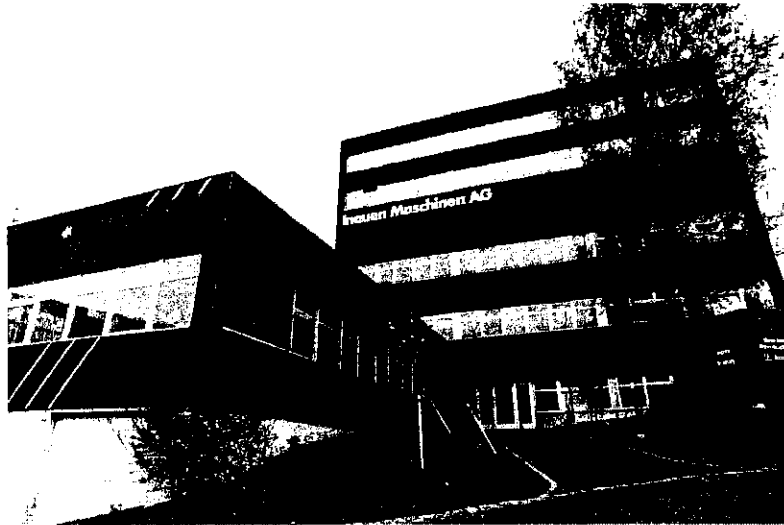


**BIO-Verpackungen aus Bioplastics für frische Lebensmittel im Allgemeinen und unter ausgetauschter Atmosphäre im Besonderen (MAP-Verpackungen). Speziell für verpacktes Frischfleisch und Fleischwaren in Schalen aus PLA.**

## **Die Firma Inauen Maschinen AG – VC999 Packaging Systems**



### **Firmenprofil**

#### **Gründung:**

1972, seit 1975 AG, 100% in Familienbesitz (Bernhard Inauen).  
Hauptsitz in Herisau/Schweiz. [www.vc999.biz](http://www.vc999.biz)

#### **VC999-Gruppe:**

Muttergesellschaft in der Schweiz, eigene Vertriebsgesellschaften in der Schweiz, in Deutschland, Österreich, Grossbritannien, Kanada, Mexiko, Kolumbien und in den USA.  
Eigene Produktionsstätten in der Schweiz (2) und in den USA.

#### **Tätigkeit und Ziele:**

Entwicklung, Produktion und Verkauf von VC999 Vakuum-Verpackungsmaschinen, Verkauf von Verpackungsmaterial, Service und Unterhalt, Beratung in Verpackungstechnologie – weltweit!

#### **Marktsegmente:**

*Food* (Gastronomie, KMU, Grossindustrie) und *Non-food* (Medizinalbereich, diverse Industriezweige).

Eine starke Position hat die Inauen Maschinen AG seit jeher im fleischverarbeitenden Gewerbe. Ebenso sind Milchverarbeiter – insbesondere Käseproduzenten – wichtige Abnehmer von VC999 Verpackungslösungen. Es bestehen aber auch sehr gute Marktpositionen in den zukunftssträchtigen Bereichen *Convenient Food* und *Bio-Produkte*. Non-food Lösungen finden ihre Anwendung vor allem im Medizinalbereich sowie in verschiedenen anderen Industriezweigen.

#### **Mitarbeitende:**

ca. 195, 100 davon in der Schweiz.

### Wie kam es zur Marke VC999?

VC steht für „Vacuum-Capacity“ - Vakuum Kapazität.  
999 steht für ein besonders hohes Vakuum von 99,9%!

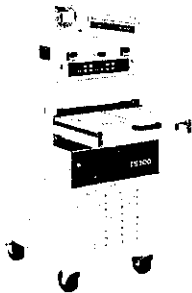
Die Firma INAUEN MASCHINEN AG begann zuerst mit der Herstellung von Vakuum-Kammermaschinen, die sich leicht durch das besonders hohe erreichte Vakuum in der Kammer von Geräten anderer Herstellern unterscheiden liessen.

Heute wird in Herisau in der Schweiz in 2 Betrieben sowie in Kansas City/USA produziert; man ist aber in mehreren Ländern durch eigene Niederlassungen und auf allen Kontinenten durch Vertretungen als weltweiter Anbieter moderner Verpackungsmaschinen tätig.

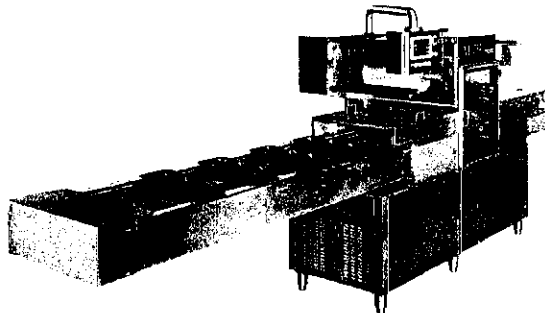
Es werden nach wie vor Vakuum-Kammermaschinen aller Grössen, aber auch Schalensiegelanlagen aller Art und Tiefzieh-Automaten in unterschiedlichen Grössen gebaut.

In meinem Vortrag geht es aber um Schalen aus PLA, welche mit PLA-Folien versiegelt werden. Um aus den vorgeformten Schalen und der Oberfolie ein Lebensmittel unter ausgetauschter Atmosphäre herzustellen gehen die Maschinen in drei Schritten vor:

- zuerst wird ein passendes Vakuum gezogen, um einen Atmosphären austausch überhaupt zu ermöglichen.
- danach wird die benötigte Menge an Schutzgasen eingespült oder unter geringem Druck in die Vakuumkammer eindosiert.
- In der Schutzgasatmosphäre wird die Packung automatisch verschlossen, indem die Folie auf den Schalenrand gepresst und thermisch versiegelt wird.



