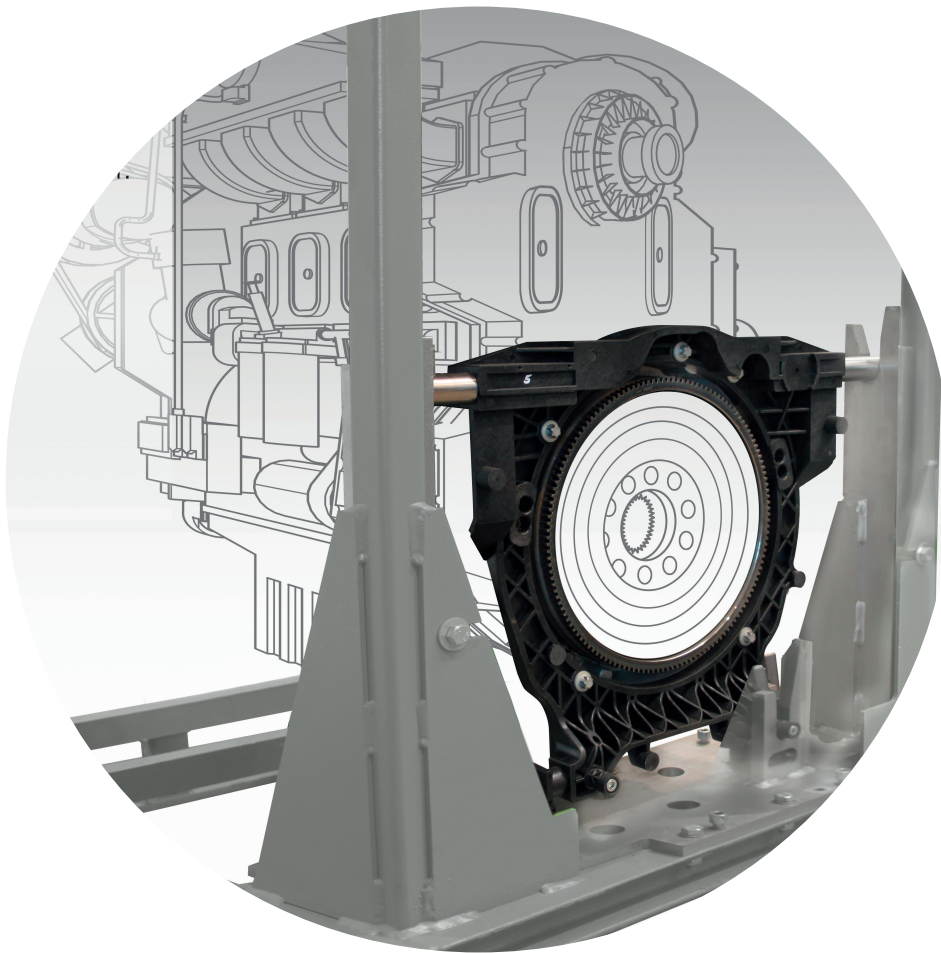


Adapterplatte: 80 Prozent leichter durch klugen Metallersatz

Auf Augenhöhe mit der Stahlversion

Kann man ein mechanisch hochbelastetes Strukturbauteil aus massivem Stahl durch eine Kunststofflösung ersetzen? Die Antwort lautet: Ja – wie ein Projekt zeigt, das Barlog Plastics gemeinsam mit der Firma Viebahn Systemtechnik realisierte. Die neu konzipierte und produzierte Kunststofflösung besteht aus lediglich drei statt knapp zwei Dutzend Teilen und wiegt nur noch rund ein Fünftel – bei stark reduzierten Herstellungskosten und gleichzeitiger Einhaltung aller mechanischen Anforderungen.



Bildcollage (links): Adapterplatte mit eingehängtem Motor © Barlog Plastics

kritisch hinterfragt wird. Darum haben wir uns als einer der Technologieführer der Branche schon frühzeitig für leichtere Alternativen aus Kunststoff interessiert. Schließlich prüfen wir bereits seit Jahren jeden unserer Fertigungsschritte auf seine Umweltrelevanz.“

Als Partner für dieses ehrgeizige Projekt konnte Schoppmann die Barlog Plastics GmbH gewinnen. Dort näherte man sich der Herausforderung zunächst mit einer ausführlichen Machbarkeitsanalyse, in der die bestehende Stahlgeometrie als Ausgangspunkt gewählt wurde. Als Werkstoff wählten die Ingenieure des bergischen Anbieters von Highend-Lösungen für die gesamte Kunststoffbranche Grivory GVL-6H HP (Hersteller: EMS-Chemie), ein Polyamid mit partiell aromatischen Anteilen und 60% Langglasfaserverstärkung. „Grivory ist ein bewährter Metallersatz-Werkstoff, den wir bereits mehrfach mit großem Erfolg zum Einsatz gebracht haben“, erläutert Barlog-Plastics-Experte Tobias Wiebel.

