

Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG



Ingolf Schruff

**Elektromobilität und im Druckguss erzeugte
Strukturbauteile aus der Sicht des Stahlherstellers**

Übersicht

- Kurzvorstellung Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG
- Strukturbauteile und gießtechnische Besonderheiten
- Minimalmengensprühkühlung und Stahlauswahl
- Empfohlene Warmarbeitsstähle
- Zusammenfassung

Kind & Co: Kompetenz in allen Schritten der Fertigungskette

Erschmelzung

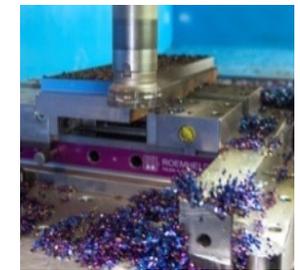
Schmieden

**Wärmebe-
handlung**

**Vakuum
Härterei**

**Lager-
bestände**

**Mechanische
Bearbeitung**



S E R V I C E

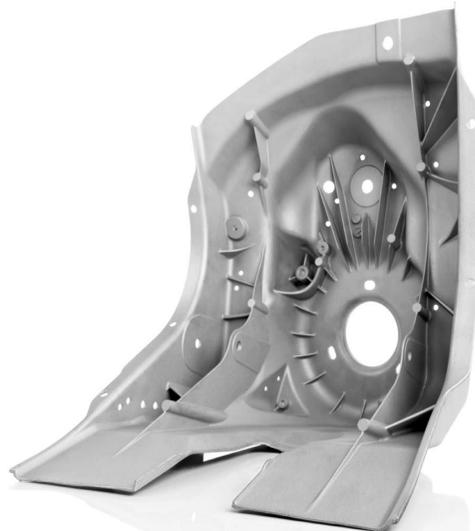
- Kurzvorstellung Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH &Co. KG
- **Strukturbauteile und gießtechnische Besonderheiten**
- Minimalmengensprühkühlung und Stahlauswahl
- Empfohlene Warmarbeitsstähle
- Zusammenfassung

Ausgangssituation

- Unabhängig vom Antriebskonzept erfordert die Elektromobilität eine Begrenzung bzw. Reduzierung der Fahrzeuggewichte. Im Sinne einer hohen Reichweite müssen u.a. die hohen Gewichte der Akkumulatoren kompensiert werden.
- Automobiler Leichtbau muss bezahlbar bleiben!
- Die wirtschaftliche Fertigung druckgegossener Strukturbauteile setzt leistungsfähige Druckgießformen voraus!
- Schon seit Jahren tragen im Druckguss erzeugte Strukturbauteile aus Leichtmetall zur Gewichtseinsparung bei Fahrzeug-Karosserien bei:
 - Türen,
 - Federbein-Aufnahmen.
 - Heckklappen,
 - Längs- und Querträger,
 - Instrumententräger,
 - Chassis-Komponenten.

Einfluss der Elektromobilität auf die Strukturbauteile

- Mit fortschreitender Elektromobilität werden Vielfalt und Menge der im Druckguss erzeugten Strukturbauteile erheblich zunehmen. Hierzu tragen spezifische Produkte der Elektromobilität, z.B. Batteriegehäuse und Gehäuse für die Elektromotoren spürbar bei.
- An Gussteile der Fahrzeugelektrik werden besonders hohe Anforderungen an die Oberflächenqualität gestellt.



Gießtechnische Besonderheiten von Strukturteilen

Strukturbauteile sind häufig durch lange Fließwege charakterisiert.

Häufige Folgen sind:

- Erhöhte Gießtemperatur,
- Hohe Fließgeschwindigkeiten,
 - Hohe thermische und mechanische Beanspruchung,
 - Gefahr von Auswaschungen und Thermoschockrisse.

