

Biobasiertes PPA für Wechselrichter von Elektrofahrzeugen

## Schneller und nachhaltiger laden

Noch sind es nur wenige, zumeist Premium-Modelle, doch schon bald könnten die meisten Elektrofahrzeuge mit 800- statt 400-Volt-Antrieben auf den Markt kommen. Hochleistungspolymere mit den dafür notwendigen thermischen und elektrischen Eigenschaften sind verfügbar. Für eine umweltverträgliche Elektromobilität sind jedoch nachhaltigere Typen gefragt. Eine Möglichkeit stellen etwa biobasierte PPA dar, die zudem mit regenerativen Energien produziert werden.



© Adobe Stock; Aimul

Die Automobilhersteller haben die Reichweiten batteriebetriebener Elektrofahrzeuge (BEV) durch Fortschritte in der Batterietechnologie erhöht. Sie begegneten damit den Bedenken der Verbraucher hinsichtlich einer zu geringen Reichweite der Fahrzeuge. Mittlerweile werden hingegen kürzere Ladezeiten gefordert, um auch größere Strecken ohne lange Aufenthalte an Ladestationen zu bewältigen. Den Schlüssel dafür liefert die 800-V-Technologie.

Um die Ladezeiten batteriebetriebener Elektrofahrzeuge wirksam zu reduzieren,

basieren die 800 V starken Antriebe der nächsten Generation auf Halbleitern aus Siliziumcarbid (SiC). Sie kommen etwa in den Elektromotoren, Batterien und Wechselrichtern der Elektroautos zum Einsatz. Letztere sind das entscheidende Bindeglied zum Umwandeln des von der Batterie gelieferten Gleichstroms in

Wechselstrom für den Elektromotor im BEV-Antriebsstrang.

### *Herausforderungen und Vorteile der 800-V-Technologie*

Besitzer von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren sind es gewohnt, den leeren Kraftstofftank in maximal fünf Minuten neu zu befüllen. Das Aufladen einer leer gefahrenen BEV-Batterie dauert erheblich länger – bei vielen Modellen noch Stunden. Der Umstieg auf 800-V-Systeme zielt jedoch nicht nur darauf ab, diese Zeit zu minimieren. Denn auch eine 400-V-Batterie kann theoretisch sehr schnell geladen werden. Das geht jedoch aufgrund der dafür erforderlichen, erhöhten Stromstärke im Ladegerät und des internen Widerstands der Batterie mit einer sehr hohen Wärmeentwicklung einher. Die 800-V-Technologie sorgt hingegen für ein schnelleres Aufladen, während gleichzeitig die thermische Belastung besser beherrschbar bleibt.

Die Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften der anderen Systemkomponenten, insbesondere des Wechselrichters und Elektromotors, steigen

jedoch dabei. Bei diesen treten höhere Temperaturen auf, was eine effizientere Wärmeabfuhr beziehungsweise Kühlung erfordert. Dieses veränderte Betriebsumfeld hat im Bereich des Elektromotors und der Leistungselektronik die Tür für hochleistungsfähige Spezialkunststoffe wie Polyphthalamid (PPA), Polyphenylsulfid (PPS) und Polyetheretherketon (PEEK) geöffnet. Sie vereinen eine erhöhte Wärme- und Chemikalienbeständigkeit mit sehr guten elektrischen Isoliereigenschaften bei erhöhten Temperaturen.

