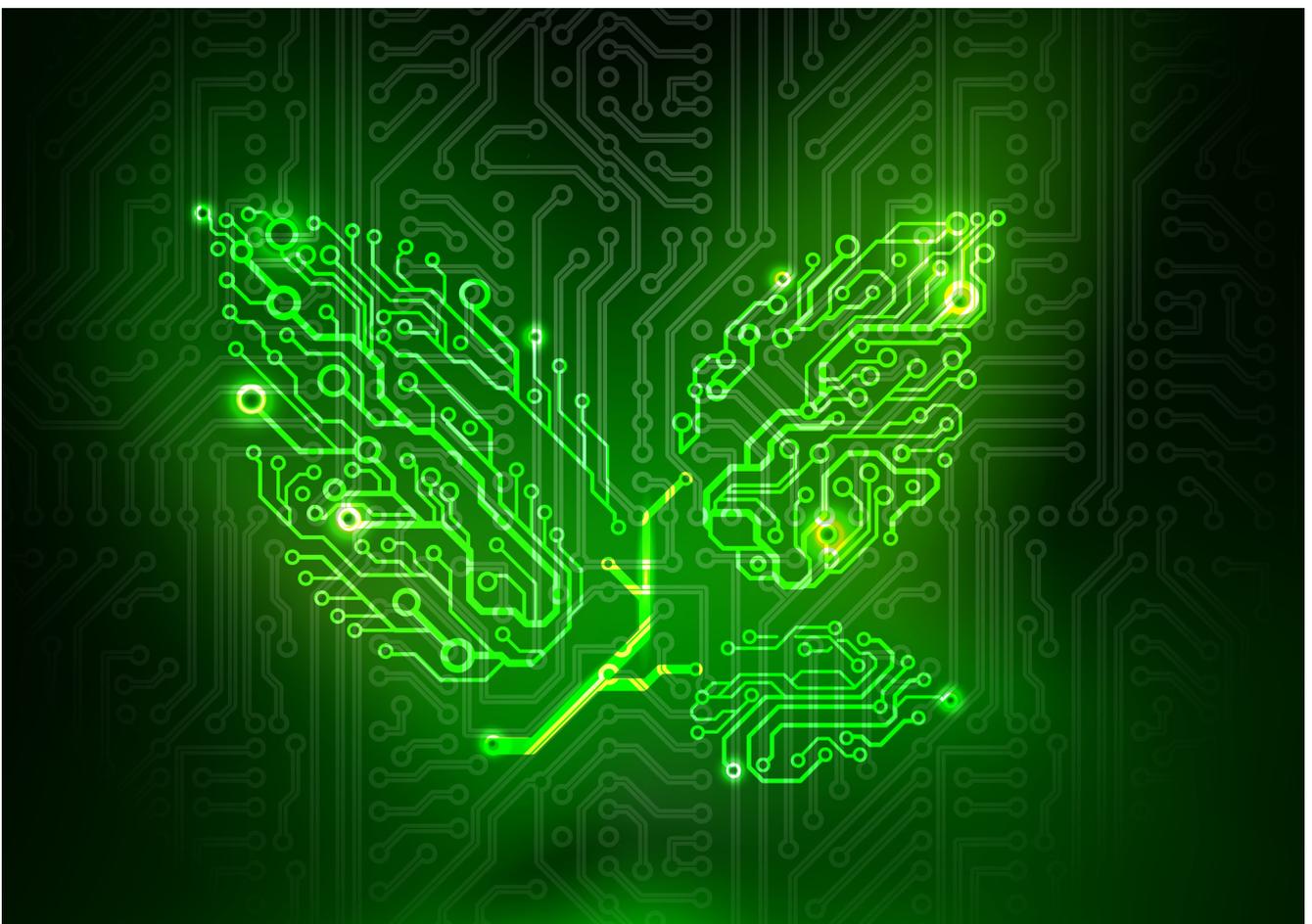


Mit Polymeren Nachhaltigkeitstrends in der Elektro- und Elektronikindustrie gestalten

Hilfe für eine grünere E&E-Welt

Elektro- und Elektronikhersteller möchten die Treibhausgasemissionen ihrer Produkte senken und das Abfallmanagement und Recycling für diese optimieren. Erreichen lässt sich das unter anderem durch den Einsatz nachhaltigerer Thermoplaste und qualitätsgesicherter Rezyklate. Wichtig sind außerdem enge Kooperationen zwischen Unternehmen zum Aufbau von Stoffkreisläufen und ein recyclinggerechtes Design von Geräten.



