

Thermophysikalische Daten eines Warmarbeitsstahls mit hoher Wärmeleitfähigkeit

Tagung des Arbeitskreises Thermophysik,
24. – 25.3.2011
Berlin, Deutschland

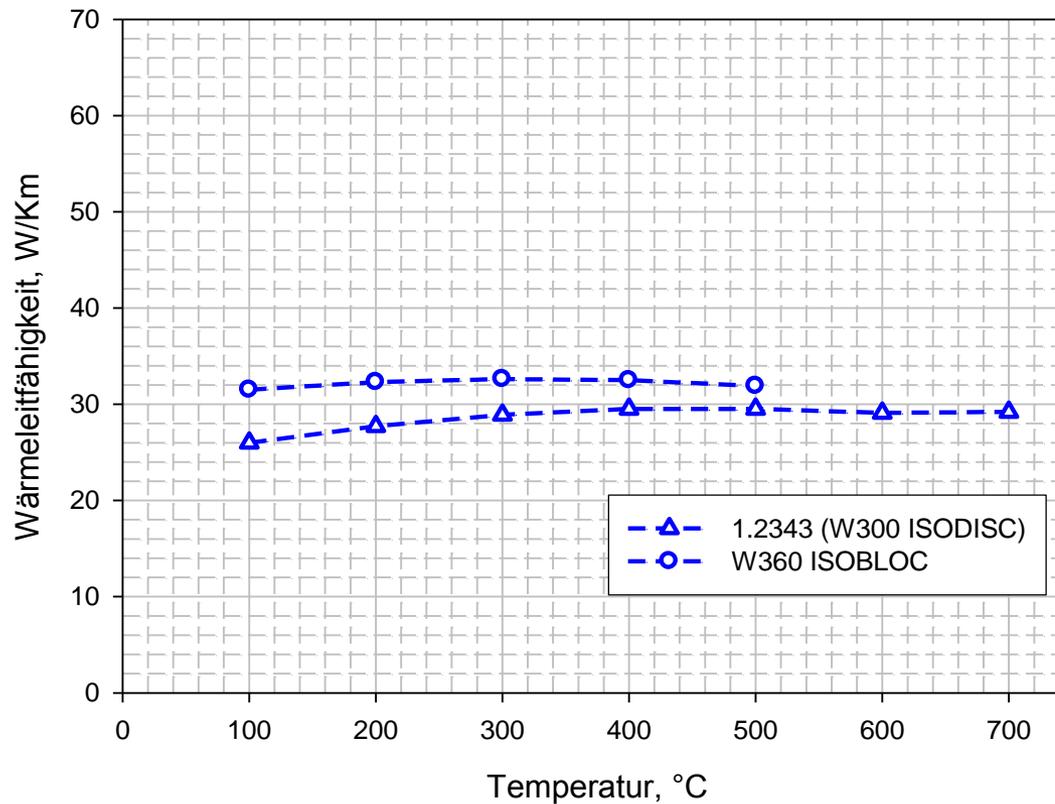
E. Kaschnitz
Österreichisches Gießerei-Institut
Leoben, Österreich

**Proceedings of the 111th Metalcasting Congress,
15-18 Mai 2007, Houston, Texas, USA:**

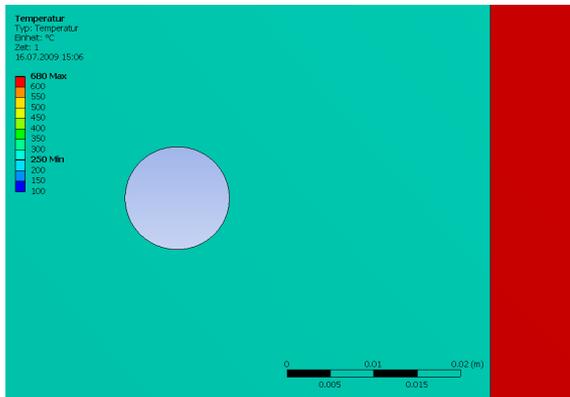
I. Valls, Rovalma S.A., Terrassa, Spanien

“Taking advantage of some recently developed quantum mechanics models for phonon and electron scattering in steels as a function of alloying elements presence and distribution, a hot tool steel with a thermal conductivity of more than 60 W/mK (450 Btu in/ft² h °F) has been developed. This steel...”

