

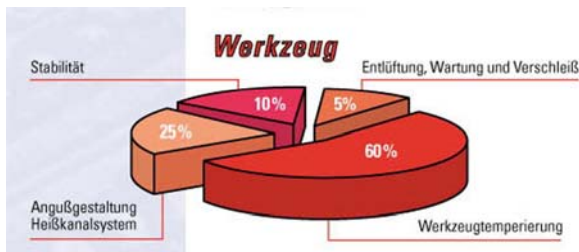
## Systematische Werkzeuganalyse

Jedes Unternehmen muss heute permanent die Stückkosten im Auge behalten und gegebenenfalls reduzieren um im stark umkämpften Markt wettbewerbsfähig zu bleiben.

Den wesentlichsten Anteil an der Kostenstruktur der Spritzgießprodukte ist der Qualität und Beschaffenheit der Spritzgießwerkzeuge zuzuordnen.

### Kosteneinfluss $\Rightarrow$ Werkzeugausführung

1. Einfluss  $\Rightarrow$  Füllverhalten des Formteiles
2. Einfluss  $\Rightarrow$  symmetrische Wärmeabfuhr
3. Einfluss  $\Rightarrow$  angepasste Temperierleistung



Qualitätsbeeinflussende Werkzeugparameter / Fehlergrößen

Die Technologieberatung GTT GmbH fertigt neutrale den vollständigen Prozess abbildende

### „Ist-Analysen“

mit dem Ziel das bestehende Optimierungspotenzial im aktuellen Prozess zu erkennen und in einem detaillierten, zielführenden Bericht die möglichen Lösungswege aufzuzeigen.

Das größte verfahrenstechnische Potenzial wird aus der Erfahrung gemäß folgender Maßnahmen systematisch erkannt, pragmatisch erarbeitet und gemeinsam mit dem Kunden freigesetzt.

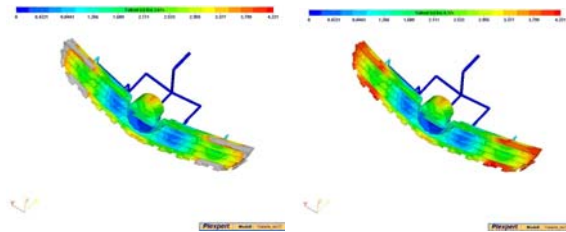
### Rheologische und Thermische Analyse von Spritzgießwerkzeugen und Prozessen

Im ersten Step wird das Füllverhalten des/der Formteile auf gleichmäßige friktions- und spannungsarme Füllung untersucht.

Hierbei finden unter Berücksichtigung der Prozessparameter ebenfalls Untersuchungen des Einflusses eingebauter Heißkanalsysteme statt. Häufig müssen Korrekturen am Anguss-System (Anschnitte + Verteiler) vorgenommen werden um den Prozess zu optimieren und zu stabilisieren.

Dies ist jedoch immer dann erforderlich wenn in der Projektierungsphase versäumt wurde auf die erforderlichen Simulationen aus falsch verstandenen Einsparungsmaßnahmen zu verzichten.

### 1. Überprüfung des Formteil - Füllverhaltens



Füllsimulation / Rheologische Analyse + Auslegung

Später, erst in der Phase der Produktionsaufnahme zeigen sich dann die negativen, die Qualität und die Zykluszeit beeinflussenden fertigungsbegleitenden Probleme auf.

Die Kosten der Problembeseitigung sind dann immer höher als der Aufwand bei einer rechtzeitig durchgeführten Simulation.

### Thermische Analyse

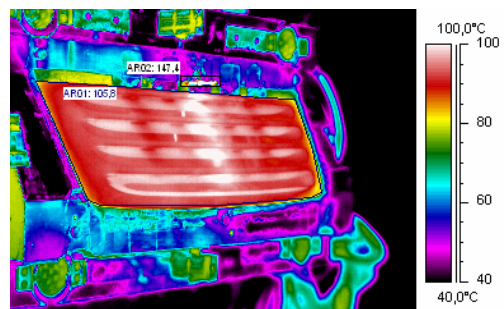
Bei der thermischen Analyse wird das Formteil auf seine Oberflächentemperaturverteilung hin untersucht.



