

PROFI-GUIDE	Branche	Pharma	● ● ●	ENTSCHEIDER-FACTS	Für Betreiber <ul style="list-style-type: none"> • Je hochwertiger die Produkte, desto wichtiger ist die Temperaturmessung – sie dient dazu, Prozessfehler zu vermeiden. • Im Gegensatz zu klassischen Band-Stufenthermometern werden beim neuen Stufenthermometer-Design deutlich kürzere Ansprechzeiten erreicht. • Das Thermometer kann selbst geringe Veränderungen im Temperaturprofil hochgenau erfassen, die sonst aufgrund der thermischen Trägheit des Schutzrohres unentdeckt blieben.
		Food			
		Kosmetik	●		
		Chemie	● ●		
	Funktion	Planer	● ● ●		
		Betreiber	● ● ● ●		
		Einkäufer			
		Manager			

Neuartiges Stufenthermometer-Design ermöglicht sehr kurze Ansprechzeiten

Hautnah am Prozessgeschehen



In der Pharmaindustrie nimmt die Diversität von Medikamenten und Wirkstoffen zu.

Blitz/Wika

Viele pharmazeutische Wirkstoffe reagieren auf Wärme äußerst empfindlich. Thermometer mit kurzen Ansprechzeiten sind daher für die Prozesskontrolle unabdingbar. Die Fühler stecken aber aus Sicherheitsgründen in einem Schutzrohr, was deren Reaktion auf Temperaturveränderungen verlangsamt. Ein neues Stufenthermometer gleicht diesen Nachteil aus.

Der Autor:



Jochen Gries ist bei Wika Produktmanager Elektrische Temperaturmesstechnik

Die Pharmabranche wandelt sich. Ein großer Teil der Herstellung, vor al-

lem von Blockbustern, hat sich in die Schwellenländer verlagert. Die Unternehmen in den etablierten Produktionsländern richten ihr Augenmerk verstärkt auf hochwertige Individualmedizin, bis hin zum Bedarf für die Therapie eines einzelnen Patienten. Die Chargen werden kleiner, auch weil die Diversität von Medikamenten und Wirkstoffen zunimmt. Daraus folgen auch Veränderungen der Herstellungsprozesse. Sie sind flexibler strukturiert und bestehen zunehmend aus kleinen Einheiten.

Bei Pharmazeutika der Individualmedizin, die in solchen Verfahren produziert

werden, handelt es sich in der Regel um teure Produkte. Fehler im Prozess wären für die Unternehmen mit hohen Verlusten verbunden. Dementsprechend wachsen die Anforderungen an die Kontroll- und Steuerungssensorik der Prozesse.

Bei den Überwachungsfunktionen spielt die Temperaturmessung eine zentrale Rolle. Von ihr hängt entscheidend ab, ob sich Inhaltstoffe tatsächlich verbinden, oder ob ein Produkt bei zu hohen Temperaturen seine Wirkung verliert. Die in einem Reaktor eingesetzten Thermometer müssen deshalb ebenso schnell wie genau erfassen, ob

die Grenzwerte erreicht werden und ob die Wärmezufuhr gesteigert oder gedrosselt werden muss.

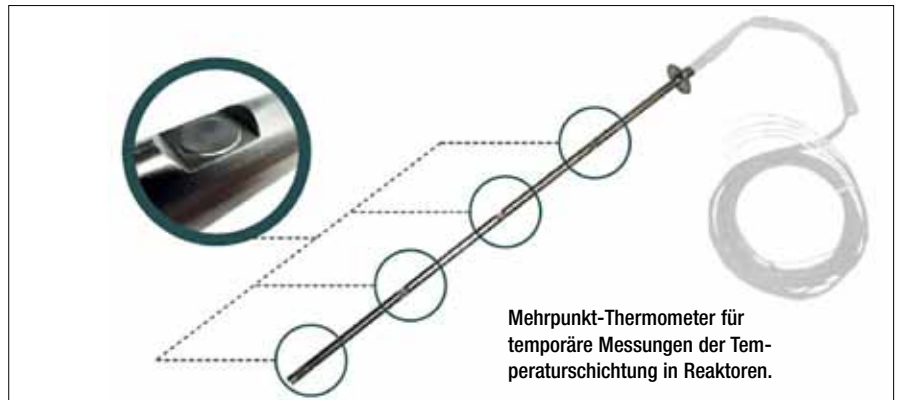
Um solche Prozesse in Reaktoren zu überwachen, sind deshalb insbesondere Stufenthermometer geeignet. Diese verfügen, je nach Aufgabe, über mehrere vordefinierte Messpunkte. Eine gebräuchliche Ausführung ist das sogenannte Band-Stufenthermometer, bei dem mehrere Widerstandsthermometer oder Thermoelemente entlang eines Führungsbandes linear angeordnet sind. Das Gerät bildet auf diese Weise das Reaktortemperaturprofil ab, anhand dessen der Anwender zum Beispiel die Durchmischung von Wirkstoffen nachvollziehen oder thermische Reaktionen räumlich detektieren kann. Alle Messergebnisse sind reproduzierbar, da im Fall eines Gerätetauschs die Orientierung der Messpunkte unverändert bleibt.