Halbautomat TS300



kleiner vollautomatischer Schalensiegler TS1300

INAUEN MASCHINEN AG ist eine typische Schweizer Familien AG mit hohen Ansprüchen an die stetige Innovation und Verbesserung der eingebauten Technik, d.h. an die Qualität der Produkte. Innovation heisst heute auch auf die Umwelt zu achten und besonders energiesparende Techniken einzusetzen mit hohem Wirkungsgrad und hoher Zuverlässigkeit, um die Folgekosten einer Investition zu minimieren.

Die Marke VC999 repräsentiert darüber hinaus ein Unternehmen, welches sich zum Ziel gesetzt hat, Marktlücken zu schliessen und frühzeitig auch die Anwendung neuer Packstoffe möglich zu machen. Im Interesse der Verbraucher verpackter Produkte, der Anwender von modernen innovativen Packstoffen hat sich INAUEN MASCHINEN AG dabei mit BIOPLASTICS aller Art befasst.

Als Projektleiter dieser Abteilung im Hause INAUEN habe ich Anteil an diesen Bemühungen des Hauses, besonders PLA-Schalen und Folien für alle möglichen Anwendungen für verpackte Lebensmittel auch unter MAP einsetzbar zu machen.

Die Marktnische der BIOPRODUKTE ist hierbei die erste Zielgruppe. Die Gründe, welche uns veranlassten, den wachsenden Markt der Bio-Produkte zuerst ins Auge zu fassen, werden Sie am Schluss meines Vortrags besser verstehen, als zu Beginn.

### **Unsere Nahrung kommt aus der Natur. Lebensmittel sind Bio-Produkte. BIO-Produkte gehören in Verpackungen aus Biokunststoffen.**

Verpackungen aus nachwachsenden Rohstoffen gibt es seit langer Zeit.

Verpackungen aus natürlich erzeugten Polymeren auf der Basis von Stärke, Zucker, Kasein oder Laktose, alle aus nachwachsenden Rohstoffen gibt es seit wenigen Jahren.

Diese, als BIOPLASTICS bezeichneten Werkstoffe haben bisher nur beschränkt Anwendungen gefunden, da die Folien, Schalen und anderen Behältnisse sich in ihren Eigenschaften von den klassischen Kunststoffen doch wesentlich unterscheiden.

**BIO- und Kunststoff = Widerspruch oder Alternative?**

Wenn wir den eigentlichen Sinn von „Biologisch“ als „natürlich gewachsen“ betrachten, ist dies kein Widerspruch. In allen Lebensbereichen der Natur bilden sich fortwährend in chemisch-physikalischen Umwandlungsprozessen die Bausteine des Lebens.

**„Biologisch“ heisst in unserem Sinne „aus natürlicher Erzeugung“, aus „nachwachsenden Rohstoffen“ und aus Stoffen, welche die Umwelt und den Verbraucher oder Nutzer weder bei der Erzeugung noch bei der Entsorgung noch beim Gebrauch schädigen oder belasten. „Bio“ und „Kunststoff“ sind daher nicht Widerspruch, sondern ein Schritt weiter zur Anwendung neuer Techniken zur schonenden Nutzung aller Recourcen der Erde. Meine Argumente sollen helfen, Vorurteile und Nachteile von Bioplastics nicht als These und Antithese zu betrachten, sondern eine Synthese mit Ausblick auf Möglichkeiten anzubieten.**

Man wird bei der Anwendung von Bioplastics Schritt für Schritt vorgehen müssen. Erste Ansätze in der Getränkeindustrie mit Flaschen aus PLA und im Bereich von Folien aus Zellulose oder PLA lassen die Trends erkennen.

PLA lässt sich am ehesten zu Flaschen und Schalen formen und kommt daher vom Material her den Anforderungen am nächsten, die ein Verpacker von Frischfleisch an seine Verpackungen stellen muss.

Auf andere Bio-Kunststoffe werde ich am Ende des Vortrags kurz eingehen; - es sei mir gestattet, PLA in den Vordergrund zu stellen, weil dieses Material unserem Hause am besten geeignet erschien, für frische Lebensmittel unter ausgetauschter Atmosphäre eingesetzt zu werden.

PLA war zu Beginn unserer Beschäftigung mit Bioplastics sowohl als transparente Schale auf dem Markt, als auch in Form geschäumter Schalen.

Beide Versionen waren ohne Barriere verfügbar und wurden besonders in Frankreich und Italien als Verpackung für Backwaren, Obst und Salat eingesetzt. Verschllossen wurden diese Schalen entweder mit Klapp- oder Stülpedeckeln oder in einem Schlauch aus PLA-Folie auf Schlauchbeutel-Verpackern.



Kartoffelbeutel



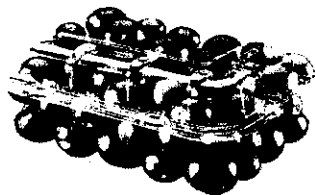
Schlauchbeutel-Salatverpackung



Cocktailtomaten-Schale im Schlauchbeutel

Es war allgemein bekannt, dass für den Einsatz als Verpackung von Blattsalat oder Früchten die Durchlässigkeit von PLA für Wasserdampf eine untergeordnete Rolle spielt. Dass zusammen mit der Feuchtigkeit auch enthaltenes CO<sub>2</sub> entweicht ist bei diesen Produkten keine negative Eigenschaft.

Es war uns ebenfalls bekannt, dass dünne PLA-Folien auf dicken PLA-Schalen nicht leicht zu siegeln sind.



