

ZEMA - Zentrale Melde- und Auswertestelle für Störfälle

Ereignisdatum: 14.09.2005

Ereignis

Bezeichnung: 0517 (2005-09-14 Brand einer elektrolytischen Beschichtungsanlage)

Einstufung des Ereignisses: Einstufung Anhang VI Teil1: I 4a

Anlagendaten

Anlagenart - 4.BlmSchV, Nr.: 3. Stahl, Eisen und sonstige Metalle einschließlich Verarbeitung

Betroffener Anlagenteil: elektrolytischen Beschichtungsanlage

Ort des Ereignisses: Duisburg

PLZ: 47166

Bundesland / Land: Nordrhein-Westfalen

Ereignisdaten

Art des Ereignisses: Brand

Datum / Zeit: 14.09.2005 19:00 bis 14.09.2005 00:00

Ursache (Kategorie): techn. Fehler (mech. Beschädig.)

Betriebsvorgang: Prozess

Beteiligte Stoffe

Stoff	CAS-Nr.	Anhang 1 Nummer neu	Stoffmenge in kg
Wasserstoff	1333-74-0	2.44	100,00

Auswirkungen innerhalb der Anlage

Verletzte	Tote
Beschäftigte: 0	Beschäftigte: 0
Einsatzkräfte: 1	Einsatzkräfte: 0
Art der Schäden	Kosten
Sachschäden: Ja	2.000.000 Euro
Art der Sachschäden: Brandschäden	
Umweltschäden: Nein	0 Euro

Auswirkungen außerhalb der Anlage

Verletzte	Tote
Beschäftigte: 0	Beschäftigte: 0
Einsatzkräfte: 0	Einsatzkräfte: 0
Bevölkerung: 0	Bevölkerung: 0
Art der Schäden	Kosten
Sachschäden: Nein	0 Euro
Art der Sachschäden:	
Umweltschäden: Nein	0 Euro

Beschreibung des Ereignisses

Beschreibung:

Auslöser für das Ereignis war ein Brand an einer Stromrolle, der vermutlich auf der Entstehung eines Lichtbogens zurückzuführen war. Dieser wiederum ist nach den vorliegenden Erkenntnissen durch einen verstärkten Abrieb der Bronzebürsten in Verbindung mit einer erhöhten elektrischen Widerstandswärme entstanden. Bei dem Verzinkungsvorgang kommt es an der Kathode zu einer Reduktion von Zinkionen zu metallischem Zink, wobei grundsätzlich in geringem Umfang als Nebenreaktion eine Reduktion von Wasserstoffionen zu molekularem Wasserstoff (H_2) erfolgt. Der zunächst kleine Brand an der Stromrolle wurde gegen 19.30 Uhr von zwei Mitarbeitern fast zeitgleich bemerkt. Der eine Mitarbeiter versuchte daraufhin den Brand an der Stromrolle mit einem Handfeuerlöscher zu bekämpfen, bekam in jedoch nicht unter Kontrolle. Sein Kollege begab sich zum Leitstand und schaltete die Anlage über den Not-Aus-Schalter komplett ab. Dabei wurde auch der Ventilator der Absaugleitung abgeschaltet. Da sich in der Elektrolysezelle noch weiter H_2 bildete, überschritt die H_2 -Konzentration in der Absaugleitung die untere Explosionsgrenze (Explosionsbereich H_2 : 4 Vol.-% bis 77 VL.-%), da keine ausreichende Verdünnung des Gasgemisches mehr erfolgte. Durch den Brand in der Stromrolle entzündete sich vermutlich zunächst die Schutzhaube über der Stromrolle. Aufgrund der dabei entstandenen Flammen und hohen Temperaturen wurde dann das stark H_2 -haltige Gemisch in der Absaugleitung gezündet. Es gab danach mehrere Knallgasreaktionen, durch die sich der Brand in der Absaugleitung bis zum Einlauf hin ausbreitete. Das Löschen per Handfeuerlöscher war zu diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich. Der Brand breitete sich bis zum Hallendach (mit hohem brennbarem Materialanteil) aus und führte zum großflächigen Dacheinsturz. Wegen der dadurch beeinträchtigten Statik mussten weitere Bereiche des Hallengebäudes abgerissen werden. Außerdem sind Elektroschalthäuser durch den Brand zerstört worden. Das Dach ist zwischenzeitlich neu errichtet worden; die Anlage ist weiterhin außer Betrieb und soll demnächst neu aufgebaut werden.

