



Eine kontraststarke Individualisierung von EPP-Oberflächen ist mit den richtigen Klebeetiketten kein Problem. Das vorgestellte Kennzeichnungssystem bietet sehr gute Witterungs-, Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit und ist in herkömmlichen Verfahren bedruck- und stanzbar

(© 3M)

Leichtgewichte etikettieren

Kennzeichnungssystem für unpolare EPP-Untergründe

Expandiertes Polypropylen ist als Verpackungsmaterial gefragt und tritt zunehmend auch unkaschiert an der Oberfläche von Produkten in Erscheinung. Dabei ist weitläufig die Annahme verbreitet, der Kunststoff sei klebstoffabweisend und damit nach der Verarbeitung nicht zu etikettieren. Ein speziell auf expandiertes Polypropylen abgestimmtes Klebstoffsystem ermöglicht jedoch genau dies.

Leicht und robust, isolierend und lebensmittelunbedenklich, umweltfreundlich und recyclingfähig: Expandiertes Polypropylen (EPP) ist das Multitalent unter den Partikelschaumstoffen. Entwickelt wurde der Werkstoff Mitte der 1980er-Jahre. Seine Herstellung erfolgt in zwei Schritten: Polypropylen-Granulat wird zu losen expandierten Kunststoffperlen geschäumt. Diese werden dann unter Einwirkung von Wasserdampf, Temperatur und Druck zu homogenen Formteilen aufgeschäumt (**Bild 1**). EPP bietet große Designfreiheit, und vor allem die Umweltverträglichkeit macht es zu einem nachgefragten Werkstoff.

Aufgrund seiner Eigenschaften fand expandiertes Polypropylen schnell den Weg in die Automobilindustrie. „Nach wie vor hält EPP eine unbestrittene Spitzenposition hinsichtlich Leichtbautauglichkeit, gutem Rückstellungsverhalten bei Belastung, breitem Einsatztemperaturbereich sowie seiner Beständigkeit gegenüber Chemikalien und Öl“, so Dr. Thomas Neumeyer, Geschäftsführer des EPP-Forum e.V., Bayreuth. „Deshalb geht bis heute der Großteil des in Europa verwendeten EPP-Schaums in den Automotive-Bereich.“ Auch in der Logistikbranche haben praktische und nachhaltige Transportverpackungen aus EPP ihren festen Platz.

Sie eignen sich zum Lagern und Transportieren empfindlicher Waren. Laut Dr. Neumeyer verwenden die Zulieferer der Automobilindustrie beispielsweise seit Jahrzehnten Ladungsträger aus EPP. „Diese haben viele Vorteile gegenüber ihren Vorgängern aus Holz oder Metall – dazu zählen leichtes Eigengewicht, Mehrwegfähigkeit, Beständigkeit gegen viele Reinigungsmittel und eine lange Lebensdauer von bis zu zehn Jahren“, so Neumeyer.

Lange wurde EPP von anderen Materialien ummantelt oder überzogen, nun wird es mehr und mehr als Reinstoff eingesetzt und bildet direkt die Oberfläche. Das macht den Werkstoff zuneh- ➤

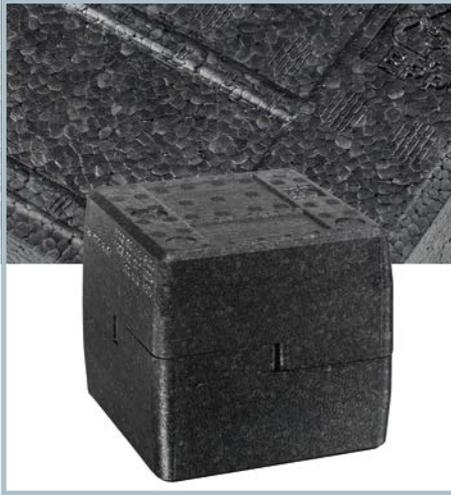


Bild 1. Ein Transportbehälter, der aus expandiertem Polypropylen-Schaumperlen hergestellt wurde. Nicht nur im Verpackungsbereich kommt der Werkstoff zum Einsatz, er ist aufgrund seines geringen Gewichts auch für technische Anwendungen beispielsweise in Fahrzeugen interessant (© 3M)

