

GFK-Innovation für 45 Tonnen Hubkraft

PROJEKTTITEL

Tragende Seitenverkleidungen aus GFK für Teelader bis 45 Tonnen Hubkraft

PROJEKTLAUFZEIT

06 | 2003 – 05 | 2004

Der GFK-Verarbeiter Siegfried Steiner aus Ried im Traunkreis wollte seit Jahren als Systemlieferant bei Kran- und Laderherstellern ins Geschäft kommen. Die Forderung der Maschinenhersteller bezüglich Kompetenzen in Bauteilberechnung um Systementwicklungspartner und Systemlieferant zu werden, konnte das KMU aber nicht erfüllen. Mit der Einbindung eines Rohstoffpartners, eines Partners für Formenfräsung und von Dienstleistern im Engineering Bereich im Rahmen eines Kooperationsprojektes des Kunststoff-Clusters, war diese Kompetenz im Unternehmen verfügbar und ermöglichte die Realisierung dieses Vorhabens.

Projektziel

Ziel des Projektes war die Entwicklung von fünf selbst tragenden Bauelementen aus Glasfaser verstärkten Kunststoffen (GFK) für einen neuartigen Teelader bis 45 Tonnen Hubkraft. Die Bauteile sollten den Aufstieg integrieren und größere Ausschnitte für Luftführungen haben. Das Ziel sollte durch eine enge Zusammenarbeit des Systemherstellers mit dem Zulieferanten und Bauteilhersteller (Fa. Steiner), dem Formenbauer (Fa. Idee & Design) und dem Rohstofflieferanten (Fa. Gattinger) rasch und gesichert erreicht werden.

Basierend auf vorliegenden Artikelzeichnungen waren umfassende Berechnungen durchzuführen, um die optimale Konstruktion der Bauteile zu finden – speziell für jene Bereiche, an die extreme Anforderungen bezüglich Sicherheit und den damit verbundenen Garantieleistungen im Betrieb des Fahrzeuges gestellt werden. Für jeden Bauteil war der optimale Rohstoff (Harzmischung), die Faser und die beste Fertigungsmethode



Projektgruppe: Mag. Dieter Bartak, Siegfried Steiner, Christian Fuchs

zu finden. Es war geplant, je einen Prototypen der fünf Teile herzustellen, zu prüfen und vor Ort direkt am Teelader Anpassungen und Optimierungen durchzuführen.

Anschließend galt es, die bei der Entwicklung der Prototypen festgelegten Rohstoffe, Faserkombinationen, Fertigungsmethoden und Bauteilprüfungen so zu modifizieren, dass die folgende Serienproduktion den Anforderungen qualitätsgesichert entspricht. Entwicklungen, Entwicklungsschritte und allfällige Änderungen waren entsprechend ISO 9001 zu dokumentieren.

Eine Herausforderung in diesem Projekt lag in der mechanischen Auslegung der großflächigen Bauteile (bis 7 m Länge), an die enorme mechanische Anforderungen gestellt werden. Die fachmännische Berechnung erforderte deshalb hohe Ingenieurs-Kompetenzen. Bauteile dieser Größenordnung und mit derartig hohen technischen Anforderungen stellten für die Fa. Steiner, die als Zulieferer umfassende Garantieleistungen für den

Dauergebrauch abgeben musste, ein nicht unbeträchtliches Risiko dar.

Ergebnis

KMU als erfolgreicher Systempartner.

Die im Rahmen des Projektes gebauten Prototypen der Bauteile wurden erfolgreich in die Serienproduktion überführt. Mit dieser fundierten Produkt-Entwicklung und deren reibungsloser Überführung in die Serienfertigung wurde erfolgreich bewiesen, dass – gut gemanagt und unter professioneller Einbindung aller Partner der Wertschöpfungskette – auch kleinere Zuliefer-Unternehmen in der Lage sind, erfolgreicher Systempartner bei OEM zu sein.

50 % Zeitersparnis im Formenbau.

Durch das sehr enge Zusammenwirken des verarbeitenden Unternehmens Steiner mit dem Rohstofflieferanten Gattinger wurde ein maßgeschneidertes Werkstoffsystem für die Formen entwickelt, das die Fertigungszeit der

→ **STEINER SIEGFRIED GmbH**
(Projektkoordinator)
Grossendorf 66
A-4551 Ried im Traunkreis
<http://www.steiner-frp.com>



→ **Gattinger GmbH**
Ganglgutstraße 87
A-4050 Traun
dieter.bartak@liwest.at



→ **Idee & Design GmbH**
Pichling 132
A-8510 Stainz
<http://www.ideal-design.at>



Arbeitsformen von vier auf zwei Wochen verkürzte (50% Zeitersparnis).

15 % Gesamtperformance-Steigerung. Bei der Bauteilherstellung wurde gegenüber herkömmlichen Entwicklungen eine Gesamtperformance-Steigerung um mindestens 15 % erreicht. Dies heißt konkret: weniger Ausschuss, niedrigere Kosten und Zeitersparnis in der Entwicklung.

Optimum von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Durch die enge Zusammenarbeit des GFK-Verarbeiters mit dem Rohstoffhersteller und einem Engineering Experten für GFK wurde ein Optimum bezüglich Sicherheit in der Bauteilauslegung (Gewebe bzw. Gelege) und in der Konstruktion (Radien, Dicken, ...) sowie einer wirtschaftlichen Fertigung (Zyklen, Temperaturen, ...) erreicht.

Professionelle Fehlerbehebung. Als Folge des durchgängigen Projektmanagements konnten in diesem hoch komplexen Entwicklungsprojekt bei Problemen kurzfristig die Ursachen ermittelt und in der Gruppe konstruktiv gelöst werden.

