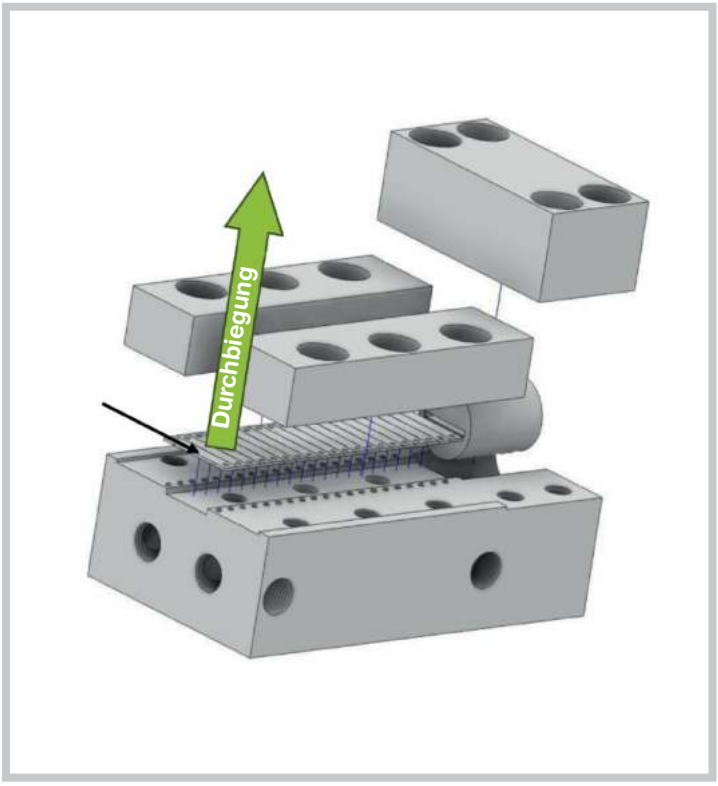
G 31239

EXTRUSION

4/2025

VERLAG
Cologne/Germany

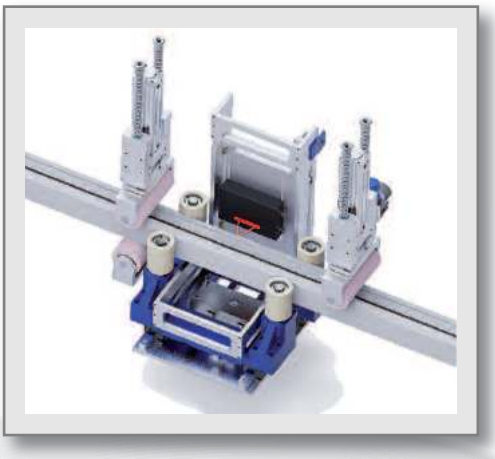


www.smart-extrusion.com

STEIN BLUE-LINE
for a sustainable future

EXPERTS IN DOWNSTREAM

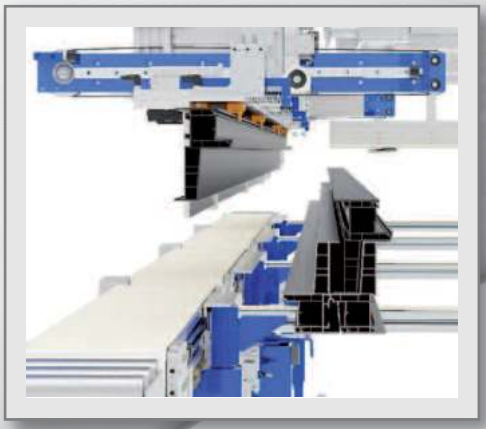
Stein Profilstapelautomat

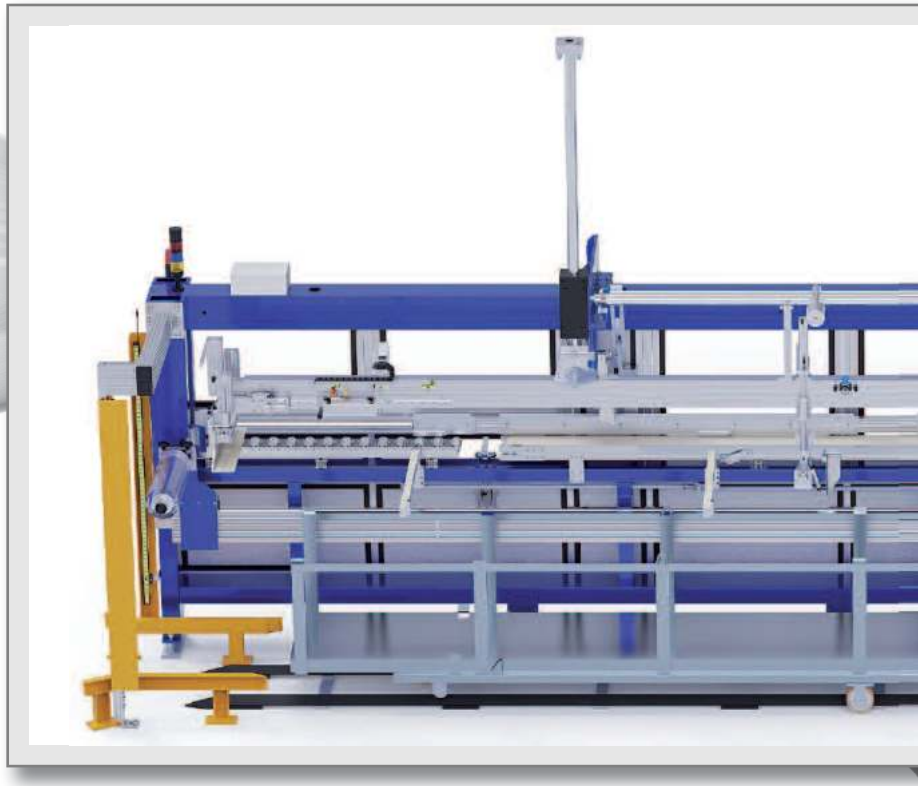


Profil-Längenmessung während der Extrusion

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

STEIN BLUE-LINE
for a sustainable future

EQUIPMENT FOR EXTRUSION

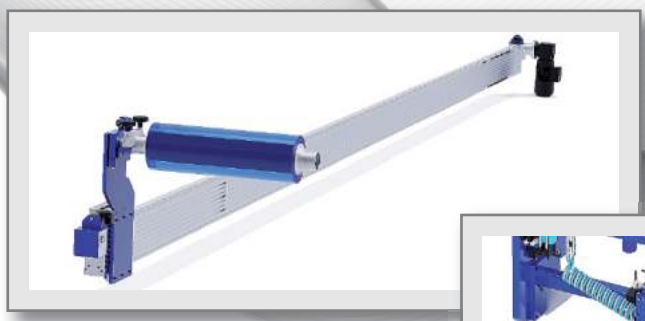
Stein Profilstapelautomat

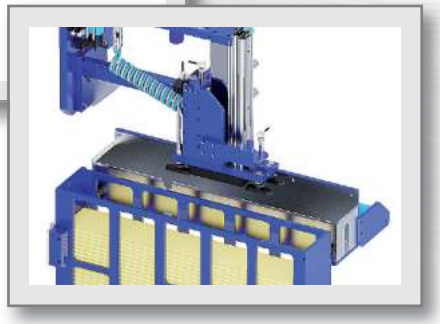
Gewichtermittlung während der Extrusion

Mithilfe spezieller Wägeeinheiten können einzelne Profile vor der Bildung einer Profillage gewogen werden. Das ermittelte Gewicht kann zur Optimierung des Extrusionsprozesses herangezogen werden.

Kassettenhandling

Das Handling ermöglicht sowohl den Einzug leerer Kassetten in den Stapelautomat als auch das Ausschieben der gefüllten Kassetten.





Profilzwischenlage

Endlos als Folienverlegung zwischen den Profillagen oder mit einzelnen Streifen auf der Lage verlegt.

STEIN Maschinenbau GmbH & Co. KG

Wartbachstrasse 9
66999 Hinterweidenthal/Germany
Tel. (+49) (0)63 96-9215-0
Fax (+49) (0)63 96-9215-25
stein@stein-maschinenbau.de
www.stein-maschinenbau.de

Inhalt / Content

Firmen in diesem Heft / Firms in this issue 06

Impressum 07

Branche intern / Industry Internals 08

Mess- und Prüftechnik 20
AllRounDia DualVision wird größer – Neue Maßstäbe in der Rohrinspektion

Recycling 23
Mehr Kreislauf, weniger Müll – Verpackungen fit fürs Recycling

Kautschukrheologie – Aus der Forschung 26
Stufenlose Druckerfassung entlang eines Rechteck-Kapillarrheometers – Ein Weg zur Erfassung von Wendgleiteffekten?

Recycling 32
Neue ReadyMac für Post Consumer-Anwendungen jetzt mit Laserfilter

Recycling, Digitalisierung 34
Mehr Produktivität durch Digitalisierung

Recycling – Anwenderbericht 36
Große Behälter, kleiner Fußabdruck – IBC Container Recycling

Recycling, Peripherie – Interview 38
Emissions- und Geruchsoptimierung in Kunststoffen und Rezyklaten – Ein wichtiges Qualitätsmerkmal

MO's Corner – Serie mit Tipps und Tricks 40
Welche Bedeutung hat der Taupunkt in der Kunststofftrocknung?

kompakt 42

Im nächsten Heft / In the next Issue 50

4/2025

32

EREMA erweitert das Portfolio der ReadyMac Kunststoff-Recyclingmaschine. Durch die Integration des EREMA Laserfilters bietet die neue ReadyMac 500 in der „Heavy Duty"-Ausführung eine Lösung für Unternehmen, die auf der Suche nach einer universellen, kostengünstigen Recyclingmaschine für anspruchsvolle Materialien sind.

34

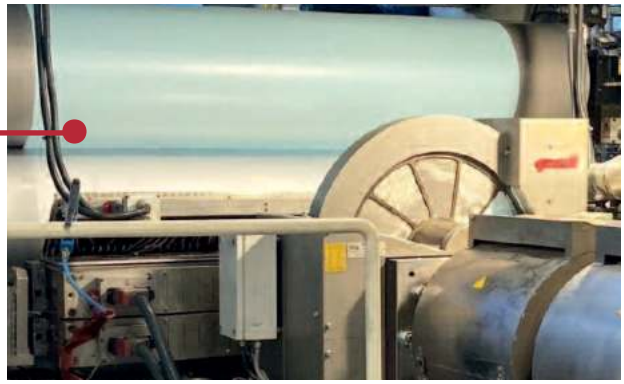
UNTHA – der österreichische Premiumhersteller industrieller Zerkleinerungstechnologie – verspricht mit dem umfangreichen Update der Kundenplattform MyUNTHA und dem Slogan „*Make your business easier*" noch mehr nützliche Apps und Features.

8

Die offizielle Sonderschau, "Plastics shape the future", diskutiert und veranschaulicht auf der K 2025, vom 8. bis 15. Oktober in Düsseldorf, wie die Kunststoffbranche den Wandel zu mehr Nachhaltigkeit, Digitalisierung und gesellschaftlicher Verantwortung gestaltet.

43

Renolit produziert in seinem Werk in der Nähe von Barcelona hochwertige Weich-PVC-Folien. Dank des innovativen Filtrationssystems SF*neos* von Gneuß ist Renolit nun in der Lage, einen erheblichen Anteil an Recyclingmaterial wiederzuverwenden, ohne Kompromisse bei der Produktqualität oder der Produktionseffizienz eingehen zu müssen.



Firmen in diesem Heft – *Firms in this Issue*

Allvac Folien 46
Bausano 46
bioPAC 33
Easyfairs 12
EREMA 32
FAKUMA 2026 10
Fraunhofer CCPE 38
Fraunhofer IVV 38
Fraunhofer UMSICHT 38
Gefran 19
Getecha 11
Gneuß 43
Guill Tool & Engineering 16, 42, 47
Herbold Meckesheim 25
IKV-Aachen 26
Innoform Coaching 8
interpack 2026 14
K 2025 . . . . . .9, 10, 13
KPA 2025 12
Kunststoff-Cluster OÖ 18, 23
KUTENO 2025 12
MAAG 14, 41
Messe Düsseldorf 9, 10, 14, 19
Mo's Corner 40
motan 7
PIXARGUS 20
PlasticsEurope 15
Plasmatreat 48
Sikora. 14
SKZ 13
Smart-Extrusion / VM Verlag . . . . . .49, U3+U4
Stein Maschinenbau . . . . . .U2+03
Tosaf 48
UNTHA 34, 43
WEIMA 36
wire 2026 11
Zambello 19
Zumbach 17
ZwickRoell 45

EXTRUSION

4/2025

VM Verlag GmbH:
Krummer Büchel 12, 50676 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

31. 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

masterbatch VERBAND

Organ des Masterbatch Verbandes

Verlagsvertretungen / Representatives:

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

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

www.smart-extrusion.com

motan

LUXOR A

Trockenlufttrockner mit der energieeffizienten ETA-process® und ETA plus® Trocknungstechnologie.

ZERO LOSS

www.motan.com

Plasmatreat Technologietage
02. - 03. 07. 2025
Steinhagen / Germany
www.plasmatreat.com

SCHWEISSEN & SCHNEIDEN
15. - 19. 09. 2025
Essen / Germany
www.schweissen-schneiden.com/fuegen-trennen-beschichten/

POWTECH 2025
23. - 25. 09. 2025
Nuremberg / Germany
www.powtech.de

K 2025
08. - 15. 10. 2025
Düsseldorf / Germany
www.k-online.de

SWOP 2025
25. - 27. 11. 2025
Shanghai / P.R. China
www.swop-online.com/en

Swiss Plastics Expo
20. - 22. 01. 2026
Luzern / Switzerland
www.swissplastics-expo.ch/de

wire & Tube 2026 –
World of Cables
13. - 17. 04. 2026
Düsseldorf / Germany
www.wire.de/weltderkabel

interpack 2026
07. - 13. 05. 2026
Düsseldorf / Germany
www.interpack.de

Interplas 2026
02. - 04. 06. 2026
Birmingham / United Kingdom
www.interplasuk.com

Equiplast
02. - 05. 06. 2026
Barcelona / Spain
www.equiplast.com

Barriere Verbundfolien - Der Expertentreff 2025

Am ***1. und 2. Juli 2025*** lädt Innoform Coaching zur renommierten Tagung „Barriere-Verbundfolien – Der Expertentreff" in die SKZ-Modellfabrik in ***Würzburg*** ein. Im Fokus stehen Monomaterialien, innovative Herstellungsverfahren und Barriere-Beschichtungen auf Folie und Papier. Teilnehmende erhalten wertvolle Einblicke in zentrale Nachhaltigkeitsthemen und die wichtigsten Innovationstreiber im Bereich Barrierefolien.

Schlüsselthemen:

• Neuen Materialien: Biopolymere und faserbasierte Alternativen wie Papier für Barrierefolien

• Innovativen Prozesse: Triple-Bubble-Recken, MDO-Verstrecken und Simultanverstrecken für recyclingfähige Monomaterialien mit exzellenten Barriereeigenschaften

• Effiziente Barriere-Beschichtungen: Was bieten sie und wann lohnt sich der Wechsel auf alternative Materialien wie Biofolien oder Papier?

Neu ist die KI-gestützte Simultanübersetzung (Deutsch-Englisch) Audio & Untertitel im Livestream, die es ermöglicht, die Veranstaltung einem internationalen Publikum im Livestream zugänglich zu machen.

Innoform-Veranstaltungen

"Plastics for Packaging Films – Basics for flexible packaging films, part A"

9. September 2025, Online (Engisch)

Dieser Crashkurs richtet sich an Neueinsteiger und Berufseinsteiger in der Herstellung, Verarbeitung und Verpackungsfolienindustrie (Schwerpunkt Lebensmittel). Sie erhalten ein grundlegendes Wissen über Folientechnologie und die damit verbundene Materialkunde. Dabei steht eine fundierte Basis im Vordergrund. Teil A beschäftigt sich mit den Grundlagen der für Kunststofffolien verwendeten Polymere. Dabei steht die Verknüpfung der Polymerarchitektur (wie Polymere aufgebaut sind) mit den tatsächlichen optischen und mechanischen Eigenschaften im Vordergrund. So gibt beispielsweise der Kristallinitätsgrad Aufschluss über die Transparenz und Dichte eines teilkristallinen Kunststoffes. Darüber hinaus werden auch einfache chemische Fakten über Kunststoffe für Anfänger erklärt, um viele Phänomene später theoretisch praktisch nachvollziehen zu können.

KI im Unternehmen

30. Oktober 2025, Online

Wie kann die Künstliche Intelligenz (KI) bei der Optimierung der Produktionsplanung und der Automatisierung regelmäßiger Planungsaufgaben unterstützend helfen?

Der Prozess beginnt mit der Datenanalyse, die sich über die Auswahl geeigneter Rohstoffe, deren Verarbeitung sowie die Festlegung von Spezifikationen bis hin zum Vertrieb erstreckt. Ein wichtiger Aspekt ist die Fehlerminimierung und Qualitätsoptimierung in der Produktion, um die Effizienz zu steigern und die Produktqualität zu sichern. Zudem spielt das

Sortieren von Datenformaten eine entscheidende Rolle, um die Informationen strukturiert und zugänglich zu halten. In Zukunft könnte der Vertrieb möglicherweise proaktiv Lösungen direkt beim Kunden vorschlagen, was eine engere Zusammenarbeit und bessere Anpassung an die Kundenbedürfnisse ermöglichen würde. Schließlich ist der digitale Produktpass von Bedeutung, da er zur Gewährleistung von Konformität und zur Erstellung von Berichten beiträgt, was in einer zunehmend regulierten Umgebung unerlässlich ist.

► Innoform Coaching GbR
www.innoform-coaching.de/start

K 2025 –
Die Transformation der Kunststoffindustrie im Fokus

Die offizielle Sonderschau, ***Plastics shape the future***, diskutiert und veranschaulicht auf der K 2025, vom ***8. bis 15. Oktober*** in ***Düsseldorf***, wie die Kunststoffbranche den Wandel zu mehr Nachhaltigkeit, Digitalisierung und gesellschaftlicher Verantwortung gestaltet. Die gemeinsam von Plastics Europe Deutschland und der Messe Düsseldorf organisierte Sonderschau bietet Einblicke in den aktuellen Stand und die Perspektiven der Transformation: mit täglich wechselnden Themenschwerpunkten, Diskussionen mit hochrangigen Vertretern aus Politik, Wissenschaft und NGOs, innovativen Startups, Branchenexpertinnen und Branchenexperten, – flankiert von interaktiven Expert Talks, Round Tables, Guided Tours über die Messe und Networking-Angeboten beim Startup Pitch, dem Science und Poetry Slam und dem „Women in Plastics" Event.

Die Sieben Thementage im Überblick:

1) Kick-off Wednesday – The Power of Plastics (8. Oktober): Der Mittwoch steht im Zeichen von Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit: Die Eröffnung mit Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Wirtschaft und internationalen Verbänden gibt den Auftakt.

2) Circular Thursday (9. Oktober): Am Donnerstag dreht sich alles um die Kreislaufwirtschaft: Unter der Moderation von Prof. Manfred Renner (Fraunhofer UMSICHT/CCPE) beleuchten Expertinnen und Experten kreislauffähiges Produktdesign, regulatorische Herausforderungen und zirkuläre Geschäftsmodelle in den Bereichen Verpackung, Textilien, Elektronik, Bau und Automotive.

3) Climate Friday (10. Oktober): Am Freitag liegt der Fokus auf Klimaschutz und CO_2-Reduktion.

4) Smart Saturday (11. Oktober): Am Samstag stehen Digitalisierung und künstliche Intelligenz im Mittelpunkt.

5) Career Sunday (12. Oktober): Am Career Sunday steht der Mensch im Vordergrund. Sei es beim Recruiting über neue Kanäle via Gaming oder Diversity, bei zwei Buchpräsentationen oder beim Science und Poetry Slam. Nicht zu vergessen das Networking-Event „Women in Plastics".

6) Innovation Monday (13. Oktober): Der Montag gehört den Startups und der Wissenschaft: In zwei Pitch-Sessions präsentieren sich aufstrebende Unternehmen mit Lösungen für Recycling, Digitalisierung, Materialentwicklung und Biokunststoffen.

7) Visionary Tuesday (14. Oktober): Der vorletzte Tag der K 2025 wirft einen Blick in die Zukunft – Plastics 2050: Circular Design, biobasierte Rohstoffe, CCU und die Vermeidung von Mikroplastik sind zentrale Themen.

Das Programm findet überwiegend in englischer Sprache statt.

► www.k-online.de/
Plastics_shape_the_future

„Women in Plastics“ erstmals auf der K 2025 in Düsseldorf

Wenn sich Frauen untereinander austauschen, können sie selbst und letztendlich die ganze Branche profitieren. Die K 2025 bringt internationale Branchenteilnehmerinnen zur Messe gezielt zusammen. Unter dem Titel „***Women in Plastics***“ findet hier zum ersten Mal ein Event für die Frauen der Branche statt. Veranstaltungsort ist die Sonderschau ***Plastics Shape the Future***, organisiert von Plastics Europe Deutschland. „Wie viele andere Branchen ist die Kunststoff- und Kautschukindustrie immer noch überwiegend männlich geprägt. Insbesondere weibliche Führungskräfte sind noch rar. Dabei profitieren Unternehmen von mehr Diversität, neuen Impulsen und unterschiedlichen Sichtweisen, nicht zuletzt auch in Hinblick auf den zunehmenden Fachkräftemangel. „***Women in Plastics***“ auf der K 2025 möchte auf Barrieren aufmerksam machen, aber vor allen Dingen die Branche als attraktiven Arbeitsort in den Fokus rücken“, freut sich Bettina Dempewolf, Kommunikationsleiterin bei PlasticsEurope Deutschland auf die Veranstaltung.

Für die Keynote-Speech konnte ***Stephanie Kalil***, Commercial Vice President EMEA Packaging & Specialty Plastics bei Dow, gewonnen werden. Sie ist verantwortlich für die Entwicklung und Umsetzung der Strategie für das Kunststoffgeschäft in der Region EMEA, einschließlich der Initiativen von Dow zur Kreislaufwirtschaft und Dekarbonisierung. Bevor sie diese Position übernahm, war Stephanie Kalil als Senior Business Director für die weltweiten Aktivitäten im Bereich Polyethylen zuständig. Kalil besitzt einen Abschluss in Betriebswirtschaft mit Schwerpunkt International Business von der Michigan State Universität (MSU) und absolvierte das Advanced Management Programm an der Harvard Business School. Sie setzt sich für eine stärkere Vertretung von Frauen in technischen Berufen und Führungspositionen ein und unterstützt leidenschaftlich das Women's Innovation (WIN) Netzwerk in Dow.

Bei Women in Plastics auf der K 2025 stehen neben der Keynote, eine Podiumsdiskussion, Best Practice Beispiele mit Top-Speakerinnen aus

Stephanie Kalil (Copyright: Dow)

aller Welt sowie die Möglichkeit zum intensiven, persönlichen Networking auf dem Programm.

„Women in Plastics“ findet auf der K 2025 am 12. Oktober 2025 um 16 Uhr in der Sonderschau Plastics shape the Future in der Halle 6 statt.

Eine kostenfreie Registrierung ist schon jetzt unter folgendem Link möglich:

► www.k-online.de/women-in-plastics

30. Fakuma im Herbst 2026

Zur ***30. Fakuma*** vom ***12. bis 16. Oktober 2026*** sind bereits zwei Drittel der Standflächen vermietet. Für das Branchenhighlight in Friedrichshafen sagen Aussteller und Messeveranstalter schon jetzt ein hochkarätiges und abwechslungsreiches Rahmenprogramm zu.

