

Unfallbeispiele aus der Praxis

**Mangelhafte Ergonomie in der Leitwarte
begünstigt Fehlchargierung mit
nachfolgender Explosion**

Arbeitssituation

Person

- Leitwartenfahrer
- langjähriger Beschäftigter, mit der Anlage und der Herstellvorschrift (Rezept) vertraut

Aufgabe/Tätigkeit

Ein Leitwartenfahrer soll nach seinem Schichtantritt eine zuvor begonnene Produktionscharge weiterführen.

In dem Betrieb werden Kunstharze für die Druckfarben-Industrie hergestellt. Um die gewünschte Umsetzung zu höhermolekularen Harzen zu bewirken, müssen mehrere Einsatzstoffe in definierten Mengen und in einer festgelegten Reihenfolge in den Reaktor dosiert werden.



Unfallhergang

1 Der Leitwartenfahrer übernimmt nach dem Schichtwechsel den Prozess.

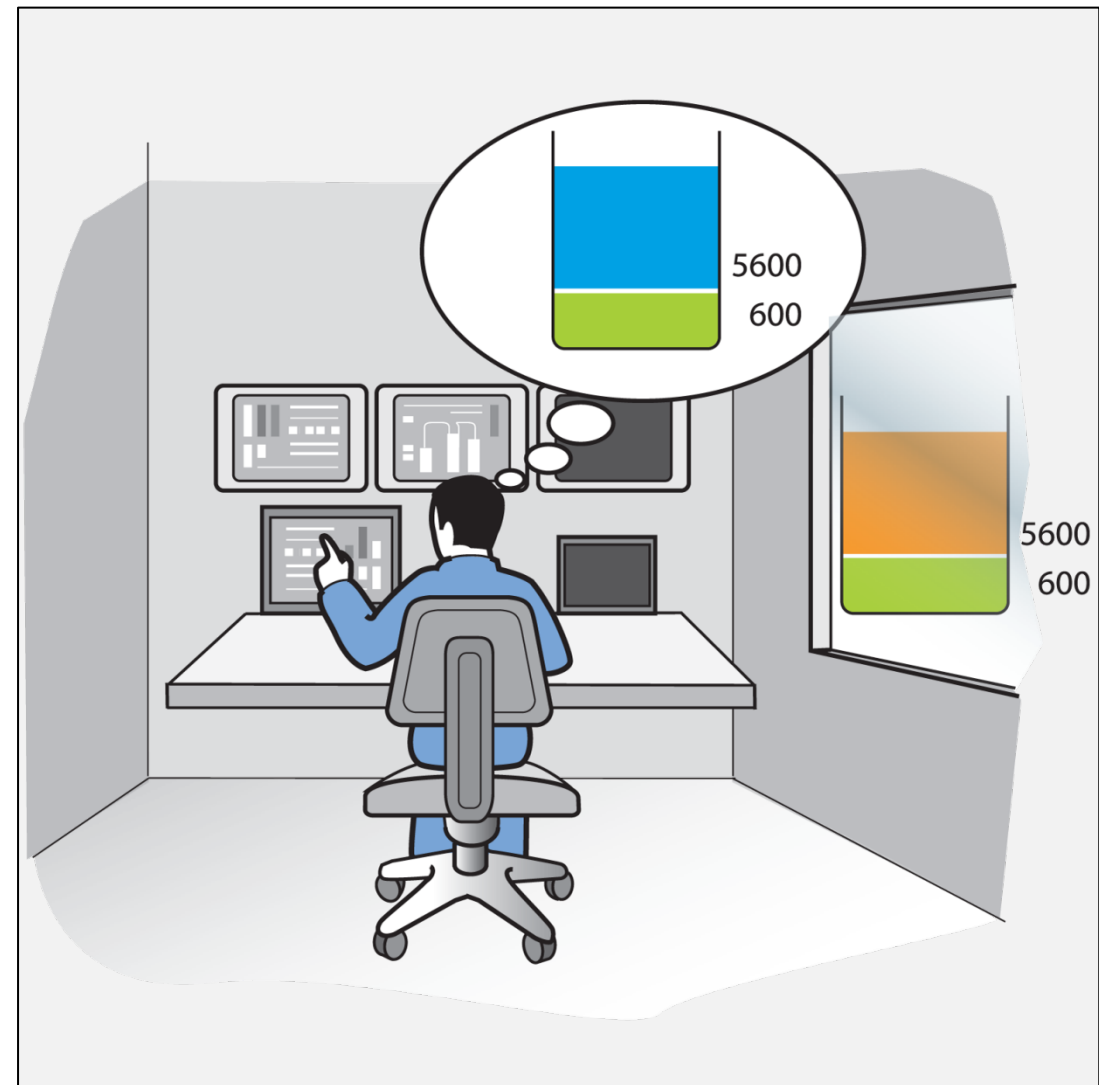
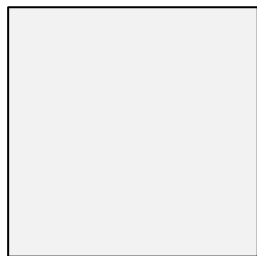
Zu diesem Zeitpunkt ist die erste Dosierkomponente (Komponente 1) bereits im Behälter vorgelegt.