### *Nachhaltiger trotz höherer Leistung*

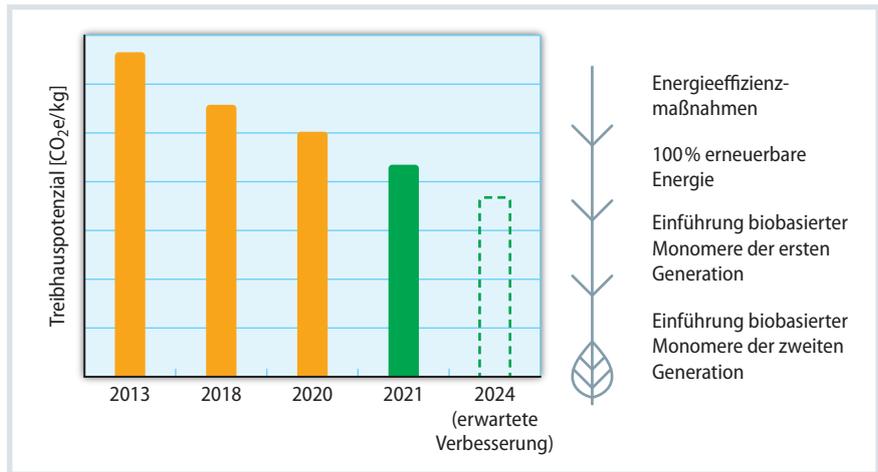
SiC-Wechselrichter für 800 V arbeiten in der Regel bei Temperaturen von 175 °C. Bei herkömmlichen Systemen, die auf der Basis von bipolaren Transistoren mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT) eine Leistung von 400 V liefern, sind es nur 150 °C. Zu den typischen Komponenten, die davon betroffen sind, zählen Leistungsmodule und Stromschienen. Neben den höheren Temperaturen müssen die Ingenieure außerdem die dielektrischen Eigenschaften und die Flammwidrigkeit (UL94 V0-Einstufung) der neuen SiC-Wechselrichterbaugruppen steigern.

Darüber hinaus sind die Hersteller und Konstrukteure bestrebt, nachhaltigere Materiallösungen für Wechselrichter zu finden. Vor dem Hintergrund dieser erhöhten Leistungs- und Nachhaltigkeitskriterien hat Solvay mit Amodel Bios eine Familie teilweise biobasierter, langkettiger PPA speziell für den Einsatz in anspruchsvollen Elektro- und Elektronikkomponenten im Bereich der Elektromobilität entwickelt. Die aktuell verfügbaren Material-

typen haben einen biobasierten Rohstoffanteil von 22 % aus erneuerbaren Quellen wie Rizinusöl. Die Rohstoffbasis konkurriert dabei nicht mit der Nahrungsmittelkette. Dieser Anteil soll bis 2025 auf 75 % gesteigert werden. Die Zertifizierung der Massebilanz nach den standardisierten Vorgaben des ISCC-Systems (International Sustainability & Carbon Certification) steht unmittelbar bevor.

**Geringeres Treibhauspotenzial**

Damit ein Polymer als nachhaltig gelten kann, muss sein Treibhauspotenzial (engl. Global Warming Potential, GWP) gering sein. Dieses lässt sich am effektivsten durch den Aufbau einer kreisläufigen Wertschöpfungskette minimieren, die sämtliche Rohstoffe zur Produktion des Polymers umfasst, und durch die Verwendung von erneuerbaren Energien an möglichst vielen Stellen der Wertschöpfungskette. Neben biobasierten Rohstoffen kommt in der Produktion der neuen PPA am Solvay-Standort im



**Bild 1.** CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des PPA Amodel von Solvay: Von 2013 bis 2021 sank dieser um 30 %.

Quelle: Solvay; Grafik: © Hanser

US-amerikanischen Augusta daher ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energiequellen zum Einsatz. Gleichzeitig wurden der Wasserverbrauch des Betriebs um 15 % und die Produktionsabfälle um 50 % reduziert. In Summe haben diese Maßnahmen zu den niedrigsten GWP-Werten sämtlicher kom-

merziell verfügbaren PPA-Kunststoffe, einschließlich biobasierter Produkte, geführt (**Bild 1 und 2**).

Bei alledem kommt es bei Komponenten für Elektromotoren, Leistungselektronik und andere hochwertige elektrische Systeme natürlich auch auf die spezifische Materialleistung an. ➤



