

motan und Luger bei Greiner Packaging

Präzision in sieben Schichten



Kapseln aus einer 7-Schicht-Verbundfolie sind die moderne Art Kaffee portioniert zu lagern. Die Folie vereint Barriereeigenschaften und Recyclingfähigkeit.

Täglich werden weltweit 2,5 Milliarden Tassen Kaffee getrunken, ein Großteil davon wird aus Kaffeepulver-Portionskapseln durch Kaffeautomaten zubereitet. Diese Portionskapseln bestehen wegen der notwendigen Sauerstoffbarriere zur Vermeidung der Kaffee-Alterung durch Oxidation entweder aus Aluminium oder einer Kunststoff-Verbundfolie mit integrierter Sauerstoff-Barriere. Letztere werden seit 2015 bei der österreichischen Greiner Packaging in Kremsmünster produziert. Dafür wurde zusammen mit dem Peripheriegeräte-Hersteller motan und der österreichischen Vertretung Firma Luger ein nachhaltiges Produktionskonzept entwickelt, bei dem der nach dem Ausstanzen der tiefgezogenen Kapselkörper zurück bleibende Stanzabfall zur Gänze und unter Beibehaltung aller Qualitätslimits in die 7-Schicht-Extrusionslinie rückgeführt wird.

Da Kaffee ein Naturprodukt ist, unterliegt er, wie alle lebenden Materien, einem oxidativen Alterungsprozess, insbesondere wenn er offen Luft und Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Vor allem die bei der Kaffeeröstung freigesetzten Aromastoffe und die ungesättigten Fettsäuren im Kaffeebohnenöl oxidieren sehr schnell. Wahrgenommen wird dies durch die damit einhergehende Geschmacks- und Geruchsänderung. Der Kaffee wird sauer und ranzig. Dies trifft sowohl auf ganze, geröstete Bohnen, als auch den gemahlene Kaffee zu und geht sehr schnell vor sich. So verliert frisch gemahlener Kaffee nach nur 15 Minuten bis zu 60 Prozent seines Aromas. Der einzige Weg, dies zu verhindern, ist, die Oxidationsreaktion so schnell und so vollständig als möglich anzuhalten, und zwar durch Verpackung in luft- und wasserdichte Behälter, wie es beispielsweise Kaffeekapseln sind.

Kaffeekapseln aus Barriere-Kunststoff

Wie eingangs erwähnt, bestehen die Portionsbehälter entweder aus Aluminium oder aus Kunststoff, beide aus Folien tiefgezogen. Ohne Wertung, welche Verpackungslösung die bessere ist, besteht doch ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Alternativen. Während eine Aluminiumfolie eine gute Barriere gegen fast alle Außeneinflüsse ist, gibt es nur wenige Kunststoffe, die gas- und aromadicht

sind. Die besten Barriere-Eigenschaften besitzt EVOH, ein Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer, und zwar sowohl gegen Sauerstoff als auch gegen Wasserdampf. Es ist genauso gasdicht, wie eine 10 000-fach so dicke PE-LD-Schicht. Da es vergleichsweise teuer ist, wird es zentral als dünne Sperrschicht innerhalb einer Verbundfolie zusammen mit anderen Kunststoffen eingesetzt. Bei Greiner Packaging im oberösterreichischen Kremsmünster wird eine 7-Schicht-Verbundfolie zur Herstellung von Kaffeekapseln eingesetzt. (Siehe dazu Infobox „Mehrschichtfolie für Kaffeekapseln“)

Nachhaltiges Produktionskonzept

Da die Becher der Kaffeekapseln durch Tiefziehen und Stanzen aus der Verbundfolie hergestellt werden, bleibt über 50 Prozent der Folie als Stanzgitter zurück. Da diese Abfallmenge angesichts der projektierten Massenproduktion weder logistisch, noch wirtschaftlich entsorgt hätte werden können, entwickelte Greiner Packaging zusammen mit den langjährigen Anlagenpartnern, der deutschen motan-Gruppe, Hersteller von Peripheriegeräten und der österreichischen Luger GmbH, als motan-Projektplaner und Anlagenmonteur und dem Extrusionstechnik-Lieferanten ein Konzept zur vollständigen Rückführung des Stanzabfalls innerhalb der laufenden Produktion. Dafür musste die zu produzierende Mehrschichtfolie so angepasst wer-

