



Dr. Manfred Reichert

Abpacken in flexiblen Verpackungen im Form-, Fill- Seal-Prozess – Folien , Maschinen und Qualitätssicherung

Teil 1: Konzepte für vertikale Form-, Füll- und Schließsysteme (FFS)

Kurzzusammenfassung

In diesem ersten Teil werden zunächst die Konzepte für vertikale Form-, Füll- und Verschließmaschinen in ihren Grundzügen erläutert. An den allgemeinen Teil zur Funktionsweise dieser Maschinen schließen sich konkrete Beispiele an: intermittierend (also taktweise) arbeitende Maschinen, deren Abzugssystem aber unterschiedlich ist:

- Zum einen wird das Prinzip des Zangenabzugs vorgestellt.
 - Zum anderen das Bandabzugs-Prinzip
- Es gibt auch kontinuierlich arbeitende Maschinen, auf die aber aus Platzgründen in diesem Rahmen nicht weiter eingegangen werden kann.

Am Schluss dieses Inno-Letters wird noch darauf verwiesen, mit welchen Themen sich die nachfolgenden Teile befassen werden.

1 Grundprinzipien

Ausgangspunkt ist die flache Packstoffrolle. Diese wird über eine Formschulter geführt und dann um das Formrohr herum zu einem Schlauch geformt. Im weiteren Verlauf wird zunächst die Längsnaht des Schlauches gebildet, dann die Quernaht. Der Packstofftransport kann – wie in Abb. 1 gezeigt – beispielsweise mittels eines Bandabzugssystems erfolgen. Weitere Einzelheiten dazu werden auf den folgenden Seiten erläutert.

In der unten stehenden Abb. 1 ist die Formung des Packstoffschlauches – ausgehend von der Flachfolie – schematisch dargestellt:

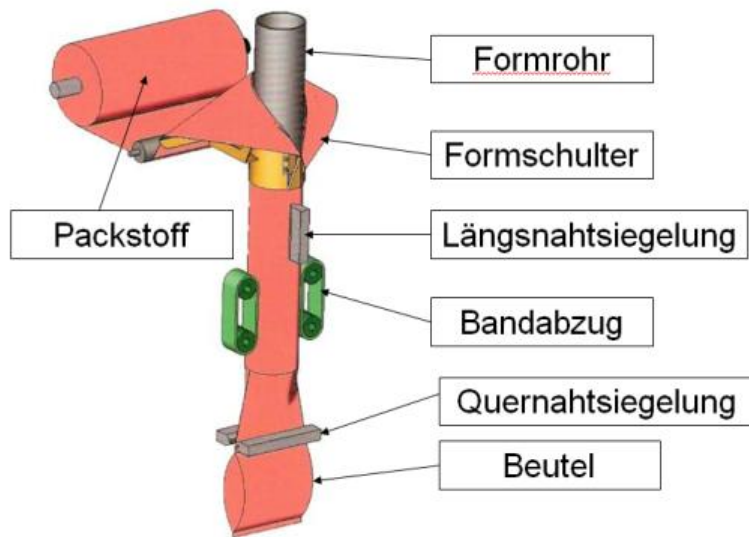


Abb. 1: Schematische Darstellung der Schlauchformung

(Quelle (Bild): Fraunhofer AVV, Dresden, 2010; www.avv.fraunhofer.de)

Ein wesentliches Element zur Schlauchformung stellt die **Formschulter** dar. In der nächsten Abbildung (Abb. 2) wird ein Foto einer solchen Formschulter gezeigt:



Abb. 2: Beispiel für eine Formschulter

(Quelle (Bild): Fraunhofer AVV, Dresden, 2010; www.avv.fraunhofer.de)

Die nachfolgende Abb. 3 zeigt nun prinzipiell eine **intermittierend arbeitende vertikale Form-, Füll- und Verschleißmaschine** in zwei Ansichten:

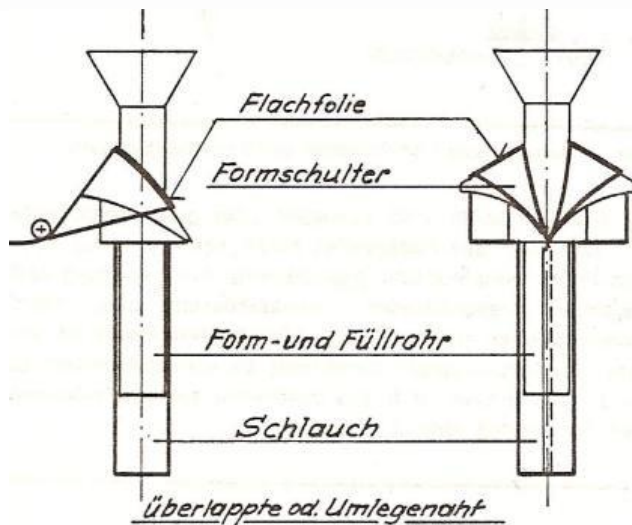


Abb. 3: Intermittierend arbeitende vertikale Form-, Füll- und Verschließmaschine

(Quelle: Berndt, D., Arbeitsmappe für den Verpackungspraktiker; eine Dokumentation der NV)

Der Schlauchbeutel wird aus der Flachfolie geformt, gefüllt und verschlossen. Die Schlauchformung erfolgt über einem Formteil, meist über einer Formschulter, zu einem Schlauch. Das Formrohr dient dabei gleichzeitig als Füllrohr.

Der Packstoff-Abzug erfolgt von einer axial aufgenommenen Rolle, über ein Pendelwalzenmagazin, über das Formteil, durch Zangenabzug, oder durch Bänderabzug – und Vorschub gegen das Füllrohr.

Nächste Abb. 4: Schema des **Zangenabzuges** in zwei Ansichten:

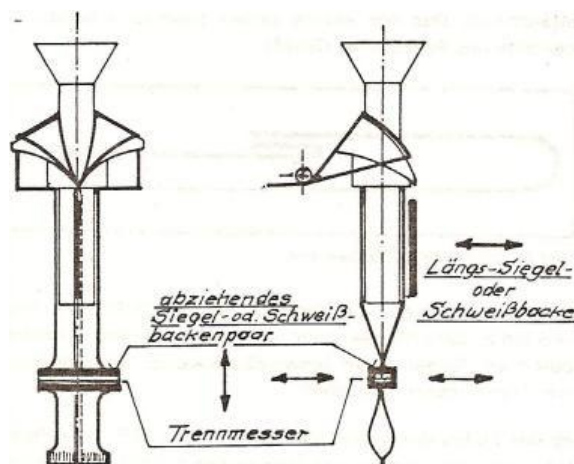


Abb. 4: Zangenabzug

(Quelle: Berndt, D., Arbeitsmappe für den Verpackungspraktiker; eine Dokumentation der NV)

Alternativ zum Zangenabzug wird auch das Prinzip des **Bänderabzuges** verwendet, Abb. 5:

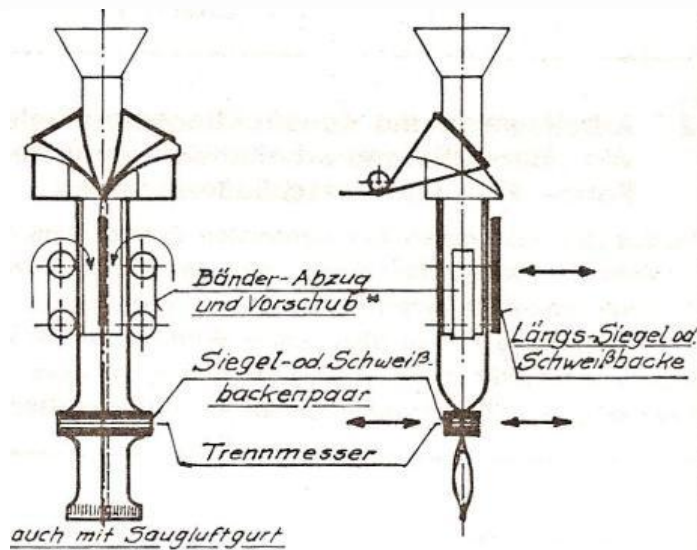


Abb. 5: Bänderabzug und Vorschub (auch mit Saugluftgurt)