Cocktailtomaten



Gemüsesalat



Mischsalat mit Zutaten

VC999 hat sich mit den Problemen vertraut gemacht und es hat zwei Jahre gedauert, sie zu lösen. Heute können auf dem für PLA vorgesehenen Schalsiegelautomaten von VC999 ohne Schwierigkeiten sowohl die transparenten PLA-Schalen als auch die geschäumten PLA Schalen mit dünnen Oberfolien verschlossen werden.

Dass die Schwierigkeiten beseitigt wurden, welche das Material an sich hatte, um z.B. Frischfleisch unter MAP zu verpacken, verdanken wir der engen Zusammenarbeit mit den Partnern unseres Projektes.

An dieser Stelle müssen diese Partner genannt werden.

- ILIP und MEZGER-VERPACKUNGEN für transparente Schalen aus PLA;
- COOPBOX für die geschäumten Schalen
- TREFAN-Biophan für die dünnen Oberfolien.
- ALCAN-CERAMIS für die SiO<sub>x</sub>-Beschichtung als Barriere und besonders bedanke ich mich bei der Firma
- MAAG-Folienveredelung.

weil diese Firma durch zahlreiche Versuche es erreicht hat, mit CERAMIS-SiO<sub>x</sub> beschichtetes PLA mit einer weiteren dünner PLA-Folie zu laminieren, zu kaschieren und mit Bio-Farben zu bedrucken.

Ohne die bereitwillig produzierten Musterschalen und Folien aller am Projekt mitarbeitenden Firmen für die Versuche wäre das Projekt nicht zu realisieren gewesen.

Schritt für Schritt wurden in zahlreichen Versuchen die einzelnen Schwierigkeiten beseitigt:

- Zuerst mussten Siegelwerkzeuge und Temperatursteuerungen verändert werden.
- Ausserdem mussten die Folienführungen verändert werden
- Dann wurden die Gasdurchgängigkeit und der Atmosphärenabbau in der Packung unter den einzelnen Schutzgasen geprüft.
- Danach wurden Versuche mit unterschiedlich verschmutzten Schalenrändern gemacht.
- Die Ergebnisse wurden dann mehrfach geprüft und Folie, Barriere und Siegeltechnik auf einander abgestimmt.
- Im weiteren Verlauf wurden Tests mit entsprechendem Inhalt in Bezug auf die Haltbarkeit der Lebensmittel gemacht.
- Schliesslich wurden bei einem Fleischwarenbetrieb durch Feldversuche die Haltbarkeiten und so die komplette Packung mit Inhalt auf ihre Verkehrsfähigkeit untersucht.

**Nachstehend einige Beispiele:**

**Siegeln von PLA-Schalen mit leicht verschmutzten Schalenrändern:**

**Siegeln PLA – Schalen mit PLA – Folie unter praxisbezogenen Bedingungen:**

**Versuchsreihe, um die Beeinträchtigung von Randverschmutzungen und ihre Vermeidung festzustellen**

Verpacktes Produkt :	Siegeln 90°C	Siegeln 95°C	Siegeln 115°C	Bemerkungen
Ohne Produkt			zu heiss	Rand geschmolzen, deformiert
Ohne Produkt	ok	ok		
Leber, frisch, gesiegelt durch Blut	ok	ok		keine Beeinträchtigung durch Blutreste
Leber, frisch, gesiegelt durch Fleischsaft	ok			keine Beeinträchtigung
Hackfleisch, gesiegelt ./ dicke Fleischfaser	offen	offen		Produkt nicht verdrängt *
Hackfleisch, gesiegelt ./ dünne Fleischfaser	offen	ok		dünne Faser durchtrennt und verdrängt
Hackfleisch, gesiegelt durch Fleischsaft		ok		keine Beeinträchtigung
Frischfleisch, gesiegelt durch Fleischsaft		ok		keine Beeinträchtigung
Braten mit Sosse, gesiegelt durch fette Sosse	ok	ok		keine Beeinträchtigung
Bratensosse, gesiegelt durch Gewürzsosse	ok			keine Beeinträchtigung
Bratensosse, gesiegelt stärkehaltige Sosse	ok			Stärke verdrängt, Fett durchgesiegelt
Frisches Putenfleisch, gesiegelt Fleischfaser	offen	offen		Fleisch wurde nicht verdrängt *
Frisches Putenfleisch, gesiegelt Fleischsaft	offen	ok		siegelt, wo Fleischsaft verdrängt wurde *
Rindergeschnetzeltes, gewürzt, gesiegelt durch Fleischfaser	offen	ok		dünne Faser wurde durchgetrennt
Rindergeschnetzeltes, gesiegelt Fleischsaft	ok	ok		keine Beeinträchtigung durch Eiweiss
fetter Schinken, gesiegelt durch Fettstück		ok		geschmolzene Fettfaser durchtrennt
Öl / Butter, gesiegelt ./ Fett auf dem Rand	ok			keine Beeinträchtigung durch Fett
Briekäse, gesiegelt ./ Produkt auf dem Rand	ok			Keine Beeinträchtigung durch Eiweiss
		ok		keine Beeinträchtigung durch Wasser

Kommentar: Es wurden keine Abweichungen von vergleichbaren Schalen aus anderen Kunststoffen festgestellt. Versuche am 04. 11. 2005 Neunkirchen bei TREFAN auf VC 999 TS 300 Ausführung PLA, MAP unter N<sub>2</sub>. Tabelle Messwerte PLA-Schalen mit reinen Gasen zur Ermittlung des Gasdurchgangs

