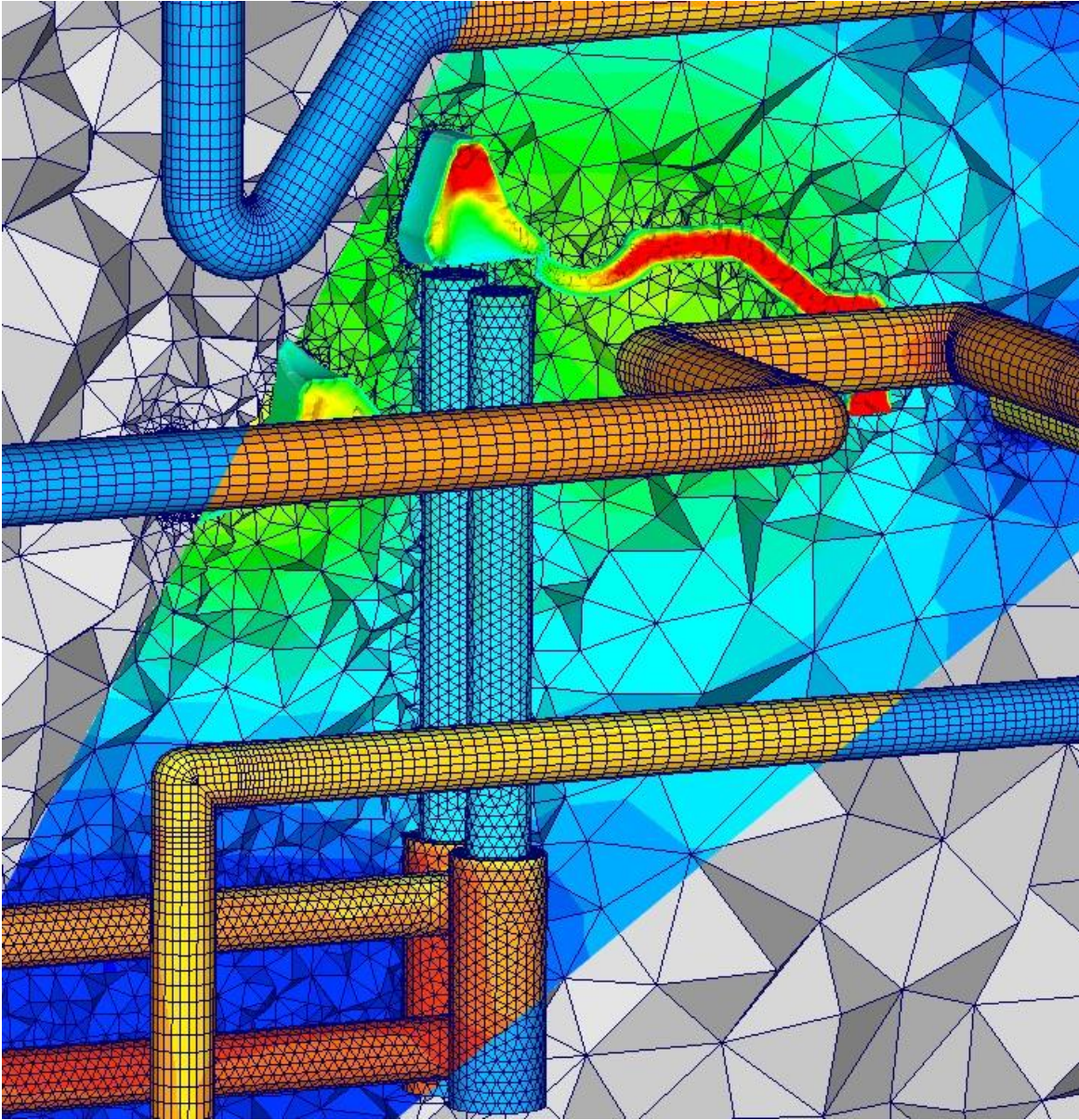


Spritzgießsimulation



Gratbildung - brechende Formteile - Einfallstellen - Bindenähte
Verzug - short shots - Lufteinschlüsse-Dieseleffekte - Lunker

„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“ Albert Einstein

Die Simulation des Spritzgießprozesses

Dank der Spritzgießsimulation können viele prozessbedingte Probleme, wie etwa eine ungünstige Formfüllung oder der Verzug des Formteils, bereits früh im Produktentwicklungsprozess erkannt und behoben werden. Zeit- und kostenintensive Änderungsschleifen am Formwerkzeug entfallen teilweise oder auch vollständig. Die Entwicklungszeiten und Kosten können, bei gleichzeitig verbesserter Produktqualität, deutlich gesenkt werden.