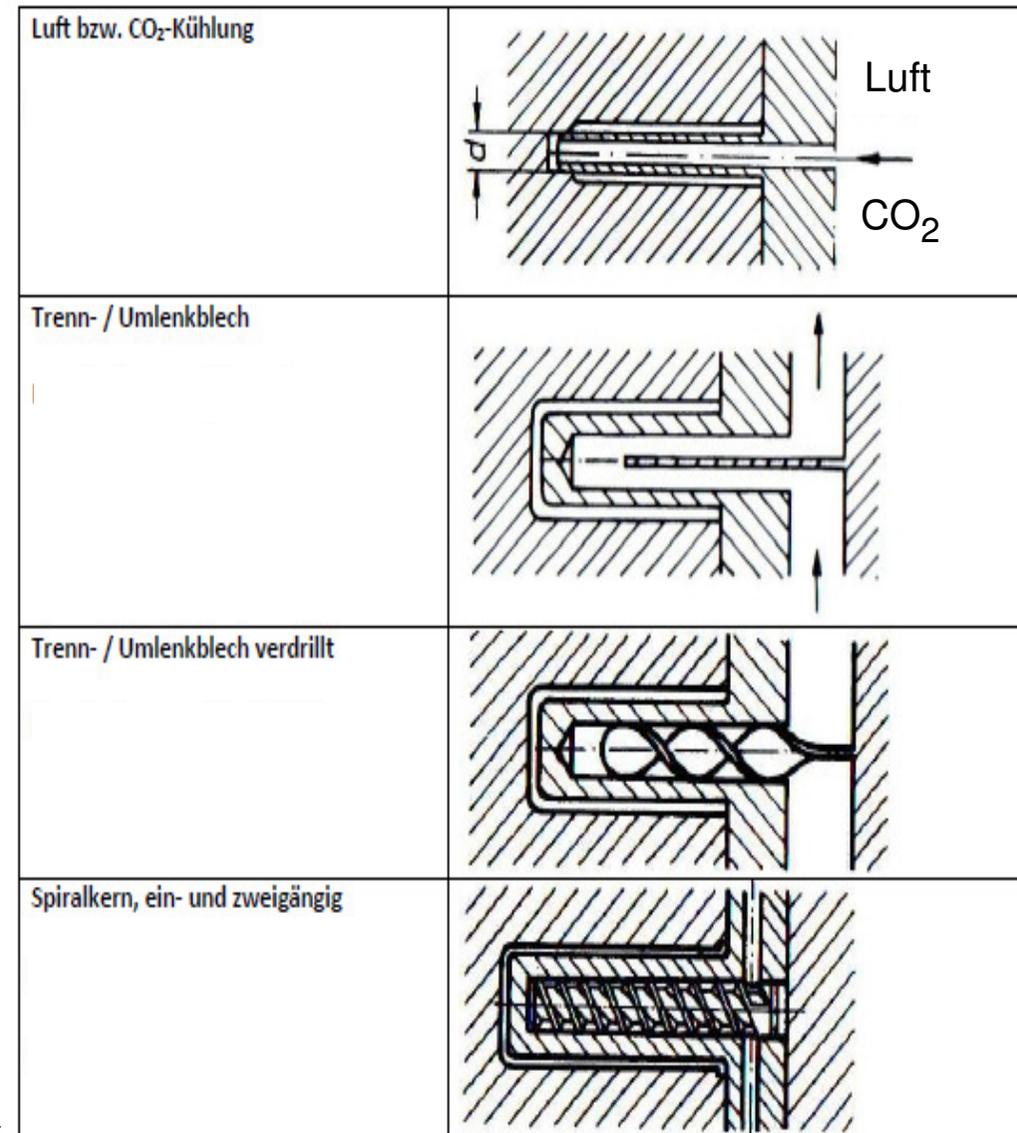
Steigende Ansprüche an die Oberflächenqualität führen immer öfter zum Einsatz der Minimalmengen-Sprühtechnik .

- Verbesserung der Oberflächenqualität der Gussteile,
- Anstieg der Formentemperatur,
- Steigerung der Lebensdauer der Formen bei korrekter Durchführung.

- Kurzvorstellung Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH &Co. KG
- Strukturbauteile und gießtechnische Besonderheiten
- **Minimalmengenprühkühlung und Stahlauswahl**
- Empfohlene Warmarbeitsstähle
- Zusammenfassung

