



Die Kavitationstechnologie von Repulping Technology

Beim INGEDE-Symposium 2025 in München stellte Ulrich Neumüller, Managing Director Repulping Technology GmbH & Co. KG, ein umfassendes Recyclingkonzept für zellulosebasierte Verbundverpackungen und schwierige Altpapiersorten vor.

Die RT-Technologie von Repulping Technology – ein Kavitationsverfahren, für das das Unternehmen unter anderem mit dem Bayerischen Umweltpreis und dem European Paper Recycling Award ausgezeichnet wurde – ermöglicht die effiziente und qualitative Trennung von Zellulosefasern und Verbundmaterialien. Eine erste Anlage mit RT-Technologie zur Aufbereitung schwer recycelbarer Altpapiersorten- und Verbundverpackungen wird seit 2024 erfolgreich in Österreich betrieben.

Viele werthaltige Rohstoffe können mit herkömmlicher Technologie (Standardpulper, Auflösetrommeln, etc.) nur unzureichend oder mit sehr hohem Energieaufwand recycelt werden, insbesondere zellulose-basierte Composites und hard-to-recover Sorten:

Multi-material multilayer plastic packaging (MMPP)


- Composites und Verbundverpackungen (z. B. Getränkekartonverpackungen, Fraktion 512)
- PPK aus LVP (Papier, Pappe, Kartonage aus Lebensmittelleichtverpackungen, Fraktion 550)

ANZEIGE





- Beschriftete Papiere und Kartonagen (z. B. Papierbecher- und Geschirr)
- Krafthaltige Papiere und Kartonagen (z. B. Sackpapiere)
- Hülsen und Hülsenwickelpapierprodukte
- Nassfeste Papiere (z. B. Etiketten)
- Release Liner/Silikonisierte Papiere
- Barrierepapiere, bestehend aus diversen Barrierschichten

 Diese Seite drucken / Print

Mit dem Kavitationsverfahren kann nahezu der vollständige Faseranteil aus diesen Materialien rückgewonnen werden. Des Weiteren kann die Technologie auch zur Behandlung und Reinigung von Kunststoffen eingesetzt werden, um die Kunststoffqualität zu verbessern (z. B. Entfernung aufgeklebter Papieretiketten, Folienreinigung, etc.).

Beim Kavitationsstofflöser (kurz: KSL) handelt es sich um ein innovatives und patentiertes System zur effizienten Trennung von Faser- und Verbundstoffen (bzw. Nichtfasermaterialien) durch das rein physikalische Wirkungsprinzip der gezielten Kavitationserzeugung für die Trennung der molekularen Verbindungen im Rohstoff. Das KSL-System besteht aus einem luftdicht verschließbaren Behälter mit einem Rührwerk (HC-Wendelrotor), welches durch einen energieeffizienten Direktantrieb betrieben wird, sowie einer Vakuumpumpe. Der Kavitationseffekt wird durch die Vakuumpumpe erzeugt, welche im Behälterinneren einen Unterdruck erzeugt. In Kombination mit einer Rotorumwälzung findet eine sehr effiziente Fasertrennung des Rohstoffes statt.

Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren:

- Signifikant geringerer, spezifischer Energieverbrauch (bis zu 50 Prozent Energieeinsparung)
- Kein Einsatz von Chemikalien oder Heißwasser notwendig
- Verarbeitung von MMPP und h2r-Rohstoffen
- Höhere Kosten- und Ressourceneffizienz durch verbesserte

(Vermeidung von Plastikmüll und Ressourcenschonung). Des Weiteren ist bei kontaminierten Rohstoffen eine Reduktion von Bakterienbildung und Hefepilzen feststellbar. Für den Betrieb des Recyclingwerks wird der Rohstoff als Ballenware (optional als lose Ware) angeliefert, entdrahtet und gelangt unter Wasserzugabe in den KSL. Durch das Kavitationsverfahren wird der Rohstoff in eine Faser- und Nichtfaserfraktion getrennt. Der gesamte Inhalt gelangt anschließend in die nachgeschaltete Anlagenperipherie.

- Endprodukt Faserstoff: Der Faserstoff gelangt nach der Separation vom Rejektstrom in weitere Reinigungs- und Entwässerungsstufen. Wahlweise fällt der Faserstoff nach einer finalen Trocknung als Faserstoffballen (Opt. 1) oder nach der ersten Entwässerung als Krümelstoff bzw. Schüttgut (Opt. 2) an.
- Endprodukt Rejekt: Die Rejektfraktion gelangt nach dem KSL in diverse Sortier- und Waschstufen und fällt wahlweise als verpresste und verdrahtete Ballenware oder als loses Schüttgut an. Die Rejektqualität entspricht den Voraussetzungen für eine werkstoffliche Weiterverarbeitung.
- Eine anschließende PolyAl-Aufbereitung kann von RT in einem Gesamtanlagenkonzept berücksichtigt werden.

