

OptiStruct: CAE-Technologie zur konzeptionellen Entwurfsfindung und Strukturoptimierung

Der Einsatz moderner Berechnungs- und Simulationssoftware in der Vorentwicklungs- und Konzeptphase neuer Produkte trägt maßgeblich zur Straffung der Entwicklungszeiten bei.

Unser Anspruch ist die Entwicklung von Produkten, die gleichzeitig funktions-, belastungs-, werkstoff-, montage- und fertigungsgerecht sind, unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und in einer angemessenen Zeit. Dazu kommen oftmals auch gegensätzliche Anforderungen wie beispielsweise höhere Steifigkeit bei einem geringeren Gewicht.

Zur Unterstützung setzt M.TEC Engineering die Strukturoptimierungssoftware OptiStruct der Firma Altair Engineering GmbH ein.

Was ist OptiStruct?

Die Software OptiStruct basiert auf der Finite-Elemente-Methode und ist ein Programm zur Strukturoptimierung von Bauteilen. OptiStruct kann zur Optimierung aller Bauteilarten eingesetzt werden, wie z.B. Metallbauteile (z.B. Frästeile), Bleche, Extrusionsteile oder Gußteile.

OptiStruct eignet sich insbesondere für die Optimierung von Kunststoffbauteilen, da

- die Entformungsrichtung bei der Optimierung vorgegeben werden kann,
- die Angabe von Ober- und Untergrenzen für die Wandstärke eine kunststoffgerechte Auslegung der Struktur ermöglicht,
- für die Auslegung von Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen eine ideale Schichtdickenverteilung bei vorgegebener Orientierung der Faserlagen ermittelt werden kann.

Anwendungsbereiche von OptiStruct

Das Programm bietet unseren Ingenieuren eine Auswahl unterschiedlicher Optimierungsdisziplinen, die sich in die folgenden vier Bereiche gliedern (vgl. Abbildung 1):

