

Inhärent sicherer gestalten

Februar 2026



Abb. 1: Probenahme, zu häufig vor Verbesserung

In einer Anlage wurden aromatische Kohlenwasserstoffe alkyliert; dabei entstand ein Gemisch aus unterschiedlich strukturierten Stoffen (Ortho-, Meta- und Paraisomeren). Das Mischungsverhältnis war für die Spezifikation wesentlich; es wurden zweimal täglich Proben am Reaktorausgang genommen und untersucht. Das Material war heiß und ein Gefahrstoff; es gab öfter Erste-Hilfe-Unfälle.

Mit Hilfe der statistischen Qualitätskontrolle fand man, dass bei gleichbleibender Prozessführung (Druck und Temperatur) und konstanter Qualität der Rohstoffe auch dieselbe Produktqualität herauskam. Anwendung von inhärent sicherer Gestaltung (siehe rechts) führte hier dazu, man nur einmal pro Woche statt zweimal am Tag Proben nahm (Verringern). Jedoch bei Störungen, anderer Rohstoffqualität oder nach Katalysatorwechsel wurden Sonderproben genommen. Ergebnis: Weniger Abfall und Kosten, und weniger Gefährdung für das Personal, das die Proben zu ziehen und zu untersuchen hatte. Dabei wurde die Produktqualität zuverlässig aufrechterhalten.

Fallbeispiel: Ganeshmani N. **Inherently safer design: Success stories.** *Process Saf Prog.* 2025; 1-7. doi:10.1002/prs.70007

Eigenschaften, die von vornherein einer Sache innewohnen, sind **inhärent**. Edelstahl ist inhärent rostsicher, normaler Stahl braucht hierfür einen Schutzanstrich.



Abb. 2 nach <https://www.csb.gov/videos/inherently-safer-the-future-of-risk-reduction/>

Wussten Sie dies?

Inhärent sicherere Gestaltung (inherently safer design, ISD) umfasst:

- Verringern/Beseitigen - Gefährliche Stoffe oder Handlungen beseitigen. Menge an gefährlichen Stoffen oder Energien verringern.
- Ersetzen - Einen gefährlichen Stoff oder gefährlichen Vorgang durch Alternativen ersetzen, die diese Gefahr verringern oder beseitigen.
- Abschwächen - Gefährliche Stoffe in einer weniger gefährlichen Handhabungsform oder in weniger gefährlichem Zustand benutzen.
- Vereinfachen - Apparate so konstruieren, auswählen, zusammenbauen und Verfahren so planen, dass alles weniger kompliziert wird.
- ISD bezieht sich nicht nur auf den Entwurf. Diese Prinzipien lassen sich auf die ganze Lebensdauer eines chemischen Prozesses anwenden: Ein Verfahren/Verfahrensschritt lässt sich vereinfachen, ein gefährlicher Stoff kann beseitigt oder durch einen weniger gefährlichen ersetzt werden, sei es in F&E, Versuchsanlage oder im Produktionsbetrieb.

Was können Sie tun?

- Wenn Sie dabei mitwirken, Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen herauszufinden, z. B. Sicherheitsanalyse, Prozessgefahrenanalyse (PHA), Gefahrenidentifizierung und Risikoanalyse (HIRA), Unfallursachenermittlung, Gefährdungsbeurteilung, Sicherheitsgesprächen zu Anlagenänderungen und Inbetriebnahme, dann schauen Sie nicht zuerst auf Sicherheitsmaßnahmen. Achten Sie zuerst darauf, die Gefahren mittels ISD von vornherein zu beseitigen oder zu verringern.
- Achten Sie darauf, mögliche ISD-Lösungen gemäß dem Änderungsmanagementprozess (MOC) Ihrer Firma zu prüfen. Auch eine Änderung zum Guten könnte neue Gefahren erzeugen oder alte verschärfen. Verbessern, aber nicht Verschlimmbessern!

Inhärent sicherer – Gefahren ausschließen, statt sie auszugleichen!