

Neue Perspektiven bei Wärmedämmung und Produktgestaltung

Wirtschaftlich zu Mehrwert

Expandiertes Polystyrol ist ein weit verbreiteter Werkstoff, der vor allem zur Wärmedämmung und im Verpackungsbereich verwendet wird. Sulzer Chemtech hat ein kontinuierliches Verfahren entwickelt, mit dem sich ein umweltfreundlicheres Endprodukt mit verbesserten Eigenschaften herstellen lässt.

Der globale Verbrauch von Expandierbarem Polystyrol (EPS) liegt heute weltweit bei über 3 Millionen Tonnen und einem Wachstum von rund 6% jährlich. Damit gehört EPS zu den weltweit wichtigsten Kunststoffen. Es wird zur Wärmedämmung an Gebäuden und als Verpackung von Konsumgütern und Lebensmitteln eingesetzt. In Europa gehen rund drei Viertel des Werkstoffs in die Wärmedämmung von Gebäuden. EPS der neuesten Generation zeichnet sich von allen auf dem Markt verfügbaren Wärmedämmmaterialien durch den besten Erntefaktor, d.h. das Verhältnis von eingesparter Energie, aus. In einem typischen Einfamilienhaus mit EPS-Wärmedämmung wird mit einem Erntefaktor von rund 50 gerechnet.

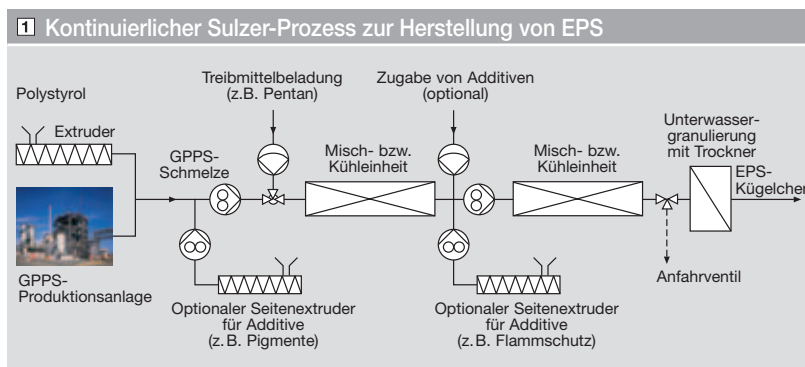
Konventioneller EPS-Prozess

Der Grundbaustein von Polystyrol ist das Monomer Styrol, ein Erdölprodukt. Konventionell erfolgt die Herstellung von EPS-Granulat durch die Suspensionspolymerisation dieses Monomers. Die Polymerisation wird batchweise, d.h. in Chargen, in Rührreaktoren durchgeführt. Während der Polymerisation wird ein Treibmittel, in der Regel Pentan, zugefügt. Nach Beendigung der Reaktion werden die EPS-Perlen gewaschen, getrocknet, gesiebt, beschichtet und verpackt. Die Perlen sind dann einige Monate lang lagerfähig, bevor das Treibmittel durch Diffusion aus ihnen entwichen ist. EPS wird als treibmittelhaltiges, rundkörniges Granulat von den Rohstoffherstellern vermarktet und dezentral, d.h. bei spezialisierten Anwendern, zu Schaum weiterverarbeitet. Dies ge-

schieht durch physikalisches Schäumen: Das treibmittelhaltige Granulat wird mittels Dampf auf eine Temperatur erhitzt, die ausreicht, um das Polymer aufzuweichen und gleichzeitig ein Verdampfen des Treibmittels zu erreichen. Hierbei schäumen die EPS-Perlen stark auf und werden dann, in der Regel nach 24 Stunden Ausgleichszeit, in Formen umgefüllt und weiter mit Dampf expandiert. Dabei füllt der Schaum die Form, und die einzelnen Teilchen verschmelzen an den Rändern. Aufgeschäumt entsprechen 20t Material einem Volumen von 1 Millionen Liter bzw. 1000m³.

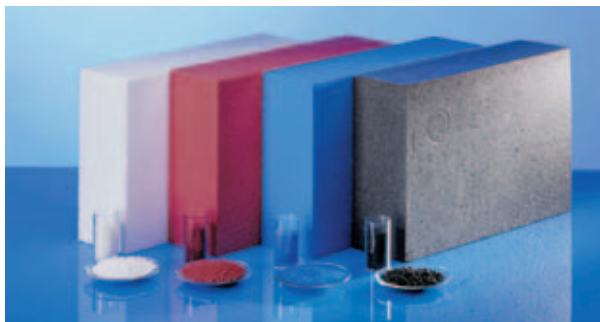
Kontinuierliches Sulzer-Verfahren

Im Rahmen der Innovationsbestrebungen hat Sulzer Chemtech einen neuen kontinuierlichen Prozess zur Herstellung von EPS-Granulat zur Marktreife entwickelt [1]. Dieser eignet sich besonders dazu, EPS mit einem niedrigen Wärmeleitkoeffizienten λ zu produzieren. Der Prozess wird mit geschmolzenem Standardpolystyrol (General Purpose Polystyrene, GPPS) direkt aus einer Polymerisationsanlage oder aus einem Extruder gespeist. Das neue Verfahren kombiniert bewährte Komponenten, wie den statischen Mischer SMXTM oder Sulzer-Mischreaktoren SMRTM, mit dem Prozess-Know-how der Experten von Sulzer Chemtech. Das Zusammenspiel der Einzelkomponenten führt zu einem Verfahren, das wesentliche Vorteile bringt.





