

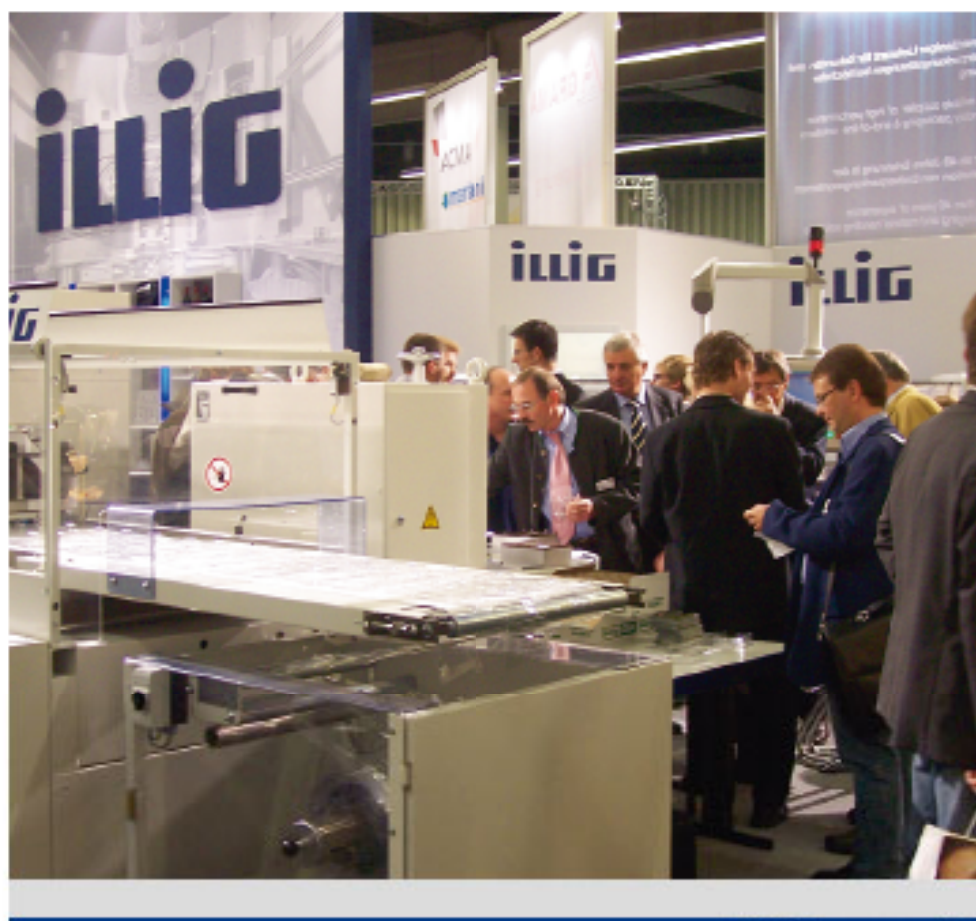


## ILLIG Maschinenbau Tradition mit Zukunft

Die ILLIG Maschinenbau GmbH & Co. KG zählt zu den führenden Anbietern mit dem weltweit umfangreichsten Lieferprogramm von Maschinen und Werkzeugen für die Thermoformung und Verpackungstechnik.

Aus thermoplastischen Kunststoffen stellen Kunden in über 80 Ländern anspruchsvolle und hochpräzise Formteile her. Mehr als 800 Mitarbeiter entwickeln und produzieren diese komplexen Fertigungsanlagen.

ILLIG steht für Innovationen, höchste Qualität und globalem Service, den wir für Sie und mit Ihnen erreichen.



► Durch Innovation, Qualität und Kontinuität entwickelte sich die Firma ILLIG in über 60 Jahren zum führenden Systemanbieter in der Thermoformung und Verpackungstechnik. Orientiert an den Wünschen von Kunden entstehen technisch anspruchsvolle und wirtschaftliche Thermoformmaschinen, Werkzeuge sowie vollautomatische Produktionsanlagen. Dieses Know-how wird weltweit in den unterschiedlichsten Branchen eingesetzt.

Konsequente Forschung und Entwicklung im Bereich der Thermoformung sowie modernste Fertigungstechniken und -Methoden sichern die hohe Qualität der ILLIG Maschinen. Zusammen mit systemgerechtem Service und kontinuierlicher Beratung ist das die Basis für

# 1 Einfälle sind für uns keine Zufälle



deren wirtschaftliche Nutzung über Jahrzehnte. Eine zukunftsorientierte und berechenbare Firmenpolitik wird die internationale Ausrichtung forcieren und langfristige Kundenbeziehungen pflegen und intensivieren. Die hohe Innovationsbereitschaft von Mitarbeitern fördert das Unternehmen durch ständige Qualifizierung. Gezieltes Reagieren auf sich wandelnde wirtschaftliche, soziale sowie ökologische Rahmenbedingungen schafft – im Interesse der Kunden und Mitarbeiter – die Basis für eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Systemanbieters.



1946



► Ende des Zweiten Weltkrieges kehrt Adolf Illig in seine Heimatstadt zurück und gründet am 27. Mai 1946 eine Reparaturwerkstätte in der Garage des elterlichen Wohnhauses. Der Grundstein des heutigen Erfolges wurde 10 Jahre nach Firmengründung mit dem Bau der ersten ILLIG Vakuumformmaschine Typ UA 100 gelegt.

1960 wird der Maschinentyp R 650, dem weltweit ersten von der Rolle arbeitenden Vakuumformautomaten zur Verarbeitung von vorbedruckter Folie für die Herstellung von Deckeln vorgestellt.

Nur drei Jahre später wird der erste Druckluft-Schnellformautomaten für Form-/Stanzbetrieb entwickelt. Dies war die Geburtsstunde der erfolgreichen RDM Baureihe.

Ende der 70er Jahre wird die erste Verpackungsanlage, in der das Formen, Füllen und Verschließen integriert ist, gebaut. Für das Befüllen entstehen die ersten Kolbendosiermaschinen für pastöse Füllgüter.

## 2 Gestern, Heute und Morgen



2000

1976 wird ILLIG FRANCE als erste Niederlassung im Ausland gegründet. In den kommenden Jahren baut ILLIG seine internationale Marktpräsenz stetig weiter aus.

Mit der RDM 50K setzte die Firma ILLIG erstmals 1984 die Kipptechnik bei größeren Thermoformmaschinen ein und schaffte einen neuen Standard für Hygienebedingungen in der Packmittelfertigung.

Schon 5 Jahre später wurde das erste Rechnerprogramm zur automatischen Grundeinstellung von Vakuumformmaschinen entwickelt.

Vor der Jahrtausendwende setzte ILLIG weitere Meilensteine, wie die ersten In-Mould-Labeling Produktionsanlagen für PP-Margarinebecher und vollaseptische Form-, Füll- und Verschließmaschinen.

Mit den Rollenautomaten RDM 78K werden 2004 die ersten Thermoformer der 3. Generation bei Kunden in Betrieb genommen. Der weltweit erste serienreife Bottleformer dieser Art, der BF 70 wurde mit großem Erfolg auf der Messe Interpack 2008 der Öffentlichkeit präsentiert.



- Der Thermoformspezialist aus Heilbronn steht für bahnbrechende Erfindungen und Innovationen. In Forschung, Entwicklung und Konstruktion erfinden rund 100 Mitarbeiter zukunftsweisende Lösungen. So entstehen, unter Beachtung vielfältiger Rahmenbedingungen, entscheidende Produktvorteile und höherer Nutzen für den Kunden.

Die Aufgaben, die der Systemanbieter erfolgreich bewältigt, sind vielfältig: In der Entwicklung sind neue Rohstoffe und veränderte Verbraucherbedürfnisse zu berücksichtigen. Dazu beobachtet die Firma ILLIG kontinuierlich den Markt und sucht mit Partnerunternehmen sowie Forschungseinrichtungen innovative Lösungen. Höhere Taktzahlen und optimierte Formungsprozesse werden erst durch innovative Materialien, Fertigungstechniken, Antriebssysteme, Elektronikkomponenten, Messverfahren und integrierte Prozesskontrolle möglich. Gleichzeitig müssen neue Komponenten eine umfangreiche Qualitätssicherung durchlaufen, damit Bediener- und Wartungsfreundlichkeit, Rüstzeiten, Lebensdauer und Verfügbarkeit der

### 3 Kompetenz, Innovation und Entwicklung

Anlagen verbessert werden. Simulationen, Labor- und Dauertests im Prototypenbau dienen bei ILLIG der frühzeitigen Optimierung aller Bauteile. Der Thermoformspezialist ist mit seinen Labormaschinen im Bereich Anwendungstechnik einerseits in der Lage Musterfertigungen durchzuführen, aber auch Neuentwicklungen der Material- oder Halbzeughersteller umfassend testen und optimieren zu können. Zu guter Letzt wird die Integrationsfähigkeit der Neuentwicklungen zusammen mit und auch direkt bei den Kunden geprüft. Das Ergebnis sind Lösungen für die langfristige und wirtschaftliche Nutzung von ILLIG Systemen und Werkzeugen.

#### High-Tech-Lösungen in der Thermoformung

Durch Nutzung von Synergieeffekten und konsequente Modularisierung verfügt ILLIG über ein Programm, das weltweit einzigartig ist. Konfigurierte Module ermöglichen kundenspezifische Anlagen in kürzester Zeit. Erprobte Komponenten führen in der Fertigung zu wirtschaftlichen Losgrößen und garantieren hohe Produktqualität sowie die kurzfristige Lieferung von Ersatzteilen über Jahrzehnte.

---

Hinzu kommen weitere Kompetenzen beim Erwärmen thermoplastischer Kunststoffe und Verfahrenstechniken zum Formen mittels Vakuum oder Druckluft. Die Formteile werden dekoriert, automatisch befüllt, durch Siegeln verschlossen, ausgestanzt oder nachbearbeitet. Spezielle Einrichtungen zum Beschicken der Anlagen oder nachgeschaltete Aggregate zum Stapeln bzw. Verpacken der Formteile sind Voraussetzungen für ausgereifte Produktionsanlagen.

Systemlösungen stehen heute für ILLIG im Vordergrund. Aus Basismaschinen entstehen durch Module unterschiedliche Ausbaustufen bis zur kundenspezifischen Hochleistungsmaschine für den Mehrschichtbetrieb. Die problemlose Integration von ILLIG Systemen zeigt sich an vielen Gesamtanlagen, die von der Folienherstellung bis zum fertig dekorierten Becher verkettet sind. In der Praxis führt das zu High-Tech-Lösungen mit höchsten Verfügbarkeitswerten. Damit werden täglich weltweit Markenprodukte in gleichbleibend hoher Qualität produziert.



- ▶ Produkte aus dem Hause ILLIG werden weltweit eingesetzt. Die Niederlassungen sowie die Servicestützpunkte bilden zusammen mit den Handelsvertretungen in über 80 Ländern ein Netzwerk für umfassende Kundenbetreuung. Es stellt sicher, dass internationale Trends früh erkannt und länderspezifische Normen bei der Produktentwicklung berücksichtigt werden. Global aktive Kunden nutzen diesen Service bei der Erschließung neuer Märkte.

Mehr als 10.000 Maschinen produzieren weltweit rund um die Uhr zur Zufriedenheit der Kunden. Über lokale Ansprechpartner oder zentrale Hotlines ist ILLIG immer erreichbar. Können Probleme nicht sofort gelöst werden, stehen Spezialisten bereit. Benötigte Ersatzteile kommen mittels intelligenter Logistik auf schnellstem Weg zum Kunden: Aus dem Zentrallager, den Servicestützpunkten oder der Ersatzteilorganisation von weltweit agierenden Zulieferern. Fernservice zur Fehlerdiagnose und -behebung wird immer wichtiger. Im Falle eines Falles sind unsere Servicetechniker in kürzester Zeit vor Ort.



## 4 Globaler Service und Support

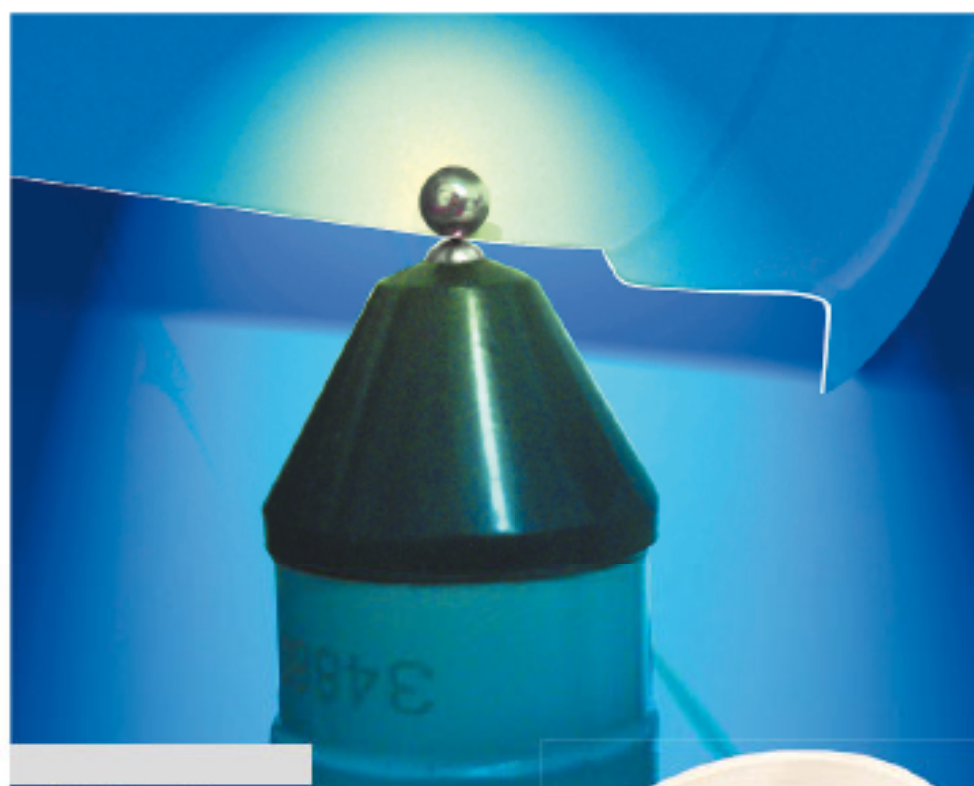


Modulare Servicevereinbarungen sichern, zusammen mit Wartung und Instandhaltung, den hohen Wirkungsgrad der Maschinen über Jahre hinweg. Bei der Optimierung bestehender Produktionen geht ILLIG ganz gezielt vor: Gemeinsam mit den Kunden werden Potenziale aufgedeckt, um bestehende Prozesse zu optimieren. Unterstützung bei der Planung neuer Produktionsstätten oder Fertigungszellen wird beim Systemanbieter groß geschrieben. Dabei profitiert der Kunde von neuesten Erkenntnissen und Entwicklungen. Reduzierte Kosten vom Energieverbrauch bis zur Logistik sind das Ergebnis.



► Zahlreiche wissenschaftliche Veröffentlichungen dokumentieren das umfangreiche Wissen über die Thermoformung und Verpackungstechnik beim Thermoformspezialisten ILLIG. Auf der Basis jahrzehntelanger Erfahrung im Wissenstransfer entstanden zahlreiche Lehrwerke: Das Buch „Thermoformen in der Praxis“ gilt als Standardwerk und wird seit Jahren publiziert. Die Formenbau-Handbücher liefern nützliche Hinweise für den Formen- und Werkzeugbau. Aus dem Wissen um den hohen Stellenwert der Qualifizierung engagiert sich ILLIG außerdem in zahlreichen Bildungseinrichtungen: Interessierten werden in Schulen, Schüler-Ingenieur-Akademien sowie im Rahmen von Sonderveranstaltungen Naturwissenschaft und Technik nahe gebracht und wirtschaftliche Zusammenhänge vermittelt. Praktika,

## 5 Know-how Transfer



Diplomarbeiten und Seminare für Ingenieure sichern den Bezug zur betrieblichen Praxis. Als solide Grundlagen für den Nachwuchs, der auch in Zukunft die technologische Führung sichern und weiter ausbauen wird.





- Die hohen Anforderungen der Kühlschrank- und Automobilindustrie an Qualität und Präzision prägen Technologien: Das Vor- bzw. Fertigheizen ermöglicht höchste Ausstoßleistungen. Für optimale Wirtschaftlichkeit ist die gezielte Anpassung der Maschinenausstattung an spezielle Produktionsaufgaben und Leistungsanforderungen wichtig. Deshalb werden immer häufiger die Formateile direkt in die Maschine integriert. Auch die Plattenformmaschine mit Beschickung hat in der Automobil- und Zuliefererindustrie zu High-Tech-Lösungen geführt und die Überlegenheit der ILLIG Konzeption gezeigt. Die dort geforderte Prozesssicherheit wird aufgrund der Reproduzierbarkeit aller wesentlichen Parameter mit einer weiteren Zukunftstechnologie von ILLIG, der prozessregelten Plattenformmaschine, erreicht.

## 6 Anlagensysteme für die Verarbeitung von Plattenmaterial auf der Basis der Universalformmaschine UA-g und UA-l

Prozessgeregelte Maschinen



### 6.1 Plattenmaschinen UA-g, UA-l

Unterschiedliche Formflächen und Ausstattungen stehen wahlweise zur Verfügung, die dem Anwender erlauben, für seine Fertigung die optimale und ökonomischste Maschine einsetzen zu können. Der modulare Aufbau dieser Konzepte erlaubt hierbei Kombinationsmöglichkeiten von der Basismaschine bis hin zur konfigurierten Hochleistungsmaschine.

Um einen hohen Qualitätsstandard der Thermoformteile zu gewährleisten ist es notwendig, alle prozessrelevanten Parameter wiederholbar zu gestalten. Geschwindigkeiten, Wege, Temperaturen und Vakuumwerte sind digital einstell- und speicherbar. Damit bleibt die Pro-

duktqualität zuverlässig konstant und wird nachweisbar. Um Nachfolgesaufträge problemlos zu realisieren, werden sämtliche Prozessdaten gespeichert und archiviert.

Als neues Ausstattungshighlight an allen modernen Plattenformmaschinen zählt die Verwendung von servomotorischen Antrieben. Dies hat viele Vorteile: Die Bewegungen der einzelnen

Funktionen können mit unterschiedlichen Geschwindigkeitsprofilen

gefahren werden. Beispielfür ihren Einsatz sind:

Formtischbewegung, Spannrahmenantrieb,

Halbzeugtransport und Obertischantrieb. Die präzisen und insbesondere schnellen Bewegungen wirken sich

aber auch positiv auf die Produktqualität aus, da beispielsweise Vorstreckhilfen genau und mit definierter

Geschwindigkeit weitgehend unabhängig von den Umgebungsbedingungen eingefahren werden. So können Bereiche hoher Verformungen gezielter vorgedehnt

und ausgeformt werden, was den Einsatz dünnerer Halbzeuge ermöglicht und damit auch zu höherer Wirtschaftlichkeit beiträgt.

Als Formverfahren kommen sowohl Positiv- als auch Negativformung zum Einsatz. Das Maschinenkonzept von ILLIG erlaubt auch die Verarbeitung von Rollenmaterial, aus dem dünnwandigere Produkte geformt werden können.

Die Beschickungsstation kann mit Ober- und Unterheizung ausgestattet werden, um so die Verfahrenstechnik Vor- oder Fertigheizen anwenden zu können. Die dabei eingesetzte Heizungstechnik entspricht der Formmaschine. Der Beheizungsprozess kann nun parallel zum Form- und Kühlprozess ablaufen. Dies bedeutet kürzeste Zykluszeiten und somit erhebliche Produktivitätssteigerungen.

Für hochwertige Umformergebnisse ist die gleichmäßige Erwärmung des Halbzeuges entscheidend: Optimale Fertigungsparameter werden durch temperaturgeregelte Heizungen erreicht. Dabei haben Verfügbarkeit und Produktivität höchste Priorität. Darum sind die Nebenzeiten – bedingt durch Platten- und Werkzeugwechsel, Wartung und Instandhaltung – auf ein Minimum beschränkt. Mit einem optimierten Umrüstprozess sind alle UA-Maschinen Formatwechsel in kürzester Zeit möglich.



*Plattenformmaschine UA 155g  
mit Plattenbeschickungs-  
einrichtung BE*



*Plattenformmaschine UA 1011 mit  
Plattenbeschickungseinrichtung BE 1011*



Mit Maschinen aus dem Hause ILLIG können alle Potenziale des Thermoformens nutzen: Sicken zur Versteifung, Verdrehsicherungen, Schrägen und Löcher für den Ablauf von Flüssigkeiten, spezielle Oberflächenstrukturen, eingeformte Logos und Beschriftungen, durchgefärbte oder vorbedruckte Halbzeuge und vieles mehr. Die Präzision der Werkstücke führt zur Fertigung passgenauer Teile, die in der Montage zu kompletten Funktionseinheiten zusammengefügt werden – in allen Dimensionen und perfekt bis ins Detail.

## 6.2 Nachbearbeitung

Mit der Thermoformung eng verknüpft ist der Endbeschnitt des Formteiles. Für einfache Schnitte in einer Ebene werden meist Trennsägen (TR) verwendet. Mehrdimensionale, unter Winkel verlaufende Konturen oder Bohrungen werden dagegen auf CNC-Maschinen hergestellt. Die CNC-Bearbeitung beinhaltet die Kombination von Thermoformmaschine, Beschickungs- und CNC-Einrichtung zu einer Einheit. Die Realisierung geschieht über ein auf einem Schienensystem montiertes Handlingsgerät, welches durch Linearmotoren angetrieben als Shuttle zwischen Formstation und CNC-Maschine pendelnd das Formteil direkt zur Nachbearbeitung übergibt.



*Trennsäge TR*

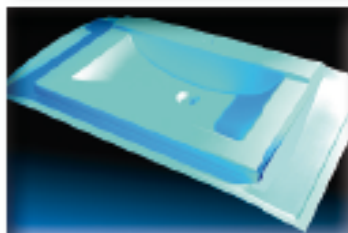


# Produkt- anwendungen

*Ablage  
Türinnenverkleidung*



*Design  
Waschbecken*



*Heckspoiler  
(Twinsheet)*

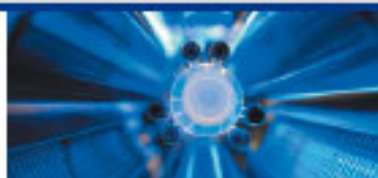
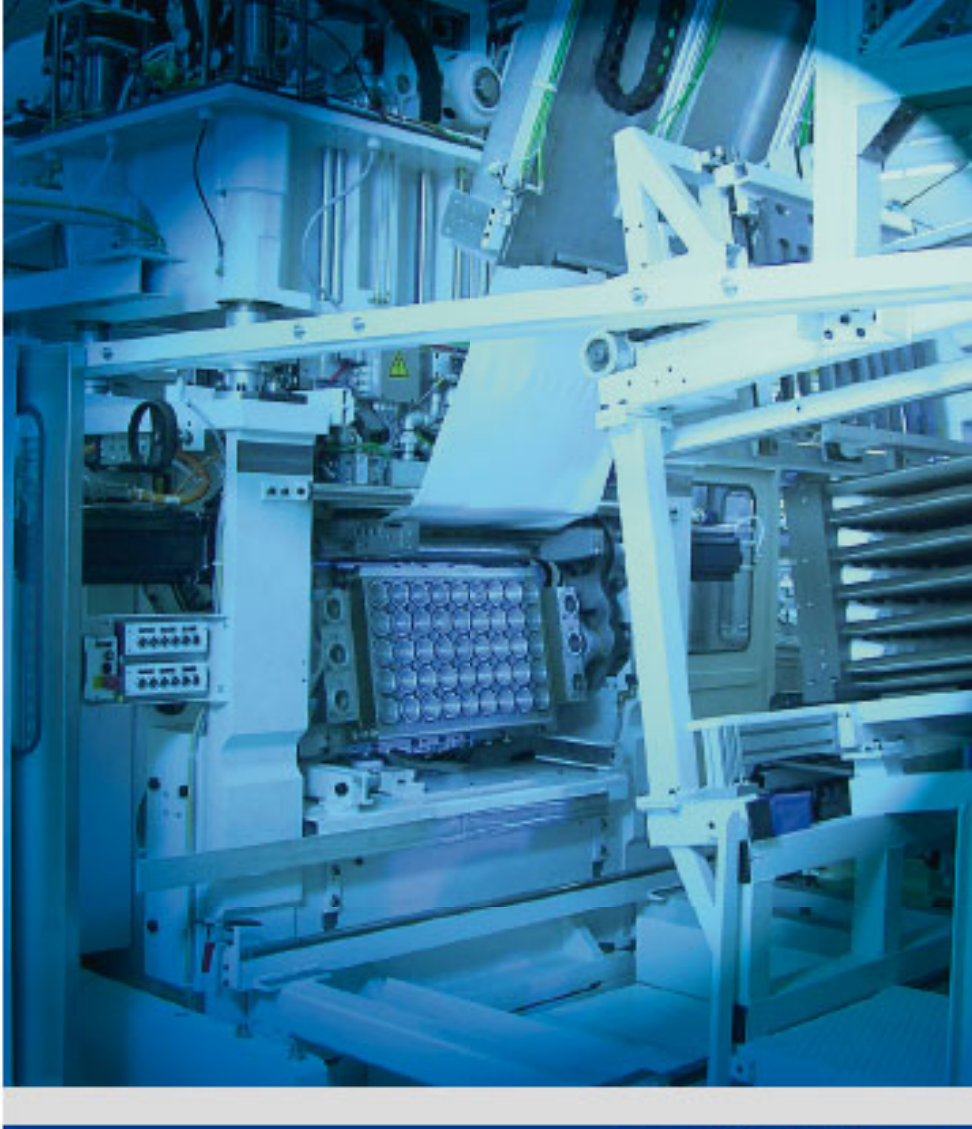


*Sandkasten*



*Stapelpaletten (re.)  
Fahrradhelme (u.)*





### 7.1 Druckluftautomaten für Form-/Stanzbetrieb

Die Form-/Stanztechnik hat bei ILLIG eine lange Tradition und steht für präzise, mechanische Antriebssysteme sowie Formteile mit minimalen Toleranzen. Das Grundprinzip dieser Maschinen wurde bereits in den 60er Jahren entwickelt.

2004 hat ILLIG eine neue Generation von Thermoformern vorgestellt, die hinsichtlich Taktzahlsteigerung und Produktqualitätsverbesserung neue Maßstäbe setzt. Insbesondere die Produktion von thermogeformten Packmitteln hat Impulse erhalten, da mit der neuen Maschinengeneration aktuelle Anforderungen der Lebensmittelindustrie erfüllt werden. Dabei sind die Forderungen nach Dimensionsstabilität und Reproduzierbarkeit der Packmittel seit

## 7 Thermoformen mit Rollenautomaten für Form-/Stanzbetrieb im Hochleistungsbereich RDM, RDM-K

Thermoformer der 3. Generation



Jahrzehnten auf das Engste mit der sog. Form-/Stanztechnik verbunden, die vor rund 40 Jahren bei ILLIG in Heilbronn mit der Maschinentype RDM 37/6 quasi zu einem Industriestandard entwickelt wurde. Die erwärmte Folie mittels Vorstrecker und Druckluft zu verformen und im gleichen Takt das Formteil aus der Folie auszustanzen ermöglichte Formteile ohne Stanzversatz im Randbereich, der insbesondere für die automatische Verarbeitung der Packmittel von Bedeutung ist. Die ersten Maschinen arbeiteten mit feststehendem Obertisch und vertikal bewegtem Untertisch. Die vollmechanischen Maschinen erlaubten bereits bis zu 50 Takte/Minute und sind aufgrund ihrer Robustheit bis heute im Einsatz und vielfach kopiert.

Der Formtisch beschränkt sich bei den RDM-K Maschinen nicht nur auf die Auf- und Abwärtsbewegungen, sondern kippt nach dem Formvorgang um 80° zur Foliendurchlauf-richtung. In dieser Lage schieben Auswerfer die Becher in die Stapeleinrichtung. Die Kippbewegung des Formtisches erlaubt auch bei mehrreihigen Werkzeugen das geführte Ausstoßen und Stapeln der Formteile.

Mit der Maschinentype RDM 78K – die Leistungen von 120.000 Joghurtbechern pro Stunde erzielt – werden die Möglichkeiten der Thermoformung durch verbesserte Rohstoffe und Folien konsequent ausgenutzt. Eine Domäne dieser Technik ist die Herstellung von Joghurt- und Margarinebechern. Viele bekannte Hersteller nutzen dieses Know-How für ihre Marken. Die Realisierung geringerer Bechergewichte führte zu neuen Anwendungen, wie zur Herstellung von Pflanztöpfen mit Lochstanzungen im Boden oder in der Seitenwand.

Die Verkettung unterschiedlichster Arbeitsgänge in einem Produktionssystem führt zu Komplettlösungen für eine rationelle Fertigung mit hohen Qualitätsansprüchen. Entwicklungsschwerpunkt bei den Rollenautomaten ist die Prozesskontrolle und -optimierung. Durchdachte Detaillösungen erlauben die Regelung aller Prozessparameter. In neuen Steuerungen können Regelsysteme für Wege, Geschwindigkeiten, Temperaturen und Drücke kostengünstig verwirklicht werden. In Verbindung mit servomotorischen Antrieben lassen sich alle Parameter problemlos speichern und reproduzieren. Das Ergebnis sind die Thermoformer der 3. Generation.

Durch die integrierte Optimierung von Maschine und Werkzeug lassen sich an den Formteilen folgende Anforderungen gezielt verbessern:

- schnellere Arbeitsprozesse
- Materialeinsparung
- optimierte Wanddickenverteilung
- erhöhte Formteilsteifigkeit (top-load)
- verbesserte Formteilqualität, insbesondere im Bereich Stapelhöhe und Siegelrand
- konstante Qualität bei hoher Kavitätenzahl
- Dokumentation der Qualitätssicherung
- höhere Ausstoßleistungen von Maschine und Werkzeug
- verbesserte Hygienebedingungen am Formteil

Gleichzeitig wurden auch maschinenbauliche Anforderungen umgesetzt wie:

- Optimierung des Anfahrprozesses
- Regelung wesentlicher Parameter im Thermoformprozess
- Reproduzierbarkeit des Thermoformprozesses
- Reduzierung des Energieverbrauchs
- kurze Werkzeugwechselzeiten
- geführte Wartung und vorbeugende Instandhaltung
- höhere Verfügbarkeit und Produktivität



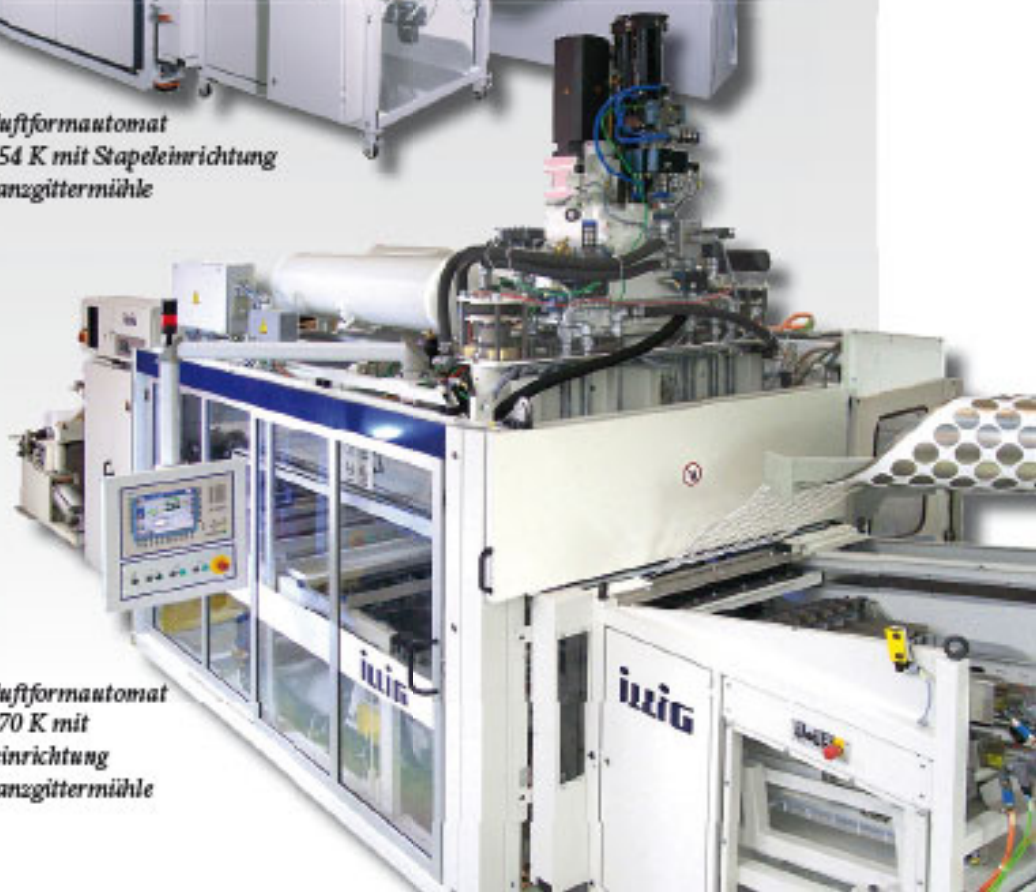
*Druckluftformautomat  
RDM 37/10*



*Druckluftformautomat  
RDM 54 K mit Stapleinrichtung  
und Stanzgittermühle*



*Druckluftformautomat  
RDM 70 K mit  
Stapleinrichtung  
und Stanzgittermühle*



Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der symmetrischen Anordnung aller Medien (Formluft, Vakuum, Belüftung, Kühlung), die erheblichen Einfluss auf die gleichförmige Qualität der Formteile aus allen Kavitäten hat. Die Symmetrie der Medien muss allerdings nicht nur werkzeug- sondern auch maschinenseitig erfolgen. Zu lange Wege der Medien führen selbst bei symmetrischer Anordnung zu nicht akzeptablen Abweichungen am Formteil und können die Prozesszeit nachteilig beeinflussen, das heißt, die Füll- oder Evakuierungszeiten werden unnötig lang.

Neben dem pneumatischen Vorstreckstempel ist der servomotorisch angetriebene Oberstempel erhältlich. Dieser erlaubt eine sehr gleichmäßige Materialverteilung in der Seitenwand des zu formenden Produktes. Eine Reduzierung der Folienausgangstärke bis zu 15 % kann hiermit erreicht werden.

## 7.2 Stapelmaschinen

Die Produkteigenschaften hängen nicht zuletzt auch von der Qualität und Zuverlässigkeit der Folgemaschinen ab. Deshalb bietet ILLIG ein ausgereiftes Spektrum von Stapelsystemen und Nachschaltaggregaten abgestimmt auf den: Automatisierungsgrad, die Ausstoßleistung, die Produktvielfalt und die Weiterverarbeitung

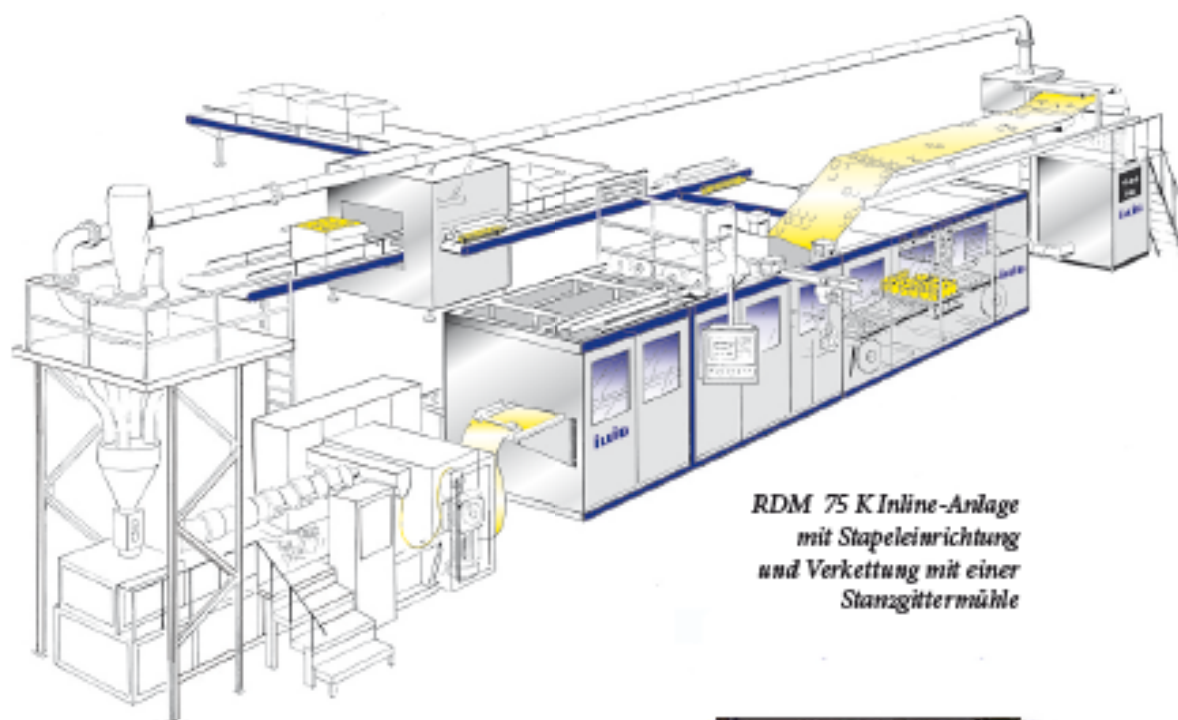
Es stehen unterschiedliche Stapeleinrichtungen zur Verfügung. Diese reichen von einer manuellen Becherabnahme bis zum vollautomatischen Stapelsystem mit Zuführeinrichtungen zu nachfolgenden Maschinen, wie Bördelaggregate, Beutel- und Kartonpacker und weitere.

Die Becher werden durch den Auswerfer im Werkzeug entweder direkt in Stapelkäfige bewegt, oder während der Übergabephase mit unterschiedlichen Systemen angesaugt und gestapelt. Dadurch werden Deformationen des Bechers vermieden und die Auskühlung verbessert. Von hier ab ist nun eine Handabnahme der Becherstangen oder eine automatische Vereinzelnung möglich. Dabei können die Becherstangen horizontal oder vertikal ausgegeben werden. Bei horizontaler Becherausgabe bilden diese eine Endloskolonne, die dann einer Druckmaschine oder bei Trinkbecherlinien einem Bördelaggregat zugeführt werden können. Zur Herstellung von Produkten mit Stanzungen, die auf zwei Ebenen liegen, wie zum Beispiel bei Pflanztöpfen üblich, kann das Stapelsystem mit integrierter Lochstanze geliefert werden.

Vorgeschaltete Komponenten, wie Vorheizungen, oder nachgeschaltete Stanzgittermühlen mit Einrichtungen zum Absaugen des Granulates, Absackvorrichtungen oder Fördergeräte für Inlineanlagen vervollständigen das Produktionssystem.

## 7.3 Vorheiztechnik- optimale Voraussetzung für die Thermoformung.

Seit Jahrzehnten beschäftigt sich der Systemanbieter ILLIG mit der Beheizungstechnik von thermoplastischen Halbzeugen, die in unterschiedlichen Systemen zur Anwendung kommt. Die entwickelte Vor- und Fertigheiztechnik (Kontaktheizung kombiniert mit Keramik- Flächenstrahlern für das Fertigheizen des Halbzeuges) bietet die idealen Voraussetzungen für die PP- Verarbeitung.



*RDM 75 K InLine-Anlage  
mit Stapleinrichtung  
und Verkettung mit einer  
Stanzgittermühle*

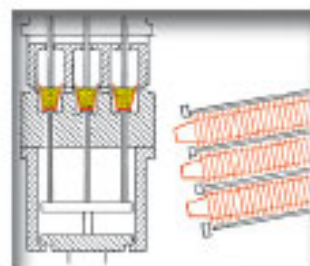


*Stapeleinrichtung (r.)*

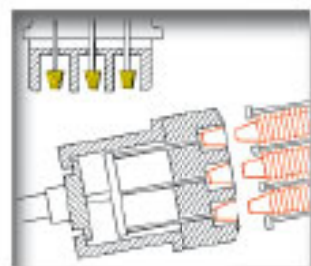


*Stapeleinrichtung  
SE 73 (o.)*

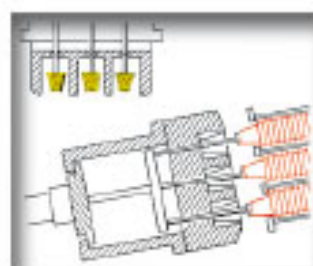
*formen und stanzen*



*kippen*



*stapeln*



Die besonderen Anforderungen an das Thermoformen bei der Verarbeitung von thermoplastischen Folien, vorwiegend PP hat bei ILLIG zur Weiterentwicklung der Vorheiztechnik geführt. Ursprünglich für dickere Folien gedacht, zeigte sich, dass auch bei dünnen Folien eine Walzenvorheizung zur Erhöhung der Leistung und Verbesserung der Formteile führt.

Die Vorheizsysteme VHW sind Walzenvorheizungen, welche durch maximale Umschlingung der Folie um die Heizwalzen einen schonenden Wärmeübergang gewährleisten. Die Heizwalzen befinden sich in einem vollisolierten Wärmeschrank. Dies gewährleistet einen geringen Energieverbrauch und verhindert das Abkühlen der Folie im kontaktfreien Raum. Nur durch Kontakterwärmung ist eine gleichmäßige Erwärmung der Folien bei möglichst geringem Folienanfahrverlust möglich. Je nach Foliendicke sind Ein-, Zwei-, oder Vierwalzenausführungen lieferbar. Maschinen mit einer Heizwalze können Foliendicken bis 1,0 mm gleichmäßig erwärmen, Zwei- und Vierwalzenvorheizungen werden bei bis zu 1,8 oder 2,5 mm Foliendicke bei entsprechendem Foliendurchsatz empfohlen.

Die Anordnung der Antriebe und Steuerelemente außerhalb des Heizbereiches verhindert eine Beeinflussung durch Wärmeabstrahlung. Als autarke Einheit konzipiert ist eine einfache Integration in bestehende Thermoformmaschinen möglich.

#### 7.4 Bördelaggregat

Das Bördelaggregat BAG 50b wird zum Bördeln der Mundrolle bei Trinkbechern verwendet. Eine Endloskolonne der mit U-Rand geformten Becher wird im Inlinebetrieb über Bänder dem Bördelaggregat zugeführt. Drei rotierende und beheizte Schnecken formen den Rand zu einer Mundrolle in der Weise, dass die Schneckensteigung kontinuierlich abnimmt. Das bedeutet, im Einlaufbereich entspricht die Steigung im Wesentlichen der des Becherrandes und am Ende dem Bördelrand. Zusätzliche Strahlerheizungen erwärmen den Becherrand zwischen den Schnecken.

#### 7.5 Stanzgittermühlen sind nachschaltbar an alle Rollenautomaten

Stanzgittermühlen (RS) aus dem Hause ILLIG sind speziell auf die Anforderungen des Thermoformens abgestimmt. Entsprechende Verkettungspakete gewährleisten die optimale Abstimmung der mechanischen und steuerungstechnischen Schnittstellen der einzelnen Rollenautomaten. Bei unterschiedlichen Taktzahlen der Formmaschine wird die Einzuggeschwindigkeit des Stanzgitters in der Leistung angepasst. Dies führt zu einer gleichmäßigen Größe des Granulats, das für ein Recycling wichtig ist.

Der im Schallschutzgehäuse befindliche Mahlkörper kann für Wartungsarbeiten oder als Springermühle für die Verarbeitung unterschiedlicher Materialien aus dem Gehäuse herausgefahren werden. Ein schwenkbarer Walzeneinzug erlaubt eine gute Zugänglichkeit zur Siebreinigung oder zum Austauschen der Siebe. Damit lassen sich auch unterschiedliche Granulatkörnungen erzeugen.

Für die Verkettung an Maschinen der RDM-K Baureihe wird die Stanzgittermühle mit Stanzgittereinzug und Schallschutzgehäuse in hoher Bauform geliefert. Dies erlaubt eine Überleitung des Stanzgitters linear über die Stapeleinrichtung bzw. 90° neben die Stapeleinrichtung. Für die RDK und RDKP Baureihe gibt es die kompakte Bauweise die als Option in die Maschine integriert werden kann.





*Bördelaggregat  
BAG 50d*



*Walzenvorheizung  
VHW 91/2 (r.)*

*Stanzgittermühlen (u.)*



### 7.6 Inline Thermoformen

Die steigenden Anforderungen an das Thermoformen haben zur Integration von unterschiedlichen Prozessschritten geführt. Die Inline-Fertigung ist ein Beispiel für wirtschaftliche Fertigung von Bechern in großen Stückzahlen im Mehrschichtbetrieb.

Hierbei gewinnt hohe Verfügbarkeit der einzelnen Anlagenkomponenten einen hohen Stellenwert. Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit bedeuten optimalen Nutzen für den Anwender. Insbesondere bei der PP Verarbeitung bringt die vom Extruder eingebrachte Wärme für die Formung durch geringeren Wärmebedarf an der Formmaschine einen höheren Nutzen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Arbeitsweise ist, dass die extrudierte Folie direkt der Thermoformanlage zugeführt und das Mahlgut im Extruder umgehend wieder verarbeitet werden kann. Die Verkettung der Thermoformmaschine mit einem Extruder wird durch das ILLIG Verkettungspaket sichergestellt. In einer Schleife zwischen kontinuierlichem und diskontinuierlichem Prozess kommt die Folie in den Formautomaten. Das bedeutet, daß die Produktionsleistung der Formmaschine der produzierten Folienmenge angepasst wird. Zusätzlich erlaubt dieses Verkettungspaket das Anfahren der Anlage mit nur einer Bedienperson. Für die Granulatabsaugung stehen unterschiedliche Komponenten zur Verfügung.

Mit dem Absauggerät SMSH 160 kann das Granulat direkt von der Mühle abgesaugt und in Säcke abgefüllt werden. Eine Weiterverarbeitung des Granulats bei Inlineanlagen oder der Transport zu Silos kann mit dem Fördergebläse FD 74 erfolgen.

Das Programm des Systemanbieters umfasst für den Inlineprozess sowohl die Verfahrenstechnologie als auch das Maschinen- und Werkzeugprogramm für den Form-/Stanzbetrieb einschließlich der Stapelung und Weiterverarbeitung der Formteile.

Die RDM-K Maschinen wurden konzeptionell für den Inlinebetrieb und den Einsatz von Endverpackern gestaltet. Die Synergien zwischen Kundennutzen und Entwicklung von Thermoformmaschinen sind die Voraussetzungen für den Inlineprozess und führen mit den Werkzeugen der 3. Generation zu deutlich verbesserten Formteilen.

### 7.7 Deckelmaschinen

Die Druckluft-Formautomaten RDM 45/3 und RDM 58/3 sind speziell für flache Verpackungsteile wie Deckel und Schalen ausgelegt. Die Verformung erfolgt ohne Oberstempel. Zur Stapelung werden die fertigen Artikel durch das Werkzeugoberteil nach oben in eine Zähl- und Stapelrichtung gestapelt und danach in eine Stapelrinne ausgeschoben, bzw. bei der RDM 58/3 auf ein Transportband übergeben. Ein automatischer Spreiztransport gleicht die bei PP-Folien spezifischen Dehnungen automatisch aus. Der Bewegungsantrieb der Formstation durch einen stufenlos regelbaren Getriebemotor und einer Hubkurve ergibt kurze Taktzeiten und die Vorteile wirtschaftlicher Produktion sowie höchste Wiederholgenauigkeit.

Zum Einsatz kommen kombinierte Form-/Stanzwerkzeuge. Diese werden von der oberen starren und der unteren beweglichen Werkzeugbrücke aufgenommen. Die zur Grundausstattung gehörende Werkzeugeinbauhilfe und die gute Zugänglichkeit zur Formstation ermöglichen einen kompletten Werkzeugwechsel in kürzester Zeit. Während des Formvorganges dichtet ein Schieber das Werkzeug nach oben ab. Zum Stapeln der Formteile wird die Stapelöffnung freigegeben. Nach oben bewegte Auswerfer drücken die Formteile in die Zähl- und Stapelrichtung.

# Produkt- anwendungen

*Neue  
Dekorationstechnik  
In-Mold-Labeling*



*Bedruckte  
Deckel*



*Becher*



*Kaffeepotionsbecher  
(Mehrschichtfolie)*



*Pflanztöpfe mit  
Lochstanzung (re.)  
Joghurtbecher (u.)*





### ► 8.1 Druckluftformautomaten für Form-/Stanzbetrieb mit Bandstahlschnittlinien

Die Forderungen nach hoher Formteilqualität und Reproduzierbarkeit der Packmittel sind seit Jahrzehnten auf das Engste mit der sog. Form-/Stanztechnik verbunden, die von ILLIG quasi zu einem Industriestandard entwickelt wurde. Die erwärmte Folie mittels Vorstrecker und Druckluft zu verformen und im gleichen Takt das Formteil aus der Folie auszustanzn, ermöglicht die Fertigung von Formteilen ohne Stanzversatz im Randbereich, der insbesondere für die automatische Verarbeitung der Packmittel von Bedeutung ist. Der hohe Anspruch an den Form-/Stanzbetrieb sowie die im Hochleistungs-Thermoformen mit RDM-Maschinen

## 8 Von der Rolle arbeitende Vakuum- und Druckluftmaschinen für das getrennte Formen und Stanzen RV, RDKP, RDK

Thermoformer der 3. Generation



gewonnenen Erkenntnisse konnten auf die Maschinenteknik der RDK in allen wesentlichen Punkten übertragen werden.

Mit der Entwicklung der Druckluftformautomaten RDK entstand eine eigenständige Maschinenbaureihe die den Marktforderungen nach hoher Verfügbarkeit, optimalem Kundennutzen und einfacher Bedienbarkeit gerecht wird. Um dem Verarbeiter den wirtschaftlichen Erfolg auch langfristig sichern zu können, muss die Maschine die breite Palette der Kundenforderungen erfüllen. Einfache Maschinenbedienbarkeit, ein flexibles Maschinenkonzept sowie eine hohe Reproduzierbarkeit aller am Prozess beteiligten Funktionselemente sind notwendige Voraussetzungen dazu.

Für gute Stanzergebnisse sind Kniehebel, Tische und Führungssäulen für die maximalen Schließ- und Stanzkräfte optimiert. Durch variable Einstellmöglichkeiten für die Tischfahrwege und Geschwindigkeiten in Verbindung mit den separat angetriebenen Ober- und Unterspannrahmen sind unterschiedliche Formprogramme möglich und damit Formteilvarianten problemlos realisierbar.

Durch die von ILLIG eingesetzte Servoantriebstechnik, mit der die Bewegungen von Formtisch und Vorstreckstempel sehr fein aufeinander abgestimmt werden können, ist eine optimale Wanddickenverteilung an der Seitenwand des Produktes erzielbar. Die bessere Materialverteilung erlaubt außerdem die gleiche Stabilität des Produktes bei dünnerer Ausgangsfoliendicke. Dies führt zu einer qualitativen Verbesserung der Produkte, wie zum Beispiel höherer Formteilsteifigkeit und absolut exakten und ebenen Siegelrändern über die gesamte Siegelfläche. Eine direkte Anordnung der Vakuum- und Druckluftventile an der Formstation erlaubt kürzeste Füllzeiten für die einzelnen Kavitäten und somit kürzeste Zykluszeiten. Die Formung kann wahlweise am Ober- und Untertisch mit Hilfe von Vakuum und/oder Druckluft erfolgen.

Verkürzte Werkzeug- und Formateilwechselzeiten, vereinfachte Bedienung und höhere Verfügbarkeit sind weitere Vorteile der 3. Generation Thermoformer von ILLIG. Aus diesen Maßnahmen resultiert, dass zum Beispiel Rechteckschalen mit Produktionstaktzahlen von 55 Takten/Minute hergestellt werden können.

### 8.2 Druckluftformautomaten für getrenntes Formen- und Stanzen

Maschinen für das getrennte Formen und Stanzen haben immer die gleiche Arbeitsweise. Nach dem Abwickeln der Folie wird diese taktweise durch die Heizstation geführt. In getrennten Stationen erfolgt zuerst der Formvorgang und dann der Stanzvorgang, der mit Bandstahl- oder Durchfallstanze ausgeführt werden kann. Nachfolgend werden die Formteile gestapelt und abgezählt aus der Maschine transportiert.

Die Druckluftformautomaten RDKP sind das Ergebnis konsequenter Optimierung des Formprozesses. Neuartige Formprogramme und die optimierte Anordnung der am Formprozess beteiligten Einheiten erlauben die Herstellung komplexer Formteilgeometrien mit Druckluft- oder Vakuumformung.

Die Formstation, eine Zweisäulenkonstruktion, ist mit beweglichem Ober- und Untertisch ausgeführt. Die erforderliche Schließkraft wird über Drehstrom-Servomotoren mit Kugelrollspindel erzeugt und über Kniehebel in die Tische eingebracht. Mit dieser Antriebstechnik bietet die Formstation variable Einstellmöglichkeiten für die Tischfahrwege und Geschwindigkeiten. In Verbindung mit den separat angetriebenen Ober- und Unterspannrahmen sind unterschiedliche Formprogramme möglich.

Rechnergestützte Grundeinstellung und Optimierung der Maschinendaten sind verbunden mit Leistungssteigerungen und Verbesserungen bei optimaler Produktqualität. Die Prozessoptimierung basiert auf dem Zusammenspiel von Maschine und Werkzeug, das eine reibungslose Fertigung besonders bei kurzen Taktzeiten und hohem Automatisierungsgrad sicherstellt. Die zur Verfügung stehenden Module erlauben den universellen Einsatz der Maschinen. In



*Vakuumformautomat  
RV 53c mit  
Stapleinrichtung*



*Druckluft-  
formautomat  
RDKP 72g mit  
Stapleinrichtung*

*Druckluftformautomat  
RDK 90 mit  
Roboter-  
Stapleinrichtung*



Verbindung mit ausgefeilter Werkzeugschnellwechselltechnik führt das zu hoher Produktivität und Qualität. Die Konzeption basiert auf kürzeren Zykluszeiten durch Servoantriebe, automatischer Minimierung der Tischfahrwege, rechnergestützter Grundeinstellung und Speicherung der Prozessparameter.

### 8.3 Vakuumformautomaten

Die RV-Serie steht für Vakuumformung, diese ermöglicht vor allem bei kleineren Stückzahlen eine kostengünstige Fertigung. Vakuumformung mit Druckluftunterstützung steigert diesen Effekt: Leistungssteigerungen bei verbesserten Formergebnissen werden dadurch möglich. Dies ist besonders für Formteile, die in kleineren und mittleren Losgrößen hergestellt werden, eine kostengünstige Alternative zur Druckluftformung. Das weltweit einmalige ILLIG Werkzeugsystem führt zu einfach aufgebauten Formatsätzen, wodurch geringe Fertigungskosten entstehen. Ob Verpackungsteile, Menüschalen oder Einlagen und Trays hergestellt werden, der Anwendungsbereich ist hier verhältnismäßig umfangreich. Die verwendeten Werkzeuge sind durch den einfachen Aufbau kostengünstig und bringen den höchsten Nutzen bei kleineren Stückzahlen. Besondere Maßnahmen (wie zum Beispiel schwimmende Schnitte mit Vorzentrierung) führen zu Verbesserungen der Schnittgenauigkeit beim Formen und Stanzen in getrennten Stationen. Formteile mit Hinterschnitten, angeformten Scharnieren oder Verschlussnoppen können mit Druckluftunterstützung noch besser ausgeformt werden. Direkt in der Form stehen 2 (3) bar Formdruck zur Verfügung.

Konsequente Optimierung des Formungsprozesses, innovative Formprogramme und ausgefeilte Anordnung der Medien erlauben die Herstellung komplexer Formteilgeometrien wie Anwendung von: Kekseinlagen, Pralinenverpackungen, Menüschalen, Stapelpaletten und Trays. Auch bei der RV-Serie greifen die Vorteile der Thermoformer der 3. Generation.

### 8.4 Bandstahlstanze

Für das Austrennen der Formteile wird eine Bandstahlstanze angeboten, die mit beweglichem Ober- und Untertisch ausgeführt ist. Stanzkraft und Schnittlänge bilden bei der Bandstahlstanze ein ideales Verhältnis. Das bedeutet, dass die gleiche Belegung der Formfläche wie in der Form/Stanztation möglich ist.

Die gesamte Station ist in Längsrichtung über Servoantrieb verschiebbar. Die richtige Position wird über die rechnergestützte Grundeinstellung vorgegeben und gespeichert. Eine Feinkorrektur ist während des Betriebs möglich. Das Positionieren des Bandstahlschnitts erfolgt über motorische Verstelleinrichtungen, die das Verschieben des Bandstahlschnittes in alle Freiheitsgrade auf dem Stanztisch zulassen. Die gewählten Positionen können während des Betriebs verändert werden und sind nach Optimierung speicherbar. Eine Bandstahlschnittheizung zur Verringerung der Schnittkräfte ist optional lieferbar.

### 8.5 Lochstanze für Bodenstanzen

Für die Herstellung von Formteilen mit Bodenstanzen steht die Lochstanze zur Verfügung. Mit beweglichem Ober- und Untertisch lassen sich alle Formteile innerhalb des Formbereichs mit Bodenstanzen versehen. Die verschiebbare Anordnung der Stanze erlaubt eine Positionsvorgabe über die rechnergestützte Grundeinstellung.



Für das Einbringen von Saugeinlagen, zur Dekoration der Verpackung oder zum Aufdrucken von Barcodes wird ein Leergestell verwendet, in das diese Einrichtungen eingesetzt werden können.

### 8.6 Stapelsystemvarianten

Angepasst an die hohen Taktleistungen der Formautomaten wurden neue Stapelsystemvarianten entwickelt, die eine Übergabe der Produkte, z.B. zur Weiterverarbeitung in einem Beutelpacker zulassen. Durch neuartige Verkettungskonzepte lassen sich sowohl Einzelmaschinen als auch komplette Fertigungsinseln untereinander oder auch z.B. mit einer Endverpackungslinie verbinden. Dabei erfolgt die Stapelung der Formteile in Stapelkäfige, die lagenweise entleert werden und damit die automatische Weiterverarbeitung der Formteile zulässt.

#### Stapelung mit zwei Achsen Handlingsystem

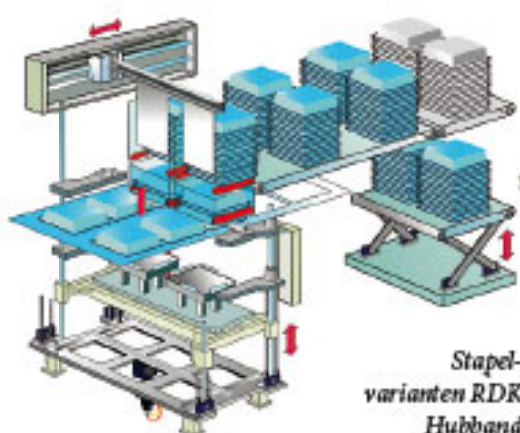
Für den Stapelvorgang werden die Formteile in der Stapelstation durch einen Ausbrechstempel von dem Formband getrennt und an die Saugerplatte des Handlingsystems übergeben. Dieses arbeitet mit zwei Lineareinheiten und setzt die Formteile auf Förderbändern ab, die im Paternosterprinzip bewegt werden. Das bedeutet, wird das eine Band entleert, steht das zweite Band in Stapelposition.



Stapel-  
ausleger



Stapel-  
varianten RDK



Stapel-  
varianten RDK  
Hubband



Die Bedienung des Handlingsystems erfolgt am Bedienpanel der Formmaschine. Die Integration der Steuerung gewährleistet eine exakte Abstimmung der Bewegungen des gesamten Stapelsystems. A/B/C-Stapelung ist möglich, außerdem sind Teile, die in W-Anordnung geformt stapelbar. Das Umrüsten der Formteile mit Hilfe der Schnellwechseltechnik erlaubt kürzeste Umrüstzeiten auf ein anderes Produkt. Konventionelle Stapelformteile können übernommen werden.

#### Ansteuerung für Wechselstapelung in der Stapelstation

Bei mehrreihigen Werkzeugen können die Stapelnoppen unterschiedlich ausgeführt und angeordnet sein. In der Stapelstation werden die Produktreihen übereinander geschoben und einreihig gestapelt. Die von Formteil zu Formteil wechselnde Position der Stapelnoppen hält nun die Teile auf Abstand. Damit können die Formteile im Stapel nicht verkleben und lassen sich problemlos wieder entstapeln.

#### 8.7 Durchfallstanze STAL 80

Hohe Taktgeschwindigkeit, geringer Werkzeugverschleiß und optimale Laufruhe sind die Vorzüge der Durchfallstanze STAL. Die Stanze kann zum nachträglichen Austrennen von verformten Folienbändern hinter jedem Rollenautomaten eingesetzt werden. Eine Zwischenschlingen-Steuerung sorgt für genügend Formbandvorrat. Über Lichtschranken wird der Bandvorrat der Zwischenschlinge abgefragt, und dementsprechend die Taktzahl der Stanze elektronisch geregelt. Zum Ausstanzen der Formteile aus dem Formband kommen horizontal eingebaute Durchfallschnittwerkzeuge zur Anwendung. Nach dem Stanzvorgang werden die ausgetrennten Formteile durch die Schnittplatte hindurch direkt in die Stapeleinrichtung geschoben. Gleichzeitig trennt bei jedem Takt ein Querschneidmesser die Restfolie durch, dies erleichtert das Entsorgen des Stanzgitters. Alternativ steht für die STAL 80 eine Stanzgittermühle mit Absaugung zur Verfügung.

Die Taktzahl der Stanze ist zwischen 25 und 130 Takte/Minute stufenlos regelbar.

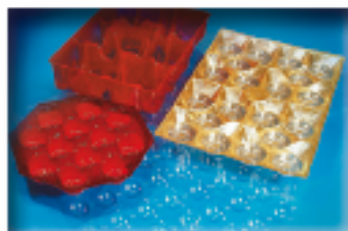
Die Teile im verformten Folienband können sowohl positiv als auch negativ zur Folienebene geformt sein. Da die Werkzeugbrücke starr ist, muss das verformte Band zum Transportieren abgesenkt werden. Dies geschieht über einen schwenkbaren Führungsrahmen. Die Schwenkbewegung ist stufenlos einstellbar.

#### Vorteile der STAL 80:

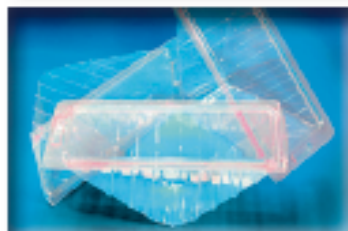
- hohe Dämpfung - durch ausgegossenes Maschinengestell
- hohe statische und dynamische Steifigkeit
- hohe Werkzeugstandzeiten der Schneidkanten
- die STAL 80 kann hinter jeden Formautomaten – auch Fremdfabrikate - eingesetzt werden
- keine steuerungstechnische Verkettung mit dem Formautomaten erforderlich
- horizontale Stanz- und Stapelrichtung
- automatische Zählrichtung mit Austransportband
- einfacher Werkzeugwechsel durch integrierte Werkzeugwechselbrücke

# Produkt- anwendungen

*Pralineneinlagen*



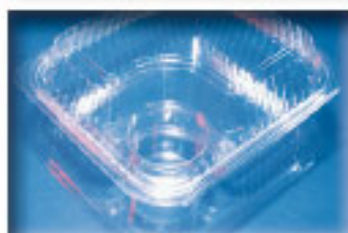
*Sandwich und  
Kuchenverpackung*



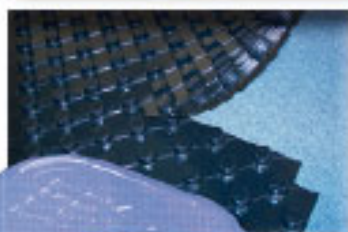
*Besteckeinlagen*



*Klarsichtklappbox*



*Fußbodenheizung (re.)  
Foodverpackung (u.)*





### ► 9.1 Produktbereich Form-, Füll- und Verschließanlagen

Die Globalisierung der Märkte stellt an die Präsentation von Produkten neue Anforderungen: Form-, Füll- und Verschließanlagen werden immer wichtiger. Sie entsprechen dem Informationsbedürfnis der Verbraucher und der Imagewirkung der Unternehmen. Die gesamte Fläche ist als Werbeträger nutzbar mit genügend Platz für Strichcode (EAN) oder Preisangaben. Die von ILLIG universell einsetzbare Maschinenteknik lässt vielfältige Verpackungsvarianten, die teilweise auf der selben Maschine hergestellt werden können zu.

Thermogeformte Becher aus einer Folienbahn zu formen, inline zu befüllen und zu verschließen erlaubt eine besonders schlanke Prozesskette mit reduzierten Logistikkosten.

## 9 Produktbereich Verpackungstechnik Form-, Füll- und Schließanlage FFS, Bottleformer BF 70, Skinpack- und Blisterformmaschinen SB, HSA und BSA



Kurzfristiges Reagieren auf sich ändernde Marktsituationen sind mit diesen Systemen jederzeit möglich. Die verwendeten Anlagenkomponenten erfüllen weitgehend alle Anforderungen hinsichtlich Leistung, Funktion und Sterilität. Zur Verlängerung der Haltbarkeit von verderblichen Produkten werden unterschiedliche Entkeimungsverfahren angewendet. Außerdem sind die Abfüllsysteme CIP/SIP-fähig. Neue Dekorationstechniken gewinnen beim Thermoformen zunehmend an Bedeutung. Hohe Werbewirkung durch brillante Dekoration bringt Unterscheidungsmerkmale im Verkaufsregal. Dazu kommt die Möglichkeit, auch bei Bechern angepasste Kunststoffqualitäten einzusetzen. Es gibt kaum Einschränkungen bei der Becherform, senkrechte Seitenwände sind nicht unbedingt erforderlich.

Minimaler Folieneinsatz und hohe Verfügbarkeit sind die wesentlichen Kriterien zur Entscheidung für ILLIG-Produkte. Die Vorteile des Thermoformens – wie geringeres Bechergewicht, hohe Formteilsteifigkeit und konstante Qualität bei hoher Ausstoßleistung – bleiben voll erhalten. Neben der Verwendung von Standardformaten ist die fünfseitige Dekorationsmöglichkeit der Becher, auch mit EAN-Code im Bodenbereich, ein besonderer Vorteil.

### Dekorationstechnik

Das Thermoformen bietet durch den innovativen Einsatz von Materialien, Oberflächenstrukturen, Formen und Farben vielfältige Möglichkeiten die Becher zu dekorieren.

Um eine hochqualitative, fotorealistische Dekoration zu erhalten, werden die Tiefziehprodukte nachträglich am Umfang bedruckt, mit selbsthaftendem Material beklebt, banderoliert oder auch mit Sleeves dekoriert. Eine optimale Becherqualität ist die Voraussetzung dafür.

Die Perfektion des geformten Bechers gewährleistet einen gleichmäßigen Farbauftrag in allen Kavitäten und sorgt damit für ein optimales Druckergebnis.

Äußerst dünnwandige Becher in Verbindung mit hochwertig veredelten Papphülsen sind die Grundlage für den DESTO-Becher, der mit unterschiedlichen Techniken zusammengefügt wird. Das In-Mould-Labeling Verfahren (IML) ermöglicht beim Tiefziehen die Dekoration in den brillanten Farben des UV-Drucks mit einer hochauflösenden Druckqualität.

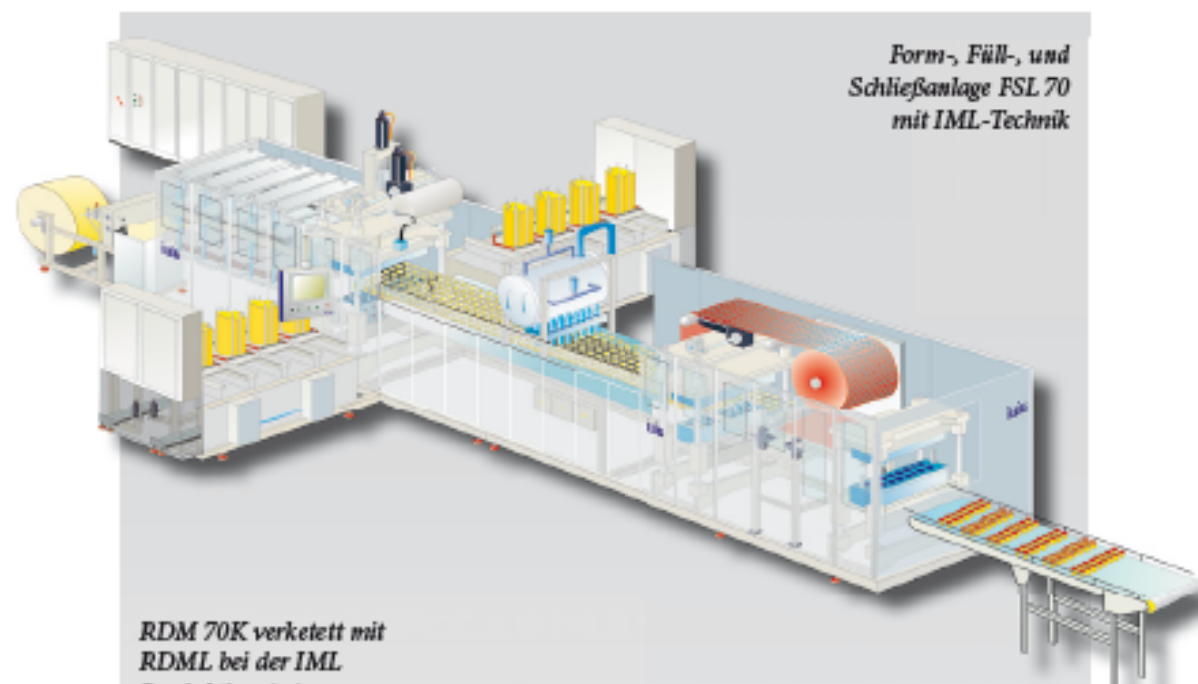
Die moderne Dekorationstechnik stellt dafür eine ganze Reihe wirkungsvoller Mittel bereit: brillante Farben, ausgefallene Formen, spezifische Oberflächenstrukturen. Technisch betrachtet sind Ihnen dabei so gut wie keine Grenzen gesetzt.

Alle IML-Vorteile auf einen Blick:

- Deutliche Effizienzsteigerung durch Inline-Produktion
- Kostenoptimierung
- Zeitgewinn
- Flexible Just-in-time-Produktion
- Einfacher und schneller Sortenwechsel
- Niedrigere Lagerkosten
- Hervorragende, fotorealistische Bild- und Druckqualität
- Außergewöhnlich hohe Farbauswahl
- Genaue Darstellung von EAN-Codes
- Ökologisch einwandfreie Einstoffverpackung
- Erweiterte Label-Funktionalität nach Bedarf (Kratzfest, Soft-touch etc.)
- Verbesserte Wandsteifigkeit und -stabilität
- Dünnere Folie als Basismaterial
- Eignung für viele Thermoplaste
- Öffnung neuer Märkte für das moderne Tiefziehverfahren
- Hygienische Produktion



*Form-, Füll-, und  
Schließanlage FSL 70  
mit IML-Technik*



*RDM 70K verketett mit  
RDML bei der IML  
Produktion (u.)*



## 9.2 Bottleformer

Beim Thermoformen wird das Produkt, wie üblich, aus der flachen Folie tiefgezogen. Durch die Flaschengestaltung ist es jedoch erforderlich, bewegliche Werkzeugteile vorzusehen, um eine Entformung der Flaschen zu ermöglichen. Das komplexe Thermoformsystem erfordert ein perfektes Zusammenspiel von Maschine und Werkzeug (Formatsatz). Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für eine reibungslose Fertigung, besonders bei den relativ kurzen Taktzeiten.

Mit dem Einsatz von speziellen Werkzeugen, in Verbindung mit einem Servo- Oberstempel und Steuerung der Formluft, ist es gelungen, sogar aus einer Foliendicke von nur 1,4 mm, Flaschen mit marktgerechter Stabilität (Top load) zu ziehen! Die Stabilität der Flasche ist ein entscheidendes Kriterium beim weiteren Arbeitsablauf, also dem Füllen, Versiegeln und Transportieren. Dies gilt für die senkrechte Belastung ebenso wie für die Seitenwand-Stabilität.

Die Werkzeugbeweglichkeit und der Einzugsbereich der Folie erfordern eine Reihen-anordnung der Haschen. Dies wird in der Regel 2-reihig, quer zur Durchlaufrichtung der Maschine realisiert. Aufgrund des notwendigen Raums für die Werkzeugöffnung kann die zur Verfügung stehende Formatfläche, abhängig von der Flaschenform, bis zu 20-fach genutzt werden.

Natürlich können mit diesem Verfahren nicht nur Flaschen thermogeformt werden. Ein großer Vorteil bei der Gestaltung von Behältern bietet nun die Möglichkeit mit Hinterschnitten zu arbeiten. Fast jede denkbare Form kann realisiert werden, um den Verbrauchern die optimale und marktgerechte Verpackung zu bieten.

Die Stanzstation ist mit einer automatischen Nachführung ausgerüstet. Über eine Laserkontrolle wird die Position der Becher überprüft und die Station entsprechend nachgeführt. Versatz durch Folienschrumpf wird somit vermieden. Die Flaschenränder sind dadurch immer absolut gleichmäßig rund, flach und siegelfähig.

Ein weiterer Vorteil der tiefgezogenen Flasche ist der außen liegende Rand, er lässt sich beim Siegeln unterstützen und sorgt so für eine glatte Siegelfläche. Die Flasche ist zuverlässig und sicher verschlossen! Die Qualität der Siegelränder ist maßgeblich für die exakte Siegelung. Der sichere Verschluss zwischen Ronde und Flasche sorgt für höhere Haltbarkeit.

Das Stanzgitter wird – sortenrein, ohne Rückstände – quer zur Durchlaufrichtung in Vorschublänge geschnitten und abtransportiert oder sofort zermahlen und dem Recycling zugeführt. Der Rückerstattungsbetrag aus dem sortenreinen Stanzgitter reduziert die Materialkosten entsprechend und verringert somit den Stückpreis.

Der Bottleformer BF 70 fertigt z. B. Flaschen mit einem wesentlich niedrigeren Gewicht. Eine blasgeformte Flasche wiegt im Durchschnitt bis zu 8,5 Gramm. Eine thermogeformte Flasche unterschreitet dieses Gewicht erheblich, im Durchschnitt bringt sie - bei gleicher Flaschengestaltung - ab ca. 4,5 Gramm auf die Waage (abhängig von der gewählten Foliendstärke). Dadurch ergibt sich ein sehr günstiger Stückpreis und dies bei gleichwertigen „Top loads“ (Prüfgewicht für Flaschen-Stabilität von oben und von der Seite) sowie bei einer sehr guten gleichmäßigen Wanddickenverteilung, Qualität und Ausformschärfe. Für die Thermo-



formung kann handelsübliches PS bis zu einer Dicke von 2,0 mm eingesetzt werden. Andere Folienarten, wie PP, PP-Verbunde oder PET befinden sich in der Testphase.

Fast jedes Flaschendesign ist im Rahmen der technischen Parameter des Bottleformers herzustellen. Eine direkte Verkettung mit Füll- und Schließmaschinen bringt die größte Effektivität. Durch die Produktion der Flaschen vor Ort reduzieren sich die Kosten für Materialbeschaffung, Lagerung und Handhabung für den Endkunden.



*Bottleformer BF 70  
für das Formen mit  
Hinterschnitt*



*Weitertransport der  
geformten Flaschen zum  
Befüllen und Versiegeln*

### 9.3 Skinpackmaschinen

Die Forderungen nach zeitgemäßen Verpackungskonzepten sind, anspruchsvolle Erzeugnisse mit hoher Wertigkeit, unter dem Aspekt einer optimalen Produktpäsentation herzustellen. Mit dem ILLIG Skinpacksystem stehen Produktions- und Verpackungslösungen zur Verfügung, die eine wirtschaftliche Fertigung unter vorgenannten Gesichtspunkten erlauben. Die Basis für die Verpackung bildet ein beidseitig bedruckter Karton, dessen Ober- und Unterseite ein-, bzw. mehrfarbig bedruckt ist. Die Transparenz der Skinfolie (Surlin) in Verbindung mit einer hochtransparenten Siegelschicht unterstützt die Bedruckung des Kartons und bietet somit eine hochwertige verkaufsfördernde Präsentationsmöglichkeit.

Damit die Folie optimal auf dem Karton haftet, ist dieser mit einem Primer beschichtet. Die guten Absorptionseigenschaften der verwendeten Folie erlauben geringere Aufheizzeiten, daraus resultieren kurze Zykluszeiten.

Die Skinverpackung ist die ideale Lösung für eine kostengünstige Verpackung ohne Folgeinvestitionen in Werkzeuge oder Umrüstzeiten. Durch die ausgezeichnete Fixierung der Produkte auf dem Karton wird ein idealer Transportschutz erreicht. Ohne Öffnen der Verpackung kann eine Vollzähligkeitskontrolle des Inhaltes erfolgen. Sie ist aber auch ein idealer Informationsträger für die Ware. Die gesamte Kartonfläche ist beidseitig als Werbeträger nutzbar, auch für Aufdrucke von EAN und die Bedienungsanleitung ist genügend Platz vorhanden.

Drei Grundsysteme, mit nach DIN gestaffelten Formflächen erfüllen die kundenspezifischen Fertigungsaufgaben, SB 53, SB 74 und SB 100.

Mit der Grundmaschine können sowohl Folien als auch Platten verarbeitet werden. Durch Verschließen des Blaskastens wird aus der Skinpackmaschine eine Vakuumformmaschine mit der Möglichkeit, die Folie pneumatisch vorzustrecken. Gleichzeitig dient die vorhandene Luft im Blaskasten zur Unterstützung der Folie während des Aufheizvorgangs. Universelle Funktionsabläufe von Oberstempel und Tisch erlauben die Fertigung von Formteilen aus unterschiedlichen Materialdicken.

Für Verpackungsaufgaben lassen sich die SB-Maschinen so ausrüsten, dass sie den vom Anwender benötigten Automatisierungs- und Leistungsgrad abdecken können. Dafür sind in der Grundmaschine alle Voraussetzungen enthalten.

*Universeller  
Blistersiegelautomat  
BSA 37*



Die Maschinenausführungen c (e)-1 und c (e)-2 erweitern die Grundmaschine um das Querschneidaggregat sowie einen Hand-, bzw. automatischen Karteneinschub. So ausgerüstet wird sie zur automatisch arbeitenden Blisterformmaschine mit der Möglichkeit, Skinverpackungen im gesamten Kartonformat herzustellen.

Für höhere Verpackungsvolumen ist eine automatische Kartonzuführung mit vier Belegplätzen empfehlenswert. Diese dient zum Auflegen des Kartons, dessen Abmessungen der Formfläche entsprechen. Sind alle Verpackungsteile auf dem Karton platziert, übernimmt der Automatikbetrieb der Maschine alle weiteren Funktionen. Dies bedeutet, die mit dem Packgut belegten Kartons werden in die Skinpackmaschine transportiert. Dort wird mit hoher Saugleistung die erwärmte Folie mit dem Karton sicher verbunden. Kühlgebläse sorgen für rasche Abkühlung und hohe Taktleistung.

Das erfolgreiche Konzept der SB- Maschinen wurde konsequent für den Anwender in der Praxis weiterentwickelt. Das Ergebnis ist eine einfach zu bedienende und wartungsfreundliche Maschine, die allen Anforderungen des Produktionsalltags entspricht.

Längs- und Querschneidsysteme sowie eine Stanzeinrichtung für Aufhängeösen oder Ausstattungsvarianten mit Bandstahlstanze für Konturgeschnittene Verpackungen sind im Lieferprogramm verfügbar.



*Heißsiegelpresse  
HSP 35b*



*Skinpack- und  
Blisterformmaschine  
SB 74e*



#### 9.4 Blisterpackmaschinen

Der Blisterpackautomat HSA 50d wird durch Thermoform- und Siegeleinheit zum kompletten Produktionssystem. Durch Ergänzen mit Kartenaufleger und Packungsausheber lassen sich Blisterpackungen mit thermogeformten Klarsichthauben herstellen. Die Maschine setzt sowohl im mechanischen Aufbau als auch in der Bedienbarkeit Maßstäbe. Der konsequente Einsatz von Servomotoren in Verbindung mit modernster Steuerungs- und Regelungstechnik gewährleistet präzises Einstellen von Wegen und Geschwindigkeiten.

Zu den Vorzügen der HSA 50d gehört auch die Möglichkeit zum Speichern aller Produktionsparameter. Bis zu 40 Programme sind in der Steuerung hinterlegbar. Bedienfelder an der Form- und Siegeleinheit erleichtern das Einstellen und Anfahren der Maschine, besonders vorteilhaft bei langen Linienn.

Die Thermoformeinheit bietet durch den servomotorischen Transportantrieb eine höhere Vorschubgenauigkeit, die sich positiv auf die Schnittgenauigkeit der Blisterhauben auswirkt. Eine optimierte Blisterübergabe garantiert gleichmäßige und erschütterungsfreie Fahrbewegungen zum Einsetzen der Blister in die Siegelpaletten.

Die Maschine ist modular aufgebaut und durch Profibussysteme verknüpft. Versetzen oder Nachrüsten von Zusatzbausteinen, wie Kartenaufleger oder Beschickereinrichtungen, sind an jedem beliebigen Platz der Maschine möglich. Dieses universell einsetzbare Baukastensystem erlaubt dem Anwender eine flexible Fertigung unterschiedlicher Verpackungen.

Verlängerungen nach der Siegelstation sind problemlos möglich, um Etikettierer oder Codiergeräte einzubauen.

Der servogetriebene Siegelpalettentransport ist variabel einstellbar und sorgt für positionsgenauen Vorschub. Durch beweglichen Ober- und Untertisch der Siegeleinheit sind auch weiche Kartons verarbeitbar. Die Befestigung des Siegelwerkzeugs an der Siegelheizung verbessert die Wärmeübertragung von der Heizung auf die Siegelelektrode, dies verringert auch den Energieverbrauch.

#### 9.5 Blistersiegelautomaten

Für die vollautomatisierte Herstellung von Verpackungen werden Blisterpackautomaten eingesetzt. Damit werden Premiumprodukte verpackt. Die Automaten verarbeiten vorwiegend Material von der Rolle und ermöglichen individuelle Verpackungslösungen. Schnellwechseltechniken erlauben das wirtschaftliche Verpacken unterschiedlicher Produkte auch in kleineren Losgrößen. In Verbindung mit speziellen Dekorationstechniken entstehen innovative Verpackungsvarianten für die produktspezifische „Light“-Positionierung im Verkaufsregal: Batterien, Rasierer und andere technische Produkte können in Einstoffverpackungen aus transparenten Unter- und Deckelfolien verkaufsfördernd präsentiert werden. Das Einlegen von hochwertig bedruckten Kartonzuschnitten verleiht der Verpackung zusätzliche Attraktivität. Blisterumsetzer sowie automatische Produktzuführungen runden die Produktpalette ab.



