

Langjährige Partnerschaft zahlt sich aus

Hochwertige Normalien aus Qualitätsstählen sind bereits gute Voraussetzungen für den Bau von Präzisionsspritzgießwerkzeugen. Neben einer präzisen Bearbeitung durch den Formenbauer führt aber erst eine hochwertige Wärmebehandlung zu Spitzenwerkzeugen mit hohen Standzeiten.

Autor:
Dr. Michael Thielen
Freier Fachjournalist

Spritzgießwerkzeuge haben sich einer Vielzahl von Herausforderungen zu stellen. Vom Verteilen und Aufnehmen der Schmelze bis zum Entformen der fertigen Spritzgießteile müssen sie hohen Kräften beim Schließen, Zuhalten und Einspritzen standhalten. Zudem ermöglichen sie das Ausführen von Bewegungen und die Führung einzelner Werkzeugelemente. Dass dabei qualitativ hochwertige Produkte in einem zeiteffizienten Prozess hergestellt werden, führt zu hohen dynamischen Beanspruchungen. Spritzgießwerkzeuge müssen also präzise und hochbelastbare Produktionsmittel sein. Die meist als Einzelstücke hergestellten Werkzeuge bestimmen die Wirtschaftlichkeit und Qualität bei der Formteilproduktion und übernehmen damit die Rolle eines Schlüsselements in der Produktion [1].

Dabei hängt die Qualität der Werkzeuge und damit verbunden auch ihre Lebensdauer von verschiedenen Faktoren ab. Neben der Präzision beim Werkzeugbau spielen die eingesetzten Werkstoffe eine bedeutende Rolle. Viele Formenbauer verlassen sich hier auf Normalien von Hasco. »Die Spritzgießwerkzeuge unserer Kunden sind Qualitätsprodukte, die einen hohen Qua-

HASCO
P1/346x396x56/1.2312//0130895
High-grade steel, stress relieved



Allseitig bearbeitete Hasco-P1-Platte.

Bilder: Hasco

litätsstandard erfüllen«, so Thomas Tauschek, Business Development Manager bei Hasco. »Da ist es schon von besonderer Bedeutung, dass wir ausschließlich ausgesuchte europäische Qualitätsstähle verwenden. Ebenso wichtig ist aber auch, dass die bearbeiteten Formplatten anschließend zur Wärmebehandlung in kompetente Hände gegeben und hier unter anderem zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit gehärtet werden.«

»Auch für uns ist wichtig, dass das Produkt, das zu uns kommt, aus einem hochwertigen Stahl besteht, damit wir ein gutes, gehärtetes Teil zurückliefern können«, sagt Herbert Nitsche, Mitglied der Geschäftsführung der H-O-T Härte- und Oberflächentechnik. »Bei Hasco weiß ich, dass es sich um Qualitätsstähle handelt, die geprüft und spannungsarm gegläht sind. Nicht umsonst arbeiten wir bereits seit über 20 Jahren eng und erfolgreich zusammen«, ergänzt Nitsche. »Leider erleben wir es immer wieder, dass bearbeitete Formplatten zu uns kommen, die zunächst tadellos aussehen, sich dann aber bei der Wärmebehandlung verziehen oder reißen, weil sich Spannungen lösen«, so Gert Friedl, Produktmanager Wärmebehandlungstechnik bei H-O-T. »Hier ist oftmals eine minderwertige Stahlqualität verwendet worden oder der Einsatz wurde nach der Grobzerpannung nicht erneut spannungsarm gegläht, die möglichen Gründe sind vielfältig.«

Erfahrung ist das Besondere

Je nach verwendeter Stahlsorte und gewünschter Härteeigenschaft kommen unterschiedliche Verfahren zum Einsatz. Dazu gehören diverse Nitrierverfahren (Salzbad-, Gas- und Plasmanitrieren) sowie das Vakuum- und Einsatz- beziehungsweise Schutzgashärten. So wird der recht häufig für Spritzguss- und Druckgussformen verwendete Warmarbeitsstahl 1.2343 (auch in der Elektroschlacke-umgeschmolzenen Variante 1.2343ESU) in modernen Vakuumhärte- und Anlassöfen mit aufwendigen Sonderprogrammen behandelt. Dabei sind die Angaben zu den Härteparametern des Stahllieferanten in der Regel nur als grober Anhaltswert zu verstehen.

»Je nachdem, wie komplex die Platte bearbeitet ist, ob es Hinterschnitte, Ecken, Stege, Rippen oder Bohrungen gibt, müssen wir die Parameter auf der Basis unserer langjährigen Erfahrung entsprechend anpassen«, erläutert Friedl. Es muss dann beispielsweise langsamer aufgeheizt und/oder gekühlt werden. Es kann nötig sein, mit unterbrochener Kühlung zu arbeiten und vieles mehr. »Es gibt hier viele Möglichkeiten, wo wir als Wärmebehandler eingreifen können, um auch wiederum den Verzug möglichst gering zu halten, um die bestmögliche Qualität zu erreichen und letztendlich die geforderten Standzeiten im Einsatz zu gewährleisten«, so Friedl. So spielt unter Umständen schon das Char-

gieren im Behandlungssofen, also die Art und Weise wie die Teile im Ofen angeordnet sind, eine Rolle. So können Bauteile auf bestimmte Weise in den Ofen gehängt, gelegt, gestellt oder gestapelt werden. »Gerade hier kann man bereits viel richtig oder falsch machen«, erläutert Gert Friedl. Da kommt Unternehmen wie H-O-T die jahrzehntelange Erfahrung der Mitarbeiter zugute.

Aber eine Wärmebehandlung besteht nicht nur aus dem Härten. »Ebenso wichtig ist das anschließende Anlassen«, so Friedl. Dabei wird die im Härteprozess (Aufheizen beim Vakuumhärten auf 870 bis 1240 Grad Celsius mit anschließendem schroffen Abkühlen mit Stickstoff) eingebrachte Sprödigkeit durch mehrere anschließende Aufheizvorgänge (Anlasszyklen) wieder zugunsten einer verbesserten Zähigkeit reduziert. Nach einer Endbearbeitung sollte die Werkzeugplatte noch ein letztes Mal »entspannt« werden. »Im Idealfall sehen wir das Werkzeug drei Mal bei uns«, sagt Friedl. »Zum spannungsarm Glühen nach der Grobzerspannung, dann zum Härten und Anlassen und zuletzt noch einmal beim finalen Entspannen nach der Endbearbeitung und Abmusterung.« Leider sparen sich viele Formenbauer den letzten Schritt aus Zeit- oder Kostengründen. »Mit Blick auf die Standzeit ist dieser letzte Schritt jedoch sehr zu empfehlen«, so Friedl.

Große Bandbreite

Für die Wärmebehandlung von Werkzeugkomponenten verfügt H-O-T über ein besonders umfassendes Angebot für Oberflächenveredelung in Deutschland. Dazu gehören neben Schutzgashärten, Einsatzhärten, Vakuumhärten und verschiedenen Glühverfahren auch die drei wichtigsten Nitrierverfahren. So kann das Unternehmen jedem Kunden für alle denkbaren Stahlqualitäten die aus technischer und wirtschaftlicher Sicht bestmögliche Oberflächenbehandlung bieten, die ihm für den jeweiligen Anwendungsfall weiterhilft. Hierzu stehen in fünf Behandlungszentren 21 Vakuumhärteöfen und 45 Anlassöfen in unterschiedlichen Größen für Werkzeuge mit einem Einzelgewicht bis zu 3,5 Tonnen und Chargengewichte bis zu 6 Tonnen zur Verfügung. Im Bereich Schutzgastechnik erlauben vier Mehrzweckkammeröfen das Einsatz- und Schutzgashärten. Wichtig ist Gert Friedl auch die vollständige Prozessüberwachung und -aufzeichnung, die eine absolut reproduzierbare Prozessführung erlaubt. »Alle Härte- und Anlassöfen sind an ein Leitsystem gekoppelt, das Temperatur-, Druck- und Vakuumwerte sowie Zeiten jedes einzelnen Prozesses aufzeichnet«, erklärt er. So ist auch eine jahrelange Do-



Von links: Gert Friedl (Produktmanager Wärmebehandlung H-O-T), Thomas Tauschek (Business Development Manager DE-Südost Hasco), Herbert Nitsche (Geschäftsführung H-O-T).

kumentation und Rückverfolgbarkeit gewährleistet.

»Wir freuen uns immer, wenn Werkzeugplatten aus Hasco-Normalien zu uns kommen, denn das vereinfacht uns die Arbeit sehr«, erläutert Herbert Nitsche. Selbst genormte Stähle sind nur bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung gleich. »Wir wissen dann, welche Historie ein Stahl hinter sich hat, und können uns darauf verlassen, dass eine bestimmte Qualität heute genauso beschaffen ist wie vor drei Wochen und auch in Zukunft so beschaffen sein wird«, ergänzt Friedl.

Service und Beratung

Natürlich bietet H-O-T auch ein umfassendes Beratungs- und Serviceportfolio inklusive Außendienst und bundesweitem Pickup-Service an. »Aber dieses Angebot wäre bei weitem nicht so effektiv, wenn wir nicht

auch hier eng mit Hasco zusammenarbeiten würden,« so Nitsche. Nicht selten gehen Experten aus beiden Unternehmen gemeinsam zu einem Kunden, um diesem die bestmögliche Lösung zu realisieren. Die Kooperation hört hier jedoch noch nicht auf. Sowohl bei technischen Weiterbildungen als auch bei Innovationen und Weiterentwicklungen arbeiten beide Unternehmen eng zusammen.

Literatur:

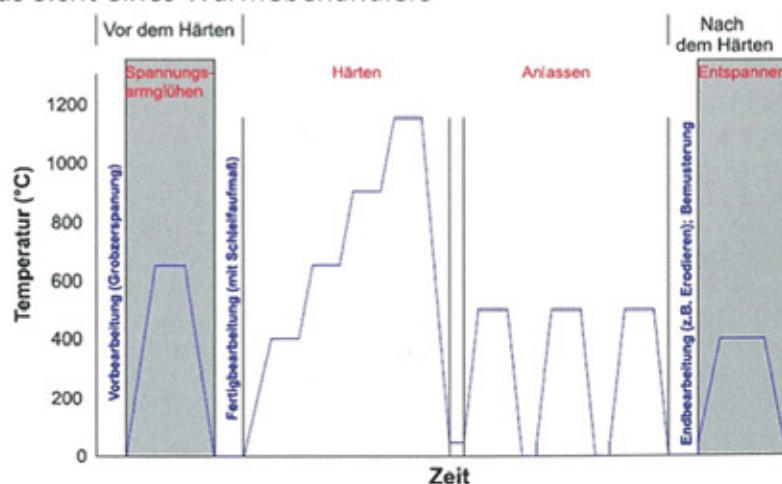
[1] Michaeli, W.: Einführung in die Kunststoffverarbeitung/Carl Hanser Verlag, 6. Auflage, München, Wien 2011.

■ Info zu den Unternehmen im Beitrag:
H-O-T Härte- und
Oberflächentechnik GmbH & Co. KG
90425 Nürnberg
www.hot-online.de

HASCO Hasenclever GmbH + Co KG
58513 Lüdenscheid
www.hasco.com

Fertigungsschritte der Werkzeugherstellung

Aus Sicht eines Wärmebehandlers



Fertigungsschritte der Werkzeugherstellung aus Sicht des Wärmebehandlers.