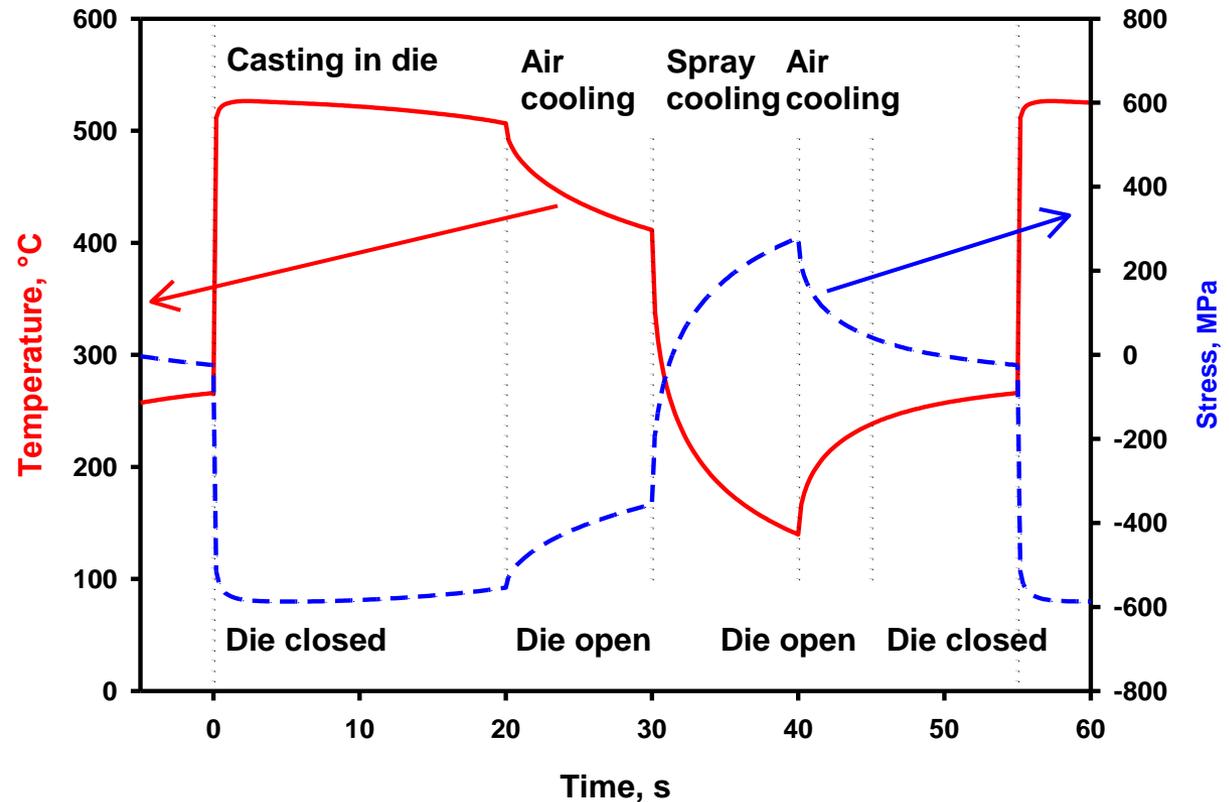
Wärmeleitfähigkeit von Warmarbeitsstahl 1.2343 (X38 Cr Mo V 5 1)



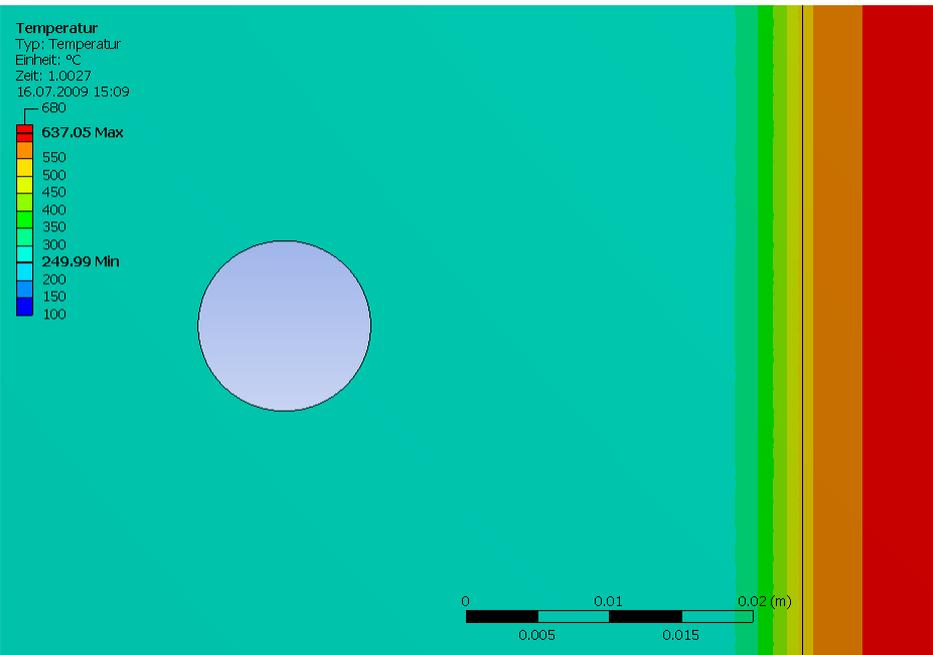
Temperatures at a tool-steel die-surface in high-pressure die-casting:



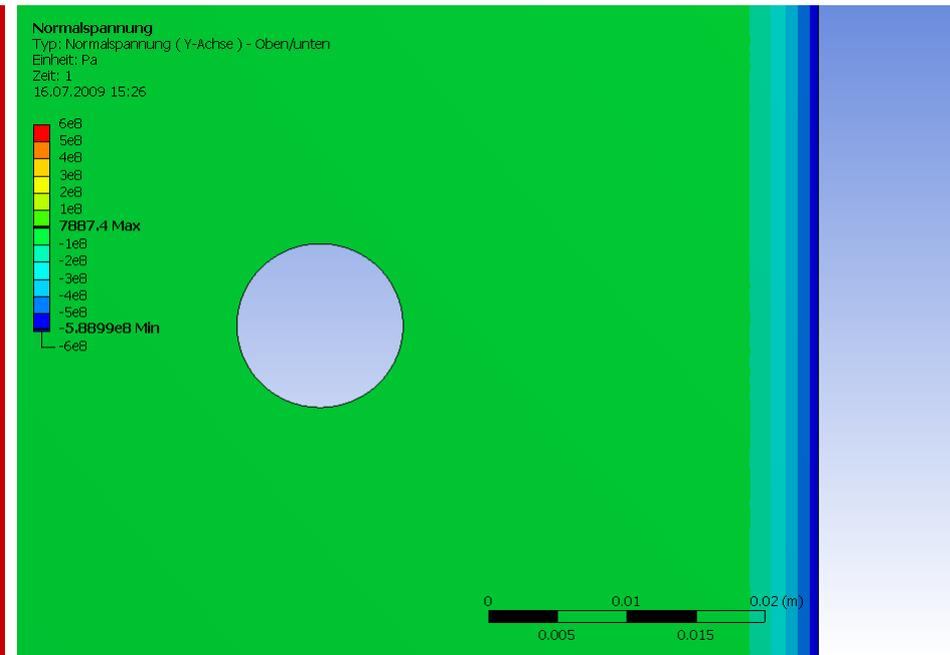
Cut of a fraction of die and melt



Tool-steel die in high-pressure die-casting during solidification: After 1 second

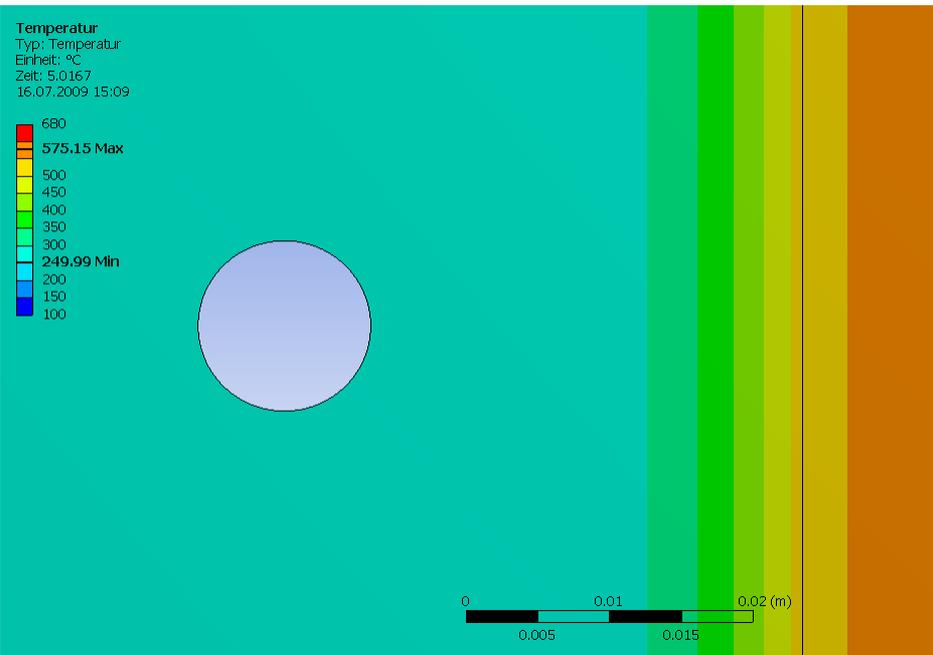


Temperature

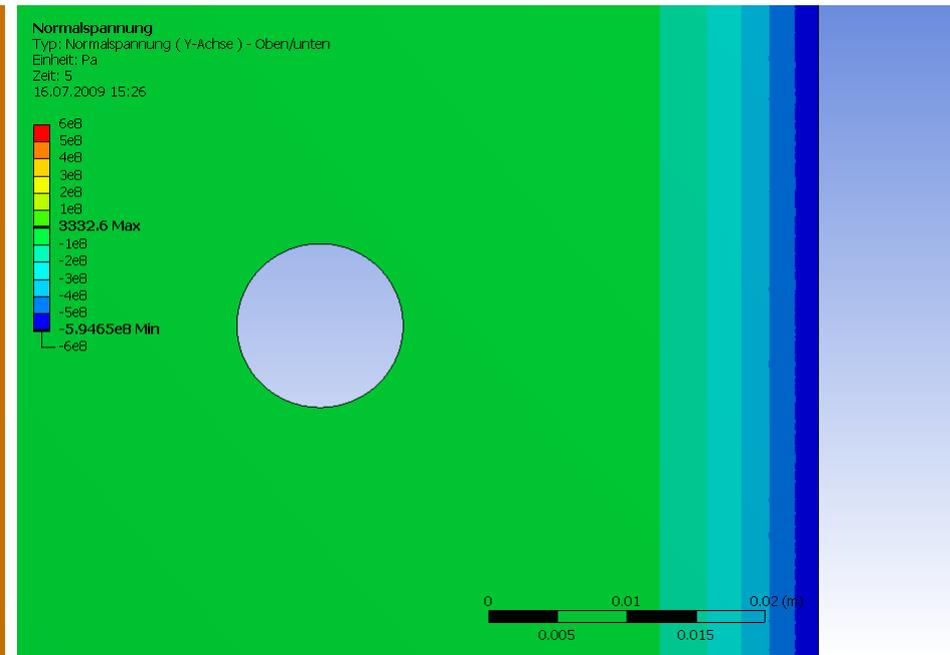


Normal stress in vertical direction

Tool-steel die in high-pressure die-casting during solidification: After 5 seconds

