

FACHBERICHT



©BILLIONPHOTOS.COM STOCK.ADOBE.COM

TEMPERIERUNG IN DER CHEMISCHEN INDUSTRIE

Als Zulieferer für nahezu alle produzierenden Betriebe ist die chemische Industrie auf effiziente und sichere Verfahren angewiesen, um den Bedarf der Produktion zu decken. Da die meisten chemischen Reaktionen entweder exotherm verlaufen und Wärme freisetzen, oder endotherm, wobei Wärme aufgenommen wird, nimmt eine zuverlässige Temperierung in der chemischen Industrie eine zentrale Rolle ein. Insbesondere in der Verfahrenstechnik ist die exakte und konstante Temperierung von einzelnen Verfahrensschritten von entscheidender Bedeutung. Der Einsatz von Temperierlösungen in der Verfahrenstechnik reicht vom Labormaßstab bei der Entwicklung neuer Materialien und Verfahren bis hin zur Temperierung industrieller Großanlagen.

EINSATZBEREICHE UND PROZESSE DER VERFAHRENSTECHNIK

Die Verfahrenstechnik ist eine interdisziplinäre Ingenieurwissenschaft. Per Definition befasst sie sich mit der „technischen und wirtschaftlichen Durchführung aller Prozesse, in denen Stoffe nach Art, Eigenschaft und Zusammensetzung verändert werden“. Dabei greift die Verfahrenstechnik auf chemische, biologische oder physikalische Verfahren zurück, um die stofflichen Veränderungen zu initiieren und bildet eine Schnittstelle zwischen den Naturwissenschaften und der Produktion.

Neben der Entwicklung neuer Techniken und Materialien fällt auch die Optimierung von Verfahrensschritten etablierter Methoden in das Aufgabengebiet der Verfahrenstechnik. Zunehmend wichtiger wird darüber hinaus das Recycling und damit die Rückgewinnung von wertvollen Ressourcen.

TEMPERIERUNG IN DER VERFAHRENSTECHNIK

In der chemischen Industrie im Allgemeinen und der Verfahrenstechnik im Besonderen sind zahlreiche Prozessabläufe an eine Temperatur gebunden oder können durch eine spezifische Temperierung unterstützt und so effizienter gestaltet werden. Ein Beispiel für Letzteres ist die kontinuierliche Temperierung von Vergussmedien. Zur Aufrechterhaltung der nötigen Viskosität können neben dem Vorratsbehälter auch die Materialleitungen, Pumpen sowie der Dosierer beheizt werden. Durch eine optimale Temperierung des Gussmaterials über den gesamten Prozess kann es nicht nur leichter und schneller verarbeitet werden - auch das Aufsteigen und das Austreten von Luftpneinhalten wird vereinfacht, wodurch sich Produktionszeiten und Ausschuss reduzieren und die Qualität steigt. Eingesetzte Temperiersysteme müssen dabei in der Lage sein, kontinuierlich und schnell auf Änderungen zu reagieren und den Prozess zu stabilisieren. Im Idealfall ist ihre Leistung z. B. direkt an die Viskosität des Gussmediums gekoppelt und justiert diese durch adaptive Temperaturänderungen selbstständig in den Optimalbereich.

Weit größere Herausforderungen stellt jedoch der dynamische Ausgleich exotherm oder endotherm verlaufender chemischer Reaktionen an die Temperiersysteme. Insbesondere wenn die Reaktionen in extremen Temperaturbereichen ablaufen, müssen die Temperiersysteme für einen schnellen Ausgleich sorgen. Dies gewährleistet nicht nur ein effizientes und konstantes Ergebnis, sondern sorgt auch für die Sicherheit des Prozesses.

REAKTORTEMPERIERUNG

Sowohl bei chemischen als auch bei biologischen Verfahren findet die Stoffumwandlung oft in Reaktoren statt, die es erlauben, konstante Bedingungen und einen sicheren Raum für die Reaktionen zu schaffen. Dafür sind Temperiersysteme mit einer schnellen und exakten Kompensationsleistung sowie einem weiten Temperaturbereich erforderlich. Daher kommen hier Temperiersysteme zum Einsatz, die hochdynamisch auf Temperaturänderungen im Inneren des Reaktors reagieren und diese schnell und zuverlässig ausgleichen und selbstständig zurück in den Optimalbereich justieren. Der Reaktortyp, seine Größe und das Material (z. B. Glas oder Metall) sowie die Wandstärke und die mit dem Material verbundene Wärmeleitfähigkeit sind u. a. maßgebliche Größen, die neben dem zu temperierenden Prozess selbst Einfluss auf die Wahl des Temperiersystems haben. Pumpleistung, Druckaufbau, Wärmeaustauschraten und die Effizienz der Komponenten im Temperiersystem müssen die jeweiligen Anforderungen exakt abdecken, um Prozesssicherheit und effektive Stoffumwandlung zu gewährleisten. Bei von der Norm abweichenden Anforderungen werden auch speziell dafür entwickelte Temperierlösungen in Betracht gezogen.

In vielen Fällen ist dies jedoch nicht nötig, da auf dem Markt erhältliche Temperiersysteme einfach und effizient an individuelle Bedürfnisse angepasst werden können.



VON LABORMASSSTAB BIS GROSSANLAGE

Die Anforderungen an Temperiersysteme hängen auch von ihrem Einsatzgebiet ab. Bei der Entwicklung neuer Verfahren im Labor sind neben Leistung und Reaktionsgeschwindigkeit auch ein weiter Arbeitstemperaturbereich sowie ein einfacher und flexibler Wechsel zwischen Anwendungen für die Wahl eines Temperiersystems von entscheidender Bedeutung. So können die Temperiersysteme problemlos an unterschiedlichsten Applikationen eingesetzt werden. Dabei machen Aspekte wie die Größe und Mobilität des Gerätes, Wasser- oder Luftkühlung sowie eine durchdachte Positionierung von Anschlüssen und Lüftungsschlitzen den entscheidenden Unterschied aus, wie alltagstauglich die Temperieranlagen in der Praxis sind. Im industriellen Großeinsatz stehen eine konstante Leistung bei geringem Wartungsbedarf und hoher Energieeffizienz im Vordergrund. Da die Geräte hier zumeist nur für die Temperierung eines einzigen Prozesses eingesetzt werden, kann ein geringerer Dynamikbereich ausreichen.

FAZIT

In der chemischen Reaktions- sowie der Verfahrenstechnik hat eine genaue Temperaturführung maßgeblichen Einfluss auf die Produktionsleistung, Produktqualität und Prozesssicherheit. Dabei sind die Anforderungen an Temperiersysteme stark anwendungsbezogen. Durch das umfangreiche Zubehör, dem weiten Temperaturbereich und der außerordentlichen Dynamik lassen sich die Temperiersysteme von JULABO an die meisten Applikationen individuell anpassen. Dennoch ist die Entwicklung einer speziell auf Ihre Anwendung angepassten Individuelllösung jederzeit möglich.

Unsere Temperierspezialisten aus dem Bereich Verfahrenstechnik und Reaktortemperierung beraten Sie gerne und entwickeln mit Ihnen eine Temperierlösung, die in allen Kenngrößen perfekt auf Ihren Anwendungsfall ausgelegt ist.