Bedingungen:

bestimmungsgemäßer Betrieb

Auslöser:

Durch technische Störungen an einem Anlagenbauteil (Stromrolle Beschichtungszelle) kam es zu einer Brandentstehung. Im weiteren Verlauf breitete sich der Brand über die gesamte Anlage aus.

Sicherheitsfunktion:

- Notabschaltung der Anlage- Alarmierung der Werkfeuerwehr- Alarmierung der Feuerwehr

Als Ursache zu diesem Brand ist aufgrund des Untersuchungsergebnisses eine vermehrte Wärmeproduktion im Rahmen eines technischen Prozesses anzusehen. Abrieb von Bronzebürsten hatte sich auf einer Kupferstromrolle aufgeschliffen und einerseits zur Bildung von Reibungswärme wie auch durch die schlechtere elektrische Kontaktierung zur Bildung elektrischer Widerstandswärme geführt. Es kam zu einer Rekristallisation von Kupferseilen zwischen Stromschienen und den Bronzebürsten, so dass einzelne Litzen und ganze Seile auseinandererschweißten. Es war in Betracht zu ziehen, dass möglicherweise ein Lichtbogen die Zündung des Brandgeschehens initiiert hatte; andererseits konnte auch die freigesetzte Wärme ausreichen, um die Stromrolle mit den Anhaftungen selbst oder die in unmittelbarer Nähe sich befindlichen und aus Kunststoff bestehende Absaugung zu entzünden. Über die Absaugung erfolgte eine rasche und explosionsartige Ausbreitung des Brandes. Dies ist auf Wasserstoff zurückzuführen, der nach dem Stillsetzen der Anlage noch in den Absaugkanälen enthalten war.

Ähnliche Ereignisse:

keine

Notfallmaßnahmen

Ergriffene Schutzmaßnahmen:

- Alarmierung der Werkfeuerwehr
- Alarmierung der Feuerwehr

Beseitigte Sachschäden:

Sicherung bzw. Demontage der abgebrannten Anlage bzw. Anlagenteile

Schlussfolgerungen

Vorkehrungen zur Vermeidung:

Grundsätzlich sollte die potentielle Brandlast auf ein Minimum zurückgeführt werden. Der Einsatz von Säuren führte hier jedoch in der Vergangenheit in der Regel zu kostengünstigeren Lösungen in Kunststoff.

- Absaugsysteme sollten zumindest bei Neuanlagen bzw. Umbauten zwingend in Edelstahl ausgeführt werden.
- Bei bestehenden Kunststoffabsaugungen ist eine Branderkennung und Löschung ein Muss.
- Frühwarnsysteme, Branderkennung und Löschanlagen sind erforderlich und entsprechend des Anlagenlayouts/Zellentyps individuell auszulegen.
- Sonstige Brandrisiken sind zu minimieren wie z. B. durch den Einsatz schwer entflammbarer Hydrauliköle, Analyse organisatorischer Risiken und baulicher Maßnahmen.
- Die Common Minimum Standards (CMS) wurden entsprechend der Erkenntnisse überarbeitet.
- Allgemein sollten Anlagen, die im Prozess H_2 produzieren oder hohe Brandlasten haben (z. B. Neubau von Beizen mit Kunststoffbehältern, etc.) vergleichbaren Überlegungen unterliegen.

Ausgewertete Unterlagen

Mitteilung nach § 19 Abs. 2 Störfall-Verordnung; Stellungnahme des Staatlichen Amtes für Arbeitsschutz; Gutachten