Unfallhergang

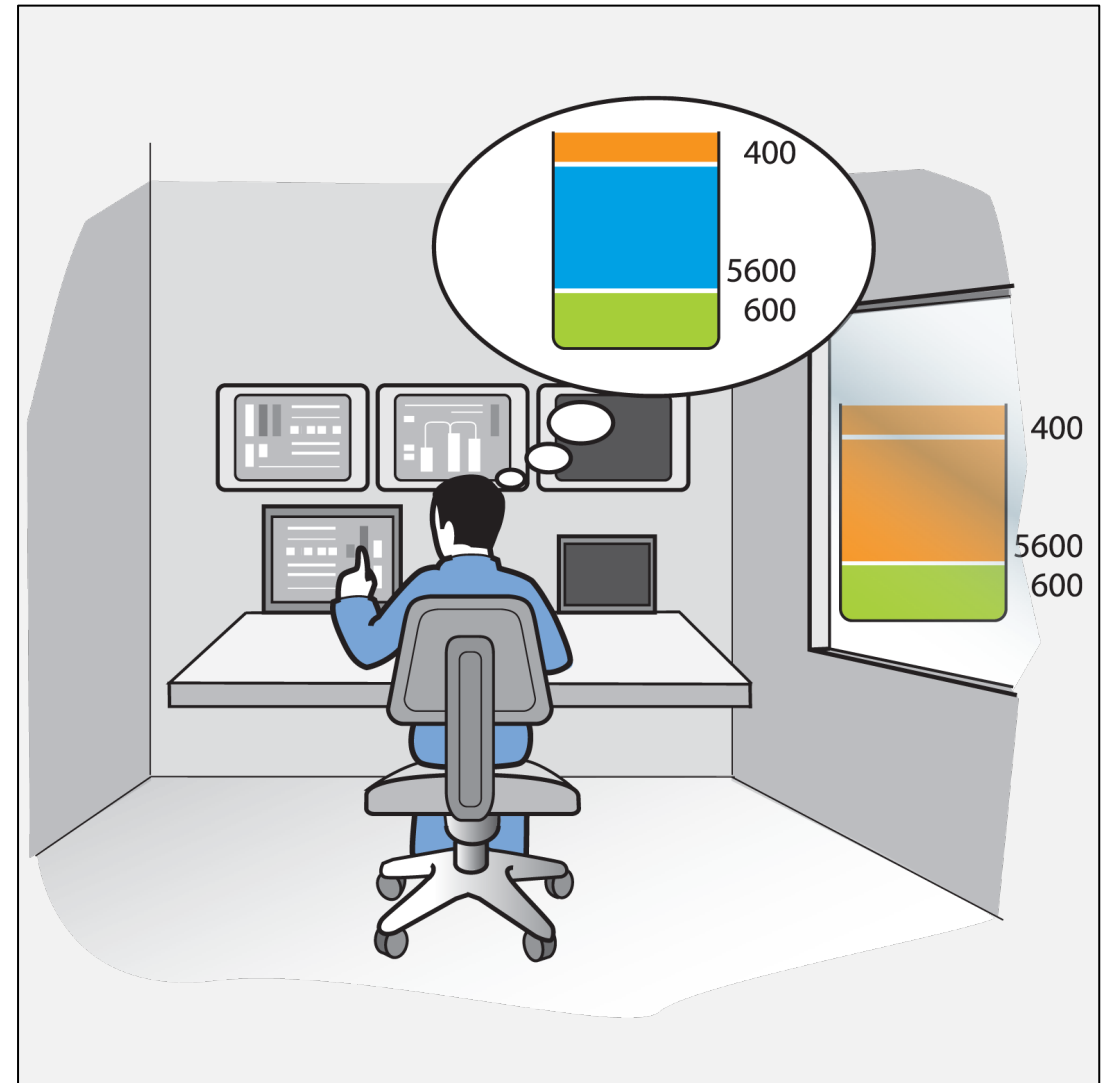
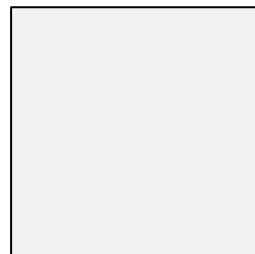
- 2 Versehentlich gibt er per Knopfdruck nicht die Komponente 2 zu, sondern die Komponente 3 in der Dosierung der Komponente 2.