IR - Kamera

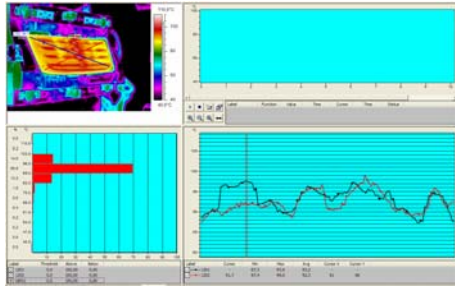
Hotspots und heiße, den Verzug und die Maßhaltigkeit beeinflussende thermische Problemzonen auf dem Formteil werden mit der Infrarotkamera erkannt und können systematisch beseitigt werden wenn das bestehend Werkzeugkonzept dies zulässt.

Eine thermische Analyse an einer laufenden Fertigung zeigt deutlich die bestehenden Ressourcen im Bereich der Temperierung und Kühlung auf.



IR-Aufnahme im Werkzeug

## Thermische Auswertung Bauteil + Werkzeug



Linierverlauf mit Histogramm

Die thermische Auswertung zeigt dem Experten sehr genau in welchen Bereichen des Werkzeuges Optimierungsmaßnahmen möglich und sinnvoll sind.

## 2. Symmetrische Wärmeabfuhr, Werkzeugwandtemperatur

Ziel muss sein, die Temperatur der Formteiloberfläche im technischen Bereich bei amorphen Werkstoffen  $< \pm 5,0 \text{ }^\circ\text{C}$  und bei teilkristallinen Werkstoffen  $< \pm 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$  einzuhalten.

### Eine homogene und symmetrische Abführung der Wärme ist das Ziel.

GTT arbeitet bei der Optimierung bestehender Werkzeuge als auch bei neuen Projekten das technisch sinnvollste und wirtschaftlichste Temperierkonzept für die Kunden aus.

Gemeinsam mit kompetenten Partnern werden unter Berücksichtigung aller bohrtechnischen Lösungsmöglichkeiten auch das Vakuum-Fügeverfahren, die Einsatztechnik, das Einschmelzen von hochwärmeleitfähigen Werkstoffen in Werkzeugelemente und das Laser Cusing Verfahren in die Konzeption eingebracht und berücksichtigt.

### Thermische Berechnung



Thermische Auslegung des Werkzeuges

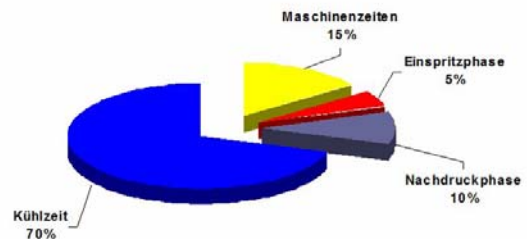
Zur Sicherstellung einer symmetrischen Wärmeabfuhr ist es erforderlich das Temperierkanallayout in die thermischen Betrachtungen mit einzubeziehen. GTT + Partner übernehmen diese Aufgaben für den Auftraggeber und den Werkzeugkonstrukteur.

## 3. Angepasste Temperierleistung

Noch immer trifft man heute in Spritzgießbetrieben auf unzureichend ausgestattete Temperier- und Kühltechnik.

Der Garant für eine homogene Temperierung und damit einer einwandfreien Produktqualität ist ein zuverlässig funktionierendes Temperiersystem bestehend aus einem der Qualität angepassten Temperierkanallayout des Werkzeuges, mit geringen Druckverlusten und Temperiergeräten welche in den Regelkreis der SG-Maschine integriert sind.

Nur so ist sicherzustellen, dass die Parameter „Durchflussmenge und Temperaturdifferenz“ je Temperierkreis sich in dem vorgegebenen Toleranzband halten und von den vorgegebenen Werten nicht signifikant abweichen.



🔥 Kühlzeit  $\Rightarrow$  Größter Anteil eines Zyklus

Die Graphik zeigt den bedeutenden Einfluss der Kühlzeit auf den Zyklus. Somit wird durchaus verständlich, dass in einer optimalen Werkzeugtemperierung neben deutlicher Qualitätsverbesserung Zykluspotenziale von 20 – 30 % ruhen.

Diese freizusetzen sollte oberste Priorität erhalten

Das speziell zum Zwecke der schnellen Stückkostenermittlung von Spritzgießteilen entwickelte Kalkulationsprogramm „ProdOpt 3“ ist ein wertvolles Hilfswerkzeug mit welchem sehr zügig die Kühlzeit und die Mindestzykluszeit ermittelt werden kann.



GTT begutachtet Werkzeuge, Maschinen, Produkte und Prozesse und erstellt bei Bedarf entsprechende Sachverständigengutachten.