

Kunststoffe

WERKSTOFFE – VERARBEITUNG – ANWENDUNG

Hans Axel Kristensen, Jens Grunwald, Helge Lüsebrink

Vom Fischernetz zum Partikelschaum

Aus maritimen Kunststoffabfällen wird expandiertes Polypropylen



JSP
ARPRO.COM

Vom Fischernetz zum Partikelschaum

Aus maritimen Kunststoffabfällen wird expandiertes Polypropylen

Ein großer Teil des Kunststoffabfalls im Meer stammt von der maritimen Industrie. Das dänische Unternehmen Plastix recycelt solche alten Fischernetze und Seile. Das hergestellte Granulat wird unter anderem von JSP International zur Herstellung von expandiertem Polypropylen (EPP) verwendet. Dadurch lassen sich im Vergleich zu Neuware 7 % an CO₂-Emissionen einsparen. Um dabei die gleichen Eigenschaften wie bei Neuware zu erhalten, müssen die Rezyklate strenge Anforderungen erfüllen. Dafür ist im Recyclingprozess eine genaue Analyse der Abfälle und eine strenge Qualitätskontrolle notwendig.

Die Bekämpfung des Klimawandels und des Missmanagements in der Abfallwirtschaft stehen ganz oben auf der weltweiten politischen Agenda. Da die Nachfrage nach Kunststoffen ange-

sichts ihrer Vorteile in vielen Einsatzgebieten weiter steigt, spielen Kunststoffabfälle dabei eine große Rolle. Die Verarbeitung dieser Abfälle hat jedoch mit der steigenden Nachfrage nicht Schritt gehalten. Seit

1950 wurden weltweit etwa 8,3 Mrd. t Kunststoffe produziert. Die Hälfte davon allein in den letzten 13 Jahren [1]. Pro Jahr entstehen durch die Produktion und Verbrennung von Kunststoffen weltweit et-



11 % der Kunststoffabfälle im Meer stammen aus der maritimen Industrie. Für das Recycling der alten Fischernetze und Seile ist eine genaue Sortierung sehr wichtig © Plastix

wa 400 Mio. t CO₂-Emissionen [2].

Kunststoffabfälle werden gegenwärtig vor allem durch Deponierung und Verbrennung entsorgt. Beide Arten haben erhebliche negative Auswirkungen auf das Klima, die Tierwelt und die menschliche Gesundheit. Der Aufbau einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft und das Recycling von Kunststoffabfällen zu hochwertigen, wiederaufbereiteten Rohstoffen sind deshalb zu globalen Megatrends geworden. Die Regierungen verschiedener Länder und internationale Organisationen wie die EU und die Vereinten Nationen gehen die Abfallproblematik etwa durch politische und organisatorische Verpflichtungen an, die auf einen höheren Klimaschutz und einen verantwortungsvollen Rohstoffverbrauch abzielen. Beides hat beispielsweise Eingang in die Ziele der Vereinten Nationen für eine nachhaltige Entwicklung gefunden [3].

In der maritimen Industrie besteht das Ziel darin, die Nutzungsdauer von Kunststoffen durch Wiederverwendung und Recycling zu verlängern und den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft für die genutzten Kunststoffe zu erreichen. Millionen von Tonnen an Kunststoffen befinden sich bereits in den Weltmeeren. Nach Angaben von UNO und WWF kommen außerdem jede Minute 15 t hinzu. 11 % dieser Kunststoffabfälle stammen aus der maritimen Industrie in Form von Fischer- und Schleppnetzen, Seilen und Kisten. Es liegt deshalb auf der Hand, dass der maritimen Industrie eine wichtige Rolle bei der Verhinderung einer weiteren Verschmutzung der Ozeane zukommt.

