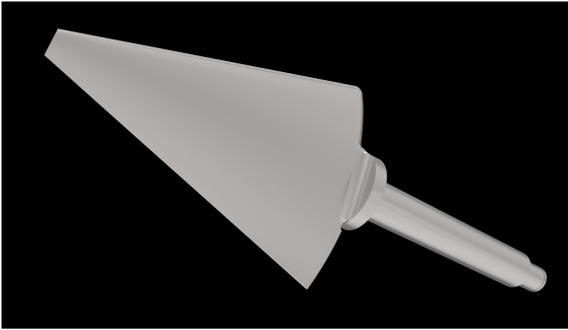




Urs
Zimmermann

Diplomand	Urs Zimmermann
Examinator	Prof. Dr. Gion Andrea Barandun
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, Weingarten, DE
Themengebiet	Kunststofftechnik
Projektpartner	MAN Energy Solutions Schweiz AG, Zürich, ZH

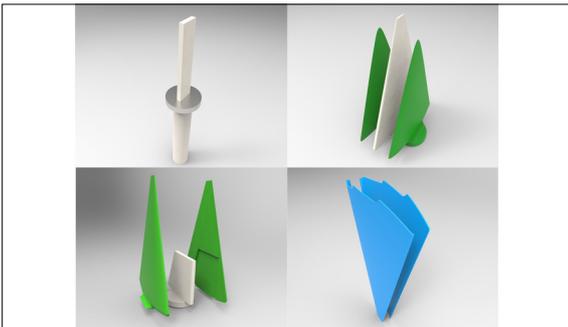
Auslegung von Composite-Leitschaufeln für Kompressoren



Bisherige Schaufel aus Chromstahl

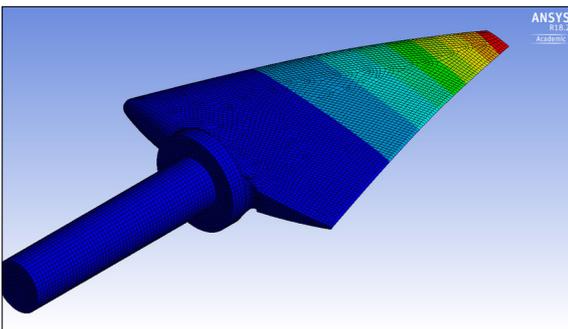
Einleitung: MAN Energy Solutions Schweiz AG ist ein führender Anbieter von Industrieverdichtern mit Sitz in Zürich. Der Isothermkompressor des Typs RIKT, welcher typischerweise im Bereich der Luftzerlegung eingesetzt wird, ist einzigartig auf dem Markt. Die Einzigartigkeit besteht darin, dass in der Maschine die Luft nicht nur - wie bei allen Verdichtern - verdichtet wird, sondern die anfallende Verdichtungswärme auch gekühlt wird, mit signifikantem Wirkungsgradvorteil. Obwohl die integrierte Bauweise zu insgesamt weniger Platzbedarf auf der Anlage führt, wird immer angestrebt, auch das Gewicht des Kompressors zu reduzieren. Im Bestreben, kurze Lieferzeiten und eine attraktive Preisgestaltung zu erreichen, sind auch neue Möglichkeiten zur Kostenreduktion gesucht. Diese liegen unter anderem in kostengünstigeren Materialien und einem einfacheren Aufbau sowie geringerem Gewicht.

Vorgehen: Es wurde gemäss dem Entwicklungsprozess nach VDI 2221 vorgegangen. Klären, Konzipieren, Entwerfen und Ausarbeiten sind einzelne Phasen. Die umfangreichen Anforderungen an neuartige Composite-Leitschaufeln wurden in einem Pflichtenheft zusammengetragen. In der zweiten Phase wurden Konzepte mittels Brainstorming gesucht und analysiert. Dafür wurden Teillösungen gesucht, bewertet und zu einem Gesamtkonzept kombiniert. Die Phase Entwerfen brachte eine endgültige Lösung hervor, die schliesslich zu einem Prototyp umgesetzt werden soll.



Verschiedene Ansätze der einzelnen Baugruppen, die aus dem Brainstorming hervorgegangen sind

Ergebnis: Durch eine Bauweise bestehend aus einer Stahlstruktur als Grundgerüst, die mit einem Kunstharz umgossen wird, konnte das Gewicht um gut einen Drittel gesenkt werden, allerdings auf Kosten der Steifigkeit im Vergleich zur bestehenden Variante. Die Herstellkosten können durch die Materialwahl und die überarbeitete Struktur gesenkt werden. Dabei ist es massgeblich, wie der neue Prozess in die bisherigen Fertigungslinien und -anlagen integriert wird oder zumindest angepasst werden kann. Eine intelligente Integration birgt ein erhebliches Sparpotential.



Durchbiegung der neuen Schaufelstruktur