

## Fachbeitrag

Paderborn, September 2020

### Konditionierung von EPS im Pflugschar®-Mischer

**Ob Bauindustrie oder Verpackungsbranche: Expandierbares Polystyrol – kurz EPS – ist als Werkstoff unentbehrlich. Je nach Einsatzgebiet sind dabei besondere Eigenschaften wie antistatisches Verhalten, eine besondere Färbung oder eine Brandschutzausrüstung gefragt. Die entsprechende Konditionierung erfolgt durch die Zugabe von Additiven – zum Teil in kleinsten Mengen. Bei der Realisierung dieser anspruchsvollen verfahrenstechnischen Aufgabe haben sich horizontale Pflugschar®-Mischer besonders bewährt.**

Fast 70 Jahre liegt die Erfindung von EPS bereits zurück. 1952 stellte BASF das extrem leichte und dabei stabile Material unter dem Markennamen „Styropor“ auf der Kunststoffmesse in Düsseldorf vor. Heute wird EPS rund um den Globus eingesetzt. Im Jahr 2018 betrug die Produktionsmenge 10,3 Millionen Tonnen.<sup>1</sup> Marktstudien zufolge wird bis zum Jahr 2026 eine Steigerung der globalen EPS-Nachfrage von 2,6 Prozent pro Jahr erwartet.<sup>2</sup>

### Expandierbares Polystyrol – ein vielseitiger Werkstoff

Die hohe Nachfrage nach EPS hat einen guten Grund. Denn obwohl sie zu 98 Prozent aus Luft bestehen, haben es die kleinen Kügelchen in sich: Durch die eingeschlossene, ruhende Luft besitzt EPS eine geringe Wärmeleitfähigkeit und eignet sich damit optimal als Dämmstoff. Zudem zeichnet sich EPS durch geringes Gewicht sowie hohe Druckfestigkeit und Stoßdämpfung aus. Und auch in Bezug auf die Verarbeitung punktet das kostengünstige Material: Es kann in unterschiedlichste Formen gepresst und anschließend einfach gesägt, gefräst oder zugeschnitten werden.

---

<sup>1</sup> <https://www.statista.com/statistics/1063653/expandable-polystyrene-production-capacity-globally/>

<sup>2</sup> <https://www.kunststoffindustrie-online.de/branchennews/ceresana-erwartet-weiteres-wachstum-fuer-den-markt-fuer-polystyrol-ps-und-expandierbares-polystyrol-eps>

#### Pressekontakt:

Prospero GmbH  
Müllerstraße 27 – 80469 München  
Telefon:  
Telefax:  
E-Mail:

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH  
Elsener Straße 7-9 – 33102 Paderborn  
Tel.: +49-5251-309-0  
Fax: +49-5251-309-123  
E-Mail: [info@loedige.de](mailto:info@loedige.de)

Damit lässt sich EPS für eine Vielzahl von Anwendungen nutzen. In der Baubranche kommt es zur Isolation gegen Kälte, Wärme und Schall zum Einsatz und trägt zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden bei. In Europa entfallen 60 Prozent der EPS-Nachfrage auf die Baubranche.

Auch aus der Verpackungsindustrie ist der Kunststoff nicht wegzudenken: Temperatur- oder druckempfindliche Lebensmittel lassen sich in EPS-Boxen optimal transportieren. Und Elektrogeräte vom Computer bis zum Kühlschrank kommen dank des Kunststoffs unbeschädigt beim Kunden an.

Die Herstellung von EPS erfolgt durch Polymerisation. Hierbei wird das flüssige Monomer Styrol zu Polymeren aufgebaut. Den so entstandenen Polystyrol-Perlen wird das Treibmittel Pentan zugesetzt. Das Ergebnis ist ein aufschäumbares EPS-Granulat. Die harten Kunststoffperlen, die mit Pentan gefüllt sind, werden mit Hilfe von Wasserdampf bei Temperaturen von ca. 100 °C aufgeschäumt. Hierbei verdampft das Treibmittel und die kompakten EPS-Perlen expandieren bis zum 50-Fachen ihres Volumens und lassen sich zu Platten, Blöcken aber auch zu komplizierten Formen verarbeiten.

### **Konditionierung im Pflugschar®-Mischer**

Dabei ist EPS nicht gleich EPS – nach der Polymerisation können durch gezielte Additivzugaben spezielle Eigenschaften eingestellt werden. Zur Umsetzung dieser anspruchsvollen verfahrenstechnischen Aufgabenstellung hat sich der Einsatz horizontaler Pflugschar®-Mischer bewährt. Diese arbeiten nach dem von Lödige Process Technology in die industrielle Mischtechnik eingeführten Schleuder- und Wirbelverfahren, das eine sehr gute Durchmischung gewährleistet.