Die Prozessleittechnik übernimmt diesen Befehl ungeprüft, so dass der Fehler zunächst nicht auffällt.



Unfallhergang

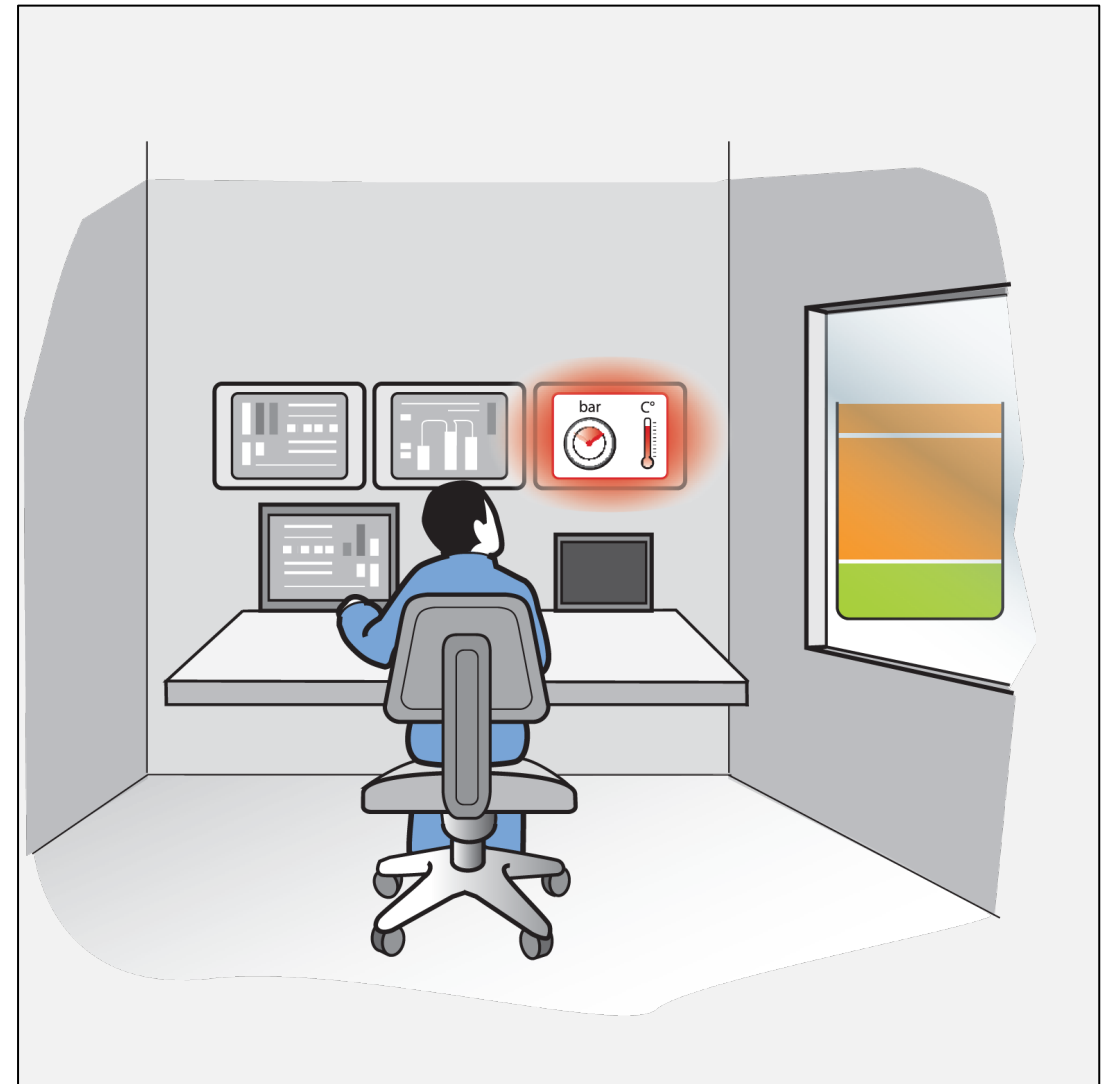
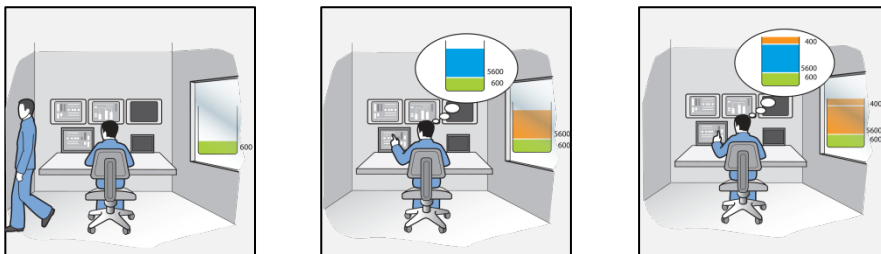
- 3** Danach gibt er Komponente 3 in der vorgesehenen Dosierung zu.
- Es fällt nicht auf, dass sich durch den vorangegangenen Fehler bereits eine große Menge dieser Komponente im Ansatz befindet, während die Komponente 2 komplett fehlt.



