

A man with short brown hair and glasses, wearing a blue suit jacket over a light blue shirt, is smiling warmly. He is standing in a greenhouse or conservatory, surrounded by lush green plants, including large ferns and a tall, slender plant with a large, pointed leaf. The background is filled with vibrant green foliage, creating a bright and natural atmosphere.

# Bio im Blickpunkt



Drei Unternehmensbereiche, drei Experten für die Themen Biokunststoffe und Nachhaltigkeit (v. l.): Dr. Axel Höfter (Röchling Industrial), Sebastian Koller (Röchling Medical) und Mirco Brusco (Röchling Automotive).

Die eine Wahrheit lautet: kein Auto und kein Handy, kein Fernsehapparat und keine Shampoo-Flasche ohne Kunststoff. Die andere Wahrheit ist: Plastik verschmutzt unsere Ozeane, Flüsse, Seen und Böden. Vor allem Einwegprodukte, die nicht korrekt entsorgt werden und in die Umwelt gelangen, stellen eine Belastung dar. Das Dilemma ist offensichtlich, und es bedarf einer großen gemeinschaftlichen Anstrengung, zügig machbare Lösungen zu finden. Als Verarbeiter von Kunststoffen für technische Anwendungen, vor allem aber als Unternehmen, das sich seiner gesellschaftlichen und ökologischen Verantwortung bewusst ist, sieht sich die Röchling-Gruppe in der Pflicht, an diesen Lösungen mitzuarbeiten. Sie sollen Teil einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie sein.

Fest steht: Je mehr Plastik in die Natur gelangt, desto höher ist der Schaden für Menschen, Tiere und Pflanzen. Auch wenn es sich dabei in erster Linie um Verpackungsmüll handelt, müssen technische Kunststoffe, wie sie Röchling verarbeitet, kritisch beleuchtet werden. Auf der einen Seite leisten sie durch ihr geringes Gewicht, ihre lange Lebensdauer sowie durch ihre vielfältigen Verwertungsmöglichkeiten einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz und zur Ressourcenschonung. Gleichzeitig aber gibt es auf dem langen Weg von der Herstellung eines Kunststoffproduktes bis zu dessen Ende auch Optimierungspotential.

Die Röchling-Gruppe will daran mitwirken, künftigen Generationen eine lebenswerte Welt zu sichern. In den Fokus rückt unter anderem der Einsatz von Biokunststoffen. Experten gehen davon aus, dass diese Kunststoffe in bestimmten Bereichen zur Ressourceneffizienz und einer biobasierten Kreislaufwirtschaft beitragen können. Ebenso spielt das Thema Recycling eine wichtige Rolle. Wo stehen die drei Unternehmensbereiche der Röchling-Gruppe hier? Welche spezifischen Herausforderungen stellen sich, welche Erwartungen haben die Kunden? Ein Überblick.



## Unternehmensbereich Industrial

### Wie ist der Status quo?

Mit Lignostone® verarbeitet der Unternehmensbereich Industrial einen Kunststoff auf Basis nachwachsender Rohstoffe, der bereits vor mehr als 100 Jahren entwickelt wurde. Lignostone® besteht aus Rotbuchenfurnieren, die mit Kunstharz zu Platten und Ringen verpresst werden. Die für Lignostone® eingesetzten Schäl furniere stammen ausschließlich von Bäumen aus zertifizierter, nachhaltiger Forstwirtschaft. Der Werkstoff kommt vor allem im Transformatorenbau und in der Tieftemperaturisolierung zum Einsatz. Auch abseits dieses Werkstoffes hat Röchling Biokomponenten stärker in den Blick genommen und kann heute bei Bedarf eine Reihe weiterer Werkstoffe anbieten, die zu großen Anteilen biobasiert sind. Dazu gehören zum Beispiel Polyethylen (PE) oder Polyamid (PA), die mit Sonnenblumenschrot oder Hanffasern verstärkt sein können, ohne die Rezyklierbarkeit des Produktes zu verschlechtern. Röchling Industrial ist in engem Kontakt mit internationalen Rohstoffherstellern, die auf biobasierte Kunststoffe spezialisiert sind.