„Die Jubiläums-Fakuma ist schon jetzt, rund eineinhalb Jahre zuvor, in aller Munde und weckt großes Interesse“, informiert Annemarie Schur, Projektleiterin der Fakuma beim Messeveranstalter P. E. Schall. „Schon zwei Drittel der Ausstellungsflächen sind vermietet. Auch alle namhaften Branchenplayer sind wieder dabei. Der gute Anmeldestand ist eine hervorragende Basis für alle Beteiligten, wieder eine hochkarätige und lebendige Messe mit einem Top-Rahmenprogramm zu gestalten.“

Für die hochspezialisierte Experten-Community der kunststoffverarbeitenden Industrie geht es um weitere technologische Entwicklungen rund um die Top-Themen Effizienz, Digitalisierung, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit. Der Weg führt weiter und

gezielt hin zur Kreislaufwirtschaft. Bei der vergangenen Fakuma im Oktober 2024 hatten 1.639 Aussteller neue Impulse für die drängenden Themen der Gegenwart und Zukunft gesetzt. Der hohe Auslandsanteil von 47,5 Prozent hatte die hohe Internationalität und damit den weltweit beachtlichen Stellenwert der Fakuma unterstrichen. Viele Unternehmen hatten sich schon gleich nach der Messe wieder ihren Platz in den Messehallen für die 30. Fakuma 2026 und die 31. Fakuma 2027 gesichert.

Messeveranstalter und Ausstellerbeirat der Fakuma hatten sich im Herbst 2024 auf eine neue Abfolge der Messetage – von Montag bis Freitag – verständigt; vorausgegangen war eine Ausstellerbefragung, bei der sich die Mehrheit hierfür ausgesprochen hatte. So wird die 30. Fakuma vom Montag, dem 12. Oktober, bis Freitag, dem 16. Oktober 2026, jeweils von 09.00 bis 17.00 Uhr stattfinden. Aussteller, Fachbesucher und Gäste machen das Friedrichshafener Messegelände wieder zum Zentrum eines großen Familienfests. „Die Buchungen sind in vollem Gange, denn die kunststoffverarbeitende Branche freut sich schon jetzt auf das traditionelle Treffen in Friedrichshafen“, weiß die Projektleiterin. „Wir knüpfen an den inspirierenden messebegleitenden Veranstaltungen von 2024 an und werden auch im nächsten Jahr wieder ein volles und abwechslungsreiches Rahmenprogramm bieten“, verspricht Annemarie Schur. „Unter anderem haben das Aussteller-Forum, die Round-Table-Diskussion und der Karriere-Tag wertvolle Kontakte initiiert und wegweisende Impulse auf vielen Ebenen gesetzt. Auch 2026 soll es neben der Ausstellung wieder ein attraktives Messeprogramm geben. Wir freuen uns schon jetzt auf die Jubiläums-Fakuma 2026.“

► www.fakuma-messe.de

World of Cables

Vom ***13. bis 17. April 2026*** ist die wire ***Düsseldorf*** wieder internationaler Hot Spot für industrielle News und technologische Trends rund um Draht- und Kabeltechnologien. Als globaler Industrie-Hub erweitert sie erstmals ihr Angebot um den Sonderbereich ***World of Cables*** in Halle 13 mit dem Endprodukt Kabel, das unverzichtbar für jede funktionierende Infrastruktur ist.

Ob im Rahmen der Transformation des Energiesektors hin zu Erneuerbaren Energien, dem Breitbandausbau, der Urbanisierung oder der Digitalisierung – Kabel sind die stillen, unverzichtbaren Helden der weltweiten Industrien.

Ihre Qualität, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bestimmt maßgeblich die Effizienz ganzer Systeme. Der Sonderbereich World of Cables stellt diese Endprodukte in den Vordergrund und demonstriert eindrucksvoll ihre Schlüsselrolle bei herausfordernden Anwendungen – von Hochspannungsleitungen bis zu Glasfaser, Automatisierung und Telekommunikation. Fachbesucher erhalten

(Copyright: Messe Düsseldorf / ctillmann)

einen umfassenden Überblick über moderne Anwendungen, neue Materialien, intelligente Kabelsysteme sowie innovative Verbindungstechnologien. Themen wie Nachhaltigkeit und Recyclingfähigkeit spielen dabei herausragende Rollen.

Zur wire 2026 präsentieren internationale Marktführer und spezialisierte Anbieter ihre Produkte, Lösungen und Visionen für die Zukunft der Kabeltechnologie. Das Angebot wird durch Foren, Fachvorträge und Live-Demonstrationen ergänzt, die den Dialog zwischen Herstellern, Anwendern und der Forschung fördern.

► www.wire.de/weltderkabel

KUTENO und KPA 2025 –
Gelungene Premiere in Bad Salzuflen

(Alle Bilder Quelle: Easyfairs GmbH)

Ein neuer Standort, zwei starke Fachmessen und eine hervorragende Stimmung: Vom 13. bis 15. Mai 2025 wurde das Messezentrum Bad Salzuflen erstmals zum gemeinsamen Schauplatz der KUTENO und der parallel stattfindenden KPA – Kunststoff Produkte Aktuell. Insgesamt 476 Aussteller präsentierten ihre Lösungen entlang der gesamten Kunststoff-Wertschöpfungskette und trafen auf 4.740 Fachbesucher aus der kunststoffverarbeitenden Industrie und den Anwenderbranchen. Die Premiere der Doppelveranstaltung überzeugte auf ganzer Linie – mit kurzen Wegen, hoher Gesprächsqualität und einem Messekonzept, das bei Ausstellern und Besuchern auf breite Zustimmung stieß.

Die Premiere der ersten gemeinsamen Durchführung von KUTENO und KPA am neuen Standort wurde von Ausstellern und Besuchern sehr positiv aufgenommen. Aussteller zeigten sich überzeugt vom neuen Standort.

Auch auf Besucherseite wurde die neue Konstellation positiv aufgenommen: Entscheider:innen aus Design, Entwicklung, Konstruktion und Produktion nutzten die konzentrierte Messeatmosphäre für den gezielten Austausch mit Ausstellern und äußerten sich laut Besucherumfragen sehr zufrieden. 82 Prozent bewerteten ihren Messebesuch insgesamt mit der Bestnote – ein klarer Beleg für die hohe Relevanz und Qualität der Veranstaltung.

Großen Zuspruch erhielt das Vortragsprogramm auf drei Bühnen, das aktuelle Branchenthemen praxisnah aufbereitete. Im Fokus standen unter anderem Kreislaufwirtschaft, Werkzeugbau, Robotik, Künstliche Intelligenz, neue Werkstoffe und nachhaltige Produktionsprozesse. Die KPA setzte zusätzlich Akzente zu Design als Innovationstreiber.

Für frischen Wind sorgten junge Unternehmen in der Start-up Area, die ihre innovativen Ansätze für Materialien, Prozesse und Anwendungen präsentierten. Fachbesucher nutzten die Gelegenheit, um sich frühzeitig über technologische Trends und potenzielle Partner zu informieren.

Mit der erfolgreichen Premiere in Bad Salzuflen ist klar: Die Kombination aus KUTENO und KPA hat das Potenzial, sich als zentrale Branchenplattform im Norden Deutschlands zu etablieren. Der neue Standort überzeugte durch optimale Messebedingungen, hohe Industriedichte und ideale Voraussetzungen für Networking und Kooperationen.

Im kommenden Jahr finden die KUTENO und die KPA vom ***9.-11. Juni 2026*** in wieder ***Bad Salzuflen*** statt.

► Easyfairs GmbH
www.kuteno.de, www.kpa-messe.de

Wenn Präsenzkurse und e-Learning Hand in Hand gehen

Das Kunststoff-Zentrum SKZ bietet den Teilnehmenden von ausgewählten Präsenzkursen ab sofort kostenfrei ein unterstützendes Web-Based- Training (WBT) mit einer Laufzeit von bis zu 4 Wochen nach Kursende an. Die Teilnehmer erhalten nach dem Präsenzkurs automatisch die Zugangsberechtigung zu einem thematisch passenden e-Learning-Kurs. Dieses profitable Angebot gilt ab sofort in den Themengebieten Materialien, Compoundieren und Extrudieren, Qualitätssicherung und Spritzgießen.

Kursteilnehmer zum Kunststoff-Qualitätsprüfer erhalten beispielsweise Zugang zum e-Learning-Modul „Einteilung der Kunststoffe“. Den Zugang zum e-Learning „Grundlagen der Maschinentechnik in der Extrusion“ erhalten die Teilnehmenden des Kurses „Geprüfter Einrichter - Extrudieren“. Das WBT „Grundlagen Compoundieren“ wird dem Lehrgang „Compoundieren von Kunststoffen“ zur Verfügung gestellt, während der online Selbstlernkurs „Grundlagen Blasformen“ den Kursteilnehmern des „Geprüften Einrichters - Blasformen“ bei Buchung inkludiert wird. Für die Präsenzkurse im Bereich Materialien, Compoundieren und Extusion stehen ebenfalls WBTs auf Englisch wie Compounding Basics, Basics of Blow Moulding und Basics of machine technology in extrusion zur Verfügung. Besonders für Teilnehmende deren Muttersprache nicht Deutsch ist, stellen die englisch sprachigen e-Learning-Formate eine optimale Ergänzung dar, um das Erlernte nach dem Präsenzkurs im eigenen Tempo zu festigen. Weitere Präsenzkurs-WBT-Kombinationen sind bereits in Planung, um das Angebot kontinuierlich auszubauen und optimal auf die Bedürfnisse der Branche abzustimmen.

Mit diesem neuen Angebot schafft das SKZ flexible und praxisnahe Qualifizierungsmaßnahmen, die den modernen Anforderungen der Kunststoffindustrie gerecht werden. Unternehmen profitieren von Fachkräften, die praxisnah in einem Präsenztraining fundiertes Wissen aufbauen und auch nach der Weiterbildung flexibel auf gezielt abgestimmte Schulungsinhalte zugreifen können, um sich weiteres Wissen und Fähigkeiten anzueignen oder das Erlernte zu vertiefen.

Blended-Learning ist die optimale Lösung für alle, die sich flexibel, autodidaktisch, ortsunabhängig und nach eigenem Zeitplan und eigener Lerngeschwindigkeit weiterbilden möchten.

▸ SKZ – Das Kunststoff-Zentrum
Matthias Ruff, m.ruff@skz.de

interpack 2026 ist ausgebucht

(Credit: Messe Düsseldorf / Andreas Wiese (Bild links), Constanze Tillmann (Bild rechts))

Mit gut einem Jahr Vorlauf sind die Weichen für die interpack gestellt: Mit den Themen Smart Manufacturing, Innovative Materials und Future Skills stehen die Hot Topics fest und spiegeln die drängendsten Herausforderungen und Innovationstreiber der Branche wider. Die Besucherinnen und Besucher können sich auf ein ausgebuchtes Messegelände freuen.

Die interpack kehrt 2026 mit voller Kraft zurück – mit Dynamik, Innovationsfreude und einem intensiven Austausch innerhalb der globalen Processing- und Packaging-Community. Erwartet werden etwa 2.800 Aussteller sowie Fachbesucherinnen und -besucher aus aller Welt.

Die Planung sieht eine Fokussierung auf die acht Hauptbesucherzielgruppen der interpack vor: Aussteller mit Lösungen für die Branchen Nahrungsmittel, Getränke, Süßwaren, Backwaren, Pharma, Kosmetik, Non-Food und Industriegüter sind jeweils in eigenen Arealen zu finden und erleichtern die Orientierung. Und auch der umfangreiche Bereich der Packstoffe und Packmittel im Herzen der interpack sowie die Maschinen für Etikettier- und Kennzeichnungstechnik, Packmittelproduktion und integrierter Verpackungsdruck werden in eigenen Hallen zusammengeführt. Hinzu kommt die begleitende Zuliefermesse „components“, erstmals mit zwei eigenen Hallen.

Der Austausch innerhalb dieser globalen Community ist in Zeiten gesellschaftlicher und geopolitischer Umbrüche wichtiger denn je. Digitalisierung, Rohstoffpreise, Lieferketten, neue Regularien, verändertes Verbraucherverhalten und der Ruf nach mehr Nachhaltigkeit – all das wirkt auf die Branche ein und verändert Geschäftsmodelle und Produktionsprozesse. Auf der interpack werden zukunftsweisende Lösungen präsentiert, Impulse gesetzt und gemeinsam an nachhaltigen, effizienten und sicheren Verpackungs- und Verarbeitungsprozessen gearbeitet.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, setzt die interpack 2026 gezielt auf Zukunftsthemen. Sie bilden den inhaltlichen Rahmen für Austausch, Innovation und Inspiration. Die Hot Topics 2026: Smart Manufacturing, Innovative Materials und Future Skills.

Das Messegeschehen wird von zahlreichen Specials begleitet. Dazu gehört das Spotlight Forum, in dem Expertinnen und Experten aktuelle Trends der Branche diskutieren. Die Start-up Zone bringt frische Ideen und neue Perspektiven auf die Bühne. Mit Women in Packaging rückt die interpack weibliche Fachkräfte und ihre Rolle in der Branche in den Fokus. Und mit dem interpack TV werden Highlights, Innovationen und Stimmen direkt vom Messegelände in die Welt getragen.

► www.interpack.de

Firmenübernahme

SIKORA stellt die Weichen für die Zukunft. Das Unternehmen gewinnt einen starken strategischen Partner für die Zukunft als Mitglied der schweizerischen MAAG Group. Die MAAG Group ist eine international führende Unternehmensgruppe für integrierte Lösungen in der Polymerverarbeitung und Teil der Dover Corporation.

Harald Sikora, Geschäftsführer der SIKORA HOLDING GmbH & Co. KG, hatte das Unternehmen SIKORA im Jahr 1973 gegründet. Seitdem hat sich SIKORA kontinuierlich weiterentwickelt, neue Märkte erschlossen und ist stetig gewachsen. Mit mittlerweile rund 450 Mitarbeitenden in Bremen und den 13 internationalen Tochtergesellschaften bietet das Unternehmen innovative Lösungen und Kundenservice nach Maß.

„Mit der MAAG Group haben wir unseren Wunschpartner für die Zukunft gefunden,“ resümiert Harald Sikora und sieht das Unternehmen in guten Händen: „SIKORA und MAAG verbindet mehr als ein strategisches Ziel: Es sind zentrale Werte, die wir teilen – Innovationskraft, unternehmerischer Geist, nachhaltiges Denken und das klare Streben nach langfristigem Erfolg. Deshalb sind wir überzeugt: Mit der MAAG Group haben wir den passenden Partner für weiteres Wachstum gefunden und um gemeinsam

unsere Erfolgsgeschichte fortzuschreiben."

Ueli Thuerig, Präsident der MAAG Group, kommentiert die Übernahme wie folgt: „Die herausragenden Produkte von SIKORA adressieren ähnliche Kundenbedürfnisse in den für uns relevanten Märkten für Kunststoffe, und das Angebot von SIKORA ermöglicht MAAG einen verstärkten Zugang zu attraktiven angrenzenden Märkten, in denen wir bereits über bestehende Branchenkenntnisse und Kundenbeziehungen verfügen. Unsere gemeinsamen Fähigkeiten und Markteinführungsstrategien werden dank eines sich hervorragend ergänzenden Produkt- und Technologieportfolios erhebliche Cross-Selling-Vorteile generieren und damit unser gemeinsames Wertversprechen sowie die Integration mit unseren OEM-Partnern und Endkunden vertiefen."

Die Zusammenarbeit der MAAG Group und SIKORA eröffnet vielfältige technologische und geografische Synergien. So ergänzt sich die Expertise von SIKORA in der Mess- und Prüftechnik ideal mit dem Portfolio der MAAG Group in den Bereichen Pumpen-, Filtrations- und Granuliersysteme. Auch die regionale Nähe bietet Vorteile: Beide Unternehmen sind mit starken Standorten in der DACH-Region vertreten und international breit aufgestellt. Daraus ergeben sich wertvolle, gemeinsame Stärken und die Chance, Kunden noch umfassender zu betreuen und neue Lösungen anzubieten.

In der neuen Konstellation wird Firmengründer Harald Sikora beratender Funktion verbunden bleiben. Auf Kontinuität setzen die Partner auch mit Blick auf die operative Leitung bei SIKORA. So wird der langjährige Vorstand der SIKORA AG auch in Zukunft die Wachstumsgeschichte des Unternehmens weiter verantworten. CEO Dr. Christian Frank ist seit 12 Jahren im Vorstand von SIKORA, seit 2015 hat er den Vorsitz des Vorstands inne. Vorstand Holger Lieder ist bereits seit 21 Jahren bei SIKORA im Vertrieb tätig und übernahm 2010 die Position des Director Sales mit der Verantwortung für den globalen Vertrieb. 2023 wurde er in den Vorstand der SIKORA AG bestellt.

Dr. Christian Frank, CEO SIKORA AG

Ueli Thuerig, President MAAG Group

Dr. Christian Frank, CEO von SIKORA, ergänzt: „Die Partnerschaft mit der MAAG-Gruppe ist ein starkes Zeichen für unsere Zukunft: für SIKORA, für den Standort Bremen und für unser weltweites Team. Wir haben in den vergangenen Jahrzehnten gemeinsam Großes erreicht. Jetzt beginnt ein neues Kapitel, in dem wir unsere Stärken einbringen und gemeinsam mit MAAG weiter wachsen können. Für unsere Mitarbeitenden bedeutet diese Transaktion Sicherheit, neue Perspektiven und die Chance, unsere Erfolgsgeschichte gemeinsam fortzuschreiben."

Die Transaktion unterliegt den üblichen Abschlussbedingungen, einschließlich der Erteilung der behördlichen Genehmigungen, und wird voraussichtlich im zweiten Quartal 2025 abgeschlossen sein.

► Maag Group
www.maag.com
► SIKORA AG
www.sikora.net

Kunststofferzeuger bewerten Koalitionsvertrag positiv

Dr. Christine Bunte, Hauptgeschäftsführerin des Verbandes der Kunststofferzeuger PlasticsEurope Deutschland, äußert sich positiv zum Koalitionsvertrag:

Viele wichtige Forderungen der Industrie wurden aufgegriffen. Plastics Europe Deutschland begrüßt den Koalitionsvertrag zwischen Union und SPD, vom 9. April 2025. „Dieser Vertrag ist ein Bekenntnis zum Wirtschaftsstandort Deutschland und in Zeiten historischer Herausforderungen ein guter Startpunkt für die Zusammenarbeit mit der neuen Bundesregierung", betont Dr. Christine Bunte. Besonders hebt sie hervor: "Das klare Bekenntnis zu vereinfachten Genehmigungsverfahren und einer 1:1-Umsetzung europäischer Gesetze ist ein großer Fortschritt für die Wettbewerbsfähigkeit unseres Landes. Denn für eine zukunftsfähige Industriepolitik ist es ele-

Christine Bunte
(© 2024-The-Tailors-Photography)

mentar, dass Genehmigungsverfahren spürbar verkürzt werden und dieses Vorhaben für alle Modernisierungs- und Bauvorhaben von Industrieanlagen gilt."

Auch für eine wettbewerbsfähige Kreislaufwirtschaft, etwa durch verbindliche Marktanreize für Rezyklate, senden die Parteien wichtige Signale. So wird chemisches Recycling unterstützt, eine Revision von § 21 des Verpackungsgesetzes angestrebt und die EU-Verpackungsverordnung soll praktikabel umgesetzt werden. Auf Basis der Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) ist ein Eckpunktepapier mit diesen und weiteren Sofortmaßnahmen geplant. "Gerne werden uns als Verband bei der Erarbeitung dieses Papiers von Anfang an konstruktiv mit unserer Expertise einbringen", so Dr. Bunte.

Im Bereich der Forschungsförderung sieht Plastics Europe Deutschland noch Verbesserungsbedarf. Der Transfer von Forschung zur Anwendung ist auch in der Chemie von höchster Relevanz für die Wettbewerbsfähigkeit. So gilt es, neue Recyclingtechnologien schneller zur Marktreife zu bringen und zügig zu skalieren. Entsprechende Förderprogramme, etwa für Pilotanlagen und Demonstrationsprojekte, sieht der Koalitionsbetrag jedoch nicht vor.

Dr. Christine Bunte fasst zusammen: „Um unseren Industriestandort zu sichern, braucht es Planungssicherheit sowie umfassende und entschlossene Reformen. Die Ergebnisse der Koalitionsverhandlungen sind ein erster wichtiger Schritt in diese Richtung. Daher zählt einmal mehr: jetzt kommt es auf die Umsetzung an!"

Flaute zum Jahresende – Kunststofferzeugung sinkt deutlich

Die Kunststoffproduktion in Deutschland ist im vierten Quartal 2024 kräftig gesunken. Laut dem aktuellen Quartalsbericht von Plastics Europe Deutschland ging die Herstellung von Kunststoffen in Primärformen im Vergleich zum Vorquartal um 5,2 Prozent zurück. Auch der Umsatz schrumpfte und lag im vierten Quartal bei rund 6,4 Milliarden Euro. Dem Außenhandel erging es nicht besser, die Exporte sanken um 9,4 Prozent.

Hauptgrund für den Rückgang war die schwache Nachfrage nach Kunststoffen aus der Industrie. Die Wirtschaft in Deutschland schrumpfte das zweite Jahr in Folge. Wichtige Abnehmerbranchen wie Bauwirtschaft, Maschinenbau und Automobilindustrie produzierten weniger. Auch aus dem Ausland kamen weniger Aufträge, besonders aus Europa. Wachstumsimpulse aus China und den USA reichten nicht aus, um das auszugleichen. Zusätzlich belasten hohe Energiepreise, langwierige Genehmigungsverfahren und die Androhung von Zöllen viele Betriebe.

Auch für 2025 erwartet die Branche keine Trendwende. „Viele Unternehmen fahren zurzeit auf Sicht, weil die Rahmenbedingungen so schwierig sind", erklärt Dr. Christine Bunte, Hauptgeschäftsführerin von Plastics Europe Deutschland. „Um die Kunststoffindustrie wieder in Schwung zu bringen, braucht es vor allem mehr Planungssicherheit für Investitionen, weniger Bürokratie und bezahlbare Energie."

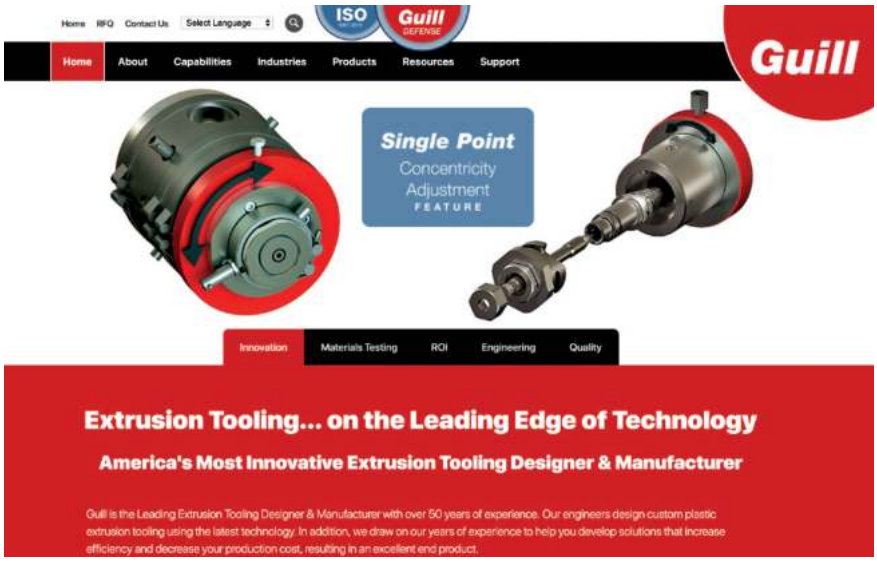
Bunte zeigt sich jedoch verhalten optimistisch, dass die neue Bundesregierung die Probleme erkannt hat und angeht: „Der Koalitionsvertrag setzt die richtigen Schwerpunkte, um Wettbewerbsfähigkeit und Kreislaufwirtschaft zu stärken. Doch die neue Regierung muss jetzt auch liefern, was sie angekündigt hat."

