

30 SEKUNDEN IHRER ZEIT = € 90.000+ (5 JAHRE)

MAGUIRE® Deutsch DE **EINSPARUNG ERRECHNEN**

Wieviel können Sie einsparen?

1. Schritt: Hauptdaten eingeben

Wärmung: €-Euro Stromkosten (€/kWh)

Materialtype: PET Injection Einheit: Kg/h

Materialdurchsatz (kg/h): 120 Materialwechsel (pro Woche): 2

Jährliche Einsparung ist: 25,264 €

Einsparung nach:	CO2	€
1 Jahr:	20.8 t	25,264 €
5 Jahre:	104 t	126,320 €
10 Jahre:	208 t	252,640 €
15 Jahre:	313 t	378,960 €

2. Schritt: Energieeinsparung - 4,764 € / Jahr

Die benötigte Energie zur Materialerwärmung ist für alle Trocknungsarten gleich. Der Ultradrockner verwendet allerdings bedeutend weniger Energie, um das Material zu trocknen, wenn es bereits auf Temperatur ist.

Erneuern Sie Ihre Informationen: Bestätigen Sie die Arbeitszeit Ihres Trocknungssystems.

Arbeitsstunden pro Tag	Arbeitstage pro Woche	Arbeitswochen pro Jahr
<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="50"/>

ULTRA-Trockner sparen im Durchschnitt 60-80% in Ihrer

Halle 10
Stand C41
8. BIS 15. OKTOBER 2025

TESTEN SIE ES

UND GEHEN SIE AUF ULTRA.MAGUIRE.COM

Maguire liefert echte Daten, echte Einsparungen, echte Resultate.

Die ULTRA Trockner:

- ✓ senken den Energieverbrauch
- ✓ reduzieren die Wartung
- ✓ steigern die Produktion
- ✓ verkleinern den CO2-Fussabdruck



KONTAKTIEREN SIE UNS
FÜR EINEN
KOSTENLOSEN
TEST!

MADE IN THE USA

info@maguire.com www.maguire.com



SCAN ME



MAGUIRE®

USA Toll Free +1 888 459 2412 | Canada +1 905 879 1100 | Europe +44 1827 338 280 | Asia +65 6848 7117 | Taiwan +886 4 2658 1535

GLÄNZEN SIE AUF DER **K 2025** –

**IHRE INNOVATION. UNSERE BÜHNE.
WERBEN SIE DORT, WO DIE
KUNSTSTOFFBRANCHE HINSCHAUT.**

Werden Sie
dort sichtbar, wo
Entscheider
aktiv sind! →

PLASTVERARBEITER

PLAST
NOW

KGK
KAUTSCHUK GUMMI KUNSTSTOFFE

Sie finden uns auf der K 2025 in Halle 13, Stand 13A20.

gabriele.leyhe@win-verlag.de • klaus-dieter.block@win-verlag

WIN
VERLAG

PLASTVERARBEITER

SPRITZGIESSEN

MEHR ALS EINE TECHNOLOGIE



MESSTECHNIK

Nullfehler-Fertigung beim Spritzgießen von Medizinprodukten

ROHSTOFFE

Chemisch recyceltes Polyamid in FI-Schutzschaltergehäusen

SPEZIAL PACKPLAST

Der Werkstoffkreislauf schließt sich mehr und mehr

DAS UNIVERSUM DER KUNSTSTOFFBRANCHE

DAS BESTE AUS DREI WELTEN!

KGK
KAUTSCHUK GUMMI KUNSTSTOFFE

**PLAST
NOW**

**PLAST
VERARBEITER**

**Besuchen Sie uns auf der K 2025 in
Halle 13, Stand A20.**

*Freuen Sie sich auf
galaktische Preise am Glücksrad –
der Besuch lohnt sich!*

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER

Der Herbst kommt in großen Schritten. Wie ich darauf komme? Die Getreidefelder sind abgeerntet und die ersten Morgennebel wabern. Und in diesem Jahr kommt noch ein weiteres Kennzeichen hinzu – die K in Düsseldorf. Diese findet bereits Anfang Oktober, zur besten Fakuma-Zeit sozusagen, statt.

Im Zeichen der K steht auch schon unsere Ausgabe 9, die Sie eben aufgeschlagen haben. Denn es gibt zahlreiche Entwicklungen, die auf dem Messegelände in Düsseldorf präsentiert werden, die wir Ihnen bereits in dieser Ausgabe vorstellen.

Hierzu gehört das fliegende Spritzgießen, eine Technologie, die mich vom ersten Moment an begeistert hat. Lokales Spritzgießen mit dem Ziel, beispielsweise verschiedene Aluminiumprofile an Knotenpunkten zu fügen – unter Berücksichtigung der vorgegebenen Taktzeit und den geforderten Verbindungsfestigkeiten. Im Beitrag ab Seite 24 wird beschrieben, wie die vier Knotenpunkte eines Heckrahmens parallel gefügt und aufwendige, nachgelagerte Montageprozesse entfallen können. Weitergedacht wurde auch die Rückstromsperre. Ein kleines, unscheinbares Element, das im Spritzgießprozess im Verborgenen seine Aufgabe erfüllt. Da das Teil hochbelastet ist, unterliegt es auch erhöhtem Verschleiß und muss unter hohem Aufwand getauscht werden. Doch wie verhält es sich, wenn die Rückstromsperre zweiteilig aufgeführt ist? Dies erfahren Sie ab Seite 30.

„The Power of Plastics! Green – Smart – Responsible“ ist das Motto der diesjährigen K. Einen verantwortlichen Umgang benötigen auch Biopolymere bei der Verarbeitung, denn sie reagieren sensibler auf Temperatur als fossilbasierte Werkstoffe. Dass sie dennoch mit Heißkanälen verarbeitet werden können, können Sie ab Seite 56 lesen. Der Einsatz von chemisch recycelten Werkstoffen wird dann möglich, wenn sich sowohl der Polymerhersteller als auch der Anwender auf die Fahne geschrieben haben, den CO₂-Fußabdruck von Produkten zu reduzieren und die Transformation der Branche voranzubringen. Weshalb der Preis bei dem Produkt nicht in den Vordergrund gestellt wurde, wird auf den Seiten 62 und 63 berichtet.

Alles in allem Themen, die hoffnungsvoll stimmen – für die Transformation der Branche und für spannende Gespräche in Düsseldorf.
Ich freue mich drauf!

Herzlichst,

SIMONE FISCHER

Leitende Redakteurin,
PLASTVERARBEITER
simone.fischer@win-verlag.de

Folgen Sie uns auf LinkedIn und erfahren
Sie mehr über die Kunststoffbranche unter:

www.plastxnow.de



09|25

Moderne Staubsaugertechnologie benötigt verlässliche Fügetechnik, denn der Wassertank des Saugers ist schwenkbar und muss deshalb dauerhaft dicht sein. Laserschweißen sorgt für die geforderte Dichtigkeit.

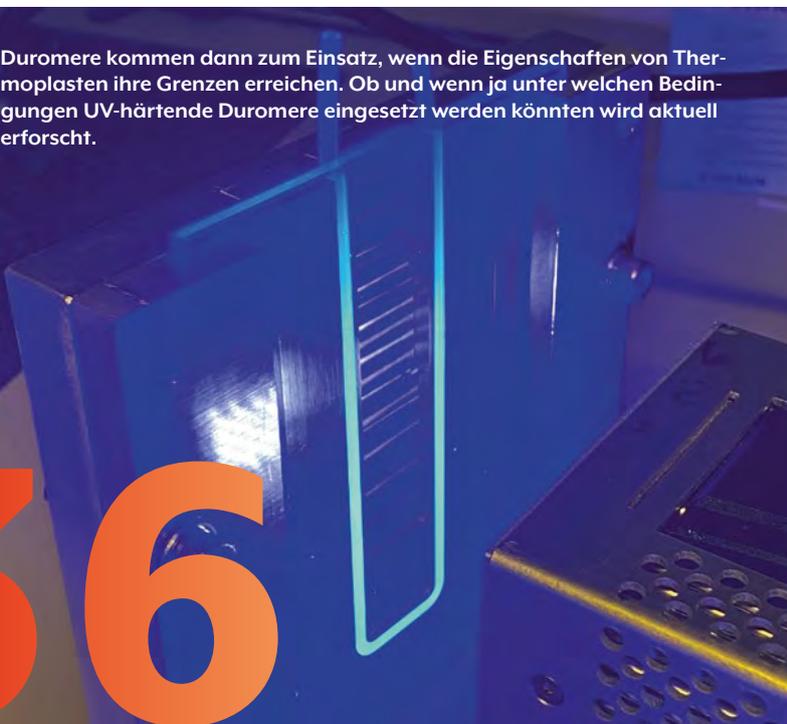
28



Bild: TH Wildau

Duromere kommen dann zum Einsatz, wenn die Eigenschaften von Thermoplasten ihre Grenzen erreichen. Ob und wenn ja unter welchen Bedingungen UV-härtende Duromere eingesetzt werden könnten wird aktuell erforscht.

36



Statt Einwegpaletten aus Vollholz, kreislauffähige Paletten aus Holzresten und nur schwer recycelbaren Kunststoffabfällen einzusetzen, das ist Idee eines neuen Konzeptes.

Bild: Aevolop



Ist das das Ende des Downcyclings? Ein neuer Ansatz ermöglicht, Kunststoffe durch Sollbruchstellen in der Molekülkette wieder in ihre Bausteine zu zerlegen ganz ohne die Energielast klassischer chemischer Recyclingverfahren.

BRANCHE

- 3 EDITORIAL
- 6 NEWS
Kolumne
- 8 MUSKELÄHNLICHES MATERIAL
Markt
- 10 RAUM FÜR NACHHALTIGE INNOVATIONEN
- 14 DIE KUNSTSTOFFVERARBEITUNG IN DER EU

PRODUKTION / AUTOMATION

- Titelstory
- 18 EXPEDITION SPRITZGUSS –
UNTERWEGS MIT NEUGIER, INNOVATION UND MUT
- 24 FLIEGENDES SPRITZGIESSEN IN
DER MONTAGETECHNIK
- 28 NACHHALTIG UND EFFIZIENT DANK
LASER SCHWEISSEN
- 30 ZWEI RINGE GEGEN DEN VERSCHLEISS
- 32 BESSERE MEDIZINISCHE VERSORGUNG DANK
NULLFEHLER-FERTIGUNG
- 36 MIT UV-LICHT STATT THERMISCH VERNETZEN
- 39 PREMIEREN ZUR K
Advertorial
- 40 DIGITALISIERUNG, DIE KREISLÄUFE SCHLIESST

SPEZIAL PACKPLAST

- 42 NACHHALTIG GETOPFT
- 44 GEMEINSAM FÜR EIN ZIEL
- 46 EIN LABOR FÜR NACHHALTIGES SPRITZGIESSEN
- 50 DIE SIEGELBARE MEHRWEGSCHALE
- 51 GESCHLOSSENE KREISLÄUFE FÜR GEWEBTE
KUNSTSTOFFVERPACKUNGEN
- 52 SO WERDEN PALETTEN KREISLAUFFÄHIG

WERKZEUGE UND FORMEN

- 56 TEMPERATURFÜHRUNG – DAS A UND O

ROH- UND ZUSATZSTOFFE

- 60 KREISLAUFFÄHIG DURCH SOLLBRUCHSTELLEN
- 62 NACHHALTIGKEIT IN SCHUTZSCHALTERN
- 64 LEITPLANKEN FÜR QUALITÄT

PRODUKTENTWICKLUNG

- 68 FORSCHUNG FÜR DIE PRAXIS

KOMMENTAR

- 74 KUNSTSTOFFE SIND AUCH IN DER ZUKUNFT
UNABDINGBAR

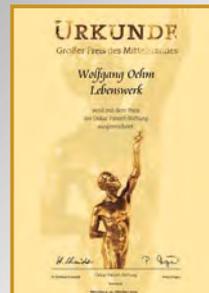
SERVICE

- 70 MARKT UND KONTAKT
- 73 IMPRESSUM



08.10.–15.10.2025
Halle 10, Stand F45

Über 6.300 Kunden in mehr als 70 Ländern der Welt setzen auf ausgezeichnete ONI-Technik.



Kühlanlagentechnik

Wärmerückgewinnung

Temperiersysteme

Lüftungstechnik

Reinraumtechnik

Mietkühlanlagen

ONI-AquaClean pa. pe.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!

ONI-Wärmetrafo GmbH
Niederhabbach 17 · D-51789 Lindlar-Frielingsdorf
Tel. +49 2266 4748-0 · Fax +49 2266 3927
E-Mail info@oni.de · www.oni.de

NEWS

KUNSTSTOFF OHNE KOMPROMISSE



Bild: © THE SUN - stock.adobe.com

Im Fokus der Tecpart-Jahrestagung 2025 stehen neue Märkte, Rezyklate und Zukunftstrends der Branche.

Wohin entwickelt sich die Kunststoffverarbeitung in Zeiten globaler Umbrüche? Antworten liefert die Jahrestagung „Trends der Kunststoffverarbeitung“ am 18. September 2025 in Heilbronn. Bei der Veranstaltung von Tecpart kommen jährlich rund 150 Entscheider der Branche zusammen – von Kunststoffverarbeitern über Maschinenhersteller bis hin zu Recyclingunternehmen. Im Mittelpunkt stehen dieses Jahr technologische und wirtschaftliche Zukunftstrends. Tecpart-Geschäftsführer Michael Weigelt betont: „Wir geben Einblicke in zentrale Märkte – wertvolle Impulse für strategische Planung und Wettbewerbsfähigkeit.“ Be-

sonders im Fokus: der sich dynamisch entwickelnde Bereich der Militär- und Wehrtechnik – ein emerging market, der neue Geschäftsmöglichkeiten für Kunststoffverarbeiter bietet.“ Zu dieser Thematik gibt es einen Vortrag von Götz Witzel, Wimcom, der die Potenziale der Wehr- und Militärtechnik für die Kunststoffverarbeitung aufzeigt. Ergänzend liefert Gerd Liebig (Sumitomo (SHI) Demag) einen globalen Überblick über den Spritzgießmaschinenmarkt – ein zuverlässiger Indikator für weltweite Branchentrends. Am Nachmittag stehen Normung, Regulierung und Zirkularität im Fokus der Veranstaltung. ■

VON DEN PROFIS LERNEN

Der VDWF startet im September 2025 das neue kostenfreie online-Format Azubi-up speziell für Auszubildende. In Kurzvorträgen mit anschließender Fragerunde behandeln wechselnde Experten unterschiedliche Themen aus dem Werkzeug- und Formenbau. Kompakt, praxisnah und mit direktem Bezug zum Ausbildungsalltag in der Werkstatt – so wird der Branchennachwuchs an den stets an einem Mittwoch stattfindenden „Azubi-up“-Terminen mit interessantem und nützlichem Wissen versorgt. Die Praxisnähe ist durch erfahrene Referenten gegeben, die sich verschiedenen Aspekten des Werkzeug- und Formenbaus widmen. Sie vermitteln in leicht verständlichen halbstündigen Vorträgen Tipps und Tricks und geben Einblicke in Technik, Materialien und Prozesse. An den 30-minütigen Vortrag schließt eine 15-minütige Fragerunde an. Das Format kann laut Veranstalter gut in den Ausbildungs- oder Schulalltag integriert werden. Die ersten fünf Termine mit ihren branchenspezifischen Inhalten stehen bereits fest: Den Anfang macht am 17. September Rainer Dangel, Geschäftsführer von Dangel Formentechnik, mit dem Thema „Fräsen“. Eine Woche später, am 24. September, wird Jens Kretschmer, technischer Leiter bei Koordinaten-Messtechnik Iserlohn zum Thema „Messen und Maßhaltigkeit“ sprechen, ehe es am 1. Oktober mit dem Thema „Nachhaltigkeit im Werkzeug- und Formenbau“ weitergeht, zu dem Prof. Wolfram Heger von der Hochschule Reutlingen praxisnahe Orientierung in Bezug auf aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen geben wird. Im November stehen zwei weitere Azubi-up-Sessions auf dem Programm: Am 5. des Monats wird TVB-Geschäftsführer Andreas Rauchenberger über „Graphit im Werkzeug- und Formenbau“ informieren. Philipp Weber, technischer Produktentwickler bei AHP Merkle, wird eine Woche später, am 12. November, sein Wissen über Hydraulikzylinder weitergeben. Weitere Termine und Themen sind bereits in Vorbereitung. Die Anmeldung zu den Veranstaltungen ist auf der VDWF-Website möglich. ■



Bild: VDWF

30 SEKUNDEN IHRER ZEIT = € 90.000+ (5 JAHRE)

MAGUIRE® Deutsch DE EINSPARUNG ERRECHNEN

Wieviel können Sie einsparen?

1. Schritt: Hauptdaten eingeben

Währung	Stromkosten (€/kWh)
€ - Euro	0,16
Materialtyp	Einheit
PET Injection	Kg/h
Materialdurchsatz (kg/h)	Materialwechsel (pro Woche)
120	2

Jährliche Einsparung ist: **25,264 €**

Einsparung nach:	CO2	€
1 Jahr:	20,8 t	25,264 €
5 Jahre:	104 t	126,320 €
10 Jahre:	208 t	252,640 €
15 Jahre:	313 t	378,960 €

2. Schritt: Energieeinsparung - 4,764 € /Jahr

Die benötigte Energie zur Materialerwärmung ist für alle Trocknungsarten gleich. Der Ultradrockner verwendet allerdings bedeutend weniger Energie, um das Material zu trocknen, wenn es bereits auf Temperatur ist.

Erneuern Sie Ihre Informationen:
Bestätigen Sie die Arbeitszeit Ihres Trocknungssystems.

Arbeitsstunden pro Tag	Arbeitsstage pro Woche	Arbeitswochen pro Jahr
20	6	50

ULTRA-Trockner sparen im Durchschnitt 60-80% in Ihrer


**Halle 10
Stand C41**
8. BIS 15. OKTOBER 2025

TESTEN SIE ES

UND GEHEN SIE AUF ULTRA.MAGUIRE.COM

Maguire liefert echte Daten, echte Einsparungen, echte Resultate.

Die ULTRA Trockner:

- ✓ senken den Energieverbrauch
- ✓ reduzieren die Wartung
- ✓ steigern die Produktion
- ✓ verkleinern den CO2-Fussabdruck



KONTAKTIEREN SIE UNS
FÜR EINEN
KOSTENLOSEN
TEST!

 **MADE IN THE USA**

info@maguire.com www.maguire.com



SCAN ME



MAGUIRE®

USA Toll Free +1 888 459 2412 | Canada +1 905 879 1100 | Europe +44 1827 338 280 | Asia +65 6848 7117 | Taiwan +886 4 2658 1535

GEHT DAS AUCH MIT KUNSTSTOFF?

MUSKELÄHNLICHES MATERIAL



Bild: SKZ

Dr.-Ing. Felipe Wolff Fabris
Standortleiter EZD
- Europäisches Zentrum für Dispersionstechnologien / SKZ
f.wolff-fabris@skz.de



Die realitätsnahe Nachbildung menschlichen Gewebes stellt eine zentrale Herausforderung bei der Entwicklung chirurgischer Simulatoren dar. Diese Simulatoren dienen der praxisnahen Ausbildung von Medizinerinnen und ermöglichen risikofreies Üben komplexer Eingriffe. Chirurgische Simulatoren bestehen typischerweise aus mehreren Schichten, die unterschiedliche anatomische Strukturen wie Haut, Fettgewebe, Muskeln und Knochen repräsentieren.

Die Anforderungen an das Muskeläquivalent sind hoch: Es muss nicht nur optisch und haptisch durch das Einstech- und Rausziehverhalten überzeugen, sondern auch schnitt- und nähfähig sein. Die Integration in modulare Simulatorsysteme erfordert zudem eine gute Verarbeitbarkeit und Reproduzierbarkeit des Materials. Darüber hinaus ist es essenziell, dass das Material unter wiederholter mechanischer Belastung formstabil bleibt und keine dauerhaften Verformungen zeigt. Die Kombination aus realitätsnaher Haptik und technischer Robustheit ist entscheidend für die Qualität der praktischen Schulung von Medizinerinnen.

FORMULIERUNG VON PVC-PLASTISOLEN

PVC-Plastisole bestehen aus feinen PVC-Partikeln, die in Weichmachern verteilt sind und sich beim Erhitzen zu einem flexiblen, gelartigen Kunststoff verbinden. Durch gezielte Variation der Rezeptur – insbesondere des Weichmacheranteils, der Füllstoffe und Additive – lassen sich die mechanischen Eigenschaften feinjustieren. Diese Materialien finden Einsatz in der Beschichtung und Versiegelung von Metallteilen, etwa bei Werkzeuggriffen, Kabeln oder Fahrzeugkomponenten, da sie einen zuverlässigen Schutz vor Korrosion und mechanischer Beanspruchung bieten. Im Freizeitbereich werden sie zur Her-

Als bewährter Werkstoff mit breitem Eigenschaftsprofil werden PVC-Plastisole innovativ eingesetzt

stellung flexibler Bodenbeläge, Sportgeräteüberzüge oder Spielzeugteile genutzt. Auch in der Textilindustrie kommen sie als Beschichtungen für wetterfeste Stoffe oder Kunstleder zum Einsatz. Dank ihrer variablen Verarbeitbarkeit und Anpassungsfähigkeit hinsichtlich Farbe, Textur und mechanischer Eigenschaften sind PVC-Plastisole ein vielseitiger Werkstoff für unterschiedlichste industrielle und innovative Anwendungen.

Für die Nachbildung von Muskelgewebe werden PVC-Plastisol-Formulierungen eingesetzt, die eine hohe Dehnbarkeit, mittlere Festigkeit und ein viskoelastisches Verhalten aufweisen. Die Auswahl geeigneter Weichmacher ist dabei entscheidend, um die Langzeitstabilität zu gewährleisten. Um die visuelle und taktile Ähnlichkeit zum natürlichen Muskel weiter zu erhöhen, können zusätzlich Farbpigmente und Texturgeber eingebracht werden.

Die Herstellung muskelanaloger PVC-Komponenten erfolgt in mehreren Schritten: Zunächst wird die Plastisol-Suspension homogenisiert, entgast und auf Temperaturen zwischen 160 und 200 °C erhitzt. Anschließend erfolgt das Einbringen in eine Negativform, die die gewünschte Muskelstruktur vorgibt. Nach dem Abkühlen entsteht ein formstabiles, elastisches Bauteil, welches entformt und in den Simulator integriert wird (Bild).

Die anpassbaren mechanischen Eigenschaften, die kostengünstige Verarbeitung und die gute Formtreue machen PVC-Plastisole zu einem geeigneten Werkstoff für die medizinische Ausbildung. Zukünftige Entwicklungen konzentrieren sich auf die Integration sensorischer Komponenten oder die Kombination mit weiteren Materialien, etwa zur Nachbildung von Sehnen oder Faszien, um die Simulation noch realistischer zu gestalten. Auch die Nachhaltigkeit der verwendeten Materialien und die Recyclingfähigkeit von PVC-Plastisolen gewinnen zunehmend an Bedeutung. ■



Prozessschritte zur Herstellung nachgebildeter Muskelgewebe auf Basis eines PVC-Plastisols für chirurgische Simulatoren.

All in!

arburg**SOLUTION**world



08. – 15.10.2025

Halle 13, Stand A13
Düsseldorf, Deutschland

ARBURG

RAUM FÜR NACHHALTIGE INNOVATIONEN

Mit einem Kundenevent eröffnete Wittmann Battenfeld Deutschland Anfang Juli 2025 sein erweitertes und neu gestaltetes Anwendungstechnikum am Standort Nürnberg.

STEFAN LENZ

K 2025

Wittmann
Battenfeld:
Halle 15 /
Stand A20,
B22



Bild: © i-graphics - stock.adobe.com; Wittmann

Nachhaltig, effizient, wirtschaftlich – zur Eröffnung des neuen Technikums am Stand-ort Nürnberg präsentiert sich Wittmann als zuverlässiger Partner für mehr Wettbewerbsfähigkeit in der sich wandelnden Spritzgießindustrie.



Bild: Redaktion

Der offizielle Akt: Andreas Schramm, Geschäftsführer von Wittmann Battenfeld Deutschland, Dr. Werner Wittmann, Geschäftsführer und Gesellschafter der Wittmann Group Holding und Rainer Weingraber, Geschäftsführer von Wittmann Battenfeld Österreich (v.l.n.r.) bei der Eröffnung des neuen Technikums in Nürnberg.



Bild: Wittmann

Zwei große Spritzgießproduktionszellen finden im Technikum Platz, wobei die präsentierten Anwendungen immer wieder wechseln werden. Den Beginn machen eine servohydraulische Smart Power und eine vollelektrische Eco Power Spritzgießmaschine, die am Eröffnungstag Gastgeschenke produzieren.

BREITES PRODUKTSPEKTRUM LIVE ERLEBBAR

„Den CO₂-Fußabdruck zu verringern, ist eine unabdingbare Notwendigkeit. Maßnahmen zur Steigerung von Effizienz und Nachhaltigkeit haben aber nur dann eine Chance, wenn sie sich auch wirtschaftlich rechnen“, betonte Andreas Schramm, Geschäftsführer von Wittmann Battenfeld Deutschland, bei der Eröffnung. Genau das sei im neuen Technikum erlebbar – von Maschinen und Peripherie bis hin zu Automatisierung und digitaler Vernetzung.

Das Technikum steht allen Kunden offen – für Präsentationen, Entwicklungsarbeiten, Material- und Werkzeugversuche oder Werksabnahmen. Zum Start sind eine servogesteuerte Smart Power sowie eine vollelektrische Eco Power im Einsatz, die am Eröffnungstag Gastgeschenke produzierten und dabei anschaulich das Potenzial von Energieeinsparungen, Assistenzsystemen und Rezyklateinsatz demonstrierten. Darüber hinaus können Besucher Innovationen aus Werkzeugtemperierung, Automatisierung, Recycling und Industrie 4.0 erleben. Beispiele sind das Assistenzsystem Expert Mould Temp, das Servoentnahmegerät WX90 oder das neue Feedmax Clean Fördergerät mit integrierter Entstaubung. Eine neu geschaffene „Themenecke“ mit Sitzbereich und Präsentationstechnik soll künftig Partnern für eigene Vorträge oder Produktvorstellungen zur Verfügung stehen. Mit Nürnberg und dem bereits vor zwei Jahren modernisierten Technikum in Meinerzhagen bietet Wittmann nun an beiden deutschen Standorten die Möglichkeit, das gesamte Produktspektrum der Gruppe praxisnah zu erproben.

STABILISIERUNG IN EINEM SCHWIERIGEN MARKTUMFELD

Im Rahmen der Eröffnungsgespräche wurde auch ein Blick auf die aktuelle Geschäftslage und die strategische

„Viele Projekte, die lange verschoben wurden, kommen nun wieder in Gang. Besonders im Ersatzteilgeschäft sehen wir aktuell mehr Dynamik.“

Andreas Schramm,
Geschäftsführer von
Wittmann Battenfeld
Deutschland



Bild: Redaktion

Ausrichtung geworfen. Dr. Werner Wittmann, Geschäftsführer und Gesellschafter der Wittmann Group Holding GmbH, sprach von einer „Stabilisierung auf solidem Niveau“. Mit einem erwarteten Umsatz von rund 340 Mio. Euro für das laufende Geschäftsjahr bewege sich die Gruppe in einem herausfordernden Umfeld dennoch auf Kurs. Besonders der US-Markt, der traditionell als stärkster Absatzmarkt gilt, sei aufgrund politischer Rahmenbedingungen derzeit schwieriger einzuschätzen. Dennoch überwiege die Zuversicht, dass sich die Nachfrage mittelfristig beleben werde.

Auch in Deutschland, so ergänzte Andreas Schramm, habe die Branche schwierige Jahre hinter sich. Doch es

METRO G

motans modulare Fördergerätereihe.

Wir stellen aus:
Halle 10
Stand D02/D04



2025
8.-15. Oktober
Düsseldorf



ZERO LOSS

www.motan.com

gebe erste Anzeichen für eine Erholung: „Viele Projekte, die lange verschoben wurden, kommen nun wieder in Gang. Besonders im Ersatzteilgeschäft sehen wir aktuell mehr Dynamik.“ Gleichzeitig bleibe der Wettbewerbsdruck hoch – vor allem im Bereich kleinerer Schließkräfte, wo asiatische Anbieter stark vertreten sind. Chancen eröffnen sich hingegen bei größeren Maschinen, wo Individualisierung und Komplettlösungen gefragt sind.

KREISLAUFWIRTSCHAFT ZWISCHEN ANSPRUCH UND REALITÄT

Ein zentrales Thema im neuen Technikum ist das Recycling. Hier können Kunden mit eigenen Materialien Prozesse testen und Rezyklate direkt in den Spritzgießprozess zurückführen. Schramm sieht darin einen echten Mehrwert: „Wir können Material zerkleinern, dosieren und sofort wieder verarbeiten. Das zeigt sehr konkret, welche Möglichkeiten es gibt, Rezyklate wirtschaftlich einzusetzen.“

Gleichzeitig bleibt die Umsetzung in der Breite schwierig. Rezyklate oder Biopolymere sind häufig teuer und schwieriger verfügbar als Standardkunststoffe. „Am Ende entscheidet oft der Preis“, räumte Dr. Wittmann ein. Technisch sei vieles machbar, wirtschaftlich jedoch nicht immer darstellbar. Daher sei es die Aufgabe des Maschinenbaus, Anlagen so flexibel auszulegen, dass unterschiedlichste Materialien verarbeitet werden können – und die Kunden vorbereitet sind, wenn sich Rahmenbedingungen verändern.

IMPULSE FÜR DIE ZUKUNFT

Mit dem neuen Technikum in Nürnberg positioniert sich Wittmann Battenfeld als Partner für die zentralen Zukunftsthemen der Branche: nachhaltige Produktion, flexible Prozesse und praxisnahe Entwicklung. Für die kommenden Monate richtet sich der Blick aber auch auf die Weltleitmesse in Düsseldorf.



Bild: Wittmann

Die Kapazitäten im Technikum stehen allen Kunden der Wittmann Gruppe zur Verfügung – für individuelle Präsentationen, gemeinsame Entwicklungsarbeiten, anwendungstechnische Beratung, Material- und Werkzeugversuche sowie Werksabnahmen.

„Die K 2025 bleibt das Schaufenster unserer Industrie“, betont Dr. Wittmann. Das Unternehmen werde dort Innovationen vorstellen, die Digitalisierung und Nachhaltigkeit in den Mittelpunkt rücken. Entscheidend sei jedoch, dass sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verbesserten. Nur dann könne die Messe ihre Rolle als Impulsgeber für Investitionen und technologische Weiterentwicklung erfüllen.

Mit dem Technikum in Nürnberg setzt Wittmann Battenfeld ein klares Signal: Praxisnähe, Effizienz und Kreislaufwirtschaft stehen im Zentrum – verbunden mit einem vorsichtig optimistischen Blick nach vorn. ■



Bild: Redaktion

„Technisch ist vieles möglich – aber nur, wenn der Maschinenbau wirtschaftliche, Flexibilität mitdenkt.“

Dr. Werner Wittmann, Geschäftsführer und Gesellschafter der Wittmann Group Holding



edvanced.erema.com

THE NEW ERA OF RECYCLING

Geruchsoptimiert, energieeffizient, kreislauffähig. Und bei spezifischen Anwendungen sogar: superclean und lebensmitteltauglich. Das Regranulat der Zukunft kann mehr. Innovative EREMA Technologien und Maschinen holen im Zusammenspiel mit digitalen Assistenzsystemen mehr aus Ihrem Post-Consumer Materialstrom heraus. Mehr Qualität, mehr Produktivität. Für ein besseres Endprodukt. So etwa die neue, energiesparende Doppelfiltrationslösung INTAREMA® TVEplus® DuaFil® Compact, die bewährte Anti-Geruch-Technologie ReFresher oder das clevere Predictive Maintenance Tool Predict:On. **Starten Sie mit EREMA bereits jetzt in diese Zukunft. In die neue Ära des Recyclings.**

Advanced Recycling – EREMA prime solutions for advanced recycling

Experience our innovations and technologies live at the K trade fair
Hall 9 | C09 + Outdoor Area FGCE 03

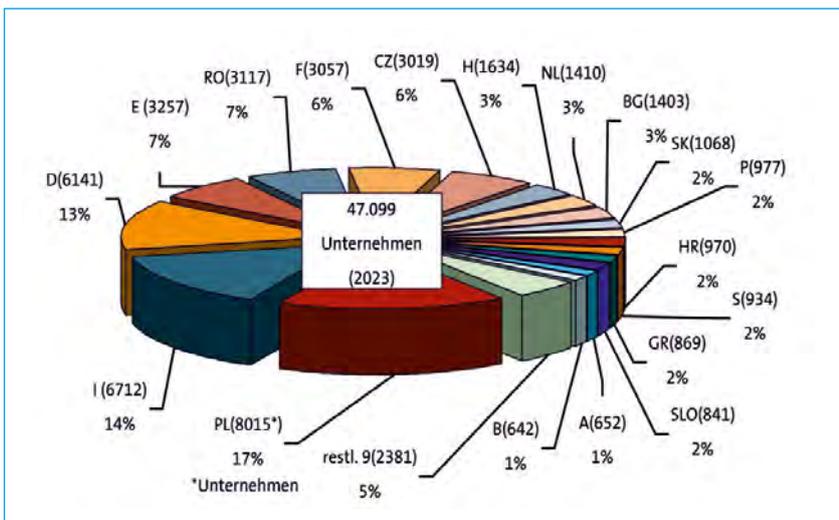
CHOOSE THE NUMBER ONE.

EREMA®
PLASTIC RECYCLING SYSTEMS

DIE KUNSTSTOFF- VERARBEITUNG IN DER EU

Im Vorfeld der Kunststoffherbstmessen werfen wir regelmäßig einen Blick über die Grenzen. So auch dieses Mal. Wir beginnen mit einem Überblick über die Kunststoffverarbeitung in der EU, bevor wir im nächsten Heft die EU-Produktion von Kunststoffwaren beleuchten. Die Branche hat in den letzten Jahren einen großen Wandel erfahren, der sich seit 2021 akzentuiert hat. Es gibt einige Überraschungen.