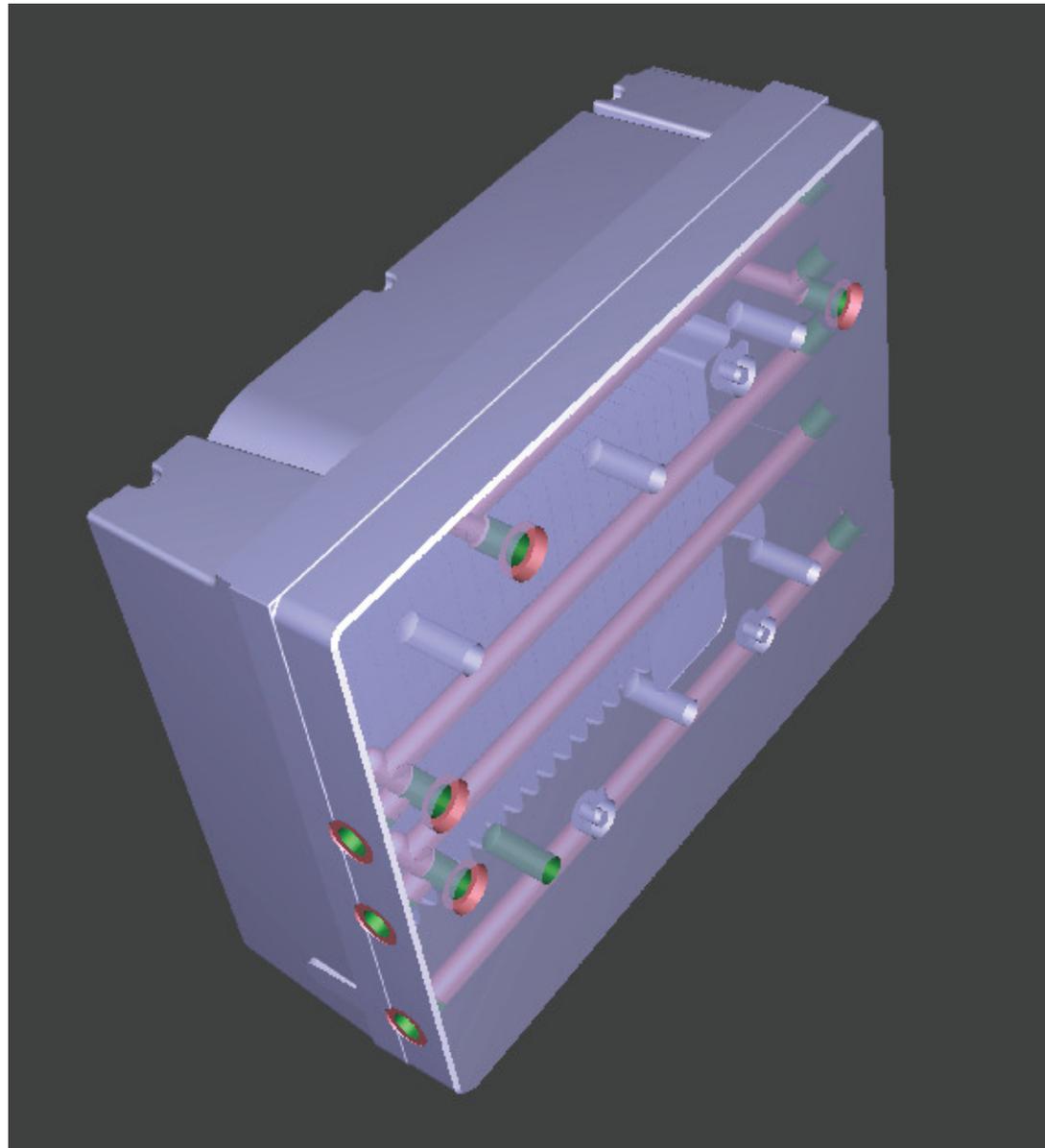
Minimalmengen-Sprühkühlung – Veränderung der Kühlkonzepte

- Entfall der Wasserverdampfung als Beitrag zur Kühlung
- Deutlicher Anstieg der Formtemperatur
 - Thermoschock an der Formoberfläche entfällt,
 - Modifikationen der Kühlungen werden erforderlich,
 - Vermehrter Einsatz von Stichkühlungen von der Rückseite, die nahe unter der Gravur enden.