▸ PlasticsEurope Deutschland e. V.
plasticseurope.org

Neu gestaltete, informative Website

Guill Tool & Engineering, weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung von Extrusionswerkzeugen, hat seine neue Website vorgestellt.

Diese bietet einen detaillierten Einblick in die gesamte Produktlinie des Unternehmens, die eine breite Palette an Standard- und kundenspezifischen



Extrusionswerkzeugen enthält, darunter Traversen, Inline-Köpfe, Rotationsköpfe sowie Extrusionsspitzen und -matrizen. Das Highlight unter den neuen Produkten ist die Inline-Spinnenlos-Rohrdüse, die aufgrund ihrer Designeffizienz und Prozessleistung bei kleinen bis mittelgroßen Kunststoffrohren derzeit einzigartig auf dem Weltmarkt ist.

Die Website enthält eine vollständige Liste aller Produkte und Spezifikationen mit Berechnungswerkzeugen zur Kalkulation der jährlichen Kosten für langwierige Rundlaufanpassungen und die Analyse des Traversenaustauschs sowie Rechner zur Berechnung der Absenkung, der Fuß pro Minute und des Pfunds pro Stunde, wodurch die Planung und Schätzung der Extrusionsproduktion weitaus genauer und effizienter wird. Zudem enthält Website Diagramme und Tabellen mit detaillierten Daten sowie eine vollständige Bibliothek mit herunterladbarer Literatur, die nach Branche und Werkzeugtyp geordnet ist. Guill vermarktet seine Geräte weltweit und ist aktuell auf der Suche nach neuen Vertretungen in ausgewählten Ländern.

Die Guill-Website ist für Mobiltelefone geeignet und bietet Benutzern die Möglichkeit, online ein Angebot anzufordern.

Für weitere Informationen

► Guill Tool & Engineering
Tom Baldock, Extrusion Sales Manager
sales@guill.com, www.guill.com

Zumbach
SWISS PRIME MEASURING SINCE 1957

RAYEX® S

Statisches Röntgenstrahl-Messgerät

Vorteile:

- ✓ Alles in Einem! Komplettsystem für die präzise Messung von Wanddicke, Ovalität, Exzentrizität und Durchmesser.
- ✓ Mit zwei Messachsen bis zu 4 Schichten gleichzeitig messen.
- ✓ Ermöglicht die einfache Erstellung neuer Produktrezepturen mit neuen Produktparametern.
- ✓ Modernste Konnektivität mit integrierten Kommunikationsprotokollen Profinet IO, Ethernet TCP/IP, EtherNet/IP oder OPC UA.
- ✓ Minimaler Wartungsbedarf.

ZUMBACH Electronic AG | Hauptstrasse 93 | 2552 Orpund | Schweiz
Telefon: +41 (0)32 356 04 00 | sales@zumbach.ch | www.zumbach.com

Karrieresprungbrett Kunststoffrecycling

Wie wird aus dem Abfall im gelben Sack ein neues Produkt? Das war Thema bei „Schule trifft Wirtschaft“ am 10. April bei der Greiner AG in Kremsmünster. Auf der jährlich stattfindenden Veranstaltung treffen sich Unternehmen, Lehrlingsausbilderinnen und -ausbilder sowie Pädagoginnen und Pädagogen. Außerdem werden Karriere- und Ausbildungsmöglichkeiten vorgestellt. Dieses Jahr im Fokus: Kunststoffrecycling. Gastgeber Greiner führte nicht nur durch das hauseigene Ausbildungszentrum, sondern gab auch Einblicke in den Alltag der Lehrlinge. „Neben der reinen Fachausbildung schauen wir auch auf digitale und vitale Fitness. Unsere Lehrlinge haben eigene Laptops, erhalten EDV-Training und arbeiten mit dem neuesten digitalen Equipment. Um Gesundheitswissen aufzubauen, beschäftigen sie sich in der Ausbildung unter anderem mit Bewegung und Ernährung“, betonte Sarah Mettner, Head of Vocational Education & Training.

Was Greiner Packaging macht, um die Produkte möglichst recyclingfähig zu gestalten, erzählte Anita Gruber, Global Project Manager Circular Economy: „Wir arbeiten kontinuierlich an der Gewichtsreduzierung, achten auf ablösbare Etiketten oder darauf, dass kein Kleber zwischen Becher und Karton eingesetzt wird, und vermeiden nicht detektierfähige schwarze Farben.“ Das Unternehmen produziert bereits seit mehr als 60 Jahren stabile Verpackungen aus Kunststoff.

Recyclingprodukte

Von links: Wolfgang Bohmayr (Kunststoff-Cluster), Anita Gruber (Greiner Packaging), Erika Lottmann (WKOÖ-Fachvertretung der Kunststoffverarbeiter), Markus Huemer (Mission PET), Sarah Mettner (Greiner AG), Benjamin Schmid (Kunststoff-Custer), Stefanie Winkler (Verpackung mit Zukunft), Katharina Kloibhofer (GRAND GARAGE), Norbert Polatschek (WKO) (Bilder ©Pelzl-Mairwöger cityfoto)

Für den PET-Recyclingspezialisten Mission PET bedeutet Kreislaufwirtschaft konsequente Wiederverwendung. „Auch von Materialströmen, die bislang weniger Beachtung erfahren haben, was wiederum das Risiko birgt, Störstoffe erneut in den Kreislauf zu bekommen“, ergänzte Geschäftsführer Markus Huemer. Flexible Aufbereitungsanlagen, die unterschiedliche Ströme abseits von Bottle to Bottle verarbeiten und vor allem wieder upcyceln können, sind für ihn wichtig, um den PET-Kreislauf hundertprozentig zu schließen. Aus diesem Grund setzt das Unternehmen auf die beste Dekontaminierung und Materialreinigung, um nachhaltig hochqualitatives Granulat erzeugen zu können.

Die GRAND GARAGE beherbergt eine Innovationswerkstätte mit mehr als 40 Maschinen. Junge Menschen ab 13 Jahren können dort verschiedene Technologien kennenlernen und experimentieren. Darüber hinaus werden Workshops angeboten. „Die PLASTIC GARAGE ist unser interaktives Lernlabor für Kunststoffrecycling und Kreislaufwirtschaft. In den Workshops unser Bildungswerkstatt probieren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer das Shreddern, Extrudieren und Spritzgießen aus. Und sie verwandeln alte Kunststoffe in neue Gegenstände“, erklärte CEO und Co-Founder der GRAND GARAGE Ruth Arrich.

Dass weniger Plastik nicht automatisch mehr Umweltschutz bedeutet, darauf ging Stefanie Winkler, Senior Marketing Manager der Plattform Verpackung mit Zukunft ein: „In Kunststoff verpackte Lebensmittel halten zehn bis 25 Tage länger als unverpackte. Durch Lebensmittelverschwendung entstehen jedes Jahr acht Prozent der Treibhausgasemissionen. Mit optimierten Verpackungen lassen sich 75 Prozent der Lebensmittelabfälle reduzieren.“

Fazit nach der Veranstaltung: „Egal ob im privaten Umfeld oder in einem späteren Berufsalltag, der Werkstoff Kunststoff begleitet uns ein Leben lang. Jeder Mensch sollte möglichst frühzeitig lernen, richtig damit umzugehen“, ist Benjamin Schmid, Projektmanager im Kunststoff-Cluster, überzeugt.

„Schule trifft Wirtschaft“ ist eine Kooperation zwischen der Wirtschaftskammer Oberösterreich, der Fachvertretung der Kunststoffverarbeiter in OÖ und dem Kunststoff-Cluster. Die nächste Ausgabe findet am ***23. April 2026*** im JKU Open Lab in Linz statt.

► Business Upper Austria –
OÖ Wirtschaftsagentur GmbH
www.biz-up.at

Investition in künstliche Intelligenz

GEFRAN wird Teilhaber des italienischen Softwareunternehmens 40Factory. Das Scale-up ist spezialisiert auf Industrial IoT und generative KI-Lösungen. GEFRAN investiert insgesamt vier Millionen Euro und wird damit 22 Prozent des Aktienkapitals erwerben. Der in Italien ansässige Konzern will mit der Zusammenarbeit seine Entwicklung an datenbasierten Prozesslösungen weiter ausbauen.

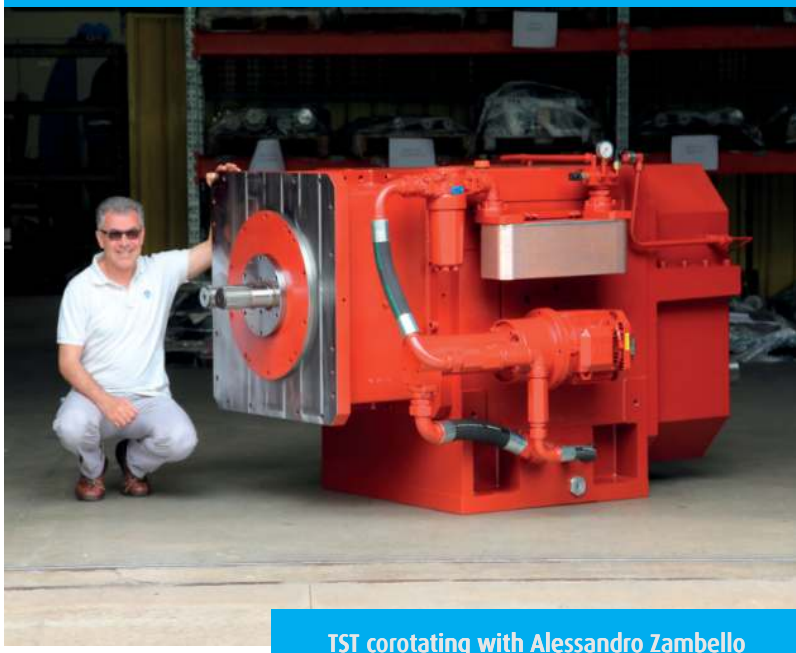
40Factory entwickelt moderne IT-Lösungen, mit denen Industrieunternehmen ihre Prozesse datenbasiert optimieren können. Das Unternehmen betreibt unter anderem eine Industrial IoT-Plattform, über die Anlagenbetreiber Leistungsdaten industrieller Maschinen erfassen und auswerten können. Darüber hinaus bietet es ein eigenes generatives KI-System, also ein Lernmodell einer künstlichen Intelligenz an.

Mit seiner Ausrichtung auf industrielle Automatisierung ist 40Factory für GEFRAN ein wichtiger Entwicklungspartner für die Zukunft. GEFRAN liefert mit seinen Sensoren und Komponenten zur Prozesssteuerung und Automatisierung bereits wichtige Bestandteile einer datenbasierten Infrastruktur in industriellen Fertigungsprozessen. In der Zusammenarbeit mit 40Factory will das Unternehmen nun neue Lösungsangebote und Systeme für das Sammeln und Nutzen von Prozessdaten erarbeiten.

„Die Transaktion stellt einen grundlegenden Schritt in unserer Wachstumsstrategie dar“, sagt Marcello Perini, CEO der GEFRAN Group. „Mit ihr haben wir unsere Position als Unternehmen weiter gestärkt, das seine Kunden nicht nur bei der Steuerung industrieller Prozesse unterstützt, sondern auch bei der Wertschöpfung aus den gesammelten Daten.“ Das Erfassen, Verwalten und Analysieren von Daten ist heute von strategischer Bedeutung für fertigende Unternehmen. Sie können damit Prozesse optimieren, die Effizienz verbessern und erhalten eine wichtige Basis für Entscheidungsfindungen.

Marcello Perini, CEO der GEFRAN Group (rechts) und Camillo Ghelfi, Gründer und CEO von 40Factory (Bild: GEFRAN)

► GEFRAN Deutschland GmbH
www.GEFRAN.com



TST corotating with Alessandro Zambello

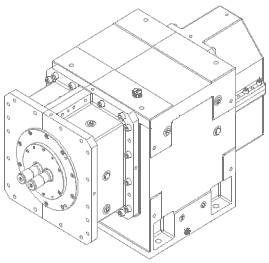
TST corotating

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

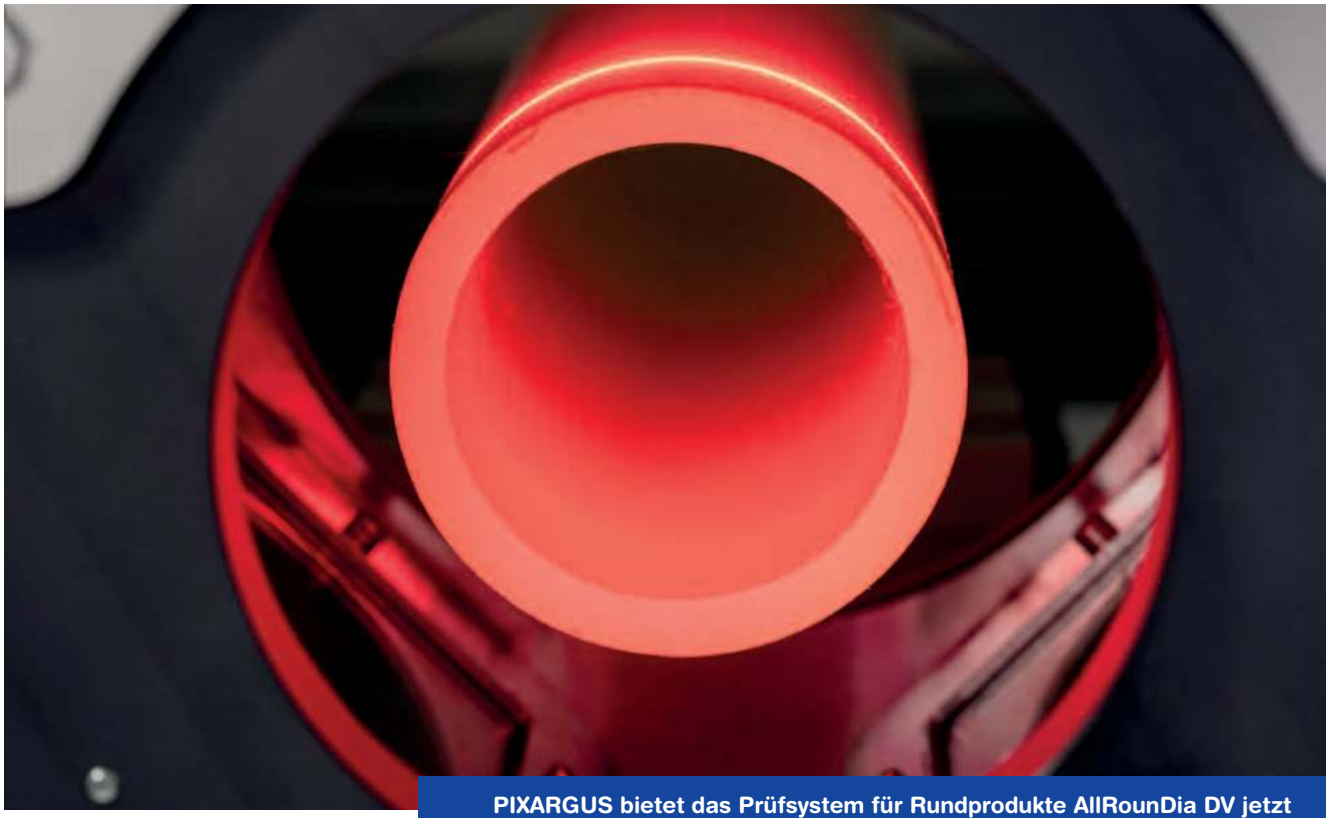
a Family Company since 1957, made in Italy



ZR GROUP

ZAMBELLO group
Advanced technology for extruders
www.zambello.com

AllRounDia DualVision wird größer – *Neue Maßstäbe in der Rohrinspektion*



PIXARGUS bietet das Prüfsystem für Rundprodukte AllRounDia DV jetzt für Rohre bis 70 mm an. Neue Erweiterungen und Softwarefunktionen aus der bewährten ProfilControl 7-Technologie sorgen für eine Fehlerdetektion auf höchster Stufe und überlegene Performance

Kompakt, leistungsstark und budgetfreundlich – das zeichnet das Inline-Inspektionssystem AllRounDia DV seit jeher aus. Jetzt bringt PIXARGUS den vielseitigen Allrounder für die Rohr- und Schlauchinspektion auf ein neues Level: Mit einem Hard- und Software-Upgrade können nun Rundprodukte mit einem Durchmesser von bis zu 70 mm geprüft werden. Dank neuer Erweiterungen und Softwarefunktionen aus der bewährten ProfilControl 7-Technologie prüft das Zwei-in-Eins-System Oberfläche und Durchmesser von Rohren & Schläuchen im Extrusionsprozess kontinuierlich und lückenlos. Der kompakte Fehlerjäger bietet hohe Performance zum attraktiven Preis.

PIXARGUS setzt mit dem neuen Upgrade für AllRounDia DV gleich mehrfach neue Maßstäbe. So bietet das Unternehmen sein Prüfsystem für Rundprodukte jetzt mit einem erweiterten Messfeld von stattlichen 70 mm an. Zur bewährt kompakten Bauweise, zeitsparenden Plug & Play-Funktionen und der erfolgreichen Zwei-in-Eins-Technologie – das System prüft Oberfläche und Dimension in einem Sensor – kommen jetzt leistungsstarke System-Erweiterungen, die die Fehlerdetektion auf eine neue Stufe heben. AllRounDia DV bietet damit eine weiter

Das Upgrade von AllRounDia DV bietet deutlich erweiterte Analysemöglichkeiten, eine verbesserte Fehlerdetektion und zusätzliche Module für eine noch präzisere Überwachung im laufenden Produktionsprozess

verbesserte Fehlererkennung, deutlich mehr Analyse-Tools und mehr automatisierte Prozesse. PIXARGUS-Vertriebsleiter Michael Frohn bringt das so auf den Punkt: „Wir haben beim Upgrade mehr Bausteine und deutlich mehr Performance. Es ist praktisch alles dabei und trotzdem ist das System klein und kompakt."

Livebilder und erweiterte Ansichten - Die neue Benutzeroberfläche macht den Unterschied

AllRounDia DV ist jetzt wahlweise mit separatem Bildschirm erhältlich. Gegenüber dem integrierten Display fällt er mit einer Bilddiagonale von 21,5 Zoll deutlich größer aus und bietet mehr Raum für detailreiche Fehler-Ansichten. Doch nicht nur die graphische Oberfläche ist mit dem Upgrade gewachsen. Im Hintergrund bietet Software aus der ProfilControl 7-Technologie deutlich erweiterte Analyse-Funktionen an. Ein neues Feature: Statt schematisierter Fehleransichten zeigt AllRounDia DV Fehler jetzt auch im Kamera-Live-Bild an.

Präzisere Fehleranalyse – Für eine bessere Produktionsqualität

AllRounDia DV verbessert noch einmal deutlich die Fehlerverfolgung. Statt bislang maximal fünf lassen sich jetzt die letzten 20 Fehler der laufenden Produktion parallel aufrufen. Außerdem lässt sich dank Upgrade genau verfolgen, in welcher Kamera ein Fehler aufgenommen wurde – so lassen sich Fehler noch einmal deutlich besser lokalisieren. Dazu Vertriebsleiter Frohn: „Unterm Strich gibt es mehr Informationen zum Fehler, die eine bessere Fehlerverfolgung und -analyse und damit eine Verbesserung der Produktionsqualität erlauben."

Fehler sicher erkennen dank neuer Replay-Funktion

Die neue Replay-Funktion aus der ProfilControl 7-Technologie hilft dabei, bei hoher Produktionsgeschwindigkeit in einer Bildsequenz schnell und sicher den Fehler zu erkennen. In der Bildwiederholung lassen sich Oberfläche, Rauigkeit und die Fehlerausprägung besser beurteilen und damit Defekte im laufenden Produktionsprozess besser identifizieren.

Automatisierter Rollenwechsel leicht gemacht – Das neue Coil Change Modul setzt Maßstäbe

Wie der große Bruder, das ProfilControl 7-System, bietet Allroundia DV jetzt eine integrierte Streckenverfolgung und liefert zu einem produzierten Batch automatisch das passende Fehler- bzw. Chargenprotokoll.

AllRounDia wird dazu über zur Verfügung stehende Schnittstellen wie OPC-UA oder auch die klassische direkte IO-Verdrahtung mit der Hauptlinie verbunden und kommuniziert jetzt mit der Ablängeinheit (Cutter) oder der Aufwicklung. Wird nach dem Schneidmesser umgespult bzw. ein Coil gewechselt, erhält AllRounDia ein entsprechendes Signal. Die gefundenen Defekte im kontinuierlichen Extrusionsprozess werden der aktuellen Rolle zugeordnet und die Fehlerpositionen relativ zum Rollenanfang berechnet. Beim Abwickeln im Folgeprozess können die Materialdefekte somit exakt wieder gefunden und ausgeschleust werden. Das spart nicht nur Zeit, sondern vermeidet auch Kosten. Darüber hinaus bietet das AllRounDia-System nun auch eine Vielzahl an weiteren Vernetzungsmöglichkeiten, die bisher nur den größeren ProfilControl-Systemen vorbehalten war.

Gesicherte Fehlererfassung bei jeder Geschwindigkeit – Mit Drehgeber kein Problem

AllRounDia DV ist jetzt mit Drehgeber erhältlich und lässt sich so noch besser für wechselnde Geschwindigkeiten im Extrusionsprozess rüsten. Nutzt die Basisversion eine feste Zeitsequenz, macht sich der Drehgeber die Geschwindigkeit zunutze und berechnet auf ihrer Basis die genaue Fehlerposition. Er sorgt laufend für eine angemessene, konstante Fehlerauflösung und verbessert damit noch einmal die Fehlerdetektion.

Bediener-Änderungen im Blick – Das neue SCADA Log Modul macht's möglich

Wurden Änderungen in der Parametrisierung vorgenommen oder wurde die Fehlergröße hoch- oder herabgesetzt? Das Scada Log Modul erfasst und dokumentiert die Interaktionen von Bedienern mit dem Prüfsystem. So lassen sich Änderungen schnell und zuverlässig nachverfolgen und einem Bediener zuordnen.

AllRounDia DV – kurz gesagt

AllRounDia DV erfasst Oberflächen und Durchmesser/Ovalität von Schläuchen und Rohren lückenlos, kontinuierlich und rundum, hat auch glänzende Rundprodukte im Griff und meistert die Inspektion von transluzenten und semitransparenten Schläuchen. Die Vermessung des Durchmessers lässt sich nach Bedarf separat zu- und abzuschalten. Als Zwei-in-Eins-Lösung eignet sich AllRounDia DV hervorragend für Neuanlagen, aber auch als Ausfall-Lösung für Bestandsanlagen – unterm Strich spart das Kombisystem kräftig Kosten.