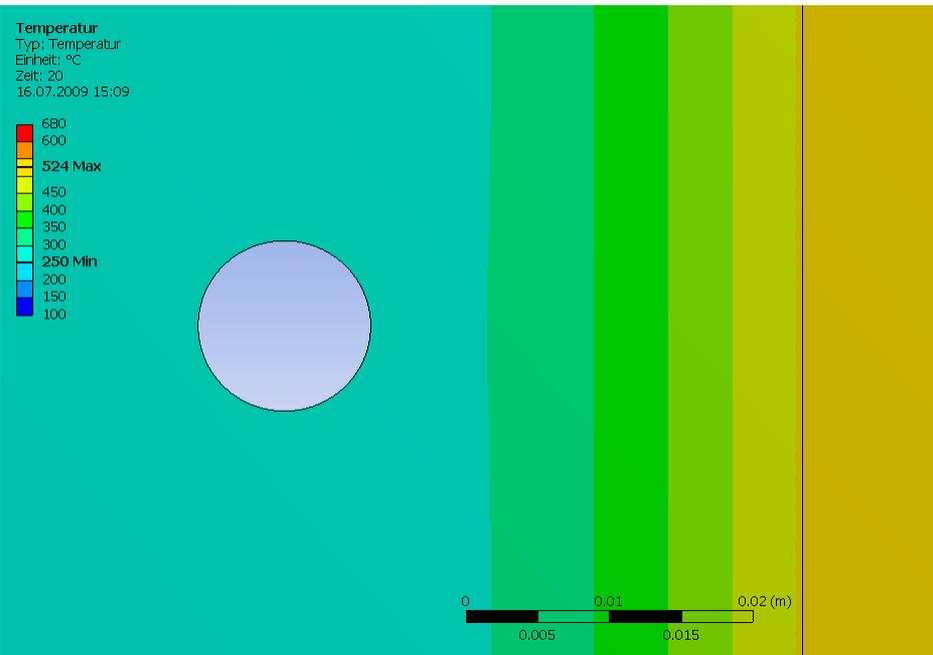


Temperature

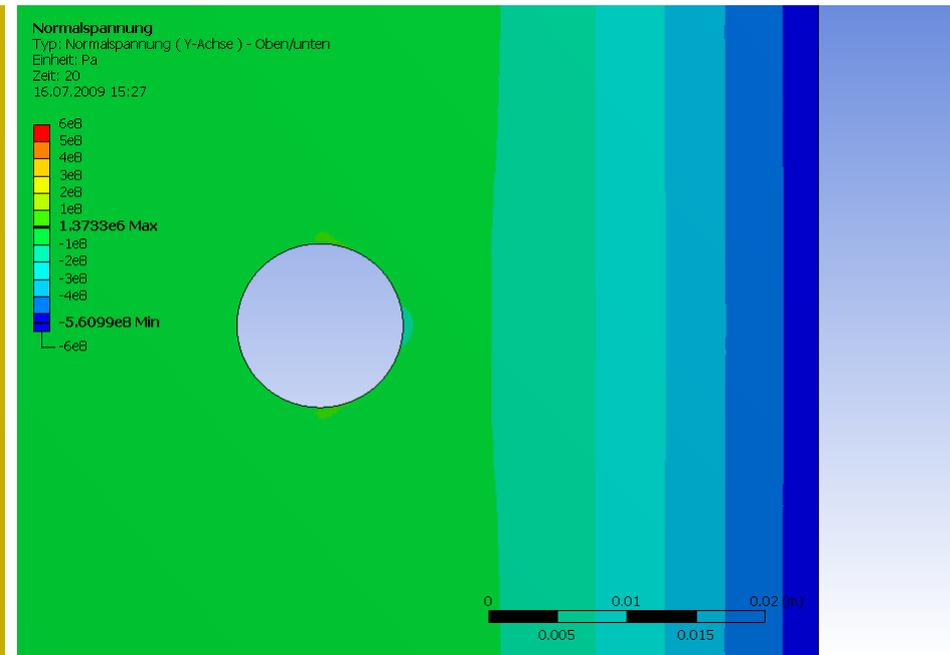


Normal stress in vertical direction

Tool-steel die in high-pressure die-casting during solidification: After 20 seconds