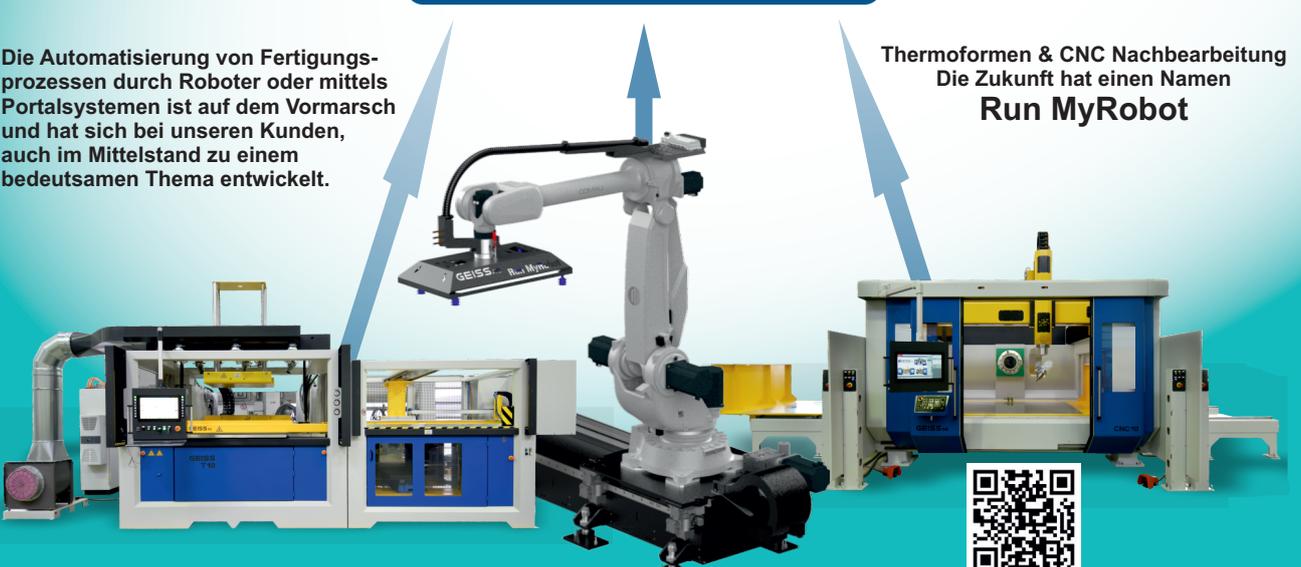
**GEISS<sup>®</sup> AG**  
... one step ahead!

**Steigern Sie Ihre Wettbewerbsfähigkeit mit der GEISS AG als erfahrenen Partner an Ihrer Seite.**

**GEISS - AUTOMATION**

**Die Automatisierung von Fertigungsprozessen durch Roboter oder mittels Portalsystemen ist auf dem Vormarsch und hat sich bei unseren Kunden, auch im Mittelstand zu einem bedeutsamen Thema entwickelt.**

**Thermoformen & CNC Nachbearbeitung  
Die Zukunft hat einen Namen  
Run MyRobot**





96145 Seßlach • Tel.: (+49) 9569 9221-0 • [www.geiss-ttt.com](http://www.geiss-ttt.com) • [mail@geiss-ttt.com](mailto:mail@geiss-ttt.com)

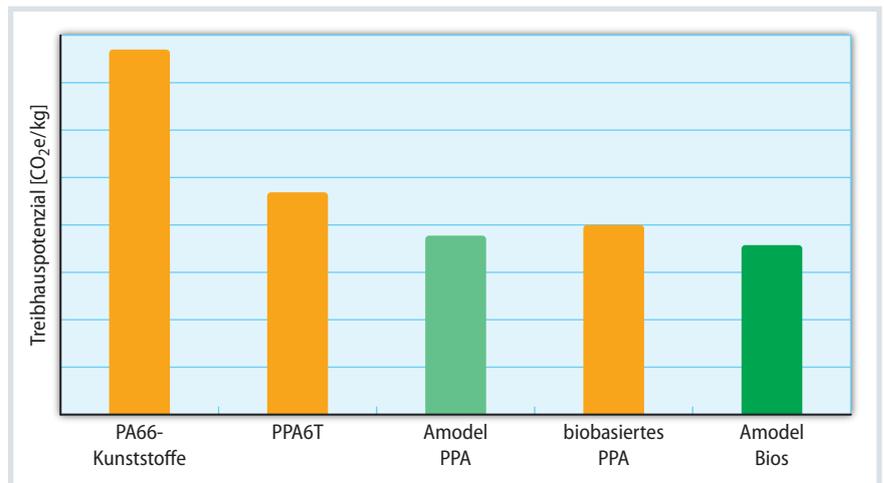
Hochleistungskunststoff	Durchschlagfestigkeit [kV/mm]	Flammwidrigkeit nach UL94	Korrosionsbeständigkeit	Kriechfestigkeit (CTI) [V]	CTI-Erhalt bei Wärmealterung bis
Amodel Bios PPA R1-133 HFFR	Prüfung läuft	V0	ja	> 600	125 °C
Amodel PPA AE-9933 HFFR	25	V0	ja	> 600	150 °C
Ryton PPS BR111	26	V0	ja	275	180 °C
Ryton PPS R4-200	28	V0	ja	175	180 °C