© AdobeStock, Germina

Die Nachhaltigkeit von Produkten spielt auch in der Elektro- und Elektronikindustrie (E&E) eine immer größere Rolle. Der Kunststoffhersteller Covestro hat in einer Marktstudie analysiert, welche Nachhaltigkeitstrends in der europäischen E&E-Industrie vorherrschen. Die Branche ist einer der größten Abnehmer von Polycarbonat-Compounds und Blends des Unternehmens. Die Ergebnisse der Studie sollen dabei helfen, die E&E-Branche mit Materialien, Technolo-

gien und Serviceleistungen bei der Verwirklichung ihrer Nachhaltigkeitsziele zu unterstützen.

Insgesamt betrachtet die Studie 35 Firmen. 28 von ihnen informieren öffentlich zum Beispiel mit Nachhaltigkeitsberichten oder online publizierten Key-Performance-Indikatoren (KPI) über ihre Nachhaltigkeitsbestrebungen. Untersucht wurden sowohl börsennotierte Konzerne als auch kleinere und mittelständische Firmen. Die Unterneh-

men decken einen Großteil des Spektrums der E&E-Welt ab. Zu ihnen zählen unter anderem Hersteller von Energie- und Automatisierungstechnik, Elektroinstallation, Haushaltsgeräten und Lampen, Sicherheitstechnik, Unterhaltungselektronik, Kommunikationstechnik und Netzwerkausrüstung, Elektroladestationen und auch ein internationaler Einrichtungskonzern. Einbezogen wurden beispielsweise ABB, Bosch, EVBox, Ericsson, Hager, Ikea, Miele,

Nokia, Philips, Schneider Electric, Siemens und Signify.

Folgende vier Nachhaltigkeitsthemen sind demnach für die E&E-Branche in Europa besonders bedeutend, wobei die ersten beiden Themen herausragen:

- die Reduktion von Treibhausgasemissionen
- das Abfallmanagement und Recycling
- das Energiemanagement
- das Wassermanagement

Bei allen Unternehmen ist die Reduktion von Treibhausgasemissionen ein zentrales Nachhaltigkeitsziel. Mit 26 % wollen rund ein Viertel von ihnen künftig klimaneutral produzieren. Drei Unternehmen berichten, dass sie bereits CO₂-Neutralität in Bezug auf direkte Emissionen bei der Produktion (Scope 1) und indirekte Emissionen etwa bei eingekauftem Strom (Scope 2) erreicht haben – darunter etwa der weltweit agierende Hersteller von Gesundheitstechnologien und Haushaltsgeräten Philips. Zu den Maßnahmen, mit denen die Unternehmen den Ausstoß von Treibhausgasen verringern möchten, gehören der Einsatz von grünem Strom für die Produktion, Energieeinsparungen mit entsprechenden Managementsystemen, Produkte, die beim Kunden CO₂-Emissionen senken, und das Reduzieren von Emissionen bei der Distribution durch leichtere Produkte und die vermehrte Nutzung von Schiff und Bahn für Transporte.

Eine hohe Priorität bei den Unternehmen hat außerdem das Verringern von Abfallmengen und ein verbessertes Recycling. Das soll durch ein nachhaltigeres Design von Produkten (Design for Sustainability) und den Einsatz von Rezyklaten erreicht werden. Weitere Maßnahmen sind das Vermeiden von Verpackungen und der Aufbau von Rücknahmeprogrammen für Produkte im Sinne einer Kreislaufwirtschaft.