Mit dem Software-Upgrade integriert sich AllRoundia DV in die Produktreihe ProfilControl 7 und bietet damit nun auch attraktive Systemerweiterungen an. Ob bei der Integration ins Manufacturing Execution System (MES) der Produktionsanlage oder bei der Fehlerauswertung and -analyse:

Standard-Rezepturen für farbige und transparente Rundprodukte sind ab Werk vorkonfiguriert und lassen sich per Plug & Play einfach aufrufen, sodass Inbetriebnahme und Training vor Ort meist innerhalb eines Tages erfolgen können

AllRounDia DV ist jetzt wahlweise mit externem Bildschirm erhältlich. Sensorkopf und Monitor sind auf Wunsch in ein Gestell integriert. Fehler werden im Kamera-Livebild angezeigt und die neue Replay-Funktion unterstützt Bediener bei der sicheren Fehlererkennung

AllRounDia DV kann jetzt um nahezu jedes Modul erweitert werden, das es auch beim großen Bruder gibt.

In der Praxis bewährt, erfolgreich getestet

Bei Becker Plastics in Datteln ist die Extrusion das Herz der Fertigung. Das Unternehmen aus der Gruppe der Roth Industries fertigt Kunststoff- und Verbundrohre für Heizungssysteme und Sanitärinstallationen sowie für zahlreiche weitere Anwendungen und Branchen. Die Qualitätsanforderungen sind hoch, weiß Pierre Baranowski, Head of Operations bei Becker Plastics. Fehlstellen werden nicht toleriert. Nach erfolgreichen Pilottests, die die Leistungsfähigkeit des neuen AllRounDia DV von PIXARGUS bestätigt haben, wird Baranowski sich für den Einsatz dieser innovativen Lösung in der Qualitätskontrolle stark machen. „Es ist entscheidend für uns, Fehler und Fehlerquellen in der Produktion frühzeitig zu erkennen und sofort gegenzusteuern. Das Prüfsystem von PIXARGUS unterstützt dabei hervorragend", erklärt Baranowski.

► PIXARGUS GmbH
Ein Unternehmen der CiTEX Gruppe
Industriepark Aachener Kreuz, Monnetstr. 2, 52146 Würselen
www.PIXARGUS.de

Mehr Kreislauf, weniger Müll – *Verpackungen fit fürs Recycling*

Auf der Technikumsanlage fanden zahlreiche Sortierversuche statt (©MUL-AVAW)

Ein Pionierprojekt geht zu Ende. In den vergangenen drei Jahren erforschten das Österreichische Forschungsinstitut für Chemie und Technik (OFI) und die Montanuniversität Leoben (MUL) zusammen mit 23 Unternehmen im Projekt „flex4loop“ innovative Lösungen für eine nachhaltige Verpackungskreislaufwirtschaft.

Im Mittelpunkt des Projekts standen die Rückgewinnung und das Recycling von sortenreinen PE (Polyethylen)- und PP (Polypropylen)- Folienfraktionen. Diese sind in vielen Lebensmittelverpackungen enthalten, aufgrund ihrer komplexen Materialzusammensetzungen aber schwer zu sortieren und zu recyceln.

Erfolgreiche Tests: In den ersten beiden Jahren lag der Forschungsfokus auf recyclinggerechtem Verpackungsdesign. Oberste Prämisse dabei war, den hohen Produktschutz von zum Beispiel Wurstwaren, Käse, Kaffee oder Trockenprodukten zu gewährleisten und gleichzeitig die Anforderungen an die Maschinengängigkeit zu erfüllen. „Bei einigen für die Tests verwendeten Verpackungen erzielten wir eine hohe Recyclingfähigkeitsbewertung von über 80 Prozent bzw. sogar über 95 Prozent. Damit erfüllen wir bereits jetzt künftige Anforderungen der Verpackungs- und Verpackungsabfallverordnung (PPWR)“, bestätigt OFI-Experte Michael Krainz. Es handelte sich dabei um bedruckte PP-basierte Schlauchbeutel, thermogeformte Tiefziehschalen mit bedruckter Siegelfolie sowie unbedruckte Schrumpffolien auf PE-Basis.

Druckbild hat Einfluss: Im Zuge der Untersuchungen zeigte sich aber auch Unerwartetes, wie Krainz berichtet: „Beim Bemessen der Recyclingfähigkeit mithilfe der bewährten cyclos-HTP-Methode haben wir erkannt, dass eine bedruckte metallisierte PP-Folie im Nahinfrarot (NIR) der Sortieranlagensimulation zwar gut als PP erkannt und als richtige Fraktion ausgetragen wird, die Art des Druckbildes jedoch das Ergebnis beeinflussen kann. Die nicht ausreichende Erkennung führt dazu, dass das Material als unzureichend recyclingfähig bewertet wird.“

OFI-Experte Michael Krainz (©OFI_Michael Pyerin)

Gerald Koinig, Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft an der Montanuniversität Leoben (©Montanuniversität Leoben)

Sortierversuche auf Technikumsanlage: Die vom Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik und Abfallwirtschaft (AVAW) der MUL durchgeführten Sortierversuche mit bedruckten PP-Schlauchbeutelverpackungen und PP/EVOH/PP-Tiefziehschalen mit bedruckter PP/EVOH/PP-Siegelfolie zeigten sehr hohe Sortiertiefen von mehr als 80 Prozent. „Zum Ermitteln der Sortiertiefe haben wir die Schlauchbeutelverpackungen und Tiefziehschalen mit Material aus der LVP-Sammlung vermischt und das Verhalten dieser neuen, recyclingfähigen Verpackungen in realem Abfallstrom auf einer Technikumsanlage nachgestellt“, erklärt Gerald Koinig von der MUL.

Dunkelgrün erreicht geringere Sortiertiefe: Verwendet wurden drei Tiefziehschalen mit unterschiedlichen Druckmustern. Hierbei hat sich gezeigt, dass die erreichbare Sortiertiefe stark von der Druckfarbe abhängt. Tiefziehschalen, deren Siegelfolie mit dunkelgrüner Farbe bedruckt wurde, waren sowohl auf der Technikumsanlage als auch in Laborversuchen im NIR schwieriger zu detektieren als idente Tiefziehschalen mit hellblauer und rostbrauner Bedruckung. Die erreichte Sortiertiefe lag bei nur 72 Prozent. „Das haben wir auch bei dunkelgrün bedruckten Kaffeeverpackungen beobachtet. Unser Fazit: Die Art der Bedruckung ist ausschlaggebend für die geringe Sortiertiefe“, resümiert Koinig.

Mischen mit LVP-Abfällen: Die bedruckten PP-Schlauchbeutelverpackungen waren in der NIR-Spektroskopie mit charakteristischen Peaks bei etwa 1250 nm und 1350 nm eindeutig erkennbar. Limitierend für die Sortiertiefe hat sich hingegen die geringe Dichte der entleerten, geöffneten Verpackungen gezeigt, denn sie führte zu einem unvorhersehbaren Verhalten der Verpackungen auf dem Förderband: Die Verpackungen wanderten zwischen Erkennung und Austrag und konnten damit nicht zuverlässig ausgetragen werden. Die Sortiertiefe lag bei nur 57 Prozent. „Dieses Problem haben wir behoben, indem wir die Schlauchbeutel mit anderen Verpackungsabfällen zusammen aufgegeben haben. Diese Partikel wirken stützend auf den Materialfluss, sodass sich die Schlauchbeutel auf dem Förderband weniger bewegen. Mit der Zugabe anderer LVP-Abfälle erreichten wir eine Sortiertiefe von 80 Prozent“, betont Koinig.

Störstoffe ausmachen: Im zweiten und dritten Projektjahr untersuchten die MUL und das OFI neben zwei Schlauchbeutelfolien mit Sauerstoffbarriere auch zwei Tiefziehverpackungen mit Siegelfolie und Sauerstoffbarriere. Ziel war, den Einfluss von möglichen Störstoffen wie Druckfarbe, Kaschierklebstoff oder Sauerstoffbarriere (EVOH bzw. PVOH) unter Kontrolle zu bringen. Hierzu wurden Verpackungen nach Möglichkeit in handelsüblicher Form bedruckt, kaschiert, metallisiert und mit Sauerstoffbarriere ausgestattet. Zum Vergleich wurden Einzelkomponenten unbedruckt bzw. ohne Metallisierung, ohne Klebstoff und ohne Sauerstoffbarriere zu Regranulat verarbeitet und im Spritzguss mit 100 Prozent Regranulatanteil zu Probekörpern verarbeitet. „In den Versuchen zeigte sich, dass weder die eingesetzte Bedruckung oder Metallisierung noch der Klebstoff oder die Sauerstoffbarriere die mechanische Rezyklatqualität beeinträchtigen. Es konnten nur sensorische Abweichungen, die aus der Bedruckung oder dem Klebstoff resultieren, erfasst werden. Sogar die Oxidationsinduktionszeit bzw. -temperatur zeigte in vielen Fällen höhere Werte bei den Rezyklaten der handelsüblichen Mehrschichtfolien als bei den Einzelkomponenten“, sagt Krainz.

Flasche aus einer PP/EVOH/PP-Folie aus 100 Prozent Rezyklat (©OFI)

Mechanische Kenndaten erhoben: Konzepte mit hoher Recyclingfähigkeitsbewertung überzeugten durchwegs auch hinsichtlich der Rezyklatqualität. Mechanische Kenndaten, die das OFI aus dem Zugversuch und der Kerbschlagzähigkeit an spritzgegossenen Probekörpern aus 100 Prozent Rezyklat erhoben hat, wiesen bei drei von vier Verpackungskonzepten keine signifikanten mechanischen Unterschiede zwischen den Mehrschichtfolien und den Einzelkomponenten ohne mögliche Störstoffanteile auf.

Es wird weiter getestet: Zusätzlich extrudierte das Projektteam Folien und produzierte extrusionsgeblasene Flaschen aus den Rezyklaten der Mehrschichtfolien und den Einzelkomponenten ohne mögliche Störstoffanteile. „Doch hier stießen wir beim Verarbeiten der meisten Rezyklate an die Grenzen“, erzählt Krainz. „Es konnten zwar noch einigermaßen stabile Folien extrudiert werden, aber es war nicht mehr möglich, einen stabilen Folienschlauch für die Flaschen zu erhalten. Daher laufen aktuell weitere Versuche, bei denen wir einen Rezyklatgehalt von zehn bis 30 Prozent in Kombination mit handelsüblichem PCR-Material für die Folienproduktion verwenden.“

Abschließende Ergebnisse: Das Projekt zeigt: Lebensmittelverpackungen mit hohem Produktschutz und guter Maschinengängigkeit sind auch mit Recyclingfähigkeiten über 80 Prozent für viele Anwendungen bereits jetzt umsetzbar. Zugleich wird die Qualität aus Sicht der mechanischen Parameter rezyklierter Verpackungen für die aus dem flexiblen Polyolefin-Sortierstrom vorgesehene Spritzgussanwendung sehr hoch eingestuft. „Vor allem konnten wir keinen negativen Einfluss von EVOH in Anteilen bis zehn Prozent, den untersuchten Druckfarben oder Kaschierklebstoffen erkennen“, bestätigt Krainz.

Spritzgussprüfstab aus metallisiertem, bedrucktem, recyclingfähigem PP-Monomaterialverbund (oben) sowie Spritzgussprüfstab aus den Ausgangsfolien ohne Metallisierung und Bedruckung (unten) (©OFI)

Projektlaufzeit 01.06.2022 - 31.03.2025.
Dieses von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG unterstützte Projekt wird vom Lebensmittel- und Kunststoff-Cluster der oberösterreichischen Standortagentur Business Upper Austria geleitet und wissenschaftlich von OFI und der Montanuniversität Leoben begleitet.

► Business Upper Austria
OÖ Wirtschaftsagentur GmbH
Hafenstraße 47-51, 4020 Linz, Austria
www.biz-up.at

Energy Efficient ▪ Easy Maintenance ▪ Excellent Flakes
Modular system solutions for automated PET washing lines

Herbold Meckesheim GmbH
Industriestrasse 33 I D-74909 Meckesheim I Tel: +49 6226 932-0 I herbold@herbold.com I www.herbold.com

Stufenlose Druckerfassung entlang eines Rechteck-Kapillarrheometers – *Ein Weg zur Erfassung von Wandgleiteffekten?*

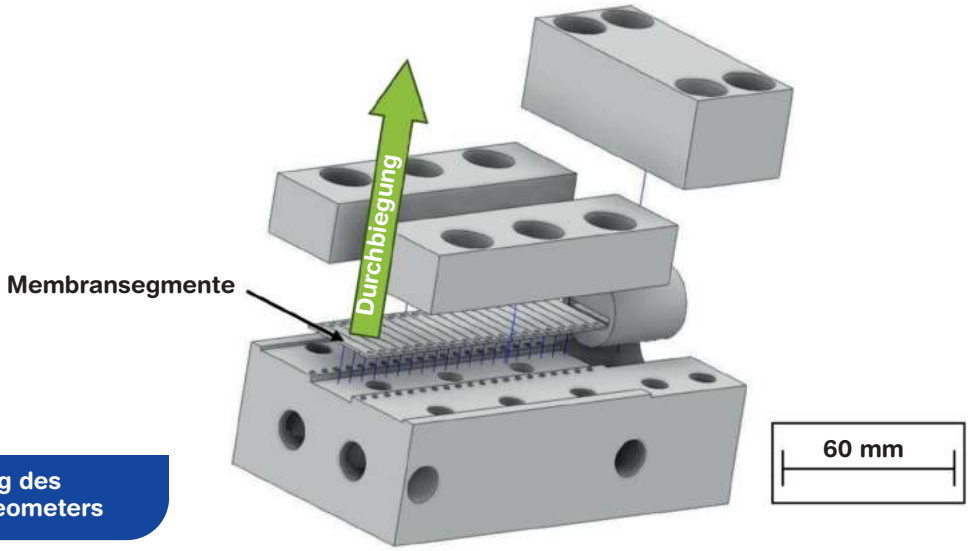


Bild 1: Explosionsdarstellung des segmentierten Membranrheometers

Bei der Auslegung von Extrusionswerkzeugen und Schnecken werden rheologische Materialdaten und empirisch ermittelte Stoffgesetze eingesetzt. Allerdings stellen wandgleitende Fluide eine Herausforderung bei der Ermittlung dieser Materialdaten dar [Sch20]. So tritt Wandgleiten in einer Kapillare typischerweise nicht über die gesamte Fließlänge auf, sondern setzt erst im Bereich niedrigerer Drücke ein. Der kritische Druck ist dabei vom Material selbst abhängig [Uhl76]. Mit einem klassischen Kapillarrheometer lässt sich dieser Punkt allerdings nicht bestimmen, da in Rundkapillaren nur vor der Kapillare selbst und bei Flachkapillaren in der Regel höchstens an drei Stellen der Druck erfasst wird. Deshalb wird am IKV eine neuartige Methode zur lokalen Detektion von Wandgleiten entwickelt und erprobt. Dabei wird der Druck entlang einer Rechteckkapillare stufenlos durch den Einsatz einer Membran erfasst, die sich unter Druck elastisch biegt.

Stand der Forschung

Bei der Simulation von Schmelzeströmungen wird in der Regel Wandhaftung zwischen Kapillarwand und Polymerschmelze antizipiert. Bei den Kunststoffen wie Polyvinylchlorid und Polyethylen sowie bei Kautschuken liegt bei Überschreiten einer kritischen Schubspannung jedoch keine Wandhaftung vor. Auch beim Einsatz von Gleitmitteln (Paraffine, Wachse) kann sich ein Gleitfilm bilden, der eine Wandhaftung verhindert [JR88, Lim85, Off72, Sch20, Wie92]. Insbesondere bei Kautschuken hängt das Wandgleiten stark von Füll- und Zusatzstoffen ab.

Das sogenannte Gleitfilm-Modell beruht auf der Ausbildung einer niedrigviskosen Grenzschicht an der Kapillarwand, die als Schmierfilm fungiert. Geht die Dicke des Gleitfilms gegen Null, liegt Wandgleiten vor [Sch03].

Im Gegensatz dazu entwickelte *Uhland* [Uhl76, Uhl78]

einen analytischen Ansatz zur Modellierung des Wandgleitens, welcher eine Druckabhängigkeit der kritischen Schubspannung impliziert, ab welcher Wandgleiten auftritt. Das Modell beruht auf dem Auftreten von Coulomb´scher Reibung zwischen der Schmelze und der Kapillarwand. Analog zum Gleiten bei Festkörpern ist die Wandgleitgeschwindigkeit, neben den Prozess- und Geometriegrößen, durch einen Reibungskoeffizienten definiert und zudem vom lokalen Druck abhängig. Für Kautschukmischungen haben auch *Jepsen* und *Räbiger* [JR88] sowie *Schramm* [Schr03] die Druckabhängigkeit des Wandgleitens gezeigt. Am Beispiel des von *Uhland* [Uhl76] veröffentlichten Druckverlaufs entlang einer Kapillare lassen sich zwei grundsätzlich unterschiedliche Strömungsbereiche ausmachen. Im Einströmungsbereich liegt Wandhaftung vor. Es herrscht reines Scherfließen. Die Wandschubspannung ist entlang der Düse konstant. Ab einer bestimmten, meist unbekannten Position beginnt die Schmelze an der Wand zu gleiten. Das führt zu einer abfallenden Wandschubspannung und einem exponentiellen Druckabfall. Durch die fallenden Wandschubspannungen sinkt der Anteil des Scherfließens, bis am Düsenaustritt nahezu vollständiges Blockfließen vorliegt. Das Wandgleiten setzt ein, sobald eine kritische Wandschubspannung $\tau_{w,krit}$ überschritten wird (**Gl. 1**).

$$\tau_{w,krit} = -\mu_H \cdot p_L \qquad \text{Gl. 1}$$

Der Haftreibungskoeffizient μ_H ist stets größer als der Gleitreibungskoeffizient μ_G [Uhl76]. Für die Anwendung fehlen die Reibkoeffizienten für die Polymerschmelzen im Kanal. Bisher existiert keine adäquate messtechnische Lösung zur Bestimmung dieser Daten, die vom Polymer und vom Wandmaterial abhängen [Ram86]. Tribologieprüfstände für Kautschuke eignen sich dabei lediglich für die Prüfung von festen Polymeren, allerdings nicht für verarbeitungsnahe Polymerschmelzen. Auch kann der tatsächlich vorherrschende Druck von oft über 100 bar mit diesen Systemen nicht abgebildet werden. [NN25]

Der Wandgleiteffekt hat Einfluss auf reine Druckströmungen, wie sie in Extrusionswerkzeugen und Rheometerdüsen vorliegen, sowie auf das Druck-Durchsatzverhalten bei kombinierter Druck- und Schleppströmung in Extruderschnecken. So kann das Druckaufbauvermögen von Extrudern bei Wandgleiten deutlich geringer ausfallen [Men80, Men84, MS82, PR02, Sch95, WP77]. Wird fälschlicherweise Wandhaftung angenommen, entsteht ein Fehler bei der Berechnung der wahren Scherrate, da die erforderliche Scherrate für die Verarbeitung durch Wandgleiten geringer ist [Smi04]. Auch rheologische Messungen können durch Unterschätzung der Scherviskosität erheblich verfälscht werden. Wandgleiten kann jedoch auch den Vorteil eines geringeren Energieverbrauchs innerhalb der Extrusionsdüse bieten, da der Druckbedarf erheblich geringer als bei Wandhaftung ist. In der Kunststoffverarbeitung werden daher spezielle Düsenbeschichtungen und Gleitadditive eingesetzt, um Wandgleiten hervorzurufen und den Druckbedarf zu senken sowie Schmelzebrucherscheinungen zu unterdrücken [Rah13]. Durch verschiedene Beschichtungen von Schnecke und Zylinderwand wurde die Dissipation deutlich reduziert [SH15].

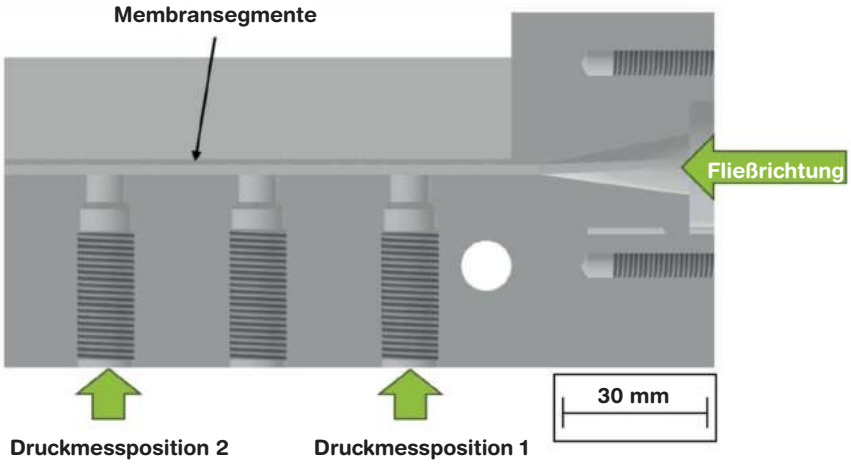
Der Stand der Forschung zeigt, dass es einen Zusammenhang zwischen lokalem Druckniveau im Fließkanal und Wandgleiten gibt. Daher wird davon ausgegangen, dass sich ein Einsetzen von Wandgleiten im Druckverlauf entlang der Kapillare deutlich abzeichnen müsste. Entsprechend wird angestrebt, den vollständigen Druckverlauf entlang der Kapillare eines Rechteck-Kapillarheometers zu erfassen.

Die Erfassung des vollständigen Druckverlaufs entlang eines Rechteck-Kapillarrheometers bietet die Möglichkeit, den Übergang zwischen Wandhaftung und Wandgleiten zu erfassen. Hierfür wird eine Seite eines Online-Rheometers durch eine Membran ersetzt, die sich unter Druck verformt und somit eine stufenlose Erfassung zulässt. Vor dem Hintergrund des im Stand der Technik beschriebenen, erwarteten starken Druckabfalls im Rheometer ergibt sich dabei das Problem, dass die Membranverformung durch ihre mechanische Kopplung mit sich selbst geglättet wird. Dies führt zu einer erheblichen Fehlerfortpflanzung, die eine präzise Identifikation des Druckverlaufs und damit des Wandgleitens erschwert. Es wurde deshalb eine Abwandlung des genannten Membrankonzept erarbeitet.

Segmentrheometer

Zur Entkopplung der Membran wird diese in einzelne Segmente aufgeteilt, die sich unabhängig voneinander unter Druck verformen können. Dadurch werden wieder diskrete Messpunkte erzeugt, dieser Effekt kann aber durch den Einsatz von 20 Segmenten auf 100 mm Fließkanal minimiert werden. Bild 1 zeigt dabei den Aufbau des segmentierten Rheometers in einer Explosionsdarstellung. Die Durchbiegung der Segmente orthogonal zur Membranfläche wird zur Bestimmung des Drucks erfasst.