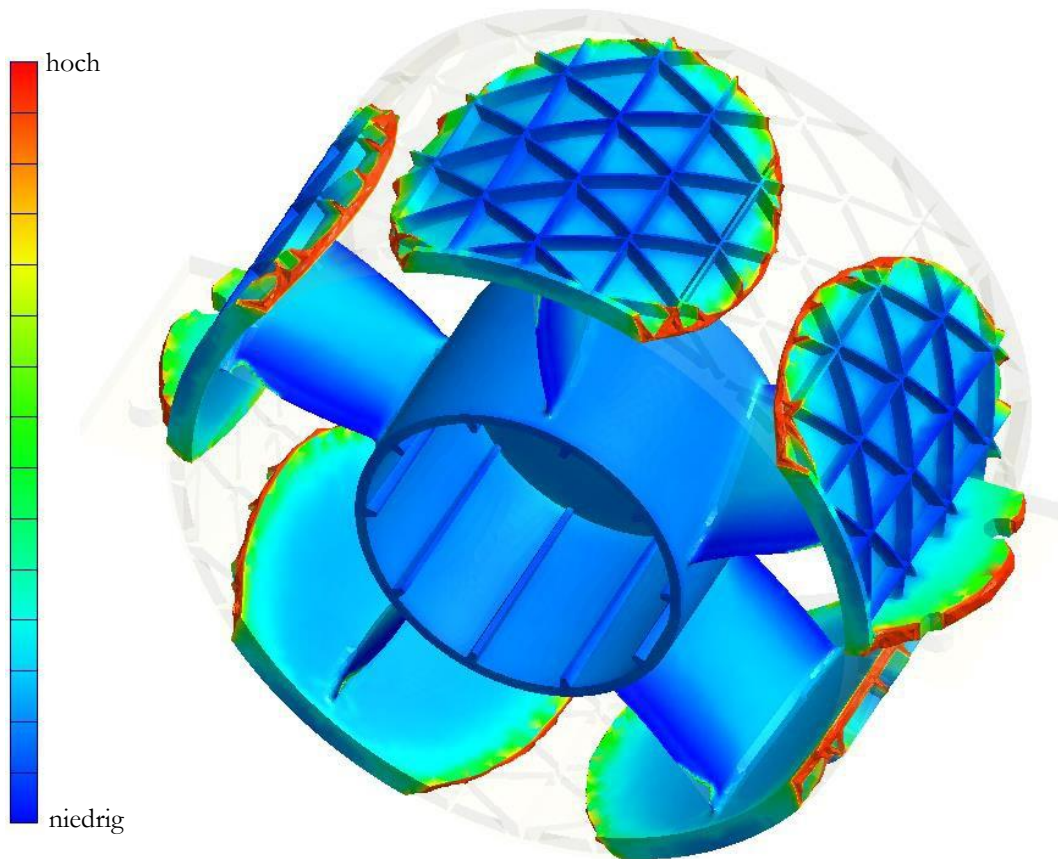


Abbildung 1: Füllsimulation des Stators für einen EDF (Electric Ducted Fan). Farbcodiert ist die Temperatur des Kunststoffes.

Unser Know-How im Bereich der Spritzgießsimulation basiert auf jahrelanger Praxiserfahrung in Verbindung mit angewandter Forschung. Wir unterstützen unsere Kunden in allen Bereichen der Prozesskette, von der Optimierung der Bauteilkonstruktion bis hin zum Troubleshooting in der Produktion. Jede unserer Berechnungs- oder Beratungsdienstleistungen wird exakt auf die Ziele des Kunden abgestimmt. Die relevanten Berechnungsergebnisse werden professionell ausgewertet und interpretiert. Wir decken mögliche Probleme auf und liefern, auf Wunsch, konkrete Lösungsvorschläge.