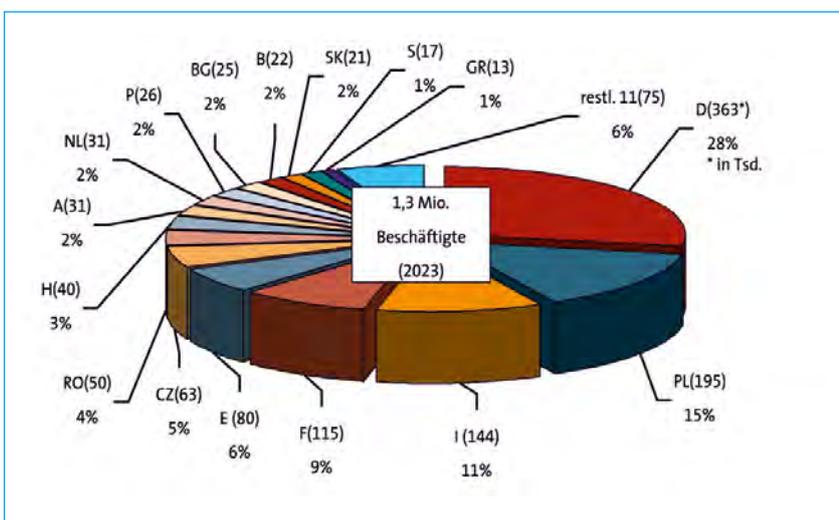
WINFRIED PFENNING



ZAHL DER KUNSTSTOFFVERARBEITER IN DER EU

2023 existierten rund 47.000 Kunststoffverarbeiter in der EU, eine seit Jahren rückläufige Zahl, wie wir aus Zeitreihen für Gummi- und Kunststoffverarbeiter insgesamt folgern können. Nummer 1 nach der Zahl der Unternehmen ist inzwischen Polen, welches in den letzten Jahren einen rasanten Aufstieg vollzogen hat, gefolgt von Italien und Deutschland. Vier Länder (E, RO, F, CZ) verfügen jeweils über mehr als 3.000 Unternehmen, nur in etwa halb so viele für Deutschland als Nummer 3. Drei weitere Länder (H, NL, BG) weisen wiederum nur etwa halb so viele Unternehmen (rund 1.500) auf wie die zweite Gruppe. Acht Länder folgen mit zwischen 600 und 1.000 Unternehmen. ■

Bild: Eurostat



ZAHL DER BESCHÄFTIGTEN DER EU-KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

2023 arbeiteten knapp über 1,4 Mio in der EU-Kunststoffverarbeitung. An der Spitze die deutschen Verarbeiter mit mehr als 363.000. In Polen, Spitzenreiter bei den Unternehmen, sind nur etwas mehr als halb so viele in der Branche tätig. Italienische Verarbeiter (11 % aller Beschäftigten) haben weniger als 40 % der Mitarbeiter, die bei deutschen Verarbeitern im Lohn stehen. Über 100.000 Stellen bieten gibt es nur noch in Frankreich, Spanien folgt mit 80.000 auf dem fünften Platz, danach Tschechien mit 63.000 Stellen, Rumänien liegt knapp unter 50.000. Acht Länder bieten jeweils weniger als 50.000 Arbeitsplätze, elf Länder weisen weniger als 12.000 Beschäftigte auf. ■

Bild: Eurostat

UNTERNEHMENSGRÖSSEN IN EU-KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Ein Vergleich der Unternehmensgrößen: Vom Sonderfall Luxemburg mit wenigen großen Unternehmen abgesehen weisen vier hochentwickelte Länder (D, A, F, B) die kopfstärksten Unternehmen auf. In Deutschland sind die Unternehmen mit 59,1 Beschäftigten personell mehr als doppelt so groß wie im EU-Schnitt (27,8). Italien fällt mit 21,5 Beschäftigten deutlich aus den Rahmen. Polen und Tschechien, rasant wachsende Verarbeiter-Länder, weisen noch vergleichsweise geringe Unternehmensgrößen auf. Dabei ist Unternehmensgröße zweischneidig: Sie kann Ausweis von Stärke sein, aber auch Indiz für verschleppte Rationalisierung. ■

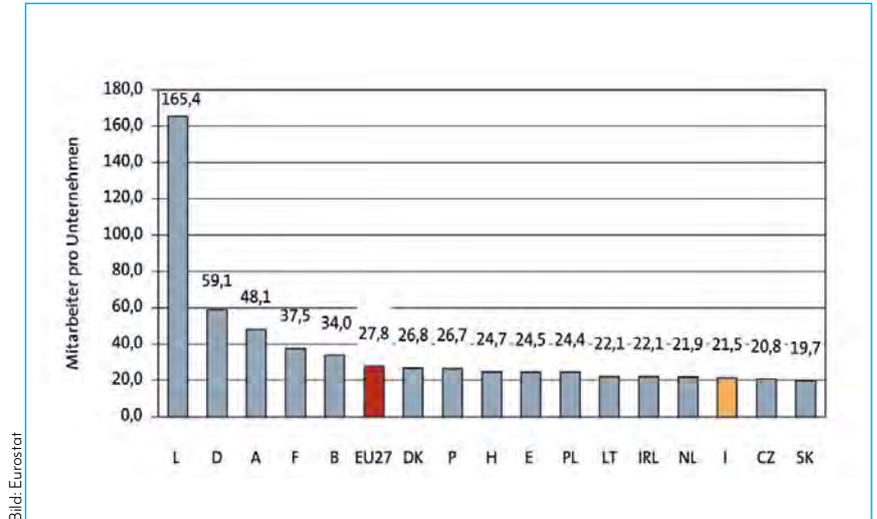


Bild: Eurostat

UMSATZ IN DER EU-KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Umsatzspitzenreiter ist Deutschland mit 83,5 Mrd. Euro oder 29 %. Der Anteil Italiens liegt mit 41,4 Mrd. Euro weniger als halb so hoch. Frankreich rangiert auf dem dritten Platz, nachdem es vor einigen Jahren von Italien überholt worden war. Polen, noch vor kurzem hinter Spanien, hat sich nun mit 27 Mrd. Euro und rund 10 % Anteil auf den vierten Platz vorgeschoben und wird wohl in den nächsten Jahren Frankreich hinter sich lassen. Es wird vermutlich noch eine Weile dauern, bis Tschechien die Niederlande überholt haben wird, aber scheint nur eine Frage der Zeit. Weitere sieben Länder erzielen Umsätze von 3 Mrd. Euro und mehr, die restlichen Dreizehn liegen darunter. ■

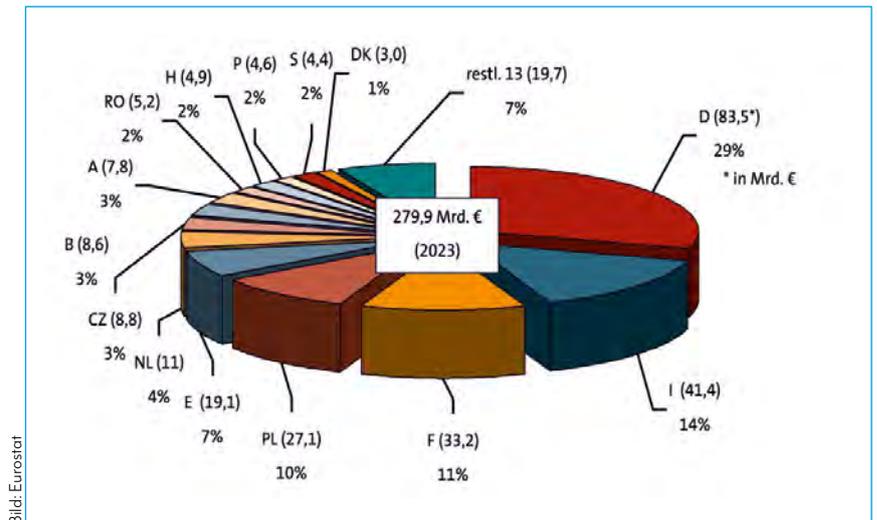


Bild: Eurostat

PRO-KOPF-UMSÄTZE IN DER EU-KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Pro-Kopf-Umsätze sagen etwas über die Leistungsfähigkeit von Unternehmen aus. Bei Kunststoffverarbeitern beeinflusst aber auch die Art der Produktion diese Größe. So haben z.B. Halbzugehersteller typischerweise höhere Pro-Kopf-Umsätze als Lohnspritzer. Im Mittel werden 214.000 pro Kopf Euro erzielt. Die deutschen Verarbeiter schaffen es dabei nur knapp über den EU-Schnitt. Vorn liegen die Benelux-Staaten mit über 300.000 Euro. Aber auch Frankreich und Italien schneiden hier deutlich besser ab. Dieser Rückstand ist ein Hinweis auf Strukturprobleme bei den deutschen Verarbeitern. Polnische Betriebe rangieren im hinteren Feld und haben bei allem Wachstum noch Nachholbedarf. ■

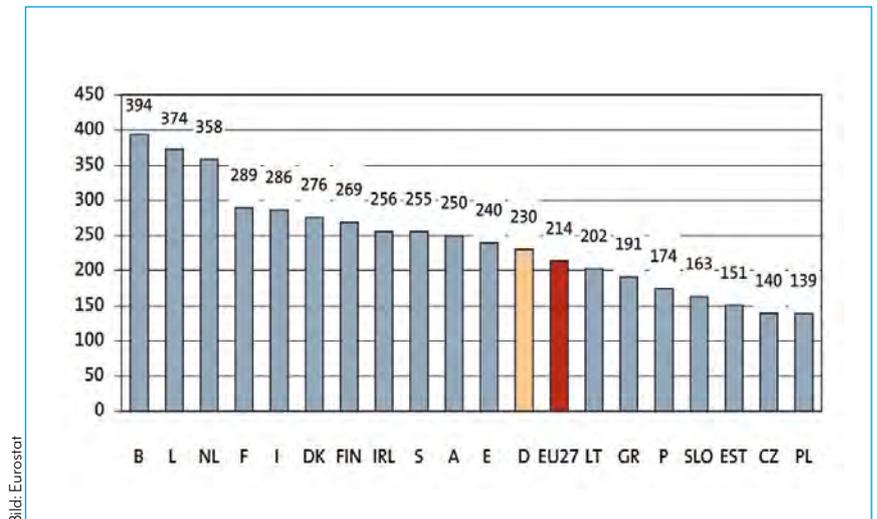
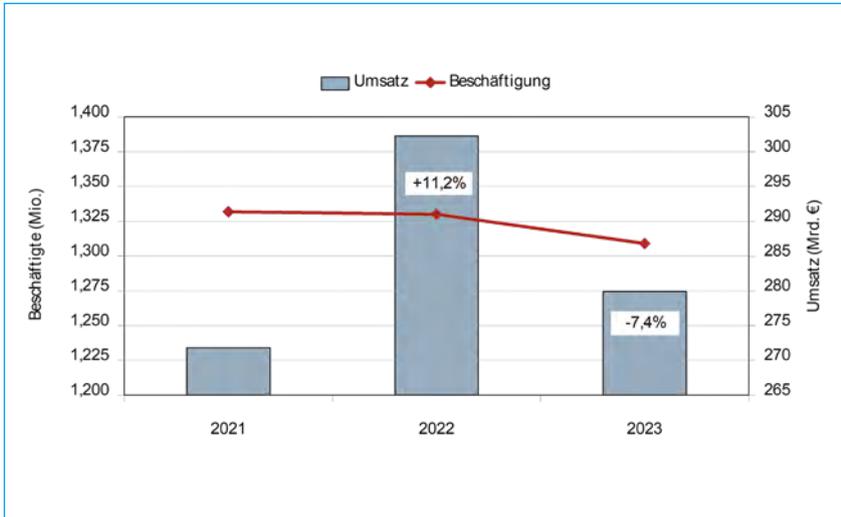


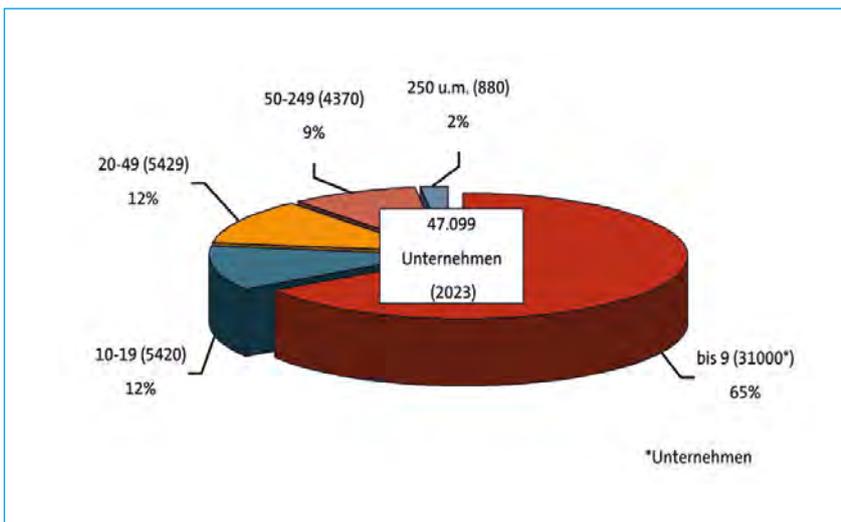
Bild: Eurostat



ENTWICKLUNG DER EU-KUNSTSTOFF-VERARBEITUNG

Für längere Zeiträume liegen keine Daten für die Kunststoffverarbeitung allein vor. Sie wurden bisher nur zusammen mit der Gummiverarbeitung ausgewiesen, seit 2021 können sie auch separat betrachtet werden. Und es zeigt sich die auch schon für den gesamten GuK-Sektor zu beobachtende Tendenz, dass die Beschäftigung ihren Höhenpunkt erreicht zu haben scheint und langsam zu sinken beginnt. Die Umsätze stiegen indes leicht weiter, 2021 gab es einen inflationsbedingten mächtigen Schub, aber 2023 ging der Umsatz ziemlich kräftig zurück. 2024 dürfte keine nennenswerte Umsatzsteigerung eingetreten sein. Langfristig könnten die Umsätze (real zumindest weiter) stagnieren. ■

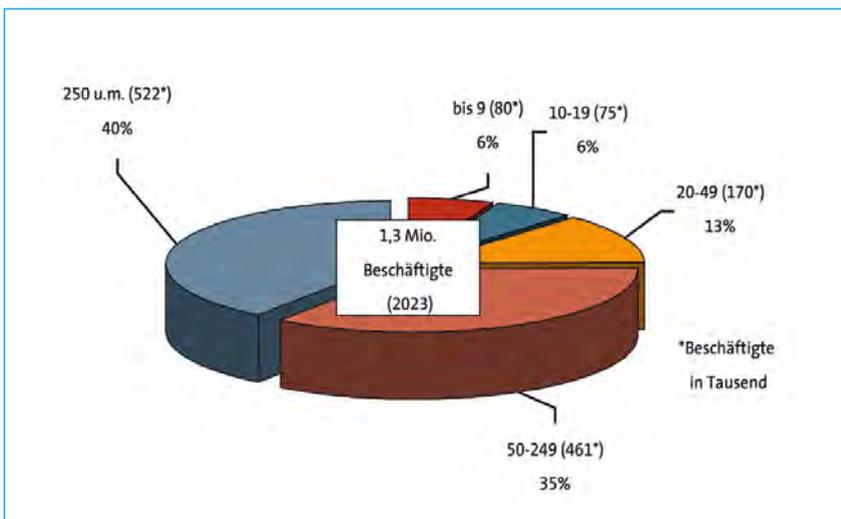
Bild: Eurostat



UNTERNEHMENSGRÖSSEN IN DER EU-KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Fast zwei Drittel (31.000) der Unternehmen in der EU-Kunststoffverarbeitung haben weniger als zehn Mitarbeiter. Unternehmen mit 10 bis 19 Mitarbeitern sind mit 12 % Anteil genauso häufig wie Unternehmen in der nächsten Größenklasse von 20 bis 49. 9 % haben zwischen 50 und 249 Beschäftigte. Und lediglich 880 Unternehmen oder 2 % bieten 250 und mehr Arbeitsplätze. Leider liegen auf EU-Ebene keine Daten über die Teilbranchen vor. Wir wissen aber aus verschiedenen Ländern, dass die Betriebsgrößen zwischen den Subbranchen variieren. Die größten Unternehmen findet man für gewöhnlich in der Halbzeugbranche, während Spritzgussbetriebe häufig deutlich kleiner sind. ■

Bild: Eurostat



BESCHÄFTIGUNG NACH GRÖSSENKLASSEN

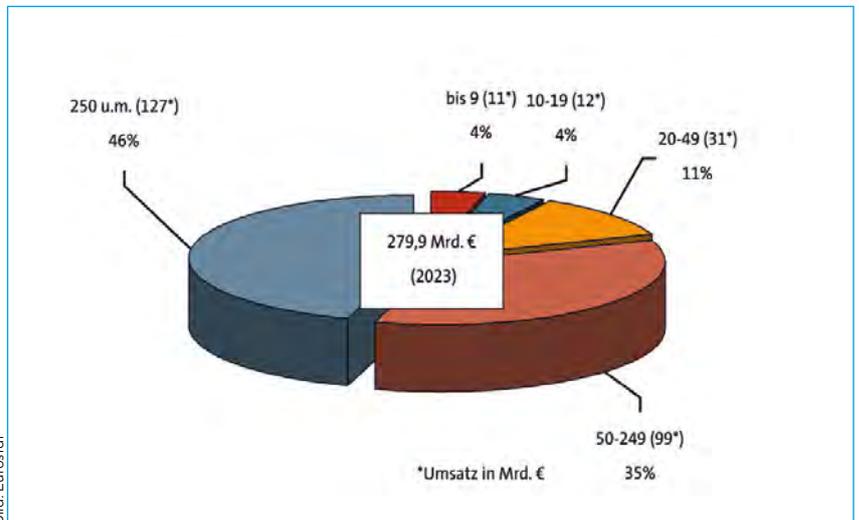
552.000 oder 40 % der insgesamt rund 1,3 Mio. Beschäftigten arbeiten in Unternehmen mit 250 Mitarbeitern und mehr. Nicht ganz so viele (461.000 oder 35 %) sind in der nächstniedrigeren Größenklasse mit 50 bis 249 Mitarbeitern tätig. Insgesamt arbeiten demnach drei Viertel der Beschäftigten in Unternehmen mit 50 und mehr Mitarbeitern. 170.000 oder jeder Achte, ist in Unternehmen zwischen 20 und 50 Mitarbeitern aktiv. Kleinbetriebe mit 10 bis 19 % Beschäftigten bieten 6 % ein Auskommen, ebenso wie Kleinbetriebe mit weniger als zehn Beschäftigten. Trotzdem sind diese Unternehmen wichtig, denn häufig sind es Neugründungen in aufstrebenden Ländern in Ost- und Südosteuropa. ■

Bild: Eurostat

UMSATZ NACH GRÖSSENKLASSEN

Die knapp 280 Mrd. Euro Umsatz im Jahr 2023 werden fast zur Hälfte (46 % oder 127 Mrd. Euro)) von den Großunternehmen mit 250 und mehr Mitarbeitern erbracht. Weitere 35% oder 99 Mrd. Euro erzielen die mittelständischen Unternehmen zwischen 50 und 249 Mitarbeiter. Kleinere und Kleinstbetriebe unter 50 Mitarbeiter setzen zusammen zwar immerhin 54 Mrd. Euro um, jedoch sind das weniger als 20 % der Gesamtumsätze. Da der Konzentrationsprozess in der Branche rasch fortschreitet, ist zu erwarten, dass sich Umsätze auch weiterhin zu den Mittelständlern und vor allem zu den Großunternehmen verschieben. Schon jetzt werden acht von zehn Euro von diesen beiden erbracht. ■

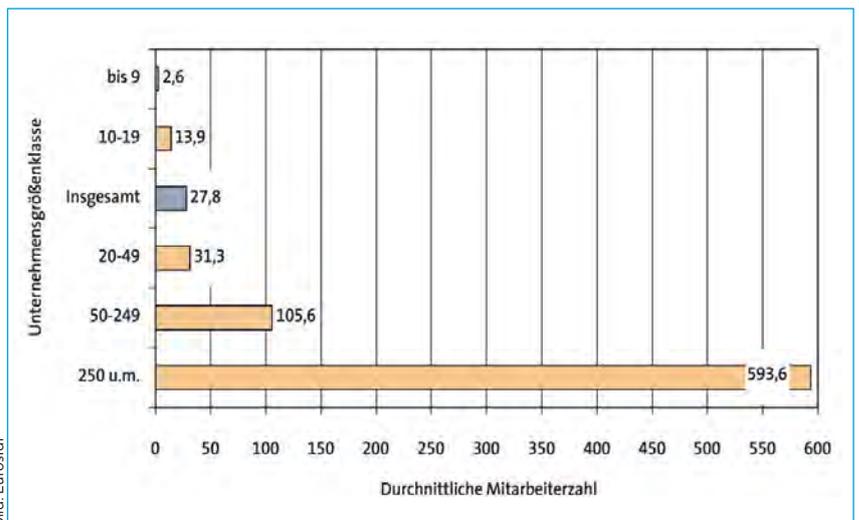
Bild: Eurostat



BESCHÄFTIGTE NACH GRÖSSENKLASSEN

Im Schnitt haben die Kunststoffverarbeiter 27,8 Beschäftigte. Bei Unternehmen unter 10 Beschäftigten, bzw. denen mit Mitarbeiterzahlen zwischen 10 und 19 liegen die durchschnittlichen Größen nahe an der unteren Klassen- grenze: 2,6 bzw. 13,9. Unternehmen mit 20 bis 49 Mitarbeitern und solche mit 50 bis 249 schaffen Unternehmensgrößen jeweils unge- fähr in der Mitte des Klassenintervalls: 31,3 bzw. 105,6. Große Verarbeiter haben im Schnitt fast 600 Mitarbeiter, wobei es nur we- nige Unternehmen geben dürfte, die 1.000 Mitarbeiter und mehr vorweisen können. Der Begriff „Großunternehmen“ relativiert sich so, in manchen anderen Branchen würde man sie als Mittelständler bezeichnen. ■

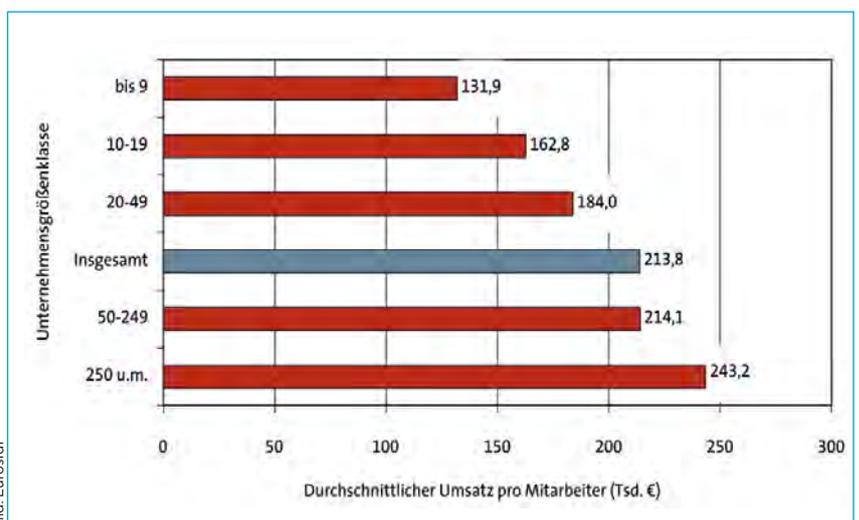
Bild: Eurostat



UMSATZ UND GRÖSSENKLASSE

Im Schnitt erzielen die Unternehmen in der EU-Kunststoffverarbeitung knapp 214.000 Euro Umsatz per Kopf. Unternehmen mit 50 bis 249 Mitarbeitern liegen genau auf diesem Mittelwert. Kleinunternehmen unter zehn Beschäftigte schaffen mehr als 80.000 Euro weniger, und liegen mehr als 110.000 Euro unter den Pro-Kopf-Umsätzen der Großunternehmen. Kleinunternehmen mit 10 bis 19 Beschäftigten erwirtschaften pro Kopf 50.000 Euro weniger als das Durchschnittsunternehmen, bei kleinen Mittelständlern mit 20 bis 49 Mitarbeitern sind es auch schon 30.000 Euro weniger als im Schnitt aller Unternehmen und der Abstand zu den Großunternehmen ist mit rund 60.000 Euro sogar doppelt so groß. ■

Bild: Eurostat



EXPEDITION SPRITZGUSS

– UNTERWEGS MIT NEUGIER,
INNOVATION UND MUT



Das Herstellen von Spritzgussteilen erweckt beim Laien den Eindruck – Maschine schließt, warten, Maschine öffnet, Teil entnehmen und das Ganze von vorne. Doch Spritzgießen ist weit mehr und die Philosophie der Unternehmen unterschiedlich. Neugier und vertrauensvolle Partnerschaften gehören zu der Philosophie eines Kunststoffverarbeiters in Wegberg.

SIMONE FISCHER

Das Unternehmen Formzeug mit Sitz in Wegberg begeht am 1. Oktober 2025 seinen 60. Geburtstag. Als Formen- und Werkzeuggesellschaft für das Herstellen von Präzisionsformen aus Stahl und Aluminium für duroplastische Formteile gegründet, werden heute 27 Spritzgießmaschinen verschiedener Hersteller mit Zuhilfenahme von 35 bis 1.600 t betrieben. Die beiden Werke des Kunststoffverarbeiters verlassen Bauteile – Standard und Sonderlösungen – mit Schussgewichten zwischen 20 und 4.500 g Richtung Automobilindustrie, Medizin- und Chemietechnik sowie Geräte-, Maschinen- und Anlagenbau. Aufgrund der verschiedenen Branchen, die mit Bauteilen oder Baugruppen beliefert werden, hält der Kunststoffverarbeiter rund 400 Polymere am Lager vor – vom Standardwerkstoff bis hin zu Hochleistungs- und Spezialkunststoffen. „Im Jahr nehmen wir rund 100 neue Werkzeuge in Betrieb, die wir nur noch vereinzelt selbst herstellen“, berichtet Markus Kremers, CEO des Unternehmens. „Die Werkzeuge kaufen wir weltweit bei Partnern. In unserem Technikum testen wir diese und führen diese zur Serienreife, inklusive des notwendigen Änderungsmanagements. Die Wartung und Instandhaltung inklusive Reparaturen erfolgen ebenfalls intern, wodurch wir enorm Zeit und Kosten sparen.“ Das Unternehmen greift zwischenzeitlich auf rund 3.500 Werkzeuge zu, darunter auch das Werkzeug mit der Seriennummer 2. Das Werkzeug stammt aus dem Jahr 1967; mit ihm werden nach wie vor Schaltstäbe für die Elektroindustrie hergestellt. „Gute Pflege macht dies möglich“, berichtet Kremers.

MESSEBESUCH MIT OFFENEM AUSGANG

Auf die Fakuma 2023 fuhr der Geschäftsführer aus Wegberg, um sich über neue Spritzgießtechnologie zu informieren, da der Tausch von in die Jahre gekommener Maschinen anstand. Energetisch auf dem neuesten Stand sowie leicht zu bedienen sollten diese sein. Bei seinem Messebesuch lernte Markus Kremers das Unternehmen Plastivation und die Baureihen des Maschinenbauers Tederic Machinery kennen. Angefangen bei der elektrischen Baureihe NEO-E mit Schließkräften im Bereich von 60 bis 1.400 t, die hydrome-



INDUSTRIEKÄLTEANLAGEN



TIEFTEMPERATURTECHNIK

KÄLTETECHNIK FÜR EXTREME EINSATZFÄLLE



STEUERUNGSTECHNIK



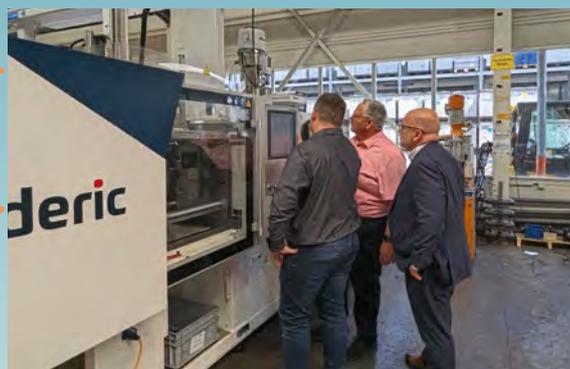
WASSERAUFBEREITUNG

**L&R Kältetechnik
GmbH & Co. KG**
Hachener Straße 90 a-c
59846 Sundern-Hachen
T: +49 2935 9652 0
info@lr-kaelte.de
www.lr-kaelte.de



Die Schleppkette als auch die gut zugänglichen Medienleitungen sorgen für eine einfache Instandhaltung der Maschinen.

Bild: Redaktion



Tim Kremers und Markus Kemers, beide Formzeug (von links) sowie Andreas Bexte von JB Robotics, die ihre Begeisterung für das intuitive Bedienen der Steuerung teilen.

Bild: Redaktion

chanische Baureihe NEO-H mit einem Schließkraftbereich von 550 bis 7.000 t sowie die Baureihe NEO-T, die laut Hersteller energieeffiziente Maschinen für eine kosteneffiziente Kunststoffteileproduktion im Schließkraftbereich von 90 bis 1.080 t umfasst. Zum Portfolio gehört auch noch die Multikomponentenserie NEO-M. „Bei dieser Maschinenserie können wir sehr gut auf die Anforderungen des Kunststoffverarbeiters eingehen und durchaus auch, die Maschine um das Werkzeug herum bauen“, weiß Andreas Bexte, Geschäftsführer vom JB Robotics, seit Juli offizielle Vertretung für Vertrieb und Service von Tederic-Spritzgießmaschinen in DACH und Benelux. Bexte und Kremers kamen auf der Messe ins Gespräch und an dessen Ende stand für den Geschäftsführer aus Wegberg fest, dass er eine elektrische Maschine des Herstellers in seinen Maschinenpark aufnehmen wird.

Kremers war und ist begeistert von der intuitiven Keba-Steuerung der Maschinen, die baureihenübergreifend eingesetzt wird. Ebenso hat ihn die „aufgeräumte“ Unterbringung des Wasserverteilers als auch der Medienleitungen sowie die kurzen Leitungswege überzeugt. „Die Anschlüsse für die Werkzeugtemperierung sitzen gut zugänglich in der Maschine und die Medienleitungen werden außen am Maschinenbett in einem offenen Kanal geführt“, erläutert Tim Kremers, der 24-jährige Produktionsleiter bei Formzeug. Bei der Konfektionierung der Maschine kann beispielsweise die Platzierung der Schnittstellen für die Peripheriegeräten mit JB Robotics abgestimmt werden.

IM EINSATZ BEWÄHRT

Die NEO-E120/e220 ist nun rund 18 Monate in Betrieb und hat zwischenzeitlich mehr als 1,5 Mio. Schuss produziert. Im Einsatz sind 17 Werkzeuge im Wechsel mit unter-

schiedlichen Gefachen und Stückzahlen. Die Maschinenbediener besitzen zwischenzeitlich große Rüsterfahrung und profitieren dabei von der zuvor beschriebenen Maschinenausrüstung. Der geringere Geräuschpegel der Maschine werde von den Mitarbeitern sehr geschätzt, die Maschinenverfügbarkeit sei hoch und die Energieeffizienz ebenso, da die Kühlung des Hydrauliköls entfällt. Berichtet wird auch mit einem Augenzwinkern von Herrn Kremers von einem negativen Punkt: Durch die reduzierte Abwärme der Maschinen werde im Winter plötzlich die Hallenheizung wieder benötigt.

INTUITIVE STEUERUNG SCHAFFT AKZEPTANZ

Doch was den Geschäftsführer am meisten erfreut, ist die gute Akzeptanz der Steuerung und damit der Maschine durch die Maschinenbediener. Die Steuerung sei durch die international bekannten Piktogrammen einfach erlernbar und intuitiv bedienbar, jedoch nicht primitiv. Der Menüaufbau unterscheidet sich von dem der europäischen Maschinen, es kehrt jedoch schnell Routine ein. Standardabläufe sind fest hinterlegt, das freie Programmieren ist ebenfalls möglich. „Ich habe mit den Mitarbeitern diesbezüglich gesprochen. Es gibt immer Mitarbeiter, die neuen Steuerungen gegenüber kritisch sind. Doch in diesem Fall konnten alle Zweifel bei der Schulung



Das Schnellspannsystem von Stäubli ermöglicht schnelle Wechsel, auch solch komplexer 2K-Spritzgießwerkzeuge auf der Mehrkomponenten-Maschine NEO-M.

Bild: Redaktion

ausgeräumt werden, sodass die Maschinen laufen“, sagt Markus Kremers. „Diese Akzeptanz war für mich ausschlaggebend, um über weitere Anlagen nachzudenken.“ Und das hat der Geschäftsführer getan, denn zwischenzeitlich produzieren fünf weitere Maschinen der ‚NEO Series‘ Kunststoffteile. Die letzte war ein Spontankauf auf der Kuteno. Dort wurde eine automatisierte Produktionszelle rund um die vollelektrische Spritzgießmaschine NEO-E120/e220 mit einer Schließkraft von 120 t und einem Schneckendurchmesser von 28 mm erworben. Auch hier erfolgt die Maschinensteuerung über ein Keba-System mit einem 15-Zoll-Bildschirm. Zur Zelle gehören ein Linear-Roboter, Temperierung und Materialzuführung von Shini Germany, eine Werkzeuginnendrucküberwachung von Adroitec sowie ein MES von Prime Solutions. Außerdem stehen in Wegberg eine NEO-E168, eine NEO-H550, eine NEO-T90 sowie eine NEO-M1120.

WARUM ALLE BAUREIHEN EINZUG HIELTEN

Die NEO-H ist eine hydromechanische Zweiplattenmaschine mit kurzem Verfahrensweg und guter Zugänglichkeit beim Werkzeugwechsel. Durch diese Maschine wurde eine 10 Jahre alte vollhydraulische Maschine mit gleicher Aufspannfläche ersetzt und die Stromersparnis liegt laut

Bild: Redaktion



K 2025

Tederic
Halle 15/
Stand D40

„Durch die stirnseitige Platzierung der Durchflussanzeigen, kann ich im Vorbeigehen an der Maschine sehen, ob alles in Ordnung ist“, erläutert Tim Kremers.



Einfach QUALITÄT.

Und kein Schnickschnack!

**MASTERBATCHES
ADDITIVES
COMPOUNDS**

www.grafe.com

Unsere Reklamationsquote lag 2024 bei 0,21 %. Das ist nicht perfekt – aber wir sind damit verdammt nah dran! Überzeugen Sie sich selbst von unserer zertifizierten Qualität nach den Branchenstandards ISO 9001 und IATF 16949.

IAA MOBILITY 2025 | 09.-12. SEPTEMBER | MÜNCHEN |
Treffen Sie uns am Thüringer Gemeinschaftsstand | HALLE A2 - STAND D27
K2025 | 08.-15. OKTOBER | DÜSSELDORF | HALLE 6 - STAND A63

Kunststoffverarbeiter bei gleicher Auslastung bei 2.500 € monatlich.

Mit rund 15 m Länge, 4 m Breite und einer Gesamthöhe von rund 6 m ist die NEO-M der Gigant im Maschinenpark von Formzeug. Laut Tim Kremers ist diese ideal für das Herstellen von 2K-Bauteilen wie Leisten, Spoilerlippen oder C-Säulenverkleidungen aus PMMA. Er erläutert: „Die Wendeplattenmaschine besitzt ein Schnellspannsystem von Stäubli. Dadurch wird die Rüstzeit, die bei diesen großen Werkzeugen gut und gern eine Schicht betragen kann, auf 20 Minuten reduziert.“ Die Maschine besitzt eine Zuhaltung von 1.120 t und die Schussgewichte können bis zu 471 und 791 g betragen. Andreas Bexte bescheinigt Markus Kremers unternehmerischen Mut, da er in kurzer Zeit alle Tederic Maschinen der Baureihe ‚NEO Series‘ in den Maschinenpark aufgenommen hat.

NACHWUCHSMANGEL? UNBEKANNT!

Beim Gang durch die Fertigung fallen zwei Dinge auf: Es sind keine Beistellmühlen zu sehen und die Belegschaft ist jung. Dass der Altersschnitt der 138-köpfigen Belegschaft unter 40 Jahren liegt, darauf ist der Geschäftsführer sehr stolz. „Wir bieten jungen Leuten Entwicklungspotential und übertragen Ihnen Verantwortung. Ja, es werden Fehler gemacht, aber aus diesen lernt man bekanntlich am besten.“ Die beiden derzeitigen Fertigungsleiter sind 24 und 27 Jahre alt und er selbst habe mit 23 Jahren die Leitung des Werkzeugbaus übertragen bekommen. „Das motiviert und lässt wachsen.“ Zum Ausbildungsjahr 2025/26 beginnen bei Formzeug sechs junge Menschen ihre Ausbildung – vier davon als Kunststoff- und Kautschuktechnologe. Dass dem so ist, kann sich Produktionsleiter Tim Kremers auf die Fahne schreiben. „Ich liebe Technik“, sagt der gelernte Industriemeister für Kunststoff und Kautschuk. Und diese Begeisterung teilt Tim Kremers bei

**„Wir bieten jungen Leuten
Entwicklungspotential und über-
tragen Ihnen Verantwortung.
Ja, es werden Fehler gemacht,
aber aus diesen lernt man
bekanntlich am besten.“**

Markus Kremers

Ausbildungsmessen oder auch der Vorstellung des Berufsbildes in Schulen. Das Unternehmen bietet für interessierte Jugendliche Praktika an, sodass beim einen oder anderen spätestens hier der Funke überspringen kann.

