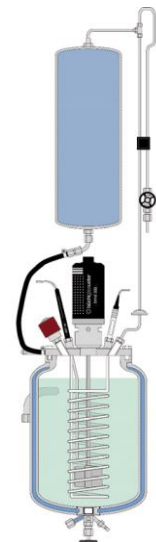


## REAKTORABSCHALTSYSTEM FÜR LABORRÜHRAUTOKLAVEN

Bei der Prozessführung von Batch-Reaktoren ist ein sicherer, kontrollierter Reaktorbetrieb unabdingbar, um Gefahren für Mensch, Maschine und Umwelt auszuschließen. Dennoch können Reaktoren, in denen exotherme Reaktionen durchgeführt werden, mitunter instabile Systeme darstellen. Kommt es bei der Prozessführung des Reaktors infolge einer Störung zu einer ungenügenden oder fehlenden Wärmeabfuhr und demnach zu einem Temperaturanstieg, so besteht die Gefahr des Durchgehens (Runaway) der Reaktion verbunden mit weiterem Temperatur- und Druckanstieg.



Zur Absicherung der Reaktoren gegen das Durchgehen einer exothermen Reaktion werden im Allgemeinen aktive Sicherheitssysteme eingesetzt. Deren Zuverlässigkeit lässt sich durch Steigerung des Redundanzgrades erhöhen, was aber durch die Möglichkeit des Auftretens von Ausfällen aus gemeinsamer Ursache begrenzt ist. Zur weiteren Erhöhung der Verfügbarkeiten von Abschaltssystemen bieten sich passive Sicherheitssysteme an, welche ohne Energie und Informationsfluss von außen arbeiten. Hierbei lässt sich eine besonders hohe Zuverlässigkeit erzielen, wenn das passive Abschaltssystem den reaktionsbedingten Druckaufbau zum Aktivieren der Kühlung nutzt.



Das Prinzip des Systems basiert darauf, dass der Reaktor (Laborrührautoklav "kiloclave" der Firma BüchiGlasUster AG) mit einem Notkühlsystem, bestehend aus einem Wärmetauscher und einem Kühlmittel tank, versehen ist. Als Druckentlastungseinrichtung und zur Trennung des Reaktorinhaltes von der Kühlmittelvorlage dient eine Berstscheibe.

Im Normalbetrieb wird die exotherme Reaktion durch kontinuierliches Rühren und eine Mantelkühlung kontrolliert. Kommt es jedoch infolge einer Störung zum Durchgehen der Reaktion und folglich zu einem Temperatur- und Druckanstieg, so führt das bei Erreichen des Ansprechdruckes zum Bersten der Berstscheibe. Bedingt durch die Druckenergie und die Schwerkraft wird der Inhalt des Notkühlmittel tanks durch den Wärmetauscher getrieben und es erfolgt eine sofortige Kühlung des Reaktorinhaltes. Gleichzeitig kommt es zu einer Volumenvergrößerung sowie Aufnahme der gasförmigen Reaktionsprodukte und/oder des entstehenden Dampfes und somit zu einer Druckentlastung. Durch die Druckabnahme, vor allem aber durch die Kühlung, wird die chemische Reaktion gehemmt und ein Durchgehen der Reaktion verhindert.



Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Sebastian Jung, AG Prof. Dr.-Ing. U. Hauptmanns  
sebastian.jung@ovgu.de



im Bild Dipl.-Ing. Sebastian Jung mit Prof. Dr.-Ing. U. Hauptmanns