



Technologienachmittag

Neue Werkzeugtechnologien

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Udo Hinzpeter

Kunststoff-Institut Lüdenscheid

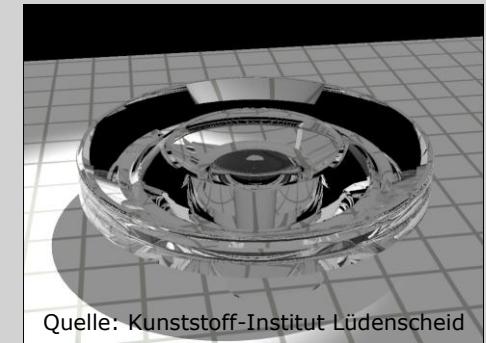
Telefon: 02351 / 1064-198

Email: hinzpeter@kunststoff-institut.de

Motivation: Innovative Werkzeugtechniken – Warum?

► Was sind neue Werkzeugtechnologien?

- Würfeltechnologie
- Mehrkomponentenspritzgießen
- Spritzgießen optischer Bauteile
- GIT - / WIT – Technologie
- SkinForm® - Verfahren
- Montagespritzgießen
- Oberflächenstrukturierungen (Laser / Keramik)

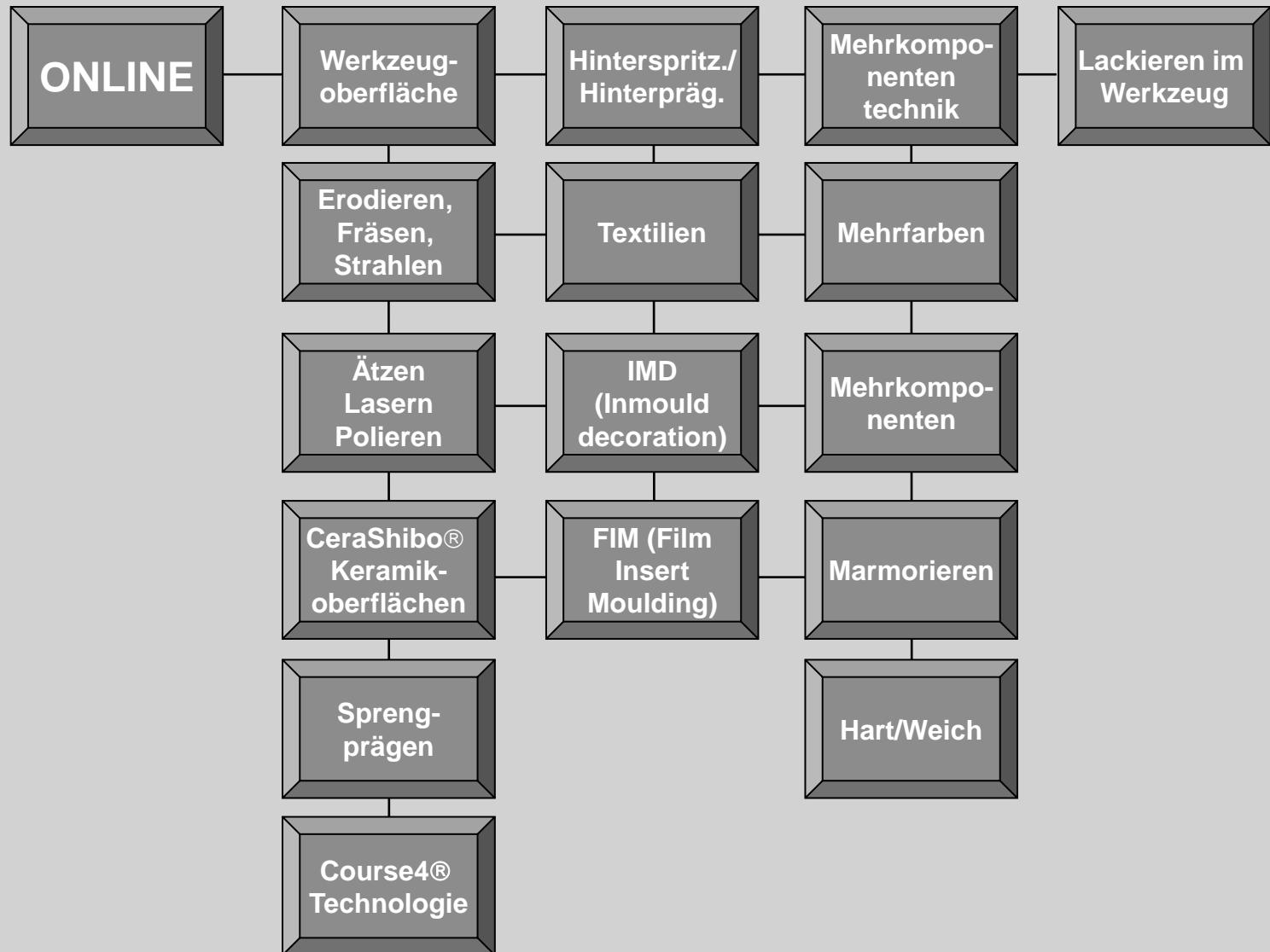


Quelle: Kunststoff-Institut Lüdenscheid



Quelle: TRW Automotive GmbH

Innovative Werkzeugtechniken

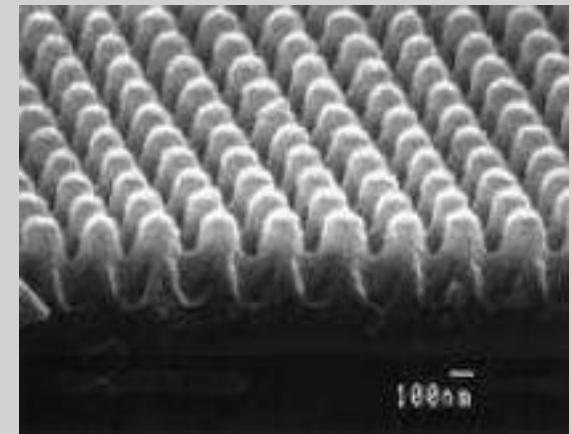


Notwendigkeit von variothermen Spritzgießprozessen

- Verbesserung der Schmelzeabformgenauigkeit an der Werkzeugwand und des Formbildungsprozesses
 - Vermeidung von Oberflächenfehlern
 - Abformung von Mikrostrukturen
 - Herstellung von Mikrobauteilen
 - Dünnwandspritzgießen