Gute Wärmedämmsysteme reduzieren den Energieverbrauch enorm. Dies auch auf dem 3454 Meter hohen Jungfrauoch mit Jahresdurchschnittstemperaturen von -10°C .



Die hohe Qualität der Pigmentierung ist ein großer Vorteil des Sulzer-EPS-Prozesses.

Hohe Wärmedämmung

Von einem niedrigeren Wärmeleitkoeffizienten, der je nach Rezeptur bis zu 20% unter dem von herkömmlichem EPS liegt, profitieren die Werkstoffhersteller, die Verarbeiter, die Endkunden wie auch die Umwelt [2]. Bei der Produktion sind bis zu 50% weniger Rohstoffe notwendig, und die Handwerker können so mit 50% leichteren bzw. dünneren Platten arbeiten. Dünnere Platten wiederum sind ideal für Anwendungen, bei denen nur wenig Platz zur Verfügung steht, wie z. B. bei der Sanierung von Altbauten. Zudem nehmen die Verbraucher diese durch Zugabe von Pigmenten eingefärbten Produkte dank ihrer guten Erkennbarkeit gerade im Bausektor besser an.

In der Pilotanlage in Winterthur entwickeln Sulzer-Ingenieure kundenspezifische Materialien.



Hochwertige Einfärbung, weniger Zuschlagstoffe

Der neue Sulzer-EPS-Prozess hat auch unter verfahrenstechnischen Gesichtspunkten mehrere Vorteile gegenüber den herkömmlichen Verfahren. So lassen sich Additive, wie beispielsweise das Treibmittel, sehr genau dosiert und mit nur geringen Verlusten zufügen. Die Qualität der Einfärbung ist bei EPS, das nach dem Sulzer-Verfahren erstellt wurde, deutlich höher als bei konventionellem Material. Dies ist für Konsumgüter wie z. B. Fahrradhelme von Bedeutung, da das herkömmliche, weiße EPS aufgrund seiner Anwendung als Einwegverpackung billig wirkt. Wegen der kurzen Verweilzeiten und der genauen Temperaturführung im Prozess verringert sich auch der Bedarf an teuren Zuschlagstoffen bei der Herstellung von EPS. Außerdem müssen die durch Unterwassergranulation hergestellten Mikrogranulate nicht wie im klassischen Prozess klassiert, sondern können mit einer sehr engen Größenverteilung produziert werden. Dies vermindert den erforderlichen Platzbedarf und vereinfacht die Logistik sowie die Wirtschaftlichkeit, da nur solche Größen produziert werden, welche marktauglich sind.

Positive Gesamtbilanz

Das neue Verfahren benötigt deutlich weniger Prozesswasser und produziert weniger Ausschuss, da Granulat, dessen Qualität außerhalb der Spezifikation liegt, dem Prozess erneut zugeführt werden kann. Für die Hersteller von EPS-Formteilen und -Platten wie auch für die Hersteller der dazu notwendigen Verarbeitungsmaschinen ist von Bedeutung, dass das neue Material mit den gleichen Prozessen verarbeitbar ist wie bisheriges EPS. Wie erwähnt ist die Größenverteilung der Granulatperlen sehr viel enger als bei Standardmaterial, was sich besonders positiv auf das Füllverhalten der Schäumformen auswirkt. Bei identischen Verarbeitungseinstellungen im Vorschäumer und Formteilautomaten ergibt sich ein Verschweißungsgrad der geschäumten Perlen, der deutlich höher liegt als bei konventionellem EPS. Dies führt zu besseren mechanischen Eigenschaften der Schaumprodukte.

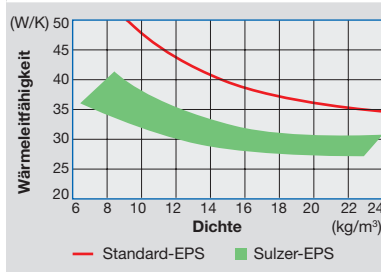
Flexible Anlagengröße

Manche verfahrenstechnischen Einschränkungen der konventionellen Suspensionspolymerisation sind für die Sulzer-Systeme nicht von Bedeutung, weswegen die Anlagen frei skalierbar sind. D.h., es sind im Gegensatz zum Batch-Verfahren sowohl Großanlagen als auch kleine Einheiten möglich. Ein sehr großes Potenzial für Sulzer EPS-Anlagen liegt in heißen oder feuchten Regionen der Erde, wo lange Transportwege vor allem wegen erhöhter Treibmittelverluste für das ungeschäumte EPS-Granulat vermieden werden müssen. Hier bietet das Sulzer-Verfahren die Möglichkeit, kleine Anlagen nahe bei den Endverarbeitern zu errichten.

Industrielle Anwendung

Sulzer Chemtech hat das neue Verfahren bis zur Marktreife entwickelt und macht nun den Schritt in die industrielle Anwendung. Für ein bedeutendes Chemieunternehmen baut die Division eine Fertigungsanlage, die Ende 2009 ihren Betrieb aufnehmen wird. Einzigartig ist die Pilotanlage in Winterthur, mit der die Ingenieure von Sulzer Chemtech besondere EPS-Qualitäten nach spezifischen Kundenwünschen herstellen können. Die Anlage steht interessierten Kunden zur Besichtigung offen.

2 Standard-EPS und Sulzer-EPS



Philip Nising
Manfred Wäckerlin
Sulzer Chemtech AG
Sulzer-Allee 48
8404 Winterthur
Schweiz
Telefon +41 52 262 67 46
philip.nising@sulzer.com
manfred.waeckerlin@sulzer.com