



Die neue PiXARGUS
ProfilControl 7 XLine
Schlank. Flexibel.
Wirtschaftlich.

**IN
SPECT
MORE**

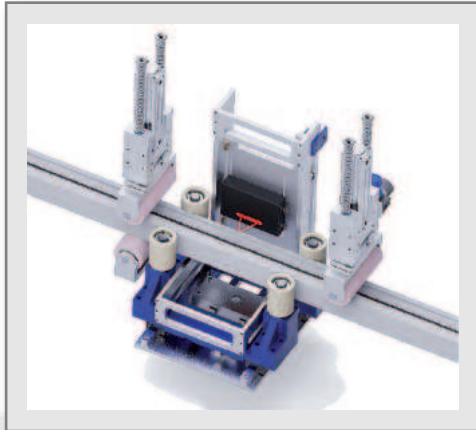


Inline-Qualitätskontrolle für die Extrusion. Oberfläche und/oder Geometrie.

www.pixargus.de/xline



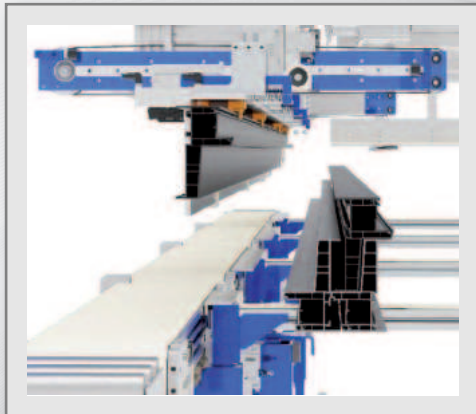
Stein Profilstapelautomat



Profil-Längenmessung während der Extrusion

Durch Messsensoren wird die IST-Länge von jedem Profil ermittelt.

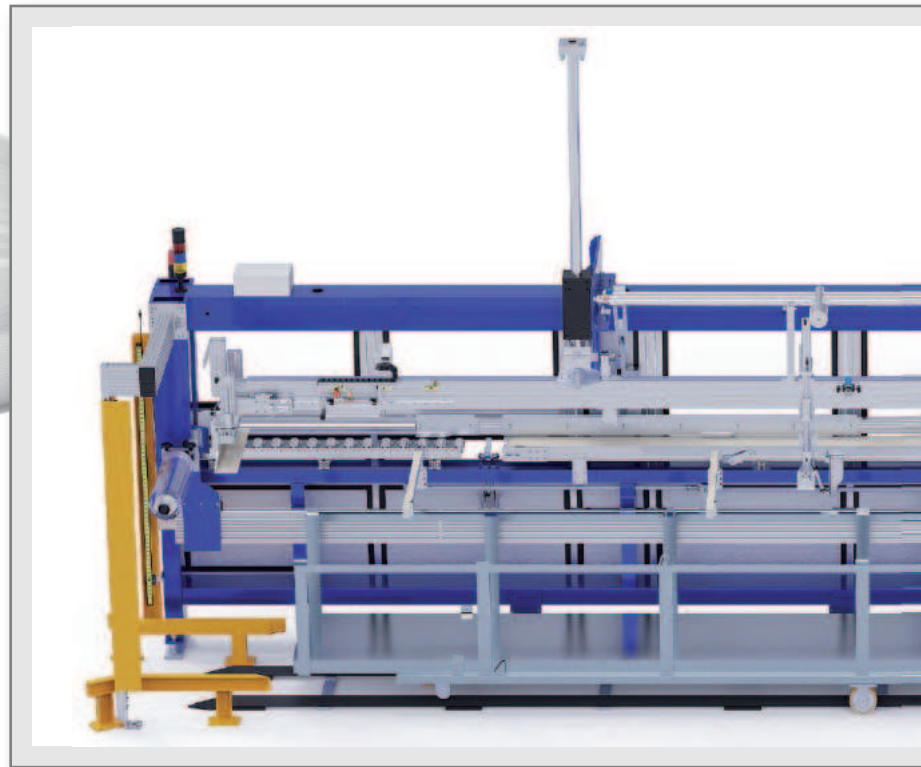
Da der Profilstapelautomat mit der Profiltrennung kommunizieren kann, ist es möglich kürzeste GUT-Längen zu produzieren und dadurch Material einzusparen.



Stapelung besonderer Profile

Stein Maschinenbau bietet technische Lösungen zur Stapelung schwerer und großer Monoblockprofile.

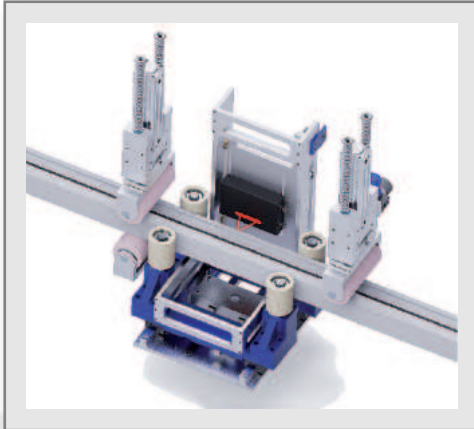
Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrung können außergewöhnliche Profilgeometrien oder besondere Lagenbilder auf ihre automatisierte Stapelung evaluiert werden.



Kassettenspreizung

Mithilfe einer Kassettenspreizung ist es möglich dieselbe Packungsdichte der Handverpackung zu realisieren.

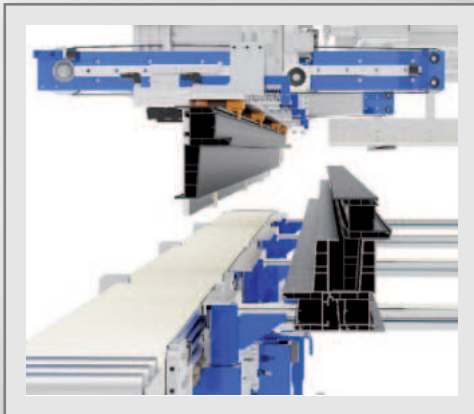
Stein Profilstapelautomat



Profil-Längenmessung während der Extrusion

Durch Messsensoren wird die IST-Länge von jedem Profil ermittelt.

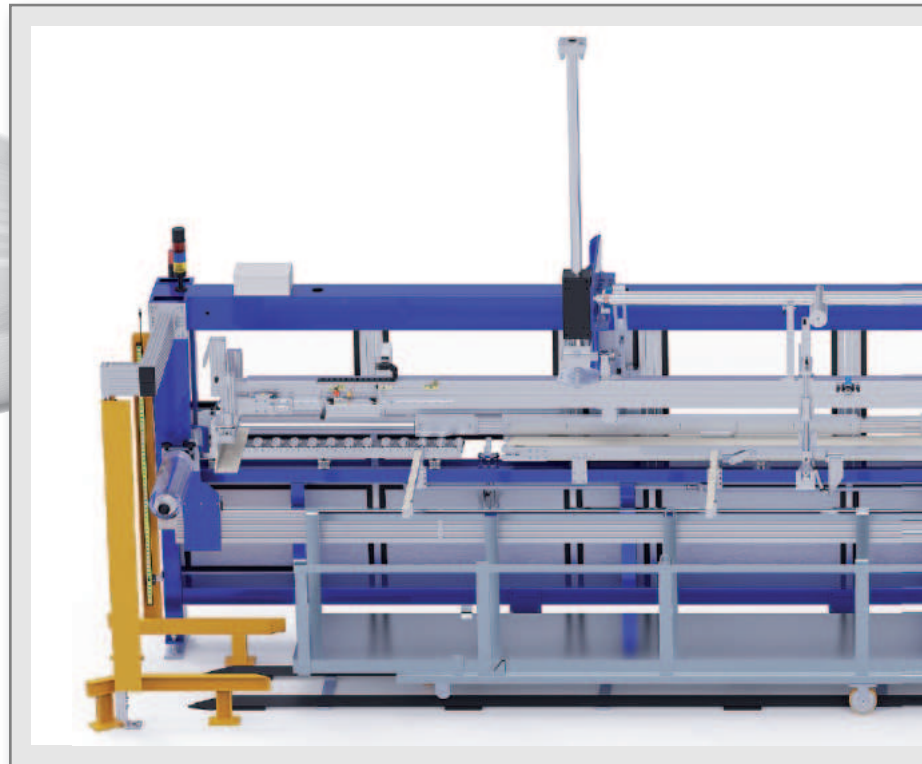
Da der Profilstapelautomat mit der Profiltrennung kommunizieren kann, ist es möglich kürzeste GUT-Längen zu produzieren und dadurch Material einzusparen.



Stapelung besonderer Profile

Stein Maschinenbau bietet technische Lösungen zur Stapelung schwerer und großer Monoblockprofile.

Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrung können außergewöhnliche Profilgeometrien oder besondere Lagenbilder auf ihre automatisierte Stapelung evaluiert werden.



Kassettenspreizung

Mithilfe einer Kassettenspreizung ist es möglich dieselbe Packungsdichte der Handverpackung zu realisieren.



Made in
Germany

Inhalt / Content

<i>PIXARGUS GmbH</i> <i>CiTEX Group Company</i> <i>www.pixargus.de</i>	Titel
<i>Firmen in diesem Heft / Firms in this issue</i>	06
<i>Impressum</i>	07
<i>Branche intern / Industry Internals</i>	08
Extrusionstechnik – Anwenderbericht Output steigern und Energieverbrauch senken – Deutlich weniger Bandabrisse bei der Umreifungsband-Produktion	22
Extrusionstechnologie, Recycling Extruder und Siloentgasung EcoFresh für lebensmitteleigliche Recompounds	24
Extrusionswerkzeuge Hauseigener Werkzeugbau als Mehrwert-Faktor	26
Blasfolie – Aus der Forschung Schrumpfungsvorhersage bei der Herstellung von Blasfolie auf Rezyklat- basis mithilfe eines KI-basierten Soft-Sensors	28
MO's Corner – Serie mit Tipps und Tricks <i>Was bedeutet "loss-in-weight" bei Differentialdosierwaagen?</i>	34
Fakuma 2026 – Vorbericht / Preview	36
<i>kompakt</i>	42
RECYCLING – Regelmäßige Rubrik im Magazin EXTRUSION	47

6/2026

Titel

Seit mehr als 25 Jahren entwickelt, produziert und vertreibt PiXARGUS Systeme für die optische Inline-Vermessung und -Oberflächeninspektion. Die innovativen Lösungen ermöglichen eine präzise und effiziente Produktion kontinuierlich extrudierter Langprodukte wie Profile, Schläuche, Rohre und Kabel. Als mittelständisches Unternehmen zählt man zu den weltweit führenden Anbietern im Bereich der optischen Inline-Qualitätskontrolle.

Systeme von PiXARGUS werden heute im 24/7-Fertigungsbetrieb in den Branchen Automotive, Medizin, Bauwesen & Konstruktion sowie in der Konsumgüterindustrie eingesetzt. Als Unternehmen der CITEX Gruppe gestaltet man die Zukunft der Extrusionstechnologie. Das globale Netzwerk hochspezialisierter Partner bündelt führendes Fachwissen, neueste Innovationen und wertvolle Ressourcen. Gemeinsam schafft man wegweisende Lösungen, die den Kunden einen entscheidenden Mehrwert bieten – heute und in Zukunft.

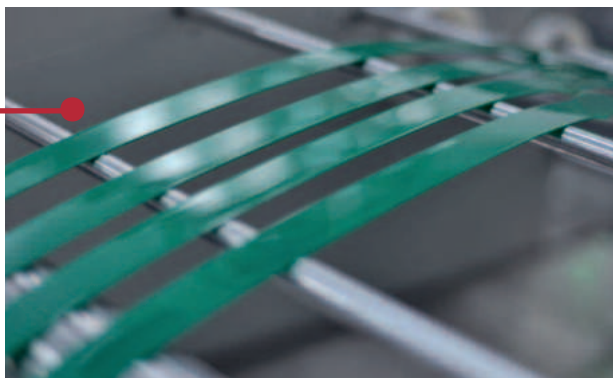
Der Firmensitz befindet sich in Würselen bei Aachen und verfügt über eine Niederlassung in den USA sowie technische Vertretungen weltweit.

*PiXARGUS GmbH, A CITEX Group Company
Monnetstr. 2, 52146 Würselen, Deutschland
T +49.2405.47908-0, www.pixargus.de, sales@pixargus.de*



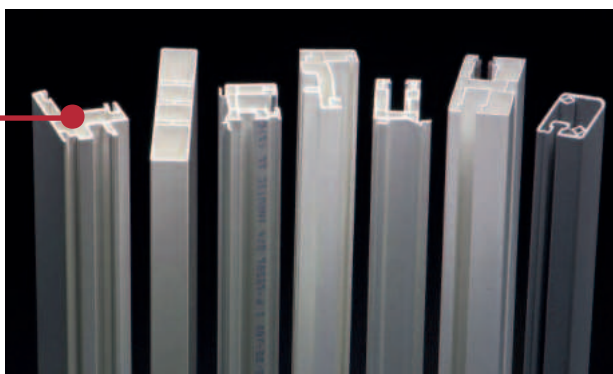
22

Der tschechische Verpackungsspezialist UNIPACK hat seine Produktionslinie für Polyester-Umreifungsbänder modernisiert und einen bestehenden Extruder durch eine OMNI-Extrusionsanlage von Gneuss ersetzt. Seit Anfang 2026 ist die neue Anlage erfolgreich im Betrieb



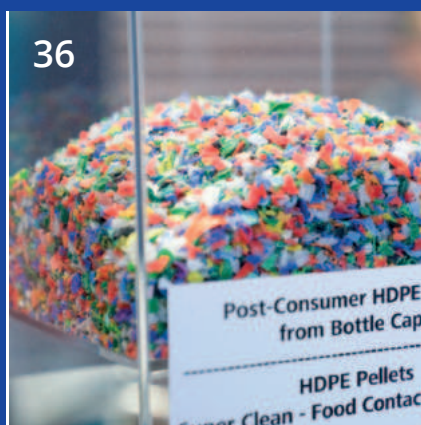
26

Der hauseigene Werkzeugbau gehört fest zur DNA des Profilherstellers SLS. Im Laufe seiner über 40-jährigen Firmengeschichte hat das Unternehmen seine Leistungsfähigkeit rund um die Konstruktion und Fertigung von Extrusionswerkzeugen konsequent erweitert



Firmen in diesem Heft – *Firms in this Issue*

A nton Paar	43	L&R Kältetechnik	19
Anuga FoodTec 2027	9	M AAG	20, 25
B ASF	51	Messe Düsseldorf	8
BERNEX	17	M o's Corner	34
Brückner	16	motan	13
Business Upper Austria	52	N ext Generation Group	21
C operion	24	NürnbergMesse	10
D KA	14	P iXARGUS	Titel
E REMA	49	POWTECH TECHNOPHARM 2026	10
ERGE	15	PROMIX Solutions	39
Extrusion Global / VM Verlag	U3, U4	R EA Jet	41
F akuma 2026	36	Reifenhäuser	21
Fraunhofer CCPE	43	Rewindo	52
G etecha	37	S chall, P.E.	36
Gneuß	22	SKZ	15, 18, 42
H ellweg Maschinenbau	9	SLS	26
Hosokawa Alpine	18	SML	45
I CMA	33	Stein Maschinenbau	U2+03
IKV-Aachen	28	V DI ZRE	12
interpack 2029	8	VDMA	11
K oelnmesse	9	VinylPlus Deutschland	14
Kunststoff-Initiative Bonn/Rhein-Sieg	11	W einreich	11
L indner-Recyclingtech	48	Z ambello	7
Lindner Washtech	48	ZwickRoell	44





VM Verlag GmbH:
Im Mediapark 5, 50670 Köln

VM Verlag GmbH – Redaktion / Editorial Office + Layout:
Postfach 50 18 12, D-50978 Köln
Bettina Jopp-Witt M.A.
(Editor-in-Chief EXTRUSION, EXTRUSION International,
EXTRUSION Asia Edition)
T.: +49 221 5461539,
b.jopp-witt@vm-verlag.com, redaktion@vm-verlag.com

VM Verlag GmbH – Anzeigen + Vertrieb / Sales + Distribution:
Postfach 50 18 12, D-50978 Köln
Dipl.-Ing. Alla Kravets (Administration)
T.: +49 2233 9498793, e-mail: a.kravets@vm-verlag.com
Martina Lerner (Sales)
T.: +49 6226 97 15 15, e-mail: lerner-media@t-online.de
Tanja Bolta (Sales)
T.: +49 152 05626122, e-mail: t.bolta@vm-verlag.com

32. Jahrgang/Volume – Erscheinungsweise / Frequency:
8 Mal im Jahr / 8 issues a year, ISSN 2190-4774

Abonnement / Subscription:
Jahresabonnement: Euro 360,- inkl. MwSt. jeweils inkl.
Versandkosten.
Ein neues Abonnement kann innerhalb von 14 Tagen
widerrufen werden.
Das Abonnement verlängert sich automatisch zu diesen
Bedingungen um ein Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor
Jahresende schriftlich gekündigt wird.

Druck + Auslieferung / Printing + Delivery:
maincontor GmbH
Dr.-Gammert-Str. 13a, D-63906 Erlenbach
T.: +49 937294810811, e-mail: info@frankhohmann.com
www.maincontor.de



Organ des Masterbatch
Verbandes

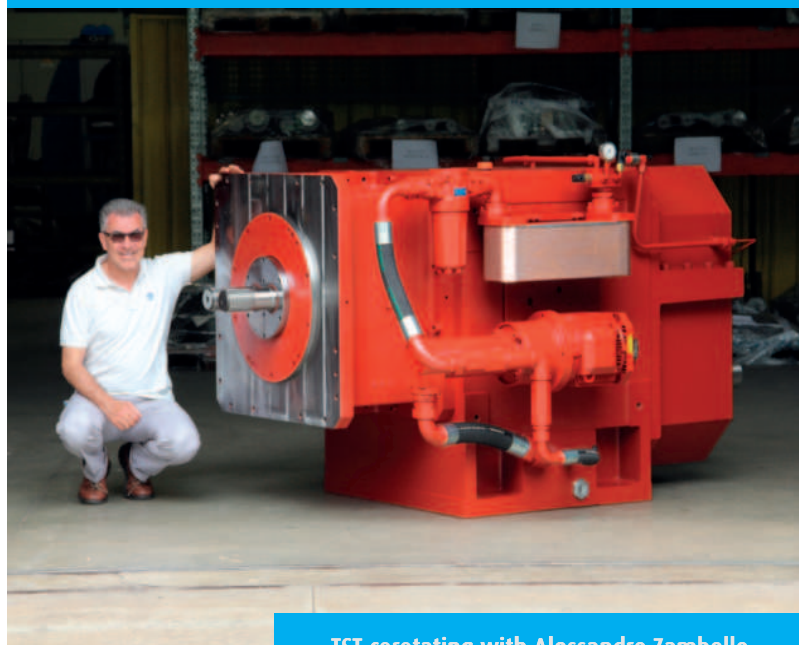
Verlagsvertretungen / Representatives:



JAPAN
T.: +81 (3) 32732731
extrusion@tokyopr.co.jp



CHINA & ASIA
T.: +86 13602785446
maggeliu@ringiertrade.com
T.: +886-913625628
sydneylai@ringiertrade.com
T.: +852-9648-2561
octavia@ringier.com.hk



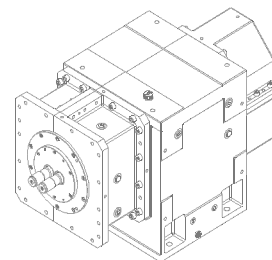
TST corotating with Alessandro Zambello

TST corotating

In 2002 we designed and produced
the first gearbox TST corotating.

Today, 18 years later, the new version
TST HD (High Torque Density) is one
of the most performing gearbox for
corotating twin screw extruders
available in the market.

Beware of imitations



*a Family Company
since 1957, made in Italy*



ZAMBELLO group
Advanced technology for extruders
www.zambello.com



Analytik in der Polymertechnik

23. - 24. 09. 2026

Würzburg / Germany

www.skz.de

Digital Innovation Days 2026

28. - 29. 09. 2026

Würzburg / Germany

www.skz.de

POWTECH TECHNOPHARM 2026

29. 09. - 01. 10. 2026

Nuremberg / Germany

www.powtech-technopharm.com

Fakuma 2026

13. - 17. 10. 2026

Friedrichshafen / Germany

www.fakuma-messe.de

Biokunststoffe

26. - 27. 10. 2026, Online

www.skz.de/bildung/kurs/online-kurs-biopolymere-eigen-schaften-und-anwendungen

Processing PVC – Technologie und Anwendung

10. - 11. 11. 2026

Würzburg / Germany

www.skz.de

Rheologie für Kunststoff-verarbeiter

17. 11. 2026

Würzburg / Germany

www.skz.de/bildung/kurs/rheologie-fuer-kunststoff-verarbeiter

wire India und Tube India 2026

30. 11. - 02. 12. 2026

Mumbai / India

www.wire-india.com

www.tube-india.com

24. Inno-Meeting

16. 02. 2027

Osnabrück / Germany

interpack 2029 – Frühsommertermin und neues Laufzeitmodell



Die Begeisterung nach der interpack 2026 ist noch immer spürbar: Intensive Begegnungen, starke Geschäfte und viele Impulse wirken nach. Gleichzeitig richtet sie den Blick nach vorne: Für 2029 stellt die interpack mit einem neuen Termin und einem weiterentwickelten Laufzeitmodell die Weichen für die Zukunft.

Die nächste interpack findet vom **10. bis 15. Juni 2029** statt. Damit rückt die Weltleitmesse für Processing & Packaging in den Frühsommer und geht mit einer neuen Tagefolge an den Start: sechs Messetage von Sonntag bis Freitag. Die interpack schärft so ihr Format und trägt der Entwicklung Rechnung, dass internationale Leitmessen heute noch stärker auf Effizienz und hochwertige Kontakte ausgerichtet sein müssen.

„Die interpack ist die wichtigste Plattform ihrer Branche. Aus dieser Position heraus entwickeln wir sie konsequent weiter. Wir hören genau hin, was Aussteller, Besucherinnen und Besucher brauchen, und schaffen ein Format, das ihren Messeerfolg noch stärker unterstützt. Das ist ein erstes sichtbares Zeichen. Weitere Neuerungen werden folgen“, sagt Thomas Dohse, Director der interpack, zu den Plänen für 2029.

Die Anpassung basiert auf intensi-

ven Gesprächen mit den ausstellenden Unternehmen und wurde gemeinsam mit dem Beirat der interpack sowie internationalen Branchenverbänden ausführlich beraten. Sie greift den vielfach geäußerten Wunsch nach einer kompakteren Laufzeit auf, die hochwertige Kontakte und eine gezieltere Nutzung der Messezeit in den Mittelpunkt stellt. Durch die Tagefolge von Sonntag bis Freitag verbindet die interpack eine hohe internationale Reichweite mit höherer Effizienz für Aussteller und Besucher.

Der Frühsommertermin passt zur besonderen Energie der interpack: Wege, Außenflächen und das gesamte Gelände werden dann wieder zu belebten Orten der Begegnung. So entsteht ein Branchentreffpunkt, der den Festivalcharakter für die globale Processing & Packaging-Community noch einmal unterstreicht.

Der enge Austausch mit der Branche und die Fähigkeit, flexibel auf neue Entwicklungen zu reagieren, bleiben zentrale Erfolgsfaktoren der interpack.

► Messe Düsseldorf GmbH
www.interpack.de

Anuga FoodTec 2027 – Smarte Technologien auf dem Kölner Messegelände

Daten werden zu einem zentralen Faktor der Lebensmittelproduktion und verändern die Rolle der Anlagenbauer grundlegend. Vom reinen Maschinenlieferanten entwickeln sie sich zunehmend zu strategischen Partnern für die datenbasierte Produktionsoptimierung mit klarem Mehrwert. Sie werden zu Service- und Integrationspartner*innen, Technologie-Enablern, Hygiene-Experten und Innovationsmotoren. Zusammengefasst: Maschinenbauer sind heute Schlüsselakteure der digitalen Transformation. Wie sich dieser Wandel konkret gestaltet, zeigt die Anuga FoodTec vom **23. bis 26. Februar 2027 in Köln**.

Anlagenbauer werden zu Datenpartnern: Mit der zunehmenden Digitalisierung wandelt sich auch die Rolle der Maschinen- und Anlagenbauer. „Die datenbasierte Produktion geht weit über die reine Erfassung von Maschinendaten hinaus. Entscheidend ist die intelligente Verknüpfung, Interpretation und Nutzung dieser Daten entlang der gesamten Wertschöpfungskette“, sagt Carola K. Herbst, stellvertretende Geschäftsführerin des Fachzentrums Landwirtschaft und Lebensmittel der DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft).

Plattformlösungen, wie sie auf der Anuga FoodTec präsentiert werden, ermöglichen es, heterogene Datenquellen aus Maschinen, Sensoren und IT-Systemen zusammenzuführen und in aussagekräftige Analysen zu überführen. So setzt Krones auf vernetzte Systeme, die eine durchgängige Transparenz in Abfüll- und Verpackungslinien ermöglichen und zur Steigerung der Gesamtanlageneffektivität beitragen. Einen vergleichbaren Ansatz verfolgt auch die Bühler Group: Durch die Vernetzung von Maschinen und die Auswertung von Prozessdaten entstehen neue Möglichkeiten zur kontinuierlichen Optimierung von Produktionsprozessen.

KI unterstützt Entscheidungen im Betrieb: Im Mittelpunkt steht dabei nicht die Automatisierung allein, sondern die gezielte Unterstützung von Fach-

kräften. Produktionsprozesse lassen sich stabiler steuern, Qualitätsschwankungen reduzieren und Zusammenhänge, etwa zwischen Rohstoffqualität und Endprodukt, besser verstehen. „Entscheidend ist, dass Unternehmen aus aussagekräftigen Daten konkrete Handlungsschritte ableiten können“, so Carola K. Herbst.

Das Rahmenprogramm der Anuga FoodTec setzt genau hier an und vertieft diese Themen. Unter dem Motto „*Navigate Complexity. Smart. Safe. Sustainable.*“ werden zentrale Fragestellungen der Branche in Vorträgen, sogenannten Deep Dives, und interaktiven Formaten wie der Open Expert Stage aufgegriffen und weitergeführt. In Keynotes und Panel-Diskus-

sionen erörtern Vertreter aus Industrie, Politik und Wissenschaft grundlegende Fragen der digitalen Transformation.

Wie datenbasierte Entscheidungen konkret in der Praxis umgesetzt werden, zeigen aktuelle Entwicklungen aus der angewandten Forschung. So wird am Fraunhofer IVV die adaptive Reinigung vorangetrieben. Ziel ist es, klassische, auf Worst-Case-Szenarien ausgelegte Reinigungsprozesse durch bedarfsgerechte Verfahren zu ersetzen. Mithilfe optischer Sensorik wird der Verschmutzungszustand der Anlage in Echtzeit erfasst.

► Koelnmesse GmbH
www.anugafoodtec.de

Smart Control optimiert Schneidmühlen

 **Stand A1-1005**



- spart Energie
- maximiert Durchsatz
- schneller ROI
- minimiert Wartung



www.hellweg-granulators.com

POWTECH TECHNOPHARM 2026 – *Intensiv, interaktiv, smart*

Vom **29. September bis 1. Oktober 2026** präsentiert die POWTECH TECHNOPHARM in Nürnberg ein vielseitiges Programm für die Prozessindustrie. Im Fokus stehen Pharma Processing, Lebensmittelverarbeitung, KI-gestützte Prozessführung, Nachhaltigkeit und Sicherheit – sowie ideale Bedingungen für Wissenstransfer, Networking und neue Geschäftskontakte.