UND WO IST DER ABFALL?

Aufgrund der Vielzahl der verarbeiteten Kunststoffe und der häufigen Umrüstungen beim Fertigen von Kleinserien, wären auch die Mühlen zu reinigen. Deshalb hat sich der Kunststoffverarbeiter für eine andere Lösung entschieden. Angüsse, Fehlteile und Anfahrkuchen werden sortenrein an der Maschine gesammelt. Damit keine Fehlwürfe vorkommen, sind an der Maschine Farbkarten vorhanden, auf denen die Werkstofftype vermerkt ist. Wird das Material umgestellt, so werden auch der Sammelbehälter und die Karte gewechselt. Die sortenreinen Wertstoffe, werden dem Recycling zugeführt. Mit diesem System erzielt der Kunststoffverarbeiter eine Recyclingquote von rund 90 %, der Rest wird als Mischmüll thermisch entsorgt.

INVESTIEREN UM KOSTEN ZU SPAREN

2024 wurde das Unternehmen nach DIN ISO 14001 zertifiziert. „Die Kosten für die Zertifizierung lagen im fünfstelligen Bereich. Jedoch amortisiert sich diese Investition innerhalb von zwei Jahren“, berichtet der Geschäftsführer. „Dies wird durch die Umsetzung diverser Maßnahmen zur Energieeinsparung möglich. Hierzu tragen unter anderem auch die neuen Maschinen von Tederic bei.“ Zur Reduktion des Stromverbrauchs tragen



Die Wendeplattenmaschine NEO-M hat die stolzen Abmessungen 15 m Länge, 4 m Breite und mit Roboter 6 m in der Höhe.

unter anderem auch die Investition in neue Peripheriegeräte, der Einsatz von LED-Röhren in der Fertigung sowie das Einhalten von Einschalt Szenarien beim Anfahren der Maschinen bei. Kremers fühlt sich in seinen Entscheidungen bestätigt, denn in Summe haben diese Investitionen den jährlichen Stromverbrauch von 5,5 Mio. kWh auf 3,8 Mio. kWh reduziert.

Für Markus Kremers sind Investitionen in Automatisierungslösungen ein Mittel um die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens zu erhöhen. Der gelernte Werkzeugbauer weiß aus seiner Zeit an den Metallbearbeitungsmaschinen, dass moderne Systeme die Mitarbeiter entlasten und nicht ersetzen. So wird aktuell im Bereich der Montage eine Automatisierung implementiert, die den Primerauftrag sowie das Aufbringen des doppelseitigen Klebebandes übernimmt.

FÜR DIE ZUKUNFT GERÜSTET

Die durch die umgesetzten Maßnahmen erreichten Ziele als auch aufgrund der jungen Belegschaft und den guten Partnerschaft zu Kunden sowie Lieferanten blickt das Unternehmen zuversichtlich in die Zukunft auf die nächsten Jahrzehnte. ■



Bild: Redaktion

Vor dem Zusammenbau werden Primer und doppelseitiges Klebeband von einem Cobot appliziert, um die Mitarbeiter zu entlasten.



Bild: Redaktion

Ein Teil des aktiven Werkzeugpools von rund 3.500 Werkzeugen, unter denen sich auch eines aus dem Jahr 1967 befindet.



EXPAND YOUR CAPABILITIES



Seit 1974 - Ihr kompetenter Partner
in der Kunststoffverarbeitung Mischen,
Dosieren, Fördern und Trocknen
Made in Germany

www.koch-technik.com



FLIEGENDES SPRITZGIEßEN IN DER MONTAGETECHNIK

Fügeprozesse können sich mitunter aufgrund von Zugänglichkeit als auch der Fügepartner komplex gestalten. Umspritzen könnte helfen, lässt sich mit den Standardmaschinen jedoch nicht realisieren. Mit einer mobilen jedoch schon. Erfahren Sie wie dies möglich ist.

MICHAEL STEGELMANN, MAX WACKERNAGEL, ANYBRID

Seit ihrer Gründung 2020 lässt das Unternehmen Anybrid mit Sitz in Dresden das Spritzgießen quasi fliegen. Denn durch smarten Leichtbau hat das Team die Spritzgießmaschine auf ein Gesamtgewicht von lediglich 150 kg gebracht worden, weshalb sie mit Hilfe von klassischer Industrierobotik abheben kann. So wird sie von Schuss zu Schuss dort hinbewegt, wo der Prozess stattfinden soll oder zusätzliche Elemente aufgebracht werden sollen. Ziel ist es – inspiriert von klassischen Fügeanlagen – das Spritzgießen als Add-On in Prozessketten und Montagelinien einzusetzen.

In der Montagelinie kann das Spritzgießen dadurch vollkommen neuartig verwendet werden und bietet eine Alternative zu Schweißen, Kleben oder der mechanischen Fügechnik. So können in komplexen Baugruppen etwa

verschiedene Profile an multiplen Positionen sequentiell spritzgießtechnisch gefügt werden.

DAS MOBILE SPRITZGIEßEN

Grundlage der Technologie ist ein systematischer Leichtbau bezogen auf die Verwendung von Hochleistungswerkstoffen und der konstruktiven Umsetzung. Das Herzstück der Anlage ist der Leichtbau C-Bügel. Dieser besteht unter anderem aus einer hochbelastbaren carbonfaserverstärkten Komponente, welche die kompletten Lasten im Spritzgießprozess wie ein Schließkraft von bis zu 100 kN aufnehmen kann. Die Robotik hat wiederum nur die Aufgabe das Gewicht der Anlage zu tragen und sie zu bewegen. Für die Plastifizierung wird ein Babyplast

K 2025

Anybrid
Halle 7/
Ebene 0/C 07

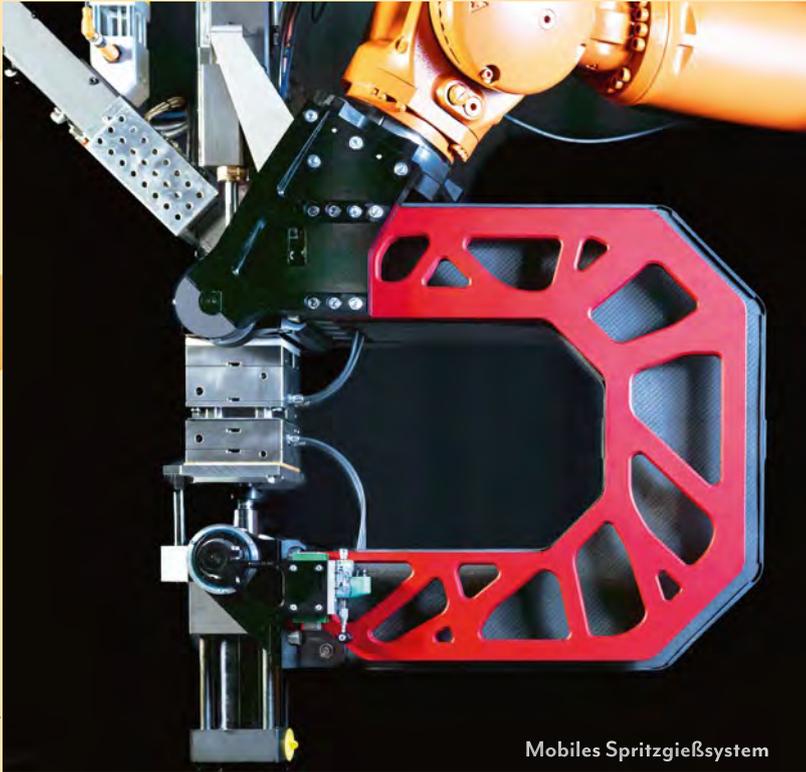


Bild: Anybrid

Mobiles Spritzgießsystem

Zusatzspritzaggregat, welches anstelle einer klassischen Schnecke auf ein Kolbensystem setzt, verwendet. Verarbeitet werden können alle gängigen thermoplastischen Kunststoffe über hochgefüllte Thermoplaste bis hin zu Hochleistungskunststoffen wie Polyetheretherketone (PEEK) bei einem maximalen Schussvolumen von 36 cm^3 . Für die Formwerkzeuge kann auf alle im klassischen Spritzgießen üblichen Werkzeugbestandteile zurückgegriffen werden. So können Heißkanaldüsen oder Stammformsysteme verwendet, je nach Anwendungsszenario auch Schieber für das Ausformen von Hinterschnitten in den Werkzeugen eingebaut werden.

Die Einsatzfelder dieser mobilen Spritzgießtechnik liegen insbesondere im Bereich der Funktionalisierung von großen schwer zu handhabbaren Komponenten oder von Profilen in Prozessen wie der Extrusion und Pultrusion. Darüber hinaus gibt es vermehrt Anwendungen im Bereich der Montage von Bauteilen und Profilen.

SPRITZGIEßEN IN DER MONTAGE

Die mobile Spritzgießtechnik ist insbesondere aufgrund des prägnanten C-Bügels verwandt zu dem Funktionsprinzip klassischer Fügezangen. Auch hier werden die Fügepartner zueinander positioniert und dann entsprechend gefügt. Die Besonderheit bei der Spritzgießmontage ist die zusätzliche Aufgabe des Formwerkzeugs die

It all starts at



8-15 OCTOBER 2025

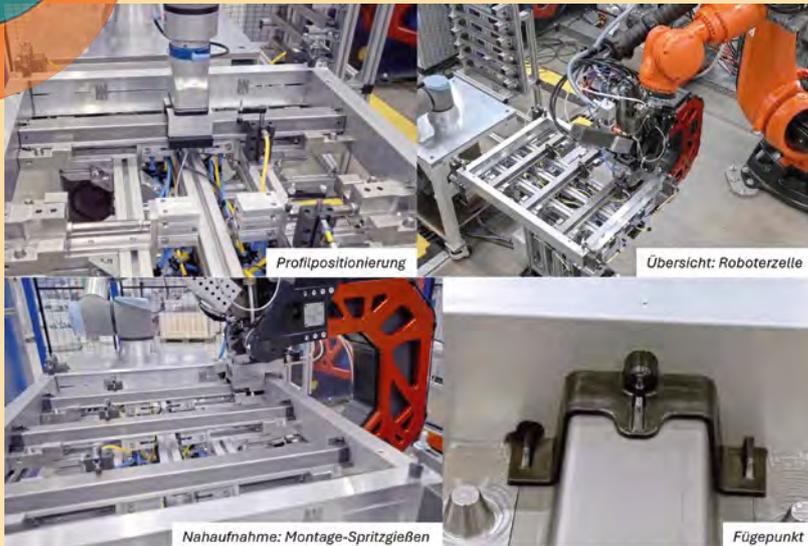
The World's No. 1 Trade Fair for Plastics and Rubber

Düsseldorf, Germany

k-online.de/besuch

TM
Messe
Düsseldorf

Positionierung der Fügepartner ebenso zu übernehmen, wie die spätere Füllung der Bauteilkavität. Dies ist nur möglich, wenn die Werkzeuge entkoppelt von der Spritzgießmaschine funktionieren können. Das, was bei der klassischen Spritzgießtechnik sonst undenkbar gewesen ist, macht man sich hier also zu nutze. Die Trennung des Formwerkzeugs von der Spritzgießmaschine.



Spritzgießmontage von Stahl- und Aluminiumprofilen an sechs Positionen zu einem Batterierahmen

Das erste Mal wurde dieses Prinzip in einer Demonstrator Anwendung zur Montage eines Tragrahmens an der TU Dresden vorgestellt. Hierbei sind Quer- und Längsprofile aus Stahl und Aluminium in die mehrfach vorkommenden unteren Werkzeughälften eingelegt worden, bevor die mobile Spritzgießmaschine, an der die obere Werkzeughälfte befestigt war, an allen Positionen die Profile spritzgießtechnisch gefügt hat. Mit diesem Ansatz konnten auch hinterschnittige Geometrien und eine form-schlüssige Verbindung erzeugt werden, ohne auf aufwendige Schiebersysteme angewiesen zu sein. Zudem konnten die Fügepartner – Stahl und Aluminium – so gefügt werden, dass es keine direkte Berührung gibt und somit Kontaktkorrosion vermieden werden kann.

VÖLLIG LOSGELÖST

Der nächste Entwicklungsschritt war es nun alle formgebenden Teile der Werkzeuge von der Maschine zu entkoppeln. An der Maschine wird dann etwa lediglich eine Stammform mit Heißkanal gerüstet sein, welche die stationären Werkzeuge dann umfassen kann. Die Werkzeuge sind wiederum auf einem Montagegestell befestigt und werden mittels einfacher Kinematik geöffnet beziehungsweise verschlossen. Es ist sogar denkbar, dass die Werkzeuge mehrteilig ausgeführt sind, um komplexere Knotenstrukturen etwa dort zu fügen, wo drei oder auch mehr Profile verbunden werden müssen.

Dies war auch Gegenstand in einem Entwicklungsprojekt mit KTM F&E und NXT Technologies (vormals KTM Technologies). Darin wurde das Fügen von mehreren standardi-

sierten Aluminiumprofilen zur Herstellung eines Heckrahmens untersucht. Besonders herausfordernd sind einerseits das Verbinden von drei Profilen in einem Knoten als auch die Aufgabe an vier verschiedenen Knoten spritzgießtechnisch zu fügen. Gleichzeitig müssen die Anforderungen an entsprechende Taktzeiten und Verbindungsfestigkeiten erfüllt werden. Anybrid konnte durch das Umsetzen eines mehrteiligen Werkzeuges sowie den Aufbau der Fertigung in einer Roboterzelle die Machbarkeit erfolgreich nachweisen.

Im Serienprozess kann dies mit nur einem robotergeführten Spritzgießsystem umgesetzt werden, indem alle vorhandenen vier Knoten mit individuellen Entformungsrichtungen sequentiell gefügt werden. Dazu wird ein Gestell mit den Werkzeugen benötigt, welches die Einspannung der Profile übernimmt. Das „fliegende“ Spritzgießsystem dockt die Stammform inklusive Heißkanal an das Formwerkzeug an, spritzt ein und bewegt sich nach abgeschlossener Nachdruckphase zum nächsten Werkzeug. Hieraus ergibt sich auch der wesentliche Vorteil dieser Verfahrensvariante. Der klassische Spritzgießzyklus wird für alle Fügepositionen parallelisiert. Während das eine Formteil abkühlt, wird das nächste schon gespritzt. So ergeben sich zum Beispiel bei vier Fügepositionen eine Zykluszeitersparnis von etwa 45 % gegenüber klassischer sequenziellen Spritzgießzyklen. Auch die erzeugte Verbindung des Knotens konnte im Anschluss bei KTM selbst erfolgreich qualifiziert werden.

Bild: TU Dresden, ILK und Anybrid

Anordnung von vier stationären Werkzeugen (links); im Spritzgießen montierter Heckrahmen (rechts).



Bild: Anybrid

MONTAGE VON COMPOSITE PROFILEN FÜR DEN BAUSEKTOR

In einer weiteren praxisorientierten Anwendung, die gemeinsam mit Rehau Industries umgesetzt wurde, konnte die Montage von Composite-Profilen realisiert werden. Grundlage dieses Ansatzes ist ein kombinierter Fertigungsprozess, der die Vorteile von Thermoplast-Pultrusion und Extrusion miteinander vereint: Während in der Pultrusion ein hochgefüllter, glasfaserverstärkter Thermoplast zum Einsatz kommt, wird im Anschluss eine materialkompatible, eingefärbte Oberflächenschicht durch Extrusion aufgebracht. Das Ergebnis ist ein technisch anspruchsvolles Profil mit funktionalen und ästhetischen Eigenschaften.

Nach dem Zuschnitt der Profile auf Gehrung erfolgt der eigentliche Fügenschritt mithilfe der Spritzgießtechnik aus Dresden. Dabei werden Winkelstücke aus zuvor anfallendem Verschnittmaterial gefertigt und in die Hohlkammern der Profile eingeschoben. Diese Einleger übernehmen eine Doppelfunktion: Sie sorgen einerseits für die präzise Positionierung der Rahmenelemente zueinander, andererseits dienen sie als definierte Fließkanäle für das einzubringende Schmelzmaterial. Über gezielt platzierte Injektionsbohrungen wird das Polymer anschließend im Bereich der Eckverbindungen in die Profilstruktur eingespritzt und verbindet die Rahmenteile dauerhaft und belastbar.

Diese Technologie ermöglicht mehrere Ecken eines Rahmens gleichzeitig zu fügen. Durch die synchrone Arbeitsweise mehrerer Spritzgießsysteme lassen sich selbst komplexe Rahmengemetrien mit hohen Stückzahlen in sehr kurzen Taktzeiten realisieren. Die Positionierung der Maschinen bleibt dabei flexibel, sodass auch unterschiedlichste Rahmenformate ohne aufwendige Umrüstungen gefertigt werden können.

Die resultierenden Rau-Infinio-Rahmen besitzen hohe Steifigkeit, Festigkeit und geringe thermische Ausdehnung – ideale Voraussetzungen für großformatige Fenster- und Türsysteme. Ein Demonstrator im Format 1,5 x 3 m mit knapp 200 kg Glasgewicht belegt die Leistungsfähigkeit des Systems; größere Formate sind problemlos realisierbar.

Neben den mechanischen Eigenschaften erfüllt der Prozess auch steigende Anforderungen an Zirkularität: Die Rahmen sind vollständig recyclingfähig und enthalten bereits Rezyklat. Für dieses zukunftsgerichtete Konzept wurde das Projekt 2024 mit dem ersten Platz des AVK-Innovationspreises ausgezeichnet.

SCHNELLIGKEIT DURCH PARALLELITÄT

Diese Anwendungsbeispiele zeigen das Potential des Einsatzes der mobilen Spritzgießtechnik in der Füge- und Montagetechnik eindrucksvoll. Die Stärken liegen in der flexiblen Fügbarkeit verschiedener Materialien bei gleichzeitig gewohnt hoher Produktivität wie vom Spritzgießen. Die Möglichkeit der Kombination von stationären Werkzeugen mit der mobilen Spritzgießtechnik können zu einer taktzeitoptimierten Fertigung und einer völlig neuartigen Parallelisierung der Spritzgießzyklen führen. ■

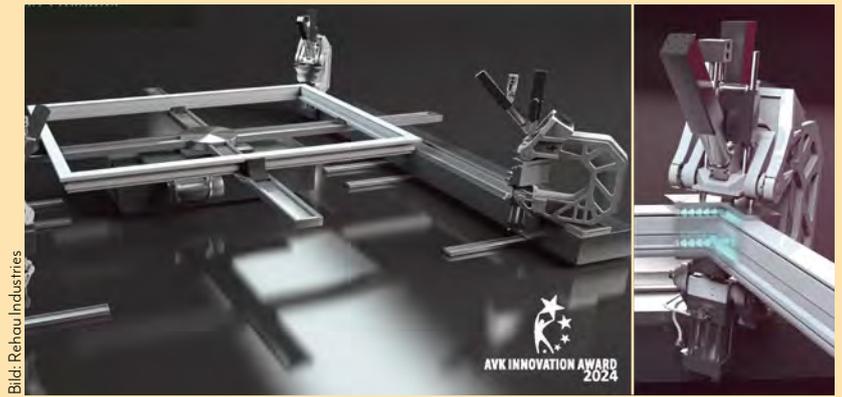


Bild: Rehau Industries
Montagezelle von Composite Profilen (links); Spritzgießmontage (rechts).



Discover → what's next.

K 2025
 8-15 OCTOBER



Diesen Oktober präsentieren wir neue Technologien, starke Marken und spürbare Innovationen. Entwickelt, um das Mögliche neu zu definieren. Geschaffen für Diejenigen, welche die Zukunft gestalten wollen.

Be-connected mit der Zukunft des Spritzgießens auf der K 2025.

engelglobal.com/K2025

NACHHALTIG UND EFFIZIENT DANK LASERSCHWEISSEN

Der Delphin Wassersauger T8 kombiniert gründliche Reinigung mit aktiver Luftverbesserung – ermöglicht durch präzises Laser-Kunststoffschweißen von Evosys für langlebige, dichte Wassertanks.

Der Delphin Wassersauger T8 von Proair geht weit über herkömmliche Reinigungsmethoden hinaus: Er reinigt Böden, Teppiche und Polster gründlich und verbessert dank seines patentierten Wasserfilters aktiv die Raumluftqualität. Schmutz, Staub und Schadstoffe werden effizient im Wassertank gebunden. Durch das präzise und zuverlässige Laser Kunststoff Schweißen von Evosys, wird die hohe Qualität und Langlebigkeit des Wassertanks dank dichter und ästhetischer Verbindung der Bauteile vom Hersteller garantiert.

Der Wassertank des Saugers besteht aus zwei zunächst separaten Kunststoffbauteilen, die mittels dem Laser-Kunststoffschweißen dauerhaft, dicht und ästhetisch verbunden werden. Dieses Verfahren garantiert nicht nur eine herausragende Dichtigkeit – essenziell für die Funktionalität während des gesamten Reinigungsprozesses – sondern sorgt auch für eine hohe Langlebigkeit und ein makelloses Erscheinungsbild.

Die Herausforderung bei der Herstellung des Wassersauger stellt die Verbindung der beiden Wassertankteile dar. Im Inneren des Wassertanks sorgt der innovative Wasserverwirbler L-Lamella mit etwa 20.000 U/min für eine große Wasseroberfläche, die selbst feinste Partikel und Schadstoffe im Wasser bindet. Dies sorgt für erhöhten Wasserdruck auf die Verbindung der beiden Kunststoffbauteile während des gesamten Reinigungsprozesses. Eine zuverlässige Dichtigkeit des Tanks muss dabei stets gewährleistet sein. Neben hohen Dichtigkeitsanforderungen sind vor allem die

Haltbarkeit und die Ästhetik dieser Baugruppe entscheidend.

DAS BEWÄHRTE FÜGEVERFAHREN ÜBERZEUGTE

Anfangs wurde auch das herkömmliche Klebverfahren in Betracht gezogen. Im direkten Vergleich überzeugte jedoch das Laser-Kunststoffschweißen deutlich. Ausschlaggebend waren vor allem die hohe Prozesssicherheit und die Möglichkeit zur Online-Überwachung,

durch die jeder Schweißvorgang präzise kontrolliert und eine gleichbleibend hohe Qualität gewährleistet wird. Hinzu kommt der geringe Platzbedarf der Anlage sowie die kurzen Taktzeiten, die eine effiziente Fertigung ermöglichen, ohne Kompromisse bei der Produktqualität einzugehen. Auch die minimale Wärmeeinflusszone spricht für das Verfahren: Sie erlaubt enge Toleranzen und verhindert Verzug oder Materialschäden. Ein weiterer Vorteil liegt in den niedrigen Werkzeugkosten, da die Laser-Schweißanlage einfach zu integrieren und zu warten ist, wodurch Investitions- und Folgekosten deutlich sinken. Zudem werden keine Verbrauchsmaterialien benötigt – ein Pluspunkt in puncto Nachhaltigkeit und Kosteneffizienz.

Das Laser-Kunststoffschweißen wird heute überwiegend im Durchstrahlverfahren eingesetzt. Bei dieser Verfahrensvariante werden zwei Kunststoffe mit unterschiedlichen Absorptionseigenschaften, die durch verschiedene Füllstoffarten bzw. -konzentrationen bedingt sind, im Überlappstoß verschweißt. Die zu fügenden Kunststoffteile liegen übereinander und die Laserstrahlung wird durch den für die Laser-Wellenlänge transparenten Kunststoff hindurch auf das absorbierende Formteil fokussiert, wodurch es oberflächlich aufschmilzt. Über Wärmeleitung wird auch der transmissive Partner plastifiziert, so dass es zu einer dichten und dauerfesten Schweißverbindung kommt.

Die Art der Energieeinbringung ist beim Laser-Kunststoffschweißen ein wichtiges Merkmal zur Einteilung der Verfahren. Dabei wird zwischen Kontur-, Simultan- und Quasisimultanschweißen unterschieden. Da jedes der Verfahren spezifische Vorteile bzw. Eigenschaften aufweist, muss für jeden Anwendungsfall entschieden werden, welche Art der Energieeinbringung eingesetzt werden soll. Für den Delphin Wassertank wird das radiale Konturschweißen eingesetzt. Bei dieser Variante wird der Laserstrahl mit moderater Geschwindigkeit entlang der Schweißkontur geführt oder das Bauteil entsprechend vor dem Laserstrahl bewegt. So entsteht eine homogene, dauerhafte Verbindung, die höchsten optischen und funktionalen Ansprüchen gerecht wird.

IDEALE ABSTIMMUNG VON MATERIAL UND TECHNIK

Bei der Materialauswahl fiel die Entscheidung auf ein hochtransparentes Polycarbonat für die durchsichtige Haube und ein weiß eingefärbtes PC/ABS für das Unterteil. Um sowohl den optischen Ansprüchen des Herstellers als auch den Anforderungen des Schweißprozesses gerecht zu werden, ist das weiße Unterteil mit einem Laserabsorber versehen.

Die Herausforderung bei der Herstellung des Wassersauger stellt die Verbindung der beiden Wassertankteile dar, die dank der Technologie von Evosys gemeistert wird.



Bild: Proair Gerätebau

Für die Fertigung der Baugruppe wurde in Zusammenarbeit mit dem Kunden ein geeignetes Anlagenkonzept erarbeitet. Der Schweißprozess erfolgt in einem durchdachten Ablauf mithilfe des Schweißsystems Evo 1600 von Evosys Laser. Dieses System eignet sich aufgrund des intuitiven Bedienkonzepts, der leichten Prozessumstellung und der integrierten Prozessüberwachung in diesem Fall besonders gut. Die standardisierte Laser-Schweißanlage greift im Inneren auf Out-of-the-box Module aus dem Sortiment des Schweißanlagenherstellers zurück. Sämtliche Komponenten, wie Laser und Steuerung, sind im Anlagengehäuse integriert und führen zur kompakten Bauweise. Aufgrund der Fertigungslogistik wird die Anlage manuell bestückt.

Zentrales Modul des Systems ist der Laser mit nachfolgender Strahlformung und -führung. Der Strahl wird mit einem speziellen Optikaufbau modifiziert und anschließend in die Bearbeitungsebene fokussiert. Die Baugruppe wird um die eigene Achse rotiert, während der fixierte Laser Energie in die Bauteilgruppe einbringt und so die Schweißnaht erzeugt.

Die Qualitätssicherung spielt für das Gesamtprodukt eine entscheidende Rolle. Ein integriertes Pyrometer überwacht kontinuierlich die Schweißtemperatur, sodass eine gleichbleibende Qualität sichergestellt werden kann. Sobald der Prozess abgeschlossen ist, öffnet sich die Schottvorrichtung zur Bauteilentnahme und signalisiert



Bild: Evosys Laser

Der Wassertank des Saugers besteht aus zwei zunächst separaten Kunststoffbauteilen, die mittels dem Laser-Kunststoffschweißen dauerhaft, dicht und ästhetisch verbunden werden.

K 2025

**Evosys
Halle 11/
Stand G65**

dem Anlagenbediener das Ergebnis der Qualitätsüberwachung. Nach einer abschließenden Sichtkontrolle kann der Wassertank dann für die Weiterverarbeitung eingesetzt werden.(sl)

K 2025

Hall 9 · Booth B34
Duesseldorf/Germany
Oct. 8-15, 2025

Unlocking Possibilities: Moving Boundaries in Plastics



At K 2025, Herbold Meckesheim and Coperion will showcase smart, integrated recycling and compounding technologies, including the new T150-300 Dryer, the latest SMS Granulator, and a Hydrocyclone Separation Stage in the Recycling Pavilion FG/CE07.

K2025 · Duesseldorf, Germany | Hall 14 · Booth B19 | Hall 9 · Booth B34 | "The Power Of Plastics Forum" · Open Area · FG/CE07



ZWEI RINGE

GEGEN DEN VERSCHLEISS

Rückstromsperre
im zusammenge-
bauten Zustand.



Rückstromsperre be-
stehend aus Spitze, vorderer und hinterer Sperringhälfte
und Druckring.

Eine neu entwickelte Rückstromsperre minimiert den Verschleiß an der empfindlichen Schneckenspitze. Anstelle der gängigen Hartmetall-Panzerung setzt Inmex auf eine veränderte geometrische Ausführung, die zu einer Verlängerung der Lebensdauer führt und sich ebenfalls positiv auf das Schließverhalten und die Standzeit der Schnecke auswirkt.

AXEL IFLAND

Die Rückstromsperre (RSP) ist wohl das wartungsintensivste Bauteil an Spritzguss-Plastifiziereinheiten. Die üblichen dreiteilige Modelle bestehen aus einer Schneckenspitze sowie dem Sperr- und dem Druckring. Beim Aufdosieren drückt das vorströmende Material den Sperring nach vorne gegen die rotierenden Flügel der Schneckenspitze. Hierbei wirken zwischen diesen beiden Komponenten erhebliche Reibungskräfte, sodass der Sperring einläuft und die Flügel abgerieben werden. In der Folge nimmt die Funktionalität der RSP sukzessive ab. Um dieser Problematik entgegenzuwirken, ist es gängige Praxis, die Flügel und teils auch den Sperring mit Hartmetalleinsätzen aufzupanzern. In einigen Fällen werden zusätzlich kleinere geometrische Maßnahmen wie Schmiernuten umgesetzt. Oftmals äußert sich der fortschreitende Verschleiß in Prozess- oder auch Massepolsterschwankungen, die ein Überprüfen der RSP erfordern. Dies bedingt Stillstandzeiten und ist mit erheblichem

Montageaufwand verbunden. Die Rückstromsperre möglichst verschleißbeständig auszuführen ist daher eine ökonomische Notwendigkeit.

SO WIRD DER VERSCHLEISS MINIMIERT

Die zum Patent angemeldete Inmex-Rückstromsperre verfolgt das Ziel, den Verschleiß zwischen den Flügeln der Spitze und dem Sperring vollständig zu eliminieren und an eine andere, weniger kritische Stelle zu verlagern. Zu diesem Zweck kommt ein zweigeteilter Sperring zum Einsatz, dessen beide Teile auf dem Schaft der Spitze innengeführt sind. Die vordere, dem Schneckenraum zugewandte Ringhälfte greift dabei nach dem Klauenprinzip zwischen die Flügel der Spitze und wird dadurch beim Dosieren aktiv mitgedreht. Damit durch diese Rotation kein Verschleiß am Zylinderrohr entsteht, ist der Außendurchmesser des vorderen Rings geringer als der

Nenndurchmesser der Schnecke. Ein unkontrolliertes Schwimmen des Rings wird dabei durch die Innenführung verhindert. Die zweite, hintere Ringhälfte entspricht außen dem Schneckendurchmesser und stellt das abdichtende Element beim Einspritzvorgang dar. Beim Dosieren dreht nun der vordere Ring mit, während der hintere Ring keine aktive Drehbewegung ausführt. Dadurch verlagert sich die Verschleißfläche auf die ringförmige Fläche zwischen den beiden Sperrringen. Diese ist gegenüber der Anlagefläche zwischen Flügeln und Sperrring der Standardausführung um ein Vielfaches größer (im Mittel um den Faktor 4), sodass die Kraft, mit welcher der Sperrring nach vorne gedrückt wird, wesentlich besser aufgenommen werden kann.



WAS DIE INNENFÜHRUNG NOCH BEWIRKT

Durch die Innenführung der Ringhälften sind die Sperrringe für den Einspritzvorgang bereits vorzentriert, sodass sie sehr präzise auf den Druckring fahren. Außerdem ist die Schnecke durch die innengeführte RSP im Zylinder gelagert. Dadurch wird einem Durchbiegen der Schnecke, beispielsweise bei hoher Belastung durch unaufgeschmolzenes Material in der Kompressionszone, entgegengewirkt. Die Stege der Schnecke können somit nicht mehr in Kontakt mit der Zylinderwandung kommen, was auch ihrer Standzeit zuträglich ist.

Bilder: Inmex/KI-generiert

Infolge der konstruktiven Anpassungen wird aktuell von einer Vervierfachung der Lebensdauer der Inmex-RSP gegenüber dem Standard ausgegangen. Dieser Wert bezieht sich auf abrasiven Verschleiß, ohne Berücksichtigung eventuell vorhandener Korrosion. Die ersten Prototypen der Rückstromsperre sind bereits seit Ende 2024 in Betrieb, genauere Aussagen zur Standzeit der Bauteile lassen sich allerdings erst im Laufe der fortschreitenden Nutzung treffen. Jedoch geben erste Ergebnisse Anlass zu Optimismus. So werden beispielsweise bei Karl Rejlek, Wien, Österreich, aggressive Materialien auf einer Spritzgießmaschine mit 25 mm Schneckendurchmesser verarbeitet. Dies hat bisher mit standardmäßigen, bereits hochverschleißfest ausgeführten Rückstromsperrern innerhalb kürzester Zeit zu einer vollständigen Ermüdung des Bauteils geführt. Deshalb wurde die Rückstromsperre in regelmäßigen Abständen von 4 bis 8 Wochen ausgetauscht. Die Inmex-RSP ist inzwischen seit April 2025 eingebaut und funktioniert seither ohne Auffälligkeiten. „Da es bei den von uns verarbeiteten Hochleistungskunststoffen regelmäßige Verschleißerscheinungen an bestimmten Maschinen gibt, sahen wir die neue Rückstromsperre als Chance, den Wartungsaufwand zu reduzieren“, erklärt Johannes Burtscher, Betriebsleiter Kunststofftechnik bei Karl Rejlek. „Die übliche Lebensdauer wurde bereits deutlich überschritten, was uns bisher positiv überrascht.“ ■

K 2025

**Inmex
Halle 6 /
Stand D76**

The fabulous four *Electric*



08.-15.
Oktober 2025
Stand 13 A 43



BOY 35 *Electric*



BOY 50 *Electric*



**BOY
*Electric***

BOY 80 *Electric*



BOY 100 *Electric*



BESSERE MEDIZINISCHE VERSORGUNG DANK NULLFEHLER-FERTIGUNG

Null-Fehler-Produktion ist das Ziel moderner Medizintechnik. Mit intelligenter Messtechnik und Prozessüberwachung zeigt die Kistler Gruppe, wie sich Präzision, Qualität und Effizienz bei Spritzgießprozessen nachhaltig sichern lassen.

CURTIS KRICK

Die Qualität der medizinischen Versorgung beginnt mit einer effizienten Produktion, denn Insulin-Pens und andere medizinische Produkte sind nur so gut wie ihre entsprechenden Kanülen, Pipettenspitzen oder Spritzen. Die Null-Fehler-Produktion, zum Beispiel beim Spritzgießen von Medizinprodukten, ist der Schlüssel zu diesem Ziel: Sie sorgt für hohe Präzision und hilft den Herstellern, den Ausschuss zu reduzieren und die Qualität ihrer Medizinprodukte zu optimieren. Eine Null-Fehler-Produktion zu erreichen, ist jedoch keine leichte Aufgabe. Aber laut der Kistler Gruppe hat man dafür die Lösung: Es braucht Messtechnik und eine automatische Kontrolle mit intelligenten Prozessüberwachungssystemen, die die Transparenz für eine 100-Prozent-Qualitätssicherung liefern.

