



Arbeitsgemeinschaft  
Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V.

**Fachausschuss 8: Sicherheit in Wärmebehandlungsbetrieben  
(Erstversion 2005)**

**Gefährdungen an Ofenanlagen,  
Betrieb mit brennbaren Schutzgasen  
Bauart: Mehrzweckkammerofen**

# Inhalt

Grundsätzliches, Arbeitshinweise .....	1
1. Gefährliche zündfähige Atmosphären können entstehen, .....	2
1.1. wenn der Ofen abgestellt und erkaltet ist, z.B. für Reparaturarbeiten. ....	2
1.2. beim Begasen, wenn der Ofen wieder in Betrieb genommen wird. ....	2
1.3. beim Ofenbetrieb, wenn durch Unterdruck Luft in kalte Räume gelangt, z.B. wenn .....	2
1.4. Bei Störungen während der Ofenbewegung. ....	3
1.5. Störungen bei Betriebsbedingungen, keine Ofenbewegungen. ....	4
2. Gasbrände können entstehen, .....	5
2.1. durch Undichtigkeiten in allen Betriebsarten. ....	5
3. Ölbrände können entstehen, .....	6
3.1. bei geschlossenen Ölbädern. ....	6
4. Vergiftungen, Erstickungen können auftreten, .....	7
4.1. bei Stromausfall. ....	7
4.2. bei Undichtigkeiten. ....	7
4.3. bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten. ....	7
4.4. bei Arbeiten in Gruben und Kellerräumen. ....	7

## **Grundsätzliches, Arbeitshinweise**

Die Mitglieder des FA8 der AWT haben sich unter anderem zur Aufgabe gemacht, den Betreibern von Wärmebehandlungsbetrieben Hilfen an die Hand zu geben, mit denen ein sicherer Organisationsablauf und sicheres Betreiben von Anlagen erreicht werden soll.

Sie soll helfen, den Sicherheitsstand abzufragen und ist durch den Betreiber an die betrieblichen Gegebenheiten anzupassen und zu ergänzen. Sicherlich sind für die einzelnen Wärmebehandlungsbetriebe nicht alle Punkte der Liste zutreffend; andererseits können Ergänzungen notwendig werden. Dazu ist für den verantwortlichen Ersteller eine ausreichende Sachkenntnis auf den einzelnen Gebieten Voraussetzung. Es wird nicht auszuschließen sein, dass in einigen Fällen externe Sachkundige Hilfestellung leisten müssen.

**Die nachfolgende Checkliste ist nur beispielhaft zu verstehen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.**

Diese Anleitung soll dazu beitragen, die Arbeits- und Produktionssicherheit in den Wärmebehandlungsbetrieben zu verbessern.

Zu allen Punkten ist die Betriebsanleitung des Anlagenherstellers zu beachten, weiterhin sind zu allen Punkten die Restrisiken zu beurteilen und zu prüfen ob Maßnahmen abzuleiten sind.

## 1. Gefährliche zündfähige Atmosphären können entstehen,

1.1. wenn der Ofen abgestellt und erkaltet ist, z.B. für Reparaturarbeiten.

- a. Durch undichte Armaturen, Ausgasendes Isolierung/Mauerwerk usw. können brennbare Gase mit Luft im Ofenraum ein zündfähiges Gemisch bilden.

Mögl. Maßnahmen: Leitungen sicher unterbrechen (z.B. Passstücke, usw.).

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- b. bei Undichtigkeiten im Heizungssystem und besonders bei offenen Brennern.

Restrisiko: mangelhafte Unterweisung, *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

1.2. beim Begasen, wenn der Ofen wieder in Betrieb genommen wird.

- a. Wenn sich im Ofen und/oder in der Schleuse ein zündfähiges Gemisch nach 1.1 gebildet hat.

Mögl. Maßnahmen: Ofen mit Stickstoff, Argon min. mit 5-fachem Ofenvolumen spülen.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- b. Wenn unter der Sicherheitstemperatur von 750°C brennbare Gase in den Ofen eingeleitet werden, die mit vorhandener Luft ein zündfähiges Gemisch bilden.

Mögl. Maßnahmen: mit Stickstoff spülen.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

1.3. beim Ofenbetrieb, wenn durch Unterdruck Luft in kalte Räume gelangt, z.B. wenn

- a. die Außentür kalter Räume, (Schleusentür) geschlossen wird.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- b. die Ofentür zwischen Heizraum und kaltem Raum geschlossen wird.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- c. eine heiße Charge in das Ölbad eintaucht.

Mögl. Maßnahmen : abhängig von Bauart, (z.B. Druckausgleich durch Stickstoff).

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

1.4. Bei Störungen während der Ofenbewegung.

- a. Wenn beim Öffnen der Schleusentür die Zündflamme oder der Flammen- / Gasschleier ausfallen.

Mögl. Maßnahmen : regelmäßige Wartung und Funktionskontrolle der Sicherheitseinrichtungen durch unterwiesenes Personal.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

- b. Wenn beim Transport des Rostes aus der Schleuse ins Freie Störungen auftreten, die Schleusentür längere Zeit geöffnet ist (Schleuse ist ausgebrannt) und die Schleusentür wieder geschlossen wird.

