Impulse für Kunststoffverarbeiter | www.k-profi.de

Ausgabe 5/2014

K-PROFI

Kunststoff-Profi Verlag GmbH & Co. KG
Saalburgstr. 157, D-61350 Bad Homburg
Tel. +49 6172 9606-0, www.k-profi.de

Schäfer – anders als alle anderen: Das Kleinunternehmen stellt technische Kleinstteile sehr flexibel her und steigert die Energieeffizienz – mit einem neuen Plastifizierkonzept.

SONDERDRUCK

© Kunststoff-Profi Verlag, Bad Homburg. Der Verlag behält sich alle Rechte inkl. der des Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe, der Vervielfältigung, Verbreitung und der Übersetzung vor.

„Schwierige Aufgaben wecken mein Interesse“

Wie sich das Nürnberger Kleinunternehmen Schäfer als Lieferant unentbehrlich macht

Mit insgesamt 17 Mitarbeitern gehört die Wolfgang Schäfer GmbH, Nürnberg, zu den statistisch nicht erfassten und damit zur „Masse“ der kleinen Kunststoff verarbeitenden Unternehmen in Deutschland. Sich aus eben dieser abzuheben ist das Erfolgsrezept. Dazu haben die Franken u.a. ihren Schwerpunkt auf technische Klein- und Kleinstteile mit komplexer Geometrie aus schwierig zu verarbeitenden Materialien gelegt. Was Geschäftsführer Guido Schäfer darüber hinaus „anders als andere“ macht, warum er trotz dünner Personaldecke mit jedem Projekt Neuland betreten will und kann und warum eine energieeffiziente Fertigung nicht zwingend vollelektrische Spritzgießmaschinen erfordert, erläutert er beim Besuch von K-PROFI.

Text: Dipl.-Ing. (FH) Sabine Rahner, Redakteurin K-PROFI
Fotos: Dipl.-Kommunikationsdesigner (FH) Oliver Schneider, K-PROFI

Schon nach wenigen Sätzen wird klar, dass Guido Schäfer, Geschäftsführer und Enkelsohn des Firmengründers Walter Schäfer, das Unternehmen mit großer Leidenschaft führt und mit Leib und Seele seine Ideen und die seiner Kunden verwirklicht. Nach wirtschaftlich schwierigen Zeiten hatte der Formenbaumeister gemeinsam mit seinem Vater Wolfgang zu Beginn der 90er Jahre das vor 75 Jahren gegründete Unternehmen neu positioniert. Treu geblieben ist Guido Schäfer, dessen Vater sich im Sommer 2010 aus dem Unternehmen zurückgezogen hat, dem Fokus auf komplexe Klein- und Kleinstteile: „Schon mein Großvater hat sich immer die schwierigen Teile herausgepickt. Das ist unsere Stärke.“

Kapazitäten vorhalten gehört zur Firmenphilosophie ...

Typische Teile sind Mikroschalter, Steckverbinder, kleine Gehäuse für Messgeräte, mechanische Zahnräder und Sensortechnik-Komponenten, die in der Automatisation, Mess- und Regeltechnik, in der Medizintechnik, im Anlagenbau oder auch in der Automobilindustrie zum Einsatz kommen. Schäfer hat genaue Vorstellungen davon, wie man Kunden an sich bindet und sich als Lieferant unentbehrlich macht: „Wir unterscheiden uns von den meisten Spritzgießern auch dadurch, dass wir unseren Kunden ein großes von uns finanziertes Teilelager bieten. Das gehört zu unserem Geschäftsmodell“, berichtet Guido Schäfer. Da derartige Leistungen nicht überall zu finden sind, werde auch nicht um „die vierte Nachkommastelle gefeilscht“ und Schäfer kann adäquate Preise erzielen.

Neben Fertigteilen hält Schäfer relativ viel Rohmaterial vor und lagert teilweise Mengen, die dem Jahresbedarf eines Auftrags entsprechen. Ein weiterer Baustein in Sachen Flexibilität ist das Vorhalten einer gewissen Überkapazität bei den Maschinen, so der Geschäftsführer: „Wir fahren mit der Auslastung unseres Maschinenparks nicht auf Kante und können daher extrem schnell auf dringende Kundenwünsche reagieren. Das schätzen unsere Kunden sehr.“ Das große Verständnis für deren Bedürfnisse spricht sich herum, so dass die besondere Kundennähe Früchte trägt: Der Anteil an Stammkunden liegt bei rund 95 %, Neukunden generieren sich hauptsächlich durch persönliche Empfehlungen in den entsprechenden Fachkreisen. Das spiegelt sich auch in der Geschäftsentwicklung wider. Nachdem Schäfer im Jahr 2010 seinen Vorjahresumsatz auf rund 1,4 Mio. EUR nahezu verdoppeln konnte, konsolidierte sich das Geschäftsvolumen in den letzten drei Jahren bei rund 1,8 Mio. EUR.

... und sichert kurze Reaktionszeiten

Um die Prozesse in ihrer vollen Komplexität abzubilden, hat Schäfer vor einigen Jahren in ein speziell für die Kunststofffertigung entwickeltes ERP-System von Mikronik investiert. Sämtliche rund 600 gängigen Artikel sind mit ihren Stammdaten hinterlegt: Arbeitspläne, einsetzbare Spritzgießmaschine, Zykluszeiten, Verpackung etc. „So-

Schäfer schätzt die Energieeffizienz der Boy-Spritzgießautomaten. Ende 2013 investierte der kleine Spritzgießbetrieb in eine Boy 35E, ausgestattet mit dem zur K 2013 vorgestellten Plastifizieraggregat EconPlast.

Geschäftsführer Guido Schäfer weiß, wie man sich auch als Kleinunternehmen bei den Kunden unentbehrlich macht.

bald der Kundenauftrag eingeht, werden alle benötigten Daten in Form eines Fertigungsauftrages ausgegeben und wir können binnen einer Stunde loslegen“, freut sich Monika Popp, die als Prokuristin und Qualitätsmanagement-Beauftragte die rechte Hand des Geschäftsführers ist. Vom errechneten Materialverbrauch, der direkt in die Materialvorratshaltung einfließt, über die Qualitätskontrolle, deren Messwerte digital angebunden sind, bis hin zum Versand ist ein durchgängiges System entstanden. Erst vor wenigen Wochen hat Schäfer das ERP-System um die automatisierte Zubuchung von Fertigteilen erweitert. „Hier wird der Kreis rund. Nun wird der Teilebestand direkt über die Zählwaage mit allen begleitenden Informationen wie Charge, Produktionsdatum und Lagerort im System aktualisiert und ist sofort abrufbar. Bei Firmen dieser Größe ist das nicht häufig zu sehen. Im nächsten Schritt wollen wir auch den Wiegeprozess automatisieren“, verrät der Geschäftsführer.

Gut funktionierendes Netzwerk ist essenziell

Guido Schäfer will seinen Betrieb weiter so schlank halten wie bisher: „Das ist unser Geschäftsmodell und die Voraussetzung, um weiter im internationalen Wettbewerb bestehen zu können.“ Er selbst, Monika Popp, zwei Auszubildende im Formenbau und 13 weitere Mitarbeiter bilden das kleine Unternehmen, das sogar über einen eigenen Werkzeug- und Formenbau inklusive Konstruktion und Produktentwicklung verfügt und somit die komplette Prozesskette bietet. „Natürlich schaffen wir es mit unserer Personaldecke nicht, alle Werkzeuge komplett selbst zu bauen. Daher arbeiten wir mit ortsansässigen Formenbauern zusammen, die sich auf das Erstellen der Werkzeugaufbauten mit Einsätzen spezialisiert haben. Know-how geben wir aber nicht nach außen, denn alle konturgebenden Arbeiten führen wir selbst durch“, berichtet Schäfer. Auf diese Weise kann er die naturgemäß starken Schwankungen im Formenbaugeschäft gut abfedern, ohne aufstocken zu müssen.

Es reizt ihn, mit jedem Projekt Neuland zu betreten. Herausforderungen suchen, statt Bestehendes abzuarbeiten, ist für Schäfer Voraussetzung für seinen technologischen Vorsprung. Um dies leisten zu können, setzt das Unternehmen auch bei Konstruktionsarbeiten auf externe Unterstützung: „Wir arbeiten mit der Schmidt Gesellschaft für Werkzeug & Formentechnik mbH zusammen, einem sehr fähigen Konstruktionsbüro, das uns die Ergebnisse mundgerecht serviert, so dass wir nicht nacharbeiten müssen. Die virtuelle Arbeitsgrundlage ist mit einer derart dünnen Personaldecke für uns extrem wichtig – in der Konstruktion, im Formenbau, beim Spritzgießen, eigentlich durchgängig in allen Bereichen.“ Essentiell ist darüber hinaus das persönliche Netzwerk, dem neben Konstruktionsbüro, Formenbauern und Automatisierungsspezialisten auch weitere Spritzgießer angehören und das Guido Schäfer seit über 20 Jahren spinnt und pflegt.

Guido Schäfer: „Wir rüsten in der einen Schicht ein und produzieren am Abend und in der Nacht komplett mannlos, teilweise auch am Wochenende.“

Kleine Teile aus schwer verarbeitbaren Werkstoffen

Mit seinem Geschäftsmodell ist Schäfer auch international erfolgreich. In hohen Stückzahlen fertigen die Franken beispielsweise einen Mikroschalter und beliefern damit sogar den chinesischen Markt. Für diesen Artikel aus PA mit hohem Glasfaseranteil hat Schäfer das Werkzeug selbst gebaut: „Die Form ist überaus komplex und sehr klein segmentiert. Die geschliffenen Kontakt-

Schäfers Kunden profitieren von einem relativ großen Fertigteilelager und auch davon, dass durch das Vorhalten größerer Rohmaterialmengen sehr schnell reagiert werden kann. Die Werkzeugbevorratung umfasst ein Teilespektrum von mehr als 600 gängigen Artikeln.

Prokuristin Monika Popp: „Nach Auftragseingang können wir binnen einer Stunde loslegen."

flächen an den Formnestern sind kritische Stellen, die sich ohne gewisses Know-how nicht reproduzieren lassen. Relativ schwierig bei den kleinen Dimensionen ist auch die Verarbeitung des eingesetzten Werkstoffs."

Bewusst konzentriert sich Schäfer auf schwierig zu verarbeitende Materialien, um auch hier eine Nische zu besetzen: „Wir verarbeiten das, was den meisten nicht so lieb ist. Wenn es schwierig wird, weckt es erst recht mein Interesse." Zum Materialspektrum gehören POM, PBT, LCP, PEEK, ECTFE, TPE und TPU sowie diverse PA-Werkstoffe, mit Glasfaserverstärkungen, Flammschutz oder auch PTFE-Compounds. Schäfer bezieht die Werkstoffe fertig eingestellt hauptsächlich von Albis und K.D. Feddersen, die er beide aufgrund des Service und der Unterstützung in der Anwendungstechnik schätzt.

Zwar fertigt Schäfer bis zu 120 g schwere Artikel, jedoch bewegen sich 95 % des Teilespektrums zwischen 0,05 und 1 g. Hierfür betreibt Schäfer 22 Spritzgießmaschinen mit Schließkräften zwischen 220 und 1.000 kN. Je zwei Maschinen der Fabrikate Arburg und Fanuc ergänzen den vornehmlich mit Boy-Spritzgießautomaten bestückten Maschinenpark. „Etwa 70 Prozent unseres Bedarfs können wir mit Maschinen vom Typ Boy 35 abdecken", verdeutlicht der Geschäftsführer den hauptsächlichen Schließkraftbereich. Daher investierte Schäfer zum Jahresende 2013 erneut in eine Boy 35E mit 350 kN Schließkraft, die mittlerweile fünfte Anlage mit servomotorischem Hydroantrieb, jedoch die erste mit der neu entwickelten und erst zur K 2013 der Fachwelt vorgestellten Plastifiziereinheit EconPlast.

Dosieren beinhaltet großes Einsparpotenzial

„Ich interessiere mich immer für die neueste Technologie und bestelle schon mal Maschinen, ohne diese für konkrete Aufträge zu benötigen. Häufig sind wir auch als Pilotkunde involviert. Mit Boy verbindet uns ein vertrauensvolles Verhältnis. Wir wussten daher sehr früh von der Entwicklung des neuen Plastifizierkonzepts und haben uns auch sofort dafür entschieden. Die langjährige Erfahrung zeigt, dass Boy nur Technologien ausliefert, die auch ausgereift sind", führt Guido Schäfer aus.

Von den ausnahmslos positiven Erfahrungen *(siehe hierzu „Energie sparen mit positiven Nebeneffekten" im Anschluss an diesen Bericht)* mit der neuen Plastifizierung angesteckt, nahm Schäfer diesen Prozessschritt genau unter die Lupe und experimentierte auch an anderen Spritzgießmaschinen mit den Parametern: „Die Energieaufnahme beim Dosieren wird häufig unterschätzt. Bei allen Maschinen, an denen sich ein Energiemonitor anschließen ließ, konnte ich feststellen: Wenn ich das Plastifizieren optimiere, kann ich den Gesamtenergieverbrauch locker um weitere 20 Prozent senken. Obwohl die Boy-Maschinen mit ihrem servomotorischen Hydroantrieb generell schon sehr sparsam sind", so die Erkenntnis.

Basis für weitere Energieeinsparungen ist das Wissen, wie viel Energie die Maschinen und Peripheriegeräte tatsächlich benötigen. Den Verbrauch der Spritzgießmaschine kann Schäfer direkt über die Boy-Steuerung „Procan Alpha 2" abrufen. Sein Ziel ist es, über eine zusätzliche Zeile auch die Werte der Peripherie zu integrieren. Ein entsprechendes Angebot hat er beim Maschinenanbieter Boy erstellen lassen. „Ich bin überzeugt, dass mittlerweile die Peripherie mehr Energie braucht als die Maschine selbst", so Guido Schäfer.

Mannlos fertigen in zwei Schichten

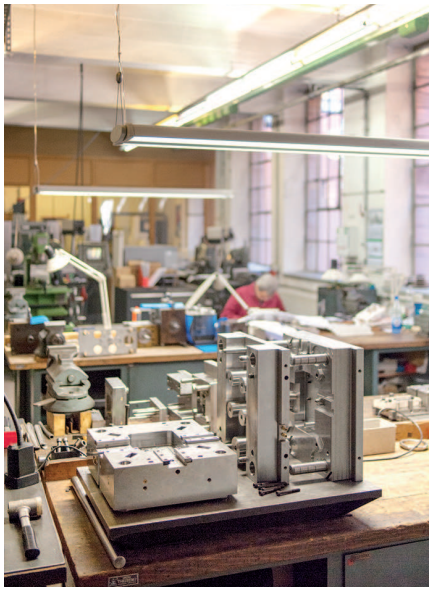
Der Geschäftsführer hat seine Fertigung auf einen mannlosen Betrieb ausgelegt. Die Losgrößen variieren von wenigen Stück bis hin zu Dauerläufern. Bei derzeit 600 gängigen Artikeln erfolgen rund 30 Rüstvorgänge in der Woche. „Wir rüsten in der einen Schicht ein und produzieren am Abend und in der Nacht komplett mannlos, teilweise auch am Wochenende. Das betreiben wir schon viele Jahre auf diese Weise", berichtet Schäfer. Hierbei schätzt der Geschäftsführer einen weiteren Vorteil der Boy-Maschinen: „Wir benötigen keinerlei Schnellspannsysteme, wir können direkt durch die Aufspannplatte schrauben und die Werkzeuge aufspannen. Das ist die schnellste und sicherste Art zu rüsten."

Keine Wartungs-, Miet- oder Leasingverträge

Wer so häufig rüstet, kennt seine Maschinen. Etwaige Abweichungen würden unter der ständigen Beobachtung sofort erkannt werden. Auf Wartungsverträge verzichtet Schäfer daher: „Wir haben auch keine Miet- oder Leasingverträge. Wir kaufen und wir entscheiden selbst, wann wir was machen." So setzt sich Schäfer über etwaige Wartungsintervalle komplett hinweg, führt ausschließlich Kalibrierungen der Maschinen durch: „Seit 20 Jahren haben wir keinen einzigen Ölwechsel mehr an unseren hydraulischen Spritzgießmaschinen durchgeführt. Das Öl, mit dem die Maschine angeliefert wurde, verlässt diese über die gesamte Lebensdauer nicht mehr. Stattdessen reinigen wir das Öl rollierend im 14-tägigen Rhythmus." Hierzu setzt Schäfer ein elektrostatisches Reinigungsgerät ein, das sämtliche Partikel oder Ablagerungen entfernt.

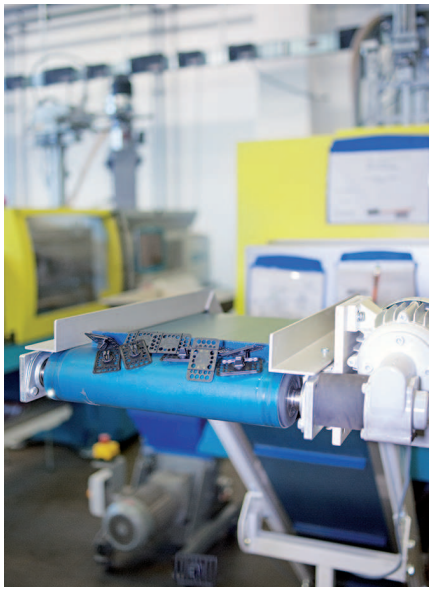
„Ich bin ein umweltbewusster Mensch und versuche, die Ressourcen zu schonen. Das Umweltthema beschäftigt uns nicht erst seit gestern. Wir verzichten seit Jahrzehnten auf Ölwechsel, wir setzen Regenerat ein, wo immer es geht, und wir legen großen Wert auf energieeffiziente Maschinen", so Schäfer. Dass dafür nicht zwingend vollelektrische Maschinen nötig sind, weiß er aus eigener Erfahrung: „Zweifellos arbeiten die beiden Vollelektrischen auch sehr gut. Doch können wir unsere Artikel mit den Boy-Maschinen in der gleichen Qualität fertigen. Dabei sind diese wirtschaftlicher, weil sie zum einen günstiger in der Anschaffung sind und zum anderen die vollelektrischen Maschinen bei unseren Anwendungen sogar im Energieverbrauch schlagen."

www.schaefer-formenbau.de, www.dr-boy.de
www.e-braun.de, www.henn-technologie.de
www.schmidt-wft.com, www.farragtech.com
www.mikronik.de, www.albis.com
www.kdfeddersen.com



Schäfer vergibt zwar Standardarbeiten wie das Erstellen von Werkzeugaufbauten an externe Partner, sämtliche konturgebenden Schritte wie das Erodieren und die abschließenden Abstimmarbeiten führt der hauseigene Werkzeugbau aus.

Diese Clipse für das Einschäumen in Fahrzeugsitze sind ein Dauerläufer bei Schäfer. Die Boy 90E (900 kN) läuft hierfür sieben Tage rund um die Uhr. Sie benötigt bei einem Schussgewicht von 36 g und einer Zykluszeit von unter 14 s im Schnitt 4,2 kW und damit weniger Energie als bei der Fertigung dieses Produkts auf der vergleichbaren Vollelektrischen.



Zwischen wenigen Monaten und 20 Jahren rangiert das Alter der 18 Boy-Spritzgießautomaten, die bei Schäfer in drei Schichten arbeiten, in zwei Schichten komplett mannlos. Die Artikel, zu 90 % Fallteile, werden in Kunststoffbehältnissen gesammelt; Kartonagen sind aus Reinheitsgründen bei Schäfer tabu.

Ganz links: An insgesamt drei Maschinen arbeitet Schäfer mit der neuen Multitouch-Steuerung und schätzt den an Smartphones angelehnten Bedienkomfort sowie die schnelle Reaktionszeit.

Links: Reproduzierbare Qualität: Edelstahlbehälter an jeder Maschine sorgen für eine saubere Lagerung und restmengenfreie Entleerung. Die Trocknung erfolgt direkt auf der Maschine mittels Trockenlufttrockner von Farrag Tech. Sämtliche Temperiergeräte stammen von E.Braun, die Angusspicker von Henn.

Energie sparen mit positiven Nebeneffekten

Neues Plastifizierkonzept erschließt das Spritzgießen schwieriger Werkstoffe

Ein neues Konzept zur Plastifizierung hat Boy zur K 2013 vorgestellt. Die Wolfgang Schäfer GmbH, Nürnberg (siehe Porträt Seite 2), gehört zu den ersten Anwendern. Seit Ende 2013 sammelt Geschäftsführer Guido Schäfer seine Erfahrungen mit dem EconPlast-Aggregat im Betriebsalltag.

Text: Dipl.-Ing. (FH) Sabine Rahner, Redakteurin K-PROFI
Fotos: Dipl.-Kommunikationsdesigner (FH) Oliver Schneider, K-PROFI

„Kürzlich haben wir auf der mit EconPlast ausgerüsteten Boy 35E Artikel in einem Achtfach-Werkzeug produziert, das keine Kühlung benötigte. Bei einer Zykluszeit von 14 Sekunden konnten wir die Anlage mit einem Gesamtenergieverbrauch von unglaublichen 600 Watt betreiben. Ein Föhn hat heutzutage schon über 2.000 Watt“, ist Schäfer begeistert.

Sein Hauptaugenmerk hatte Boy bei der Entwicklung von EconPlast auf die hohen Energieverluste an die Umgebung und an das Kühlwasser beim Plastifizieren gerichtet, so dass über die für das Aufschmelzen benötigte Enthalpie hinaus nur noch ein minimaler Energieeintrag erforderlich ist. Boy spricht von einer Halbierung des Gesamtenergiebedarfs beim Plastifizieren. EconPlast nutzt das Grundprinzip der elektrischen Widerstandsheizung, mit der eine Hochleistungsheizung bis 400 °C realisierbar ist. Da der Energieeintrag durch Friktion verkleinert und der durch Elektrowärme vergrößert wurde, wird darüber hinaus eine schonendere Plastifizierung erzielt, die durch leichte Anpassungen der Schneckengeometrie und der Einzugszone am Zylinder noch unterstützt wird.

Dieser positive Nebeneffekt hat Schäfer schon zu einigen Problemlösungen verholfen. „Das Material für den eben erwähnten Artikel ist ein TPE, das sich mit herkömmlichen Aggregaten nur schwer einziehen lässt. Wir müssen dann mit deutlich höheren Drehzahlen und Staudrücken arbeiten und benötigen entsprechend mehr Energie. Doch mit EconPlast konnten wir das TPE sehr schonend und problemlos einziehen. 600 Watt – ich konnte es kaum glauben“, zeigt sich der Geschäftsführer fasziniert.

Das Spritzgussteil, mit dem er die Neuanschaffung mittlerweile hauptsächlich auslastet, war mit herkömmlicher Technik an der Grenze des Machbaren. Es handelt sich um ein Distanzstück für einen Steckverbinder, das ein Filmscharnier beinhaltet und aus einem mit PTFE gefüllten PA im Vierfach-Werkzeug gefertigt wird. „Das Teil sieht so einfach aus, wir hatten es komplett unterschätzt“, bekennt Guido Schäfer. „Wir haben Versuche auf verschiedenen Maschinen und Fabrikaten gefahren, doch das präzise Dosieren dieses schwierigen Werkstoffs ist uns nicht zufrieden stellend gelungen. Mit der üblichen Plastifiziertechnik wird so viel Friktion in das Material eingebracht, dass es geschädigt ist und anschließend nicht richtig verarbeitet werden kann. Mit EconPlast hatten wir den Prozess innerhalb kürzester Zeit im Griff.“

Auch wenn der geringe Energieverbrauch bei dieser Anwendung nicht der entscheidende Aspekt ist, so freut sich Schäfer dennoch über den Wert von 1,3 kW – die Leistungsaufnahme der Peripherie (Temperierung und Materialtrocknung) ausgenommen.

Bei einem anderen Teil wiederum dominiert die mit EconPlast erzielbare Energieeinsparung: Gemeinsam mit einem Kunden hat Schäfer eine Klemme für LED-Stripes entwickelt. Dieses Verbindungsstück vereinfacht die kontaktschlüssige Montage der im Möbel- und Wohnbereich zunehmend eingesetzten Dekorationsmittel und wird jetzt über Elektronik-Partner und Zulieferer der Möbelindustrie am Markt angeboten. „Dieser Artikel aus einem teflonverstärkten PA mit V0-Eigenschaften läuft auf allen Boy 35E Maschinen gleich gut. Jedoch haben wir aufgrund des schonenderen Plastifizierens mit der EconPlast-Version den wesentlich geringeren Energieverbrauch“, bekräftigt der Geschäftsführer.

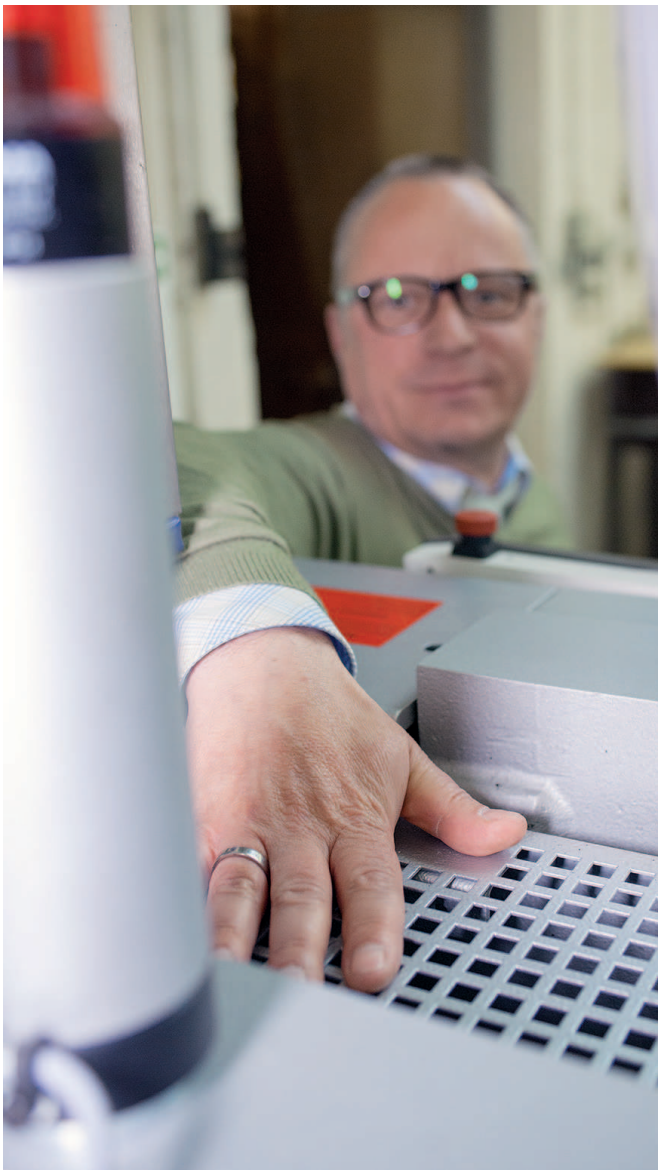
Darüber hinaus konnte Schäfer feststellen, dass die friktionsarme und damit materialschonende Verarbeitung den Einsatz von Regenerat (20 % und höher) begünstigt: „Wir haben hier einige Untersuchungen gemacht und hatten teilweise keine messbaren Verluste in den Eigenschaften der technischen Kunststoffe, selbst bei 50 Prozent Regeneratanteil.“

Das Fazit der ersten Monate sieht für Guido Schäfer daher sehr positiv aus: „Ich kenne keine vollelektrische Maschine, die so energiesparend arbeitet wie die Boy 35E mit EconPlast-Einheit. Unser Ziel ist daher, weitere Maschinen mit EconPlast-Aggregaten anzuschaffen. Bedarf hätten wir dabei auch für kleinere Einheiten mit 18-mm-Schnecke, um unsere rund 20 Jahre alten, noch zweiholmigen Boy 22 Maschinen ersetzen zu können.“

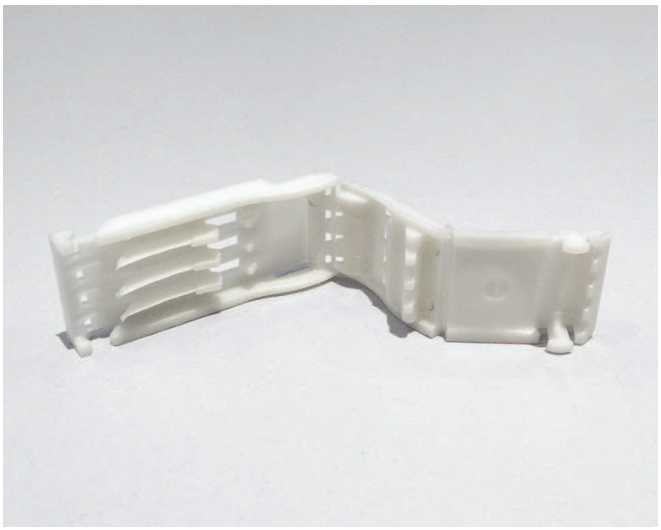
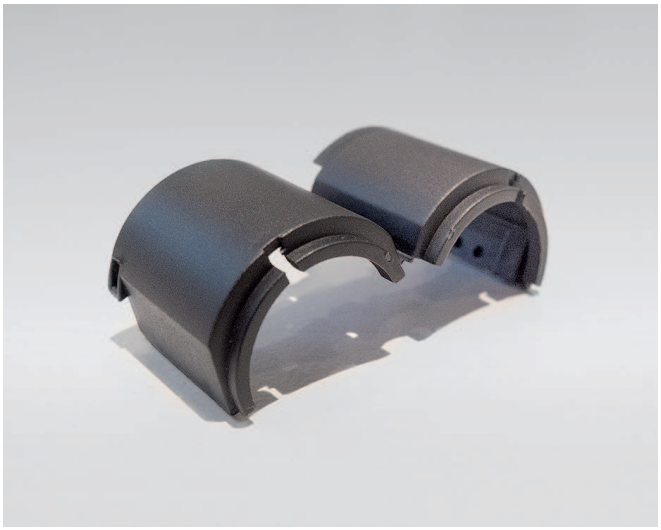
Boy hatte sich im ersten Entwicklungsschritt für eine untere Grenze von 24 mm entschieden, da der Fokus auf einem möglichst großen Energieeinsparungspotenzial lag. Dieses nimmt mit dem Schneckendurchmesser zu und verkürzt entsprechend die Amortisationszeit. Aktuell sammelt Boy die Erfahrungen und Wünsche der Anwender.

www.econplast.de, www.schaefer-formenbau.de

Keine spürbare Abwärme: Bei der Entwicklung des neuen Plastifizieraggregats EconPlast standen u.a. die Energieverluste an die Umgebung im Fokus.



Die gemeinsam mit einem Kunden entwickelte Verbindungsklemme für LED-Stripes aus teflonverstärktem PA wird energiesparend auf der Boy 35E mit EconPlast-Einheit produziert.



Schonend plastifizieren: Erst mit Einsatz der EconPlast-Einheit konnte ein stabiler Prozess für die Herstellung dieses Steckverbinder-Distanzstücks aus mit PTFE gefülltem PA realisiert werden.