- Topology
- Topography
- Shape and Size
- Free Size and Free Shape

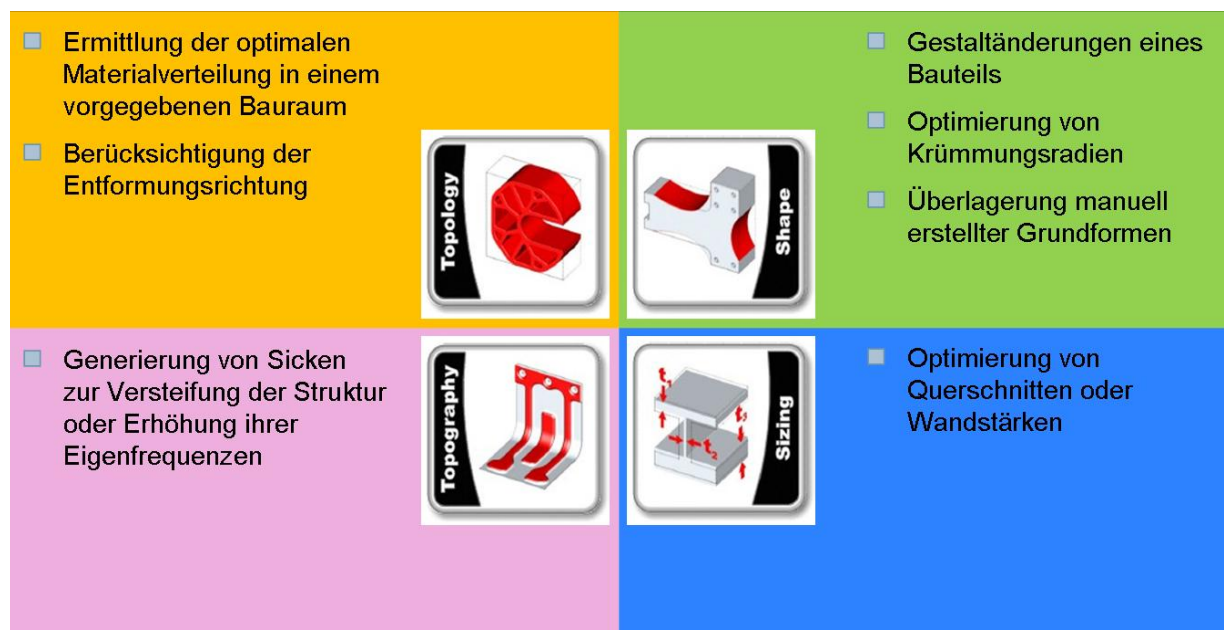


Abbildung 1: Optimierungsdisziplinen
Quelle: M.TEC GmbH, eigene Darstellung

Damit können Wandstärken, einzelne Bauteilbereiche oder aber ganze Bauteile auf unterschiedliche Belastungszustände optimiert werden. Eine große Anzahl unterschiedlicher Randbedingungen erlaubt eine problemorientierte Definition der Optimierung und ermöglicht eine exakte Formulierung der Optimierungsziele. So können über die Randbedingungen unter anderem Obergrenzen für die Bauteilmasse und die zulässige Verformung bestimmter Bereiche festgelegt werden, oder aber die Eigenfrequenz eines Bauteils maximiert werden.

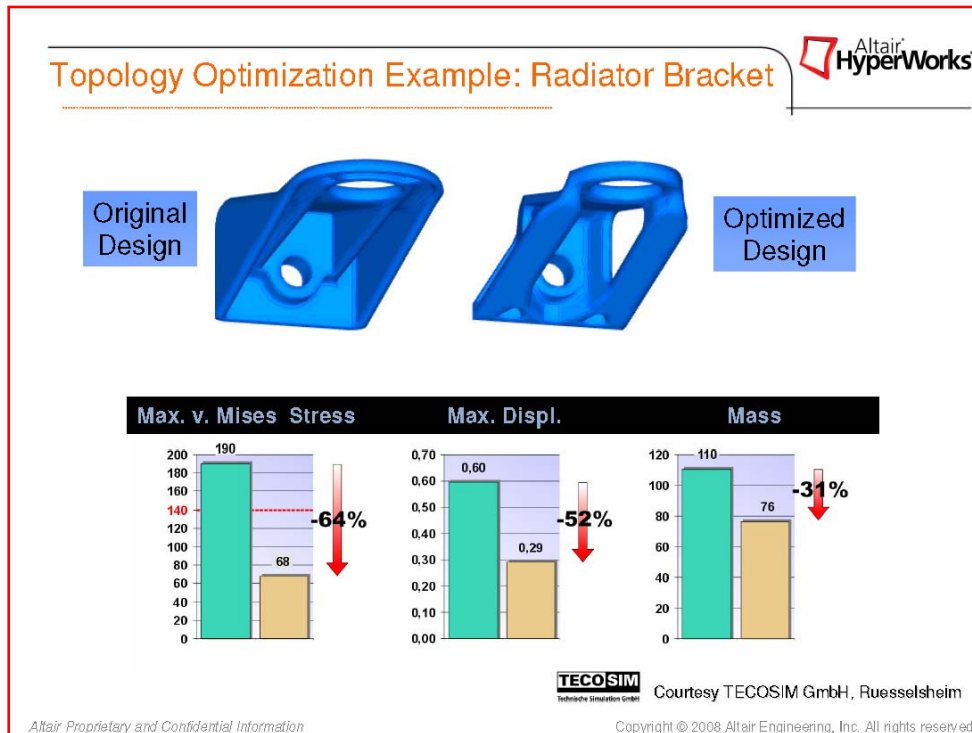


Abbildung 2: Beispiel einer Topologie-Optimierung
 Quelle: Altair Engineering

Zu welchem Zeitpunkt wird OptiStruct eingesetzt?