Hier beweist sich die jahrzehntelange Erfahrung, die das Overather Unternehmen nicht nur in Sachen Kunststoff-Produktentwicklung, Werkstoffanalyse und Rapid Prototyping, sondern auch in der kompetenten Materialauswahl gesammelt hat: Barlog Plastics hält Compounds für praktisch alle Anwendungsfälle der kunststoffverarbeitenden Industrie bereit – inklusive Werkstofflösungen für Spezialfälle, in denen etwa wärmeleitende oder elektrisch leitfähige, spritzgießtaugliche Materialien gefragt sind.

Transportgestelle spielen in der weltweiten Unternehmenslogistik eine wichtige Rolle: Mit ihrer Hilfe werden zum Beispiel schwere Motoren über weite Strecken zwischen OEM-Werken transportiert. Aus Gründen des Handlings werden diese meist einseitig über eine sogenannte Adapterplatte an einem geeigneten Transportgestell befestigt, das in etwa die Maße einer Euro-Palette hat. Diese Adapterplatte muss erhebliche Gewichtskräfte, Drehmomente und hohe dynamische Beschleunigungen aufnehmen und über-

stehen, etwa beim Transport über unebene Straßen. Daher werden solche Platten üblicherweise aus Stahl gefertigt. „Ihre Herstellung erfolgt, wie in der Stahlverarbeitung üblich, aus mehreren zerspannten Teilen und ist also sehr aufwendig“, erläutert Erik Schoppmann, Betriebsleiter bei der Viebahn Systemtechnik GmbH, Wiehl, einem renommierten Anbieter von Hochleistungs-Ladungsträgern für die Automobilindustrie. „Hinzu kommt, dass in Zeiten des Klimawandels auch das hohe Gewicht derartiger Stahlkonstruktionen zunehmend



Bild 1. Bauraum, Ergebnis der Topologieoptimierung und kunststoffgerechte Konstruktion © Barlog Plastics

„Grivory GVL-6H HP ist so ziemlich das Maximum dessen, was wir im Blick auf Steifigkeit und Festigkeit im Köcher haben – auch dann, wenn man die Wirtschaftlichkeit der Anwendung in den Fokus einbezieht“, so Wiebel. Für die ersten Analysen wurde angenommen, dass die Adapterplatte durch ein Vierfaches des Motorgewichts von rund 250 kg dynamisch beansprucht wird. Bereits die ersten Berechnungen stimmten das Barlog-Plastics-Projektteam, das neben Tobias Wiebel auch von Daniel Könemann koordiniert wurde, positiv. Natürlich war die Herausforderung beachtlich. Aber, so Wiebel: „Anhand der Machbarkeitsstudie haben wir schnell den Eindruck gewonnen, dass wir die Aufgabe durch kunststoffgerechte Konstruktion gut lösen können“ – ganz entsprechend dem Barlog-Plastics-Leitsatz: von der Idee bis zur Serie. „Je früher wir unsere Kompetenzen in die Waagschale legen können, desto besser.“

Kompetenzen früh in die Waagschale legen begünstigt den Projektverlauf

In diesem Fall war Barlog Plastics sogar von Beginn an mit im Boot – optimale Voraussetzungen also für ein derart forderndes Projekt. Gemeinsam mit der Viebahn Systemtechnik wurde nun ein Bauraum definiert und als 3D-Modell aufgebaut. In mehreren Simulationsschritten wurde dann die Topologie bzw. Geometrie der neuen Kunststoff-Adapterplatte optimiert. Ergebnis war ein virtuelles Strukturbauteil, aus dem bereits die Hauptlastpfade abgeleitet werden konnten (Bild 1).

In der Folge wurde die Geometrie in weiteren Iterationsschritten kunststoff- und werkzeuggerecht weiter angepasst; hierbei kamen auch FEM-Struktursimulationen zum Einsatz, mit deren Hilfe das Barlog-Plastics-Team eventuelle mechanische Schwachstellen vorausblickend durch Simulation analysieren und zum Beispiel über geeignete Rippenstrukturen und Wanddickenanpassungen optimieren konnte. „Stahlbauteile werden spanend aus dem Vollen hergestellt, indem Material unter hohem Zeit- und Arbeitsaufwand dort weggenommen wird, wo es nicht benötigt wird“, erläutert Könemann.