Erweiterte Herstellerverantwortung

Auch aus ökonomischer Sicht ist das für

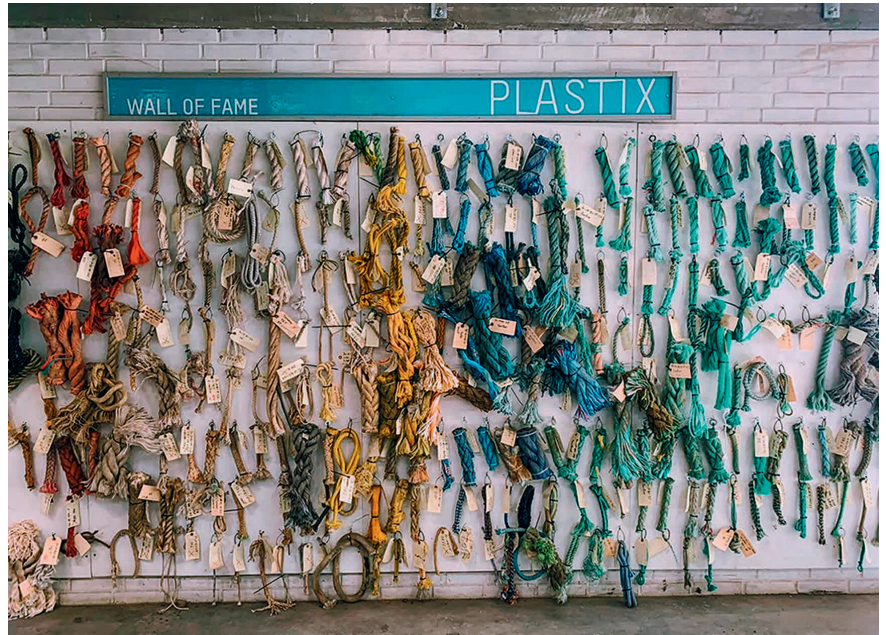


Bild 1. Über 900 verschiedene Arten von Netzen und Seilen sind in der Datenbank von Plastix gespeichert. Die „Wall of Fame“ des Unternehmens zeigt einen Auszug © Plastix

Unternehmen relevant. Aufgrund der zunehmenden, erweiterten Herstellerverantwortung (Extended Producer Responsibility, EPR), bei der die Hersteller finanziell für die Abfallentsorgung und das Recycling ihrer Altprodukte verantwortlich gemacht werden, müssen sich die Unternehmen stärker damit auseinandersetzen [4]. Kürzlich wurden verschiedene Gesetzesinitiativen eingeführt, die sich auch an die maritime Industrie richten, insbesondere eine umfassende EPR der Europäischen Union, die 2024 in Kraft tritt.

Die verstärkte Konzentration auf eine funktionierende Abfallbewirtschaftung, EPR-Regelungen und eine strengere Gesetzgebung hat die Verfügbarkeit von verwertbaren Abfällen und Rezyklaten erheblich erhöht und zu verstärkten Ko-

operationen zwischen Recyclingunternehmen und Kunststoffherstellern geführt. Eine solche besteht beispielsweise zwischen dem dänischen Recycler Plastix, Lemvig, und JSP International, Estrées-Saint-Denis/Frankreich. Plastix recycelt u.a. Fischernetze und Seile, die sonst auf Deponien oder im Meer landen würden. Das Unternehmen gehörte zu den ersten 13 Unternehmen weltweit, die am Beschleunigerprogramm der Vereinten Nationen für die Ziele der nachhaltigen Entwicklung teilnahmen.

Fischernetze wiederaufbereiten

Die Kunststoffabfälle werden von Plastix von Häfen, Netzmachern und Kunststoffentsorgern weltweit bezogen. Das hausei-



Bild 2. Durch mechanisches Recycling wird aus den maritimen Abfällen wieder hochwertiges Kunststoffgranulat © Plastix



Bild 3. Vor der Auslieferung werden die Rezyklate analysiert und einer Qualitätskontrolle unterzogen © Plastix



Bild 4. Machbarkeitsstudie für das Lastenrad Urban Arrow Shorty: Der Transportbehälter wurde komplett aus dem Partikelschaum Aprro 35 Ocean gefertigt © Urban Arrow, JSP

gene Labor analysiert, bewertet und registriert die Recyclingfähigkeit aller Input-Abfallströme auf der Grundlage ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften. Plastix hat derzeit über 900 verschiedene Arten von Seilen und Netzen in seiner umfangreichen Datenbank registriert (**Bild 1**). Bei dem verwendeten mechanischen Recyclingprozess beeinflusst der Eingangrohstoff stark die Beschaffenheit des Ausgangsmaterials. Deshalb legt das Unternehmen großen Wert auf die Qualität und Homogenität der in den Recyclingprozess eingehenden Netze und Seile.

Anhand der physikalischen, chemischen und visuellen Eigenschaften werden die eingehenden Netze und Seile nach ihrem Eintreffen im Werk grob nach

Materialart und Farbe sortiert und fein fraktioniert. Nicht recycelbare Materialien werden entfernt. Das Sortieren, Fraktionieren und Homogenisieren des Einsatzmaterials kann ein arbeitsintensiver Schritt sein, da die Recyclingfähigkeit derzeit weder für die Hersteller noch die Nutzer von Fanggeräten eine große Rolle spielt. Die Recyclingtechnologie von Plastix für Fanggeräte beruht auf einer Kombination von maßgeschneiderter Verarbeitung mit angepassten Standardgeräten, um sortenrein getrenntes Material in Qualitätsgranulat für die thermoplastische Verarbeitung umzuwandeln (**Bild 2**).