Ein klimaneutrales Polycarbonat

Möglichkeiten, seine Kunden in diesen Punkten zu unterstützen, sieht Covestro vor allem bei der Verringerung des Treibhausgasausstoßes, bei der recyclinggerechten Konstruktion von Bauteilen, beim Abfallmanagement und beim Aufbau von Stoffkreisläufen. Zum Beispiel eröffnen die weltweit ersten klimaneutral erzeugten Polycarbonate (PC) des Unternehmens die Chance, Treibhausgasemis-



Bild 1. Auch Ladestationen für Elektrofahrzeuge lassen sich mit RE-Polycarbonaten klimaschonender fertigen. © Covestro



Bild 2. PC mit PCR-Anteil wird von der E&E-Industrie zum Beispiel zur Herstellung von Laptops genutzt. © Covestro

sionen zu senken und zugleich in eine Kreislaufwirtschaft einzusteigen. Sie entstammen der Makrolon-RE-Serie von Covestro und werden derzeit in den Markt eingeführt. Die Compounds sollen insbesondere bei Anwendungen zum Einsatz kommen, in denen es neben einem signifikant reduzierten CO₂-Fußabdruck auf sehr gute technische und optische Eigenschaften ankommt.

Die RE-Produkte bestehen anteilig aus aus Bioabfällen und -reststoffen gewonnenen Rohstoffen und werden zum Teil mit erneuerbarem Strom hergestellt. Die nachhaltige Herkunft der Rohstoffe ist nach ISCC Plus (International Sustainability and Carbon Certification) zertifiziert. Mit der Zertifizierung ist eine Massenbilanzierung verknüpft. Diese Chain-of-Custody-Methode (Produktket-

tenmethode) erlaubt es, fossile und alternative Rohstoffe in der Produktion zu mischen, aber buchhalterisch zu trennen. Dadurch werden die Anteile an nachhaltigem Material den Endprodukten zugeordnet, auch wenn mehrstufige Produktionsprozesse zum Einsatz kamen. Wie nachhaltig ein Produkt ist, lässt sich dadurch transparent und präzise gegenüber dem Anwender belegen.

Einfacher Einsatz als Drop-in-Lösung

Die Biorohstoffe für die RE-Produktreihe werden chemisch in Rohstoffe für die chemische Industrie umgewandelt und mittels Massenbilanzierung zunächst Ausgangsstoffen für die PC-Herstellung und danach dem PC zugeordnet. Die zum Teil biobasierten Ausgangsstoffe »



Bild 3. Das modulare Design erleichtert die Reparatur und das Recycling des Smartphones „Fairphone“. © Fairphone

sind chemisch und physikalisch völlig identisch mit den bislang für PC verwendeten rein fossilen Rohstoffen. Die RE-Produkte haben deshalb die gleiche Qualität. Sie verfügen über mechanische, thermische, optische, elektrische und verarbeitungstechnische Eigenschaften, die mit denen ihrer rein fossilen Pendanten identisch sind, und besitzen auch die gleichen Bewitterungseigenschaften. Sie erfüllen die gleichen technischen Spezifikationen und Zertifizierungen. Da sie auf den gleichen Anlagen produziert werden, kann die bestehende chemische Infrastruktur für PC und seine Blends genutzt werden. Ein großer Vorteil für den Verarbeiter besteht darin, dass er die RE-Produkte als sogenannte Drop-ins schnell und einfach in bestehenden Prozessen einsetzen kann, ohne dass dadurch technische Risiken oder zusätzliche Kosten für eine Produktumstellung entstehen.

Mit den massenbilanzierten Drop-in-Rohstoffen kann prinzipiell das gesamte Makrolon-Sortiment abgebildet werden. Auch bei den hitzebeständigen Copolycarbonaten Apec und den Blends Bayblend und Makroblend werden derzeit nach ISCC Plus zertifizierte RE-Reihen eingeführt. Alle RE-Produkte sind in großen Mengen lieferbar. Der Anteil an zugeordneten, ISCC-zertifizierten biozirkulären Rohstoffen kann bis zu 72 Gew.-% betragen. In einer Nachhaltigkeitserklärung wird bei jeder Lieferung

bestätigt, wie hoch der Anteil an biozirkulären Rohstoffen ist.