Herzstück des Mixers sind die auf einer horizontalen Welle in einer speziellen Systematik angeordneten Pflugschar®-Schaufeln. Sie rotieren in einem liegenden, zylindrischen Mischbehälter. Größe, Anzahl, Positionierung, Form und Umfangsgeschwindigkeit der Elemente sind dabei so aufeinander abgestimmt, dass sie die Komponenten beim Mischvorgang in eine dreidimensionale Bewegung versetzen. Das Mischgut wird damit kontinuierlich durch die Mischwerkzeuge erfasst. So genannte Toträume oder bewegungsarme Zonen sind damit zuverlässig ausgeschlossen.

Um das gewünschte Produktverhalten zu erzielen, werden die EPS-Perlen durch Coaten mit Additiven nach der Fraktionierung aufbereitet. Die Ziele der EPS-Konditionierung sind beispielsweise:

#### **Pressekontakt:**

Prospero GmbH  
Müllerstraße 27 – 80469 München  
Telefon:  
Telefax:  
E-Mail:

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH  
Elsener Straße 7-9 – 33102 Paderborn  
Tel.: +49-5251-309-0  
Fax: +49-5251-309-123  
E-Mail: info@loedige.de

- Besonderes Fließverhalten
- Brandschutzausrüstung
- Farbtönung
- Antistatisches Verhalten

Die Konditionierung der Kunststoff-Perlen ist dabei mit besonderen Herausforderungen verbunden. Denn es werden nur äußerst geringe Mengen an feinsten pulverigen und/oder flüssigen Additiven (<1 %) zugegeben. Trotzdem müssen eine homogene Vermischung und eine gleichbleibend hohe Produktqualität gewährleistet sein.

Eine weitere verfahrenstechnische Problematik ist der Einsatz des Treibmittels Pentan im Herstellungsprozess. Denn zum einen ist aufgrund der Gasatmosphäre bei Konstruktion und Bau der Anlage die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU zu beachten. Zum anderen muss die intensive aber produktschonende Vermischung ohne Energieeintrag erfolgen. Denn bereits bei Temperaturen über 40°C kann das Treibmittel eine Expansion der Perlen bewirken.

### **Zugabe von Additiven – eine Herausforderung für die Verfahrenstechnik**

Die Konditionierung von EPS-Perlen lassen sich in Lödige Mischern sowohl im Chargenbetrieb als auch im kontinuierlichen Prozess problemlos realisieren. Die pulverigen und/oder flüssigen Additive können über verschiedene Zugabestellen in das bewegte Produkt eingeleitet werden. In beiden Mischsystemen bewirken die spezifisch gestalteten Mischwerkzeuge durch ihre Mischwirkung, dass selbst auf den glatten Oberflächen der EPS-Perlen ein kompletter Partikelkontakt mit den Additiven entsteht. Durch dieses „Auftrommeln“ wird eine ausgezeichnete Materialhaftung erreicht. Durch die in den Lödige Mischsystemen erreichte hohe Mischgüte lässt sich diese extrem gleichmäßige Verteilung auch bei Zugabemengen von <1% realisieren. Gleichzeitig sind hohe Durchsatzleistungen bei geringer Verweildauer und kurzen Taktzeiten des Mischprozesses gegeben, die eine wirtschaftliche Produktion ermöglichen.

Der Prozess kann sowohl im Chargenmischer als auch im kontinuierlichen Mischer inert oder mit den geeigneten Maßnahmen betrieben werden, sodass der erforderliche Explosionsschutz gewährleistet ist. Die Lödige Mischer verfügen über die EU-Baumusterprüfbescheinigung für Betrieb in Gas/Staub-Atmosphäre Zone 0/20 innen und sind für einen Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen abgenommen.

**Pressekontakt:**

Prospero GmbH  
Müllerstraße 27 – 80469 München  
Telefon:  
Telefax:  
E-Mail:

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH  
Elsener Straße 7-9 – 33102 Paderborn  
Tel.: +49-5251-309-0  
Fax: +49-5251-309-123  
E-Mail: info@loedige.de

## Diskontinuierlich oder kontinuierlich zum optimalen Ergebnis

Die Gefahr von besonders im Bereich der Massenkunststoffe kostspieligen Produktionsstörungen, wie z.B. durch nicht konstante Produkteigenschaften und Qualitätsschwankungen, wird durch die Lödige Mischsysteme praktisch ausgeschaltet. Der Einsatz von Chargenmischern bei der Konditionierung von EPS erlaubt ein hohes Maß an Flexibilität, das sich speziell bei häufigen Rezepturwechseln auszahlt.

