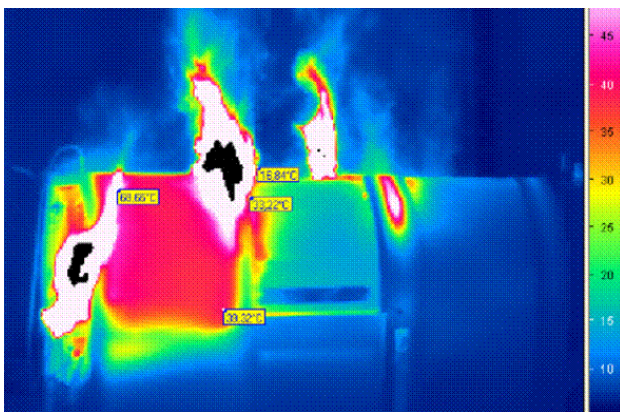


# Brand an Werkzeugmaschinen

## Was ist zu beachten?

In Deutschland werden für die metallverarbeitende Industrie pro Jahr etwa 40.000 t an nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen produziert. Insbesondere schwer zerspanbare Räumprozesse, Tiefbohroperationen und Tiefschleifprozesse werden nahezu ausschließlich mit nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen durchgeführt und als eine Domäne von „Öl“ angesehen.

Die brennbaren Kühlschmierstoffe stellen vorwiegend in der Serienfertigung einen wichtigen Faktor zur Realisierung einer effizienten und wirtschaftlichen Produktion dar.



**Bild 1:** Flammenaustritte bei einer Verpuffung

### 1 Wie kommt es zu Brandfällen an Werkzeugmaschinen?

Bei der spanenden Metallbearbeitung kann es durch Zündung des Öl-Luft Gemisches im Innenraum der Werkzeugmaschine zu druckschwachen Explosionen (Verpuffungen) mit Folgebrand kommen.

Solche zum Teil heftige Reaktionen werden vorwiegend durch Werkzeugbruch, Fehlsteuerungen oder Trockenlaufen der Werkzeuge ausgelöst. Glühende Späne und heiße Oberflächen wirken dann als Zündquellen.

In den meisten Fällen bleibt es bei einem lokalen Brand, der oftmals schnell eingedämmt werden kann.

Heftige Reaktionen können jedoch zu schweren Unfällen mit Brandverletzungen sowie zu hohen Sachschäden führen.

### 2 Was tun, wenn es brennt?

In solchen Gefahrensituationen ist richtiges und besonnenes Verhalten wichtig. In Panik getroffene Entscheidungen können die Situation erheblich „verschlimmern“.

## Inhaltsverzeichnis

- 1 **Wie kommt es zu Brandfällen an Werkzeugmaschinen?**
- 2 **Was tun, wenn es brennt?**
- 3 **Sieben „brandheiße“ Fehler**
- 4 **Zündquellen vermeiden**
- 5 **Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen**

### Anhang: Unterweisungsliste

Das Wissen um lauernde Gefahren kann die Mitarbeiter und die Firma vor größeren Schadensereignissen bewahren. Kommt es im Innenraum der Maschine zu einem Brand oder einer Verpuffung, kann es zu starken Flammenaustritten insbesondere im Tür- und Bedienbereich der Maschine kommen.



**Bild 2:** Feuerwehreinsatz nach Maschinenbrand

Besonders heimtückisch können Rückzündungen beim Öffnen der Tür sein verbunden mit dem Versuch, die Maschine zu „retten“. Aufgrund der schlagartigen Luftzufuhr und der heißen Oberflächen kann es zu heftigen Flammenreaktionen, schweren Verbrennungen beim Bediener und toxischer Rauchbildung kommen.

Generell ist auf die komplette persönliche Schutzausrüstung zu achten (z.B. Schutzbrille, Schutzschuhe etc.).

Weiterhin zeigte sich bei Brandversuchen, dass ohne entsprechende Maßnahmen mit einem Flammendurchtritt in die Absaugsysteme gerechnet werden muss.

### 3 Sieben „brandheiße“ Fehler



**Niemals die Maschinentür öffnen, wenn es brennt (oder unmittelbar danach).**

Beim Öffnen der Tür kann es aufgrund der schlagartigen Luftzufuhr zu einer heftigen Rückzündung und herausschlagenden Flammen kommen.



