

Mit passenden Materialien und Daten den Wandel hin zur Elektromobilität gestalten

## Doppelt nachhaltiger

Sind Elektroautos wirklich klimafreundlicher als Fahrzeuge mit modernen Verbrennungsmotoren? Diese Frage beschäftigt die Automobilbranche nicht erst seit dem Beschluss des EU-Parlaments für das Aus von Verbrennungsmotoren ab 2035. Häufig werden dabei CO<sub>2</sub>-Emissionen während der Fahrzeugnutzung als Diskussionsgrundlage gewählt. Doch die Klimabilanzierung beginnt bereits im Herstellprozess. Mit passenden Materialien können sowohl in der Produktion als auch während der Nutzungsphase Emissionen eingespart werden.



Der Wechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor bietet nicht nur Herausforderungen, sondern auch Chancen. Aufgrund der veränderten Anforderungen lassen sich an vielen Stellen etwa durch Materialwechsel CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen. © Adobe Stock; Guteksk7

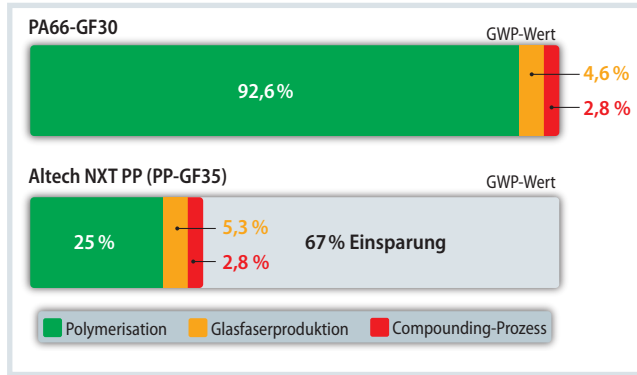
**A**m 1. Januar 2022 waren laut der Online-Plattform Statista insgesamt 48,5 Millionen Pkw in Deutschland zugelassen. Davon hatten 0,6 Millionen einen rein elektrischen Antrieb. Elektroautos machen somit bisher noch einen geringen Anteil an den gesamten Fahrzeugen aus. Ihre Zahl hat allerdings in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Bisher sind die E-Automobile und die dafür benötigte Ladeinfrastruktur noch nicht ausgereift. Eine Herausforderung ist zum

Beispiel ihre geringe Reichweite, das zeitaufwendige Aufladen während längerer Strecken und die generelle Verfügbarkeit von E-Ladesäulen. Gleichzeitig rücken CO<sub>2</sub>-Einsparungen in Herstellungsprozessen sowie der Ausbau der Kreislaufwirtschaft durch die Klimaziele der Vereinten Nationen immer mehr in den Fokus von Politik, Herstellern und Verbrauchern.

Die durch die E-Mobilität veränderten Anforderungen bieten dabei das Potenzial, traditionell eingesetzte Werkstoffe durch

nachhaltigere Lösungen zu ersetzen. Um den Herausforderungen zu begegnen, setzt die Automobilbranche auf technische Kunststoffe. Sie sind nicht nur für die Gewichtsreduzierung von Fahrzeugen bedeutsam, was auch zu einer höheren Reichweite der Elektroautos führt, sondern stehen ebenfalls für Langlebigkeit, Designfreiheit, Sicherheit und Effizienz. Beispielsweise schützen verschiedene technische Kunststoffe die Insassen vor Spannungen und Brand, da sie eine »

**Bild 1.** Vergleich eines PA66-GF30 mit Altech NXT PP (GF35) hinsichtlich des GWP: Die deutlichen Einsparungen von ca. 67 % ergeben sich fast ausschließlich aus der Polymerisation. Quelle: Mocom; Grafik: © Hanser



gute elektrische Isolation und einen zuverlässigen Flammenschutz sicherstellen. Lade- und Entladevorgänge von Batterien erzeugen außerdem Wärme, die im elektrischen Antriebsstrang zu Temperaturspitzen führen kann und dadurch die Leistung sowie die Lebensdauer der Batterie reduziert. Daher ist eine gezielte Temperaturregelung in Elektrofahrzeugen wichtig. Dabei helfen Kunststoffe, die über eine gute Wärmeleitfähigkeit verfügen. Gleichzeitig ermöglichen die Materialien eine effiziente Fertigung von Bauteilen.