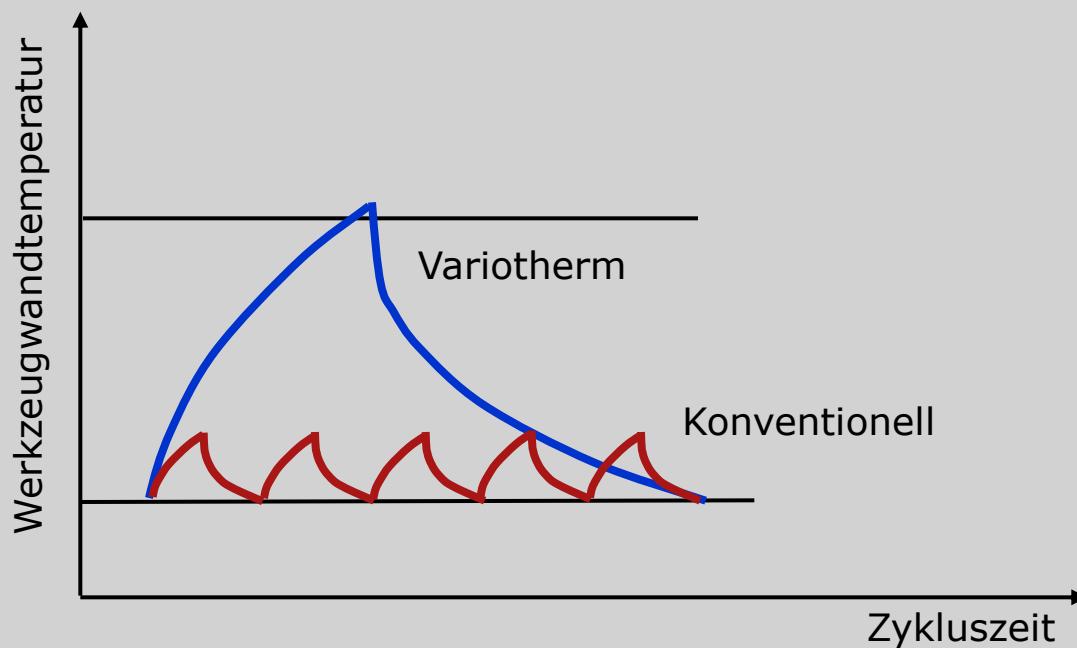
Mikrobauteile



Mottenaugenstruktur

Vergleich konventionelles und variothermes Spritzgießen

- Einfluss auf die Zykluszeit
 - Notwendiger Temperaturgradient
 - Dauer der Heizphase
 - Dauer der Abkühlphase



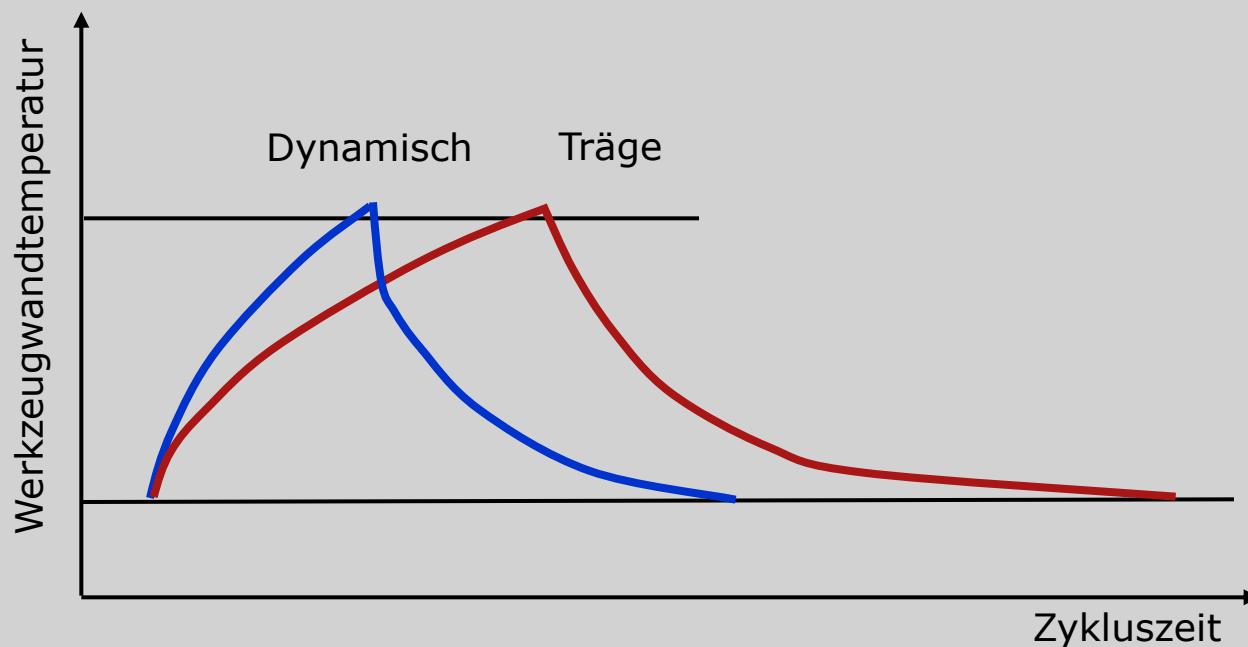
Welche Verfahrensprinzipien stehen zur Verfügung?