### Welche Anforderungen stellen die Kunden an Röchling?

„Unsere Kunden vertrauen auf unsere Innovationskraft und wissen, dass wir stets Neuentwicklungen vorantreiben. Gleichzeitig erwarten sie, dass unsere Werkstoffe in der Anwendung absolut leistungsfähig und sicher sind“, sagt Dr. Axel Höfter, Leiter Forschung und Entwicklung bei Röchling Industrial Haren. Für die im Bereich Industrial verwendeten Kunststoffe gilt vor allem eines: Sie müssen beständig sein, dürfen also über ihre Betriebsdauer hinweg ihre Eigenschaften nicht verändern – beim Einsatz in Transformatoren genauso wie bei Windrädern, Lagertanks oder Schleusentoren. „Biologisch nicht abbaubare Kunststoffe stehen bei uns im Fokus“, sagt Höfter. Diese können jedoch durchaus biobasiert sein. „Hier signalisieren unsere Kunden ein Interesse – immer unter der Voraussetzung, dass die technischen Anforderungen erfüllt werden und die Wirtschaftlichkeit gewährleistet ist“, so Höfter.

### Wo liegen die künftigen Hauptherausforderungen?

„Nicht nur biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe sind nachhaltig“, sagt Entwicklungschef Höfter – und verweist unter anderem auf die Möglichkeiten, die sich in der Produktion anbieten. Eine wesentliche Stellschraube für mehr Nachhaltigkeit und einen geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bietet laut Höfter die Produktion: Weniger Energieverbrauch und weniger Abfall sind die wichtigsten Stichworte. Röchling Industrial hat – neben der verstärkten Entwicklung von Biopolymeren, die die gleiche Funktionalität wie herkömmliche Kunststoffe haben – bereits seit einiger Zeit Kreislaufsysteme etabliert. Damit wird Kunststoff, der unvermeidlich bei den verschiedenen Produktionsverfahren anfällt, noch konsequenter wiederverwendet (Post-Industrial Recycling). Eine weitere Aufgabe für das Unternehmen sieht Höfter darin, schon beim Design von Produkten auf deren Recyclingfähigkeit zu achten.



### Biokunststoff – was ist das?

Biokunststoff meint zweierlei. Es kann sich zum einen um **biobasierte** Kunststoffe handeln – das heißt, dass die Basis dieser Kunststoffe vollständig oder teilweise aus nachwachsenden Rohstoffen besteht, etwa aus Mais, Kartoffeln oder Zuckerrüben. Zuckerrüben werden zum Beispiel verarbeitet, um Ethylen herzustellen, aus dem dann Polyethylen (PE) gefertigt werden kann. Stärke – gewonnen aus Mais oder Kartoffeln – lässt sich zu Milchsäure und danach zu Polyactid (PLA) verarbeiten. In vielen Fällen besitzen biobasierte oder teilweise biobasierte Kunststoffe die gleichen Eigenschaften wie ihr konventionelles, aus fossilen Rohstoffen wie Erdöl hergestelltes Gegenstück.

Zum anderen wird von Biokunststoff auch dann gesprochen, wenn der Kunststoff **biologisch abbaubar** ist. Der Ausdruck beschreibt einen biochemischen Prozess, in dem in der Umwelt vorhandene Mikroorganismen das Material in natürliche Substanzen wie zum Beispiel Wasser, Kohlendioxid und Kompost umwandeln. Künstliche Additive werden nicht benötigt. Anders als vielleicht zu erwarten, sind längst nicht alle biobasierten Kunststoffe auch biologisch abbaubar. Umgekehrt sind zahlreiche Kunststoffe, die aus nicht nachwachsenden, fossilen Rohstoffen wie etwa Erdöl hergestellt werden, durchaus biologisch abbaubar. Die Eigenschaft des biologischen Abbaus hängt also nicht von der Ressourcenbasis ab, sondern von der chemischen Struktur.