K 2025

Kistler
Halle 10 /
Stand F51

Das Portfolio des Unternehmens bietet ein breites Spektrum an Messtechnik sowie Prozessüberwachungs- und -steuerungssysteme, die direkt in die Spritzgießmaschine integriert werden. Diese Systeme messen und analysieren wichtige Parameter in verschiedenen Phasen des Spritzgießprozesses, wobei der Werkzeuginnendruck der aussagekräftigste Prozesskennwert zur Bestimmung der Produktqualität ist.

MESSUNG DIREKT IM WERKZEUG

Um eine Null-Fehler-Produktion beim Spritzgießen von Medizinprodukten zu erreichen, ist es notwendig, den Produktionsprozess zu optimieren. Um gezielte Einstel-



Die Qualität des Spritzgießens medizintechnischer Produkte sowie deren Montage kann mit Prozessüberwachungs- und -steuerungssystemen laut Kistler erheblich verbessert werden.

Bild: Kistler Gruppe



Bild: Kistler-Gruppe

Messtechnik wie der Schmelzdrucksensor 4004A ermöglicht die Optimierung des Spritzgießprozesses auf Basis präziser Echtzeitdaten.

lungen und Maßnahmen zu gewährleisten, überwachen die Hersteller den Spritzgießprozess so nah wie möglich am Bauteil. Dies gelingt am besten durch die Messung des Werkzeuginnendrucks direkt im Werkzeug. Der piezoresistive Schmelzdrucksensor 4004A wird beispielsweise direkt in Düsen, Heißkanälen oder Verteilern von Spritzgießmaschinen betrieben und misst dort in direktem Kontakt mit der Kunststoffschmelze sowohl den Druck als auch die Temperatur von bis zu 350 °C. Aufgrund seiner kompakten Abmessungen – sein Frontdurchmesser beträgt nur 3 mm – kann er in sehr kleine Düsen eingebaut werden, ohne dass das Einspritzverhalten kritisch beeinflusst wird. Mit einem Druckbereich von bis zu 2.500 bar kann er zur Optimierung des Fließverhaltens der Kunststoffschmelze eingesetzt werden.

ERFASSUNG DER ECHZEITDATEN WÄHREND DES GESAMTEN SPRITZGIESSZYKLUS

Die von Werkzeuginnendruck- und Temperatursensoren sowie dem piezoresistiven Mikrosensor 4004A erfassten Daten werden von den Prozessüberwachungssystemen Como Neo oder Como Scout von Kistler ausgewertet und analysiert. Diese Systeme erfassen die Echtzeitdaten der Druck-, Temperatur- und Schneckenwegkur-

Mit einem Druckbereich von bis zu 2.500 bar kann er zur Optimierung des Fließverhaltens der Kunststoffschmelze eingesetzt werden.

ven während des gesamten Spritzgießzyklus und vergleichen deren Muster mit Referenzkurven, um Abweichungen zu erkennen und eine gleichbleibende Teilequalität zu sichern. Wenn beispielsweise die Prozessparameter konstant bleiben, das Rohmaterial aber Schwankungen aufweist, die außerhalb der Wiederholbarkeit der Maschine liegen, kann dies zu Anomalien führen – etwa Ablagerungen in den Düsen, Verschleiß in der Mechanik oder Schmelzerückfluss. Die neueste Version des umfassenden Prozessüberwachungssystems, Como Neo 7.0, enthält eine Messtechnik-Software, die auf Basis eines neu entwickelten, selbstlernenden Algorithmus die optimale Füllung von Mehrkavitätenwerkzeugen gewährleistet. Sie stellt die Füllung jedes Werkzeugs während des Formprozesses automatisch individuell ein. Das Ergebnis ist ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau über jeden Zyklus hinweg, unabhängig von Chargenschwankungen, was zu einer deutlich höheren Effizienz für die Anwender von Como Neo 7.0 führt. Spritzgießer von Medizinprodukten können auch das Massepolster überwachen und das perfekte Gleichgewicht finden, um sicherzustellen, dass jede Form einwandfrei gefüllt wird, während der Materialabfall minimiert wird.

ANALYSE DER DATEN ÜBER ZEITRÄUME HINWEG

Neben der Überwachung und Steuerung des Prozesses in Echtzeit profitieren die Hersteller von der Analyse

excelitas®
Enabling the future

Intelligente Wärme ist Infrarot.

Infrarot-Wärme spart Energie, weil sie die optimale Wärmemenge immer exakt an die richtige Stelle bringt. Zum Beispiel, um Kunststoffe gezielt zu erwärmen, verschweißen oder entgraten.

NobleLight® **Messe K Halle 11 Stand D01**

noblelight.com
excelitas.com

ihrer Daten über längere Produktionsläufe und Zeiträume hinweg. So können sie ihre Systeme perfektionieren und die Einhaltung der höchsten FDA- und MDR-Standards sicherstellen. Die Datenmanagement-Plattform von Kistler für Spritzgießprozesse hat mit Akvis IO 7.0 ein leistungsfähiges Upgrade erhalten: Die Messtechnik-Software kann nun Daten beim Spritzgießen von Medizinprodukten aus verschiedenen Quellen, darunter auch Como Neo, konsolidieren und dokumentieren. Dank neuer Schnittstellen unterstützt die neueste Version von Akvis IO den Euromap 77-Standard, was die Integration zusätzlicher Maschinendaten ermöglicht. Darüber hinaus können nun auch Mehrkomponentenprozesse visualisiert werden und eine Histogramm-Funktion macht Prozesstrends über einen längeren Zeitraum sichtbar.

GLEICHBLEIBEND DATENQUALITÄT DURCH OPTISCHE MESSTECHNIK

Die meisten Hersteller verlassen sich bei der Qualitätsprüfung derzeit auf die statistische Prozesskontrolle, bei der Stichproben entnommen und manuell geprüft werden. Diese Methode ist nicht nur zeit- und arbeitsaufwändig, sondern auch wenig zuverlässig, da die Qualität der Daten von den Fähigkeiten der Prüfer abhängt und daher in Bezug auf die Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit der Messwerte stark schwanken kann. Die automatisierte und reproduzierbare Prüfung mit optischer Messtechnik ist dagegen die Antwort, um eine gleichbleibend hohe Datenqualität zu erhalten und Prozesse zur Qualitätssicherung effizienter zu gestalten. Das Unternehmen arbeitet derzeit in einem Forschungsprojekt mit dem Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung IWK der Fachhochschule Ostschweiz zusammen, um genauere KI-basierte Qualitätsvorhersagen noch während des Spritzgießens von Medizinprodukten zu erforschen. Im Versuchsaufbau produziert die Spritzgießmaschine Bauteile und versieht sie mit individuellen QR-Codes zur Nachverfolgung. Fahrerlose Transportfahrzeuge befördern die für die Stichprobe ausgewählten Teile autonom zur optischen Prüfzelle, die für die Inspektion bereitsteht. Dort durchlaufen die Teile ein vordefiniertes Prüfprogramm, in dem sie auf Maßhaltigkeit, Oberflächenfehler und spritzgießspezifische Anomalien wie schwarze Flecken oder Feuchtigkeitsausbreitung geprüft werden. Die Prüfzelle für die optische Inspektion kann im Vorfeld mit verschiedenen Prüfprogrammen ausgestattet werden – das Prüfsystem erkennt die Teile und startet das entsprechende Programm.

PRÄZISE MONTAGE DURCH INNOVATIVE PROZESS-ÜBERWACHUNG

Die präzise Montage von Medizinprodukten kann mit Messtechnik und den Maxymos Prozessüberwachungssystemen von Kistler sichergestellt werden. Diese Systeme erfassen während der Fertigung Prozessdaten in Echtzeit, um die Qualität eines Produkts oder Produktionsschritts anhand einer Prozesskurve zu prüfen und zu bewerten. Sie machen Anomalien im Fertigungsprozess wie Fluchtungsfehler oder fehlerhafte Teile sichtbar und tragen so zur Sicherstellung der Qualität bei. Die Kurvenauswertung kann an die jeweilige Überwachungsaufgabe angepasst werden. Basierend auf dieser Vorgabe kann Maxymos TL ML, das speziell für die Bedürfnisse von Medizintechnikherstellern entwickelt wur-

de, jedes einzelne Werkstück während der Montage prüfen und dann entscheiden, ob das Produkt gut oder schlecht ist.

In der Zusammenführung tragen intelligente Prozessüberwachung und -steuerung beim Spritzgießen und in der Montage von Medizinprodukten zu effizienteren Produktionsprozessen in der Medizintechnikbranche bei, die dem Gesundheitssystem und letztlich den Patienten zugutekommen. ■



Bild: Kistler Gruppe

Messtechnik wie der Schmelzdrucksensor 4004A ermöglicht die Optimierung des Spritzgießprozesses auf Basis präziser Echtzeitdaten.

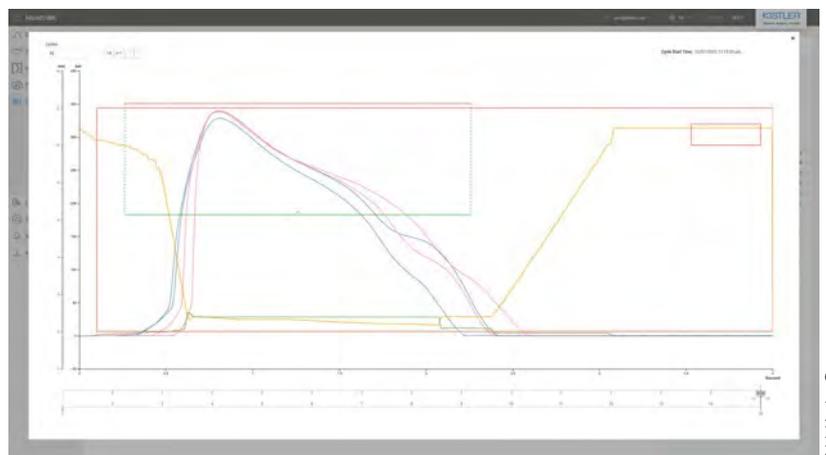


Bild: Kistler Gruppe

Mit der aktualisierten Datenmanagement-Plattform Akvis IO 7.0 kann das Spritzgießen von Medizinprodukten über einen längeren Zeitraum hinweg gründlich analysiert und optimiert werden.



BIOPOLYMER

Processing & Moulding

Vor Ort dabei sein: 8. Internationaler Biopolymer Congress!

15.-16. Juni 2026 in Halle (Saale)



Mittendrin statt nur im Stream – der Biopolymer Congress 2026 vor Ort:

Experten treffen, Innovationen entdecken, mit der Community vernetzen!

Ihre Vorteile:

- **Exklusive Award-Verleihung am 15. Juni** – Feiern Sie die Auszeichnung der besten Biopolymer-Innovationen - begleitet von einem kulinarischen Dinner
- **Spannende Exkursion** – Erhalten Sie exklusive Einblicke in die Verarbeitung von Biokunststoffen.
- **Hochkarätiges Vortragsprogramm** – Profitieren Sie von Expertenwissen zu den neuesten Entwicklungen, Trends und Herausforderungen im Bereich Biopolymere.
- **Persönlicher Austausch & Networking** – Diskutieren Sie mit Fachleuten aus Wissenschaft und Industrie.



biopolymer-congress.polykum.de

So einfach geht's:

1. Besuchen Sie unsere Website: biopolymer-congress.polykum.de
2. Registrieren Sie sich für Ihre Teilnahme vor Ort

Jetzt Early-Bird-Ticket sichern & sparen!

Eine Veranstaltung von

POLYKUM und **PLASTVERARBEITER**

MIT UV-LICHT STATT THERMISCH VERNETZEN

Duromere kommen dann zum Einsatz, wenn die Eigenschaften von Thermoplasten ihre Grenzen erreichen. Hierfür könnten spezielle UV-härtende Reaktivharze genutzt werden, die durch UV-Bestrahlung reagieren und in Sekundenschnelle aushärten. In einem Forschungsprojekt wird das Potenzial dieses Verfahrens untersucht und nachfolgend die erzielten Ergebnisse vorgestellt.



Versuchsbauteil aus vernetztem UV-Harz mit vereinzelt Luft-einschlüssen

Bild: © TatjanaMeninger - stock.adobe.com; TH Wildau

Duromere kommen dann zum Einsatz, wenn die Eigenschaften von Thermoplasten ihre Grenzen erreichen. Hierfür könnten spezielle UV-härtende Reaktivharze genutzt werden, die durch UV-Bestrahlung reagieren und in Sekundenschnelle aushärten. In einem Forschungsprojekt wird das Potenzial dieses Verfahrens untersucht und nachfolgend die erzielten Ergebnisse vorgestellt.

Spritzgießen ist eines der meistgenutzten Fertigungsverfahren zur Herstellung von Kunststoffbauteilen, da auch die Fertigung komplexer Geometrien in hohen Stückzahlen bei vergleichsweise geringen Kosten möglich ist. Größtenteils kommen günstige thermoplastische Kunststoffe zum Einsatz, die bei hohen Temperaturen und Drücken verarbeitet werden, wodurch es ein relativ energieaufwändiges Verfahren ist.

Viele der eingesetzten Thermoplast-Kunststoffe weisen jedoch Defizite, wie geringe Wärmeformbeständigkeit, hoher Schrumpf beim Erkalten oder geringe mechanische Festigkeit und Steifigkeit auf, wodurch die Anwendungsmöglichkeiten eingeschränkt sind. Durch Füllstoffe, wie Glasfasern, lassen sich einige dieser Eigenschaften positiv beeinflussen. Allerdings sind die möglichen Füllstoffgehalte aufgrund der hohen Viskositäten der Thermoplastschmelze begrenzt.

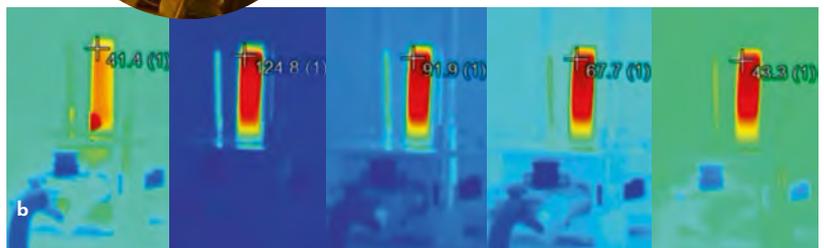
HÖHER GEFÜLLT UND HOCHVERNETZT

Als Alternative können Reaktivharze eingesetzt werden, die in flüssiger Form in das Spritzgusswerkzeug eingebracht werden. Diese, nach Härtung (hoch-)vernetzten Systeme, lassen sich nicht mehr aufschmelzen und können hohe Temperatur- und Medienbeständigkeiten zeigen, sowie

höhere mechanische Kennwerte und eine geringere Schwindung im Vergleich zu thermoplastischen Materialien. Dies kann allerdings zu einer erhöhten Sprödigkeit führen.

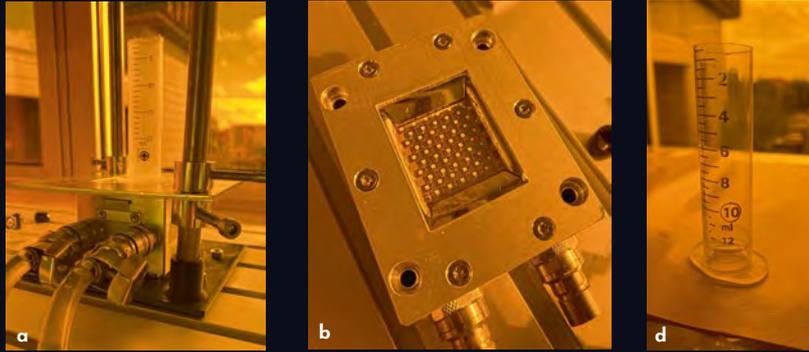
Reaktivharze sind bereits bei Raumtemperatur größtenteils deutlich niedrigviskoser als Thermoplastschmelzen, wodurch höhere Gehalte an Zusatzstoffen, wie Verstärkungsfasern möglich werden. So lassen sich Steifigkeit und Festigkeit nochmals erhöhen. Bei thermisch härtenden Reaktivharzen muss für jeden Fertigungszyklus jedoch das Spritzgusswerkzeug zunächst erwärmt, die Temperatur bis zur vollständigen Vernetzung des Reaktivharzes gehalten und anschließend abgekühlt werden. Da-

durch wird der Prozess jedoch besonders energie- und zeitaufwändig. Im Reaktivharz-Spritzguss sind daher – verglichen mit dem thermoplastischen Spritzguss – zehnfache Zykluszeiten keine Seltenheit.



Versuchsaufbau (a) und IR-Aufnahmen zur Illustration des thermischen Verlaufs der Reaktion (b)

Bild: TH Wildau



Versuchsaufbau (a), UV-LED-Modul (b), Lochplatte (c), Probenbehälter (d)

Bild: TH Wildau

UV-HÄRTENDE HARZFORMULIERUNGEN

Eine alternative Möglichkeit zum Härten von Reaktivharzen ist die Vernetzung mittels UV-Strahlung. Hier bieten sich heutzutage besonders energieeffiziente UV-LED-Module an. Das Material wird dabei direkt bestrahlt, wodurch ein hoher Wirkungsgrad möglich ist und das Verfahren in Folge ein besonders hohes Energieeinsparpotenzial zeigt. Diese UV-Harze finden bereits in der Fertigung von dünnen Schichten, wie beispielsweise in der Optik, der Automobilindustrie oder der Elektronik zum Herstellen von Schutz-, Lackier- und Klebstoffbeschichtungen, Leiterplatten oder Vergussmassen Anwendung, aber auch für großflächige Compositeplatten und Pultrusionsstäbe.

DESHALB WURDE GEFORSCHT

Das Forschungsvorhaben „SBUK – Herstellung von Spritzgussbauteilen mit UV-härtenden Kunstharzen“ konnte mit Hilfe des Förderprogramms des Bundes „Unternehmen Revier“ in der Wirtschaftsregion Lausitz (Mittelgeber: BMW – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) realisiert werden. Projektbeteiligte sind die Forschungsgruppe „Faserverbund-Materialtechnologien“ der Technischen Hochschule Wildau und das mittelständische Unternehmen Motzener Kunststoff- und Gummiverarbeitung aus Mittenwalde.

Ziel ist die Entwicklung eines „Proof-of-Concepts“ für den Spritzgussprozess mit UV-härtenden Reaktivharzformulierungen. Neben der Entwicklung eines Spritzgusswerkzeuges mit integrierten UV-LEDs samt dazugehörigem Prozess werden Materialien entwickelt, auf ihre Eigenschaften



**Normelemente.
Einfach.
Unverzichtbar.
Ganter.**

Überzeugen Sie sich:



Fachpack in Nürnberg
22. bis 25. September 2025
Halle 1, Stand 1-218

ganternorm.com

hin untersucht und für den Einsatz in unterschiedlichen Bauteilen evaluiert.

WELCHE WERKSTOFFE VERWENDET WURDEN

Im Rahmen der bisher durchgeführten Versuche zur Materialentwicklung konnten erste relevante Parameter, wie Bestrahlungsdauer und idealer UV-Wellenlängenbereich sowie Techniken zur Verarbeitung der UV-Harzformulierungen systematisch untersucht werden. Die experimentellen Untersuchungen wurden mit einem speziell entwickelten Versuchsaufbau durchgeführt.

Die Materialien wurden mit UV-Licht bestrahlt und ausgehärtet, wobei die maximal erreichbare Schichtdicke des vernetzten Harzes als Indikator für die idealen Parameter diente. Zudem wurde der Einfluss verschiedener Photoini-

tiatoren, unterschiedlicher Masseanteile sowie weiterer Faktoren auf den Aushärtungsprozess untersucht, hierdurch konnten sowohl die Härtungseffizienz als auch die End Eigenschaften der hergestellten Materialien und Bauteile optimiert werden.

WIE DIE WÄRME GENUTZT WURDE

Im Rahmen der experimentellen Untersuchungen wurde unter anderem auch die Wärmeentwicklung während des Reaktionsprozesses mittels IR-Kamera beobachtet. Im Material konnte ein signifikanter Temperaturanstieg während des Reaktionsprozesses beobachtet werden. Diese freigesetzte Wärme sollte nicht ungenutzt bleiben und für einen zusätzlichen thermischen Härtevorgang genutzt werden, weshalb ein hybrides UV-Harzsystem entwickelt wurde, das neben dem Photoinitiator einen zusätzlichen thermischen Initiator enthält. Durch die Kombination von UV- und thermischer Vernetzung konnten unverstärkte Versuchsbauteile mit mehr als 50 mm Schichtdicke gefertigt werden. In ersten Tests konnten bereits Glasfasergehalte von bis zu 10 Masse-% erreicht werden, weitere Versuche mit höheren Füllstoffgehalten sind geplant.

DIESES WERKZEUGKONZEPT WURDE VERWENDET

Parallel zur Materialentwicklung konnte ein Werkzeugkonzept für erste Laborversuche entwickelt und als Testform gemäß Bild 4 umgesetzt werden. Mittels dieses prototypischen Werkzeuges werden Verarbeitungsmechanismen und -techniken untersucht und angepasst, die für die Entwicklung des finalen Spritzgusswerkzeugdesigns genutzt werden sollen.

Mit diesem Werkzeug konnten bereits erste Prüfkörper via Injektionsverfahren gefertigt werden, wobei die Testgeometrie so gewählt wurde, dass verschiedene Schichtdicken in einem Prozessschritt hergestellt werden können. In Abhängigkeit von der Eindringtiefe der UV-Strahlung konnte so einfach ermittelt werden, wie groß die maximal vernetzbare Schichtdicke des Materials ist und die geometrischen Grenzen für mögliche Anwendungen definiert werden.

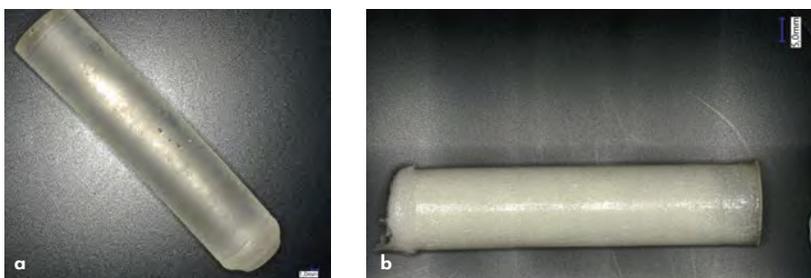
SO WIRD WEITER GEFORSCHT

In den bisherigen Versuchen konnte gezeigt werden, dass die UV-härtenden Duromere für das Herstellen von größeren Bauteildicken beziehungsweise Bauteilstrukturen geeignet sind, die teilweise auch im Bereich mehrerer Zentimeter liegen können. Diese Erkenntnisse sollen nun auf komplexere Spritzgussbauteile – sowohl gefüllt als auch ungefüllt – übertragen werden, um die wesentlichen Material- und Verarbeitungsparameter zu bestimmen.

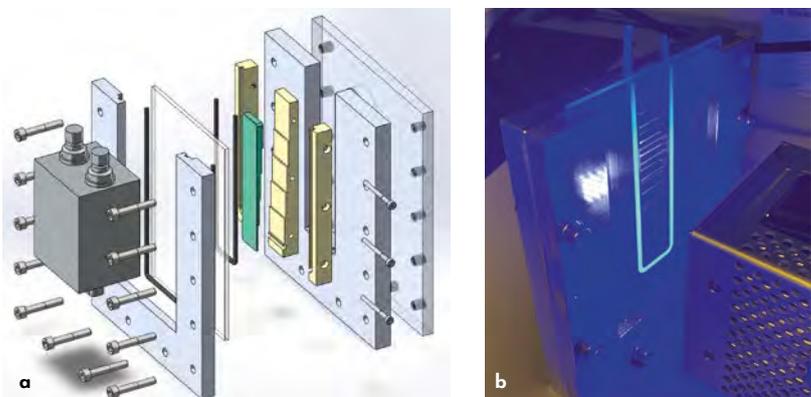
Die Verarbeitung der UV-Harzformulierungen im Werkzeug wird hinsichtlich Blasenbildung und Lufteinschlüssen weiter optimiert. Zudem wird in den nächsten Schritten die Integration der UV-LED-Lichtquelle(n) in das Spritzgusswerkzeug praktisch umgesetzt und iterativ optimiert.

Mit Blick auf die potenziellen Anwender dieser Verfahrensentwicklung werden während der Projektlaufzeit verschiedene Formate des Wissens- und Technologietransfers bedient. So wurden beispielsweise bereits in diesem Jahr die internationale Messe „JEC World“ in Paris und die regionale „Wildauer Wissenschaftswoche“ besucht und die Projektarbeiten in Form von Postern und Vorträgen vorgestellt. ■

Gefördert durch die Wirtschaftsregion Lausitz „Unternehmen Revier“ Regionales Investitionskonzept – RIK



Ungefüllte (a) und mit Glasfasern gefüllte (b) Duromerprobekörper



Werkzeug-Konzept in CAD (a), bestrahltes Werkzeug mit UV-Harz (b)

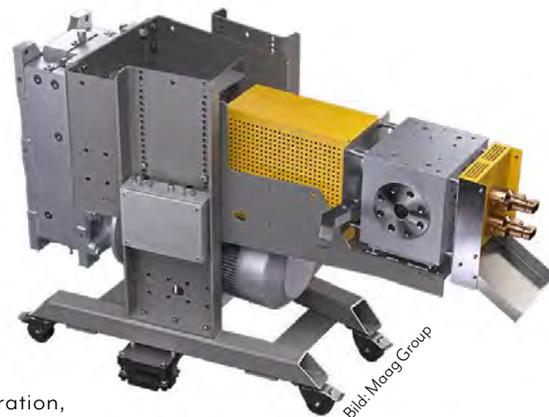
ZU DEN AUTOREN

Andreas Bernaschek¹, Dr. Felix Behrend^{1,2}, Charlott Alexander^{1,2}, Angelika Eckert^{1,2}, Maximilian Kmita^{1,2}, Thomas König³, Matthias König³, Dr. Felix Schütze³, Dr. Volker Schlegel³, Prof. Dr. Christian Dreyer^{1,2}

- (1) Technische Hochschule Wildau, Forschungsgruppe Faserverbund-Materialtechnologien, Wildau
- (2) Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP, Forschungsbereich Polymermaterialien und Composite PYCO, Wildau
- (3) Motzener Kunststoff- und Gummiverarbeitung, Mittenwalde/OT Motzen

PREMIEREN ZUR K

Die Schweizer Maag Group bringt zahlreiche Produktneuheiten und technologischen Weiterentwicklungen mit nach Düsseldorf. Darunter neue Lösungen zur Granulierung.



Mit dem Pearlo CS präsentiert die Gruppe erstmals die nächste Stufe der kompakten Systemlösungen im Bereich Unterwassergranulierung. Die Anlage baut auf der Pearlo Baureihe auf und bietet mit tangentialer Schneidkammer und optimierten Schneidwerkzeugen eine bessere Performance.

Außerdem wird das größte Unterwasser-Granuliersystem für die PET-Produktion vorgestellt: der Pearlo 350 Granulierer mit EAC-Technologie und neuem Lochplatten-Design. Ergänzend sorgt das Central Injection System (CIS) durch zentrale Wasserinjektion für verbesserte Kühlung und verminderte Agglomeratbildung bei Hoch-MI-Polymeren.

Die neue Generation für die Unterwasser-Stranggranulierung (NG-USG) verfügt über einen größeren Schneidrotor-Durchmesser, optimierten Wasserfluss und eine benutzerfreundlichere Handhabung. Zusätzliche Sensorik sorgt für eine höhere Prozessstabilität.

Staubarm und zuverlässig arbeitet laut Maag das neue Trockenschnitt-Stranggranuliersystem EBG. Es bietet durch halbautomatische Prozesseinstellung eine zuverlässige Handhabung ohne Strangbrüche, mit geringem Feuchtigkeitsgehalt und reduzierter Staubbildung beim Schneiden.

WELTNEUHEIT: ZAHNRADPUMPE FÜR HART-PVC-FÖRDERUNG

Die Maag Group präsentiert die erste Zahnradpumpe speziell für Hart-PVC. Die Extrex6 EC steht für Prozesssicherheit, Produktqualität und Ressourceneffizienz. BRF und ERF sind zwei neue Schmelzefilter für die professionelle Kunststoffrecycling-Branche. Der BRF sorgt für eine

kontinuierliche Grobfiltration, der ERF für ultrafeine Filtration bei minimalem Materialverlust.

Der neue kontinuierliche Siebwechsler CSC-R-DV mit integrierter Anfahrposition verkürzt die Produktionslinie und ermöglicht bis zu 50 % mehr Durchsatz bei ebenso hoher Energieeinsparung. Er ist geeignet für Extrusionsprozesse mit scher- und temperaturempfindlichen Polymeren.

ZENTRIFUGALTROCKNER-TESTCENTER IN DEN USA ERÖFFNET

Das Unternehmen hat ein Zentrifugaltrockner-Testcenter als wichtigen Bestandteil des Zentrifugaltrockner-Kompetenzzentrums in Eagle Rock, Virginia, in Betrieb genommen. Dieses wird es Maag ermöglichen, Zentrifugaltrockner für Virgin Polymer, Recycling und Compoundierung weiter zu optimieren und zu innovieren. Der Schwerpunkt des Labors liegt auf der Verbesserung der Energieeffizienz, der Trocknungsleistung und der Geräuschreduzierung sowie dem Aufbau anwendungsspezifischen Wissens für zukünftige Entwicklungen.

NEUES MITGLIED DER GROUP

Seit Juni 2025 gehört die Sikora GmbH zur Maag Group. Sikora wird an einem eigenen Stand ihre Mess- und Regeltechnik sowie Inspektions-, Analyse- und Sortiersysteme für die Qualitätskontrolle in der Kunststoffindustrie vorstellen. (sf)

Zu den vorgestellten Premierien gehört auch eine Zahnradpumpe für die Hart-PVC-Förderung.

K 2025

**Maag
Halle 9/
Stand A02
Sikora
Halle 10/
Stand F14**



**IHR PROFIL.
UNSER RUNDUM-SERVICE.**

| Konstruktion

| Werkzeugbau

| Extrusion

| Konfektion



Wie Schneider Electric die Kunststoffindustrie auf dem Weg zur nachhaltigen Produktion unterstützt

DIGITALISIERUNG, DIE KREISLÄUFE SCHLIESST

Kunststoffe sind aus der modernen Industrie nicht wegzudenken – doch ihr Lebenszyklus endet zu oft in der Verbrennung. Schneider Electric zeigt auf der K 2025, wie Unternehmen mithilfe digitaler Technologien die Lücke zwischen ökologischer Vision und ökonomischer Realität schließen können – und damit nicht nur Kreisläufe, sondern auch Effizienzpotenziale erschließen.

Die Kunststoffindustrie steht vor einem Paradigmenwechsel. Während Gesetzgeber und Gesellschaft den Druck auf mehr Nachhaltigkeit erhöhen, ringen viele Unternehmen mit der praktischen Umsetzung. Laut einer aktuellen Umfrage von Schneider Electric und dem Handelsblatt Research Institute sind sich 74 % der befragten Entscheider der Bedeutung eines nachhaltigen Kunststoffmanagements bewusst – doch oft fehlen belastbare Daten, durchgängige Prozesse und wirtschaftlich tragfähige Ansätze.

Genau hier setzt Schneider Electric mit seinem Auftritt auf der K 2025 an. Unter dem Motto „Effizienzsteigerung und Nachhaltigkeit durch Digitalisierung“ präsentiert das Unternehmen konkrete Lösungen für die Kunststoffindustrie – mit einem besonderen Fokus auf das Recycling und die Kreislaufwirtschaft. Im Zentrum steht die KI-gestützte Automatisierungsplattform EcoStruxure™ Automation Expert, die eine datengetriebene Optimierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette ermöglicht: von der Abfallsammlung über Sortierung und Aufbereitung bis hin zur Wiederverwertung.

OFFENE PLATTFORMEN FÜR GESCHLOSSENE KREISLÄUFE

Ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal des Schneider-Angebots ist eine offene, modulare Plattformarchitektur. Damit lassen sich sowohl eigene als auch fremde Hardware nahtlos integrieren – ideal für Maschinenbauer und Betreiber, die bestehende Anlagen modernisieren oder skalierbare Lösungen für neue Anforderungen suchen. Durch virtuelle SPS, Cloud-Anbindung und Edge-Computing wird Automatisierung nicht nur flexibler, sondern auch kosteneffizienter. In der Praxis heißt das: weniger Stillstand, mehr Transparenz, bessere Auslastung. Darüber hinaus zeigt Schneider Electric, wie digitale Datenräume und digitale Zwillinge helfen, ökologische Hotspots entlang des Produktlebenszyklus zu identifizieren und Ökobilanzen automatisiert zu berechnen (Life Cycle Assessment). Besonders im Fokus: Verfahren wie PET-Depolymerisation, bei denen digitale Lösungen helfen, neue Recyclingpfade wirtschaftlich nutzbar zu machen.

DIGITALISIERUNG ALS ENABLER DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Die Vision von Schneider Electric ist klar: eine vollständig zirkuläre Kunststoffwirtschaft, in der digitale Intelligenz den Materialfluss steuert – vom „Design for Recycling“ bis zur Rückführung in den Produktionskreislauf. Um dieses Ziel zu

Schneider Electric treibt mit digitalen Lösungen die nachhaltige Transformation und Kreislaufwirtschaft in der Kunststoffindustrie voran



Bild: Getty Images / Schneider Electric

erreichen, baut das Unternehmen auf Partnerschaften, Interoperabilität und Innovationskraft. Projekte mit Industriepartnern wie Evonik oder Gr3n zeigen, wie Digitalisierung in der Praxis zur Schlüsselfunktion wird – sei es durch die Optimierung von Additivprozessen oder durch modulare Automatisierung chemischer Recyclingverfahren.

Für kunststoffverarbeitende Unternehmen bedeutet das: mehr Planbarkeit, bessere Umweltperformance – und neue Geschäftspotenziale. Denn wer Nachhaltigkeit als Innovationsfeld versteht, kann sich im Wettbewerb differenzieren. Schneider Electric liefert dazu nicht nur die Technologie, sondern auch die strategische Orientierung – als Unternehmen, das mehrfach als weltweit nachhaltigstes Unternehmen ausgezeichnet wurde. ■

Besuchen Sie Schneider Electric auf der K 2025 in Düsseldorf: Halle 10, Stand D30.

Mehr Informationen unter: www.se.com/de/de

INFO

EcoStruxure™ Automation Expert ist eine softwarebasierte Automatisierungsplattform, die auf Offenheit, Flexibilität und Skalierbarkeit setzt. Als virtuelle SPS oder in Kombination mit Steuerungen von Schneider Electric und anderen Herstellern nutzbar, ermöglicht sie eine herstellerunabhängige, IT-nahe Automatisierung. Die Plattform unterstützt die einfache Integration in bestehende IT-Systeme und schafft durch die Nutzung offener Standards die Basis für zukunftssichere Produktionsarchitekturen. Unternehmen profitieren von einer nahtlosen IT/OT-Konvergenz, indem sie Betriebs- und Geschäftsdaten in Echtzeit vernetzen. So lassen sich Prozesse schneller anpassen, die Betriebseffizienz steigern und neue Anlagenkonzepte deutlich schneller umsetzen – laut Anwendern um bis zu 68 % schneller als mit herkömmlichen Steuerungsplattformen. EcoStruxure™ Automation Expert eröffnet damit neue Wege zu mehr Agilität, Effizienz und Nachhaltigkeit in der industriellen Produktion.