Tag	Datum	Messwerte mit WITT-Oxybaby-Messgerät; gemessen O <sub>2</sub> und CO <sub>2</sub>								
		enth. Restluft bei 100 mbar	enthalt. Rest O <sub>2</sub>	Füllgas O <sub>2</sub>	Füllgas CO <sub>2</sub>	Füllgas N <sub>2</sub>	Anzeige O <sub>2</sub>	Anzeige CO <sub>2</sub>	rechn. Differ. N <sub>2</sub>	
	PP22.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,2%	0,0%	99,8%	
1	22.09.05	9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,2%	98,8%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,3%	0,0%	99,7%	
	22.09.05	9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,2%	99,8%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,2%	0,0%	0,0%	
	22.09.05	9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,2%	100,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,4%	0,0%	99,6%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,9%	100,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,5%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,3%	99,7%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,2%	0,0%	99,8%	
2	23.09.05	9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,4%	99,6%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,6%	0,0%	99,4%	
3	24.09.05	9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	0,8%	99,2%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,7%	0,0%	99,3%	
4	25.09.05	9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	2,0%	92,3%	5,7%	
		9,7%	2,3%	0,0%	--	100,0%	0,7%	0,0%	99,3%	
5	PP 25.09.05 26.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,0%	0,0%	99,0%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	99,9%	0,0%	0,1%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	1,2%	87,8%	11,0%	
6	27.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	8,4%	0,0%	91,6%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	1,4%	88,4%	10,2%	
7	28.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	2,5%	0,0%	90,3%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	94,5%*	0,0%	5,5%*	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	1,7%	87,4%	10,9%	
8	29.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,2%	0,0%	98,8%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	4,6%	80,9%	14,5%	
9	30.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,4%	0,0%	98,6%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	2,5%	95,1%	2,4%	
10	PP 30.09.05 01.10.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,7%	0,0%	98,3%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	4,5%	0,0%	95,5%
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	2,5%	92,9%	4,6%	
11	PP 01.10.05 02.10.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,7%	0,0%	98,3%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	4,7%	0,0%	95,3%
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	94,0%	0,0%	6,0%	
12	03.10.05	9,7%	2,3%	--	100,0%	--	3,1%	89,4%	7,5%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	2,0%	0,0%	98,0%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	98,8%	0,0%	1,2%	
13	04.10.05	9,7%	2,3%	--	100,0%	--	3,1%	87,3%	9,6%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	2,4%	0,0%	97,6%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	99,6%	0,0%	0,4%	
14	05.10.05	9,7%	2,3%	--	100,0%	--	3,1%	89,1%	7,8%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	3,1%	89,1%	7,8%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	99,3%	0,0%	0,7%	
15	06.10.05	9,7%	2,3%	--	100,0%	--	4,3%	73%*	22,7%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	2,2%	0%	97,8%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	0,0%	0,0%	
16	PP 06.10.05 07.10.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	4,5%	77,8%*	17,7%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	21,6%	0,0%	78,4%	
		9,7%	2,3%	100,0%	--	--	100,0%	7,0%	0,0%	93,0%
		9,7%	2,3%	--	100,0%	--	99,4%	0,0%	0,6%	
		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	21,4%	0,0%	78,6%	

\* = die beiden Schichten der 2-lagigen Folie hatten sich innerhalb der Zeit von einander gelöst, daher bestand nur 50% der Barriere!

**Eine spätere Versuchsreihe mit SiO<sub>x</sub>-Barrierefolien aus 2x20µm brachte noch bessere Ergebnisse in Bezug auf den CO<sub>2</sub> Durchgang:**

**Vergleiche PLA mit PP:**

Tag	Datum	Messwerte mit WITT-Oxybaby-Messgerät; gemessen O <sub>2</sub> und CO <sub>2</sub>							
		enth. Restluft bei 100 mbar	enthalt. Rest O <sub>2</sub>	Füllgas O <sub>2</sub>	Füllgas CO <sub>2</sub>	Füllgas N <sub>2</sub>	Anzeige O <sub>2</sub>	Anzeige CO <sub>2</sub>	rech. Differ. N <sub>2</sub>
PP	22.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,2%	0,0%	99,8%
PLA		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	0,3%	0,0%	99,7%
PP	25.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,0%	0,0%	99,0%
PLA		9,7%	2,3%	0,0%	--	100,0%	0,7%	0,0%	99,3%
PP	30.09.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	4,5%	0,0%	95,5%
PLA		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,7%	0,0%	98,3%
PP	01.10.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	4,7%	0,0%	95,3%
PLA		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	1,7%	0,0%	98,3%
PP	06.10.05	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	7,0%	0,0%	93,0%
PLA		9,7%	2,3%	--	--	100,0%	21,6%	0,0%	78,4%
PLA	05.10.	9,7%	2,3%	--	--	100,0%	2,2%	0,0%	97,8%

Auszug Tabelle Schutzgas-Abbau PLA im Vergleich mit PP-Schalen und Barrierefolien

**Ermittlung der tatsächlichen Haltbarkeit von Fleisch und Fleischwaren in transparenten PLA-Schalen mit Oberfolien aus PLA mit CERAMIS-Barrierere.**

Tabelle erster Versuche Hüll mit Haltbarkeiten bis 10 Tage für Fleisch, bis mind. 20 Tage für Wurst

**Versuchsreihe PLA-Schalen mit Produkten:**

Ermittlung Mindesthaltbarkeit in PLA unter MAP

Datum: 08.11.06

Feldversuche unter normalen Betriebsbedingungen bei:

anonymisierter Ausdruck vom 15.01.07

Verpackungsmaschine VC999 Inauen-Maschinen AG. CH-9100 Herisau Modell TS 300

Materialien und Verantwortlich am Versuch Mitwirkende:

Schalen: MEZGER-Verpackungen GmbH. D-73479 Ellwangen;

PLA-Schalen 227x178mm min. Stärke 450 µm.