## Produkt- anwendungen

*FFS Verpackung  
für Kuvertüre*



*Blisterverpackung  
für Kosmetikartikel*



*Blister für  
Sanitärartikel*



*Skinverpackungen  
für Baumarktprodukte*



*Tintenpatronen (re.)  
Flaschen für  
Functional Food (u.)*



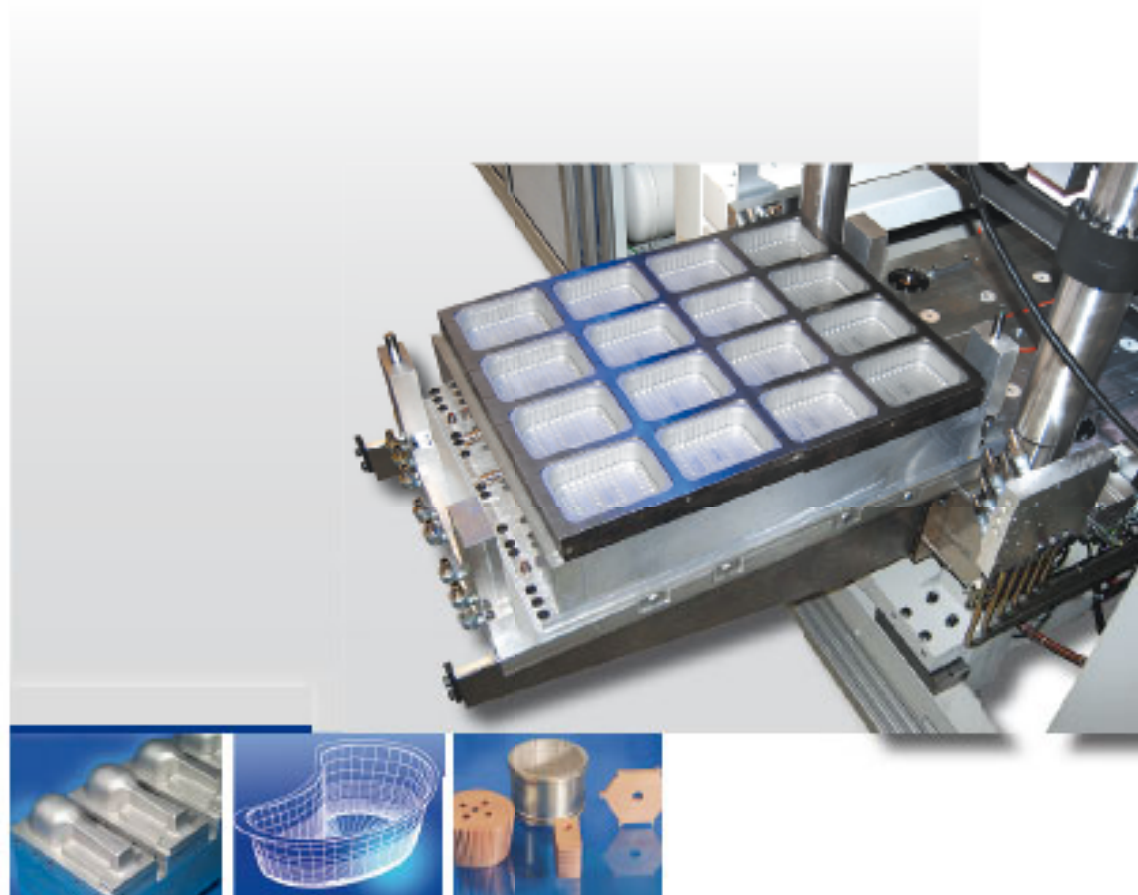


### ► 10.1 Werkzeugtechnologie

Die Entwicklung von Formen und Werkzeugen ist beim Systemanbieter ILLIG integrierter Bestandteil der Konzeption neuer Maschinen.

Werkzeuge für Thermoformmaschinen der 3. Generation ermöglichen höhere Standzeiten und gesteigerte Formteilqualitäten. Ein wesentlicher Entwicklungsschwerpunkt liegt dabei in der symmetrischen Anordnung aller Medien, die für die gleichförmige Qualität der Formteile aus allen Kavitäten entscheidend ist. Neue Werkstoffe mit verbesserter Wärmeleitung erlauben höhere Taktzahlen. Die Konstanzhaltung der Betriebsbedingungen in der Maschine führt zu höheren Standzeiten der Werkzeuge sowie zu reduzierten Instandhaltungskosten.

## 10 Werkzeugtechnologie, Qualität und Fertigung



Durch kritische Auswahl der eingesetzten Werkstoffe, deren Zertifizierung und konsequenter Kontrolle aller Einzelteile, sichern wir die Qualität unserer Formen und Werkzeuge. Modernste CNC-Maschinen in klimatisierten Fertigungsbereichen erlauben den Bau von Großwerkzeugen für den Form-/Stanzbetrieb mit 55 Kavitäten. Der Schneidspalt kann unter 0,004 mm liegen. In dieser Stufe lassen sich die Kavitäten problemlos untereinander tauschen oder ersetzen. In der Endphase wird zur Qualitätssicherung ein 3-D-Messzentrum eingesetzt.

Aufgrund hohen Eigenfertigungsanteils von ILLIG können bei allen wesentlichen Teilen der Maschinen höchste Fertigungs- und Produktqualität sichergestellt werden. Durch kontinuierliche Überprüfung sowie Optimierung der Prozesse trägt der Systemanbieter dazu bei, die Qualität der Produkte zu sichern und zu verbessern.

Die Kenntnisse aller Fertigungstechniken und die Produktion in eigener Regie erlauben eine lückenlose Qualitätssicherung – von der Wahl geeigneter Materialien bis zur Endabnahme der gesamten Anlage. Zum Beispiel wird die hohe Präzision der Einzelteile mit modernsten Messtechniken überwacht. Dies minimiert Fehlerquellen in der Endmontage und sichert den problemlosen Austausch von Ersatz- oder Verschleißteilen bei Kunden. Im Rahmen konsequenter Erprobung aller Maschinen und Werkzeuge unter produktionsähnlichen Bedingungen erhält der Kunde ein Abnahmeprotokoll mit den Einstelldaten und den vereinbarten Leistungen. Die Qualitätsziele sind erst dann erreicht, wenn alle Erwartungen von Kunden vollkommen erfüllt sind. In der Regel werden diese aber sogar noch übertroffen.

### 10.2 Zusatzgeräte

Steigende Anforderungen an thermogeformte Produkte erfordern zunehmend eine hohe Prozesssicherheit. Um die Möglichkeiten der Thermoformung optimal nutzen zu können sind Kühl- und Tempertergeräte empfehlenswert. Diese dienen zur Konstanthaltung von Temperaturen in Maschinen und Werkzeugen.

Die ILLIG Kühlgeräte werden vorwiegend zur Kühlung von Formwerkzeugen, Spannrahmen und Transporteinrichtungen an Thermoformautomaten eingesetzt. Außerdem können diese Geräte in Verbindung mit Tempertergeräten betrieben werden. So entsteht ein geschlossener Temperier-/Kühlkreislauf, der konstante Betriebstemperaturen der Formwerkzeuge gewährleistet. Diese Geräte verringern die Betriebskosten erheblich, da für die Kühlung kein Frischwasser erforderlich ist. Ein geschlossener Kühlkreislauf verhindert außerdem ein Verkalken der Kühlleitungen in Maschinen und Thermoformwerkzeugen.

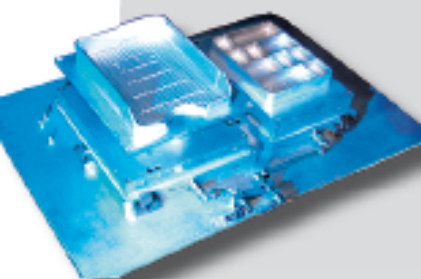
Verkalkte Kühlleitungen behindern den Wärmeübergang an den temperierten Maschinenteilen sowie den Kühlleitungen der Formwerkzeuge. Dies führt zu Taktzahlminderungen bzw. zu erheblichen Schädigungen der Betriebsmittel.

Die exakte Temperierung der Formwerkzeuge ist eine wesentliche Voraussetzung für gleichmäßige Formergebnisse. Dies wirkt sich besonders auf die Wanddickenverteilung und eine optimale Ausformschärfe aus. Das beste Formergebnis wird durch die hohe Pumpenleistung gewährleistet, die einen schnellen Umlauf des Temperiermediums erlaubt. Als Umlaufmedium wird Wasser eingesetzt.

Alle Geräte sind mit automatischer Entlüftung, Niveauüberwachung und Wassernachspeisung ausgestattet und werden direkt vom Wassernetz aufgefüllt. Ferner ist eine automatische Formentleerung vorgesehen, mit der die Werkzeuge und Schlauchleitungen vor einem Werkzeugwechsel leergesaugt werden können.



*Formenunterbau  
Plattenformmaschine UA*



*Form-/Stanzwerkzeug mit  
Einsatz-Schnellwechsel-  
technik und Obertisch mit  
Vorstretchstempel (RDM)*



*Deckelwerkzeug  
RDK (li.)*



*Formenunterbau  
Plattenformmaschine UA,  
Kühlschrank (o.)*

*Formwechseleinsätze (re.)*



*Formeinsatz und  
Schnittstempel (o.)*



*Formenunterbau  
Plattenformmaschine UA,  
Motorhaube (li.)  
Lochstempel für Skin-  
Blisterverpackungen (re.)*



**Vorteile:**

- Kompakte Geräte in Modulbauweise
- Extrem belastbar für hohe Umgebungstemperatur
- Funktionssicherer Betrieb
- Reduzierter Energieverbrauch
- Optimale Servicefreundlichkeit
- Mehrere Größen für unterschiedlichen Bedarf

Das Temperiersystem ITS von ILLIG bietet die optimale Möglichkeit, einzelne Maschinen-/Werkzeugkomponenten in unterschiedlichen Temperaturkreisläufen individuell zu regeln. So ist es möglich, bei UA-Maschinen den Halterahmen zu kühlen und gleichzeitig den Spannrahmen zu temperieren. Je nach Größe des Werkzeugs kann dieses von einem oder zwei Temperierkreisläufen bedient werden. Der modulare Aufbau des Temperiersystems ermöglicht die Anpassung der Anzahl von Temperierkreisläufen an die Maschinenausstattung. Zur Bedienung von der Formmaschine aus, kann optional eine Profibusverbindung eingesetzt werden.

Zur Erhöhung der Werkzeugstandzeiten bzw. der Produktionstaktzahlen an RDM-Maschinen ist es vorteilhaft, dass geringste Temperaturdifferenzen zwischen Zu- und Rücklauf im Ober- und Unterwerkzeug vorliegen. Die Temperatur- und Volumenstromregelung bei allen Betriebszuständen (Ober- und Unterwerkzeug) erfolgt vollautomatisch.

Ein separater Kühlkreislauf für Auswerfer und gegebenenfalls Niederhalter mit Direktanschluss, an das kundenseitige Kühlsystem, steht ebenfalls zur Verfügung. Die Vorlauftemperatur im Produktionsbetrieb (14 bis 20 °C) ermöglicht, dass das Werkzeug in der Nähe der Fertigungstemperatur betrieben wird.

Somit erhält man durch die optimale Vorlauftemperatur Energieeinsparungen, da das Kühlwasser nicht mehr so stark gekühlt werden muss. Dies sollte bereits bei der Projektierung der Zentralkälteanlagen berücksichtigt werden.

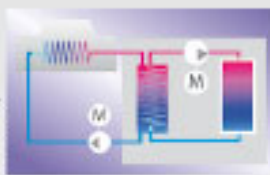


Temperiergerät  
ITG

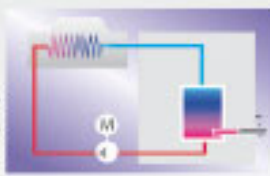


Kühlgeräte PC

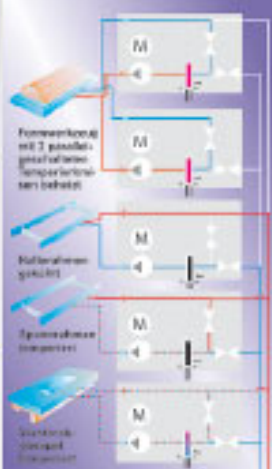
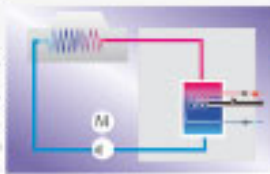
Werkzeug  
mit ILLIG  
Kühlgerät PC kühlen



Werkzeug mit  
ILLIG Temperiergerät  
ITG erwärmen



Werkzeug mit  
ILLIG Temperiergerät  
ITG Kaltwasser  
temperieren



Beispiel für  
das ILLIG  
Temperiergerät  
ITS