SONDERTEIL

PACKPLAST



VERPACKUNG

**MISSION:
ZIRKULARITÄT**



Der Fokus von Osko liegt auf der ressourcenschonenden und effizienten Fertigung von Pflanztöpfen. Mittlerweile wird mit „Oskar“ auch eine Variante produziert, die vorwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen besteht. Der Werkstoff PBS-Biopolymer ist vollständig biologisch abbaubar, hinterlässt keinerlei Mikroplastik und zersetzt sich ähnlich wie Holz.

VOLLELEKTRISCH UND ENERGIEEFFIZIENT PRODUZIERT

Zum Einsatz kommt eine Hochleistungsmaschine „Ultimate+“ der Baureihe Alldrive, die für den Verpackungsbereich besonders interessant ist. Dank hoch präziser Servomotoren und gezielt optimierter Spritzeinheit der Größe 1300 werden sehr hohe Einspritzgeschwindigkeiten von bis zu 400 mm/s erreicht, die auch bei vollem Einspritzdruck von 2.000 bar konstant gefahren werden können. Die Kombination aus moderner Servotechnik und präziser Steuerung ermöglicht zudem sehr hohe Fließweg-Wandstärken-Verhältnisse – ein wichtiger Aspekt bei der Produktion dünnwandiger Bauteile. Zudem haben die Experten von Arburg bei Vergleichstests im gleichen Schließkraftbereich (3.200 beziehungsweise 3.300 kN) gezeigt, dass eine marktübliche hybride Packaging-Maschine einen Energiebedarf von etwa 68 kWh/h aufweist. Beim vollelektrischen Allrounder dagegen sind es, bei gleichbleibender Prozess- und Bauteilqualität, nur rund 37 kWh/h – was einer Reduktion des Energiebedarfs von rund 45 % entspricht.

NACHHALTIG: PRODUKTION DURCH RECYCLING

Digitale Funktionen in der Gestica-Steuerung sorgen für stabile Prozesse und eine gleichbleibend hohe Spritzteilqualität. So lassen sich beispielsweise mit dem „AXW Control Recyclatepilot“ schwankende Materialqualitäten sicher ausgleichen. Dies führt zu einer konstanten Formfüllung und sorgt dafür, dass die Pflanztöpfe stets gleichbleibende Qualität besitzen. Zusätzlich wird darauf geachtet, dass zugesetzte Farben und Additive die Recyclingfähigkeit der Produkte nicht beeinträchtigen.

SCHONENDE ENTNAHME

Am Standort in Ochtrup wird eine spezielle Packaging-Automation von Brink eingesetzt, die mit einem schnell eingreifenden Side-Entry-Robot arbeitet und weitere Zeitpotenziale nutzbar macht. Auf diese Weise entstehen in einem Werkzeug von der schweizerischen Firma Glaroform dünnwandige Pflanztöpfe mit einer Zykluszeit von wenigen Sekunden.

Die Automation arbeitet mit exakt an das Produkt angepassten Greifern. Diese lassen sich schnell und „on demand“ 3D-drucken. Das stabile schwarze Mittelstück aus faserverstärktem Kunststoff filament, gefertigt mit einem TIQ-Drucker von Arburg additive, ist um den Faktor zwei bis drei leichter und deutlich kostengünstiger als ein

Die Großserienfertigung der dünnwandigen Pflanztöpfe aus PCR-Material erfolgt auf vollelektrischen Spritzgießmaschinen.

NACHHALTIG TOPFEN

Der Einsatz von recycelten Kunststoffmaterialien, die wie PP aus haushaltsnahen Kunststoffabfällen gewonnen werden, nimmt zu. Die Firma Osko aus Ochtrup stellt daraus dünnwandige Pflanztöpfe in hohen Stückzahlen her.

DR. BETTINA KECK

Bauteil aus Aluminium. Die vier weißen Greifringe in Hart-Weich-Kombination hat ein Freeformer im Arburg Kunststoff-Freiformen (AKF) produziert. Um die Pflanztöpfe zu entnehmen, wird der weiche Greifer-Part mit Druckluft „aufgeblasen“ und damit das Spritzteil fixiert und schonend gehandhabt.

ERFOLGREICH: POSITIONIERUNG IM MARKT

Osko ist ein mittelständisches Familienunternehmen, das auch einen Großteil des verwendeten Stroms mit Solaranlagen selbst produziert. Ursprünglich im Jahr 1750 von Firmengründer Joan Bernard Ostkotte mit der Produktion von Tontöpfen gestartet, folgte 1984 die Erweiterung um spritzgegossene Kunststoffprodukte. Man hatte erkannt, wie viel günstiger und schneller man damit der wortwörtlich wachsenden Nachfrage nach Pflanztöpfen, Blumentöpfen und Blumenschalen gerecht werden kann. Seit 2005 verzichtet der Kunststoffverarbeiter komplett auf Ton und hat sich mittlerweile auf leichte und dünnwandige Artikel spezialisiert.

FAZIT DER MATERIALUMSTELLUNG

Minimale Stückkosten und Zykluszeiten sind Voraussetzung für eine wirtschaftliche Fertigung von Massenartikeln. Betrachtet man das Einsparpotenzial gesamtendlich über einen definierten Zeitraum, können elektrische Hochleistungs-Spritzgießmaschinen je nach Einsatzfall die energie- und produktionseffizientere Alternative sein. Osko hat das Einsparpotenzial vollelektrischer Allrounder erkannt, um auf einem Markt mit bekannt geringen Margen zukunftsfähig möglichst wirtschaftlich und zugleich nachhaltig zu produzieren. Gerade in Hinsicht auf kurzfristig benötigte Betriebsmittel und Robotgreifer können sich zudem 3D-Druck und automatisierte Spritzgießprozesse sehr gut ergänzen. Es lohnt sich also, die Prozesse als auch einzelne Anwendungen genau zu betrachten, um den Maschinenpark planvoll weiterzuentwickeln. ■



Bild: Osko

Die Pflanztöpfe werden bei Osko aus nachhaltigen Werkstoffen gefertigt.

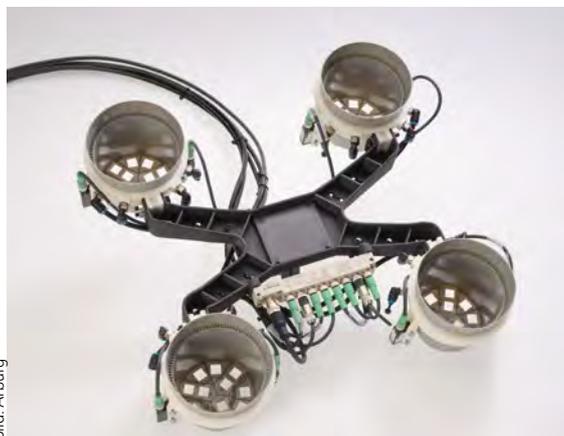


Bild: Arburg

Der Greifer für die schonende Entnahme der Pflanztöpfe wurde additiv gefertigt.

K 2025

Arburg
Halle 13/
Stand A13

INTEGRATED SYSTEMS FOR POLYMER PROCESSING

FOCUS ON SOLUTIONS



maag.com

Wir wissen, worauf es bei der Kunststoffverarbeitung ankommt und bieten innovative Lösungen für die anspruchsvollsten Anwendungen. Besuchen Sie uns auf der K-Messe und entdecken Sie unsere neuesten Entwicklungen in der Kunststoffverarbeitung: Von innovativen Pumpendesigns und fortschrittlichen Filtrationssystemen bis hin zu intelligenten Granulieranlagen und modernsten Qualitätskontrolltechnologien bietet MAAG Lösungen auf höchstem Niveau für Ihre Anwendung. Wir sehen uns im Oktober!

BESUCHEN SIE UNS AUF DER K-MESSE
HALLE 9 | STAND A02

MAAG Group
a DOVER company

GEMEINSAM FÜR EIN ZIEL



Anfang des Jahres 2025 wurde die „Projekt-Allianz Umreifungsbänder“ (PAU) gegründet, um die politischen Entscheidungsträger in Brüssel von der Notwendigkeit zu überzeugen, Umreifungsbänder von der in der PPWR vorgesehenen Mehrwegquote auszunehmen.

Die Packaging and Packaging Waste Regulation (PPWR) reguliert den Umgang mit Verpackungen innerhalb der europäischen Union und verpflichtet die EU-Mitgliedsstaaten, ihre CO₂-Emissionen durch Verpackungen zu reduzieren. Übergeordnetes Ziel ist es, das Verwenden von Kunststoffen für Verpackungen zu minimieren und von einer linearen Erdölnutzung – wie etwa bei der Verbrennung von Kunststoffmüll – zu einem Recyclingkreislauf überzugehen. Dazu gehört auch Artikel 29, der strikte Vorgaben und Quoten zur Wiederverwendung von Transportsicherungen wie Stretchfolien, Palettenhauben und Umreifungsbändern definiert – und im Fokus der Allianzbestrebung steht. „Grundsätzlich unterstützen und begrüßen wir die PPWR, da sie sich mit unserer Philosophie und unseren Zielen für eine nachhaltigere Zukunft deckt, und sich etwa für den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft für Bandmaterialien einsetzt“, so Dr. Martin Bussmann, stellvertretender Vorstandsvorsitzender der Projekt-Allianz Umreifungsbänder und Abteilungsleiter Material Innovation bei Mosca. „Dennoch sehen wir bei Artikel 29 dringenden Handlungsbedarf, um die Sicherheit bei Produkttransporten und zur Sicherstellung von Lieferketten zu gewährleisten.“

Bleibe der Artikel unverändert, könnte dies signifikante Auswirkungen auf etablierte und sichere Logistiklösungen ab August 2026 haben – mit gravierenden Folgen für die Sicherheit und die weltweiten Lieferketten, wie Bussmann betont: „Die Wiederverwendung von Umreifungsbändern birgt erhebliche Sicherheitsrisiken, da Materialermüdung die Stabilität der Transportverpackung schwächt, wodurch Paletten oder Pakete verrut-

schen oder beschädigt werden können. Besonders in dynamischen Anwendungen wie Notbremsungen kann dies sowohl für Güter als auch für Personen gefährlich werden.“ Um das zu verhindern, hat Mosca gemeinsam mit anderen Firmen wie Teufelberger, Fromm Plastics, Messersi, Sekisui Jushi, Embalcer, Cpdesign und Green Tech den Verband gegründet.

FAKTENBASIERTE PRÜFUNGEN ALS SCHLÜSSEL ZUR AUSNAHMEGENEHMIGUNG

Mithilfe eines umfassenden, wissenschaftlich fundierten Positionspapiers möchte die Allianz aufzeigen, dass Umreifungsbänder bei wiederholter Verwendung ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen und im Vergleich zu alternativen Verpackungslösungen wie Metallboxen dennoch nachhaltiger sind – weshalb eine Ausnahmegenehmigung für diese Art der Transportsicherung unerlässlich ist.

Die Grundlage des Positionspapiers bilden umfassende, unabhängige Tests, die unter anderem vom Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen (IMWS), Halle, durchgeführt werden. Dabei untersucht das Forschungsteam verschiedene auf molekularer Ebene und analysiert, wie sich die Materialeigenschaften der Bänder durch die Belastungen während des Gebrauchs und bei Mehrfachnutzung verändern.

NACHHALTIGKEIT VON UMREIFUNGSBÄNDERN IM VERGLEICH

Ein weiterer Schwerpunkt des Positionspapiers ist die Nachhaltigkeitsbilanz von Umreifungsbändern. In einer umfassenden Lebenszyklusanalyse werden Umreifungsbänder mit Alternativen wie Metallboxen oder faltbaren Transportkisten verglichen. „Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Umreifungsbänder trotz einmaliger Nutzung eine bessere CO₂-Bilanz aufweisen als schwerere, wiederverwendbare Verpackungslösungen“, sagt Bussmann. „Es ist uns wichtig, messbar und wissenschaftlich fundiert zu zeigen, dass unsere Bänder nicht nur sicher sind, sondern auch eine Minimalverpackung, die nachhaltig ist – und das auch im Vergleich zu alternativen Lösungen.“

Das Positionspapier wurde zwischenzeitlich politischen Vertreterinnen und Vertretern in Brüssel sowie unterschiedlichen Stakeholdern anderer Verbände vorgestellt und stieß auf sehr große Zustimmung. „Die Projekt-Allianz Umreifungsbänder rechnet damit, dass eine Ausnahme für die Wiederverwendung von Transportverpackungen gegen Ende des Jahres beschlossen wird“, berichtet Dr. Martin Bussmann. (sf)



Bild: Mosca

Die „Projekt-Allianz Umreifungsbänder“ fordert eine Ausnahme in der EU-Verpackungsverordnung, um die Wiederverwendungspflicht für Umreifungs- und Umwicklungsmaterialien aufzuheben.



**SO WEIT DAS AUGE REICHT:
LEBENSMITTEL VIELFÄLTIG VERPACKEN.
BESTENS REALISIERT MIT SCHUBERT.**



FACHPACK NÜRNBERG

23.-25. SEPTEMBER 2025

HALLE 1 / STAND 244

WILLKOMMEN

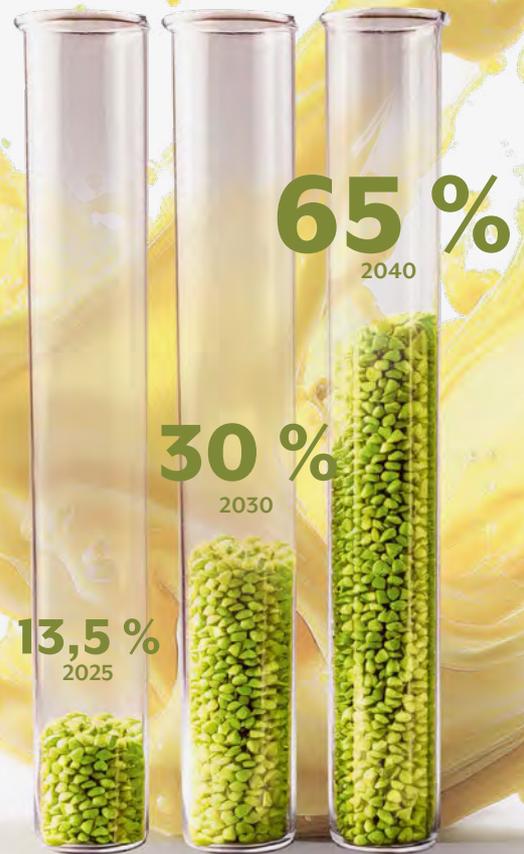
Flexibel sein ist gut, schnell und flexibel sein ist besser. Die Verpackungsmaschinen von Schubert zeigen, wie es geht. Intelligente Steuerung und präzise Robotik ersetzen komplizierte Mechanik und sorgen für höchste Flexibilität in allen Verpackungsprozessen. Folgerichtig, dass 80% der führenden FMCG-Konzerne auf uns setzen und auf perfektes Verpacken bei geringstem Verbrauch. Ganz im Sinne unserer Mission Blue: Win-Win-Situationen erzeugen – für den Planeten und für Sie. www.schubert.group/de/lebensmittel/

EIN LABOR FÜR NACHHALTIGES SPRITZGIEßEN

Das „Test Lab“ von Oerlikon HRS Flow treibt Innovationen im Spritzgießen von Biopolymeren und Rezyklaten voran – mit fortschrittlichen Technologien von Engel für nachhaltige Produktionsprozesse.

NICOLETTA BONIARDI, TOBIAS NEUMANN

Anteil recycelter
Kunststoffe in neuen
Produkten



Nachhaltigkeit verändert die Kunststoffbranche tiefgreifend. Unternehmen müssen ihre Denk- und Produktionsprozesse neu ausrichten, um den Vorgaben der Europäischen Union zu entsprechen, die klare Zielvorgaben für Recycling und Wiederverwendung festgelegt. Derzeit beträgt der Anteil recycelter Kunststoffe laut einer aktuellen Analyse der Boston Consulting Group lediglich 13,5 % des Materialeinsatzes in neuen Produkten – ein Anstieg von 37 % in den vergangenen vier Jahren. Bis 2030 soll dieser Anteil gemäß der PPWR (EU-Verpackungsverordnung) auf 30 % steigen und bis 2040 sogar 65 % erreichen. Auch der Markt für Biopolymere entwickelt sich dynamisch: Die Produktionskapazitäten in Europa sollen sich bis 2028 verdreifachen und 7,43 Mio. t erreichen (Quelle: European Bioplastics). Nachhaltige Kunststoffe zweifellos eine vielversprechende Zukunft, mit großem Anwendungspotenzial in zahlreichen Industriebereichen. Zugleich stellen sie die Industrie vor technologische Herausforderungen. Die noch junge und stetige wachsende Vielfalt neuer Biokunststofftypen wirft Fragen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und ihres Abbauverhaltens unter spezifischen Verarbeitungsbedingungen auf. Auch der Einsatz von Rezyklaten bringt Schwierigkeiten mit sich, insbesondere aufgrund starker Schwankungen in der Ausgangsqualität und den damit Verbundenen Eigenschaften.

K 2025

Engel
Halle 15/
Stand B42,
C58

Um diese Herausforderungen zu meistern, ist ein Umdenken erforderlich: Die Grenzen dieser Materialien müssen erkannt und Wege gefunden werden, sie zu überwinden – etwa durch angepasste Bauteilgeometrien die Materialschwächen ausgleichen, oder durch technologische Lösungen für eine prozesssichere Verarbeitung. Mit diesem Anspruch hat Oerlikon HRS Flow, mit Sitz im italienischen San Polo di Piave, das Test Lab gegründet – ein hochmodernes Technologiezentrum zur Entwicklung praxisnaher Lösungen für das Spritzgießen nachhaltiger Kunststoffe. Der Fokus liegt auf Anwendungen in der Verpackungs- und Kosmetikindustrie, bei Verschlüssen und Deckeln sowie allgemein in umweltfreundlichen Einsatzbereichen.

EIN ZENTRUM FÜR NACHHALTIGE INNOVATION

Das Test Lab versteht sich als zentrale Anlaufstelle für die Industrie und bietet umfassende Unterstützung – von der rheologischen und konstruktiven Analyse über die Erprobung bis hin zu Produktion und Wartung. Neben der Bemusterung und den Tests zur Vorabanalyse stellt das Labor auch einen spezialisierten Service für besondere Anwendungen bereit, mit dem sich die Systemkonfiguration gezielt optimieren und die Formteilqualität



Xp-Düsen von Oerlikon HRS Flow, speziell für das Dünnwandverpackungssegment entwickelt, ermöglichen einen stabilen Prozess und hohe Produktivität.



Mehrkanaliges-Heißkanalsystem Multiflow HRS mit Zylinderverschlussdüsen der Serie Tp für das Spritzgießen von Kunststofflöffeln.

mithilfe fortschrittlicher Heißkanalsysteme vorhersagen lässt.

Die Ausstattung des Labors umfasst Prototypenwerkzeuge für die anspruchsvollen Polymere, eine vollständige Auswahl an Düsen und individuell ausgelegte Flusskanälen sowie Spritzgießmaschinen mit Schließkräften von 500 bis 10.000 kN. Zur Unterstützung der Verpackungs- und Kosmetikbranche – in der das Interesse an umweltfreundlicheren Materialien stetig wächst – wurde kürzlich eine neue hybride Engel e-speed 280 installiert. Diese ist speziell auf die Verarbeitung biobasierter Kunststoffe, PET und insbesondere r-PET optimiert.

SPRITZGIEßEN MIT 1.400 MILLIMETERN PRO SEKUNDE

Die e-speed 280 verfügt über eine elektrische Schließeinheit und eine neu entwickelte, besonders leistungsstarke hydraulische Spritzeinheit, die eine Einspritzgeschwindigkeiten von bis zu 1.400 mm/s und Einspritzdrücke von bis zu 2.600 bar ermöglicht – selbst bei leichten Bauteilen und extremen Wandstärke-Fließweg-Verhältnissen. Diese Leistungsdaten machen sie zu einer der dynamischsten Spritzeinheiten, die derzeit weltweit verfügbar sind.

Für die Verarbeitung von Post-Consumer-Materialien – insbesondere von 100 % r-PET – hat der österreichische Spritzgussmaschinenbauer die neue Spritzeinheit mit einer eigens entwickelten Plastifiziereinheit kombiniert. Die Maschinenkonfiguration erfüllt zudem die hohen Anforderungen beim Spritzgießen dünnwandiger Artikel.

„Die e-speed 280 ist ein wichtiger Schritt in unserem Engagement für mehr Nachhaltigkeit“, sagt Massimo Rossi, Forschungs- und Entwicklungsleiter bei Oerlikon HRS Flow. „Biobasierte und Post-Consumer-Kunststoffe haben ein enormes Potenzial in zahlreichen Anwendungen. Ihre ausgeprägte Eigenschaftsvariabilität verlangt je-

Peak Performance. Sustainable Impact.

Entdecken Sie unsere innovative Thermoform- und Verpackungstechnologie – und das volle Potenzial unserer ausgezeichneten Dry Fiber Systems.

FACHPACK 2025
Halle 1 · Stand 258

K-MESSE 2025
Halle 3 · Stand A52



PACKAGING
MACHINES

WINNER
2025

www.illig.com

doch besondere Aufmerksamkeit. Mit der e-speed 280 können wir neue Grenzen bei Materialien und Prozessen ausloten und unseren Kunden die jeweils bestmögliche Lösungen anbieten.“

OPTIMIERTES SPRITZGIESEN VON R-PET UND BIOPOLYMEREN

Post-Consumer-Kunststoffe und Biopolymere erfordern beim Spritzgießprozess eine besonders sorgfältige Handhabung – bedingt durch enge Verarbeitungsfenster, hohe notwendige Drücke und eine ausgeprägte Sensibilität gegenüber thermischem sowie mechanischem Stress. „Aus diesem Grund haben wir einen stark individualisierten Verarbeitungsansatz entwickelt, der sich präzise an die spezifischen Eigenschaften jedes Materials und jeder Anwendung anpasst“, erläutert Massimo Rossi.

„Unser Weg begann 2014 mit einem Projekt für Espressokapseln aus PLA. Seither haben wir umfassende Kompetenzen im Umgang mit Biopolymeren aufgebaut und zählen heute zu den ersten weltweit, die in der Lage sind, PHA-Kapseln in industriellen 32-fach-Werkzeugen zu fertigen. Dieser bakterienbasierte Werkstoff gilt als Polymer der Zukunft – er ist das einzige von TÜV zertifizierte Material, das sowohl im Boden als auch im Meer biologisch abbaubar ist. Nun möchten wir unser Know-how im Bereich Recyclingkunststoffe vertiefen, insbesondere im Hinblick auf r-PET – mit dem Ziel, durch Prozessoptimierung die Qualität der Endprodukte weiter zu steigern.“

K 2025

HRS Flow
Halle 1/
Stand C 72

Unsere Erfahrung zeigt, dass das Spritzgießen von PET und r-PET höchste Aufmerksamkeit gegenüber aller Prozessparameter erfordert. Kein Detail darf dem Zufall überlassen werden“

Massimo Rossi, HRS Flow

„Die ersten Spritzgießversuche mit recyceltem PET verliefen vielversprechend“, so Rossi weiter. „Die Engel e-speed wurde dabei für anspruchsvolle Anwendungen mit hohen Länge-zu-Wanddicke-Verhältnis (L/T-Verhältnis) in unterschiedlichen Werkzeugkonfigurationen eingesetzt.“

Für dünnwandige Anwendungen hat Oerlikon HRS Flow die Xp-Serie entwickelt – Heißkanalsysteme, die Fülldrücken bis zu 2.200 bar standhalten, kurze Zykluszeiten und stabile Prozesse gewährleisten und zugleich eine konstante Teilgewichtverteilung sichern. Neben der flachen Bauweise existiert auch eine Version für Etagenwerkzeuge,

die unter der Bezeichnung Xd speziell auf geringe Wandstärken ausgelegt ist.

Zum Ergebnis der Tests erklärt Rossi: „Wir konnten durch gezielte technische Maßnahmen hervorragende Ergebnisse erzielen – etwa durch eine optimierte Abstimmung zwischen Heißkanalsystem und Bauteilgeometrie sowie ein geeignetes Systemlayout. Unser fundiertes Polymerverständnis ermöglichte es uns, ein Einspritzsystem zu entwickeln, das das Potenzial der e-speed voll ausschöpft, ohne die Materialqualität zu beeinträchtigen. Auch bei langen Nachdruckphasen blieb die Produktqualität konstant hoch – selbst bei der Verarbeitung von PET in Flaschenqualität (IV 0,75) und 100 % r-PET.“

„Die zentrale Herausforderung besteht nun darin, gemeinsam mit allen Projektbeteiligten eine belastbare industrielle Lösung zu etablieren. Unsere Erfahrung zeigt, dass das Spritzgießen von PET und r-PET höchste Aufmerksamkeit gegenüber aller Prozessparameter erfordert. Kein Detail



Bild: Engel/HRS Flow

Die im Test Lab von Oerlikon HRS Flow installierte Engel e-speed 280 ist für die Verarbeitung biobasierter Polymere, PET und r-PET optimiert.



Bild: Engel/HRS Flow

Die Engel e-speed 280 ist mit einer neu entwickelten, besonders leistungsstarken hydraulischen Spritzaggregat ausgestattet.

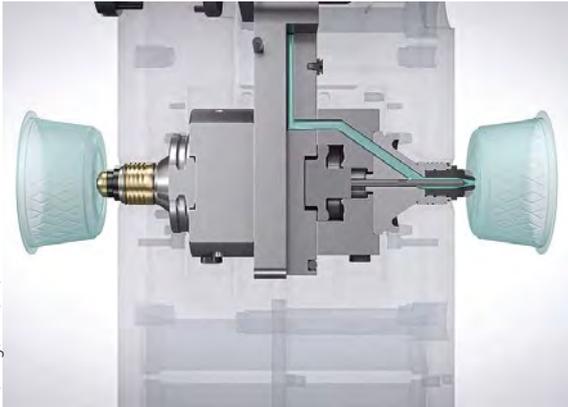


Bild: Engel/HRS Flow

Stack-Werkzeug mit der Xd-Serie von Oerlikon HRS Flow für die Herstellung von Verpackungen mit dünnen Wandstärken.

darf dem Zufall überlassen werden“, schließt Massimo Rossi.

EIN ZUKUNFTSWEISENDER PARTNER

Der Weg zu einer nachhaltigeren und effizienteren Kunststoffverarbeitung führt über neue Technologien und den Einsatz innovativer Materialien wie Biopolymere und recycelte Kunststoffe. Mit den im Test Lab verfügbaren Technologien – darunter die Engel e-speed 280 – positioniert sich Oerlikon HRS Flow als Vorreiter bei der Unterstützung von Unternehmen, die ihre Produktionsprozesse zukunftssicher und ressourcenschonend gestalten möchten. Das Unternehmen bietet individuell abgestimmte Lösungen, um die Herausforderungen der Werkstoffe von morgen erfolgreich zu meistern. ■

INFO

SPRITZGIESEN OHNE AUSSCHUSS BEI NACHHALTIGEN KUNSTSTOFFEN

Kunststoffe aus Post-Consumer-Rezyklaten und Biopolymeren weisen im Vergleich zu herkömmlichen Primärgranulaten in der Regel deutlich stärkere Schwankungen der Materialeigenschaften zwischen einzelnen Chargen auf. Es ist bekannt, dass sich solche Materialunterschiede – ebenso wie Veränderungen der Umgebungsbedingungen – negativ auf das Fließverhalten der Schmelze beim Einspritzen auswirken können. Die Folge: eine eingeschränkte Bauteilqualität und im schlimmsten Fall Ausschuss – verbunden mit erhöhtem Ressourcen- und Energieverlust.

Umso wichtiger sind digitale Assistenzsysteme, die zentrale qualitätsrelevante Parameter kontinuierlich überwachen, optimieren und regeln, um den Prozess zu stabilisieren.

Für das Spritzgießen dieser anspruchsvollen Materialien ist der digitale Assistent Engel iQ weicht besonders geeignet. Das System ist auf der im Test Lab von Oerlikon HRS Flow installierten Engel Spritzgießmaschine im Einsatz. Die Software analysiert in Echtzeit den Druck- und Positionsverlauf der Schnecke während der Einspritzphase und vergleicht die ermittelten Werte mit einem Referenzzyklus. Auf dieser Basis berechnet das System vollautomatisch und per einfachem Klick auf der Steuerungseinheit neue Prozessparameter und passt sie noch im selben Zyklus an.

Dieser geschlossene Regelkreis ermöglicht die Anpassung der Einspritzgeschwindigkeit, des Umschaltpunkts sowie der Nachdruckkurve – ohne den Zyklus zu verlängern. Schwankungen der Materialeigenschaften werden so automatisch kompensiert. Das garantiert eine gleichbleibend hohe Produktqualität und reduziert Ausschuss auf ein Minimum.

MULTIBOX: PRAKTISCHE ALLROUND-BOX FÜR FRISCHEPRODUKTE

Aufgerichtete Box aus Frischfaserpapier, speziell für den sicheren Transport und Verkauf von Frischeprodukten!

- ✓ Aus robustem Frischfaserpapier
- ✓ Individuell bedruckbar
- ✓ Aufgerichtet geliefert
- ✓ Sofort einsatzbereit
- ✓ Perfekt für dekoriertes Gebäck



+ + + Erfahren Sie mehr auf antalis-verpackungen.de + + +

DIE SIEGELBARE MEHRWEGSCHALE

Die Bevölkerung ist häufig auf dem Weg von A nach B, wodurch „To-go“-Produkte im Trend sind. Um die Abfallmengen zu reduzieren, werden Mehrwegalternativen für Verpackungen von Getränken und Speisen angeboten. Partnerschaftlich werden diese Lösungen entwickelt.



Bild: Barlog

Mehrwegschalen aus PP können zum Schutz der enthaltenen Lebensmittel mit einer Folie versiegelt werden

Das Unternehmen Recup verfolgt die Vision, ein nachhaltiges und zirkuläres Ökosystem zu etablieren – für eine Welt ohne Einwegverpackungen. Zu diesem Zweck wurde ein Pfandsystem für Mehrweggeschirr entwickelt, das die gewohnte „To-go-Philosophie“ beibehält und zugleich eine unkomplizierte, umweltfreundliche Mehrwegalternative bietet. Im Rahmen eines Projekts haben Barlog Plastics und Recup mit dem Prototypenspritzgussverfahren das Design, die Handhabung und die Materialeigenschaften einer siegelbaren Mehrwegschale umfassend getestet. Das Herstellungsverfahren wurde gewählt, um schnell und praxisnah Erkenntnisse zur Geometrie, Funktionalität und Herstellbarkeit zu gewinnen.

K 2025

**Barlog
Halle 6/
Stand D76**

WAS BEI DER UMSETZUNG HERAUSFORDERN WAR

- Kleinserie: Statt direkt in ein Serienwerkzeug zu investieren, sollte das Produkt zunächst in einer Kleinserie getestet werden. Dieses Vorgehen ermöglichte eine flexible Anpassung der Bauteilgeometrie und eine effiziente Testphase, ohne hohe Werkzeugkosten zu verursachen.
- Anforderungen: Die Schale sollte sowohl funktionale als auch ästhetische Anforderungen erfüllen und für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie zugelassen sein.
- Nachhaltigkeit im Fokus: Ein zentrales Anliegen des Projekts war es, einen Beitrag zur Reduktion von Einwegverpackungen zu leisten. Die siegelbare Mehrwegschale ist Teil eines durchdachten Pfandsystems, das den Komfort von To-go-Angeboten mit den Vorteilen eines zirkulären Mehrwegsystems vereint.

SO WURDE DIE LEBENSMITTELTAUGLICHKEIT ERZIELT

Die Mehrwegschalen wurden nach der „Good Manufacturing Practice-Fertigung“ (GMP-Fertigung) hergestellt, sodass die hohen Qualitäts- und Sicherheitsstandards, die die Lebensmittelindustrie vorsieht, erreicht wurden. GMP ist ein international anerkanntes Regelwerk, das sicherstellen soll, dass Produkte gleichbleibend hochwertig, frei von Verunreinigungen, sicher für Verbraucher sowie rückverfolgbar hergestellt werden. Die Produktion

Prototypenwerkzeug, das im Projekt zur Entwicklung der Mehrwegschale eingesetzt wurde.

erfolgte gemäß den GMP-Richtlinien sowie der Verordnung (EG) Nr. 2023/2006 über gute Herstellungspraxis für Materialien und Gegenstände, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen. Da Nachhaltigkeit im gesamten Projekt eine zentrale Rolle spielte, wurde auch der Herstellungsprozess entsprechend ausgerichtet.

DAS SIND DIE GEWONNENEN ERKENNTNISSE

Die frühe Fertigung von Prototypenteilen ermöglichte umfassende Tests unter realen Bedingungen. Insbesondere hinsichtlich Handhabung, Stabilität und Materialverhalten der Schale. Durch die Herstellung der Schale nach GMP-Richtlinien wurde sichergestellt, dass die Schale nun für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie zugelassen ist. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Wichtigkeit, bei der Produktentwicklung sowohl technische als auch regulatorische Vorgaben von Anfang an zu berücksichtigen, um eine breite Einsatzfähigkeit und Akzeptanz zu gewährleisten. Das Projekt zeigt, wie durch vorausschauende Planung, flexible Prototypenentwicklung und eine nachhaltige Denkweise innovative Produkte effizient realisiert werden können. Die gewonnenen Erkenntnisse bieten für die beiden Projektpartner eine wertvolle Grundlage für die Umsetzung weiterer nachhaltiger Verpackungslösungen im Mehrwegsistem. (sf)

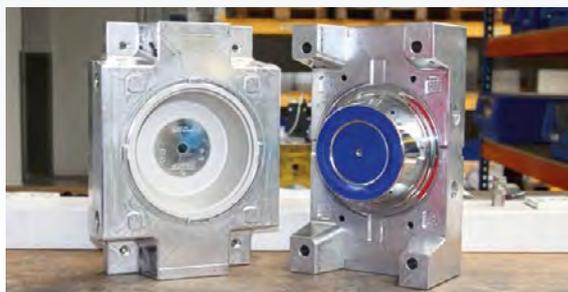


Bild: Barlog

GESCHLOSSENE KREISLÄUFE FÜR GEWEBTE KUNSTSTOFF- VERPACKUNGEN



„Circular Packaging“ – die Technologie für geschlossene Verpackungskreisläufe ist auch für Säcke aus Polypropylen-Gewebe verfügbar.

Bild: Starlinger

In Düsseldorf stellt das österreichische Unternehmen Starlinger sein Kreislaufkonzept für Gewebesäcke aus PP vor, sowie eine Sondermodell einer Konfektionsanlage, die Kastenventilsäcke produziert.

„Kunststoffverpackungen sind die Verpackungen der Zukunft“, ist Harald Neumüller, CSO von Starlinger, überzeugt. „Plastik ist nicht das Problem, sondern die Lösung.“ Mit dem „Circular Packaging“-Konzept bietet das Unternehmen eine Kreislauflösung für Schüttgutverpackungen aus gewebtem Kunststoff: Es definiert geschlossene Produktkreisläufe für gewebte Verpackungen wie Big Bags (FIBCs) und andere Gewebesäcke aus Polypropylen, wie zum Beispiel den AD*Star Kastenventilsack für Zement und andere trockene Schüttgüter. Seit 30 Jahren bietet dieser Sack eine widerstandsfähige und gleichzeitig materialsparende Alternative zu Papier- und Foliensäcken in der Schüttgutindustrie. Zu den neuen Sackvarianten gehören unter anderem Säcke, die mit 40 % Post-Consumer-Recyclingmaterial aus gebrauchten, recycelten AD*Star-Zementsäcken hergestellt werden, sowie die vielfältige AD*Star *Prime-Sackfamilie.