Folien : MAAG GmbH. Verpackungstechnik D-58640 Iserlohn. PLA-Folie BIOFAN, B=300mm, Stärke 2x20 µm; CERAMIS-Barrierere.

Verpackungsdaten:

Nr.	Kontroll-Datum	vorges. mind. haltbar x + 2 Tage	Verwendete Mischung Schutzgase			Produktbezeichnung mit Angabe Produkt und besonderen Zutaten	Siegeftemperatur und Siegelzeit		Vakuumeinstell.		Sonstiges und Anmerkungen:
			% N <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	% O <sub>2</sub>		t = °C	Sec.	mbar	mbar	
1	20.09	28 Tg.	80,0	20,0	0,05	Wiener 75 Gramm	90	1,8	990		Sensorik u. Optik OK
	20.10	MHD erreicht		9,7	1,74						
2	20.09	28 Tg.	80,0	20,0	0,05	Käsewürstchen 60 Gramm	90	1,8	990		Sensorik u. Optik OK
	17.10	MHD erreicht		11,2	1,14						
3	20.09	21 Tg.	80,0	20,0	0,04	Bratwurst 75 Gramm	90	1,8	990		Sensorik u. Optik OK
	13.10	MHD erreicht		9,8	1,25						

Nr.	Datum	vorges. mind. haltbar x + 2 Tage	Verwendete Mischung Schutzgase			Produktbezeichnung mit Angabe Produkt und besonderen Zutaten	Siegeftemp. u. Siegelzeit		Vakuumeinstell.		
			% N <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	% O <sub>2</sub>		t = °C	sec.	bar		
6	20.09	28 Tg.	80,0	20,0	0,07	Rohesser 75 Gramm	90	1,8	990		Sensorik u. Optik OK MHD überschritten
	20.10	MHD übersch.		12,3	1,99						
7	20.09.	28 Tg.	80,0	20,0	0,05	Leberpastete gesliced	90	1,8	990		leicht milchsauer
	17.10.			14,5	1,26						
8	19.10.	10 Tg.		25,0	75,0	Schweinerückensteaks	95	1,0	980		Sensorik u. Optik OK
	31.10	MHD erreicht		72,4	23,0						
10	19.10.			25,0	75,0	Schweinebraten	95	1,0	980		Sensorik u. Optik OK
	31.10.	MHD erreicht		12,8	20,1						

Nr.	Datum	vorges. mind. haltbar x + 2 Tage	gemessene Schutzgase bzw. Restsauerstoff			Produktbezeichnung mit Angabe Produkt und besonderen Zutaten	Siegeltemp. u. Siegelzeit		Vakuumeinstell.		Bemerkungen
			% N <sub>2</sub>	% CO <sub>2</sub>	% O <sub>2</sub>		t = °C	sec.	bar		
16	23.04.	10 Tg.	0,0	25,0	75,0	Schweineschnitzel	90	2,3	980	Sensorik u. Optik OK MHD erreicht	
	03.05	MHD		12,3							
17	23.04.	10 Tg.	0,0	25,0	75,0	Schweine-Rückensteaks	90	2,3	980	Sensorik u. Optik OK MHD erreicht	
	03.05			13,5							
20	25.04.	10 Tg.	70,0	30,0		Schw.-Grillbauch-Scheiben	95	1,0	980	Optik u. Geschmack wie frisch MHD überschritten	
	10.05.	MHD			10,0						
21	25.04.	10 Tg.	70,0	30,0	75,0	Schw. Grillbauch-Scheiben	95	1,0	980	Optik u. Geschmack wie frisch MHD überschritten	
	10.05.	MHD		12,8	20,1						

Auszug aus der Tabelle HÖll, zweite Versuchsreihe, Haltbarkeiten bis 10 Tage für Frischfleisch

**Diese Ergebnisse haben uns nach diesen Versuchen veranlasst, über den Einsatz von PLA-Schalen für Frischfleisch unter ausgetauschter Atmosphäre nochmals nachzudenken.**

Anlass hierzu waren Untersuchungen über das Preisverhältnis von PLA Schalen zu PP-Schalen. Überlegt wurde, für welche Produkte eine PLA-Verpackung wohl den grössten Nutzen bringen könnte.

- Nutzen für den Verbraucher eines Lebensmittels und
- Nutzen für den Verpacker; vor allem aber
- Nutzen für das verpackte Lebensmittel und dessen Erzeuger oder Verarbeiter.

So ist VC999 über folgende Überlegungen zu weiteren Schlüssen gekommen:

- Die Anwendung von BIOPLASTICS ist (noch) eine Nische; da die Verfügbarkeit von Bioplastics im Allgemeinen, von PLA im Besonderen beschränkt ist,
- Daher sollten die Vorteile, welche dieses Material enthält auch entsprechend gewertet und in einer genau passenden Nische des Lebensmittelhandels eingesetzt werden.

Bisher stand der nachwachsende Rohstoff im Vordergrund:

- Das ist ein gutes Argument, aber das Angebot an Bioplastics ist noch zu klein, um eine wirkliche Alternative zu allen möglichen Verpackungsarten zu bieten.

Die biologische Abbaubarkeit und die Entsorgung verbrauchter Packungen war bisher das zweite Argument:

- Ebenfalls ein gutes Argument; - zwar entfällt die Umweltabgabe für PLA-Produkte mit der Zertifizierung durch DIN CERTCO aber leider gibt es noch kein kommunales oder flächendeckend arbeitendes Entsorgungssystem für kompostierbare Verpackungen.

