

## **Recycling mit flüssigem Stickstoff: Verbundstoffe trennen und hohe Feinheiten für die Wiederverwertung**

Kunststoffe, Elastomer-Verbundstoffe sowie faserverstärkte Kunststoffe sind aufgrund ihrer vielfältigen Materialeigenschaften und Einsatzmöglichkeiten aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Für die gesetzlich vorgeschriebene Wiederverwertung am Ende ihrer Lebensdauer müssen jedoch Verbundstoffe in ihre Komponenten zerlegt und die sortenreinen Rückstände möglichst fein zerkleinert werden. Dies gelingt beim Kryo-Recycling mit flüssigem Stickstoff als umweltfreundlichem Kältemittel. Air Liquide bietet neben der Versorgung mit Stickstoff umfangreiches Know-how bezüglich der Prozesstechnik sowie ein Kaltmahltechnikum zur Bestimmung der Verfahrensparameter im Produktionsmaßstab.

AIR LIQUIDE Deutschland GmbH  
Hans-Günther-Sohl-Str. 5  
D-40235 Düsseldorf  
Fax: 0211 6699-4888  
<http://www.airliquide.de>

Dipl.-Phys. Berit Franz  
Communication Manager  
Trade Press  
Fon: 0211 6699-278  
[berit.franz@airliquide.com](mailto:berit.franz@airliquide.com)

### **Erst zerkleinern, dann recyceln**

Abfälle sowie Produktionsrückstände von Kunststoffen und Verbundmaterialien fallen mittlerweile in wachsenden Mengen an. Gesetzlich sind die Hersteller zur Rücknahme und Wiederverwertung verpflichtet, aber auch wirtschaftlich kann eine Rückführung von festen Rückständen in den Produktionsprozess sinnvoll sein. Dazu müssen die Reststoffe sehr fein zerkleinert werden. Bei Raumtemperatur verhalten sich aber viele Materialien zäh und elastisch, so dass sie sich konventionell nur schlecht zerkleinern und separieren lassen.

Mit dem Kryo-Recycling von Air Liquide ist es möglich, viele Verbundstoffe zu trennen und Rückstände auf Korngrößen deutlich unter 600 µm zu zerkleinern, so dass eine Wiederverwertung realisierbar und wirtschaftlich ist. Dank seiner tiefen Temperatur von -196 °C und der hohen zum Kühlen verfügbaren Energiemenge versprödet flüssiger Stickstoff das zu zerkleinernde Material bzw. verhindert den störenden Wärmeeintrag beim Mahlen. Bei Verbundstoffen treten aufgrund der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten der Komponenten beim schlagartigen Abkühlen erhebliche Spannungen auf, die unter mechanischer Beanspruchung zur Trennung des Verbunds führen.

### **Umfassende Praxiserfahrungen**

Die Fachleute von Air Liquide verfügen über umfangreiche Erfahrungen mit den unterschiedlichsten Materialien und Verbundstoffen. So wurden beispielsweise bereits PVC-Elastomer-Verbunde getrennt, Kunststoffe und Elektronikbauteile entmetallisiert sowie Altreifen und Gummiabfälle stofflich verwertet.

Um die Praxistauglichkeit des Kryo-Recyclings für ein bestimmtes Material unter Praxisbedingungen testen zu können, ist das Krefelder Mahltechnikum von Air Liquide mit verschiedenen Kühlaggregaten, Mahl- sowie Sieb- und Trennanlagen ausgestattet. Erste Tests zeigen hier schnell die grundsätzliche

Durchführbarkeit des Kryo-Recyclings, anschließende Versuche im quasi-industriellen Maßstab erlauben dann verlässliche Aussagen zu Anlagenparametern, spezifischem Energieverbrauch, Durchsatzleistungen, Stickstoffverbrauch und Trenngrad.

\*\*\*\*\*

**Air Liquide ist Weltmarktführer bei Gasen für Industrie, Medizin und Umweltschutz** und mit **46.200 Mitarbeitern in 80 Ländern** präsent. Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Edelgase stehen im Zentrum der Aktivitäten von Air Liquide seit der Gründung im Jahr 1902. Air Liquide nutzt diese Moleküle zur kontinuierlichen Weiterentwicklung seines Geschäfts, um den Herausforderungen heutiger und zukünftiger Märkte vorausschauend zu begegnen. Der Konzern ist innovativ, um Fortschritt zu ermöglichen, sowie dynamisches Wachstum und kontinuierliche Leistung zu erzielen.

**Innovative Technologien** zur Verringerung von Emissionen, Reduzierung des Energieverbrauchs in der Industrie, Wiederverwertung natürlicher Ressourcen oder Entwicklung der Energieträger von morgen wie Wasserstoff, Bio-Kraftstoffe oder Photovoltaik ... Sauerstoff für Krankenhäuser, Heimtherapie oder zum Schutz vor Nosokomialinfektionen ... Air Liquide verknüpft zahlreiche Produkte mit unterschiedlichen Technologien, um Anwendungen und Serviceleistungen mit Mehrwert für seine Kunden und für die Gesellschaft zu entwickeln.

**Als langfristiger Partner** stützt sich Air Liquide auf das Engagement seiner Mitarbeiter, das Vertrauen seiner Kunden und die Unterstützung seiner Aktionäre, um seine langfristige Vision einer nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Wachstumsstrategie zu entwickeln. Die **Vielfältigkeit** seiner Teams, Aktivitäten, Märkte und geographischen Präsenz bildet für Air Liquide die solide und nachhaltige Grundlage für die Weiterentwicklung des Konzerns und stärkt seine Fähigkeit, seine eigenen Grenzen weiter zu stecken, kontinuierlich neue Länder zu erschließen und seine Zukunft zu gestalten.

**Air Liquide erforscht alle Möglichkeiten, die Luft zum Schutz des Lebens bieten kann und hält somit an seinem Grundsatz der sozialen Verantwortung und nachhaltigen Entwicklung fest.** Im Jahr 2011 betrug der Konzernumsatz **14,5 Mrd. Euro**; mehr als 80 % hiervon entfallen auf Aktivitäten außerhalb Frankreichs. Air Liquide ist an der Euronext in Paris (Abteilung A) notiert und im CAC 40-Index sowie im EuroStoxx 50 vertreten.