Unfallhergang

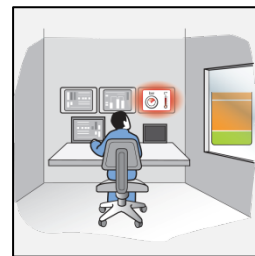
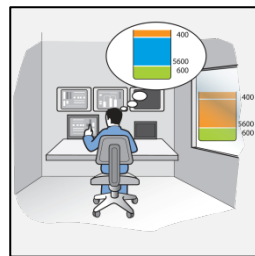
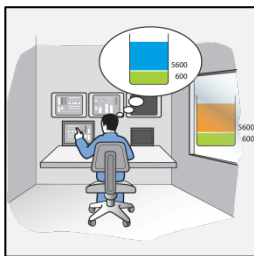
4 Durch die Fehldosierung kommt es im Reaktor zu einer Zersetzungsreaktion mit einem nicht geplanten Temperatur- und Druckanstieg.

Diesem hält die Anlage nur kurz stand. Das deutlich oberhalb der Auslegungsgrenze beanspruchte Sicherheitsventil reißt ab und der Inhalt, bestehend aus verdampften Reaktionsprodukten und einem nicht definierten Gemisch von Zersetzungsprodukten, verteilt sich im Produktionsgebäude.



Unfallhergang

- 5** Das Gas-/Luftgemisch zündet aufgrund der durch die Zersetzungsreaktion auftretenden hohen Temperaturen. Die darauf folgende Explosion mit anschließendem Brand zerstört die gesamte Produktionshalle.



