

Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation

## Brand an Werkzeugmaschinen Was ist zu beachten?

Stand: 26.06.2020

In Deutschland werden für die metallverarbeitende Industrie pro Jahr etwa 40.000 t an nichtwassermischbaren Kühlschmierstoffen produziert. Insbesondere schwer zerspanbare Räumprozesse, Tiefbohroperationen und Tief Schleifprozesse 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.

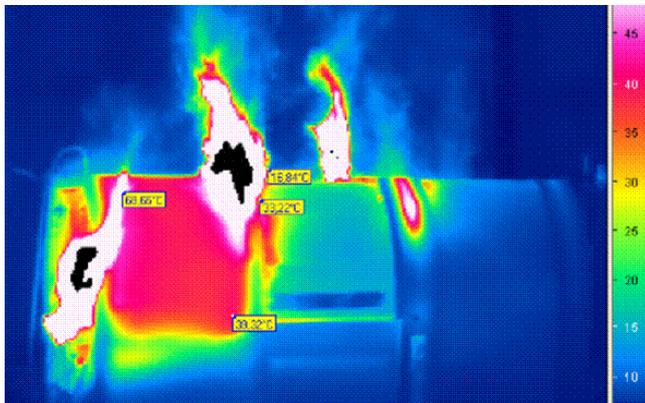


Bild 1: Flammenaustritte bei einer Verpuffung

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

Bei der spanenden Metallbearbeitung kann es durch Zündung des Öl-Luft Gemischs 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.

### Inhalt

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

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 „verschlimmbessern“.

Das Wissen um lauernde Gefahren kann die Beschäftigten und die Firma vor größeren Schadensereignissen bewahren. Ein Brand oder eine Verpuffung im Innenraum der Maschine kann zu starken Flammenaustritten führen, besonders im Tür- und Bedienbereich der Maschine.

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 und toxischer Rauchbildung kommen und die

Bedienperson kann schwere Verbrennungen erleiden.

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

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



Bild 2: Feuerwehreinsatz nach Maschinenbrand



Bild 3: Blockieren der Löschanlage

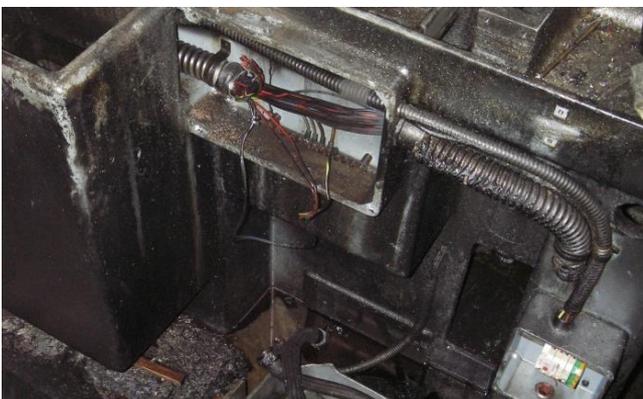


Bild 4: Angeschmorte freiliegende Kabel

### 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 schwerentflammbare 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 Kühlschmierstoffs 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.**

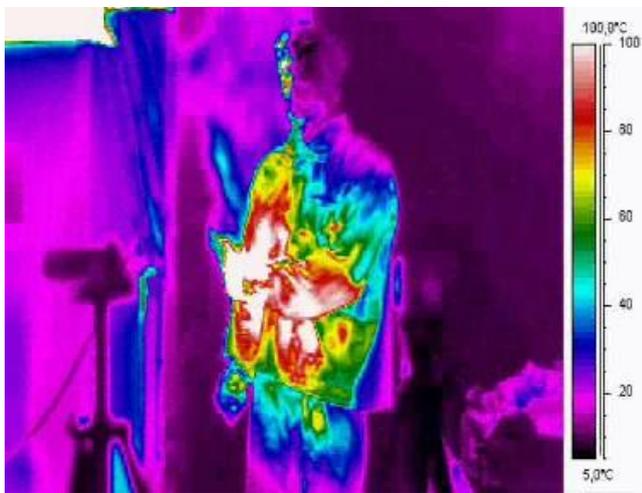
Achtung: Lebensgefahr beim Auslösen der CO<sub>2</sub>-Löschanlage. Deshalb unbedingt vor Betreten des Innenraums (z. B. bei Reinigung, Reparaturen) die Löschanlage blockieren (z. B. mechanische Blockiereinrichtung).

 **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, Sicherheitsschuhen etc.



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



**Bild 6:** Dummy aus Bild 5, Temperaturverteilung nach einer Verpuffung.

## 4 Zündquellen vermeiden

Glimmende Zigarettenkippen sind außerordentlich wirksame Zündquellen und haben in Spänebehältern nichts zu suchen.



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

Generell ist in Bereichen mit hoher Brandlast die Einhaltung eines Rauchverbots unverzichtbar.

## 5 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese „Fachbereich AKTUELL“ beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall (FBHM), Sachgebiet Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation (SG MRF) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zusammengeführten Erfahrungswissen.

