

Synergien aus Fernost

Vom Prototyp der ersten Lithium-Ionen-Batterie zu Thermoplasten für die Elektrifizierung

Der Wechsel in der Antriebstechnik vom klassischen Verbrennungsmotor hin zum Elektroantrieb stellt sowohl Automobilhersteller als auch -zulieferer vor große Herausforderungen. Technische Kunststoffe mit ihren vielfältigen Eigenschaften bieten eine große Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten in Elektrofahrzeugen.



Das fahrtüchtige Elektro-Konzeptfahrzeug Akxy wurde im vergangenen Jahr in Japan einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt und soll im Herbst auch nach Europa kommen © Asahi Kasei

Politische Vorgaben beschleunigen den anstehenden Wandel in der Antriebstechnik von Fahrzeugen: Ab 2020 gilt in der EU ein Grenzwert von 95 g CO₂/km für alle neu zugelassenen Pkw. Bei Nichteinhaltung dieser Grenzwerte müssen Automobilhersteller mit empfindlichen Strafzahlungen rechnen. Eine Möglichkeit, diese Ziele zu erreichen, ist die Verwendung von Leichtbaumaterialien. Tatsächlich nimmt das Durchschnittsgewicht von Pkws in den letzten Jahren jedoch zu (**Bild 1**). Die Automobilhersteller stehen hier vor einem Dilemma: Umweltfreundliche Pkws bei gleichzeitig stärkerer Leistungsfähigkeit, mehr Raum und besserer Ausstattung

zu entwickeln. Vor diesem Hintergrund kann Leichtbau allein nicht die Lösung sein.

Daneben ist der Einsatz von Elektromotoren und weiteren alternativen Antrieben zum klassischen Verbrennungsmotor entscheidend, um die CO₂-Ziele zu erreichen. Es wird erwartet, dass die Produktion von Pkws mit alternativen Antrieben in den nächsten Jahren stark zunehmen wird (**Bild 2**). 2016 lag der Anteil der Neuwagen mit alternativen Antrieben (HEV: Hybridelektrofahrzeug, PHEV: Plug-in-Hybridfahrzeug, BEV: batterieelektrisches Fahrzeug, FCV: Brennstoffzellenfahrzeug) bei 3%. Dieser Anteil wird sich bis 2024 auf 33% erhöhen.

Große Automobilhersteller wie Volkswagen, BMW, Toyota, Nissan oder PSA haben in den letzten Jahren weitreichende Investitionen in Schlüsseltechnologien im Bereich Elektrifizierung angekündigt. Auch Automobilzulieferer wie Continental oder ZF investieren, um mit dem Wandel Schritt zu halten.

Produkte und Service aus einer Hand

Mit seinem Polymer-Know-how bietet Asahi Kasei der Automobilindustrie eine Vielzahl an Produkten. Darunter die technischen Kunststoffe Polyamid (PA) 66, 66/6I (Markenname: Leona) und modifiziertes Polyphenylenether (m-PPE) »

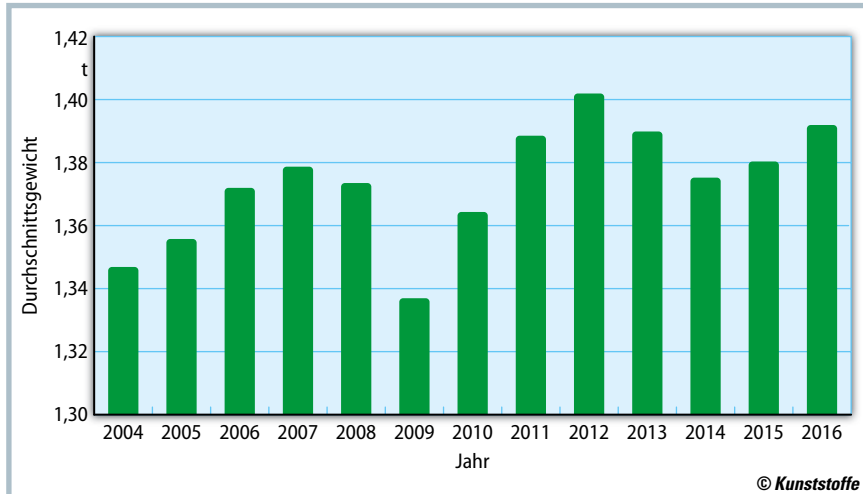


Bild 1. Trotz verstärkter Leichtbau-Bemühungen ist das Durchschnittsgewicht europäischer Personenkraftwagen in den letzten Jahren gestiegen (Quelle: ICCT, EEA)

