

iQ TEMP

Intelligence + quality for moulds and dies

KONTURNAHE TEMPERIERUNG
PAR EXCELLENCE

www.iqtemp.com

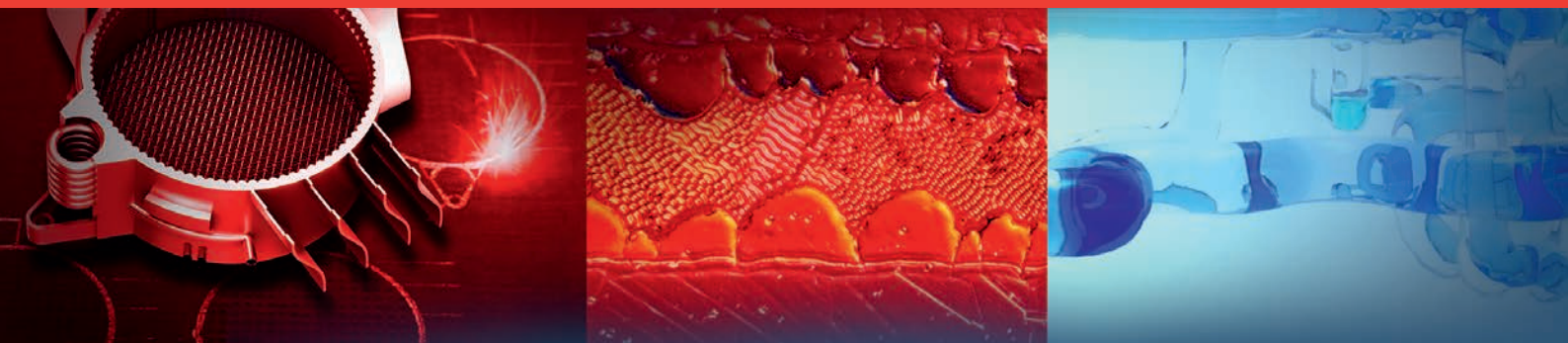
Das Kompetenzzentrum der hotset
Gruppe für konturnahe Temperierung



hotset



Intelligence + quality for moulds and dies



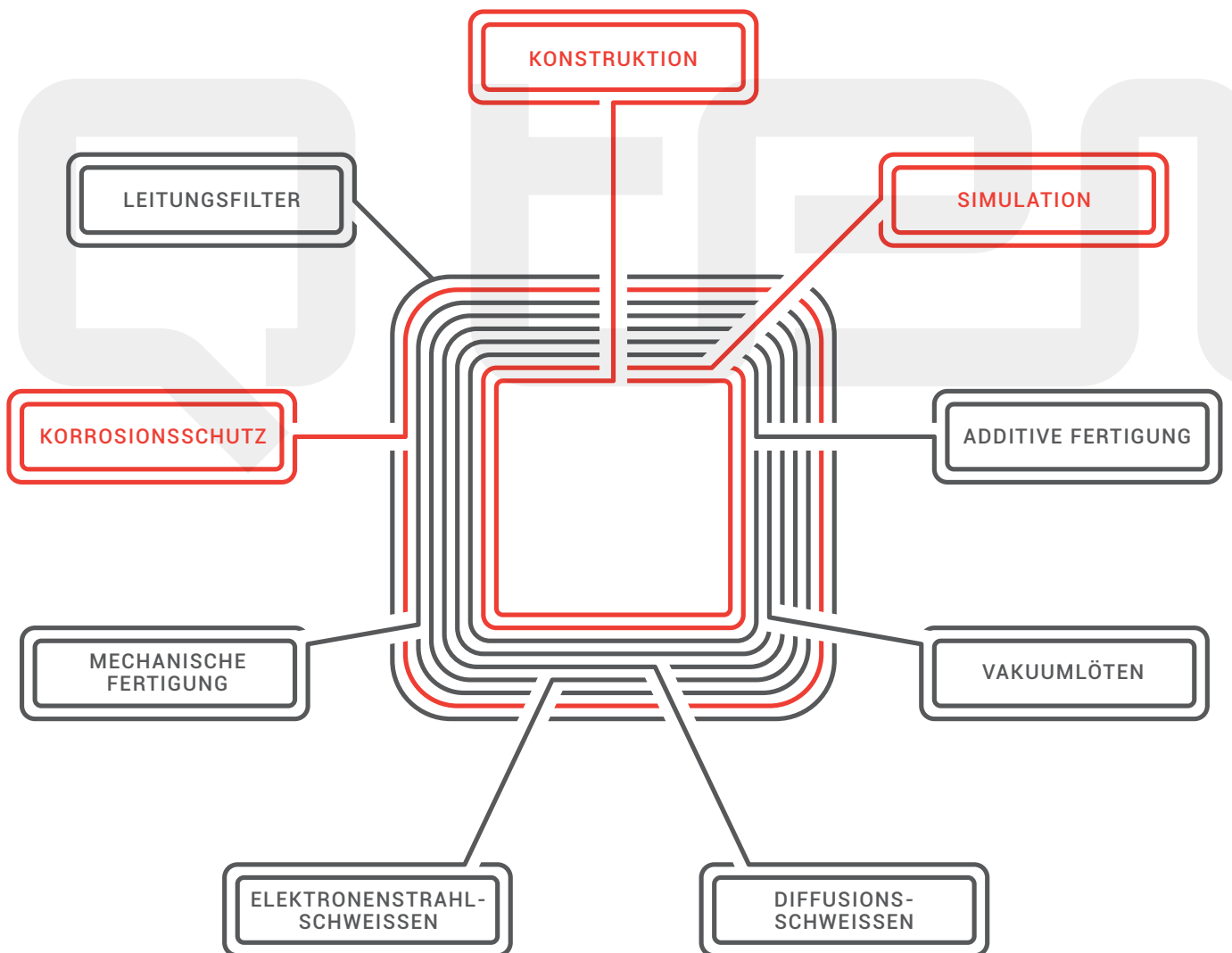
iQtemp – eine Division der hotset Gruppe

Der Schlüssel zum Werkzeug mit einer effizienten Temperierung liegt im intelligenten Technologiemix verschiedener Verfahren. Wir bieten Ihnen technologieübergreifende Lösungen individuell für Ihr Werkzeug.

Noch wichtiger als die Auswahl der passenden Technologien ist die Konstruktion des Temperiersystems. Wir legen großen Wert auf homogene Temperaturverteilung, ausgewogene, balancierte Strömung in den Kühlkanälen und eine gleichmäßige Wandtemperatur der konturnah temperierten Einsätze.

Für eine optimale Lösung Ihrer Temperierung arbeiten wir eng mit Ihnen zusammen, um die genauen Anforderungen gemeinsam zu erörtern, zu verstehen und Ihnen die optimale Lösung vorschlagen zu können.

DAS GANZE IM BLICK



Der intelligente Technologiemitmix für die
konturnahe Temperierung

ENGINEERING VON DER IDEE BIS ZUM SERIENBAUTEIL

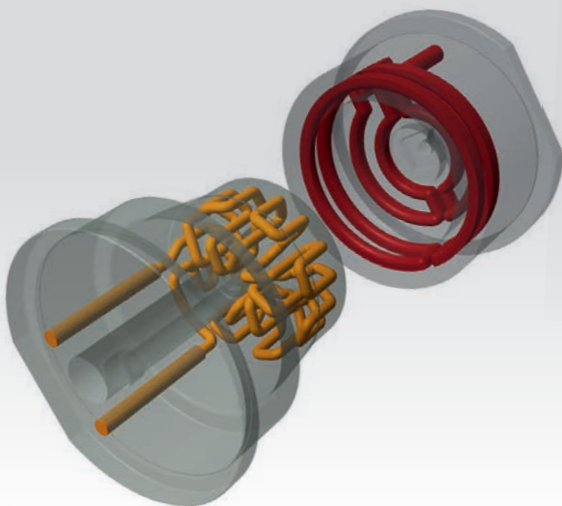
In einem strukturierten Prozess erfassen wir das Kundenbedürfnis, erarbeiten Lösungsvorschläge und wählen die hinsichtlich Qualität, Effizienz und Kosten optimale Vorgehensweise und Technologie. Unsere Spezialisten stehen mit ihrer Werkstoff- und Konstruktionskompetenz als Berater für die gezielte, temporäre Verstärkung der Kundenprojekte zur Verfügung. Durch diese Vorgehensweise sind wir zum gefragten Partner bei anspruchsvollen Temperieraufgaben geworden.

Das Engineeringteam von iQtemp verfügt über mehr als 17 Jahre Erfahrung in der Auslegung und Simulation von konturnahen Temperiersystemen.

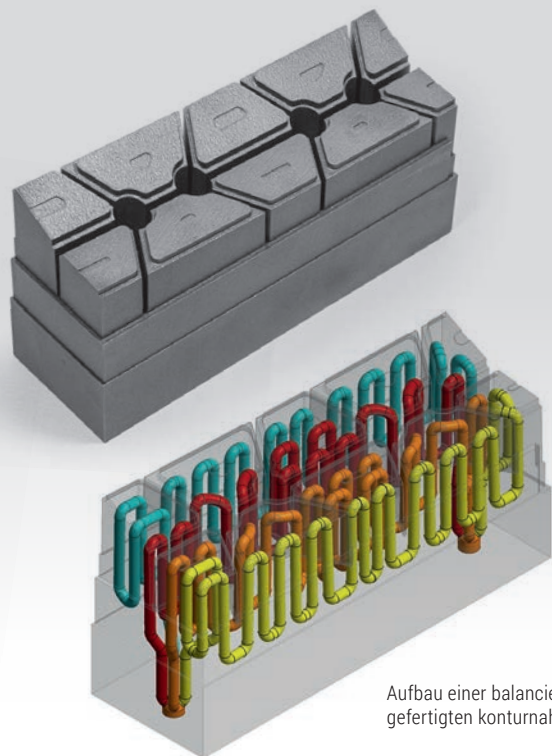
Wir legen hohen Wert auf eine ganzheitliche, technologieübergreifende Optimierung, bei der auch die konventionelle Temperierung mit betrachtet wird.

Wir arbeiten sehr erfolgreich mit parallelverschalteten Temperierkanälen, womit wir kurze Fließwege mit größtmöglichen Durchflussmengen und optimaler Strömung sicherstellen. Dabei garantieren wir durch unsere Balancierung identische Strömungsbedingungen in allen Kanälen. Die Positionierung des Temperiersystems erfolgt gleichmäßig parallel zur Werkzeugwand. So wird ein höchstmöglicher Wärmeabtransport und eine homogene Temperaturverteilung erreicht. Serientauglichkeit ist uns genauso wichtig wie eine hohe Wartungsfreundlichkeit.

KONSTRUKTION



Hocheffizientes Werkzeug durch intelligenten Technologie-Mix



Aufbau einer balancierten, additiv gefertigten konturnahen Temperierung

UNSER LEISTUNGSSPEKTRUM:

- Auslegung der optimierten und balancierten Temperierung
- Erstellen der 3D-Daten der Temperierung
- Erstellen der bemaßten und tolerierten Fertigungszeichnungen für die Halbzeuge (Löt-, Diffusionsschweiß-Rohlinge oder Hybride)

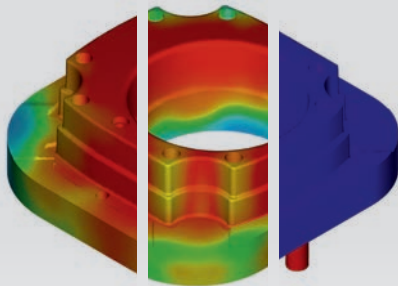
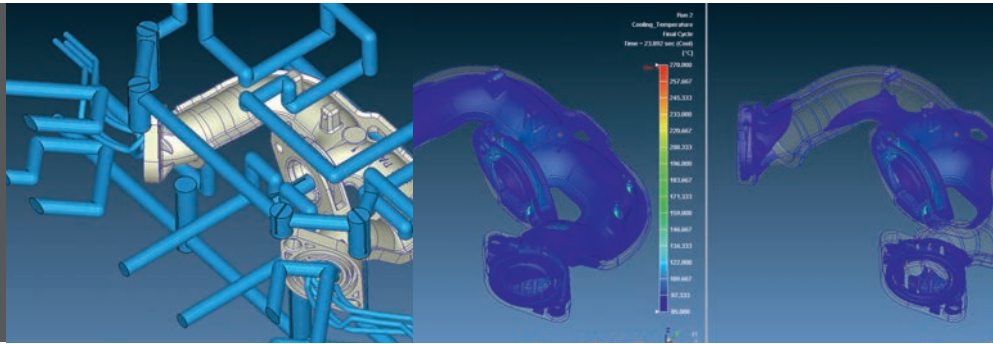
Simulationsdienstleistungen helfen, die Entwicklungszeit Ihrer Produkte zu verkürzen und die Qualität der Bauteile und Prozesse durch bessere Erkenntnisse im Vorfeld zu optimieren. Jedes Bauteil hat seine eigene Geschichte. Mit unserer langjährigen Erfahrung in der Konstruktion und Simulation von Werkzeugtemperierung helfen wir, Ihre Werkzeugeinsätze gezielt auf Ihre Anwendung hin zu optimieren.

Mit unserer **Spritzgieß-Simulation** nehmen wir eine virtuelle Optimierung Ihrer Spritzgießwerkzeuge vor. Wir bilden Ihren Spritzgießprozess ab und ermitteln das Verbesserungspotential. Daraus konstruieren wir die optimierte Temperierung, mit der eine weitere, vergleichende Simulation durchgeführt wird. Die Ergebnisse werden in einer Präsentation gegenübergestellt.

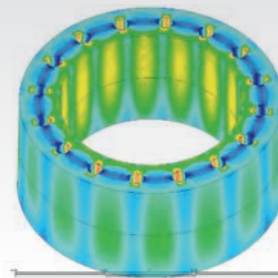
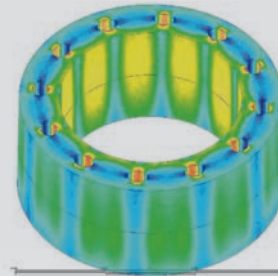
Die **CFD-Simulation** dient zur zuverlässigen Ermittlung von Strömungsgeschwindigkeit und Durchflussmenge der konturnahen Temperierung. Diese Ergebnisse fließen in die Spritzgieß-Simulation ein und sorgen für eine hohe Genauigkeit. Die Simulation komplexer Wärmetauscherprozesse ist ebenso möglich (siehe Folgeseite).

Kernfestigkeitsberechnungen, mechanische Optimierung und Leichtbaukonstruktionen werden mittels **FEM Strukturanalyse** durchgeführt und verifiziert. Dabei können wir unter anderem berechnen, ob Ihre Werkzeugkomponenten den Kräften durch Spritzdruck und Fließfront standhalten.

SIMULATION



CFD-Simulation – Wärmetauschprozess



Darstellung nach der Finite-Elemente-Methode (FEM) - Bauteilspannungen mit 12 Kühlkanälen elliptisch im Vergleich zu 16 Kühlkanälen rund

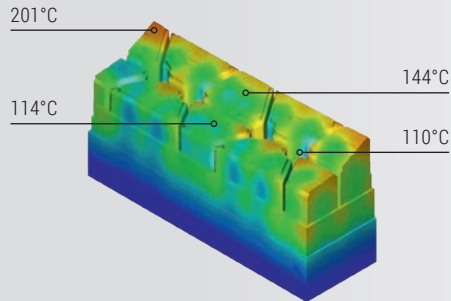
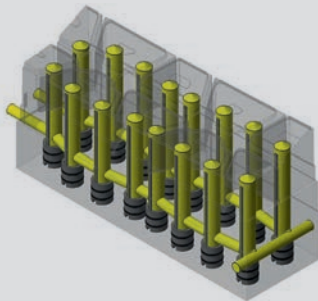
UNSER LEISTUNGSSPEKTRUM:

- **Spritzgieß-Simulation**
- **CFD-Simulation (Strömung, Durchfluss, Wärmetausch)**
- **Simulation hocheffizienter variothermer Temperierungen**
- **FEM Strukturanalyse**

KÜHLVARIANTEN – EIN VERGLEICH

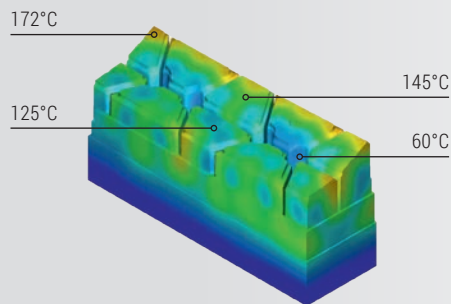
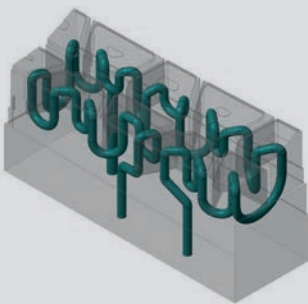
AUSGANGSTEMPERATUR 250°C - KÜHLZEIT 10 S - WASSERTEMPERATUR 20°C

Konventionelle Ausführung mit Steigbohrungen und Trennblechen



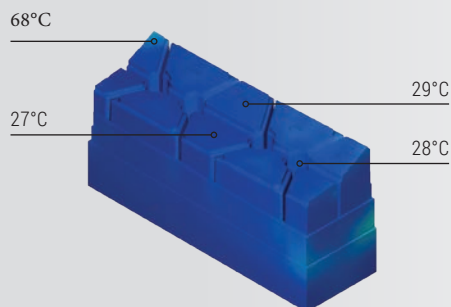
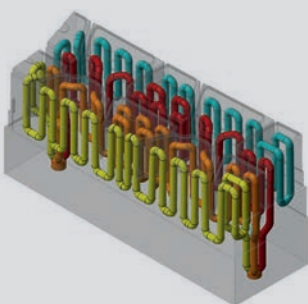
	3,5 bar	6 bar
Volumenstrom	4 l/min	5,2 l/min
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	2,7 m/s	3,5 m/s
Reynoldszahl	9.800	12.740

Nicht optimierte, einfache additiv gefertigte Temperierung



	3,5 bar	6 bar
Volumenstrom	10,5 l/min	13,7 l/min
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	4,5 m/s	5,9 m/s
Reynoldszahl	22.500	29.250

Optimierte additiv gefertigte Temperierung mit **iQ**



	3,5 bar	6 bar
Volumenstrom	10,2 l/min	13,2 l/min
Mittlere Strömungsgeschwindigkeit	3,5 m/s	4,5 m/s
Reynoldszahl	14.000	18.200

Temperiersystem komplett balanciert.
Gleiche Strömungsbedingungen in
allen Kanälen

Simulierte Durchflussmenge pro Kanal bei 3,5 bar:

Kanal 1	2,53 l / min
Kanal 2	2,56 l / min
Kanal 3	2,53 l / min
Kanal 4	2,55 l / min
Total	10,20 l / min

FERTIGUNGSVERFAHREN

BESSERE BAUTEILQUALITÄT BEI GLEICHZEITIGER REDUZIERUNG DER PRODUKTIONSZYKLUSZEITEN

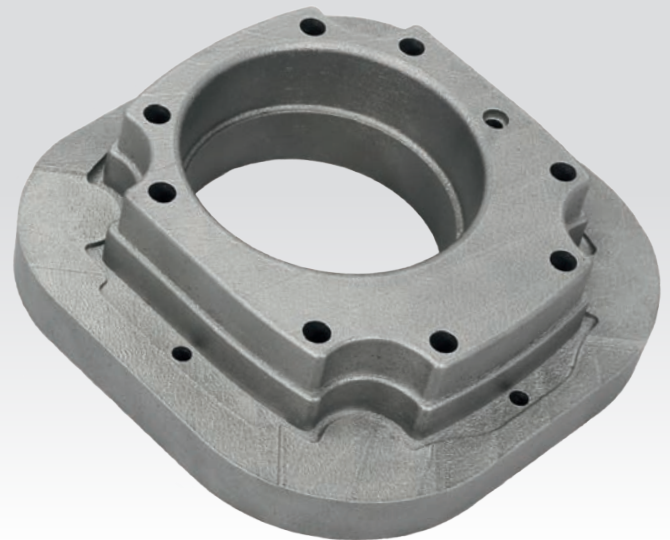
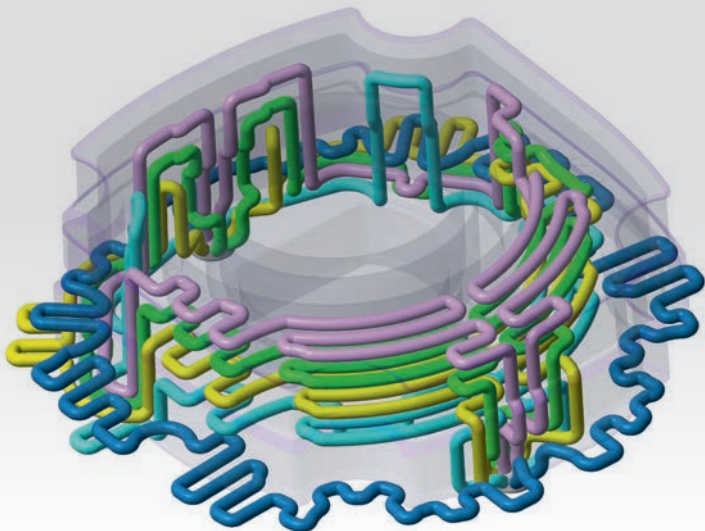
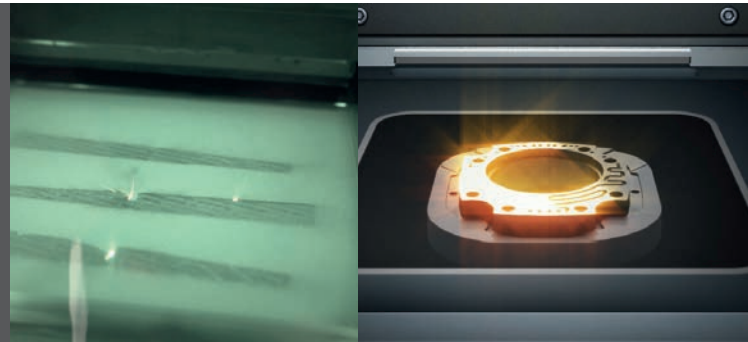
Die generative Fertigungstechnologie auf Metallbasis bietet hervorragende konstruktive Freiheiten für komplexe und konturnahe Temperiersysteme in Spritzgieß- und Druckgusswerkzeugen. Selbst in filigrane Konturbereiche ab ca. 3 mm kann so eine prozesssichere, aktive, konturnahe Temperierung eingebracht werden.

Beim Pulverbettverfahren wird Metallpulver in Schichten von 0,04 – 0,06 mm mit einem Beschichter auf eine Grundplatte aufgetragen und mit Laser homogen verschweißt. So werden Bauteile Schicht für Schicht erschmolzen. Für die Fertigung stehen uns die Materialien 1.2709, Böhler M789 (korrosionsbe-

ständig) und Böhler W360 zur Verfügung. Die Bauteile werden mit der vom Kunden spezifizierten Härte und Bearbeitungsaufmaß ausgeliefert.

Große und voluminöse Einsätze werden aus Kostengründen oft in Hybrid-Technologie hergestellt. Dabei wird auf dem, aus dem original Werkstoff konventionell gefertigten Grundkörper der Konturbereich Schicht für Schicht aufgebaut. Diese Grundkörper werden nach Konstruktionsdaten von iQtemp vom Kunden gefertigt. Auf Wunsch können wir diese Hybridfertigung für Sie übernehmen.

ADDITIVE FERTIGUNG



10 Kühlkanäle Ø3 mm, abgehend aus einem gemeinsamen Zu- und Ablauf.
Strömungsmechanisch balanciert (identische Strömungsbedingungen in jedem Kanal),
dadurch vollkommen homogene Temperierung.

Kühlzeitreduzierung 60%.

FERTIGUNGSVERFAHREN

BESSERE BAUTEILQUALITÄT BEI GLEICHZEITIGER REDUZIERUNG DER PRODUKTIONSZYKLUSZEITEN

Das **Vakuumlöten** ist ein jahrzehntelang bewährtes Fügeverfahren, das unter Ausschluss von Atmosphäre bei hohen Temperaturen hochfeste Verbunde zwischen gleichartigen und ungleichartigen Werkstoffen ermöglicht. Dies geschieht unter Zuhilfenahme eines Lotes - für im Formenbau verwendete Stähle auf Basis einer Nickellegierung. Dieses Lot verfügt im erschmolzenen Zustand über die Fähigkeit mit dem Grundwerkstoff eine vollflächige metallurgische Diffusionsverbindung einzugehen. Diese Fügeverbindung ist hochfest, flüssigkeits- und gasdicht. Die Löttemperatur für Formeinsätze entspricht der Härtetemperatur der im Formenbau gängigen Warm- oder auch Kaltarbeitsstähle. Damit ist das Härten in den Vakuumlötprozess integriert. Die gebräuchlichsten Stähle für das Vakuumlöten

sind u.a. 1.2343, 1.2344, 1.2083, Böhler W360, Böhler W302, STM Fastcool 50; 1.2379. Weitere Stähle auf Anfrage. Gerne qualifizieren wir weitere Materialien für Sie.

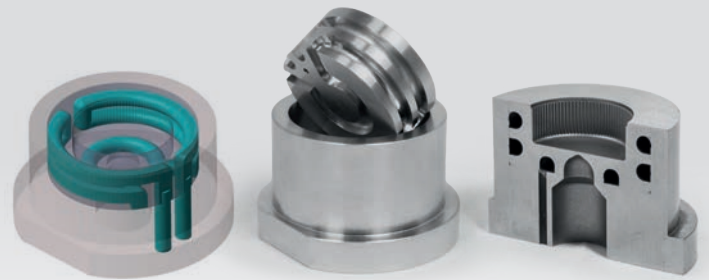
Für das Vakuumlöten können die Werkzeugeinsätze gezielt in Komponenten aufgeteilt werden. Dies geschieht in Scheiben oder nach dem Hülse-Kern-Prinzip (Siehe Abbildungen unten). Die Temperierkanäle können so sehr einfach mechanisch gefertigt und die Komponenten durch das Vakuumlöten wieder zu einem hochfesten und dichten Einsatz zusammengefügt werden. Die Lötrohlinge für das Vakuumlöten werden nach Konstruktionsdaten von iQtemp beim Kunden gefertigt. Auf Wunsch können wir diese Fertigung für Sie übernehmen.

VAKUUMLÖTEN

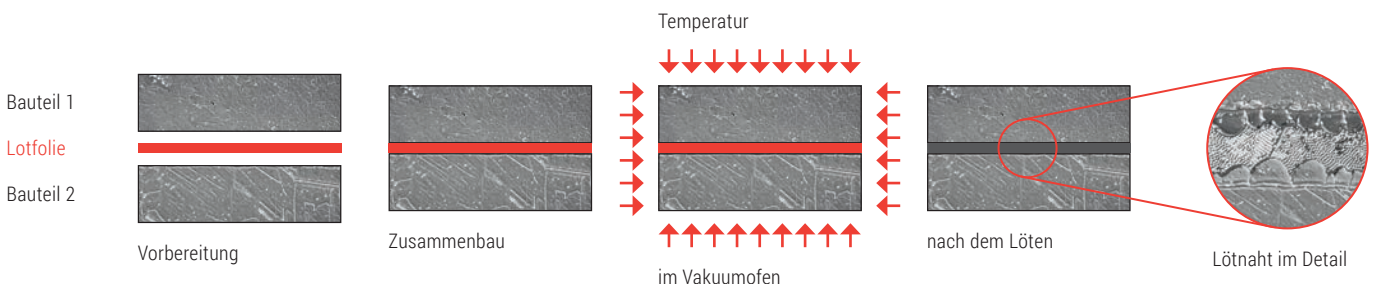


3 Scheiben, 6 Kühlkanäle Ø3 mm, abgehend aus einem gemeinsamen Zu- und Ablauf. Strömungsmechanisch balanciert (identische Strömungsbedingungen in jedem Kanal) dadurch vollkommen homogene Temperierung.