## Eine Familie, vier Gruppen





### **Nachhaltigkeit – mehr als Biokunststoff**

Zur Nachhaltigkeitsstrategie eines kunststoffverarbeitenden Unternehmens gehört mehr als der Einsatz von Biokunststoff. Die Röchling-Gruppe will als Verarbeiter von Kunststoffen für technische Anwendungen ihren ökologischen Fußabdruck effizient und nachhaltig verringern, indem sie zum Beispiel in den Produktionsprozessen die natürlichen Ressourcen schont. Das Unternehmen analysiert deshalb die Stoff- und Energieströme und entwickelt Maßnahmen, um Energieverbrauch, Emissionen, Abfälle und Abwasser zu reduzieren. Kunststoffabfälle, die bei der Produktion zwangsläufig entstehen, können sortenrein gesammelt und wiederverwendet werden. Viele Standorte der Röchling-Gruppe sind nach den international anerkannten Managementsystemen ISO 50001 „Energiemanagementsystem“ und ISO 14001 „Umweltmanagementsystem“ zertifiziert.



## Unternehmensbereich Automotive

### Wie ist der Status quo?

Röchling Automotive hat vor mehr als zehn Jahren die Optimierung des biobasierten Kunststoffes Polyactid (PLA) in den Fokus gerückt. „Wir sind überzeugt, dass in der Automobilindustrie die Nachfrage nach Biopolymeren stark zunehmen wird. Darauf sind wir vorbereitet, indem wir einen leistungsstarken biobasierten Werkstoff auf PLA-Basis entwickelt haben, der selbst für anspruchsvolle Automotive-Anwendungen geeignet ist“, berichtet Mirco Brusco, Vice President Research & Development bei Röchling Automotive. Für ihn steht fest: Die Röchling-Gruppe wird ihrem Anspruch, weltweit Pionier in Sachen Kunststoff zu sein, nur dann gerecht, wenn sie auch leistungsstarke Biopolymere entwickelt. „Wir gehen voran und warten nicht, bis gesetzliche Regelungen uns beziehungsweise unsere Kunden zum Einsatz von Biopolymeren verpflichten“, sagt Brusco. Noch gebe es bei Röchling Automotive zwar keine Serienanwendungen von Biopolymeren, aber die auf Basis von PLA entwickelten Materialien und Muster hätten in Validierungsverfahren bereits sehr gute Ergebnisse erzielt. „Außerdem lassen sich die Materialien ohne Änderungen in unseren Herstellungsprozessen komplikationslos verarbeiten“, so Brusco.

### Welche Anforderungen stellen die Kunden an Röchling?

Nach Einschätzung von Röchling Automotive ist Nachhaltigkeit eines der wesentlichen aktuellen und zukünftigen Themen für die Automobilindustrie. Durch den Einsatz biobasierter Kunststoffe sei es möglich, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck bei der Herstellung eines Fahrzeugs zu reduzieren – ein wesentlicher Pluspunkt auch für das Image. Grundsätzlich stünden für die Kunden von Röchling Automotive Sicherheit und die Gewährleistung der Produktqualität nach wie vor an erster Stelle – die in den Fahrzeugen verwendeten Materialien müssen vor allem hohen Temperaturen und hohem Druck standhalten sowie chemisch beständig sein. „Unsere Kunden vertrauen seit jeher darauf, dass unsere Kunststoffe all dies leisten. Gleichzeitig rücken nachhaltige Kunststoffe in den Fokus, und hier erwarten unsere Kunden, dass diese den gleichen Anforderungen genügen wie herkömmliche Materialien. In puncto Sicherheit kann es keine Kompromisse geben“, sagt Brusco. Technisch sei die Entwicklung solcher Materialien schon heute kein Problem. Röchling Automotive konzentrierte sich dabei auf Polymere, die biobasiert, aber biologisch nicht abbaubar seien. „Wir verfügen bereits über Zertifizierungen von anerkannten unabhängigen Instituten. Sie belegen, dass unser Biopolymer aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wird und somit die Nachhaltigkeit fördert.“