IHRE VORTEILE:

- **state-of-the-art Software: Moldex 3D, Siemens NX**
 - **zuverlässige, präzise Ergebnisse von Simulationsexperten**
 - **verkürzte Entwicklungszeiten, geringere Gesamtkosten, bessere Produkte**
 - **individuelle Lösungen**
-

Unsere Partnerleistungen im Bereich der Spritzgießsimulation:

PROZESSSIMULATION:

- Echte 3D-Simulation der Formfüllung, der Nachdruck- und der Kühlphase gegebenenfalls unter Berücksichtigung:
 - der 3D-Strömung in den Angußkanälen
 - der turbulenten 3D-Strömung in den Kühlkanälen (3D-CFD Simulation)
 - aller Wärmequellen und Senken (Heißkanal, Kühlsystem, Heizelemente, usw.) auch variotherm
 - der thermischen Eigenschaften aller Werkzeugkomponenten (z.B. Kupfereinsätze in einer Stahlform, Heatpipes, ...)
 - der Entlüftungssituation im Werkzeug
 - der elastischen Verformung von Werkzeugkomponenten oder Einlegeteilen (fluid-structure interaction).
- Vorhersage von Bindenähten (inkl. Festigkeitsbewertung), Lufteinschlüssen, Einfallstellen und Materialschädigung.
- Bestimmung des Fülldruckes und der nötigen Schließkraft.
- Berechnung der Faserorientierung bei kurz- und langfaserverstärkten Thermoplasten.
- Vorhersage von Schwindung, Verzug und Eigenspannungszustand des abgekühlten Formteils, bei gefüllten oder ungefüllten Thermoplasten und auch bei 2K-Spritzguß oder Einlegeteilen.

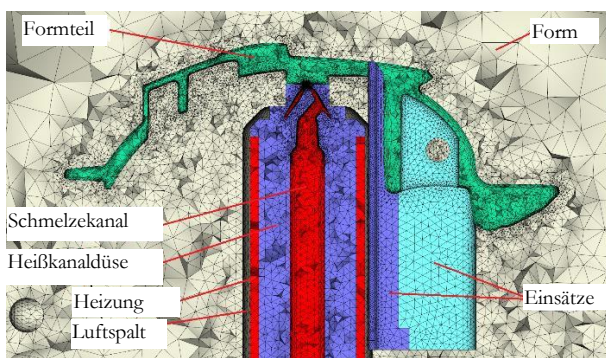


Abbildung 2: Schnitt durch ein Modell mit detaillierter Heißkanaldüse und Einsätzen

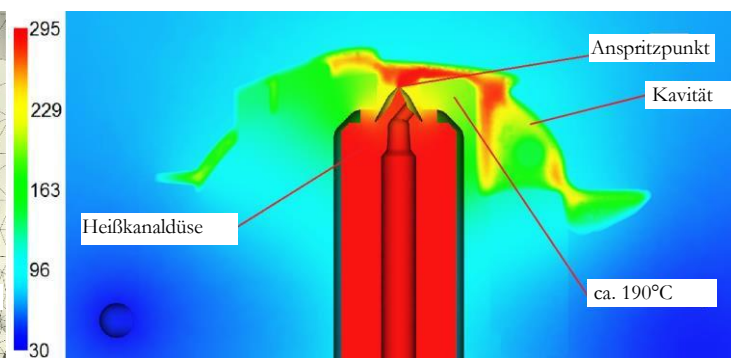


Abbildung 3: Temperaturverteilung in Formteil und Form

OPTIMIERUNG:

Zielvorgaben wie z.B. minimaler Verzug, minimale Zykluszeit oder die Lage von Bindenähten können von uns durch folgende Maßnahmen erfüllt werden:

- Optimierung der Artikelgeometrie
- Wahl des Anspritzpunktes bzw. der Anspritzpunkte und Dimensionierung des Angießsystems.
- Auslegen des Kühlsystems
- Ermitteln der optimalen Prozessparameter
- Kompensation des Verzuges durch „Vorhalten“ der Artikelgeometrie (auch ohne Änderung der Topologie und Kontinuität der originalen CAD-Daten).
- Vollständige 3D-Konstruktion des Formwerkzeuges mit Siemens NX

FESTIGKEITSANALYSEN:

- Strukturmechanische FEM-Analysen des Formteils unter Berücksichtigung der Faserorientierung, des Verzuges und der Eigenspannungen (Festigkeitsberechnung bei realen Einsatzbedingungen).
- Ausgabe der Faserorientierung und der Eigenspannungen zur weiteren Verwendung durch den Kunden oder Dritte (z.B. nichtlineare, multiskalare Materialmodellierung für Lebensdaueranalysen)
- Berechnung der Werkzeugverformung unter Schließkraft und Forminnendruck.

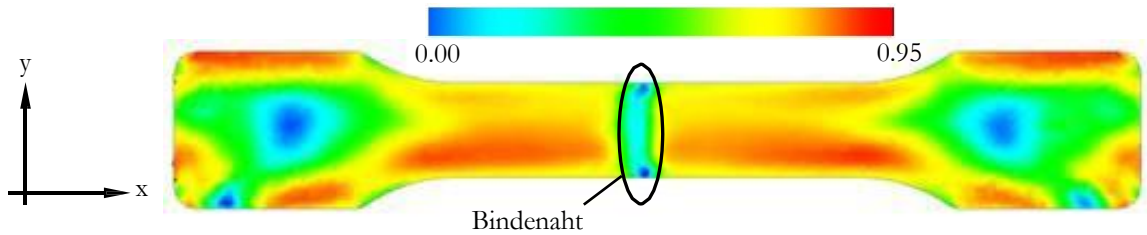


Abbildung 4: Berechnete Faserorientierung in einem Schulterstab mit Bindenaht. Farbcodiert ist die Komponente A_{11} des Faserorientierungstensors.

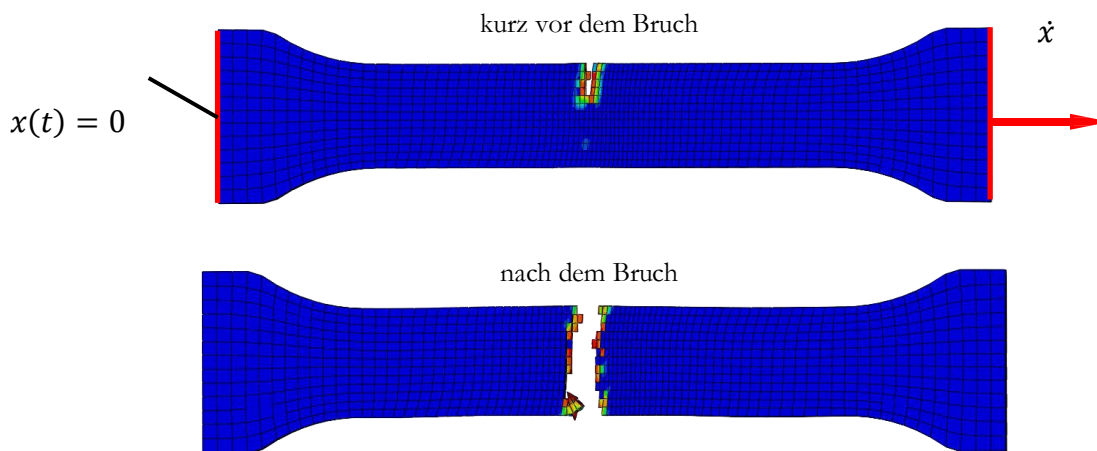


Abbildung 5: FEM-Simulation des Zugversuches unter Berücksichtigung der Faserorientierung. Farbcodiert ist die Schädigung des Materials: blau = keine Schädigung, rot = gebrochen