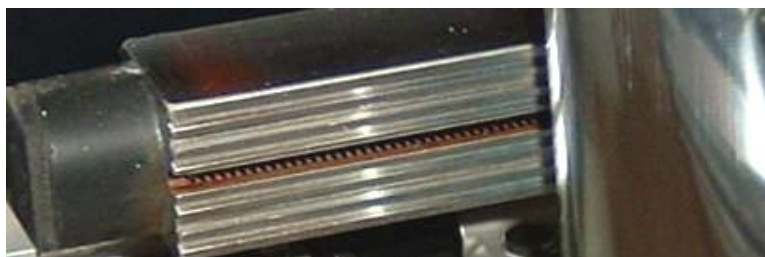
(Quelle: Berndt, D., Arbeitsmappe für den Verpackungspraktiker; eine Dokumentation der NV)

Die Längsnaht wird gesiegelt oder geschweißt, dabei wird die Nahtzone des Packstoffes durch das Werkzeug gegen das Form- und Füllrohr gepresst. Bei der Längsnaht wird entweder eine Überlappungsnaht gebildet (Außenseite des Packstoffes gegen Innenseite), oder eine Umlegenahnt (Finsealnaht): Innenseite des Packstoffes gegen Innenseite.

Herstellung der Quernähte (Kopfnahnt für den bereits gefüllten und Bodennaht des noch zu füllenden Beutels) durch Siegel- oder Schweißbackenpaar mit eingebautem Trennmesser; Füllung der Beutel: durch Füll- und Formrohr; Zeitpunkt für Füllbeginn und -ende hängt ab von Packgut, Gewicht, Packstoff, und Art der Maschine.

Die Packstoff-Quersiegelung ist also mit der Schneidfunktion gekoppelt . Das Siegelprofil kann beispielsweise als 2 Steg-Profil ausgelegt sein (optimaler Druckeintrag), siehe Abb. 6 unten. Siegeltemperatur: Ist / soll mittels Temperaturüberwachung $\leq 5^\circ\text{C}$; Die Temperaturmessung und Regelung der vorderen und hinteren Siegelbacke erfolgt getrennt.

Abb.6 zeigt das Beispiel von Quernahtsiegelbacken (Bild und Schema):



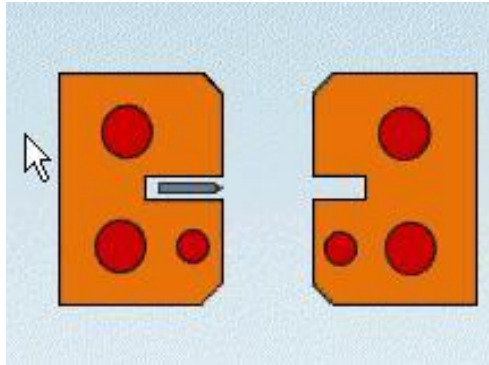


Abb. 6: Quernahtsiegelbacken

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

2 Zangenabzugsmaschine



Abb. 7: Beispiel einer Zangenabzugsmaschine (SVZ 1200 A, Vorderansicht)

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Im Beispiel handelt es sich um eine Duplex Schlauchbeutelmaschine mit Zangenabzug (SVZ 1200 A); Ausbringung: bis zu 180 Beutel / min; Formatbereich 45 x 60 mm bis 120 x 200 mm, siehe Abb. 7. Kraftschlüssiger Packstofftransport; Formatschnellwechsel; Bedienungsfreundlich, übersichtlicher Aufbau in Balkonbauweise, nahezu wartungsfrei.

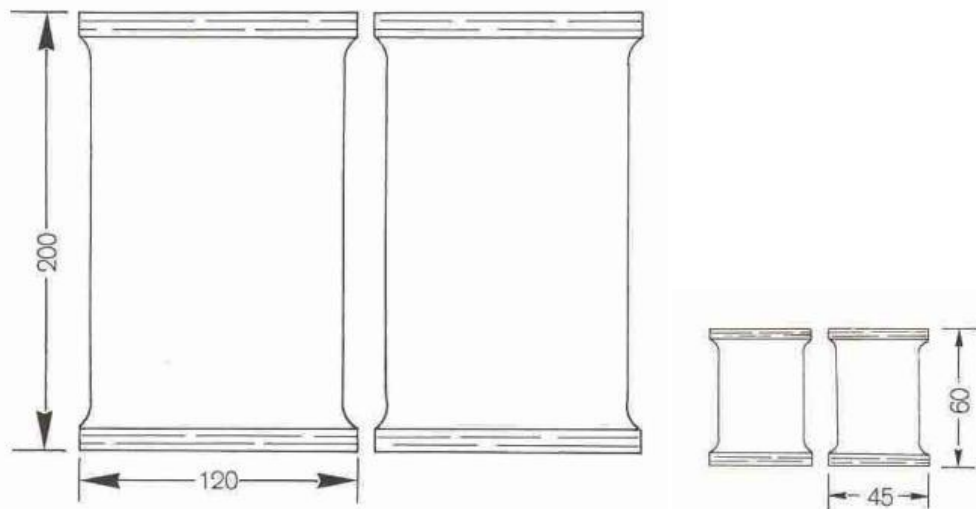


Abb.8: Beutelformate

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

In der nachfolgenden Abb. 9 ist prinzipiell die Funktionsdarstellung einer Zangenabzugsmaschine erläutert.

