

Vakuumlöten im Formenbau

Konturnahe Temperierung bei Spritzgießwerkzeugen

Durch Vakuumlöten können flexibel und einfach Werkzeuge und Formeinsätze mit einer konturnahen Temperierung realisiert werden. Das Härten nach Kundenspezifikation ist quasi mit dabei.

Hersteller von Kunststoff-Spritzgießteilen sind permanent gefordert, die Stückkosten zu senken und die Qualität zu erhöhen. Eine konturnahe Temperierung der Spritzgießwerkzeuge und -formeinsätze reduziert die Zykluszeit und verbessert die Formgenauigkeit der Kunststoffbauteile signifikant. Soll sich die Temperierung an der Bauteilgeometrie orientieren, so ist eine komplexe Führung der Temperierkanäle in allen drei Dimensionen erforderlich, die durch konventionelles Bohren und Verstopfen nicht zu realisieren ist.

Hochwertige Fügetechnik

Das Vakuumlöten eröffnet dem Konstrukteur neue Möglichkeiten hinsichtlich Design und Materialkombination.

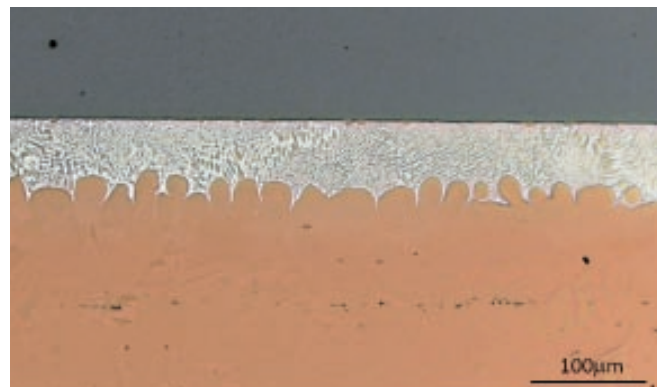
Es wird heute in vielen Anwendungsbereichen eingesetzt, angefangen bei einfachen Massenbauteilen bis hin zu komplexen, hoch belasteten Komponenten des Turbinenbaus. Beim Vakuumlöten wird kein Flussmittel verwendet, sodass die erzielbaren Festigkeiten im Bereich der Grundwerkstofffestigkeit liegen können.

Auch bei hohen Löttemperaturen wird das Bauteil nicht oxidiert und der Werkstoff nicht geschädigt. Dadurch reduziert sich der Aufwand für Nacharbeit deutlich. Eine breite Werkstoffpalette kann gelötet werden, angefangen bei den einfachen Baustählen, über die hochlegierten Kalt- und Warmarbeitsstähle bis hin zu den Superlegierungen. Auch NE-Metalle wie Kupfer und Titan und sogar Keramiken, Hartmetalle und die Schneidstoffe CBN und Diamant können gelötet werden.

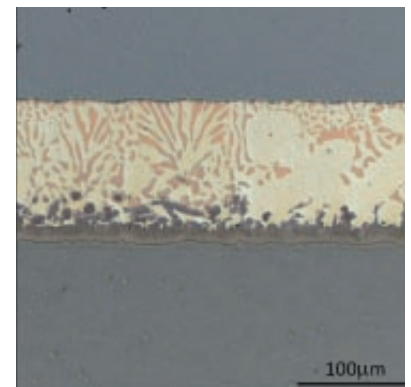
Nicht nur Verbindungen aus artgleichen sondern auch Kombinationen aus unterschiedlichen Werkstoffen sind möglich, die durch Schweißen nicht machbar wären (Bild 1a-c).



a) Schematischer Aufbau
(Quelle: Günther Heißkanaltechnik)



b) Lötverbindung Titan-Ampcoloy 940



b) Lötverbindung Stahl-Titan

Bild 1: Vakuumlötlöte Mehrfachdüse der Materialkombination Kupfer-Titan-Warmarbeitsstahl

Designfreiheit bei der Temperierung

Zur Realisierung einer konturnahen Temperierung wird das Werkzeug, entsprechend der Führung der Temperierkanäle, in mehrere Komponenten aufgeteilt, in die dann beliebig komplexe Temperierkanäle durch eine einfache mechanische Bearbeitung eingebracht werden können (Bild 2+3).

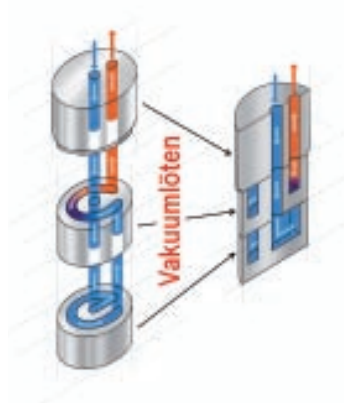


Bild 2: plattenförmiger Lötverbund

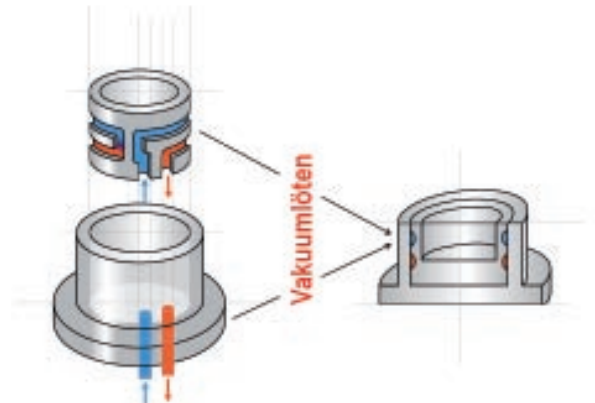


Bild 3: rotationssymmetrischer Lötverbund

Danach werden die einzelnen Komponenten in einem Vakuumofen gasdicht und hochfest miteinander zu einer Funktionseinheit verbunden.

Ist es nicht möglich mit Kanälen die gewünschten Werkzeugbereiche zu erreichen, so besteht die Möglichkeit, Materialien mit guter Wärmeleitfähigkeit mit dem Werkzeugstahl stoffschlüssig zu verbinden (Bild 4).

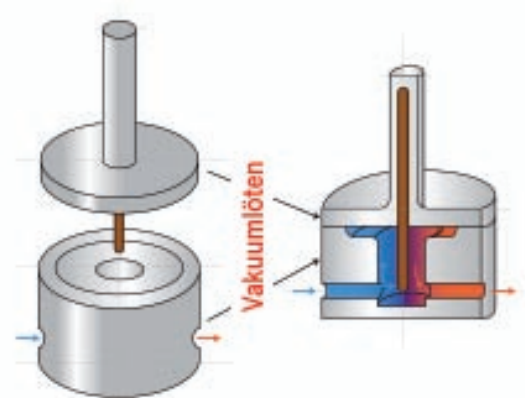


Bild 4: Einlöten von Wärmeleitstiften

Die Lotschichtdicke beträgt nur ca. 50 µm. Somit ist die gute Wärmeleitfähigkeit, z.B. von Kupfer, nahezu vollständig nutzbar. Auf jeden Fall ist der Wärmeübergang deutlich besser als bei eingepressten Kupferstiften.

Die Löttemperatur wird so gewählt, dass sie der Härtetemperatur des verwendeten Stahls entspricht. Somit kann das Härten des Werkzeugs im gleichen Prozess erfolgen. Neben den Kalt- und Warmarbeitsstählen können ebenso PM-Stähle oder stickstofflegierte Stähle gelötet und gehärtet werden.

Nach dem Härten erfolgt das Vergüten auf die vom Kunden spezifizierte Härte. Sollen Werkzeuge nach der Endbearbeitung noch beschichtet werden, so kann bei bestimmten Stählen ein Tiefkühlen die Formstabilität weiter erhöhen.



a) schematischer Aufbau

Bild 5: Vakuumlöteter Formeinsatz aus Hovadur K220 und Stahl 1.2714

Weitere Innovationen

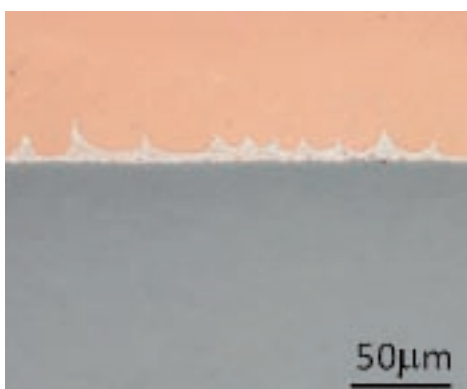
Das Verlöten unterschiedlicher Stahlqualitäten bietet Potenzial zur Kostenreduktion. So kann für die Formpartie ein sehr hochwertiger, gut polierbarer Stahl und für den Rest des Werkzeugs eine

Standardqualität verwendet werden.

Durch optimierte Bauteilvorbereitung und gezielte Prozessführung ist es sogar möglich, Heißkanalwerkzeuge und -verteiler zu löten und somit die Kanalführung und -geometrie optimal zu gestalten.

Neueste Entwicklungen ermöglichen das Löten aushärtbarer Kupferlegierungen untereinander oder mit Stahl. Der bisherige Nachteil des Härteverlustes kann weitgehend vermieden werden. Durch eine spezielle Wärmebehandlung werden ca. 90% der Ursprungshärte wieder erreicht (Bild 5 a+b).

Vakuumlöten ist jedoch nicht nur für den Kunststoffspritzguss interessant. Auch der Einsatz vakuumlöteter, temperierter Werkzeuge für den Aluminium-Druckguss wird bereits erprobt.



b) Mikroquerschnitt der Lötverbindung

Mehr Information:

Dr. Manfred Boretius, Listemann AG,
Email: m.boretius@listemann.com.

Industrielle Dienstleistungen sind das Kerngeschäft der Listemann AG mit Produktionsstandorten in Eschen/FL, Winterthur/CH und Krakau/PL. Das Technologieportfolio umfasst das Vakuumlöten, die Wärmebehandlung inklusive Gasnitrieren, das Sintern von MIM-Bauteilen, das Plasmaspritzen und das Elektronenstrahlschweißen, wobei vor allem das Vakuumlöten im Werkzeug- und Formenbau seit 20 Jahren eine herausragende Rolle spielt. www.listemann.com

Erfahrungsaustausch

Plattform für Werkzeugbau

Seit Anfang 2010 betreut Josef Mauser von Tool Steel Consulting die Werkzeugbau-Plattform des Kunststoff-Clusters. Die Kunststoff-Formenbauer – derzeit vorwiegend aus den östlichen Bundesländern – treffen sich mehrmals pro Jahr zum Erfahrungsaustausch und gegenseitigen Kennenlernen. Am 26. Jänner findet in Wien der nächste Stammtisch der Gruppe statt. Für Mai 2012 ist eine Studienreise nach Deutschland geplant: Neben dem Heißkanalsystemproduzenten und Formenbauer Männern in Bahlingen am Kaiserstuhl, dem Spritz-

gieß-Maschinenhersteller Ferromatik in Mahlberg und einer Kunststoffspritzerei steht auch Playmobil am Programm. Die Plattform plant für 2012 auch einen Gruppenstand auf der Euromold.

Kontakt und Info:

Josef Mauser
Tel. +49/1713686065
oder
Ing. Harald Bleier,
Tel. +43/2742/9000-19672

Für

Medizintechnik

Verpackungstechnik

Technische Teile



HPS III-MH

Mehrfachdüsenkonzept

Mehr Effizienz in Werkzeugbau und Produktion

- Direkte Seitenanspritzung oder kompakte Nadelverschlussanspritzung
- Kostengünstige, hochfachige Werkzeuge, einteilige Formeinsätze
- Hohe Wartungsfreundlichkeit, einfacher Spitzenwechsel

Ihr EWIKON-Partner
für Österreich :

Ing. Josef Burger

Tel: (+43) 664 5201186

E-mail: josef.burger@ewikon.com

EWIKON

EWIKON Heißkanalsysteme GmbH

Siegerer Straße 35 • 35066 Frankenberg

Tel.: 06451-501-0 • Fax 06451-501-202

E-Mail: info@ewikon.com • www.ewikon.com