



issa

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | **IVSS**

Sektion für Prävention in der chemischen Industrie

Chemische Reaktionen und sichere Prozesse

Sicherheitsunterweisung

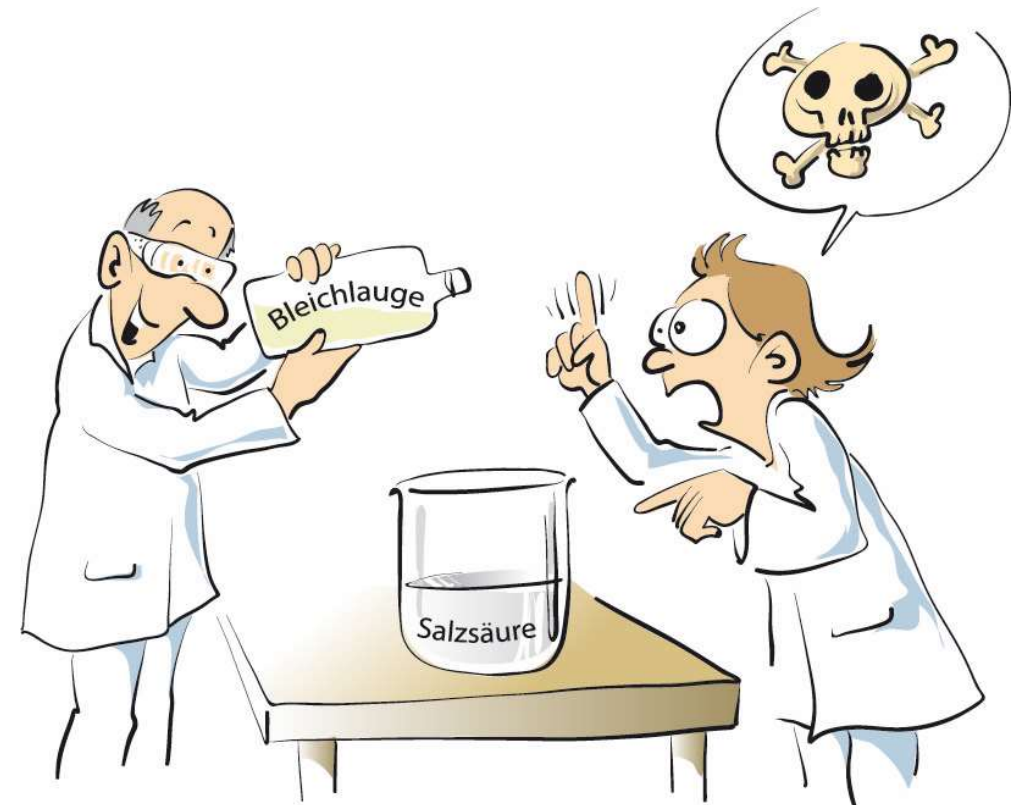


Lektion 1

Der richtige Stoff am richtigen Ort

Vor der Zugabe von Chemikalien prüfen:

- Ist es die richtige Chemikalie, stimmen der Name auf dem Gebinde und in der Arbeitsvorschrift überein?
- Ist es der richtige Behälter, stimmen der Name auf dem Gebinde und an dem Befüllstutzen überein?





Lektion 2

Die richtige Menge in der richtigen Reihenfolge

Vor der Zugabe von Chemikalien prüfen:

- Ist die richtige Anzahl von Gebinden bereitgestellt, ist die richtige Menge am Durchflussmesser eingestellt?
- Sind alle vorherigen Schritte erfolgt, stimmt die Reihenfolge der Zugabe?



Lektion 3

Freier Fluss auf richtigen Wegen

Vor dem Einschalten von Pumpen prüfen:

- Sind die Armaturen auf dem Weg richtig gestellt (auf / zu)?
- Werden die richtigen Schläuche verwendet (Werkstoff)?
- Wird die richtige Pumpe eingesetzt (explosionssgeschützt)?