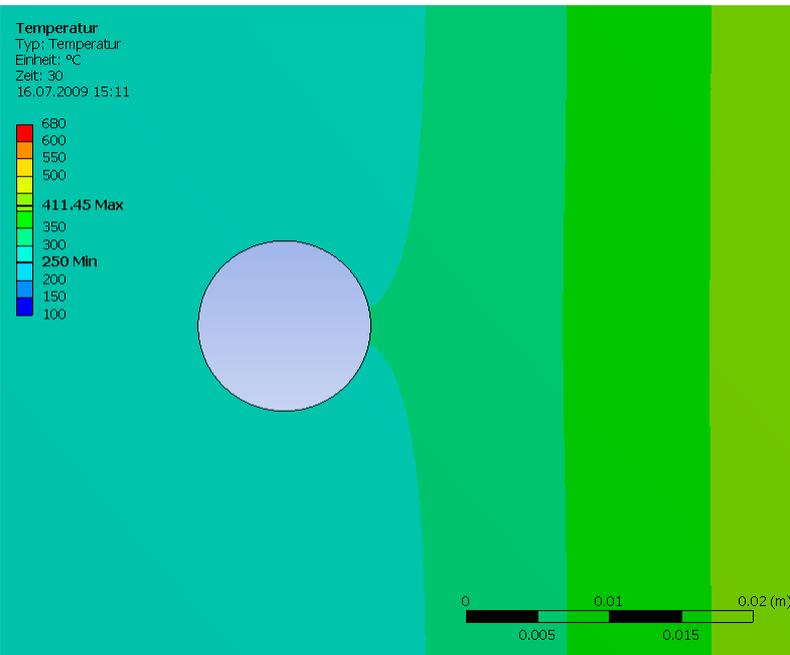


Temperature

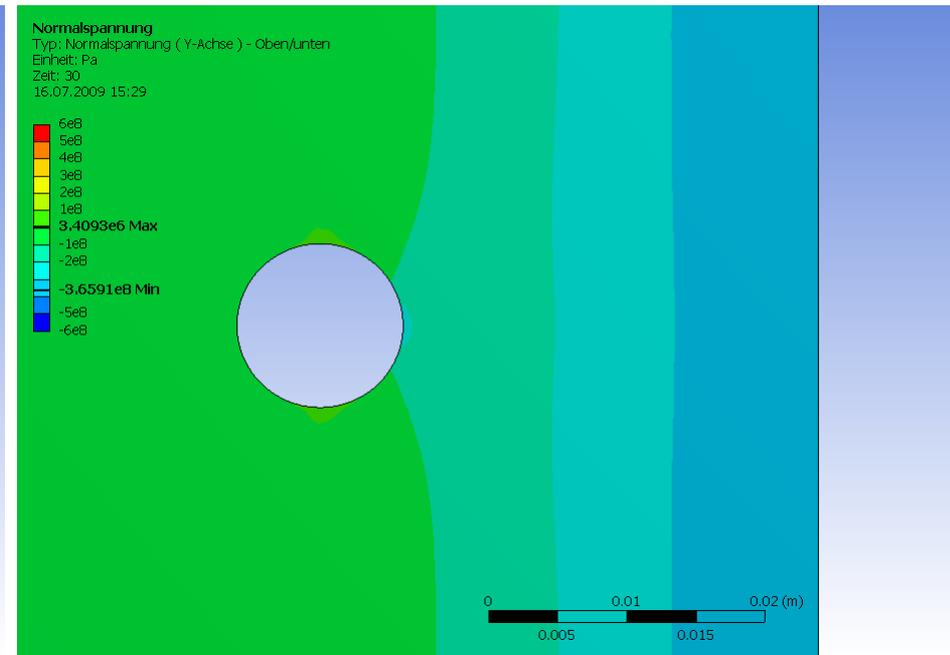


Normal stress in vertical direction

Tool-steel die in high-pressure die-casting at open die: After 30 seconds

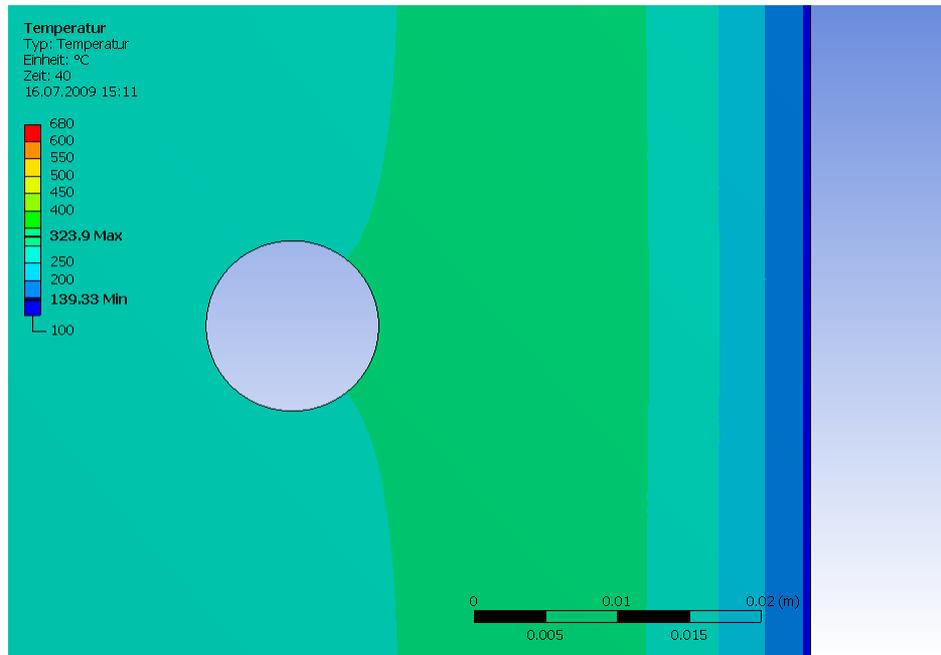


Temperature

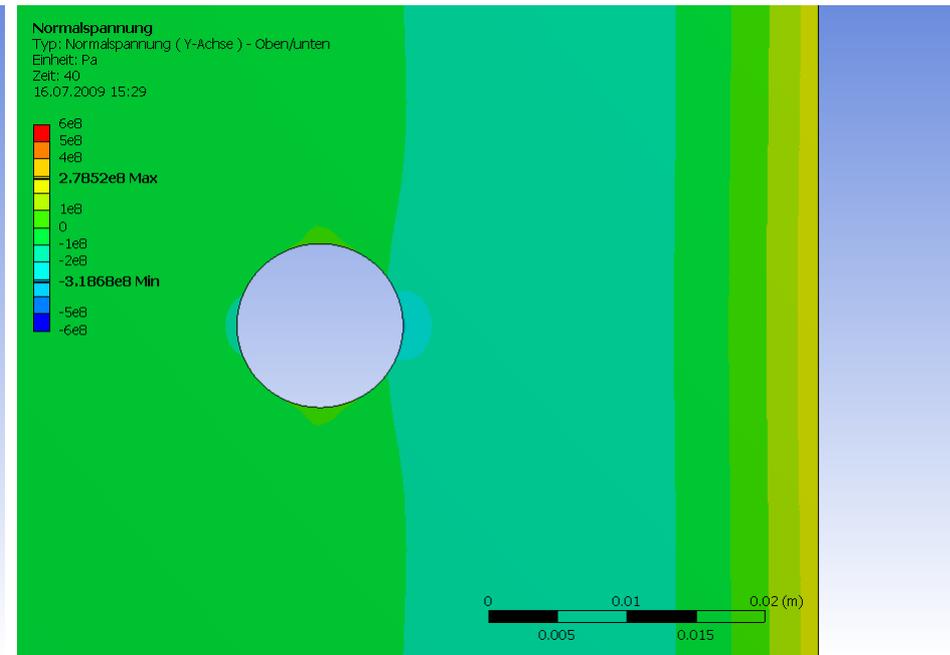


Normal stress in vertical direction

Tool-steel die in high-pressure die-casting during spraying: After 40 seconds



