

Bei der Malizia Sea-Explorer bestehen unter anderem die Notausstiegs Luke und die Schotttüren aus dem Greenboats-Material.

©: Greenboats/Malizia



Simulationssoftware im nachhaltigen Bootsbau

Törns mit reduzierten Emissionen

Um Bootsbauteile mit selbstentwickelten Rohstoffen und Strukturteile aus nachhaltigen Kompositwerkstoffen richtig dimensionieren zu können und vor allem die Gelege im Faserverbundwerkstoff optimal zu positionieren, nutzt Greenboats die Simulationslösung von Ansys. Unterstützt wird das Unternehmen vom Reseller Inneo.

Ralf Steck, freier Fachjournalist in Friedrichshafen

Segeln ist ein faszinierender Sport und eigentlich ein extrem nachhaltiger – es wird nur die Kraft des Windes genutzt, um von A nach B oder wie beim Ocean Race einmal um die ganze Erde zu segeln. Wären da nur nicht die Sportgeräte selbst: Nahezu alle Boote sind heutzutage aus Faserverbundwerkstoffen, also einer Mischung aus Glas- oder Kohlefasermatten und einem Kunstharz, das die Fasern verbindet. Der Werkstoff ermöglicht schnelle, leichte und schöne Boote, ist aber kaum zu recyceln. Zudem entstehen bei der Verarbeitung extrem unangenehme und gesundheitsbedenkliche Stoffe wie Styrolverbindungen.

Für Greenboats-Gründer Friedrich Deimann waren diese Emissionen der Startpunkt einer langen Reise. Er ist gelernter Bootsbauer und stellte schnell fest, dass sein Berufsalltag von den Gerüchen und Dämpfen bestimmt ist, die dem GFK bei der Verarbeitung entweichen. Zudem sind Glasfasern sehr unangenehm in der Handhabung, weil ständig kleine Fasern abbrechen und in der Haut steckenbleiben. „GFK ist ein faszinierender Rohstoff, weil er fast völlige Gestaltungsfreiheit gibt“, erinnert sich Deimann, „aber man arbeitet jeden Tag in Schutzkleidung und mit

Atemmaske. Dass das nicht gesund und nachhaltig ist, ist offensichtlich. Deshalb machte ich mich auf die Suche nach einer natürlichen Alternative.“ Deimann fand diese Alternative in Flachs oder Leinen.

Nachhaltiger per Simulationssoftware

Deimann gründete im Jahr 2017 mit seinem Partner Jan Paul Schirmer das Unternehmen Greenboats, um das neue Material im industriellen Maßstab auf den Markt zu bringen. Eines der ersten Produkte aus dem Greenboats-Material ist das Segelboot FLAX27, das zeigt, wie stabil, formbar und haltbar das neue Material ist. Greenboats liefert aber nicht nur Materialien, sondern auch komplette Leichtbaukomponenten. Faserverbundwerkstoffe sind anisotrop, das bedeutet, dass sich die Materialeigenschaften je nach Belastungsrichtung unterscheiden. Längs der Faserrichtung ist die maximale Zugkraft wesentlich höher als quer dazu. Um die Eigenschaften des Werkstoffs optimal zu nutzen und möglichst leichte Komponenten mit möglichst hoher Belastbarkeit zu erzeugen, ist also die Lage der Fasern entscheidend. Der Entwickler arbeitet daran, die Matten und Rovings – das sind einzelne Faserbündel – möglichst so im Bauteil zu positionieren, dass in allen Belastungsrichtungen Fasern verlaufen. Paul Riesen war im Jahr 2020 der erste Schiffbauingenieur bei Greenboats, er erinnert sich: „Ich stellte



INFO

Details zur Produktentwicklung mit Ansys-Simulationslösungen, online unter:



hier.pro/n24eD

schnell fest, dass ich eine Simulationssoftware benötige, um – damals als einziger Ingenieur zwischen Bootsbauern und Marketingstrategen – meine Arbeit effizient erledigen zu können. Aus dem gleichen Grund entschied ich mich gegen eine der verfügbaren Open Source-Lösungen. Ansys kannte ich schon aus dem Studium, deshalb entschieden wir uns schließlich für diese Lösung.“

Ansys Startup Program

Riesen nahm dazu auf Empfehlung von Ansys Kontakt mit Inneo auf, die als Ansys-Reseller Niederlassungen in Hamburg und Hannover haben. Die Greenboats-Verantwortlichen hatten zunächst eine reine Finite-Element-Lizenz für Festigkeitsberechnungen ins Auge gefasst, die Inneo-Spezialisten präsentierten dagegen das spezielle Angebot von Ansys für Startup-Unternehmen. „In dem Bundle Ansys Startup Program – Structures and Fluids sind weitaus mehr Module enthalten als in der Lizenz, die wir ausgesucht hatten“, erinnert sich Riesen. „Dabei kostet das Startup-Bundle signifikant weniger. Das war ein sehr guter Hinweis von Inneo“, sagt Riesen.

Besonders wertvoll war das Modul Ansys ACP für Greenboats, da es spezielle Funktionen zur Optimierung von Gelegen beinhaltet. „Mit Hilfe von Ansys ACP lassen sich Laminatpläne definieren und analysieren“, erläutert Riesen. „Zudem lassen sich Parameterbereiche vorgeben, beispielsweise der Winkel, in dem eine Gewebematte eingelegt wird, und damit eine Optimierung rechnen. Ansys errechnet dann für jede Lage die optimale Richtung, um mit geringstmöglichem Materialeinsatz die maximale Festigkeit zu erreichen.“ Ist der Laminatplan definiert, lässt sich

das Bauteil mit Hilfe der klassischen FE-Methode in Ansys Mechanical simulieren. Eine wichtige Voraussetzung für diese Simulation sind möglichst realitätsnahe Materialkennwerte. Greenboats erarbeitete diese Materialwerte – die ja nicht nur von der Faserichtung, sondern auch von der Art der Faserbestandteile abhängig sind – in mehreren Forschungsprojekten. Riesen zählt auf: „Auch die Verarbeitung spielt für die Materialeigenschaften eine große Rolle, Verarbeitungstemperatur, die Mischung von Harz und Härter, Vakuum und Druck. Ein Materialkennwert gilt immer nur für eine ganz bestimmte Kombination von Material und Verarbeitung. Am Ende ist der Fertigungsprozess also ein integraler Bestandteil der Simulation.“ (sc)

www.inneo.de – Hannover Messe: Halle 17, Stand D16

www.ansys.com – Hannover Messe: Halle 17, Stand D16



Bild: Greenboats

Greenboats entwickelt umweltfreundliche Faserwerkstoffe – im Bild: Flachfasern und Harz auf Leinölbasis.