

DAS FRESH-TEC.  VERFAHREN VON ZEPPELIN SYSTEMS

# KUNSTSTOFF-REZYKLATE EFFEKTIV ENTGASEN



 **ZEPPELIN**<sup>®</sup>  
WE CREATE SOLUTIONS

[zeppelin-systems.com](http://zeppelin-systems.com)



**FRESH-TEC®**



**FRESH-TEC®**

## REINHEIT FÜR KUNSTSTOFF-REZYKLATE

Nach EU-Vorgaben muss die Quote recycelter Kunststoffe in Produkten stark steigen. Doch Gerüche und Verunreinigungen verhindern oft eine vermehrte Verwendung von Rezyklaten. Das gilt vor allem für den Einsatz in der Kosmetik-, Haushaltsverpackungs-, Nahrungsmittel- und Automobilindustrie.

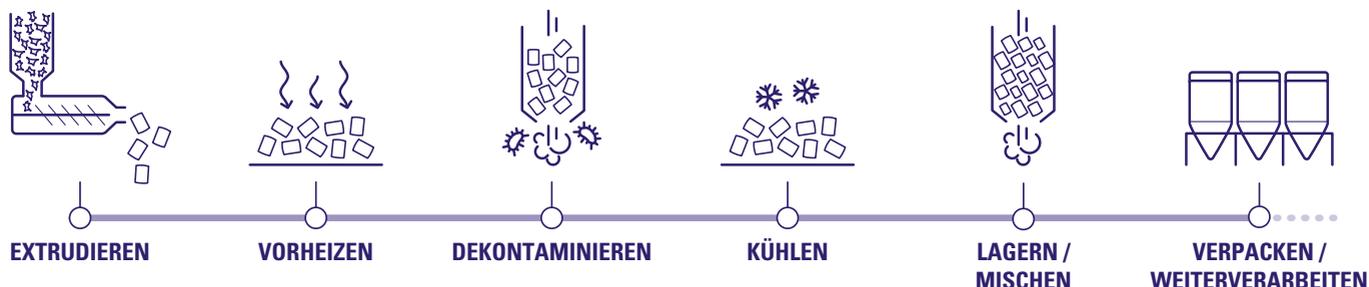
Ein Beispiel sind die verschärften Vorschriften des VDA (Verband der Automobilindustrie) bezüglich flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) und kondensierbarer Stoffe (FOG) im Fahrzeuginnenraum. In dieser Branche müssen die FOG-Werte unter 500 ppm und die VOC-Werte unter 300 ppm liegen – Werte, die sich mit Fresh-TEC® zuverlässig erreichen lassen. Zudem ist im Lebensmittelbereich ein Letter of No Objection der FDA möglich.

Wir fertigen seit vielen Jahren Entgasungssysteme für Kunststoffneuware mit Durchsätzen von bis zu 70.000 kg/h. Dieses Prozess-Know-how aus Hunderten von Entgasungssystemen ist die Basis für die Entwicklung unserer Fresh-TEC® Desodorierungsanlagen für Kunststoff-Rezyklate.

### **DAS PRINZIP: EFFIZIENZ AUS DER LUFT**

Die kontinuierlich arbeitenden Fresh-TEC® Desodorierungsanlagen entfernen flüchtige organische Verbindungen durch Luftspülung aus dem temperierten Recyclingmaterial. Dabei ermöglicht die Energierückgewinnung und die Einbindung von Prozessabwärme erhebliche Energieeinsparungen. Die mit Strömungssimulationen optimierte Prozessführung gewährleistet zusätzlich eine maximal effektive Dekontaminierung.

Das Fresh-TEC® Verfahren kann auch langkettige Verbindungen zuverlässig entfernen. Dafür wird das Schüttgut vor dem Eintritt in das Silo mit dem patentierten Zeppelin Systems Querstromwärmetauscher vorgeheizt. Dies verhindert die VOC-Kondensation im Silo in Form öligter Ablagerungen.



## DAS FRESH-TEC® BAUKASTENSYSTEM MASSGESCHNEIDERT UND MODULAR

Grundsätzlich sind Fresh-TEC® Desodorierungsanlagen von Zeppelin Systems nach einem modularen Baukastenkonzept aufgebaut, das aus mehreren Teilsystemen für die Prozessschritte Aufheizen, Entgasen und Kühlen besteht.