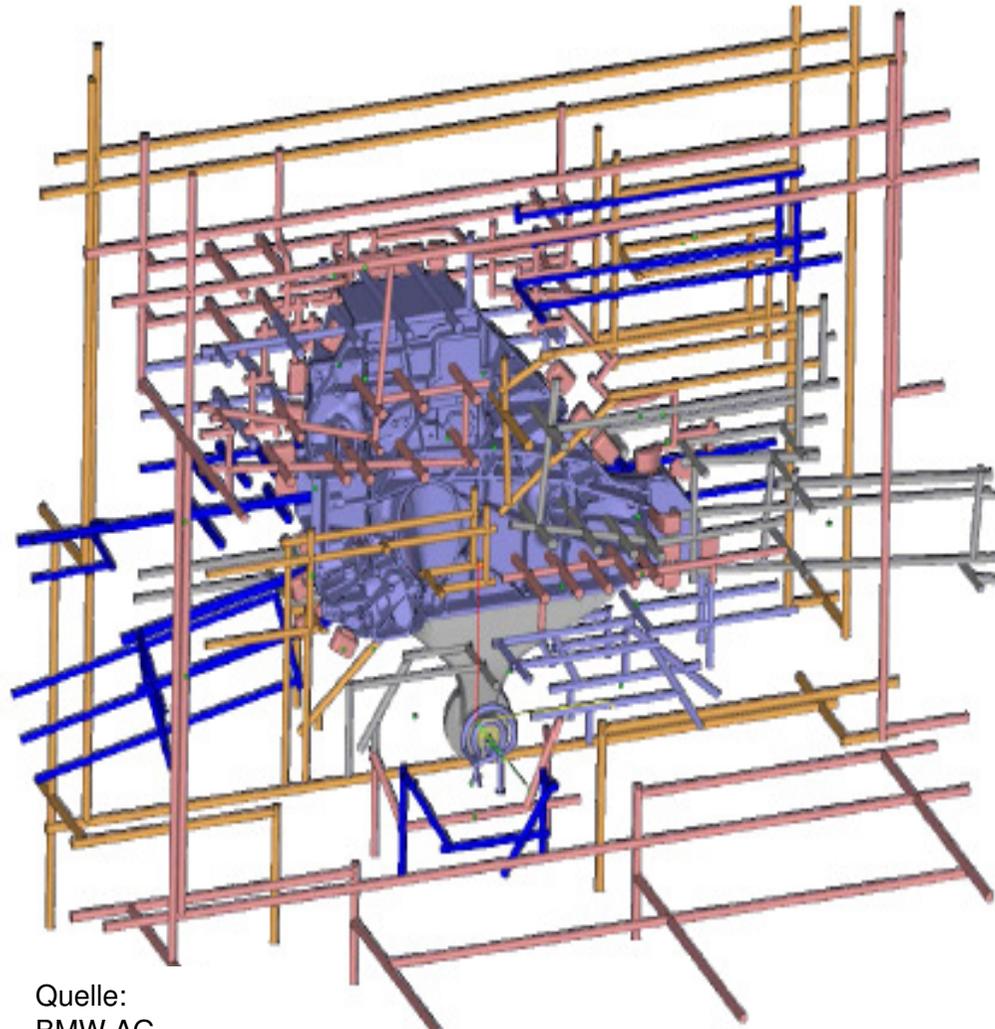


Quelle: Österreichisches Giesserei Institut

Minimalmengen-Sprühkühlung – Veränderung der Kühlkonzepte

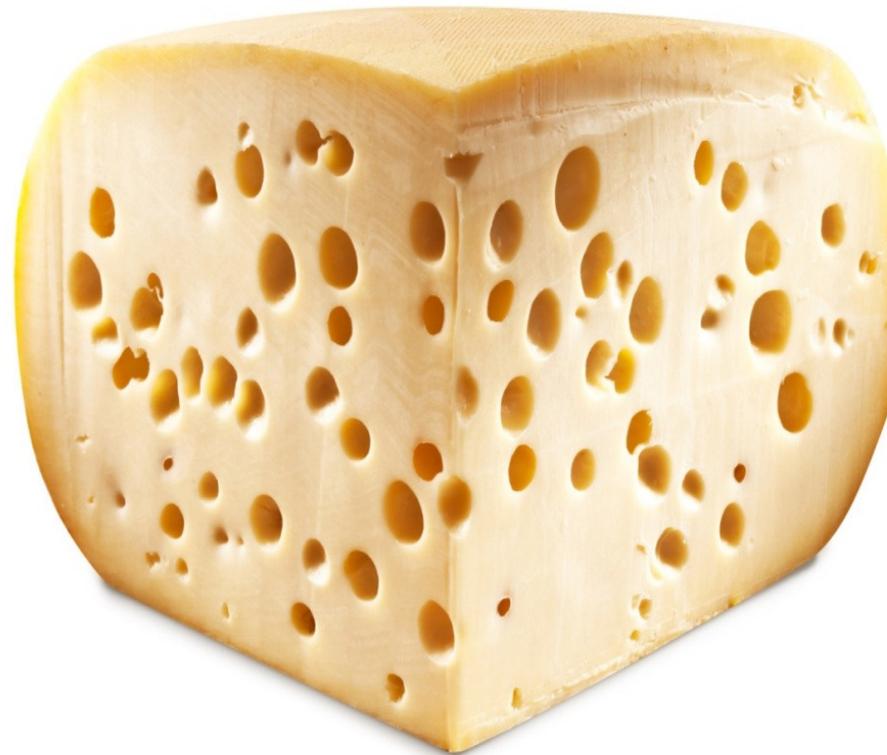


Minimalmengen-Sprühkühlung – Veränderung der Kühlkonzepte



Quelle:
BMW AG

Minimalmengen-Sprühkühlung – Veränderung der Kühlkonzepte



- Deutlich mehr Kühlbohrungen in Formen für die Minimalmengen-Sprühkühlung
- Deutlich geringere Abstände der Kühlungen von der Gravur

- Anstieg der mechanischen und thermischen Beanspruchung der Randschicht.

