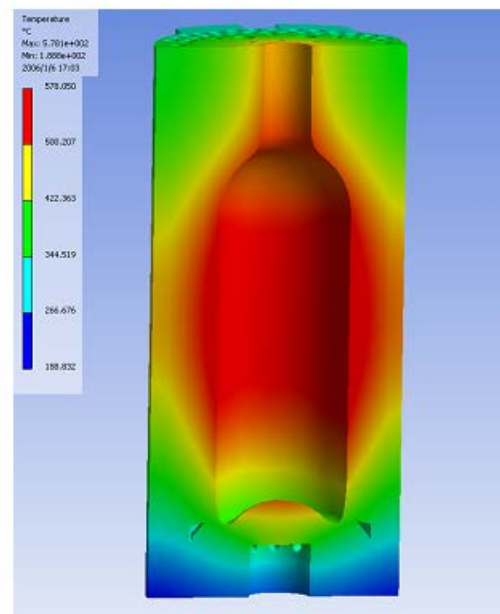
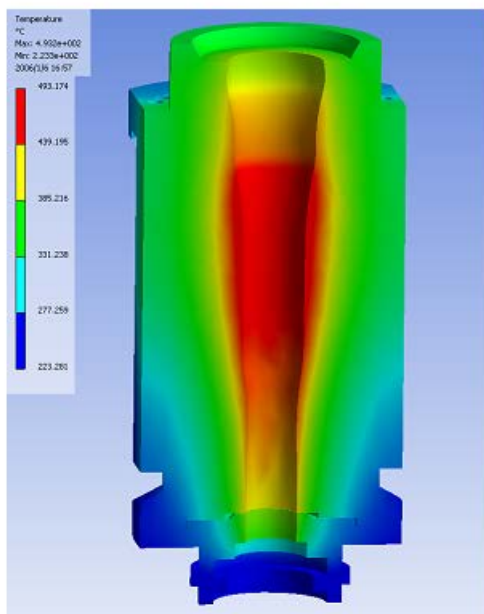


Technical News Bulletin

Steinhausen, March 2008



Kühlungsoptimierung mittels erweiterter Formenköhlungs- Simulations Software

- Vollständige 3D-Blind- oder Blasformsimulation.
- Prognostiziert das Temperaturprofil basierend auf dem geplanten Formdesign.
- Identifiziert thermische Einschränkungen und kann Empfehlungen zur Behebung dieser Einschränkungen geben.

1989 bereitete Emhart Glass den Weg zu Einführung von “Vertitherm”, der ersten kommerziellen Software zur Vorausberechnung der Formtemperatur. Zu dieser Zeit war eine solche Software einmalig und bedeutete einen großen technologischen Fortschritt. Allerdings war die Berechnung auf axialsymmetrische Formen auf der Fertigformseite beschränkt. Mittlerweile wird vom Endverbraucher eine grössere Auswahl hinsichtlich der Verpackungsgestaltung nachgefragt. Damit müssen sich die Behälterglasproduzenten den Herausforderungen einer komplizierteren Behältergestaltung stellen.