Die kompakten Anlagen lassen sich flexibel auf den Aufstellungsort, Ihre Anforderungen und das Eingangsschüttgut anpassen. Veränderbare Parameter sind u. a. die Entgasungstemperatur, der Verdünnungsgrad, der Schüttgutmassenstrom und die Verweilzeit in Abhängigkeit von der Größe des Entgasungssilos. Ist beispielsweise eine Außenaufstellung nicht möglich und die Hallenhöhe vor Ort nicht ausreichend, kann die erforderliche Verweilzeit auch über zwei niedrigere Entgasungssilos erreicht werden.

### KONTINUIERLICH ODER DISKONTINUIERLICH?

Zeppelin Systems bietet sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich arbeitende Anlagen an, die die VOC mit Hilfe eines thermisch-physikalischen Reinigungsprozesses aus den recycelten Kunststoffen entfernen. Diskontinuierliche Anlagen sind ideal für den Einstieg in die Produktion geruchsneutraler Kunststoffe und eignen sich vor allem für kleine Batchgrößen sowie häufige Farbwechsel. Wesentlich energieeffizienter sind jedoch die kontinuierlich arbeitenden Desodorierungssysteme.

### ERWEITERUNG JEDERZEIT MÖGLICH

Wenn ein weiteres Entgasungssilo benötigt wird, die Leistung erhöht werden soll oder auch weitere Zu- und Abförderungen nachgerüstet werden müssen, kann die Anlage problemlos erweitert werden. Auch eine flexible Wahl der Heizenergie ist möglich, um die Betriebskosten zu optimieren.

## FRESH-TEC® ARBEITET ENERGIESPAREND

# KOSTEN SENKEN – EFFIZIENZ ERHÖHEN

Die energiesparende Wärmedämmung aller Anlagenteile und die Energierückgewinnung über Rekuperatoren (Luft/Luft-Wärmetauscher) reduzieren Wärme- bzw. Energieverluste erheblich. Dabei wird die Abwärme, z.B. nach dem Entgassungssilo oder aus der Kühleinheit, den Erhitzern wieder zugeführt. Das Resultat: um mehr als 30 Prozent gesenkte Energie- und Betriebskosten.

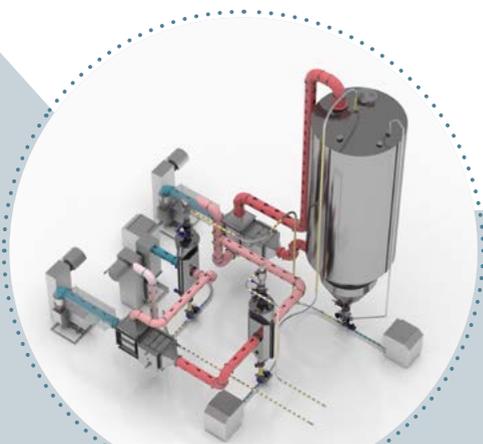
Generell wird der Energiegehalt des vorgewärmten Granulats (nach dem Extruder) in der Anlage berücksichtigt. Durch den kompakten und hocheffizienten Querstromwärmetauscher sind zudem im Vergleich zu einem Silo-Festbett höhere Anströmgeschwindigkeiten auf das Granulat möglich. Dies sorgt für einen größeren und damit schnelleren Wärmeübergang beim Aufheizen und Abkühlen.

### FIRST IN – FIRST OUT: FÜR GLEICHBLEIBENDE GRANULATQUALITÄT

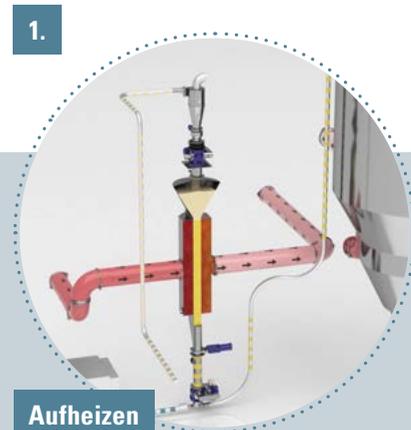
Während der Desodorierung darf es weder zu Schüttgutveränderungen noch zur Bildung von Schüttgutagglomeraten

kommen. Dies erreichen wir durch das First in – First out Prinzip, d.h., die Verweilzeit im Erhitzer bzw. Kühler ist für alle Granulate gleich.