Viel Raum und Zeit für den interdisziplinären und internationalen Austausch bietet die POWTECH TECHNOPHARM auch 2026 wieder. Dabei setzen zahlreiche Verbände Impulse für Wissen, Vernetzung und Sicherheit. Wertvolle Informationen zu Auslandsmärkten erwartet die Teilnehmer des Treffens der internationalen Schüttgutverbände am 29. September 2026. Vertreter der Verbände aus Deutschland, Großbritannien, Spanien, den Niederlanden und Japan informieren über Geschäfts- und Kooperationsmöglichkeiten. Darüber hinaus gibt es auf dem Pavilion DSIV Process Solutions in Halle 7 vielfältige Möglichkeiten, innovative Schüttguttechnik aus dem Angebot der Mitglieder des Deutschen Schüttgut-Industrie Verbands kennenzulernen.

Auf der VDMA-Sonderschau in Halle 7 präsentieren sich die Fachverbände Allgemeine Lufttechnik und Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate wieder zusammen mit Mitgliedsunternehmen. Diesmal setzt der Verband unter dem Motto „Clean Air – Smart Processing“ thematische Schwerpunkte auf eine nachhaltige, emissionsarme Produktion und die intelligente, digital unterstützte Prozessführung.

Einen weiteren Treffpunkt mit „Knalleffekt“ bieten täglich zwei Live-Demonstrationen zum Schutz vor Staubexplosionen. Für den intensiven fachlichen Austausch treffen sich internationale Fachleute auf dem IND EX® Explosion Safety Forum am 1. Oktober 2026. Die Teilnehmer erwartet ein informatives Vortragspro-



(Copyright: NürnbergMesse / Frank Boxler)

gramm zu praktischem Explosionsschutz, Standards und neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen aus groß angelegten Explosionstests.

Pavilions thematisieren Zukunftsmärkte: Drei Pavilions legen den Fokus diesmal auf Recycling, pharmazeutische Verfahrenstechnik sowie die Vernetzung mit Playern aus Schlüsselmärkten wie Südamerika und Asien. Das Pavilion-Format hat bei der POWTECH TECHNOPHARM bereits Tradition. Es bietet eine unkomplizierte Teilnahme für Aussteller, die ihre Kompetenz für ein besonderes Schwerpunkt-Thema im passenden Umfeld herausstellen wollen. Der Pavilion Recycling-in-Focus trägt der wachsenden Bedeutung der Kreislaufwirtschaft mit den geeigneten Technologien Rechnung. Auf dem Pavilion PROCESSING ALLIANCE können Besucher Aussteller der POWTECH TECHNOPHARM-Schwester-Veranstaltungen in Brasilien, Griechenland und China kennenlernen und internationale Kontakte knüpfen.

Für technische Innovation steht darüber hinaus auch in diesem Jahr der Gemeinschaftsstand „Young Innovators“, auf welchem Startups und junge Unternehmen sich und ihr Angebot vorstellen.

Expertenforum: Denkanstöße, Innovationen, Diskussionen: Täglich um 10 Uhr starten die Fachvorträge im EXPERT FORUM in Halle 7. Vorträge im EXPERT FORUM widmen sich unter anderem den übergreifenden Themen Future of Processing, Safety & Security, Smart Industry, Anlagenbau und Verfahrenstechnik sowie Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Teilnehmer erhalten dort auch Anregungen zur zukunftsicheren Energieversorgung, zur Materialfluss-Optimierung für die Produktion von morgen und zur KI-gestützten Maschinendiagnostik und Prozessführung.

WOMEN4PROCESSING: zweite Runde für starke Frauen: Bereits zum zweiten Mal findet das Treffen von WOMEN4PROCESSING auf der Messe statt. Im vergangenen Jahr startete das neue Netzwerkformat für Frauen aus der Prozesswelt. Seitdem vernetzen sich Frauen aus Industrie und Wissenschaft, aus Forschung und Entwicklung, aus Marketing und Vertrieb bei WOMEN4PROCESSING – online über die entsprechende LinkedIn-Gruppe und am 30. September 2026 wieder real auf der POWTECH TECHNOPHARM.

► NürnbergMesse GmbH
www.powtech-technopharm.com

Ausbildungsstart 2026 – Kontinuierliche Nachwuchsarbeit zeigt Wirkung

Noch vor wenigen Jahren standen viele Unternehmen der Kunststoffbranche vor der Herausforderung, geeignete Bewerberinnen und Bewerber für ihre Ausbildungsplätze zu finden. Ausbildungsplätze blieben teilweise unbesetzt oder mussten mehrfach ausgeschrieben werden. Pünktlich zum Beginn des neuen Ausbildungsjahres am 1. August zeigt sich nun eine erfreuliche Entwicklung: Die Unternehmen der Kunststoff-Initiative Bonn/Rhein-Sieg berichten über nahezu alle Ausbildungsberufe hinweg von einem gestiegenen Interesse junger Menschen an ihren Ausbildungsangeboten.

„Nachwuchsgewinnung ist keine Aufgabe, die sich von heute auf morgen lösen lässt. Wer junge Menschen erreichen möchte, muss ihnen Perspektiven aufzeigen und kontinuierlich den Dialog mit ihnen suchen. Genau das tun die Unternehmen der Kunststoff-Initiative seit vielen Jahren gemeinsam“, erläutert Peter Kuhne, Gesellschafter der Kuhne Group, Sankt Augustin, die alle Ausbildungsplätze besetzen konnte.

Die positive Entwicklung ist das Ergebnis einer langfristig angelegten Nachwuchsarbeit der Unternehmen. Ziel der gemeinsamen Aktivitäten ist es, jungen Menschen die Vielfalt und Zukunftsfähigkeit der Kunststoffbran-

che näherzubringen und ihnen authentische Einblicke in die Arbeitswelt der Unternehmen zu ermöglichen.

Ein wichtiger Baustein ist dabei das Format „Jump-in – Berufe live“. SchülerInnen und Schüler erhalten hier die Möglichkeit, Unternehmen unmittelbar kennenzulernen und Ausbildungsberufe in der Praxis zu erleben.

Die Unternehmen der Kunststoff-Initiative Bonn/Rhein-Sieg freuen sich über das gestiegene Interesse junger Menschen an den vielfältigen Ausbildungsmöglichkeiten der Branche. In vielen Unternehmen konnten die angebotenen Ausbildungsplätze vollständig besetzt werden, eine Entwicklung, die vor wenigen Jahren noch nicht selbstverständlich war. Die Verantwortlichen sehen darin einen Erfolg der gemeinsamen Aktivitäten der vergangenen Jahre, zu denen unter anderem die verstärkte Präsenz in den sozialen Netzwerken, Kurzvideos sowie Formate zur Berufsorientierung gehören. Gleichzeitig sind sie sich einig, dass die Nachwuchsgewinnung eine Daueraufgabe bleibt, die nur im gemeinsamen Schulterschluss von Unternehmen, Schulen und weiteren Partnern gelingen kann.

► Kunststoff-Initiative Bonn / Rhein-Sieg
<https://kunststoff-initiative.com>

Starker globaler Fußabdruck sichert Zukunftsrolle

Die weltweite Kunststoffproduktion wächst seit Jahrzehnten kontinuierlich – getragen von steigender Nachfrage in Verpackung, Mobilität, Medizintechnik und Elektronik. Kunststoff hat sich damit zu einem der wichtigsten industriellen Werkstoffe entwickelt.

Diese Entwicklung spiegelt sich jedoch nicht im Maschinen- und Anlagenbau wider. Während die Nachfrage nach Kunststoff steigt, geraten die Hersteller von Produktionsanlagen zunehmend unter Druck. Steigende Kosten, sinkende Margen und

Seit über 45 Jahren entwickeln und fertigen wir Sondermaschinen, Kühlmaschinen und Temperiergeräte für alle Kundenanforderungen. Dabei steht höchste Effizienz, maximale Laufzeit und eine umfassende Projektbetreuung im Vordergrund.



KÜHLEN

Radialkühlmaschinen
Pumpentankanlagen
Split-Kühlmaschinen
Außen aufstellung
Carbonat-Ausfällung
Kompaktkühlanlagen
Container-Kühlanlagen



TEMPERIEREN

Thermalölanlagen
Großtemperierung
Wasser-Temp.geräte
Temperiersysteme
gasbeh. Temperieranlagen



SONDER- MASCHINEN

Wasserbehandlung
Carbonat-Ausfällanlagen
Durchflussmessgeräte
Heiz-/Kühlkombinationen
Reinraumtechnik
Prüf- und Testanlagen
Werkzeug-Konditionierung

ZUVERLÄSSIG



Besuchen Sie uns vom
12. – 16. Oktober 2026 auf der
Fakuma in Friedrichshafen
Halle A4 · Stand A4-4212

Weinreich
KÜHLEN UND TEMPERIEREN

Weinreich Industriekühlung GmbH
Hohe Steinert 7
D-58509 Lüdenscheid

Tel.: 02351 9292-92
info@weinreich.de
www.weinreich.de



ein immer intensiverer globaler Wettbewerb – insbesondere durch Anbieter aus China – verändern die Spielregeln in der Branche grundlegend.

Das gesamtwirtschaftliche Umfeld ist für den Kunststoff- und Gummimaschinenbau weiterhin anspruchsvoll, da die Unternehmen nicht nur mit einer konjunkturellen Delle, sondern mit einer strukturellen Krise zu kämpfen haben. Der Start in das Jahr 2026 verlief holprig: Im ersten Quartal ging der Auftragseingang preisbereinigt um 5 Prozent zurück, der Umsatz lag um 3 Prozent unter dem Vorjahresniveau.

Für den weiteren Jahresverlauf zeichnet sich jedoch eine Stabilisierung ab. Insbesondere aus Asien und Amerika werden wieder zunehmend Impulse erwartet, die den schwachen Jahresauftakt zumindest teilweise ausgleichen können. Der Fachverband Kunststoff- und Gummimaschinen rechnet für 2026 mit einer Seitwärtsbewegung – die Umsatzentwicklung dürfte sich im Bereich von ± 0 Prozent einpendeln.

Insgesamt gibt es Anzeichen für eine Fortführung der positiven Dynamik in Amerika und Asien, die für 2027 ein leichtes Wachstum für den Kunststoff- und Gummimaschinenbau erwarten lässt. Die USA sind trotz aller Widrigkeiten wie zum Beispiel beim Thema Zölle ein stabiler Anker mit robuster Nachfrage aus den Bereichen Verpackung und Medizintechnik und China bleibt – getragen von einer weiter wachsenden Mittelschicht – eines der Zentren des globalen Kunststoffverbrauchs mit positiven Auswirkungen auf die Maschinennachfrage.

Für die Kunststoff- und Gummimaschinenbauer gilt, die Chancen des auf der Materialseite wachsenden Marktes zu nutzen. Sie müssen nun die Weichen für die Zukunft stellen, um sich im hochkompetitiven, margensensiblen Umfeld zu behaupten. Hochtechnologie und Qualitätsführerschaft sind weiterhin essenziell. In der Technologie sind Digitalisierung/KI und Automatisierung die treibenden Kräfte. Vernetzung und Datenfluss über die gesamte Wertschöpfungskette bringen neue Ge-

schäftsmodelle hervor und schaffen Mehrwert, doch ohne strukturelle Veränderungen ist der Preisdruck nicht zu stemmen.

Heute müssen auch die Produktions- und Vertriebsstrukturen neu gedacht und viel stärker global organisiert werden. Die deutschen und europäischen Technologieanbieter müssen sich noch intensiver auf die Mentalitäten und Marktbedürfnisse der jeweiligen Absatzregion einstellen, um das, was ihre Kunden dort brauchen, anbieten zu können – und das zu wettbewerbsfähigen Preisen.

Sandra Füllsack, Vorstandsvorsitzende des Fachverbandes Kunststoff- und Gummimaschinen, appelliert anlässlich der VDMA-Jahrestagung: „Konsequentes Handeln ist unerlässlich für unsere Industrie, wenn wir uns im weltweiten Wettbewerb auch in Zukunft behaupten wollen. Wir stehen für Qualitätsführerschaft, für innovative Technologie. Wir treiben Digitalisierung und Automatisierung in der Produktion voran. Die ist heute mehr denn je auch zukunftsentscheidend für unsere Kunden. Um unseren Anspruch wirtschaftlich umsetzen zu können, müssen wir in unseren Unternehmen eine sinnvolle Allokation von Produktionsleistung herstellen. Wir müssen unsere Produktionskapazitäten in Europa anpassen und gleichzeitig in unseren Wachstumsmärkten stärker präsent sein und den Marktlogiken vor Ort folgen. Das gilt vor allem für Asien und die USA!“.

Europa und China sind die Treiber der Transformation hin zu nachhaltigeren Produktions- und Materialkreisläufen. Der ökologische Gedanke steht nicht mehr allein im Fokus, Kunststoffrecycling entwickelt sich zu einem zentralen Hebel für mehr Resilienz, da es die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen reduziert und langfristig Versorgungssicherheit schafft.

Regulatorische Anforderungen in beiden Regionen werden diese Entwicklung zusehends verstärken und die notwendigen Impulse in die noch schwächelnde Konjunktur beim Kunststoffrecycling geben.

Die internationale Aufstellung der Branche bleibt ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. VDMA-Mitgliedsunternehmen betreiben weltweit über 2.600 Auslandsniederlassungen – teilweise mit Produktion – in wichtigen Märkten wie China, Indien und den USA. Ergänzt wird dies durch ein Netz internationaler VDMA-Büros, die die Unternehmen vor Ort unterstützen.

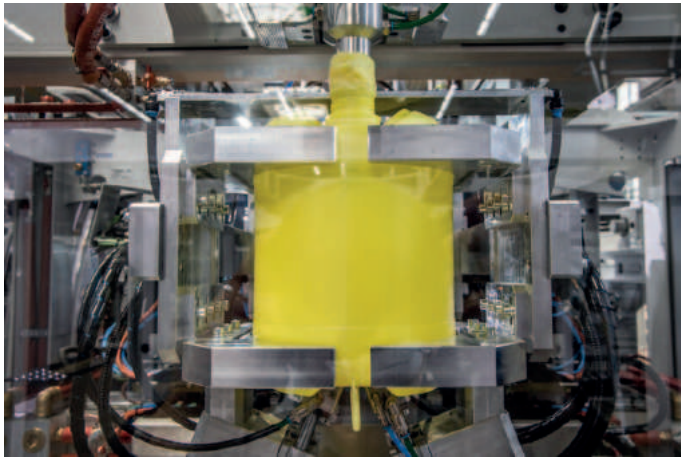
„Die Branche bewegt sich in einem herausfordernden Umfeld, zeigt aber gleichzeitig ihre hohe Anpassungsfähigkeit und globale Aufstellung“, betont Verena Thies, Vize-Präsidentin des VDMA. „VDMA-Mitgliedsunternehmen und Verband bilden ein starkes, weltumspannendes Netzwerk, das Wissen bündelt und regionale Märkte gezielt erschließt.“

► VDMA e.V.
Kunststoff- und Gummimaschinen
vdma.eu

Kreislaufwirtschaft in der Kunststoffbranche – *Potenziale konsequent nutzen*

Kunststoffverpackungen müssen ab 2030 bis zu 35 Prozent recyceltes Material enthalten, so sieht es die EU-Verpackungsverordnung (PPWR) vor. Gleichzeitig prognostizieren Studien bereits heute eine Versorgungslücke von bis zu 860.000 Tonnen Kunststoffzyklus, selbst wenn erhebliche

Investitionen in Recyclingkapazitäten fließen. Diese Schere zwischen regulatorischem Anspruch und industrieller Realität ist Ausgangspunkt des neuen VDI ZRE-Kurzpapiers „Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz in der kunststoffverarbeitenden Industrie“.



Um EU-Rezyklatquoten ab 2030 zu erfüllen, müssen Unternehmen ihre Produktionsprozesse gezielt auf den Einsatz von Kunststoffrezyklaten ausrichten – unterstützt durch digitale Assistenzsysteme und wertschöpfungsstufenübergreifende Kooperationen (© VDI ZRE)

Rückläufige Verarbeitung und stagnierende Digitalisierung: Im Jahr 2023 wurden in Deutschland rund 12,8 Millionen Tonnen Kunststoffe verarbeitet, 8,5 Prozent weniger als noch 2021. Die eingesetzten Rezyklate stiegen zwar um 6,2 Prozent auf rund 2,4 Millionen Tonnen – jedoch werden selbst hochwertige Rezyklate mangels Nachfrage derzeit kaum abgesetzt. Niedrige Importpreise für Neuware aus Asien und Nordamerika verschärfen das Problem. Gleichzeitig liegt der Digitalisierungsgrad der Gummi- und Kunststoffindustrie mit einem Indexwert von 1,9 (2022) weiterhin unter dem Branchendurchschnitt von 2,2 – und mehr als die Hälfte der Unternehmen kennt den bald verpflichtenden Digitalen Produktpass (DPP) nicht oder hält ihn für irrelevant.

Vier Hebel, die angesetzt werden müssen: Das neue VDI ZRE-Kurzpapier „Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz in der kunststoffverarbeitenden Industrie“ klärt daher unter anderem, inwieweit die kunststoffverarbeitende Industrie bereits zirkulär wirtschaftet und wo Potenziale sowie praktische, regulatorische und wirtschaftliche Herausforderungen bei der Umsetzung zirkulärer Wirtschaftsweisen bestehen. Es identifiziert neben dem Einsatz von Kunststoffrezyklaten sowie Biopolymeren die Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz sowie die Etablierung übergreifender Kooperationen als

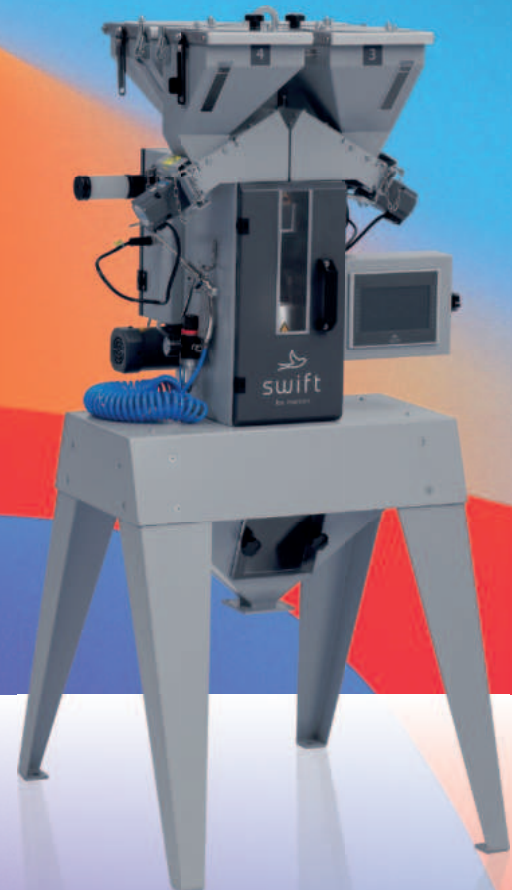
Hebel, die für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft unverzichtbar sind und perspektivisch wie kontinuierlich ineinandergreifen müssen.

Die Praxis zeigt, was bereits möglich ist: Das Kurzpapier belegt außerdem anhand konkreter Beispiele, dass diese Transformation heute schon gelingt: So konnte die mk Plast GmbH durch die Vernetzung ihrer Produktionssysteme ihren Kunststoffauschuss und Energieverbrauch senken und auf diese Weise zugleich maßgebliche Kosteneinsparungen verzeichnen.

Handlungsempfehlungen für Unternehmen: Abschließend gibt das VDI ZRE-Kurzpapier Unternehmen der kunststoffverarbeitenden Industrie konkrete Empfehlungen an die Hand, um die „Kreislaufwirtschaft Kunststoffe“ im eigenen Betrieb zu etablieren.

Das Kurzpapier „Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz in der kunststoffverarbeitenden Industrie“ des VDI ZRE wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) erstellt und ist kostenfrei downloadbar.

► VDI ZRE – das Kompetenzzentrum für zirkuläre Wirtschaft und Ressourceneffizienz
www.vdi.de
www.ressource-deutschland.de



PVC-Sommer-Symposium 2026

Mit knapp 70 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus der gesamten PVC-Wertschöpfungskette fand am 1. Juli in Frankfurt das gemeinsam von Plastics Europe Deutschland und VinylPlus Deutschland organisierte PVC-Sommer-Symposium statt. Im Mittelpunkt standen praktische Aspekte des Anfang Juni vorgestellten aktualisierten Programms der Selbstverpflichtung der europäischen PVC-Branche zum nachhaltigen Wirtschaften „VinylPlus 2030“.

So werden in der aktualisierten Selbstverpflichtung unter anderem neben der Erreichung der Mengenziele bei der Verwertung noch stärker die Qualität beim Recycling und bei Recyclingprodukten in den Blick genommen und ein größerer Schwerpunkt auf produktspezifische Aspekte bei der Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks gelegt. Schließlich strebt man unter anderem durch die Intensivierung von Kooperationen mit in- und externen Partnern eine stärkere Marktwirkung und eine aktivere Rolle bei der Förderung nachhaltiger Lösungen auch über die eigene Wertschöpfungskette hinaus an.

Das halbjährlich stattfindende PVC-Symposium zählt zu den wichtigsten Branchentreffen für die PVC-Industrie in Deutschland. Die Veranstaltung schafft als starke Netzwerkplattform mit inhaltlichen Impulsen von innen und außen eine wichtige Grundlage für diese Neuausrichtung und Kooperationen mit konkreter Wirkung.

In seiner Eröffnung betonte Dr. Ralf Düssel, Vorsitzender des Verbands der Kunststoffherzeuger in Deutschland, angesichts geopolitischer Spannungen, schwacher Nachfrage und steigenden Wettbewerbsdrucks die Bedeutung von Dialog, Wissenstransfer und starken Netzwerken, um gemeinsam Perspektiven für die Zukunft der PVC-Branche zu entwickeln. VinylPlus Deutschland-Geschäftsführer Dr. Alexander Kronimus berichtete über die aktuelle Situation der PVC-Branche und ihrer Selbstverpflichtung und hob die zentrale Bedeutung strategischer Partner-



VinylPlus Deutschland Geschäftsführer Alexander Kronimus
(Foto ©: VinylPlus Deutschland)

schaften für Fortschritte in der Nachhaltigkeit hervor.

Mit Vorträgen zur Prozessstabilität von Rezyklaten in der Extrusion und zu den Ökobilanzen chemischer Recyclingverfahren, zu bio-attribuierten PVC-Compounds sowie den jüngsten regulatorischen Entwicklungen bei Weichmachern spiegelte die diesjährige Sommerausgabe die praktischen Aspekte der modifizierten Selbstverpflichtung. Zu den hochkarätigen Rednerinnen und Rednern gehörten Dr. Robert Weddige (KraussMaffai Extrusion), Dr. Christian Kühne (THINK-TANK Industrielle Ressourcenstrategien), Onno-Pieter Sonnega (Plast-Chem) sowie Nadine Engel (Evonik Oxeno).

VinylPlus Deutschland Vorstandsvorsitzender Dr. Oliver Mieden resü-

mierte zum Abschluss der Veranstaltung: „Die PVC-Industrie treibt die Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft und Klimaneutralität weiter aktiv voran. Unser Sommer-Symposium heute hat gezeigt, wie entscheidend es ist, neue Impulse aufzunehmen und sie bestmöglich in die Tat umzusetzen. Voraussetzung ist jedoch, dass die Unternehmen weiterhin die Möglichkeit haben, zu investieren, zu innovieren und ihre Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland und Europa wiedererlangen. Der Abbau bürokratischer Hürden und die Sicherung bezahlbarer Energiekosten sind dafür unverzichtbar.“

► VinylPlus Deutschland e.V.
www.vinylplus.de

Jubiläumsfeier "100 Jahre DKG"

In diesem Jahr feiert die Deutsche Kautschuk-Gesellschaft ihr 100-jähriges Bestehen: Die Gründungsveranstaltung fand am 25. September 1926 in Düsseldorf statt.

Vom 24. bis 25. September 2026 fin-



det vor diesem Hintergrund die DKG-Jahrestagung 2026 "100 Jahre DKG" in Fulda statt. Unter dem Motto: **DKG – What's next? – Zukunft braucht Historie!** treffen sich in Fulda die Expertinnen und Experten der Branche. Die Veranstaltung bietet zahlreiche Fachvorträge zu „Digitalisierung & KI, Kreislaufwirtschaft“ und „Zukunftstrends“, interaktive Diskussionsrunden, Poster-Sessions in den Pausen und ein besonderes Rahmenprogramm am Abend des ersten Veranstaltungstages.

Highlight des ersten Veranstaltungstages ist die große Jubiläumsfeier "100 Jahre DKG" am Abend. In diesem besonderen Rahmen werden die DKG-Ehrungen und DKG-Promotionspreise verliehen.

Die Deutsche Kautschuk-Gesellschaft e.V. (DKG), ein gemeinnütziges Netzwerk unterstützt von rund 80 persönlichen Mitgliedern und über 100 Mitgliedsunternehmen/-instituten der Kautschuk- und Elastomerbranche, gegründet am 25. September 1926. Die DKG ist eine füh-

rende Organisation in der Kautschukindustrie und widmet sich der Förderung von Forschung, Innovation und Austausch in der Branche. Die DKG organisiert regelmäßig Veranstaltungen und Konferenzen, um Expertinnen und Experten aus Unternehmen und Forschung zusammenzubringen und die Zukunft der Kautschukindustrie zu gestalten.

► Deutsche Kautschuk-Gesellschaft e.V.
www.dkg-rubber.de

Kunststoffinnovationen auf dem Innovationstag Mittelstand

Auf Einladung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) hat sich das Kunststoff-Zentrum SKZ am 11. Juni 2026 beim Innovationstag Mittelstand des BMW in Berlin präsentiert. Unter dem Leitgedanken „**Innovativ. Stark. Mittelstand.**“ zeigte das SKZ anhand von drei Forschungsprojekten, wie Kunststoffforschung industrielle Herausforderungen praxisnah lösen kann.

Praxisnahe Lösungen für Kreislaufwirtschaft, Verarbeitungstechnik und Medizintechnik: Die Veranstaltung brachte rund 300 Aussteller aus unterschiedlichen Branchen zusammen und machte sichtbar, wie geförderte Forschung konkrete Lösungen für die Praxis hervorbringt. Die SKZ-Mitarbeitenden David Herbig, Halimatu Sadiya Bruce und Eugen Schleiger deckten dabei ein breites Spektrum aktueller Fragestellungen in der Kunststofftechnik ab, von der besseren Nutzung von Rezyklaten über neue Verarbeitungsverfahren bis hin zu individualisierten medizinischen Schutzlösungen.

Rezyklate zuverlässig kleben und lackieren (IGF 22619 N): Gemeinsam mit dem Fraunhofer IFAM untersuchte das SKZ, wie Kunststoffrezyklate für anschließende Kleb- und Lackierprozesse gezielt vorbehandelt werden können. Die Ergebnisse zeig-



ERGE Elektrowärmetechnik - Franz Messer GmbH
 91220 Schnaittach - Hersbrucker Straße 29-31
 Tel. +49/9153/921-0 Fax +49/9153/921-117
www.erge-elektrowaermetechnik.de
 mail: verkauf@erge-elektrowaermetechnik.de

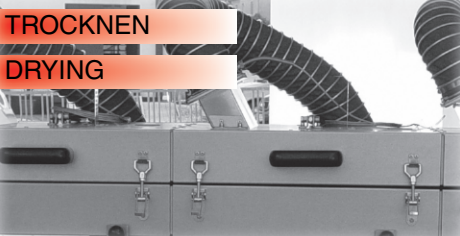
HEIZEN

HEATING



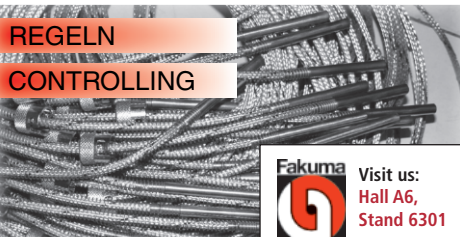
TROCKNEN

DRYING



REGELN

CONTROLLING





Visit us:
Hall A6,
Stand 6301

ELEKTROWÄRMETECHNIK FRANZ MESSER GMBH

ten, dass angepasste Atmosphärendruck-Plasmaprozesse dazu beitragen können, schwankende Materialqualitäten und variierende Oberflächenzustände auszugleichen und Rezyklate prozesssicherer in bestehenden Anwendungen nutzbar zu machen.

