



Wenn der Funke plötzlich überspringt

Unfall an Syntheseanlage – elektrostatische Entladung als Zündursache ermittelt



Bild1: Nachgestellt: So stand der Mitarbeiter beim Unfall

Es war ein ganz normaler Arbeitstag für die Spätschicht in der Syntheseanlage: Seit Tagen wurde hier der Wirkstoff für ein Pflanzenschutzmittel formuliert und konfektioniert. Eine Stunde vor Schichtwechsel entzündete sich ein Toluol-Luft-Gemisch. Es gab glücklicherweise keine Explosion, aber es kam zu einem Brand, bei dem ein Mitarbeiter Verbrennungen erlitt. Als Folge fiel die Syntheseanlage für mehrere Wochen aus. Was war geschehen?

Bei der Produktion werden die Ausgangsstoffe für den Wirkstoff in verschiedenen Prozessstufen zur Reaktion gebracht. Dabei entsteht zunächst eine Suspension von Feststoff in Toluol. Das überschüssige Toluol wird mit Hilfe einer Zentrifuge abgetrennt und gelangt über Pumpen zurück in die Reaktionsbehälter der vorge-



Bild 2: Alter Transportcontainer



Bild 3: Neuer Transportcontainer

lagerten Prozessstufen. Das restfeuchte, noch toluolhaltige, aber rieselfähige Produkt wird mit einem Schneckenförderer ausgetragen, wobei pro Ansatz etwa 150 Kilogramm Produkt durch einen etwa ein Meter langen Schlauch von 150 Millimetern Durchmesser befördert werden. Dieser endet über einem offenen Rollcontainer. Die Entleerung der Zentrifuge dauert einige Minuten und wird von einem Mitarbeiter kontrolliert.

Beim Einfüllen des Schüttgutes in den Rollcontainer bildet sich unter dem Schlauchende ein Schüttkegel. Um die Kapazität des Rollcontainers besser auszunutzen, versuchte der Mitarbeiter, den Schüttkegel mit den Händen zu verteilen. Dazu stieg er auf die Stahlbaukonstruktion der Abfüllanlage, hielt sich mit der linken Hand an einem Stahlträger fest, beugte sich mit dem Körper über den Rollcontainer und ebnete mit der anderen Hand den Schüttkegel ein. Danach griff er zum Schlauch und bewegte ihn im Kreis, um einen erneuten Schüttkegel zu verhindern. Dabei kam es zu einer Stichflamme. Der Mitarbeiter erlitt Brandverletzungen im Gesicht und an den Armen.

Die moderne Syntheseanlage war im Herbst 2002 in Betrieb genommen worden. Bei der Planung wurde der Explosionsschutz der elektrischen Betriebsmittel fachgerecht berücksichtigt. Alle Einrichtungen, wie Schalter, Antriebe und Leuchtmittel, waren für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 2 unter Berücksichtigung der Explosionsgruppe IIA und der Temperaturklasse T1 geeignet.

Alle fest installierten Anlagenkomponenten und Rohrleitungen waren miteinander leitfähig verbunden und geerdet. Lediglich die Transportbehälter und die Schlauchleitung waren nicht in den Potentialausgleich einbezogen. Die Zentrifuge war zusätzlich mit Stickstoff inertisiert. Alle wesentlichen Prozessparameter der Produktion laufen in der Messwarte zusammen.

Am Unfalltag zeigten sich keine Unregelmäßigkeiten bei den technologischen oder chemischen Parametern.

Im Bereich des Abfüllschlauches tritt gelegentlich entsprechend der Zone 1 zündfähiges Gemisch aus Toluol und Luft auf. So auch zum Zeitpunkt des Unfalls. Zündquelle war die Entladung des elektrostatisch aufgeladenen Schüttgutschlauches.

Der Transport von Feststoffen in Rohren oder Schläuchen ist immer mit der Trennung von Oberflächen verbunden. Hierbei treten elektrische Ladungen auf, die für einige Zeit auf den Oberflächen isolierter Gegenstände oder Güter bleiben. Als Maßnahme gegen elektrostatische Aufladungen werden üblicherweise leitfähige Anlagenteile verwendet und geerdet. Der hier verwendete Schlauch war zwar ableitfähig, jedoch bei der Montage nicht durchgängig geerdet worden. Wegen des fehlenden Erdkontaktes konnte die auftretende Ladung nicht abgeleitet werden und die Oberfläche sich elektrostatisch aufladen. Als sich die rechte Hand des Mitarbeiters dem Schlauch näherte, kam es zur Funkenentladung. Da er sich mit der Linken an einem Stahlträger festhielt, wirkte er als Erdung.

Vermutlich hatte das Beseitigen des Schüttkegels die Bildung eines zündfähigen Gemisches im Schlauchbereich begünstigt, weil dadurch die Dämpfe im Rollcontainer aufgewirbelt wurden. Die Energie der Funkenentladung des aufgeladenen Schlauches genügte vollkommen, das vorhandene Toluol-Luft-Gemisch zu entzünden.

Das Unternehmen setzt heute geschlossene Rollcontainer ein, um das Freiwerden von Toluoldämpfen beim Austrag zu verhindern. Der ableitfähige Austragsschlauch und der Rollcontainer sind in die Inertisierung einbezogen. Die Verbindung von Zentrifugenauslauf, Schlauch und Rollcontainer mit dem Erdpotential wird überwacht.

Nachdruck aus Mitteilungsblatt ›Sichere Chemie‹ der BG Chemie, Ausgabe 5/2007