Produkt nach Topologieoptimierung von Grund auf neu aufgebaut

„Bei Kunststoffbauteilen ist es genau andersherum: Spritzgießen ist ein Urformverfahren, bei dem während der Herstellung gezielt dort Material eingebracht wird, wo es benötigt wird – und zwar nur dort“, so Könemann weiter. „Das ist ein völlig anderer Ansatz, bei dem ein ganz anderes Know-how gebraucht wird. Im Prinzip haben wir die Adapterplatte nach der Topologieoptimierung also von Grund auf neu aufgebaut.“

Parallel dazu begann die Arbeit an detaillierten Spritzgießsimulationen, unter anderem um die besten Anspritzpunkte zu ermitteln (Bild 2). „Hier haben wir uns zum Beispiel auf die optimale Ausrichtung der lasttragenden Fasern konzentriert und Bindenähte an Bereichen des Bauteils platziert, die möglichst wenig belastet sind“, so Wiebel. „Es gibt nur wenige Anbieter im Markt, die alle diese Me-

thoden, die wir hier angewendet haben, beherrschen, also Spritzgieß-Know-how inklusive Simulationen, Konstruktion und FEM-Analysen in einem Paket.“

Außerdem wurde früh die Entscheidung getroffen, die Krafteinleitung durch zwei Stahleinleger weiter zu optimieren – auch diese mussten verfahrensgerecht eingepasst werden, um alle drei Komponenten des Kunststoffträgers noch im Spritzgießwerkzeug bestmöglich ineinander zu verschränken. Am Ende des Prozesses stand eine Kunststoff- »

Im Profil

Die Barlog Plastics GmbH ist ein Full-Service-Anbieter für die Herstellung und den Vertrieb von Kunststoff-Compounds, die Entwicklung von Kunststoffkomponenten sowie die Prototypen- und Kleinserienfertigung. Das inhabergeführte Familienunternehmen wurde 1996 als Distributor technischer Kunststoffe gegründet und hat sich über die Jahre vom Handelsunternehmen zum Technologie- und Entwicklungspartner weiterentwickelt. Seit 2011 ist der Firmensitz im nordrhein-westfälischen Overath. Der Fokus des Unternehmens liegt auf dem kundenorientierten Zusammenspiel zwischen den Unternehmensbereichen – vom ersten Konzept bis zur Belieferung der Serie mit hochwertigen Kunststoff-Compounds. Alle Leistungen des Unternehmens sind sowohl einzeln als auch als Komplettpaket verfügbar.

www.barlog.de

Digitalversion

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

Adapterplatte, die nicht nur als digitales Modell überzeugte, sondern sich auch in der Praxis bewährte: „Wir haben nicht nur die üblichen Belastungstests gemacht“, betont Viebahn-Betriebsleiter Schoppmann, „sondern darüber hinaus das Bauteil weiteren extremen Belastungen ausgesetzt, um es so auf Herz und Nieren zu prüfen. Unser Ergebnis ist eindeutig: Die Kunststoffvariante ist auf Augenhöhe mit der Metallversion.“ „Das ist genau das, was wir angestrebt haben“, ergänzt Barlog-Plastics-Mitarbeiter Daniel Könemann. „Für uns ist wichtig, dass das Produkt am Ende funktioniert und nicht nur die abstrakten Forderungen des Lastenheftes erfüllt.“

Bauteilgewicht und Herstellkosten deutlich reduziert

Dabei ist die Grivory-Adapterplatte mit gerade einmal 4 kg Gewicht rund 80% leichter als die ursprüngliche aus Stahl (19,5 kg). Bei der Herstellung im Spritzgießverfahren entfallen zudem einige teure manuelle Montage- bzw. Herstellungsschritte – im Vergleich zur Stahlvariante sinken die Herstellungskosten um

