

Löschanlagenkonzept für Recyclinganlagen

Günter Knopf

Ingenieurbüro für Anlagentechnischen Brandschutz Heidesee

Fire extinguishing concepts for recycling plants

Inhaltsangabe

Dieses Löschanlagenkonzept analysiert die Probleme bei Bränden in Recyclinganlagen und ermittelt verbesserte Verfahren zur sicheren und wirtschaftlichen automatischen Brandbekämpfung.

Keywords

Brandschutz, Recyclinganlage, Löschanlagenkonzept, fire extinguishing, recycling plants

1 Löschanlagenkonzept für Recyclinganlagen

1.1 Problemstellung

Angesichts wachsender Müllberge und damit verbundener Entsorgungsprobleme gewinnen Recyclingunternehmen in der Wirtschaft zunehmend an Bedeutung. Die zielgerichtete Aufbereitung von Abfällen und die Wiederverwertung der Rohstoffe leisten einen wichtigen Beitrag zur Schonung der Ressourcen unserer Erde. Die zur Zwischenlagerung verwendeten festen Fraktionen, wie Papier, Pappe, Kartonagen und Kunststoffen, mit teilweisen Soll-Heizwerten von über 14 MJ/Kg, bilden mit ihrer Brandlast ein erhebliches Gefahrenpotential für Menschen und Gebäude. Nach der Bestimmung der Art, der Menge und der Konfiguration der Brennstoffe geht es darum, diejenigen Anwendungsstoffe- und Methoden auszuwählen, die in Bezug auf das Ausmaß der zu schützenden Brandgefahren am wirkungsvollsten sind. Aus einer Studie des Instituts für Abfallwirtschaft Düsseldorf ist mittlerweile bekannt, dass es bei Recycling-Produkten unter bestimmten Bedingungen der Lagerung auch zu Selbstentzündungen kommen kann!

1.2 Brandgefährdung

Entstandene Brände können sich sehr schnell ausbreiten und bedeuten daher ein hohes Risiko für die in diesem Bereich tätigen Mitarbeiter und Sachwerte. Den Einsatzkräften der Feuerwehr bleibt oftmals nur sehr wenig Zeit, ein entstehendes Feuer unter Kontrolle zu bringen. Wie der Presse zu entnehmen ist, enden Brände in Recyclinganlagen häufig mit einem Totalschaden. Nicht selten sind Verletzte bzw. Tote zu beklagen. Darüber hinaus bedeuten die Verbrennungsprodukte (Dioxine, Furane) eine ex-

trem gefährliche Umweltbelastung. Um Lagerhallen und Sortieranlagen für einen dauerhaften Betrieb nutzen zu können muss es das Ziel sein, verbesserte Brandmelde- und Brandlöschsysteme für Schwerpunktbereiche zur Anwendung zu bringen. Es können sich im Extremfall Brandsituationen ergeben, welche ein Vordringen der Feuerwehr zum Brandherd schwer oder gar nicht ermöglicht. Das Brandmelde- und Feuerlöschsystem muss in der Lage sein, bereits den Entstehungsbrand zu erkennen, und die betreffenden Halden, Bunker, Absetzcontainer und Shredder zu löschen, sowie eine Brandausbreitung des Lagergutes zu verhindern. Das heißt, hier soll auf eine Brandbekämpfungsmethode orientiert werden, welche das Gebäude, die Einrichtungsteile und das Lagergut abschirmt, kühlt und löscht.

2 Löschanlagenauswahl

2.1 Löschanlagenvorschläge

Zur Löschung von Recyclingbränden wurden bisher konventionelle Löschverfahren, wie Schwerschäum oder Sprühflutanlagen mit 1% Schaummittelzumischung verwenden. Auch mit Mittelschaum wurde in der Vergangenheit versucht dem Brand in Recyclinganlagen oder Müllverbrennungsanlagen mit mehr oder weniger großen Erfolg Herr zu werden.

2.2 Löschanlagenbewertung

Um eine Auswahl möglicher Feuerlöschsysteme unter Sicherheits-, Wirtschaftlichkeits- und Schadensverhütungsaspekten (Nachfolgeschäden) treffen zu können, müssen alle möglichen automatischen Feuerlöschanlagen in Betracht gezogen werden. Für die Untersuchungen, welche Löschvariante in Frage kommt, wurden die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien, sowie Versuche und Erkenntnisse, zu Rate gezogen.