Eher am Rande fiel uns auf, dass PLA-Verpackungen selbst keine migrierenden Stoffe enthalten, welche im inneren einer Packung das Produkt beeinflussen könnten.

Zudem bietet die CERAMIS-Barriere auf der Oberfolie einen undurchdringlichen Schutz gegen über der Barriere liegende Schadstoffe aus Klebern oder Farben, Etiketten oder anderen Packmitteln.

Daraufhin liessen wir die Packungen mit und ohne Inhalt auf solche Schadstoffe aus der Packung genau untersuchen. Das INNOFORM Institut bestätigte uns, dass die Untersuchungen unter einer Zehnerpotenz niedriger liegen, als die erlaubten 0,1mg/m<sup>2</sup> und daher auch in einer verschlossenen Packung überhaupt keine Migration in das Produkt stattfinden kann.

**Unter diesem Gesichtspunkt ist eine PLA-Schale mit einer PLA-Oberfolie verschlossen und mit einer SiOx-Barriere zum Beispiel einer PP-Schale mit PET/EVOH/PP-Oberfolie überlegen.**

Es liegt daher nahe, diese Verpackung dort einzusetzen, wo hochwertige Lebensmittel frisch gehalten werden, deren Käufer bereit sind, für eine biologisch und durch Schadstoffe nicht belastete Ware auch eine entsprechende Packung vorauszusetzen und diese zu bezahlen.

**Solche Lebensmittel sind z.B. frische Bio-Lebensmittel, deren Markt in gleichem Masse zu wachsen scheint, wie die Verfügbarkeit von Bio-Kunststoffen aus nachwachsenden Pflanzen.**

Diese Überlegung hat VC999 veranlasst, auf der Internationalen Messe BIOFACH 2007 in Nürnberg diese Packungen aus PLA der Öffentlichkeit vorzustellen.

Auf der IFFA 2007 in Frankfurt haben wir diese Vorstellung wiederholt. Wir hoffen, dass unsere Argumente in der interessierten Fachwelt nachvollzogen werden; - wir werden die Argumente daher noch deutlicher wiederholen.

Nochmals einige Beispiele aus unserer Praxis:



Produkte, die auf der BIOFACH 2007 und auf der IFFA 2007 ausgestellt wurde

**Auf der Basis unserer Erfahrungen kann man alle Vor- und Nachteile von PLA-Verpackungen diskutieren, bevor man beschliesst, Frischeprodukte unter MAP in Bioplastics zu verpacken; aber die Vorteile könnten überwiegen:**

Das gilt für alle frischen Lebensmittel, - besonders aber für hochwertige Bio-Produkte, von denen der Verbraucher erwartet, dass sie

- unter optimalen Bedingungen ohne Kunstdünger und Schädlingsbekämpfungsmittel, ohne Pestizide und Antibiotika erzeugt wurden.
- dass sie ihren natürlichen Charakter über die gesamte Dauer der angegebenen Haltbarkeit sicher bewahren,
- dass sie schonend ohne künstliche Geschmacks- oder Farbstoffe hergestellt wurden,
- dass nach der Herstellung kein Kontakt mit möglichen schädlichen Einflüssen stattgefunden hat und dass aus der Verpackung seiner Gesundheit keine Gefahren drohen;
- denn
- Die Käufer von Bio-Produkten sind sehr Gesundheitsbewusst, leiden oft an Allergien oder hatten bereits schwere Krankheiten hinter sich.

Kunden, die Wert auf Bio-Produkte legen, sind keine Weltverbesserer oder Naturapostel; - es sind Menschen, denen bewusst ist, dass der Mensch ist, was und wie er isst.

**Die Erkenntnisse aller am Projekt Beteiligten einschliesslich der Kunden, welche in das Projekt eingebunden waren, sind die folgenden:**

- Bio-Plastiks haben eine Zukunft; Schritt für Schritt werden sie klassische Kunststoffe ersetzen.
- Bio-Plastiks lassen sich in der Lebensmittelindustrie als Verpackung für Frischware, für Frischfisch und Frischfleisch, Convenient-foods und besonders Geflügelprodukte einsetzen.
- PLA-Schalen und PLA-Oberfolien mit SiOx-CERAMIS-Barriere sind klassischen PP-Schalen mit PET/EVOH/PP-Oberfolien nicht nur gleichwertig, sondern in Bezug auf die Migration von Stoffen der Verpackung deutlich überlegen.
- PLA-Schalen und PLA-Oberfolien mit SiOx-CERAMIS-Barriere entsprechen allen Anforderungen der Lebensmittelindustrie, wenn Frischprodukte unter ausgetauschter Atmosphäre verpackt werden.
- Wegen der (noch) beschränkten Verfügbarkeit und wegen des (noch) relativ hohen Preises sollten zuerst die Produkte in PLA verpackt werden, welche ohnehin ein höheres Preisniveau rechtfertigen.
- Bio-Produkte haben dieses höhere Preisniveau und verlangen nach Migrationsfreien Verpackungen; BIO-Produkte müssten daher in PLA-Bioplastic verpackt werden!



**Eigentlich sollten solche Überlegungen überhaupt im Vordergrund stehen, wenn man ein Produkt, besonders aber ein frisches Lebensmittel herstellt, verarbeitet und verpackt:**

**Beeinflusst das Packmaterial den Inhalt durch belastende Komponenten?**

Weder durch emittierende oder sonst wie belastende Komponenten, noch durch Weichmacher, weder durch Beschichtungen (Easy-Peel oder anti-fog) noch durch Barrierschichten darf der Inhalt der Packung beaufschlagt werden.

Die in der Verpackungs-VO zugelassenen Grenzwerte sollten im Sinne des Verbrauchers nie ausgenützt werden. Viele Menschen reagieren allergisch auf enthaltene Substanzen.

Da diese Substanzen auf den Verpackungen nicht angegeben sind, kann der Verbraucher diese für ihn vielleicht unverträglichen Bestandteile nicht feststellen und vermeiden.

Eine Wirkung der Verpackung auf den Inhalt müsste eigentlich als „Zutat“ angesehen und in der Zutatenliste des Packungsinhaltes angegeben werden.

Das gilt eigentlich besonders für Bioplastics, da der Käufer von Bio-Produkten davon ausgeht, dass auch die Verpackung den Inhalt nicht verfälscht.

**Verpackungen von frischen Lebensmitteln, -ganz allgemein sind nicht Selbstzweck, sondern ein notwendiges Übel!**

**Es werden „Lebens“-Mittel verpackt. Jede Beeinträchtigung durch eine Verpackung täuscht den Verbraucher, wenn diese Beeinträchtigung nicht ebenso wie die Zutaten auf der Packung erkennbar sind, damit der Käufer entscheiden kann, was er beim Kauf in den Warenkorb legt.**

Die zurzeit gültige Verordnung über Packstoffe - das spreche ich in diesem Gremium ruhig einmal aus, - hat noch grosse Lücken, die der Verbraucher nicht kennt und die daher auch von allen Beteiligten nicht ohne Zwang an die Öffentlichkeit gebracht werden sollten.

In der Zeit unserer globalen Multimedia-Gesellschaft ist es aber nur eine Frage der Zeit, bis irgendein Medium das Thema aufgreift.

Dann wird die Politik hellwach sein; - und, - weil man die Schuld auf die Verpackungsindustrie genauso abwälzen kann, wie das Flaschenpfand, wird man verlangen, dass die Globalmigration drastisch herabgesetzt und manche Stoffe auf den Packungen angegeben werden müssen.

**Ein ebenso brisantes Thema ist die Entsorgung verbrauchter Packungen.**

Es gehört ein gewisses Mass an Weltfremdheit dazu, von einer Hausfrau zu verlangen, eine schmutzige verbrauchte Verpackung zu reinigen und in den „Gelben Sack“ zu stecken.

Es gehört ebenso viel Weltfremdheit dazu, überlagerte Packungen zu öffnen und den Inhalt getrennt vom verdorbenen Produkt zu entsorgen; - mindestens bei biologisch unbedenklich entsorgbaren Lebensmitteln sollte Packung und Inhalt zusammen entsorgt werden können. Ob der „Restmüll“ dann verbrannt oder in einer Erddeponie oder auf einer industriellen Kompostanlage verrottet sollte den Entsorgern überlassen bleiben.

In jedem Falle hat die mit deutscher Gründlichkeit ins Leben gerufene Entsorgung mit vier verschiedenen Tonnen oder Säcken in der Praxis nicht bewährt. Selbst der „Grüne Punkt“ wird heute in Frage gestellt!

Hier ist ein weiteres Argument für eine zukünftig notwendige Umstellung auf kompostierbare Verpackungen, ob aus Bioplastics oder aus anderen Stoffen.

Die Verpackungsindustrie tut gut daran, sich mit den neuen Technologien zu beschäftigen und parallel zu den Überlegungen der Entsorger sich Gedanken zu machen wie eine „verbraucherfreundliche“ Verpackung auszusehen hat.

**In Zukunft wird die Industrie der klassischen Kunststoff-Verpackungen unter höheren Preisen für Rohmaterial und Energie zu leiden haben.**

Nachwachsende Rohstoffe werden vielleicht wegen hoher Nachfrage nicht billiger; - aber sie sind langfristig verfügbar.

Man wird - nolens-volens - ob man will oder nicht von überflüssiger Verpackung wieder abkommen müssen; der Verbraucher ist zwar durch entsprechendes Marketing verführbar; - aber auch diese Verführung hat ihre Grenzen. „Convenience“ hat ihren Preis; aber schon heute werden viele „Easy-Peel-Packungen“ mit dem Messer oder der Schere geöffnet, Aufreissfäden nicht gefunden oder überhaupt nicht gesucht.

Unnötige Kosten, aber auch Belastungen aus äusseren Komponenten der Verpackungen, Umkartons, Sleeves, Etiketten oder farbigen Drucken werden zu überprüfen sein. Das gilt für Bioplastics genauso, wie für herkömmliche Verpackungen.

**Eine bessere Kennzeichnung der Packstoffe wird zukünftig eine Rolle spielen.**

Die Rückverfolgbarkeit der Packstoffe wird genauso, wie für den Inhalt, vorgeschrieben werden. Dies wäre ein erster Schritt, um Belastungen des Inhaltes durch die Packstoffe zu verringern. Füll- und Klebstoffen, Barrieren, Etiketten und Bedruckung addieren sich. Von den heute geltenden Normen für Grenzwerte werden sie nur teilweise erfasst. Es bleibt jedem von Ihnen überlassen, über die sich ergebenden Konsequenzen nachzudenken.

Wenn solche Kriterien für alle Verpackungen gelten, dann ganz besonders für Bio-Verpackungen, die dazu dienen sollen, hochwertige Bio-Produkte zu verpacken.

**Entspricht eine Bio-Verpackung den Erwartungen und Anforderungen an BIO-Produkte?**

Alle bisher genannten Kriterien treffen auch auf Lebensmittel zu, welche als Bio-Lebensmittel angeboten werden.