Kontinuierlicher Compoundierprozess für Festsilikon (IGF 23175 N): Ein weiteres Projekt widmete sich der Entwicklung kontinuierlicher Compoundierverfahren für Festsilikonkautschuke. Ziel war es, Festsilikon effizienter, reproduzierbarer und prozesssicherer aufzubereiten. Dabei wurden neue Ansätze entwickelt, um Materialeigenschaften gezielter einzustellen und leistungsfähige Elastomerwerkstoffe industriell besser und wirtschaftlicher verarbeiten zu können.

Austausch mit Mittelstand, Forschung und Politik: Der Innovationstag Mittelstand bot dem SKZ erneut die Möglichkeit, Forschungsergebnisse einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen und mit Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik ins Gespräch zu kommen. Besonders wertvoll war dabei der direkte Austausch mit Unternehmen, die vor ähnlichen technologischen Herausforderungen stehen und nach praxistauglichen Lösungen für ihre Produktion, ihre Materialien oder neue Anwendungen suchen.

„Der Innovationstag zeigt sehr anschaulich, was angewandte For-



Das Team des SKZ vor Ort auf dem Innovationstag Mittelstand 2026 des BMW in Berlin am 11. Juni 2026, von links: Halimatu Sadiya Bruce, David Herbig und Eugen Schleiger (Foto: SKZ)

schung leisten kann, wenn sie nah an den Bedürfnissen des Mittelstands entwickelt wird. Unsere Projekte machen deutlich, dass Kunststofftechnik ein wichtiger Hebel für Kreislaufwirtschaft, industrielle Prozessinnovation und neue Anwendungen ist“, sagt Dr. Frédéric Achereiner, Projektmanager Forschung und Innovation am SKZ. „Für uns ist der direkte Austausch vor Ort besonders wertvoll, weil hier aus Forschungsergebnissen konkrete Gespräche, neue Kontakte und oft auch neue Ideen entstehen.“

Innovation zum Anfassen: Die SKZ-Projekte zeigten eindrucksvoll, wie

aus geförderter Forschung marktfähige Lösungen und konkrete Mehrwerte für Industrie und Gesellschaft entstehen. Damit unterstreicht das SKZ seine Rolle als praxisnaher Forschungspartner für den Mittelstand und als Brücke zwischen wissenschaftlicher Entwicklung und industrieller Anwendung. Als Institut der Zuse-Gemeinschaft sowie als eines der führenden Kunststoff-Forschungsinstitute Europas gestaltet es diese Innovation mit.

► SKZ – Das Kunststoff-Zentrum
Dr.-Ing. Frederic Achereiner
f.achereiner@skz.de

Neuen Nachhaltigkeitsbericht veröffentlicht

Die Brückner Group hat ihren aktuellen Nachhaltigkeitsbericht vorgelegt, welcher erstmalig in Anlehnung an die neuen European Sustainability Reporting Standards (ESRS) erstellt wurde. Das Dokument fungiert als strategischer Kompass und beschreibt detailliert die Fortschritte sowie die konkreten operativen Meilensteine der Unternehmensgruppe auf dem Weg zu den ambitionierten Nachhaltigkeitszielen 2030. Ein wesentliches Merkmal des aktuellen Berichts liegt in der Art und Tiefe seiner Erstellung:

Die Brückner Group hat ihre strategischen Schwerpunkte über eine umfassende doppelte Wesentlichkeitsanalyse nach ESRS definiert. Damit bereitet sich die Unternehmens-



Dr. Axel von Wiedersperg, CEO Brückner Group: „Was in unserer Nachhaltigkeitsstrategie zählt, ist die praktische Anwendbarkeit auf den Anlagen unserer Kunden und an unseren eigenen Standorten. Wir übersetzen regulatorische Vorgaben in messbare, industrielle Realität entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Wirtschaftlicher Erfolg und ökologische Verantwortung bedingen einander.“

gruppe bereits heute systematisch auf die kommenden gesetzlichen Berichterstattungspflichten der Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) vor. Die Analyse identifizierte vier wesentliche Handlungsfelder, an denen das aktive Handeln der Gruppe die größte Hebelwirkung entfaltet: Klimaschutz (ESRS E1), Kreislaufwirtschaft (ESRS E5), Eigene Belegschaft (ESRS S1) sowie Unternehmenspolitik und Compliance (ESRS G1).

Klimaschutz – Hebelwirkung an den Standorten und beim Kunden: Im Bereich des Klimaschutzes verfolgt die Brückner Group einen wissenschaftsbasierten Ansatz. Bis zum Jahr 2030 sollen die eigenen Treibhausgasemissionen (Scope 1 und 2) um 50 Prozent reduziert werden. Ein wichtiger Meilenstein ist dabei der konsequente Ausbau der Eigenstromerzeugung aus erneuerbaren Energien, deren Anteil am Gesamtbedarf auf über 25 Prozent steigen soll – unter anderem durch neue großflächige Photovoltaik-Installationen an weltweit vier Standorten sowie das hocheffiziente, CO₂-arme neue Werk in Oberdorf/ Bayern.

Da rund 97 Prozent des gesamten Corporate Carbon Footprint der Gruppe auf die Nutzungsphase der verkauften Großanlagen entfallen (Scope 3.11), setzt die Brückner Group primär auf technologisches Engineering: Durch gezielte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten wird die Energieeffizienz der Maschinen und Anlagen kontinuierlich gesteigert. So strebt Brückner Maschinenbau beispielsweise eine signifikante Reduktion des spezifischen Stromverbrauchs um 7 Prozent und des Wärmeverbrauchs um 14 Prozent pro Tonne Output bei ihren BOPP-Anlagen bis zum Jahr 2030 an.

Kreislaufwirtschaft – Innovationen bis zur Serienreife: Dass Nachhaltigkeit fest im Engineering verankert ist, beweist der Blick auf die produktbezogenen Kreislaufwirtschaftsziele der einzelnen Unternehmen in der Brückner Group. Um diese zu realisieren, lenkt die Unternehmensgruppe künftig mehr als 20 Prozent ihrer jährlichen F&E-Aufwendungen zweckgebunden in Projekte mit eindeutigen Nachhaltigkeitsbezug:

- Brückner Maschinenbau entwickelt bis 2027 marktreife Anlagenkonzepte, um BO-Folien mit mindestens 35 Prozent Post-Consumer-Rezyklat (PCR)-Anteil prozesssicher zu produzieren.

- Kiefel treibt die Entwicklung eines innovativen Trockenformverfahrens („Dry Fiber“) für Naturfaserbehälter voran, um bis spätestens 2027 die industrielle Serienreife zu erlangen.

- PackSys Global plant bis 2030 die Entwicklung voll recycelbarer Tuben, etwa aus Monomaterial, für alle globalen Hauptmärkte von Kosmetik bis Pharma.

- Brückner Servtec strebt an bis zum Jahr 2030 die Anzahl der jährlichen Anlagen-Upgrades verdoppeln, die einen nachweisbar positiven Kreislaufwirtschafts-Effekt erzielen.

Der Faktor Mensch und verantwortungsvolle Governance: Ergänzt wird die ganzheitliche Strategie durch messbare Ziele in den sozialen und Governance-Dimensionen. Dazu gehören eine gezielte Steigerung der Weiterbildungsstunden pro Mitarbeitende um 30 Prozent bei ausgewählten Qualifizierungstrainings, die Besetzung von durchschnittlich zwei Dritteln der vakanten Führungspositionen aus den eigenen Reihen sowie eine lückenlose, zweijährlich stattfindende Compliance-Schulung für 100 Prozent der weltweiten Belegschaft.

► Brückner Group SE
www.brueckner.com

BERNEX

Schnecken + Zylinder
Lösungen für Ihren Erfolg

www.bernexgroup.com

BERNEX Schnecken
Verschleisschutz der Spitzenklasse

30 FAKUMA
celebrate fakuma

12.–16.10.2026
Halle A6
Stand A6-6111

Bernex Bimetall AG | Winznauerstrasse 101 | 4632 Trimbach | Switzerland

Nachhaltige Flammenschutzlösungen und neue Regulierungen im Fokus

Wie lassen sich steigende Brand-schutzanforderungen, Nachhaltigkeitsziele und regulatorische Vorgaben künftig erfolgreich miteinander verbinden? Antworten auf diese Frage liefert die internationale Konferenz „Trends in Fire Safety and Innovative Flame Retardants for Plastics“ am **30. September und 1. Oktober 2026** am Kunststoff-Zentrum SKZ in Würzburg. Im Mittelpunkt stehen aktuelle Entwicklungen bei Brandschutzvorschriften und Prüfverfahren, nachhaltige Flammenschutzmittel sowie innovative Materiallösungen für Kunststoffe, Holz und Textilien.

Die Anforderungen an moderne Flammschutzsysteme steigen kontinuierlich. Neue gesetzliche Vorgaben, strengere Umwelanforderungen und der Wunsch nach nachhaltigen Materialien stellen Hersteller und Anwender vor große Herausforderungen. Insbesondere die Reduzierung oder der Ersatz kritischer Substanzen wie PFAS, Antimontrioxid (ATO) oder TCPP rückt zunehmend in den Fokus von Forschung und Industrie.

Diese Veranstaltung bietet einen umfassenden Überblick über aktuelle



Die internationale Konferenz „Trends in Fire Safety and Innovative Flame Retardants for Plastics“ 2025 mit Referentin Natalia Alvarado Reyes von Avient Corporation. 2026 findet die Veranstaltung am 30. September und 1. Oktober statt (Foto: Luca Hoffmannbeck, SKZ)

Entwicklungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von regulatorischen Anforderungen über neue Forschungsansätze bis hin zu industriell einsetzbaren Lösungen.

Im Fokus des englischsprachigen Programms stehen aktuelle Trends bei Brandschutzvorschriften und Prüfverfahren, nachhaltige Flammenschutzmittel sowie innovative Flammschutzsysteme für unterschiedliche Anwendungen. Darüber hinaus werden neue Konzepte für Polyurethan-Schäume,

halogenfreie Lösungen für technische Kunststoffe wie PBT sowie Entwicklungen bei flammgeschützten Folien, dünnwandigen Materialien und Textilbeschichtungen vorgestellt.

Bereits zum 20. Mal findet die Konferenz in Würzburg statt und hat sich in dieser Zeit als etablierter Treffpunkt für Fachleute aus dem Bereich Brandschutz und Flammschutztechnologien entwickelt.

► SKZ – Das Kunststoff-Zentrum
Eva Engelmann, e.engelmann@skz.de

Geschäftsbereich Folie mit neuem Leiter

Seit 1. Mai steht der Geschäftsbereich Blasfolienextrusion der Hosokawa Alpine AG unter neuer Leitung: **Michael Heinecker** übernimmt die Position des Senior Vice President Blown Film Extrusion beim Augsburger Maschinenbauunternehmen. Damit setzt Hosokawa Alpine auf Kontinuität und Zukunftssicherheit, denn Heinecker ist als erfahrener Blasfolien-Experte bestens vernetzt in der Branche und bringt ein tiefes Verständnis für die Anforderungen der Kunden mit.

Mit der Ernennung von Heinecker stellt das Unternehmen die Weichen für weiteres Wachstum und eine kon-

sequente Ausrichtung an den Bedürfnissen seiner Kunden. „Mit seinem umfassenden technischen Know-how und seinem tiefen Verständnis für die Erwartungen unserer Kunden leistet Michael Heinecker einen entscheidenden Beitrag zu unserer strategischen Zielsetzung, das Kundenerlebnis nachhaltig zu steigern, indem Kundenbedürfnisse konsequent in den Mittelpunkt gestellt und zuverlässig erfüllt werden“, so Michael Kuhnen, CEO von Hosokawa Alpine. Gleichzeitig stärkt Heineckers Expertise die Marktdurchdringung in bestehenden Märkten und unterstützt die Erschlie-



Michael Heinecker, Senior Vice President Blown Film Extrusion bei Hosokawa Alpine

ßung neuer Geschäftsfelder. Im Einklang mit dem Leitgedanken „Alle Kräfte in Richtung Zukunft bündeln“ wird der Geschäftsbereich Folie künftig noch stärker auf partnerschaftliche Zusammenarbeit, innovative Ansätze und digitale Lösungen setzen, um Kunden ganzheitliche Spitzenlösungen zu bieten und sie nachhaltig in ihrer Wertschöpfung zu befähigen.

Entwickler des Alpine Blaskopfs Baureihe X: Michael Heinecker trat 1998 in das Unternehmen ein und war zunächst in der Entwicklung tätig. In den folgenden Jahren stieg er zum Entwicklungsleiter, 2018 dann zum technischen Leiter des Bereichs Blasfolienextrusion auf. Nach einer kurzen Unterbrechung kehrt er nun als Senior Vice President Blown Film Extrusion zu Hosokawa Alpine zurück und übernimmt die Leitung des Bereichs Blasfolienextrusion. Heinecker

war maßgeblich an der Entwicklung der Blaskopf Generation X beteiligt, die mit den schnellsten Materialwechselzeiten am Markt auch heute noch Maßstäbe setzt. Mit seinem tiefen verfahrenstechnischen Know-how ist er ein hoch geschätzter Experte in der Branche.

Konsequente Weiterentwicklung des Geschäftsbereichs Folie: Auf Heinecker warten bei Hosokawa Alpine vielfältige Themen und Aufgaben – von Automatisierungslösungen bis hin zu technischen Innovationen: „Mein Ziel ist es, den Geschäftsbereich Folie konsequent entlang der Kundenbedürfnisse weiterzuentwickeln und dabei die Potenziale von Automatisierung und Digitalisierung gezielt zu nutzen“, so Heinecker. „Durch innovative Lösungen und eine enge, partnerschaftliche Zusammenarbeit wollen wir unseren Kunden messbaren Mehr-

wert bieten, ihre Prozesse effizienter gestalten und gemeinsam nachhaltiges Wachstum realisieren. Der Schlüssel liegt darin, technologischen Fortschritt mit einem klaren Kundenfokus zu verbinden.“ Dazu trägt auch das gerade aufwendig modernisierte Folien-Technikum von Hosokawa Alpine bei, in dem Kunden gemeinsam mit den Alpine-Experten ihre optimale Folien-Rezeptur entwickeln können. Mit Michael Heinecker als neuer Leitung für den Geschäftsbereich Folie unterstreicht Hosokawa Alpine seinen Anspruch, Innovation, Kundennähe und Zukunftsorientierung konsequent zu verbinden, und baut seine Position als verlässlicher Partner in einem dynamischen Marktumfeld weiter aus.

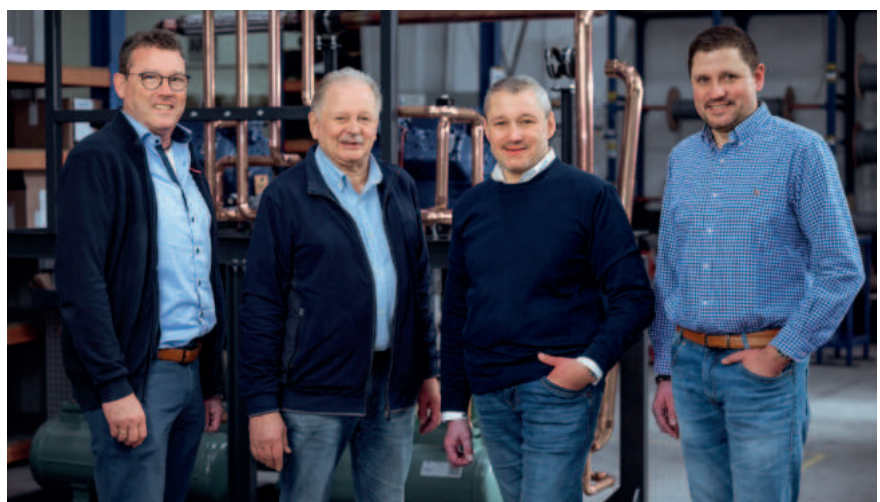
► Hosokawa Alpine AG
www.hosokawa-alpine.com

35-jähriges Jubiläum – *Innovationen aus dem Sauerland mit Herz und Verstand*

„More than cold“ – nach diesem Grundsatz projiziert, baut und installiert L&R Kältetechnik energieeffiziente Kälteanlagen für die Industrie – und das seit mittlerweile 35 Jahren. Dieses besondere Jubiläum wurde am 9. Mai 2026 gemeinsam mit den Mitarbeitenden und ihren Familien am Standort in Sundern gefeiert.

Gegründet wurde L&R von Burkhard Rüßmann mit dem Ziel, kältetechnische Anlagen für die Kunststoff- und Gummiverarbeitung zu entwickeln. Schon früh zeigte sich, dass das Know-how weit darüber hinaus gefragt ist. Heute zählen unter anderem die Oberflächentechnik, die Chemieindustrie und die pharmazeutische Produktion (Kühlen, Gefrieren und Lagern bis zu -80°C von Wirkstoffen und Zwischenprodukten) zu den wichtigsten Einsatzbereichen.

Trotz des Wachstums ist eines bis heute unverändert geblieben: der Anspruch, jede Anlage individuell zu planen und technisch auf höchstem



Von links: Thomas Imenkämper, Burkhard Rüßmann, André Rüßmann, Sebastian Rüßmann (© L&R Kältetechnik)

Niveau umzusetzen. Energieeffizienz, Zuverlässigkeit und der verantwortungsvolle Umgang mit Ressourcen stehen dabei im Mittelpunkt. L&R gehört zu den Pionieren beim Einsatz natürlicher Kältemittel und entwickelt Lösungen, die wirtschaftlich und nachhaltig zugleich sind.

Heute beschäftigt das Unternehmen rund 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter 15 Auszubildende in technischen und gewerblichen Berufen – viele davon aus der Region.

Ein aktuelles Zukunfts-Thema ist die Kombination von Kälteanlagen mit

Wärmepumpentechnologie. Burkhard Rüßmann erklärt: „Wir nutzen die Abwärme, die bei der Kälteerzeugung entsteht, sinnvoll weiter – das spart Energie und macht unsere Lösungen noch nachhaltiger.“ Auch ergänzende Technologien zur Effizienzsteigerung von Kühlprozessen gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Ein besonderes Beispiel für die Innovationskraft des Unternehmens ist der Geschäftsbereich „Art of Cryo“. Die Wurzeln reichen dabei weit zurück: Bereits 1995 realisierte L&R auf Usedom die erste Kälte-Therapiekammer. Die technologische Grundlage

stammt somit aus über 30 Jahren Erfahrung im Bau leistungsstarker Kälteanlagen. Seit rund sechs Jahren bündelt L&R diese Kompetenz unter der Marke „Art of Cryo“ und entwickelt daraus eigenständige Lösungen für Regeneration, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden. Zum Einsatz kommen echte Raumtemperaturen von bis zu –110 °C in mehrstufigen Anlagenkonzepten. Ganz im Sinne von „More than cold“ wurde das Portfolio gezielt erweitert: Neben Kältekammern gehören heute auch das Flow-System sowie das Multi Cryo Hacking System (MCS) dazu. Im „Art of Cryo – Lab“ in

Sundern-Hachen können diese Anwendungen direkt erlebt werden.

Für seine Innovationskraft wurde L&R bereits mehrfach ausgezeichnet – 2026 zählt das Unternehmen zu den TOP 100 der innovativsten Mittelständler Deutschlands.

Im Mittelpunkt der Jubiläumsfeier standen jedoch nicht Zahlen oder Technik, sondern die Menschen: Mitarbeitende, Familien und Wegbegleiter, die das Unternehmen über Jahrzehnte geprägt haben.

► L&R KÄLTETECHNIK GmbH & Co. KG
www.lr-kaelte.de

Geschäftsübernahme

Die MAAG Group hat bekanntgegeben, dass sie eine endgültige Vereinbarung zur Übernahme von Cloeren Incorporated mit Sitz in Orange (Texas), USA, unterzeichnet hat. Mit dieser strategischen Akquisition erweitert die Unternehmensgruppe ihre Kompetenzen in der Kunststoffverarbeitung und stärkt ihre Position als weltweit führender Anbieter integrierter Systemlösungen für die Polymer- und Kunststoffindustrie.

Cloeren entwickelt und fertigt leistungsstarke, massgeschneiderte Breitschlitzdüsen und Feedblocks, primär für Polymer- und Kunststoffanwendungen. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Orange (Texas), USA, in unmittelbarer Nähe des nordamerikanischen Zentrums für Petrochemie und Energieexporte. Weitere Produktionsstandorte befinden sich in Marshall (Texas), USA, Eau Claire (Wisconsin), USA und Micheldorf, Österreich.

Cloeren ist ein weltweit führender Hersteller von Breitschlitzdüsen, der für seine herausragenden technischen Fähigkeiten und seinen erstklassigen Kundenstamm (blue-chip-Kunden) bekannt ist. Die Übernahme

Ueli Thürig, President, MAAG Group:
„Cloeren passt strategisch hervorragend zu MAAG und wird unsere Kompetenzen im Bereich der Extrusionsanwendungen weiter stärken. Die Integration der Technologien und des Ingenieurwissens von Cloeren erweitert unser Lösungsangebot. Zudem stärkt sie unsere Fähigkeit, Kunden mit hochpräzisen, prozesskritischen Systemen zu unterstützen.“

ergänzt das Portfolio von MAAG um komplementäre Extrusionstechnologien. Zudem erweitert sie die Fähigkeit des Unternehmens, Kunden mit umfassenderen und vollständigeren Lösungen für Anwendungen in der Polymerverarbeitung zu bedienen.

Mit Cloeren gewinnt die MAAG Group einen technologisch führenden Partner, dessen Produkte, Fachkompetenz und Innovationsbilanz das bestehende Portfolio perfekt ergänzen. Durch die Bündelung der Kompetenzen beider Unternehmen schafft die MAAG Group die Grundlage für weiteres nachhaltiges Wachstum und stärkt ihre Entwicklungskapazitäten entlang der gesamten Wertschöpfungskette



der Kunststoffverarbeitung. Kunden profitieren künftig von einem noch breiteren Lösungsportfolio, höherer Prozesskompetenz und einem erweiterten technologischen Angebot für anspruchsvolle Anwendungen.

Die bestehenden Geschäftsaktivitäten von Cloeren werden unverändert fortgeführt. Kunden und Geschäftspartner profitieren weiterhin von den bewährten Produkten, Dienstleistungen und Ansprechpartnern sowie von den erweiterten Ressourcen und Möglichkeiten innerhalb der MAAG Group.

► MAAG Group
www.maag.com

US-Präsenz gestärkt

Die Reifenhäuser Gruppe hat ihre Kapazitäten in den USA erheblich ausgebaut, um die Bedürfnisse ihrer lokalen Kunden optimal zu bedienen. Die langjährige US-Tochtergesellschaft Reifenhäuser North America vereint tiefes regionales Fachwissen mit der technologischen Stärke und Qualität von Reifenhäuser Maschinen. In den vergangenen 12 Monaten wurde die Organisation durch die Einstellung von sechs neuen Experten in den Bereichen Vertrieb, Service und Kundenbetreuung deutlich verstärkt, um direkte, kompetente und praxisnahe Unterstützung am Kunden zu leisten.

Über die bewährte Extrusionstechnologie hinaus ist Reifenhäuser North America mit 115 Mitarbeitern in den USA ein etablierter lokaler Partner. Von seinem 5.500 m² großen Betriebsgelände in Maize, Kansas, aus bedient das Unternehmen den US-Markt mit engagierten Vertriebs- und Serviceteams. Darüber hinaus bietet Reifenhäuser North America unter



Reifenhäuser North America beschäftigt 115 Mitarbeiter in den USA
(Bild: Reifenhäuser)

der Untermarke Reiloy lokale Entwicklung und Fertigung von hochwertigen Schnecken, Zylindern, Ventilen und Endkappen für Extrusions- und Spritzgussanwendungen.

Diese starke lokale Präsenz, die bereits 1961 etabliert wurde, schlägt die Brücke zwischen europäischer Ingenieursleistung und regionaler Nähe. Kunden in den USA und Kanada profitieren von zuverlässigem und reaktionsschnellem lokalem Support, während sie gleichzeitig Zugang zu der Technologie, dem Anwendungs-Know-how und der Fertigungsqualität

der 1911 gegründeten Reifenhäuser Gruppe erhalten.

Das umfassende Portfolio umfasst den Vertrieb von Reifenhäuser Blasfolien-, Gießfolien-, Sheet- und Beschichtungsanlagen sowie Hochleistungs-komponenten der Reifenhäuser-Tochtergesellschaften Reiloy und Kdesign – dem Weltmarktführer für Blasfolienkühlungs-, Mess- und Kalibriertechnologien.

► Reifenhäuser Gruppe
www.reifenhäuser.com

Neuer Geschäftsführer

Die Next Generation Group hat **Bernhard Bohusch** mit Wirkung zum 1. Mai 2026 zum neuen Geschäftsführer der Unternehmensgruppe ernannt. Er tritt die Nachfolge von **Josef Hochreiter** an, der nach vielen Jahren das Ruder übergibt.

Die Next Generation Group umfasst die Next Generation Recycling Maschinen GmbH und die Next Generation Elements GmbH. Mit dem Führungswechsel bauen die Unternehmen weiterhin auf führende innovative Technologien für weiteres Wachstum. Die Eigentümerstruktur bleibt unverändert.

Unter der Führung von Josef Hochreiter hat die Gruppe ihre internationale Marktposition deutlich gestärkt und wichtige technologische Entwicklungen vorangetrieben. Seine Arbeit

legte den Grundstein für die kontinuierliche Erweiterung der Recyclinglösungen der Gruppe und für ihren guten Ruf als Innovationsmotor in der Branche.

Bernhard Bohusch übernimmt die Aufgabe mit einem klaren strategischen Fokus: „Ich bin sehr dankbar für das mir entgegengebrachte Vertrauen und freue mich darauf, die Zukunft der Next Generation Group aktiv mitzugestalten. Mein besonderer Dank gilt Josef Hochreiter für seine hervorragende Arbeit und das starke Fundament, das er gelegt hat. Die technologischen Lösungen und die Innovationskraft der Unternehmen bieten enormes Potenzial. Insbesondere die LSP-Technologie (Liquid-State Polycondensation Technology) ist ein zentrales Element unserer Zukunfts-



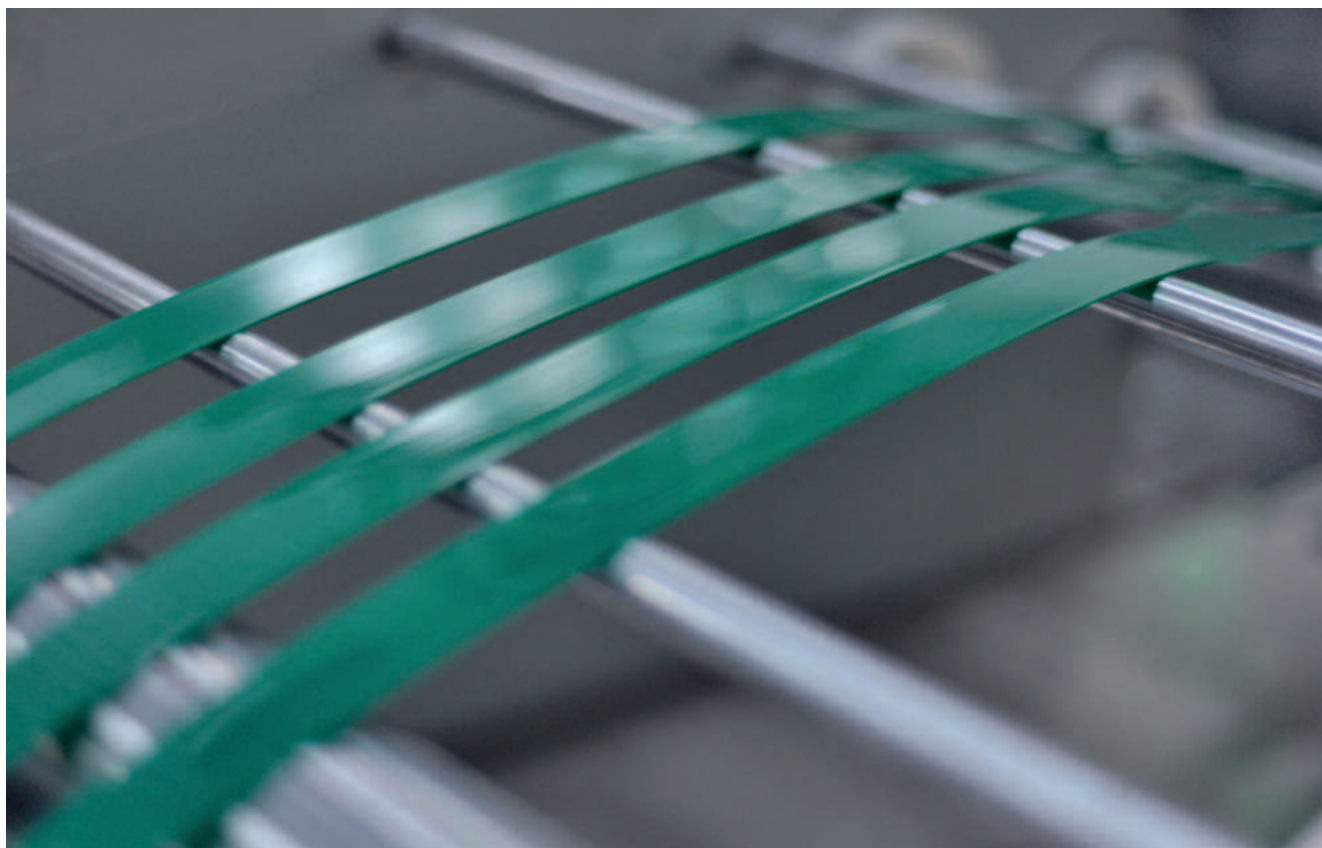
Bernhard Bohusch

strategie und ein wichtiger Motor für weiteres Wachstum und Innovation.“

Gemeinsam mit dem gesamten Team will Bohusch das Technologieportfolio der Gruppe weiterentwickeln, neue Marktchancen nutzen und den Beitrag der Gruppe zu einer nachhaltigen und effizienten Kreislaufwirtschaft stärken.