ZWEI KASTENVENTILSÄCKE PRO MINUTE

Rund 32 Mrd. AD*Star-Säcke für diverse trockene Schüttgüter stellen Verpackungsproduzenten pro Jahr auf weltweit über 800 AD*Starkon-Konfektionsanlagen her. Während der K 2025 zeigt der Maschinenbauer eine Sackkonfektionsanlage in Betrieb. Dieses Modell ist als Sonderauflage anlässlich der vor kurzem installierten 500sten AD*Starkon SX-Konfektionsanlage konzipiert und nur in begrenzter Stückzahl erhältlich. Basierend auf der erfolgreichen SX-Konfektionstechnologie produziert die Anlage bis zu 120 präzise geformte Kastenventilsäcke pro Minute und verfügt über eine einfach zu bedienende smarte Produktionstechnologie. „Wir liefern die Technologien für eine wirtschaftlich tragfähige Kreislaufwirtschaft“, so Harald Neumüller. „Ziel der Politik muss sein, geschlossene Produktkreisläufe wie bei Kunststoffflaschen aus PET zu etablieren und Anreize für Lösungen in der gesamten Wertschöpfungskette – vom Sammeln über Sortieren und Rückführen in die Stoffströme – zu schaffen. Stimmen die Gegeben-

heiten für die Verpackungshersteller – nicht zuletzt aufgrund entsprechender staatlicher und wirtschaftlicher Anreize – werden Kunststoffverpackungen zu den nachhaltigsten bekannten Verpackungen.“ (sf)

K 2025

Starlinger
Halle 16/
Stand B47

FDU
HOTRUNNER

SUPERKRÄFTE
FÜR IHREN SPRITZGUSSPROZESS

www.fdu-hotrunner.com

BESUCHEN SIE UNS IN
HALLE 1 | STAND C66

SO WERDEN PALETTEN KREISLAUFFÄHIG

Mehr als 200 Mio. Einwegpaletten werden jährlich produziert und entsorgt. Ihr Gewicht liegt zwischen 3 und 15 kg, sodass eine große Menge Bäume benötigt wird. Ein Schwarzwälder Start-up sieht darin eine Ressourcenverschwendung und entwickelte eine Mehrwegpalette aus Recycling- und Reststoffen, die die Einwegpaletten ersetzen könnte. PLASTVERARBEITER sprach mit den Geschäftsführern Willy Lutz, LAP, und Egon Förster, Fiber Engineering über die Entwicklung.

SIMONE FISCHER

Herr Lutz, Sie haben die Mehrweg-Recycling-Palette erfunden. Welche Mission verfolgen Sie damit? Aussage Lutz.

Willy Lutz: Wir wollen eine nachhaltige Alternative zur Einwegpalette schaffen – langlebig, ressourcenschonend und fair produziert. Mit der Mehrweg-Recycling-Palette setzen wir ein klares Zeichen gegen Verschwendung und für mehr Umweltschutz durch rentable Kreislaufwirtschaft.

Wie kam es zu dieser Entwicklung?

Lutz: In über 40 Jahren im Palettengroßhandel erlebten wir viele Missstände bis hin zur Rohstoffverschwendung durch die üblicherweise einmalige Nutzung bei Einwegpaletten. Irgendwann war mir klar, dass es so nicht weitergehen kann und ich gründete mit Partnern Logistics Arts Production (LAP) mit dem Ziel, Teil einer Lösung zu sein. So entstand die Idee der Mehrweg-Recycling-Palette.

In über 40 Jahren im Palettengroßhandel erlebten wir viele Missstände bis hin zur Rohstoffverschwendung durch die üblicherweise einmalige Nutzung bei Einwegpaletten.

Willy Lutz, Logistics Arts Production



Bild: Kf-generated, LAP

Was sind die Ausgangswerkstoffe für die Recyclingpalette, Herr Förster?

Egon Förster: Das Spektrum der verarbeiteten Stoffströme ist breit: Thermoplaste aus dem Gelben Sack, Papierverbunde, Folien, A1- und A2-Altholz, PEX-Kunststoffe, farblich gemischte HDPE- und PP-Fractionen sowie modifiziertes PET.

Welche Kunststoffströme/-fraktionen können verarbeitet werden?

Förster: Mit entsprechender Zerkleinerung lassen sich viele thermoplastische Kunststoffe verarbeiten insbesondere solche mit einem Schmelzbereich zwischen 150 und 180 Grad Celsius. Verarbeitet werden immer Mischungen in unterschiedlichen Zusammensetzungen. Die Thermoplaste schmelzen an der Oberfläche an und fungieren als Klebstoff in der Mischung. Dadurch ist die Verwendung unterschiedlichster Kunststofffraktionen möglich, ohne dass sie vollständig homogenisiert werden müssen.

Wir kennen es alle von der gelben Tonne: Verpackungsmüll riecht nach kurzer Zeit unangenehm. Deshalb müssen die Verpackungsreststoffe vor dem Verarbeiten sicherlich gewaschen werden, oder?

Förster: Nein, die Werkstoffe werden alle trocken verarbeitet, ohne den Einsatz von Wasser, das spart Energie und Ressourcen. Im Pressvorgang werden die Materialien mit Heißluft von circa 150 bis 220 Grad Celsius behandelt. Die Heißluft zerstört hierbei Bakterien, Viren und Schimmelsporen, sodass es zu keiner Geruchsbildung kommt. Dies wurde in Vorversuchen bestätigt, dass Gerüche vollständig beseitigt oder stark >90 Prozent minimiert werden. Eine Schimmelbildung war nicht nachweisbar. In den meisten Fällen ist eine Vorreinigung nicht nötig. Grobe Verschmutzungen sollten jedoch entfernt werden, um die Anlagen nicht über Gebühr zu verschmutzen.

Das ist interessant. Wie funktioniert der Pressprozess genau?

Förster: Wir mischen vorzugsweise einen Thermoplast-Binder mit den weiteren Reststoffen. Duroplast-Binder sind ebenfalls möglich, verhindern jedoch eine erneute Aktivierung der Palette an ihrem Lebensende und erschweren dadurch den von uns angestrebten Kreislaufprozess.

Die Mischung wird mit Heißluft durchströmt, wodurch der Binder aktiviert wird. Anschließend wird gepresst und abgekühlt. Unser Verfahren bietet im Vergleich zu klassischen Verarbeitungsprozessen wie Spritzguss oder Extrusion viele Vorteile insbesondere in Bezug auf Flexibilität und Energie-Ressourceneffizienz.

Wie lange dauert der Herstellprozess der Palette?

Förster: Wir haben mit einem Produktionszyklus von etwa einer Minute pro Palette geplant. Hier sehen wir zwischenzeitlich noch Potential für weitere Prozessoptimierungen.



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



KÜHLEN

Radialkühlmaschinen
Pumpentankanlagen
Split-Kühlmaschinen
Außenaufstellung
Carbonat-Ausfällung
Kompaktkühlanlagen
Container-Kühlanlagen



TEMPERIEREN

Thermalölanlagen
Großtemperierung
Wasser-Temperiergeräte
Temperiersysteme
gasbeh. Temp.-anlagen



SONDERMASCHINEN

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

ZUVERLÄSSIG



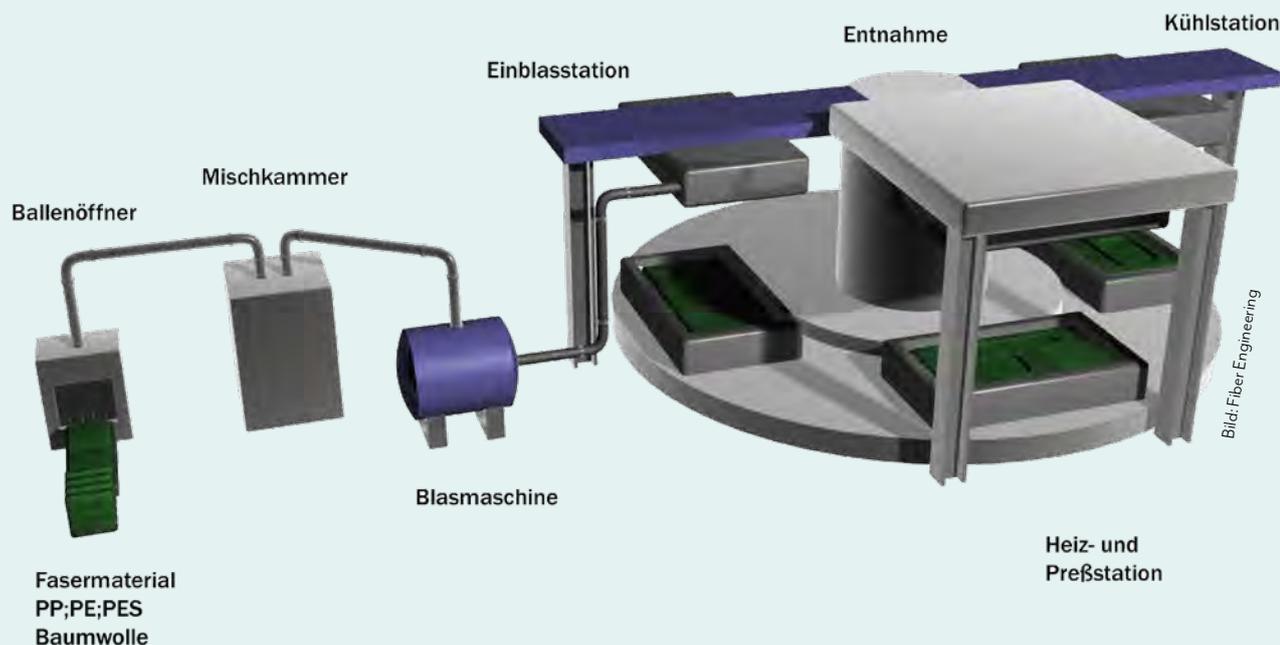
Besuchen Sie uns vom
08. – 15. Oktober 2025 auf
der K-Messe in Düsseldorf
Stand 10-H27

Weinreich
KÜHLEN UND TEMPERIEREN

Weinreich Industriekühlung GmbH
Hohe Steinert 7
D-58509 Lüdenscheid

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





Mit einer Taktzeit von 40 bis 60 s können mit einer Drehtischanlage automatisiert die Paletten hergestellt werden.

Die thermoplastischen Kunststoffe haben unterschiedliche Schmelzpunkte. Wie erzielen Sie dennoch ein gleichmäßiges Aufschmelzen im Pressvorgang?

Förster: Wenn die Mischung grob definiert ist, können die Maschinenparameter – Heiztemperatur, Volumenstrom Heißluft und Kühlzeit – entsprechend justiert werden. Wir verarbeiten keinen reinen Kunststoff, sondern immer Mischungen mit beispielsweise Holz. Außerdem werden die Kunststoffe nicht ganz aufgeschmolzen, sondern nur die Oberfläche, um eine Klebewirkung zu erzielen. Dadurch ist die Verwendung von gemischten Kunststoffen in einem breiteren Temperaturfenster möglich. Da spielt es keine Rolle, ob eine Kunststoffsorte etwas mehr angeschmolzen ist als die andere.

Können diese Paletten an ihrem Lebensende erneut recycelt werden und wenn ja, wie ist das Konzept?

Lutz: Unter Verwendung der zuvor angesprochenen thermoplastischen Bindern ist das Rückführen möglich. Wir sehen aktuell eine Beimischung von „neuem“ Recyclingmaterial von bis zu 50 Prozent vor, um die Qualität besser kontrollieren zu können.

Bei duroplastischen Bindern muss erneut der Binder in der notwendigen Menge zugeführt werden, um eine stabile Palette zu erhalten. Sobald die Faserlängen durch die Zerkleinerung zu kurz sind für die Anwendung in der Palette, leiten wir diese Stoffströme in andere, geeignete Anwendungen/Produkte um. So ist eine Langzeitnutzung der Stoffströme, über Jahrzehnte möglich.

Eines der 5 R der Nachhaltigkeit steht für Repair. Könnten die Paletten auch repariert werden?

Lutz: Selbstverständlich! Bei der Weiterentwicklung der Monoblock- zu einer modularen Palette, werden Palettenelemente an die Unterseite des Oberdecks geklebt. Diese Klebestellen können durch den Einsatz von Mikrowellen-Technologie wieder gelöst und die Palette dadurch repariert werden. Dieses Verfahren vereinfacht den vollautomatischen Reparaturprozess bei der LAP-Palette.

In welchen Größen und für welche Traglasten sind die Paletten ausgelegt?

Lutz: Die angebotenen Standardgrößen sind

- 1200 × 800 Millimeter mit 800 Kilogramm Tragkraft
- 800 × 600 Millimeter mit 500 Kilogramm Tragkraft
- 600 × 400 Millimeter mit 250 Kilogramm Tragkraft

Weitere Maße sind möglich – ähnlich wie bei Pressspanpaletten. Die eingesetzte Rezeptur bestimmt dabei die Tragfähigkeit.

Herr Lutz, Sie sagen, dass die Zusammensetzung des Werkstoffs mitbestimmend für die Traglast der Palette ist. Wie wirken sich die variierenden Anteile bei der Wiederverwendung aus?

Lutz: Die Abmessungen der Palette bestimmen maßgeblich ihre Tragkraft. Kleinere Formate, wie etwa 600 × 400 Millimeter mit einer Tragfähigkeit von rund 250 Kilogramm, ermöglichen den Einsatz eines höheren Anteils an Papierverbunden oder minderwertigem Material.

„Die Mischung wird mit Heißluft durchströmt, wodurch der Binder aktiviert wird. Anschließend wird gepresst und abgekühlt.“

Egon Förster, Fiber Engineering



Bild: LAP

In den Paletten können unterschiedliche Stoffströme verarbeitet und dadurch im Kreislauf gehalten werden.

Größere Paletten, beispielsweise im Format 1200 × 800 Millimeter, die deutlich höhere Tragkräfte bewältigen müssen, erfordern stabilere Materialmischungen und hochwertigere Komponenten, um die mechanischen Anforderungen zuverlässig zu erfüllen.

Jede Palette ist mit einem RFID-Tag ausgestattet, über den sämtliche Rezepturen und relevante Produktdaten in einer Cloud hinterlegt werden. Dieses digitale System ermöglicht die optische Sortierung der Paletten, nach Qualitätsstufen und nach spezifischen Materialrezepturen. Beim Sortieren wird die Rezeptur defekter Paletten automatisch erkannt. Das daraus gewonnene Mahlgut wird kontrolliert und in einem Anteil von 15 bis 25 Prozent gezielt in neue Rezepturen und den passenden Palettenformaten/Tragkräften zugeführt.

Diese Vielseitigkeit erlaubt es, das Mahlgut gezielt und punktuell dort einzusetzen, wo es den Anforderungen gerecht wird – etwa bei kleineren Formaten oder geringeren Traglasten. So wird Material effizient im Kreislauf gehalten und gleichzeitig die Qualität der Endprodukte sichergestellt.

Wie unterschieden sich Paletten aus Holz oder Kunststoff im Punkt Gewicht und Preis von den ihrigen?

Lutz: Unsere ersten Berechnungen zeigen, dass wir mit den am Markt befindlichen Paletten konkurrenzfähig sind oder den Marktpreis sogar unterbieten können. Das Eigengewicht der Paletten, ist vergleichbar mit dem von Holz- oder Kunststoffpaletten. Besonders bei steigenden Energie- und Rohstoffkosten werden klassische Holz- oder Kunststoffpaletten unter Druck geraten.

Liese sich der Pressprozess auch auf andere Industriezweige übertragen?

Lutz: Definitiv, wir denken bereits an Anwendungen in der Bauindustrie. Hier könnten wir uns vorstellen beispielsweise Hohlkammersteine, OSB-Platten oder auch Platten für den Trockenbau zu ersetzen. Außerdem erweitern Materialien wie Industriehanf oder Wolle die Einsatzgebiete des Werkstoffs, da sie als Verstärkung eingesetzt werden können. Die Wolle könnte somit einem Produkt statt der Verwertung zugeführt werden. Eine Anlagenumrüstung wäre mit geringem Aufwand auf andere Materialströme ebenso möglich.

Aktuell arbeiten Sie noch im Technikumsmaßstab. Wo sehen Sie ihre Entwicklung in fünf Jahren, Herr Lutz?

Lutz: Der entscheidende Punkt ist, dass es Müll immer geben wird und Rohstoffe endlich sind. Bei weiter steigender Nachfrage geraten klassische Geschäftsmodelle unter

Druck, sodass unsere ressourcenschonende Lösung für den Markt interessant wird.

Wir planen unseren ersten industriellen Standort in zwei bis drei Jahren in Betrieb nehmen zu können, um dann nach erfolgreichem Anlauf ein flächendeckendes Netzwerk in der EU zu etablieren. Dadurch sollen Effizienz und Skalierbarkeit sichergestellt werden.

Zentrale Knotenpunkte sollen dabei als Anliefer- und Verteilzentren der Logistikbranche dienen. Sie ermöglichen die Sortierung und Reparatur von Paletten jeglicher Bauart sowie die parallele Nutzung für das Aufbereiten und Zerkleinern von Materialströmen.

Diese dezentral organisierten Prozesse senken Transportkosten, erhöhen die Umschlagsgeschwindigkeit und ermöglichen energieeffizientere Recyclingwege. Das führt zu einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit und verschafft klare Vorteile im Vergleich zu linearen Logistik- und Verwertungssystemen.

Wie weit wir das in den nächsten fünf Jahren umsetzen können, ist abhängig davon wie wir mit der Kapitalakquise vorankommen. Geplant ist unter anderem die Gründung einer Aktiengesellschaft oder Genossenschaft. Für die Expansion suchen wir gezielt Partner aus den Bereichen Großkapital, Entsorgung, Stoffströme, Rohstoffe und Lebensmittel-Discounter, um Verpackungen in den Kreislauf zu integrieren. ■

HAIDLMAIR
PRODUCTIVITY FOR SUSTAINABILITY

**MAXIMIEREN
SIE IHREN PROFIT**

IMMER SCHNELLER
Unschlagbare Zykluszeit

IMMER STARTKLAR
Maximale Verfügbarkeit

GEBAUT FÜR DIE EWIGKEIT
Sensationelle Laufzeit

www.haidlmair.at

**BESUCHEN SIE UNS IN
HALLE 12 | STAND F35-01**

TEMPERATURFÜHRUNG

DAS A UND O

Die Schmelztemperaturen von bioabbaubaren Polymeren liegt unter der von fossilbasierten Kunststoffen. Dies gilt es bei der Verarbeitung und dem Einsatz von Heißkanaltechnik zu berücksichtigen.

HARALD WOLLSTADT

Eine moderne Welt ohne Kunststoffe ist undenkbar, daher ruhen viele Hoffnungen auf Biokunststoffen, um unseren Lebensstandard zu bewahren und zu verbessern. Deshalb wird der Bedarf an alternativen Lösungen für fossilbasierte Materialien mit großer Wahrscheinlichkeit noch bedeutender. Auch weil entsprechende neue Gesetze in Kraft treten werden oder schon sind. Allen voran die neue Verordnung der Europäischen Union über Verpackungen und Verpackungsabfälle (Packaging and Packaging Waste Regulation, kurz PPWR), die dies befeuern wird. Darin nimmt die EU die Produzenten unter anderem in die Pflicht, für eine Kompostierbarkeit von bestimmten Verpackungsformen und Materialien zu sorgen.

NACHHALTIGE KUNSTSTOFFE – KEINE NEUE IDEE

Bis in die 30er Jahre des letzten Jahrhunderts wurden Kunststoffe ausschließlich aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt. Verwendet wurde damals als Ausgangsstoff Zellulose. Dieser erste Biokunststoff, das Celluloid, erwies sich als durchaus gut verarbeitbar, sodass der Anwendungsbereich auf Spielzeuge, Brillenfassungen und weitere Produkte ausgedehnt wurde. 1897 ergänzte eine weitere Entwicklung das Portfolio, bei dem Milchprotein als Ausgangsstoff zum Einsatz kam. Erst gegen Ende des zweiten Weltkrieges wurde auf nicht erneuerbare Ressourcen umgestiegen. Die erdölbasierten Kunststoffe – Polyamid, Acryl und Polystyrol – waren die



Bild: © Mori Deco - stock.adobe.com; KI-generiert; Günther

Papierspritzguss kann als Biokunststoff bezeichnet werden, da er aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wird, die biologisch abbaubar sind und letztendlich über die Blaue Tonne entsorgt werden können.

ersten Alternativen und deutlich preiswerter. In den 1950er Jahren kamen Polyethylen und Polypropylen hinzu. Die kostenintensiveren Biokunststoffe hatten so keine Chance mehr. Auch weil das Erdöl damals viel billiger und die Kunststoffe vielseitiger einsetzbar waren. Erst in den 1990er Jahre wurde erneut verstärkt damit begonnen, Kunststoffe teilweise oder ganz aus nachwachsenden Rohstoffen herzustellen. Das Nova-Institut für politische und ökologische Innovation in Hürth, prognostizierte erst kürzlich in einer Studie eine jährliche Zunahme von verarbeiteten biobasierten Polymeren von 17 %. 2024 betrug das Gesamtproduktionsvolumen biobasierter Polymere 4,2 Mio. t, was in etwa 1 % des gesamten Produktionsvolumens fossilbasierter Polymere entspricht. Noch immer zu wenig!

WORAN STOCKT DER SERIENEINSATZ?

Liegt der zögerliche Einsatz von Biopolymeren an der Verarbeitung oder daran, dass noch erhebliche Unsicherheiten über die geeigneten Anwendungen von Biokunststoffen bestehen? Jörg Essinger, Leiter Anwendungstechnik bei Günther Heisskanaltechnik, führt dies zum einen darauf zurück, dass biobasierte Polymere in der Regel teurer in der Herstellung als konventionelle Kunststoffe sind. „Dies schränkt ihre Wettbewerbsfähigkeit in vielen Märkten ein, zum Beispiel bei klassischen Consumer-Produkten. Auch ist die Akzeptanz seitens der Verbraucher oftmals noch nicht gegeben. Aber der regulatorische Druck durch beispielsweise die PPWR treibt den Wandel voran. Da fast die Hälfte der Biokunststoff-Produktion für Verpackungen verwendet wird, wird sich dies in absehbarer Zeit ändern,“ führt Essinger an. „Für technische oder gar Hochleistungsanwendungen ist dies anders, da deutlich höhere Anforderungen in Bezug auf mechanische Festigkeit und Temperaturbeständigkeit erfüllt werden müssen. Des Weiteren steht häufig der unerwünschte hydrolytische Abbau im Weg.“

In diesem Zusammenhang weist der Leiter Anwendungstechnik noch einmal darauf hin, wie Biokunststoffe einzuordnen sind und welche Arten es gibt:

- Biobasierte Kunststoffe sind teilweise aus Biomasse hergestellte Kunststoffe, also zum Beispiel aus Mais und Zuckerrohr.
- Biologisch abbaubare Kunststoffe hingegen sind Kunststoffe, die sich unter bestimmten Bedingungen

zersetzen und beim Abbau nur CO₂ und Wasser hinterlassen.

Beide Kunststoffe werden in Normen, wie etwa der DIN EN 16575 definiert. Gemäß dieser Norm ist auch der biologische Abbau als ‚Abbau, bewirkt durch biologische Aktivität, zum Beispiel durch enzymatische Wirkung, die zu einer signifikanten Änderung der chemischen Struktur eines Produktes führt‘, abgegrenzt. Und wie Jörg Essinger anmerkt, können biobasierte Kunststoffe biologisch abbaubar sein, sind es aber oft auch nicht. Umgekehrt sind biologisch abbaubare Kunststoffe nicht zwingend auch biobasiert.

Auf die Frage, ob die ökologischen Vorteile von Papier als Werkstoffalternative für konventionelle Kunststoffe genutzt werden können, erläutert Essinger: „Papierspritzguss kann als Biokunststoff bezeichnet werden, da er aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wird, die biologisch abbaubar sind und letztendlich über die Blaue Tonne entsorgt werden können. Ob ein Kunststoff biologisch abbaubar ist, hängt aber auch von der weiteren Verarbeitung ab und kann nur experimentell festgestellt werden.“

BERNEX

Schnecken  Zylinder
Lösungen für Ihren Erfolg

www.bernexgroup.com

BERNEX Schnecken
Verschleisschutz der Spitzenklasse

 **2025**

08.-15.10.2025
Halle 11
Stand 11H54

Bernex Bimetall AG Winznauerstrasse 101 4632 Trimbach Switzerland

SENSIBEL DIE TEMPERATUR FÜHREN

Inzwischen gibt es eine Vielzahl an Biopolymeren, die im Spritzgussverfahren verarbeitet werden können und somit einen Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz als auch zur anderweitigen Entlastung der Umwelt beitragen. Wie bereits angeführt, werden Biokunststoffe heute im Marktvergleich noch verhältnismäßig wenig nachgefragt und sind daher teilweise sehr hochpreisig. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung heißt das, dass bis zu einem Viertel der Bearbeitungskosten auf die Materialkosten entfallen. Dieser Umstand hält viele Verarbeiter davon ab, Biokunststoffe einzusetzen oder lässt sie nach wirtschaftlichen Lösungen suchen.

Heißkanaltechnik ist hier eine Lösung, denn Heißkanalsysteme ermöglichen beim Spritzgießen ein Reduzieren von Zykluszeiten, verbessern die Temperaturführung und sparen Material. Der Einsatz von Heißkanaltechnik bringt laut Hersteller beim Verarbeiten von Biokunststoff die gleichen Vorteile wie bei technischen Kunststoffen, aber gerade das Thema Temperaturführung sei hier der ‚Gamechanger‘.

Denn Biokunststoffe sind thermisch extrem sensibel und müssen entsprechend verarbeitet werden. Da es aber eine große Anzahl an unterschiedlichsten Varianten/Typen auch innerhalb einer Polymergruppe gibt, kann hierfür keine allgemeine Verarbeitungsempfehlungen ausgesprochen, sondern lediglich die Empfehlung für Materialversuche gegeben werden. Meist hängt es von der Art des verwendeten Biopolymers ab, ob es im Vergleich zu herkömmlichen Polymeren auf Standardanlagen leichter

Inzwischen gibt es eine Vielzahl an Biopolymeren, die im Spritzgussverfahren verarbeitet werden können und somit einen Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz als auch zur anderweitigen Entlastung der Umwelt beitragen.

oder schwerer verarbeitet werden kann. Der Heißkanalhersteller bietet Materialversuche mit unterschiedlichen Biopolymeren im hauseigenen Technikum an. Hier werden Standarddüsen in verschiedenen Ausführungen getestet. Sowohl offene als auch Nadelverschlussdüsen mit unterschiedlichen Querschnitten, mit konventioneller als auch mit Dickschichtbeheizung, werden zum Erzielen validierbarer Ergebnisse eingesetzt. Bei den Versuchsreihen wird die generelle Verarbeitbarkeit, das Formfüllverhalten anhand von Füllstudien, die Qualität des Anspritzpunktes und das Verhalten nach einer simulierten Prozessunterbrechung bewertet.

Einen besonderen Fokus sei dabei auf die Feuchtigkeit und Temperaturen zu legen, sowie auf die Restfeuchte im Material als auch auf die Temperaturführung im Spritzaggregat und im Heißkanal. „Es zeigte sich einmal mehr, dass sich unsere Blueflow-Düse gerade bei thermoempfindlichen Materialien bewährt. Die Blueflow-Düsentechologie ermöglicht eine sehr viel präzisere und stabilere Temperaturführung als die gängiger, konventioneller Heizer. So ist beispielsweise eine hohe Leistungskonzentration im vorderen Düsenbereich realisierbar, was einen positiven Effekt auf die Prozessstabilität und die Formteilgenauigkeit hat“, beschreibt Essinger. Beispielsweise können

PLA-Compounds in einem weiten Prozessfenster in einem stabilen Prozess gut verarbeitet werden.

WIE DIE HEIZLEISTUNG ANGEPASST WIRD

Die filigrane Dickschichtheizung der Blueflow-Düse ermöglicht, dass die Heizbahnen näher am Material geführt werden können, was sich positiv auf den Energieverbrauch auswirkt. So kann die Leistungsverteilung über

Materialname	Basispolymer	Artikel	Heißkanal-Düsen	Ergebnis Bemusterung
Terralene T335	PE aus natürlichen Rohstoffen	Probekörper Scheibe 1 g	5NHF50LA-0,8	In weitem Prozessfenster gut zu verarbeiten, lange Nachdruckzeit erforderlich
Terralene T335	PE aus natürlichen Rohstoffen	Probekörper Scheibe 1 g	5SHF50	In weitem Prozessfenster gut zu verarbeiten
Ingeo Biopolymer 7001D	PLA	Probekörper 8 cm ³	8NHT1-80KA	In weitem Prozessfenster gut zu verarbeiten
Metabolix MD01-1302	Polyester aus pflanzlichen Rohstoffen	Probekörper Scheibe 1 g	5SHF50	In weitem Prozessfenster gut zu verarbeiten
Nicht bekannt	PLA	Kaffee kapsel	6NMT80LA-1,6	Stabiler Prozess möglich
Eigencompound Universität Kassel	PP mit Cellulosefaserverstärkung	Probekörper 5 cm ³ -Streifen	5SHF50	Verarbeitbar in einem stabilen Prozess mit gutem Ergebnis. Eine Schädigung, die sich durch dunkel Färbung des Materials zeigt, wurde nicht beobachtet.
Eigencompound Universität Kassel	PP mit Cellulosefaserverstärkung	Probekörper 5 cm ³ -Streifen	6NHF50	Verarbeitbar in einem stabilen Prozess mit gutem Ergebnis. Eine Schädigung, die sich durch dunkel Färbung des Materials zeigt, wurde beobachtet.
Bio-Form	Cellulose mit mineralischer Verstärkung	Probekörper 5 cm ³ -Streifen	6NHF50 / 5SHF50	Verarbeitbar in einem stabilen Prozess; wobei bei Nadelverschluss die Druckschwankungen deutlich geringer sind als bei der offenen Düse.

das gesamte Heizrohr hinweg sehr viel genauer erfolgen. Die Dickschichttechnologie ermöglicht es auch die Heizbahnen variabler in Breite und Dicke zu gestalten und zudem präziser (Abstände zwischen den Heizwindungen) zu positionieren. Dadurch lässt sich auch die Leistungsverteilung besser steuern. Diese Funktionen ermöglichen es die Kunststoffmasse homogener und damit schonender zu temperieren. Auch wird hierdurch im vorderen Bereich der Düse eine hohe Leistungskonzentration erreicht. In Verbindung mit dem zweigeteilten Schaft, der im hinteren Teil aus Stahl und im vorderen Teil aus einer Titanlegierung mit sehr geringer Wärmeleitfähigkeit besteht, wird laut Hersteller eine gute thermische Trennung zwischen der Heißkanaldüse und dem temperierten Werkzeug erzielt. Essinger erläutert: „Natürlich gibt es einen Unterschied bei der Verarbeitung der Materialien in einem einfachen Werkzeug oder in einem x-Fach-Werkzeug, etwa ein Etagen- oder einem Tandemwerkzeug. Da ist extrem auf die Balancierung, die Temperaturanpassung und die Verweilzeit der Schmelze im Heißkanal zu achten. Denn mit der Anzahl der Kavitäten/Düsen steigt auch die Komplexität in Bezug auf einen stabilen Prozess. Es ist ein Unterschied, ob ein 4-fach oder 8-fach Werkzeug in Betrieb genommen wird, oder ein 32- oder 64-fach.“

DIESE ASPEKTE SIND IM PROZESS ZU BEACHTEN

Bei der Frage, was zu tun ist, wenn im Prozess eine thermische Verschlechterung der Materialien zu beobachten ist, wenn die Zykluszeiten, sprich die Verweilzeiten zu lange sind, rät Essinger beim Auslegen des Spritzaggregates, die Verweilzeit – minimale versus maximale – anzupassen. Gleiches gilt für den Heißkanal (maximale Verweilzeit). Praktikabel ist auch eine Temperaturabsenkung bei Prozessunterbrechungen. Selbstverständlich sollte ein regelmäßiges Reinigen der schmelzeführenden Komponenten sein, um Ablagerungen und Verschleiß zu vermeiden. Eine weitere Empfehlung von Günther Heisskanaltechnik ist, das Material generell vorzutrocknen. Zwar sind alle Kunststoffgranulate, die in Sackware geliefert werden, ausreichend vor Feuchtigkeit geschützt – solange der Sack verschlossen ist. Nach dem Öffnen eines solchen Gebindes sollte das Material zügig verarbeitet werden. Wird getrocknet, so ist die Restfeuchte im Granulat nach dem Trocknen zu messen und mit den Empfehlungen des Materialherstellers zu vergleichen.

INNOVATIVER SCHRITT RICHTUNG NACHHALTIGKEIT

Auch rund um den Papierspritzguss hat der Heißkanalhersteller erste Erfahrungen gemacht, wie Jörg Essinger berichtet: „Die Motivation bei Papierspritzguss ist, Möglichkeiten zu finden, komplexe Formen oder Hohlkörper aus Papier in einem schnellen und wirtschaftlichen Verfahren produzieren zu können.“ Mit dem Material Papier kann in einen Sektor vorgedrungen werden, der durch die bisherigen Methoden der Gestaltung räumlicher Papierstrukturen durch Faserguss oder durch Schneide- und Klebtechniken nicht abgedeckt werden kann. Es gibt bereits Anwendungen, bei denen Papierfasern im ‚Spritzverfahren‘ verarbeitet werden. In der praktischen Umsetzung zeigt das Verfahren aber noch viele technologische Herausforderungen, welche es zu lösen gilt. „Es wurden erste Versuche mit reinen Papierfasern – neu versus recycelt – und mit Mischungen aus Biopolymeren mit Papierfasern durchgeführt. Auch gibt es Compounds



Bild: Günther

Im Technikum bei Günther Heisskanaltechnik werden Materialversuche gefahren, auch mit Biopolymeren.

K 2025
Günther Heisskanaltechnik
 Halle 1/
 Stand C44

aus Cellulose mit Mineralfüllungen. „Erste Ergebnisse mit Heißkanaltechnik liegen schon vor, aber Serienanwendungen gibt es meines Wissens noch nicht“, sagt Essinger. „Man kann aber festhalten, dass durch die zahlreichen Spezialverfahren des Spritzgießens zur kernfreien Erzeugung von Hohlstrukturen, Papier als preiswerte, umweltschonende und leicht zu verwertende Komponente dienen kann.“ ■

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

HEIZEN - HEATING - CHAUFFAGE

REGELN - CONTROLLING - REGLAGE

TROCKNEN - DRYING - SECHAGE

ELEKTROWÄRME TECHNIK FRANZ MESSER GMBH

ADVANCING EUROPE'S MACHINERY INDUSTRY

 PLASTICS AND RUBBER MACHINERY

The Power of Plastics

Green – Smart – Responsible

See you at K 2025

VDMA - Spritzgießerei GmbH - Source: Shutterstock

KREISLAUFFÄHIG DURCH SOLLBRUCHSTELLEN

Recyclingquoten zieren heute fast jede Nachhaltigkeitsbroschüre – doch am Ende landen Verpackungen, Folien oder Spritzgussteile noch allzu oft im Downcycling. Ein neuer Ansatz ermöglicht, Kunststoffe wieder in ihre Bausteine zu zerlegen ganz ohne die Energielast klassischer chemischer Recyclingverfahren.

