

Der Rührer steht! Was tun?

November 2023



Abb.1: Explosion in Produktionsanlage (Quelle: U.S. Chemical Safety Board)

Am 08.04.2021 ereignete sich in einem Betrieb zur Herstellung von Anstrichmitteln und Polymeren (Columbus, Ohio, USA) ein Vorfall, als die Reaktion in einem Behälter fast abgeschlossen war. In Abwesenheit des Bedieners schaltete sich das Rührwerk ab. Ohne dies zu bemerken, begann der Bediener, den Behälterinhalt abzukühlen. Das Rührwerk hätte in dieser Situation laufen sollen, tat es aber nicht. Sehen Sie auch den Safety Beacon von 2023-11.

Der Bediener gab Lösungsmittel von oben in den Behälter. Die Temperatur des Behälterinhaltes betrug ca. 220 °C, die Temperatur des Lösemittels ca. 20 °C. Der Bediener bemerkte, dass die Temperatur nicht sank, schaute durch das Schauglas am Mannloch und stellte fest, dass das Rührwerk angehalten hatte. Da er wusste, dass das Rührwerk während des Abkühlens laufen sollte, schaltete er es wieder ein.

Durch das Rühren wurde das zweiphasige Gemisch, bestehend aus der unteren, heißen Produkt-Phase und der oberen Lösemittel-Phase, vermischt. Das Lösemittel verdampfte schlagartig und der Druck im Kessel stieg schnell an. Der Druckanstieg löste die Alarmierung der Drucküberwachung des Behälters aus. Innerhalb weniger Sekunden wurden flüssiges Produkt und brennbare Lösemitteldämpfe aus dem Mannloch ausgestoßen. Der Raum, in dem sich der Behälter befand, wurde mit brennbarem Dampf gefüllt. Der Bediener versuchte das Rührwerk auszuschalten – vergeblich, da er nichts sehen konnte und mit heißem Harz bespritzt wurde, und flüchtete dann. Etwa zwei Minuten nach Beginn der Freisetzung entzündete sich die Dampfwolke und explodierte. Ein Mitarbeiter kam ums Leben, acht weitere benötigten ärztliche Behandlung. Das Produktionsgebäude wurde bei dem Ereignis zerstört. (Siehe Abb. 1)

Wussten Sie schon?

- Die Ursachen für den Ausfall eines Rührwerkes können vielfältig sein (mechanische Beschädigung, Stromausfall, Mess- und Regel-Technik-Defekte, etc.). Der Ausfall kann durch Überwachungseinrichtungen oder Sichtprüfungen vor Ort erkannt werden.
- Bei einigen mechanischen Defekten kann es sein, dass der Rührwerksmotor läuft, jedoch keine Durchmischung erfolgt (bspw. Abriss Welle).
- Bestimmte Prozessschritte, wie z. B. die Probenahme, erfordern möglicherweise einen vorübergehenden Stopp des Rührwerks. In Betriebsanweisungen oder vergleichbaren Dokumenten muss erläutert sein, wann das Rührwerk gestoppt und wieder gestartet werden muss.
- Die Zugabe eines flüchtigen Stoffes oder Lösungsmittels zu einem Prozess oberhalb des Siedepunktes des Lösungsmittels kann zu einem schnellen Sieden und Druckanstieg führen.
- Durch Rühren wird Material zu den Kühlflächen transportiert. Wenn das Rühren gestoppt wird, verringert sich auch die Kühlung.
- Bei einem Neustart des Rührwerks können ebenfalls flüchtige Stoffe verdampfen und es kann zu einem Druckanstieg kommen.
- Die Entscheidung, ein Rührwerk neu zu starten, hängt von vielen Faktoren ab, z. B. wie lange es ausgeschaltet war, den Materialien im Prozess und anderen. (Siehe den Beacon vom August 2018)
- Prozessgefahrenanalysen (PHA) sollten den Ausfall und Neustart des Rührwerks enthalten.

Was können Sie machen?

- Der Betrieb chemischer Prozesse erfordert eine sorgfältige Überwachung der Prozessparameter: Temperatur, Druck, Drehzahl Rührwerk, etc.
- Wenn das Verfahren Sie anweist, das Rührwerk zu stoppen, um anschließend eine Aktion durchzuführen, lesen Sie zunächst den gesamten Schritt, um zu bestimmen, ob das Rührwerk nach Abschluss der Aktion neu gestartet werden soll oder nicht.
- Wenn das Rührwerk stoppt oder Sie feststellen, dass es nicht wieder gestartet wurde, wenden Sie sich an Ihren Vorgesetzten, um die richtige Maßnahme festzulegen.
- Bei Prozessgefahrenanalysen (PHA) muss der Ausfall des Rührwerks bzw. dessen Auswirkungen sorgfältig überprüft werden.

Möchten Sie gerne mehr dazu wissen?

- Chemical Safety Board: <https://www.csb.gov/yenkin-majestic-paint-and-opc-polymers-corporation/>
- Safety Beacon 2018-08 „Was machen, falls der Rührer ausfällt?“: <https://www.aiche.org/ccps/resources/process-safety-beacon/archives/2018/august/german>
- Umweltbundesamt: „Freisetzung von ortho-Nitroanisol“ (1993-02): <https://www.infosis.uba.de/index.php/de/site/12981/zema/index/26599.html>

Wenn das Rührwerk ausfällt, bitten Sie um Hilfe!