### Wo liegen die künftigen Hauptherausforderungen?

Automobilhersteller und deren Zulieferer stehen laut Brusco vor der Aufgabe, zu einer Definitionsklärung beizutragen, was genau „grün“ bedeutet und was nicht. Ein Elektroauto emittiert keine Schadstoffe und ist in dieser Hinsicht „grün“. Will man die Umweltauswirkungen jedoch umfassend bestimmen, muss man den kompletten Lebenszyklus eines Fahrzeugs in den Blick nehmen, einschließlich der Herstellung. „Wenn wir natürliche Ressourcen für die Herstellung unserer Kunststoffe und Produkte nutzen, verbessert sich die Ökobilanz eines Autos weiter“, sagt Brusco. Noch erschweren die höheren Kosten der Biokunststoffe deren breite Vermarktung. Die Tatsache jedoch, dass sich die Ökobilanz eines Fahrzeugs immer mehr zu einem Schlüsselfaktor entwickle, erhöhe die Preisakzeptanz. Außerdem sei es nur eine Frage der Zeit, bis die verstärkte Verbreitung von Biopolymeren auch zu wettbewerbsfähigen Preisen führen werde. „Hinzu kommt, dass der Rohstoff Erdöl, der für die Herstellung herkömmlicher Kunststoffe gebraucht wird, endlich ist und sich perspektivisch kontinuierlich verteuern wird“, so Brusco. Für den Entwicklungschef geht der Einsatz von Biokunststoffen Hand in Hand mit dem von recycelten Kunststoffen: „Im Automotive-Bereich wird es weder hundertprozentig biobasierte noch hundertprozentig recycelte Materialien geben. Wir werden eine Kombination aus beidem haben.“



Austausch über Unternehmensbereiche hinweg (v. l.): Dr. Axel Höfter, Mirco Brusco und Sebastian Koller erörtern die konkreten Möglichkeiten, in Sachen Biokunststoff zusammenzuarbeiten.



### **Kreislaufwirtschaft – was ist das?**

Das traditionelle, lineare Wirtschaftsmodell – die sogenannte Wegwerfwirtschaft – setzt auf große Mengen billiger, leicht zugänglicher Materialien und Energie. Dabei wird ein Großteil der eingesetzten Rohstoffe nach der jeweiligen Nutzungsdauer eines Produktes deponiert oder verbrannt. Nur ein geringer Anteil wird einer Wiederverwendung zugeführt. Bestes Beispiel dafür sind Plastikprodukte und -verpackungen. Sie sind leicht, praktisch, günstig und flexibel und haben nicht umsonst in den vergangenen Jahrzehnten ihren Siegeszug rund um die Welt genommen.

Natürliche Ressourcen werden im traditionellen Wirtschaftsmodell häufig als unendlich behandelt. Das ist nicht nachhaltig, wie Klimawandel, Umweltverschmutzung und Wasserknappheit zeigen. Hier setzt die Kreislaufwirtschaft an, die vielen als Wirtschaftsmodell der Zukunft gilt. Dieses Modell beruht auf der Idee, bestehende Materialien und Produkte so lange wie möglich zu teilen, zu leasen, wiederzuverwenden, zu reparieren, aufzuarbeiten und am Ende zu recyceln. Ziel ist ein geschlossener Materialkreislauf, in dem Produkte und Materialien nach ihrer Gebrauchsphase nicht als Abfall, sondern als Wertstoff betrachtet werden. In einem solchen Kreislaufsystem kommen unnötige Kunststoffteile erst gar nicht zum Einsatz. Die unverzichtbaren Teile werden so konzipiert, dass sie durch Wiederverwendung, Recycling und Kompostierung im Umlauf bleiben.