Temperature

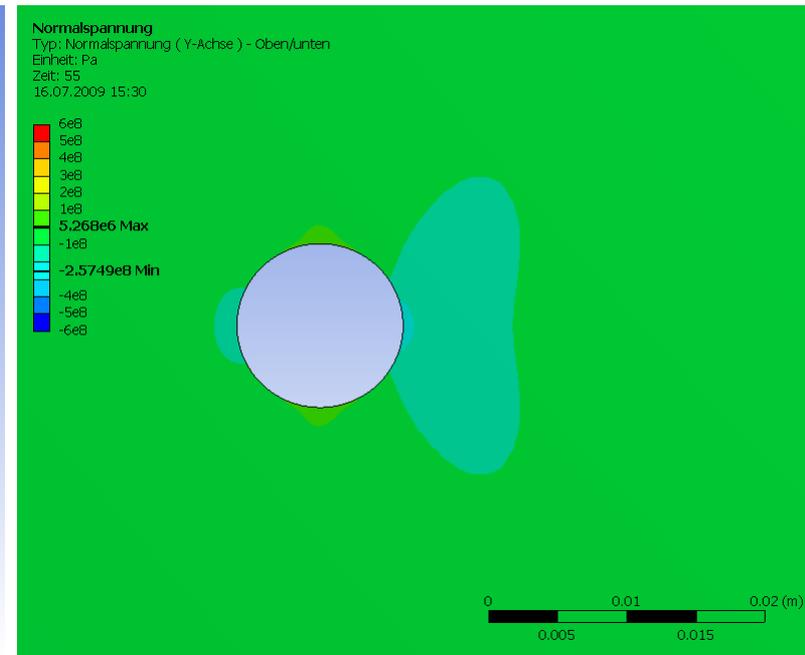


Normal stress in vertical direction

Tool-steel die in high-pressure die-casting at the end of cycle: After 55 seconds



Temperature



Normal stress in vertical direction

Examples of die damage:

Thermal fatigue cracks



Fracture of the entire die

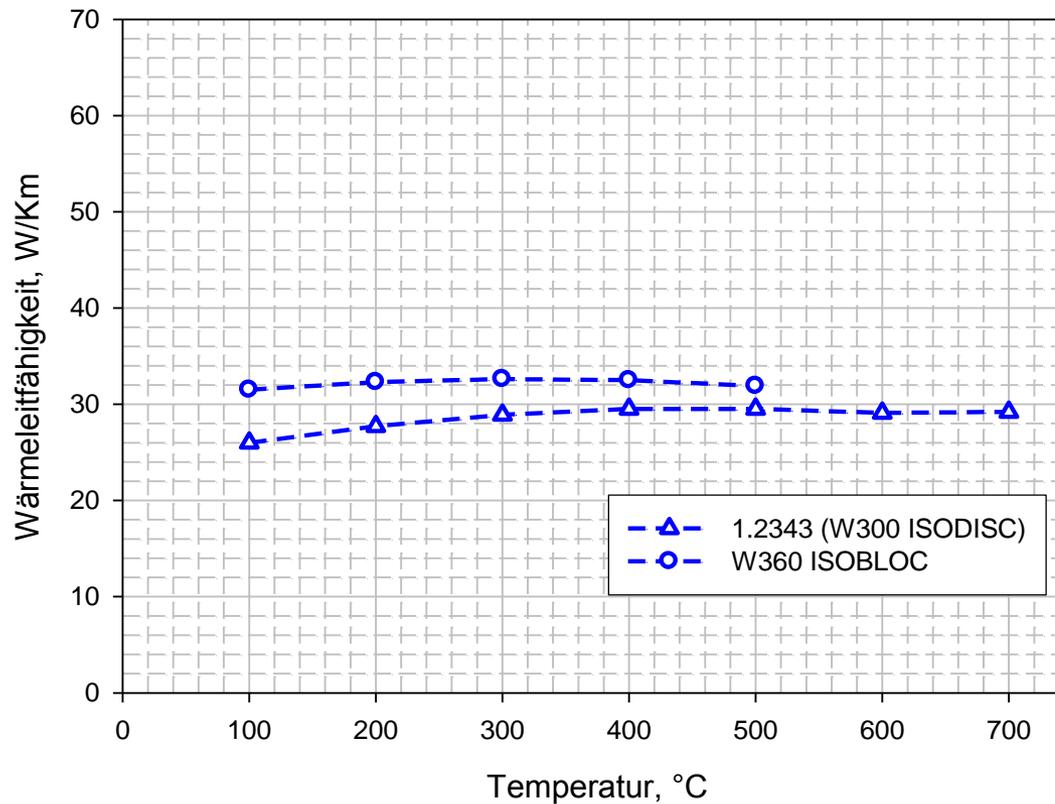


Charakterisierung des Werkstoffs Rovalma HTCS-130 von Raumtemperatur bis 700°C:

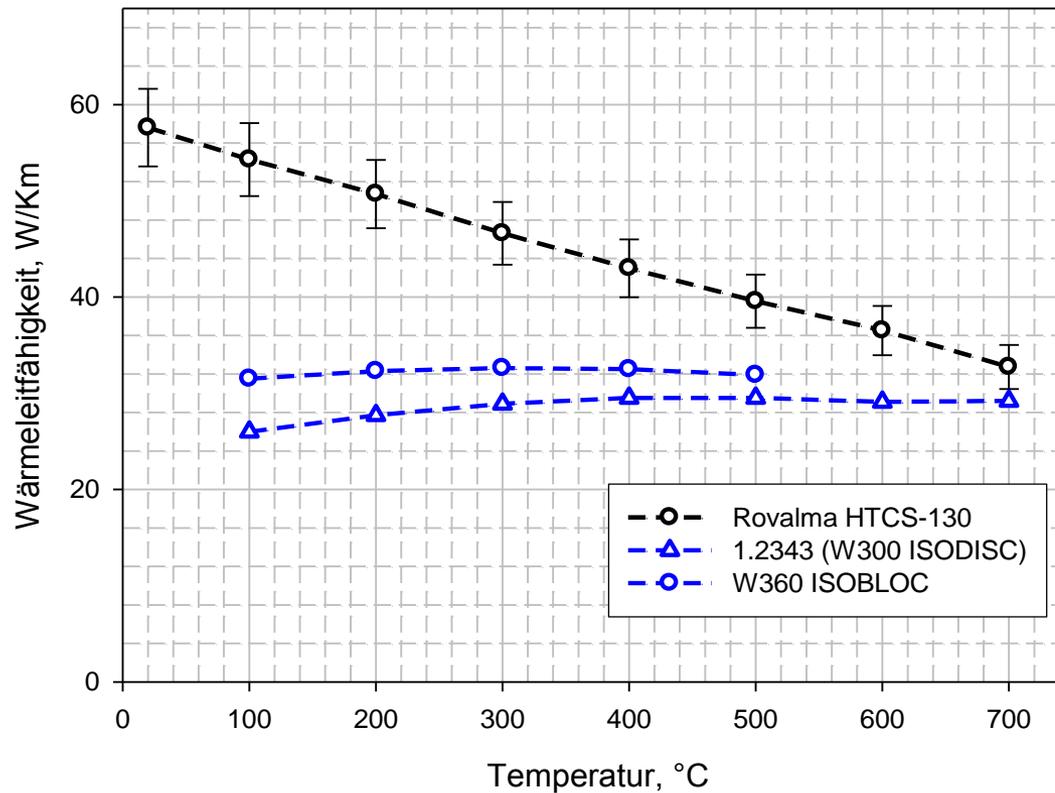
- **Spezifische Wärmekapazität: NETZSCH DSC 404 Pegasus**
- **Spezifische Masse bei Raumtemperatur: Sartorius ED224S**
- **Thermische Ausdehnung: NETZSCH DIL 402 CD**
- **Temperaturleitfähigkeit: NETZSCH LFA 427**
- **Berechnung der temperaturabhängigen Dichte**
- **Berechnung der temperaturabhängigen Wärmeleitfähigkeit**

Detaillierte Ergebnisse: Kaschnitz, Hofer, Funk, Giesserei, Band 97 (2010), 46-49.

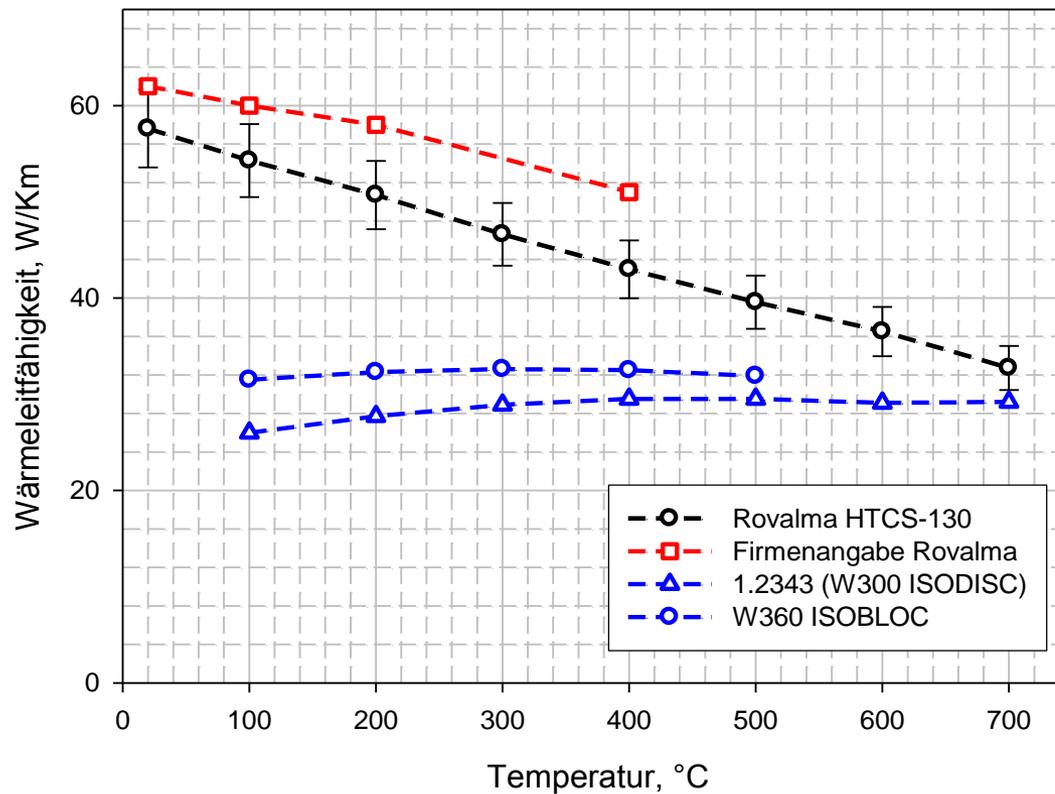
Wärmeleitfähigkeit von Warmarbeitsstahl 1.2343 (X38 Cr Mo V 5 1)



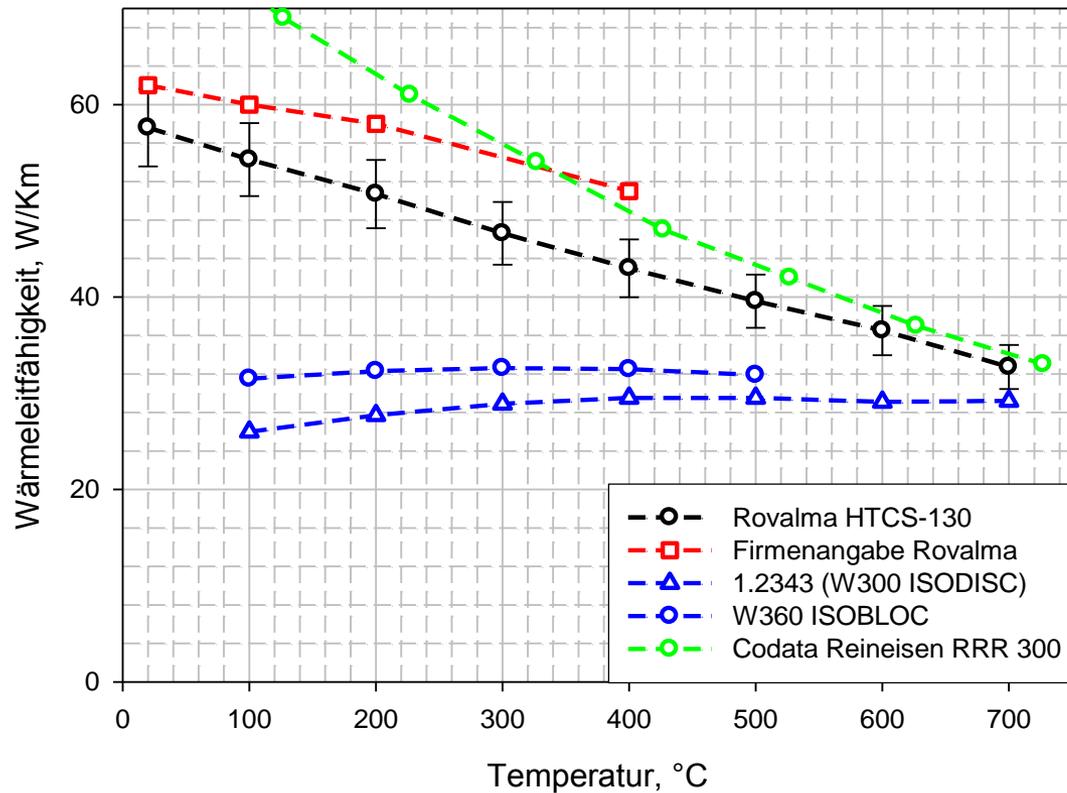
Wärmeleitfähigkeit von Warmarbeitsstahl im Vergleich zu Rovalma HTCS-130



Wärmeleitfähigkeit von Warmarbeitsstahl im Vergleich zu Rovalma HTCS-130



Wärmeleitfähigkeit von Warmarbeitsstahl und Rovalma HTCS-130 im Vergleich zu Reineisen



Schlussfolgerungen:

- Die hohe Wärmeleitfähigkeit ist vorhanden, sie fällt im Arbeitsbereich aber stark ab, ist aber noch immer sehr gut
- Die Warmfestigkeit wird sich noch zeigen
- Die „recently developed quantum mechanics models“ sind vermutlich fein verteilte Karbide in der Eisenmatrix
- Im Moment ist der Einsatz überwiegend beim Blechpressen von Karosserieteilen
- Der Druck auf andere Edelstahlhersteller steigt
- Höhere Standzeiten sind zu erwarten – geringere Werkzeugkosten, geringere Produktkosten