- Wasser
- Öl
- Heizpatronen
- IR-Strahler
- Keramikheizungen
- Heißdampf
- Induktion

Erwärmungsart	Wärmestromdichte [W/cm ²]
Konvektion	0,5
Strahlung	8
Wärmeleitung	20
IR-Strahler	200
Keramik	150
Induktion	30.000
Laser	10 ⁸

Vergleich träges und dynamisches variotherm Verfahren

- Beeinflussung der Zykluszeit über
 - Dynamik des Verfahrens
 - Wärmezufuhr (Verfahrensprinzip)
 - Wärmeabfuhr (Temperierprinzip)



Vorteile im Vergleich zu konventionellen variothermen Temperiersystemen

- In wenigen Sekunden können hohe Temperaturdifferenzen erreicht werden.
- Je nach Anordnung des Induktors werden nur geringe Volumen (Werkzeugoberfläche) erwärmt und es müssen nur geringe Wärmemengen aus dem Werkzeug abgeführt werden.

Praktische Umsetzung

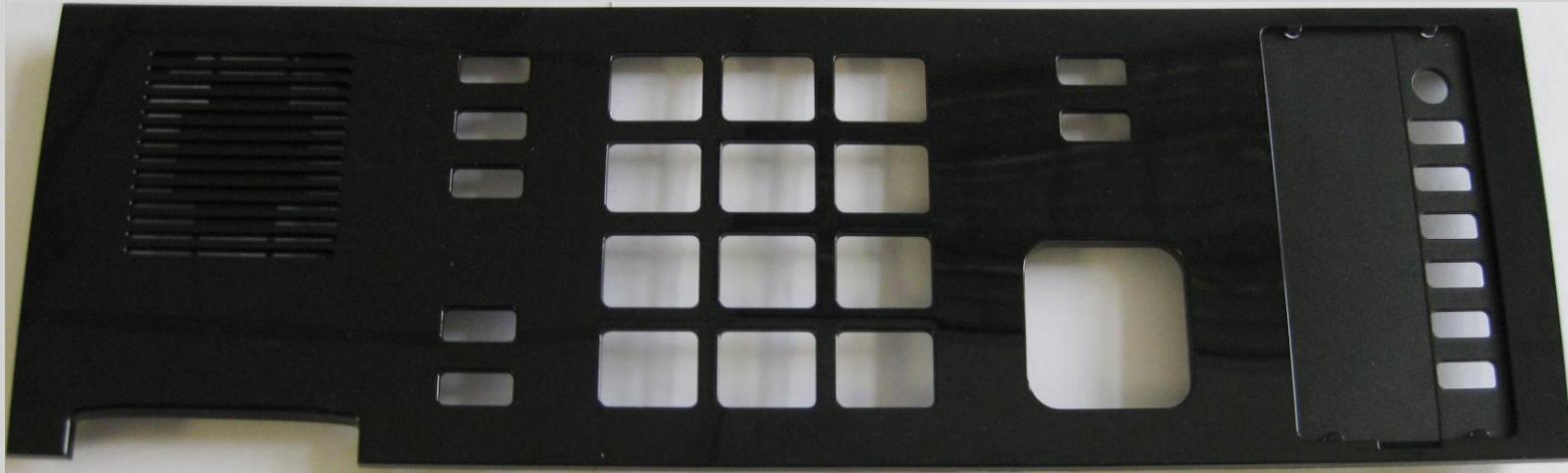
- ▶ Hochglanzpolierte Oberfläche



Quelle: Audi A8

Praktische Umsetzung

- ▶ Hochglanzpolierte Oberfläche



Quelle: Gigaset Communications GmbH

Praktische Umsetzung

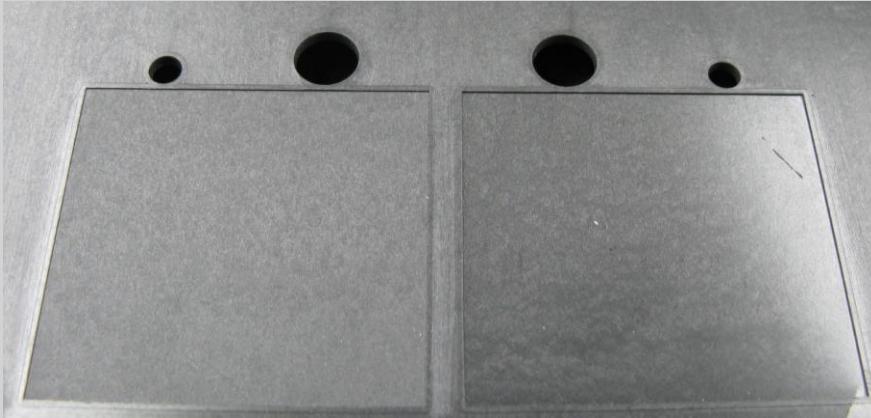


Bauteil mit hochglanzoberflächer Oberfläche

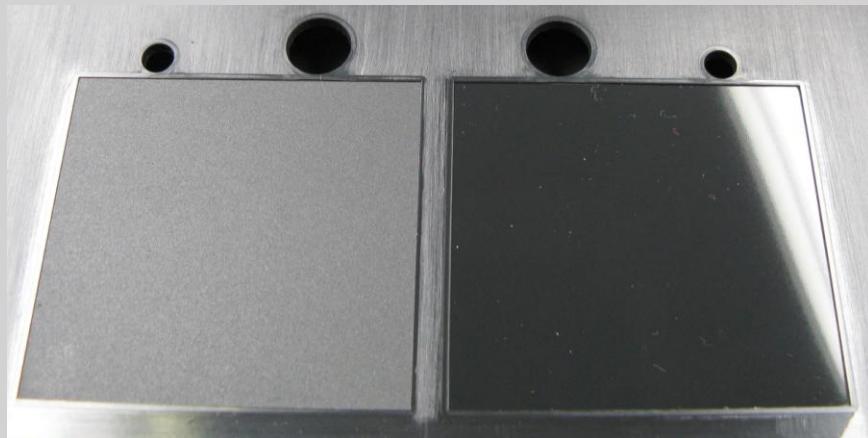
Bauteil aus PC mit strukturierte und hochglanzoberflächer Oberfläche