Bild 2: Querschnitt des Segmentrheometers mit für die Versuche verwendeten Druckmesspositionen



Die Dichtigkeit des Rheometers wird durch eine von den Membransegmenten unabhängige 0,025 mm dicke Stahlfolie unter den Membransegmenten sichergestellt. Die Folie sorgt außerdem für einen glatten Übergang zwischen den einzelnen Segmenten. Die gewünschte Reibkombination von Kautschuk auf Werkzeugstahl wird dabei beibehalten. An der Unterseite des Rheometers sind Bohrungen für klassische Drucksensoren vorgesehen. Diese Messungen dienen bei der Ermittlung des fein aufgelösten Druckverlaufs als Stützstellen. Die Positionierung ist in Bild 2 im Querschnitt durch die Mitte des Rheometers gezeigt.
Bild 3 zeigt den Prototyp des segmentierten Rheometers. Dieses wurde in einem ersten Test am Extruder montiert und mit Festsilikonkautschuk durchströmt. Dabei wurde vor Einschalten des Extruders zunächst die Grundposition der Segmente ermittelt. Mit einer analogen Messuhr wurde nacheinander in der Mitte aller Segmente die Durchbiegung abgelesen. Während des laufenden Versuchs wurde die Durchbiegung ebenfalls abgelesen. Fünf Minuten nach Beendigung des Versuchs wurde die Rückstellung der Membransegmente durch erneutes Ermitteln ihrer Position überprüft.
Um die Überlastung der Membransegmente durch zu hohe Drücke zunächst zu vermeiden, wurde für die Versuche ein niedrigviskoser Festsilikonkautschuk (Wacker Elastosil R401 40, Wacker Chemie AG, München) eingesetzt. Der Versuchsplan ist in Tabelle 1 gezeigt.
Die Schneckendrehzahl und damit Druck und Durchsatz wurden schrittweise erhöht, um zu vermeiden, dass eventuelle plastische Verformung die weiteren Versuche verhindert. Bei höchstmöglicher Drehzahl der Schnecke von 70 U/min wurde an der Drucksensorposition 1, also unter den Segmenten 3 und 4 (in Fließrichtung) ein Druck von 129,5 bar gemessen. Dies führte auch an Segment 1, unter dem der höchste Druck herrscht, nicht zu plastischer Verformung der Elemente.
Beispielhaft ist der Messchrieb der Durchbiegungen über die Segmentposition unterhalb in Bild 4 gezeigt. Außerdem wird auch der Druck an den beiden Druckmesspositionen aufgetragen. Da der Drucksensor jeweils die Länge von zwei Segmenten überspannt, aber nur einen Messwert ausgibt, ist dieser jeweils für zwei Messpositionen ausgegeben. Segment 1 kann mit der aktuellen Messmethode über eine Messuhr nicht erreicht werden.
Grundsätzlich ist in der Durchbiegung der Segmente ein annähernd linearer Verlauf zu erkennen. Dennoch werden einige Abweichungen offensichtlich, die auf Schwachstellen des Systems hinweisen könnten. So weichen einige Durchbiegungen von einem idealen linearen Verlauf ab. Außerdem erreicht die Durchbiegung bei Extrapolation zum Rheometerauslass nicht den Wert 0 mm, der bei Drucklosigkeit eigentlich gegeben sein müsste. Die klassisch gemessenen Drücke der Drucksensoren können jedoch problemlos auf 0 bar am Rheometeraustritt extrapoliert werden. Dies lässt die Annahme zu, dass ein linearer Druckverlauf bis zum Austritt vorliegt, von den Segmenten aber nicht ideal abgebildet werden kann. So scheint es einerseits, dass die Einspannung der Segmente durch den vorliegenden Druck vollständig angehoben wird und den Segmenten so erlaubt, auch bei geringstem Druck bereits stark angehoben zu werden und andererseits, dass die Verschraubung neben den Verschraubstellen eine höhere Klemmkraft erzeugt als an Segmenten, die weiter davon entfernt sind.

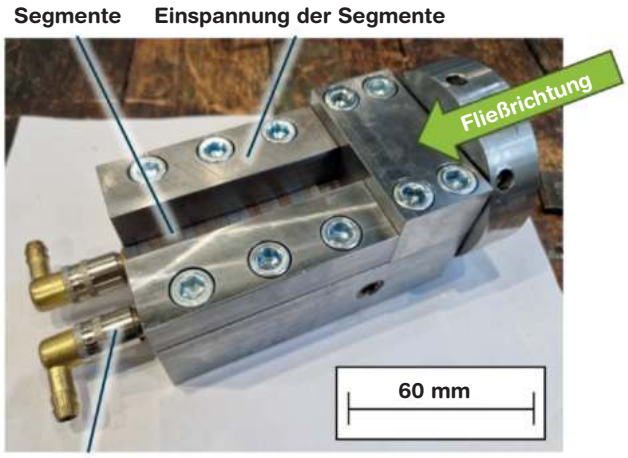


Bild 3: Segmentiertes Membranrheometer

Ungeachtet der identifizierten Nachteile des aktuellen Aufbaus skaliert die Durchbiegung der Segmente mit dem vorherrschenden Druck. Das zeigt Bild 5.
Es wird deutlich, dass ein gesteigerter Durchsatz wie zu erwarten auch ein gesteigertes Druckniveau zur Folge hat, welches sich auch in der Durchbiegung der Segmente widerspiegelt. Grundsätzlich zeigt sich auch bei einem hohen Druckniveau eine Welligkeit in der Kurve der Durchbiegung. Auch hier wird bei Extrapolation am Ausgang des Rheometers nicht der Wert 0 mm erreicht, jedoch bei Auswertung des Drucks der Wert 0 bar. Dies spricht weiter für ein Anheben der gesamten Spannelemente der Segmente. Da bei verschiedenen Druckniveaus unterschiedliche

Tabelle 1: Versuchsplan mit Festsilikonkautschuk

Versuch	Material	Drehzahl Schnecke/Speisewalze [U/min]	Temperatur Extruder/Rheometer [°C]
1	Elastosil R401 40	5/2,5	40
2		10/5	40
3		15/7,5	40
4		20/10	40
5		25/12,5	40
6		30/15	40
7		35/17,5	40
8		40/20	40
9		70/35	40

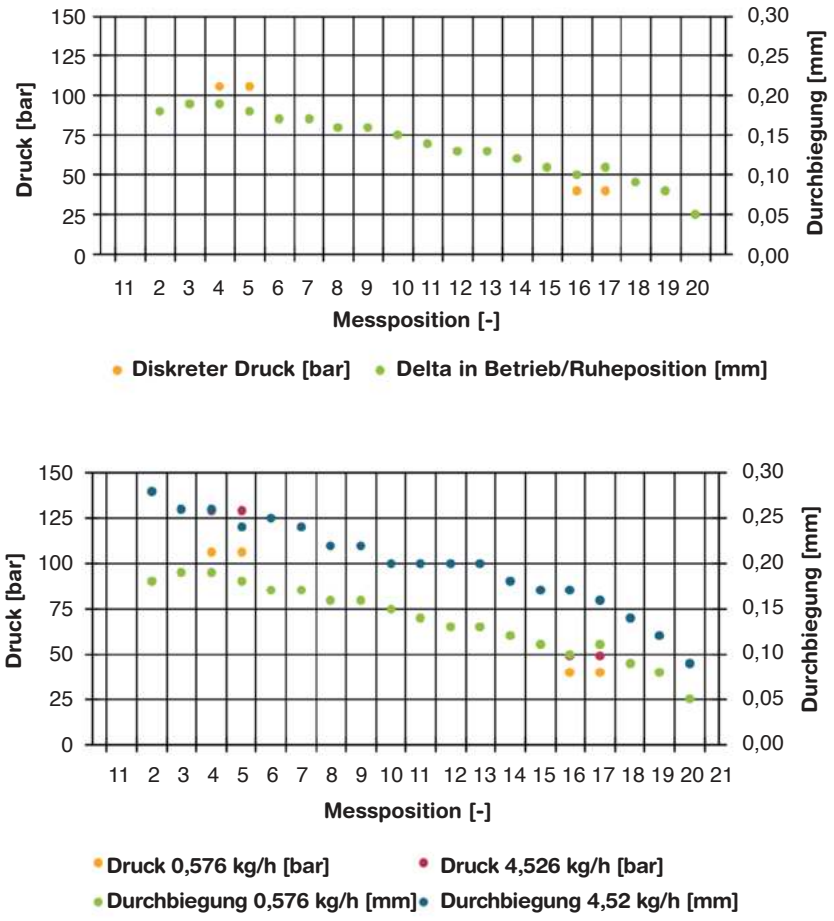


Bild 5: Vergleich von Durch-biegung und Druck-niveaus bei unterschiedlichen Durchsätzen

Durchbiegungen erreicht werden und der Druck unter den Segmenten, unter denen der Drucksensor sitzt, bekannt ist, bietet sich ein Vergleich der Durchbiegung bei vorherrschendem Druck an. Dazu werden von allen Versuchen die Durchbiegungen der Segmente über den gemessenen Druck an den Drucksensoren aufgetragen. Es ergibt sich der in Bild 6 gezeigte Zusammenhang.

Grundsätzlich erzeugen höhere Drucke auch höhere Durchbiegungen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass in einigen Fällen die Durchbiegung bei geringen Drücken wie 50 bar genau so hoch ausfällt wie bei Drücken von über 100 bar. Da die einzelnen Druckverläufe für sich immer einen stetig abnehmenden Druckverlauf zeigen und die hohe Durchbiegung bei Drucksensor 2 bei hohem Durchsatz und die niedrige Durchbiegung bei Drucksensor 1 bei niedrigem Durchsatz aufgenommen wurde, unterstützt dies die Vermutung, dass durch allgemein hohen Druck die Spannelemente nach oben gebogen werden und den Segmenten somit mehr Bewegungsfreiheit geben, was in höheren Durchbiegungen resultiert. Zudem kann auch eine geringe mechanische Kopplung der Segmente durch die untergelegte Stahlfolie, die der Abdichtung dient, vorliegen.

Zur Überprüfung der Einsatzgrenzen des Rheometers wurde neben dem Festsilikonkautschuk auch ein regulärer

Bild 4: Verlauf von Durch-biegung und Druck bei einem Durchsatz von 0,576 kg/h mit Festsilikonkautschuk

EPDM-Kautschuk mit einer Mooney-Viskosität von 25 ME (ML 1+4, 100°C) eingesetzt, der eine deutlich höhere Viskosität aufweist und somit das Druckniveau im System bei gleichem Durchsatz deutlich anhebt. Zum Zweck eines möglichst konstanten Durchsatzes wurde dazu eine Feinprüf-Zahnradpumpe vom Typ 6 von Mahr Metering Systems GmbH, Göttingen, Deutschland, zwischen Extruder und Rheometer geschaltet. Nachfolgend ist der Versuchsplan gezeigt.

Der Verlauf der Durchbiegung und des Drucks entlang der Prüfrichtung ist in Bild 7 gezeigt. Generell ist bei allen Versuchen wieder ein annähernd linearer Verlauf der Durchbiegung erkennbar, der wie zuvor nicht zu 0 mm am Rheometeraustritt extrapoliert werden kann. Bei einem Durchsatz von 8 kg/h wird dabei an der ersten Drucksensorposition ein Druck von 257 bar gemessen. Der Druck, der auf die ersten Segmente wirkt, liegt entsprechend noch höher. Selbst bei der gezeigten Durchbiegung von über 0,4 mm bleibt keine dauerhafte Verformung zurück. Bemerkenswert ist zudem, dass bei den Segmenten 1 bis Segment 10, also in der Mitte des Rheometerkanals, die von der Zahnradpumpe erzeugte Druckpulsation in einer Pulsation der Durchbiegung detektiert werden kann. Somit sind auch instationäre Effekte mit dem System detektierbar.

Die These, dass die Spannelemente durch einen durchgehend hohen Druck angehoben werden, wird durch die Versuche mit hohem Druck zusätzlich bestätigt. Einerseits nimmt die Dichtigkeit des Systems bei hohen Drücken ab, das heißt Kautschuk tritt auch entlang der Trennebene von Unterseite und Segmenten aus, da die Segmente sowie die Spannelemente durch den Druck angehoben werden. Andererseits werden, wie in Bild 8 gezeigt, Durchbiegungen bei insgesamt hohem Druckniveau begünstigt.

Auch hier übersteigen die Durchbiegungen an Druckmessposition 2 in manchen Fällen wieder die Durchbiegungen an Druckmessposition 1, an der jedoch deutlich höhere Drücke registriert werden.

Fazit und Ausblick

Zusammenfassend ist es mit dem segmentierten Membranrheometer möglich, den Druckverlauf innerhalb einer Kapillare abzubilden. Dabei bietet die Durchbiegung der

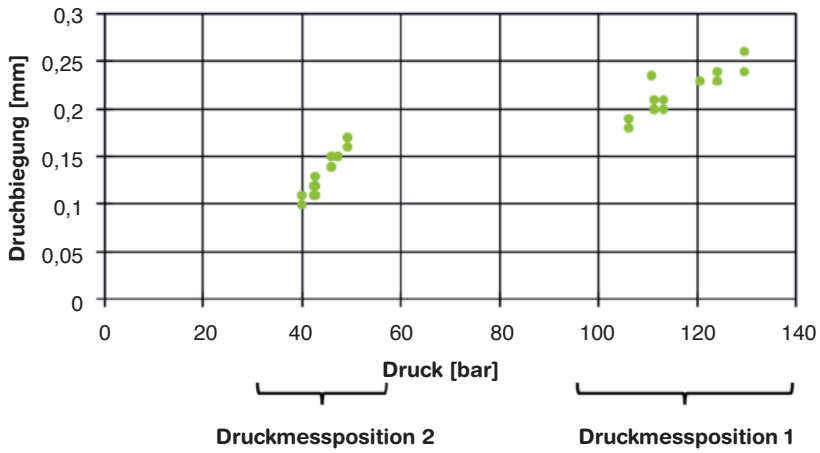


Bild 6: Korrelation von Druck und Segmentdurchbiegung bei Einsatz von Festsilikonkautschuk

Segmente einen guten Anhaltspunkt für das darunter herrschende Druckniveau. Allerdings ist zum jetzigen Zeitpunkt eine Korrelation von Durchbiegung zum absoluten Druck nicht möglich, wie in den Korrelationsgrafiken von Durchbiegung zu Druck gezeigt. Dabei liegt die Schwachstelle nicht bei den Segmenten, die sich auch bei Drücken über 260 bar reproduzierbar zurückstellen, sondern bei der Einspannung der Segmente, die unter hohem Druck vollständig angehoben wird und damit allen Segmenten eine höhere Bewegungsfreiheit ermöglicht, die scheinbar zu einem höheren Messwert führt als für den entsprechenden Druck zu erwarten wäre. Auch wurde während der Versuche mit höherem Druck beobachtet, dass die Dichtigkeit des Systems abnimmt, also mehr Kautschuk durch die Dichtflächen gedrückt wird. Dies spricht ebenfalls dafür, dass die Einspannung nicht genug Klemmkraft erzeugt, um die Segmente ideal eingespannt zu halten und die Dichtigkeit des Systems zu gewährleisten. Auch in der Erfassung der Durchbiegung können Fehler auftreten, da ein manuelles Ablesen einer Messuhr Unsicherheiten erzeugt. Wandgleiteffekte wurden bei den bisher durchgeführten Versuchen aufgrund der genannten Schwachstellen, also vor allem der mechanischen Kopplung des Systems noch nicht erfasst. Dies soll aber durch weitere Anpassungen des Systems möglich werden, wie weiterführend diskutiert.

Eine Optimierung des Messsystems zur akkuraten Erfassung des Drucks entlang der gesamten Kapillarlänge ist an mehreren Stellen möglich. So sollte einerseits die Einspannung der Segmente optimiert werden. Dazu bietet sich an, die Spannelemente Keilförmig aufzuführen, um an allen Stellen die gleiche Klemmkraft zu erreichen. Für eine besonders reproduzierbare Einspannung könnten die Keile dabei hydraulisch oder reproduzierbar über definierte Anzugsdrehmomente gespannt bzw. Federn mit linearer Kennlinie erreicht werden. Eine feinere Auflösung der Segmente ist durch eine feinere Gliederung denkbar, bei denen ein Stahlblech durch Laserschneiden orthogonal zur Fließrichtung eingeschlitzt wird. Für den Einsatz bei höheren Druckniveaus ist eine stufenweise Verringerung der Segmentdicke entlang des Fließweges denkbar. So kann auch bei höheren Drückniveaus der Druck ohne elastische Verformung der Segmente aufgenommen werden. Bei einem geringeren Druckniveau, beispielsweise ab der Hälfte des Rheometers, können dann dünnere Segmente eingesetzt werden, die eine bessere Auflösung der Druckmessung ermöglichen. Diese Segmente müssen dann unabhängig voneinander kalibriert werden.
Für eine präzisere Erfassung der Segmentdurchbiegung ist die Substitution der Messuhr durch eine Laserdistanzmessung geplant, die erheblich genauer und reproduzierbarer arbeitet. Außerdem denkbar wäre auch eine Erfassung der Durchbiegung mittels Dehnungsmessstreifen oder Sensorfasern, die die Dehnung der äußeren Faser des Systems aufnehmen können.

Tabelle 2: Versuchsplan mit EPDM-Kautschuk

Versuch	Material	Drehzahl Zahnradpumpe [U/min]	Drehzahl Schnecke/Speisewalze [U/min]	Temperatur Extruder/Zahnradpumpe/Rheometer [°C]
1	EPDM	2	10/5	90
2		4	17/7,5	90
3		6	15/7,5	90
4		8	20/10	90
5		10	20/10	90
6		12	25/12,5	90
7		14	25/12,5	90
8		16	30/15	90
9		18	30/15	90
10		20	35/17,5	90

Danksagung

Das IGF-Forschungsvorhaben 23114 N der Forschungsvereinigung Kunststoffverarbeitung wird über das DLR im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und - entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Allen Institutionen gilt unser Dank.

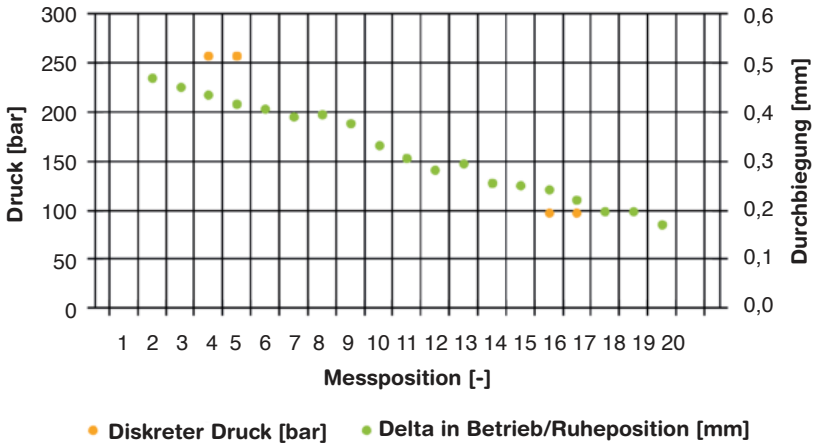
Quellenverzeichnis

[JR88] Jepsen, C., Räbiger, N.: Untersuchungen zum Wandgleiten von Kautschukmischungen an einem Hochdruck-Kapillar-Viskosimeter. Kautschuk Gummi Kunststoffe (GAK) 41 (1988) 2, S. 342

[Lim85] Limper, A.: Methoden zur Abschätzung der Betriebsparameter bei der Kautschukextrusion. Dissertation, RWTH Aachen, 1985

[Men80] Mennig, G.: Grundlagen der Extrusion wandgleitender Sub-

Bild 7: Verlauf von Durchbiegung und Druck bei einem Durchsatz von 8 kg/h mit EPDM



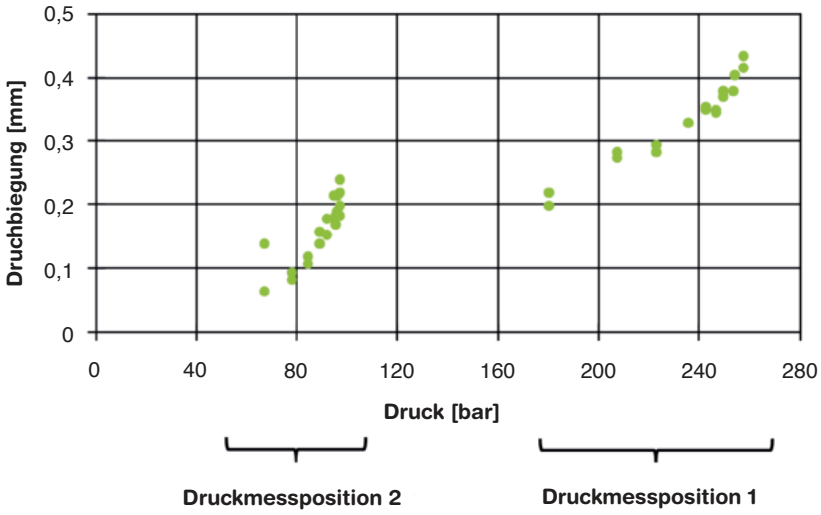


Bild 8: Korrelation von Druck und Segmentdurchbiegung bei Einsatz von EPDM

stanzen. Kunststoffe 70 (1980) 5, S. 254-257

[Men84] Mennig, G.: Geschwindigkeitsverteilung im Schmelzekanal für wandgleitende Substanzen. Kunststoffe 74 (1984) 5, S. 296-298

[MS82] Mennig, G.; Subramanian, N.: Thermodynamic aspects in extrusion of wall-slipping materials. Polymer Engineering & Science 22 (1982) 12, S. 747-751

[NN25] N.N.: Reibung und Verschleiß, https://www.dikautschuk.de/dienstleistungen/auswahl-dienste/reibmessungen-und-verschleiss/, 05.05.2025

[Off72] Offermann, H.: Die Rheometrie von wandgleitenden Kunststoffschmelzen untersucht am Beispiel von Hart-PVC. Dissertation, RWTH Aachen, 1972

[PR02] Potente, H.; Ridder, H.: Pressure throughput behavior of a single-screw unit in consideration of wall slippage. International Polymer Processing 17 (2002) 2, S.102-107

[Rah13] Rahman, N.: Wall slip in pipe rheometry of multi-phase fluids. Dissertation, University of Manchester, 2013

[Ram86] Ramamurthy, A.V.: Wall slip in viscous fluids and influence of materials of construction. Journal of Rheology 30 (1986) 2, S. 337-357

[Sch03] Schramm, D.: Möglichkeiten und Grenzen einer verbesserten Prozessbeschreibung für Kautschukextruder. Dissertation, Universität Paderborn, 2003

[Sch20] Schröder, T.: Rheologie der Kunststoffe – Theorie und Praxis. München: Carl Hanser Verlag, 2020

[Sch95] Schöppner, V.: Simulation der Plastifiziereinheit von Einschneckenextrudern. Dissertation, Universität Paderborn, 1995

[SH15] Schöppner, V.; Haberstroh, E.: Steigerung der Wirtschaftlichkeit in der Kautschukverarbeitung durch die Entwicklung schnelllaufender Kautschuk-Extrusionsanlagen. KTP Paderborn, DIK Hannover, Abschlussbericht zum IGF-Forschungsvorhaben Nr. 17545 N, 2015

[Smi04] Smillo, F.: Wall slip and spurt of molten polymer, McGill University, Montreal, Kanada, Master Thesis, 2004

[Uhl76] Uhland, E.: Modell zur Beschreibung des Fließens wandgleitender Substanzen durch Düsen. Rheologica Acta 15 (1976) 1, S. 30-39

[Uhl78] Uhland, E.: Theoretische und experimentelle Untersuchungen zum anomalen Strömungsverhalten von extrahochmolekularem Polyethylen hoher Dichte, Dissertation, Universität Stuttgart, 1978

[Wie92] Wiegreffe, S.: Einfluss des Wandgleitens auf das Extrudieren von Kautschukmischungen. Dissertation, Universität Hannover, 1992

[WP77] Worth, R.A.; Parnaby, J.: Wall slip and its implications in the design of single screw melt-fed extruders. Polymer Engineering & Science 17 (1977) 4, S. 257-265

Autoren

Christian Hopmann[1], Uwe Nillius[1], Lisa Leuchtenberger-Engel[1], Andreas Limper[1]

Korrespondierender Autor

Uwe Nillius, M.Sc.[1]

[1] Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen

► Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV)
in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen
Seffenter Weg 201, 52074 Aachen
publications@ikv.rwth-aachen.de, https://ikv-aachen.de

Neue ReadyMac für Post Consumer-Anwendungen jetzt mit Laserfilter

Die ReadyMac 500 in der „Heavy Duty“-Ausführung ist eine Recycling-Standardmaschine für Post Consumer-Anwendungen zum besten Preis-Leistungsverhältnis und mit einem EREMA Laserfilter ausgestattet

EREMA erweitert das Portfolio der ReadyMac Kunststoff-Recyclingmaschine. Durch die Integration des EREMA Laserfilters bietet die neue ReadyMac 500 in der „Heavy Duty“-Ausführung eine optimale Lösung für Unternehmen, die auf der Suche nach einer universellen, kostengünstigen Recyclingmaschine für anspruchsvolle Materialien sind.