ment auch für Endverbraucher sichtbar. Durch moderne Werkzeugtechniken lassen sich attraktive Oberflächen erzeugen, sodass Überzüge und Kaschierungen eingespart werden können. „Jedes Gramm weniger reduziert, insbesondere in Mobilitätsanwendungen, CO₂-Emissionen“, unterstreicht Dr. Neumeyer ein wichtiges Anwendungskriterium. Gleichzeitig entdecken Industrie und Designer EPP als attraktives Oberflächenmaterial. Inzwischen gibt es den Kunststoff neben der Hauptfarbe Schwarz auch in zahlreichen anderen Farbtönen wie Gelb, Rot, Grün

oder Blau. In Verbindung mit strukturierten oder genarbtten Oberflächen eröffnen sich zahlreiche Gestaltungsmöglichkeiten (**Bild 2**). Nicht nur Lebensmittellieferdienste und die Catering-Branche haben EPP für sich entdeckt. Inzwischen gibt es auch Möbel, Modellflugzeuge, Spielzeug, Sportgeräte und vieles mehr.

Zweifache Herausforderung für das Bekleben

Der vielfältig einsetzbare Partikelschaumstoff besitzt allerdings auch Eigenheiten, besonders wenn es um Kleben und Etikettieren geht. Wer den Werkstoff farblich nach einem bestimmten Erscheinungsbild (Corporate Identity) gestalten will, sieht sich mit dem Problem konfrontiert, dass trotz der erweiterten Farbpalette die Kolorierung von EPP nicht frei wählbar ist. Eine entsprechende Gestaltung ist deshalb in den meisten Fällen nur durch Bekleben zu erreichen, was auf den niederenergetischen, strukturierten EPP-Oberflächen in zweifacher Hinsicht Klebe-Know-how erfordert.

Zum einen haften nicht alle Klebstoffe auf niederenergetischen Oberflächen. Die niedrige Oberflächenenergie von EPP bedingt eine niedrige Benetzbarkeit. Die Oberflächenenergie lässt sich mithilfe der Kontaktwinkelmessung bestimmen (**Bild 3**). Behält ein auf den Werkstoff aufgebracht Wassertröpfchen seine Form, ist die Oberfläche niederenergetisch. Verläuft er hingegen, handelt es sich um eine hochenergetische Oberfläche. Zur genaueren Betrachtung der Benetzbarkeit verwendet man Testtinten und misst den Randwinkel des Tropfens (Messmethoden nach DIN 53364 oder ASTM D2578-84). Gute Benetzbarkeit und damit auch gute Haftung bieten hochenergetische,



Bild 2. Gestaltungsmöglichkeiten für strukturierte oder genarbtte Sichtoberflächen von EPP-Formteilen (© T. Michel Formenbau/ EPP-Forum)

polare Oberflächen wie Glas, Stahl und Keramik. Niederenergetische, unpolare Oberflächen wie von den Kunststoffen Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polytetrafluorethylen (PTFE) und EPP besitzen dagegen schlechte Benetzbarkeit. Sie sind kritisch zu bekleben.

Die zweite Herausforderung für das Kleben ist die herstellbedingt strukturierte Oberfläche von EPP-Formteilen (**Bild 4**). Struktur ist dem Werkstoff immanent, da lose Kunststoffperlen Ausgangsmaterial sind. Solche Oberflächen sind grundsätzlich schwerer zu bekleben als glatte, da der Klebstoff in die Struktur eindringen muss, um sich dort verankern zu können. Dafür benötigt er eine entsprechend niedrige Viskosität und eine hohe Schichtdicke.