Fresh-TEC® setzt bei der Erhitzung auf den direkten Wärmeübergang von Luft auf Granulat statt auf Kontaktwärmetauscher. Das sorgt für eine schonende Erwärmung und vermeidet Hot Spots sowie eine Schädigung der Granulate. Bei einer kurzfristigen Unterbrechung der Abnahme wird das Schüttgut „im Kreis“ gefahren. Dadurch wird die Bildung von Agglomeraten verhindert und eine Austragung der Granulate aus dem Silo jederzeit ermöglicht.



**Prozessablauf  
kontinuierliche Desodorierung**



**Aufheizen**



Zeppelin Systems Technikum in Friedrichshafen

## SCHÜTTGUTLABOR UND ZEPPELIN SYSTEMS TECHNIKUM

# TESTEN FÜR OPTIMALE BEDINGUNGEN

Mit Voruntersuchungen der Schüttgüter in unserem haus-eigenen Schüttgutlabor helfen wir Ihnen, die optimale Anlagenkonfiguration zu finden. Arbeiten Sie mit neuen Typen von Kunststoffgranulaten, kann es außerdem sinnvoll sein, vor der Erstellung Ihrer Entgasungsanlage Versuche im Technikum von Zeppelin Systems durchzuführen. Bei diesen umfangreichen Tests kann bereits in der Projektierungsphase einer neuen Anlage die erreichbare Geruchsreduzierung in Abhängigkeit von Entgasungstemperatur, Verweilzeit und Verdünnungsgrad zuverlässig ermittelt werden.

Dazu gehören neben Kompaktversuchen auch zahlreiche Desodorierungsversuche von fünf Litern bis hin zu Großversuchen mit 1,5 Kubikmetern Volumen, die von umfangreichen Probenanalysen begleitet werden. In weiteren Tests kann die

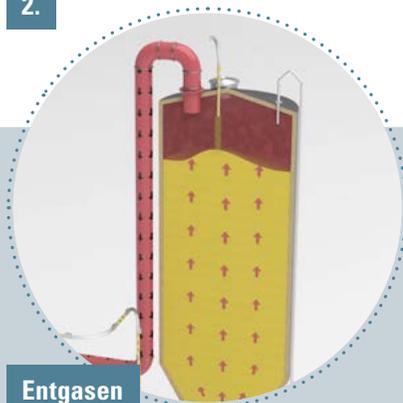
maximal zulässige Entgasungstemperatur zur Vermeidung von Partikelagglomeraten bestimmt oder das Fließverhalten visuell beurteilt werden.

### HOHE PROZESSSICHERHEIT

Auf der Basis unserer Tests kann neben Produktverschleppungen auch die Bildung von Engelshaar vermieden werden, das sich z. B. bei der pneumatischen Förderung von Charge A (niedriger Schmelzpunkt) in der Rohrleitung angesammelt hat und bei der Förderung von Charge B (hoher Schmelzpunkt) wieder ablöst. Dies gewährleistet hohe Prozesssicherheit und reduziert die Betriebskosten der Anlage.

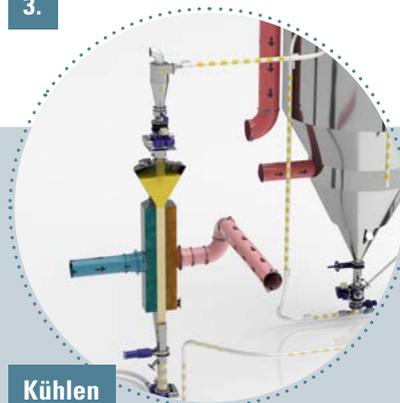
Fazit: Fresh-TEC® ermöglicht Recycling-Granulate die praktisch Neuware-Qualität besitzen. **We Create Solutions!**

2.



Entgasen

3.



Kühlen

## **Zeppelin Systems GmbH**

Graf-Zeppelin-Platz 1  
88045 Friedrichshafen  
Germany

Tel. +49 7541 202 - 02  
Fax +49 7541 202 - 1491  
zentral.fn@zeppelin.com

**zeppelin-systems.com**