Vermeidung von Glasfaserschlieren

- ▶ Hochglanzpolierte und erodierte Werkzeugoberfläche



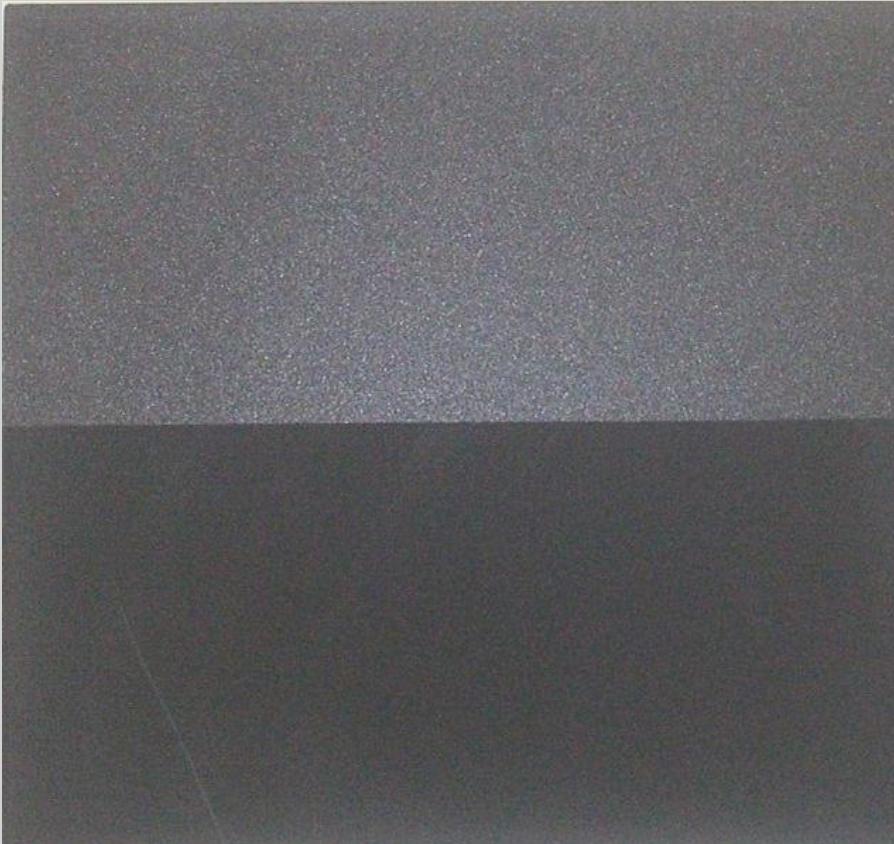
Ultem 2300 GF30 ohne Induktion:
Glasfaserschlieren



Ultem 2300 GF30 mit Induktion:
Frei von Glasfaserschlieren

Änderung des Glanzgrades

- ▶ Strukturierte Werkzeugoberfläche:

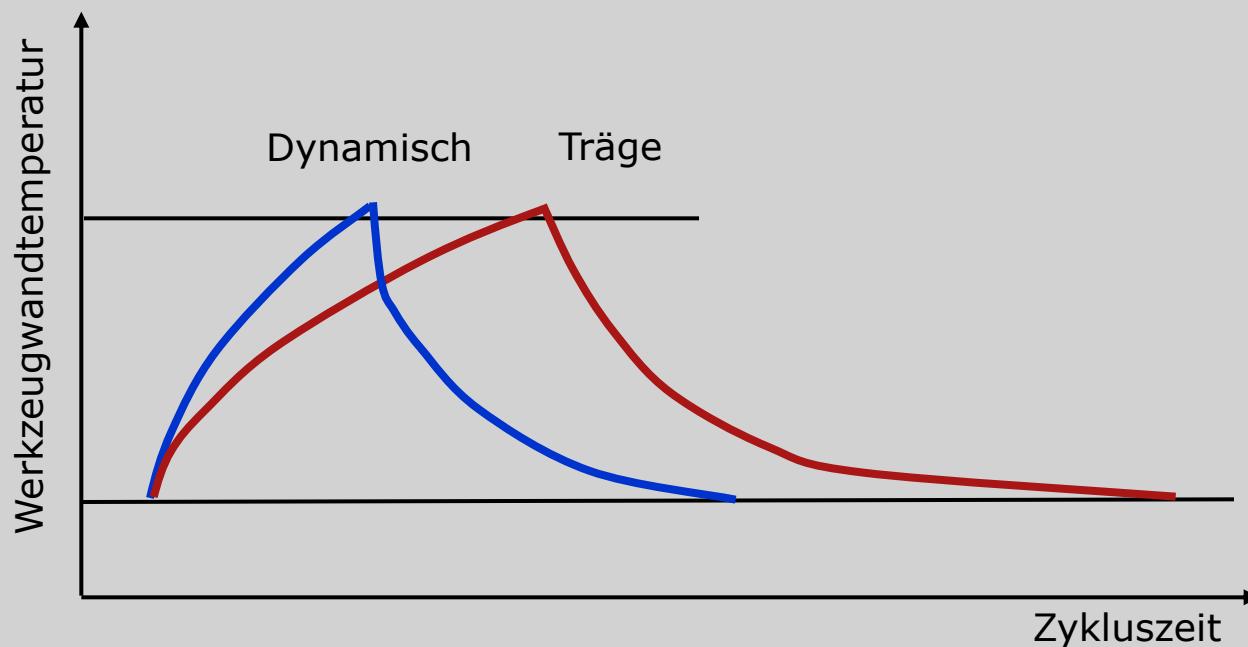


Glanzgrad ohne Induktion

Glanzgrad mit Induktion

Vergleich träges und dynamisches variotherm Verfahren

- Beeinflussung der Zykluszeit über
 - Dynamik des Verfahrens
 - Wärmezufuhr (Verfahrensprinzip)
 - Wärmeabfuhr (Temperierprinzip)



Praktische Umsetzung / Vermeidung von Bindenähten

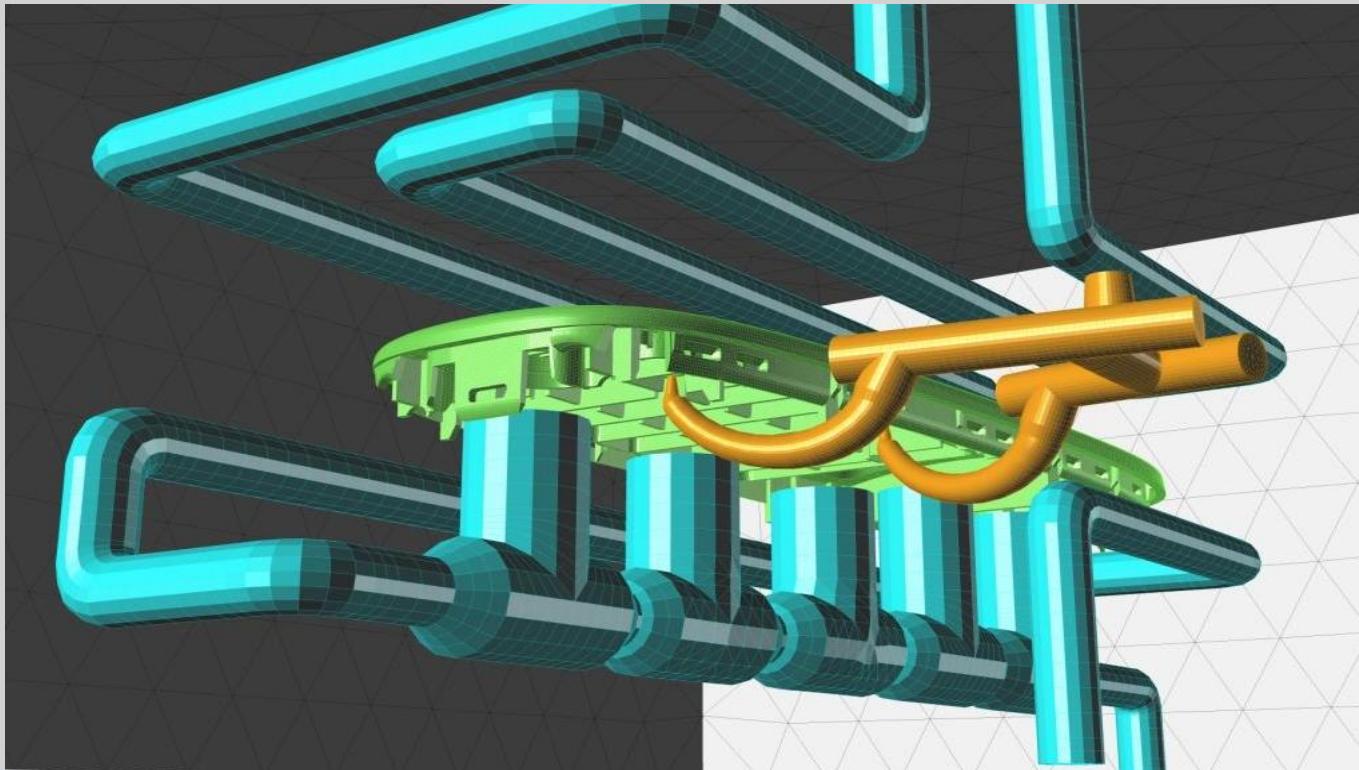
- ▶ Hochglanzpolierte Werkzeugoberfläche