Die Autoren

Benjamin S. Korth ist Anwendungs-Techniker im Bereich Industrie-Klebebänder, Klebstoffe und Kennzeichnungssysteme bei der 3M Deutschland GmbH, Neuss; bkorth@mmm.com

Michael Weihs ist Vertriebs-Spezialist im Bereich Industrie-Klebebänder, Klebstoffe und Kennzeichnungssysteme bei der 3M Deutschland GmbH, Neuss; mweihs@mmm.com

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/3283242

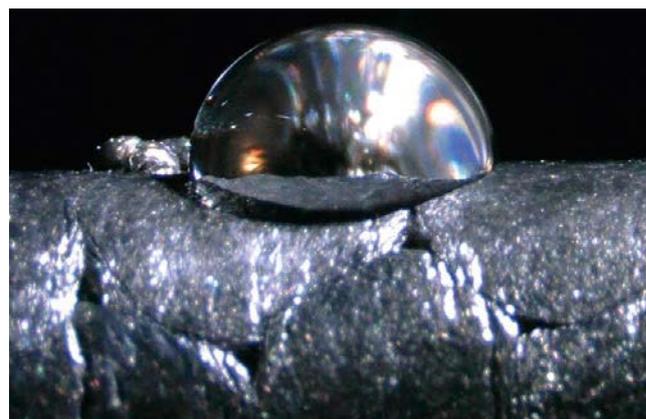


Bild 3. Kontaktwinkelmessung: Das mikroskopische Bild eines Wassertropfens zeigt, dass EPP aufgrund seiner niederenergetischen Oberfläche keine gute Benetzbarkeit bietet. Das ist für herkömmliche Klebstoffe problematisch (© 3M)

Es besteht Aufklärungsbedarf

Bereits seit Anfang der 1990er-Jahre forscht der amerikanische Multitechnologiekonzern 3M mit Deutschland-Sitz in Neuss gemeinsam mit Industriepartnern an einem zuverlässigen und belastbaren Klebstoff für EPP-Untergründe. Dr. Neumeier berichtet: „Ein Pionierbereich im Kleben von EPP war die Etikettierung von Mehrweg-Ladungsträgern in der Automobilindustrie. Ziel war es, eine dauerhafte und qualitativ hochwertige Kennzeichnungsmöglichkeit zu finden. An die Etiketten werden hohe Erwartungen gestellt: Sie begleiten den gekennzeichneten Ladungsträger unter Umständen ein Leben lang. Für diese Zeit müssen sie witterungs-, temperatur- und chemikalienbeständig sein. Auch nach zahlreichen Stapel-, Transport- und Reinigungsvorgängen sollen die Etiketten gut lesbar und optisch ansprechend sein.“

Obwohl das Kleben von expandiertem Polypropylen bereits seit Jahrzehnten Branchenstandard ist, sieht Dr. Neumeier noch großen Aufklärungsbedarf:

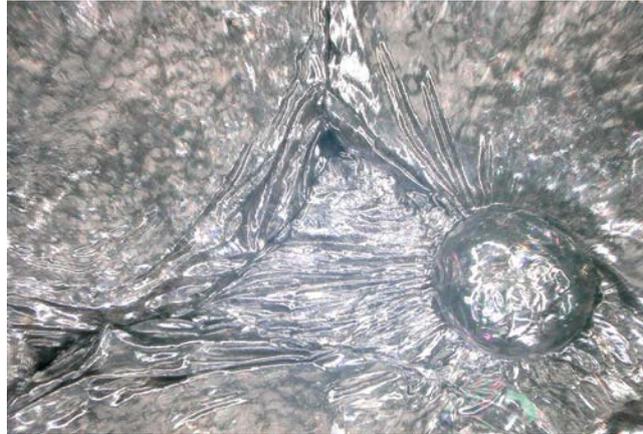


Bild 4. EPP unter dem Mikroskop: Strukturierte Oberflächen sind schwerer zu bekleben als glatte, da der Klebstoff nicht gut eindringen und sich weniger verankern kann (© 3M)

