

Anwendungsbeispiel

Bremspedal in Organoblech-Hybridtechnik

50 Prozent Gewichtseinsparung



Bild 1 Pedalbock mit Hybrid-Bremspedal und Kuppelungspedal

Die [ZF Friedrichshafen AG](#) hat in Zusammenarbeit mit LANXESS und der Bond-Laminates GmbH aus Brilon ein Bremspedal auf Basis von Organoblech und Polyamid 6 entwickelt. Sein Clou: Es ist um rund 50 Prozent leichter als vergleichbare herkömmliche Bremspedale aus Stahl, aber dennoch genauso mechanisch belastbar. Das nur 355 Gramm schwere Konzeptbauteil ist das weltweit erste mit Endlosglasfasern verstärkte und für die Fertigung in Großserie ausgelegte Pkw-Bremspedal aus Polyamid. Das Bauteil steht beispielhaft für die großen Chancen, die thermoplastische Composite-Konstruktionen bei der Verwirklichung grüner Mobilität eröffnen. Der Einsatz des Bremspedals kann in konventionellen, aber auch speziell in Elektrofahrzeugen erfolgen, die nur wenig wiegen dürfen, damit ihre Reichweite pro Ladezyklus der schweren Batterien ausreichend groß ist.

Das in Organoblech-Hybridtechnik ausgeführte Bremspedal lässt sich einfacher fertigen als vergleichbare Pendant aus Stahlblech, die meist aus mehreren Blechen bestehen. Zum Beispiel entfallen aufwändige Blechumform-, Stanz- und Schweiß-

Produkttyp: Durethan® BKV 30 H2.0

Hersteller: ZF Friedrichshafen AG, Deutschland

schritte. Auch Maßnahmen zum Korrosionsschutz sind überflüssig, weil das Kunststoffteil kein Metall enthält. Die Herstellung des Bremspedals geht von einem Organoblech aus dem Sortiment Tepex dynalite von Bond-Laminates aus. Das zwei Millimeter dicke, mit 47 Volumenprozent Endlosglasfasern verstärkte Organoblech-Halbzeug aus Polyamid 6 wird erwärmt, tiefgezogen und beschnitten. Es resultiert ein Einleger, der dann im Spritzgießwerkzeug an ausgewählten Stellen mit dem in der Hybridtechnik bewährten Polyamid 6 Durethan BKV 30 H2.0 von LANXESS verstärkt wird. Das Bremspedal könnte auch in einem einstufigen Prozess gefertigt werden. Denn das Umformen des Organoblechs lässt sich problemlos in das Spritzgießwerkzeug integrieren. Dieser One-Shot-Prozess ermöglicht die wirtschaftliche Produktion großer Stückzahlen. Kostensenkend wirkt sich gegenüber einer reinen Stahlösung weiterhin aus, dass per Spritzguss zahlreiche Funktionen direkt in das Bauteil integrierbar sind – so etwa die Trittfläche, Anbindungen für die Boosterstange und Komponenten des Bremslichtschalters.

Polyamid 6 ist Spritzgussmaterial und zugleich Matrix des Organoblechs. Im Gegensatz zur Hybridtechnik mit Stahlblech bilden Matrix und Hinterspritzbereiche an allen Kontaktflächen eine stoffschlüssige Verbindung aus. Sie wirkt wie eine Verschweißung und erhöht deutlich die mechanische Leistungsfähigkeit des Bauteils. Dies trägt mit dazu bei, dass das Bremspedal die Anforderungen des Lastenheftes mehr als erfüllt.

LANXESS hat ZF bei der Konzeption und rechnerischen Auslegung des Bremspedals umfangreich unterstützt. Diese Leistungen sind Teil der Marke HiAnt[®], in der die Business Unit High Performance Materials (HPM) ihr Know-how bei Materialien, Konstruktion, Simulations-, Verfahrens- und Prozess-

technik für einen Kundenservice nach Maß gebündelt hat. So wurde etwa der Umformprozess simuliert, um die lokal unterschiedlichen Faserorientierungen im verformten Organoblech zu berechnen und entsprechend der Belastung des Bremspedals zu optimieren. Die Ergebnisse flossen in ein neues Materialmodell ein, das das anisotrope Materialverhalten von Organoblech berücksichtigt. Mit diesem können alle wichtigen Eigenschaften von Organoblech-Hybrid-Bauteilen wie etwa ihr Crash-Verhalten präzise berechnet werden. Somit ist die Business Unit HPM in der Lage, solche Bauteile kostengünstig, schnell und belastungsgerecht im Computer zu konstruieren.

Die vorstehenden Informationen und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgen nach bestem Wissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise, auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer aktuellen Beratungshinweise – insbesondere unserer Sicherheitsdatenblätter und technischen Informationen – und unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Bei Versuchsprodukten (Typbezeichnung beginnend z. B. mit DP, TP, KL oder KU) handelt es sich um Verkaufsprodukte im Versuchsstadium (Versuchsprodukte), deren Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. Endgültige Aussagen über Typkonformität, Verarbeitungsfähigkeit, Langzeiterprobung unter verschiedenen Bedingungen oder sonstige produktions- und anwendungstechnische Parameter können daher nicht gemacht werden. Eine endgültige Aussage über das Produktverhalten bei Einsatz und Verarbeitung kann nicht getroffen werden. Jegliche Verwendung des Versuchsprodukts erfolgt außerhalb unserer Verantwortung. Die Vermarktung und dauerhafte Belieferung mit diesem Material ist nicht gewährleistet und kann jederzeit eingestellt werden.