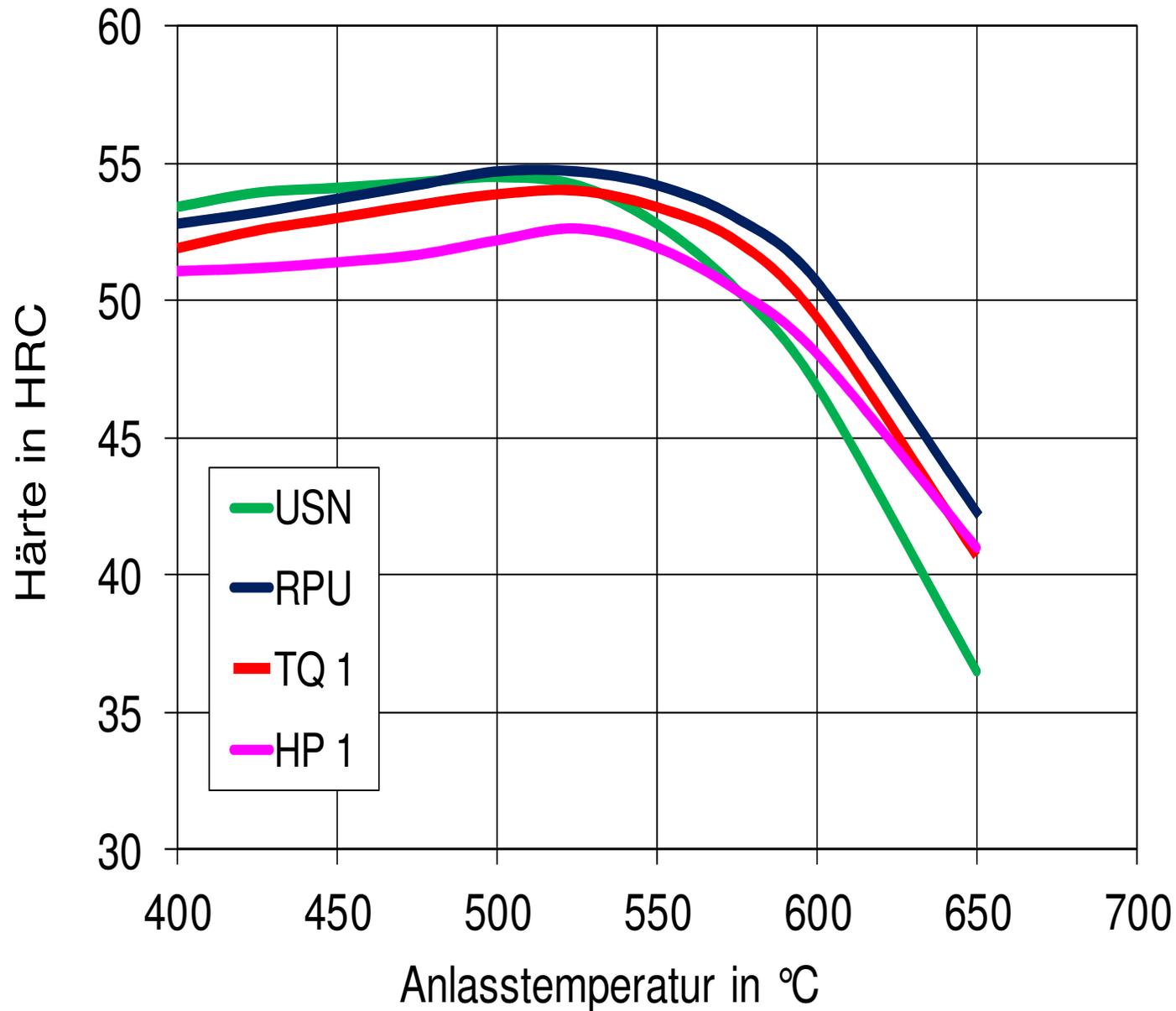
- Kurzvorstellung Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG
- Strukturbauteile und gießtechnische Besonderheiten
- Minimalmengensprühkühlung und Stahlauswahl
- **Empfohlene Warmarbeitsstähle**
- Zusammenfassung