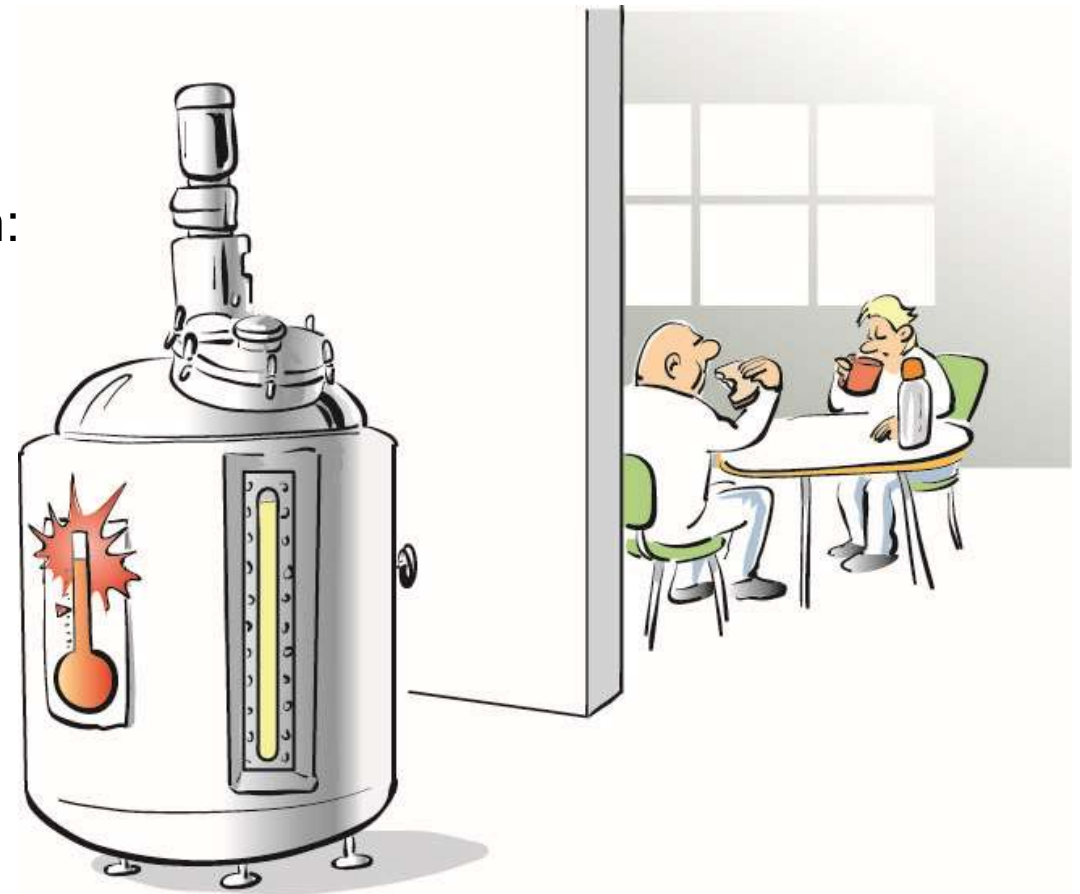


Lektion 4

Nicht zu warm und nicht zu kalt

Vor und während der Zugabe kontrollieren:

- Ist die richtige Temperatur am Heiz-/ Kühl-Kreislauf eingestellt?
- Wird das „Temperaturfenster“ im Behälter eingehalten?
- Funktioniert der Rücklauf (bei externen Kühlern)?





Lektion 5

Nicht zu langsam und nicht zu schnell

Vor und während der Zugabe kontrollieren:

- Ist die richtige Drehzahl am Rührer eingestellt?
- Bewegen sich Rührer und Reaktionsgemisch?
- Ist die richtige Dosiergeschwindigkeit eingestellt?
- Kann der Verlauf der Reaktion überprüft werden?





Hinweise

Zum Thema:

Bei chemischen Reaktionen wird häufig Energie in Form von Wärme freigesetzt. Wird diese Wärme kontrolliert abgeführt, ist der Prozess sicher. Bei Abweichungen im Reaktionsverlauf oder bei unzureichender Kühlung kann es zu einer durchgehenden Reaktion kommen.

Reaktionswärme kann darüber hinaus auch unbeabsichtigt freigesetzt werden, wenn Chemikalien sich bei thermischer Belastung zersetzen (z. B. durch Zerfallsreaktionen beim Destillieren oder Trocknen) oder ungeplant reagieren (z. B. durch Polymerisation bei der Lagerung Monomeren).

Zu den Voraussetzungen für die sichere Durchführung verfahrenstechnischer Prozesse gehören daher die Kenntnis und die Kontrolle der richtigen Prozessparameter.

Weitere Hinweise zum Thema finden Sie in den [Schriften der Merkblattreihe „Anlagensicherheit“ der BG RCI](#).

Lektion 1: Der richtige Stoff am richtigen Ort

Durch eine Verwechslung von Chemikalien (insbesondere beim Befüllen von Lagertanks und Reaktionsbehältern) kann es zu heftigen Reaktionen kommen, wenn eine falsche Chemikalie zugegeben wird. Dabei kann es zu einem Druckaufbau kommen, so dass es zu einem Produktaustritt kommt oder sogar der Behälter versagt. Oder es können sich giftige Gase bilden. Das gleiche kann passieren, wenn zwar die richtige Chemikalie gehandhabt wird, diese aber in den falschen Behälter geschüttet wird.

Wichtig ist daher die eindeutige Kennzeichnung von Gebinden und Einfüllöffnungen sowie die Kontrolle der Kennzeichnung vor der Zugabe.