### Neue Chancen für Materialien

Durch die geänderten Anforderungen der E-Mobilität, bietet sich die Chance, bisherige Materiallösungen neu zu evaluieren. Ein Beispiel dafür ist glasfaserverstärktes Polypropylen (PP) wie Altech NXT PP von Mocom. Neben sehr guten technischen Eigenschaften bietet das Compound auch Vorteile bei der CO<sub>2</sub>-Bilanz. Durch ein um ca. 70 % reduziertes Global Warming Potential (GWP) gegenüber Polyamid 66 (PA66) ergibt sich bereits

eine deutliche Einsparung (**Bild 1**). Hinzu kommen im direkten Produktvergleich energetische Vorteile, da bei der Verarbeitung gegenüber PA deutlich niedrigere Temperaturen benötigt werden.

Die transparente Berechnung konkreter Einsparungen eines spezifischen Produkts ist jedoch nach wie vor eine Herausforderung, insbesondere wenn es um die branchen- und länderübergreifende Vergleichbarkeit geht. Ein Ansatz für die Kunststoffindustrie ist die Life-Cycle-Assessment-Software „GaBi ts“ des Unternehmens Sphera. Sie ermöglicht die Kalkulation des Umwelteinflusses von verschiedenen Produkten und beinhaltet daneben auch eine umfangreiche Datenbank, um vergleichbare Berechnungen sicherzustellen.

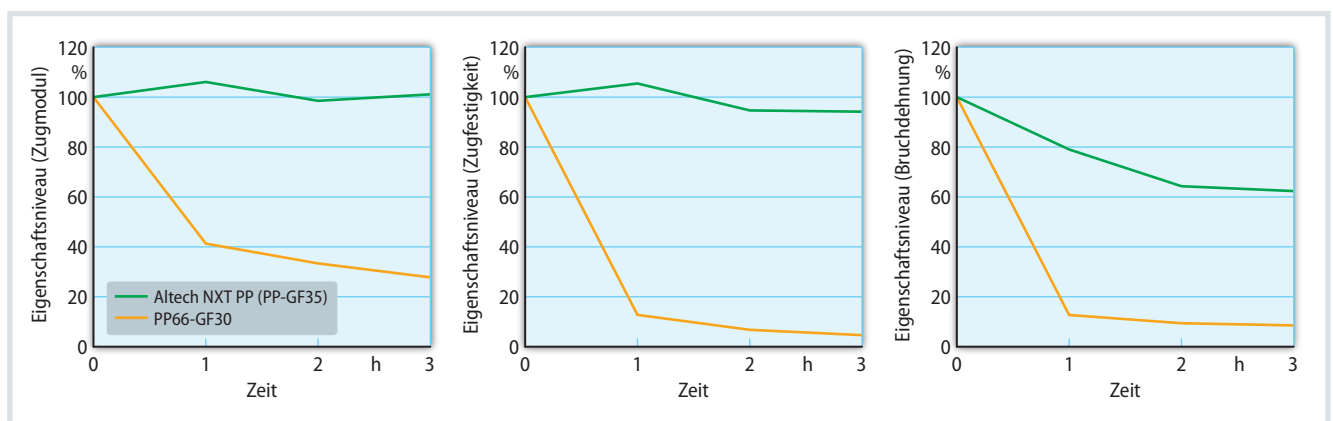
### CO<sub>2</sub>-Einsparungen richtig berechnen

Für die Berechnung ist die Eingabe unterschiedlicher Werte und Parameter wie zum Beispiel der sogenannten Systemgrenzen notwendig. Dabei handelt es sich um die zu betrachtenden Prozesse

und Einflussgrößen der Kalkulation, wie zum Beispiel der verwendete Strommix, die genutzten Materialien und gegebenenfalls der Einsatz von Recyclingwerkstoffen. Diese Systemgrenzen ermöglichen genaue Ergebnisse und werden im Vorfeld einer jeden Kalkulation gesetzt. Hinzu kommt der genaue Umfang der Produktionsschritte und die Zusammensetzung und Herstellung der einzelnen Rezepturbestandteile.

