

Kleine Änderungen aufsummiert führen zur Explosion

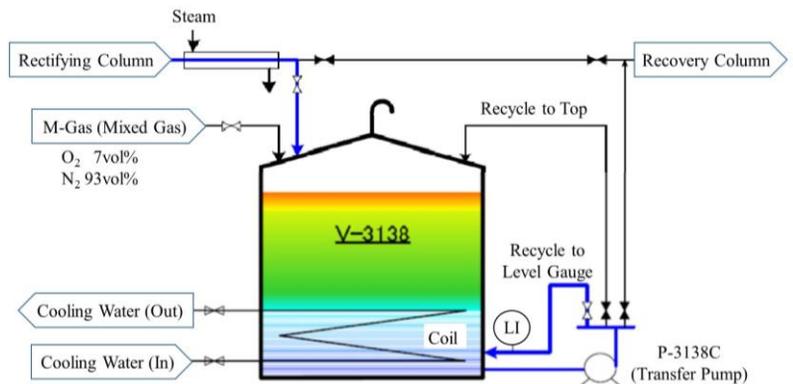
November 2018

Auf einem Industriegelände in Himeji, Japan, explodierte im September 2012 ein 70-m³-Festdachtank für Acrylsäure (AS) mit anschließendem Feuer. Ein Feuerwehrmann kam dabei ums Leben, 36 weitere Personen wurden verletzt – 2 Polizisten, 24 Feuerwehrleute und 10 Betriebsmitarbeiter. Der Tank wurde zerstört und daneben liegende Anlagen stark beschädigt (Foto 1). Es kam zu keinen größeren Auswirkungen für die Nachbarschaft oder die Umwelt.

Der Tank diente der Zwischenlagerung zwischen zwei Destillationskolonnen bei der Aufreinigung von AS. Ursprünglich wurde er bei maximalem Füllgrad benutzt. Mit Hilfe einer Umwälzpumpe wurde der Inhalt vom Boden zum Kopf des Tanks zirkuliert und sein Inhalt so vermischt und gekühlt. Später wurde der Füllstand im Normalbetrieb auf unterhalb der Kühlschlange abgesenkt und der Zirkulationseinlauf vom Kopf des Tanks auf einen bodennahen Stutzen verlegt. Hier befand sich bereits eine Füllstandsmessung (Zeichnung 2). Zum Zeitpunkt der Explosion wurden gerade Überprüfungen an der nachgeschalteten Kolonne vorgenommen, weshalb sie keinen Zufluss mehr aus dem Tank erhielt. Der Füllstand stieg langsam auf das ursprüngliche Niveau. Ohne die Zirkulation zum Kopf-Zulauf wurde die AS oberhalb der Kühlschlange allerdings nicht durchmischt und gekühlt. Die zufließende AS hatte wohl eine Temperatur unterhalb der zum Auslösen einer Polymerisation, und sie enthielt Inhibitor. Gleichwohl nahm die Temperatur im Tank gerade im oberen Teil stetig zu, was zu einem Druckanstieg und schlussendlich der Explosion des Tanks führte.



Foto 1: Zerstörter AS-Tank



Zeichnung 2: Kühlung nur unten, oben erhitzte sich die Flüssigkeit

Quelle: [Nippon Shokubai Co., Ltd. Himeji Plant Explosion and Fire at Acrylic Acid Production Facility Investigation Report March 2013.](#)

Was ist geschehen?

- Zuerst hatte das Zulaufrohr zum Tank einen Mantel mit Warmwasser gegen das Einfrieren. Späterhin wurde mit Dampf beheizt
- Der Ausbau eines Kondensatableiters beeinträchtigte die Zuverlässigkeit der Temperaturregelung.
- Die obere Schicht wurde nicht gekühlt und von zulaufender AS erwärmt.
- In AS können 2 exotherme Reaktionen ablaufen: Dimerisierung (kann nicht inhibiert werden) und Polymerisation (hiergegen gibt es Inhibitoren). Durch Laborversuche wurde festgestellt, dass die Reaktionswärme der Dimerisierung genug Energie für den Start einer durchgehenden Polymerisation liefern kann.
- Die Gefahr durch Dimerisation wurde nicht erkannt und daher die Zirkulation nicht wieder zum Kopf zurückgeführt.
- Der Tank hatte keine Temperaturanzeige. Das erste Anzeichen eines Problems waren Dämpfe aus dem Überdruckablass.

Was können Sie tun?

- Ändern Sie nichts, wenn es auch noch so gering scheint, ohne das Verfahren zum Änderungsmanagement (MOC) Ihres Betriebs anzuwenden.
- Wenn Sie im Betrieb Änderungen sehen, fragen Sie nach ob diese per MOC eingeführt und überprüft wurden. Sie sollten immer über Änderungen in Ihrem Betrieb informiert sein, die sich auf Ihre Arbeit auswirken.
- Falls etwas vom Normalbetrieb abweicht, überprüfen Sie, ob das weiter vorschriftsgemäß ist, oder fragen Sie Ihren Vorgesetzten, was zu tun ist.
- Wenn sich kleine Änderungen aufsummieren, kann das einen Vorfall mit schweren Folgen bewirken. Kleine Veränderungen sollten ausfindig gemacht und das Risiko für das gesamte System ermitteln (PHA, TRA) und angemessen ge-managed werden.

Kleine Änderungen können eine große Auswirkung haben!