

WERKZEUGKONSTRUKTION UND FERTIGUNG VERNETZEN

Ganzheitliche Betrachtung

Ein gutes Werkzeug macht sich bezahlt, wenn auch die Stückkosten passen. Werkzeugkonstrukteure und Spritzgießer, die Hand in Hand arbeiten, haben hier die Nase vorn.

Werkzeugauslegung und -beschaffung sind für einen Spritzgussbetrieb, der das Prozessrisiko trägt, eine zentrale Aufgabe. Preisgünstige Werkzeuge gelten als Erfolge des Einkaufs. Dabei geht oft das hier verdiente Geld bei den Stückkosten in der Fertigung wieder verloren. Nicht selten um ein Vielfaches – bedingt durch störanfällige Produktion, Nachbesserungen am Werkzeug, instabile Spritzgussprozesse und Qualitätsprobleme. Reicht das Werkzeugbauwissen fürs Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen aus? Wir sprachen mit dem Prozessberater und gelernten Formenbauer Hans-Heinrich Behrens von der Spritzguss-Schulung über das Thema.

Ist die Werkzeugbeschaffung ein strategisches Thema für einen Verarbeiter?

HANS-HEINRICH BEHRENS: In jedem Fall. Das Werkzeug entscheidet über die Höhe der Wertschöpfung wie kaum ein anderes Element der Prozesskette. Das Grundgesetz lautet immer noch: ›Qualität hat ihren Preis.‹ Das gilt natürlich auch für Spritzgusswerkzeuge. Inzwischen weiß man, dass asiatische Werkzeuge mit deutschem Qualitätslevel auch auf deutschem Preisniveau liegen.

Was kann bei der Werkzeugbeschaffung verbessert werden?

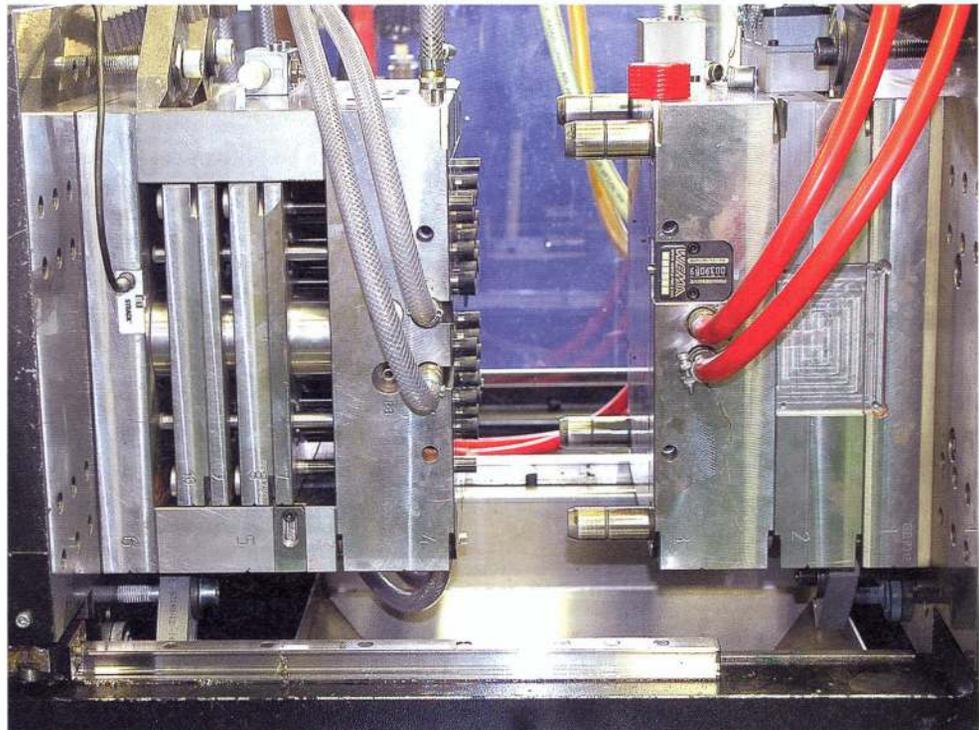
HANS-HEINRICH BEHRENS: Die zentrale Frage ist, wo entsteht die Wertschöpfung wirklich? Ein ›Profitcenter Einkauf/Beschaffung Betriebsmittel‹ wirkt mit seinen Zielvorgaben für die eigentliche Wertschöpfung eines Produktionsbetriebs oft kontraproduktiv. Dieser Zielkonflikt entsteht, wenn nur der günstigste Preis die Grundlage der Ent-