den, dass sie bis zu 60 Prozent aus dem Mahlgut der Ausgangsfolie bestehen kann. Die Stanzgitter und Ausschussteile werden direkt an der Tiefziehmaschine ausgeschleust und einer Mühle zugeführt. Das Mahlgut geht entweder in einen Speichersilo oder in Big Bags und wird von dort zur Extrusionsanlage geleitet, wo daraus ein Mischpolymerisat hergestellt wird, das die zwei Hauptschichten der Verbundfolie stellt. Dem entsprechend entfallen inklusive der Zudosierung von Neumaterial 70 Prozent des gesamten Materialdurchsatzes der projektierten Förder- und Dosieranlage auf den Recyclingkreislauf. Die verbleibenden 30 Prozent teilen sich auf die vergleichsweise kleinen Materialdurchsätze der zusätzlichen vier Extruder auf. Diese vier Extruder sind in zwei Ebenen um den zentralen „Mahlgut-Extruder“ angeordnet, der sich auf der Basisebene befindet. Flankiert wird er von den Extrudern für die zentrale Barrierschicht und die Haftvermittler-Schichten. „Im ersten Stock“ befinden sich die Extruder für die beiden Deckschichten. Im zweiten Stock darüber befinden sich die Materialabscheider für die darunter befindlichen Extruder.

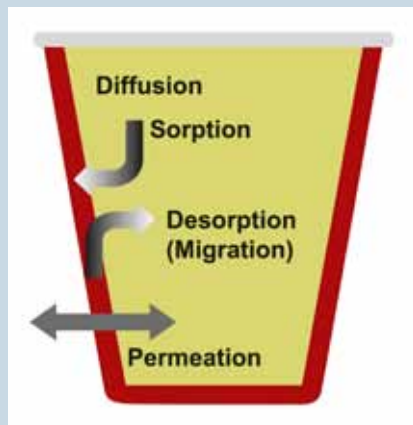
Im Vergleich zur komplexen Dosier- und Mischtechnik konnte das Rohrleitungssystem einfach und direkt ausgelegt werden, mit einer Fix-Verrohrung zu jedem Materialabscheider. Es gibt keine Kupplungsstation und auch keine zwischengeschaltete Materialtrocknung.



Mehrschicht-Folie für Kaffee-Portionskapseln

Welche Anforderungen?

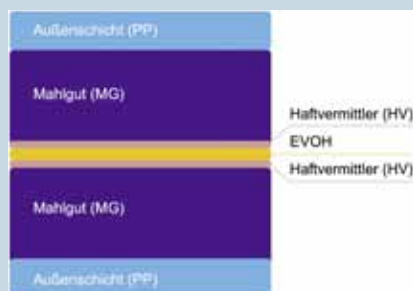
Aus Folien gefertigte Kaffee-Portionskapseln müssen eine Barriere gegen das Eindringen von Wasserdampf, Luftsauerstoff und anderen unerwünschten Substanzen, sowie gegen die Einflüsse der UV-Strahlung bilden. Die Barriere muss auch gegen das Austreten von Inhaltsstoffen, wie Aromen und Feuchtigkeit wirken. Gleichzeitig müssen die Folienbecher auch Schutz gegen definierte mechanische Beanspruchungen während des Transports und der Lagerung bieten.



Grafik: Greiner Packaging

Welcher Folienaufbau?

Für die Kaffeekapseln wird eine 7-Schicht-Verbundfolie verwendet. Deren zentrale Schicht besteht aus EVOH (Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer). Sie bildet die Sauerstoff-Barriere und ist beidseits über Haftvermittlerschichten in Schichten aus Recyclingmaterial (Stanzabfall) eingebettet. Als Deckschichten werden zusätzlich noch eingefärbte Polypropylen-Lagen (Homo-Polymer und Co-Polymer) aufgebracht.



Grafik: Greiner Packaging

Die Dosierpräzision liegt im Detail

Wie oben erwähnt, entfällt der größte Materialdurchsatz auf die Mahlgutschichten, die wegen der möglichen Schwankungen beim Schüttgewicht über gravimetrische Dosiergeräte und ein nachfolgendes Mischsystem versorgt werden. Dazu *Helmut Reckziegel*, Leiter der Business Unit Capsules: „In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, dass das als Füllmaterial in die Mehrschichtfolie rückgeführte Mahlgut aus der 7-Schicht-Folie besteht, und sich damit aus den fünf, darin enthaltenen, unterschiedlich viskosen Materialien zusammensetzt. Diese 5-Material-Mischung in einen stabilen Mischungs- und Fließzustand zu bekommen, war unser ge-

meinsames Ziel. Denn eine instabile Materialzusammensetzung, sei es durch ein schwankendes Schüttgewicht oder eine Materialanteilsveränderung führt zu Qualitätsminderungen beim Extrudat, insbesondere wenn sieben Schichten miteinander harmonieren müssen. Da wir diesbezüglich eine Regelungsmöglichkeit einbauen wollten, haben wir die Zumischung von PP-Neuware zum Mahlgut vorgesehen.