Nach dem Sortieren und Fraktionieren werden die Netze und Seile geschreddert, gewaschen, getrennt und getrocknet. Zu-

letzt compoundiert und extrudiert. Plastix verarbeitet den Input zu neuem Kunststoffgranulat mit konstanten und qualitätskontrollierten physikalischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften. Alle Rezyklate werden analysiert, qualitätsgesichert, in der Datenbank von Plastix registriert und ihre Eigenschaften in einem spezifischen Datenblatt beschrieben (**Bild 3**). Das ist eine Voraussetzung für die Gewährleistung hochwertiger recycelter Kunststoffe. Plastix ist für das Recycling von gebrauchten Fischernetzen und Seilen aus der maritimen Industrie gemäß den Normen ISO9001:2015 und ISO14001:2015 für Qualitäts- und Umweltmanagement zertifiziert.

Die hergestellten „grünen“ Kunststoffgranulate dienen als Rohstoff für eine Vielzahl von Anwendungen in der gesamten Kunststoffindustrie. Das Recyclingprodukt OceanIX, ein rPE-HD (recyceltes Polyethylen High Density) oder rPPC (rezykliertes Polypropylen-Copolymer), wird u.a. bereits für Handyhüllen, Outdoormöbel und Kajaks verwendet. Laut der Produktlebenszyklusanalyse (LCA) des Unternehmens vermeiden 1000 kg OceanIX bis zu 1650 kg CO₂-Emissionen, falls es anstelle von Neeware eingesetzt wird.

EPP aus maritimen Kunststoffabfällen

JSP und Plastix schlossen sich 2018 unter der Leitung einer skandinavischen Initiative zusammen, um den Einsatz von Rezyklaten aus Abfällen der maritimen Industrie für expandiertes Polypropylen (EPP) zu prüfen. Die Untersuchungen führten ➤

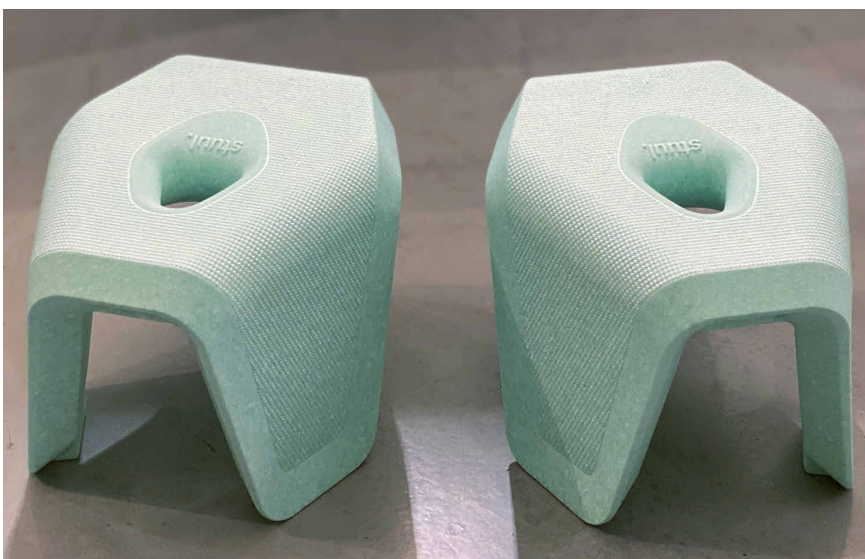


Bild 5. Preisgekröntes Design: Der zweiteilige Badhocker „stuul“ wurde mit drei Design Awards ausgezeichnet. Er besteht aus EPP mit 15 % Rezyklatanteil © Juuce



Bild 6. Atermit nutzt das Material ebenfalls für Schwimmhilfen für Sportler © Atermit



Bild 7. Für seine Thermoboxen verwendet Artekno das EPP Arpro 35 Ocean © Artekno

zur Entwicklung kompatibler Sorten, geeigneter Prozessparameter für die Verarbeitung und Analysen zur Qualitätssicherung. Mit Arpro 35 Ocean wurde im März 2020 ein entsprechendes EPP vorgestellt. Arpro 35 Ocean ist das erste EPP mit 15 % Rezyklatanteil aus maritimen Industrieabfällen und besitzt im Vergleich zu Neuware einen um 7 % reduzierten die CO₂-Fußabdruck.