Projekthintergrund

International tätige Maschinenbau-Unternehmen müssen sich über Innovationen Wettbewerbsvorteile erarbeiten um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Maschinen müssen deshalb bezüglich Design, Performance und Kosten laufend verbessert werden. Das forcierte Einsetzen von innovativen Systemlösungen aus Kunststoffen ist eine Möglichkeit, dies zu erreichen.

Bei tragenden Funktionsbauteilen von Ladern und Kränen bieten sich Systemlösungen aus GFK an. GFK-Bauteile zeichnen sich durch exzellente mechanische Eigenschaften aus. GFK-Systemlösungen ermöglichen durch maßgeschneiderte Konstruktionslösungen



Fünf selbst tragenden Bauelemente aus Glasfaser verstärkten Kunststoffen (GFK) für diesen neuartigen Teelader wurden in dem Projekt entwickelt.

und gezielte Fertigungsschritte ein optimales Preis-/Performance Verhältnis für tragende Bauteile und Verkleidungen. Um dies zu erreichen, bedarf es allerdings einer sehr systematischen Entwicklung der Bauteile, um alle geforderten Bauteileigenschaften wie Oberflächenqualität, mechanische Eigenschaften oder Dauergebrauchseigenschaften auch in der Serienproduktion garantieren zu können.

Projekthalt

1.) Entwicklung und Herstellung der Modelle

Die Modelle der fünf Teile (Teil rechts, Teil links, zwei Klappen und ein Deckel) wurden auf Basis der Pflichtenhefte und den Vorgaben der Konstruktion entwickelt. Die Modelle aus Styropor mit Polyurethanbeschichtung waren die Ausgangsbasis für die Entwicklung der Formen.

2) Herstellung der Arbeitsformen aus GFK

Um die Formen schwindungsarm bzw. maßhaltig und ausreichend schlagzäh zu machen, war eine Modifikation des Harzsystems erforderlich. Eine spezielle Rezeptur wurde entwickelt. Weil durch das modifizierte Harz die einzelnen Lagen früher aufgebracht werden konnten, gelang es, die Formen in hoher Qualität und doppelt so schnell als ursprünglich geplant herzustellen.

3) Bauteilherstellung

Für die Bauteilherstellung wurde ebenfalls eine optimale Werkstofflösung entwickelt. In enger Zusammenarbeit mit dem Rohstoffhersteller und -lieferanten wurde ein modifiziertes Harzsystem entwickelt und das Glasgelege bzw. -gewebe für diese sehr schwierige Anwendung maßgeschneidert. Vorrangig war die Entwicklung eines GFK-Systems mit maximaler Festigkeit und Schlagzähigkeit sowie geringer Neigung zur Haarrissbildung. Entsprechend den Kenndaten dieser neuen Werkstoffe (Harz und Verstärkungstoffe) wurden die Bauteile berechnet und die ersten Prototypen zur Erprobung der bisherigen Entwicklungen hergestellt.

4) Bauteilauslegung im Detail

Die fachgerechte Auslegung der Bauteilkonstruktionen (Festlegung der Details bezüglich Festigkeiten und Schlagzähigkeiten bei Deckel, Klappen, Scharniere, Befestigungen) war der nächste Schritt. Basierend auf den Vorgaben bezüglich Lastannahmen und Spezifikationen sowie den Vorgaben der Konstruktion wurden die Bauteile konzipiert und anschließend bei einem spezialisierten Dienstleister einer fachmännischen statischen und dynamischen Berechnung unterzogen.

O-Töne der Unternehmen

Siegfried Steiner,
STEINER SIEGFRIED GmbH

» Mit Unterstützung des Kunststoff-Clusters und der TMG ist es oberösterreichischen Klein- und Mittelbetrieben ermöglicht worden, eine tragende Rolle bei der Entwicklung von derartigen Projekten zu übernehmen. «

Mag. Dieter Bartak, Gattinger GmbH

» Für uns als Rohstofflieferant war die enge Zusammenarbeit mit dem Verarbeiter und dem Konstruktionsexperten ein ganz wichtiger Lernprozess. Wir haben durch die Zusammenarbeit mit den Bedarfsträgern auch für die Weiterentwicklung der Rohstoffe viel profitiert. «

Christian Fuchs,
Idee & Design GmbH

» Obwohl dieses Projekt selbst bei uns in Zahlen nicht positiv bilanziert, haben wir enorm viel profitiert. Uns ist mit den Erfahrungen der Einstieg in die Modellbaubranche gelungen und wir haben auch schon mehrer Folgeaufträge lukriert. «

5) Bauteilherstellung der zweiten Prototypen

Nachdem bei der Anpassung der Bauteile vor Ort nicht alle Teile exakt passten, wurden die Ursachen erhoben (Konstruktionsmängel) und bereinigt.

Es folgte der Bau der zweiten Prototypen. Diese Prototypen wurden wiederum direkt beim Maschinenhersteller erprobt bzw. angepasst. Nach einigen kleinen Optimierungen und einer „Nach-Berechnung“ entsprachen die Teile exakt.

6) Überführung der Fertigung in die Serienproduktion

Der Weltmarkt besteht derzeit etwa aus ca. 1000 Stück derartiger Teelader. Der Maschinenbauer will 10 % des Weltmarktes in Zukunft abdecken. Weitere 2 Typen von Teeladern sollen auf den Markt gebracht werden. Für den GFK-Verarbeiter Steiner könnte dies künftig ein beachtliches Auftragsvolumen bedeuten.