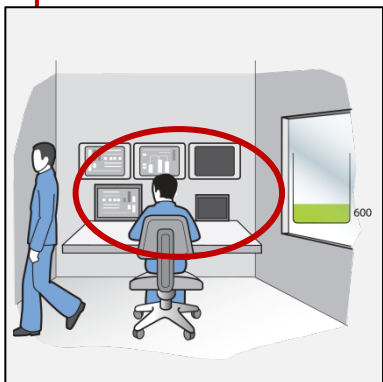
Unfallfolgen

- 11 Personen erleiden Knalltraumata und Rauchvergiftungen
- Bei der panikartigen Flucht kommt es zu Stürzen und Knochenbrüchen
- Sachschaden in Höhe von 50 Millionen €
- Der Betrieb wurde daraufhin nicht wieder aufgenommen
- 200 Feuerwehrleute waren im Einsatz

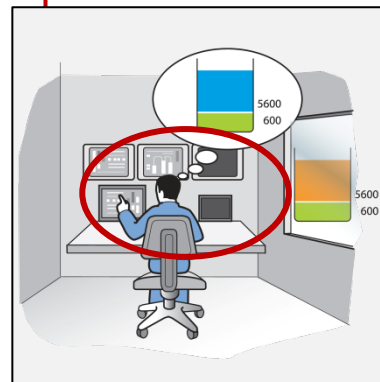


Unfallursachen

?



?

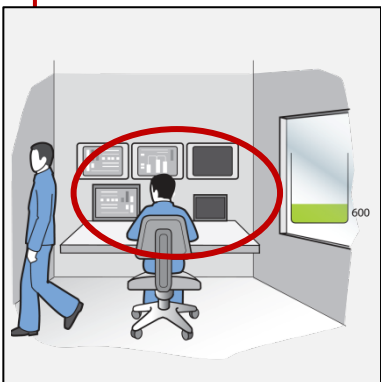


?

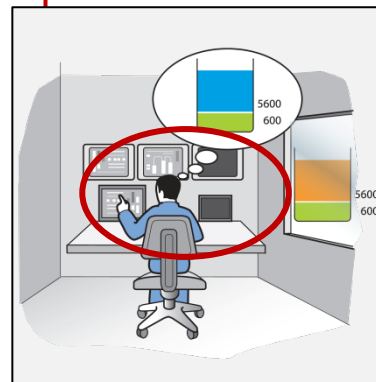


Unfallursachen

- Die Visualisierung des Prozessleitsystems war missverständlich bzw. nicht eindeutig genug.



- Das Sicherheitskonzept des Prozessleitsystems berücksichtigte die vorhersehbare Fehlbedienung nicht, d.h. Fehleingaben wurden ungeprüft übernommen (keine Verriegelung).



- Die verfahrenstechnische Anlage war nicht auf die durch die Fehldosierung ausgelöste heftige Reaktion ausgelegt (Sicherheitsventil riss ab).



Maßnahmen

- Richtige Reihenfolge und richtige Stoffmengen bei Rezeptfahrweise im Prozessleitsystem hinterlegen.
- Eindeutige Kennzeichnung von Stoffen und Betriebszuständen im Prozessleitsystem sicherstellen.
- Identität der Stoffe auch bei automatisierter Zugabe kontrollieren.

Hinweis:

Dieser spezielle Betrieb wurde jedoch in der Folge des Unfalls nicht wieder aufgebaut.

Unfalldetails

<u>Chargenbestandteile</u>	<u>Normalcharge [kg]</u>	<u>Unfallcharge [kg]</u>
Einsatzstoff 1	600	600
Einsatzstoff 2	5600	0
Einsatzstoff 3	400	6000
Katalysator	20	20
Zwischenprodukt A	700	700
Zwischenprodukt B	600	600

Fragen für die Diskussionsrunde

- Sind bei uns an Bedienpulten Beschriftungen vorhanden? Sind diese eindeutig und lesbar?
- Welche optischen und akustischen Signale werden bei uns eingesetzt und sind diese eindeutig erkennbar und unterscheidbar?
- Ist Eintönigkeit ein Problem? Was könnte man besser machen?
- Erfahrungen und Verbesserungsvorschläge (z. B. bezüglich besserer Darstellung, besserer ergonomischer Einstellung)?