Messgeschwindigkeit zum genauen Wert entscheidet bei sensiblen Prozessen

Bei der Instrumentierung sensibler Pharmaprozesse stellt sich aber nicht nur die Frage nach der Messpräzision. Es ist ebenso wichtig, mit welcher Geschwindigkeit die erforderliche Genauigkeit bereitgestellt werden kann. Das aus Gründen der Prozesssicherheit unverzichtbare Schutzrohr wirkt hierbei als Bremse. In welchem Umfang sich die Wärmeübertragung vom Prozessmedium zum Thermometer verzögert, hängt von der Wandstärke des Schutzrohres und dem Abstand zwischen der Rohrinneiseite und dem Thermometer ab. Bei einem Band-Stufen-



Im Auftrag eines Pharmaunternehmens wurde ein neuartiger Stufenthermometer-Aufbau entwickelt. Bei dem mittlerweile praxiserprobten Gerätetyp sind die Temperaturmesspunkte lediglich durch eine wenige Zehntelmillimeter starke Membran vom Messstoff getrennt.



thermometer werden die einzelnen Messpunkte durch Andruckfedern an die Innenseite gedrückt, um so einen besseren Kontakt zum Medium aufzubauen und dadurch die Ansprechzeit zu reduzieren.

Damit die Prozesswärme schneller zum Primärsensor hin übertragen wird, kann die Stärke der Schutzrohrwand verringert werden. Diese Maßnahme ist vergleichsweise einfach umzusetzen, zumal Prozesse in Reaktoren im Normalfall keine hohen Anforderungen an die mechanische Festigkeit eines Schutzrohres stellen. Doch obwohl die Reduzierung der Wandstärke die Thermometerreaktion deutlich beschleunigen kann, reicht auch diese Maßnahme für die Anforderungen in den erwähnten Verfahren nicht aus.

Thermometer mit Ansprechzeit unter sieben Sekunden

Demzufolge lässt sich eine schnelle, im Sinne von „nahezu unmittelbar“ ansprechende Mehrpunkttemperaturmessung letztlich nur über eine alternative Messstellenkonstruktion erzielen. Vor diesem Hintergrund hat Wika im Auftrag eines Pharmaunternehmens einen neuartigen Stufenthermometer-Aufbau entwickelt. Bei dem mittlerweile praxiserprobten Gerätetyp sind die Temperaturmesspunkte lediglich durch eine wenige Zehntelmillimeter starke Membran vom Messstoff getrennt. Die Sensoren werden jeweils auf der Rückseite der mit dem Schutzrohr verschweißten Membranen aufgebracht. Eine Kapselung gegenüber der umgebenden Schutzrohrwand entkoppelt jeden Messpunkt thermisch von der trägen Schutzrohrmasse, welche die Wärme länger hält und so das Messergebnis verfälschen würde. Über den nahezu direkten Kontakt des Fühlers mit dem Messmedium lässt sich eine Ansprechzeit t_{90} von < 7 s realisieren. Das Thermometer kann daher selbst solch geringe Veränderungen im Temperaturprofil hochgenau erfassen, die sonst aufgrund der thermischen Trägheit des Schutzrohres unentdeckt blieben.

Bei den eingesetzten Sensoren handelt es sich um Dünnschicht-Widerstandsthermometer mit hoher Messgenauigkeit. Für Applikationen mit hohen Temperaturen kann das Stufenthermometer-Konzept auch mit Thermoelementen realisiert werden. Die Anordnung der Messpunkte im Schutzrohr lässt sich flexibel gestalten: in gerader Linie, versetzt oder helixförmig. Auch ein Messpunkt in der Spitze des Tauchschafts ist möglich.

Das Stufenthermometer ist anwendungsspezifisch für einen Betriebsdruck bis 60 bar konzipiert worden. Mit dieser Qualität eignet es sich für die meisten Pharma-Anwendungen dieser Art. Das Gerät kann aber auch für Prozesse ausgelegt werden, bei denen Reaktionen unter erhöhtem Druck ablaufen.

Aufgrund der Messstoff-Kontaktierung über eine Membran bilden Fühler und Schutzrohr eine untrennbare Einheit. Im Fall von Kalibrierung, Wartung oder Gerätetausch muss die gesamte Messanordnung entfernt und der Prozess damit geöffnet werden. Bei herkömmlichen Stufenthermometern entnimmt man lediglich die Sensoren, das Schutzrohr bleibt im Reaktor montiert und hält den Prozess geschlossen. Die Stufenthermometerausführung mit Membran-Kontakt kommt deshalb weniger für Prozesse im Dauerbetrieb in Frage. Sie ist vielmehr auf Batch-Verfahren ausgerichtet, bei denen der Reaktor nach jeder Herstellungsphase gereinigt werden muss und damit ausreichend Zeit für Servicetätigkeiten am Messgerät gegeben ist. Für die Entwicklung und Erforschung von Prozessen in Pilotanlagen ist das neuartige Multipoint ebenfalls prädestiniert. Neben der Messtechnik entspricht auch das Messstellendesign den Anforderungen der Pharmaindustrie. Es ist totraumfrei und leicht reinigbar ausgeführt.



Weitere Beiträge zum Thema finden Sie unter www.pharma-food.de/1606pf606.