Damit kann die, durch das Rückführen des Stanzgitters ausgelöste, kontinuierliche Anreicherung der Konzentrationen des EVOH-Anteils und des Haftvermittlers in der Gesamtfolie bei 14 beziehungsweise 12 Prozent stabilisiert werden, und damit zusammenhängend die Schmelzeviskosität.“



Die aus der Extrusionsanlage kommende 7-Schicht-Barrieriefolie läuft direkt in eine Multikavitäten-Tiefzieh- und Stanzanlage. Das zurückbleibende Stanzgitter und allfällig anfallende Schlechteile werden direkt anschließend einer Schneidmühle zugeleitet (im Hintergrund am Maschinenende) und von dort wieder in die Produktion zurückgeführt.



Zur Herstellung der 7-Schicht-Barrieriefolie wird ein 5-Aggregate-Extruder eingesetzt. Der zentrale Extruder ist für 70 Prozent der Folie in Form des Recyclinganteils verantwortlich. Flankiert wird er von den Extrudern für die Barrierschicht und die Haftvermittlerschichten. Auf einer darüber angeordneten Produktionsebene befinden sich die Extruder für die PP-Deckschichten, die über vertikale Schmelzeleitungen (im Hintergrund zu sehen) an den Feed-Block angebunden sind.

Noch ein Konzeptdetail ist erwähnenswert: Durch die kürzest mögliche Rückführung des Mahlgutes kühlt das Mahlgut nicht vollständig aus. Ein Großteil der darin enthaltenen Wärmeenergie kann so für ein schnelleres Aufschmelzen im Extruder verwendet werden, was angesichts eines Materialdurchsatzes am „Mahlgut-Extruder“ von rund 500 kg/h zu einer deutlichen Verbesserung der Energiebilanz führt.

Alle anderen Materialanteile werden als Neuware in konstanter Qualität volumetrisch zudosiert. Dabei liegen die Durchsatzmengen für das Barriere-material und den Haftvermittler bei maximal 60 kg/h. Etwas darüber, bei rund 110 kg/h liegt der Durchsatz bei den PP-Deckschichten, die zusätzlich mit weißem oder braunem Farb-Masterbatch veretzt werden.

Gesamtanlage über Produktionsleitreechner transparent bedienbar

Alle Anlagenkomponenten werden über die von *motan* dafür spezifisch entwickelten, fernsteuerbaren Elektronik-Module angesteuert und bedient. Diese sind *Gravinet* für gravimetrische Dosiergeräte und *Volunet* für volumetrische Dosiergeräte. Sie sind über ein Ethernet beziehungsweise TCP/IP zu einem *Controlnet* zur zentralen Anlagensteuerung verbunden. Diese kann bis zum *Linknet*, einem umfassenden Anlagen-Managementsystem, ausgebaut werden. So ist es mit *Linknet 2.0* möglich, die Prozessabläufe und Anwendungsdaten zu erfassen, zu protokollieren und alle angeschlossenen Steuerungen bis hin zur Geräteebene zu bedienen. Alle kommunikationsfähigen *motan*-Steuerungen können angebunden werden. Die Chargenrückverfolgung ist damit durchgängig möglich.