Quelle: Gigaset Communications GmbH

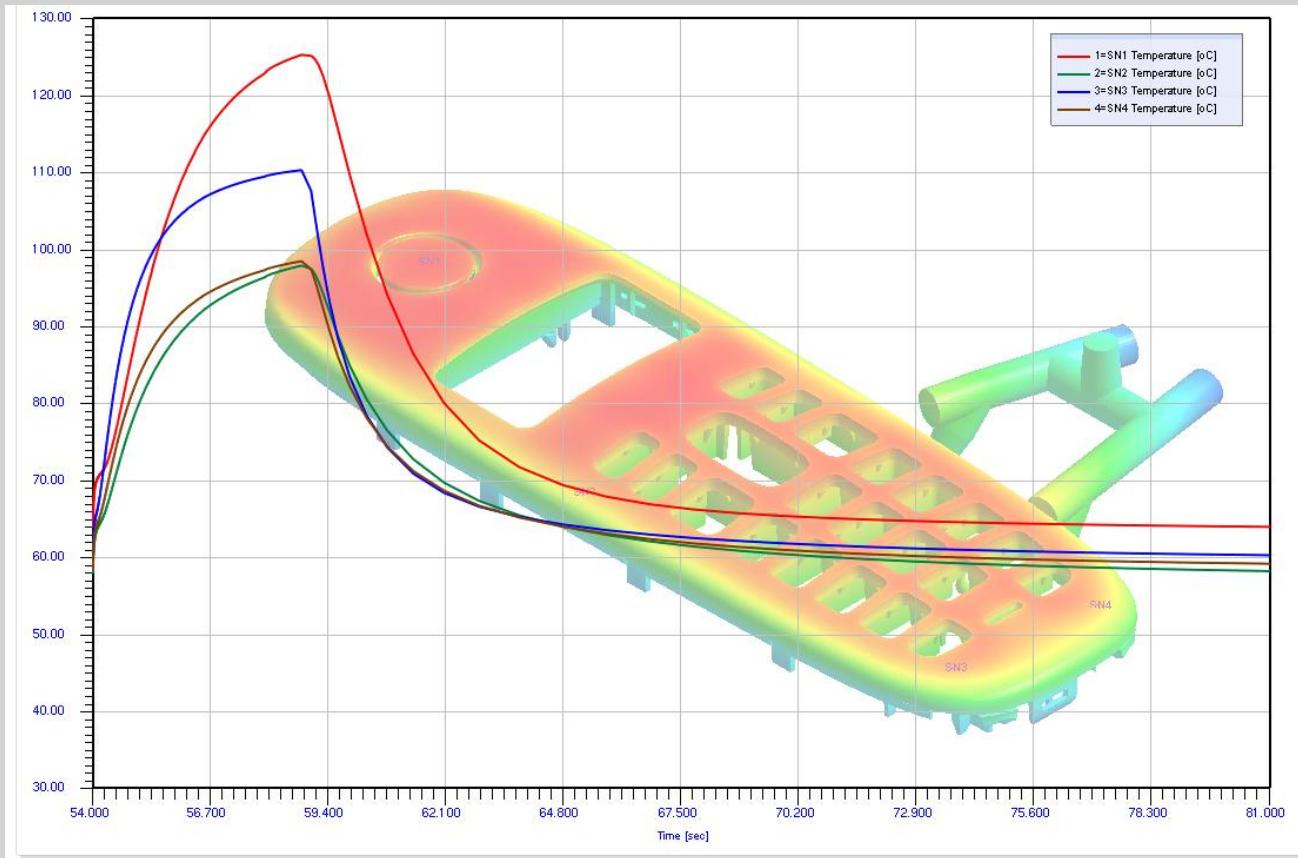
Praktische Umsetzung

- ▶ Nutzung von Simulation zur Dimensionierung des Induktors und Temperiersystems
- ▶ Thermisch gekoppelte Berechnung zur Ermittlung der Temperaturverteilung während der Heiz- und Abkühlphase



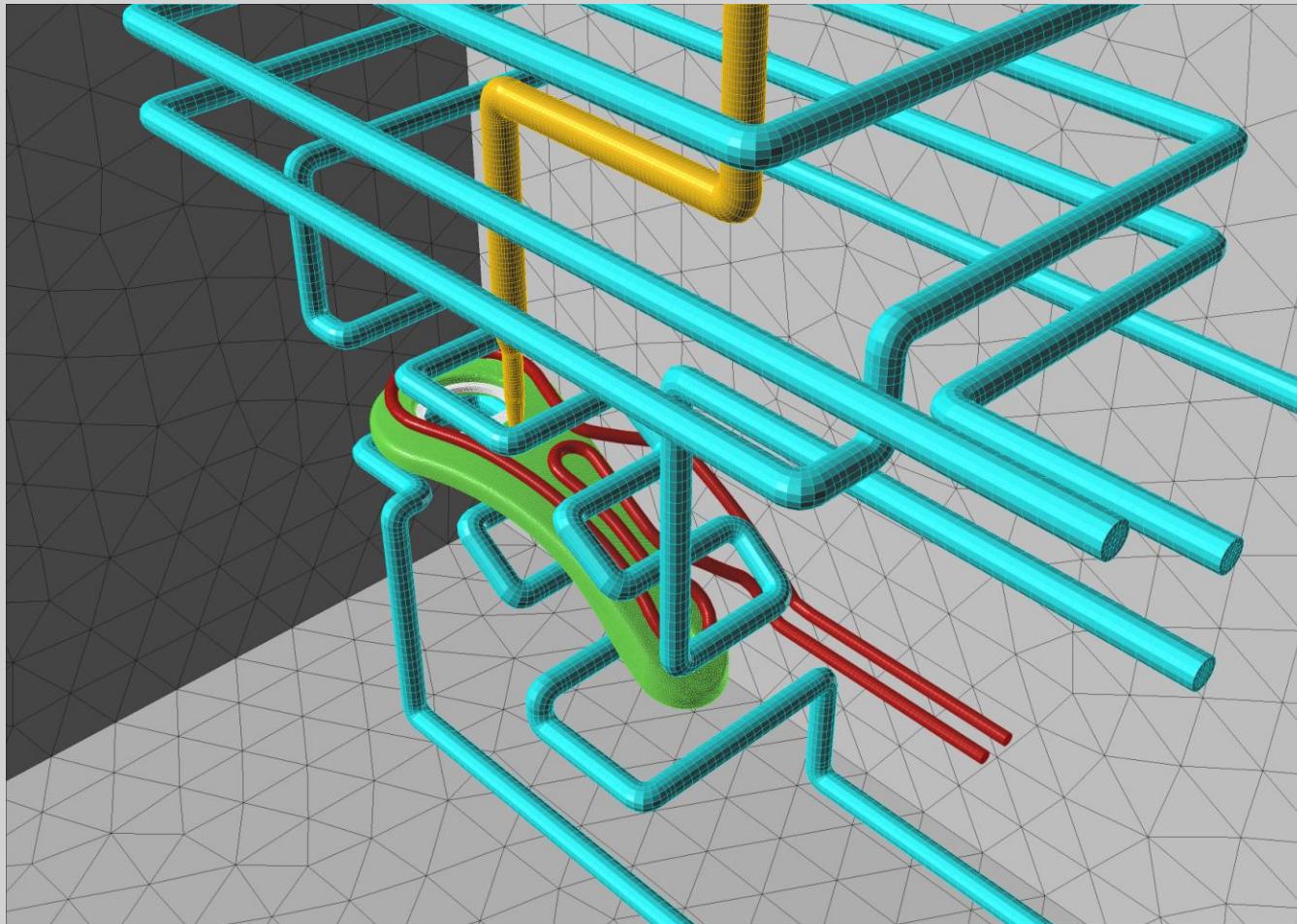
Praktische Umsetzung

- ▶ Nutzung von Simulation zur Dimensionierung des Induktors und Temperiersystems



