

Vollelektrische ENGEL e-motion TL mit smart-shut sorgt bei Grote + Brocksieper für hohe Reproduzierbarkeit

Ein Quantum Präzision

Bei der Fertigung von filigranen Zahnrädern kommt es bei jedem Schuss auf höchste Genauigkeit an. Dabei gilt es, die Präzision mit einer hohen Wiederholgenauigkeit prozessstabil abzubilden. Das sauerländische Unternehmen Grote + Brocksieper fertigt die Präzisionsteile auf vollelektrischen und holmlosen Spritzgießmaschinen der e-motion TL Serie von ENGEL, ausgestattet mit dem Feature smart-shut.

Im sauerländischen Kierspe kommt es in der Fertigung von technischen Zahnrädern aus Polyamid mit Glasfaseranteil, verbaut in einer aufwändigen Baugruppe einer Ladesteckerverriegelung für Elektrofahrzeuge, auf ein Maximum an Präzision an. Die Zahnräder mit einer Abmessung von 25 x 30 Millimetern weisen eine anspruchsvolle Zahngeometrie mit Toleranzen von bis zu 0,03 Millimetern auf, schließlich muss ein Rädchen passgenau in das andere greifen. Es kommt insbesondere auf die Rundlaufgenauigkeit in Verbindung mit den Profil- und Flankenlinien der Zahnräder an. Gerade wegen der hohen technischen Anforderungen sind diese Teile mit Schussgewichten zwischen 0,6 und 4 Gramm in der Produktionswelt der Grote + Brocksieper GmbH + Co. KG technisch keine Leichtgewichte. „Unser Anspruch ist es, die komplexe Formgebung prozesssicher abzubilden“, erklärt Geschäftsführer Jörg Becker.

Die optimale Abstimmung der Prozesskette ist an dieser Stelle entscheidend, wie der technische Leiter Fabian Crummenerl betont. „Die Präzision und Wiederholgenauigkeit der Spritzgießmaschinen hat es uns ermöglicht im Zuge der Bemusterungen zielgerichtet Korrekturen, der im eigenen Werkzeugbau hergestellten Spritzgießwerkzeuge, einzuleiten und mittels Computertomographie im eigenen Hause ohne Zeitverluste messtechnisch zu verifizieren.“ Für den Fertigungsprozess mit einem Werkzeug, das vier Kavitäten aufweist, wurde seitens Grote + Brocksieper nach einem passenden Maschinenkonzept gesucht, welches gleich mehrere Anforderungen erfüllen sollte.

„Wir haben den Prozessversuch professionell abgesichert. Dazu wurden Musterungen auf einer Spritzgießmaschine mit 50 Tonnen Schließkraft im Technikum der Firma ENGEL im österreichischen Schwertberg durchgeführt.“ erinnert sich Jörg Becker. Der erste Eindruck von der Prozessstabilität sowie der Performance der Maschine haben den Kunden überzeugt. Investiert wurde dann in zwei vollelektrische und holmlose e-motion 50/30 TL mit 30 Tonnen Schließkraft. Letztlich gaben neben der Präzision und Wiederholgenauigkeit zwei Gründe den Ausschlag für diese Wahl. Zum einen die hohe Energieeffizienz der vollelektrischen Antriebstechnik von ENGEL und zum anderen die kompakte Bauweise der holmlosen e-motion TL Maschinen. Hinzu kommt das Plus an Flexibilität. Da dank holmloser Schließeinheit die Werkzeugaufspannplatten bis an den Rand vollständig genutzt werden können, passen vergleichsweise große Werkzeuge auf kleinere Maschinen. Im Hauptwerk in Kierspe-Grünenbaum war die Aufstellung der Maschinen nur auf einer sehr begrenzten Stellfläche möglich.

Energieeinsparungen von 65 Prozent

Spritzgießmaschinen der Serie e-motion TL sind durchgehend mit elektrischen Antrieben ausgestattet, die in der Praxis sehr sauber ihren Dienst verrichten. Ein Ölnebel ist ausgeschlossen. Die hohe Leistung in Verbindung mit Effizienz waren für Grote + Brocksieper aber die ausschlaggebenden Attribute. „Wir haben den Stromverbrauch der neuen e-motion TL mit unseren alten servohydraulischen Maschinen verglichen und kamen auf Energieeinsparungen von 65 Prozent“, kann Jörg Becker die Effizienz der Maschine mit Zahlen aus der Praxis bestätigen. Diese Einsparungen, die letztlich dazu führten, dass die gesamte Investition durch die BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) als förderwürdig eingestuft wurde, bestätigen auch die Umweltpolitik des Unternehmens.

„Der Kunde hat in die Zukunft investiert“, betont Dominik Cordes vom ENGEL Vertrieb. Und das trifft nicht nur auf die Spritzgießmaschine zu. Zur Qualitätskontrolle wird eine Vielzahl von Produkten mit Hilfe des hauseigenen Computertomographen und einer zahnradspezifischen Software vermessen und ausgewertet. „Wir investieren in Maschinen und Anlagen, die dazu beitragen, die gewünschten Anforderungen sowohl in technischer als auch ökonomischer Hinsicht optimal umzusetzen. In Deutschland gibt es nach Aussage von Grote + Brocksieper nur wenige akkreditierte Messinstitute, die eine Vermessung dieser filigranen Zahnräder überhaupt abbilden können. Darüber hinaus ging es den Entscheidern im Haus

darum, die gesamte Prozesskette von der Erstellung des Spritzgießwerkzeuges, über den Einsatz der effizienten Hochleistungsspritzgießmaschine, bis hin zur Vermessung und Auswertung der komplexen Geometrien autark abbilden zu können. „Letztlich gelingt es uns dadurch, die Phase zwischen Erstbemusterung, Werkzeugkorrekturschleife und Serienstand zu verkürzen“, so Jörg Becker.

Die vollelektrischen Parallelbewegungen der Maschine sorgen noch einmal für eine gesteigerte Ausbringung an Teilen, die jährlich in millionenfacher Auflage ausgeliefert werden. Ohne die Maschinenparameter gegenüber der ursprünglichen Fertigungsweise geändert zu haben, ergaben sich alleine durch die Nutzung der neuen e-motion TL Maschinen Zyklusreduzierungen und damit einhergehende Produktivitätssteigerungen.

Hoher Bedienkomfort

Bestätigt wird das auch von Jan Marczinkowski, der als Verfahrensmechaniker die jüngsten Sprösslinge im Maschinenpark bedient. „Der Komfort dieser Maschinen, die Vielzahl an Auswertungen, die ich nutzen kann, übertreffen alles, was ich bislang kannte.“ Seit Jahren bietet ENGEL mit der CC300 Maschinensteuerung eine einheitliche Bedienphilosophie produktübergreifend für sämtliche Spritzgießmaschinen- und Roboterbaureihen an. „Der Maschinenbediener findet sich so sehr schnell auf den unterschiedlichsten Produkten aus unserem Haus zurecht. Prozesse zu überwachen und zu dokumentieren ist an dieser Stelle denkbar einfach gestaltet“, versichert Cordes. Die Maschinenabnahme erfolgte aufgrund von Corona übrigens rein virtuell.

Das Unternehmen Grote + Brocksieper, das aktuell mit 90 Mitarbeitern an zwei Standorten in Kierspe produziert, ist ein seit mehr als 80 Jahren inhabergeführtes mittelständisches Familienunternehmen. Die hieraus resultierenden klassischen Vorteile wie langfristiges Denken, kurze Entscheidungswege und persönliches Engagement werden mit den professionellen Prozessen, Transparenz sowie einer mitarbeiterorientierten Unternehmenskultur vereint. Gestartet in den Anfängen als reiner Werkzeugbau hat sich das Unternehmen zu einem Komplettanbieter für Spritzgießwerkzeuge bis 96 Kavitäten und Hochpräzisionsbauteilen aus Kunststoff entwickelt. Den Grundstein hierfür legten Kunden der Aerosol- und Pumpenindustrie und das damit verbundene Wachstum seit den sechziger Jahren des vorherigen Jahrhunderts.

Was damals galt, gilt heute umso mehr. „Der Präzisionsgedanke ist immer fortgeführt worden. Wir besaßen schon sehr früh die Kompetenz, komplexe Spritzgießwerkzeuge zu bauen,“ sagt Becker. Heute werden in dem 15 Mitarbeiter umfassenden Präzisionswerkzeugbau vor allem Mehrkavitätenwerkzeuge für Automotive, aber auch für weitere Geschäftsfelder, wie zum Beispiel die Fahrrad- und Möbelindustrie sowie die Medizinbranche, konstruiert und gefertigt. Den Anspruch an Präzision, den man an die eigenen Werkzeuge stellt, projiziert man auch auf die dreischichtig produzierenden Spritzgießanlagen, von denen aktuell 48 Maschinen mit Schließkräften bis zu 320 Tonnen in Betrieb sind. Neben den Zahnrädern liegt der Fokus auch auf Funktions- und Präzisionsteilen, designorientierten Spritzgießartikeln mit dekorativen lackierten oder verchromten Oberflächen und Narbungen, 1-, 2- und 3-Komponenten-Spritzgießteilen, sowie Metall-Kunststoffverbindungen. Täglich liefert Grote + Brocksieper weltweit rund 1.300.000 Kunststoffteile.

Gesteuerter Schließvorgang ohne Rückfluss der Schmelze

Immer dann, wenn es um sehr geringe Schussgewichte und sehr filigrane Artikel geht, ist der Umschaltzeitpunkt ein Faktor, der über die resultierende Produktqualität entscheidet. „Das Schließverhalten der Rückstromsperre ist für den gesicherten Prozess ein elementarer Bestandteil“, erklärt Dominik Cordes. Die von ENGEL entwickelte zwangsschließende Rückstromsperre smart-shut ist mittlerweile auch für sehr kleine Schneckendurchmesser ab 15 mm erhältlich. Sie arbeitet bis zu einem Durchmesser von 80 mm funktional.

Diese Entwicklung ist auch Bestandteil der an Grote + Brocksieper gelieferten e-motion 50/30 TL. Smart-shut beeinflusst die Wiederholgenauigkeit in der Serienproduktion mit einem kontrollierten Einspritzvorgang, der für eine definierte Schmelzezufuhr zu den vier Kavitäten sorgt, gleichzeitig aber einen unkontrollierten Rückfluss der Schmelze in die ersten Schneckengänge verhindert. Dafür wird der Sperring vor dem jeweiligen Einspritzvorgang kontrolliert in die hinterste Position bewegt. Nach dem Dosiervorgang wird die Plastifizierschnecke zurückgedreht und mit Kulissensteuerung verschlossen. Die Spitze überträgt dann die Kraft auf den Sperring und verschiebt diesen axial in die Dichtposition. Kontrolliert wird der Vorgang über ein eigens von ENGEL entwickeltes Steuerungselement. Entscheidender Vorteil: dass Rückdrehen der Schnecke um einen optimierten Drehwinkel in Gegenrichtung der Do-

sierung sorgt bereits vor dem Beginn der Einspritzbewegung für das Schließen der Rückstromsperre. Damit wird ein undefinierter Verlust der Schmelze, ausgelöst durch eine Leckageströmung, vermieden. Damit wirkt sich smart-shut positiv auf die Schussgewichtkonstanz für sämtliche Kavitäten in der Serienproduktion aus.

Bereits die Testversuche in Schwertberg wurden mit smart-shut gefahren. Bei den Versuchen für den Anwendungsfall wurde der Füllgrad untersucht und dieser in einer Füllstudie dokumentiert, in der auch die Teilegewichte nachvollziehbar waren. Smart-shut lieferte zuverlässig die gewünschte Sicherheit.

Jörg Becker und Fabian Crummenerl ziehen ein positives Fazit für die Investition. „Das Gesamtpaket war ausschlaggebend“, versichern beide unisono. Neben den technischen Anforderungen, die von den vollelektrischen Maschinen komplett erfüllt werden, waren die kompakte Bauweise, der hohe Grad an Energieeffizienz und die vielfältige Einsetzbarkeit der Maschine ausschlaggebend. Insbesondere die lösungsorientierte Zusammenarbeit mit ENGEL, angefangen bei den Testversuchen in Österreich, über die virtuelle Maschinenabnahme bis hin zur Inbetriebnahme und Schulung der Mitarbeiter von Grote + Brocksieper vor Ort in Kierspe.



Die Zahnräder für Ladesteckerverriegelungen von Elektrofahrzeugen stellen höchste Anforderungen an die Präzision der Spritzgießmaschine.



Der Footprint ist für Grote + Brocksieper bei der Maschinenwahl entscheidend, sowohl hinsichtlich Aufstellfläche als auch Energieverbrauch.



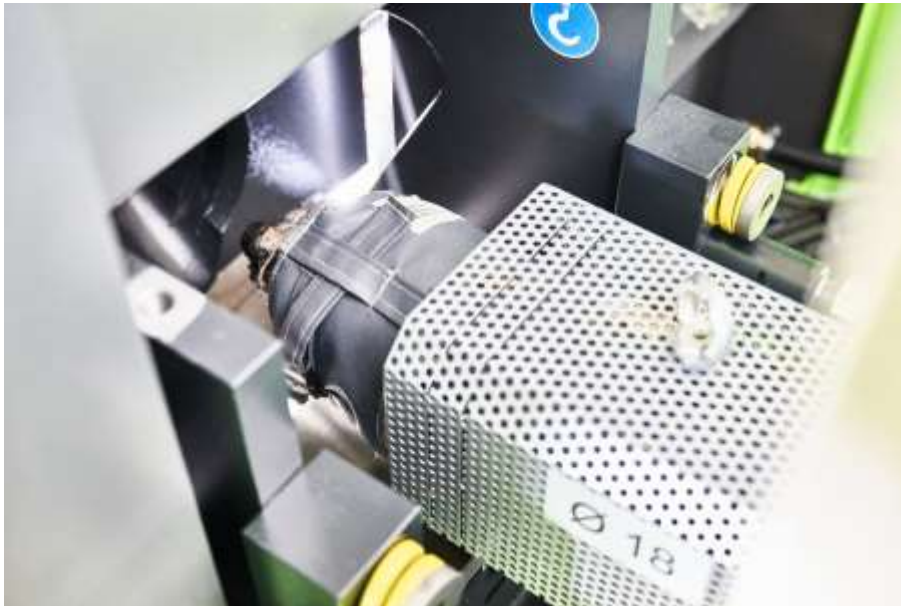
Spüren gemeinsam Effizienzpotenziale auf: Jörg Becker, Geschäftsführender Gesellschafter von Grote + Brocksieper, Dominik Cordes, Vertrieb ENGEL Deutschland, und Fabian Crummenerl, Technischer Leiter von Grote + Brocksieper (von rechts).



Die e-motion TL Spritzgießmaschine mit vollelektrischer Antriebstechnik und holmloser Schließeinheit vereint viel Leistung mit Effizienz.



Ein eigener Computertomograph der Firma Wenzel in Verbindung mit der zahnradspezifischen Software OGP Gear Pro Zahnrad ermöglicht Grote + Brocksieper eine schnelle, zuverlässige und berührungslose Messung der Bauteile.



Smart-shut sorgt bei sehr kleinen Schussgewichten für eine hohe Prozesskonstanz. Die zwangsschließende Rückstromsperre bietet ENGEL auch für sehr kleine Schneckendurchmesser an.

Bilder: Manuel Thomé