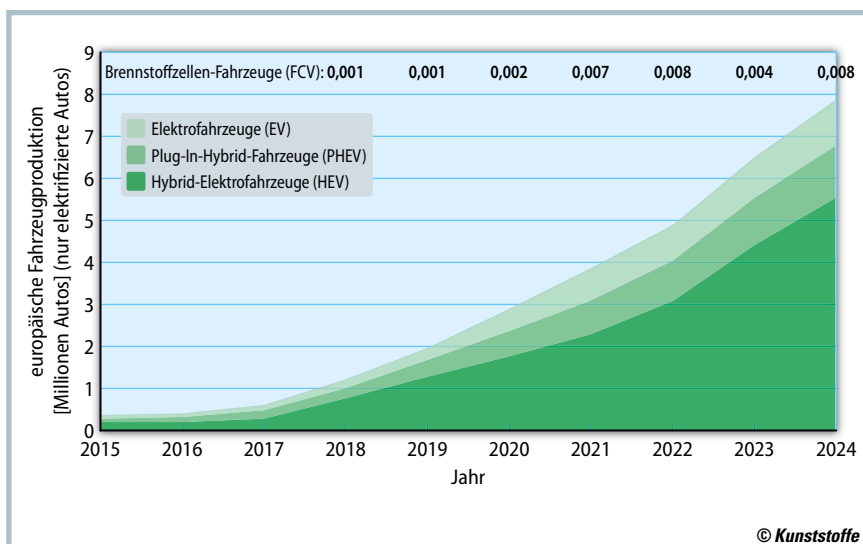


Bild 2. Die Produktionszahlen von Personenkraftwagen mit Elektroantrieb in Europa lassen vermuten, dass die Produktion von Pkws mit alternativen Antrieben in den nächsten Jahren stark zunehmen wird (Quelle: IHS Markit)

(Markenname: Xyron). Hinzu kommen Polyoxymethylen (POM)-Homo- und Copolymere (Markenname: Tenac) sowie glasfasergefülltes Polypropylen (PP) (Markenname: Thermylene).

Neben den Kunststoffen wird auch eine Vielzahl an Serviceleistungen angeboten. Ein Beispiel für eine Leichtbauanwendung ist der CAE (Computer Aided Engineering)-unterstützte Ersatz von Metallteilen bei Motoraufhängungen und Ventildeckeln durch hitzeresistente Polyamide (66) der Leona-14G-Serie. Ein weiteres Beispiel ist der Einsatz von glasfaserverstärkten Polyamiden (66/6I) der Leona-90G-Serie, die hochwertige Class-A-Oberflächen bei gleichzeitig hohen mechanischen Eigenschaften ermöglichen.

Das Material eignet sich für die Verwendung bei externen Fahrzeugelementen wie zum Beispiel Türspiegelhalterungen. Das schwarze Bauteil in **Bild 3** zeigt ein spritzgegossenes unlackiertes Material der 90G-Serie. Dieses Erscheinungsbild kann bei einer Werkzeugtemperatur von nur 90 °C und damit geringeren Energiekosten erzielt werden.

Darüber hinaus bietet der japanische Industriekonzern mit Lösungs-Styrol-Butadien-Kautschuk (S-SBR) verminderten Rollwiderstand bei gleichzeitig verbesserten Bremseigenschaften von Reifen. Neben S-SBR werden auch Leona-66-Nylonfasern für die Verstärkung von Airbags oder Reifen angeboten und eingesetzt.

Erfinder der Lithium-Ionen-Batterie

Die Lithium-Ionen-Batterie wird bei der Elektrifizierung in der Automobilindustrie eine Schlüsselrolle einnehmen. Dr. Akira Yoshino (**Bild 4**), Wissenschaftler in der Asahi-Kasei-Entwicklungseinrichtung in Kawasaki/Japan entwickelte 1985 den ersten Prototyp einer Lithium-Ionen-Batterie – ein Meilenstein, der bis heute als Geburtsstunde dieser Technologie gesehen wird. Basierend auf den unternehmenseigenen Polymer- und Membranprodukten entwickelte Yoshino außerdem einen Batterieseparator, der die Lithium-Ionen-Batterie zu einer sicheren Technologie machte.

Das Potenzial der Lithium-Ionen-Batterie wurde früh erkannt und die technische Expertise für Bauteile in diesem Bereich stetig erweitert. Heute ist Asahi Kasei der weltweit größte Anbieter von Lithium-Ionen-Batterieseparatoren und bietet mit dem im Nassverfahren hergestellten Separator Hipore und dem im Trockenverfahren hergestellten Separator Celgard zwei unterschiedliche Produkte für verschiedene Anwendungsbereiche an.