„Die Neuauflage der ReadyMac hat die aktuellen Marktbedürfnisse getroffen und unsere Erwartungen angesichts der derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen übertroffen“, freut sich Michael Köhnhofer, Leiter der Business Unit ReadyMac bei EREMA. Aufgrund des Erfolgs dehnt EREMA das Angebot der sofort verfügbaren Standardmaschine zum attraktiven Preis-Leistungsverhältnis weiter aus: Die neue ReadyMac 500 in der „Heavy Duty“-Ausführung (kurz: HD) für besonders anspruchsvolle Materialien ist mit einem EREMA Laserfilter ausgestattet.

Bewährte Laserfilter-Technologie

Dank der neuen Ausführung mit EREMA Laserfilter eignet sich die ReadyMac 500 HD auch für stärker verunreinigte Inputströme. „Effiziente Filtrationssysteme sind unverzichtbar, um bei stark kontaminierten Materialien die gewünschte Schmelzequalität zu erreichen. Darum gibt es die ReadyMac ab sofort auch mit Laserfilter“, erklärt Köhnhofer. Der EREMA Laserfilter entfernt unerwünschte Störstoffe wie Papier, Holz, Aluminium oder Fremdpolymere verlässlich aus der Kunststoffschmelze, wobei das Sieb kontinuierlich mit einem Schaber gereinigt wird. Neben der neuen Laserfilter-Ausführung ist die ReadyMac 500 weiterhin mit dem SW RTF® Siebwechsler-System zu einem Fixpreis von 375.000 Euro erhältlich. So können Kunden die passende Lösung für ihre spezifischen Recyclinganforderungen wählen.

Post Consumer Recycling zum attraktiven Preis

Mit der Einführung der ReadyMac 500 HD erweitert EREMA das Angebot der standardisierten Neu-Maschine für preisbewusste Unternehmen, die im Post Consumer Recycling tätig sind und keine maßgeschneiderte Lösung benötigen. Damit spricht die ReadyMac nun eine noch breitere Zielgruppe an. Mit einem Durchsatz von 500 Kilogramm pro Stunde eignet sie sich auch hervorragend, um zu einem optimalen Preis-Leistungsverhältnis ins Kunststoffrecycling einzusteigen.

Verfügbarkeit und globaler Service

„Die ReadyMac 500 ist eine ausgezeichnete Wahl für Unternehmen, die eine wirtschaftliche Lösung suchen, ohne auf eine hohe Qualität oder den exzellenten Service von EREMA verzichten zu müssen“, betont Köhnhofer. Die Standardmaschine greift die bewährte TVE Technologie von EREMA auf, bei der die Entgasung nach der Filtrierung erfolgt. Kunden können außerdem das umfassende EREMA Serviceangebot nutzen: schnelle Ersatzteilversorgung, ein weltweit agierendes Support-Team, professionelle Inbetriebnahme und zahlreiche Schulungen.

Auf der Propak Mitte März in Johannesburg präsentierte EREMA die ReadyMac erstmals live dem afrikanischen Markt. Michael Köhnhofer, Leiter der Business Unit ReadyMac freute sich über das große Interesse

► EREMA Group
Unterfeldstr. 3, 4052 Ansfelden, Österreich
www.erema.com

REGISTER NOW!
bio!PAC
Conference on biobased packaging
05 & 06 June 2025 – ONLINE EVENT
www.bio-pac.info
Bronze Sponsor
Emirates Biotech
Media Partner
plasticker the home of plastics
FLÜSSIGES OBST
KUNSTSTOFFXTRA
Emma Fiorentino Argentina
KOPA
FRUIT
kunststoffland NRW e.V.
MACPLAS MP THE MAGAZINE FOR THE PLASTICS & RUBBER INDUSTRY
POLYMERS
EXTRUSION
Supporter
eu bp
nova
Organized by
Renewable Carbon Plastics MAGAZINE
Co-organized by
green serendipity

Mehr Produktivität durch Digitalisierung

Die UNTHA shredding technology gilt in der Zerkleinerungsbranche als Vorreiter im Bereich der Digitalisierung und setzt bereits seit Jahren auf smarte Services und Predictive maintenance, um für Kund:innen das Maximum an Effizienz und Nutzungskomfort zu gewährleisten. Die Kundenplattform MyUNTHA und das digitale Assistenzsystem GENIUS tragen dazu bei, Kund:innen im Alltag zu unterstützen, Prozesse zu optimieren und die Zerkleinerer weiterzuentwickeln. UNTHA – der österreichische Premiumhersteller industrieller Zerkleinerungstechnologie – verspricht mit dem umfangreichen Update von MyUNTHA und dem Slogan „*Make your business easier*“ noch mehr nützliche Apps und Features.

Die Kundenplattform MyUNTHA fördert Produktivität und Nutzerfreundlichkeit (Alle Bilder: UNTHA shredding technology GmbH)

Neben der Weiterentwicklung der innovativen Technologie arbeitet das Unternehmen beständig am Ausbau des digitalen Produktportfolios: Prozesse in Echtzeit analysieren und optimieren, Wartungsarbeiten im Voraus planen, Ersatzteile online identifizieren, schnell und einfach bestellen – das sind einige der größten Vorteile, die die Kundenplattform MyUNTHA mit sich bringt.

„Für uns ist es mit dem Verkauf des Zerkleinerers nicht getan. Wir setzten auf langjährige Kundenbeziehungen und sorgen mit unseren digitalen Serviceleistungen und unserem Service-Team dafür, unsere Kundinnen und Kunden nachhaltig zu unterstützen und die Effizienz ihrer Zerkleinerer langfristig zu erhalten − ganz nach dem Motto ‚Make your business easier'", erläutern Markus Eibl und Stefan Irrnberger, Projektteam um MyUNTHA. „MyUNTHA spielt eine zentrale Rolle in der Betreuung unserer Kundinnen und Kunden und hebt unsere Serviceleistungen auf ein neues Level. Durch diese Kundennähe und das unmittelbare Feedback können wir unsere Zerkleinerer und auch unsere (digitalen) Serviceleistungen beständig weiterentwickeln."

MyUNTHA 2.0 – das Update

Die Kundenplattform MyUNTHA stellt eine wichtige Verbindung zwischen Kund:innen und Zerkleinerungs-Hersteller dar. Auf MyUNTHA finden Kund:innen all ihre individuellen Daten und Informationen zu ihren Zerkleinerungslösungen, haben Zugriff auf weiterführende Inhalte und einen direkten Draht zum Service-Team des Unternehmens.

Das Update der Plattform bringt vor allem drei neue bzw. weiterentwickelte Apps mit sich:

Ersatzteilkatalog & Online-Shop: Mit Hilfe von 3D-Modellen der Schredder können Kund:innen Ersatzteile schnell und einfach identifizieren und direkt online bestellen. Dadurch wird sichergestellt, dass die entsprechenden Teile rechtzeitig zugestellt und Wartungsarbeiten planmäßig durchgeführt werden können.

Wartungsmanager: Auf Basis der laufend gesammelten Prozessdaten werden notwendige Wartungsarbeiten (zum Beispiel aufgrund von natürlichem Verschleiß) vorausberechnet. So können diese Arbeiten frühzeitig eingeplant und vorbereitet werden. Dadurch werden unerwartete Ausfälle vermieden und Kund:innen haben ausreichend Zeit, notwendige Ersatzteile vorzubestellen und Personal einzuplanen.

GENIUS: Auch das digitale Assistenzsystem wurde weiterentwickelt und sorgt zukünftig für eine noch bessere datenbasierte Prozessauswertung. Mithilfe dieses Systems können Prozesse im laufenden Betrieb analysiert und optimiert werden. Damit haben Kund:innen ihren Zerkleinerer stets im Blick und können gegebenenfalls Anpassungen vornehmen – für noch mehr Produktivität.

Das Projektteam hinter MyUNTHA, von links: Markus Eibl, Product Manager for Digital Products & Services, und Stefan Irrnberger, Head of After Sales Service

Nutzer:innen können darauf vertrauen, dass nur sie selbst und das UNTHA Service-Team Zugriff auf die gespeicherten Daten haben und diese ausschließlich zur Optimierung der Prozesse und für die Kundenbetreuung verwendet werden. GENIUS verfügt über eine integrierte Firewall, um Fremdzugriffe abzuwehren. Zudem ist die Verbindung in die Cloud als verschlüsselte End-to-End-Verbindung ausgelegt und die Plattform ist in Deutschland gehostet, wodurch maximaler Datenschutz garantiert ist. Der Zugang zum Kundenportal fordert von allen Nutzer:innen eine Authentifizierung, sodass nur berechtigte Personen Zugang haben.

Datenbasierte Prozessoptimierung

Mithilfe zuverlässiger Sensortechnik im Zerkleinerer werden laufend Prozessdaten gesammelt. Das intelligente Assistenzsystem GENIUS verarbeitet diese in Echtzeit und gibt Hilfestellungen, um den Zerkleinerungsprozess zu optimieren. Auch bei Störungen, wie etwa dem Eintreten von Fremdstoffen, reagiert das System sofort und informiert den Bediener – beispielsweise via SMS oder E-Mail. All diese Daten und Informationen werden übersichtlich im Dashboard der Kundenplattform dargestellt. Nutzer:innen haben damit die wichtigsten Informationen stets im Blick. Auch historische Daten, wie bereits durchgeführte Reparaturen, werden im System hinterlegt und sind jederzeit abrufbar.

„Das Assistenzsystem UNTHA GENIUS informiert unsere Mitarbeiter automatisch per E-Mail oder SMS, sobald der Zerkleinerer wieder beladen werden kann. Über MyUNTHA können wir die Benachrichtigungen ganz einfach verwalten. Diese smarte Funktion ist mittlerweile ein fester Bestandteil unserer internen Prozesse und hilft uns dabei, Zeit und Kosten zu sparen“, sagt Markus Quirchmair, Stellvertretender Leiter Rohstoffmanipulation der Laakirchen Papier AG.

Zustandsbasierte Wartung für noch mehr Effizienz

Den größten Vorteil liefert MyUNTHA seinen Nutzer:innen durch das Zusammenspiel der einzelnen Apps: So basiert etwa die Planung des Wartungsmanagers auf den Berechnungen von GENIUS. Bei den Zerkleinerern der neueren Generation erfolgt die Wartungsplanung aufgrund von KI-gestützten Berechnungsmodellen, die anhand von Anomalien und natürlichen Abnutzungsprozessen den Zustand einzelner Maschinenteile analysieren und anschließend vorausberechnen, wann diese gewartet oder ersetzt werden müssen. Durch diese innovative Methode wird die Effizienz optimiert und Wartungskosten sowie Ausfallzeiten werden reduziert.

„Der Wartungsmanager in MyUNTHA erleichtert uns die Planung und Durchführung von Wartungen erheblich. Dank der detaillierten Anleitungen sparen wir viel Zeit und können dafür sorgen, dass alles reibungslos läuft. Außerdem haben wir in der Plattform eine saubere digitale Dokumentation, auf die alle freigegebenen Nutzer jederzeit zugreifen können“, erklärt André Riemer, Betriebsleiter der Zuser Ressourcenmanagement GmbH.

Eine Plattform, viele Vorteile

Aktuell ist MyUNTHA für die neue Generation der RS-Modellreihe und die bewährten Modelle XR & ZR verfügbar. Das Angebot wird sukzessive auf die gesamte Produktpalette von UNTHA ausgedehnt. Kund:innen können einen oder auch mehrere Schredder im Kundenportal hinterlegen und je nach Modell unterschiedliche Apps und Features nutzen. Alle Apps sind in den übersichtlichen App-Store eigebettet und können mit nur wenigen Klicks freigeschaltet und anschließend drei Monate lang gratis getestet werden.

► UNTHA shredding technology GmbH
Kellau 141, 5431 Kuchl/Salzburg, Austria
www.untha.com/de

Große Behälter, kleiner Fußabdruck – IBC Container Recycling

Die brandneue Recyclinglinie: Ein WEIMA W5.18, ein Granulator und eine Friktionswaschanlage

Das dänische Unternehmen Dansk Emballage, Vamdrup, hat sich auf die Sammlung und Wiederaufbereitung von Intermediate Bulk Containern (IBC) spezialisiert. Die Behälter werden vor Ort sortiert, gewaschen und recycelt. Eine wichtige Rolle spielt dabei ein WEIMA W5.18 Einwellen-Zerkleinerer.

Dansk Emballage bringt über 30 Jahre Erfahrung im Handel mit neuen und rekonditionierten Industrieverpackungen wie IBCs, Fässern, Kanistern und Paletten mit. Das Unternehmen sammelt diese Verpackungen, reinigt, repariert und recycelt sie in einem nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifizierten Prozess. Wenn eine Wiederaufbereitung nicht möglich ist, werden die IBC-Behälter dem stofflichen Recycling zugeführt. Dasselbe Konzept gilt auch für Kunststofffässer und -kanister. Die Behälter stammen von Unternehmen der Chemie- und Lebensmittelindustrie aus ganz Skandinavien.

„Täglich arbeiten unsere Mitarbeitenden an einer Mission: Der Umwelt etwas Gutes tun. Mit unseren maßgeschneiderten und intelligenten Lösungen optimieren wir kontinuierlich den Recyclingkreislauf zum Wohle unseres Planeten. Kunststoff ist kein schlechtes, sondern ein gutes Material, wenn es recycelt und nicht verbrannt oder in der Natur entsorgt wird“, erzählt Martin Schack Staffeldt, Geschäftsführer Dansk Emballage in Vamdrup, Dänemark.

Herz der Recyclinglinie: Der WEIMA W5.18

Der WEIMA W5.18 Einwellen-Zerkleinerer ist ideal für die

Zerkleinerung von Kunststoffen in großen Volumina. Er verfügt über einen 500 mm im Durchmesser fassenden V-Rotor, bei einer Rotorlänge von 1.800 mm. Die Siemens SPS-Steuerung mit intuitivem Touchpanel macht den Shredder einfach bedienbar. Eine großzügig dimensionierte Inspektionsklappe gewährleistet einen bequemen Zugang bei Wartungsarbeiten. Begeistert sind die Eigentümer auch von der Materialzuführung: „Der Schwingschieber transportiert die IBC Container sehr schnell und gründlich zum Rotor. Das sind teilweise 16 Kilogramm schwere IBCs, und es kommen in kurzer Zeit zerkleinerte Kunststoffstücke in einer Größe von 60 mm heraus. Wir sind sehr zufrieden mit dem Ergebnis“, so Martin Schack Staffeldt.

Leere IBC-Container auf dem Firmengelände von Dansk

Innovative Zusätze für ein maximales Ergebnis

Der Zerkleinerungsprozess bei Dansk Emballage ist optimal auf die Kunststoffanwendungen ausgelegt. Vor der Zerkleinerung werden von allen Kanistern, Fässern oder IBCs die Gitter bzw. Paletten und Ventile entfernt, sodass der reine Kunststoff übrigbleibt.

Dank eines im Schneidraum des Zerkleinerers integrierten und automatisierten Wassereinspritzsystems werden die Behälter während des Zerkleinerns vorgewaschen. Dies reinigt die Container von groben Rückständen und reduziert erheblich die Brandgefahr.

Dansk Emballage hat sich außerdem für einen zusätzlichen Rotorverschleißschutz entschieden. So ist der Rotor bestens gegen Fremdkörper und abrasive Materialien geschützt. Eine im Inneren des Shredders angebrachte Kamera ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung des Prozesses.

Das vorzerkleinerte Material wird im Anschluss zur Nachzerkleinerung in einen Granulator befördert. Danach folgt eine Friktionswaschanlage. Die Kombination von Granulator und Friktionswaschanlage ermöglicht eine effektive Zerkleinerung und Reinigung von Kunststoffabfällen. Der Granulator sorgt für die erneute Reduktion der Materialgröße, während die Friktionswaschanlage Verunreinigungen entfernt, um saubere Granulate für die Weiterverarbeitung bereitzustellen. Diese beiden Prozesse sind entscheidend für die Qualität des Rezyklats und die Effizienz des gesamten Recyclingprozesses.

Circular Economy: Aus Alt wird Wertvoll

Dansk Emballage verwendet 35 Prozent des recycelten Materials zur Herstellung neuer IBCs – ein geschlossener Kreislauf, der bei der Kundschaft großen Anklang findet.

Die Entscheidung für WEIMA fiel nach einer gründlichen Evaluierung verschiedener Anbieter. "Wir haben uns viele verschiedene potenzielle Lieferanten für den Shredder angeschaut und haben uns schließlich für WEIMA entschieden. Und wir sind sehr zufrieden damit," sagt Martin Schack Staffeldt. Der umfassende Service und die Unterstützung durch den lokalen WEIMA-Vertreter in Dänemark haben die Implementierung und den Betrieb des Zerkleinerers erheblich erleichtert.

► WEIMA Maschinenbau GmbH
Bustadt 6-10, 74360 Ilsfeld, Deutschland
www.weima.com

Zerkleinerte IBC-Container

Qualitatives und sauberes Rezyklat nach dem Recyclingprozess

Emissions- und Geruchsoptimierung in Kunststoffen und Rezyklaten – Ein wichtiges Qualitätsmerkmal

Die Geruchsbelastung von recycelten Kunststoffen stellt eine große Herausforderung für ihre Wiederverwertung dar und bedarf maßgeschneiderter Lösungen. Rezyklate können unangenehme Gerüche aufweisen, die aus verschiedenen Quellen stammen, wie zum Beispiel mikrobiologischem Abbau oder Rückständen früherer Inhalte. Prof. Andrea Büttner, Board of Management Member des Fraunhofer CCPE und Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV gibt hier im Interview Antworten zu zentralen Fragestellungen.

Prof. Dr. Andrea Büttner, Mitglied des Board of Management Fraunhofer CCPE und Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV (© Fraunhofer CCPE/Mike Henning)

Geruch ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal von Kunststoffen. Bei Rezyklaten gibt es aber oft ein Problem mit Geruchsbelastungen im Material. Wie entstehen diese, und welchen Herausforderungen müssen wir uns bei der Geruchsneutralisation stellen?

Andrea Büttner: Die verschiedenen Stoffe, die speziell in Kunststoffverpackungsabfällen vorkommen, haben eine Reihe unterschiedlicher Gerüche. Dazu gehören auch schimmelig, käsig oder säuerlich riechende Moleküle. Derartige Verunreinigungen können aus unzähligen Quellen stammen und sind als Gerüche oft extrem hervorstechend, obwohl sie meist nur in recht niedrigen und schwer nachweisbaren Mengen vorliegen – eine Herausforderung für deren analytische Detektion und Bestimmung. Mit Hilfe von hoch spezialisierten Verfahren, die nicht nur hochauflösende Trenn- und Detektionsverfahren wie Massenspektrometrie umfassen, sondern auch die zielgerichtete Entschlüsselung von Geruchsstoffen mit trainierten Expertennasen, ist es uns nun erstmals gelungen, einige dieser Verunreinigungen in Kunststoffen zu identifizieren. Die Ergebnisse zeigen, dass neben Geruchsstoffen aus früheren Inhalten wie Lebensmitteln oder Reinigungsmitteln auch andere Prozesse zu den unangenehmen Gerüchen führen können. Dazu gehören der mikrobiologische Abbau organischer Substrate wie Lebensmittelreste, aber auch alternde Kunststoffe oder der thermische Abbau von Rest-Verschmutzungen im Recyclingprozess selbst. Eine zusätzliche Herausforderung während des Recycling-Prozesses selbst ist dann natürlich auch die Kombination bzw. weitere Reaktionen der geruchsaktiven Substanzen und anderer Begleitstoffe unter- und miteinander, die je nach Prozessierung immer neue Geruchsprofile hervorbringen können.

Sie forschen intensiv bei Fraunhofer CCPE an der qualitativen Aufwertung von Rezyklaten durch Geruchsoptimierung. Welche Ansätze gibt es?

Andrea Büttner: Die Ansätze sind mannigfaltig und reichen von der Reinigung und Sortierung von Kunststoffmüll über Abreicherung, beispielsweise durch lösemittelbasiertes Recycling, bis hin zu Additivierung von geruchsbindenden oder neutralisierenden Substanzen oder gezielten Beschichtungen, um eine Geruchsbarriere aufzubauen.

Generell wäre aber ein wichtiger Ansatz, einige Produkte komplett neu zu denken. Beispielsweise bringen viele Wasch- und Reinigungsmittel ebenso wie Kosmetikprodukte eine große Geruchsbelastung über ihre Verpak-

kungsmaterialien mit. Hier sind die teils starken Beduftungsstrategien eine große Herausforderung ebenso wie die komplexen und sehr persistenten Geruchsstoffkompositionen. Hinzu kommt die dekorative Gestaltung von Verpackungen, die uns sehr fordert, wenn wir wieder geruchs- und farbneutrale Recyclingkunststoffe zurückgewinnen wollen. Aus diesen Gründen, aber auch weil ein relevanter Teil dieser Stoffe über Waschwasser und Emissionen seiner Wege geht und nicht unbedingt am Zielort, nämlich in den Nasen der Konsumentinnen und Konsumenten landet, muss man einige heutige Produkte und deren Darreichungsformen kritisch hinterfragen.

Welche Implikationen ergeben sich für die Herstellung und Verarbeitung der Kunststoffe? Auch im Bezug auf die Industrie?

Andrea Büttner: Die Industrie achtet zunehmend sehr genau auf gute "design-for-recycling" Regeln bei der Gestaltung ihrer Verpackungen und Produkte – wenngleich nicht überall auf der Welt, was eine Herausforderung ist in einem globalisierten Markt. Für die bestehenden Recyclingverfahren ist hier beispielsweise die richtige Kunststoffauswahl entscheidend. Es gibt sowohl günstige und für das Recycling vorteilhafte Monomaterialien als auch ungeeignete Materialpaarungen, wie zum Beispiel PET/PVC-Kombinationen, die aber inzwischen fast nicht mehr produziert werden. Aber auch Druckfarben, Papieretiketten oder Kaschierkleber wurden ursprünglich nicht für ein Aufschmelzen beim Recyclingprozess entwickelt und können daher in ungünstigen Kombinationen zu starken Rezyklatgerüchen führen. Deshalb haben wir auch heute noch mit zahlreichen Eintragsquellen für Störstoffe zu tun, selbst wenn neue Produkte gemäß "design-for-recycling" global zum Standard werden sollten. Bis dahin ist noch ein weiter Weg zu gehen, und wir haben noch allerhand zu tun mit einer "alten" chemischen Welt. Daher entwickeln wir innerhalb des CCPE speziell angepasste Recyclingverfahren mit herausragender Reinigungsleistung, um eben diese Störstoffe, die auch nach bester industrieller Sortierung noch in den Kunststoff-Abfällen enthalten sind, vor dem Aufschmelzen (Regranulieren) effektiv zu entfernen.

