

Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz

Brandgefährdung durch Selbstentzündung brennbarer Materialien

Stand: 25.11.2019

Beim Einsatz von Produkten, die ungesättigte Öle enthalten, kann es zu unerwarteten Bränden der verwendeten Putztücher, Lappen, Schwämme, Pads, etc. durch Selbstentzündung kommen. Auch Metallstäube und -späne, feuchte Holzstäube und -späne sowie landwirtschaftliche Produkte wie z.B. Heu können sich bei unsachgemäßer Sammlung und Entsorgung selbst entzünden.

1 Selbstentzündung

Bei der Selbstentzündung entzünden sich Stoffe und Gemische ohne Energiezufuhr/Zündquelle von außen. Die Zündenergie wird durch die ablaufenden exothermen chemischen, biologischen oder physikalischen Prozesse erzeugt und die entstehende Wärme kann nicht an die Umgebung abgeführt werden, so dass bedingt durch einen Wärmestau die Zündtemperatur erreicht und ein Brand ausgelöst werden kann. Ein Wärmestau wird begünstigt, wenn z.B. große innere Oberflächen wie bei porösen saugfähigen Materialien (Putzschwämme, zusammengeknüllte Putztücher, aber auch Stäube) vorhanden sind und die Wärme nicht abgeleitet werden kann.

Trocknende Öle

Trocknende Öle wie z.B. Holzöl und Leinöl werden auch als härtende Öle oder vernetzende Öle bezeichnet. Sie enthalten ungesättigte Fettsäuren. Beim Trocknungs- bzw. Aushärtungsprozess findet eine chemische Reaktion mit Sauerstoff, z.B. aus der Luft oder aus chemischen Verbindungen, unter Wärmeentwicklung statt und es entstehen vernetzte, nicht selbstentzündbare Polymere. Diese Oxidation kann Stunden bis Monate dauern und benötigt bei einigen Stoffen und Gemischen zusätzlich Licht.

Eine Selbstentzündung kann ausgelöst werden, wenn die dabei entstehende Reaktionswärme nicht abgeführt werden kann und es zu einer kritischen Temperaturerhöhung kommt. Dieser Prozess ist abhängig vom Produkt, der Umgebungstemperatur und Trocknungsbeschleunigern (Sikkative).

Beim Auftrag auf die Werkstücke oder Oberflächen sowie bei offenstehenden Gebinden oder deren (Zwischen-)Lagerung in wärmeisolierenden Behältern besteht keine Selbstentzündungsgefahr, sondern nur bei der Sammlung und Entsorgung der verwendeten Arbeitsmittel.

Lackreste

Lackreste auf Basis von trocknenden Ölen (Öllacke) oder Alkydharzen (Kunstharzlacke) können großflächig verteilt auf saugfähigen Materialien (z.B. Putzlappen) bei Wärmestau oder durch hohe Umgebungstemperaturen zur Selbstentzündung führen.

Bei lackierten Flächen oder offenstehenden Gebinden besteht keine Selbstentzündungsgefahr! Lackreste auf Basis von Mineralölen wie Paraffin, Testbenzin sind auch auf saugfähigen Materialien nicht selbstentzündlich!

Metalstäube und -späne

Insbesondere feuchte Leichtmetallstäube und -späne (z.B. Aluminium, Magnesium) können während des Trocknungsvorgangs aufgrund von Oxidationsreaktionen zur Selbstentzündung neigen, wenn sie erwärmt oder in Behältern gesammelt werden, in denen die Wärme nicht abfließen kann. Aber auch bei trockenen Leichtmetallstäuben ist eine Selbstentzündung nicht aus-

zuschließen. Dies gilt in besonderem Maße für leichtmetallhaltige Polierabfälle. Bei Metallgemischen von feinverteiltem Eisen/Aluminium muss das zusätzliche elektrochemische Potential berücksichtigt werden, welches die Reaktion stark beschleunigt.

Reine Pulver oder Späne reaktiver Metalle, die sich zuvor unter inertisierter Atmosphäre befanden, oxidieren schnell bei Reinigungs- und Absaugprozessen durch Kontakt mit Luftsauerstoff. Kann die Reaktionswärme nicht abgeführt werden, besteht die Möglichkeit der Selbstentzündung. Diese Gefahr ist bei Pulver- und Späneansammlungen, z.B. in Auffangbehältern von filternden Abscheidern, aufgrund der verstärkten Wirkung einer großen spezifischen Oberfläche und der Selbstisolation gegeben. Eine Oxidation frischer Pulver oder Späne ist auch unter Wasser unter Freisetzung von Wasserstoff möglich. In schlecht belüfteten Bereichen besteht dann die Möglichkeit einer Knallgasreaktion.

Holzstäube und -späne

In Schüttungen von Holzstäuben und -spänen mit einer Holzfeuchtigkeit über 15 % wie z.B. in Silos kann durch chemische Oxidationsreaktionen (Gärprozesse) innerhalb der Schüttung Wärme erzeugt werden, die nicht vollständig nach außen abgegeben werden kann. Innerhalb der Schüttung können sich dann sogenannte „Hotspots“ bilden, aus denen im weiteren Verlauf Schwelgase austreten, die zur Entstehung von kaum zu detektierenden Glutnestern führen. Die Gefahr der Bildung von „Hotspots“ durch Überschusswärme steigt mit zunehmender Umgebungstemperatur und zunehmender Größe des Schüttvolumens (Silogröße).

Heu

Wird frisches Heu mit einer hohen Restfeuchtigkeit in den Heustock eingebracht, besteht die Gefahr der Selbstentzündung.

Durch biologische Aktivität im eingelagerten Heu wird hierbei Energie in Form von Wärme erzeugt. Diese Prozesse können die Temperatur im Heustock erheblich ansteigen lassen. Der Temperaturanstieg kann hierbei so stark sein, dass es als Folge dessen zur Selbstentzündung des Heus führen kann.

Zur Brandvorbeugung ist deshalb vor der Einbringung auf eine ausreichende Trocknung des Heus zu achten. Frisch eingebrachtes Heu ist aus diesen Gründen zu überwachen. Die Temperatur im Heustock sollte unter 50 °C liegen. Bei Temperaturen von 70 °C ist umgehend die Feuerwehr zu alarmieren. Hier besteht akute Brandgefahr.

Das Problem einer Selbstentzündung kann auch mit anderen landwirtschaftlichen Produkten wie z.B. Stroh, Kompost etc. auftreten.

2 Gefährdungen

Die vorgenannten Stoffe können bei unsachgemäßem Umgang, Lagerung und Entsorgung zur Selbstentzündung und anschließendem Brand führen.

Typische Praxisbeispiele für Selbstentzündung:

- Selbstentzündung von leinölgetränkten Putztüchern und -schwämmen in offenen Behältern
- Auftragen von Holzölen auf Holzoberflächen und Sammeln der Arbeitsmittel wie Schwämme teilweise in Verbindung mit Schleifstaub, Pinsel, Rückstände in offenen Abfallbehältern oder Tüten und anschließender Selbstentzündung
- Bei der Lagerung von größeren Schlammengen von Magnesium- oder von Aluminiumstäuben in Fässern und Loren können heftige Reaktionen bis hin zu Bränden und Knallgasexplosionen auftreten.
- Magnesium- oder Aluminiumspäne, die mit wassermischbaren Kühlschmierstoffen, z.B. beim Schleifen, benetzt sind, neigen aufgrund der geringen Korngröße zur Selbstentzündung.
- Biologische Gärprozesse beim schichtweisen Einbringen frischer feuchter Holzspäne in Spänesilos zum Zwecke der Bevorratung größerer Lagermengen von Brennmaterial für die Heizperiode

3 Sachgemäße Abfall- und Reststoffsammlung

Grundsätzlich sind zunächst die Vorgaben des Herstellers sowie die Angaben im Sicherheitsdatenblatt und/oder im Technischen Merkblatt zu beachten und auf die betrieblichen Gegebenheiten anzuwenden.

Folgende Möglichkeiten zur Vermeidung bzw. Verringerung der Selbstentzündungsgefahr haben sich in der Praxis bewährt, die Aufzählung ist nicht abschließend:

- Sammeln der zur Selbstentzündung neigenden Stoffe und Abfälle in leitfähigen, geerdeten, dicht verschlossenen, nicht brennbaren Behältern aus Metall oder hochmolekularem Niederdruck-Polyethylen. Die Behälter müssen deutlich gekennzeichnet sein und dürfen nicht mit Lebensmittelbehältern verwechselt werden. Keine direkte Sonneneinstrahlung! Nicht mit anderen Abfällen vermischen! Die Größe an die zu erwartende Abfallmenge anpassen. Größere Behälter können auch von Entsorgungsfirmen gemietet werden, die dann auch die Abholung und Entsorgung vornehmen.
- Metallspäne möglichst in kleinen rostfreien Behältern sammeln und häufig leeren. Sie dürfen nicht erwärmt werden.
- Beim Sammeln von verunreinigten Putztüchern und -materialien ist zu beachten, dass in den geschlossenen Behältern keine Aushärtung erfolgt! Da beim Öffnen Sauerstoff in den Behälter gelangt, kann es unter Umständen auch zu einer Selbstentzündung mit anschließendem Brand kommen.
- Verunreinigte Putztücher, die mit trocknenden Ölen benetzt sind, flach zum Trocknen ausbreiten oder aufhängen und die ausgehärteten und trockenen Putztücher mit dem Hausmüll entsorgen.
- Verunreinigte Putztücher, die mit trocknenden Ölen benetzt sind, mit Wasser befeuchten und in einem geschlossenen Metallbehälter lagern. Die Gewichtserhöhung der Abfallbehälter durch feuchte Tücher ist zu berücksichtigen.
- Feuchte Holzstäube und -späne vor dem Einlagern trocknen und Feuchtigkeitsgehalt des Holzes sowie die Temperaturentwicklung im Lagerbehälter kontrollieren.
- Größere Lagerbereiche mit z.B. Brandfrüherkennungssysteme, Wärmebildkameras etc. überwachen.

Herausgeber

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Betrieblicher Brandschutz

im Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz
der DGUV