**Niemals mit ölgetränkter Kleidung an der Maschine arbeiten.**

Ölgetränkte Kleidung kann sich im Fall von herausschlagenden Flammen leicht entzünden. Aufgrund der großen Oberfläche können selbst schwerentflammare ölbenetzte Textilien leicht in Brand geraten (Dochteffekt, Fackeleffekt).



**Niemals Wiedereinschalten der Maschine unmittelbar nach dem Brand.**

Heiße Oberflächen sind äußerst wirksame Zündquellen und können beim Einspritzen des Kühlschmierstoffes sehr heftige Rückzündungen verursachen.



**Niemals die Maschine direkt nach einem Brand anfassen.**

Im Brandfall kann sich das Maschinengehäuse sehr stark erhitzen und heiße Oberflächen bilden. Angeschmorte Elektrokabel und Hydraulikleitungen können eine zusätzliche Gefahr bilden.



**Niemals Reiniger in den Kühlschmierstoffbehälter entleeren**

Schon das Einbringen geringer Mengen an leichtflüchtigen brennbaren Flüssigkeiten (Reiniger, Waschbenzin etc.) kann zu einer erhöhten Brand- und Explosionsgefahr führen.



**Niemals ohne Blockierung der Löschanlage den Maschineninnenraum betreten.**

Achtung: Lebensgefahr beim Auslösen der CO<sub>2</sub>-Löschanlage. Deshalb unbedingt vor Betreten des Innenraumes (z.B. bei Reinigung, Reparaturen) die Löschanlage blockieren (z. B. mechanische Blockiereinrichtung).



**Niemals bei offener Maschinentür arbeiten.**

Bei einer Verpuffung können austretende Flammen zu schweren Verletzungen führen (siehe Bild 5, Bild 6). Generell ist auf die komplette persönliche Schutzausrüstung zu achten. z.B. Tragen von Schutzbrille, Schutzschuhen etc.



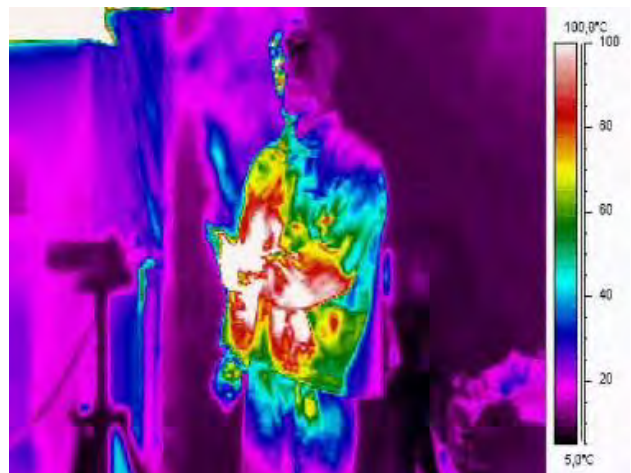
**Bild 3:** Blockieren der Löschanlage



**Bild 4:** angeschmorte freiliegende Kabel



**Bild 5:** Flammenaustritt aus offenem Türspalt (6 cm) bei einer Verpuffung (Dummy)



**Bild 6:** Dummy aus Bild 6, Temperaturverteilung nach einer Verpuffung.

## 4 Zündquellen vermeiden

Glimmende Zigarettenkippen sind außerordentlich wirksame Zündquellen und haben in Spänebehältern nichts zu suchen. Generell ist in Bereichen mit hoher Brandlast die Einhaltung eines Rauchverbotes unverzichtbar.



**Bild 7:** Zündquellen Zigarettenkippen, Brand im Spänebehälter

## 5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich u. a. zusammen aus Vertretern der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, Herstellern und Betreibern. Dieses Informationsblatt beruht auf dem durch den Fachbereich zusammengeführten Erfahrungswissen.

Dieses Fachbereich-Informationsblatt wurde vom Fachbereich Holz und Metall, Sachgebiet Maschinen, Anlagen, Fertigungsautomation und -gestaltung (SG MAF) erstellt. Es soll insbesondere Konstrukteuren bzw. Herstellern sowie den Sicherheitsfachkräften und Betriebsingenieuren der Betreiber von Maschinen der Metallbearbeitung zur Orientierung darüber dienen, wie die konkretisierenden Anforderungen der Europäischen Normen zu den Vorgaben der Europäischen Maschinenrichtlinie in der Praxis umgesetzt werden.