► NEXT GENERATION GROUP
www.next-generation-group.com

Output steigern und Energieverbrauch senken – *Deutlich weniger Bandabrisse bei der Umreifungsband-Produktion*



UNITAPE-Umreifungsbänder

Der tschechische Verpackungsspezialist UNIPACK hat seine Produktionslinie für Polyester-Umreifungsbänder modernisiert und einen bestehenden Extruder durch eine OMNI-Extrusionsanlage von Gneuss ersetzt. Seit Anfang 2026 ist die neue Anlage erfolgreich im Betrieb und sorgt für höhere Produktionsleistung, deutlich stabilere Prozesse und spürbare Energieeinsparungen.

UNIPACK produziert Polypropylen- und Polyester-Umreifungsbänder auf mehreren Linien und hat seine Produktionskapazitäten in den vergangenen Jahren kontinuierlich ausgebaut. Im Zuge der Modernisierung wurde ein älterer Extruder durch eine Gneuss-Extrusionsanlage ersetzt, bestehend aus einem Dosiersystem mit 4 Komponenten, einem MRS 90-Extruder, einer

25-mbar-Vakuumanlage, einem RSFgenius-Schmelzfiltersystem sowie einem VIS-Onlineviskosimeter, Schmelzpumpe und Strappingdüse.

„Dank der neuen Gneuß-Technologie benötigen wir keine aufwendige Materialvorbereitung (Trocknung und Kristallisation) mit einer Verweilzeit von fünf bis sechs Stunden mehr. Wir können die Viskosität des Materials on-



OMNI-Recyclinganlage von Gneuß, integriert in die Strapping-Bandproduktion bei UNIPACK

line überwachen und – was am wichtigsten ist – dank der hervorragenden Filtration eine stabile Produktion ohne unnötige Unterbrechungen gewährleisten“, berichtet Projektleiter Dušan Rejthar. „Unsere Produktivität ist gestiegen und die Ausschussquote ist von 7 Prozent auf 3 Prozent gesunken.“

Auch beim Energieverbrauch zeigt sich ein klarer Vorteil. Während die frühere Produktionslinie inklusive Vortrock-

nung noch sehr energieintensiv war, verbraucht die OMNI-Anlage nun 40 Prozent weniger Energie. Dies ist insbesondere der Einsparung der Vortrocknung und der effizienten Bauweise zu verdanken.

Als Rohstoff verarbeitet UNIPACK überwiegend bunte PET-Bottleflakes, darunter grüne, rote oder braune Materialien, die marktüblicherweise nicht mehr für die Flaschenproduktion eingesetzt werden. Die Anlage ermöglicht dabei den Einsatz von bis zu 100 Prozent Recyclingware.

Das Unternehmen hebt nicht nur den höheren Durchsatz hervor, sondern auch die gleichmäßige Qualität der Strapping-Bänder. Diese wurde auch vom Endkunden bereits positiv bewertet. Die mechanischen Eigenschaften, insbesondere Dehnungs- und Streckwerte, konnten deutlich verbessert werden.

„Wir sind sehr zufrieden mit der Performance der Anlage“, sagt Rejthar. „Auch die Zusammenarbeit bei Installation und Inbetriebnahme mit dem Gneuss-Serviceteam hat hervorragend funktioniert.“

Projektteam von UNIPACK und Gneuss während der Testphase der OMNI-Recyclinganlage im Gneuss-Technikum in Bad Oeynhausen. Von links: Dr. Axel Hannemann (Gneuß), Tomáš Medek (UNIPACK), Niklas Möhlmann (Gneuß), Stacho Cupek (UNIPACK), Dušan Rejthar (UNIPACK) und Ladislav Holub (UNIPACK)



► Gneuß Kunststofftechnik GmbH
Mönchshausen 42,
32549 Bad Oeynhausen,
Deutschland
www.gneuss.com

Extruder und Siloentgasung EcoFresh für lebensmitteltaugliche Recompounds

Coperion erhält für seine High-Density Polyethylen (HDPE)- und Polypropylen (PP)-Recycling-Technologie von der U.S. Food and Drug Administration (FDA) den Letter of No Objection (LNO). Darin wird bescheinigt, dass die Kombination aus Coperion Doppelschneckenextruder und Siloentgasung EcoFresh zur Herstellung von rHDPE und rPP die Anforderungen für den direkten Lebensmittelkontakt erfüllt.

Coperions Siloentgasung EcoFresh und seine Doppelschneckenextruder erhalten den Letter of No Objection (LNO) von der FDA und eignen sich somit für die Herstellung lebensmitteltauglicher HDPE- und PP-Rezyklate (Bild: Coperion, Stuttgart)



Damit bietet Coperion als erster Komplettanbieter von Dekontaminationssystemen mit Doppelschneckenextruder und Siloentgasung EcoFresh dem Markt eine hocheffiziente Lösung für die Herstellung lebensmitteltauglicher Rezyklate – sowohl für kleine Durchsätze als auch bis hin zu 6.000 kg/h. Die für den LNO notwendige Dekontamination des rHDPE und rPP erreicht Coperion mit dem Zusammenspiel beider vielfach bewährten Technologien. Sie wurde in einem Belastungstest (Challenge-Test) auf die Probe gestellt und von der FDA bestätigt.

Es eröffnen sich neue Möglichkeiten für den Kreislauf von Lebensmittelverpackungen: Beispielsweise kann aus HDPE-Milchflaschen oder Getränkeflaschen für Fruchtsäfte lebensmitteltaugliches Regranulat erzeugt und anschließend wieder zur Produktion von ebensolchen Flaschen oder ähnlichen Produkten verwendet werden. Lebensmittelbehälter, Becher und Schalen aus PP können erneut zu Verpackungen mit direktem Lebensmittelkontakt rezykliert werden.

Herstellung von Food Grade rHDPE und rPP

Die Herstellung von lebensmitteltauglichen Rezyklaten gilt als eine der größten Herausforderungen im Kunststoffrecycling. Solche Regranulate sind als für den direkten Kontakt mit Lebensmitteln geeignet zertifiziert und erfüllen höchste Anforderungen an Reinheit und Sicherheit.

„Die Bestätigung durch die FDA bedeutet, dass rHDPE und rPP, das mit unseren Technologien hergestellt wird, in Anteilen bis zu 100 Prozent für neue Verpackungen von Lebensmitteln aller Art eingesetzt werden können“, so Stefan Lachenmayer, Global Commercial Director Recycling bei Coperion. „Damit geben wir Recyclern die Sicherheit, dass unser energieeffizienter mechanischer Recyclingprozess hochwertiges Rezyklat für die FDA Use Cases A-H herstellt. Dazu zählen zum Beispiel Verpackungen für hochtemperatur-hitzesterilisierte, pasteurisierte oder tiefgekühlte Produkte.“

Prozessschritte zur Lebensmitteltauglichkeit

Maßgeblich für die hohe Dekontaminationsleistung der Coperion Lösung sind die hohe Entgasungsleistung des gleichsinnig drehenden Doppelschneckenextruders und die effiziente Siloentgasung EcoFresh, wo bereits bei geringer Verweilzeit schwer flüchtige Migrationsstoffe zuverlässig entfernt werden.

Ausgangsmaterial für den Coperion Prozess für lebensmitteltaugliches rHDPE Rezyklat sind gebrauchte HDPE-Getränkeflaschen oder deren Verschlusskappen. Der Stoffstrom für rPP Compounds besteht aus Gemüseschalen, -verpackungen, Joghurtbechern, oder ähnliches.

Das Material wird über gravimetrische Coperion K-Tron Dosierer in den Extruder gegeben. Dort wird es über Doppelschnecken zunächst aufgeschmolzen, intensiv gemischt, homogenisiert und prozessstabil entgast. Coperion profitiert bei der Auslegung der Prozessparameter von seiner langjährigen Erfahrung beim Entgasen von Schmelzen und hat das Verfahren und die Konfiguration der Schnecke optimal für die jeweilige Recyclinganwendung angepasst.

Über einen Schmelzfilter wird der Kunststoff von festen Fremdstoffen gereinigt und granuliert. Für einen zweiten Dekontaminationsschritt werden die Recompounds in die neuentwickelte und standardisierte Siloentgasung EcoFresh gegeben.

Food Grade Tests im Recycling Innovation Center

Recycler können die Dekontaminationsleistung von Coperion Extrudern und EcoFresh im Recycling Innovation Center von Coperion testen. Dort stehen beide Technologien für umfangreiche Tests mit den Original-Stoffströmen zur Verfügung. Zusammen mit dem Technikum von Herbold Meckesheim, wo die Zerkleinerung und Reinigung der Ausgangsmaterialien erfolgt, kann Coperion den gesamten Recyclingprozess in seinen Test Centern abbilden.

„Die Grundlage für die Eignung unserer HDPE- und PP-Recyclinglösungen zur Herstellung von Lebensmittelkontaktmaterialien liegt in unserem ganzheitlichen Ansatz als Systemanbieter. Wir betrachten den gesamten Prozess und setzen unsere Dekontaminationstechnologien gezielt an verschiedenen Stellen der Prozesskette ein. Gerade deren optimales Zusammenspiel ermöglicht die effiziente Erreichung der notwendigen Dekontamination“, so Stefan Lachenmayer.

► Coperion GmbH
Theodorstraße 10, 70469 Stuttgart, Deutschland
www.coperion.com



PUMP & FILTRATION SYSTEMS ►
PELLETIZING & PULVERIZING SYSTEMS ►
RECYCLING SYSTEMS ►
MEASUREMENT & CONTROL SYSTEMS ►



a **DOVER** company

NEXT LEVEL SOLUTIONS

Integrated Systems for Polymer Processing

MAAG Group is the Partner for the Polymer Processing Industry worldwide. All of our integrated solutions from Pump and Filtration Systems to Pelletizing and Pulverizing systems to Recycling Systems have an outstanding performance for demanding customer requirements.

maag.com

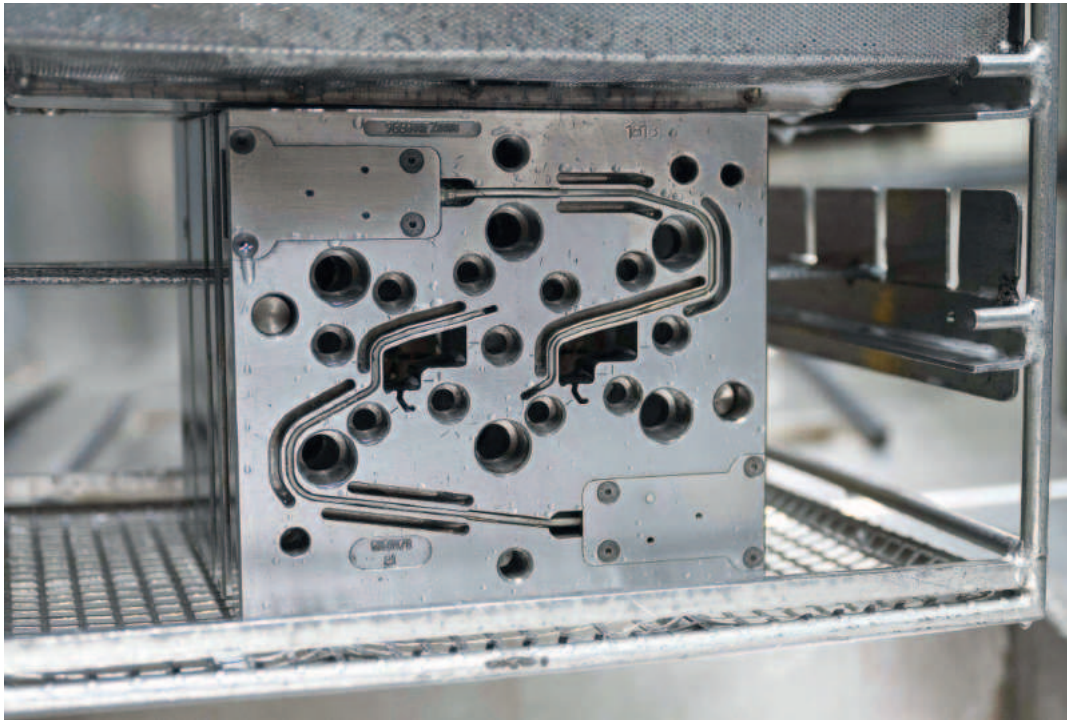


Visit us in
Friedrichshafen,
Germany!



Fakuma, 12.-16.10.2026
HALL A6, BOOTH 6202

Hauseigener Werkzeugbau als Mehrwert-Faktor



Viele Kunststoffverarbeiter haben ihre Tooling-Kapazitäten inzwischen zurückgefahren. Beim deutschen Profilversteller SLS gehört der hauseigene Werkzeugbau hingegen nach wie vor fest zur DNA des Unternehmens (Alle Bilder: SLS)

Kunststoffprofile-Hersteller SLS wartet mit umfangreichen Tooling-Kompetenzen auf

Während viele Kunststoffverarbeiter ihre Tooling-Kapazitäten inzwischen abgebaut haben, gehört der hauseigene Werkzeugbau nach wie vor fest zur DNA des deutschen Profilverstellers SLS. Im Laufe seiner über 40-jährigen Firmengeschichte hat das Unternehmen seine Leistungsfähigkeit rund um die Konstruktion und Fertigung von Extrusionswerkzeugen konsequent erweitert. Das hierbei erworbene Know-how bildet aktuell die Grundlage für die Umsetzung vieler Kundenwünsche und macht SLS zu einem attraktiven Partner für die Realisierung innovativer Profillösungen.

Ob es um geometrisch komplexe Mehrkammer-Profile für den Fenster- und Türenbau geht, um Funktionsprofile mit integrierten Dichtungen, um Profillösungen aus Verbundwerkstoffen oder um dünnwandige Montageprofile für den Trockenbau – ohne umfassendes Know-how auf dem Gebiet des Werkzeugbaus ist die Extrusion moderner Kunststoffprofile nicht denkbar. Hierzulande haben jedoch viele Kunststoffverarbeiter ihr Leistungsspektrum im Werkzeugbau inzwischen massiv heruntergefahren und sich von ihren Tooling-Kompeten-

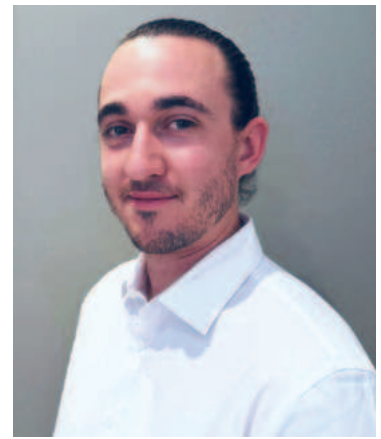
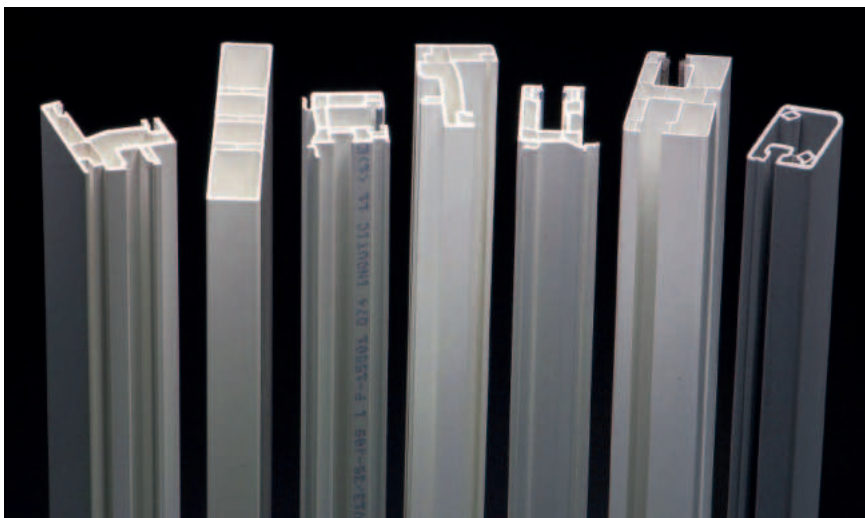
zen verabschiedet. Von Beginn an einen anderen Weg eingeschlagen hat das deutsche Unternehmen SLS. Seit der Gründung im Jahr 1985 treibt es den Ausbau seines Portfolios rund um die Konstruktion und Fertigung von Extrusionswerkzeugen konsequent voran, so dass es seinen Kunden heute eine lückenlose Prozesskette vom Werkzeugbau bis zur Auslieferung montage- oder verkaufsfertiger Serienprodukte bieten kann. „Wir sind mit jedem Auftrag und jedem Projekt gewachsen und haben im vergangenen Jahr das Werkzeug mit der Nummer 2.000 ge-

fertigt“, sagt Jan Leibrock, Co-Geschäftsführer von SLS. Das bedeutet, dass das Unternehmen über die Erfahrung aus der Herstellung von mittlerweile mehr als 2.000 Werkzeugen zur Produktion extrudierter Profile aus unterschiedlichen technischen Kunststoffen verfügt. Dabei handelt es sich sowohl um einstufige als auch mehrstufige, temperierte Werkzeuge, die sich in den eigenen Extrusionsanlagen von SLS bewähren müssen, wo sie einer engmaschigen Qualitätssicherung und einem ständigen Verbesserungsprozess unterliegen. „Wir lassen uns hierbei vom Prinzip `Keine Produktion ohne Werkzeug´ leiten, was dem Kunden einen signifikanten Mehrwert bietet: Er erspart sich den oft mühseligen und teuren Abstimmungsaufwand mit externen Werkzeugbauern und erhält die gesamte Leistung aus einer Hand. Zudem hat er einen Ansprechpartner für alle Fragen, was gerade bei Entwicklungsprojekten und der Realisierung von Sonderlösungen von Vorteil ist“, betont Jan Leibrock.

Bei Bedarf beschichtet: Die Extrusionswerkzeuge von SLS bestehen aus hochwertigen Stahlsorten. Für die Bearbeitung und das oberflächentechnische Finishing verfügt der Werkzeugbau des Unternehmens über einen modernen Maschinenpark, der eine große Bandbreite von Fertigungsverfahren abdeckt. Fräsen, Drehen, Bohren und Erodieren stehen hier ebenso auf der Tagesordnung wie Schleifen und Polieren. „Alle von uns gefertigten und in der Produktion verwendeten Extrusionswerkzeuge sind fluidtechnisch optimiert und erhalten bei Bedarf – etwa zur Ausweitung der Verschleißgrenze – eine Beschichtung. Außerdem werden sie von uns gereinigt, versichert und gelagert“, so Jan Leibrock.

Profile für zahlreiche Branchen: Vorrangig produziert SLS Haupt- und Nebenprofile für die Fenster-, Türen- und Torbau-Industrie sowie die Hersteller der Fassaden- und Trockenbautechnik. Daneben beliefert das Unternehmen Kunden im Schaltschrankbau und in der Elektrotechnik – beispielsweise mit Kabelkanälen oder Installationsele-

In seinem Werk im pfälzischen Dahn verwandelt SLS jährlich viele tausend Tonnen Granulat und Dryblends zu Massiv-, Hohlkammer- sowie Bau- und Sonderprofilen in Klein- und Großserien mit Stückgewichten von 20 bis 5.000 g/m



Jan Leibrock: „Da wir den Werkzeugbau im eigenen Haus haben, ersparen sich unsere Kunden den oft mühseligen und teuren Abstimmungsaufwand mit externen Werkzeugbauern.“

menten aus temperaturbeständigen, leitfähigen Kunststoffen. Wachsendes Interesse an den Leistungen von SLS zeigen derzeit die Baugruppenfertiger der Automatisierungs- und Verpackungstechnik sowie die Hersteller von Verschattungselementen, Zäunen, Wintergärten, Ramm-schützen und Komponenten für den Caravan- und Wohnwagenbau. Um dem Wunsch vieler Kunden nach Sonderlösungen und montagefertigen Kunststoffprofilen nachzukommen, hat SLS seine Konfektionierung inzwischen massiv ausgebaut. „Individuelle Lieferbedingungen umzusetzen oder just-in-time-gerechte Kits bereitzustellen, gehört heute ebenfalls zu unserem Leistungsspektrum“, sagt Jan Leibrock.

Ausgehend von seinem Werk im pfälzischen Dahn agiert SLS europaweit und verwandelt jährlich viele tausend Tonnen Granulat und Dryblends zu Massiv-, Hohlkammer- sowie Bau- und Sonderprofilen in Klein- und Großserien mit Stückgewichten von 20 bis 5.000 g/m. Dabei werden zahlreiche technische Kunststoffe wie PVC, PP, PS, PE, POM, SB, ASA und ABS sowie PVC-Schaum und verschiedene Blends verarbeitet. Das Unternehmen ist zertifiziert nach DIN ISO 9001 sowie ISO 14001 und erfüllt spezielle Richtlinien verschiedener Branchen – etwa des VDE, der belgischen ATG, der französischen QB und LNE sowie der niederländischen KOMO.

Autor

Manfred Stiller,
Freier Fachjournalist, Darmstadt

► SLS Kunststoffverarbeitungs
GmbH & Co. KG
Industriestr. 11, 66994 Dahn, Deutschland
www.sls-kunststoffprofile.de

Schrumpfungsvorhersage bei der Herstellung von Blasfolien auf Rezyklatbasis mithilfe eines KI-basierten Soft-Sensors

Autoren:

M. Stieglitz; H. Junge;
L. Leuchtenberger-Engel;
Ch. Hopmann;
Institut für Kunststoff-
verarbeitung (IKV) in
Industrie und Handwerk
an der RWTH Aachen

Zweitveröffentlichung zum
Vortrag beim 33. Internatio-
nalen Kolloquium Kunst-
stofftechnik, Institut für
Kunststoffverarbeitung (IKV)
in Industrie und Handwerk
an der RWTH Aachen, 4. und
5. März 2026, Aachen

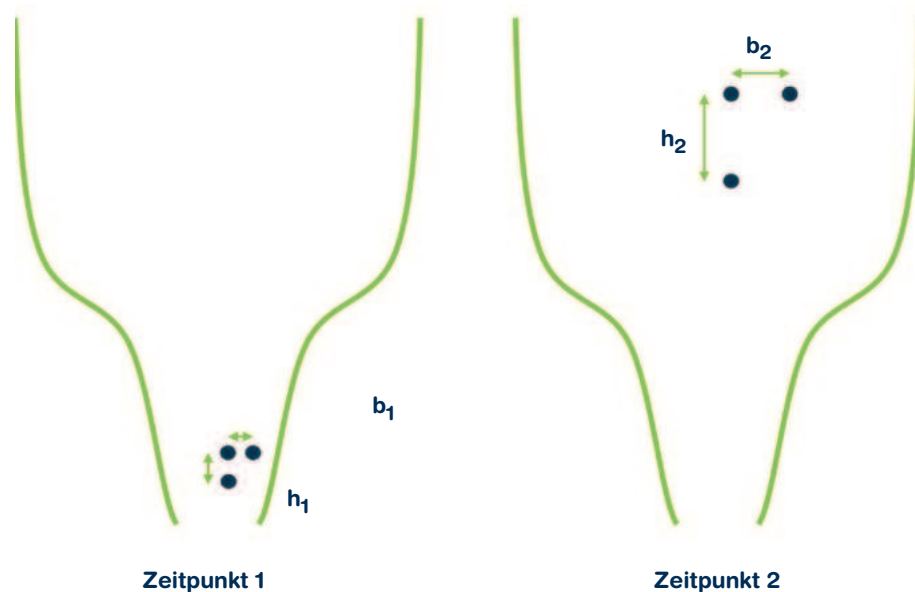


Abbildung 1.1: Verschiebung der aufgetragenen Punkte durch Dehnung der Folie

Die Verarbeitung von Post-Consumer Rezyklaten (PCR) in der Blasfolienextrusion erfordert aufgrund von Materialinhomogenitäten, verminderter Qualität und chargenabhängigen Schwankungen, welche die Eigenschaften der resultierenden Folie erheblich beeinflussen, eine präzise Prozessregelung. Dieser Beitrag stellt einen datengesteuerten Soft-Sensor vor, der auf Basis von thermografischen und optischen Dehnungsmessungen operiert. Mithilfe von Machine Learning (ML) wird ein Vorhersagemodell für die Folienschrumpfung entwickelt und evaluiert. In Versuchen im Labormaßstab erreicht das ML-Modell einen Bestimmtheitsmaß (R^2) von 0,82 und einen mittleren absoluten Fehler von 1,89 Prozent. Es übertrifft damit herkömmliche lineare Regressionsmodelle. Die Ergebnisse zeigen, dass die durch das Abzugsverhältnis und die Folienbreite induzierte Dehnung stark mit dem Schrumpfverhalten korreliert. Nach entsprechender Datennormalisierung ist das Modell zur Schrumpfvorhersage

anwendbar. Diese Resultate unterstreichen das Potenzial der ML-basierten Modellierung für die Inline-Qualitätsvorhersage und Prozessoptimierung der Kunststofffolienproduktion im Rahmen der Kreislaufwirtschaft.

Der steigende Bedarf von Produkten aus nachhaltiger Kunststoffverarbeitung verstärkt die Bestrebungen, PCR-Materialien in Blasfolien zu integrieren. Dies unterstützt die Ziele der Kreislaufwirtschaft, bringt jedoch aufgrund variabler Zusammensetzung, Verunreinigungen und der Verschlechterung der Werkstoffeigenschaften erhebliche verarbeitungstechnische Herausforderungen mit sich. Solche Faktoren können Schwankungen bei Schrumpfung, Zugfestigkeit und optischer Qualität verursachen und erfordern eine präzise Steuerung von Verstreck- und Abkühlbedingungen [BBMM+95]. Herkömmliche Modellierung und Qualitätssicherung beruhen meist auf Offline-Messungen und erlauben nur eingeschränkte Reaktionen während der Produktion. Fortschritte in der künstlichen In-

telligenz (KI) und im Machine Learning ermöglichen dagegen Vorhersagemodelle, die Inline-Sensordaten mit den resultierenden Folieneigenschaften verknüpfen [ACRR17, DYR21]. Die Kombination aus thermografischer Erfassung und optischer Dehnungsanalyse bietet damit das Potenzial, Produkteigenschaften in Echtzeit vorherzusagen und die Prozesssteuerung bei Rezyklatfolien resilienter zu gestalten.