„Immer wieder höre ich, EPP sei nicht klebbar und deshalb nach der Produktion nicht zu etikettieren. Diese Annahme ist falsch. Mit dem richtigen Werkstoff ist das Kleben von EPP kein Problem.“ Das zeigt eine spezielle von 3M entwickelte Kennzeichnungsfolie, die auf niederenergetischen und strukturierten EPP-Oberflächen eine dauerhaft starke Verbindung ermöglicht (**Titelbild**).

Aufbau des Etiketts

Das Klebesystem von 3M für niederenergetische EPP-Oberflächen kombiniert einen zuverlässigen Klebstoff mit einer robusten Etikettenfolie und langlebiger Bedruckung. Hinzu kommt ein Schutzpapier für leichtes Handling (**Bild 5**). Die entscheidende Komponente ist der Klebstoff. In der Spezialfolie kommt ein druckempfindlicher Klebstoff (Pressure Sensitive »

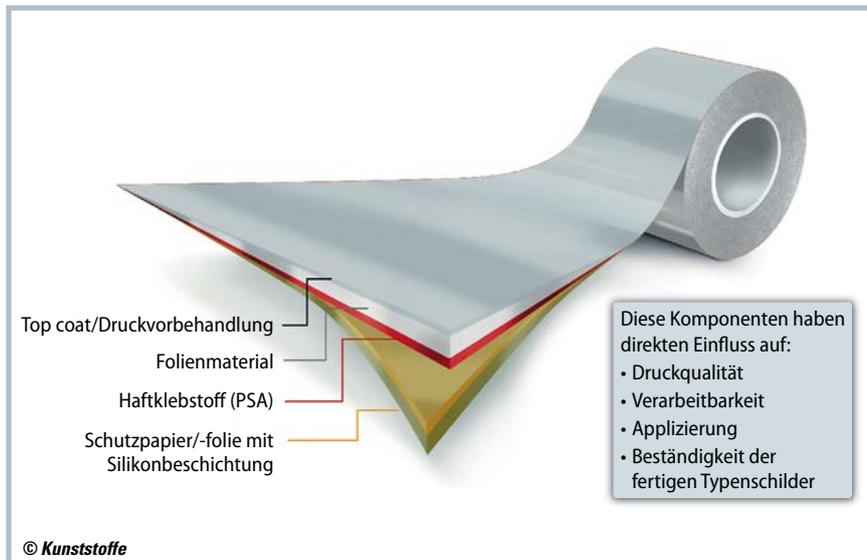


Bild 5. Damit Etiketten auf dem Partikelschaumstoff halten, entwickelte 3M aus vier Komponenten bestehende Kennzeichnungsfolien. Die Etiketten sind farbig bedruckbar in UV-Inkjet-, Siebdruck und Thermotransfer-Verfahren (Quelle: 3M)

Adhesive) zum Einsatz. Nach der Klebung ist dieser nahezu unbegrenzt haltbar. Da er hochviskos und gleichzeitig elastisch ist, zeigt er eine sehr gute Anpassungsfä-

higkeit. Zudem verfügt er über die notwendige Schichtdicke, um EPP vollständig zu benetzen und sich verankern zu können.

Verschweißte Polyamidkomponenten im Motorraum

Heiße Teile im Turbolader

Das hitzebeständige Polyamid Ultramid Endure der **BASF SE**, Ludwigshafen, kommt in zwei neuen Motoranwendungen im 2017er Alfa Romeo Giulia zum Einsatz. Die Bauteile dafür sind der Ladeluftverteiler mit integriertem Ladeluftkühler sowie das Ladeluftrohr auf der heißen Seite des Kühlers. Der Kunststoff ist laut Hersteller bis 220°C wärmealterungsbeständig, lässt sich gut verarbeiten, zeigt eine gute Schweißnahtfestigkeit und ist global verfügbar. Mit dem hitzebeständigen Polymer können Motoren verkleinert und Turbolader ermöglicht werden.