OptiStruct eignet sich sowohl für die Strukturoptimierung bereits bestehender Bauteile, als auch in einer ganz frühen Phase des Produktentwicklungsprozesses zur konzeptionellen Entwurfsfindung, also beim Finden einer belastungsgerechten Struktur für ein Bauteil. Die folgende Grafik veranschaulicht die zeitliche Anwendung von OptiStruct im Produktentwicklungszyklus:

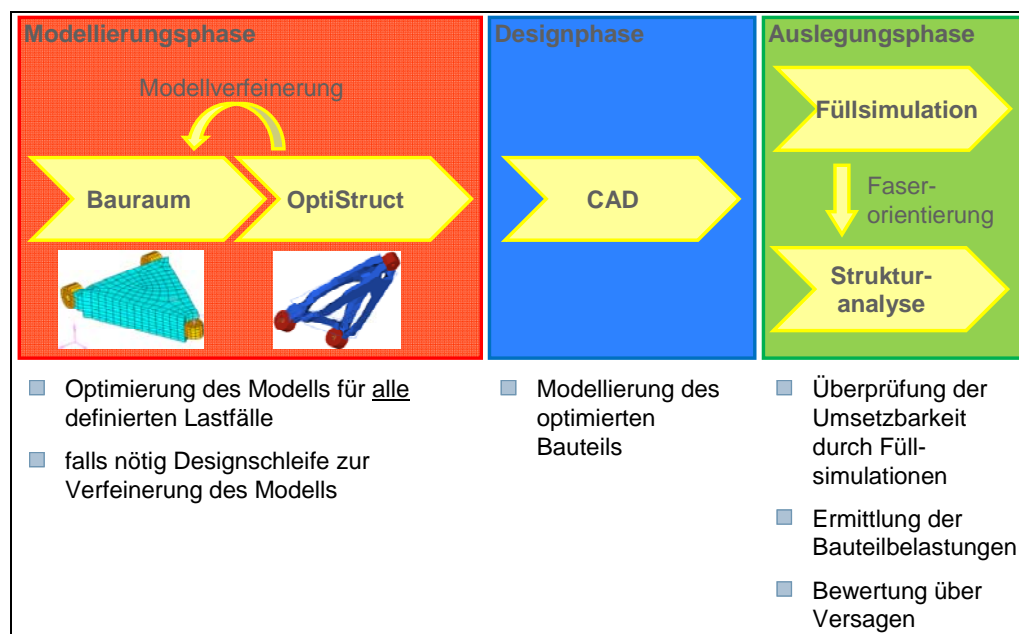


Abbildung 3: OptiStruct im Produktentwicklungsprozess
 Quelle: M.TEC GmbH, eigene Darstellung

Zahlreiche Exportfunktionen stellen sicher, dass die im Laufe des Optimierungsprozesses entwickelte Struktur, einem modernen 3D-CAD-Programm zur Verfügung gestellt werden kann, um sie abschließend in ein werkstoffgerechtes Modell umzusetzen.

Vorteile von OptiStruct

Der primäre Vorteil ist, dass das Programm eine optimale belastungsgerechte Struktur für ein Bauteil bei minimalem Gewicht findet. Dabei werden beliebig viele Lastfälle und Fertigungsrandbedingungen für die optimale Bauteilstruktur berücksichtigt.

Vorgegebene Bauteilstrukturen können zum Beispiel hinsichtlich der Faktoren Gewicht, Materialbelastung, Wanddicken, Rippenstrukturen, Versickungen, Eigenfrequenzen, Faserorientierungen und auch in allen Kombinationen daraus optimiert werden.

M.TEC's Fazit

Der Einsatz von OptiStruct ist insbesondere wichtig bei der Kombination von verschiedenen Lastfällen und führt dabei zu einem besseren Verständnis für die benötigte Bauteilstruktur. Die Ergebnisse von OptiStruct müssen entsprechend interpretiert werden, um daraus eine Bauteilstruktur abzuleiten, die sowohl die eigentliche Funktion des Bauteils erfüllt als auch fertigungsgerecht und montagegerecht ist.

Der Einsatz von OptiStruct hilft uns in unserem täglichen Bestreben, den hohen Anforderungen an die Produktentwicklung gerecht zu werden. Bereits in einigen Entwicklungsprojekten hat M.TEC die Strukturoptimierung mittels OptiStruct angewendet und hervorragende Ergebnisse erzielt, die maßgeblich zum Erfolg des Produktes und damit unseres Kunden geführt haben.



M.TEC
Ingenieurgesellschaft
für kunststofftechnische
Produktentwicklung mbH

Dornkaulstraße 4
D-52134 Herzogenrath

Telefon
+49 24 07/95 73-0

Telefax
+49 24 07/95 73-25

Internet
www.mtec-engineering.de