Diese Schrift soll besonders Konstrukteuren und Konstrukteurinnen oder Herstellern sowie den Sicherheitsfachkräften und Betriebsingenieurinnen 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 dieser „Fachbereich AKTUELL“ werden die Gefahren dargestellt, die für Personen, die Maschinen bedienen, infolge von Brandereignissen im Maschineninnenraum entstehen. Weiterhin werden in der Vergangenheit aufgetretene „Kardinalfehler“ und Gegenmaßnahmen beschrieben, um die Beschäftigten vor schweren Brandverletzungen zu bewahren. Eine Liste mit Brandgefahren und Gegenmaßnahmen erleichtert die Unterweisung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese „Fachbereich AKTUELL“ unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriften einzusehen.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ ersetzt die gleichnamige Fassung, herausgegeben als Fachbereichs-Informationsblatt Nr. 043 Ausgabe 04/2013. Aktualisierungen wurden infolge redaktioneller Anpassungen erforderlich.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich unter anderem zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, herstellenden und betreibenden Firmen.

Weitere „Fachbereich AKTUELL“ oder Informationsblätter des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [1].

**Literatur:**

- [1] Internet: [www.dguv.de/fb-holzundmetall](http://www.dguv.de/fb-holzundmetall) oder Publikationen oder [www.bghm.de](http://www.bghm.de) Webcode: <626>
  - [2] DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“, Ausgabe November 2013, DGUV, Berlin
  - [3] DGUV Information 209-026 „Brand- und Explosionsschutz an Werkzeugmaschinen“, April 2009, DGUV, Berlin
  - [4] Brand- und Explosionsschutz an Werkzeugmaschinen – Forschungsprojekt „Prüfstand Flammensperre“. Film erstellt im Auftrag der Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Mainz
- 

**Bildnachweis:**

Die in dieser „Fachbereich AKTUELL“ gezeigten Bilder wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt von:

Bild 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: FBHM, SG MRF, Mainz

---

## Anlage Unterweisungsliste

Unterweisung der Beschäftigten zu Brandgefahren und Gegenmaßnahmen				
<b>1.</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Anmerkung</b>
1.1.	Funktion und Bedienung der WZM und Löschanlage im Brandfall			
1.2.	Optische Sensoren: Blitzlicht (Feuerzeug, Schweißen) vermeiden.			
<b>2.</b>	<b>Besondere Gefahren <b>Niemals tun!</b></b>	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Anmerkung</b>
2.1.	Öffnen der Maschinentür bei Brand im Innenraum: <b>Rückzündungsgefahr!</b>			
2.2.	Tragen von ölgetränkter Kleidung: <b>Brandgefahr (Dochteffekt) bei Rückzündung</b>			
2.3.	Wiedereinschalten der Maschine unmittelbar nach Brand: <b>Rückzündung möglich</b>			
2.4.	Maschinenteile nach Brand anfassen: spannungsführend ( <b>elektrischer Schlag</b> ), eventuell heiß ( <b>Verbrennungen</b> )			
2.5.	Reiniger, Waschbenzin etc. in den Kühlschmierstoff leeren: <b>Explosionsgefahr!</b>			
2.6.	Betreten Maschineninnenraum bei aktiver CO <sub>2</sub> Löschanlage: <b>Lebensgefahr!</b>			
2.7.	Arbeiten bei offener Maschinentür: <b>Flammenaustritt bei Verpuffung</b>			
<b>3.</b>	<b>Im Fall eines Brand- oder Explosionsereignisses (DGUV Information 205-001 [2], DGUV Information 209-026 [3]):</b>	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Anmerkung</b>
3.1.	Bei Ertönen Signalhupe: Gefahrenbereich sofort verlassen.			
3.2.	Flucht- und Rettungswege benutzen.			
3.3.	Hilfe holen: Rufnummern Feuerwehr, Notruf			
<b>4.</b>	<b>Gefährdungen bei Zündung des KSS-Gemisches:</b>	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Anmerkung</b>
4.1.	Heftiger Flammenaustritt bei Druckentlastungseinrichtung/evtl. Folgebrand			
4.2.	Flammenaustritt an Türspalten und Öffnungen der WZM			
4.3.	Löschmittel CO <sub>2</sub> : Erstickungsgefahr (ab 5 Vol. % CO <sub>2</sub> in Luft)			
4.4.	Bei Löschvorgang: Herausdrücken der Flammen im Türbereich			
4.5.	Erstickungsgefahr in engen Räumen durch auftretende Brandgase/Rauch			
<b>5.</b>	<b>Brandlast verringern – vorbeugende Maßnahmen:</b>	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Anmerkung</b>
5.1.	Regelmäßige Entleerung Spänebehälter, Selbstentzündung vermeiden.			
5.2.	Regelmäßige Entleerung WZM-Ölwannen (Öl absaugen)			
5.3.	Keine Brandlast (Pappe/Kartons/ölgetränkte Putzlappen) in Umgebung WZM			
5.4.	Generelles Rauchverbot: keine Zigarettenkippen in Spänebehälter/Ölwanne			

## Herausgeber

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Tel.: 030 13001-0 (Zentrale)  
Fax: 030 13001-6132  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet „Maschinen, Robotik und Fertigungsautomation“  
im Fachbereich „Holz und Metall“  
der DGUV > [www.dguv.de](http://www.dguv.de) Webcode: d544779