Stand der Technik

Der folgende Abschnitt behandelt relevante Grundlagen zu Dehnung und molekularer Orientierung bei der Blasfolienextrusion, aktuelle Modellierungsansätze zur Beschreibung von Material- und Prozesseigenschaften sowie spezifische Herausforderungen bei der Verarbeitung von PCR.

Verstreckung und molekulare Orientierung im Blasfolienextrusionsprozess

Das Verstrecken von Kunststoffen beeinflusst die mechanischen und optischen Eigenschaften der Folien deutlich. Es kann zu höherem Elastizitätsmodul, verbesserter Zug-, Schlag- und Reißfestigkeit sowie geringerer Opazität führen. Ursache ist die Ausrichtung der Molekülketten während des Streckvorgangs; bei teilkristallinen Polymeren wie PP steigt dadurch auch die Kristallinität [Can19, KC14].

In der Blasfolienextrusion wird die biaxiale Verstreckung durch Aufblasverhältnis und Abzugsverhältnis bestimmt. Das Aufblasverhältnis beeinflusst die Orientierung quer zur Extrusionsrichtung, das Abzugsverhältnis die Orientierung in Extrusionsrichtung [BDOR22, Can19]. Die entstehende Orientierung kann durch Relaxation oder erneutes Erwärmen teilweise zurückstellen. Der Grad der Reorientierung hängt von der Dauer und Intensität der thermischen Belastung und der Abkühlung ab [Lim12]. Insbesondere die Position der Frostlinie, an welcher die Orientierung fixiert sind, beeinflusst damit die endgültigen Folieneigenschaften [KFLC04, Tas94]. Für die Vorhersage von Schrumpfung ist daher die Modellierung des Verstreckverhaltens von zentraler Bedeutung.

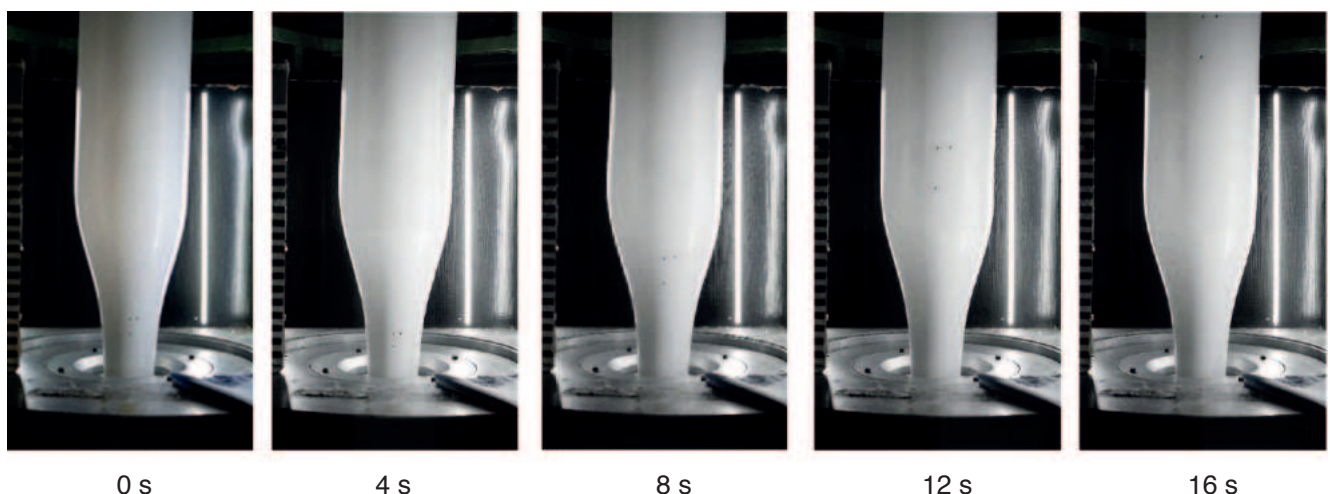
Anwendung von Modellierungsmethoden

Im Allgemeinen dient Modellierung dazu, Zusammenhänge zwischen Prozesszuständen und Produkteigenschaften besser zu verstehen und darauf aufbauend Vorhersagen zu treffen [San24, SB14]. Ein Beispiel ist das von *Ohlendorf* entwickelte statistische Modell der Blasfolienextrusion auf Basis dimensionsloser Kennzahlen [Ohl04]. Es beschreibt den Prozess detailliert, ist jedoch stark auf die verwendete Anlage spezifiziert und nur begrenzt übertragbar. Eine alternative Möglichkeit bietet Machine Learning. ML-Methoden lernen aus Daten, erkennen Muster und werden auf Trainingsdaten angepasst sowie an Testdaten validiert. In der Kunststofftechnik werden sie zunehmend zur Beschreibung von Prozessen und Materialeigenschaften eingesetzt. Beispiele zeigen gute Vorhersagegüten für recycelte Fasern, PP-Compounds, PE-HD-Folien und PCR-Folien [LGBGA+22, SLEH24, AAA19, SAM+25]. Gerade für PCR-Materialien sind ML-Ansätze interessant, da deren stark schwankendes rheologisches Verhalten und die variierende Materialqualität den Einsatz konventioneller Modelle erschwert.

Herausforderungen bei der Verarbeitung von PCR-Materialien

PCR stammt überwiegend aus Verpackungen aus Haushalts- oder Gewerbeabfällen. [BBMM95, RKA20]. Rezyklate sind jedoch thermischen, mechanischen und chemischen Belastungen in ihrer Lebensdauer und dem Recyclingprozess selbst ausgesetzt, welche ihre Eigenschaften verschlechtern können. Zusätzliche Herausforderungen entstehen durch Verunreinigungen, unbekannte Materialzusammensetzungen und chargenabhängige Schwankungen [Abt20, Kir82, LSHS12, MM16, NN19]. Dadurch verändern sich rheologische, optische und mechanische Eigenschaften, was eine gezielte Anpassung der Prozessführung erfordert. Da sich die resultierenden Folieneigenschaften nur mit ressourcenintensiven Offline-Methoden vorhersagen lassen, ist die Entwicklung inlinefähiger Vorhersagemodelle besonders relevant [Nen06]. Daraus ergibt sich die zentrale Forschungshypothese, wonach ein

Abbildung 1.2: Kameraaufnahme der Punktverschiebung für Versuchspunkt 4



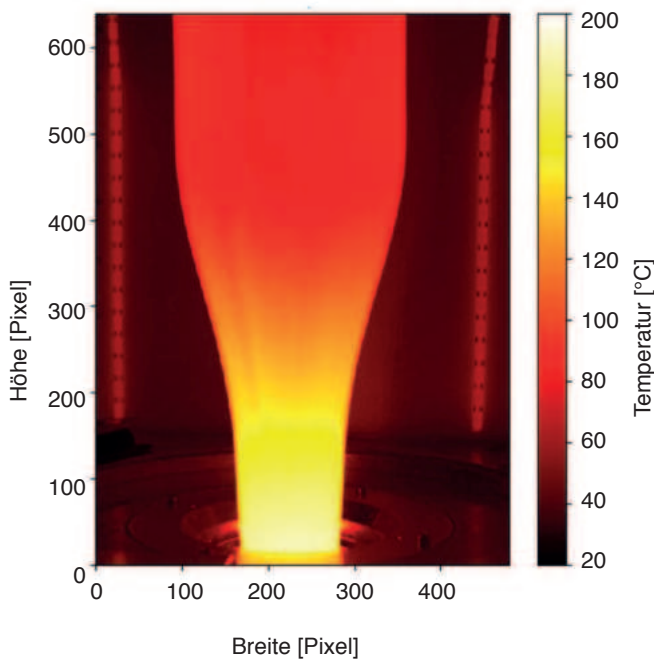


Abbildung 1.3: Thermografische Aufnahme von Versuchspunkt 4

unter Laborbedingungen entwickeltes KI-basiertes Modell auf Recyclingmaterialien übertragbar ist.

Methodik und Versuchsumgebung

In diesem Abschnitt werden die Materialien, die Anlagentechnik und der methodische Rahmen vorgestellt, die die Grundlage für die experimentellen Untersuchungen und die Modellentwicklung bilden.

Verwendete Materialien und Anlagentechnik

Als Rohstoff kommt PP MOPLEN HP525J von Lyondell-Basell Industries, Rotterdam, Niederlande zum Einsatz. Ein weißes Farbmasterbatch vom Typ 13363795 BLB 04 W/P desselben Herstellers wird mit einem Anteil von 5 Gew.-% beigemischt.

Um die Dehnung sichtbar zu machen, wird an bestimmten Stellen der Folienoberfläche ein schwarzer Oberflächenprimer vom Typ Vallejo Surface Primer Black von Vallejo-Farben, Vilanova i la Geltrú, Spanien, aufgetragen.

Die einschichtige Folienherstellung erfolgt auf einer Blasfolienanlage der Firma Kuhne Anlagenbau GmbH mit einem 45 mm-Extruder mit einem L/D-Verhältnis von 24. Der Extruder besitzt eine Dreizonenschnecke mit Misch- und Scherelementen, eine wassergekühlte Nutbuchse sowie ein gravimetrisches Durchsatzregelsystem. Die Blaskopftemperatur wird gemäß des Versuchsplans (siehe Tabelle 1.1) geregelt.

Tabelle 1.1: Temperaturprofil im Extruder und Blaskopf

Extruderzone	Einzugszone	Mereringzone	Zuspritzung
Temperatur [°C]	$T_B - 20$	$T_B - 10$	T_B

Die Schmelze wird zu einem kreisringförmigen Schlauch geformt und mit temperierter Kühlluft abgekühlt.

Versuchsplanung

Die Versuchsreihe wird als Central Composite-Inscribed-Versuchsplan (CCI) durchgeführt [SVBH17]. Die Parameter Blaskopftemperatur, Folienbreite und Abzugsgeschwindigkeit werden variiert. Der Versuchsplan definiert insgesamt 16 Versuchspunkte, die in Tabelle 1.2 aufgeführt sind.

Darüber hinaus werden fünf weitere Testpunkte für die

Versuchspunkt	Blaskopf-temperatur [°C]	Folienbreite [mm]	Abzugs-geschwindigkeit [m/min]
Versuchspunkt 1	190,0	400,0	9,0
Versuchspunkt 2	190,0	400,0	4,0
Versuchspunkt 3	190,0	300,0	9,0
Versuchspunkt 4	190,0	300,0	4,0
Versuchspunkt 5	194,4	350,0	6,5
Versuchspunkt 6	205,0	385,4	6,5
Versuchspunkt 7	205,0	350,0	6,5
Versuchspunkt 8	205,0	314,7	6,5
Versuchspunkt 9	205,0	350,0	8,3
Versuchspunkt 10	205,0	350,0	6,5
Versuchspunkt 11	205,0	350,0	4,8
Versuchspunkt 12	215,6	350,0	6,5
Versuchspunkt 13	220,0	300,0	9,0
Versuchspunkt 14	220,0	400,0	4,5
Versuchspunkt 15	220,0	300,0	4,5
Versuchspunkt 16	220,0	400,0	9,0

Tabelle 1.2: Prozessparameter gemäß CCI-Testplan für das Modelltraining

Testphase des ML-Algorithmus erstellt. Diese Punkte weisen zufällige Parameterwerte auf, die alle innerhalb der Parametergrenzen liegen. Zudem wird ein Extrempunkt definiert, der außerhalb der Parametergrenzen liegt (siehe Tabelle 1.3).

Versuchspunkt	Blaskopf-temperatur [°C]	Folienbreite [mm]	Abzugs-geschwindigkeit [m/min]
Testpunkt 1	205	300	6,5
Testpunkt 2	215	380	5,0
Testpunkt 3	195	315	8,0
Testpunkt 4	210	330	5,0
Testpunkt 5	220	300	7,5
Extrempunkt	230	460	3,0

Tabelle 1.3: Prozessparameter zur Bewertung des Modells

Erfassung von Dehnungsdaten und Temperaturkurven

Zur Bestimmung der Dehnraten werden drei schwarze Punkte in Form eines rechtwinkligen Dreieck mit fester Schenkellänge unmittelbar nach Düsenaustritt auf die Folie aufgebracht. Die Dehnung der Folie wird anhand der Änderung des Abstandes zwischen den Punkten ermittelt.

Die Differenz zwischen den Abständen h_1 zu h_2 und w_1

zu w2 spiegelt die Dehnung wider. **Abbildung 1.2** zeigt das Kamerabild von Versuchspunkt 4 über den gesamten Ver-
streckzeitraum.

Zusätzlich werden thermische Daten mit einer A600-Wärmebildkamera von Teledyne FLIR (ehemals FLIR Systems), Wilsonville, USA, erfasst, die einen Bereich von etwa 55 cm der Folie abdeckt. Die Bilddaten werden mit dem Temperaturwert für jedes einzelne Pixel gespeichert. Dies ermöglicht, den Temperaturen und damit der Abkühlgeschwindigkeit Farbwerte zuzuordnen, was zu einem thermografischen Bild führt. Eine exemplarische thermografische Aufnahme ist in **Abbildung 1.3** dargestellt..

Analysemethodik

Die Schrumpfmessung erfolgt gemäß DIN 55543-4 in einem Polyethylenglykolbad bei 160 °C [NN17]. Fünf quadratische Proben mit 100 mm Kantenlänge werden 45 Sekunden eingetaucht und anschließend in Extrusionsrichtung vermessen. Die Schrumpfung wird als Prozentsatz bezogen auf die Ausgangslänge angegeben.

Aufbau des ML-Modells

Zur Vorhersage des Schrumpfungsverhaltens wird ein AutoML-Framework von H2O.ai eingesetzt. Das System vergleicht automatisch verschiedene Modelltypen und Hyperparameterkonfigurationen. Als leistungstärkstes Modell wird eine Gradient Boosting Machine (GBM) identifiziert. GBM eignet sich besonders für Regressionsaufgaben mit komplexen, nichtlinearen Zusammenhängen und heterogenen Datensätzen [MSMG+20].

Sensorische Bewertung der Dehnungs- und Temperaturkurven

Die thermografische Auswertung zeigt, dass eine erhöhte Abzugsgeschwindigkeit zu stärkerer Ausdünnung und damit zu niedrigeren Endtemperaturen führt. Eine größere Folienbreite bewirkt eine langsamere Abkühlung un-

Abbildung 1.4: Temperaturverläufe der Messpunkte, aufgetragen über der Höhe

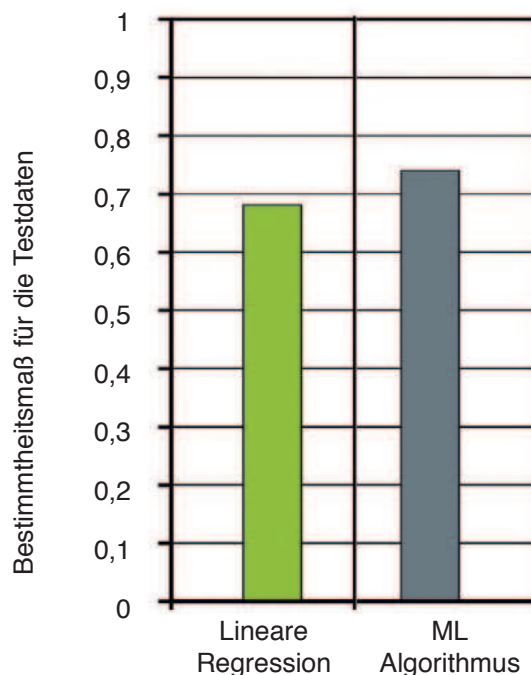
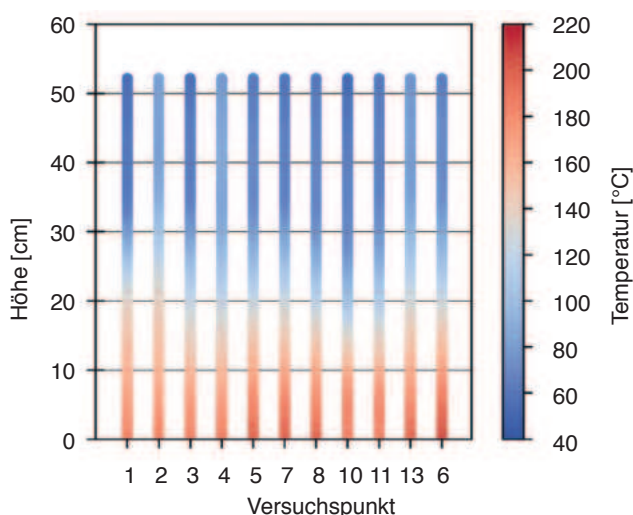


Abbildung 1.5: Vergleich des R^2 der linearen Regression und des ML-Algorithmus

terhalb der Frostlinie, da der Kühlluftstrom zur Stabilisierung reduziert wird. Unterschiede in den Anfangstemperaturen lassen sich vor allem auf Schwankungen der Schmelztemperatur zurückführen (siehe **Abbildung 1.4**).

Die Punktauswertung mittels Blender-Tracking [URL25] bestätigt die bekannten Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: Die maximale Dehnung in Extrusionsrichtung korreliert mit der Abzugsgeschwindigkeit, die Querdehnung vor allem mit der Folienbreite. Schrumpfungstests zeigen, dass stärkere Orientierung zu erhöhter Schrumpfung beim Wiedererwärmen führt.

Einfluss der Prozessbedingungen und Modellbildung

Zur Modellierung werden die Temperatur- und Dehnungsdaten als Eingangsgrößen verwendet. Als Gütegröße dient das Bestimmtheitsmaß R^2 [MSMG+20, ST60]. Ein lineares Regressionsmodell erreicht einen R^2 -Wert von 0,68 für die Schrumpfung in Extrusionsrichtung. Das auf AutoML basierende Modell erzielt einen R^2 -Wert von 0,74 (siehe **Abbildung 1.5**) und einen mittleren absoluten Fehler von 1,89 Prozent. Damit verbessert es zwar die lineare Regression, bleibt jedoch in seiner Robustheit begrenzt.

Eine wesentliche Herausforderung ist Overfitting: Während das Modell auf Trainingsdaten teilweise sehr hohe R^2 -Werte erreicht, fallen die Werte bei Testdaten teils unter null. Dies deutet auf eine zu hohe Modellkomplexität bei begrenzter Datenmenge hin. Insgesamt zeigen die Ergebnisse das Potenzial datenbasierter Modelle, machen aber zugleich die Grenzen kleiner Datensätze deutlich. Für eine bessere Generalisierung sind mehr Daten, gezieltes Pre-Processing und eine stärkere Gewichtung relevanter Eingangsgrößen erforderlich [NK13].

Fazit und Ausblick

Die Verarbeitung von PCR-Material in der Blasfolienextrusion stellt aufgrund schwankender Materialqualität und inhomogener Materialströme hohe Anforderungen an Prozesssteuerung und Qualitätssicherung. Zur Bewältigung dieser Herausforderungen wurde ein auf AutoML basierender Soft-Sensor entwickelt, der Temperatur- und Dehnungsdaten zur Schrumpfvorhersage nutzt. Im Labormaßstab wurde ein Modell mit einem R^2 von 0,74 und einem mittleren absoluten Fehler von 1,89 Prozent erzielt. Die Ergebnisse zeigen, dass ML-Ansätze die Schrumpfung besser vorhersagen können als lineare Modelle, zugleich aber durch Overfitting und begrenzte Datenmengen eingeschränkt sind.

Die Übertragung auf Recyclingmaterialien bleibt anspruchsvoll, da Prozesskomplexität und Parameterübertragung die Modellanwendung erschweren. Für eine belastbare Überführung in den Praxismaßstab sind weitere Daten, zusätzliche Materialtypen und eine erweiterte Modellvalidierung notwendig. Ergänzende Analysen wie Gelpermeationschromatographie und dynamische Differentialkalorimetrie können helfen, materialbedingte Ursachen besser zu verstehen und zukünftige Modelle zu verbessern.

Danksagung

Die in diesem Beitrag beschriebenen Untersuchungen wurden vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) unter der Fördernummer 033KI101 finanziell unterstützt, wofür wir uns herzlich bedanken. Darüber hinaus möchten wir unseren Projektpartnern, insbesondere der RKW SE, für die Bereitstellung der Pilotanlage für die Scale up Versuche danken.

Literaturverzeichnis

- [AAA19] ALTARAZI, S.; ALLAF, R.; ALHINDAWI, F.: Machine learning models for predicting and classifying the tensile strength of polymeric films fabricated via different production processes. *Materials* 12, 2019, p.1475-1489
- [Abt20] ABTS, G.: Kunststoff-Wissen für Einsteiger. Grundlagen, Eigenschaften und Recycling polymerer Werkstoffe, Carl Hanser Verlag, München, 2020
- [ACRR17] AIELLO, S.; CLIFF, C.; ROARK, H.; REHAK, L.: Machine Learning with Python and H2O. H2O.ai Fifth Edition, 2017
- [BBMM95] BRANDRUP, J.; BITTNER, M.; MICHAELI, W.; MENGES, G.: Die Wiederverwertung von Kunststoffen. Carl Hanser Verlag, München, 1995
- [BDOR22] BAUR, E.; DRUMMER, T.; OSSWALD, T. A.; RUDOLPH, N.: Saechtling Kunststoff Taschenbuch. 32. Ausgabe. München: Carl Hanser Verlag, 2022
- [Can19] CANTOR, K.: Blown Film Extrusion 3rd Edition. München: Hanser Publishers, 2019
- [DeW22] DEWEERDT, S.: Plastics Messy End-Game, *Nature* Volume 611, 2022, p. 3-5
- [EP07] EHRENSTEIN, G.; PONGRATZ, S.: Beständigkeit von Kunststoffen, Carl Hanser Verlag, München, 2007
- [KC14] KANAI, T.; CAMPBELL, G. A.: Film processing advances. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2014
- [KFLC04] KIM, S.; FANG, Y.; LAFLEUR, P. G.; CARREAU, P. J.: Dynamics and criteria for bubble instabilities in a single layer film blowing extrusion. *Polymer Engineering & Science* 44 (2004) 2, p. 283-302
- [Kir82] KIRCHER, K.: Chemische Reaktionen bei der Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, Wien, 1982
- [LGBGA+22] LOPEZ-GARCIA, P.; BARRENETXEA, X.; GARCIA-ARRIETAM S.; SEDANO, L.; PALENZUELA, L.; USATORRE, L.: Compounding process optimization for recycled materials using machine learning algorithms. *Procedia CIRP* 105, 2022, Leuven, p. 237-242
- [Lim12] LIMPER, A. (Hrsg.): Verfahrenstechnik der Thermo-plastextrusion. München: Carl Hanser Verlag, 2012
- [LSHS12] LITTEK, S.; SCHNEIDER, M.; HUBER, K.; SCHÖPPNER, V.: Messung zum Materialabbau von Polypropylen, *Zeitschrift Kunststofftechnik WAK* 8, 2012 4,
- [MM16] MCKINLAY, R.; MORRISH, L.: Reflex Project; A summary report on the results and findings from the REFLEX project, Axion Consulting Group, Sydney, 2016
- [MSMG+20] MILUTINOVIC, M.; SCHOENFELD, B.; MARTINEZ-GARCIA, D.; RAY, S.; SHAH, S.; YAN, D.: On Evaluation of AutoML Systems. 7th ICML Workshop on Automated Machine Learning, 2020, Virtual
- [Nen06] NENTWIG, J.: Kunststoff-Folien: Herstellung - Eigenschaften - Anwendung. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2006
- [NK13] NATEKIN, A.; KNOLL, A.: Gradient boosting machines, a tutorial. *Frontiers in neurorobotics* 7 (2013), p. 21
- [NM11] NEUHAUS, J.; MCCULLOCH, C.: Generalized linear models. *WIREs Computational Statistics* 3 (2011) no. 5, p. 407-413
- [NN17] N.N.: DIN 55543-4: Verpackungsprüfung - Prüfverfahren für Verpackungsfolien - Teil 4: Bestimmung der Schrumpfung von Kunststoff-Folien im Flüssigkeitsbad. Berlin: Beuth Verlag, 2017
- [NN19] N.N.: Hemmnisse für den Rezyklateinsatz in Kunststoffverpackungen – Kurzfassung. Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung mbH, Mainz, 2019
- [Ohl04] OHLENDORF, F.: Vorhersage der mechanischen Folieneigenschaften bei der Schlauchfolienextrusion. RWTH Aachen, Dissertation, 2004, ISBN: 3-86130-490-2
- [Pon00] PONGRATZ, S.: Alterung von Kunststoffen während der Verarbeitung und im Gebrauch. Universität Erlangen-Nürnberg, Phd-Thesis, 2000
- [RKA20] RUDOLPH, N.; KIESEL, R.; AUMNATE, C.: Einführung Kunststoffsrecycling. Carl Hanser Verlag, München, 2020
- [SAM+25] STIEGLITZ, M.; ADOMEIT, S.; MÜLLER, M.; HETTWER, K.; SCHLIERF, A.; UHLIG, S.; DAVID, S.; HOPMANN, CH.; LEUCHTENBERGER-ENGEL, L.: Model-based prediction of the tensile properties of polypropylene films made from recycled materials. *Polymers* 17, 2025, 1044
- [San24] SANTRY, D. J.: Demystifying deep learning: An introduction to the mathematics of neural networks. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2024
- [SB14] SHALEV-SHWARTZ, S.; BEN-DAVID, S.: Understanding machine learning: From theory to algorithms. New York NY USA: Cambridge University Press, 2014

- [SLEH24] SEIFERT, L.; LEUCHTENBERGER-ENGEL, L.; HOPMANN, CH.: Development of an analytical model for predicting the tensile modulus of complex polypropylene compounds. *Polymers* 16.23, 2024, p. 3403
- [ST60] STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H.: Principles and procedures of statistics, McGraw-Hill Education, New York, 1960
- [SVBH17] SIEBERTZ, K.; VAN BEBBER, D.; HOCHKIRCHEN, T.: Statistische Versuchsplanung, Berlin, Springer Verlag, 2017
- [Tas94] TAS, P.: Film Blowing: from Polymer to Product. TU Eindhoven, Dissertation, 1994, ISBN: 90-386-0204-9
- [URL25] Blender Documentation Team: Blender 4.1 Manual. URL: https://docs.blender.org/manual/en/latest/movie_clip/tracking/introduction.html, Abgerufen am 08.08.2025
- [VM18] VOLLMER, M.; MÖLLMANN, K.-P.: Infrared thermal imaging: Fundamentals, research and applications. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2018

Abkürzungen

KI	Künstliche Intelligenz
ML	Machine Learning
PCR	Post-Consumer Rezyklat
PE-HD	Polyethylen hoher Dichte
PP	Polypropylen
T _B	Blaskopftemperatur
CCI	Central composite inscribed

► Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV)
in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen
Seffenter Weg 201, 52074 Aachen
www.ikv-aachen.de



Co-Rotating Twin-Screw Technology for Compounding, Recycling and Direct Extrusion systems

Advanced polymer processing systems from lab to industrial production

► **Compounding & Masterbatch**

► **High-efficiency Recycling & Up-cycling**

► **Direct extrusion** for high-tech foils and sheets

» **Test your formulations at our INNOVATION HUB**

Still a people-driven company, easy to talk to, built on engineering expertise



www.icmasg.com

MEET ICMA IN 2026

- AMI - Germany
- PLAST EURASIA - Turkey
- IPF - Japan
- FAKUMA - Germany

► Scan for Full List ►





Was bedeutet “loss-in-weight” bei Differentialdosierwaagen?

Folge 103 – Mo erklärt: Eine Differentialdosierwaage ist eine kontinuierliche, gravimetrische Entnahmewaage. Bei der Differentialdosierung wird die gesamte Dosierstation, also der Dosierbehälter samt Inhalt, sowie das Dosierorgan einschließlich der Antriebseinheit komplett gewogen und die Gewichtsabnahme (loss-in-weight) beim Dosieren der Masse gemessen.