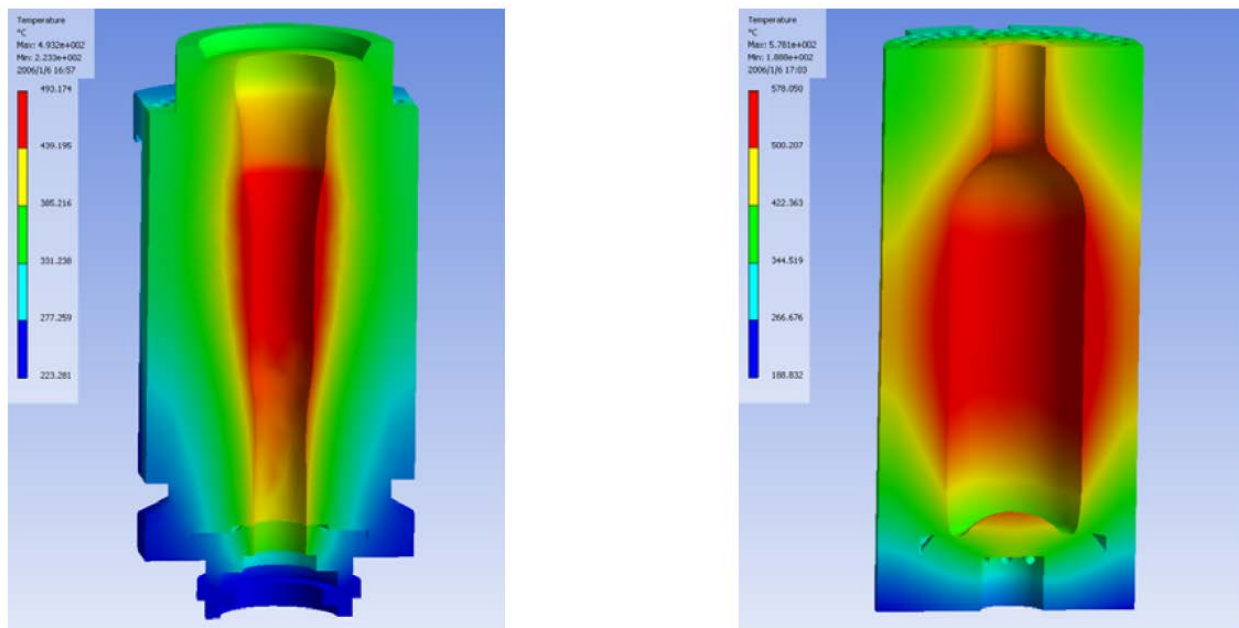


Bild 1 zeigt ein Beispiel eines berechnete Vorform- (links) und Fertigform-(rechts) Profils

Ein leistungsstärkeres Berechnungsprogramm ist gefragt. Die Antwort von Emhart Glass ist die Software TekPak. TekPak ist ein bedeutender Fortschritt des Formenkühlungs-Simulations- Prozesses und ermöglicht ein **volles 3D** Formtemperaturprofil zu erstellen, ungeachtet komplizierter Behälterform und -gestaltung. TekPak ist für alle Formungsprozesse (PB-BB-NNPB) einsetzbar – sowohl auf der **Vor- als auch der Fertigformseite**. Es verwendet aktuelle CAD und Finite Elemente (FE) Programme. Da diese Werkzeuge wenigen Glashütten zur Verfügung stehen, bietet Emhart Glass die Berechnung des Temperaturprofils als Dienstleistung an. Die Ermittlung des thermischen Profils hilft

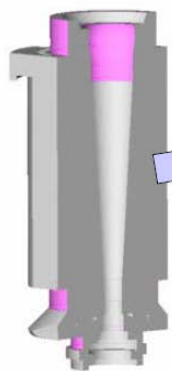
- das Kühlbohrungsbild zu optimieren
- das Temperaturprofil zu optimieren
- Produktionsprobleme zu verstehen

Angewendeter Berechnungsgrundsatz

TekPak ist so gestaltet, dass modernste Techniken von 3D CAD und Finite Elemente Systemen hand in hand arbeiten. Der Startpunkt einer Rechnung ist die aktuelle oder geplante Formgestaltung. Basierend auf diesen Gestaltungsdaten - wie Bohrbild, Maschinengeschwindigkeit und -einstellung - ermittelt TekPak die spezifischen, mathematischen Randbedingungen für die weitere Berechnung. Im nächsten Schritt wird das geschaffene 3D Modell mit dem dazugehörigen CAD Programm in das FE Programm übertragen. Sobald das geometrische Modell im FE Programm verfügbar ist, werden die in TekPak erzeugten Randbedingungen angesetzt. Auf dieser Basis berechnet das FE Programm die Temperaturverteilung.

