

Fluitec Druckvorlage Nr. 11.144 Rev. 1

## CSE-XR® Mischer-Wärmetauscher in der Kunststoff-Verarbeitung

Sowohl bei der Kunststoff-Herstellung als auch in der Kunststoff-Verarbeitung werden vermehrt statische Mischer-Wärmetauscher für das Kühlen und Erwärmen von Polymerschmelzen und Polymerlösungen benötigt. Die CSE-XR® Mischer-Wärmetauscher der dritten Generation eröffnen kostengünstige und innovative Perspektiven in der Polymertechnik. Der Bericht zeigt eine Zusammenfassung verschiedener aktueller Anwendungen aus der Kunststoff verarbeitenden Industrie auf.

### Funktionsprinzip

Bestückt man einem Rohrbündelwärmetauscher im Mantelraum mit statischen CSE-X Mischelementen statt mit klassischen Schaschlik-Umlenblechen und durchströmt das polymere Produkt im Mantelraum, so erhält man den einzigartigen CSE-XR Mischer-Wärmetauscher. Die resultierende hohe radiale Mischleistung, ohne Aufteilung des Produktstromes in Parallelströme, erlaubt eine sehr homogene Wärmeübertragung und vermeidet Maldistributionseffekte (Verstopfung von einzelnen Rohren), die in herkömmlichen Rohrbündelwärmetauschern durch Viskositätsänderungen verursacht werden können. Durch die hohe volumenspezifische Wärmeübertragungsfläche ist der CSE-XR Mischer-Wärmetauscher für hochviskose Flüssigkeiten und für temperatursensitive Medien besonders geeignet.

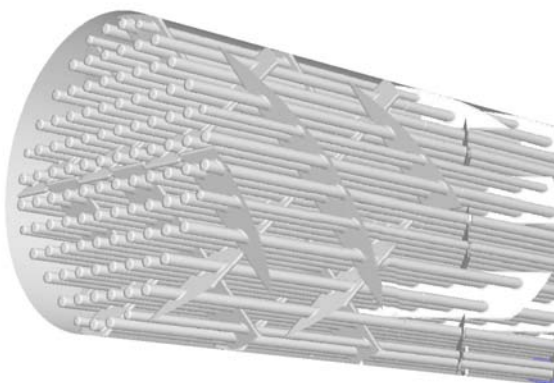


Abb. 1 CSE-XR Mischer -Wärmetauscher

### Chemiefasern

Das Prinzip der Herstellung eines Chemiefaser Fadens ist immer gleich: Spinnpumpen pressen die Schmelze unter extrem hohem Druck durch mikrofeine Düsen, die entstehenden Filamente werden zu Fäden gebündelt, über Galetten gestreckt und von einem Spulkopf aufgewickelt. Um dieses

Prinzip zuverlässig zu beherrschen, ist eine hochpräzise und zudem außerordentlich standfeste Technik erforderlich. Dabei spielt die Verweilzeit, das Temperaturprofil und die Homogenität der Schmelze eine wichtige Rolle.

Bei der Produktion von z.B. Polyester-Fasern (PET) ist die optimale Temperatur im Finisher, der letzten Stufe der Polymerisationsanlage, höher als die optimale Temperatur für die Spinnmaschinen. Aus diesem Grund wird zwischen Polykondensations- und Spinnanlage die Schmelze gekühlt und die Temperatur homogen eingestellt. Dies verbessert die Produktequalität und erlaubt grundsätzlich einen höheren Durchsatz und/oder längere Rohrleitungen mit höheren Verweilzeiten. Der CSE-XR-Kühler kann für zellulosische Chemiefasern (Viskose) oder auch für synthetische Chemiefasern (Polyamid, Polyester, Polyethylen) eingesetzt werden. Der CSE-XR-Kühler wurde nicht nur in vielen neuen Anlagen installiert, sondern auch bestehende Anlagen wurden damit nachgerüstet.



Abb. 2 CSE-XR Faser-Kühler PN320

## Klebefolien und Klebebänder

Die Basis für qualitativ einwandfreie Klebefolien und Klebebänder bilden gleichmäßig aufgetragene Klebstoffschichten. Durch die konstante Temperaturführung mit einem Homogen gemischten Temperaturprofil ( $\pm 1-2^{\circ}\text{C}$ ) beim Herstellprozess kann die Viskosität und dadurch auch die aufgetragenen Schichtdicken zuverlässig kontrolliert werden.

Dank der kompakten Bauweise und der hohen Mischleistung eignet sich der CSE-XR Mischer-Wärmetauscher zum Aufheizen und Kühlen von stark viskoelastischen oder thixotropen Harzen und Klebstoffen. In vielen Fällen kann der statische CSE-XR Mischer-Wärmetauscher Kneteter oder Extruder ersetzen. Kurze Rückzahlzeiten machen solche Investitionen sehr attraktiv.