DR. TIMO WITT

Als Feedstock dienen Kunststoffabfälle, die in einem energiearmen Prozess in hochwertige Plattformchemikalien umgewandelt werden.



Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP) sind die Arbeitstiere der Branche – robust, preiswert, überall einsetzbar. Doch ihre langen, reaktionsträgen Kohlenstoffketten lassen sich kaum zurückbauen. Beim mechanischen Shreddern und Umschmelzen werden die Polymerketten quasi unverändert wiederverwertet und in der Formulierung vorhandene Farb- und Additivreste mischen sich unkontrolliert ein. Effektiv lässt sich ein Polyolefinartikel nach dem mechanischen Recycling damit häufig nicht wieder in der gleichen Anwendung einsetzen. Das Ergebnis ist Downcycling – wertvolle Moleküle gehen verloren, und die CO₂-Bilanz verbessert sich nur marginal.

VOM ABFALL ZUM BAUSTEIN

Das Leipziger Unternehmen Aevoloop setzt mit seiner Entwicklung früher an und ermöglicht Upcycling statt Downcycling. In einem patentgeschützten, lösungsmittelfreien Oxidationsprozess wird Druckluft in geschmolzene Kunststoffabfallströme eingeblasen; ein heterogener Katalysator lenkt die Reaktion so, dass die Kohlenstoffketten selektiv gespalten statt komplett in CO₂ überführt zu werden. Bei Temperaturen unterhalb von 200 °C entstehen dabei langkettige Dicarbonsäuren – wertvolle Plattformchemikalien, die später als Bausteine für neue, kreislauffähige Polymere dienen.

SO FUNKTIONIERT DAS SOLLBRUCHSTELLEN-PRINZIP

Aus den oxidativ gewonnenen Dicarbonsäuren entsteht in einem Polymerisationsschritt das Herzstück der Entwicklung. Denn das Unternehmen schreibt das Recycling direkt in die DNA des Kunststoffes: In der Polymerkette werden an genau definierten Stellen neue chemische Bindungen einge-



Bild: Aevoloop

Anwendungsprototyp aus einem Kunststoff mit integrierten Sollbruchstellen

baut, die als molekulare Sollbruchstellen fungieren. Gelangt das Material ans Ende seines Lebens, öffnen sich diese Bindungen mithilfe definierter externer Stimuli unter milden Bedingungen wie warmem Wasser oder geringem Katalysatoreinsatz. Die Dicarbonsäuren als Monomere werden in dieser Solvolyse sortenrein zurückgewonnen und ohne Qualitätsverlust neu polymerisiert. Weil der Prozess selbst stark gefärbte oder additivreiche Fraktionen toleriert, sinkt der Sortieraufwand deutlich. Zwar benötigt die chemische Rückführung etwas mehr Energie als das reine Umschmelzen, doch sie läuft bei Niedrigtemperaturen und führt – anders als Pyrolyse oder Gasifikation – direkt zurück auf Monomerebene. Selbst der moderate Mehraufwand rentiert sich rasch, weil die Zugabe von Primärkunststoff zum recycelten Produkt praktisch überflüssig wird. So verketten sich zwei Technologien – selektive Oxidation und Polymerisation mit eingebauten Sollbruchstellen – zu einem geschlossenen, wirtschaftlichen Upcycling-Kreislauf.

VON DER IDEE ZUR PILOTANLAGE

Die Wurzeln des Leipziger Unternehmens reichen über ein Jahrzehnt zurück: Bereits 2012 begannen Dr. Timo Witt und Dr. Manuel Häußler an der Universität Konstanz damit, langkettige Dicarbonsäuren als molekulare Sollbruchstellen-Bausteine für kreislauffähige Polyolefine zu erforschen. In zahlreichen Laborversuchsreihen zeigte Häußler später, dass sich solche Monomere zu Kunststoffen polymerisieren lassen, die sich später selektiv wieder öffnen. Der wissenschaftliche Durchbruch folgte 2021, als Häußler seine Ergebnisse in Nature publizierte und damit internationale Aufmerksamkeit erlangte: Erstmals konnte gezeigt werden, dass gezielt eingebaute spaltbare Bindungen nicht nur helfen den Kreislauf zu schließen, sondern zugleich die ur-

sprünglichen Materialeigenschaften und vielfältige Anwendungsseignung erhalten bleiben.

2024 folgte die Ausgründung aus der Universität Konstanz. Seitdem gestaltet Aevoloop die wissenschaftliche Validierung seiner Materialien federführend selbst und bindet dafür gezielt renommierte Partner aus Wissenschaft und Industrie ein – darunter das Max-Planck-Institut für Kolloide und Grenzflächen, das jüngst gegründete Center for the Transformation of Chemistry (CTC) sowie zahlreiche weitere Entwicklungs- und Anwendungspartner. So findet die grundlegende Forschung zu den kreislauffähigen Materialien im engen Austausch zwischen Aevoloop und akademischen Institutionen statt, während gleichzeitig die technische Weiterentwicklung und industrielle Skalierung in die Praxis umgesetzt werden.

Wesentliche Impulse erhält das Unternehmen durch gezielte Innovationsförderungen, etwa von der Bundesagentur für Sprunginnovationen (Sprind) und der Sächsischen Aufbaubank (SAB). Diese Programme ermöglichen es, Pilotprodukte und Scale-up-Prozesse unter realen Bedingungen zu realisieren und die Brücke von der Forschung in die industrielle Anwendung zu schlagen.

WO DIESE KUNSTSTOFFE MEHRWERT BRINGEN

Vielversprechende Anwendungsfelder entstehen vor allem dort, wo konventionelle Kunststoffe, insbesondere Polyolefine, heute besonders schwer in den Kreislauf zurückfinden. Verpackungsfolien etwa bestehen oft aus mehrlagigen Verbundstrukturen, deren werterhaltendes, Closed-loop Recycling technisch noch immer eine Herausforderung ist und die deshalb häufig nur downgecycelt werden. Die Materialien aus Leipzig können hier erstmals einen echten Monomerkreislauf schließen und so zum Beispiel Standbodenbeutel für Fertiggerichte oder Saucen recyklierbar machen. Auch im Spritzguss – etwa bei Gehäusen, Verschlusskappen oder Automobilstoßfängern – zeigt sich das Potenzial: Bislang wird Rezyklat nach wenigen Umläufen so spröde, dass es nicht mehr den Anforderungen genügt; der Kunststoff mit

AUTOR

Dr. Timo Witt
Chief Technology Officer (CTO)
Aevoloop

Sollbruchstellen dagegen behält seine ursprünglichen Eigenschaften, weil jedes Mal depolymerisiert und erneut aufgebaut werden kann. Für Textilien eröffnet sich neben der leichten Recyclingfähigkeit zusätzlich noch eine Lösung für das Mikroplastikproblem durch Kunstfasern. Und in der additiven Fertigung eröffnen saubere, immer wieder regenerierbare Filamente oder Sinterpulver die Möglichkeit, wertvolles Material im Kreislauf zu halten: Was nach der Testserie übrig bleibt, wandert zurück in den Monomertopf und nicht in den Restmüll. Die Polymere laufen auf konventionellen Extrudern und Spritzgussmaschinen – ohne Umbauten.

Um das volle Potenzial dieser Lösungen zu heben, erprobt das Unternehmen die verschiedenen Anwendungsfelder aktuell gemeinsam mit Industriepartnern in Pilotprojekten – sowohl im Verpackungsbereich als auch in der Automobilindustrie, im Bereich Konsumgüter und in der additiven Fertigung. Die enge Zusammenarbeit mit Anwendern stellt sicher, dass die neuen Kunststoffe nicht nur im Labor, sondern auch unter realen Bedingungen ihre Kreislauffähigkeit und Performance unter Beweis stellen. ■

Quelle:
Häußler et.al.: Closed-loop recycling of polyethylene-like materials, Nature, 590, S. 423–427 (2021)

INFO

WAS IST EINE „SOLLBRUCHSTELLE“ IM POLYMER?

Die klassischen PE- oder PP-Ketten bestehen ausschließlich aus stabilen Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen. Aevoloop ersetzt einzelne Glieder durch Verbindungen beispielsweise Esterbindungen, die sich gezielt öffnen lassen. So entsteht ein Kunststoff, der im Alltag genauso widerstandsfähig ist wie herkömmliche Polyolefine, sich im Recyclingprozess aber in sortenreine Bausteine zerlegen lässt.



Freigeist*



***schwer kontrollierbarer Rohstoff**
[frei fließend, schießend, staubend]

Rohstoffe automatisch
umwandeln | lagern | dosieren | fördern | wiegen | sieben

We Love Ingredients.



Düsseldorf, 8.–15.10.25, Halle 10, Stand B21



www.azo.com

NACHHALTIGKEIT IN SCHUTZSCHALTERN

Gehäuse von FI-Schutzschaltern sind sicherheitsrelevant. Siemens setzt hierfür erstmals ein Compound aus chemisch recyceltes Polyamid 6 ein. Der folgende Beitrag beschreibt die werkstofflichen Besonderheiten, die Recyclingtechnologie und die industrielle Validierung.

PHILIPP LUBOS

Die Anforderungen an Gehäusematerialien für Fehlerstrom-Schutzschalter sind klar definiert – sie umfassen thermische und mechanische Belastbarkeit, Flammenschutz ohne halogenhaltige Zusätze, zuverlässige elektrische Isolation sowie Maßhaltigkeit unter Temperatureinfluss. Im Fall des Sentron 5SV3, einem FI-Schalter vom Typ A beziehungsweise AC, kommen zusätzliche Anforderungen wie eine hohe Schaltzyklenfestigkeit (über 10.000 Zyklen gemäß IEC 61008-1) und dauerhafte Kennzeichnungsfähigkeit hinzu. Siemens hat sich mit dem Einsatz von Technyl-4-Earth von Domo in genau dieser Anwendung auf Neuland begeben – denn erstmals wird ein Compound mit 50 % Recyclinganteil in einem UL-zertifizierten sicherheitskritischen Kunststoffgehäuse verwendet, und das im Serienmaßstab.

GERINGERER CO₂-FUSSABDRUCK BEI VOLLER FUNKTIONALITÄT

Das gemeinsam mit Domo entwickelte Material basiert auf chemisch recyceltem PA6, das aus textilen Industrieabfällen und Fasern zurückgewonnen wird. Die Besonderheit liegt in der Art der Aufbereitung: Das PA6 wird durch Depolymerisation in Caprolactam zerlegt, gereinigt und anschließend wieder polymerisiert. Auf diese Weise entsteht ein PA6 mit den technischen Eigenschaften eines Primärpolyamids – jedoch mit signifikant geringerer Umweltlast. Laut Materialhersteller reduziert sich der CO₂-Fußabdruck des Polymers im Vergleich zur fossilen Referenz um rund 20 % (Cradle-to-Gate), bei gleichbleibender Funktionalität.

Siemens akzeptiert den aktuell höheren Materialpreis bewusst – als Investition in die nachhaltige Transformation der Branche. Die Validierung dieser Entscheidung liegt jedoch ausschließlich beim Unternehmen selbst.

„Unser Ziel für unsere Kunden ist es, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit in Einklang zu halten. Das nachhaltigste Produkt nutzt der Umwelt nichts, wenn es aus Kostengründen nicht gekauft würde. Deshalb berücksichtigen wir verschiedenste Kriterien – unter anderem das Thema Nachhaltigkeit – bereits in einem sehr frühen Stadium der Produktentwicklung“, sagt Christian Wilson zuständig für das Thema Nachhaltigkeitskommunikation für den Bereich elektrische Produkte bei Siemens Smart Infrastructure.

Der FI-Schalter Sentron 5SV3 erfüllt hohe Anforderungen an thermische und mechanische Belastbarkeit, Flammenschutz und Maßhaltigkeit – konzipiert für über 10.000 Schaltzyklen gemäß IEC 61008-1.



K 2025

Domo
Halle 6/
Stand B28**VOM REZYKLAT ZUM BAUTEIL**

Das verwendete Compound, Technyl-4-Earth C52G1 V25 CR GY 2747, kombiniert ein halogenfreies Flammenschutzsystem mit einer Glasfaserverstärkung von 25 %. Die Rezeptur wurde so abgestimmt, dass weder die Entformung noch die Maßhaltigkeit unter Serienbedingungen Probleme bereiten – ein entscheidender Punkt, da die Bauteile in bestehenden Spritzgusswerkzeugen gefertigt werden.

Die mechanischen Eigenschaften sowie das Brandverhalten des Materials sind auf die Anforderungen des sicherheitskritischen Einsatzes abgestimmt. Der Polymerhersteller verweist auf entsprechende TDS-Daten, die die Einhaltung aller relevanten Normen belegen.

Siemens bestätigte in internen Prüfungen, dass sowohl die mechanischen als auch die thermischen und elektrischen Eigenschaften den Anforderungen entsprechen. Auch die Lasermarkierbarkeit sowie die gewünschte Farbstabilität im spezifischen Grauton RAL 7035, der häufig Elektromarkt zum Einsatz kommt wurden erreicht. Die UL-Zertifizierung für den Einsatz in flammhemmenden Anwendungen liegt vor und ist auch für Varianten mit chemischem Rezyklat gültig, wie Domo bestätigt. Die Verarbeitung erfolgt in Siemens-eigenen Fertigungsstätten, unter anderem am Standort Regensburg. Dort wird ausschließlich Ökostrom eingesetzt – ein Kriterium, das notwendig ist, um das interne Siemens Ecotech-Label zu erfüllen. Dieses Label bewertet neue Produkte entlang dreier Dimensionen: nachhaltige Materialwahl, optimale Nutzung und Kreislauffähigkeit. Der Einsatz des entwickelten Compounds im 5SV3 Typ A/AC erfüllt diese Anforderungen nicht nur formal, sondern wurde auch vom TÜV Rheinland im Rahmen des Siemens-Governance-Modells validiert.

ÖKODESIGN ALS INTEGRALER BESTANDTEIL DER PRODUKTENTWICKLUNG

Bild: Siemens, Domo, KI-generiert, [M] / KI-generiert

Bei Siemens ist Nachhaltigkeit längst kein Zusatzmerkmal mehr, sondern struktureller Bestandteil der Produktentwicklung. Bereits in der Konzeptionsphase wird im Rahmen des sogenannten Ecodesign-Prozesses geprüft, wie ein Produkt unter Umweltgesichtspunkten verbessert werden kann – sei es durch alternative Materialien, ressourcenschonendere Konstruktionen oder effizientere Nutzung. Die Bewertung erfolgt nach einem firmeneigenen Schema, das sowohl die Herstellungsphase, die Betriebsphase als auch das Entsorgen berücksichtigt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf dem Materialeinsatz. In der frühen Phase des Projekts wurde daher der

Gehäusewerkstoff auf seine Umweltwirkungen untersucht – unter anderem über eine Lebenszyklusanalyse (LCA), die Siemens für alle relevanten Produktlinien erstellt. In Kombination mit einer EPD (Environmental Product Declaration) entsteht so ein hohes Maß an Transparenz für Anwender und regulatorische Stellen.

Dass der Einsatz eines rezyklierten Polyamids nicht automatisch zu Leistungseinbußen führt, zeigte sich im Projektverlauf deutlich. Das Compound ermöglichte eine CO₂-Reduktion im zweistelligen Prozentbereich, ohne dass Kompromisse bei den sicherheitsrelevanten Eigenschaften notwendig wurden. Dass dies auch unter Serienbedingungen umsetzbar ist, lag nicht zuletzt an der engen technischen Zusammenarbeit mit Domo, die bereits in der Entwicklung des Compounds einsetzte.

GEMEINSAMER WEG ZUR SERIENREIFE

Domo Chemicals brachte neben der Materialentwicklung auch tiefgehendes anwendungstechnisches Know-how in das Projekt ein. Die enge Kooperation mit den Fertigungs- und Entwicklungsteams von Siemens war entscheidend dafür, dass bereits in einem frühen Stadium kritische Materialfragen wie Dimensionsstabilität, Alterungsverhalten und Flammenschutz bewertet und angepasst werden konnten.

Insgesamt zeigt das Projekt, dass sich innovative Recyclingtechnologien heute auch in sicherheitskritischen Anwendungen durchsetzen lassen – wenn die Materialauswahl frühzeitig abgestimmt und die Anforderungen klar definiert sind. Der Schalter 5SV3 erfüllt die technischen Normen und zeigt, dass ein substanzreicher Nachhaltigkeitsansatz in der Industrieproduktion umsetzbar ist, ohne Abstriche bei der Werkstoffqualität machen zu müssen. Diese erfolgreiche Zusammenarbeit ebnet den Weg für weitere Kooperationen mit dem Ziel, Produkte mit höchsten Qualitätsansprüchen möglichst umweltverträglich zu realisieren.

AUSBLICK: MATERIALINNOVATION MIT SIGNALWIRKUNG

Mit dem Einsatz von Technyl-4-Earth setzt Siemens ein deutliches Signal an die Branche: Chemisch recycelte technische Kunststoffe sind kein Forschungsthema mehr, sondern eine industriell skalierbare Realität – selbst in normativ hochregulierten Anwendungsfeldern. Entscheidend dabei ist die Kombination aus recyclingfähiger Materialtechnologie, transparenter Ökobilanzierung und industrieller Partnerschaft auf Augenhöhe.

Die Zusammenarbeit zwischen Siemens Smart Infrastructure und Domo Chemicals könnte damit zum Vorbild für weitere Anwendungen in der Elektro- und Elektronikindustrie werden. Schon heute plant der Werkstoffhersteller, das nachhaltige Materialportfolio weiter auszubauen und sowohl PA6- als PA66-Compounds auf Basis von vielfältigen Recyclingtechnologien für Anwendungen, die eine Flammhemmung erfordern bereitzustellen.

Für Siemens markiert das Projekt die weitere Vertiefung einer systematischen Integration nachhaltiger Materialien über das gesamte Siemens Ecotech-Produktportfolio hinweg – mit dem Ziel, sowohl regulatorische Anforderungen als auch unternehmensinterne Nachhaltigkeitsziele messbar zu erfüllen. ■

Für das Gehäuse des FI-Schalters setzt Siemens erstmals ein UL-zertifiziertes PA6-Compound aus chemisch recycelten Industrieabfällen ein.



Bild: KI-generiert

LEITPLANKEN FÜR QUALITÄT

Im Mai 2025 wurde die überarbeitete VDI-Richtlinie 2017 veröffentlicht – ein Leitfaden für alle, die Kunststoffe im medizinischen Umfeld herstellen, verarbeiten oder Medizinprodukte in Verkehr bringen. Die Richtlinie liefert konkrete Orientierung bei der Auswahl geeigneter Materialien für Medizinprodukte, In-vitro-Diagnostika (IVD) und pharmazeutische Primärverpackungen.

PROF. DR.-ING. STEFAN ROTH

„Medical Grade Plastics“ – dieser Begriff wird in der Praxis häufig verwendet, ist aber normativ weder in Europa noch in den USA eindeutig definiert. Das führt dazu, dass Kunststoffhersteller ihre Materialien eigenständig als medizinisch geeignet deklarieren können – oft ohne belastbare oder vergleichbare Kriterien. Zwar machen europäische Regulierungen wie MDR (EU 2017/745) und IVDR (EU 2017/746) strenge Vorgaben für die Zulassung von Medizinprodukten, konkrete Anforderungen an die Materialien und insbesondere Kunststoffe werden jedoch nicht explizit beschrieben. Die Regelwerke haben vielmehr die sichere Funktion des Produktes für Anwender und Patient im Fokus. So wird durch die MDR im Anhang I als „grundlegende Sicherheits- und Leistungsanforderung“ definiert, dass Medizinprodukte sicher und wirksam sein müssen und weder den klinischen Zustand und die Sicherheit der Patienten noch die Sicherheit und die Gesundheit der Anwender oder gegebenenfalls Dritte gefährden. Für die Auswahl der Werkstoffe wird unter anderem die wechselseitige Verträglichkeit zwischen dem Werkstoff und dem biologischen Gewebe, Zellen und Körperflüssigkeiten, sprich die Biokompatibilität, sowie die Auswahl des Werkstoffes in seinen physikalischen und mechanischen Eigenschaften hinsichtlich der Anforderungen als Kriterium

AUTOR

Prof. Dr.-Ing. Stefan Roth

angewandte Kunststofftechnik, Fakultät Maschinenbau, Produktentwicklung Konstruktion Hochschule Schmalkalden

festgeschrieben. Die Produktsicherheit und den entsprechenden Nachweis wird durch die Regelwerke dem Verantwortungsbereich des Inverkehrbringers zugeordnet.

Genau hier setzt die VDI 2017 an: Die Richtlinie beschreibt Vorgaben für Kunststoffe, die Anwendung in Medizinprodukten einschließlich In-vitro-Diagnostika (IVD) und pharmazeutischen Primärverpackungen finden. Eine Anwendung für aktive implantierbare medizinische Geräte ist ebenfalls möglich. Die Anforderungen reichen von Biokompatibilität, Rezepturkonstanz und damit einhergehendem Änderungsmanagement bis hin zu Vorgaben für Liefersicherheit, Verpackung und Logistik. Diese Richtlinie wendet sich damit sowohl an die Hersteller als auch Inverkehrbringer von Medizinprodukten einschließlich IVD und pharmazeutischen Primärverpackungen, sowie an Material- und Rohstoffhersteller.

PRAXISNAHE WEITERENTWICKLUNG MIT KLAREN KRITERIEN

Bereits seit ihrer ersten Veröffentlichung im Jahr 2019 ist die VDI-Richtlinie 2017 in der Branche etabliert. Die neue Fassung geht nun einen Schritt weiter: So wurde eine Checkliste für An-

Flexible elektrische Heiztechnik

- Co-Extrusionsschläuche
- 2K-Heizschläuche
- Heizplatten
- Heitzische
- Heizmanschetten
- Sonderlösungen



Hillesheim GmbH

Am Haltepunkt 12
 D-68753 Waghäusel
 Tel.: 0 72 54 / 92 56-0
 E-Mail: info@hillesheim-gmbh.de
 www.hillesheim-gmbh.de

SICHERHEIT FÜR ANWENDER UND PATIENT

stabile Produkteigenschaften

stabile Produktion

stabile Materialeigenschaften

Bild: B. Braun Melsungen

Stabile Eigenschaften als Basis für sichere Medizinprodukte

forderungen neu aufgenommen, die Anforderungen an Logistik vertieft und regulatorische Bezüge aktualisiert. Eine weitere Präzisierung von Definitionen soll beim Verwenden von Begrifflichkeiten helfen und Unklarheiten vermeiden. Die Richtlinie liegt zur Veröffentlichung bereits zweisprachig in einer deutsch-englischen Fassung vor, was den internationalen Gebrauch des Dokuments erleichtert.

Der Leitfaden folgt weiterhin dem Leitgedanken, dass Sicherheit für den Anwender und Patienten durch stabile Produkteigenschaften erreicht wird. Diese erfordern stabile Materialeigenschaften und eine stabile Produktion. Konstanz in der Formulierung und Herstellung eines Medical Grade Plastics sind somit essenzielle Merkmale. Diese Anforderungen werden auch durch die neue Richtlinie unverändert formuliert. Dies betrifft auch die Liefersicherheit: Notwendige Anforderungen wie Verfügbarkeit, Abkündigung, Änderungsanzeige in den Eigenschaften des MGP sind durch die Richtlinie unverändert beschrieben und erklärt. Änderungen an der Zusammensetzung, Herstellungsverfahren oder Liefermodalitäten dürfen nicht ohne frühzeitige Kommunikation und Bewertung erfolgen.

Zahlreiche Formulierungen wurden im Sinne einer besseren Verständlichkeit überarbeitet. So wurden etwa Definitionen in Deutsch und Englisch wie die eines Hersteller Medical Grade Plastics (englisch Manufacturer Medical Grade Plastics) geschärft und gegenüber dem Inverkehrbringer (Manufacturer) des Medizinprodukts somit verständlicher abgegrenzt.

Die Rolle der Beteiligten in der Lieferkette sowie Anforderungen an Logistik und Verpackung wurden noch konkreter beschrieben und Anforderungen an Informationspflichten im Änderungsmanagement explizit hervorgehoben.

CHECKLISTEN ALS DIALOGWERKZEUG

Neu aufgenommen wurde eine umfassende Checkliste, die die wesentlichen Anforderungen an Medical Grade Kunststoffe systematisch zusammenfasst. Sie erleichtert es Verarbeitern und Anwendern, Materialien gezielt zu bewerten, Anforderungen zu spezifizieren und die Kommunikation mit Lieferanten auf eine klare Basis zu stellen. Von der Rezepturkonstanz über das Änderungsmanagement bis hin zur Informationspflicht – die Liste dient als praxisnahes Instrument für die Materialauswahl.

REZYKLATE – WILLKOMMEN, ABER NICHT GESONDERT BEHANDELT

Ein Thema, das auch vor der Medizintechnik nicht Halt macht, ist die Kreislaufwirtschaft. Die Frage nach dem Einsatz von Re-

zyklaten wird auch in der Richtlinie aufgegriffen – mit einer eindeutigen Aussage: Für Rezyklate gelten die gleichen Anforderungen wie für Neuware („Virgin Materials“). Zusätzliche Kriterien oder differenzierende Anforderungen sieht das Richtlinien-gremium derzeit nicht vor – auch, weil medizinische Anwendungen höchste Maßstäbe an Qualität, Reinheit und Prozesssicherheit erfordern, unabhängig von der Herkunft des Materials.

VERBINDLICHKEIT DURCH QUALITÄTSSICHERUNGS-VEREINBARUNGEN

Ein zentrales Element der Richtlinie ist die Empfehlung, alle qualitätsrelevanten Anforderungen in vertraglichen Vereinbarungen zwischen Lieferant und Anwender zu fixieren. Ein Muster für eine solche Qualitätssicherungsvereinbarung ist Bestandteil des Richtlinien-textes. Es bietet Formulierungshilfen für Aspekte wie Rezepturschutz, Prüfverfahren, Änderungsprozess und Meldepflichten – also all jene Punkte, die für die regulatorische Absicherung und Produktqualität essenziell sind.

BREITE EXPERTISE AUS INDUSTRIE UND FORSCHUNG

Die Überarbeitung der Richtlinie erfolgte durch einen interdisziplinären Richtlinien-ausschuss des VDI. Mitgewirkt haben nicht nur Kunststoffhersteller und Verarbeiter, sondern auch Benannte Stellen, Hochschulen sowie erstmals auch Anbieter von Masterbatches. Die Vielfalt der eingebrachten Perspektiven führte zu einer praxisnahen und anwendungsorientierten Überarbeitung.

EIN WERKZEUG FÜR DIALOG UND VERTRAUEN

Die überarbeitete VDI-Richtlinie versteht sich nicht als starre Vorgabe, sondern als Rahmen für strukturierte Verhandlungen und verantwortungsvolle Entscheidungen. Ihre Stärke liegt in der Flexibilität: Anstatt pauschale Grenzwerte oder starr definierte Pflichtenforderungen vorzugeben, ermöglicht sie individuelle Spezifikationen – abgestimmt auf den konkreten Anwendungsfall.

Für Unternehmen, die Kunststoffe im medizinischen Bereich entwickeln, verarbeiten oder einsetzen, bedeutet dies: mehr Klarheit in der Kommunikation, mehr Sicherheit in der Lieferkette und bessere Nachvollziehbarkeit in regulatorischen Prüfverfahren. Die neue Richtlinie liefert damit nicht nur eine technische Orientierung, sondern schafft auch Vertrauen zwischen allen Beteiligten.

BLICK NACH VORN: BRANCHENDIALOG IM DEZEMBER

Der fachliche Austausch rund um Medical Grade Kunststoffe wird fortgeführt: Am 9. und 10. Dezember 2025 lädt das VDI-Wissensforum zur Fachkonferenz „Medical Grade Plastics“ nach Hamburg ein. Im Mittelpunkt stehen Best Practices aus der Anwendung, rechtliche und technische Entwicklungen sowie Erfahrungsberichte aus der Umsetzung der Richtlinie. Ein Pflichttermin für alle, die sich professionell mit Kunststoffen im medizinischen Kontext befassen.

DIESES FAZIT KANN GEZOGEN WERDEN

Die neue VDI 2017 bietet einen praxisorientierten Rahmen für die Anwendung von Kunststoffen in der Medizintechnik. Das zentrale Prinzip wird dabei durch die Neuauflage der Richtlinie fortgeschrieben: Sicherheit für Patienten und Anwender entsteht durch Stabilität – Konstanz bei der Materialrezeptur eben-

REZEPTURKONSTANZ/

CONSISTENCY OF FORMULATION

Ist der Umfang einer Rezepturkonstanz definiert und beschrieben?
Erfordert die spezifische Anwendung Konstanz bzgl. der folgenden Punkte:

- Produktspezifikation
- Rezeptur (Zusammensetzung und Anteile)
- Eingesetzte Komponenten, z.B. Polymere, Additive, Füllstoffe und deren Hersteller
- Herstellprozess und -parameter
- Prozesshilfsstoffe (z.B. eingesetzte Katalysatoren)
- Produktionsstätte (Standort, Produktionslinie, etc.)
- optische Eigenschaften (z.B. Transparenz, Farbton usw.)
- Verarbeitungseigenschaften (z.B. Viskosität, Gelierung, Schwindung, Granulatgröße/-form usw.)
- mechanische und thermische Eigenschaften (z.B. Elastizität, Steifheit, Kriechverhalten, Schlagzähigkeit, Wärmebeständigkeit usw.)
- morphologische Eigenschaften (z.B. Struktur und Homogenisierung, Kristallisationsvermögen)
- chemische Eigenschaften (z.B. Beständigkeit, Haftfestigkeit usw.)

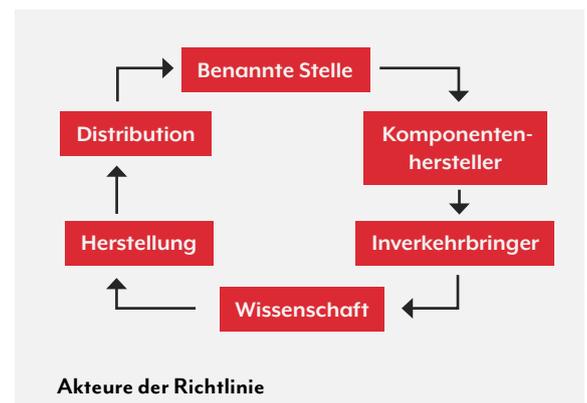
Has the scope of consistency of formulation defined and explained?
Does the specific application require consistency, e.g. regarding the following aspects:

- products specification
- formulation (components and shares)
- Components of grade, i.e., polymers, additives, fillers and its source of supply
- production process and corresponding parameters
- process aids (e.g. catalysator used for polymerization)
- production site/line of production
- optical properties (e.g. transparency, colour etc.)
- processing behaviour (e.g., viscosity, gelation, shrinkage, shape/size of granula etc.)
- mechanical/thermal properties (e.g. elasticity, stiffness, creep behaviour, impact resistance, heat resistance etc.)
- morphological properties (e.g. structure, homogenization, degree of crystallinity etc.)
- chemical properties (e.g. crack resistance, solubility)

Checkliste Medical Grade Plastics – Beispiel Rezepturkonstanz

Alle Rechte vorbehalten © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2020

so wie in der Herstellung und der Lieferkette. Klarheit in den Begriffen und die neu hinzugekommene Checkliste vereinfachen jetzt die Anwendung der Richtlinie. Die Revision schafft Transparenz, stärkt das Vertrauen zwischen Lieferant und Anwender – und schreibt damit einen erfolgreich etablierten Standard fort, an dem sich die Branche orientiert. ■





Jetzt bewerben: Biopolymer Award 2026!

Sie gestalten die Zukunft nachhaltiger Kunststoffe?

Dann holen Sie sich die Anerkennung, die Ihre Innovation verdient! Bewerben Sie sich für den renommierten Biopolymer Award und präsentieren Sie Ihr Projekt auf einer internationalen Bühne.

Ihre Vorteile:

- **Internationale Sichtbarkeit** – Steigern Sie die Bekanntheit Ihrer Innovation.
- **Innovationsführerschaft** – Positionieren Sie sich als Vorreiter in der nachhaltigen Polymertechnologie.
- **Exklusive Branchenkontakte** – Vernetzen Sie sich mit führenden Experten und Unternehmen.



biopolymer-award.polykum.de

So einfach geht's:

1. Besuchen Sie unsere Website: biopolymer-award.polykum.de
2. Reichen Sie Ihr Projekt online ein.

Bewerbungsschluss: 11. April 2026



BIOPOLYMER
Processing & Moulding

Preisverleihung auf dem internationalen Kongress „BIOPOLYMER – Processing & Moulding“ vom 15.-16. Juni 2026 in Halle (Saale).

Ein Award von **POLYKUM** und **PLASTVERARBEITER**

FORSCHUNG FÜR DIE PRAXIS

Forscher des Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen berichten exklusiv zu aktuellen Themen für PLASTVERARBEITER.

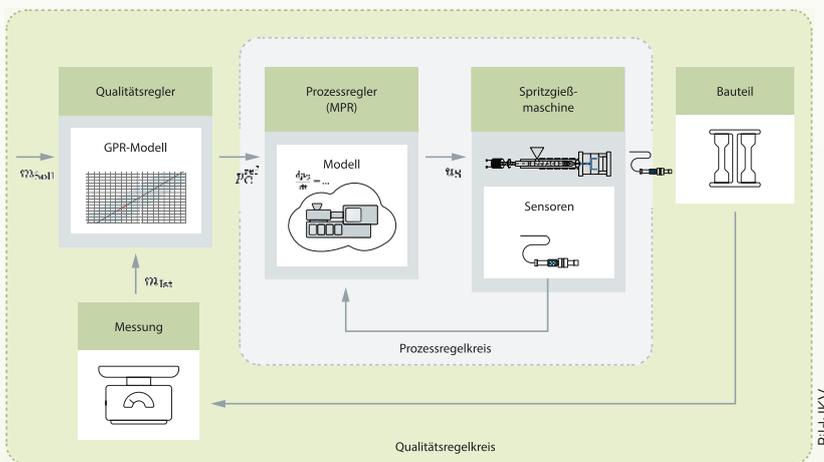


Bild 1: Das phasenübergreifende Regelungskonzept basiert auf einer lernenden, modellprädiktiven Regelung.

PHASENÜBERGREIFENDE PROZESSFÜHRUNGSKONZEPTE FÜR DIE REZYKLATVERARBEITUNG IM SPRITZGIESSEN

Bei der Verarbeitung von Post-Consumer Rezyklaten (PCR) bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den Eigenschaften der Materialchargen. Um in Spritzgießprozessen auch bei derartigen Chargenschwankungen eine konstant hohe Bauteilqualität realisieren zu können, wurde im Projekt „Phasenübergreifende Prozessführungskonzepte beim Spritzgießen unter Nutzung moderner Regelungsstrategien“ das in der ersten Projektphase entwickelte phasenvereinende Prozessführungskonzept für den Einsatz von rezykliertem Kunststoffgranulat weiterentwickelt.

Beim Spritzgießen wird die optimale Maschineneinstellung zur reproduzierbaren und wirtschaftlichen Herstellung der geforderten Bauteilqualität im Rahmen der Prozesseinrichtung ermittelt. Störeinflüsse während des Prozesses führen zu Abweichungen in den Prozessverläufen und folglich in der Bauteilqualität. Insbesondere bei der Verarbeitung von Post-Consumer Rezyklaten (PCR) können starke Unterschiede in den Verarbeitungsbedingungen auftreten, da Zusammensetzung und Historie der Chargen variieren.