Eine Variante des gravimetrischen Dosierens ist die Differentialdosierung nach dem so genannten “loss-in-weight“-Prinzip. Bei der Differentialdosierung wird das gesamte Dosiersystem mit Vorratsbehälter einschließlich Inhalt und dem Dosierorgan gewogen. Wird Material ausgetragen erfasst die Waage die Gewichtsabnahme pro Zeiteinheit.

Bei der Differenzialdosierung ist jede Dosierstation mit einer hochauflösenden Wiegezele ausgestattet, da alle Komponenten synchron dosiert werden. Kontrolliert und geregelt werden die Masseströme von der Steuerung an-



Kontinuierlich gravimetrisches Dosiersystem (loss-in-weight) mit zwei Schneckendosierern für Pulver und Granulat und einer Dosierpumpe für Flüssigkeiten. In der Mitte unten ist der zentrale Sammelbehälter zu sehen

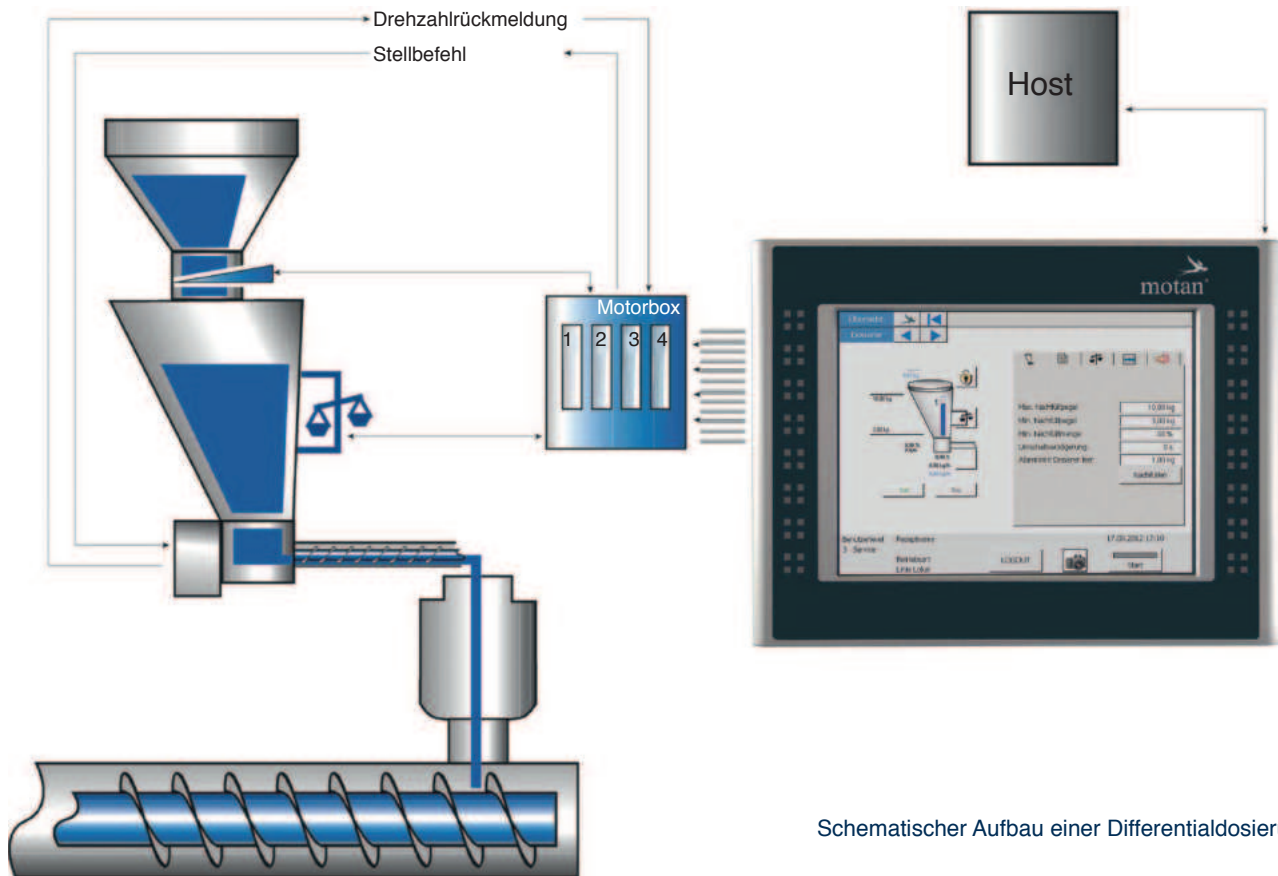


hand der von den Wiegezellen kommenden Signale. Dazu erfolgt die Abfrage der Gewichtsabnahme im Dosierbehälter in festen, sehr kurzen Zeitintervallen in Echtzeit. Aus dem Gewichtsverlust ermittelt das System den von der Dosierung aktuell abgegebenen Durchsatz.

Im Betrieb vergleicht die Steuerung den realen Durchsatz mit dem hinterlegten Soll-Durchsatz, wobei sie eventuelle Abweichungen sofort erkennt. Ausgeglichen werden Abweichungen über die Drehzahl der Dosierorgane.

Ausgetragen werden die Materialien kontinuierlich und synchron in den Sammelbehälter. Von dort gelangt die so entstandene homogene Mischung in den Materialeinzug

Die Abfrage der Gewichtsabnahme im Dosierbehälter erfolgt durch die Wiegezele (im Bild) in sehr kurzen Zeitintervallen in Echtzeit
(Bilder: motan)



Schematischer Aufbau einer Differentialdosierung

der Verarbeitungsmaschine. Entmischungen sind bei dieser Verfahrensweise nicht zu befürchten.

Erreicht der Materialpegel im Dosierbehälter den Mindestfüllstand, ist nachzufüllen – was in der Regel automatisch aus einem Nachfüllbehälter erfolgt. Der Betrieb eines Differentialdosiersystems ist in die Nachfüll-, Beruhigungs- und Dosierphase unterteilt. Weil die Wiegezone nicht zwischen Dosierung und Nachfüllen unterscheiden kann, arbeitet die Dosierung in der Nachfüll- wie auch in der Beruhigungsphase volumetrisch, während der Dosierungsphase hingegen gravimetrisch.

Schüttgewichtsschwankungen, Korngrößenänderungen oder wechselndes Fließverhalten haben bei der Differentialdosierung so gut wie keine Auswirkungen auf die Dosiergenauigkeit, denn der Materialfluss wird kontinuierlich gewichtsbezogen überwacht und geregelt. Es ist allerdings darauf zu achten, dass die Dosierorgane ausreichend mit Material gefüllt sind. Deshalb ist bei hochwertigen Systemen die Nachfüllung vollautomatisch und integriert.

Die gravimetrische Erfassung des Materialverbrauchs aller Komponenten erlaubt schließlich eine präzise Kalkulation und die lückenlose Qualitätsüberwachung der hergestellten Produkte. Die Zusammensetzung der Endprodukte in Bezug auf Art und Anteile der Einzelkomponenten lässt sich für die gesamte Produktionszeit nachweisen und dokumentieren.

Stichworte

- Gravimetrische Dosiergeräte
- Kontinuierliches Dosieren
- Dosieren aller Komponenten
- Nachfüllen
- Loss in weight – Gewichtsabnahme

► motan holding gmbh, Konstanz / Germany,
www.motan-group.com, www.moscorner.com

www.extrusion-global.com

Fakuma 2026 – Branchen-Highlight mit hohem Anwendernutzen

Vom **12. bis 16. Oktober 2026** steigt ein fünftägiges Fest der Kunststoffbranche in Friedrichshafen am Bodensee. Aussteller und Fachbesucher feiern die außergewöhnliche Erfolgsgeschichte der Fakuma, zum 30. Jubiläum. Volle Hallen mit hoher Internationalität bei guter Stimmung werden das Branchenevent prägen. Auch in diesem Jahr wird das Messehighlight mit einzigartigem Spirit stärkende Impulse für die Branche der Kunststoffverarbeitung aussenden.

Die Fakuma ist längst nicht nur eine Spritzguss-Messe, sondern auch eine führende Extrusions- und Recycling-plattform, die die gesamte Bandbreite der Kunststoffverarbeitung abbildet. Branchenbeteiligte schätzen sowohl den besonderen Anwendernutzen als auch den einzigartigen Spirit dieser praxisnahen Fachmesse mit lebendiger Atmosphäre.

Besonders in wirtschaftlich herausfordernden Zeiten gewinnt dieser Branchen-Treffpunkt an Bedeutung. Weil Investitionsentscheidungen sorgfältiger denn je getroffen werden, suchen Unternehmen die exakt passende Anwendung und schätzen die Vergleichsmöglichkeiten auf einer Messe wie der Fakuma, die den direkten Austausch und die persönliche Vernetzung in den Mittelpunkt stellt.



So wird die 30. Fakuma das Friedrichshafener Messegelände einmal mehr zum Zentrum eines großen Familienfests machen. Das Messehighlight gilt als Schaufenster, in dem die ganze Welt der Kunststoffe gezeigt wird – von der Spritzgieß-, Umform- und Extrusionstechnik über 3D-Drucktechnik, Masterbatches, Werk- und Rohstoffen bis hin zu Werkzeugen, Prozesstechnik und Recycling. Ob Rohmaterialien, Verarbeitungsmaschinen, Peripherie oder Automatisierungslösungen – das Themenportfolio unterstützt die kunststoffverarbeitende Industrie maßgeblich dabei, die Herausforderungen der Gegenwart und Zukunft zu bewältigen und am Markt wirtschaftlich erfolgreich zu bleiben. Das Herbst-Event wird an allen fünf Messetagen von einem attraktiven und spannenden Rahmen-



programm flankiert – mit hochkarätigen Fachvorträgen im Rahmen des Forums, der dritten Auflage der Round-Table-Diskussion sowie dem Karriere-Freitag für den Berufsnachwuchs.

„Wir freuen uns über das große Interesse an der Jubiläums-Fakuma“, sagt Bettina Schall, Geschäftsführerin des Messeunternehmens P. E. Schall. „Natürlich schauen wir noch einmal darauf zurück, wie vor 45 Jahren alles angefangen hat. Aber vor allem wollen wir unseren Blick in die Zukunft richten und auf neue Lösungen, mit denen die Branche gegenwärtige und künftige Herausforderungen meistern kann. Die Fakuma ist gewohntermaßen eine Messe, auf der Leistung und Kompetenz gezeigt wird. Deshalb dürfen wir stärkende und wegweisende Impulse erwarten – technologisch, ökologisch und wirtschaftlich.“



► www.fakuma-messe.de

Zerkleinerungstechnik mit Pre- und Post-Processing



Ausgestattet mit dem Zuführsystem HHS kann die GETECHA-Schneidmühle RS 38060 voluminöse Hohlkörper ohne eine Vorzerkleinerung zu Mahlgut der gewünschten Korngröße zerkleinern (Alle Bilder: Getecha)



Für Anwendungen mit kontinuierlichem Durchsatz mittlerer bis größerer Volumen von Kunststoffabfällen zeigt GETECHA auf der Fakuma am Stand 3212 in Halle A3 die Zentralschneidmühle RS 45090

Auf der diesjährigen Fakuma präsentiert sich GETECHA nicht nur als Hersteller hochwertiger Schneidmühlen, sondern insbesondere als All-in-One-Partner für die Realisierung von Prozesslösungen von der Zerkleinerungs- über die Förder- und Absaug- bis zur Entstaubungs- und Verpackungstechnik. Am **Stand 3212** in Messehalle **A3** erfahren Kunststoffverarbeiter, welchen Mehrwert sie aus der Partnerschaft mit dem deutschen Anlagenbauer schöpfen können.

Seit Jahren legen die Unternehmen der Kunststofftechnik großes Augenmerk auf die lückenlose Inhouse-Aufbereitung der Reste aus ihren Verarbeitungsprozessen und deren wertstofforientierte Rückführung in produktionsnahe Materialkreisläufe. Dieser Entwicklung folgend hat GETE-

CHA schon früh damit begonnen, für seine internationale Kundschaft komplette Prozesslösungen zu realisieren, die über die Zerkleinerungstechnik hinaus auch weitere Stufen der Zuführung, Aufbereitung und Konditionierung des gewonnenen Mahlguts miteinschließen. So kann das Aschaffenburgische Unternehmen heute sowohl den Kunststoffverarbeitern als auch der Recyclingindustrie nicht nur eine große Auswahl an modernen Schneidmühlen unterschiedlicher Leistungsklassen anbieten, sondern darüber hinaus auch hochgradig automatisierte Förder-, Absaug-, Entstaubungs- und Verpackungsanlagen für das Pre- und Post-Processing des Materials. Was das im Einzelfall bedeutet und wie solche integrierten Komplettlösungen in der Praxis aus-

sehen können, darüber informiert GETECHA auf der Fakuma anhand zahlreicher Exponate.

Ein prozesstechnisches Highlight des Fakuma-Auftritts ist die vielseitige Trichtermühle RS 38060. Deren energieeffizienter, überlastgeschützter Motor (22 kW) treibt einen Variationsrotor (Schneidkreis 380 mm) an, dessen hydraulischer Andruckstempel selbst die Aufnahme großer Teile erlaubt. Auf der Messe ist die Mühle mit einer Vorstufe und einer Nachbearbeitung ausgerüstet. Die Vorstufe bildet das innovative Zuführsystem HHS, dessen Dosierschieber dem Schneidrotor das zu verarbeitende Material horizontal und lastabhängig zuführt. Dabei kann der Nutzer materialabhängig unterschiedliche Steuerprogramme auswählen, die Tempo und



Über Verschleißschutzplatten im Trichter verfügt die Beistellmühle GRS 180 A von GETECHA. Im Zusammenspiel mit den verschleißgeschützten Hartmetall-Messern ihres Sieben-Messerrotors nimmt sie es daher auch mit abrasivem Material



Post-Processing: Für die Materialaufbereitung nach dem Zerkleinern bietet GETECHA Komplettlösungen – unter anderem bestehend aus Absaug-, Entstaubungs- und Verpackungsanlagen

Druck der Zuführung regeln. Das HHS verleiht der Mühle die Fähigkeit, voluminöse Hohlkörper (zum Beispiel Blasformteile) inklusive Butzen direkt – also eine Vorzerkleinerung – zu einem Mahlgut der gewünschten Korngröße zu verarbeiten. Für den Betreiber erübrigt sich damit der Einsatz vorgelagerter Schredder und sämtlicher Förderstrecken zwischen primärer und finaler Zerkleinerung. Allein schon dank des HSS reduziert er also seine Betriebskosten, senkt den technischen Aufwand und spart Zeit und Platz. Als Lösung für die Nachbearbeitungsstufe zeigt GETECHA eine Absauganlage, deren Luftstrom das Mahlgut aus der Mühle herausfördert sowie ein Entstaubungssystem vom Typ GE 50, das das Mahlgut mit einer Volumenleistung von bis 1.000 kg/h von Feinanteilen, Staub und Störpartikeln befreit. Beide Systeme stehen exemplarisch für eine

attraktive Auswahl nachgelagerter Materialfluss-Lösungen, die GETECHA für den kontinuierlichen Prozessablauf anbietet. Dazu gehören – unter anderem – verschiedene skalierbare Saugeinheiten, die das Mahlgut sauber und kontrolliert zum gewünschten Einsatzort transportieren sowie Entstaubungssysteme, die das Mahlgut in nahezu neuwertigen Wertstoff verwandeln. Das so behandelte Material kann schließlich in einer Sack- oder BigBag-Verpackungsanlage – ebenfalls von GETECHA – gesammelt werden und ist optimal konditioniert für die Weiterverarbeitung.

Spitzenqualität in Modulbauweise: Die RS 38060 steht auf der Fakuma auch als Beispiel für das hohe Qualitätsniveau der Mühlentechnik von GETECHA, bei der es immer auch um Wartungs- und Servicefreundlichkeit, hohe Lebensdauer, Sicherheit und Ergonomie geht. Diese Schneidmühle

nimmt es mit verhakten Angüssen, Verpackungsrückläufern, Folienwickeln, Behältern und massiven Resten der Kunststoffverarbeitung auf. Ihre modulare Bauweise erlaubt zudem die funktionelle Erweiterung mit einer Austragsschnecke für den Materialaustrag, einer Kontrollkamera im Mahlraum oder einer Wasserkühlung. Die geschlossene, glatte Geometrie der Mahlkammer ist optimiert für die Reinigung bei Materialwechsel.

Als Ideallösung zum Zerkleinern mittlerer bis größerer Volumen von Kunststoffabfällen und Resten zeigt GETECHA auf der Messe die Zentralmühle RS 45090, die für kontinuierliche Durchsätze von bis zu 1.000 kg/h ausgelegt ist. Je nach Konfiguration kann sie sowohl Fehlteile als auch Platten und Rohre zerkleinern. Sie verfügt über mehrere Bypassstrichter und einen 45 kW-Motor, der drei oder fünf Reihen mit aufgesetzten Rotor-



Pre-Processing: Trichtermühle von GETECHA mit Fördersystem zur automatisierten Materialzuführung



Kanisterverpackungsanlage von GETECHA: Hier werden Kanister lagenweise eingeschweißt und überstehende Folie abgeschnitten; anschließend erfolgt das Schrumpfen der Folie mit bis zu 200 °C

messern (Rotordurchmesser 450 mm) gegen zwei Statormesser antreibt. Der Durchmesser der Sieblöcher beträgt serienmäßig 8,0 mm, lässt sich aber an verschiedene Materialien anpassen. Der Aufgabetrichter der Mühle kann manuell beschickt werden oder zur Prozessautomatisierung mit einer Zuführbahn ausgestattet werden. Trichter und Mühlenkörper sind doppelwandig mit einer integrierten Schalldämmung ausgeführt. Der Antrieb ist nach oben und in das Gehäuse verlegt, so dass die Mühle trotz ihrer Größe relativ wenig Stellfläche beansprucht. Die Öffnungshydrauliken des Trichters und des ausfahrbaren Siebwagens vereinfachen Reinigung und Instandhaltung.

Integrierte Lösungen aus einer Hand: GETECHA ist aktuell ein gefragter Projektpartner für die Realisierung kundenspezifischer Zerkleinerungs- und Automationsvorhaben ist. Da das Unternehmen alle Leistungen von der Konstruktion und Entwicklung über

die Fertigung und Montage bis hin zur Inbetriebnahme abdeckt, steht es den Anwendern der Kunststoff- und Recyclingtechnik als ganzheitlich agierender All-in-One-Partner zur Seite. GETECHA kann in seinem Technikum praxisnahe Testläufe durchführen und

über sein Angebot an Standardmaschinen hinaus auch individuelle Sonderlösungen entwickeln.

Autor: Julius Moselweiß, Freier Fachjournalist, Darmstadt

► GETECHA GmbH
www.getecha.de
Fakuma 2026: A3-3212

Material sparen, Qualität sichern, Prozesse intelligent regeln

Auf der Fakuma 2026 präsentiert PROMIX Solutions in **Halle A6, Stand 6108** innovative Verfahrenstechnologien für das Mischen, Schäumen, Kühlen sowie die Prozessüberwachung in der Kunststoffverarbeitung. Im Mittelpunkt stehen die bewährte PROMIX Microcell Technology zur deutlichen Reduzierung des Materialeinsatzes sowie das Inline-Viskosimeter Visco-P für die Echtzeitüberwachung und Regelung von Extrusionsprozessen.

Eine besondere Neuheit ist die Verfügbarkeit des Visco-P mit geschlossenem Regelkreis und direkter Anbindung an Dosiersysteme. Dadurch lassen sich Rohstoffströme automatisch anhand der tatsächlich im Pro-

zess gemessenen Viskosität steuern. Ein typisches Beispiel ist die automatische Regelung des IV-Werts bei der PET-Verarbeitung.

Bis zu 50 Prozent Materialeinsparung durch physikalisches Schäumen mit Microcell: Da in der Extrusion der Rohstoffverbrauch den größten Anteil am CO₂-Fußabdruck ausmacht, gewinnt die Materialeffizienz zunehmend an Bedeutung. Hier setzt die PROMIX Microcell Technology an: Durch die präzise Zugabe umweltfreundlicher atmosphärischer Gase entsteht im Polymer eine feine mikrozelluläre Schaumstruktur. Dadurch kann das Produktgewicht je nach Anwendung um 20 bis 50 Prozent reduziert werden.

Neben den erheblichen Material- und Kosteneinsparungen eröffnet die Microcell Technologie zusätzliche Möglichkeiten zur Produktoptimierung. Je nach Anwendung lassen sich Eigenschaften wie geringeres Gewicht, verbesserte Wärme- und Schalldämmung, erhöhte Stoßdämpfung sowie attraktive optische und haptische Effekte erzielen.

Die Technologie wird erfolgreich für die Herstellung von Folien, Platten, Schaumkernrohren, Profilen und Kabelummantelungen eingesetzt und eignet sich für nahezu alle gängigen Polymere. Ein neues Anwendungsfeld ist das Schäumen von Monofilamenten. Gemeinsam mit einem Industriepartner entwickelt PROMIX derzeit geschäumte Monofilamente für Kunstrasenanwendungen.

Sowohl für Neuanlagen als auch als Retrofit-Lösung verfügbar, hat sich die Microcell Technology inzwischen weltweit etabliert. Bereits mehr als 350 industrielle Microcell-Systeme sind erfolgreich im Einsatz, und zahlreiche Maschinenhersteller integrieren die Technologie inzwischen standardmäßig in ihre Anlagen.

Neue Maßstäbe für PET-Schäume und Schaumfolien: Die PROCELL Schaum- und Nukleierungsadditive wurden um einen neuen Grade für PET Schäume erweitert. Dabei handelt es sich um ein endothermes Treibmittel, welches kein Wasser abspaltet und sich deshalb perfekt für PET eignet. Es ermöglicht feine Zellstrukturen und kann bei höheren Dosierungen auch als eigenständiges Schaumadditiv eingesetzt werden.

Nach jahrelanger Entwicklungs- und Optimierungsarbeit ist die PROMIX Ringdüse für die effiziente Herstellung von Schaumfolien aus PP und PS nun marktreif. Die innovative Technologie vereint mehr als 20 Jahre Erfahrung im Bau von Schaumdüsen und setzt neue Maßstäbe in der Schaumfolienextrusion. Dank der patentierten Düsengeometrie lassen sich Schaumdichte und Schichtdickentoleranzen nochmals deutlich reduzieren. Dies führt zu erheblichen Material- und Kosteneinsparungen sowie zu einer höheren Produktqualität. Das innovative Flexlippen-Design ermöglicht zudem



Das Inline-Viskosimeter "Visco P" ist neu mit komplettem Regelkreis erhältlich und ermöglicht in Kombination mit einem Dosiergerät die Regelung eines Additivs auf Basis der im Produktionsprozess gemessenen Viskosität

eine präzise und reproduzierbare Einstellung der Foliendicke. Selbst beim Öffnen und Schließen der Düse bleibt die eingestellte Lippengeometrie erhalten, wodurch zeitaufwendige Nachjustierungen entfallen und Rüstzeiten deutlich verkürzt werden.

Viskosität in Echtzeit messen, überwachen und regeln: Die zunehmende Verarbeitung von Rezyklaten und Rohstoffen unterschiedlicher Herkunft stellt Extrusionsbetriebe vor immer größere Herausforderungen. Schwankende Materialqualitäten erschweren eine konstante Produktqualität und stabile Prozesse.

Mit dem Inline-Viskosimeter Visco-P bietet PROMIX eine Lösung für die kontinuierliche Überwachung der Schmelze direkt im Produktionsprozess. Das System misst die tatsächliche Viskosität unter realen Verarbeitungsbedingungen direkt im Schmelzestrom, ohne Bypass und ohne Materialverlust.

Das wartungsfreie Messmodul homogenisiert die Schmelze zuverlässig und verhindert Verstopfungen, Ablagerungen oder Materialabbau. Dadurch eignet sich das System besonders für Rezyklate, gefüllte Compounds sowie scherempfindliche Materialien.

Auf der Fakuma demonstriert PROMIX die automatische Regelung des

Intrinsic Viscosity (IV)-Werts bei der PET-Extrusion. Sinkt der gemessene IV-Wert unter den vorgegebenen Sollwert, steuert das System automatisch die Dosierung eines IV-Enhancers, bis die gewünschte Schmelzequalität wieder erreicht ist. Dasselbe Prinzip lässt sich beispielsweise auch beim PP-Recycling durch die dosierte Zugabe geeigneter Kettenverlängerer einsetzen.

Zusätzliche Trendanalysen, Statistik- und Reportingfunktionen ermöglichen eine lückenlose Dokumentation der Prozessdaten. Frei definierbare Grenzwerte lösen bei Abweichungen automatisch Warnmeldungen aus und unterstützen den Anlagenbediener bei einer schnellen Prozessoptimierung.

Das Visco-P ist mit allen gängigen Extrudertypen und den meisten thermoplastischen Werkstoffen kompatibel und kann unkompliziert in bestehende Anlagen integriert werden. Für die Einbindung in moderne Produktionsumgebungen und Industrie-4.0-Konzepte stehen sämtliche gängigen Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung.

► Promix Solutions AG
www.promix-solutions.com
Fakuma 2026: A6-6108

Extrudierte Kunststoffrohre & Profile flexibel inline markieren

Für den Digitalen Produktpass (DPP) und die zunehmend verlangte Rückverfolgbarkeit muss jedes Teil individuell gekennzeichnet werden. Die vielerorts eingesetzten analogen Drucksysteme oder Prägeräder zur Kennzeichnung extrudierter Rohre und Profile aus Kunststoff sind aufwendig in der Handhabung und werden bald an ihre Grenzen stoßen. Auf der Fakuma 2026 stellt REA Elektronik die mobile Komplettlösung für die Inline-Laserkennzeichnung vor: den REA LASER ExtruMark 200.

Der REA LASER ExtruMark 200 kommt auf Rollen und lässt sich nach dem Prinzip „Plug & Play“ dorthin schieben, wo er gerade für die umgehende Kennzeichnung frisch extrudierter Teile gebraucht wird. Mit seinem skalierbaren Design kann er Rohre und Profile mit Durchmessern von 5 bis 200 mm kennzeichnen. Sie werden durch die sicher abgeschirmte Laserkabine (Klasse 1) geführt und dort durch gebündeltes Licht per Gravur oder Farbumschlag mit wichtigen Informationen versehen: von Materialbezeichnungen und Anwendungshinweisen über Chargennummern und Logos bis zu 2D-Codes. Der REA LASER ExtruMark 200 arbeitet ohne Tinte, Etikett oder Lösungsmittel. Er ist zudem wartungs-



(Bilder, Quelle: REA Elektronik GmbH)

arm, was teure Stillstandzeiten der Fertigung vermeidet.

Verschiedene Laser und Kombination mit Tinten- oder Codeprüfsystemen: „Gerade in der Extrusion beeinflussen klassische, verbrauchs-basierte Kennzeichnungslösungen die Prozesse und treiben die laufenden Kosten“, sagt Daniel Wege, Business Development Manager bei REA Elektronik. „Hingegen integriert sich unsere neue Komplettlösung für die Laserkennzeichnung in die Fertigung und ist für den industriellen Inline-Dauerbetrieb in anspruchsvollen Um-

gebungen konzipiert.“ Gerade im Hinblick auf neue Regularien bei der Beschriftung wie dem DPP.

Je nach Anwendung werden ein CO₂-Laser, Faserlaser oder UV-Laser verbaut. Unternehmen, die verschiedene Materialien extrudieren, können den Hauptlaser mit einer jeweils anderen Drucktechnologie beispielsweise einem REA JET HR Tinten-drucker kombinieren. Ebenso ist die Ergänzung mit einem Codeprüfsystem zur umgehenden Qualitätskontrolle der Kennzeichnung möglich.

Wege: „Mit dem REA LASER ExtruMark 200 geben wir Unternehmen in der Kunststoffindustrie eine Fertiglösung an die Hand, mit der sie ihre Druck- und Betriebskosten senken, die Kennzeichnung technologisch zukunftssicher aufstellen und ihre Produktivität steigern können.“

Neben einem Exponat namens „Electric Barista“ am Stand der Firma Dr. Boy, zeigt REA an seinem Stand digitale Kennzeichnungslösungen für Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere.