Pflugschar®-Mischer für den kontinuierlichen Betrieb sind besonders auf hohe Durchsatzleistungen ausgelegt. Diese hohen Durchsatzleistungen können, abhängig von Verweilzeit, Füllgrad und Komponenteneigenschaften, variiert werden. Die permanente dreidimensionale Bewegung der Mischkomponenten im Pflugschar®-Mischer sorgt für eine konsequente Vereinzelung der Partikel in der Wirbelschicht. So ist auch das Zumischen von Flüssigkeiten und die Ummantelung der Partikel im kontinuierlichen Prozess problemlos möglich. Füllgrade zwischen 20 % und 50 % können ohne Beeinträchtigung der Mischgüte gefahren werden. Durch die entsprechende Einstellung der Mischgeräte findet auch während der Verweilzeiten eine ständige Rückvermischung statt. So wird garantiert, dass das Mischgut ununterbrochen in Bewegung ist, bis es über die Entleeröffnung seinen Weg zur weiteren Verarbeitung antritt. Die Größe der Entleeröffnung lässt sich mithilfe eines variablen Wehrs regeln und die Verweilzeit so maßgeblich beeinflussen. Dadurch werden anlagenbedingte Dosierschwankungen sicher kompensiert.

## Zukunftssichere Anlagen

Als Solution- und Service-Provider bietet Lödige über die Mischtechnik hinaus ergänzende Anlagentechnik für die zu- und abführenden Produkte mit Auslegung als gesamtes Anlagensystem. Dies umfasst neben dem Mischer beispielsweise die Verwiegung, Dosier- und Transportsysteme und Entleerbehälter. Das komplette System wird dabei auf die jeweiligen Kunden-Anforderungen zugeschnitten und ist auf einen langjährigen störungsfreien Betrieb ausgelegt. Dabei kann das Unternehmen auf umfassende Erfahrungen zurückgreifen: Lödige hat bereits 90 Mischer und Anlagen zur EPS-Konditionierung in 17 Ländern realisiert.

Die Zukunftssicherheit der Anlagen stellt Lödige nicht zuletzt durch das hauseigene Technikum am Hauptsitz in Paderborn sicher: Änderungen im Prozess der EPS-Konditionierung durch geänderte Hauptkomponenten oder Additive können hier in Zusammenarbeit mit den Kunden untersucht und realisiert werden. Für entsprechende Tests stehen moderne Technikums-Maschinen, Laborgeräte oder Scale-up-fähige Anlagen zur Verfügung.

### Pressekontakt:

Prospero GmbH  
Müllerstraße 27 – 80469 München  
Telefon:  
Telefax:  
E-Mail:

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH  
Elsener Straße 7-9 – 33102 Paderborn  
Tel.: +49-5251-309-0  
Fax: +49-5251-309-123  
E-Mail: info@loedige.de

Bild 1: Bildunterschrift: Die Konditionierung von EPS-Perlen lassen sich in Lödige Mischern sowohl im Chargenbetrieb als auch im kontinuierlichen Prozess problemlos realisieren. (Quelle: Lödige)

Bild 2: Bildunterschrift: Lödige Pflugschar®-Mischer für den kontinuierlichen Betrieb sind besonders auf hohe Durchsatzleistungen ausgelegt. (Quelle: Lödige)

Bild 3: Bildunterschrift: Lödige liefert die komplette Anlage von der Additiv-Aufbereitung über die EPS-Konditionierung bis zur Abfüllung. (Quelle: Lödige)

#### **Kontakt für Leser-Anfragen:**

Thomas Wegener, Martin Schmitz  
Vertrieb Mixing and Reacting Technologies

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH  
Elsener Straße 7-9 – 33102 Paderborn  
Tel.: +49-5251-309-216 /-407  
Fax: +49-5251-309-123  
E-Mail: [wegener@loedige.de](mailto:wegener@loedige.de), [schmitz@loedige.de](mailto:schmitz@loedige.de)

[www.loedige.de](http://www.loedige.de)

#### **Pressekontakt:**

Prospero GmbH  
Müllerstraße 27 – 80469 München  
Telefon: +49-89-273383-14  
Telefax: +49-89-273383-29  
E-Mail: [marco.voeroes@prospero-pr.de](mailto:marco.voeroes@prospero-pr.de)

#### **Pressekontakt:**

Prospero GmbH  
Müllerstraße 27 – 80469 München  
Telefon:  
Telefax:  
E-Mail:

Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH  
Elsener Straße 7-9 – 33102 Paderborn  
Tel.: +49-5251-309-0  
Fax: +49-5251-309-123  
E-Mail: [info@loedige.de](mailto:info@loedige.de)