Die folgenden Abbildungen gelten beispielhaft für die Verarbeitung von gebrauchten Getränkekartons und stammen aus einer bereits realisierten Faserstoffaufbereitungsanlage mit dem KSL-Konzept.



Eingangsmaterial:
 Ballenware oder lose Ware,
 zum Beispiel aus dem
 Gelben-Sack-System



Endprodukt Faserstoffballen:
 Fremdstoffanteil < 0,5 %;
 Opt. 1: Faserstoffballen
 (Trockengehalt > 70 %);
 Opt. 2: Krümelstoff
 (Trockengehalt > 40 %)



Endprodukt Rejektballen:
 Restfaseranteil < 5 %;
 Trockengehalt > 60 %

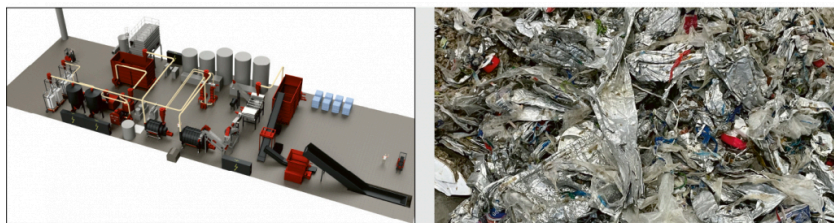


Partnerunternehmen bieten eine hocheffiziente closed-loop-Lösung für ein vollständiges Recycling von Verbundmaterialien an. Die nach dem RT-Prozess anfallenden Rejektmengen sind nahezu faserfrei und werden der PolyAl-Recyclinganlage direkt zugeführt.

Der Prozess im Detail:

1. Schritt: Schreddern und Zwischenlagern – zur Gewährleistung eines kontinuierlichen Prozesses
2. Schritt: Waschen und Separieren – Fasern, Verunreinigungen und Aluminium werden aussortiert
3. Schritt: Trocknen – über einen Zentrifugaltrockner
4. Schritt: Sichten – Separation von leichten- und schweren Kunststoffteilen
5. Schritt: Agglomerieren und Extrudieren – Herstellung der Endprodukte

Eine komplette closed-loop Lösung für Verbund- und MMPP-Materialien ist nun möglich. Es können Recyclingquoten von über 90 Prozent erreicht werden.



Aufbau einer PolyAl-Recycling Anlage (links) und Input-Material nach dem RT-Prozess (rechts; hier: PolyAl)

[<https://eu-recycling.com/wp-content/uploads/2025/04/repulping-3-0525.jpg>]

Projektansätze

Ulrich Neumüller skizzierte abschließend in seinem Vortrag beim INGEDE-Symposium ein potentielles Investitionsprojekt für eine Aufbereitungsanlage: Für ein autarkes Recyclingwerk („Greenfield“) mit einer Jahreskapazität von circa 40.000 Tonnen Inputmaterial werden Gesamtkosten von rund 15 Millionen Euro veranschlagt.



Transportkosten zur Rentabilitätssteigerung minimiert werden. Die Erlöse beim Betrieb einer solchen Recyclinganlage resultieren von der Zuzahlung – zum Beispiel für die Fraktionen 512 und 550 – als auch vom Faserstoffverkauf an die Papierindustrie.

Zunehmend können auch die zurückgewonnenen Verbundmaterialien (Folien) gewinnbringend veräußert oder zusätzlich durch weitere Anlagen (z. B. PolyAl-Aufbereitung) aufbereitet und als Rohstoff für erneute Kunststoffherstellung verwendet werden. Dadurch ist eine vollständige closed-loop Lösung gegeben.



[<https://eu-recycling.com/wp-content/uploads/2025/04/repulping-4-0525.jpg>]

Diese hocheffiziente Gesamtlösung von Repulping Technology und seinen Partnern erweist sich als besonders und ermöglicht es für Endkunden, die (PPWR-) Konformität der zukünftig geforderten Recyclingquoten zu erfüllen. Aufgrund der steigenden Anforderungen an die Recyclingfähigkeit von Verpackungen und die zugehörigen Recyclingquoten, zum Beispiel aus der PPWR-Gesetzgebung (geltend seit 26.01.2025), werden zunehmend solche Verwertungskapazitäten am Markt notwendig. Schon jetzt gibt es in Deutschland Engpässe wie bei der PPK aus LVP-Verwertung, welche mit der RT-Technologie hochqualitativ und effizient getrennt werden kann.

Die Vorgehensweise für die Zusammenarbeit mit der Repulping Technology GmbH & Co. KG:

- Ausarbeitung einer technischen und kaufmännischen Machbarkeitsstudie (Technische Anlagenkonzeption mit



Interessierte wenden sich für weitere Informationen bitte direkt an
Ulrich Neumüller: u.neumueller@repulpingtechnology.com

repulpingtechnology.com [<https://repulpingtechnology.com/>]

(Erschienen im EU-Recycling Magazin 05/2025, Seite 12, Fotos:
Repulping Technology GmbH & Co. KG)

👁 405

Artikel teilen



Das könnte Sie auch interessieren

