schlauch ist auszulegen und bis zum vollständigen Abschluss der Arbeiten ständig unter Druck einsatzbereit zu halten. Erst nach Abschluss der erforderlichen Nachkontrollen dürfen die mobilen Brandbekämpfungsgerätschaften wieder entfernt werden.

### 6.3 Teerkessel

Bei der Verwendung von Teerkesseln ist ferner zu beachten:

- Keine überalterten oder reparaturbedürftigen Kessel aufstellen und betreiben.
- Kessel nicht auf brennbarem Untergrund aufstellen, sondern auf einer nichtbrennbaren Bodenplatte (evtl. mit Auffangwanne).
- Kessel auch während Arbeitspausen überwachen.
- Brennenden Teerkessel nicht mit Wasser löschen, nur Pulver- oder Schaum-Löcher verwenden oder mit dem Deckel die Flammen ersticken.

### 6.4 Metallbrände

Bei der Verwendung von entzündlichen Metallen / Metallstäuben sind vor Beginn der feuergefährlichen Arbeiten für Metallbrände geeignete Löschmittel, sog. D-Pulverlöscher bereitzustellen.

connected to the risers in the work area prior to beginning with the hot work. Unreel the hose and keep it under pressure and ready for use at all time until the work has been completely finished. The mobile fire control equipment may only be removed once the necessary inspections have been completed.

### 6.3 Tar Boilers

The following must additionally be observed when tar boilers are used:

- Do not install and operate old and worn boilers that require repair.
- Do not install boilers on an combustible base but rather on a non-combustible floor plate (possibly with drip pan).
- Monitor the boiler also during work breaks.
- Do not extinguish a burning tar boiler with water. Only use powder or foam extinguishing agents or smother the flames with the lid.

### 6.4 Burning Metals

When using highly combustible metals / metal dusts, provide special fire extinguishing agents, so-called D powder extinguishers, prior to beginning with the hot work.

## 7 Literaturhinweise | References

Beispielhafte Auswahl von Literatur zum Thema feuergefährliche Arbeiten:  
An exemplary list of references on the topic hot work:

<b>VdS 2038</b>	Allg. Sicherheitsvorschriften der Feuerversicherer (ASF)
<b>VdS 2047</b>	Sicherheitsvorschriften für feuergefährliche Arbeiten
<b>VdS 2008</b>	Feuergefährliche Arbeiten
<b>VdS 2036</b>	Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten
<b>VdS 3450</b>	DVD-Lehrvideo „Schweißen, Trennen, Schleifen“
<b>VdS 2894</b>	DVD-Lehrvideo „Dacharbeiten mit offener Flamme“
<b>BGR 500 Kap. 2.26</b>	Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren
<b>BGI 563</b>	Brandschutz bei Schweiß- und Schneidarbeiten
<b>CFPA-E Guideline No 12: 2006</b>	Fire safety basics for hot work operatives
<b>NFPA 51B</b>	Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work

<b>VdS 2038</b>	General Safety Regulations of the Fire Insurance Companies (ASF)
<b>VdS 2047</b>	Safety Regulations for Hot Work
<b>VdS 2008</b>	Hot Work
<b>VdS 2036</b>	Hot Work Permit
<b>VdS 3450</b>	DVD Training Video „Welding, Cutting, Grinding“
<b>VdS 2894</b>	DVD Training Video „Working on Roofs with a Naked Flame“
<b>BGR 500 Chapter 2.26</b>	Welding, Cutting and Related Processes
<b>BGI 563</b>	Fire Protection during Welding and Cutting Work
<b>CFPA-E Guideline No 12: 2006</b>	Fire safety basics for hot work operatives
<b>NFPA 51B</b>	Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work

Schäden verhüten heißt Existenz sichern – das sollte das Motto jedes betrieblichen Sicherheitsmanagements sein. Eine Versicherung deckt im Schadenfall Sach- und Ertragsausfallschäden, kann aber nicht vor dem nachhaltigen Verlust von Kunden und Image sowie einer Einschränkung der Wettbewerbsfähigkeit schützen. Die operative Schadenverhütung ist daher von erheblicher Bedeutung: Auch in Ihrem Betrieb. Hierbei möchten wir Sie unterstützen!

Basierend auf über 100 Jahren Schaden- und Schadenverhütungserfahrung unterstützt Sie die HDI-Gerling Sicherheitstechnik GmbH, Ihre betriebspezifischen Risiken zu erkennen und zu bewältigen. Wir stehen Ihnen mit mehr als 100 Ingenieuren und Naturwissenschaftlern aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen zur Seite, Transparenz Ihrer betrieblichen Risiken zu schaffen. Unser Ziel ist es, Sie dabei zu unterstützen, Risiken zu beherrschen und somit ein individuelles risikogerechtes Versicherungs-Deckungskonzept zu erstellen.

Die HDI-Gerling Sicherheitstechnik GmbH ist weltweit aktiv in den sicherheitstechnischen Geschäftsfeldern Transport, Kraftfahrt und Sachversicherung (Feuerversicherung / Feuerbetriebsunterbrechungsversicherung / Technische Versicherung). Dabei liegen die Tätigkeitsschwerpunkte in der Erkennung und Beurteilung von Risiken sowie der Entwicklung geeigneter individueller Schutzkonzepte. Bei der Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen und der Schulung Ihrer Belegschaft in Themen der Sicherheit begleiten wir Sie gerne.

Preventing losses equates to securing livelihood – this should be the maxim of any in-house safety management. In case of loss, an insurance policy covers material losses and lost profits, but it cannot provide protection against lasting loss of image, customers and position in the marketplace. From this aspect, effective loss prevention is considered essential in industrial activities. We would like to assist you in this respect!

HDI-Gerling Sicherheitstechnik GmbH offers you consulting in detecting and managing your specific risks and you can rely on more than 100 years of experience with claims handling and loss prevention. More than 100 engineers and natural scientists from diverse disciplines are at your disposal. Creating transparency regarding your in-house risks assists you in managing these and assists in preparing the specific insurance programme which is most appropriate for the risks involved.

HDI-Gerling Sicherheitstechnik GmbH is active worldwide in the safety engineering fields of transportation, motor vehicles and property insurance (fire / fire and business interruption / engineering lines). At present, the work is focused on identifying and assessing risks and on developing suitable individual protection programmes. We will gladly assist you in the implementation of suitable protection measures and in training your staff in related safety matters.

**HDI-Gerling Sicherheitstechnik GmbH**  
Riethorst 2 - D-30659 Hannover  
**Phone:** +49 (0)511/645-4126  
**Fax:** +49 (0)511/645-4542  
**Internet:** [www.hdi-gerling.de](http://www.hdi-gerling.de)

**Impressum | Imprint**  
Verantwortlich für den Inhalt |  
In charge of the content:  
HDI-Gerling Sicherheitstechnik GmbH  
**Layout:** Relay International Ltd.  
**Druck | Printers:** Lindendruck GmbH  
**Fotos | Pictures:** Panthermedia, istockphoto