► REA JET, REA Elektronik GmbH
www.rea-jet.com
Fakuma 2026: A7-7106

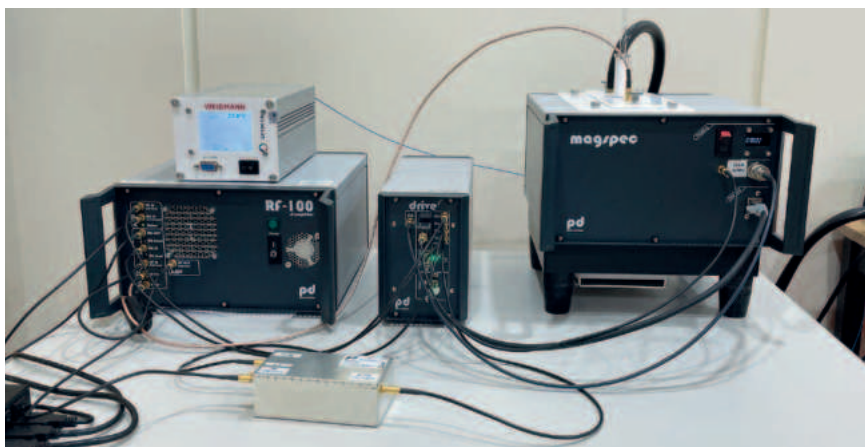
Kunststoffanalyse bei hohen Temperaturen

Das Kunststoff-Zentrum SKZ und das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS haben im Forschungsprojekt „Einsatz von Kernspinresonanz bei hohen Temperaturen zur verbesserten Kunststoffanalyse (HT NMR)“ erfolgreich ein neuartiges Analyseverfahren für Kunststoffe entwickelt. Das Hochtemperatur-NMR-System ermöglicht schnelle und präzise Untersuchungen von Kunststoffen bei Temperaturen bis zu 300 °C – ohne aufwendige Probenvorbereitung. Damit eröffnet sich der Kunststoffindustrie ein deutlich effizienterer Zugang zur Materialcharakterisierung, Qualitätskontrolle und Prozessoptimierung.

In der modernen Kunststoffherstellung und -verarbeitung ist eine präzise, zugleich effiziente Analytik entscheidend für die Sicherung von Materialqualität und Wettbewerbsfähigkeit. Verfahren wie die dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) zur Bestimmung der thermischen Eigenschaften oder rheologische und mechanische Prüfmethoden liefern zwar etablierte Kennwerte, stoßen in der Praxis jedoch oft an Grenzen. Insbesondere der hohe Aufwand für die Probenpräparation kostet Zeit und wirkt sich nachteilig auf die Reproduzierbarkeit aus.

HT-NMR macht Materialveränderungen direkt sichtbar: Das im Projekt entwickelte Verfahren basiert auf einem Benchtop Gerät zur Messung der magnetischen Kernspinresonanz (NMR), welches gekoppelt mit einer Heizeinheit ein zeitaufgelöstes Signal während des Heizprozesses ausgibt. Durch die speziell entwickelte Auswertung dieses Signals, können thermische Einflüsse auf die molekulare Struktur im Material direkt untersucht werden.

Dabei werden insbesondere Erweichungseffekte wie Glasübergänge und Schmelzeffekte von Kunststoffen, aber auch Aushärtemechanismen bei Klebstoffen analysiert. Temperaturbedingte Veränderungen in Kunststoffen lassen sich so direkt, schnell und effizient erfassen. Gleichzeitig ermög-



Das im Projekt entwickelte Verfahren basiert auf einem Benchtop Gerät zur Messung der magnetischen Kernresonanz (NMR), welches gekoppelt mit einer Heizeinheit ein zeitaufgelöstes Signal während des Heizprozesses ausgibt. Dieses Signal kann in den Rigidity Index umgerechnet und zur stofflichen Charakterisierung verwendet werden (Foto: Daniel Haddad, Fraunhofer IIS)

licht die Technologie die Analyse größerer Probenmengen im Grammbebereich, ohne komplexe Vorbereitungsschritte.

Ein wesentliches Hindernis bisheriger Systeme lag in der Temperaturbegrenzung handelsüblicher Benchtop NMR Geräte auf etwa 200 °C. Für viele Anwendungen in der Kunststoffcharakterisierung ist dieser Bereich jedoch nicht ausreichend, da höhere Temperaturen erforderlich sind, um realitätsnahe Verarbeitungsbedingungen abzubilden.

Messungen unter realistischen Verarbeitungsbedingungen: Das im Projekt entwickelte HT NMR System schließt diese Lücke und ermöglicht Messungen bei Temperaturen bis zu 300 °C. „Mit dem entwickelten Benchtop HT NMR kann das Verhalten von Kunststoffen unter realitätsnahen Hochtemperaturbedingungen untersucht, und dadurch deutlich präzisere Einblicke in Materialstrukturen gewonnen werden“, erklärt Stefanie Grunert, Projektleiterin am Kunststoff Zentrum SKZ. „Der Analyseaufwand wird erheblich reduziert, während die Aussagekraft der Ergebnisse gleichzeitig steigt.“

Vielseitige Einsatzmöglichkeiten für die Kunststoffindustrie: Zur Validierung des Systems wurden sieben praxisnahe Anwendungsszenarien im Bereich der Kunststoffe untersucht.

Dabei zeigte sich, dass sich sowohl Materialmischungen zuverlässig identifizieren als auch Schmelzprozesse präzise charakterisieren lassen. Die Methode zeigt auch das Potenzial zur direkten Bestimmung wesentlicher Materialparameter wie zum Beispiel Vernetzungsgrad von PEX und Feuchtegehalt von Thermoplasten.

Auch die Analyse der Aushärteprozesse von Klebstoffen mit unterschiedlichen Härtungsmechanismen (mitunter über einen Zeitraum von mehreren Tagen) konnte erfolgreich durchgeführt werden. Erste Untersuchungen zur Bestimmung der Kristallinität von Kunststoffen unterstreichen zusätzlich das breite Anwendungsspektrum der Technologie. Die Ergebnisse belegen ein erhebliches Potenzial für den industriellen Einsatz.

„Mit der HT NMR steht der Kunststoffindustrie ein leistungsfähiges Analyseinstrument zur Verfügung, das neue Maßstäbe für die Untersuchung von Materialien unter hohen Temperaturen setzt“, so Grunert. „Die Möglichkeit, größere Proben schnell, reproduzierbar und ohne aufwendige Präparation zu analysieren, bietet Unternehmen einen klaren Wettbewerbsvorteil im Angesicht gestiegener Anforderungen bei der Qualitätskontrolle.“

► SKZ – Das Kunststoff-Zentrum
Stefanie Grunert, s.grunert@skz.de

Neue Perspektiven für biobasierte Folienanwendungen

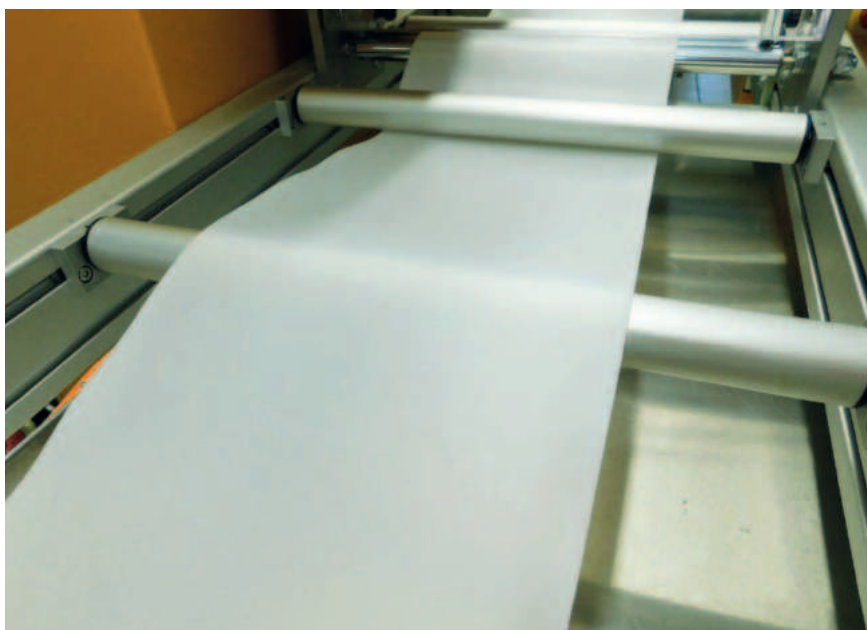
Neue Ergebnisse aus dem Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE zeigen, wie sich kommerzielle PBSA/PLA-Blends durch industrielle Verarbeitungsprozesse gezielt einstellen und für flexible Folienanwendungen nutzbar machen lassen. Damit eröffnen sich konkrete biobasierte Alternativen zu petrochemischen Kunststoffen.

Vor dem Hintergrund steigender regulatorischer Anforderungen, wachsender Nachhaltigkeitsziele und zunehmenden Drucks zur Defossilisierung rücken biobasierte und potenziell biologisch abbaubare Materialien verstärkt in den Fokus der Kunststoffindustrie. Entscheidend ist dabei nicht allein die Wahl des Materials, sondern insbesondere das Zusammenspiel von Verarbeitung, Struktur und resultierenden Eigenschaften.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer CCPE untersuchten systematisch den Einfluss von Verarbeitung und Materialzusammensetzung auf die Eigenschaften von PBSA (Polybutylensuccinat-co-adipat)/PLA (Polymilchsäure)-Blendfolien.

Kunststoff-Blends für anwendungsspezifische Eigenschaftsprofile: Die Studie zeigt einen klaren Zusammenhang zwischen Verarbeitung, Mikrostruktur und mechanischem Verhalten. Sowohl Flachfolien als auch Blasfolien weisen auf der Mikroskala eine lamellenartige Blendmorphologie auf, unterscheiden sich jedoch auf der Nanoskala. In Flachfolien führt die Verarbeitung zu einer Orientierung der teilkristallinen PBSA-Strukturen, während in Blasfolien keine vergleichbare kristalline Vorzugsorientierung zu beobachten ist. Die beiden untersuchten Folientypen decken damit einen breiten Bereich an Steifigkeit und Festigkeit ab und erreichen Eigenschaftsniveaus, die zur Substitution typischer Polyolefine relevant sind.

Gezielte Eigenschaftseinstellung für industrielle Anwendungen: Für Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette – von der Compoundie-



Flachfolienextrusion eines biobasierten Blends aus PBSA/PLA im Verarbeitungstechnikum Schwarzheide am Fraunhofer IAP (© Fraunhofer IAP)

rung über die Folienextrusion bis hin zur Verpackungsentwicklung – zeigen die Ergebnisse, dass sich die Eigenschaften von PBSA/PLA-Blends gezielt für die Material- und Prozessentwicklung einstellen lassen. Damit wird es möglich, das Substitutionspotenzial gegenüber etablierten Materialien wie High-Density Polyethylen (HDPE) differenziert zu bewerten und anwendungsspezifisch auszulegen. Da die Verarbeitung auf industrienahen Anlagen erfolgte, sind die gewonnenen Erkenntnisse direkt auf reale Produktionsbedingungen übertragbar und bieten eine belastbare Grundlage für Entwicklungsentscheidungen.

Gleichzeitig wird deutlich, dass für eine breite industrielle Anwendung weitere Entwicklungen erforderlich sind, um die konkreten Anwendungen zur Marktreife zu bringen. Fraunhofer LBF und Fraunhofer IAP suchen dafür den Austausch mit Unternehmen und Partnern, die die veröffentlichten Ergebnisse direkt nutzen oder in Folgeprojekten an Themen wie Materialoptimierung, Verarbeitbarkeit, Anwendungsprüfung oder Skalierung anknüpfen möchten.

► Fraunhofer CCPE
www.ccpe.fraunhofer.de

Extrusion im Technikumsmaßstab

Mit der Einführung des Brabender TwinLab B-TSE-S 30/40 für die Extrusion im Pilotmaßstab erweitert Anton Paar sein Extrusionsportfolio über den Labormaßstab hinaus.

Mit Durchsätzen von bis zu 100 kg/h überträgt der neue Doppelschneckenextruder das im Labor gewonnene

Prozessverständnis in die Pilotproduktion. Anwender können Prozessparameter unter realitätsnahen Bedingungen validieren und aussagekräftige Materialmengen herstellen.

„Von der Kleinserienfertigung bis zum Scale-up gelten dieselben Anforderungen: Prozessdaten müssen ver-



lässlich sein“, erklärt André Kayser, Product Manager bei Anton Paar. „Aufbauend auf der langjährigen Expertise von Anton Paar in der Laborextrusion überträgt der TwinLab B-TSE-S 30/40 diesen messtechnischen Ansatz auf den Pilotmaßstab und verbindet transparente Prozessdaten mit höherem Durchsatz.“

Als kompakter Extruder seiner Klasse verfügt der TwinLab B-TSE-S 30/40 über einen integrierten Antrieb und eignet sich damit ideal für beengte Pilotumgebungen – ohne Kompromisse bei der Leistung. Die gleichläufigen Doppelschnecken werden von einem 39-kW-Antrieb angetrieben, erreichen bis zu 1.200 min⁻¹ und liefern 150 Nm pro Schnecke bei Prozessbedingungen von bis zu 450 °C und 300 bar.

Der auf Knopfdruck aufklappbare Extruderzylinder ermöglicht direkten

Zugang zu den Prozessbereichen für Reinigung, Schneckenwechsel und Inspektion – ganz ohne Demontage. Bei anspruchsvollen Materialien und häufigen Produktwechseln lassen sich die austauschbaren Zylindereinsätze durch das Lösen weniger Schrauben schnell wechseln. So können Material oder Härtegrad der Liner-Einsätze an abrasive, korrosive oder sensible Rezepturen angepasst und Kreuzkontaminationen zwischen Versuchen minimiert werden.

Die einzigartige integrierte Engineering-Schnittstelle des TwinLab B-TSE-S 30/40 ermöglicht eine softwarebasierte I/O-Konfiguration für digitale und analoge Signale. Sensoren, Pumpen, Dosierer oder Nachfolgeeinrichtungen können ohne Hardwareumbauten angeschlossen oder neu zugeordnet werden, sodass sich das System mühelos an veränderte Anwen-

dungsanforderungen anpassen lässt.

Die branchenführende MetaBridge Software sorgt für maximale Transparenz und Kontrolle im Prozess. Sie erfasst und visualisiert zentrale Parameter wie Drehmoment, Temperatur, Druck, Schneckendrehzahl und Durchsatz und unterstützt damit den Vergleich von Versuchen, standardisierten Berichten sowie den Datenexport.

Der Brabedner TwinLab B-TSE-S 30/40 wurde für eine effiziente Prozessentwicklung, zuverlässige Kleinserienfertigung und einen reibungslosen Scale-up konzipiert. Er vereint eine kompakte Bauweise, einfachen Prozesszugang, flexible Konfigurationsmöglichkeiten und umfassende Datenerfassung für effiziente, reproduzierbare Extrusionsprozesse.

► Anton Paar
www.anton-paar.com

Zeitstandprüfung an Kunststoffen – Fünf Versuche gleichzeitig

Die Polymer Service GmbH Merseburg (PSM) hat ihre Langzeitprüfung um eine Kappa Multistation 5 × 10 kN von ZwickRoell erweitert.

Das elektromechanische Zeitstandprüfsystem führt bis zu fünf Kriech- und Relaxationsprüfungen gleichzeitig und unabhängig voneinander durch, bei Temperaturen von –40 bis +250 °C und Prüfzeiten bis 10.000

Stunden. Der nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Prüfdienstleister bewertet damit das zeitabhängige Verhalten von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen normkonform.

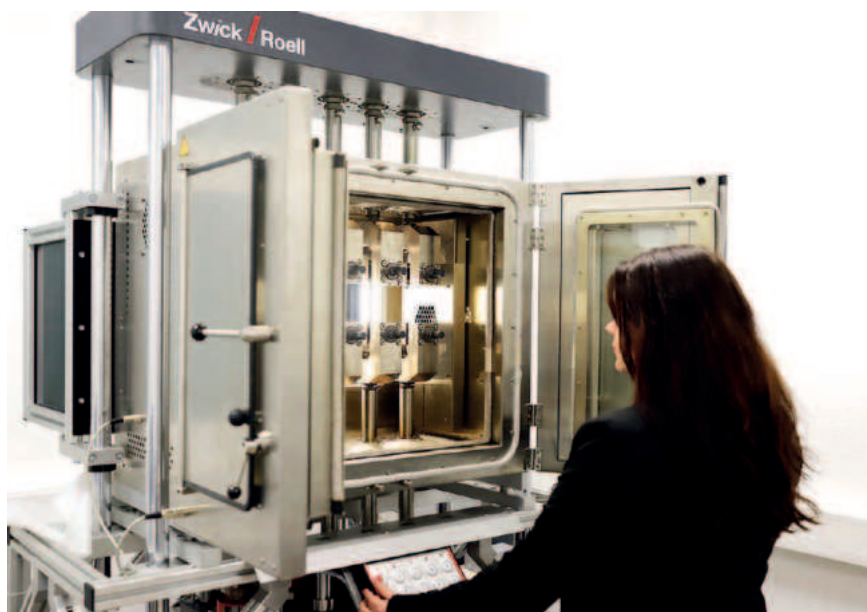
Das mechanische Verhalten polymerer Werkstoffe hängt stark von Zeit und Temperatur ab. Kunststoffbauteile stehen im Einsatz häufig über Jahre unter Last. Belastbare Aussagen

zu Kriechverhalten, Spannungsabbau und Langzeitstabilität liefern nur Zeitstand- und Relaxationsprüfungen, die über mehrere tausend Stunden unter konstanten Randbedingungen laufen. Solche Versuche binden Laborkapazität: Wird jede Probe einzeln geprüft, steigen Durchlaufzeiten und Projektkosten. PSM suchte deshalb ein System mit hoher Kraft- und Tempera-

turstabilität, das mehrere Prüfungen parallel führt.

Fünf unabhängig geregelte Prüfachsen: Die Kappa Multistation ist mit bis zu sechs individuell regelbaren Prüfachsen erhältlich, jede Achse nimmt einen Probekörper auf. Bei PSM sind fünf Achsen mit je 10 kN Nennkraft im Einsatz. Jede Achse arbeitet mit einem eigenen Einspindeltrieb und einem Präzisionskraftaufnehmer nach ISO 7500-1. Die Closed-Loop-Regelung über testControl II regelt jede Achse getrennt, sodass sich die Achsen auch beim Bruch einer Probe nicht gegenseitig beeinflussen. Präzisions-Stahlsäulen im Lastrahmen sichern die axiale Krafteinleitung und ein reproduzierbares Alignment nach ASTM E1012. Die Antriebstechnik hält die Prüfbedingungen auch bei sehr niedrigen Prüfgeschwindigkeiten stabil, die Temperierkammer deckt einen Bereich von -40 bis +250 °C ab.

Dehnungsmessung ohne Kontakt zur Probe: Die Dehnung erfasst der videoXtens berührungslos, wie es die ISO 899-1 empfiehlt. Hochauflösende Kameras messen Längs- und Querdehnung auch bei kleinen Verformungen und über lange Prüfzeiten, ohne die Probe zu beeinflussen. Das kommt vor allem dünnwandigen und empfindlichen Proben zugute. Ausgewertet wird in der Prüfsoftware



Kappa Multistation für simultane Zeitstandsprüfungen an Kunststoffen
(Bildquelle: ZwickRoell GmbH & Co. KG)

testXpert, mit der das Labor bereits seit Jahren arbeitet.

Mehr Kapazität im akkreditierten Prüflabor: Über den Parallelbetrieb hat PSM die Kapazität für Langzeitversuche erweitert, ohne zusätzliche Stellfläche in gleichem Umfang zu binden. Kunden aus Industrie und Forschung erhalten international vergleichbare Ergebnisse als Grundlage für Materialauswahl, Produktfreigaben und Schadensbewertungen.

„Mit der Kappa Multistation verfügen wir über ein kompaktes Prüfsystem für zuverlässige und normkonforme Langzeitprüfungen [...] Die intuitive Bedienung und stabile Regelungstechnik bieten hohe Sicherheit auch bei langen Prüfzeiten“, sagt Prof. Dr. Katrin Reincke, Geschäftsführerin der Polymer Service GmbH Merseburg.

► ZwickRoell GmbH & Co. KG
www.zwickroell.com

Neueste Entwicklungen in der Stretchfolien-Produktion

Aufbauend auf dem Erfolg früherer Generationen von SmartCast-Stretchfolienanlagen hat SML nun die vierte Generation der SmartCast Infinity entwickelt, ausgestattet mit den neuesten technologischen Errungenschaften: einem neu entwickelten Nanolayer-Feedblock für 101 Schichten.

Die Nanolayer-Technologie ist eine fortschrittliche Technologie in der Stretchfolien-Produktion, die zur Verbesserung der Folienqualität und der Anwendung dient. Die Nano-Lagen verleihen der Stretchfolie trotz ihrer

geringen Dicke eine unglaubliche Leistungsfähigkeit. Während sich Nano67 auf dem Markt bereits als etablierte Technologie für High-End-Anwendungen bewährt hat, treibt SML diese Technologie nun weiter voran.

In enger Zusammenarbeit mit Cloeren und auf der Grundlage der umfangreichen Erfahrungen und Erkenntnisse von Nano67 hat SML eine wirklich einzigartige Anlage entwickelt. Der neue Nanolayer-Feedblock wurde speziell entwickelt, um selbst höchsten Anforderungen gerecht zu werden. Das Design unterscheidet

sich in drei wesentlichen Punkten von allen bisherigen Lösungen:

- 101 Schichten – die höchste jemals bei Stretchfolien erreichte Anzahl
- Höchster Anteil an nanostrukturierter Folie in der Gesamtfolie
- Höchste Anzahl an Extrudern – der Nanolayer-Feedblock wird von acht Extrudern gespeist

Insgesamt bieten diese Eigenschaften eine größere Flexibilität bei der Beeinflussung der Folieneigenschaften. „Mit Nano101 können wir eine größere Bandbreite an Funktionsmaterialien in unterschiedlichen Reihen-



(Copyright: KHP Karin Hackl)

folgen und geringeren Anteilen kombinieren. Während die auf unseren Maschinen produzierten Stretchfolien die Marktanforderungen hinsichtlich der Dehnbarkeit bereits übertreffen, konzentriert sich Nano101 darauf, die

Rissausbreitung, die Haltekraft und die Durchstoßfestigkeit zu beeinflussen“, erklärt Thomas Rauscher, Produktmanager bei SML.

Mit Nano101 bietet SML nun standardmäßig zwei innovative Nanobe-

schichtungstechnologien an: das bewährte Nano67 und das brandneue Nano101.

► SML Maschinengesellschaft mbH
www.sml.at

EXTRUSION GLOBAL

A SPECIALIZED WEB PORTAL

- ▶ News about relevant products and events
- ▶ Detailed reviews of various smart technologies
- ▶ Case studies from processors
- ▶ English, German, Russian and Chinese

- ▶ Video clips demonstrating smart equipment in live action
- ▶ Latest magazines available for reading and downloading
- ▶ Weekly e-mail newsletters

www.extrusion-global.com

#6-2026

RECYCLING

Regelmäßige Rubrik im Magazin EXTRUSION



Vertrauensvolle Geschäftspartnerschaft

Nach einem Großbrand steht Plastika Kosovo wieder in Produktion – mit verdoppelter Recyclingkapazität und einer neuen Waschlinie von Technologiepartner Lindner Washtech.

Ein Feuer hatte die Recyclingaktivitäten von Plastika Kosovo im Frühjahr 2024 zum Erliegen gebracht. Anlagen und Lagerbestände wurden zerstört, die Produktion stand still, rund 40 Arbeitsplätze am Standort im Industriepark Drenas waren betroffen.* Seit Dezember 2025 läuft die neue Waschlinie – und das Werk ist leistungsfähiger als zuvor. Grundlage dafür war die langjährige, vertrauensvolle Partnerschaft mit Lindner. Dank enger Abstimmung und schneller Entscheidungen auf beiden Seiten konnte die neue Linie in kurzer Zeit realisiert werden: Beauftragung im November 2024, Inbetriebnahme im Dezember 2025. Für Plastika Kosovo bedeutete das eine deutlich verkürzte Stillstandszeit – Kundenbeziehungen blieben bestehen, Arbeitsplätze wurden gesichert.

Leistungsstarker Neustart: Die neue Lindner-Waschanlage ist auf die doppelte Recyclingkapazität ausgelegt und liefert zugleich eine konstant hohe Outputqualität. Damit lassen sich größere Mengen an Kunststoffströmen verarbeiten, die bislang in der Region ungenutzt blieben. Ebenso wichtig ist die gewonnene Flexibilität: Die Anlage verarbeitet nun eine größere Bandbreite an Inputmaterialien, darunter auch stärker verschmutzte Fraktionen. Das erweitert Plastikas



Die von Lindner Washtech gelieferte Waschlinie bildet den Recyclingprozess bei Plastika Kosovo durchgängig ab – von der Zerkleinerung über Wasch- und Trocknungsschritte bis zur Extrusion (Bilder Copyright © Lindner)



Der stationäre Einwellen-Schredder Micromat 2000 sorgt für die zuverlässige Zerkleinerung der Inputmaterialien und schafft damit die Grundlage für stabile nachgelagerte Recyclingprozesse



Dank der langjährigen Partnerschaft mit Lindner Washtech gelang Plastika Kosovo nach dem Großbrand ein technologisch fundierter Neustart seiner Recyclingaktivitäten in bemerkenswert kurzer Zeit. Die neue Anlage ist auf die doppelte Recyclingkapazität ausgerichtet – bei konstant hoher Outputqualität

Beschaffungsbasis und macht das Unternehmen unabhängiger von der Verfügbarkeit einzelner Lieferquellen.

Die gelieferte Linie bildet den gesamten Prozess durchgängig ab, von der Zerkleinerung über Waschen und Trocknen bis zur Extrusion. Der stationäre Einwellen-Schredder Micro-mat 2000 sorgt für gleichmäßig zerkleinertes Material und damit für die stabile Grundlage aller nachgelagerten Schritte. Alle Komponenten stammen aus einer Hand und sind aufeinander abgestimmt: ein Ansprechpartner, keine Schnittstellenverluste, schnellere Inbetriebnahme.

„Die maßgeschneiderte Anlage hat unsere Wiederaufbauphase entscheidend beschleunigt und schafft gleichzeitig eine solide Basis für unsere weitere Entwicklung. Die enge Kooperation mit Lindner Washtech zeigt, was möglich ist, wenn Partnerschaft über das Tagesgeschäft hinausgeht“, so Ardit und Arian Shabani, Geschäftsführer von Plastika Sh.p.k.

„Wir sehen in diesem Projekt nicht nur die Installation einer neuen Waschl Linie. Es ist vielmehr ein Bekenntnis, unserem Partner in einem schwierigen Moment zur Seite zu stehen“, sagt Tomas Kepka, Sales Mana-

ger bei Lindner Washtech. „Plastika ist der erste Recycler in dieser Region und hat sich über Jahrzehnte etwas aufgebaut. Dass dieser Betrieb weiterläuft, ist mehr als eine Firmengeschichte – und genau dafür stehen wir als Familienunternehmen.“

**Quelle: Kosovo Investment and Enterprise support Agency (KIESA), Meldung zum Brand im Industriepark Drenas, kiesa.rks-gov.net*

► Lindner-Recyclingtech GmbH
www.solids-recycling-technik.de

Kunststoffrecycling bleibt langfristig ein Wachstumsmarkt

Trotz herausfordernder Marktbedingungen entwickelt die EREMA Gruppe ihre Recyclingtechnologien konsequent weiter und bekennt sich zum Standort Österreich. Seit 1983 hat die Gruppe rund 9.200 Anlagen und Komponenten verkauft, mit denen weltweit jährlich über 26 Millionen Tonnen Kunststoffabfälle recycelt werden können.