Wie kann das zu einer Kreislaufwirtschaft beitragen? Gibt es noch Hürden, die überwunden werden müssen?

Andrea Büttner: Die oben genannten Forschungsansätze führen definitiv zu hochwertigeren Rezyklaten, die dann nach Möglichkeit auch wieder in ihren ursprünglichen Anwendungen und Märkten eingesetzt werden können, also eine echte "Kreislaufwirtschaft". Experten nennen das "Closed-Loop Recycling".

Dies konnten wir in CCPE bereits für eine Vielzahl von Anwendungen demonstrieren, sogar für die äußerst anspruchsvollen Faser- und Folienanwendungen. Aber im großen Marktbereich der kontaktsensitiven Verpackungen oder gar der Lebensmittelverpackungen mit Direktkontakt ist es selbstverständlich, die hohen Anforderungen des Verbraucherschutzes, insbesondere zur lebensmittelrechtlichen Konformität, zu erfüllen. Hier bietet CCPE der Industrie eine sehr große Expertise zur sensorischen und instrumentell-analytischen Qualitätsbewertung und Prozessoptimierung an. Damit gehen wir optimistisch auch diese nächste Aufgabe an.

Vielen Dank für das Gespäch.

▸ Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE
Osterfelder Str. 3, 46047 Oberhausen, Deutschland
www.umsicht.fraunhofer.de, www.ccpe.fraunhofer.de

SMART
EXTRUSION

- News about relevant products and events
- Detailed reviews of various smart technologies
- Case studies from processors
- English, German and Chinese
- Video clips demonstrating smart equipment in live action
- Latest magazines available for reading and downloading
- Weekly e-mail newsletters

www.smart-extrusion.com

Welche Bedeutung hat der Taupunkt in der Kunststoff-trocknung?

mo's corner

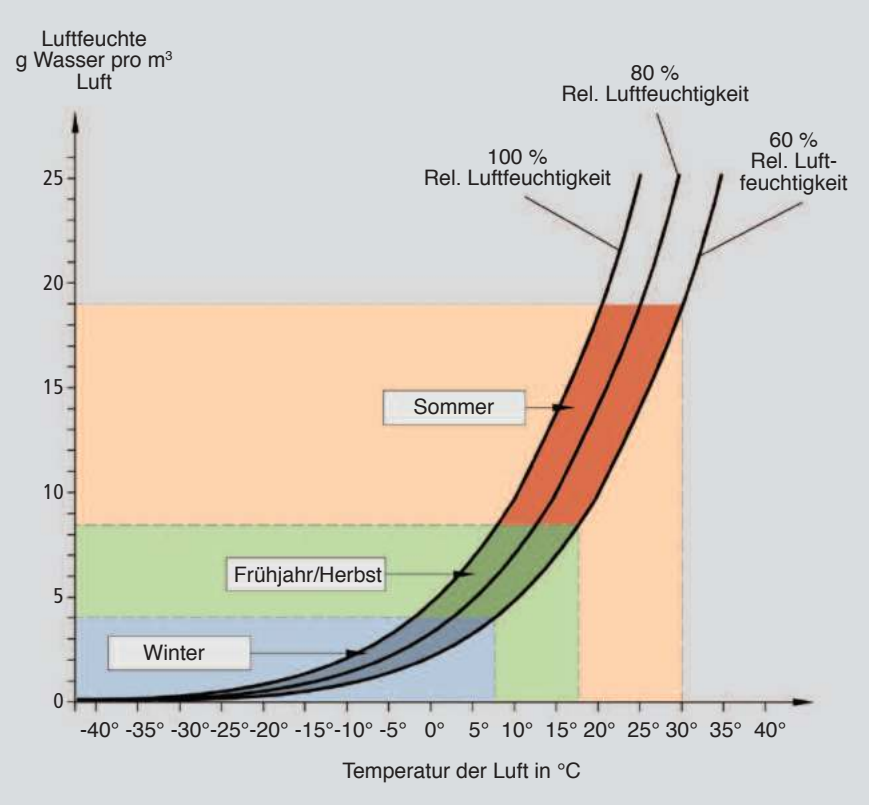
Folge 93 – Mo erklärt den Zusammenhang zwischen Taupunkt und (Rest-)Feuchte.

In Folge 82 (*siehe EXTRUSION 1-24*) wurde er bereits erwähnt – der Taupunkt. Um ihn ranken sich zahlreiche Gerüchte sowie einige Missverständnisse, weshalb er in dieser Folge etwas genauer betrachtet werden soll.

Kurzer Rückblick: Für das Trocknen von Kunststoffen sind die vier Parameter Trocknungstemperatur, Trockenluftmenge, Taupunkttemperatur und Trockenzeit ausschlaggebend. Diese vier Parameter müssen aufeinander abgestimmt sein, denn jeder beeinflusst den Trocknungsprozess und dessen Ergebnis. Das bedeutet, Änderungen eines Parameters müssen zwangsläufig mit Änderungen anderer Parameter einhergehen, um den gleichen Trocknungsgrad zu erreichen.

Bevor wir näher auf den Taupunkt eingehen, ist folgendes zum besseren Verständnis zu berücksichtigen:

- Je höher die Temperatur von Luft ist, desto mehr Wasser(dampf) kann von ihr aufgenommen werden.
- Der maximale Wassergehalt ist also von der Lufttemperatur abhängig.
- Das Verhältnis von real vorhandener Wassermenge (mH_2O in g/m³) in der Luft zur maximal bei dieser Temperatur möglichen Wassermenge (mmax (T)) wird als relative Luftfeuchtigkeit bezeichnet.



Wassergehalt [g] in einem m³ Luft bei verschiedenen Taupunkten (Grafik: motan)

$$rF = \frac{m_{H2O}}{m^{max}_{H2O}(T)}$$

Wird Luft abgekühlt, kann weniger Wasser in ihr gebunden werden, das heißt, mit kleiner werdendem mmax steigt die relative Feuchte der Luft an (siehe obige Formel). Erreicht bei weiterer Abkühlung die relative Feuchte 100 Prozent, kann der Wasserdampf nicht mehr gebunden werden und kondensiert als Wassertröpfchen (Tau, Nebel, Regen). Die Temperatur, bei der dies geschieht, wird als Taupunkttemperatur bezeichnet. Bei 100 Prozent Luftfeuchte haben die Lufttemperatur und die Taupunkttemperatur den gleichen Wert. Erwärmt man diese (nunmehr abgeregnete) Luft wieder, bleibt deren Taupunkttemperatur – und damit ihr absoluter Feuchtegehalt – konstant, die relative Feuchte nimmt ab.

Der Taupunkt, genauer die Taupunkttemperatur, ist also ein Maß für den absoluten Feuchtegehalt der Luft (g Wasserdampf je m³ Luft). Die Taupunkttemperatur wird in °C angegeben. Zu berücksichtigen ist, dass die Taupunkttemperatur als Maß für die Luftfeuchtigkeit keine real vorliegende Temperatur ist. Es handelt sich vielmehr um die Temperatur, bei der Luft zu 100 Prozent mit Wasserdampf gesättigt ist. Folglich gehört zu jeder Taupunkttemperatur ein spezifischer Wassergehalt.

Jeder kennt den Effekt, dass kalte Brillengläser in warmen Räumen beschlagen können. Wir wissen dann, dass die Temperatur der Brillengläser in diesem Fall gleich oder niedriger ist, als die Taupunkttemperatur der Raumluft. An Flächen, deren Temperatur die Taupunkttemperatur unterschreitet, kondensiert das Wasser (Taubildung).

Bleibt festzuhalten: Je geringer der Wasserdampfgehalt der Luft ist, desto niedriger (tiefer) ist deren Taupunkttemperatur. Oder: Je trockener Luft ist, desto tiefer ist ihr Taupunkt oder besser ihre Taupunkttemperatur. Um eine Vorstellung über die maximal mögliche Wasseraufnahme von Luft zu erhalten zwei Werte: bei 100 °C heißer Luft sind es 600 g/m³, bei 0 °C lediglich 4,8 g/m³.

Bei der Warmlufttrocknung schwankt der Taupunkt abhängig von den aktuellen Klimabedingungen der Umgebung, während er bei der Trockenlufttrocknung in vorgegebenen Grenzen wetterunabhängig stabil gehalten wird. Berücksichtigt werden sollte aber, dass sehr tiefe Taupunkttemperaturen mit einem erheblichen Energieaufwand bei der Luftaufbereitung (Trocknung der Luft) verbunden sind.

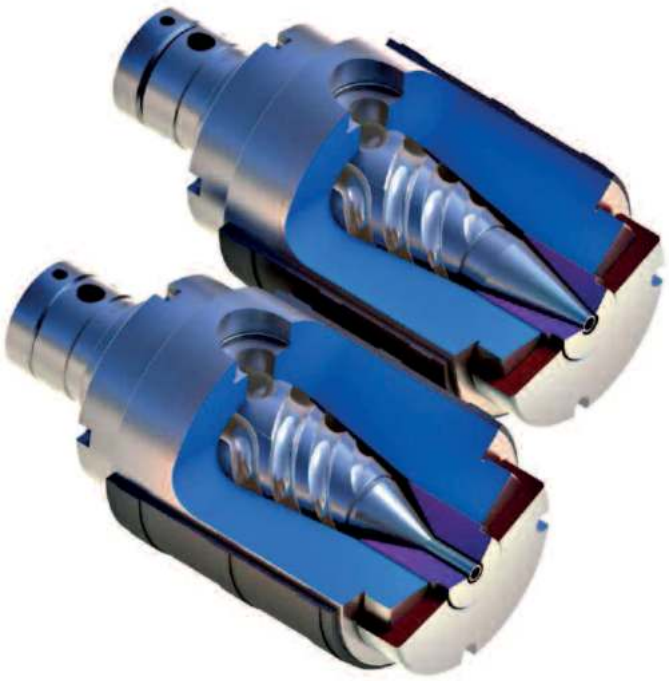
Für das Trocknen der meisten hygroskopischen Kunststoffe genügt eine Taupunkttemperatur von circa -20 °C. Bei gleichbleibender Trocknungstemperatur bewirken unterschiedliche Taupunkttemperaturen erfahrungsgemäß nur kleine Geschwindigkeitsunterschiede beim Trocknen, während sie zusammen mit der Trocknungstemperatur die minimal erreichbare Restfeuchte (Gleichgewichtszustand zwischen Granulatfeuchte und Trockenluft) bestimmen. Diese Zusammenhänge erklären wir in der der nächsten Ausgabe von Mo's Corner.

Stichworte

- Taupunkt
- Taupunkttemperatur
- Restfeuchte
- Relative Feuchte

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

Neuer Extrusionskopf



Guill Tool stellte 2015 die Bullet® vor – ein neuer Extrusionskopf mit festem Center, Multiport-Spiral fließendem Design und Gummidichtung. Laut Firmenaussage, ermöglicht der Verzicht auf Befestigungsteile eine schnellere Reinigung und leichteren Neustart als jeder konventionelle Kopf derzeit auf dem Markt. Nun hat das Unternehmen die nächste Generation dieser einzigartigen und patentierten Werkzeuge angekündigt: die Bullet II.

Die Bullet II ermöglicht einen schnellen Werkzeugwechsel, da die Spitze von der Rückseite und die Matrize von der Vorderseite des Geräts entfernt werden. Der Verzicht auf Befestigungselemente verhindert Leckagen, ebenso wie das von Guill entwickelte Kegelkörper- und Deflektordesign. Das neue, zum Patent angemeldete CAM LOCK® Deflektor-Haltesystem bietet Extrudern und Maschinenbauern zusätzliche Vorteile:

- Zum Entfernen und Installieren von Deflektor und Spitze genügt eine halbe Umdrehung des Cam Lock®.
- Keine Befestigungselemente erforderlich.
- Schneller Werkzeugwechsel, Gewindesicherungsring für Matrize und Gewindespitzenhalterung.
- Matrizen werden von vorne und Spitzen von hinten entfernt.
- Werkzeughalterung mit Gummidichtung.
- Problemlose Luft-/Vakuumanschlüsse.
- Einfache Reinigung.
- Reduziert Ausfallzeiten und senkt Betriebskosten.

Dieser Kopf ist für Anwendungen mit hohem und niedrigem Volumen geeignet und kann durch den einfachen und leichten Austausch nur einer Komponente abgedeckt werden. Eine Familie von Kreuzkopf Designs ist verfügbar, und Benutzer können die "Kaliber", das heisst die max. Form ID spezifizieren.

Eine Vakuumkammer und ein Montage- und Demontagesatz sind im Lieferumfang enthalten. Optionale Schlüsselwerkzeuge bieten Maschinenkonstrukteuren und Endnutzern eine schnelle Orientierung. Das Gesamtdesign der Einheit ermöglicht eine schnellere Demontage, ordnungsgemäße Reinigung und einen Neustart, wodurch die Linie schneller rentabler wird.

Zur Videodemonstration des neues Designs:
www.youtube.com/watch?v=MpEdmCRtaqg

► Guill Tool & Engineering
Tom Baldock, Sales Manager
sales@guill.com, www.guill.com

Erhebliche Effizienzsteigerung im PVC-Recycling

Renolit produziert in seinem Werk in der Nähe von Barcelona hochwertige Weich-PVC-Folien. Dank des innovativen Filtrationssystems SF*neos* von Gneuß – der jüngsten Ergänzung der Produktreihe prozesskonstanter kontinuierlicher Siebwechsler – ist Renolit nun in der Lage, einen erheblichen Anteil an Recyclingmaterial wiederzuverwenden, ohne Kompromisse bei der Produktqualität oder der Produktionseffizienz eingehen zu müssen.

Die von Renolit produzierten Weich-PVC-Folien sind mit Polyester beschichtet und trotz Trennverfahren enthält der Ausschuss noch eine geringe Menge Restpolyester. Dies reicht aus, um mit herkömmlichen Platten-Siebwechslern Probleme zu verursachen – häufige Siebwechsel aufgrund der Schmutzbelastung führen zu Produktionsunterbrechungen und Strömungsstörungen, die bei Weich-PVC zu häufigen Bränden führen.

Der von Gneuß an Renolit gelieferte SF*neos*-Siebwechsler wurde mit Hilfe einer Strömungssimulationssoftware exakt auf den Doppelschneckenextruder mit extrem kurzen und strömungsgünstigen Fließwegen abgestimmt. Der SF*neos* arbeitet kontinuierlich und druckstabil, auch bei hohen und wechselnden Schmutzlasten.

SF*neos*-Filtriersystem in der Produktionslinie für PVC-Folien bei Renolit

Dank dieser Leistungsmerkmale des SF*neos* war Renolit in der Lage, einen hohen Anteil an Recyclingmaterial, das Restpolyester enthielt, ohne Produktionsunterbrechung zu verarbeiten und damit die Ausbeute und Effizienz der bestehenden Extrusionsanlage deutlich zu steigern, ohne die Produktqualität zu beeinträchtigen. Gleichzeitig spart Renolit wertvolle Ressourcen durch die Verwendung von Abfallmaterial, das im Allgemeinen als schwierig zu recyceln gilt.

Im postindustriellen Recycling können Filtrationssysteme von Gneuß entscheidend dazu beitragen, Potenziale zu erschließen, Prozesse wirtschaftlicher zu gestalten und einen Beitrag zur Nachhaltigkeit zu leisten.

Maßgeschneiderter Siebwechsler SF*neos* für Renolit

► Gneuss Kunststofftechnik GmbH
www.gneuss.com

Zerkleinerungstechnik

Die UNTHA shredding technology entwickelt und produziert seit Jahrzehnten industrielle Zerkleinerer für unterschiedliche Bereiche der Abfallverwertung und Wertstoffrückgewinnung. Der österreichische Premiumhersteller steht für hohe Qualität und Zuverlässigkeit. Die erste Generation der UNTHA XR-Klasse wurde bereits vor über 20 Jahren entwickelt. Seither haben sie bzw. ihre Nachfolgermodelle sich auf dem Markt vielfach bewährt und liefern herausragende Leistungen. Innovative Technologie, jahrelange Erfahrung und systematische Weiterentwicklung machen den UNTHA XR zu einem der besten Zerkleinerer am Markt für besonders herausfordernde Anwendungen und hohes Materialaufkommen. Darüber hinaus überzeugen diese Zerkleinerer durch hohe Effizienz und attraktive Betriebskosten.

„UNTHA steht mit der XR-Serie sinnbildlich für die 1-stufige Zerkleinerung – weil wir sie zur Realität gemacht haben. Und auch in der Vor- und Nachzerkleinerung beweisen unsere Maschinen täglich, dass wahre Innovation mit UNTHA beginnt. Dazu gehört auch die beständige Weiter-

entwicklung unserer Zerkleinerer auf Basis umfassender Materialtests und vor allem dem Feedback unserer Kundinnen und Kunden. Dadurch sind wir in der Lage, unsere Zerkleinerer an die Verwertung immer neuer Materialströme anzupassen und so auf Entwicklungen in der Branche bzw. auf dem Markt zu reagieren“, sagt Stefan Scheiflinger-Ehrenwerth, CIO der UNTHA shredding technology GmbH.

Die Zerkleinerer der XR-Klasse sind besonders leistungsstarke 1-Wellen-Zerkleinerer, die speziell für die Verwertung herausfordernder Materialien entwickelt wurden. Sie zeichnen sich durch die wirtschaftliche Aufbereitung unterschiedlicher Abfall- und Wertstoffe aus, ebenso durch hohe Durchsatzleistung und Zuverlässigkeit. Die Schredder werden individuell an die Anforderungen angepasst bzw. entsprechend konfiguriert – je nach Material(-zusammensetzung), Input- und Outputgröße sowie der gewünschten Durchsatzleistung.

Schneidwerke: Je nach Eingangsmaterial und gewünschter Fraktionsgröße können unterschiedliche Schneidwerke in den Zerkleinerer eingesetzt werden. Das RC-Schneidsystem wurde speziell für die Vorzerkleinerung unterschiedlicher Materialströme und für hohe Durchsatzleistungen von bis zu 70 t/h entwickelt. Die einzigartige Zahnform arbeitet reißend und schneidend zugleich und sorgt damit für einen optimalen Materialeinzug und das ganz ohne Nachdrücker. Mit dem C-Schneidsystem werden sehr präzise Schnitte und damit ein besonders homogenes und feines Ausgangsmaterial, auch 1-stufig, erzielt. UNTHAs XC-Schneidsystem wurde für die Granulierung bzw. Nachzerkleinerung vorbehandelter Materialien entwikkelt.

UNTHA XR3000C stationär in einer Verwertungsanlage für Hausmüll

Direktantrieb: Der UNTHA Eco Power Drive ist ein verschleißfreier Direktantrieb, der ohne Teile wie Riemen oder Wellenstummel auskommt. Dadurch wird die volle Kraft der Synchronmotoren direkt über Getriebe und Schutzkupplung auf die Zerkleinerungswelle übertragen. Mit 5 bis 35 U/min ist er besonders langsamlaufend, wodurch Staub- und Lärmemissionen ebenso wie Vibrationen sehr niedrig gehalten werden. Der Direktantrieb steht für maximale Effizienz und geringe

Stationär / mobil-e: Die XR-Klasse gibt es in 2000 oder 3000 mm Baugröße und als stationäre oder semimobile Variante (mobil-e), also ausgestattet mit einem Raupenfahrwerk. Beide Varianten sind ident in Aufbau und Funktionalität.

Lochsiebe / Siebstäbe: Die Zerkleinerer können mit unterschiedlichen Lochsieben oder Siebstäben in diversen Abständen ausgestattet werden. In Zusammenarbeit mit dem Schneidwerk liefern sie Korngrößen von 10 bis 300 mm.

GENIUS: Mit dem digitalen Assistenzsystem GENIUS kann der Betrieb des Zerkleinerers in Echtzeit überwacht und optimiert werden. Über ausgeklügelte Sensortechnik werden Prozessdaten gesammelt und GENIUS errechnet entsprechende Optimierungsvorschläge. Darüber hinaus sorgt Predictive maintenance dafür, dass Service- und Wartungsarbeiten frühzeitig eingeplant werden.

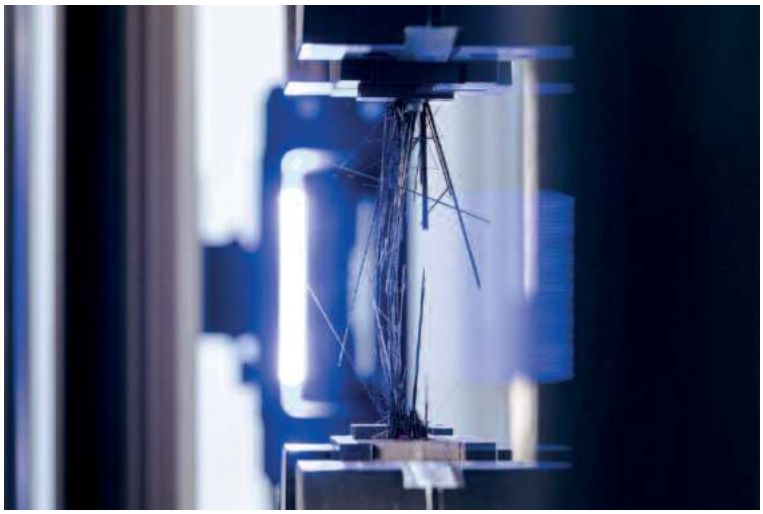
Für Interessierte gibt es die Möglichkeit, den UNTHA XR intensiv im eigenen Betrieb zu testen – mit eigenem Material und unter realen Bedingungen, bevor eine Kaufentscheidung getroffen wird. Während dieses Testbetriebs stehen die Experten von UNTHA unterstützend zur Seite, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen.

▸ UNTHA shredding technology GmbH
www.untha.com/de

UNTHA XR3000RC mobil-e:
grobe Vorzerkleinerung von Gewerbemüll

UNTHA XR3000XC stationär zerkleinert vorbehandelte Materialien

Kontaktlose Präzision für die Werkstoffprüfung



Messung bis zum Bruch auch bei hochenergetischen Brüchen (Bildquelle: ZwickRoell GmbH & Co. KG)

Mit der zunehmenden Vielfalt neuer Werkstoffe und immer komplexeren Fertigungsverfahren steigen auch die Anforderungen an präzise Prüftechnik. ZwickRoell begegnet diesem Bedarf mit dem videoXtens – einem berührungslos arbeitenden, optischen Extensometer, das sich durch vielseitige und genaue Dehnungsmessungen auszeichnet. Diese reichen von klassischen Zugversuchen über die Analyse anisotroper Strukturen bis hin zu Prüfungen unter extremen Bedingungen.

Bei Zugprüfungen nach ISO 6892-1, ASTM E8 oder ISO 527-1 spielt videoXtens seine Stärken aus. Das System erfasst Längenänderungen optisch und verzichtet vollständig auf physische Messmarken. Stattdessen nutzt es die natürliche Oberflächenstruktur der Probe, die durch blaues Kontrastlicht sichtbar gemacht wird. Das erspart Zeit bei der Vorbereitung und reduziert potenzielle Messfehler. Die automatische Messfeldplatzierung im erwarteten Bruchbereich trägt zusätzlich zu einem effizienten Ablauf bei – besonders in Prüfserien ein klarer Vorteil.