Zu den ersten Anwendungen der ISCC-zertifizierten PC zählen künftig auch Ladestationen für Elektroautos. Covestro ist dafür eine Kooperation mit der niederländischen EVBox Gruppe eingegangen. Ziel ist ein neuer Standard für die Ladeinfrastruktur: Auch bei der Herstellung von Ladestationen sollen Ressourcen geschont und nachhaltigere Materialien eingesetzt werden, um den CO₂-Fußabdruck der Stationen möglichst gering zu halten. Beispielsweise ergaben Berechnungen von Covestro, dass die Substitution von 3,5 kg fossil basierendem PC durch ein RE-Pendant mit einem biozirkulären Materialanteil von über 70 %, den CO₂-Fußabdruck einer Ladestation um mehr als 10 kg CO₂-Äquivalente senkt (**Bild 1**).

Rezyklate mit gesicherter Qualität

Rund die Hälfte der Firmen aus der Studie verfolgen aktuell Projekte oder entwickeln Produkte, in denen rezyklierte Kunststoffe zum Einsatz kommen. Einige von ihnen haben sich außerdem verpflichtet, den Anteil an eingesetzten Rezyklaten in den nächsten Jahren zu steigern. Covestro hat dafür PC und zugehörige Blends entwickelt, deren Kunststoffanteil und Carbonfasern aus Post-Consumer- (PCR) und Post-Industrial-Rezyklaten (PIR) stammen. Gemeinsam mit Partnern wurden dafür

mechanische Upcycling-Verfahren entwickelt, um unter anderem gebrauchte Wasserflaschen, CDs, Abfälle aus der PC-Plattenproduktion und alte Autoscheinwerfer als Materialbasis nutzen zu können. Die Recyclingprozesse sind rückverfolgbar und sorgen für eine hohe Materialqualität.

Die Recyclingkunststoffe werden mit Neuwere vermischt. Der Anteil an Rezyklat kann bis zu 75 Gew.-% betragen. Die resultierenden Compounds verfügen über die typischen Stärken von PC. Sie sind etwa bis zu 144 °C wärmeformbeständig (Vicat), besitzen eine hohe Licht- oder gute IR-Transmission, erfüllen den Flammtest UL 94 des US-Prüfinstituts Underwriters Laboratories mit der besten Einstufung V-0 (bei 0,75 mm Probekörperdicke) und bilden im Brandfall kaum korrosive Rauchgase. Zur Anwendung kommen sie zum Beispiel in Laptops, Ladegeräten für Smartphones, Fernsehern, Kopierern und Druckern. Dabei lassen sich mit ein und demselben Material durch Lasermaterialbearbeitung des Spritzgießwerkzeugs unterschiedliche Oberflächenstrukturen erzeugen, die verschiedene haptische Wahrnehmungen und optische Erscheinungsbilder ermöglichen und somit großen Spielraum für das Design geben. Das verdeutlicht exemplarisch ein Laptop-Cover bestehend aus Bayblend mit 30 % PCR-Anteil (**Bild 2**).

Um 30 % geringere CO₂-Emissionen

Ein aktuelles Anwendungsbeispiel für ein entsprechendes Produkt mit Rezyklatanteil ist das reparaturfreundliche Fairphone 4 des niederländischen Unternehmens Fairphone. Die hintere Geräteabdeckung, der mittlere Rahmen und das drahtlose Ladegerät des Smartphones werden unter anderem aus PC mit einem PCR-Anteil von 30 bis 50 % hergestellt (**Bild 3**). Eine glasfaserverstärkte Type aus dem Makrolon-PCR-Portfolio eignet sich für den stark beanspruchten mittleren Rahmen des Fairphone 4. Im Vergleich zu konventionellem, rein fossilem Material sinken durch Einsatz der PCR-PC die CO₂-Emissionen um bis zu 30 %. Zudem wird, wie auch schon beim Fairphone 3, komplett recyceltes thermoplastisches Polyurethan (TPU) für die Hülle des Fairphone 4 verwendet.