Ein weiterer Parameter, um eine Vergleichbarkeit der Werte herzustellen, ist der Betrachtungszeitraum entlang der Wertschöpfungskette. Die in der Norm DIN EN ISO 14040, die den Standard für die ISO-konforme Ökobilanzierung bildet, beschriebene Betrachtung „Cradle-to-Grave“ (von der Herstellung bis zum Lebensende des Produkts), bei der der gesamte Lebenszyklus eines Produkts einbezogen wird, lässt sich von einem Materiallieferanten aus der Kunststoffindustrie nicht vollständig kalkulieren. Es fehlen Daten, um die Prozesse in der Verarbeitung des Granulats, der Montage mit verschiedenen weiteren Werkstoffen und Bauteilen, der Nutzungsdauer der Endanwendung und dem Abfallmanagement des finalen Produkts auszuwerten.

Daher bieten sich für Compoundeure die Betrachtungsweisen „Cradle-to-Gate“ (von der Herstellung bis zum Tor) oder, im Falle von Recyclingmaterialien, „Gate-to-Gate“ (von Tor zu Tor) an. Beim Cradle-to-Gate werden sämtliche Schritte von der Förderung und Aufbereitung der Rohstoffe für die Polymerisation, über die eigentliche Polymerherstellung bis hin zu den Prozessen, die beim Compound-



**Bild 2.** Vergleich des Niveaus verschiedener mechanischer Eigenschaften eines PA66 und des PP-Compounds Altech NXT PP bei Wasser-Glykol-Lagerung: Das PP-Compound erreicht bei allen der drei untersuchten Eigenschaften bessere Werte.

Quelle: Mocom; Grafik: © Hanser

deur durchgeführt werden, betrachtet. Der Fokus bei rezyklierten Materialien liegt auf der Aufbereitung von Abfallprodukten, bis diese wieder als einsatzfähiges Regranulat einem Compoundierprozess zugeführt werden können. Dabei muss jeder einzelne Prozess des Recyclings betrachtet werden, um eine genaue Abbildung des entstandenen Energiebedarfs und -verbrauchs zu ermitteln. Beide Betrachtungsweisen sind in der Software GaBi darstellbar.

### Recyclingcompounds oder andere Polymerbasis?

Neben dem typischen Ansatz, Neuware durch Recyclingcompounds zu ersetzen, lässt sich auch durch den Wechsel auf eine andere Polymerbasis eine deutliche CO<sub>2</sub>-Einsparung erzielen. Ein gutes Beispiel sind Anwendungen, die im Bereich

Kühlung im Automobilssektor realisiert werden. Der Wechsel vom Verbrenner zum Elektromotor samt Batterie und Steuermodulen reduziert die Dauergebrauchstemperatur der Kühlflüssigkeit und eröffnet die Möglichkeit für Alternativen. Momentan kommt für diese Anwendungen überwiegend PA66 zum Einsatz. Angebot und Nachfrage nach diesem Polymer unterliegt jedoch ständigen Schwankungen. Eine Möglichkeit der Substitution ist das erwähnte Altech NXT PP. Es verfügt über gute Wärmealterungseigenschaften und eine gegenüber PA66 bessere Wasser- und Glykolbeständigkeit (Bild 2). Deshalb eignet es sich für eine Vielzahl an Anwendungsbereichen im Kühlkreislauf von E-Autos, etwa für zentrale Steuerelemente, Ventile, Gehäuse und Schlauchverbindungen.

