

Nur zur Installation der Clamp-On-Ultraschallsensoren auf dem Rohr muss die Isolierung temporär entfernt werden.

# Schall und Schaum

## Hochdynamische Ultraschall-Durchflussmessung von Sattdampf beim Aufschäumen von Partikelschaumstoffen

Dampf ist in vielen Bereichen der Industrie ein unverzichtbares Arbeitsmittel. Im Bemühen um die möglichst effiziente Nutzung der wertvollen Ressource gewinnt die genaue Messung von Verbräuchen mehr und mehr an Bedeutung. Wie aber lassen sich die in den nur wenigen Sekunden dauernden Aufschäumprozessen von expandierbarem Polystyrol eingesetzten Dampfmengen exakt erfassen? Bei dem Anbieter von Partikelschaumanlagen Erlenbach in Lautert kommt dazu ein Ultraschall-Durchflussmesser zum Einsatz.

Seit über 60 Jahren ist Erlenbach Synonym für zuverlässige Maschinen rund um die Verarbeitung von Partikelschäumen. Das Unternehmen wurde 1957 von Hans Erlenbach gegründet, der noch bis 1967 selbst expandierbares Polystyrol (EPS) verarbeitet hat und sich dann der Entwicklung von Partikelschaumanlagen widmete. Seitdem hat Erlenbach über 7.600 Verarbeitungsanlagen von Partikelschaumstoffen ausgeliefert, etwa 90 % davon gingen in den Export.

Ob Formteilmaschine, Blockformanlage oder Vorschäumer: Maschinen von Erlenbach sind dafür ausgelegt, unterschiedlichste Materialien zu verarbeiten, von expandierbarem Polystyrol – besser bekannt unter dem Handelsnamen Styropor – über expandiertes Polypropylen bis zum modernen Biopolymer. Am Hauptsitz in Lautert unterhält Erlenbach ein Technikum, in dem beständig an der Optimierung der Maschinen und Prozesse gearbeitet wird.

### Anlagen- und Prozessoptimierung

In Formteilautomaten werden die Rohstoffe in Form kleiner Kügelchen in die Form eingebracht

und unter Zugabe von Dampf aufgeschäumt. Die Forschungen der Entwickler bei Erlenbach zielen insbesondere auf das Optimieren der Schäumprozesse hinsichtlich Zykluszeiten und Energieeinsatz ab. Dazu werden an den Maschinen im Technikum sämtliche physikalische Parameter wie Druck, Temperatur und Durchfluss messtechnisch überwacht und mittels einer eigens geschaffenen Software visualisiert und ausgewertet.

Zum Erfassen der Dampfmengen ist in der Hauptleitung, die das Technikum mit etwa 165 °C heißem Sattdampf bei bis zu 6 bar<sub>0</sub> versorgt, ein Wirbeldurchflussmesser (Vortex) installiert. Diese Technologie ist zur Dampfmessung weit verbreitet, hat aber einen entscheidenden Nachteil: der begrenzte Messbereich. Damit sich Wirbel bilden, die sensorisch erfasst werden können, ist eine Mindestströmung erforderlich. Dampfmengen mit niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten werden nicht erfasst und fließen damit nicht in die Energiebilanz ein. Die nur wenigen Sekunden dauernden Dampfzugaben für die Schäumprozesse sind hingegen

hochdynamisch. Daher suchte man bei Erlenbach gezielt nach einer alternativen Messtechnik, die das Geschehen in der Dampfleitung besser abbildet. Lars Spristersbach, Leiter Technik bei Erlenbach, stieß bei seinen Recherchen auf Flexim und auf den für die Region verantwortlichen Außendienstmitarbeiter, Axel Dickfeld.