Erfolg durch langjährig bewährte Partnerschaft

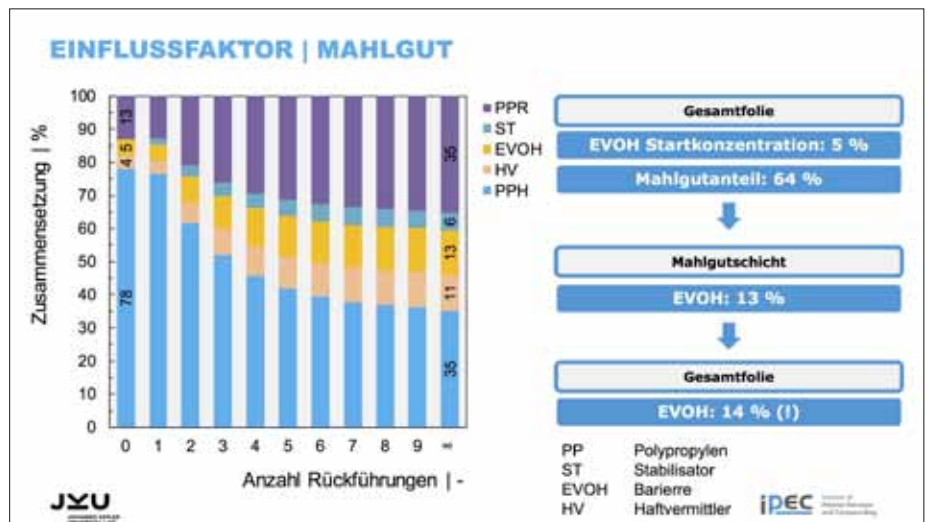
Abschließend fasst *Helmut Reckziegel* in seinem Resümee des Projektablaufs das wesentliche Kriterium für die schon nach kurzer Anlaufphase stabile Produktion zusammen: „Angesichts des Einstiegs in eine neue Größenordnung der Massenproduktion, war uns wichtig, das technische Risiko überschaubar klein zu halten. Nicht zuletzt deshalb haben wir für die Weiterführung von langjährig bewährten Partnerschaften entschieden. Mit *Luger*, dem Systemtechnik-Partner von *motan* arbeiten wir bereits seit mehr als 40 Jahren zusammen. Dass die *motan*-Komponenten die von uns angestrebte Gesamtsystem-Verfügbarkeit von über 90 Prozent im 7/24/365-Betrieb nicht in Frage stellen würden, war uns aus ähnlichen Anlagenprojekten aus der Vergangenheit bekannt. Ebenso gingen wir davon aus, dass auch die notwendige Dosiergenauigkeit und die volle Einbindung aller Einstell- und Leistungsdaten in unser „Big-Data-Konzept“ zur Qualitätsdatenerfassung gegeben sein würden.“



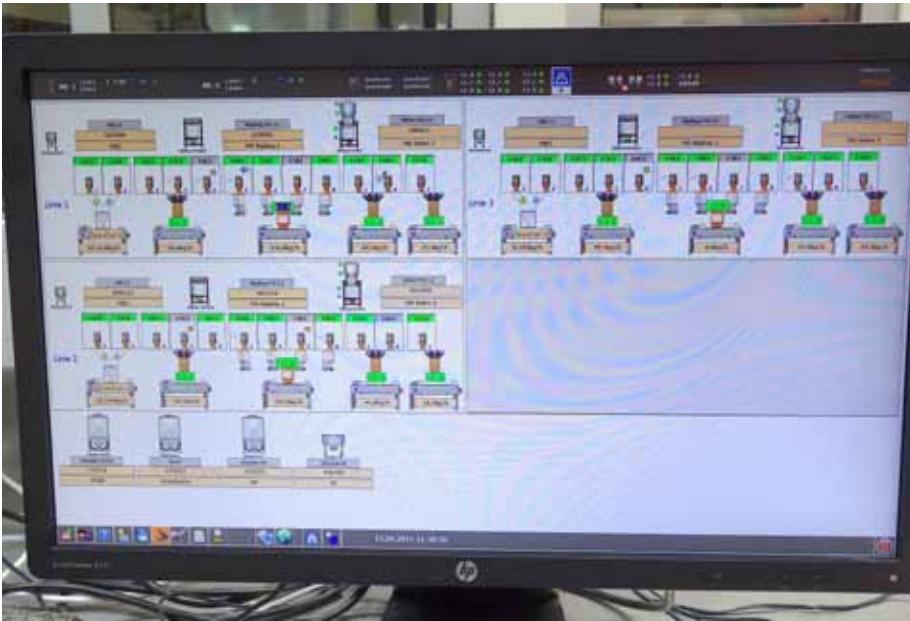
Die 7-Schicht-Folienanlage ist in drei Funktionsebenen übereinander aufgebaut. Auf der untersten Ebene (hier nicht sichtbar) befinden sich drei Extruder (siehe Abbildung 3), auf Ebene zwei befinden sich die zwei Extruder für die Deckschichten, auf der obersten Ebene die Dosiergeräte zur Versorgung der darunter befindlichen Extruder.



Zentrale Mischstation zur Versorgung des „Mahlgut-Extruders“. In ihr treffen vier Materialkomponenten (Mahlgut aus dem Silo oder aus dem Big-Bag, Stabilisator für den Haftvermittler und PP-Neumaterial) zusammen, die aus den gravimetrischen Dosiergeräten in der dritten Ebene zudosiert werden.



Einflussfaktoren auf die Zusammensetzung des im Kreislauf rückgeführten Mahlgutes.



Sämtliche Funktionen und Einstelldaten der komplexen Förder- und Dosieranlage werden mittels **ControlNet**, einem integrierten Steuerungskonzept zur Bedienung, Überwachung und Verwaltung aller Schritte des Rohmaterialhandlings angesteuert und sind über **Linknet 2.0** an das **motan**-Leitersystem angebunden.



Helmut Reckziegel, Leiter der Business Unit Capsules innerhalb der **Greiner Packaging** und **Horst Bar**, der verantwortliche Projektleiter bei der **Luger GesmbH** blicken auf eine mehr als 40-jährige Zusammenarbeit mit **motan** zurück.
Fotos: **motan**



Die kooperierenden Unternehmen:

motan-Gruppe

Die **motan Gruppe** mit Sitz in Konstanz am Bodensee wurde 1947 gegründet. Als führender Anbieter für das nachhaltige Rohstoffhandling ist sie in den Bereichen Spritzguss, Blasformen, Extrusion und Compoundierung tätig. Zum applikationsorientierten Produktspektrum gehören innovative, modulare Systemlösungen für die Lagerung, Trocknung und Kristallisation, zum Fördern, Dosieren und Mischen von Rohstoffen für die Kunststoff herstellenden und verarbeitenden Industrien. Die Fertigung erfolgt an verschiedenen Produktionsstandorten in Deutschland, Indien und China. **motan** vertreibt ihre Produkte, Systemlösungen und Services über ihre **motan-colortronic** Verkaufs-Regionen-Zentren. Mit derzeit über 500 Mitarbeitern wird ein Jahresumsatz von rund 118 Millionen Euro erzielt. Dank ihres Netzwerks und ihrer langjährigen Erfahrung bietet **motan** ihren Kunden das, was diese wirklich brauchen: maßgeschneiderte Lösungen mit einem echten Mehrwert.

www.motan-colortronic.com

Luger Ges.m.b.H.

Die **Luger Ges.m.b.H.** ist ein 1970 von Herrn **Willibald Luger** gegründetes Handels- und Montage-Unternehmen, das Kunststoff-Spritzgießmaschinen, Extrusionsanlagen und Peripheriegeräte in Österreich, sowie zahlreichen osteuropäischen Ländern vertreibt und als umfassender Projektpartner in Betrieb nimmt und betreut. Über **Luger** wurde 1974 die erste **motan**-Förderanlage bei **Greiner Packaging** in Kremsmünster in Betrieb genommen. **Greiner** war einer der ersten Betriebe in Österreich die den Bereich Materialhandling automatisiert haben. Nach der Ostöffnung hat die Firma **Greiner** Tochterunternehmen in Ungarn und Tschechien gegründet, welche ebenfalls mit Produkten der Firma **motan/Luger** ausgerüstet wurden. Weitere internationale Projekte folgten. Derzeit hat die Firma **Luger** in mehr als 15 Ländern Förder- und Trocknungsanlagen der Firma **motan** installiert.

www.luger.eu

Greiner Packaging GmbH

Die private **Greiner Holding AG** geht auf die Gründung eines Lebensmittelgeschäftes im deutschen Nürtingen durch **Carl Albert** und **Emilie Greiner** zurück. Da man auch Sodawasser erzeugt und abgefüllt hat, wurden auch in Handarbeit Flaschenkorken erzeugt. Dies wurde durch die Anschaffung von Korkschnidemaschinen professionalisiert. 1899 eröffnete einer der Söhne eine Zweigfirma in Kremsmünster in Österreich, die ebenfalls Korkstopfen erzeugte. Ab 1950 wurde mit der Erzeugung von Schaumstoffen begonnen, 1960 die erste Spritzgießmaschine angeschafft. 1963 begann die Herstellung von medizintechnischen Artikeln, zuerst Petrischalen, ab 1970 auch Eprovetten und Vacuolen zur Blutabnahme. 1977 entstand ein weiterer Unternehmensbereich, **Greiner Extrusion Group**, der im Bereich Kunststoffprofilerzeugung Weltmarktführer in der Herstellung der entsprechenden Werkzeugmaschinen ist. Aktuell besteht die in fünfter Generation in Familienbesitz befindliche **Greiner Holding AG** aus vier Spartengesellschaften (**Greiner Bio-One International**, **Greiner Packaging International**, **Greiner Foam International**, **Greiner Extrusion Group**). Deren Umsatz betrug im Geschäftsjahr 2015 rund 1,44 Milliarden Euro bei einem Mitarbeiterstand von 9 109 Mitarbeiter an mehr als 130 Standorten in 29 Ländern.

Auf die **Greiner Packaging International** entfallen dabei 561 Millionen Euro und 4 001 Mitarbeiter an 32 Standorten. Erzeugt werden vor allem Lebensmittelverpackungen, wie Becher und Flaschen durch Spritzgießen und Tiefziehen.

www.greiner-gpi.com