Die Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen wird künftig nachhaltiger sein,

als die von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, falls CO<sub>2</sub>-Einsparungen im Herstellungsprozess entlang der gesamten Wertschöpfungskette vorgenommen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist jedoch eine branchen- und länderübergreifend vereinheitlichte Messbarkeit der Einsparungen notwendig. ■

## Info

### Text

**Julian Meier** ist Product Specialist bei Mocom; [julian.meier@mocom.eu](mailto:julian.meier@mocom.eu)

### Service

Weitere Informationen: [www.mocom.eu](http://www.mocom.eu)

### Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

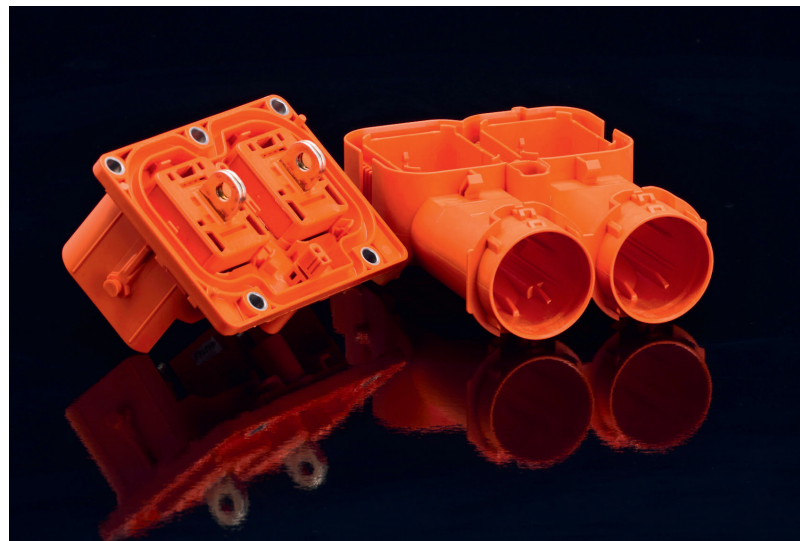
## Mit phosphorbasierendem Additiv UL 94 V-0 erreichen

### Flammschutz für E&E-Compounds

Lanxess hat ein nicht-halogenhaltiges Flammschutzmittel entwickelt, das primär für den Einsatz in glasfaserverstärkten Kunststoffen gedacht ist. Das phosphorbasierende Additiv Emerald Innovation NH 500 soll vor allem für Produkte aus dem Elektro- und Elektronikbereich (E&E) verwendet werden.

Das Additiv weist dem Unternehmen zufolge in Kombination mit weiteren Additiven sehr gute flammhemmende Eigenschaften auf. Es soll deshalb die Anforderungen der einschlägigen Brandschutztests problemlos erfüllen. Den Brandtest UL 94 des US-amerikanischen Prüfunternehmens Underwriters Laboratories besteht ein mit Emerald Innovation NH 500 formuliertes, glasfasergefülltes Polyamid 66 (PA66) etwa laut Lanxess mit der besten Klassifizierung V-0 bei 0,8 mm Prüfkörperdicke. Bei der Glühdrahtprüfung wird dem Unternehmen zufolge der höchste vorgesehene Entflammungsindex (GWFI, Glow Wire Flammability Index) von 960 °C von einer 3 mm starken Probe anstandslos erreicht. Die Entzündungstemperatur (GWIT, Glow Wire Ignition Temperature) wurde nach Herstellerangaben mit bis zu 875 °C gemessen. Das mit dem Flammschutzmittel versehene PA66 erreicht damit einen deutlich höheren Wert als die untersuchte Referenzprobe mit 775 °C.

Lanxess hat für das Flammschutzmittel vielseitige Formulierungen entwickelt. Sie sollen dafür sorgen, dass die mechanischen Eigenschaften und weitere funktionale Merkmale der Endprodukte erhalten bleiben. Darüber hinaus kann das Additiv mit einer sehr guten thermischen Stabilität und besonderen



Das Flammschutzmittel wurde primär für den Schutz von Bauteilen im E&E-Bereich entwickelt. © Lanxess

Morphologie aufwarten. Die Kombination aus sehr guten flammhemmenden Eigenschaften und hoher Dimensionsstabilität in technischen Thermoplasten wie PA6 und PA66 bietet Compoundeuren und Verarbeitern Lanxess zufolge vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten.

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