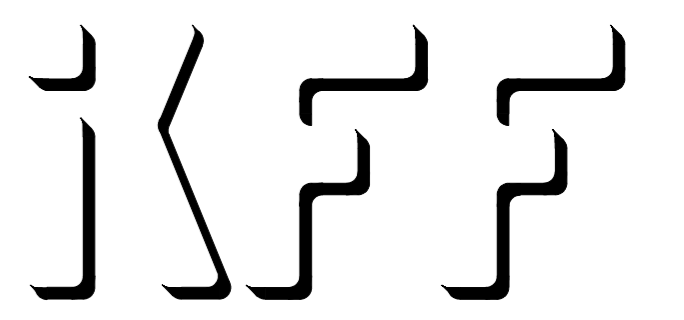


Induktive Formtemperierung mit integriertem Induktor



Motivation

Bei einer zunehmenden Zahl von technischen Spritzgussbauteilen sind konventionelle Temperiersysteme aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht die optimale Wahl. Der Einsatz einer induktiven Erwärmung der Form mittels voll- oder teilintegrierter Induktoren bietet sich oft als Alternative an.

Im Gegensatz zu flüssigtemperierten Verfahren wird bei der induktiven Temperierung mittels integrierter Induktoren gezielt Wärme nur im kavitätstnahen Bereich generiert und somit nur eine geringe Wärmemenge in die Form eingebracht. Durch den sehr hohen Leistungseintrag des induktiven Verfahrens kann damit sehr schnell die Kavitätsoberfläche aufgeheizt und durch die geringe notwendige Gesamtwärmemenge auch wieder schnell abgekühlt werden.

Aufgrund der Integration des Induktors in die Spritzgussform ist auch ein Halten bzw. Regeln der Temperatur während des Einspritzens und einer evtl. notwendigen Haltezeit möglich.

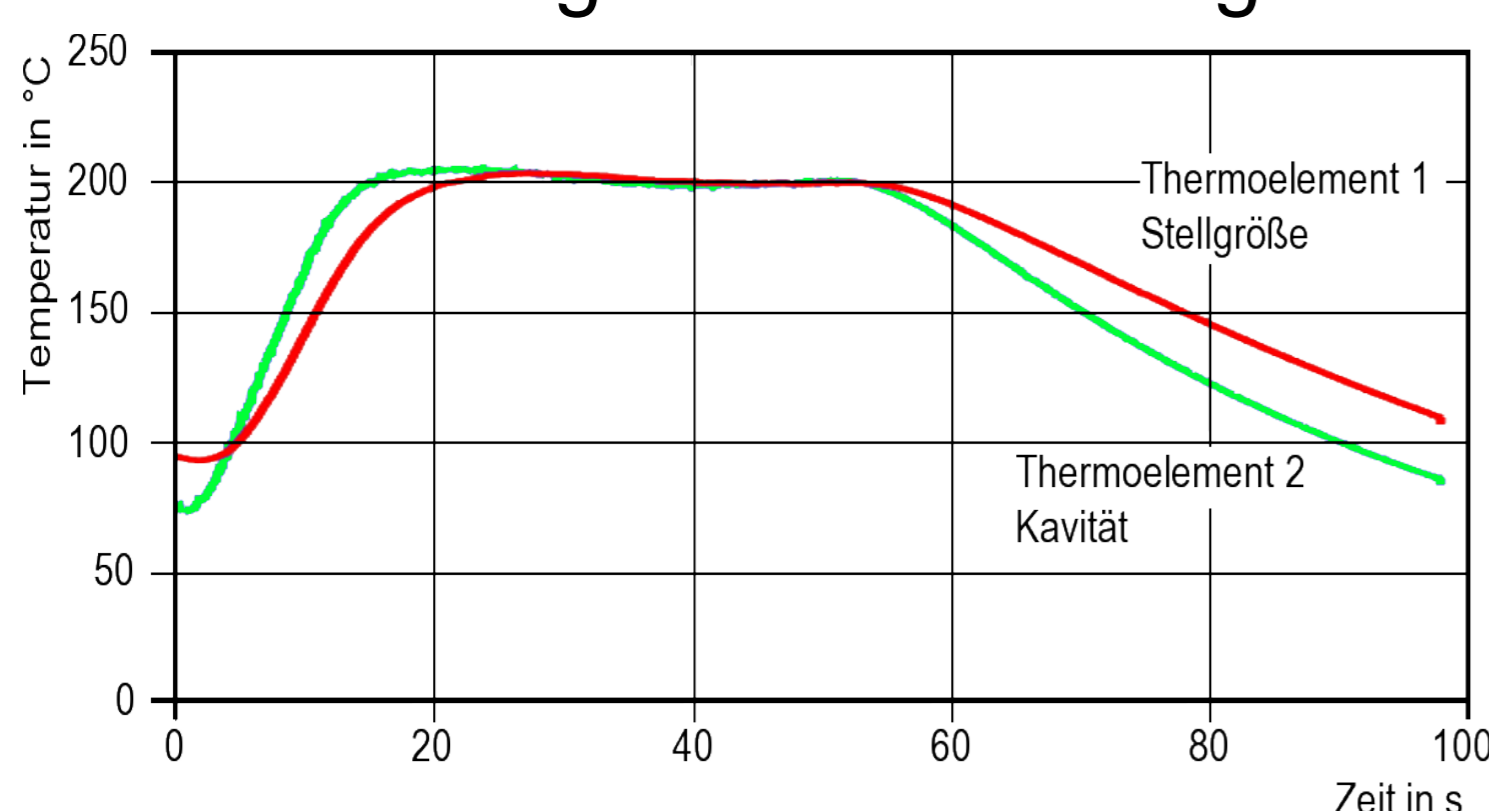


Abb. 1: Beispielhafter Temperaturverlauf mit Haltephase [1]

Technische Gestaltung

Beim konstruktiven Aufbau muss man zwischen einer vollständigen und einer teilweisen Integration des Induktors unterscheiden. Vollständig integrierte Induktoren können als massive Leiter im Inneren des Werkzeugs eingebaut werden und benötigen meist keine eigene innere Kühlung, vielmehr lassen sich die Kühlkanäle für die Induktorkühlung gleichzeitig zur Werkzeugkühlung verwenden.

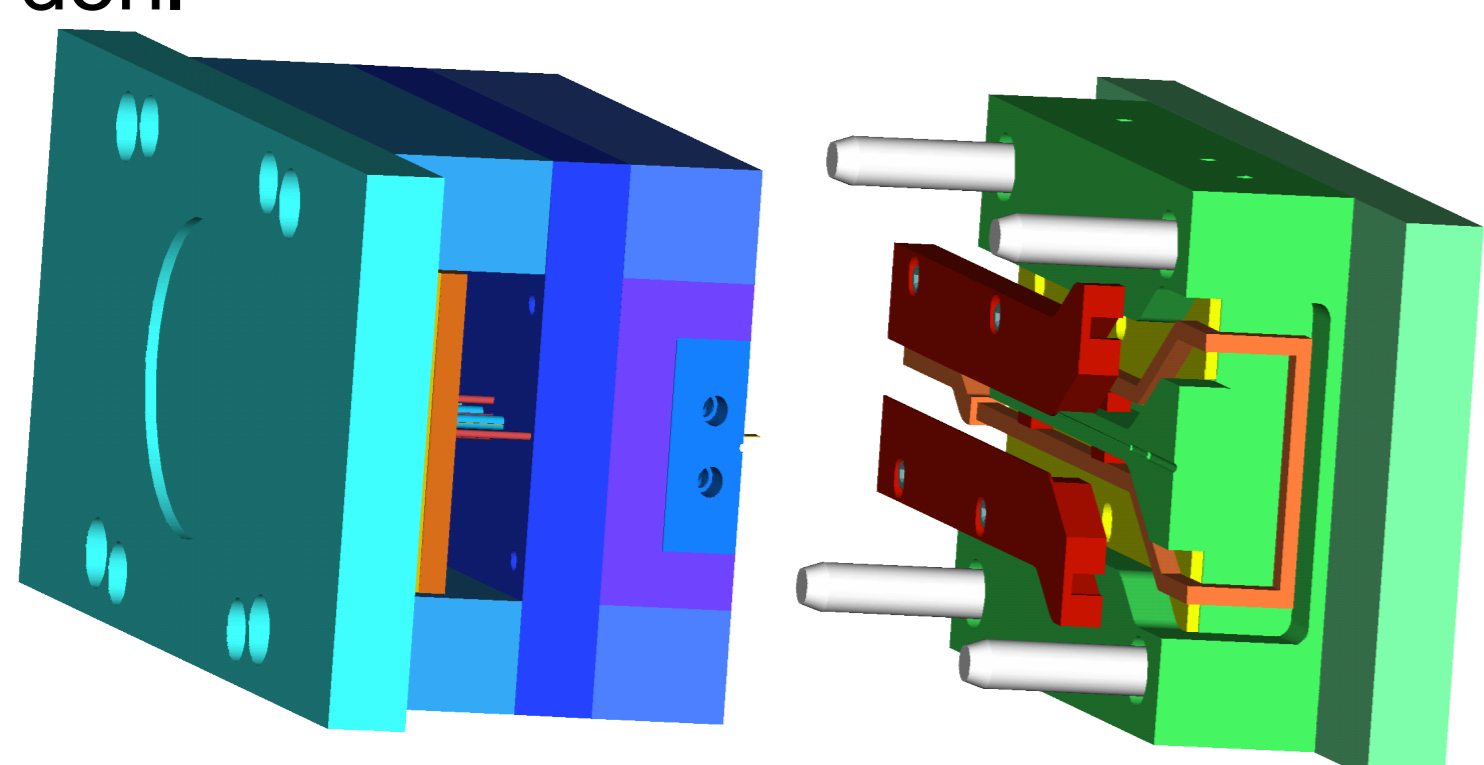


Abb. 2: Zeigerwerkzeug mit teilintegriertem Induktor

Teilintegrierte Induktoren umschließen den eigentlichen Kavitätsbereich haarnadelförmig und müssen unabhängig von der eigentlichen Werkzeugkühlung separat gekühlt werden. Typischerweise sind sie daher als Hohlleiter mit interner Wasserkühlung ausgestaltet.

Bei beiden Varianten wird die Wärme nicht direkt in der Kavitätsoberfläche generiert, sondern in etwas entfernteren Schichten des Werkzeugs und zur Kavität mittels Wärmeleitung übertragen. Da die zum Kühlen benötigten Kanäle im gleichen Bereich des Werkzeugs liegen, empfiehlt sich eine Impulskühlung des Werkzeugs mit anschließendem Ausblasen des Kühlmediums aus den Kühlkanälen, um beim Heizen keine Wärme in das Kühlmedium einzutragen bzw. das Kühlmedium nicht energieaufwändig zu verdampfen.

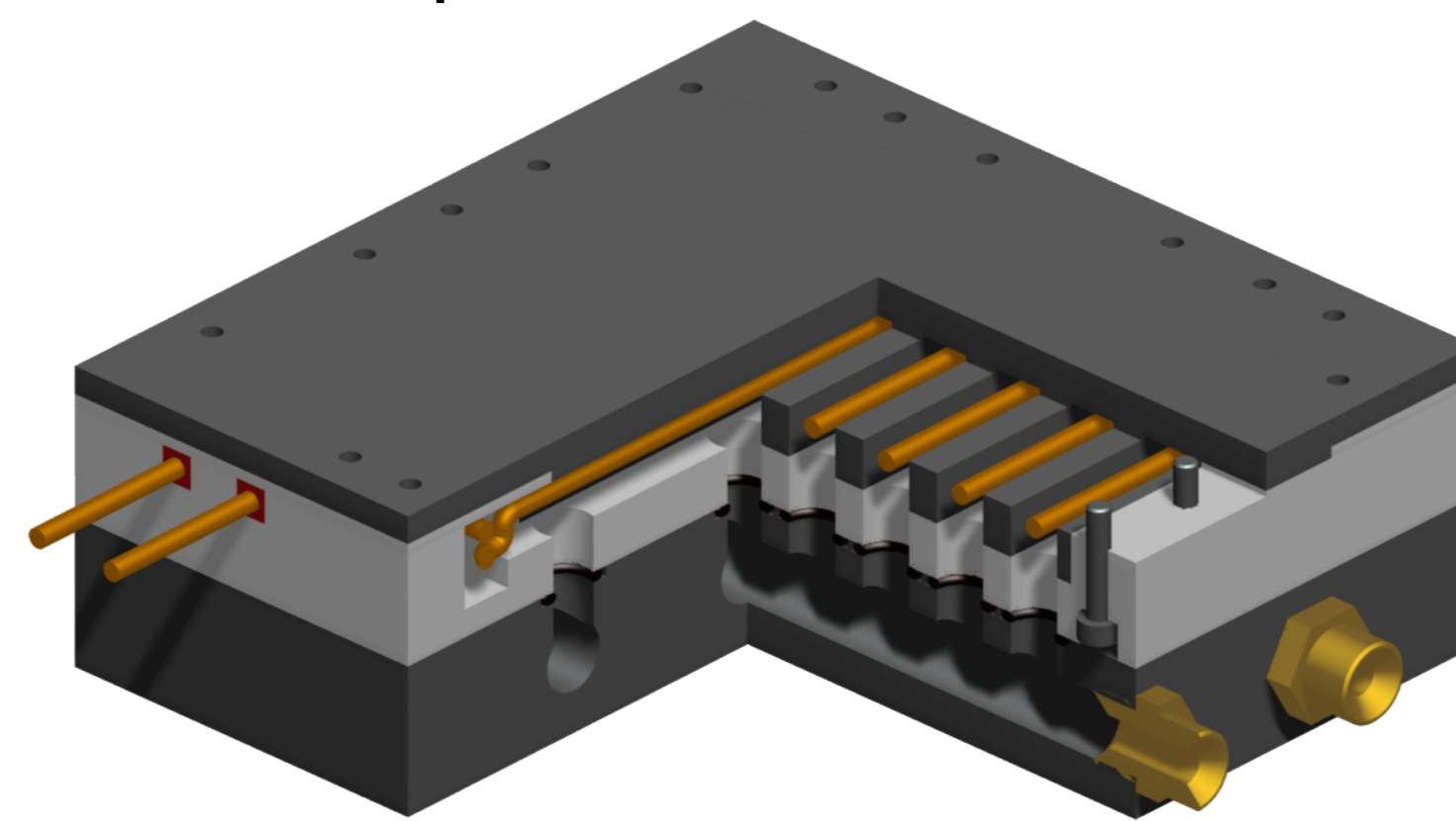


Abb. 3: Formplatte mit vollständig integriertem Induktor

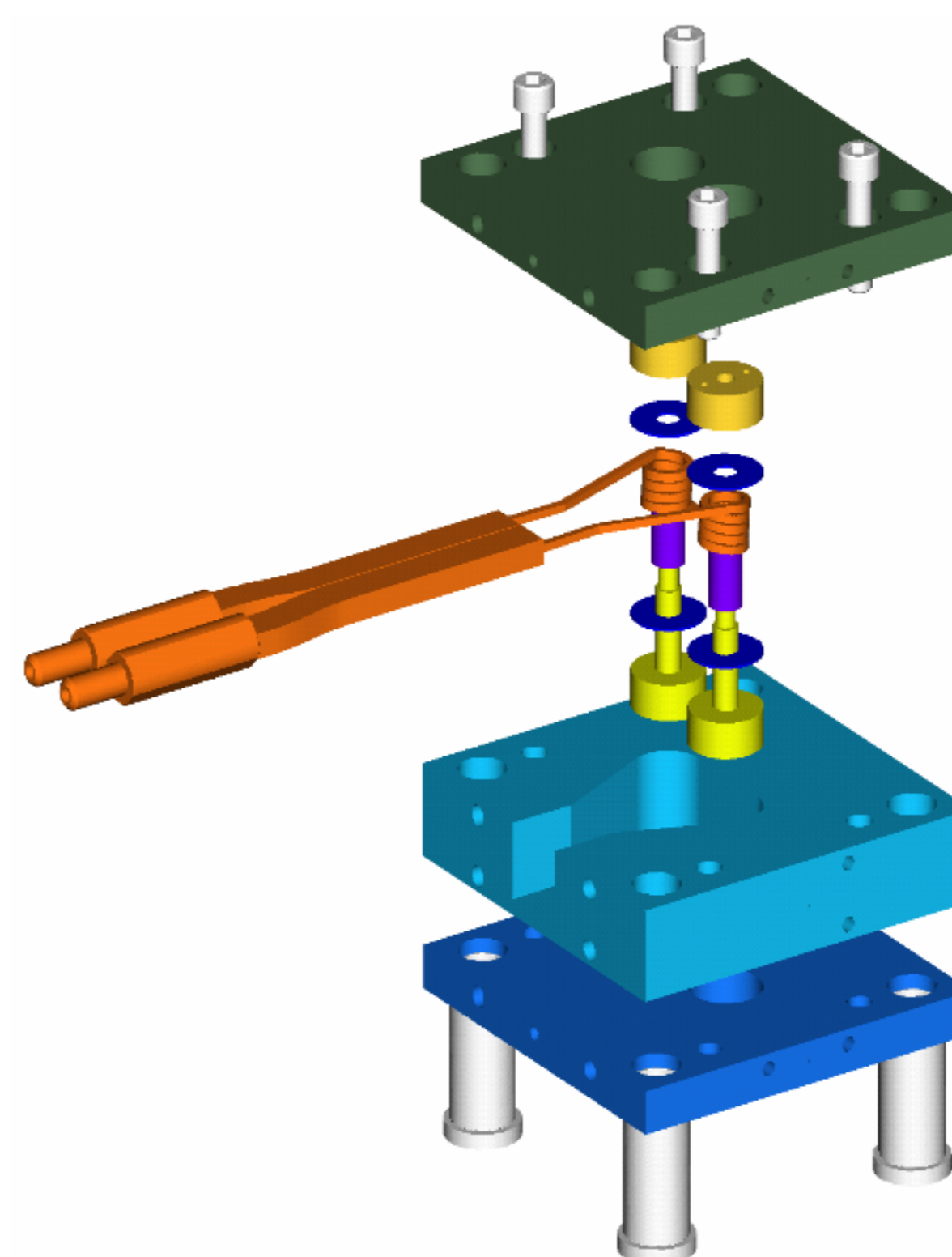


Abb. 4: Werkzeug für dünnwandige Hülsen mit vollintegriertem Induktor [2]

Beide Varianten sind fest mit dem Spritzgusswerkzeug verbunden und benötigen dadurch eine angepasste Werkzeugkonstruktion. Ein nachträglicher Einbau in bestehende Formwerkzeug ist nur selten möglich.

Einsatzbereiche

Der Einsatz von integrierten Induktoren bietet einige Möglichkeiten, die

sich mit flüssigtemperierten Systemen nur schlecht oder unwirtschaftlich erreichen lassen:

- Einsatz bei dreidimensionaler Gestalt (vollintegrierter Induktor),
- Einsatz bei langgestreckten Teilen mit geringem Querschnitt (teilintegrierter Induktor),
- Verlängerung des Fließwegs durch Verhinderung der Randschichtstarrung an der Kavitätsoberfläche,
- Halten der Schmelztemperatur während und nach dem Einspritzen (Gegentaktspritzen bei längstfaserverstärkten Teilen, Mikroprägen [3]),
- Qualitätsverbesserung von optischen Oberflächen, auch bei dickwandigen Bauteilen,
- vollständiges Füllen von Teilen mit starken Querschnittsänderungen (folienartige Bereiche innerhalb des Teils werden ermöglicht).

Beispielhafte Ergebnisse

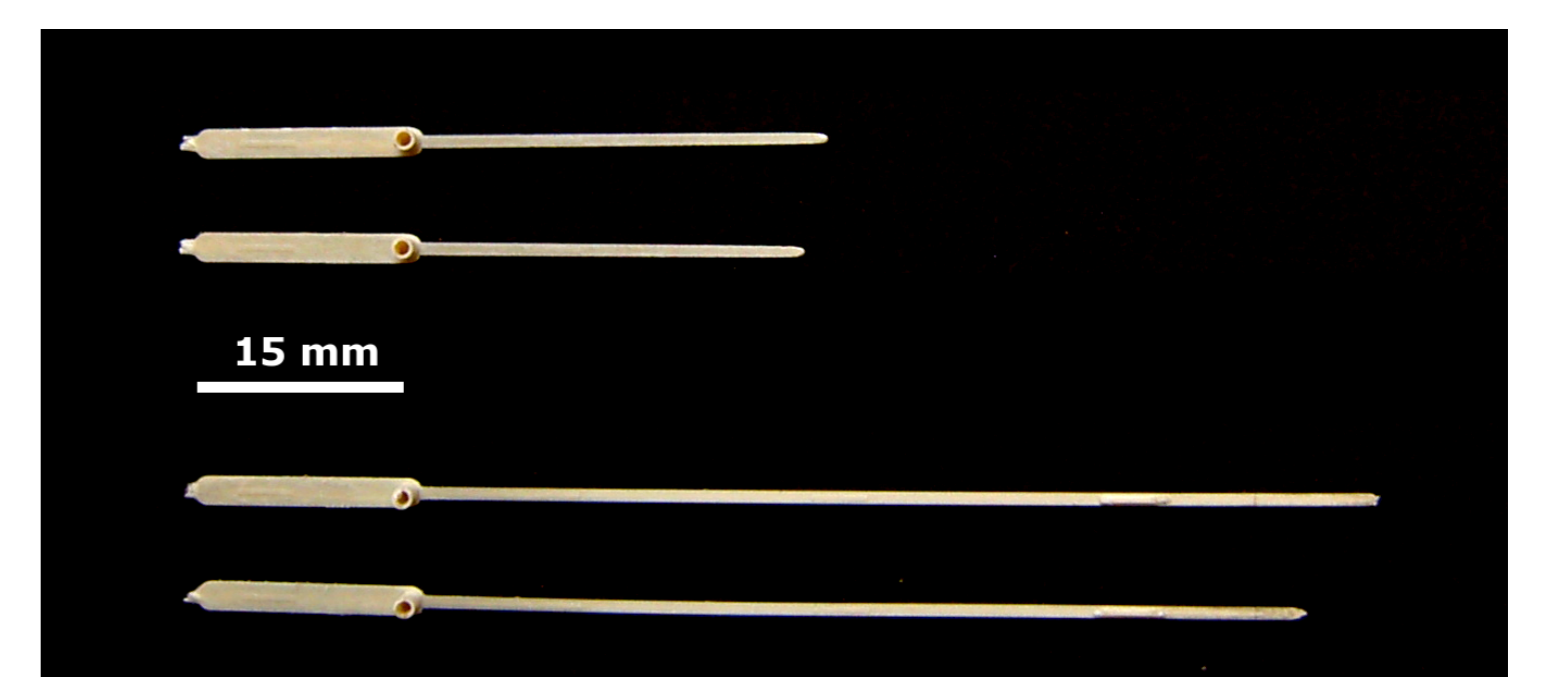


Abb. 5: Fließwegverlängerung durch Temperierung mit einem teilintegrierten Induktor, Zeigerwerkzeug, Material LCP [2]

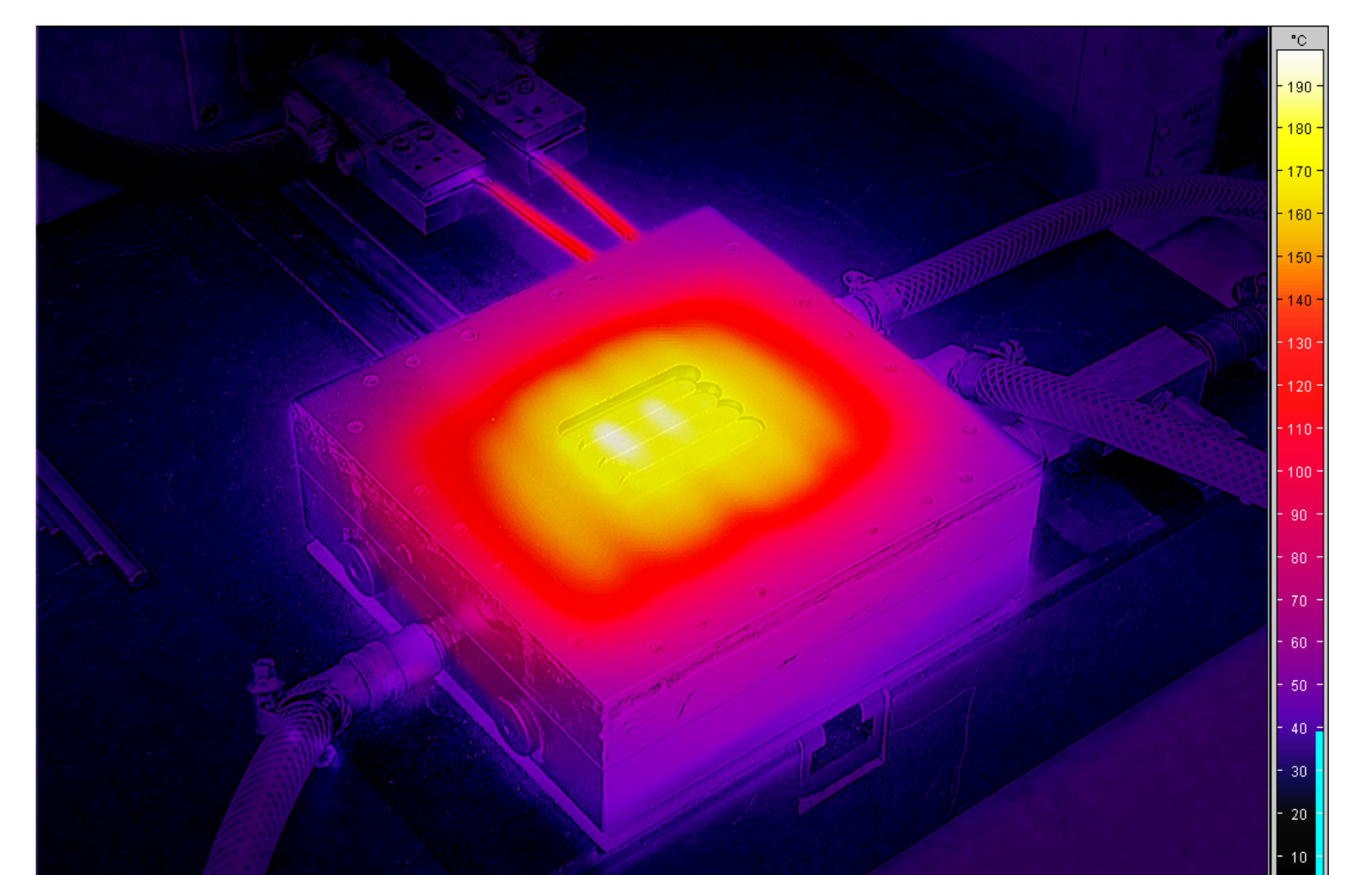


Abb. 6: Thermografieaufnahme -Testkavität mit vollintegriertem Induktor

[1] Walther, T.: Geräte und Verfahrenstechnik zur induktiven Werkzeugtemperierung beim Mikrospritzgießen, Dissertation, Universität Stuttgart, 2002

[2] Tewald, A.: Entwicklung und Untersuchung eines schnellen Verfahrens zur variothermen Werkzeugtemperierung mittels induktiver Erwärmung, Dissertation, Universität Stuttgart, 1997

[3] Herzinger, S.: Hochpräzises Heißprägen, Kunststoffe, 10/2004, 151-154

Kontakt:

IKFF Universität Stuttgart

Tel.: 0711 / 685 66403

Fax: 0711 / 685 56402

E-Mail: spritzguss@ikff.uni-stuttgart.de