Lektion 2: Die richtige Menge in der richtigen Reihenfolge

Durch eine übergroße Menge an Zulauf kann ein Behälter überfüllt werden, was Gefahren für die Umgebung hervorrufen kann. Außerdem wird durch ein Zuviel oder ein Zuwenig an Chemikalien (insbesondere bei Katalysatoren und Lösemittel) ein falsches Mischungsverhältnis gebildet, so dass die Reaktion heftiger verlaufen und es zu einem Runaway kommen kann.

Bei der Zugabe in einer falschen Reihenfolge kann ebenfalls ein falsches Mischungsverhältnis entstehen, so dass die Reaktionsmischung „durchgehen“ kann.

Wichtig ist daher die Kontrolle der richtigen Menge und die Überwachung der Befüllung.

Lektion 3: Freier Fluss auf richtigen Wegen

Durch ein falsch geschlossenes Ventil kann es zu einem Druckaufbau und in der Folge zum Versagen der Leitung kommen.

Durch ein falsch geöffnetes Ventil kann Flüssigkeit in einen falschen Behälter (→ Lektion 1) oder in die Umgebung (→ Lektion 2) gelangen.

Durch die Verwendung eines falschen Schlauchmaterials (oder undichter Rohrleitungen) kann es zum Versagen und zum Produktaustritt kommen.

Wichtig sind daher die Kontrolle und Überwachung der Stellung der Armaturen auf dem Förderweg sowie klare Anweisungen für das richtige Schlauchmaterial und regelmäßige Prüfungen.



Hinweise

Lektion 4: Nicht zu warm und nicht zu kalt

Durch eine zu hohe Temperatur läuft eine chemische Reaktion schneller ab. Dann wird Wärme schneller frei, so dass nicht ausreichend gekühlt werden und die Reaktionsmischung „durchgehen“ kann.

Durch eine zu tiefe Temperatur läuft eine chemische Reaktion langsamer ab. Dann ist am Ende der geplanten Zeit noch nicht alles abreagiert, und es ist noch Reaktionsenergie vorhanden. Diese kann später schlagartig abreagieren, so dass die Reaktionsmischung ebenfalls „durchgehen“ kann.

Manche Reaktionsbehälter besitzen aufgesetzte Kühler. Wenn die Kühlung nicht funktioniert, verdunstet die siedende Flüssigkeit und läuft nicht zurück in den Reaktor. Dann fehlt dort die entsprechende Komponente (→ Lektion 2).

Wichtig ist daher die Kontrolle und Überwachung der Temperatur im Behälter sowie die Kontrolle und Überwachung des Kühlkreislaufes.

Lektion 5: Nicht zu langsam und nicht zu schnell

Bei zu schneller Dosierung oder fehlender Durchmischung der Komponenten läuft eine chemische Reaktion zunächst nicht in ausreichender Geschwindigkeit ab. Dann ist am Ende der Zugabe noch nicht alles abreagiert, und es ist noch Reaktionsenergie vorhanden (→ Lektion 4).

Bei zu starker Rührung kann sich ein viskoses Reaktionsgemisch unzulässig erwärmen. Ursache ist die so genannte „Scherenergie“ (kann man selbst erzeugen, wenn man beispielsweise schnell die Hände reibt). Dann wird das System zu warm und die Reaktion zu schnell (→ Lektion 4).

Wichtig ist daher die Kontrolle und Überwachung der Dosiergeschwindigkeit und der Rührwirkung.

Zur Methode:

Der Foliensatz soll Vorgesetzte bei ihrer Aufgabe unterstützen, Beschäftigte zu unterweisen und mit ihnen in ein offenes Gespräch zum Thema Arbeitssicherheit zu kommen. Dies kann auch direkt vor Ort erfolgen.

Die Texte und die Bilder der einführenden Lektionen informieren darüber, welche Aspekte im Zusammenhang mit dem Thema wichtig sein können. Ausgehend davon soll diskutiert werden, ob und wo es im eigenen Betrieb vergleichbare Fragestellungen gibt, welche konkreten technischen und organisatorischen Maßnahmen bereits realisiert sind und welche Lösungsansätze zur Verbesserung der Situation vor Ort gesehen werden. Sicherheitsunterweisungen können somit nicht nur zur Erfüllung rechtlicher Vorgaben, sondern auch als Instrument eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses im Unternehmen genutzt werden.

Die Analyse thematisch verwandter Ereignisse und Beinahe-Ereignisse aus dem eigenen Betrieb (oder bekannter Unfällen aus der Literatur) kann dazu beitragen, bei den unterwiesenen Beschäftigten Betroffenheit zu erzeugen und damit sicherheitsgerechtes Verhalten nachhaltig zu beeinflussen. Dies erfordert gegebenenfalls weitere Vorbereitungen bzw. Recherchen.

Die Botschaften der Sicherheitsunterweisungen richten sich immer an die Beschäftigten. Daher finden sich auch keine Hinweise auf Maßnahmen, die durch Arbeitgeber bzw. Unternehmer zu realisieren sind.