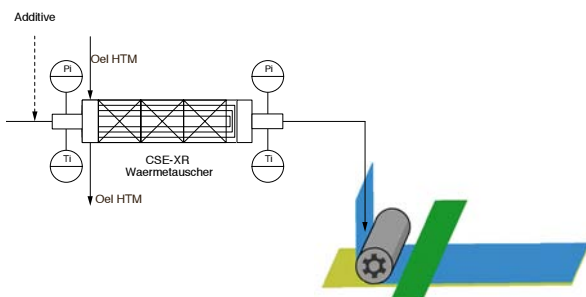


Abb. 3 Prinzipschema einer Beschichtungsanlage

## Abfüllen von Klebstoffen

Harze und Klebstoffe müssen nach der Herstellung bevorzugt abgekühlt und nachgemischt ins Gebinde abgefüllt werden. Dadurch werden unerwünschte Reaktionen von heiß abgefüllten Harzen und Klebstoffen verhindert und ein nachträgliches Ausdampfen von Lösemitteln wird wirkungsvoll unterbunden. Zusätzlich wird ein Abscheiden einzelner Inhaltsstoffe und Komponenten deutlich reduziert und die Qualität der hergestellten Produkte kann so stark erhöht werden.

Beim Kühlprozess ist die richtige Wahl und Auslegung des Wärmeaustauschers von grosser Bedeutung, da bei einem starken Anstieg der Viskosität im Produkt die meisten statischen Wärmeaustauscher versagen. Dies zeigt sich durch Verstopfungen in den Rohren von Rohrbündelwärmetauschern oder durch untolerierbare radiale Temperaturschwankungen.

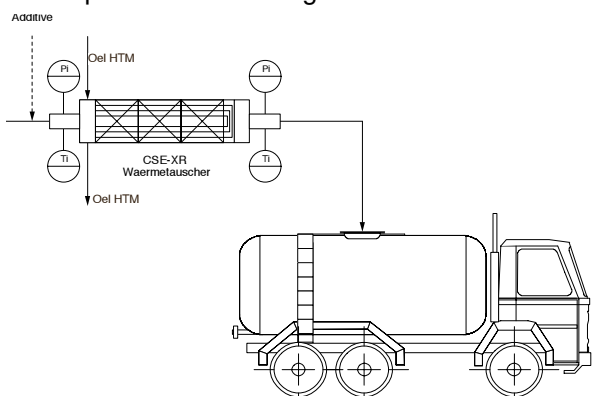


Abb. 4 Prinzipschema einer Abfüllanlage

Durch die starke Quermischung im CSE-XR Mischer-Wärmetauscher werden Ablagerungen und Verstopfungen wirkungsvoll verhindert und eine konstante, hohe Kühlleistung bei kleinstem Volumen ist so möglich. Der CSE-XR Wärmetauscher ersetzt vermehrt dynamische Knetersysteme.

## Extrusion

Bei Extrusionsprozessen werden CSE-XR Mischer-Wärmetauscher durch Temperaturveränderung der Schmelze (ViskositätsEinstellung) und somit zur Einstellung optimaler Verarbeitungsbedingungen eingesetzt. Ein typisches Beispiel ist die Verbesserung der Schneidfähigkeit von teilkristallinen und amorphen Kunststoffen bei Granuliereinrichtungen. Der CSE-XR Wärmetauscher gewährleistet den Wärmetransport bei minimalem Volumen unter Annäherung an ein Pfropfenströmungsprofil. Hot Spots werden effizient vermieden, die geringe Scherung im Kühler schont das Produkt und ermöglicht die bestmögliche Produktqualität.

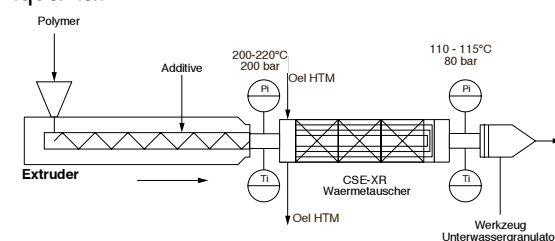


Abb. 5 Prinzipschema XPS-Extrusionsprozess

## Schaumextrusion

Bei der Herstellung von PP-E-Partikelschaum (ebenso möglich ist dies für Polyethylen, Polystyrol, PET oder Biopolymere) wird aufgeschmolzenes Polypropylen im Extruder unter hohen Drücken mit Treibgas (z. B. Pentan,  $\text{CO}_2$ ) versetzt. Beim Austreten aus einer Lochdüse expandiert der Kunststoff auf das 20- bis 50-fache. Die entstehenden Schaumstränge werden durch rotierende Messer im Wasserringgranulator oder Unterwassergranulator zu Schaumpartikeln von ca. 2-8 mm Durchmesser gekürzt, vom Wasser abgeschieden, getrocknet, in Silos konditioniert und dann im sog. Formteilprozess zu Schaumformteilen verarbeitet.

Beim feinporigen XPS - Prozess (Extrudierter Polystyrol-Hartschaum) ersetzen statische CSE-XR Kühler, dynamische Kühlextruder oder unterstützen diese bei der Kapazitätserhöhung.

Eine homogene und gleichmäßige Abkühlung in der Schaumextrusion ist besonders wichtig, da bei dem starken Anstieg der Viskosität maldistributions Effekte (Verstopfungen in den Rohren von Rohrbündelwärmetauschern) auftreten.

Der CSE-XR Wärmetauscher ist so konstruiert, dass Faktoren von Viskositätsunterschieden zwischen Ein- und Austritt der Schmelze problemlos gemeistert werden. Das Gerät arbeitet schonend, reinigt sich selbst und erlaubt kurze Produkt-Wechselzeiten.