In enger Zusammenarbeit entwickelten der Automobilzulieferer ABC Group, Kanada, und der Kunststoffhersteller der Ladeluftrohr auf der heißen Seite des Ladeluftkühlers im Alfa Romeo Giulia. Dafür setzte der Verarbeiter Ultramid Endure D5G3 BM ein, einen mit 15% Glasfasern verstärkten Blasformtyp, der eine hohe Schlauchstabilität und eine gute Quellung aufweisen soll. Außerdem wurde an der Verbindungstechnik gearbeitet, um

die Parameter des Bauteils beim Infrarotschweißen zu verbessern. Es war den Unternehmen wichtig, feste Schweißnähte herzustellen, damit das Ladeluftrohr langfristig hält.

Zusammen mit Magneti Marelli, einer Tochtergesellschaft von Fiat Chrysler Automobiles (FCA), hat der Rohstoffhersteller den Ladeluftverteiler mit integriertem Ladeluftkühler im Alfa Romeo Giulia entwickelt. Da der Ladeluftverteiler aus einem Material gefertigt werden musste, das eine Dauergebrauchstemperatur von 200°C aushält, war er geeignet für den Spritzgießtyp Ultramid Endure D3G7 mit 35% Glasfasern. Der Verteiler musste außerdem berstdruckfest sein, deshalb benötigte Magneti Marelli ein Material, das eine Schweißnahtfestigkeit bei erhöhten Temperaturen bietet.

Die vorgestellten Polymertypen sollen sich laut Hersteller für viele Anwendungen rund um aufgeladene Motoren eignen, z.B. Ladeluftverteiler, Ladeluftrohre, Resonatoren, Kühlerendkappen

Die Folie besteht aus einer speziellen Polypropylen-Formulierung. Sie ist werkstoffkompatibel zu EPP und sehr flexibel. So kann sie sich jeder Oberflächenstruktur anpassen. Um eine gute Bedruckbarkeit zu gewährleisten, ist die Folie oberflächenbehandelt. Die Etiketten sind in herkömmlichen UV-Inkjet-, Siebdruck- oder Thermotransfer-Verfahren farbig oder schwarz-weiß bedruckbar. Falls Etiketten aggressiven Chemikalien oder Lösemitteln ausgesetzt sind, empfiehlt es sich, sie mit dem Thermotransfer-Farbband 92904 von 3M zu bedrucken. Dieses Band wurde für Etiketten entwickelt, die Chemikalien oder Abrieb ausgesetzt sind. Eine anschließende Laminierung ist dabei nicht notwendig.

Die Etiketten können bei professionellen Druckereien nach individuellen Gestaltungsmöglichkeiten bedruckt und gestanzt werden. Die Applizierung erfolgt manuell oder automatisch in einem sauberen Prozess und verspricht ein etikettiertes Erzeugnis entsprechend der individuellen Gestaltung. ■



Im Ladeluftverteiler mit integriertem Ladeluftkühler (oben) und im Ladeluftrohr auf der heißen Seite des Kühlers (unten) wird das hitzebeständige Polyamid Ultramid Endure eingesetzt (© BASF)

und Drosselklappen. Neben einer Dauerbelastung von bis zu 220°C widerstehe er kurzzeitigen Spitzenbelastungen von bis zu 240°C. Zu dieser Wärmealterungsbeständigkeit führt eine unternehmensseitige Stabilisierungstechnik, die die Polymeroberfläche vor Angriffen durch Sauerstoff schützen soll.

Zur Produktseite des Herstellers:

www.kunststoffe.de/3559796