**Tabelle.** Kritische Eigenschaften von Hochleistungspolymeren für Leistungsbaugruppen in Elektrofahrzeugen Quelle: Solvay

Deshalb umfasst das Portfolio der PPA-Typen unterschiedliche Qualitäten mit abgestimmten mechanischen Leistungen, hoher Kriechstromfestigkeit (CTI) und nach UL94 V0 eingestuft, halogenfreier Flammwidrigkeit (**Tabelle**).

### UL94-V0-Einstufung und CTI 600 V

Insbesondere zeichnet sich Amodel Bios durch die höchste Glasübergangstemperatur ( $T_g = 135 \text{ °C}$ ) aller biobasierten PPA im Markt aus und bietet eine Schmelztemperatur ( $T_m$ ) von  $315 \text{ °C}$ . Als Spritzgießmaterial eignet es sich ideal für Teile im Kühlkreislauf der Leistungselektronik



**Bild 2.** GWP-Werte für verschiedene PPA und PA66 (Werte aus öffentlichen Quellen): Amodel Bios erreicht den geringsten Wert aller verglichenen Polymere. Quelle: Solvay; Grafik: © Hanser

## Info

### Text

**Brian Baleno** ist Head of Marketing Transportation bei Solvay Specialty Polymers.

**Ysée Génot** ist Global Marketing Manager bei Solvay für nachhaltige Entwicklungen im Automobilmarkt.

### Service

Weitere Informationen unter:

[www.solvay.com](http://www.solvay.com)

### Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter

[www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

### English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at

[www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)

sowie für blasenfrei lötbare Bauelemente auf Leiterplatten (SMD, Reflow-Verfahren).

Neben einem Produkt speziell für oberflächenmontierte, dünnwandige Steckverbinder zählen mehrere HFFR-Typen mit UL94-V0-Einstufung bei  $> 120 \text{ °C}$  Wärmebeständigkeit und einer CTI von  $> 600 \text{ V}$  zum Angebot. Neben der Gefahr unkontrollierbarer thermischer Bedingungen minimieren sie auch das Korrosionsrisiko für die Elektronik.

Hinzu kommt eine reduzierte Feuchtigkeitsaufnahme im Vergleich zu Standard-PPA, was zu erhöhter Dimensionsstabilität und einer verringerten Neigung zu Spannungskorrosion führt. Außerdem verfügen die biobasierten PPA über eine sehr gute Schlagzähigkeit sowie eine hohe

Dehnung, Fließnahtfestigkeit und Oberflächenqualität. Die Materialien lassen sich problemlos einfärben, einschließlich in dem für BEV-Anwendungen typischen Signalorange.

### Zusammenfassung

Solvay hat mit Amodel Bios PPA ein Hochleistungspolymer entwickelt, das die erhöhten Leistungs- und Nachhaltigkeitskriterien für fortschrittliche Anwendungen in der Elektromobilität erfüllt. Mit seinen sehr guten GWP-Werten minimiert es den Kohlenstoffabdruck in der Fertigung von PPA-Bauteilen und unterstützt damit auch die Bestrebungen der Fahrzeugdesigner, die indirekten Emissionen (Treibhausprotokoll Scope 3) ihrer Anwendungen zu reduzieren. ■



# Kunststoffe.de

Das Portal der Kunststoffindustrie!