### Eingriffsfreie Dampfmessung

„Ja, wir können jetzt auch Dampf eingriffsfrei messen“, bestätigte Axel Dickfeld. Ob eingriffsfrei oder nicht war den Entwicklern von Erlenbach eigentlich egal. Ihnen kam es auf die Dynamik der Durchflussmessung an. „Doch, unsere Messung ist hochdynamisch“, unterstrich Axel Dickfeld. Kurz zuvor hatte Flexim den Anwendungsbereich der Clamp-On-Ultraschall-Durchflussmessung nach dem Laufzeitdifferenzverfahren auf Satt- und überhitzten Dampf bis zu einer Temperatur von 180 °C ausgedehnt. Ein charakteristischer Vorteil des Messverfahrens ist der extrem große Messbereich und insbesondere die hohe Empfindlich-



Als Messumformer kommt der stationäre Fluxus G721 ST-LT mit Druck- und Temperaturkompensation zum Einsatz.

„ Mit ihrem großen Messbereich und insbesondere ihrer hohen Empfindlichkeit gegenüber niedrigen Strömungsgeschwindigkeiten liefert uns die Dampfmessung von Flexim die Messdaten, die wir zur weiteren Optimierung unserer Maschinen und Prozesse benötigen.

Lars Spristersbach, Leiter Technik ppa., Erlenbach



keit selbst bei geringsten Strömungen. Sorgsam in der Fabrik gepaarte Ultraschallsensoren gewährleisten, dass der Messumformer null anzeigt, wenn nichts fließt. Fließt jedoch etwas, wird die Strömung sicher detektiert.

Welche Herausforderung die Messaufgabe trotzdem darstellt, wurde Axel Dickfeld erst beim Besuch vor Ort so richtig bewusst. Die Schaumstoffexperten von Erlenbach wollten die kurzen Dampfzyklen mit einer möglichst feinen Auflösung exakt aufzeichnen. In den meisten Anwendungen ist es üblich, einen gleitenden Mittelwert über alle Messwerte innerhalb eines festzulegenden Intervalls auszugeben,

um eventuelle Fluktuationen zu glätten. 10 s ist ein gebräuchlicher Wert für diese Dämpfung. Erlenbach hingegen wollte fluktuierende Messwerte, möglichst im Millisekundenbereich. „Das müssen wir ausprobieren“, beschied Axel Dickfeld. Eine Testmessung wurde vereinbart.

#### Die Ablagerate entscheidet

Die Testmessung mit dem portablen Fluxus G601 ST erwies zunächst die grundsätzliche Eignung der Ultraschalltechnik für die Messaufgabe. Allerdings überzeugte die erreichte Auflösung noch nicht. Die Durchflussmesser von Flexim verfügen über einen besonderen

Messmodus für sich rasch ändernde Durchflüsse, den Fastfood-Modus. Das portable System erlaubt eine Ablagerate alle 80 ms. Das ist schon recht flott – war für den Anlagenbauer aber eigentlich zu wenig. „Unser stationäres Messsystem hat einen schnelleren Prozessor“, fiel Axel Dickfeld noch ein.

Nun misst ein stationärer Dampfdurchflussmesser Fluxus G721 ST-LT die Dampfmenngen im Technikum. Die Ablagerate von 20 ms bringt die geforderte Auflösung. Im Technikum lassen sich nun die Schäumprozesse live am Großbildschirm verfolgen. Lars Spristersbach ist nicht nur von der gefundenen Lösung überzeugt, sondern schätzt insbesondere auch den Weg dorthin: „Dies entspricht völlig unserem eigenen Verständnis von Kundennähe. Man muss zuhören, verstehen und gemeinsam eine Lösung finden.“

Flexim-Außendienstmitarbeiter Axel Dickfeld im Technikum von Erlenbach.



#### Der Autor

Jörg Sacher, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Flexim

Bilder © Flexim

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:

<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202101220>

#### Kontakt

FLEXIM Flexible Industriemesstechnik GmbH, Berlin  
Tel.: +49 30 93 66 76 60  
flexim@flexim.de · www.flexim.de