Kühlzeitreduzierung 55%.



Hülse-Kern-Prinzip. Kühlkanal Ø6 mm, optimale Einbettung der Formkontur in die Kühlung.



Das Diffusionsschweißen ist ein stoffschlüssiges Fügeverfahren, bei dem kein Zusatzwerkstoff verwendet werden muss. Die Schweißverbindung ist, selbst im polierten Zustand, optisch nicht erkennbar. Die Schweißverbindungen haben vergleichbare Eigenschaften wie der Grundwerkstoff.

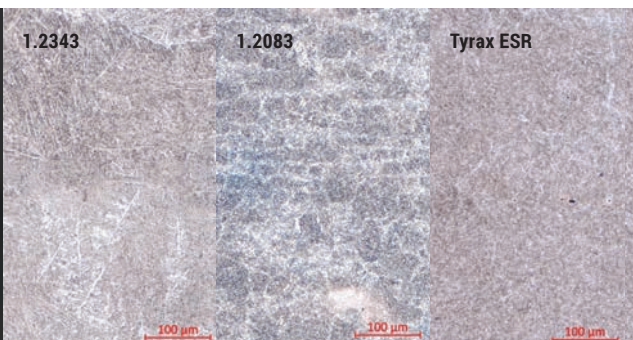
Die zu verbindenden Komponenten werden unter Hochvakuum, bei hohen Temperaturen und hohem Druck miteinander verpresst. Dadurch kommt es im festen Zustand zu einem Stoffaustausch und somit zu einer hochfesten Schweißverbindung. Da keine Zusatzwerkstoffe verwendet werden, ist auch keine Verbindungszone erkennbar.

Das Diffusionsschweißen kann sowohl zum Fügen gleichartiger Werkstoffe (Stähle, Aluminium-, Kupfer-, Titan- und Nickel-Legierungen) als auch für Werkstoffkombinationen eingesetzt werden.

DIE ANWENDUNGSGEBIETE FÜR DIESE FERTIGUNGSTECHNOLOGIE SIND VIELFÄLTIG, U.A.:

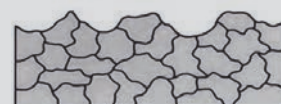
- **temperierte Spritzgießformen und Heißkanalverteiler**
- **temperierte Druckgussformen**
- **Kühlplatten für die Halbleitertechnik**
- **Plattenwärmetauscher für die Leistungselektronik**

DIFFUSIONS- SCHWEISSEN

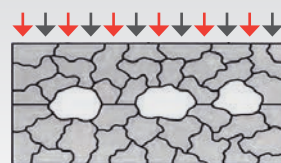


KUNDENNUTZEN:

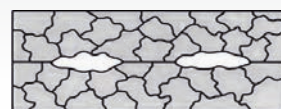
- **Stoffschlüssige und somit hoch belastbare und temperaturbeständige Verbindungen.**
- **Poren- und verzugsarme Verbindungen.**
- **Hohe Polierbarkeit der Bauteile, da keine Verbindungszone erkennbar. Deshalb auch für das Kunststoffspritzen von Klarsichtteilen geeignet.**
- **Keine Oxidation der Bauteile, da der Prozess im Hochvakuum stattfindet.**
- **Vielfältige Materialkombinationen aus unterschiedlichen Werkstoffen möglich.**



Bauteiloberflächen vor dem Schweißen



Druck und Temperatur



Einebnen der Poren



Schließen der Poren



Bauteile verschweißt

UNSER LEISTUNGSSPEKTRUM:

- **Beratung bei der Werkstoffauswahl und der konstruktiven Gestaltung**
- **Durchführen von Versuchsschweißungen**
- **Diffusionsschweißen von Serienbauteilen**
- **Wärmebehandlung der geschweißten Bauteile gemäß Kundenspezifikation**

Eines der größten Probleme im Einsatz ist die Verstopfung der Temperierkanäle durch Rost oder verschmutztes Wasser. Um solche Betriebsstörungen zu vermeiden, wurden Korrosionsschutzschichten und Edelstahlfilter von iQtemp entwickelt.

KORROSIONSSCHUTZ

ANOXPRO

Die Revolution im Korrosionsschutz für konturnahe Temperierkanäle



unbeschichtete Kanäle nach 230 Stunden Salzsprühnebeltest (NaCl-Lösung gemäß DIN EN ISO 9227) mit massiver Korrosion



beschichtete Kanäle nach 230 Stunden Salzsprühnebeltest mit minimaler Korrosion

Bisher gab es kaum Möglichkeiten, einen effektiven Korrosionsschutz für additiv gefertigte, konturnahe Temperierkanäle zu gewährleisten. Die neue Beschichtung AnoxPro bietet nun die Lösung:

- Optimaler Schutz von extrem kleinen Kanaldurchmessern und großen Fließlängen
- Erhalt des Wärmetauscheffekts für die im additiven Fertigungsverfahren typischen rauen Oberflächenstrukturen
- Zusätzlicher aktiver Korrosionsschutz durch metallische Partikel im Lacksystem
- Geeignet für variotherme Prozesse mit Kühlmedientemperaturen bis 180°C

Innovatives Lacksystem mit aktivem Schutzmechanismus

Die spezielle Beschichtungsmethode von AnoxPro hat den Vorteil, dass die Geometrie der Temperierkanäle auf die Ausbildung der Schicht keinen Einfluss hat. Die durchschnittliche Schichtdicke beträgt 10 µm. Daher ist AnoxPro universell für verschiedenste Geometrien der Temperierkanäle einsetzbar.

Während bisher nur mit passiven Schichten gearbeitet wurde, enthält das innovative Lacksystem AnoxPro metallische Partikel. Diese wirken als Opferanode und gewährleisten so dem Grundmaterial auch bei kleineren Defekten einen dauerhaften aktiven Korrosionsschutz.

**Wird auch für andere Produkte als
Dienstleistung angeboten**

EDELSTAHL-LEITUNGSFILTER

LF 80-200

Sicherer Schutz Ihrer Temperierkanäle



Schmutzpartikel in Kühlmitteln führen in kleinen Kühlkanälen häufig zu Verschlüssen, die die Werkzeugeinsätze unbrauchbar machen können. Der wartungsfreundliche Edelstahl-Leitungsfilter LF80-200 bietet einen kostengünstigen und hervorragenden Schutz vor Fremdpartikeln, insbesondere für konturnahe Kühlkanäle von Spritzgießwerkzeugen. Der Filter lässt sich an das Werkzeug anflanschen oder direkt an Temperiergeräten betreiben.

Die hohe Filterleistung basiert auf einem sternförmig gefalteten Edelstahlsieb, das ein Eindringen von jeglichen Partikeln > 200 µm in die Kühlkanäle verhindert.

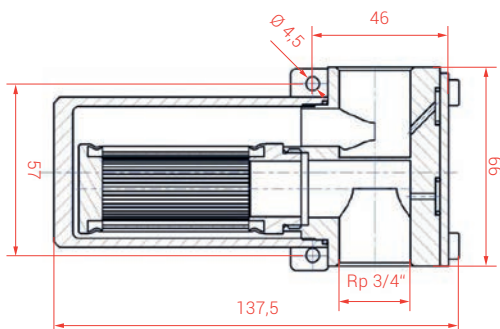
Vielseitig einsetzbar

Der Filter ist für Kühlmittel auf Wasser- oder Öl-Basis mit einer Durchflussmenge von bis zu 80 l/min geeignet und bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten in einem Temperaturbereich von -10 bis +260°C und einem Druck von 16 bar.

Einfache Wartung

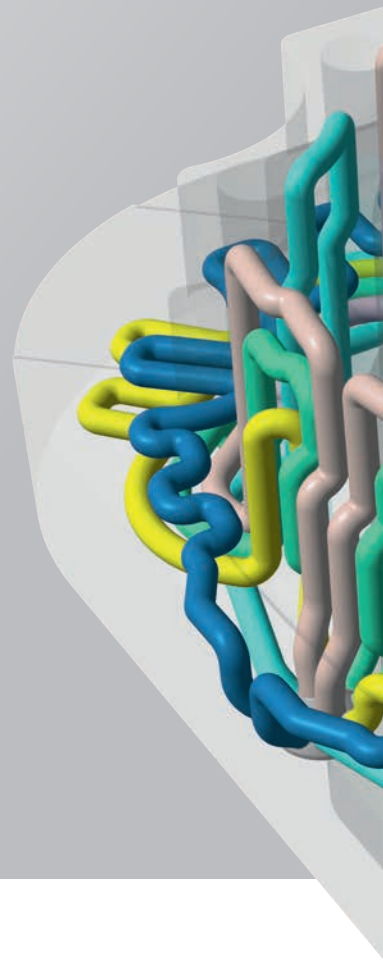
Durch das wartungsfreundliche Konzept lässt sich der Filtereinsatz leicht entnehmen und kann mit Druckluft, Ultraschallbad oder Hochdruckreiniger gereinigt werden. Das Filtergehäuse verbleibt dabei im Systemkreis.

Der LF80-200 wird optional mit einer Wartungsanzeige geliefert.



ALLE VORTEILE AUF EINEN BLICK:

1. Kostengünstig mit hoher Filterleistung
2. Einfache Wartung und Reinigung
3. Geeignet für hohe Durchflussmengen
4. Großer Temperaturbereich



Hotset GmbH
Hueckstraße 16
58511 Lüdenscheid
Germany
Telefon: +49 2351 4302 471
iQtemp@hotset.com
www.hotset.com

www.iqtemp.com