Die strengen Rezyklat-Materialanforderungen von JSP sind der Schlüssel zur Gewährleistung von Material- und Verarbeitungseigenschaften, die so nah wie möglich an denen von Neuware liegen. Aktuelle Versuche mit verschiedenen Rezyklatgehalten haben gezeigt, dass 15 % der optimale Anteil ist. Die Zugabe eines Rezyklatanteils von mehr als 15 % aus maritimen Industrieabfällen verlangsamt den Extrusionsprozess und erhöht damit die Produktionskosten. Das liegt an dem erweiterten Schmelztemperaturbereich des Rezyklats aufgrund der unterschiedlichen Materialeigenschaften der verarbeiteten Fanggeräte und Seile. Ein Rezyklatanteil von 15 % stellt gegenwärtig das optimale Verhältnis zwischen Rezyklat und Neuware dar, um zertifizierte und vom Hersteller garantierte Materialeigenschaften zu gewährleisten. Der Partikelschaum erfüllt dadurch auch die Anforderungen für technische Leichtbauanwendungen.

Bei der Entwicklung von Arpro 35 Ocean lag der Schwerpunkt auf der Erfüllung der technischen Anforderungen und der Übereinstimmung mit den mechani-

schen und thermischen Eigenschaften von Neuware. Das ist besonders wichtig bei der Verwendung für technische, maßhaltige Formteile, um Funktion und Passgenauigkeit zu gewährleisten.

Der Partikelschaum wird bereits von verschiedenen Herstellern erprobt und in ihren Produkten eingesetzt. Zulieferer des Lastenradherstellers Urban Arrow, Amsterdam/Niederlande, stellten daraus etwa eine Transportbox für Lastenräder her. Die für eine Machbarkeitsstudie produzierte geschäumte Shorty EPP-Box (**Bild 4**) wurde komplett aus Arpro 35 Ocean gefertigt.

Andere Unternehmen setzen das EPP in kommerziell verfügbaren Verbraucherprodukten ein, wie die Firma Juuce, München. Bei dem von ihr hergestellten „stuhl“ handelt es sich um zwei identische Tritthocker für Badezimmer, die ineinander gesteckt werden können. Dieses zweiteilige Design spart Platz und ist sehr unauffällig. Der stuhl wurde mit dem Universal Design Consumer Award 2019, dem Good Design Award 2019 und dem IDA Design Award 2019 ausgezeichnet (**Bild 5**).

Das Unternehmen Atermit, Adana/Türkei, nutzt das Material ebenfalls für Schwimmhilfen für Sportler (**Bild 6**).

Das finnische Unternehmen Artekno aus Kangasala verwendet den Partikelschaum außerdem für handelsübliche Thermoboxen mit 6,2 und 15 l Volumen. Sie sind leicht, mechanisch widerstandsfähig und wärmeisolierend. In dem gerade boomenden Markt der umverpackten Lebensmittellieferungen sind solche nachhaltigeren Produkte gefragt (**Bild 7**). ■

Die Autoren

Hans Axel Kristensen ist CEO und Co-Founder von Plastix;
fenella@plastixglobal.com

Jens Grunwald arbeitet als Sustainability Product Manager bei JSP EMEA;
jens.grunwald@jsp.com

Helge Lüsebrink ist Director Sales & Marketing bei JSP EMEA;
helge.luesebrink@jsp.com

Service

Literatur & Digitalversion

- Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-11

English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com



GREEN IS THE NEW BLACK

ARPRO leistet einen positiven Umweltbeitrag zur Entlastung der Meere. ARPRO 35 Ocean ist das erste expandierte Polypropylen (EPP) mit **15% Rezyklatanteil** aus **maritimen Industrieabfällen**.

ARPRO 35 Ocean reduziert dabei die CO₂(e) - Emissionen um 7% im Vergleich zu Neuware. Mit ARPRO 35 Ocean helfen Sie Plastikmüll zu vermeiden der sonst als Umweltbelastung zurück bleibt.

ARPRO expandiertes Polypropylen ist ein technischer Werkstoff für dreidimensionale Anwendungen, welches Energieabsorption im dynamischen Aufprall und hohe Festigkeit bei sehr geringem Gewicht mit Chemikalienbeständigkeit, Wärme- und Schalldämmung kombiniert.

ARPRO ist ein zu 100% wiederverwertbares Material.