In diesem Fachbereich-Informationsblatt werden die Gefahren für den Maschinenbediener infolge von Brandereignissen im Maschineninnenraum gegeben. Weiterhin werden in der Vergangenheit aufgetretene "Kardinalfehler" und Gegenmaßnahmen beschrieben, um die Mitarbeiter vor schweren Brandverletzungen zu bewahren. Eine Liste mit Brandgefahren und Gegenmaßnahmen erleichtert die Unterweisung der Mitarbeiter.

Dieses Fachbereich-Informationsblatt ersetzt das gleichnamige Fachausschuss-Informationsblatt Nr. 043 Entwurf 12/2009. Weitere Informationsblätter vom Fachbereich Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [4].

Zu den Zielen der Fachbereich-Informationsblätter siehe Fachbereich-Informationsblatt Nr. 001.

### Literatur:

- [1] BGI 560 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“, Ausgabe 2010
- [2] BGI/GUV-I 719 Brand- und Explosionsschutz an Werkzeugmaschinen“, April 2009, Überarbeitung 3/2012
- [3] Brand- und Explosionsversuche an Werkzeugmaschinen mit brennbaren Kühlschmierstoffen: Abschlussbericht über Zündversuche in einer Werkzeugmaschine beim Institut für Sicherheitstechnik GmbH IBExU, Freiberg.
- [4] Internet: [www.dguv.de/fb-holzundmetall](http://www.dguv.de/fb-holzundmetall) [Publikationen](#) oder [www.bghm.de](http://www.bghm.de) Webcode: <626>

### Bildnachweis:

Die im Fachbereichs-Informationsblatt gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

- Bild 1, 5, 6: Brandversuche IBExU, Freiberg  
Bild 2, 3, 4, 7: FA MFS, Mainz

### Herausgeber:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV  
Sachgebiet Maschinen, Anlagen, Fertigungsautomation und -gestaltung  
Postfach 37 80  
55027 Mainz

Unterweisung	Ja	Nein
Funktion und Bedienung der WZM und Löschanlage im Brandfall		
Optische Sensoren: Blitzlicht (Feuerzeug, Schweißen) vermeiden		
<b>Besondere Gefahren</b> <b>Niemals tun!</b>		
• Öffnen der Maschinentür bei Brand im Innenraum: <b>Rückzündungsgefahr!</b>		
• Tragen von ölgetränkter Kleidung: <b>Brandgefahr (Dochteffekt) bei Rückzündung</b>		
• Wiedereinschalten der Maschine unmittelbar nach Brand: <b>Rückzündung möglich</b>		
• Maschinenteile nach Brand anfassen: spannungsführend ( <b>elektrischer Schlag</b> ), eventuell heiß ( <b>Verbrennungen</b> )		
• Reiniger, Waschbenzin etc. in den Kühlschmierstoff leeren: <b>Explosionsgefahr!</b>		
• Betreten Maschineninnenraum bei aktiver CO <sub>2</sub> Löschanlage: <b>Lebensgefahr!</b>		
• Arbeiten bei offener Maschinentür: <b>Flammenaustritt bei Verpuffung</b>		
<b>Im Falle eines Brand- oder Explosionsereignis (BGI 560, BGI 719):</b>		
• Bei Ertönen Signalhupe: Gefahrenbereich sofort verlassen		
• Flucht- und Rettungswege benutzen		
• Hilfe holen: Rufnummern Feuerwehr, Notruf		
<b>Gefährdungen bei Zündung des KSS-Gemisches:</b>		
• Heftiger Flammenaustritt bei Druckentlastungseinrichtung / evtl. Folgebrand		
• Flammenaustritt an Türspalten und Öffnungen der WZM		
• Löschmittel CO <sub>2</sub> : Erstickungsgefahr (ab 5 Vol. % CO <sub>2</sub> in Luft)		
• Bei Löschvorgang: Herausdrücken der Flammen im Türbereich		
• Erstickungsgefahr in engen Räumen durch auftretende Brandgase / Rauch		
<b>Brandlast verringern - vorbeugende Maßnahmen:</b>		
• Regelmäßige Entleerung Spänebehälter, Selbstentzündung vermeiden.		
• Regelmäßige Entleerung WZM-Ölwannen (Öl absaugen)		
• Keine Brandlast (Pappe / Kartons / ölgetränkte Putzlappen) in Umgebung WZM		
• Generelles Rauchverbot: keine Zigarettenkippen in Spänebehälter / Ölwanne		