### **Kunststoff-Recycling – wie funktioniert das?**

Kunststoff-Recycling bedeutet, dass gebrauchte Kunststoffe durch Zerkleinerung, Reinigung und Sortentrennung mechanisch aufbereitet und zu neuen Produkten verarbeitet werden – entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke. Von den bisher weltweit produzierten Kunststoffen sind laut einer Studie einer Forschergruppe der University of California aus dem Jahr 2017 neun Prozent auf diese Weise **werkstofflich recycelt** worden. In Deutschland beträgt die werkstoffliche Wiederverwertungsquote aktuell 36 Prozent. Die Europäische Union strebt bis zum Jahr 2030 eine werkstoffliche Recyclingquote für Kunststoffabfälle von 55 Prozent an. Dieses Ziel ist nur dann zu erreichen, wenn die Qualität der Abfallerfassung und Aufbereitung weiter steigt: Kunststoffaltteile müssen sauber erfasst werden und leicht in sortenreine Fraktionen zerlegbar sein. Gefordert ist aber auch ein Umdenken schon im Produktdesign, um die spätere Recyclingfähigkeit zu erhöhen, die Produkte also wieder in den Stoffkreislauf zurückzuführen.

Neben der werkstofflichen Verwertung von Kunststoffabfällen gibt es das **rohstoffliche Recycling**, das jedoch selten angewendet wird. Bei diesem Verfahren werden die Polymerketten im Kunststoff aufgespalten. Dabei entstehen Monomere, Öle und Gase, die zu neuen Kunststoffen verarbeitet werden können. Dieses Verfahren eignet sich auch für vermischte und verschmutzte Materialien.

Tatsache ist: Ein Großteil der anfallenden Kunststoffabfälle landet derzeit noch auf dem Müll und wird **energetisch verwertet**. Im engeren Sinne handelt es sich dabei nicht um Recycling. Der Müll wird verbrannt, dadurch entsteht Wärme, die zur Energieversorgung genutzt wird. Das bedeutet: Aus einer gebrauchten Plastikwaschmittelflasche wird Strom – sie wird aber nicht in einen Kunststoff umgewandelt, der zum Beispiel zur Herstellung eines Windrads dienen könnte.



## Unternehmensbereich Medical

### Wie ist der Status quo?

Einwegprodukte, chirurgische Instrumente und Implantate – in der Medizin und der Medizintechnik kommen in immer größerem Umfang Hochleistungskunststoffe zum Einsatz, vor allem als Ersatz für Glas und Metall. Die verwendeten Kunststoffe verfügen über wichtige gleichbleibende Eigenschaften: Sie sind biokompatibel, also zum Beispiel nicht krebserregend, nicht zytotoxisch, nicht hämolytisch und nicht allergen. Sie sind chemisch und physikalisch beständig, selbst bei langen Lebenszyklen und unter kurzzeitigen extremen Belastungen des Medizinprodukts – etwa während des Sterilisationsprozesses. Genau diese Beständigkeit müssen, können und sollen biologisch abbaubare Medizinprodukte laut Regelwerk nicht erfüllen. „Bestimmte Drug-Delivery-Systeme oder Nahtmaterialien sollen gerade nicht beständig sein. Sie bauen sich nach einem genau definierten Muster ab. Das gilt auch für manche Implantate, die sich selbst abbauen und dabei erwünschte Wirkstoffe abgeben“, erläutert Sebastian Koller, Entwicklungsleiter von Röchling Medical Waldachtal. Der Kunststoff von im Körper verbleibenden Implantaten darf dagegen natürlich nicht biologisch abbaubar sein. Vor diesem Hintergrund ist der Einsatz von Biokunststoffen in der Medizintechnik an bestimmte Rahmenbedingungen geknüpft. Röchling Medical beschäftigt sich seit mehr als fünf Jahren mit der Entwicklung leistungsfähiger Biokunststoffe. „Solch zertifizierte Biokunststoffe wären für uns ein wichtiger Schritt, um unseren Kunden eine Alternative zu unseren konventionellen Kunststoffen anbieten zu können“, so Koller.