Neben der Lithium-Ionen-Batterie wurde auch im Bereich der technischen Kunststoffe schon früh zur Elektrifizierung in der Automobilindustrie beigetragen. Mit dem Fahrzeug Prius wurde 1997 von Toyota das erste Elektrofahrzeug vorgestellt. Asahi Kasei war an der Entwicklung des Fahrzeugs beteiligt und entwickelte für das Batteriegehäuse (**Bild 5**) der Nickel-Metallhydridbatterie eine Xyron-Polymerlegierung aus Polypropylen und Polyphenylenether (PP/PPE). Sie ist chemisch beständig, maßgenau, weist eine sehr gute Feuchtigkeitsbarriere auf und ist auch



Bild 3. Die Türspiegelhalterung besteht aus dem unlackierten, spritzgegossenen PA Leona 90G. Der Werkstoff kann bei vergleichsweise niedrigerer Werkzeugtemperatur verarbeitet werden (© Asahi Kasei)



Bild 4. Der Wissenschaftler Dr. Akira Yoshino entwickelte 1985 den ersten Prototyp einer Lithium-Ionen-Batterie (© Asahi Kasei)

heute noch als bestes Material für Nickel-Metallhydridbatteriegehäuse anerkannt.

Thermoplaste für die Elektrifizierung

Technische Kunststoffe mit ihren vielfältigen Eigenschaften werden bereits bei der Elektrifizierung von Fahrzeugen eingesetzt. Ein entscheidender Vorteil hierbei ist die gute Flammsehutzzeigenschaft der Werkstoffe. Diese ist bei der Verwendung von Kunststoffen in elektrischen Fahrzeugen nicht reguliert, Automobilhersteller tendieren jedoch dazu, halogenfreies Material der Flammsehutzklasse

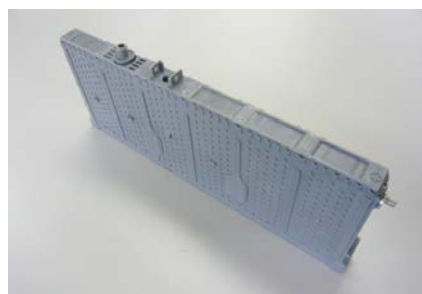


Bild 5. Für das Gehäuse der Nickel-Metallhydridbatterie im Toyota Prius wurde eine Polymerlegierung aus Polypropylen und Polyphenylenether (PP/PPE) entwickelt

(© Asahi Kasei)

V-0 zu anzuwenden, um mögliche Brände nach einem Kurzschluss zu vermeiden.

Mit steigenden Verkaufszahlen von Elektrofahrzeugen nimmt auch die Zahl der Lithium-Ionen-Batterien zu. Beim Recycling von Lithium-Ionen-Fahrzeugbatterien stehen Automobilhersteller jedoch noch vor großen Schwierigkeiten und suchen nach alternativen Wegen bei der Wiederverwendung. Obwohl die Leistung gebrauchter Batterien abnimmt, sehen viele Automobilhersteller zukünftig ein möglicher Einsatz in anderen Bereichen, so etwa im Hausgebrauch. Auch deswegen wird halogenfreies Material der Flammsehutzklasse V-0 bevorzugt. Anhand von vier Fallbeispielen werden Anforderungen und Anwendungen technischer Kunststoffe in elektrischen Fahrzeugen veranschaulicht.

Vier Fallbeispiele zeigen Anforderungen und Anwendungen

Batterie-Abstandshalter: Automobilhersteller sind bei Baukomponenten stets auf der Suche nach neuen platzsparenden Bauteilen. Der in **Bild 6** gezeigte Abstandshalter aus dem m-PPE Xyron 340Z der Flammsehutzklasse V-0 dient der elektrischen Isolierung zwischen Batteriezellen. Das Material kann spritzgegossen werden, was einen kompakten Abstandshalter mit einer Wandstärke von 0,4 mm ermöglicht. Darüber hinaus gibt es mit Xyron TF700 auch eine PP/PPE-Legierung mit V-0-Flammsehutzzeigenschaft und verbesserter chemischer Beständigkeit.

Konstruktionsbauteile mit hoher Steifigkeit: Zu den Kundenanforderungen gehört neben platzsparenden Bauteilen auch mechanische Festigkeit und Maßgenauigkeit des Materials. Dadurch können kompakte und leicht montierbare Batteriemodule hergestellt werden. Auch Kunststoffe mit V-0-Flammsehutzzeigenschaft für Konstruktionsteile von Batteriemodulen, wie etwa Rahmen oder Zellhalter, rücken vermehrt in den Fokus. Die Werkstoffe Xyron G601Z und L543Z erfüllen diese Bedingungen.