Warmarbeitsstähle für Druckgießformen für Strukturbauteile

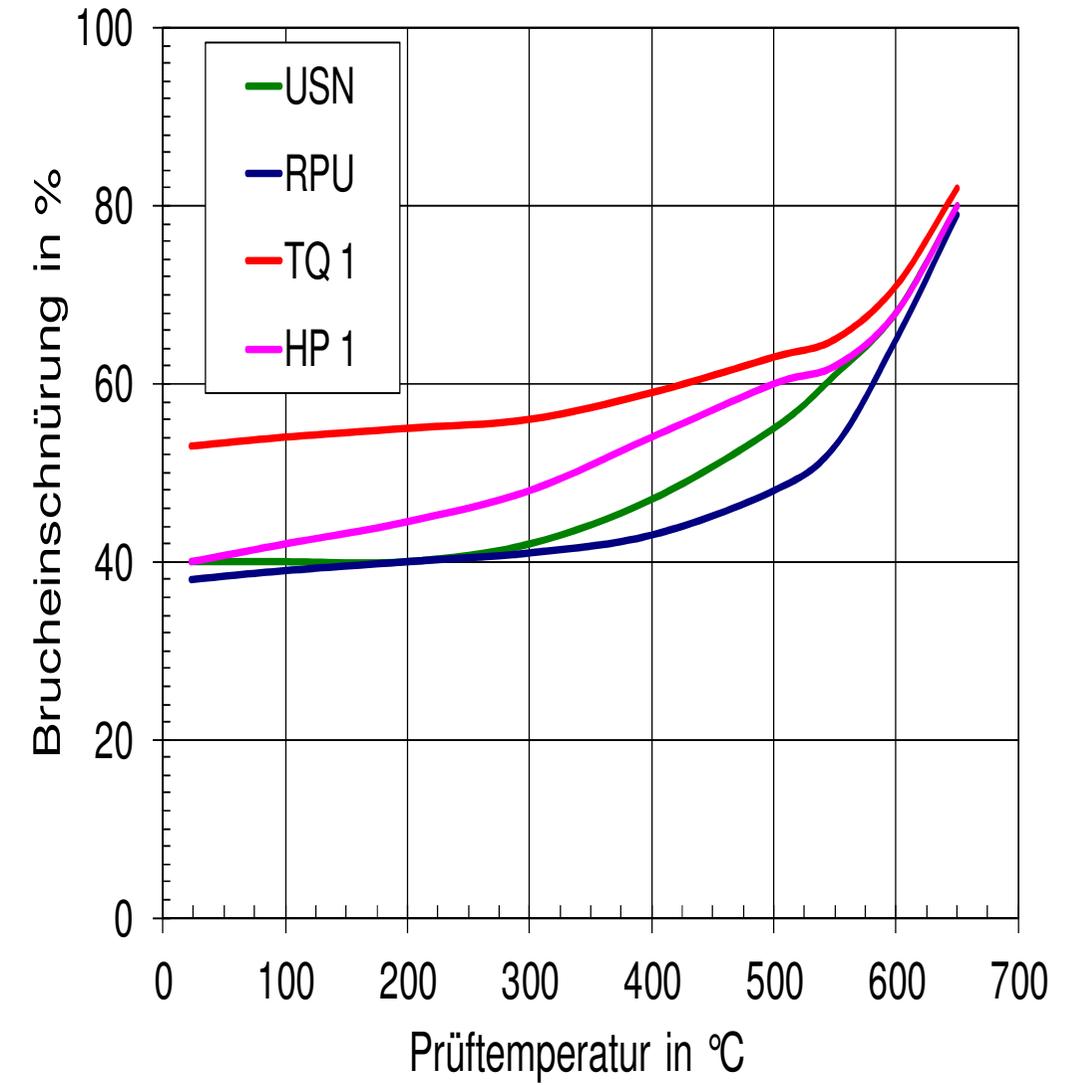
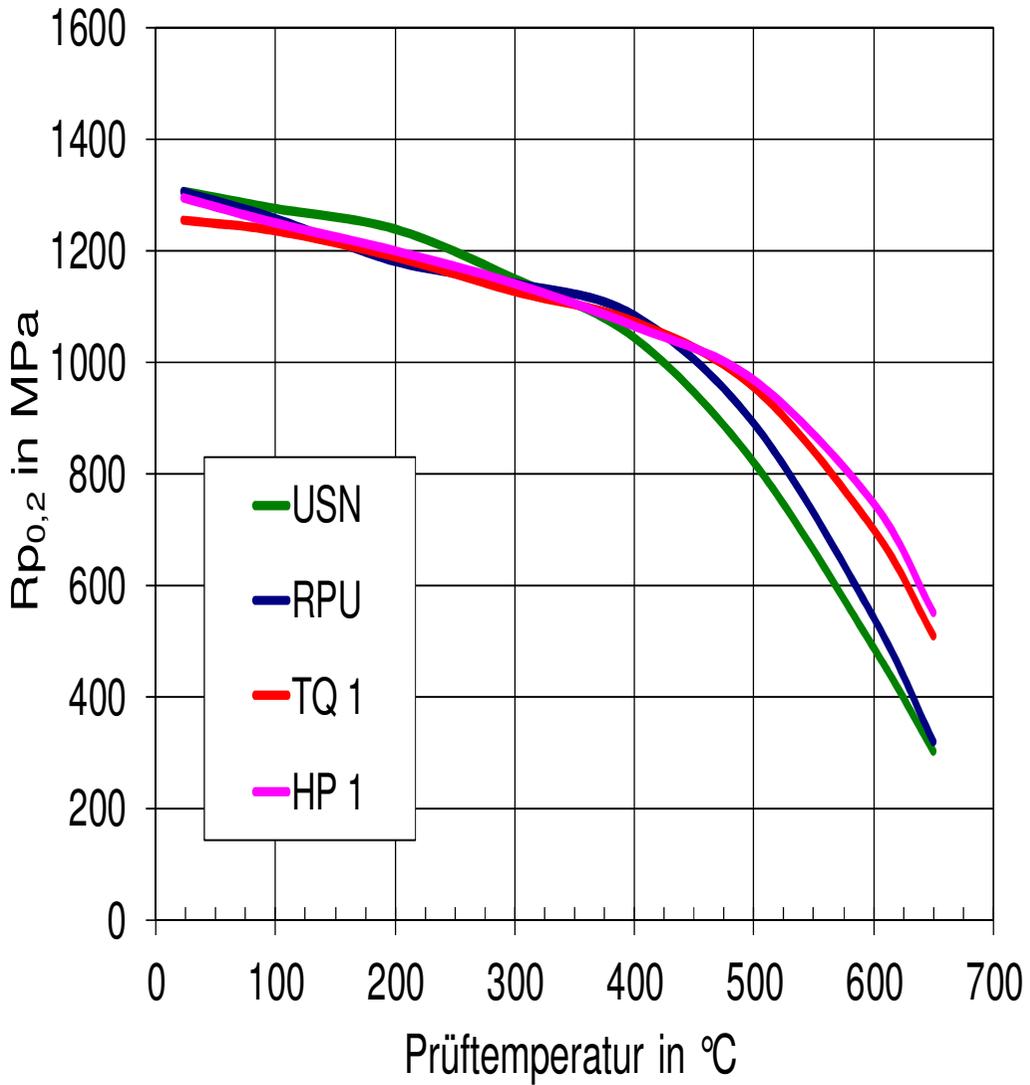
Stahl	Legierungsgehalt in Gew.-%								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Nb
USN	0,38	1,00	0,40	≤ 0,020	≤ 0,005	5,20	1,20	0,40	-
RPU	0,38	0,40	0,40	≤ 0,020	≤ 0,005	5,00	3,00	0,60	-
TQ 1	0,36	0,25	0,40	≤ 0,012	≤ 0,003	5,20	1,90	0,55	-
HP 1	0,35	0,20	0,30	≤ 0,012	≤ 0,003	5,20	1,40	0,55	+