Eigenschaften/Typ	Schwerschäum	Sprühflut 1% S	Mittelschaum	ONE-SEVEN
Brandklasse	A-B	A-B	A-B	A-B-C
Wasserbedarf	60%	100%	30%	15%
Kühlwirkung	40%	80%	10%	100%
Stickeffekt	80%	10% (Dampf)	60%	100%
Netzfähigkeit	gut	gut	gering	gehr gut
Deckenbelastung	sehr groß	sehr groß	sehr groß	gering
Schaummittelzum.	5%	1%	3%	0,5%

2.3 Auswahlentscheidung

Da die bisher beschriebenen Feuerlöschanlagen entweder nicht anwendbar sind oder einen zu hohen wirtschaftlichen Aufwand bedeuten, soll im folgendem ein System beschrieben werden, welches das Brandrisiko beherrscht und sich im verhältnismäßig wirtschaftlichen Rahmen bewegt. Es handelt sich hier um ein ONE-SEVEN Druckluftschaumsystem.

Im Folgenden soll näher auf dieses System eingegangen werden:

3. ONE-SEVEN Druckluftschaumlöschanlage (DLS-LA)

Seit Jahrzehnten und heute im Besonderen wird dieses Druckluftschaumlöschverfahren bereits in der Brandbekämpfung genutzt. Zwischenzeitlich ist dieses Verfahren Stand der Technik und in der DIN 14430 werden entsprechende Anforderungen gestellt. Aus Versicherungsrelevanten Gründen befindet sich dieses System zur Zeit beim VdS Köln im Prüfungsverfahren. Begünstigend für die baldige selbige Zulassung ist, dass dieses Verfahren beim FM Global im abschließenden Stadium ist (voraussichtlich 1. Quartal 2009). Bei diesem Löschverfahren kann der fertig erzeugte Schaum (gleich bleibend 0,5 mm Blasendurchmesser) über weite Rohrlängen (1.000 m lang; 400 m hoch) transportiert und über jeweils geeignete Auswurfvorrichtungen verteilt (Wurfweite bis 30 Meter) werden. Durch seine vielfach höheren Löschwirkungen gegenüber den bekannten Wasserlöschverfahren, seinem sehr geringen Wasserverbrauch und einem Minimum an Nachfolgeschäden, ist dieses Verfahren für sehr hohe Brandlasten gut geeignet. Eine Gegenüberstellung einer Wasserlöschung und einer ONE-SEVEN Löschung in der Forschungsstelle für Brandschutz Karlsruhe ergab, bei gleichem Brandszenarium, folgende Werte:

ONE SEVEN® Test in der Forschungsstelle für Brandschutztechnik in Karlsruhe
Test mit DIN – C-Rohr mit 100 l/min

	Wasser	Druckluftschaum
Temperaturabsenkung	0,83 °/sek	10,3 °/sek
Wasserverbrauch für Löschvorgang	800 Liter	175 Liter
Wasserverbrauch zur Nachlöschung	600 Liter	235 Liter
Schaummittelverbrauch	0	1,24 Liter
Wasserrückstand	Große Mengen Restwasser	Kein unverdampftes Wasser 200 Liter verdampft 200 Liter im Brandgut

Abb. 1

Bei der ONE-SEVEN Löschung erfolgte die Temperaturabsenkung um das 12 fache schneller als die reine Wasserlöschung. Der kompakte Schaum verbleibt im Wesentlichen am Brandherd und kann mittels Nassstaubsauger entfernt werden. Am Brandherd werden vom verwendeten Wasser ca. 50 % verdampft und 50 % verbleiben im Brandgut. Dadurch wird ein Wasserschaden auf ein vielfaches minimiert. Die Löschung erfolgt durch eine erzeugte Schaumschicht, welche das Feuer erstickt und den Brandherd stark durch kühlt. Hierbei ist der hohe Kühleffekt des Druckluftschlums besonders ausschlaggebend. Ein positiver Nebeneffekt ist die sehr schnelle Unterdrückung bzw. Abschottung von freigesetzten toxischen Gasen und Rauchpartikel. Der alkoholverträgliche Schaumbildner ONE- SEVEN® Klasse B-AR unterliegt der Wassergefährdungsklasse 1.

Die stationären ONE-SEVEN Druckluftschlums - Löschanlagen bieten eine Reihe wesentlicher und z.T. entscheidenden Vorteile, die in ihrer Gesamtheit betrachtet, die Anwendung und den Einsatz dieser Löschanlage zur automatischen und halbautomatischen Brandbekämpfung prädestinieren:

- Unter Verwendung eines speziellen „class B“ – Schaumbildners, der eine Zumischung von nur 0,6% zum Löschwasser erfordert, wird ein Druckluft - Schlums erzeugt mit dem Brände, wie Kunststoffe und andere Recyclingmaterialien, wirksam bekämpft werden können.
- Die Konsistenz des Druckluft - Schlums kann durch unterschiedliche Druckluftzumischung zum Wasser-Schaumbildnermischung von nass - fließend bis trocken - klebend variiert werden. Aufgrund der Lös- und Nebeneffekte (Kühl-, Trenn-, Stick-, Netzeffekt) sowie des Fließverhaltens des Druckluft - Schlums werden bis zu 80% des eingesetzten Löschmittels löschwirksam (Sprinkler-/Sprühwasserlöschanlagen ca. 25 – 30%).
- Damit können Brände im Vergleich zu anderen Löschmitteln und –verfahren, sofern sie zur automatischen Recyclingmaterialbekämpfung überhaupt anwendbar sind, in kürzerer Zeit und mit geringem Löschmitteleinsatz gelöscht werden. Durch seine eindringende und sehr stark kühlende Wirkung können Glutnester weitestgehend erreicht und gelöscht werden.
- Im Gegensatz zu herkömmlichen Schlumlöschverfahren wird beim ONE-SEVEN Druckluftschlums - System der Schlums durch eine zentrale Verschäumungseinheit (Schlums- Generator oder Verschäumungsmodul), welcher sich außerhalb des Gefährdungsbereiches befindet und damit unabhängig von der Umgebungsluft ist, erzeugt. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass Rauch- und Brandgase, die bei Kunststoffbränden in großen Mengen entstehen und sich sehr schnell ausbreiten, die Schlumerzeugung nicht zerstörerisch beeinflussen können.

- Durch eine frühzeitige Erkennung des Brandes und sehr schnellen Brandunterdrückung und Löschung wird in kürzester Zeit eine weitere Ausbreitung verhindert.
- Der fertige Schaum kann über Rohrleitungen zu den speziellen Rotoren transportiert, welche dann das Brandgut ausreichend beaufschlagen kann. Mit speziellen Rotoren lassen sich mit einem Gerät leicht Flächen von 100 bis 200 m² beschäumen, wodurch sich der Installationsaufwand für Rohrleitungen im Vergleich zu entsprechenden, einen Vollschutz gewährleistenden Wasserlöschanlagen erheblich reduziert.



Abb. 2 : Druckluftschaum ONE SEVEN (Naß)

3.1 Löschvermögen

Im norwegischen Runehamar Tunnel führte im Jahre 2005 der Systemhersteller mit dem Esting and Research Institute umfangreiche Großbrandversuche durch. Überwacht und dokumentiert wurden diese Versuche von drei international anerkannten Testinstituten:

1. TNO aus den Niederlanden
2. NBL Sintef aus Norwegen
3. NRC aus Kanada

Zweck dieser Versuche war die Nachweiserbringung der Leistungsfähigkeit von ONE-SEVEN Feuerlöschsystemen bei der Löschung von verschiedenartigen Vollbrände

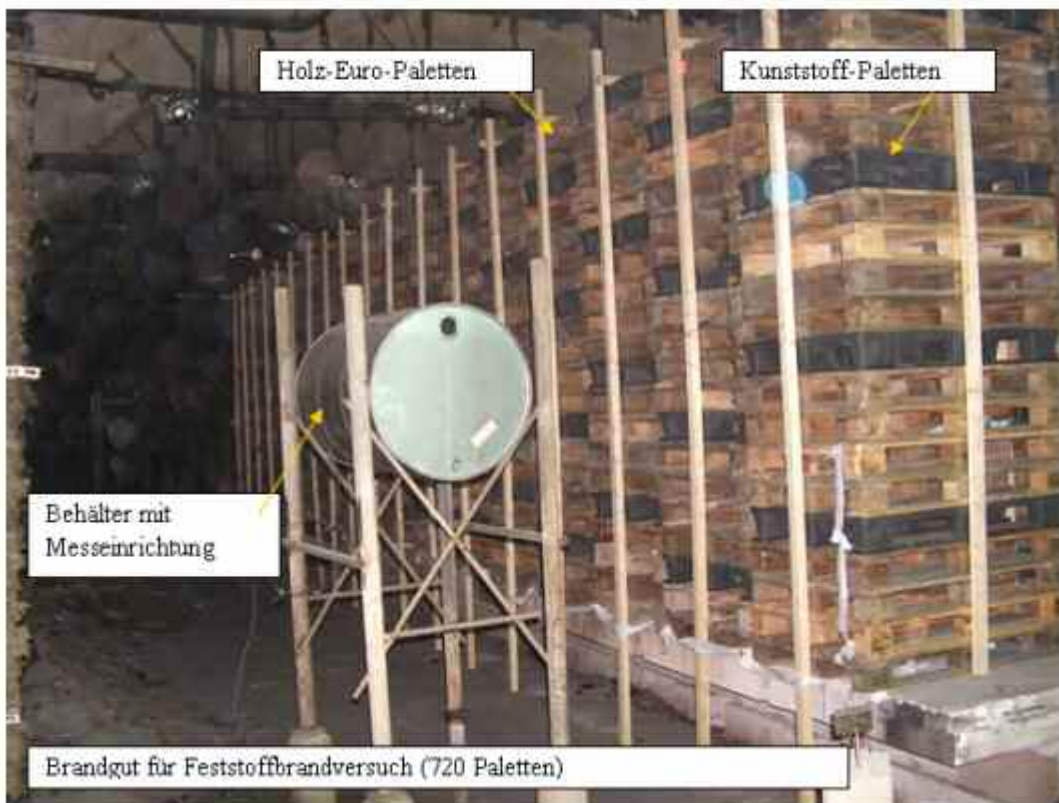


Abb.3: Versuch 1 (Feststoffbrand)

So wurde ein Brand eines voll beladenen Sattelschleppers simuliert. Dazu wurden 720 Euro-Paletten (80% Holz und 20% Polypropylen) auf 14,4 m Länge, einer Höhe von 3 m und einer Breite von 2,4 m gestapelt.



Abb.4: Testreihe - Feststoffbrand

Das One Seven System war in der Lage, dieses extreme Szenario zu beherrschen. Obwohl eine Wärmeausstoßrate von über 160 MW und Temperaturen von über 1.000° C erreicht wurden, konnte der Brand bereits nach weniger als 7 min unter Kontrolle gebracht werden. Nach nur knapp 22 min war das Feuer gelöscht.



Abb.5: Versuch 2 (Flüssigkeitsbrand)

Im zweiten Versuch wurde eine 25 m x 4 m Brandwanne mit 5.000 Liter Dieseldieselkraftstoff gefüllt. Unmittelbar nach der Zündung des Brandgutes erfolgten ein rasanter Anstieg der Temperaturen im Brandbereich und eine extrem starke Rauchentwicklung. Die Versuchsergebnisse zeigten, dass der Vollbrand mit einer Wärmeausstoßrate von 140 MW und Temperaturen bis 1.200°C innerhalb von 2 Minuten gelöscht wurden.

3.2 Systemeignung und Anwendungen

Auf Grund seiner besonderen Löscheigenschaften für Recyclinghallen wurde beim Recyclinghersteller der Fa. Lober in Bayern, sämtliche Hallen und Lagerbereiche mit einer ONE-SEVEN Druckluftschaumanlage ausgestattet.



ONE SEVEN®-Löschanlage für die automatische Brandbekämpfung in einer Lagerhalle von Recycling-Produkten

Abb. 6

Weiterhin zeigte ein Realbrand von 13 Stück, durch Brandstiftung in Oranienburg gezündeten Reifenhalden, das durch eine One-Seven Anlage der Brand nach 1 ½ Tagen Branddauer, innerhalb von 6 Stunden gelöscht wurde. Zwischenzeitlich wurden für den Altstoffbunkerbereich im Kraftwerk der Stadtwerke Bremen und in Bitterfeld diese One-Seven Anlagen installiert.

Dipl.-Wirt.-Ing.(FH) Günter Knopf
Ingenieurbüro für Anlagentechnischen Brandschutz
Fischerstieg 11
D-15754 Heidesee
Telefon +49 33767 81908
Email info@knopf.be
Website: www.knopf.be