### Welche Anforderungen stellen die Kunden an Röchling?

Grundsätzlich ist bei den Medical-Kunden eine immer stärker werdende Nachfrage nach Kunststoffen biologischer Herkunft mit nachhaltigem ökologischem Fußabdruck zu verzeichnen. „Unsere Kunden vertrauen auf Röchling als starken und verlässlichen Partner bei der Auswahl des richtigen Materials und der richtigen Materialkombination. Denn jede Verarbeitungsmethode und jede medizinische oder pharmazeutische Anwendung verlangt den passenden Kunststoff“, sagt Entwicklungsleiter Koller. Röchling Medical werde künftig gemeinsam mit Partnern verstärkt in mehr Nachhaltigkeit investieren und Innovationen in diesem Bereich fördern. Während in anderen Industrien neben den Biokunststoffen auch der Einsatz von Produktzyklen möglich ist, können solche recycelten Materialien im Medical-Bereich nicht verwendet werden: „Die Reinheit des Kunststoffs ist eines der wichtigsten Kriterien überhaupt. Wir bewegen uns in einem hochsensiblen Markt, in dem Gefährdungen durch Kontamination mit gesundheitsschädlichen Substanzen oder Keimen jederzeit nachweisbar ausgeschlossen werden müssen“, erläutert Koller.

### **Wo liegen die künftigen Hauptherausforderungen?**

Für Röchling Medical gilt es, neben den bisher verwendeten konventionellen Medical-Grade-Kunststofftypen eine „grüne“ Type biologischer Herkunft anzubieten. Dabei könnte es sich in ersten Schritten um Materialien handeln, die aus einer Kombination von konventionellen Kunststoffen und Biokunststoffen bestehen. „Wir arbeiten an maßgeschneiderten und zukunftsweisenden Lösungen, um die aktuellen Herausforderungen zum Beispiel in der medizinischen Versorgung zu meistern“, so Koller. Sollen pharmazeutische Verpackungen – zum Beispiel für Medikamente – nach Ablauf der Nutzungsdauer entsorgt werden, wäre es am nachhaltigsten, wenn es sich um Verpackungen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen handeln würde, die dann kompostiert werden könnten. „Dabei müsste allerdings gewährleistet sein, dass verunreinigte Verpackungen einem gesonderten Kreislauf für Sonderbiomüll zugeführt würden. Hier sind innovative Lösungen der Recyclingindustrie gefragt“, sagt Koller. Aber auch Hersteller wie Röchling Medical könnten schon beim Design von Medizinprodukten auf bessere Trennmöglichkeiten und damit Recyclingfähigkeit von Medizinprodukten achten. Teile, die kontaminiert wären, würden weiterhin konventionell entsorgt, nicht kontaminierte Instrumententeile oder Verpackungen könnten dem Biokreislauf zugeführt werden. „Wir wollen mit unserer langjährigen Kunststoffexpertise dazu beitragen, dass Produkte aus Biokunststoffen im Medizintechnikbereich eine nachhaltige Alternative für konventionelle Kunststofftypen werden“, sagt Koller. Man werde daher künftig bei der Compoundierung von Medical-Grade-Typen biologischer oder nachhaltiger Herkunft verstärkt mit Partnern zusammenarbeiten und Allianzen schmieden.

## 2

Millionen Tonnen Kunststoffe wurden im Jahr 1950 hergestellt – 2016 waren es

# 360

Millionen Tonnen

Quelle: Roland Geyer et al., Production, use and fate of all plastics ever made, University of California 2017

250 Millionen gebrauchte Tonnen Kunststoffe gab es 2018 weltweit

77 Millionen Tonnen Kunststoffe gelangten in die Umwelt:

173 Millionen Tonnen Kunststoffe wurden gesammelt:

### 63

Millionen Tonnen unsachgemäß entsorgt, z. B. auf wilden Deponien

### 50

Millionen Tonnen recycelt

### 14

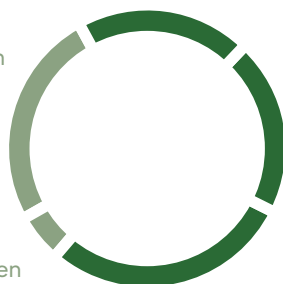
Millionen Tonnen achtlos weggeworfen

### 51

Millionen Tonnen energetisch verwertet

### 72

Millionen Tonnen auf Deponien sachgemäß entsorgt



Quelle: Conversio Market & Strategy GmbH