



# Brände durch Selbstentzündungen:

## Eine kleine Argumentationshilfe für die Brandschutzaufklärung

Der vorliegende Artikel gibt im Folgenden auf Basis einer Recherche in der IFS-Schadendatenbank einen Überblick über Schadensschwerpunkte aus dem Bereich der Selbstentzündungsprozesse. Dabei wird anhand von Schadenbeispielen auf die den verschiedenen Selbstentzündungsprozessen zugrunde liegenden Vorgänge und auf mögliche vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung solcher Brandschäden eingegangen.

Bei der Entstehung eines Brandes wird normalerweise brennbares Material in Gegenwart von Sauerstoff durch eine externe Zündquelle entzündet. Letztere liefert die notwendige Zündenergie. Im speziellen Fall einer Selbstentzündung wird die Zündenergie allerdings nicht von außen zugeführt, sondern durch das brennbare Material selbst geliefert. Eine sogenannte Selbstentzündung verläuft aber nicht plötzlich, ihr geht in der Regel zunächst eine merkliche Selbsterwärmung voraus.

An einer solchen Selbsterwärmung können verschiedene exotherme (Wärme freisetzende) biologische, chemische und physikalische Prozesse beteiligt sein. Setzen diese exothermen Reaktionen nun mehr Wärme frei als vom brennbaren Material wieder abgeführt werden kann, z. B. in Folge eines Wärmestaus, führt dies zu einem Temperaturanstieg im Material. Da die Reaktionsgeschwindigkeit und in der Folge auch die Wärmefreisetzung solcher Reaktionen meist mit steigender Temperatur zunehmen, beschleunigt sich dadurch der Selbsterwärmungsprozess. Wird schließlich die Zündtemperatur des brennbaren Materials überschritten, kommt es zunächst zu einem Glimmbrand, der dann beim Erreichen der Oberfläche in einen offenen Flammenbrand übergeht.

### Schadenschwerpunkte

Seit dem Jahr 1999 zeichnet das IFS Schadenfälle im Bereich der Brandursachenermittlung in einer für den deutschsprachigen Raum einzigartigen Datenbank systematisch auf. In der Schadendatenbank sind derzeit ungefähr 10.000 (Stand: April 2013) detailliert untersuchte Brandschäden aufgelistet. Mit der Datenbank lassen sich Schadensschwerpunkte und neue Entwicklungen im Schadensgeschehen erkennen und gegebenenfalls Möglichkeiten zur Schadenverhütung ableiten. Eine Auswertung der IFS-Datenbank ergibt bisher 228 Brandschäden, ▶



die auf eine Selbstentzündung verschiedener Materialien zurückzuführen waren. Das entspricht einem prozentualen Anteil von ungefähr 2 % am Gesamtschadengeschehen. Vor allem Öle und Fette sind mit einem Anteil von 61 % die Hauptverursacher von Selbstentzündungen (**Tabelle 1**). Auslöser können ebenso mikrobiell anfällige landwirtschaftliche Produkte sein, wie z. B. Heu und Holzhackschnitzel (19 %) sowie Recyclingmaterial aus Kunststoff (4 %). Gleiches gilt für verschiedene weitere zur Selbstentzündung neigende Materialien und Chemikalien (in Summe 16 %).

## Selbstentzündung von Ölen und Fetten

In privaten Haushalten werden mehr als 90 % der im IFS untersuchten Selbstentzündungen durch mit Ölen und Fetten verunreinigte Trägerstoffe wie z. B. Lappen, Tücher, Textilien und Polierpads verursacht. Besonders Farb- und Anstrichmittel auf Leinölbasis, die meist im Rahmen von Renovierungsarbeiten Anwendung finden, neigen zur Selbstentzündung. Leinöl besteht zu über 90 % aus ungesättigten, vor allem mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Daher tendiert es bereits bei Raumtemperatur zur Selbstentzündung, wenn es auf einen Trägerstoff mit großer Oberfläche aufgebracht wird. Aber wie genau kommt es nun zu einer Selbstentzündung von mit Ölen und Fetten verunreinigten Trägerstoffen?

Öle und Fette sind in ihrer chemischen Struktur sogenannte Fettsäureester. Bei diesen Fettsäureestern ist ein Glycerinmolekül mit drei Fettsäuren chemisch verbunden. Dabei können sich die Fettsäuren sowohl in ihrer Kohlenstoffkettenlänge als auch in der Anzahl und der Position der Kohlenstoffdoppelbindungen unterscheiden. Enthalten Fettsäuren keine Kohlenstoffdoppelbindung, spricht man von gesättigten Fettsäuren. Im Ge-

gensatz dazu beinhalten ungesättigte Fettsäuren eine oder mehrere Kohlenstoffdoppelbindungen. Die Eigenschaften der verschiedenen Öle und Fette werden im Wesentlichen durch ihre Fettsäurezusammensetzung bestimmt.