Die hohe Bildauflösung ermöglicht die Erfassung kleinster Dehnungen mit Mikrometergenauigkeit. Das ist vor allem bei spröden oder hochfesten Materialien von Bedeutung, bei denen exakte Daten im unteren Dehnungsbereich entscheidend sind. Die Genauigkeit des Systems wird bereits ab 10 µm bei der Kalibrierung vor Ort nachgewiesen und durch ein Zertifikat bestätigt.

Für die Bestimmung der Bruchdehnung gemäß ISO 6892-1 Methode B oder ISO 527-1 bietet videoXtens eine automatische Brucherkennung. Das System verfolgt die Messmarken während des gesamten Prüfverlaufs und erkennt eigenständig, wenn der Bruch eintritt. Dadurch entfällt das manuelle Vermessen der Probenenden oder das Nacharbeiten der Bruchstelle – ein häufig fehleranfälliger und zeitintensiver Prozess. Gerade in automatisierten Prüfumgebungen oder bei hohen Durchsatzraten ist das ein enormer Vorteil.

Werkstoffe im Automobilbereich müssen auch unter hoher Belastung zuverlässig funktionieren. videoXtens ist in der Lage, dynamische Prüfungen bei hohen Dehnraten mit hoher Bildfrequenz aufzuzeichnen. Dabei wird die Dehnung synchron zur Kraftmessung erfasst – essenziell für die Auswertung von Crashverhalten oder das Feststellen viskoelastischer Effekte.

Auch zyklische Versuche, wie sie in der Werkstoffermüdung Anwendung finden, lassen sich mit dem System exakt dokumentieren. Die Wiederholgenauigkeit bleibt auch bei sich schnell verändernden Dehnungsverläufen konstant hoch.

Mit der Erweiterung um digitale Bildkorrelation (DIC) erhält videoXtens zusätzliche analytische Tiefe. Es werden nicht nur Gesamtlängenänderungen gemessen, sondern auch flächige Dehnungsverteilungen in Echtzeit analysiert.

Dies ist besonders bei anisotropen Materialien wie Faserverbundwerkstoffen oder 3D-gedruckten Bauteilen relevant. Die Identifikation lokaler Schwachstellen, Materialinhomogenitäten oder Dehnungsmaxima ermöglicht eine detaillierte Beurteilung des Bauteilverhaltens unter Last.

Der videoXtens von ZwickRoell bietet präzise, berührungslose Messungen, die sich ideal für anspruchsvolle Anwendungen eignen. Ob bei extremen Temperaturen von -55 °C bis +360 °C, in der Medizintechnik für Mikrokomponenten wie Stents und Katheter oder in der Elektromobilität für empfindliche Materialien wie Separatorfolien – das System liefert zuverlässige Ergebnisse ohne die Probe zu beeinflussen. Die nahtlose Integration in die Prüfsoftware testXpert ermöglicht eine effiziente Datenerfassung und -auswertung.

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

www.smart-extrusion.com

Neue Einschneckenextruder steigern die Produktivität beim Recycling von Polyolefinen

Bausano gehörte zu den Hauptakteuren der zweiten Ausgabe von GREENPLAST. Die Veranstaltung, die vom 27. bis 30. Mai auf der Rho Fiera Milano stattfand, bot eine ideale Gelegenheit, die neuen Einschneckenextruder E-GO R vorzustellen, die speziell entwickelt wurden, um die Effizienz beim Recycling von Polyolefinen zu steigern. Die neuen Modelle, erhältlich in den Größen 44, 47 und 50 L/D, erweitern die Produktpalette um insgesamt acht neue leistungsstarke Lösungen.

Die E-GO R-Serie kombiniert modernste Extrusions- und Regranulierungstechnologien für das Recycling von Polyolefinen wie HDPE, LDPE und PP aus Industrie- und Post-Consumer-Abfällen. Mit dem Ziel, Partner beim Übergang zur Kreislaufwirtschaft zu unterstützen, erweitert Bausano sein Angebot mit Extrudern, die höhere Durchsätze verarbeiten können. Im Detail kann die neue Generation von E-GO R, mit einem Bereich von 45/37 bis 210/37 L/D, bis zu 1.500 bis 1.800 kg/h nicht frei fließendes Material und 1.700 bis 2.000 kg/h frei fließendes Material verarbeiten.

Die E-GO R-Extruder sind ideal für das Recycling leichter Materialien mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 5 bis 6 Prozent. Dank eines leistungsstarken Doppelentgasungssystems werden Restfeuchtigkeit und flüchtige Substanzen während des Prozesses entfernt, wodurch die Bildung von Defekten im Granulat wie "Luftblasen" verhindert wird, die durch Gase im Ausgangsgemisch oder während der Extrusion entstehen.

E-GO R zeichnet sich durch die hohe Qualität des extrudierten Produkts aus, ein Ergebnis der langjährigen Erfahrung von Bausano im Schraubendesign. Die Geometrie jeder Schraube wird individuell so gestaltet, dass das zugeführte Material keinen übermäßigen mechanischen Belastungen ausgesetzt wird, die zur Zersetzung der Schmelze führen könnten.

Ein weiterer Pluspunkt dieser Lösung ist das Dosiersystem, das an die spezifischen Eigenschaften des Materials angepasst ist. Konkret bietet Bausano ein System mit zwei Trichtern: Der erste mit flachem Boden und volumetrischer Zuführung, der zweite mit Zwangszuführung, wodurch das Material vor der Extrusion verdichtet wird.

▸ Bausano
www.bausano.com

Neue Folie –
Recyclingfähige mit Hochbarriere

Optimaler Schutz trifft auf optimales Recycling: Die neue allflex ER punktet mit einer EVOH-Hochbarriere und einer bis zu 97-prozentigen Recyclingfähigkeit. Als innovative Weiterentwicklung der Hochbarriere-Folie allflex E bietet sie den bewährten Produktschutz und hilft zugleich, die Recyclingquote zu erhöhen. Die 11-Schicht-Folie allflex ER hält Rindfleisch und Wurstwaren, Frischnudeln, Convenience-Produkte, aber auch Aufbackbrötchen und Co. besonders lange frisch und verlängert sogar das Mindesthaltbarkeitsdatum der verpackten Lebensmittel – und das besonders nachhaltig.

„Mit unserer allflex ER setzen wir einen neuen Maßstab für recyclingfähige Hochbarriere-Folien. Das ‚R' im Produktnahmen steht für ‚Recycling' und unterstreicht den nachhaltigen Ansatz unserer Weiterentwicklung. Mit der sehr gute Recyclingfähigkeit unserer Verpackungslösung vereinen wir Produkt- und Umweltschutz", erklärt Dr. Andreas S. Gasse, Geschäftsführer der allvac Folien GmbH mit Sitz in Waltenhofen (Allgäu).

Die sehr gute Recyclingfähigkeit der allflex ER ist offiziell bestätigt: Für die 11-Schicht-Folie mit EVOH-Hochbarriere bekam allvac die EU-weite Zertifizierung des Instituts cyclos-HTP für bis zu 97 Prozent Recyclingfähigkeit nach CHI-Standard.

Dank einer speziellen Materialzusammensetzung kann die allflex ER in bestehenden Kunststoffrecycling-Systemen wiederverwertet werden, was den steigenden Anforderungen an eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft entspricht. „Nachhaltigkeit ist in der Verpackungsindustrie ein zentrales Thema, doch ebenso wichtig sind Produktschutz und eine gute Verarbeitbarkeit. Das alles bietet unsere recyclingfähige Hochbarriere-Folie allflex ER“, betont Thomas Herbst, Vertriebsleiter bei allvac.

Die Recyclingfähige mit Hochbarriere: Die neue Folie allflex ER ist bis zu 97 Prozent recyclingfähig (Fotos: allvac)

Die allflex ER ist die nachhaltige Weiterentwicklung der bewährten Hochbarriere-Folie allflex E von allvac. Auch die allflex ER bietet dank ihrer co-extrudierten 11-Schicht-Struktur aus Polyamid (PA) und Polyethylen (PE) mit EVOH-Hochbarriere einen optimalen Schutz für sensible und leicht verderbliche Lebensmittel. Sie verlängert die Haltbarkeit von Produkten wie Fleisch, Wurstwaren, Backwaren oder Convenience-Produkten, indem sie das Eindringen von Sauerstoff und Feuchtigkeit verhindert. Dadurch bleiben Aroma, Frische und Qualität der Lebensmittel langfristig erhalten.

Dank ihrer hohen Barrierewerte kann die allflex ER sogar eingesetzt werden, um das Mindesthaltbarkeitsdatum zu verlängern. Weiterer Pluspunkt für die Haltbarkeit: Die allflex ER toleriert standardmäßig Temperaturen bis zu 100 °C, und das für bis zu vier Stunden. So lassen sich Lebensmittel, in der Folie verpackt, beispielsweise problemlos pasteurisieren.

Die allflex ER ist in den Stärken 50 bis 350 µ erhältlich und bietet in allen Varianten eine erstklassige Verarbeitbarkeit und ebenso gute Siegeleigenschaften bei Vollflächenversiegelung. Gegenüber Monomaterial-Lösungen punktet die allflex ER mit sehr guten Tiefziehfähigkeiten und einer hohen Durchstoßfestigkeit. Auch das Verpacken unter modifizierter Atmosphäre (MAP) ist mit der Tiefziehfolie möglich, was sich vor allem für das Verpacken von Wurstwaren anbietet. Auf Anfrage fertigt allvac die EVOH-Hochbarrierefolie mit Antifog oder auch peelbarer Oberfläche. Individueller Druck sowie verschiedene Farboptionen sind ebenfalls möglich.

► allvac Folien GmbH
www.allvac.de

Neues Cam-Lock-Design vorgestellt

Guill Tool hat kürzlich angekündigt, dass sein Cam-Lock-Design für verschiedene Kreuzköpfe verfügbar ist.

Das Cam-Lock ist das gleiche wie beim Bullet und wird gegebenenfalls mit zusätzlichen Köpfen geliefert. Es ermöglicht eine schnelle und einfache Montage und Demontage des Kreuzkopfes und macht die Schrauben der Innensechskantschrauben überflüssig. Durch Entfernen und Ersetzen der Einbauten kann ein anderes Profil in Minuten statt in Stunden extrudiert werden. Da die Nockenverriegelung die Einbauten jedes Mal in der richtigen Konfiguration zurücksetzt, ist die Fehlerwahrscheinlichkeit im Vergleich zu Montage- und Ausrichtungsproblemen mit Innensechskantschrauben weitaus geringer. Das Cam-Lock bietet mehrere Funktionen, beispielsweise dauert es nur 1/2 Umdrehung, um die Deflektorspitze zu entfernen und zu installieren, zudem sind keine Befestigungsteile erforderlich. Zu den weiteren Merkmalen gehören ein schneller Werkzeugwechsel (Gewindesicherungsring für die Matrize und Gewindespitzenhalter), die Entnahme von Matrizen von vorne und Spitzen von hinten, Werkzeughalterungen, Vakuumanschlüsse, vereinfachte Reinigung und reduzierte Ausfallzeiten und Betriebskosten.

Für weitere Informationen

► Guill Tool & Engineering
Tom Baldock, Vertriebsleiter, Extrusion
tbaldock@guill.com
www.guill.com

Nachhaltigkeit in der Kunststoffwirtschaft

In Zeiten zunehmender globaler Umweltverantwortung rückt die Plasmatechnologie immer stärker in den Fokus der Kunststoffindustrie. Plasmatreat setzt mit ihren innovativen Entwicklungen Openair-Plasma und PlasmaPlus neue Maßstäbe in der Verarbeitung von Kunststoffen.

Mithilfe von Openair-Plasma (Atmosphärendruckplasma) entwickelt von Plasmatreat, lassen sich Oberflächeneigenschaften von Kunststoffen verändern. Die sogenannte Aktivierung, die entsteht, wenn der Plasmastrahl auf Oberflächen trifft, optimiert die Benetzbarkeit und bewirkt eine signifikante Steigerung der Adhäsionsfähigkeit. Diese führt zu einer langzeitstabilen Haftfestigkeit von Klebstoffen, Farben, Lacken, Flüssig- oder Feststoffdichtungen. PlasmaPlus, ein weiteres von Plasmatreat entwickeltes Verfahren, ermöglicht es darüber hinaus, Kunststoffe mit einer Nanobeschichtung zu versehen, die die Haftung von Klebstoffen verbessert und gleichzeitig auf umweltschädliche Chemikalien wie Primer verzichtet.

Mit ihren vorteilhaften Eigenschaften spielt die Plasmatechnologie eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der drei grundlegenden Prinzipien der Nachhaltigkeit – Reduce, Reuse, Recycle – in der Kunststoffindustrie:

• ***Reduce***: Durch den Einsatz von Plasmatechnologie lässt sich die Kunststoffproduktion ressourcenschonender gestalten, denn eine Plasmabehandlung erhöht die Kompatibilität von Kunststoffen. Energieintensive, teure Materialien können zum Beispiel durch kostengünstigere und ressourcenschonendere Alternativen ersetzt werden.

• ***Reuse***: Die Lebensdauer von Kunststoffprodukten wird durch den Einsatz von Plasma erheblich verlängert. Dank der verbesserten Haftung und Widerstandsfähigkeit, die durch Oberflächenmodifikation mit Plasma erzielt wird, lassen sich Produkte länger nutzen und wiederverwenden.

• ***Recycle***: Ein entscheidender Vorteil liegt in der verbesserten Verarbeitbarkeit von Recycling-Kunststoffen. Die Plasmavorbehandlung macht diese Kunststoffe besser nutzbar, ermöglicht deren Rückführung in den Kreislauf und reduziert Abfälle.

Openair-Plasma Behandlung eines Bechers, der aus recyceltem Kunststoff hergestellt wurde. Die Plasmavorbehandlung macht recycelte Kunststoffe besser nutzbar und ermöglicht deren Rückführung in den Kreislauf und reduziert Abfälle (Copyright: Plasmatreat GmbH)

Zusätzlich sorgt die Plasmatechnologie für umweltfreundlichere Fertigungsprozesse. Die Openair-Plasma Behandlung benötigt zum Betrieb lediglich Druckluft und Strom, ist lösungsmittelfrei und reduziert den Bedarf an umweltschädlichen Chemikalien. Das spart nicht nur Ressourcen ein, sondern reduziert auch den CO_2-Ausstoß und verbessert die Ökobilanz zahlreicher Industrieprozesse.

► Plasmatreat GmbH
www.plasmatreat.de

Halogenfreier Flammschutz

Als Alternative zu chlor- oder bromhaltigen Flammschutzmitteln hat Tosaf hochaktive, halogenfreie Flammschutzmittel (HFFR) im Portfolio. Diese nachhaltigeren Lösungen ermöglichen, Kundenanforderungen und entsprechende gesetzliche Vorgaben zu erfüllen. Der Typ FR8719PP ist speziell auf die Anforderungen des Flammschutzes von Polypropylen in Spritzguss- und Extrusionsanwendungen abgestimmt.

Ohne Kompromisse hinsichtlich der Effizienz und bereits in sehr niedriger Konzentration hilft FR8719PP, die Ausbreitung von Bränden zu verhindern und strenge Brandschutzkriterien einzuhalten, ohne die Eigenschaften des Materials zu beeinträchtigen. So behalten beispielsweise PP-Rohre ihre hohe Schlagzähigkeit, Formstabilität und chemische Beständigkeit ohne Einschränkung nach der Umstellung auf halogenfreien Flammschutz. Anders als viele halogenbasierte Flammschutzmittel zeigt FR8719 langzeitig keine Migration der aktiven Substanzen, und zugleich bieten damit ausgerüstete PP-Produkte eine signifikant höhere UV-Beständigkeit.

Die sehr gute Dispersion in gespritzten und extrudierten Produkten auf PP-Basis ist ein Grund für die sehr hohe Effizienz dieses HFFR-Flammschutzes. Dies ermöglicht nicht nur eine relativ niedrige Dosierung und damit den weitgehenden Erhalt der mechanischen Eigenschaften, sondern auch eine gleichmäßige Flammwidrigkeit über das gesamte Produkt. Darüber hinaus bietet das geringe Potenzial zur Bildung von Düsenanhaftungen (Dye Build-Up, DBU) einen erheblichen Verarbeitungsvorteil gegenüber anderen marktüblichen halogenfreien Lösungen.

Die Wahl des Flammschutzmittels hängt maßgeblich davon ab, welche

Einstufung entsprechend UL94 erreicht werden soll. So reichen für die Erfüllung der Anforderungen der Klasse V-2 Flammschutzmittel in niedriger Konzentration aus, um die freien Radikale zu eliminieren, die sich durch die Hitze der Verbrennung bilden, und dadurch das Feuer zu unterdrücken. Erst in höherer Konzentration verhindern sie auch das brennende Abtropfen, wie es die Einstufung entsprechend UL94 V-0 fordert.

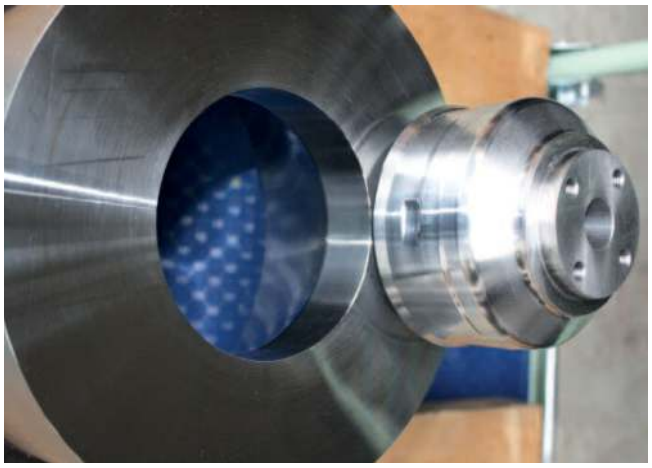
Für optimale Verhältnisse zwischen Wirkung und Konzentration hat Tosaf ein umfangreiches Portfolio an halogenfreien Flammschutzmitteln entwickelt, die sich in ihren Flammschutzsystemen voneinander unterscheiden und individuelle Prioritäten erfüllen. Deren Dosierung liegt zwischen 3 und 10 Prozent und hängt von der angestrebten Klassifizierung, vom Typ und Schmelzindex (MFI) des PP, der Dicke des Teils und der gleichzeitigen Gegenwart anderer Additive ab. Dem gegenüber erfordern intumeszierende halogenfreie Flammschutzmittel eine Dosis von über 20 Prozent, um ähnliche Leistungen zu erreichen.

Extrudierte Rohre aus halogenfrei flammgeschütztem Polypropylen, die zum Beispiel für die Verlegung elektrischer Kabel, zum Schutz von Lichtleitern und zur Ab- und Zuführung von Medien eingesetzt sind, verhindern die Ausbreitung von Bränden (© shutterstock/Flegere)

Über die Entwicklung neuer HFFR-Flammschutzmittel hinaus, die weder die Gesundheit noch die Umwelt beeinträchtigen, erfüllt Tosaf auch den weiterhin bestehenden Bedarf an halogenbasierten Produkten. Sie verbinden eine hohe thermische Stabilität mit hoher Leistung zur Erfüllung strenger Brandnormen, ohne die Eigenschaften des Produkts zu beeinträchtigen.

Um der wachsenden Nachfrage nach Flammschutzmitteln gerecht zu werden, hat Tosaf in eine hochmoderne Produktionsanlage investiert. Darüber hinaus hat das Unternehmen Pilotlinien eingerichtet, die reale Produktionsbedingungen simulieren und es ermöglichen, Flammschutzmittelzusätze für spezifische Anwendungen maßzuschneidern.

► Tosaf Compounds Ltd.
www.tosaf.com



Dr.-Ing. Heinz Groß:

GWDS –

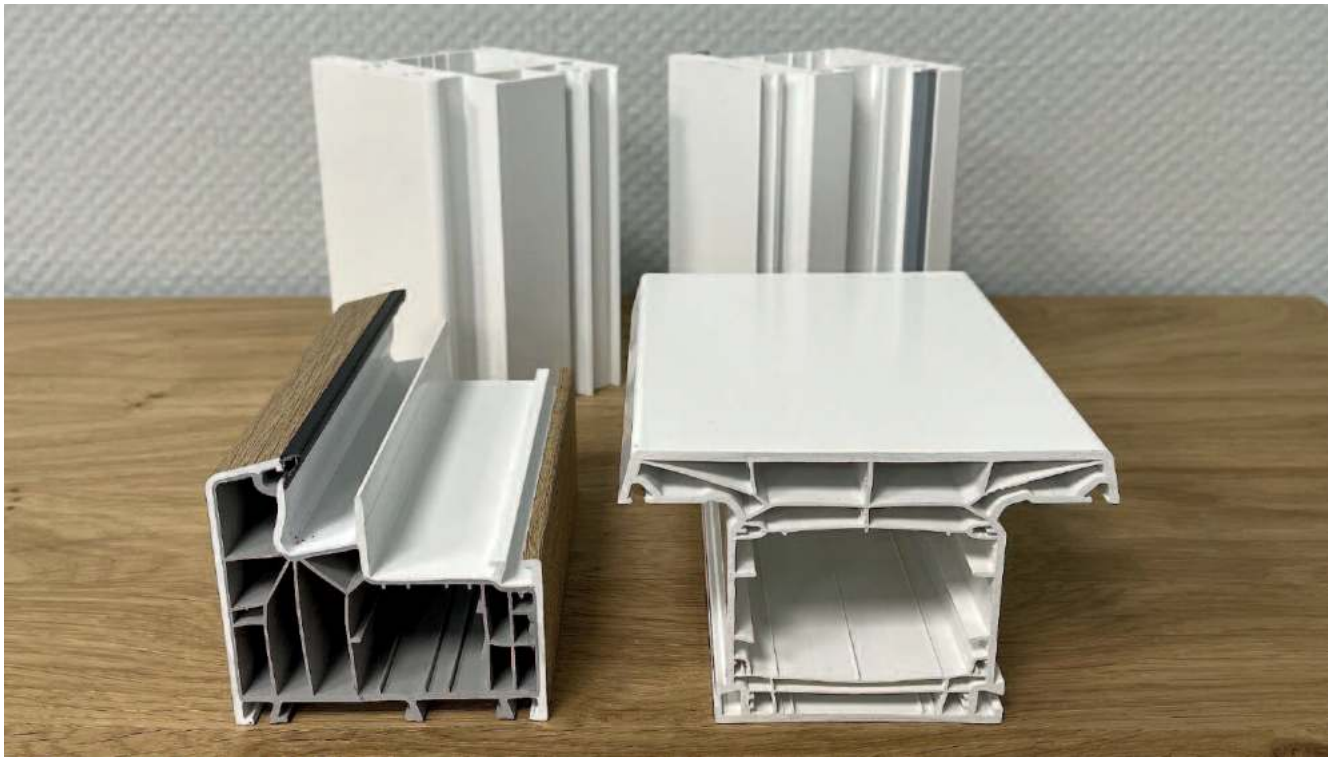
Die technisch beste und wirtschaftlichste Lösung zur Optimierung der Wanddickenverteilung des Vorformlings beim Blasformen

Vorschau

5/2025

SLS:

Werkzeugbau und Serienproduktion aus einer Hand



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)	8 issues a year
Extrusion International (English)	6 issues a year
Extrusion International USA (English)	6 issues a year
Extrusion Asia Edition (Mandarin/English)	2 issues a year

The only plastics trade magazine for Asia, published from Germany

SMART EXTRUSION

All editions available for free:
www.smart-extrusion.com

VM Verlag GmbH Cologne/Germany

SMART EXTRUSION

THE SPECIALIZED WEBPORTAL ON EXTRUSION FOR EVERY MODERN NEED

VM Verlag GmbH
Cologne, Germany

www.smart-extrusion.com