Temperaturverlauf über die Zykluszeit

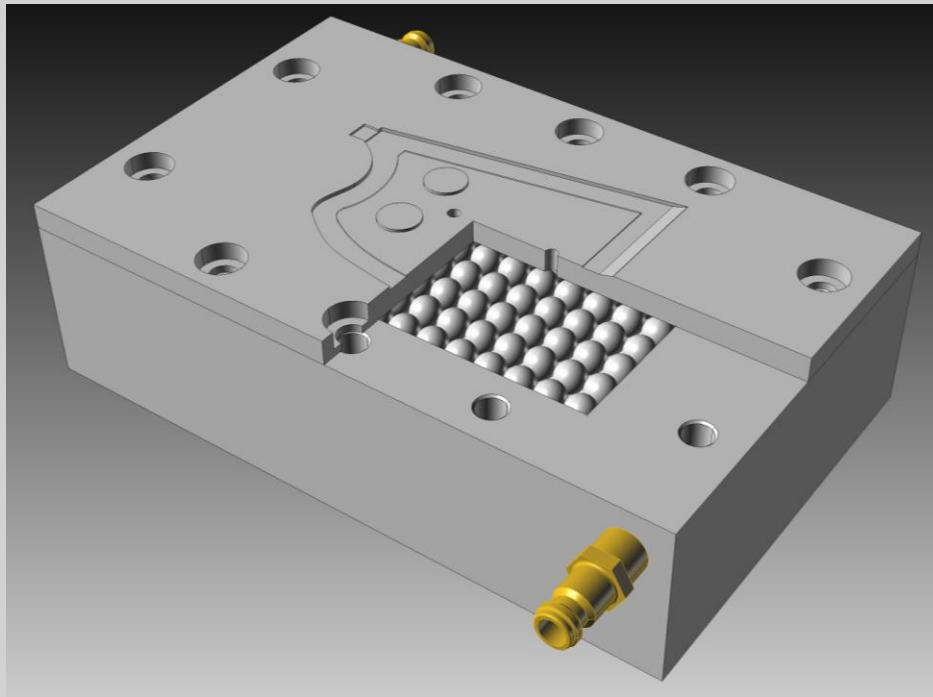
Beispiel: Geschäumtes Bauteil mit Hochglanzpolitur



Artikel mit Temperier- und Angusssystem und Induktorverlauf

BFMOLD™-Technology

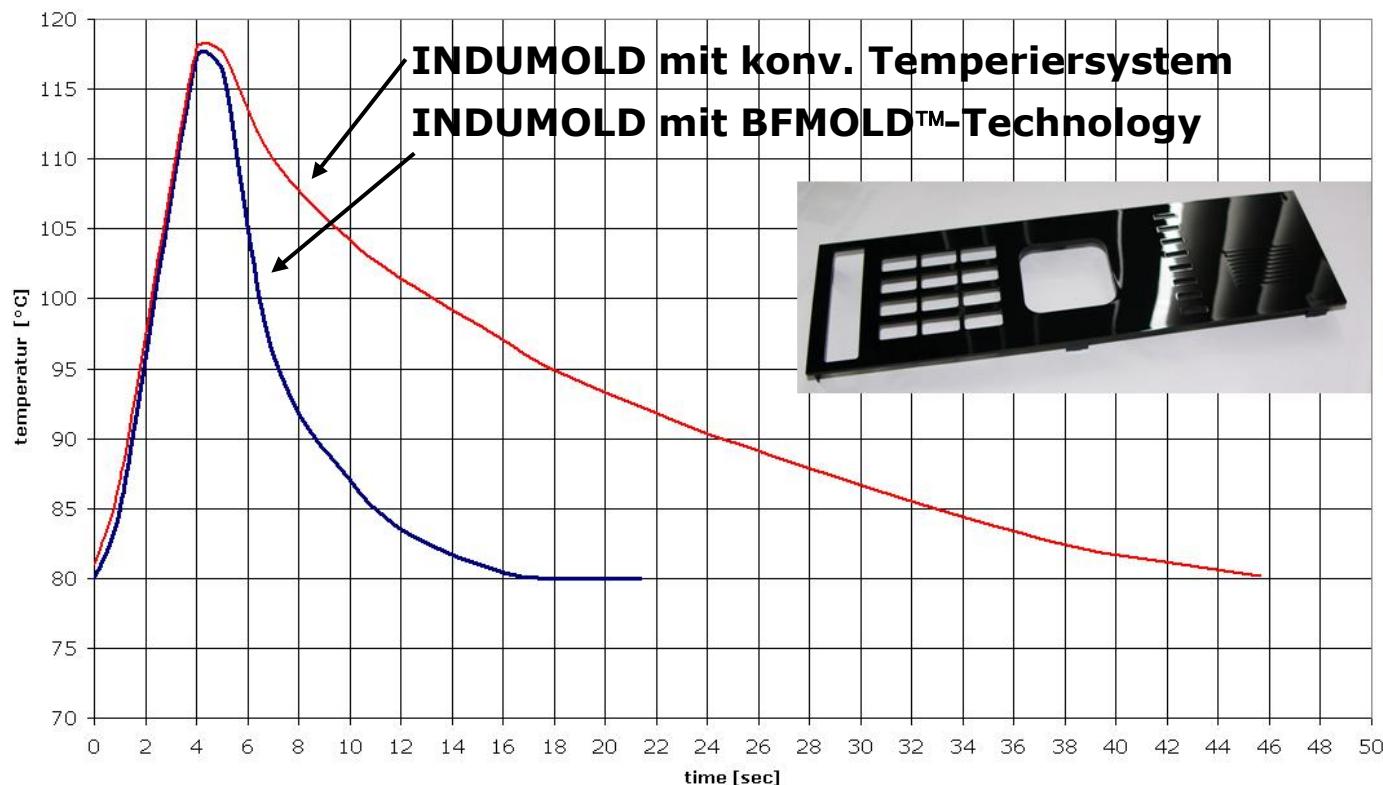
- ▶ Beeinflussung der Zykluszeit und der Qualität über verbesserte Wärmeabfuhr