Mit einem profitablen Jahresergebnis trotzte die EREMA Gruppe im Geschäftsjahr 2025/26 dem schwierigen Marktumfeld. Um den Anteil an Rezyklaten in Kunststoffprodukten zu erhöhen, investiert das Familienunternehmen weiterhin in Forschung und Entwicklung. Angesichts des weltweit stark steigenden Kunststoffbedarfs erwartet die Unternehmensführung langfristig eine deutlich wachsende Nachfrage nach leistungsfähigen Recyclingtechnologien. Auch als Sekundärrohstoff gewinnt recycelter Kunststoff global zunehmend an Bedeutung.

Profitabel trotz Umsatzrückgang: Der Kunststoffrecyclingmarkt steht das dritte Jahr in Folge unter erheblichem Druck. Hohe Energiekosten, schwache Nachfrage nach Rezyklaten und der intensive internationale Wettbewerb belasten die Branche. Insbesondere für in Europa ansässige Unternehmen sei



Manfred Hackl (CEO) (rechts) und Horst Wolfsgruber (CFO) führen die EREMA Gruppe durch ein herausforderndes Marktumfeld. Trotz rückläufiger Investitionen in der Kunststoffrecyclingbranche schloss das Familienunternehmen das Geschäftsjahr 2025/26 profitabel ab (Bilder: EREMA Group)

das eine Herausforderung, sagt Manfred Hackl, CEO der EREMA Gruppe: „Wir haben in Europa eine Kostenstruktur aufgebaut, die Industriebetriebe im internationalen Wettbewerb zunehmend benachteiligt.“

Auch die EREMA Gruppe bekam die Marktentwicklung zu spüren. Im letzten Geschäftsjahr, das Ende März endete, erzielte der Recyclingspezialist einen Umsatz von 235 Mio. Euro – ein Rückgang von 28 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. „Viele Kunden verschie-

ben ihre Investitionen. Das spüren wir unmittelbar“, so Horst Wolfsgruber, CFO der EREMA Gruppe. „Mich erfüllt es mit Stolz und Dankbarkeit, dass die EREMA Gruppe in diesem anspruchsvollen Marktumfeld das vergangene Geschäftsjahr profitabel abschließen konnte. Das verdanken wir unserer Struktur als stabiles Familienunternehmen, einer hohen Kostendisziplin und unseren engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.“



Die EREMA Gruppe lädt regelmäßig internationale Gäste an den Standort in Ansfelden/Linz in Österreich ein, um neue Lösungen für das Recycling von Kunststoffen zu demonstrieren und anwendungsnahes Know-how zu vermitteln

Bedarf an Kunststoffen steigt global stark an:

Als international tätiges Unternehmen kann die EREMA Gruppe die schwächelnde Nachfrage in Europa teilweise durch Aufträge in anderen Regionen abfedern. Dennoch bleibt Europa der stärkste Markt. „Hier ist Recycling traditionell zu Hause“, erklärt Manfred Hackl. Andere Regionen würden jedoch nachziehen: „Asien ist auf dem Vormarsch und auch Amerika nimmt – vorrangig beim Recycling von Produktionsabfällen – an Fahrt auf. Afrika liegt noch abgeschlagen auf dem vierten Platz, aber hier wird die Nachfrage nach Kunststoffen in den nächsten Jahren am deutlichsten steigen und damit auch der Bedarf an Recyclinglösungen.“

Insgesamt wird sich laut OECD der weltweite Kunststoffbedarf von 460 Millionen Tonnen im Jahr 2019 auf 1,2 Milliarden Tonnen im Jahr 2060 verdreifachen. Soll ein größerer Anteil dieses Bedarfs künftig durch Rezyklate gedeckt werden, erfordert dies einen Ausbau der Recyclinginfrastruktur sowie Investitionen in hochwertige Recyclingtechnologie. Aktuell geht die OECD von einer Recyclingquote von lediglich 17 Prozent im Jahr 2060 aus.

Technologie ist bereit für Kunststoffrecycling: „Anders als häufig angenommen, funktioniert Kunststoffrecycling heute in vielen Anwendungen bereits erstaunlich gut“, so Hackl. „Die zentrale Frage der Zukunft ist, wie wir mehr und anspruchsvollere Materialströme in konstant hoher Qualität im Kreislauf halten können.“

Stark schwankende Eingangsmaterialien verlangen robuste Systeme.

Entscheidend sind Filtration, Entgasung und ein tiefes Prozessverständnis. Genau hier liegen die Stärken der EREMA Gruppe. „Die hohe Dekontaminationsleistung unserer Recyclinganlagen sichert die Qualität, ihre Robustheit sorgt für konstanten Output. Zusätzlich halten energieeffiziente Lösungen die Betriebsausgaben unserer Kunden möglichst gering“, so Hackl.

Kreislaufwirtschaft entsteht schließlich, wenn Materialdesign, Sammlung, Sortierung, Wäsche und Extrusion zusammenpassen, und das Rezyklat später in neuen, gleichwertigen Produkten eingesetzt wird. Durch die Technologiepartnerschaft zwischen EREMA und Lindner Washtech erhalten Kunden eine integrierte Gesamtlösung vom sekundären Feedstock bis zum finalen Rezyklat. Durch die enge Verzahnung der Prozesse verbessern sich Qualität, Durchsatz und Wirtschaftlichkeit des gesamten Systems.

Auch neue Geschäftsfelder rücken zunehmend in den Fokus der EREMA Gruppe. Im Oktober 2025 beteiligte sich das Unternehmen an BlockTexx®. Der australische Pionier hat ein Verfahren entwickelt, das Polyester und Cellulose aus Mischgeweben trennt – ein wichtiger Schritt im Recycling von Textilien. Die PET-Faserindustrie ist dreimal so groß wie die PET-Flaschenindustrie. Die Recyclingquote für Polyester beträgt bisher nur rund ein Prozent.

Kunststoffrecycling als Teil einer modernen Rohstoffstrategie: Um den steigenden Kunststoffbedarf künftig stärker über Recycling zu decken,

braucht es verlässliche Regeln, die Investitionen ermöglichen. Regulatorien, wie in der Europäischen Union die Verordnungen für Verpackungen (PPWR) oder Altfahrzeuge (ELV) setzen wichtige Impulse. „Entscheidend ist aber, dass die Regeln klar, verlässlich und europaweit harmonisiert umgesetzt werden“, so Hackl. „Ohne verlässliche Umsetzung wird nicht investiert. Wir brauchen ein einheitliches System, um Rezyklate attraktiver zu machen. Nur dann kann sich Recycling als Teil einer langfristigen Rohstoffstrategie etablieren.“

Auch wichtige Wachstumsregionen wie China oder Indien erkennen zunehmend die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für Rohstoffversorgung und Wettbewerbsfähigkeit. Beide Länder treiben den Ausbau ihrer Recyclingwirtschaft mit eigenen regulatorischen Vorgaben und Initiativen voran. Die EREMA Gruppe ist in diesen Märkten seit rund drei Jahrzehnten aktiv, gründete bereits 2001 eine eigene Niederlassung in Shanghai und eröffnete im Februar 2026 gemeinsam mit Lindner Washtech EREMA India. Weitere Niederlassungen befinden sich in Nordamerika, Südafrika und Thailand.

Mit ihrer internationalen Präsenz und kontinuierlichen Investitionen sieht sich die EREMA Gruppe gut positioniert, um von diesem Wachstum zu profitieren.

► EREMA Group
www.erima.com

Recycling technischer Kunststoffe erfordert einen Technologiemix

Damit eine große Bandbreite an Kunststoffen wiederverwertet werden kann, sind verschiedene Recyclingtechnologien notwendig. Während sich Kunststoffe für Massenanwendungen, wie etwa Polyolefine für Verpackungen, häufig mit etablierten Verfahren recyceln lassen, benötigen Spezialkunststoffe oft Recyclinglösungen, die auf ihre spezifischen Eigenschaften und Anwendungen zugeschnitten sind. Dies betrifft beispielsweise Kunststoffmischungen, die neben Polyolefinen, Polyurethanen oder Polyamiden noch zahlreiche Zusatzstoffe wie Additive oder Farbstoffe enthalten. Diese Materialien werden für anspruchsvolle Anwendungen entwickelt, etwa im Automobilbereich, wo Standardkunststoffe die erforderlichen Leistungsmerkmale häufig nicht erfüllen. Das schreiben Forscherinnen und Forscher von BASF in einem aktuellen Fachbeitrag in der renommierten US-Zeitschrift *Accounts of Materials Research*.

Um Kunststoffe aus heterogenen Abfallströmen im Kreislauf zu halten, sind zwei Voraussetzungen entscheidend: leistungsfähige Sortierverfahren im industriellen Maßstab und ein breites Spektrum an Recyclingtechnologien. Welche Recyclinglösung geeignet ist, hängt sowohl vom jeweiligen Material als auch von der Zusammensetzung des Abfallstroms ab.

„Es gibt nicht die eine Standardtechnologie für die Wiederverwertung technischer Kunststoffe“, betont Erstauteur Dr. Bernhard von Vacano, Leiter des Forschungsprogramms *Plastics Circularity* bei BASF. „Entscheidend ist vielmehr ein intelligenter Mix verschiedener, sich ergänzender Technologien, die zu den jeweiligen Kunststoffabfällen passen. Das Ziel ist, hochwertige Recyclingmaterialien herzustellen und technische Kunststoffe dauerhaft im Kreislauf zu behalten.“

Am weitesten verbreitet ist das mechanische Recycling: Kunststoffe werden sortiert, zerkleinert und eingeschmolzen. Dieses Verfahren ist energieeffizient, funktioniert aber nicht



mit allen Kunststoffen und nur bei sauberen und sortenreinen Abfällen. Das mechanische Recycling eignet sich besonders für Verpackungsabfälle, bei denen große Mengen relativ sortenreiner Kunststoffe mit nur wenigen Zusatzstoffen anfallen. Allerdings können hohe Qualitäts- und Hygieneanforderungen den Einsatz mechanisch recycelter Materialien in neuen Verpackungen einschränken. Bei Kunststoffen für technisch anspruchsvolle Anwendungen stößt das mechanische Recycling häufig an seine Grenzen, da geeignete Abfallströme oft nur begrenzt verfügbar sind und die Produkte meist aus komplexen Polymerzusammensetzungen bestehen.

Im Gegensatz dazu eignet sich das lösemittelbasierte Recycling für komplexere Kunststoffabfälle. Dabei wird eine spezielle Kunststoffsorte mit einem Lösungsmittel selektiv aufgelöst, getrennt und aufgereinigt. So lassen sich etwa Polyamide aus Fahrzeugschrott zurückgewinnen und wieder zu Bauteilen verarbeiten.

Eine weitere wichtige Recyclingtechnologie ist die Depolymerisation. Hier werden Kunststoffe in ihre Grundbausteine zerlegt und wieder neu zusammengebaut. Mit *loopamid®* haben Forscher*innen von BASF ein innovatives Verfahren entwickelt, das das zirkuläre Textil-zu-Textil-Recycling von Polyamid 6 ermöglicht. Aus Textilabfällen können dadurch wieder Polyamidfasern hergestellt werden, die genauso hochwertig sind wie herkömmliches Polyamid 6. Anfang 2025 hat BASF am Standort Caojing,

Schanghai/China, die erste kommerzielle *loopamid*-Produktionsanlage in Betrieb genommen.

Kunststoffe aus stark gemischten Abfällen, die bislang überwiegend in der Müllverbrennung landen, können in thermochemischen Verfahren wie der Pyrolyse und der Gasifizierung zurückgewonnen werden. Diese Technologien benötigen viel Energie. Bei der Pyrolyse zerfallen die langkettigen Polymere der Kunststoffe in kurze Kohlenwasserstoffketten, die als Pyrolyseöl wieder als Rohstoff eingesetzt werden können. Bei der Gasifizierung entsteht Synthesegas, das als chemischer Ausgangsstoff in der Produktion dient.

Zahlreiche Pilotprojekte von BASF zeigen, dass viele Recyclingverfahren für Polyurethane und Polyamide technisch funktionieren und aus Kunststoffabfällen Rohstoffe in Neuausgangsmaterialqualität zurückgewonnen werden können. „Uns fehlen aber noch zwei entscheidende Bausteine, damit wir diese Technologien im industriellen Maßstab einsetzen können und tragfähige Geschäftsmodelle für große Investitionen möglich sind: Zum einen benötigen wir ein passendes Abfallmanagement, damit wir die Kunststoffe überhaupt dauerhaft im Kreislauf führen können. Zudem muss die Politik klare und verlässliche Rahmenbedingungen für das Recycling festlegen“, sagt Dr. Jens Hamprecht, Mitautor der Publikation und Vice President im BASF-Unternehmensbereich *Performance Materials*.

► BASF, www.basf.com

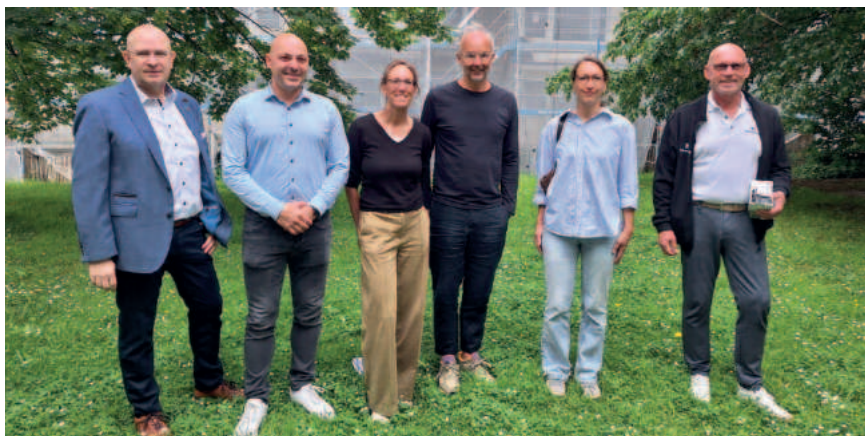
PVC-Altfensterrecycling – *Umweltgerechte Modernisierung hat in Aachen bereits Tradition*

In Aachen startete kürzlich die energetische Sanierung von sechs Wohnblöcken. Die Gebäude mit insgesamt circa 160 Wohneinheiten und über 10.000 m² Wohnfläche stammen aus dem Jahr 1963. Es handelt sich um eine „Hüllsanierung“, das heißt auch die Bestandsfassade wird saniert. Die Arbeiten erfolgen in drei Bauabschnitten und im bewohnten Zustand. Derzeit werden im ersten Wohnblock von einem Fensterbauunternehmen die 175 alten PVC-Fenster gegen moderne, energiesparende Kunststoffenster ausgetauscht. Am Ende werden die Wohngebäude über 1.000 neue Fenster erhalten.

Was häufig noch nicht bekannt ist: Die ausgedienten Altfenster können mit Hilfe eines langjährig erprobten Verfahrens werkstofflich recycelt und das Rezyklat in der Fensterprofilherstellung erneut eingesetzt werden. Dieses bundesweite Recyclingsystem wird seit 2002 von Rewindo, Bonn, organisiert und mit ihren Recyclingpartnern technisch umgesetzt.

Die Entsorgung von Baustellenabfällen in geschlossenen Materialkreisläufen, heute auch als „zirkuläres Bauen“ bekannt, entspricht den aktuellen Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und der Gewerbeabfallverordnung. In Aachen hat das werkstoffliche Recycling von PVC-Altfenstern bereits Tradition: Die 1891 gegründete gewoge, größtes Wohnungsunternehmen in Aachen, leistete auf diesem Gebiet schon vor über 16 Jahren Pionierarbeit.

An der Baustelle werden die ausgebauten PVC-Altfenster in einem gesonderten Container gesammelt. Für die Entsorgung der PVC-Altfenster sorgt das Recycling Network profine in Pirmasens. Der zu den führenden Systemhäusern Deutschlands gehörende Hersteller von Kunststofffensterprofilen, Sichtschutzsystemen und PVC-Platten ist einer der Gründungsgesellschafter der Rewindo. Am Standort Pirmasens wird neben Profilabschnitten auch vorkonfektioniertes Altfenstermahlgut zu Regranulat



für die Produktion von Recycling-Fensterprofilen aufbereitet. profine kooperiert bei diesem Prozess darüber hinaus mit weiteren Recyclingpartnern der Rewindo.

Der Materialkreislauf für Kunststoffenster trägt nicht nur zur Ressourceneffizienz bei, sondern spart im Vergleich zur Neuproduktion erhebliche Mengen an CO₂. Die PVC-Recyclingprofile besitzen die gleiche bautechnische Qualität wie Neuware.

„Das Verfahren erzielt beachtliche Ergebnisse“, so Rewindo-Geschäftsführer Michael Vetter. Allein vergangenes Jahr wurden auf diese Weise in ganz Deutschland über 2,5 Millionen ausgediente Kunststoffenster recycelt und in den Materialkreislauf zurückgeführt. Die Steigerung der jährlichen Recyclingmengen trägt auch zur Erreichung der Recyclingziele im Rahmen des gemeinsamen Nach-

haltigkeitsprogramms VinylPlus® der europäischen PVC-Branche bei. Jährlich sollen bis 2030 europaweit eine Million Tonnen PVC aus allen Anwendungen recycelt werden.

Vetter: „Wir leisten hierzu einen bedeutenden nationalen Beitrag. Auch die PVC-Altfenster aus Aachen sind ein Mosaikstein in diesem Materialkreislauf.“ Er rechnet mit weiterhin steigenden Mengen in den kommenden Jahren. Mit Blick auf die Energiekosten und den Klimaschutz besteht nicht nur im Bereich der Gebäudesanierung ein großer Bedarf an energetischen Maßnahmen. Ohne den Einsatz preiswerter und energiesparender Kunststoffenster könne man die Umweltziele der Bundesregierung im Bausektor nicht erreichen.

► Rewindo GmbH,
Fenster-Recycling-Service
www.rewindo.de

Neue Materialien dank internationaler Partnerschaft

Dinge, die wir täglich nutzen zeigen, wie Kreislaufwirtschaft im Alltag ankommt. Möglich macht das eine internationale Kooperation, an der Business Upper Austria wesentlichen Anteil hat. Im Zentrum steht Plastrans Technologies aus Linz. Das Unternehmen handelt weltweit mit Polymerrohstoffen und beliefert Kunden in

mehr als 25 Ländern. „Wir sind immer offen für Innovationen. Wer transformieren will, darf nicht im Gestern hängen. Daher ist uns im Enterprise Europe Network (EEN) sofort das Profil eines Unternehmens ins Auge gesprungen. Die Kombination aus Elastizität und biologischer Abbaubarkeit ist in der Welt der abbaubaren Mate-

rialien neu“, erzählt Rudi Eswein, Director of Sustainability bei Plastrans.

Unternehmen, die Partner suchen, können ihr Profil am EEN-Marktplatz anonym veröffentlichen. Interessierte Unternehmen können sich melden, regionale Business Agencies (EEN-Partnerbüros) stellen dann den Kontakt her. Hinter dem von Eswein entdeckten Profil steckt das Schweizer Unternehmen KUORI, ein Start-up mit zehn Beschäftigten. Es entwickelt und vertreibt kreislauffähige Materialien, die Lebensmittelreste beinhalten. Das EEN-Team bei der oberösterreichischen Standortagentur gab die Kontaktdaten von Plastrans an die Schweizer Kollegin weiter. Ein erstes Treffen erfolgte auf der FAKUMA 2024. „Daraus ist eine Zusammenarbeit entstanden, die bis heute funktioniert“, sagt Eswein.

Elastische Materialien gelten oft als langlebig, aber kaum abbaubar. Plastrans und KUORI gehen einen anderen Weg. Sie steuern Härtegrade gezielt und mischen biobasierte Bestandteile bei. Basis ist die Materialplattform BIOWA, auf der das Zusammenspiel mit anderen Komponenten auf das jeweilige Anwendungsszenario zugeschnitten wird. „So erhalten wir schnell abbaubare oder wasserlösliche Materialien bis hin zu langlebigen, robusten Compounds für Schuhaußensohlen“, erklärt Eswein. Letztere bauen sich unter natürlichen Bedingungen ab, wenn sie zerkleinert sind bzw. von der Oberfläche abgerieben werden. Verarbeitet werden die Materialien über Extrusion und Spritzguss, damit sind sie vollständig recycelbar. Plastrans liefert Rezeptur-Komponenten. KUORI bringt Prozess- und Produktwissen ein. Beide öffnen einander ihre Netzwerke. Das senkt Kosten, ermöglicht weitere Partnerschaften und schafft Spielraum für neue Anwendungen.

„Wir geben unseren Partnern Entscheidungsspielräume und beraten sie dabei“, erklärt Rudi Eswein. „Ganz konkret geht es hier um unser breites Materialportfolio aus konventionellen Materialien, fast allen kommerziell verfügbaren Bio-Polymeren, Compounds, Rezyklaten und ISCC+-zertifizierten Polyolefinen. Gepaart mit den eigenen Fähigkeiten unserer Partner

öffnet sich eine Spielwiese für Kreativität. Es geht hier also nicht um ein einziges Material, sondern um eine Fülle an Möglichkeiten.“

Erste Pilotprodukte basierend auf KUORIs Compounds zeigen die Bandbreite der Möglichkeiten: ein Tischtennisschlägerbelag, dessen Oberfläche den Drall des Balls unterstützt, 3D-Druck Filamente oder Schuhsolen, wobei stets auch agrarische Reststoffe Verwendung finden. Auf dem Sanitärmarkt ist bereits ein Abflusssieb auf Basis von KUORIs Materialmischung und Plastrans-Rohstoffkomponenten in Kleinserie erhältlich. „Geht es versehentlich im Kanal verloren, baut es sich mit der Zeit ab. Weil es flexibel ist, passt es sich gut an und kann etwa gemeinsam mit Haaren weggeworfen oder gereinigt und wiederverwendet werden. Das bestätigt auch das Plastrans-Team, das das Abflusssieb monatelang verwendet hat“, schildert Eswein.

Abbaubarkeit ist hier eine Notfalloption, kein Freibrief für sorglosen Umgang oder dafür, Produkte achtlos in der Umwelt zu entsorgen oder das End-of-Life Szenario zu ignorieren. Der Fokus liegt vielmehr auf der Flexibilität, die durch die Wahl der Rezeptur gelingt. „Gleichzeitig erreichen wir ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Verwendungsdauer und Abbaubarkeit“, ergänzt Rudi Eswein.

Ein spannendes Aktionsfeld ist die Reduktion von abriebbedingtem Mikroplastik. Kautschuk beispielsweise ist nur eingeschränkt abbaubar, stark vernetzter synthetischer Kautschuk wie bei Autoreifen kann gar nicht biologisch abgebaut werden. Gleiches gilt für viele weitere Produkte des täglichen Lebens. Hier kommen die flexiblen und elastischen Materialien von KUORI ins Spiel. Die Anwendung in einem Kinderwagenrad mit abbaubarem Abrieb ist im Labormaßstab bereits gelungen.

Werkstoffe zum Ersatz von vernetzten Materialien wie bei Autoreifen stehen derzeit auf Technology Readiness Level 3, spricht: Der experimentelle



Rudi Eswein, Director of Sustainability Plastrans Technologies GmbH (© Plastrans)



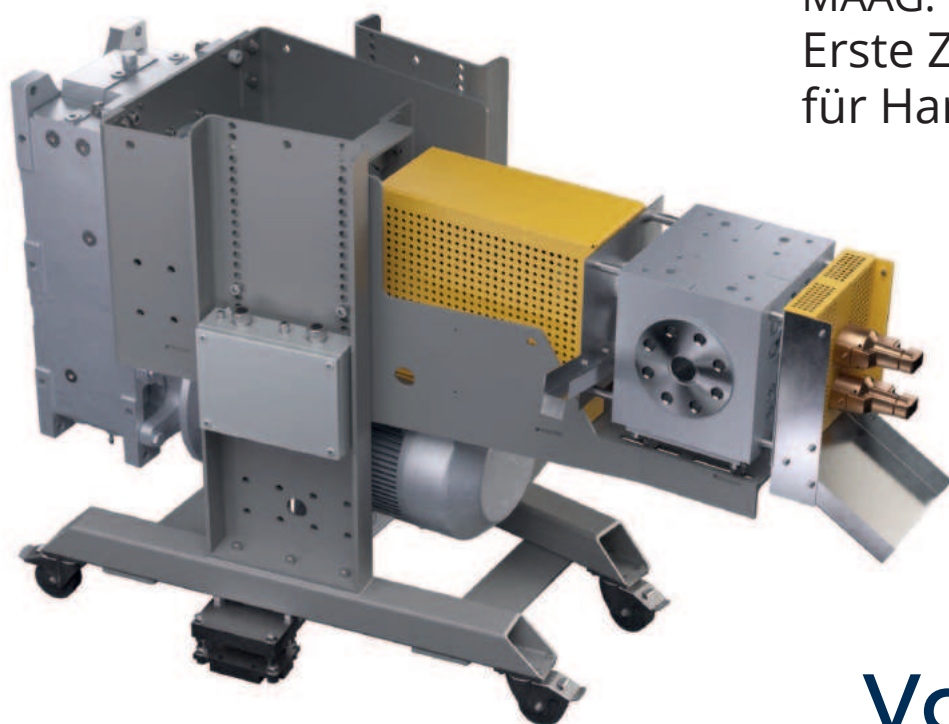
Nicole Laher, Projektmanagerin, Forschungs- und Innovationsförderberatung, Business Upper Austria (© Business Upper Austria)

Nachweis der funktionierenden Technologie ist geglückt. Zusätzlich zu den Materialien von KUORI baut Plastrans sein Portfolio weiter aus. Dazu zählen kompostierbare Hochbarriermaterialien auf CO₂-Basis. „Außerdem arbeiten wir an Rohstoffpartnerschaften, bei denen es um Beschichtungsmaterialien aus agrarischen Reststoffen geht“, berichtet Eswein.

Business Upper Austria hat Plastrans und KUORI über das EEN-Partnering am EEN-Marktplatz zusammengeführt. Projektmanagerin Nicole Laher erklärt: „Unsere Aufgabe ist es, Suchprofile oberösterreichischer KMU zu erstellen und europaweit über das EEN zu verbreiten. Suchprofile ausländischer Unternehmen übermitteln wir an potenzielle Partner in Oberösterreich. Damit wollen wir Kooperationen anstoßen.“

Mittels ECO-lyze® Assessment hat das EEN-Team mit Plastrans auch den Status quo der betrieblichen Nachhaltigkeit analysiert und hinsichtlich Verbesserungsmöglichkeiten beraten. Eswein betont: „Unser Nachhaltigkeitsbericht nach ESRS VSME für 2025 ist in Arbeit. Wir lernen konstant aus den Erfahrungen, die wir während der Erstellung der Berichte und danach sammeln. Business Upper Austria hat uns hier den Einstieg maßgeblich erleichtert.“

- Business Upper Austria – OÖ Wirtschaftsagentur GmbH www.biz-up.at
- Enterprise Europe Network (EEN) www.een.at
- Plastrans Technologies GmbH www.plastrans.com



MAAG:
Erste Zahnradpumpe
für Hart-PVC

Vorschau

7/2026



– Preview

Gneuß:
Von PP zu PET – MRS-Technologie ermöglicht
energieeffiziente Rezyklatverarbeitung



EXTRUSION

EXPERT MAGAZINE ON PLASTICS EXTRUSION

The only technical magazine worldwide exclusively for the sectors:

- Material Preparation
- Compounding
- Extrusion
- Recycling
- Calendering
- Thermoforming
- Welding
- Finishing of Plastics and Elastomers



Extrusion (German)

Extrusion International (English)

Extrusion International USA (English)

Extrusion Asia Edition (Mandarin/English)

The only plastics trade magazine for Asia, published from Germany

8 issues a year

6 issues a year

6 issues a year

2 issues a year

EXTRUSION
GLOBAL

All editions available for free:

www.extrusion-global.com

VM Verlag GmbH Cologne/Germany



EXTRUSION GLOBAL

**THE SPECIALIZED WEBPORTAL
ON EXTRUSION
FOR EVERY MODERN NEED**



VM Verlag GmbH
Cologne, Germany



www.extrusion-global.com