scheidung bildet. Der Nutzen für den Serienprozess, und damit auch die Stückkosten, bleiben dadurch auf der Strecke. Mit suboptimalen Werkzeugkonzepten, abgespeckten Spritzgießmaschinen oder Prozessphilosophien entstehen Kostentreiber.

Wie arbeiten Werkzeugbauer und Spritzgießer heute aus Ihrer Sicht zusammen?

HANS-HEINRICH BEHRENS: Werkzeugkonstrukteure sollten verstärkt Spritzgießseminare besuchen. Das Plus an Prozesswissen erleichtert den Dialog

zwischen Werkzeugkonstruktion und der Spritzgussfertigung. Ich stelle immer wieder fest, dass viele Hürden in nicht spritzgussgerechten Werkzeugkonstruktionen begründet liegen. Schade ist es für alle Beteiligten, dass sich die beiden Parteien ›Werkzeugbau‹ und ›Spritzguss‹ immer weiter voneinander entfernen – obwohl sie eine harmonische Zusammenarbeit anstreben sollten. Einige Betriebe haben dies erkannt und erzielen daraus einen klaren, geldwerten Wettbewerbsvorteil. In erster Linie dadurch, dass in diesen Betrieben der Werkzeugbauer das Wissen und die



Smarte Werkzeugsensorik: Das 32-fach-Kavitäten-Werkzeug ist ein Beispiel für eine gelungene Werkzeugkonstruktion, denn weniger ist mehr: Die 32 Kavitäten sind mit nur acht Sensoren abgesichert. Bild: Boida Kunststofftechnik

»Entscheidend sind die Teilekosten über den Lebenszyklus. Vermeintlich »preiswerte« Werkzeuge sind in der Produktion oft teuer.«



HANS-HEINRICH BEHRENS, berät sowohl Werkzeug- und Formenbauer als auch Spritzgießunternehmen und bietet Seminare zum Thema Spritzguss an.

Erfahrungen aus der Spritzerei bei seinen Konstruktionen verwertet und einbezieht – also ständig hinzulernt.

Sie unterstellen, dass der deutsche Werkzeugbau den Prozess nicht kennt? Ist das nicht ein ketzerisches Bild?

HANS-HEINRICH BEHRENS: Ich möchte nicht die Werkzeugbauer an den Pranger stellen. Es ist faszinierend, was für komplexe Spritzgusswerkzeuge heute gebaut werden und auch gut funktionieren! Technisierung und Mitarbeiterqualifizierung haben im Werkzeugbau in den vergangenen Jahren um ein Vielfaches besser funktioniert als bei den Spritzgießern, also den Verarbeitern selbst. Das Thema sind prozesssichere Werkzeuge. Es gibt Spritzgussbetriebe mit eigenem Werkzeugbau, der in der Lage ist, leistungsfähige Formen zu bauen. Hier finden wir Werkzeugkonstrukteure, die den Dialog mit ihren Kollegen in der Spritzerei auf einem guten Niveau führen. Der andere Fall sind Werkzeugbauer, die neben dem Bau von Formen hochwertige Einfahrkapazitäten im eigenen Spritzgieß-Technikum haben oder sogar eine eigene kleine Spritzgussfertigung betreiben. Ein Werkzeugbauer, der also den Spritzgießprozess gut kennt und selbst das Prozessrisiko beherrscht, kann sehr kompetent an seine Kunden herantreten. Wir erkennen schnell: In diesen beiden Welten ist alles recht gut im Lot.

Nur – was ist mit dem Rest? Ich schätze, wir haben es mit 60 bis 70 Prozent aller eingesetzten Werkzeuge zu tun, die nicht unter diesen beiden idealen Prämissen entstehen.

Was wären Ihre Vorschläge?

HANS-HEINRICH BEHRENS: Die Projektkette eines Spritzgießteils von der Entwicklung bis zum Serienprozess ist äußerst komplex und wird häufig unterschätzt. So entstehen Fehlerquellen, die später die Stückkosten in die Höhe treiben. Es gibt drei Kernfelder: Formteilkonstruktion, Werkzeugkonzeption, Prozesskonzeption. In jeder Stufe ist ein tiefes Wissen der Vorgänge beim Spritzgießen erforderlich, aber leider selten vorzufinden. Die Projektkette beginnt mit einer möglichst sinnvollen – spritzgussgerechten – Konstruktion. Dazu bedarf es des fachlichen Austauschs von Konstrukteuren und Spritzgussfachleuten. Mein Ansatz wäre, dass die Werkzeugbauer sich Gedanken machen, wie sie sich Spritzgusswissen erwerben, um Konzept- und Konstruktionsfehler zu vermeiden. Der Werkzeugkonstrukteur muss verstehen, was die »plastische Seele« des Kunststoffes beim Füll- und Ausformprozess der Kavität bewirkt. Er muss erkennen, dass ein konventioneller Kaltkanal ein potenzieller Prozess- und Energievernichter sein kann.

Im Mittelpunkt Ihrer Beratungen stehen oft intelligente Werkzeugkonzepte mit integrierter Sensorik. Wie analysieren Sie den Bedarf?

HANS-HEINRICH BEHRENS: Dies betrifft das Thema »Kommunikation von Werk-

zeug und Maschine«. Wir wollen einen sich selbst regelnden Prozess. Alle Kavitäten mit Sensoren auszustatten – das wird oft zu teuer. Sinnvoll ist es, die richtigen Kavitäten sensorisch zu erfassen und die Messung nahe am Fließwegende ansetzen zu lassen. Ziel muss die durchgängige Kommunikation zwischen Werkzeug und Maschine sein. Die Werkzeugsensoren sind in den Regelprozess der Maschine einzubinden, zum Beispiel beim Übergang von der volumetrischen Füllung auf den Nachdruck. Neuerdings ist es mit den ersten Maschinen möglich, dass durch Innendruck automatisiert der Nachdruck den Viskositätsschwankungen angepasst wird. Im Prinzip sollte jede Fertigungszelle als »Werkzeug-Maschine-Regeleinheit« betrieben werden, wollen wir einen Qualitätssprung machen.

Für die Spritzgießer stehen immer die Senkungen der ppm-Raten und des Ausschusses im Vordergrund. Wie analysieren Sie den Status?

HANS-HEINRICH BEHRENS: Die Hauptfehler beim Spritzgießen sind nicht voll ausgeformte Teile, Brenner, Gratbildung und Maßschwankungen. Mit sinnvollen Betriebsmitteln und dem notwendigen Prozesswissen sind die Faktoren heute beherrschbar. Qualität findet am Teil statt. Dazu bedarf es des Einsatzes der Werkzeugsensorik mit Gut-/Schlecht-Teile-Separation und einer Einbindung in den Spritzprozess. Der Entstehungsprozess des Teils in der Kavität entscheidet über die Qualität – der Maschinenprozess ist nur das Mittel zum Zweck. Es muss ein Umdenken bei den Spritzgießern stattfinden – weg vom Maschinenprozess hin zum Teileprozess im Werkzeug. Ein Beispiel dazu: Ich habe ein namhaftes Unternehmen mit Beratung und Qualifizierungen bei diesem Wandel unterstützt. Es ist uns gemeinsam gelungen, binnen zwölf Monaten die ppm-Rate zu halbieren. Als Nebeneffekt konnten noch Zykluszeiten und Ausschussquoten verbessert werden. Was aber noch wichtiger ist: Es entsteht ein spürbares Plus an Kundenzufriedenheit. ■

GUIDO RADIG

Die Dokumentnummer für diesen Beitrag unter www.form-werkzeug.de ist FW110592

i UNTERNEHMEN

Spritzguss-Schulung
Tel. +49 172 3172321
www.spritzguss-schulung.de

Bild: Behrens