BFMOLD™-Technology kombiniert mit INDUMOLD®

Vergleich:

INDUMOLD® mit konventionellem Temperiersystem und BFMOLD™-Technology

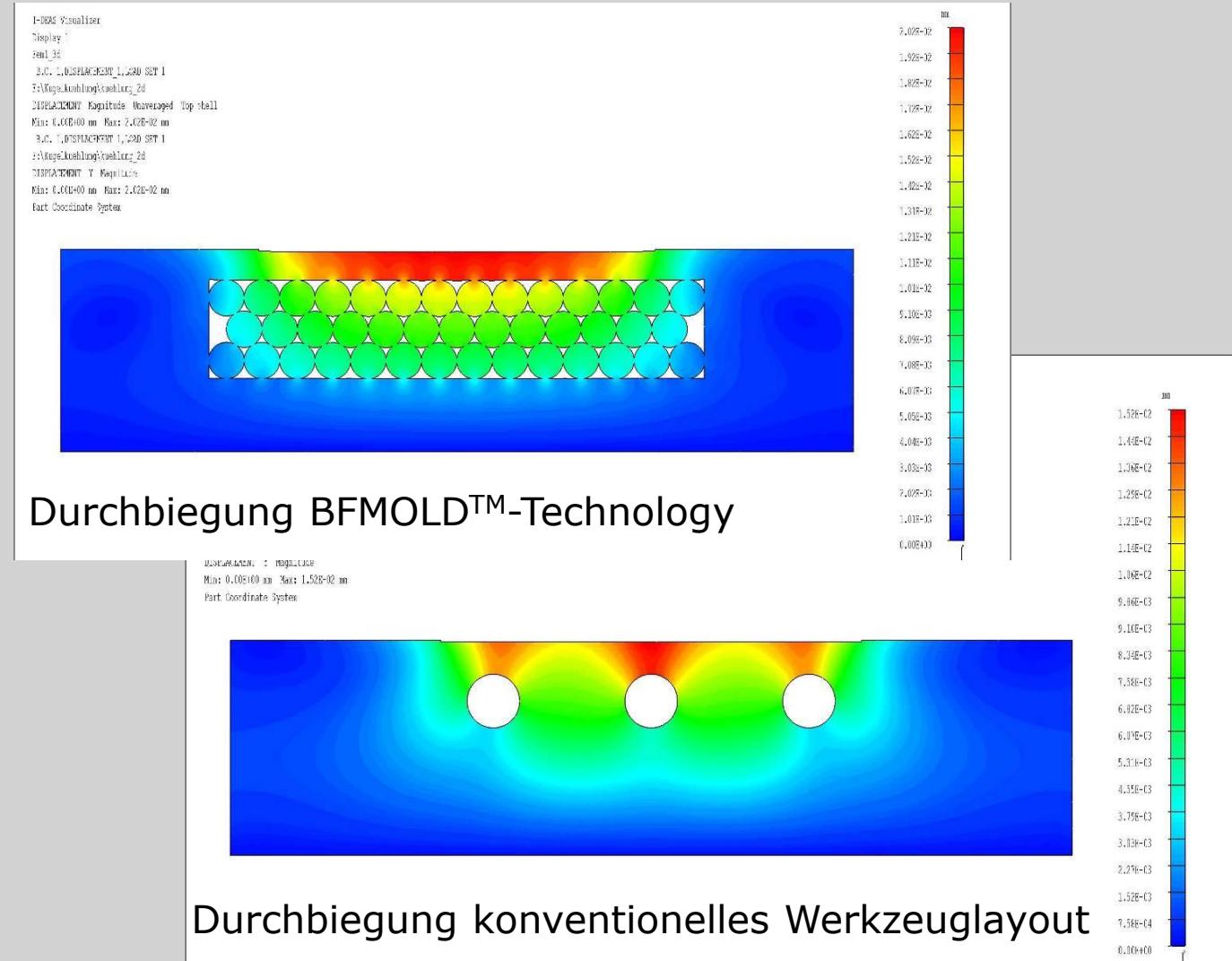


Eigenschaften der BFMOLD™ - Technology

- ▶ Einfache Herstellung konturnaher und flächiger Temperierungen gegenüber konventionellen Techniken
- ▶ Homogene Werkzeugwandtemperaturen
- ▶ Kühlzeitreduzierung durch schnellere Wärmeabfuhr
- ▶ Geringe Druckverluste (< 0,1 bar)
- ▶ Höhere Durchflussmengen als bei herkömmlicher Temperierung (ca. 700 l / h)
- ▶ Steigerung der Oberflächenqualität
- ▶ Verzugsminimierung
- ▶ Kompatibel mit dem INDUMOLD®-Verfahren
- ▶ Hohe mechanische Stabilität
- ▶ Einfache Reinigung
- ▶ Gleichmäßige Strömung



Vergleich der Durchbiegung BFMOLD™-Technology vs. konventionellem Werkzeuglayout



Einsatzgebiete der BFMOLD™-Technology

- ▶ Gleichmäßige Temperierung flächiger Bauteile wie z.B. Blenden, Abdeckungen usw.
- ▶ Kombination mit variothermer Temperiertechnik möglich
 - Vermeidung von Oberflächenfehlern
 - Werkzeugtemperierung für das Hinterspritzen haftungsmodifizierter, metallischer Einleger
- ▶ Denkbare Einsatzgebiete
 - Werkzeugtemperierung für haftungsmodifizierte Kunststoff - Glas - Verbindungen



Neue Werkzeugtechnologien



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit