

Alle Fotos: K-PROFI/Thelen



Leiter Unternehmenskommunikation Robin Funke und Prokurist Dominik Lemken mit typischen Fallboxen.

„Wir arbeiten sehr stark lösungsorientiert“

Wie Walther Faltsysteme durch mehr Rezyklateinsatz, Flexibilität und Transparenz in der Produktion profitiert

Trotz oder gerade wegen der Corona-Krise gewann die Walther Faltsysteme GmbH im Jahr 2020 neue Kundenprojekte, erzielte einen Rekordumsatz und investierte in neue Maschinen und Automation. Mit faltbaren Mehrweg-Transportbehältern und vielerlei System- und Sonderlösungen für Lagertechnik und Logistik hat sich das Familienunternehmen über gut 40 Jahre in Nischenmärkten etabliert. Von Erfolgskriterien und Herausforderungen bei Produktentwicklung, Kundenanforderungen und Produktion erfuhr K-PROFI beim Besuch in Kevelaer am Niederrhein.

Text: Dipl.-Ing. Markus Lüling, Chefredakteur K-PROFI

Auf einem Messestand in eigener Halle empfangen Prokurist Dominik Lemken und der Leiter Unternehmenskommunikation Robin Funke ihre Kunden in Kevelaer im Kreis Kleve. Was mangels Messen wie „Logimat“ oder „Fachpack“ vor großem Publikum zurzeit nicht gezeigt werden kann, steht hier als Showroom – Corona-abstandskonform möbliert, mit Audio- und Präsentationstechnik ausgestattet und bestückt mit einem Querschnitt durch das Produktprogramm an faltbaren Transportbehältern und Ladungsträgern aus Kunststoff. „Das Thema Nachhaltigkeit ist unsere DNA,“ sagt Robin Funke stolz: „Alle unsere Faltdboxen sind mit dem Blauen Engel ausgezeichnet.“

Firmengründer Rolf F. Walther hatte Ende der 1970er Jahre auf einer Reise nach Japan zusammenlegbare Behälter gesehen und darauf die Idee eines faltbaren Kunststoffbehälters aufgebaut, des ersten, der in Deutschland verfügbar war. „Dieser Erfolg wurde fleißig kopiert, es kamen viele Wettbewerber auf, die alle auch Faltdboxen herstellten – mit auffälliger Ähnlichkeit zu unseren“, wie Dominik Lemken

zurückblickt. „In den frühen 1980er Jahren gab es eine besondere Dynamik“, erklärt der Prokurist, „Warenhäuser wie Karstadt, Kaufring und Kaufhof wollten auch zu Geschäftszeiten Waren verräumen, aber keine Paletten mit dem Hubwagen durch die Gänge bewegen. So sei der „Warenhausversandturn“ entstanden, eine Kombination aus einem Rollwagen und faltbaren Ladungsträgern, nutzbar für vielfältige Sortimente. Die „volumenreduzierbaren Behälter“, so die offizielle Bezeichnung für Faltdboxen aller Art, sind das Kernprodukt des Unternehmens – mit einem Fokus auf die „extrem hohe Volumenreduzierbarkeit“ von 80 %.

Alle modernen Ladungsträger sind via IML-Verfahren mit Etiketten oder RFID-Tags gekennzeichnet.



Kernmärkte für das in zweiter Generation inhabergeführte Unternehmen sind heute Deutschland und Europa, wo die Faltsysteme an zahlreiche Unternehmen und Handelsketten wie Continental, Aldi Süd, Edeka und die Vaillant Group gehen. „Unsere Kunden sind vielfach große Konzerne, bei denen unsere Gegenüber regelmäßig wechseln“, berichtet Dominik Lemken, „viele Konzerne schätzen durchaus unsere Kontinuität als inhabergeführter Mittelstand.“ Mehrweg-Obst- und Gemüseboxen von Walther, wie bei Aldi Süd im Einsatz, sind in zusammengeklapptem Zustand nur 27,5 mm hoch und damit die flachsten am Markt. Nach Finnland sind in einem Auftrag 1 Mio. Spezialbehälter gegangen, mit ESD-ausgerüsteten Boxen und Ladungsträgern für die Electronics-Logistik ist das Unternehmen in Asien aktiv, und selbst in Australien läuft gerade ein Projekt. Solche Übersee-Kunden sind nicht selten Transplants europäischer Firmen.



Ein „Warenhausversandturm“ besteht aus einem Rollwagen und aufgestapelten Faltschalen.

Trotz seines Status als Nischenspieler unter großen Wettbewerbern hat Walther im vergangenen Jahr 2020 einen Rekordumsatz geschrieben. „Unsere Kunden im Handel haben in Corona-Zeiten wachsende Umsätze erzielt und viele Ladungsträger gebraucht. Davon haben wir profitiert“, bilanziert Robin Funke. Schließlich würden Faltschalen vermehrt von Einzelhandels- und E-Commerce-Kunden genutzt, und die Pandemie habe das starke Wachstum im E-Commerce unterstützt.

Digitalisierung der Logistik als Treiber des Geschäfts

Die massiven Investitionen in die Logistikstrukturen und in die Automatisierung und Digitalisierung der Logistik stellen immer neue Anforderungen an Ladungsträger. „Der Drang zur Automatisierung ist sehr stark zu spüren in den DACH-Ländern und in Skandinavien, wo Fachkräfte knapp und Lohnkosten hoch sind“, hat Dominik Lemken beobachtet. „Überall werden Logistikzentren gebaut – jeweils nach Anforderungen der Kunden, oft automatisierte Kleinteilelager in Form von Hochregallagern mit vollautomatischen, fahrerlosen Regalbediengeräten. Die Automatisierung und damit unsere Behälter müssen auf diese Anforderungen zugeschnitten werden.“ Entsprechend viele



Kriterien dabei führen zu einer Individualisierung: Die Sortimentsvielfalt, die Abmaße der Behälter, der Automatisierungsgrad der Kommissionierung und weitere mehr. Welche Kundennutzen die Individualisierung befeuert, beleuchtet Dominik Lemken so: „Das sind einerseits funktionale Ansprüche, das heißt, die Behälter müssen im Lager förderfähig und identifizierbar sein und kompatibel mit der automatisierten Fördertechnik. Andererseits sind es aber auch optische, marketinggetriebene Ansprüche, etwa wenn ein Behälter am Point-of-Sale sichtbar wird.“

Von der Entwicklung über den Werkzeugbau bis zur Produktion großer Serien vereint Walther eine durchgängige Prozesskette unter einem Dach und kann flexibel auf Kundenwünsche einsteigen. „Bei manchen Projekten fängt man auf dem weißen Blatt Papier an, aber die meisten lösen wir über die Kombination von Modulen, die wir hier oder da schon einmal eingesetzt haben“, erklärt der

Prokurist, „wir verfügen über einen extrem großen Bestand modular aufgebauter Werkzeuge für Faltschalen und übersetzen die Anforderungen von Logistikern und Prozessverantwortlichen in Produkte.“ Dominik Lemken, der Erfahrungen in der Papier- und Metallindustrie gesammelt hat und seit zehn Jahren bei Walther tätig ist, sieht so sehr viele Kombinationsmöglichkeiten, um relativ schnell zu neuen Varianten und zu neuen Gesamtlösungen zu kommen: „Viele neue Projekte haben ein altes hinter sich.“

Viele Fertigungsverfahren unter einem Dach

„Wir arbeiten sehr stark lösungsorientiert“, unterstreicht Dominik Lemken die Flexibilität durch die Beherrschung mehrerer Verfahren. Trotz des „natürlichen Schwerpunkts in der Spritzgießfertigung“ stellen die Kevelaerer auch Lösungen mit und für Großladungsträger her, die thermogeformt oder aus extrudiertem Trilaminat konfektioniert werden, „wir sind nicht nur auf das Auslasten der eigenen Fertigung orientiert.“ Diese Fertigung betreiben sie nicht im eigenen Unternehmen, sondern in ihrer Beteiligung Formex Plastik nur wenige hundert Meter von der Unternehmenszentrale entfernt und in kleinem Umfang bei weiteren Partnern.

„Bei einer engen Verzahnung der Funktionen sind Projekte sehr kurzfristig realisierbar“, betont Robin Funke. Serien zwischen 10.000 bis 15.000 und 1 Mio. Stück sind übliche Größenordnungen. Eintrittsbarriere in neue Serien sind oft die hohen Werkzeugkosten. „Das Thermoformen kann – zugegeben bei weniger Freiheitsgraden als beim Spritzgießen – hier und da eine interessante Alternative sein“, sagt Dominik Lemken.

Als einer der wenigen Betriebe seiner Branche unterhält Walther einen eigenen Werkzeugbau. Neben der Wartung und kleinen Reparaturen dient er zur Herstellung von Prototypenwerkzeugen und

Leiter Unternehmenskommunikation Robin Funke freut sich, dass inzwischen alle Produkte von Walther mit dem Blauen Engel ausgezeichnet sind.

Anpasskonstruktionen in Entwicklungsprojekten, wenn durch kleine Änderungen an vorhandenen Werkzeugen neue Optionen dargestellt werden können. Gelegentlich arbeiten die Experten hier auch an neuen Serienwerkzeugen, etwa wenn Kunden in einer frühen Entwicklungsphase keine Einbindung weiterer Partner in ein Projekt wünschen.

Rezyklateinsatz ein „Riesenthema“

„Wir sind handelslastig, haben viele Kunden im Handel. Die klassische Handelslogistik hat ein Logistikzentrum, von wo aus die Filialen beliefert werden. Das ist ein klassisches Einsatzgebiet für volumenreduzierbare Ladungsträger. Hier ist der Rezyklateinsatz ein Riesenthema. Unsere neue Halbpalette stellen wir aus gut einem Drittel PCR-Granulat her. Vielleicht ginge noch ein bisschen mehr, aber wir sind bei der professionellen Logistik sehr stark funktional getrieben. Früher galt: Form follows function. Heute muss ein Behälter auch gut aussehen, weshalb auch Produktdesigner involviert sind“, berichtet Dominik Lemken.

„Da ist man schnell bei der Fragestellung: Wie weit kann ich den PCR-Einsatz steigern, wissend, dass ich dank guter Sortierung, Aufbereitung und Additivierung zwar ganz gute Eigenschaften, aber nicht annähernd die von Neuware erreichen kann. Da gibt es noch einen kleinen Gap“, stellt Dominik Lemken fest, „wir müssen schauen, wie weit wir den ausreizen können und trotzdem die Einsetzeigenschaften erhalten. Rein technisch können wir Ladungsträger aus 100 % Rezyklat herstellen, aber die Einsatzanforderungen erzwingen einen Abwägungsprozess. Für viele Anforderungen reicht beispielsweise ein



Prokurist Dominik Lemken sieht das Unternehmen „sehr stark lösungsorientiert“ aufgestellt – auch durch die Beherrschung mehrerer Kunststoff-Fertigungsverfahren.

dunkelgrauer Ladungsträger aus, in dem wir problemlos größere Rezyklatanteile einbringen können. Aber bestimmte Markenfarben lassen sich mit PCR schlicht und einfach nicht darstellen.“

In seinem Wiederverkäufer-Programm „Boxline“ bietet Walther auch online die Faltbox-Serie „Green Line“ an, die überwiegend aus Rezyklat spritzgegossen und preislich etwas günstiger positioniert ist als die gleich dimensionierten Produkte aus Neuware.

GRAFE **FUTURE IN PLASTICS**
www.grafe.com

Kunststoff hat die Welt verbessert.

GRAFE
verbessert
Kunststoff.



Für die Produktion von Behältern mit ESD-Ausstattung hält Walther eigene Werkzeuge vor.



Spritzgießmaschinen um die 10.000 kN Schließkraft und Etagen-Familienwerkzeuge sind bei Walther Standard zur Herstellung von faltboxen.

Eine große Spritzgießmaschine statt vieler kleiner

Während früher die zumeist acht Einzelteile einer faltbox auf vielen kleinen spritzgießmaschinen von 3.000 oder 4.000 kN schließkraft hergestellt, zusammengetragen und montiert wurden, erledigt das bei Walther heute ein Modell um die 10.000 kN mit einer größeren automatischen montageeinheit, die bei großen serien vollautomatisiert, bei kleineren losen teilautomatisiert ist. Zu einem standard zur herstellung von faltboxen haben sich etagen-familienwerkzeuge für alle acht teile in zwei ebene entwickelt. Die beiden entnahmeroboter am gleichen portal fördern die einzelteile in maschinenlängsachse über die schließeinheit hinaus und setzen sie dort in der montageeinheit ab. Eventuell nötige einleger und etiketten – oder RFID-Tags – platzieren die einlegegreifer beim selben eingriff. Dabei werden die übergaben der labels vom magazin an den greifer und vom greifer ins werkzeug sowie die fertigen spritzgussteile optisch überwacht und die ausstattung des behälters mit dem richtigen label verifiziert.

Neue patentierte Halbpalette mit PCR

„Das Risiko, dass in Hochregallagern auf 30 Metern Höhe eine Palette verklemmt, weil ein Bügel verbogen ist, geht niemand mehr ein. Da steht ihnen das ganze Lager still, weil sie nichts ein- und auslagern können. Damit eine solche Automatisierung läuft, braucht es Kunststoff-Ladungsträger mit entsprechender Zuverlässigkeit.“ Grundvorteile von Kunststoffpaletten im Vergleich zu den traditionellen hölzernen Modellen sind ihre Formstabilität, dass sie nicht splintern, keine Nägel brauchen und auch nach einem Einsatz im Lebensmittelkontakt gut zu reinigen sind. „Holzpaletten hingegen besitzen keine Serialisierung für Poolsysteme, und die Metallbügel an ihren Kufen werden oft verbogen, denn normalerweise versagt eine Palette beim Zinkenanzprall“, weiß Dominik Lemken, „dann lässt sie sich schlecht automatisch einlagern und erreicht nur geringe Umlaufzahlen.“

Blick ins Spritzgießwerkzeug für das Palettendeck: Der Roboter entnimmt links das fertige Deck und platziert rechts die TPE-Einleger für die nächste Palette.



„Unsere neue patentierte Halbpalette hat wechselbare Kufen“, unterstreicht Robin Funke einen Vorteil des seit einem Jahr laufenden Produkts. Des Weiteren bieten TPE-Einsätze an der Unterseite des Palettendecks Rutschfestigkeit für die Zinken von Staplern, und diverse Durchbrüche im Deck ermöglichen ein einfaches manuelles Handling. Die Hauptanforderungen an eine Palettenkufe sind eine hohe Steifigkeit, damit sie sich möglichst wenig bis gar nicht durchbiegt, aber auch große Schlagzähigkeit, damit sie einem Zinkenanzprall standhält und jederzeit ein Laufen im Rollenlager garantiert. Mit Simulationen, Füllstudien und Prüfreihen hat Walther ermittelt, welche Rezeptur mit Kurz- und Langglasfasern nötig ist, wie sie im Polypropylen verteilt und ausgerichtet sein müssen und wie eine rheologisch optimierte Formteilfüllung aussehen kann. Die neue Palette fertigt Formex auf zwei 11.000-kN-Maschinen. Die eine Maschine stellt in einem Dreifach-Werkzeug die drei Kufen aus PP-GF her, die andere das Palettendeck aus einem PP/rPP-Mix mit eingelegten Anti-Rutsch-Elementen aus TPE. Bei Walther stehen die Spritzgießmaschinen für Paletten in

Linie hintereinander – sich jeweils mit den Schließseiten zugewandt und mit Raum für die automatische Montage zwischen sich. Das Hallenlayout ist der kleineren Aufstellfläche seinerzeitiger Maschinen geschuldet. Wo früher mehrere kleine Maschinen quer zur Hallenmittellachse aufgereiht waren, stehen die großen Maschinen paarweise an den Außenwänden entlang, weil sie quer nicht in die Halle passen.

Wichtig ist laut Dominik Lemken die gravimetrische Dosierung der drei einzelnen Komponenten. Zwei große Materialströme aus einem speziellen, gefüllten und verstärkten rPP laufen mit PP-Neuware und einem Masterbatch zusammen. Einheitlich für alle Maschinen – ob mit zwei großen Materialströmen oder nur mit Masterbatch – hat Walther Systeme von Koch-Technik installiert. Von der Silofarm von Eichholz über das Materialmanagement, die Spritzgießmaschinen (von KraussMaffei und zuletzt vor allem von Engel) und die Sechs-Achs-Roboter von Kuka bis zur Rückkühltechnik von L&R hat

Formex einen relativ festen Kreis von Systempartnern eingebunden. „Was wir selbst gut beherrschen, ist die Montageperipherie rund um die Anlagen“, ist Dominik Lemken überzeugt: Robotergreifer und Vorrichtungen sind „sowohl als auch“ selbst gebaut und zugekauft. Eine eigene Abteilung konzipiert die wesentlichen Elemente der Automatisierungslinien.

Palettenwerkzeuge mit Breitschlitz-Heißkanaldüsen

Seit dem Frühjahr 2020 betreibt Walther für die neue Halbpalette zwei Werkzeuge des österreichischen Formenbauers Haidlmair mit einer Heißkanal-Breitschlitzdüse „Flat Die Unit“ der Haidlmair-Tochtergesellschaft FDU, nachdem herkömmliche Runddüsen mit Nadelverschluss bei 6,5 kg Schussgewicht an Grenzen gestoßen waren. Die Ausführung FDU Midi mit 22 mm Schwertbreite ermöglicht es, bei geringerem Fülldruck und weniger Scherung in kürzerer Zeit mehr Material ins Werkzeug zu bringen. Zudem begünstigt sie eine homogene Verteilung der Fasern. Beim Palettendeck war es in Werkzeugen mit konventionellem Heißkanal und Anbindung über Verschlussdüsen durch die hohe Friktion immer wieder zu lokalen Temperaturspitzen,



Aus der zweiten Spritzgießmaschine kommen die drei Kufen der Palette.

zeuginnendruck und zahlreicher Maschinenparameter, optimieren die Konstanz des Formteilgewichts mithilfe der Software „iQ weight control“ und sind durch Schnittstellen für MES-Systeme via OPC/UA (Euromap-77) kommunikationsfähig.

einer Materialdegradation und letztlich zu einer Verklebung des rPP gekommen. „Bei der Breitschlitzdüse ist nicht alles besser als bei einer Nadelverschlussdüse, aber der breitere Anspritzquerschnitt ist sehr positiv. Im direkten Vergleich zu einem Werkzeug mit klassischer Nadelverschlussdüse konnten wir die Zykluszeit um ca. 10 Prozent verringern“, verrät Dominik Lemken, was sich vor allem in einer kürzeren Füllzeit und in einer etwas kürzeren Kühlzeit ausgewirkt habe. Dominik Lemken: „Hier fallen lokale, scherbedingte Temperaturspitzen insbesondere bei der Verarbeitung von Rezyklat geringer aus, und wir müssen weniger Wärme abführen.“

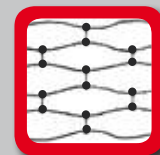
Mehr Transparenz beim Spritzgießen

Erkennbar ist das Team in Kevelaer um eine hohe Transparenz in der Produktion bemüht. Wasserverteiler von Mouldflo überwachen Temperaturen und Durchflüsse an allen Kühlkreisläufen, die neuen Engel-duo-Maschinen überwachen den Prozess mithilfe des Werkzeuginnendruck und zahlreicher Maschinenparameter, optimieren die Konstanz des Formteilgewichts mithilfe der Software „iQ weight control“ und sind durch Schnittstellen für MES-Systeme via OPC/UA (Euromap-77) kommunikationsfähig.



Spritzgiessautomaten

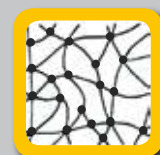
**Perfekte
Ergebnisse
bei allen
Anwendungen**



**Elastomer /
Silikon / LSR**



**Thermoplast
(teilkristallin)**



Duroplast



**Thermoplast
(amorph)**



In der vollautomatischen Palettenmontage drückt der Roboter das Deck auf die drei Kufen.

Bei gleichen Artikeln, gleichen Werkzeugen und gleichen Anforderungen hat Walther vor den letzten Investitionen den Energieverbrauch der Großmaschinen unter die Lupe genommen. Die servohydraulischen Engel-Maschinen mit ecoDrive-Konzept besitzen einen elektrischen Dosierantrieb. So verzeichnet Walther mit seinen neuen Maschinen einen wesentlich geringeren spezifischen Energieverbrauch in kWh/kg verarbeitetem Material, was bereits bei Tests während einer Prototypenproduktion aufgefallen war. Dominik Lemken: „Die Effizienz im Vergleich zu den älteren Maschinen hat sich sehr beachtlich verbessert.“

Die Erfassung, Bündelung und Visualisierung von Pro-

duktionsdaten aus Maschine und Sensoren im Spritzgießwerkzeug ermöglicht bei Formex die Hardware „Mould Monitoring“, die direkt am Werkzeug montiert wird. Definierte Parameter werden im Gerät vorverarbeitet und via LAN im eigenen Werk und über das Mobilfunknetz aus Partnerwerken in ein cloudbasiertes System übertragen. So können Verantwortliche die laufenden Produktionen jederzeit von überall her in Echtzeit einsehen. Das System der Haidlmair-Beteiligung Digital Moulds gibt Auskunft über Störungen, den Zustand des Werkzeugs, Überschreitungen von Toleranzbändern bei relevanten Prozessparametern oder beispielsweise über schleichende Zykluszeiterhöhungen.

Walther hat inzwischen fünf Werkzeuge mit diesem System ausgestattet. „In den letzten Jahren haben wir unsere eigene Fertigung bei Formex gar nicht so schnell ausbauen können, wie unser Auftragsvolumen zugenommen hat. Deshalb haben wir einzelne Werkzeuge auch zu Partnern verlagert. Mit dem Mould Monitoring überwachen

Bei allen Anlagen sorgt eine gravimetrische Dosierung von Neuware, Rezyklat und Masterbatch für die exakte Zusammensetzung der Spritzgießmasse.



Jede einzelne Palette wird mit einem individuellen Etikett versehen, geprüft und außerhalb der Maschine aufgestapelt.

wir den Zustand und die Parameter unabhängig davon, ob das Werkzeug in der eigenen Fertigung oder bei einem Partnerunternehmen läuft. Das bringt uns sehr wertvolle Informationen.“

Große Flexibilität in der Serienproduktion

„Wir haben durchaus die Schlagkraft, große Kunden mit mehreren Millionen Behältern pro Jahr zu beliefern“, resümiert Dominik Lemken. Deshalb müssen die Anlagen mitsamt der Automation bei Formex sieben Tage rund um die Uhr laufen, um 20.000 Behälter pro Woche auszubringen. „Wenn Sie ein Projekt starten, bauen Sie dem Kunden einen Pool auf. Was er in Folgejahren an Ersatz und Ergänzung braucht, ist deutlich weniger. Deshalb müssen wir das Spritzgießen einer Faltbox inklusive automatischer Montage mit Automation und Peripherie in einer Woche aufsetzen oder umrüsten. Für beispielweise eine Produktion von etwa 30.000 Stück Ersatzbedarf eine vollautomatische Montage mit Sicherheitskäfig

Walther unterhält einen eigenen Werkzeugbau für Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie zur Herstellung von Prototypenwerkzeugen und für Anpasskonstruktionen.



WALTHER FALTSYSTEME

Management



Thomas Walther
Geschäftsführer



Thomas Wiederer
Geschäftsführer

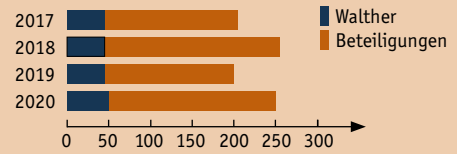


Dominik Lemken
Prokurist

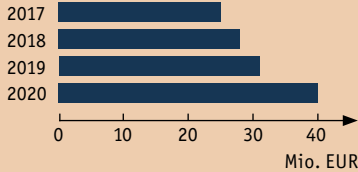


Thomas Heilen
Prokurist

Mitarbeiter



Umsatz



Wichtigste Eigenmarken



Projektgeschäft,
Individuallösungen



Online-Shop für
standardisierte Kunststoff-
Mehrweg-Behälter

Historie

- 1978 Firmengründung
Entwicklung der ersten Faltdbox
- 2016 KDP-Einführung
Walther Kunststoff-Düsseldorfer-Palette (KDP)
- 2017 Faltdbox aus r-PP
Einführung der Produktserie „Greenline“
- 2020 Rollcontainer
Einführung in den dt. Handel
- 2021 Dreifache Re-Zertifizierung
DIN ISO 9001, 14001, 50001

aufzubauen, lohnt sich nicht. In einem solchen Fall setzen wir auf eine flexible Halbautomatik“, erklärt Dominik Lemken, „diese verschiedenen Anforderungen in einer ausgewogenen Balance zu halten, ist die Herausforderung.“

- www.faltdbox.de
- www.formex.de
- www.fdu-hotrunner.com
- www.haidlmair.at
- www.digitalmoulds.com
- www.engelglobal.com
- www.mouldflo.com
- www.koch-technik.de

Ein typisches Spritzgießwerkzeug für fünf der acht Elemente einer Faltdbox.



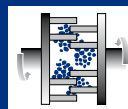
Vom Etikettenmagazin über den Greifer und bis ins Werkzeug oder an das fertige Spritzgussteil wird die korrekte Ausstattung des Behälters optisch überwacht.



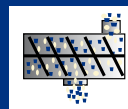
mechanische Bearbeitung

- Kunststoff-Pulver
- Grobzerkleinerung Kunststoffteile

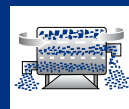
Von grob bis fein



FEINSTMAHLEN
KALTMAHLEN



MISCHEN
HOMOGENISIEREN



SIEBEN
WINDSICHTEN



SCHREDDERN
ZERKLEINERN



ABFÜLLEN
UMFÜLLEN

als Lohndienstleistung
mechanische Verfahrenstechnik

JRS PROZESSTECHNIK
GMBH & CO. KG

A Member of
the JRS Group

www.calenberg.de