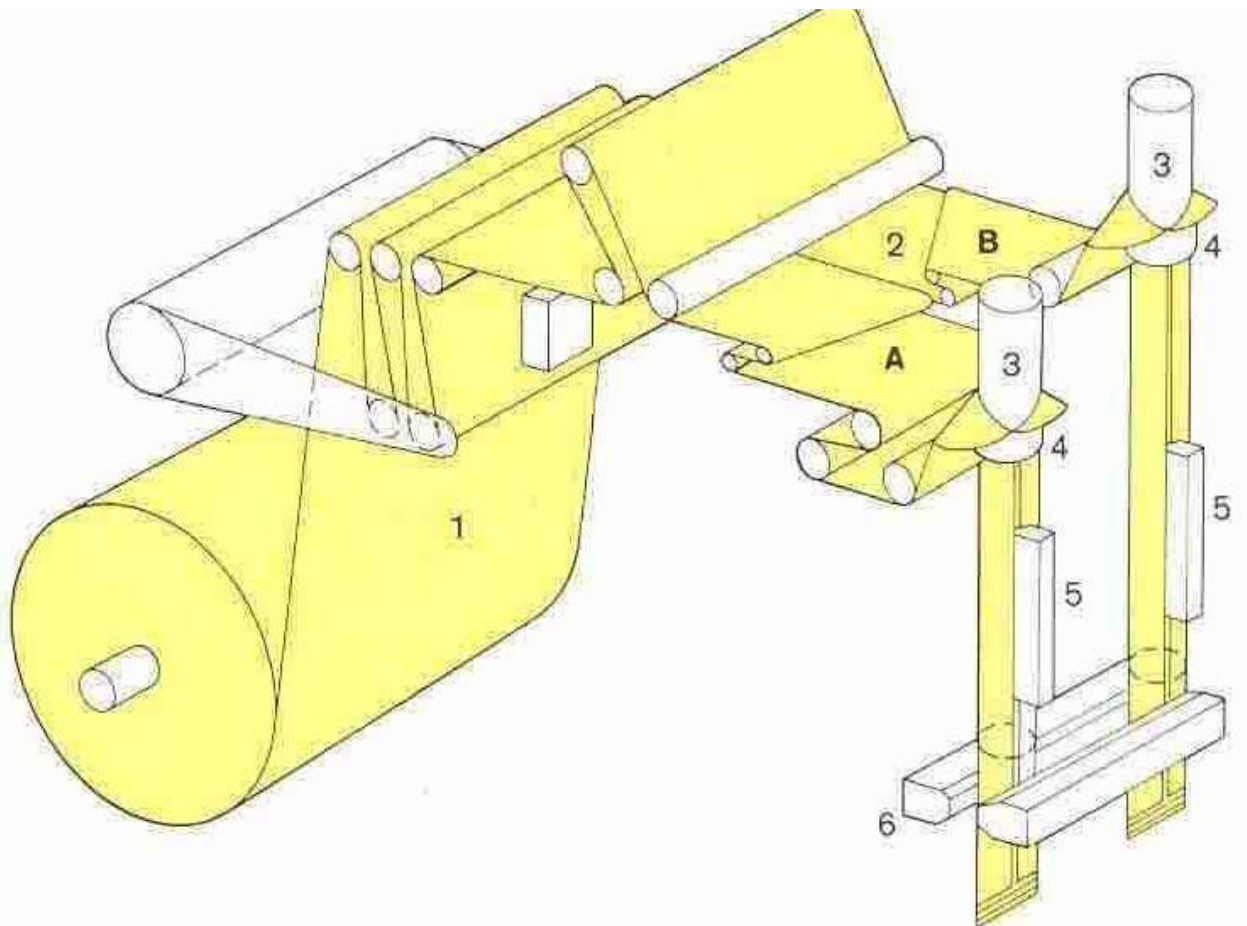


Abb. 9 : Funktionsdarstellung der Zangenabzugsmaschine SVZ 1200 A:

1: Packstoffzuführung, 2: Packstofftrennung Bahn A und B, 3: Füllrohre; 4: Formschultern, 5: Längssiegelung, 6: Quersiegelung

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Wie läuft nun bei einer solchen Maschine der Zangenabzug genau ab? Dies ist in der nachfolgenden Abb.10 dargestellt:

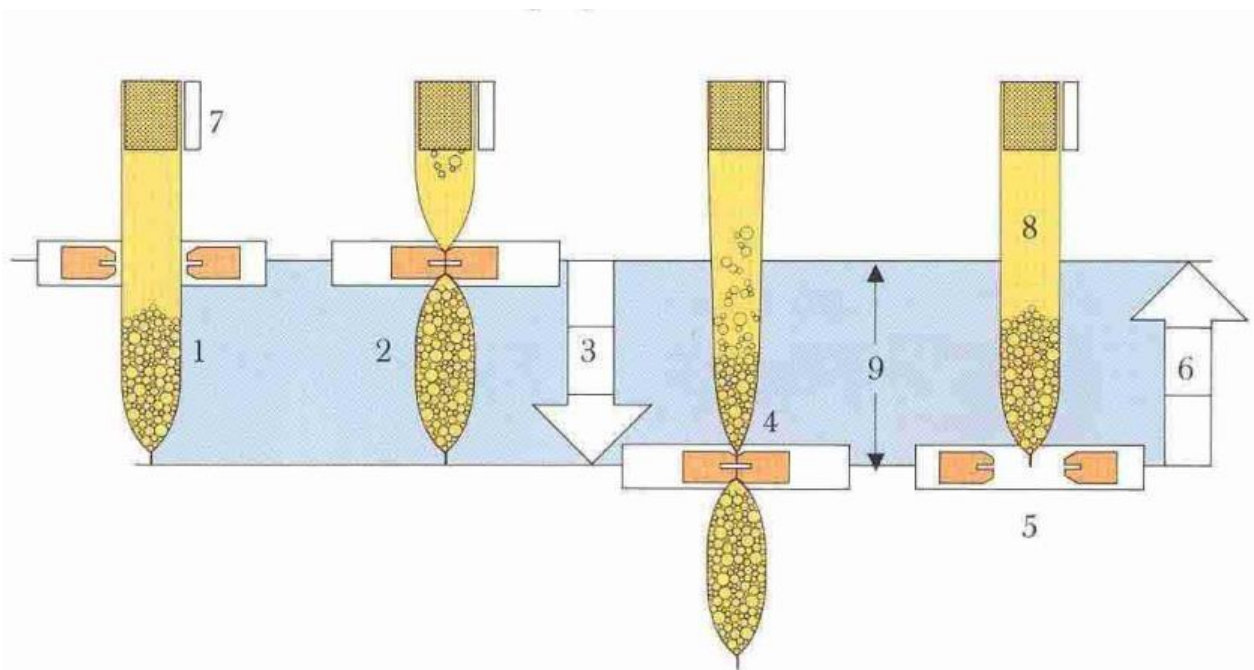


Abb. 10: Beschreibung des Zangenabzuges:

1: obere Position Quernahtbackengehäuse, 2: Quernahtbacken geschlossen – Kopfnahtbildung am gefüllten Beutel, Beginn der Füllung, 3: Abwärtsbewegung Quernahtbackengehäuse, Abzug, 4: Ende Quernahtbildung, Abtrennung des fertigen Beutels, 5: untere Position Quernahtbackengehäuse, Backen öffnen, 6: Aufwärtsbewegung Quernahtbackengehäuse, Füllung endet vor dem Schließen der Backen (weiter Position 1 und 2), 7: Längsnahtwerkzeug, Zeit für Längsnahtbildung zwischen Pos. 5 und 2, 8: Packstoffschlauch, 9: einstellbare Abzugslänge

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Diese Maschinen können unterschiedlich für **Siegelung** und **Schweißung** ausgelegt sein.

Vorteile der **Heißsiegelung** sind u. a.:

- Getrennte Temperaturmessung und Regelung der Quernaht-Backen vorne und hinten
- Selbst optimierende Regler; die Temperatureinstellung erfolgt automatisch über ein Formatprogramm.
- Automatische Temperaturüberwachung; eine Grenzwertüberschreitung führt zu einem Maschinenstop.
- Gleichmäßige Siegeltemperatur über die gesamte Längsnaht- und Quernahtfläche, für hochempfindliche Packstoffe wie PP (sehr enger Siegelbereich) sehr wichtig.

Daneben gibt es auch das **PHS-Schweißsystem** (Poly-Heißsiegel-Schweißsystem):

- Zum Schweißen von PE-Folien mit unterschiedlichen Dicken; die Schweißnähte werden dabei nach dem Schweißen durch Druckluft gekühlt (siehe nachfolgende Abb.11)
- Die Schweißbacken weisen eine gleichmäßige Schweißtemperatur über die vollen Längs- und Quernahtbacken auf.
- Dieses System hat u. a. folgende Vorteile:
 - o keine Schweißbänder
 - o die Siegelbacken sind verschleißfest
 - o Mängel im Heizelement und Temperaturfühler werden angezeigt und bringen die Maschine zum Stillstand.
 - o Auch verwendbar in Umgebungen, die Risiken von Staubexplosionen unterliegen
 - o Extrem lange Lebensdauer
 - o Zuverlässige, stabile und dichte Siegelnähte oder Schweißnähte sofort nach dem Start der Maschine oder nach einem Steuerimpuls; kein Produkt – kein Beutel.

Die Abb. 11 zeigt eine Skizze des PHS-Schweißsystems

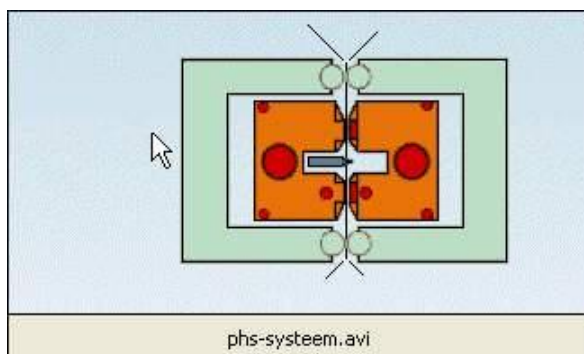


Abb. 11: PHS-Schweißsystem

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Sowohl das Heißsiegelsystem als auch das PHS-Schweißsystem kann auch für die nachfolgenden Bandabzugsmaschinen angewandt werden

3 Bandabzugsmaschine

Hier erfolgt der Packstoffabzug nicht mittels Zangen, sondern durch Bänder seitlich am Formrohr. Dabei wird der Packstoff durch Vakuum „transportiert“

Das Prinzip sowie ein Bild sind in der Abb.12 erläutert:

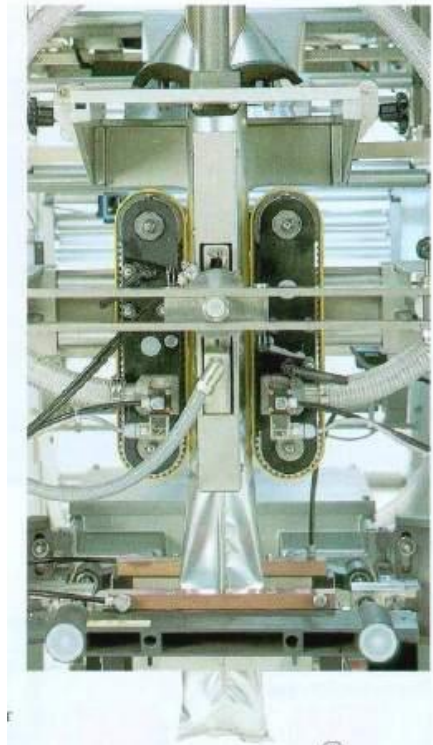
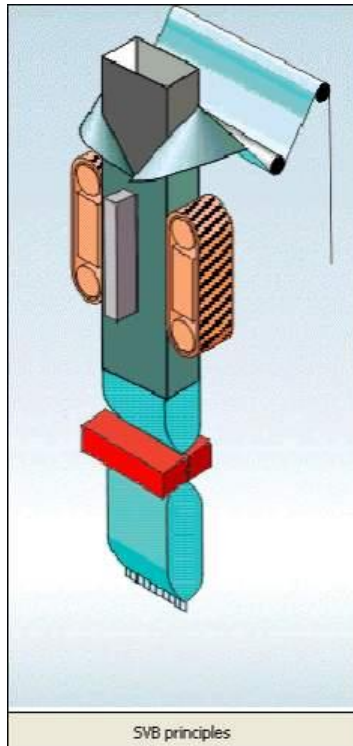


Abb. 12: Bandabzug. Prinzip und Maschine (SVB 2501 / 3601, Ausschnitt aus der Gesamtmaschine)

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Eine solche Maschine zeichnet sich u. a. aus durch:

- Kontinuierlichen genauen Packstofftransport
- Geringe Abzugskräfte
- Schonende und spurgenaue Führung des Packstoffes über die Formschulter
- Antrieb mittels Servomotoren
- Auswahl des optimalen Maschinenzyklus, abhängig von der Applikation

In der nachfolgenden Abb. 13 ist für die Bandabzugsmaschine (SVB 2501 / 3601) das Funktionsdiagramm zu sehen:

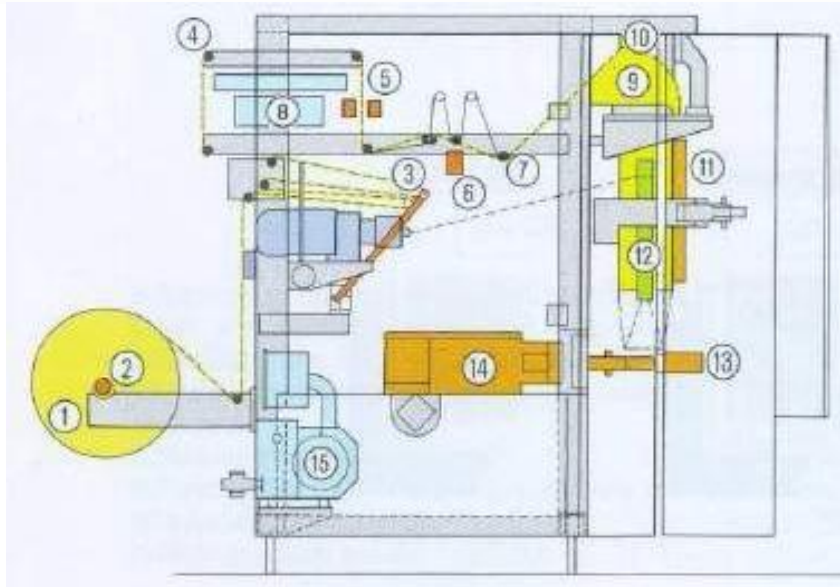
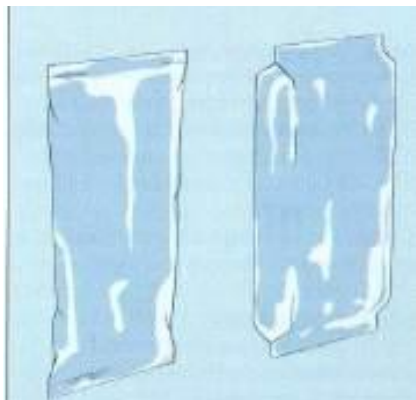


Abb.13: Funktionsdiagramm der Bandabzugsmaschine SVB 2501 / 3601

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

1: Packstoffrolle, 2: Bremsvorrichtung, 3: Kippschalter, Schlaghebel, 4: Gehäuse für seitliche Folienlauf-Korrektur, 5: Folienrand Abtastung, 6: Fotozelle zur Druckmarkenkontrolle, 7: einstellbare Umlenkrolle, 8: Hotleaf Drucker, 9: Formschulter, 10: Formrohr, 11: Längsnahtsiegelung, 12: Bandabzugssystem, 13: Quernahtsiegelung Backengehäuse, 14: Quernahtsiegelung Backenantrieb, 15: Vakuumpumpe.

Mit dieser Maschine sind verschiedene Varianten von Beuteln möglich. Einige Varianten sind in der folgenden Abbildung 14 dargestellt:



Haupt-Packungstypen
Standard-Beutel
Seitenfalten-Beutel

Standbodenbeutel, auch mit Clip-Verschluss
Andere Variationen möglich

Abb.14: einige Beutelformen (Standard-Beutel, Seitenfalten-Beutel, Standbodenbeutel)

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Abschließend sei noch kurz ein Beispiel für eine Beutelherstellung mit einem Wiederverschluss gezeigt, Abb.15

Herstellung von standfähigen, kantengesiegelten Beuteln mit Transzip™ Wiederverschluss

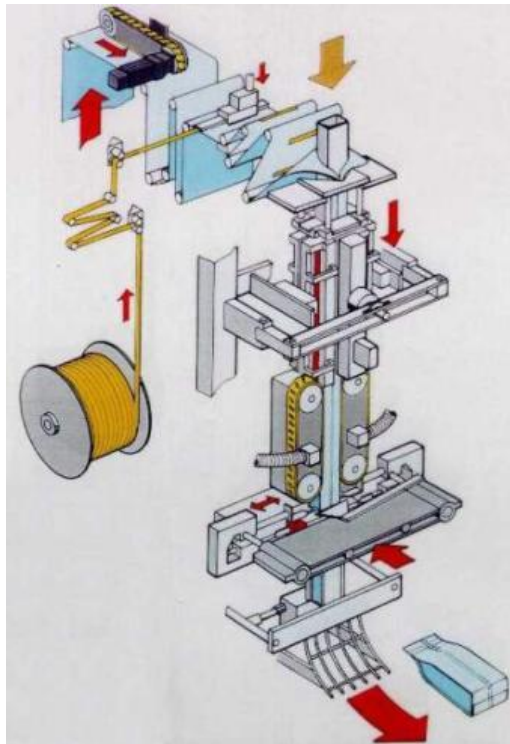


Abb.15: Herstellung von standfähigen, kantengesiegelten Beuteln mit Transzip™ Wiederverschluss

(Quelle: Robert Bosch Packaging Technology B. V.)

Zu guter letzt sei noch darauf hingewiesen, dass ebenfalls kontinuierlich arbeitende Maschinen verfügbar sind (Kombination aus Zangen- und Bandabzug), auf die aber in diesem Rahmen aus Platzgründen hier nicht weiter eingegangen werden kann.

[Die Reihe wird fortgesetzt:

in weiteren Teilen soll u. a. auf **folgende Themenkomplexe** eingegangen werden:

Schlüsselstellen bei vertikalen Form-, Füll- und Schließsystemen (Siegel- und Schweißverfahren, Produktschutz); **Trockene Füllgüter und beispielhafte Materialkombinationen und Spezifikationen; Qualitätskriterien und Qualitätssicherung** (Material- und Beutelspezifikationen, praxisnahe Prüfmethoden, Dichtheitsprüfung)]

Wir hoffen, dass wir Ihnen hiermit hilfreiche Informationen geben konnten. Für Rückfragen und Feedback stehen wir gerne zur Verfügung:

Dr. Manfred Reichert, Parkstrasse 36/1, 73630 Remshalden, Tel. 07151-72354,
e-mail: m.reichert51@web.de

Mitglied von InnoNET-Partners



In Zusammenarbeit mit:
Innoform GmbH Testservice
Industriehof 3
26133 Oldenburg

www.innoform.de
TS@innoform.de