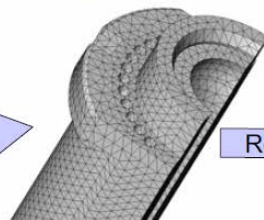


Formenkühlung TekPak



Handelsübliches
3D CAD System
z.B. ProE

CAD Modell



Handelsübliches
FE Programm
z.B. Ansys

Resultat

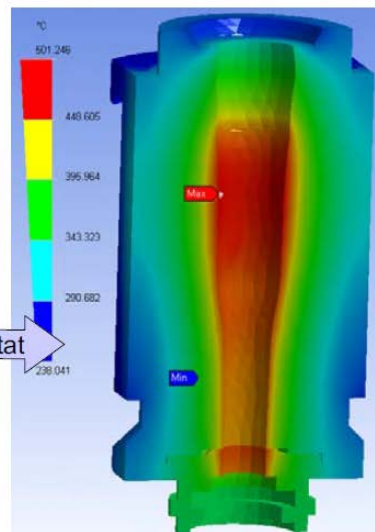


Bild 2 graphische Abbildung wie TekPak angewendet wird

Anforderungen

Aufgrund der Beschaffenheit des Berechnungsprozesses müssen die folgenden Information für eine thermische Simulation verfügbar sein.

- Bestehende oder geplante Form und Kühlbohrungsbild
- Prozessablauf (Timing)
- Maschinentyp und Stationsanzahl
- Maschinengeschwindigkeit
- Kühlluftdruck in den Stationen
- Voraussichtliche Lufteinlasstemperatur
- Durchschnittliche Behälterwandstärke (nur für die fertigformseitige Berechnungen)

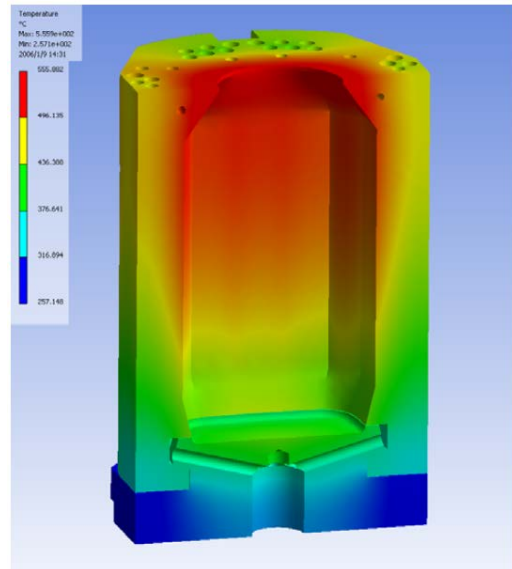


Bild 3 zeigt eine simulierte Temperaturprofil in einem rechteckigen Konservenglas

Ergebnisse

Basierend auf den oben erwähnten Eingaben erfolgt ein Bericht, der folgende Informationen beinhaltet:

- Eine 3D Temperaturverteilung der Vor- oder Fertigformoberfläche inklusiv der Einzelheiten des Formtemperaturprofils
- Horizontales Temperaturprofil in verschiedenen Formenhöhen
- Eine Diskussion der Profile mit anwendbaren Vorschlägen zur Optimierung der Verteilung oder der Kühlkapazität
- Mengendurchfluß durch den Mechanismus

Eigenschaften und Nutzen

Heute ist eine gesteuerte und prognostizierbare Formentemperaturverteilung eine unumgängliche Anforderung für die Produktion von qualitativ hochwertigen Glasbehältern. Unter Verwendung unseres Kühlungsoptimierungsservices ist es möglich, diese Voraussetzungen zu schaffen:

Eigenschaften	Leistungen
Volle 3D Vor- oder Fertigform Simulation	Einblick in den thermischen Prozess
Vorausberechenbares Temperaturprofil basierend auf geplantem Formendesign	Eliminiert Maßnahmen für teure Versuche
Identifizieren von Produktionsproblemen, die durch thermische Bedingungen hervorgerufen werden	Erkennung und Vorabbeseitigung von fehlerhaften Bedingungen
Voraussagbare Bedingungen für gleichförmige Kühlung	Packratenerhöhung (weniger Formungsfehler)
Ermittlung des Mengendurchflusses durch den Mechanismus abhängig vom Bohrbild	Erlaubt die notwendige Gebläseleistung für den untersuchten Behälter zu schätzen
Identifiziert thermische Grenzen und kann Vorschläge zur Abhilfe unterbreiten	Potentielle Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit