MERKBLATT

Februar 2025

Wärmebehandlung großer Druckguss- und Kunststoffformen

Das Ziel, welches durch eine Wärmebehandlung erreicht werden soll, ist die Optimierung der mechanischen Eigenschaften der verwendeten Stähle. Diese Optimierung ist die Aufgabe der Wärmebehandlung, die ein ideales Gefüge anstrebt. Das ideale Gefüge besteht aus einem homogenen, feinkörnigen Vergütungsgefüge, welches den besten Kompromiss aus Zähigkeit und Härte darstellt.

Wichtig ist bei den Stählen für Formen das Vermeiden voreutektoider Karbidausscheidungen und eine möglichst martensitische Umwandlung beim Abschrecken.
Dieses Ziel wird nur bei entsprechend hoher Abschreckgeschwindigkeit erreicht.

Dies stellt an den Formenbauer folgende Anforderungen:

1. Hohe **Kantenausrundungen** zur Vermeidung von Rissgefahren
2. Entsprechend hohe **Aufmaße** auf den Flächen:

   Symmetrischen Werkzeuge 2 ‰ mind. 2,0 mm

   Unsymmetrische Werkzeuge > 3,5 ‰ mind. 3,5 mm

Wichtig ist die Temperaturführung der Werkzeuge beim Härten und Anlassen. Beim Härten benötigt man 2 Temperaturen, und zwar die in der Mitte des dicksten Querschnittes (Kerntemperatur) und die Temperatur an der Oberfläche des dicksten Querschnittes (Randtemperatur). Da im Allgemeinen keine entsprechenden Bohrungen am Teil vorhanden sind (Kühlbohrungen etc. eignen sich in der Regel nicht), sollte der Formenbauer diese gemäß Abbildung 1 anbringen. Sind diese Bohrungen nicht vorhanden, muss man auf einen sogenannten Dummykörper zurückgreifen. Der Temperaturverlauf dort weicht aber immer mehr von dem am Werkzeug ab, je größer das Werkzeug und damit der Dummy ist.

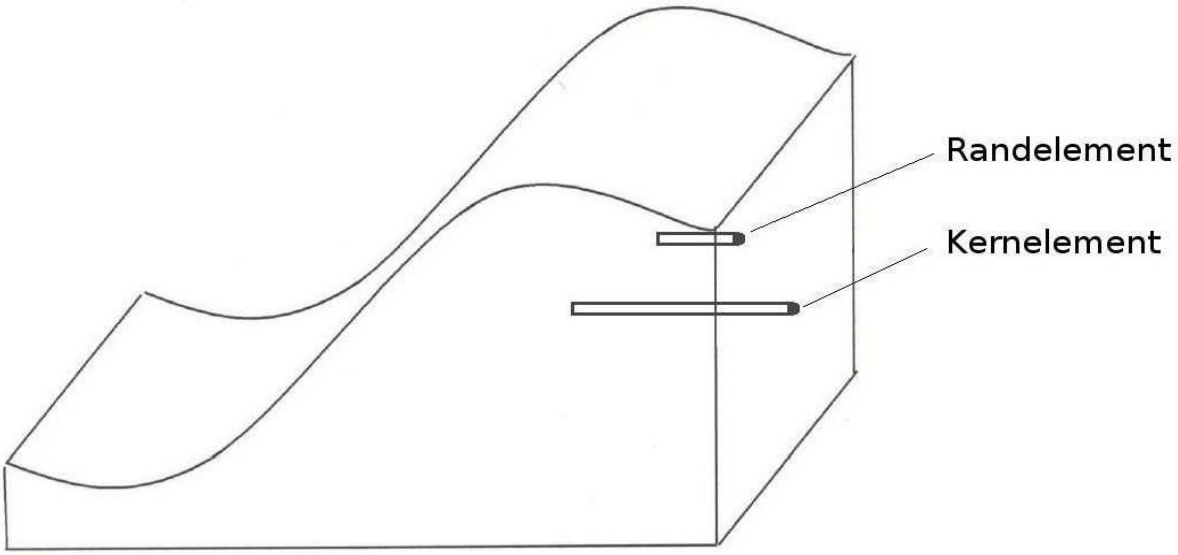

Abbildung 1: Bohrungs-ø: 6 – 8 mm

Kernelementtiefe: Mittelpunkt des dicksten Querschnittes

Randelementtiefe: 20 mm, Abstand von der Oberfläche 20 mm

Zur Kontrolle der Wärmebehandlung aber auch des Stahlwerkes empfehlen wir ein entsprechendes **Wärmebehandlungszeugnis** zu bestellen.

Um die Mikrogefüge darstellen zu können, benötigen wir die Anarbeitung von 2 oder auch 3 Zapfen gemäß Abbildung 2. Dabei wird der erste Zapfen für das Glühgefüge, der zweite für das Härtegefüge verwendet und der dritte Zapfen verbleibt am Werkzeug, damit dieser im Schadensfalle noch zur Verfügung steht. Anhand dieser Prüfzapfen kann ein optimales Härteergebnis dokumentiert werden

Abbildung 2: herausgearbeitete Proben ca. 5 x 5 x 15 mm

Immer öfter werden von unseren Kunden **Ofendiagramme** des Temperatur-Zeit-Verlaufes zur Dokumentation der Wärmebehandlung gefordert. Anhand dieser Diagramme lässt sich jedoch keine Aussage über den Vergütungszustand des jeweiligen Bauteiles treffen. Es ist sogar möglich, dass trotz einwandfreier Ofendiagramme ein unbefriedigender Vergütungszustand vorliegt. Dies kann dann der Fall sein, wenn schon das Glühgefüge als nicht akzeptabel einzustufen ist (siehe Abbildung 3).

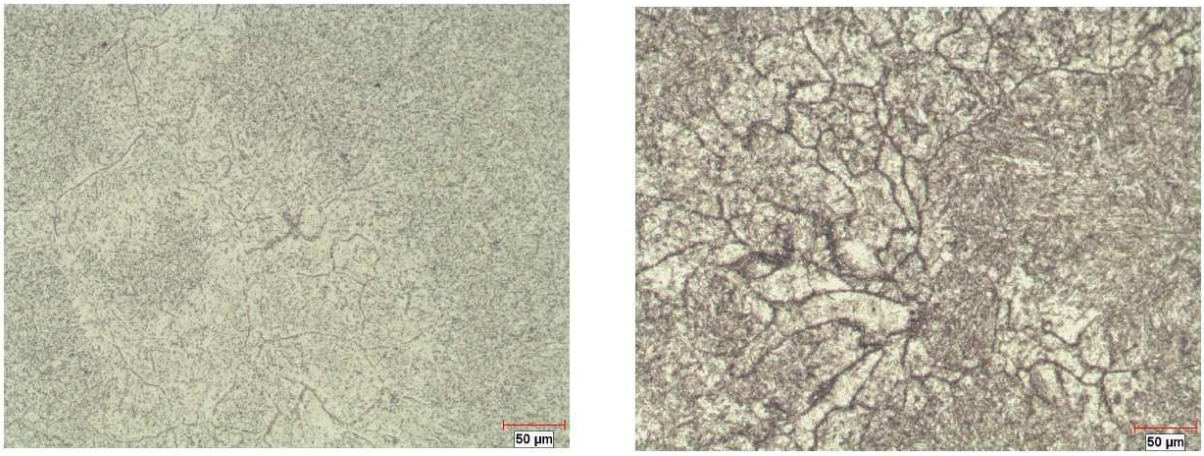

Abbildung 3: links, schlechtes Glühgefüge, dessen Strukturen auch noch nach dem Härten (rechts) vorliegen und sogar noch deutlicher hervortreten.

LET´S OPTIMIZE EXCELLENCE

Optimale Polierbarkeit für hochglänzende Oberflächen von Kunststoffformen.

Der Werkzeug- und Formenbauer benötigt i.d.R. für seine Formeinsätze ein optimales Verhältnis zwischen Abschreckwirkung und minimalem Verzug.

Eine Möglichkeit, eine optimale Polierbarkeit der zu polierenden Kunststoffoberflächen zu gewährleisten, besteht darin, den Abschreckdruck zu erhöhen und dadurch eine schnellere Abkühlung der Oberfläche zu erreichen.

Ein zu langsames Abschrecken führt zu Karbidausscheidungen, die die Polierqualität negativ beeinflussen. Es kommt zum Auspolieren der Karbide, die dann eine Art Kometenschweif hinter sich herziehen. Ebenso ungünstig wirkt sich Restaustenit aus, der bei langsamerem Abschrecken vermehrt im Gefüge vorhanden ist. Bleibt er in einem höheren Anteil, etwa über 5 %, so entsteht beim Polieren der Effekt der Orangenhaut. Die weicheren Restaustenitbereiche werden beim Polieren sozusagen eingedrückt und sind für den Effekt verantwortlich.

Aus diesem Grund empfehlen wir die Anwendung von schnellen Abschreckgeschwindigkeiten.

Die H-O-T Gruppe verfügt über speziell für diese Anwendungen entwickelte Härterezepturen. Sie als Kunde müssen dem Wärmebehandlungsexperten einen entsprechenden Hinweis auf den Aufträgen vermerken, sodass er diese spezielle Rezeptur anwenden kann. Bitte planen Sie in Ihrer Fertigung etwas mehr Verzug und damit Aufmaß ein.

Bei Fragen beraten wir Sie selbstverständlich gerne!