Die besonderen Beanspruchungen von Druckgießformen für Strukturbauteile, gerade beim Einsatz der Minimalmengen-Sprühkühlung, erfordern immer häufiger Warmarbeitsstähle mit erhöhter Warmfestigkeit und zugleich hoher Warmzähigkeit und Thermoschockbeständigkeit.

Warmarbeitsstähle - Anlassverhalten



Warmarbeitsstähle – Warmfestigkeit und -zähigkeit

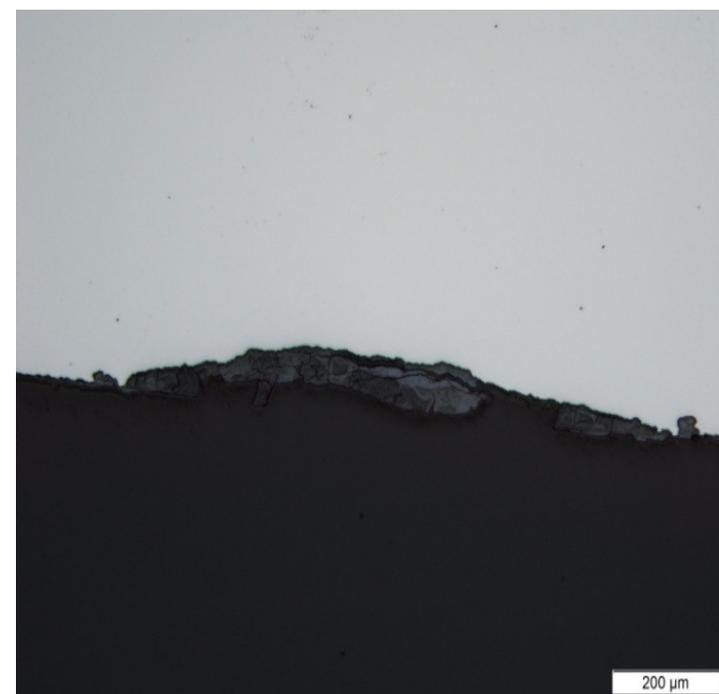


Warmarbeitsstähle – Wärmeleitfähigkeit

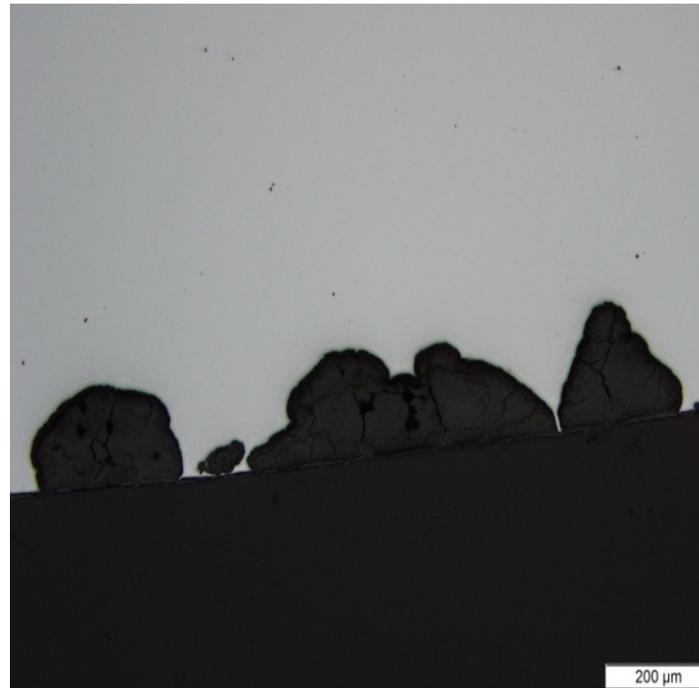
Stahl	Wärmeleitfähigkeit in W / (m * K)		
	100 °C	400 °C	600 °C
USN	26,8	27,8	27,3
RPU	29,9	32,1	32,4
TQ 1	29,8	31,0	31,4
HP 1	29,5	30,5	30,5

Sonder-Warmarbeitsstähle wie TQ 1 und HP 1 tragen mit ihrer hohen Wärmeleitfähigkeit trägt dazu bei, örtliche Temperaturspitzen und damit thermische Spannungen in der Druckgießform zu reduzieren.

Warmarbeitsstähle – Korrosionsarten in Kühlkanälen



Rost



Lochfraßkorrosion



Spannungsrissskorrosion

Aufgrund der deutlich geringeren Abstände zwischen Kühlbohrungen und Gravur besteht bei Formen für die Minimalmengen-Sprühkühlung ein erhöhtes Korrosionsrisiko. Sonder-Warmarbeitsstähle mit hoher Zähigkeit das Risiko von korrosionsinduzierten Spannungsrissen vermindern.

- Kurzvorstellung Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH &Co. KG
- Strukturbauteile und gießtechnische Besonderheiten
- Minimalmengensprühkühlung und Stahlauswahl
- Empfohlene Warmarbeitsstähle
- **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Im Druckguss erzeugte Leichtmetall-Strukturbauteile werden mit zunehmender Elektromobilität immer mehr an Bedeutung gewinnen.
- Die Anforderungen an die Oberflächenqualität, besonders bei sichtbaren Flächen oder Montageflächen, sind bereits hoch und werden weiter zunehmen.
- Die Minimalmengen-Sprühkühlung kann erheblich zur Verbesserung der Oberflächenqualität der Gussteile beitragen, erfordert jedoch stark modifizierte innere Kühlungen (z.B. zahlreiche Stichkühlungen bis nahe an die Gravur).
- Die höhere Temperatur in der Randschicht der Gravur sowie die geringen Abstände zwischen Kühlung und Gravur erfordern Warmarbeitsstähle mit hoher Warmfestigkeit und zugleich hoher Warmzähigkeit: TQ 1 und HP 1.
- Bei geringen Abständen zwischen Kühlung und Gravur steigt das Risiko korrosionsbedingter Leckagen. Stähle mit hoher Zähigkeit tragen dazu bei, dass sich korrosionsbedingte Spannungsrisse deutlich langsamer im Stahl ausbreiten. Ein sorgfältiges Kühlwasser-Management wird dringend empfohlen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kind & Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG

Bielsteiner Str. 124-130

51674 Wiehl

Telefon: 02262/84-0

Telefax: 02262/84-175

Info@Kind-co.de

Web: www.kind-co.de