Stromsammelschienen: Stromsammelschienen verteilen hohe Stromstärken und erfordern daher eine hohe Hitzebeständigkeit sowie elektrische Kriechstromfestigkeit. Die Kriechstromfestigkeit wird mit dem CTI-Wert (Comparative Tracking Index) bestimmt und verhindert Leckstrom. Der Werkstoff Leona FH772 »

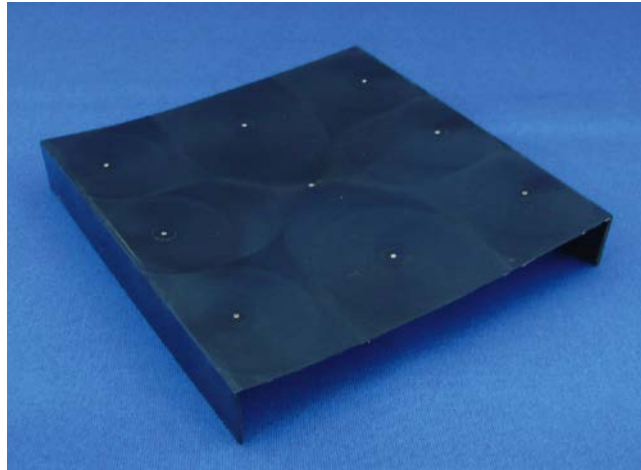


Bild 6. Prototyp eines spritzgegossenen Batterie-Abstandshalters. Er dient der elektrischen Isolierung zwischen den einzelnen Zellen (© Asahi Kasei)

Der Autor

Takehiro Sakita ist Marketing Manager Automotive Industry bei der Asahi Kasei Europe; takehiro.sakita@asahi-kasei.eu

Diversifizierter Zulieferer

Der in Tokio ansässige japanische Technologiekonzern Asahi Kasei wurde 1922 gegründet. Mit seinen drei Geschäftsbereichen Material, Homes und Health Care erzielte das Unternehmen im Fiskaljahr 2016 (April 2016 bis März 2017) Umsatzerlöse von etwa 16 Mrd. EUR. Im April 2016 wurde die Asahi Kasei Europe GmbH (Akeu) als Europazentrale in Düsseldorf gegründet. Im Oktober 2017 eröffnete das Unternehmen im Chempark Dormagen ein Forschungs- und Entwicklungszentrum mit dem Schwerpunkt auf technischen Kunststoffen. Es bietet Kunden neben der Möglichkeit zur Entwicklungszusammenarbeit technische Expertise und Beratung in den Bereichen CAE-Analyse und Herstellungsbedingungen.

Service

Digitalversion

- » Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/5155283

English Version

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

mit seiner mechanischen Stärke, V-0-Flammschutzeigenschaften und hohen CTI-Eigenschaften ist für diese Anwendung geeignet.

Leichtes V-0-Material: Für neue Fahrzeugbatterien bietet sich ebenfalls der modifizierte Polyphenylenether (m-PPE) Sunforce aus Schaumperlen mit V-0-Klassifizierung an (**Bild 7**). Er ähnelt expandiertem Polypropylen (EPP) und kann mit den gleichen Anlagen weiterverarbeitet werden, weist jedoch bessere Formbeständigkeit und sehr gute Flammschutzeigenschaften auf. Der Werkstoff eignet sich für Fahrzeugbatteriesätze, Leichtbau-Stoßdämpfer oder auch für den Wärmeschutz. Lithium-Ionen-Batterien entfalten ihre volle Leistungsfähigkeit nur bei Zimmertemperatur, weshalb insbesondere bei batterieelektrischen und Plug-in-Hybridfahrzeugen sowohl Heiz- als auch Kühleinheiten am Batteriesatz installiert werden. Gutes Temperaturmanagement in Batteriesätzen ist entscheidend für die volle Leis-

tungsfähigkeit der Batterie. Mit Sunforce entwickelt und liefert Asahi Kasei der Automobilindustrie eine Lösung für diese Problematik.

Fahrtüchtiges Konzeptauto

Im Mai 2017 stellte Asahi Kasei zusammen mit GLM, einem Hersteller elektrischer Fahrzeuge, das gemeinsam entwickelte Konzeptfahrzeug Akxy (**Titelbild**) vor. Es fasst Materialien aus verschiedenen Geschäftsbereichen zusammen, von Textilien über technische Kunststoffe bis hin zu Batterieseparatoren. Das Konzeptfahrzeug zeigt nicht nur bereits verfügbare Produkte, sondern auch Zukunftstechnologien. Insgesamt 27 Produkte und Technologien demonstrieren an dem fahrtüchtigen Auto praxisnah die Anwendungsmöglichkeiten der verschiedenen Materialien und Produkte von Asahi Kasei, die das Konzeptfahrzeug Akxy im November 2018 auf der Elektronik-Weltleitmesse Electronica in München präsentieren wird. ■



Bild 7. Das modifizierte Polyphenylenether (m-PPE) Sunforce wird in Form von Schaumperlen verarbeitet. Es ähnelt EPP, hat jedoch zusätzlich eine V-0-Flammschutzklassifizierung und gute Formbeständigkeit (© Asahi Kasei)