Die am IKV entwickelte phasenvereinende Prozessführungsstrategie regelt den Werkzeuginnendruck über die gesamte Einspritz- und Nachdruckphase hinweg. Damit muss im Spritzgießzyklus nur eine Größe geregelt werden

(sonst sind es mehrere, üblicherweise Schneckengeschwindigkeit und Schneckendruck). Dadurch entfällt die Notwendigkeit, eine Umschaltbedingung zwischen verschiedenen Regelgrößen zu definieren, sodass der Einstellaufwand reduziert und die Unstetigkeiten im Regelgrößenverlauf vermieden werden. Unter Einsatz einer modellprädiktiven Regelung (MPR) konnte eine hohe Reproduzierbarkeit des Prozesses sowie der Bauteilqualität demonstriert werden (Bild 1). Dieses Prozessführungskonzept wurde nun für die Verarbeitung von rezykliertem Kunststoffgranulat weiterentwickelt.

Zunächst wurden dazu im Prüflabor sowie in Spritzgießversuchen Chargenunterschiede erfasst und die Wirkzusammenhänge zwischen Material, Prozessgrößenverläufen und Bauteilqualität abgebildet. Zwischen der Bauteilqualität (im Projekt wurde die Bauteilmasse als aussagekräftige Kenngröße identifiziert) und den Materialkennwerten konnte jedoch kein eindeutiger Zusammenhang festgestellt und somit auch kein universelles Material-Einflussmodell erstellt werden.

Deshalb wurde weiterhin untersucht, ob Chargenschwankungen durch die Analyse der Prozesskennzahlen detektiert werden können. Dazu wurden mit phasenübergreifender Werkzeuginnendruckregelung aus fünf verschiedenen Chargen Bauteile hergestellt und anschließend die mechanischen Bauteileigenschaften sowie Schwindung und Verzug verglichen. Daraus wurden die wichtigsten Kennzahlen zur Detektion von materiellen Veränderungen bestimmt.

Es konnte jedoch auch hier kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Materialcharge, Prozesskennzahlen und Bauteilqualität bestimmt werden, da Wechselwirkungen zur Materialzusammensetzung bestehen. So können auch bei gleichen Prozesskennzahlen unterschiedliche Bauteilqualitäten resultieren. Die Kennzahlen des Schneckendruck- und Werkzeuginnendruckverlaufs können jedoch überwacht werden, um Änderungen im Spritzgießprozess zu detektieren und somit Chargenschwankungen im Prozessführungskonzept zu berücksichtigen. Im Rahmen des Projekts wurde daher der Alternativweg der direkten Qualitätsnachführung verfolgt. Dazu kam eine Bayesian Optimization (BO) zum Einsatz, die ohne eine explizite Modellierung der Korrelationen zwischen Werkzeuginnendruckreferenz und Bauteilqualität auskommt. Vielmehr werden die Wirkzusammenhänge indirekt über ein datengetriebenes Ersatzmodell (engl. surrogate model) abgebildet. Auf Basis einer erweiterten modellprädiktiven Werkzeuginnendruckregelung und

Bild: IKV

K 2025

IKV
Halle 14/
Stand C16

einer überlagerten Referenzoptimierung konnte mittels Bayesian Optimierung eine Nachführung der Bauteilqualität über verschiedene PCR-Chargen und Bauteile erfolgreich demonstriert werden. Die erzielte Reproduzierbarkeit von Prozess und Bauteilqualität übertrifft dabei konventionelle Prozessführungen beim Kunststoffspritzgießen.

KOMPLETT RECYCLINGFÄHIGE SOFT-TOUCH-ANWENDUNG MIT HOHEM REZYKLATANTEIL

Gesetzliche Vorgaben und Konsumentenverhalten machen bei der Gestaltung von Kunststoffprodukten Design for Recycling und der Verringerung des CO₂-Fußabdrucks immer wichtiger. Eine besondere Herausforderung ist dies für Soft-Touch-Bauteile aus mehreren Komponenten, die untrennbar miteinander verbunden werden. Das IKV hat gemeinsam mit einem Konsortium namhafter Industriepartner unter dem Aspekt des Design for Recycling ein Konzept zur wirtschaftlichen Produktion einer mechanisch rezyklierbaren Leichtbaualternative für Soft-Touch-Anwendungen entwickelt, die sowohl optisch als auch haptisch mit konventionellen Soft-Touch-Lösungen konkurrieren kann. Mit der Produktion von Soft-Touch-Handballenablagen für Computertastaturen auf der K 2025 (Halle 14, Stand C16) demonstriert das IKV die Leistungsfähigkeit und Serientauglichkeit des Verfahrens. Die Handballenablage repräsentiert als Demonstrator ein typisches Mehrkomponentenbauteil. Sie verfügt über Belüftungsschlitze und eine weiche hochwertig genarbte Oberfläche. Durch eine flexible Lasche an den Außenseiten und einen Hinterschnitt in der Innenseite können mehrere Handballenablagen zusammengesteckt und an die Breite der Tastatur angepasst werden. Das Soft-Touch-Bauteil besteht aus einem Polypropylen-Träger (Circulene recover TRC 4352 N; Lyondell Basell), auf den als weiche Komponente ein thermoplastisches Elastomer (TPE, Allruna VS 29050667; Allod) aufgespritzt wird. Das hat den Vorteil, dass auch die Softkomponente ein Thermoplast ist und deshalb zusammen mit dem thermoplastischen Träger recycelt werden kann. Durch die hohe Kompatibilität von TPE und PP lassen sich besonders hohe Rezyklatquoten erreichen. Für die Materialauswahl war die komplette Rezyklierbarkeit des Bauteils als Ganzes und Herstellbarkeit mit einem Anteil von mindestens 25 % Closed-loop Rezyklat maßgeblich. Beide Materialien sind ab Werk mit einem Rezyklatgehalt von 30 % verfügbar. Aus zerkleinerten Handballenablagen kann unter Zugabe von Neuware PP ein PP-Rezyklat compoundingiert werden. Es kann für die Herstellung neuer PP-Träger mit einem Rezyklatgehalt von mehr als 30 % eingesetzt werden. In Zusammenarbeit mit LyondellBasell wurden diese Rezyklate getestet und deren Tauglichkeit für die Anwendung im Automobilinnenraum nachgewiesen. Die Handablage wird in einem 2K-Thermoplast-Schaum-spritzgießverfahren (TSG) mit einem chemischen Treibmittel gefertigt, einem im Automobilbau bereits etablierten Spritzgießsondervfahren. Sowohl der Träger als auch die Weichkomponente werden geschäumt, sodass das 2K-Bauteil besonders leicht und materialeffizient ausgeführt werden kann. Durch das Schäumen kann die Dichte des Trägers um 8 % und die des TPE um 80 % reduziert werden. Das verwendete Spritzgießwerkzeug ist als atmendes Werkzeug ausgelegt. Es ermöglicht hohe Aufschäum-

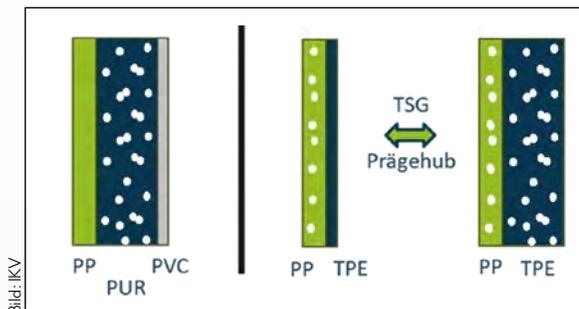


Bild 2: Beim Thermoplast-Spritzgießen mit einem atmenden Werkzeug (rechts) wird die Oberfläche präzise abgeformt, sodass im Gegensatz zum herkömmlichen Verfahren (links) auf eine Dekorschicht oder Lackierung verzichtet werden kann.

DIE PROJEKTPARTNER VON FOAM2CYCLE

Allod Werkstoff, Burgbernheim	Kiki Ingenieurgesellschaft, Malsch	Osphim, Aachen
Arburg, Loßburg	Kistler Instrumente, Winterthur, Schweiz	Polar-Form Werkzeugbau, Lahr
Eschmann Textures int., Wiehl	Lyondell Basell Industries, Rotterdam, Niederlande	Simcon kunststofftechnische Software, Aachen
GK Concept, Dresden	Meusburger, Wolfurt, Österreich	Synventive Molding Solutions, Bahlingen
HB-Therm, St. Gallen, Schweiz	Motan Holding, Konstanz	Wirth Werkzeugbau, Helmbrechts

grade bei gleichzeitig hochwertigen Oberflächen. Im Gegensatz zum klassischen Thermoplast-Schaum-spritzgießen wird das Aufschäumen durch eine Änderung des Kavitätsumfollens über den Zyklus ermöglicht. Nach der vollständigen Füllung der Kavität wird zunächst ein kurzer Nachdruck aufgebracht, wodurch die Oberfläche der Kavität präzise und fehlerfrei abgeformt wird und die Schmelze an den randnahen Schichten des Bauteils erstarrt. Anschließend wird das Kavitätsumfollens vergrößert, und das Material im Inneren beginnt aufzuschäumen (Bild 2).

Eine isolierende Werkzeugbeschichtung sorgt für eine lang anhaltende hohe Schmelztemperatur der Außenschicht, sodass charakteristische Oberflächendefekte wie Silberschlieren und Unebenheiten im Prozess beim eingesetzten PP gut ausheilen können. Eine tiefe Laserstrukturierung der Werkzeugoberfläche verbessert die Oberflächenqualität des Bauteils auf der TPE-Seite zusätzlich. Auf Dekorfolien oder zusätzliche PU oder PVC-Beschichtungen zur Kaschierung von Defekten, die die Rezyklierfähigkeit beeinträchtigen, kann verzichtet werden.

Der Demonstrationsprozess auf der K 2025 wird live durch Software aus den vom IKV-Spin-Off Osphim entwickelten Digitalisierungslösungen intelligent eingerichtet, optimiert und überwacht. Dazu kommen KI-Methoden zum Einsatz, die initial am IKV entwickelt wurden. In der Fertigungszelle erfolgt eine 100 % Inline-Prüfung. Oberflächenqualität, haptische Eigenschaften und Maßhaltigkeit der Formteile werden bestimmt und Ausschuss automatisch erkannt und aussortiert. Die geringen Ausschussraten zeigen die hohe Prozesskonstanz und die Serienreife des Prozesses.

Aus der geringen Dichte und der Rezyklierbarkeit des Verbundes ergibt sich für das Bauteil über die gesamte Lebensdauer hinweg ein deutlich verbesserter CO₂-Fußabdruck. Durch die Verwendung etablierter Technologien und Werkstoffe ist die kostengünstige Technologie unmittelbar in die industrielle Nutzung übertragbar. ■

AUTOREN

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann

Moritz Mascher
Phasenübergreifende Prozessführung

Jan Wolters
Soft-Touch-Anwendung

Kontakt:
zentrale@
ikv.rwth-aachen.de

MARKT UND KONTAKT

- Roh- und Hilfsstoffe
- Kunststoffverarbeitung, Dienstleistung
- Kunststoff- und Kautschukprodukte
- Maschinen, Werkzeuge, Zubehör
- Mess- und Prüftechnik, Qualitätssicherung
- Betriebstechnik
- Recycling
- PPS/Software
- Dienstleistung/Institute

ROH- UND HILFSSTOFFE

ELASTOMERE, THERMOPLASTISCHE

ALLOD Werkstoff GmbH & Co. KG
Steinacher Straße 3, D-91593 Burgbernheim
Tel. 0 98 43/9 80 89 0,
0 98 43/9 80 89 99
www.allod.com, information@alloid.com

Nordmann, Rassmann GmbH
Kajen 2, 20459 Hamburg
Tel. 0 40/36 87-0, Fax 0 40/36 87-2 49
Internet: www.nordmann.global

FARBEN FÜR KUNSTSTOFFE

G. E. HABICH'S SÖHNE GmbH & Co. KG
Farbenfabriken
34359 Reinhardshagen
Tel.: 0 55 44/7 91-0, Fax: 0 55 44/82 38
e-mail: verkauf@habich.de

FARBKONZENTRATE (BATCHES)

DEIFEL GmbH & Co. KG, 97408 Schweinfurt
Postf. 40 66, T. 0 97 21/17 74-0,
Fax /17 74-44
http://www.deifel-masterbatch.de
eMail: info@deifel-masterbatch.de

G. E. HABICH'S SÖHNE GmbH & Co. KG
Farbenfabriken
34359 Reinhardshagen
Tel.: 0 55 44/7 91-0, Fax: 0 55 44/82 38
e-mail: verkauf@habich.de

FARB- UND ADDITIVKONZENTRATE

Macomass Verkaufs AG
63739 Aschaffenburg
Tel. 0 60 21/35 06-0, Fax 35 06-33
E-Mail: macomass@macomass.de

FARBPASTEN UND FLÜSSIGFARBEN

Arichemie GmbH
Postfach 120, 65814 Eppstein
Tel. 0 61 98/59 12-0, www.arichemie.com

G. E. HABICH'S SÖHNE GmbH & Co. KG
Farbenfabriken
34359 Reinhardshagen
Tel.: 0 55 44/7 91-0, Fax: 0 55 44/82 38
e-mail: verkauf@habich.de

FLAMMHEMMENDE MITTEL

MARTINSWERK GmbH
50127 Bergheim
Telefon (0 22 71) 9 02-0

POLYAMIDE

Nordmann, Rassmann GmbH
Kajen 2, 20459 Hamburg
Tel. 0 40/36 87-0, Fax 0 40/36 87-2 49
Internet: www.nordmann.global

REINIGUNGSGRANULAT

HSB NORMALIEN®
high quality components
www.hsb-normalien.de
www.hsb-shop.de

Nordmann, Rassmann GmbH
Kajen 2, 20459 Hamburg
Tel. 0 40/36 87-0, Fax 0 40/36 87-2 49
Internet: www.nordmann.global

KUNSTSTOFF-VERARBEITUNG, DIENSTLEISTUNG

COMPOUNDIEREN

PolyComp GmbH
Robert-Koch-Str. 25, D-22851 Norderstedt
Tel.: 0 40-5 29 55-0, Fax 0 40-5 29 53-2 22
e-mail: polycomp@polycomp.de

TECHNISCHE SPRITZGUSSTEILE

Kunststofftechnik Kury
Tel.: 07682/909053, Fax: 07682/909054
E-Mail: info@kunststoffkury.com

Erwin Schiff GmbH, 77963 Schwanau
Tel. 0 78 24/26 23, Fax 0 78 24/ 21 92
E-Mail: Schiff-Kunststofftechnik@t-online.de

KUNSTSTOFF- UND KAUTSCHUK-PRODUKTE

BEUTEL- UND SACK-VERSCHLÜSSE

ALLPLASTIK Blitzschnell binden
Blitzbinder®, Kabelbinder
info@allplastik.de
www.kabelbinder.de
MADE IN GERMANY

PROFILE

HakaGerodur

HakaGerodur AG
CH-9201 GOSSAU SG
Tel. +41/(0)71 3 88 94 94, Fax
71 3 88 94 80
www.hakagerodur.ch

PROFILE

www.k-profile.com-
Kunststoffprofile
www.3d-prints.ch-
3D-Druck



SCHLÄUCHE

Pioflex Kunststoff in Form GmbH
79211 Denzlingen, Tel. 0 76 66/9 31 50
www.pioflex.de, info@pioflex.de

MASCHINEN, WERKZEUGE, ZUBEHÖR

ABSAUG- UND FILTERTECHNIK

SCHUKO Bad Saulgau GmbH & Co. KG
Mackstr. 18, D-88348 Bad Saulgau
Tel. 0 75 81/48 71-0, Fax -81
www.schuko.com, info@schuko.de

ELEKTRISCHE HEIZEINRICHTUNGEN

ERGE-Elektrowärmetechnik
Franz Messer GmbH, 91218 Schnaittach
Postf. 40, Tel. 0 91 53/9 21-0
Fax 0 91 53/9 21-1 17 od. 1 24
www.erge-elektrowaermetechnik.de

WEMA GmbH
Kalver Str. 28, 58515 Lüdenscheid
Tel. 02351 / 9395-0, Fax 02351 / 9395-33
www.wema.de; info@wema.de

ELEKTRISCHE HEIZPATRONEN

ERGE Elektrowärmetechnik
Franz Messer GmbH, 91218 Schnaittach
Postf. 40, Tel. 0 91 53/9 21-0
Fax 0 91 53/9 21-1 17 od. 1 24
www.erge-elektrowaermetechnik.de

ELEKTROMAGNETISCHE SCHWEISSMASCHINEN

KVT Bielefeld GmbH
www.kvt-bielefeld.de

HEISSKANALTECHNIK

HASCO
hot runner

www.hasco.com / +49 2351 957-0

HEIZELEMENT-SCHWEISSMASCHINEN

KVT Bielefeld GmbH
www.kvt-bielefeld.de

Eugen Riexinger GmbH & Co. KG
Egartenring 2, D-75378 Bad Liebenzell
Tel. +49 (0) 70 52 - 9 30 90-0, Fax -33
info@riex.de, www.riex.de

HEIZPLATTEN UND KÜHL- PLATTEN FÜR MASCHINEN UND ANLAGEN

ELKOM Heizplatten- und
Kühlplattentechnik
Oberbeckener Str.80,
32547 Bad Oeynhausen
Tel.: +49 (0) 5731 7782-0, FAX: -12
www.elkom.de / elkom@elkom.de

INFRAROTSCHWEISS- MASCHINEN

Eugen Riexinger GmbH & Co. KG
Egartenring 2, D-75378 Bad Liebenzell
Tel. +49 (0) 70 52 - 9 30 90-0, Fax -33
info@riex.de, www.riex.de

KÜHLGERÄTE UND -ANLAGEN

Weinreich
KÜHLEN UND TEMPERIEREN

Weinreich Industriekühlung GmbH
Hohe Steinert 7 · 58509 Lüdenscheid
Tel.: 02351 9292-92 · Fax: 02351 9292-50
info@weinreich.de · www.weinreich.de

KUNSTSTOFF- SCHWEISSGERÄTE

Eugen Riexinger GmbH & Co. KG
Egartenring 2, D-75378 Bad Liebenzell
Tel. +49 (0) 70 52 - 9 30 90-0, Fax -33
info@riex.de, www.riex.de

LABOR-PRESSEN

Wickert Maschinenbau GmbH
Wollmersheimer Höhe 2, 76829 Landau
Tel.: 0 63 41/93 43-0, Fax: 0 63 41/93 43-30
Internet: www.wickert-presstech.de
E-Mail: info@wickert-presstech.de

LACKIERANLAGEN



LASERSCHWEISSANLAGEN

EVOSYS
LASERSOLUTIONS
Evosys Laser GmbH
www.evosity-group.de

LPKF
Laser & Electronics

LPKF Welding Equipment GmbH
Alfred-Nobel-Str. 55-57, 90765 Fürth
Tel.: 0911-669859-0
http://www.lpkf-laserwelding.com

LASERSCHWEISS- MASCHINEN

KVT Bielefeld GmbH
www.kvt-bielefeld.de

NORMALIEN FÜR FORMENBAU

HASCO

www.hasco.com / +49 2351 957-0

HSB NORMALIEN
high quality components
www.hsb-normalien.de
www.hsb-shop.de

Meusburger GmbH & Co KG
Kesselstr. 42, 6960 Wolfurt, Austria
Tel.: 0043 (0) 55 74/67 06-0, Fax: -11
www.meusburger.com,
sales@meusburger.com

OBERFLÄCHEN- BESCHICHTUNGEN

GB neuhaus
NANO COATING SURFACE

GBneuhaus GmbH
Am Herrnberg 10
98724 Neuhaus am Rennweg
+49 3679 726030
info@gbneuhaus.de
www.gbneuhaus.de

Wir sind Ihr Service-Partner für funktionale Oberflächenbeschichtungen auf Basis von Nanotechnologie. Mit unserer einzigartigen Kombination aus Beschichtungsmaterial und -verfahren entwickeln wir individuelle Lösungen für Kunststoff, Metall und Glas. Unsere Nanotechnologie verschafft Ihrem Produkt einen klaren Vorsprung. Ihr Vorteil? Unser Service!

PRESSEN, HYDRAULISCHE

WICKERT
hydraulic presses

Wickert Maschinenbau GmbH
Wollmersheimer Höhe 2, 76829 Landau
Tel.: 0 63 41/93 43-0,
Fax: 0 63 41/93 43-30
Internet: www.wickert-presstech.de
E-Mail: info@wickert-presstech.de

REIBSCHWEISS- VORRICHTUNGEN

KVT Bielefeld GmbH
www.kvt-bielefeld.de

SÄGEANLAGEN

Eugen Riexinger GmbH & Co. KG
Egartenring 2, D-75378 Bad Liebenzell
Tel. +49 (0) 70 52 - 9 30 90-0, Fax -33
info@riex.de, www.riex.de

SCHMELZEPUMPEN

eptec extrusion technology AG
pumpwerkstr. 23, CH-8105 regensdorf
fon: +41/43 388 90 90, fax:
+41/43 388 90 99
www.eptec.ch, info@eptec.ch

SCHNECKEN U. ZYLINDER

Arenz GmbH
Plastifizier- und Verschleißtechnik
Neuerstellung und Regenerierung
Heidestr. 5, 53340 Meckenheim
Tel.: (0 22 25) 9 99-0, Fax: 9 99-2 50
www.arenz-gmbh.de

Bernex Bimetall AG **BERNEX**
Winznauerstrasse 101
CH-4632 Trimbach
Tel. +41 (0) 62 287 87 87
e-mail: sales@ch.bernexgroup.com
Internet: www.bernexgroup.com

SCHNEIDMÜHLEN

AMIS Maschinen-Vertriebs GmbH
Im Rohrbusch 15 · 74939 Zuzenhausen
Tel.: 06226/7890-0, Fax: 06226/7890-222
www.amis-gmbh.de

Hellweg Maschinenbau
Vennstr. 10, 52159 Roetgen
Tel.: 0 24 71/42 54, Fax: 0 24 71/16 30
www.hellweg-maschinenbau.de

ZERMA GmbH
Im Rohrbusch 15, 74939 Zuzenhausen
Tel.: 06226/7890-0, Fax: 06226/7890-222
www.zerma.de

SONOTRODEN

TELSONIC
ULTRASONICS

TELSONIC AG
Industriestrasse 6b
9552 Bronschhofen
Schweiz
Tel. +41 71 913 98 88, Fax: -77
info@telsonic.com
www.telsonic.com

TEMPERIERGERÄTE

Weinreich
KÜHLEN UND TEMPERIEREN

Weinreich Industriekühlung GmbH
Hohe Steinert 7 · 58509 Lüdenscheid
Tel.: 02351 9292-92 · Fax: 02351 9292-50
info@weinreich.de · www.weinreich.de

TROCKENSCHRÄNKE

HORO
Dr. Hofmann GmbH
(Ultra-) Trocken-/Wärmeschränke
und Sonderbauten
www.horo.eu

TROCKNER

Labotek Deutschland GmbH
Nöllhammerweg 10-16, D-42349 Wuppertal
Tel: +49 202 74 75 85-0 | info@labotek-de.com
www.labotek-de.com



Mitglied der REMBE Alliance

Pneumatische Förderanlagen
Trocknungsanlagen
Dosieranlagen
Materialaufgabe

Tel.: +49 (0)7042 - 90 330
www.simar-int.com

ULTRASCHALL-KOMPONENTEN



EUROSONIC
ULTRASCHALL-TECHNOLOGIE

Hoheneichstr. 29 · 75210 Keltern
Tel. 07231/14736-0 · Fax -29
info@eurosonic.de · www.eurosonic.de

ULTRASCHALL-SCHWEISSMASCHINEN

KVT Bielefeld GmbH
www.kvt-bielefeld.de



RINCO ULTRASONICS AG
8590 Romanshorn / Schweiz
www.rincoultrasonics.com
info@rincoultrasonics.com

Weber Ultrasonics AG
Im Hinteracker 7, DE-76307 Karlsbad
Tel./Fax: +49 7248 92070 / 920711
www.weber-ultrasonics.com



TELSONIC
ULTRASONICS

TELSONIC AG
Industriestrasse 6b
9552 Bronschhofen
Schweiz

Tel. +41 71 913 98 88, Fax: -77
info@telsonic.com
www.telsonic.com

VERSCHLUSSDÜSEN



herzog
herzog systems ag
Feldhofstrasse 65
9230 Flawil

VIBRATIONS-SCHWEISSMASCHINEN

KVT Bielefeld GmbH
www.kvt-bielefeld.de

WÄRMEBEHANDLUNG

HORO Dr. Hofmann GmbH
siehe Trockenschränke

WÄRMESCHUTZPLATTEN

Brandenburger-Isoliertechnik GmbH & Co KG
Postfach II 64+II 65, D-76801 Landau/Pfalz
Tel. 0 63 41/51 04-0, Fax 0 63 41/51 04-155
E-mail: info@brandenburger.de
Internet: www.brandenburger.de

TMW-GmbH, Isoliertechnik
Postfach II 27
76873 Offenbach/Queich
Tel. 0 63 48/82 55

WALZEN: HERSTELLUNG UND REPARATUR

DRINK & SCHLÖSSERS WALZENTECHNIK
47839 Krefeld-Hüls, Mühlenweg 21-37
Tel. 0 21 51/7 46 69-0,
Fax 0 21 51/7 46 69-10
Internet: http://www.ds-walzen.de
e-mail: info@ds-walzen.de

ZAHNRADPUMPEN

eprotec extrusion technology AG
pumpwerkstr. 23, CH-8105 regensdorf
fon: +41/43 388 90 90, fax:
+41/43 388 90 99
www.eprotec.ch, info@eprotec.ch

MESS- UND PRÜFTECHNIK, QUALITÄTS-SICHERUNG

INDUSTRIEFORSCHUNG, MATERIALPRÜFUNG

SKZ – Das Kunststoff-Zentrum / Friedrich-Bergius-Ring 22 / 97076 Würzburg / Telefon: 0931 4104 0 / E-Mail: info@skz.de

RESTFEUCHTE-MESSGERÄTE FÜR KUNSTSTOFF-GRANULATE

Brabender GmbH & Co. KG
Tel.: (0)203 7788 0, Fax (0)203 7788 100

RECYCLING

ZERKLEINERUNGSANLAGEN

SCHUKO Bad Saulgau GmbH & Co. KG
Mackstr. 18, D-88348 Bad Saulgau
Tel. 0 75 81/48 71-0, Fax -81
www.schuko.com, info@schuko.de

PPS/SOFTWARE

BDE SYSTEM, LEITSTAND

ProSeS BDE GmbH, 75177 Pforzheim
Telefon: 0 72 31/1 47 37-31, Fax: -49
www.proses.de
BDE/MDE/Leitstand/MES/CAQ

Dienstleistungen, Institute

FERNSTUDIUM



Wilhelm Büchner Hochschule
Tel.: +49 (0)6151 3842 306
E-Mail: Kunststofftechnik@wb-fernstudium.de
www.wbh.de

Mit dem Bachelor „Zukunftsfähige Kunststofftechnik“ erhalten Studierende eine akademische Ausbildung mit besonderem Fokus auf die Auswahl und Optimierung von Kunststoffen. Dabei wird umfassendes Know-how in der Kunststoffherstellung, -verarbeitung, -analytik, Additiv-auswahl und umweltgerechter Entsorgung, wie Recycling oder Rückführung der Ressourcen in einen Kreislaufprozess, vermittelt. Das Fernstudium eignet sich insbesondere für Berufstätige und kann auch ohne (Fach-)Abitur absolviert werden.

NORDRHEIN-WESTFALEN

Kunststoff-Institut K.I.M.W. GmbH
Karolinenstr. 8, 58507 Lüdenscheid
Tel. 0 23 51/1 06 41 91, Fax 0 23 51/1 06 41 90

PRÜFUNG VON WERKSTOFFEN UND BAUTEILEN

EDAG Polymerservice
Tel. +49 661 6000 802
polymer@edag.de
www.edag.com
Akkreditiert nach ISO 17025

ZERTIFIZIERUNGEN

SKZ – Cert GmbH / Friedrich-Bergius-Ring 22 / 97076 Würzburg / Telefon: 0931 4104 310 / E-Mail: cert@skz.de

IMPRESSUM

PLASTVERARBEITER

Herausgeber und Geschäftsführer: Matthias Bauer, Günter Schürger

Plastverarbeiter im Internet: www.plastxnow.de

So erreichen Sie die Redaktion:

Chefredaktion: Stefan Lenz (sl)(v.i.S.d.P.),

stefan.lenz@win-verlag.de, Tel.: 089/3866617-19

Leitende Redakteurin: Simone Fischer (sf),

simone.fischer@win-verlag.de

Tel.: 089/3866617-15

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:

Sales Manager: Klaus-Dieter Block, Klaus-Dieter.block@win-verlag.de

Tel.: 089/3866617-27

Sales Consultant: Gabriele Leyhe, gabriele.leyhe@win-verlag.de

(089-3866617-24)

Anzeigendisposition: Auftragsmanagement@win-verlag.de

Chris Kerler (089/3866617-32, Chris.Kerler@win-verlag.de)

Abonnentenservice und Vertrieb: Tel: 089/3866617-46,

www.plastverarbeiter.de/hilfe oder E-Mail an abovertrieb@win-verlag.de mit

Betreff „Plastverarbeiter“ gerne mit Angabe Ihrer Kundennummer vom Adressticket

Artdirection/Titelgestaltung/Layout: Vogel GmbH Co. KG

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg

Produktion/Herstellung: Jens Einloft (089/3866617-36; jens.einloft@vogel.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:

WIN-Verlag GmbH & Co. KG, Chiemgaustr. 148, 81549 München

Tel.: 089/3866617-0

Verlagsleitung: Martina Summer (martina.summer@win-verlag.de,

089/3866617-31)

Objektleitung: Martina Summer (089/3866617-31,

martina.summer@win-verlag.de)

Zentrale Anlaufstelle für Fragen zur Produktsicherheit:

Martina Summer (martina.summer@win-verlag.de, Tel.:089/3866617-31)

Bezugspreise: Bezugsbedingungen und -preise (inkl. ges. MwSt.) 2025:

Abopreis Online € 259,00

Inland € 275,00 € zzgl. € 14,00 Versand = € 289,00

Ausland € 275,00 € zzgl. € 28,00 Versand = € 303,00

Einzelverkaufspreis € 36,00 inkl. ges. MwSt. & zzgl. Versand

Der Studentenrabatt beträgt 35 %.

Kündigungsfrist:

jederzeit mit einer Frist von einem (1) Monat.

Erscheinungsweise:

8 x jährlich + Sonderausgaben

Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz Prüfung durch die

Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Honorierte Artikel gehen

in das Verfügungsrecht des Verlags über. Mit Übergabe der Manuskripte und

Abbildungen an den Verlag erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur

Veröffentlichung. Für unverlangt eingeschickte Manuskripte, Fotos und

Abbildungen keine Gewähr.

Copyright © 2025 für alle Beiträge bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG.

Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages verviel-

fältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen der Nachdruck, die ge-

werbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken

und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträ-

gern. Dieses Magazin ist umweltfreundlich auf chlorfrei gebleichtem Papier ge-

druckt.

ISSN 0032-1338

Unsere Papiere sind PEFC zertifiziert. Wir drucken mit mineralölfreien Druckfarben

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:

Magazine: AUTOCAD Magazin, Bauen Aktuell, Digital Business,

DIGITAL ENGINEERING Magazin, e-commerce Magazin,

DIGITAL MANUFACTURING, r.energy, KGK Rubberpoint

FIRMENVERZEICHNIS

Aevoloop	60	Maag	39
Anybird	24	Mosca	44
Arburg	42	Motzener Kunststoff- und	
Barlog	50	Gummiverarbeitung	36
Domo	62	NXT Technologies	24
Engel	46	Osko	42
Evosys	28	Plastivation	18
Fiber Engineering	52	Rehau Industries	24
Fomzeug	18	Siemens	62
Fraunhofer IAP	36	SKZ	8
Günther Heisskanaltechnik	56	Starlinger	51
Hochschule Schmalkalden	64	Technische Hochschule Wildau	36
HRS Flow	46	Technische Hochschule	
Inmex	30	Würzburg-Schweinfurt	74
Institut für Kunststoffverarbeitung	68	Tecpart	6
Kistler	32	Tederic	18
KTM F&E	24	VDWF	6
Logistics Arts Production	52	Wittmann Battenfeld	10

KUNSTSTOFFE SIND AUCH IN ZUKUNFT UNABDINGBAR

Das Studium der Kunststofftechnik habe ich damals gewählt, um ein technisches Studium mit einem hohen Chemieanteil zu studieren. Kunststoffe waren damals wie heute Werkstoffe mit hohem Zukunftspotential, und durch das Studium konnte man sich von anderen „klassischen“ Ingenieurstudiengängen abgrenzen.

WAS MACHT MEINE ARBEIT AUS?

Die Arbeitswelt nach dem Studium hat sich für mich in allen Positionen als vielseitig und lehrreich erwiesen. Direkt nach dem Studium hatte ich die Möglichkeit, eine Promotion im Bereich der Materialwissenschaften abzuschließen, und konnte dadurch auch die wissenschaftliche Seite der Kunststoffe im Detail kennenlernen. Im Anschluss daran habe ich sowohl für ein Maschinenbauunternehmen für Compoundieranlagen als auch für einen Hersteller von Kunststoffmaterialien gearbeitet, wodurch man viele Kunststoffanwendungen, deren Verar-

Prof. Dr.-Ing. Johannes Krückel, Leiter Technologietransferzentrum Haßfurt (TTZ-HAS) der Technischen Hochschule Würzburg-Schweinfurt (THWS)

Als Professor habe ich nun die Möglichkeit, theoretisches und praktisches Wissen an junge Menschen weiterzugeben und mich in der Forschung auszutoben.

beitung sowie die Zusammensetzungen der unterschiedlichen Kunststoffrezepturen kennenlernen konnte. Dieser Weg hat mich schließlich zurück an die Hochschule geführt. Als Professor habe ich nun die Möglichkeit, theoretisches und praktisches Wissen an junge Menschen weiterzugeben und mich in der Forschung auszutoben. Darauf freue ich mich in den nächsten Jahren besonders.

DESHALB SOLLTE MAN HEUTE KUNSTSTOFFTECHNIK STUDIEREN

Es ist mehr als absehbar, dass Kunststoffe auch in Zukunft unabdingbar sind, um die wesentlichen Bedürfnisse der Menschheit nach Gesundheit, Ernährung, Mobilität, Kommunikation und Klimaschutz realisieren zu können. Dabei befindet sich die Kunststoffindustrie aktuell in einer Transformation hin zu nachhaltigeren Lösungen, wie beispielsweise einer Kreislaufwirtschaft von Kunststoffen oder dem verstärkten Einsatz nicht erdölbasierter Rohstoffe. Dadurch ergeben sich auch in Zukunft tolle Möglichkeiten, in dieser vielseitigen Industrie zu arbeiten und einen Beitrag zu einer klima- und ressourcenschonenden Welt zu leisten. ■



Bild: THWS

**Wir
Kunststoff**

Das Kunststoff-Zentrum

Prüfung • Bildung • Forschung • Zertifizierung • Vernetzung

SKZ

Kunststoff-Wissen

online lernen mit unseren Web Based Trainings



Selbst Profis lernen täglich dazu

Even professionals learn something new every day!

Learn plastics knowledge online with our web-based training courses



www.skz.de

Wittmann



Alles aus einer Hand

It's all WITTMANN.



Smart Choices – Smart Savings.

Halle 15 | B22

www.wittmann-group.com