Rund 40 % der an der Studie beteiligten E&E-Firmen haben Rücknahmepro-

gramme für Produkte aus ihrem Sortiment ins Leben gerufen, um damit ein Wirtschaften in Stoffkreisläufen zu forcieren. Covestro sucht gezielt die Kooperation mit solchen Firmen, aber auch mit anderen Partnern der Kunststoffwertschöpfungskette, um Zugang zu zuverlässig in ausreichenden Mengen verfügbaren Rezyklatrohstoffen mit einer gesicherten Qualität zu haben.

Beispielsweise arbeitet das Unternehmen in China mit dem Getränkehändler Nongfu Spring und dem Recycler Ausell zusammen. Die drei Unternehmen verbessern gemeinsam das Recycling von großen 5-Gallonen-Wasserflaschen (19 l) aus PC. Die PC und Blends mit Rezyklatanteil von Covestro entsprechen branchenspezifischen Öko-Labeln wie dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ oder dem „EPEAT-Siegel“ (Electronic Product Environmental Assessment Tool). Aus diesen Materialien stellt der Hersteller von 3D-Druckmaterialien Polymaker unter anderem PCR-Filamente für den industriellen 3D-Druck von Bauteilen für die Unterhaltungselektronik her (Bild 4). Im Vergleich zu Neuware hat das nachhaltigere Filament einen deutlich geringeren CO₂-Fußabdruck.

Bauteile recyclinggerecht auslegen

Die große Mehrheit der untersuchten Firmen legt inzwischen ebenfalls einen Fokus auf eine recyclinggerechte Ausle-



Bild 4. Das PC-Filament Polymaker PC-r für den 3D-Druck besteht aus Kunststoffrezyklat, das aus gebrauchten Wasserflaschen des chinesischen Wasserflaschenherstellers Nongfu Spring gewonnen wird. © Covestro



Bild 5. Der Leitfaden „Handbuch für zirkuläres Design“ richtet sich vor allem an Unternehmen aus der Elektro-, Elektronik- und Haushaltsgeräteindustrie. Er soll ihnen helfen, Produkte zirkulärer und nachhaltiger zu gestalten. © Covestro

gung ihrer E&E-Produkte. Das ist eine Voraussetzung für den Aufbau großer, geschlossener Stoffkreisläufe. Besonders wichtig ist dabei, dass die eingesetzten Materialien recycelbar sind. Zudem sollten Produkte so konzipiert sein, dass sich am Ende ihrer Nutzung die verschiedenen Komponenten in möglichst sortenreine Stoffströme trennen lassen. Beispielsweise wird versucht, die Materialvielfalt stark zu reduzieren. Wenn möglich wird eine Monomateriallösung angestrebt. Damit sich Baugruppen leichter demontieren lassen, sollten diese außerdem modular aufgebaut sein. Dabei geht es nicht nur darum, Kunststoffe zurückzugewinnen. Vielmehr lassen sich Bauteile auf diese Weise so konstruieren, dass auch andere Wertstoffe wie Edelmetalle oder seltene Erden leichter abtrenn- und sammelbar sind. Ein gutes Beispiel für ein solches recyclingfreundliches Design ist das bereits erwähnte Fairphone.

Um seine Kunden beim „Design for Sustainability“ ihrer Produkte zu unterstützen, hat Covestro zusammen mit Renato Lab, einem auf Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz spezialisierten taiwanesischen Beratungsunternehmen, das „Handbuch für zirkuläres Design“ verfasst (Bild 5). Es dient als Leitfaden für Konstrukteure und Entwickler, um das Modell der Zirkularität schon früh in das Design neuer Produkte zu integrieren, und gibt Hinweise zur Auswahl geeigneter Materialien. ■

Info

Text

Dr. Niklas Meine ist im Marketing des Unternehmensbereichs Engineering Plastics von Covestro Deutschland verantwortlich für die Elektro- und Elektronikindustrie in der Region EMEA. Er ist seit 2012 im Unternehmen tätig.

Service

Weitere Informationen zur Marktstudie zu den Nachhaltigkeitstrends in der europäischen E&E-Industrie finden Sie unter folgendem Link:

<https://solutions.covestro.com/en/highlights/articles/stories/2022/more-circular-materials-for-e-e-sector>

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com