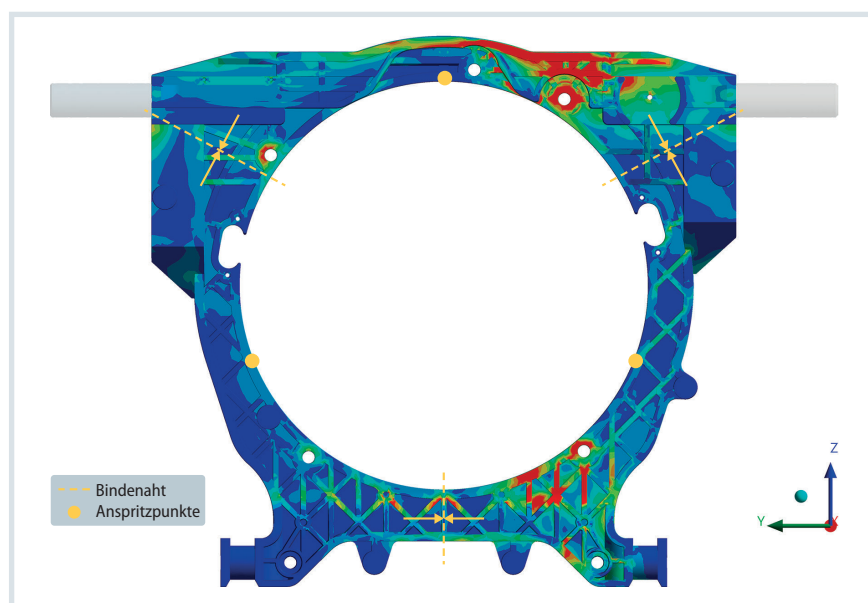


Bild 2. Belastungssituation des Bauteils in Kombination mit den gewählten Anspritzpunkten und den erwarteten Bindenähten © Barlog Plastics

rund 50%. „Und die Umwelt profitiert auch“, so Schoppmann. Denn 15,5 kg Gewichtseinsparung entsprechen bei 52 Trägern pro Lkw-Transport immerhin rund 800 kg weniger Last. Das steht schon bei einer Fahrt von gerade einmal

Hamburg nach München für eine CO₂-Einsparung von rund 25 kg. „Das passt natürlich perfekt zu unserem Anspruch, in unserer Branche auch Nachhaltigkeits-Europameister zu werden“, so der Viebahn-Betriebsleiter. ■

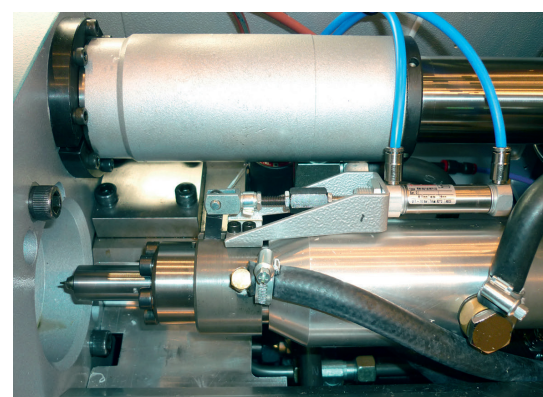
Boy mit LSR-Anwendung auf der DKT 2022

Spritzgießautomat mit spezieller Silikoneinheit

Mit einer Flüssigsilikon-Anwendung auf einer Boy XS hat sich die Dr. Boy GmbH & Co. KG auf der Deutschen Kautschuk Tagung (DKT) Ende Juni in Nürnberg präsentiert. In enger Zusammenarbeit des Maschinenherstellers mit dem Anwendungszentrum Kunststoffverarbeitung Unipace, Teil des Instituts für Werkstofftechnik der Universität Kassel, entwickelt, wurden medizintechnische Stopfen für Spritzen aus einem Zweikomponenten-Flüssigsilikon (Typ: Silpuran 600/50; Hersteller: Wacker) gefertigt. Dieses Anwendungsbeispiel ist die konsequente Umsetzung der Ziele von Unipace, die wissenschaftliche Forschung im Bereich der Kunststoffverarbeitung mit der in der Praxis angewandten Fertigung von Spritzgussteilen für die Medizintechnik stärker zu verknüpfen.

Der für den industriellen Dauerbetrieb ausgelegte Spritzgießautomat Boy XS

mit 100 kN Schließkraft war mit einer speziellen Silikoneinheit ausgestattet. Diese Einheit mit 14 mm Schnecken-durchmesser verfügt über eine präziser arbeitende federbelastete Kugelrückströmsperre. Die Maschinensteuerung Procan Alpha sorgt für einen präzisen Prozessablauf von Nadelverschlussdüse, Kaltkanal und Silikonpumpe. Die direkt neben der Maschine platzierte LSR-Pumpe (20 l Fassungsvermögen) der EMT Dosiertechnik förderte die beiden Silikonkomponenten über ein Mini-Kaltkanalsystem der Günther Heisskanaltechnik in das Vierfach-Werkzeug. Nach einer Zykluszeit von 25 s wurden die fertig gespritzten, ca. 180°C heißen LSR-Teile (je 0,5 g Schussgewicht) mittels einer Abstreifplatte aus dem Werkzeugbereich entfernt und in der integrierten Edelstahl-Schublade der Boy XS sicher aufgefangen.



Mit dieser Silikoneinheit als Sonderausstattung für die Boy XS wurden die medizinischen Spritzenstopfen gespritzt. © Dr. Boy

Aus dem Boy-Produktprogramm stehen zahlreiche Maschinenmodelle für Anwendungen sowohl mit flüssigen als auch festen Silikonen zur Verfügung.

www.dr-boy.de