Mögl. Maßnahmen: neu begasen nach Anweisung.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

1.5. Störungen bei Betriebsbedingungen, keine Ofenbewegungen.

- a. Strom fällt aus. Heizung fällt aus, es entsteht Unterdruck im Ofen und in kalten Räumen. Gleichzeitig fallen auch die Zündflammen aus, Türen schließen nicht dicht.

Mögl. Maßnahmen : Notspülung mit Stickstoff (stromlos offenes Magnetventil).

Restrisiko: Stickstoffmangel, falsches Wiederaufheizen, *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- b. Ofenheizung fällt aus. Ofen weiterhin begast.

Mögl. Maßnahmen: unter 750°C Notspülung einleiten (evtl. automatisch).

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- c. Temperaturregelung defekt, Störung im Regel- und Steuerkreis, Heizung fällt aus, Temperatur fällt. Es entsteht Unterdruck im Ofen und in kalten Räumen.

Mögl. Maßnahmen : wie unter 1.5 b.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- d. zu 1.5 a, b, c Wenn die Temperatur im Ofen unter die Sicherheitsgrenze von 750°C fällt. *(Bei bestimmungsgemäßem Betrieb unter 750°C besondere Bedingungen beachten)*

Mögl. Maßnahmen : wie unter 1.5 b.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- e. Übertemperatur, normalerweise keine Bildung eines zündfähigen Gemisches möglich. Brandgefahr.

Mögl. Maßnahmen: Sicherheitsabschaltung (regelmäßig prüfen).

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- f. Zündflammen fallen aus (Gerätefehler).

Mögl. Maßnahmen: keine Ofenbewegungen einleiten. Zündflammen wieder zünden. Weitere Mögl. Maßnahmen nur bei besonderer Unterweisung.

Achtung: In der Absaugung können sich zündfähige Gasgemische gebildet haben.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- g. Druckabfall durch Undichtigkeiten, besondere Gefährdungen, wenn brennbare Gase an der Austrittsstelle nicht brennen.

Mögl. Maßnahmen: Undichtigkeit suchen und abstellen.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

- h. Sonstige Zündgefahren. Wenn Rohrleitungen und Armaturen undicht werden. Ursachen können sein z.B. Verschleiß, Alterung, Beschädigung, mangelhafte Belüftung von Gasschränken.

Mögl. Maßnahmen : Regelmäßige Funktions-, Dichtheitskontrolle und Wartung.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

## 2. Gasbrände können entstehen,

2.1. durch Undichtigkeiten in allen Betriebsarten.

- a. Wenn sich in Folge von Undichtigkeiten an der Anlage ausströmende Gase entzünden.  
Mögl. Maßnahmen : regelmäßige Überprüfung.  
Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.
- b. Wenn bei Stromausfall z.B. Energie zum Andrücken von Türen fehlt.  
Mögl. Maßnahmen :  
Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.
- c. Wenn sich durch Undichtigkeiten an Rohrleitungen und Armaturen Gase entzünden.  
Mögl. Maßnahmen : regelmäßige Überprüfung.  
Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen)*.

### 3. Ölbrände können entstehen,

#### 3.1. bei geschlossenen Ölbädern.

- a. Wenn sich verschlepptes Öl im Außenbereich des Ölbadetes durch den Flammenschleier entzündet.

Mögl. Maßnahmen : regelmäßige Reinigung, Feuerlöscher bereithalten.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

- b. Wenn sich beim Ausbrennen/Entgasen (Atmosphärenwechsel Gas zu Luft) Ölkohle und ölbehaftete Konstruktionen im Bereich Ölbad/Schleuse entzünden.

Mögl. Maßnahmen :

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

- c. Wenn durch Überhitzungen im Ölbad Öldampf im Gemisch mit brennbaren Gasen austritt und entzündet wird.

Mögl. Maßnahmen : spezifische Oberfläche der Charge beachten, Niveauüberwachung.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

- d. Wenn das Härteöl Wasser enthält.

Mögl. Maßnahmen : regelmäßige Überprüfung des Wassergehaltes.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

#### **4. Vergiftungen, Erstickungen können auftreten,**

4.1. bei Stromausfall.

a. Wenn giftige Gase aus nicht geschlossenen Türen austreten.

Mögl. Maßnahmen :

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

4.2. bei Undichtigkeiten.

a. Wenn an defekten Dichtungen und Einbauten giftige Gase austreten.

Mögl. Maßnahmen : Gaswarngeräte tragbar oder fest eingebaut.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

4.3. bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

a. bei Arbeiten am mit Gas gefüllten Ofen.

Mögl. Maßnahmen :

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

b. bei Arbeiten im Ofen.

Mögl. Maßnahmen : Befahrerlaubnis, Belüftung, Gaswarngeräte.

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*

4.4. bei Arbeiten in Gruben und Kellerräumen.

Mögl. Maßnahmen :

Restrisiko: *(durch den Betreiber zu beurteilen).*