



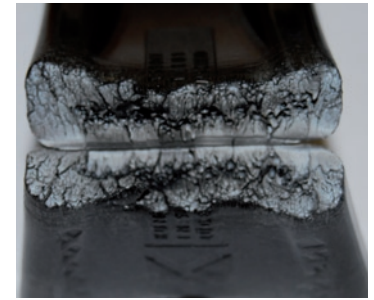
KUNSTSTOFF
INSTITUT
LÜDENSCHIED



3iTech®

Induktive Erwärmung von Spritzgießwerkzeugen

Eine effiziente Alternative der Werkzeugtemperierung



Neues Verfahren revolutioniert die Spritzguss-Produktion

Die „Induktive Erwärmung von Spritzgießwerkzeugen“ revolutioniert den Spritzguss: Hohe Anforderungen an die Oberflächenqualität von Formteilen können mit dieser Variante der variothermen Prozessführung bei deutlich beschleunigten Fertigungsprozessen erreicht werden. Ein vom Kunststoff-Institut entwickelter Demonstrator „Flaschenöffner“ beschreibt höchst eindrucksvoll die Qualitäten. Hierbei handelt es sich um ein bis zu 10 Millimeter dickwandiges geschäumtes Teil. Die Anforderungen an den Demonstrator können mit einfallstellen- und schlierenfreier sowie hochglänzender Oberfläche beschrieben werden.

Dickwandige thermoplastische Kunststoffformteile können bisher durch das konventionelle Kompakt-

spritzgießen nicht frei von Einfallstellen gefertigt werden. Durch die Kombination des Kompaktspritzgießens unter Verwendung von chemischen oder physikalischen Treibmitteln – dem sogenannten Thermoplastschaumguss – kann die Schwindung in den dickwandigen Bereichen erheblich reduziert und somit die Entstehung von Einfallstellen vermieden werden.

Keine Oberflächenfehler mit der neuen Methode

Das ist allerdings verbunden mit einer erheblichen Beeinträchtigung der Oberflächenqualität (Porositäten und Silberschlieren). Diese Fehler führten bisher dazu, dass sich das Kompaktspritzgießen unter Verwendung von chemischen oder physikalischen Treibmitteln für dekorative Bauteile mit hochglänzenden oder

strukturierten Oberflächen der praktischen Anwendung entzog. Die durch die Treibmittel hervorgerufenen Fehler können durch eine starke Erhöhung der Werkzeugwandtemperatur vermieden werden. Das erschwert die Fertigung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten, da drastische Zykluszeitverlängerungen in Kauf genommen werden müssen.

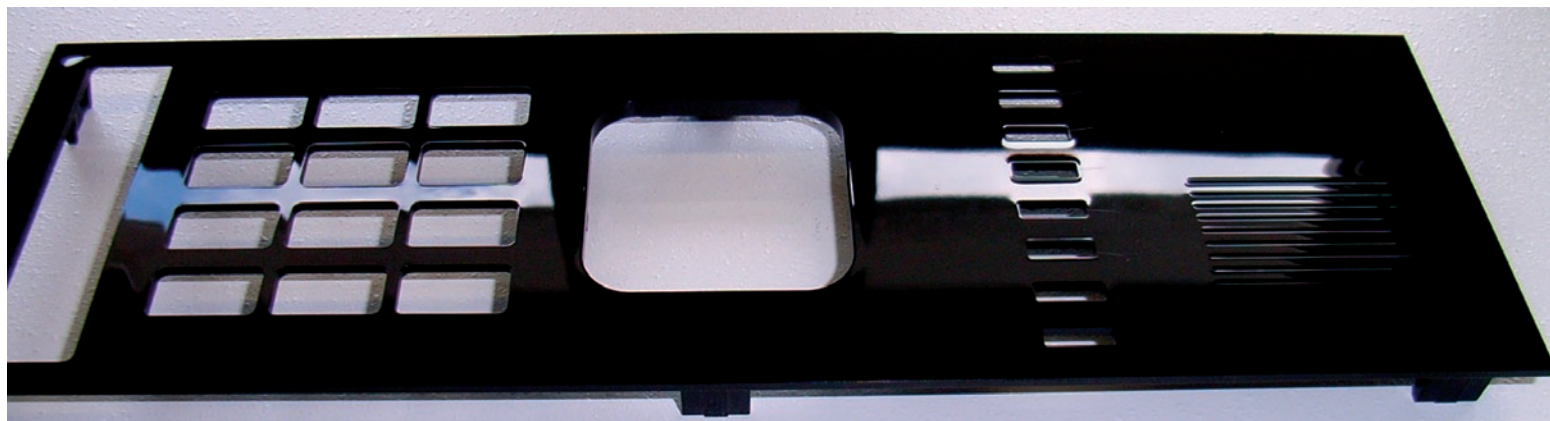
Die Lösung des Problems sieht so aus: Die Werkzeugoberflächentemperatur wird möglichst schnell innerhalb eines Spritzgießzykluses auf das erforderliche Niveau angehoben und anschließend sofort wieder auf die Basistemperatur abgekühlt. Solche sogenannten Vario-Therm-Verfahren sind zwar schon lange Stand der Technik, allerdings weisen sie, unabhängig von dem verwendeten techno-

logischen Prinzip, häufig zu träge Aufheiz- und Abkühlzeiten auf. Das führt häufig zu inakzeptablen Zykluszeiten. Die induktive Erwärmung kann aufgrund ihrer Wirkweise diese Nachteile weitestgehend eliminieren.

Wärme kommt schnell und präzise ins Werkzeug

Zunächst soll an dieser Stelle die grundsätzliche Idee vorgestellt werden, die sich hinter dem Einsatz der induktiven Erwärmung von Spritzgießwerkzeugen verbirgt. Durch den Einsatz dieser Technik können zahlreiche Vorteile im Vergleich zu herkömmlichen Temperiersystemen erzielt werden, die Produktion und Ertrag unmittelbar zugute kommen:

■ Im Gegensatz zu konventionellen Temperiersystemen muss die Wärme nicht per Leitung, sondern kann kontaktlos in die



Oben stehendes Bild zeigt eine Blende, bei der aufgrund der Durchbrüche sowie der notwendigen Mehrfachanbindung eine Vielzahl von Bindenähten entsteht, die bei der Hochglanzpolitur als Fließmarkierungen in Form von Kerben zu erkennen sind.

Werkzeugoberfläche übertragen werden.

Die induktive Erwärmung von Spritzgießwerkzeugen bietet die Möglichkeit, in sehr kurzer Zeit hohe Temperaturdifferenzen an der Werkzeugwand zu erzeugen.

Die Wärme kann lokal eingebracht werden. Angrenzende Bereiche erfahren nur eine geringfügige Erwärmung.

Je nach Lage des Induktors kann die benötigte Werkzeugwandtemperatur oberflächennah erzeugt werden (Skinneffekt) – mit dem Vorteil, dass auch nur wesentlich geringere Wärmemengen in das Werkzeug eingebracht werden. Bei fluidbasierten Temperiersystemen muss die Wärme von den Temperierkanälen durch Wärmeleitung in Richtung der Werkzeugwand transportiert werden. So werden zwangsläufig größere Werkzeugmassen ungewollt mit erwärmt.

Zykluszeitverlängerungen können bei der induktiven Erwärmung gering oder im günstigen Fall neutral gehalten werden, weil die eingebrachte Wärme schnell wieder abgeführt werden kann.



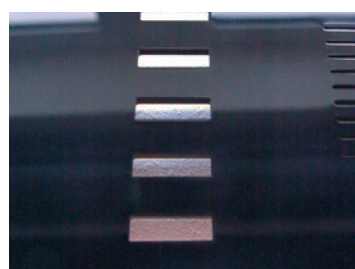
Ohne Induktion.

Unterschiedliche Anordnung von Induktoren

Prinzipiell stehen für die induktive Erwärmung von Spritzgießwerkzeugen verschiedene Möglichkeiten der Induktoranordnung zur Verfügung, von denen zwei an dieser Stelle vorgestellt werden sollen:

Verwendung eines externen Induktors: Diese Variante bietet die größtmöglichen Freiheitsgrade, weil werkzeugtechnische Gegebenheiten eine untergeordnete Rolle spielen. Das Spritzgießwerkzeug muss nicht (im Gegensatz zur Variante 2) konstruktiv angepasst werden, weil der Induktor mittels Handlinggerätes in das geöffnete Werkzeug vor dem zu erwärmenden Bereich positioniert werden kann.

Integration des Induktors ins Spritzgießwerkzeug: Diese Variante stellt hinsichtlich der Integration des Induktors in das



Mit Induktion.

Spritzgießwerkzeug eine ungleich größere Herausforderung dar. Denn es muss konstruktiv sichergestellt werden, dass zum einen der Induktor mit den notwendigen Anschlussleitungen (Strom

und Wasser) in das Werkzeug integriert werden kann und zum anderen die Erwärmung des gewünschten Werkzeugbereiches so gezielt erfolgt, dass eine unerwünschte Erwärmung anderer Bereiche ausgeschlossen bleibt.

Die unterschiedlichen Temperiersysteme und die Auswahl geeigneter Temperaturmesssysteme haben ausschlaggebende Bedeutung für den thermischen Werkzeughaushalt und damit für die Qualität des Produkts.

Anwendungsspektrum ist breit angelegt

Anwendungsgebiete sind grundsätzlich überall dort zu sehen, wo durch hohe Werkzeugwandtemperaturen eine Verbesserung der Formteilqualität oder des Fertigungsprozesses zu erwarten ist. Die Vorteile im Überblick:

- ▶ Vermeidung von Oberflächenfehlern
 - Bindenähte
 - Schlieren- und Wolkenbildung
- ▶ Verbesserung der Abformungsgenauigkeit
 - Mattere Oberflächen bei Strukturen
 - Abformung von Mikrostrukturen
 - Optische Bauteile (z. B. Linsen)
- ▶ Einfachere Herstellung von:
 - dünnwandigen und
 - Mikrospritzgießteilen
- ▶ Reduzierung von oberflächennahen Spannungen
- ▶ Dünnere Galvanoschichten, kürzere Badzeiten
- ▶ Geschäumte Bauteile mit erstklassigen Oberflächen

Dienstleistungsangebot

Induktion

- ▶ Prüfung der generellen Machbarkeit.
- ▶ Verfahrensauswahl „externer oder interner Induktor“.
- ▶ Durchführung von Vorversuchen mittels
 - ▣ Vorrichtungen und
 - ▣ Werkzeugen.
- ▶ Erstellung von Musterplatten.
- ▶ Unterstützung bei der konstruktiven Werkzeugauslegung hinsichtlich der Integration und Anordnung des Induktors.
- ▶ Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen (Maschine + Umfeld). Anordnung der notwendigen Peripherie.
- ▶ Anfertigung eines werkzeugspezifischen Induktors sowie Einbau in das Werkzeug.
- ▶ Unterstützung während der Musterungsphase.
- ▶ Bereitstellung notwendiger Peripherie.

Weitere Informationen erhalten Interessenten über unsere Internetseite oder sprechen uns direkt an.

Dipl.-Ing. Udo Hinzpeter
+49 (0) 23 51.10 64-198
hinzpeter@kunststoff-institut.de

B. Eng. Sebastian Theis
+49 (0) 23 51.10 64-171
theis@kunststoff-institut.de

Kunststoff-Institut

für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH

Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191 | Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

Karolinenstraße 8 | 58507 Lüdenscheid

www.kunststoff-institut.de | mail@kunststoff-institut.de