Im Unterschied zu gesättigten Fettsäuren können ungesättigte Fettsäuren durch eine exotherme Oxidationsreaktion (z. B. mit Luftsauerstoff) oder Polymerisationsreaktionen merklich Wärme freisetzen, die an die Umgebung abgegeben wird. Aus diesen Gründen spielen bei der Selbsterwärmung besonders ungesättigte Fettsäuren eine Rolle, und zwar umso mehr, je mehr Kohlenstoffdoppelbindungen die Fettsäuren beinhalten. Damit die Reaktionen jedoch zur Selbstentzündung führen können, müssen sich die Öle bzw. Fette auf einer großen Oberfläche eines brennbaren Trägermaterials befinden. Es muss also eine möglichst große Oberfläche für den Sauerstoffzutritt vorhanden sein. Darüber hinaus muss das System aber auch gut isoliert sein, damit die hierbei produzierte Wärme nicht an die Umgebung abgeführt werden kann.

## SCHADENFALL 1

### HOLZPFLEGEMITTEL AUF LEINÖLBASIS

Eine Versicherungsnehmerin behandelte am Nachmittag des Schadentages ihre Gartenmöbel mit einem Holzpflegemittel. Dieses trug sie mit einem Lappen auf die Gartenmöbel auf. Als sie die Arbeiten unterbrach, packte sie die mit Holzpflegeöl verschmutzten Lappen zusammengelegt auf die Seite. Am späten Nachmittag räumte schließlich der Mann der Versicherungsnehmerin das Pflegemittel und die verunreinigten Lappen in einen Kunststoffeimer und stellte diesen auf das Abtropfblech einer Spüle, die sich im Hauswirtschaftsraum befand. Im Anschluss daran verließ die Familie das Gebäude. Als die Familie am frühen Abend zur Wohnung zurückkehrte, kam ihnen beim Öffnen der Eingangstür bereits dicker Qualm entgegen.

Ein Brandursachenermittler des IFS konnte den Ort des Brandausbruches eindeutig auf das Abtropfblech und dessen unmittelbare Umgebung eingrenzen (**Bild 1**). Auf dem Abtropfblech waren Reste von Textilien, Kunststoffen, einer Plüschpuppe sowie ein Bügel eines Eimers zu finden (**Bild 2**). Die Kunststoffreste konnten dem Kunststoffeimer und der Kunststoffflasche, in der sich das Holzpflegeöl befand, zugeordnet werden. Um zu überprüfen, ob der Brand durch eine Selbstentzündung des mit Holzpflegeöl getränkten Lappens ausgelöst werden konnte, wurde eine Vergleichsprobe des Öls im IFS-Labor auf seine Fähigkeit zur Selbsterwärmung untersucht. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde festgestellt, dass das auf einen Lappen aufgetragene Holzpflegemittel auf Leinölbasis bereits bei Temperaturen im Bereich der Raumtemperatur zur

Substanz	% an Selbstentzündungen im IFS
Öle / Fette	61
Landwirtschaftliche Produkte	19
Kunststoffrecyclingmaterial	4
Sonstige Materialien und Chemikalien	16

**Tabelle 1** | Prozentuale Verteilung der an einer Selbstentzündung beteiligten Substanzen in den Schadenfällen, die in der IFS-Datenbank aufgezeichnet wurden



**Bild 1** | Blick auf den Brandherd im Hauswirtschaftsraum.

**Bild 2** | Reste von Textilien auf dem Abtropfblech.

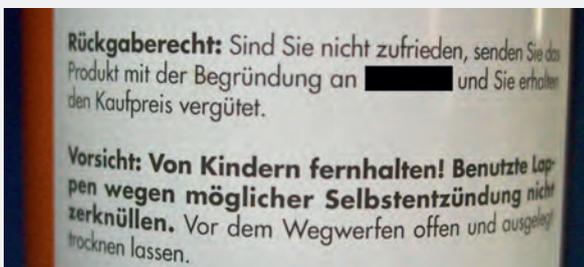


Selbsterwärmung und Selbstentzündung neigt, wodurch die Brandursache eindeutig geklärt werden konnte. In diesem Fall wurden die Warnhinweise auf der Rückseite der Flasche des Holzpflegemittels nicht beachtet (**Bild 3**).

### SCHADENVERHÜTENDE MASSNAHMEN

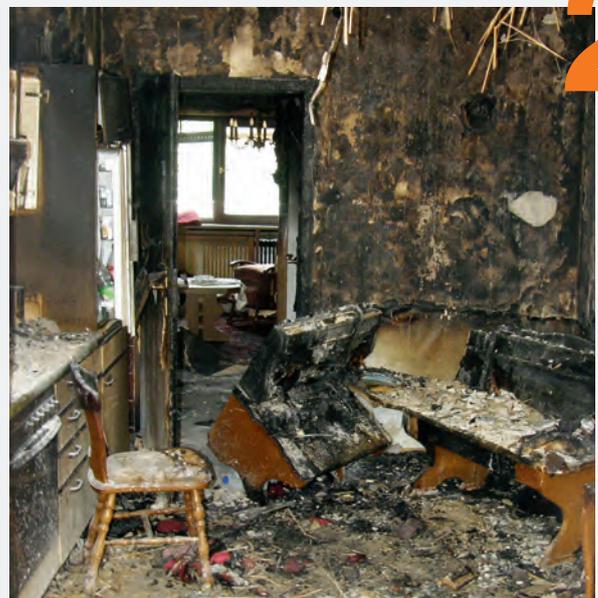
Die Hersteller leinölbasierender Produkte weisen üblicherweise auf die Gefahr einer Selbstentzündung hin. Viele Menschen nehmen jedoch diese Hinweise oft nicht wahr oder unterschätzen die Gefahr einer Selbstentzündung. Die Warnhinweise der Hersteller sind aber unbedingt zu beachten, um Selbstentzündungen vorzubeugen. Deshalb müssen mit Ölen verschmutzte Lappen, Tücher und Polierpads unbedingt

- nach dem Gebrauch mit Wasser befeuchtet werden und in einem dicht verschlossenen Metallbehälter gelagert/entsorgt werden oder besser noch
- vor dem Wegwerfen offen und ausgelegt getrocknet werden.



**Bild 3** | Warnhinweis auf der Rückseite der Kunststoffflasche des Holzpflegemittels auf Leinölbasis

Neben leinölbasierenden Produkten bergen aber auch andere Speiseöle und Fette, die einen hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren besitzen, unter bestimmten Voraussetzungen die Gefahr einer Selbstentzündung. Aus einer Vielzahl an Schadenfällen ist dem IFS bekannt, dass nicht ausreichend gereinigte, mit Speiseölen (z. B. Rapsöl, Sesamöl) getränkte Wäsche während und auch nach dem eigentlichen Trocknungsvorgang zur Selbstentzündung neigen kann. Bei stark mit Ölen verschmutzter Wäsche wird nämlich bei einem Waschgang üblicherweise nur ein Teil der Öle entfernt. Im Gegensatz zu leinölbasierenden Produkten benötigen die meisten Speiseöle allerdings eine über der Raumtemperatur liegende Aktivierungstemperatur, damit Selbsterwärmungs- bzw. Selbstentzündungsprozesse eintreten können. Im Fall der sogenannten Wäsche selbstentzündung wird diese Aktivierungstemperatur durch die zugeführte Wärme während des Trocknungsvorgangs in einem Wäschetrockner oder beim Bügeln geliefert.



**Bild 4** | Blick in die brandbetroffene Küche. Rechts befindet sich die stark brandbetroffene Eckbank. Der Küchentisch wurde bereits ins Freie verbracht.

## SCHADENFALL 2

### WÄSCHESELBSTENTZÜNDUNG

Am Nachmittag des Schadentages entnahm der Versicherungsnehmer Wäsche aus einem Wäschetrockner und stellte die noch warme Wäsche in einem Korb auf den Küchentisch. Danach verließ er die Wohnung. Ungefähr zwei Stunden später erfolgte die Brandmeldung durch einen Passanten. Bei der Untersuchung vor Ort konnte ein Brandursachenermittler des IFS den Brandentstehungsort auf den Bereich der Eckbank und des Küchentisches eingrenzen (**Bild 4**). ▶



**Bild 5** | Blick auf die Oberseite der Küchentischplatte. In der Mitte ist die Durchbrennung zu erkennen (Kreis). Rechts sind noch Reste von Handtüchern vorhanden.



**Bild 6** | Im Brandschutt am ehemaligen Aufstellungsort der Küchentische aufgefundene Reste von Handtüchern. Die Handtuchreste riechen intensiv nach Sesamöl.

Der Tisch war eindeutig von oben her brandbetroffen. Etwa in der Mitte war eine Durchbrennung vorhanden. Diese war annähernd kreisrund und wies einen Durchmesser von geschätzten 15 cm auf. Im Bereich der Durchbrennung soll der Wäschekorb abgestellt gewesen sein (**Bild 5**). Im Brandschutt wurden mehrere Reste von Handtüchern aufgefunden. Diese stammten teilweise aus dem Massagestudio der Ehefrau. Bei den Massagen fand Sesamöl Verwendung. Einige der aufgefundenen Wäschereste rochen intensiv nach Sesamöl (**Bild 6**).

Im Rahmen einer Laboruntersuchung wurde Sesamöl auf seine Selbstentzündungsneigung untersucht. Bei dem im vorliegenden Fall verwendeten Sesamöl handelt es sich um ein Produkt eines Discounters. Das Öl enthält 41 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren und 36 % einfach ungesättigte Fettsäuren (**Bild 7**). Die Laboruntersuchung bestätigte den Verdacht: Das Sesamöl konnte Selbstentzündungsreaktionen eingehen.

### VORBEUGENDE MASSNAHMEN

In den letzten Jahren ist die Anzahl an Schadenfällen angestiegen, die durch Selbstentzündungen fettverschmutzter Textilien hervorgerufen wurden. Die Fälle betreffen zumeist gewerbliche Wäschereien und Wellness- oder Massagepraxen, in denen entsprechende Öle und Fette verwendet werden. Insbesondere auch in Küchenbetrieben können derartige Schadenfälle auftreten. Aus diesem Grund hat die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten eine Musterbetriebsanweisung für die Vermeidung dieser Brände erstellt. Hierin wird unter anderem auf folgende Grundregeln hingewiesen:

- Stark mit Öl oder Fett verschmutzte Wäsche separat in einem darauf abgestimmten Waschprogramm waschen
- Geeignetes Waschmittel verwenden
- Füllmenge des Wasch- und Trockengerätes nicht überschreiten
- Die Abkühlphase im Trocknerprogramm auf keinen Fall abschalten
- Getrocknete Wäsche vor dem Stapeln oder Verpacken auskühlen lassen

**Bild 7** | Zusammensetzung des eingesetzten Sesamöls: Hierin sind 36 % einfach und 41 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren enthalten.





## Landwirtschaftliche Produkte

Mikrobiell anfällige landwirtschaftliche Produkte, wie z. B. Heu und andere Ernteerzeugnisse sowie Holzhackschnitzel oder auch Kompost, neigen unter gewissen Voraussetzungen ebenso zur Selbstentzündung. In der IFS-Datenbank besitzt die Heuselbstentzündung mit einem Anteil von 60 % an den Selbstentzündungsreaktionen landwirtschaftlicher Produkte den größten Stellenwert. Danach folgen Holzhackschnitzel bzw. Holzspäne (20 %), sonstige Ernteerzeugnisse (17 %) und Kompost (3 %).

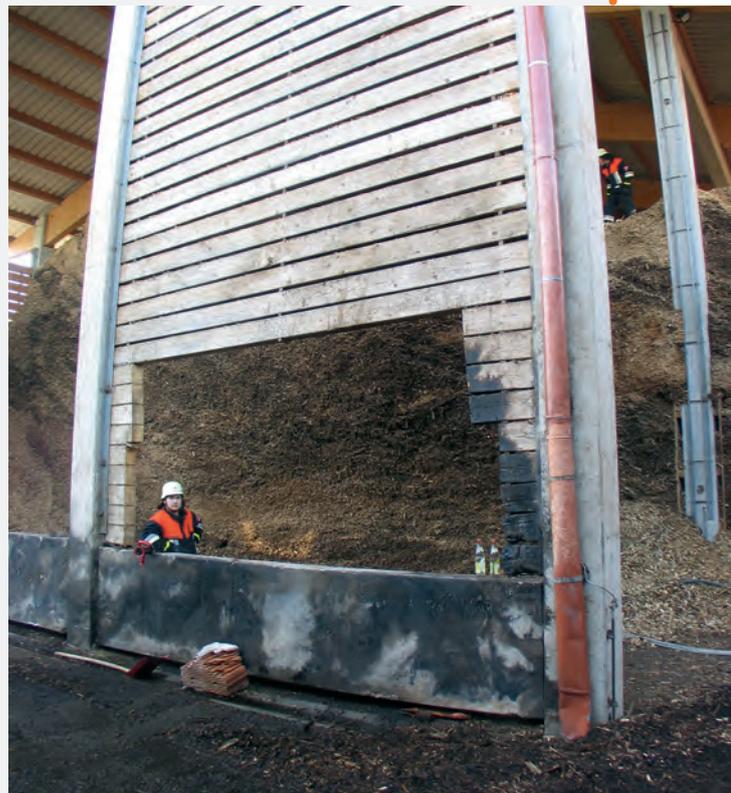
Selbstentzündungsprozesse landwirtschaftlicher Produkte sind komplexe Vorgänge. Sie laufen nicht plötzlich, sondern in mehreren Schritten über einen Zeitraum von mehreren Wochen bis hin zu einigen Monaten ab. Hierbei gehört die Heuselbstentzündung aufgrund ihrer Häufigkeit und den daraus resultierenden Großschäden zu den Prozessen, die in der Vergangenheit intensiv untersucht wurden. In der ersten Phase kommt es bei einer Heuselbstentzündung aufgrund der „Restatmung“ von noch nicht abgestorbener Pflanzenmasse und der Tätigkeit von Mikroorganismen zur Freisetzung von Wärme innerhalb des Heustocks. Wird das Heu nun zu feucht, d. h. nicht ausreichend getrocknet eingelagert, können sich zunächst mesophile und später thermophile (wärmeliebende) Mikroorganismen optimal vermehren. Deren Stoffwechselaktivität führt zu einer Temperaturerhöhung im Lagergut. Falls nun zusätzlich verdichtete Regionen innerhalb des Heustocks auftreten, führt dies zu einer Verschlechterung der Wärmeabfuhr und somit zu einer gesteigerten Erwärmung.

In der zweiten Phase setzen im erwärmten Heustock chemische Zersetzungsprozesse ein. Sie haben eine allmähliche Braunverfärbung des Heus unter weiterer Erwärmung zur Folge, bis letztendlich Heukohle gebildet wird und es zur Entzündung kommt. Im Innern des Heustocks entsteht nun ein kontinuierlich anwachsender Glutkessel. Des Weiteren werden aufgrund der Zersetzungsprozesse leicht brennbare Gase gebildet, die sich über Brandkanäle ihren Weg vom Glutkessel an die Oberfläche des Heustocks bahnen. Treten diese leicht brennbaren Gase in Kontakt mit Sauerstoff, entzündet sich der Heustock. Eine Auswertung der IFS-Datenbank ergibt, dass die Gefahr einer Heuselbstentzündung in den ersten acht Wochen nach Einlagerung des Heus am höchsten ist. In diesem Zeitraum ereignen sich knapp 90 % aller vom IFS festgestellten Heuselbstentzündungen. Werden jedoch geeignete Lagerbedingungen eingehalten (z. B. Restfeuchte < 20 %, geringer Grünanteil, Lagerhöhe < 4 m) und die vorgeschriebenen Temperaturmessungen nach den VdS-Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft (VdS 2242) durchgeführt, kann die Gefahr einer Heuselbstentzündung minimiert werden.

In den letzten Jahren traten vermehrt Brandschäden durch Selbstentzündungen im Zusammenhang mit der Lagerung von

Holzhackschnitzeln auf. Diese werden in modernen Heizwerken und Heizungsanlagen als Brennstoff eingesetzt. Die Mechanismen dieses Selbstentzündungsprozesses sind bislang noch nicht im Detail aufgeklärt. Einigermaßen bekannt sind allerdings die Umstände, die eine Selbstentzündung auslösen.

**Bild 8** | Blick auf die Hallenwand, an der der Brand seinen Ursprung genommen hat. Vor dem Betonsockel ist die Regenablauffrinne zu sehen. Das Fallrohr auf der rechten Seite endet in dieser, der Gully befindet sich links (nicht mehr auf dem Bild). An den Ausschnittkanten der Holzbohlen (rechts) sind noch Brandzehrungen zu erkennen.



## SCHADENFALL 3

### SELBSTENTZÜNDUNG VON HOLZHACKSCHNITZELN

Am späten Abend kam es in einem Holzhackschnitzel-lager eines Biomasseheizkraftwerkes zu einem Schadenfeuer. Nach vorliegenden Informationen seien die Hackschnitzel in einer Halle sowie in einem Außenlager in bis zu acht Meter hohen Haufwerken gelagert worden.

Als der Brandermittler des IFS an der Schadenstelle eintraf, war diese im Bereich des ehemaligen Brandherdes bereits weitestgehend geräumt. Die direkt vom Brand betroffenen Hackschnitzel waren auf einen weiter entfernten Lagerplatz verbracht worden. Im Bereich einer Außenwand zeigten sich noch Brandzehrungen. Erkennbar war ▶

# 3



**Bild 9** | Detailaufnahme des Schadensschwerpunktes

noch, dass der Brand an dieser Wand im bodennahen Bereich bis in eine Höhe von maximal vier Metern stattgefunden hatte (**Bild 8 und 9**). Im Bereich der räumlich gesehen tiefsten Brandzehrungen befand sich eine offene, flache Rinne im Boden, durch die das Regenwasser des Daches über ein Fallrohr in einen weiter entfernten Gully geleitet wurde. Das Ende des Fallrohrs sowie die Ablaufrinne am Boden waren mit Hackschnitzeln verstopft. Dies führte zu einer wiederholten Durchfeuchtung der dort seit ungefähr zwei Monaten gelagerten Hackschnitzel.

Auf dem Gelände wurden weiterhin Haufwerke im Freien vorgefunden, die Schichten mit dunklen Verfärbungen und einer deutlich erhöhten Kerntemperatur (bis 75 °C) aufwiesen (**Bild 10**). In diesen Schichten befand sich ein überproportional großer Anteil an Nadelmaterial. Weiterhin war ein starker Geruch feststellbar, wie er bei biologischen Abbauprodukten von Holz auftritt. In diesem Fall hatten die wiederholte Durchfeuchtung der eingelagerten Hackschnitzel, ein überproportional hoher Anteil an Nadelmaterial, die Lagerdauer sowie die Lagerguthöhe die stattgefundenen Selbstentzündung begünstigt.

### VORBEUGENDE MASSNAHMEN

Im Merkblatt „Richtiges Lagern von Holz hackschnitzeln für Heizwerke: Vermeidung von Bränden durch Selbstentzündung“ sind die wichtigsten Faktoren aufgelistet, die eine Selbstentzündung von Holz hackschnitzeln begünstigen. Deshalb werden in diesem Merkblatt die folgenden Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Selbstentzündungen empfohlen:

**Bild 10** | Das Material zeigt dunkle Schichten, die eine stark erhöhte Temperatur aufweisen. Die dunklen und deutlich erwärmten Schichten bestehen aus stark nadelhaltigem Material.



- Getrennte Lagerung unterschiedlicher Hackgutqualitäten
- Vermeidung hoher Wassergehalte im Lagergut, indem man z. B. das Holz vor dem Hacken antrocknen lässt
- Vermeidung von größeren Anteilen von Nadeln oder Blättern als leicht mikrobiell angreifbare Substanzen
- Kurze Lagerdauer (vor allem bei warmen Außentemperaturen bei der Einlagerung)
- Guter Luftzutritt (Wärme- und Feuchteabfuhr)
- Schütthöhe unter 4 m
- Geringer Lagerquerschnitt bei Außenlagern (z. B. Mietenbreite bis 6 m)
- Langzeitlagerung vermeiden
- Ggf. aktive Trocknung oder Belüftungskühlung
- Verwendung von Temperatursonden

### Recyclingmaterial aus Kunststoff

Recyclingmaterial aus Kunststoff stellt einen begehrten Rohstoff dar. Je nach seiner Reinheit wird dieses entweder wieder zu neuen Kunststoffprodukten verarbeitet oder als Ersatzbrennstoff eingesetzt. Überwiegend unbekannt ist jedoch die Tatsache, dass solches Recyclingmaterial unter bestimmten Bedingungen zur Selbstentzündung neigt und dadurch ebenso Brände auslösen kann.

Allerdings neigen die Kunststoffe an sich nicht zur Selbstentzündung. Die in den Recyclinganlagen gelagerten Kunststoffe sind jedoch mit einer Vielzahl an biologischen und organischen An-



haftungen (z.B. Lebensmittelreste, Öle, Fette) verschmutzt. Im ersten Schritt wird der Selbsterwärmungsprozess des Recyclingmaterials deshalb wiederum durch die Aktivität von Mikroorganismen in Gang gebracht. Im zweiten Schritt sorgen Oxidationsprozesse organischer Materialien (z.B. Öle und Fette) für eine weitere Temperaturerhöhung.

Das Recyclingmaterial ist in größeren Schüttungen ein guter Wärmeisolator. Durch einen Schredder- und Pressvorgang wurde es meist zusätzlich stark verdichtet, sodass es darin zu einem Wärmestau kommen kann. Hierdurch steigt die Kerntemperatur immer weiter an, bis schließlich die Glimmtemperatur des eingelagerten Recyclingmaterials erreicht wird. Das Kunststoffrecyclingmaterial stellt eine sehr gute Brandlast dar und diese Brände sind nur schwer zu löschen. In der Folge einer solchen Selbstentzündung entwickeln sich häufig verheerende Großbrände. Meist treten die Brände bei der Lagerung von zerkleinerten Kunststoffabfällen aus Haushalten auf.

## SCHADENFALL 4

### SELBSTENTZÜNDUNG VON KUNSTSTOFFRECYCLINGMATERIAL

In einer Lagerhalle einer Spedition kam es zu einem Schadenfeuer, bei dem nahezu die gesamte in Leichtbauweise errichtete Lagerhalle zerstört wurde (**Bild 11**). In dieser

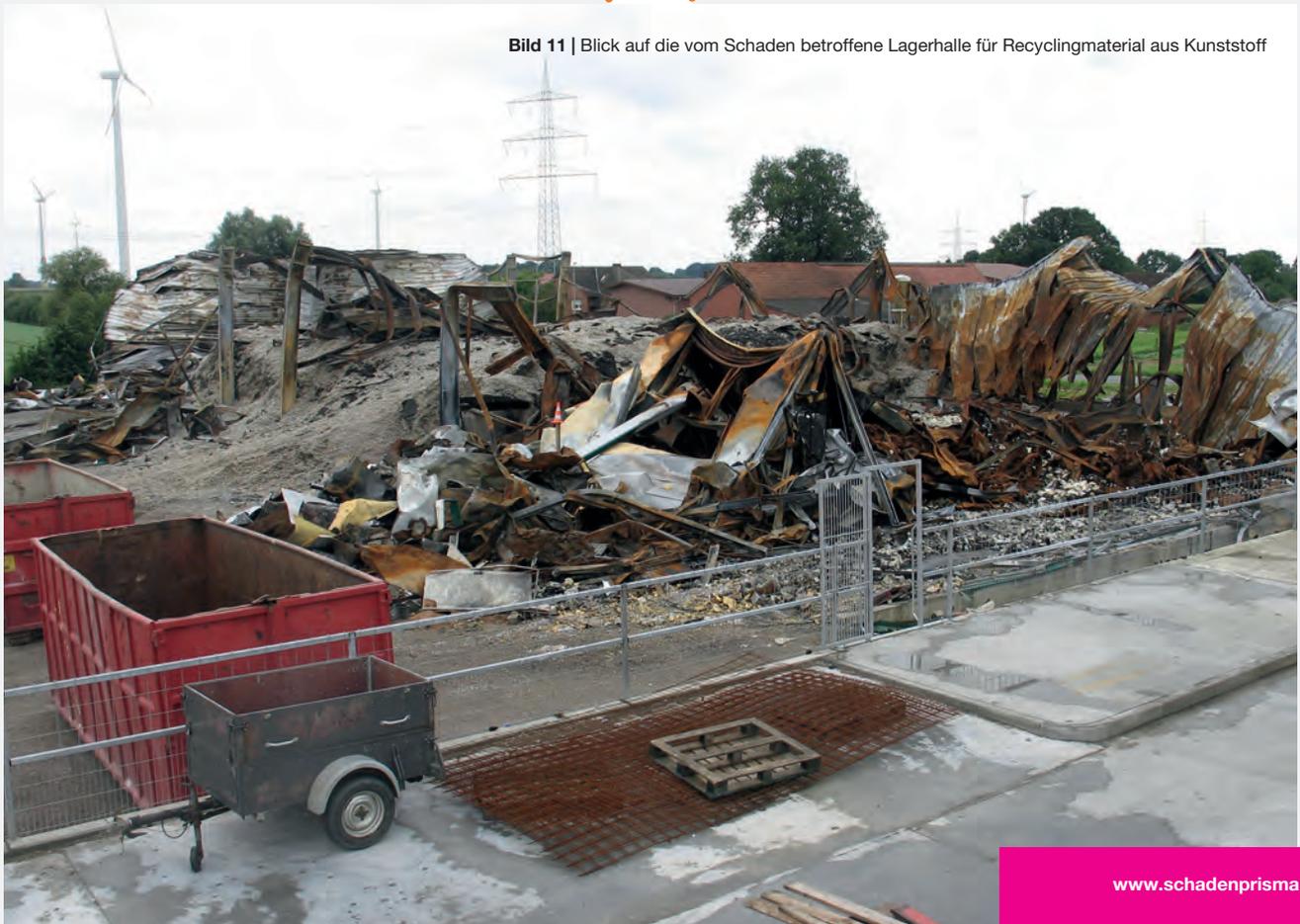


**Bild 12** | Neben einem Pfeiler zeigen sich markante Brandzehrungen an dem Recyclingmaterial.

Lagerhalle wurde Recyclingmaterial aus Kunststoff zwischengelagert. Der Brand wurde als Entstehungsbrand im Bereich eines der Hallenpfeiler bemerkt.

In diesem Bereich konnte ein Brandermittler des IFS markante Brandzehrungen am Recyclingmaterial feststellen (**Bild 12**). Weiterhin wurde im angrenzenden, unverbrannt-

**Bild 11** | Blick auf die vom Schaden betroffene Lagerhalle für Recyclingmaterial aus Kunststoff





**Bild 13** | Ca. 40 cm innerhalb der Schüttung des Recyclingmaterials wurde in diesem Bereich eine Temperatur von annähernd 50 °C gemessen.

ten Material, ungefähr 40 cm unterhalb der Schüttungsoberfläche, eine erhöhte Temperatur von annähernd 50 °C gemessen (**Bild 13**). Für eine Laboruntersuchung auf die Selbstentzündungsfähigkeit des dort gelagerten Recyclingmaterials wurde eine Materialprobe entnommen und im IFS untersucht. Die Ergebnisse der Laboruntersuchung zeigten, dass das entnommene Recyclingmaterial exotherm reagiert, bei ausreichend dichter Schüttung kann es zur Selbstentzündung kommen. Anhand der Untersuchung vor Ort sowie der Ergebnisse der Laboruntersuchung war von einer Selbstentzündung des Recyclingmaterials auszugehen. Hinweise auf eine andere Brandentstehung lagen nicht vor.

### VORBEUGENDE MASSNAHMEN

Von den Bundesländern wurde eine Muster-Kunststofflagerrichtlinie (MKLR) zum Brandschutz bei der Lagerung von Sekundärstoffen aus Kunststoffen entwickelt. Hierin werden einige Maßnahmen zur Verhinderung einer Brandausbreitung geregelt. Des Weiteren enthält die VdS-Richtlinie 2513, welche eine Empfehlung der Sachversicherer ist, Maßnahmen zum vorbeugenden Brandschutz bei der Lagerung von Sekundärrohstoffen aus Kunststoff. Allerdings sind hierin keine speziellen Regelungen enthalten, die der Selbstentzündung von Kunststoffrecyclingmaterial entgegenwirken.

### Fazit

Brände in Folge von Selbstentzündungsprozessen sind keine Einzelfälle. Sie treten regelmäßig auf. Außer den bekannten „Kandidaten“ Heu und Leinöl kann noch eine Vielzahl anderer Stoffe diese Reaktionen hervorrufen. Die meisten Brände entstehen aus Unwissenheit oder weil die Risiken unterschätzt werden. Deshalb ist deutlicher auf die Gefahren selbstentzündlicher Stoffe hinzuweisen, damit geeignete vorbeugende Maßnahmen ergriffen werden können. Insbesondere gilt das auch bei „neuen“ Techniken wie beispielsweise der Nutzung von ungetrockneten Holzhackschnitzeln als Brennstoff. Über die Gefahren der Lagerung sollten die Betreiber gezielt aufgeklärt werden. ■

Dipl.-Chem. Dr. Michael Kundel  
Institut für Schadenverhütung und Schadenforschung der öffentlichen Versicherer e.V.

### LITERATURHINWEISE

- Meyer, G.: „Wie durch Leinöl heimlich, still und leise Feuer entstehen kann“, in: Brandwacht 5/99
- Moors, Alfons: „Selbstentzündung fettverschmutzter Textilien“, in: schadenprisma 3/2004, S. 18 ff.
- Sprenger, Gerhard: „Vermeidung von Textilbränden durch Selbstentzündung fettverschmutzter Textilien“, Fachinformation Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten
- Cicha, Jörg: „Die Ermittlung von Brandursachen“, Richard Boorberg Verlag GmbH & Co KG, Stuttgart, 2004
- VdS 2242: „Sicherheitsvorschriften für die Landwirtschaft, Ausgabe 2013-03, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) (Hrsg.), VdS Schadenverhütung Verlag, Köln
- „Selbstentzündung von Heu bei Lagerung von Quaderballen“, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.), 6/2010
- „Richtiges Lagern von Holzhackschnitzeln für Heizwerke: Vermeidung von Bränden durch Selbstentzündung“ Merkblatt 01/07, C.A.R.M.E.N. und Technologie- und Förderzentrum Bayern (Hrsg.), Straubing
- Moors, Alfons: „Recyclingmaterial aus Kunststoff – Gefahr durch Selbstentzündung“, in: schadenprisma 2/2006, S. 4 ff.
- Achelis, Justus (Hrsg.): „Muster-Richtlinie über den Brandschutz bei der Lagerung von Sekundärstoffen aus Kunststoff“ (Muster-Kunststofflager-Richtlinie – MKLR), Bauaufsichtliche Mustervorschriften der ARGEBAU, Beuth Verlag Berlin, 1997
- VdS 2513: „Brandschutztechnische Richtlinien für die Lagerung von Sekundärrohstoffen aus Kunststoff“, Ausgabe 2008-01, Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) (Hrsg.), VdS Schadenverhütung Verlag Köln