Darüber hinaus erwartet der Käufer von Bio-Produkten, dass auch die Verpackung aus nachwachsenden Stoffen ohne schädigende Komponenten hergestellt ist.

Verpackung und alle das Lebensmittel umgebenden Stoffe müssen natürlichen Ursprungs sein und in ihrer Qualität einzeln oder zusammen den Anforderungen an die hohe Qualität von Bio-Lebensmitteln entsprechen.

Die Verpackung darf weder die Umwelt belasten, noch eine negative Ökobilanz aufweisen.

**Ist die Ökobilanz in Bezug auf Entsorgung, Umwelt und Rohstoffrecourcen ausgeglichen?**

Ganz wesentlich ist hierbei der Einfluss der CO<sub>2</sub> Aufnahme nachwachsender Rohstoffe, die Verwendung von Wasser und Energie zur Erzeugung von BIOPLASTICS im Verhältnis zur CO<sub>2</sub> - Emission bei ihrer Entsorgung und den Einfluss auf den Wasserhaushalt der Umwelt.

Für jeden einzelnen Packstoff, für jedes Produkt überhaupt sollte im Zeichen der Umweltverträglichkeit eine Ökobilanz erstellt werden.

Eine Ökobilanz muss die Verbrauchergewohnheiten in der Praxis berücksichtigen.

Es ist sinnlos, zum Zweck einer Wertstoffentsorgung gebrauchte Packungen zu säubern und dadurch die Gewässer mit Reinigungsmitteln, Fett und Speiseresten zu belasten.

Eine Ökobilanz für Verpackungen sollte unter sinnvoll machbarem Entsorgungsaufwand erstellt werden.

**Bio-Frischprodukt und Schutzatmosphäre? Wird das akzeptiert?**

BIO-Frischprodukte, die unter einer modifizierten Schutzatmosphäre aus natürlichen Gasen der Luft verpackt werden, dürfen durch diese Atmosphäre ihren natürlichen Charakter nicht verlieren. Unverändert gelten hierbei die üblichen Lebensmittelgesetze.

MAP beeinflusst die Bioqualität nicht.

**Ausgeschlossen bei Bio-Verpackungen sollten allerdings die Verwendung so genannter „aktiven“ Verpackungen sein;**

Aktive Verpackungen, sind solche, die Antioxydantien oder keimhemmende Stoffe enthalten und diese beabsichtigt an das Produkt abgeben.

Ebenso auszuschließen sind Verpackungen mit Anti-Fog-Beschichtungen oder besonderen Klebstoffen für ein leichteres Öffnen der Packung (Easy-Peel), wenn nicht absolut sicher ist, dass das verpackte Produkt durch diese Zusätze nicht beeinflusst werden kann.

**Akzeptiert der Endkunde Bio-Verpackungen, wenn sie seinen Erwartungen entspricht?**

Verpackung ist nicht Selbstzweck, auch wenn manch ein Marketingexperte dies behauptet.

Der Verbraucher kauft den Inhalt, nicht die Verpackung.

Sinn und Zweck einer Verpackung ist nicht nur, das Produkt vor Zugriff, äusseren Einflüssen oder Verderb durch diese zu schützen, sondern auch die üblichen und notwendigen Bedingungen des Produkt-Marketings zu erfüllen.

Beispielsweise Aufmachung, Werbeeffekte und die notwendigen Verbraucherinformationen in Bezug auf das verpackte Produkt.

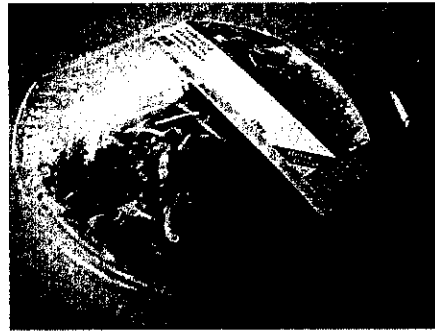
Kunden, welche Bio-Produkte bevorzugen, sind in der Regel kritische Kunden.

Kritische Kunden akzeptieren Preis und Aufmachung nur, wenn diese Parameter intellektuell nachvollziehbar sind.

**Der Markt der Verpackungen ganz war und ist schon immer sehr lebendig gewesen; ein Maschinenhersteller von Verpackungsmaschinen muss daher ebenso beweglich und innovativ sein, wie die Hersteller der Verpackungsmaterialien.**



Salat mit Hühnerfleisch unter MAP



Mischsalat unter MAP

**Die Nahrung kommt aus der Natur; die Verpackung muss ebenfalls aus der Natur kommen und muss der Hochwertigkeit von Lebensmitteln entsprechen.**

Dieser Aussage der Hersteller des PLA-Grundstoffes, der Firmengruppe NATURE-WORKS ist nichts hinzuzufügen. Der Grundstoff aus Mais über Dextrose zu Milchsäure fermentiert ist ein Naturprodukt. Das als Barriere verwendete Siliziumoxyd ist ein natürliches Mineral, seit alten Zeiten auch als Glas bekannt.

Beides zusammen ist eine umweltverantwortliche Alternative zu den traditionellen Kunststoffen. Die Ökobilanz und die CO<sub>2</sub>-Bilanz sind ausgeglichen. Über den gesamten Produktionsprozess hinweg wird bei der Erzeugung von PLA 30% bis 50% weniger Energie aus fossilen Brennstoffen benötigt, als bei der Herstellung von PET zum Beispiel; - und es werden bis zu 68% weniger Treibhausgase hierbei freigesetzt.

**Was hat ein Maschinenhersteller damit zu tun?**

Der Verdienst des Maschinenherstellers hierbei ist es, die Möglichkeiten erkannt zu haben und seine Verpackungsmaschinen entsprechend einzurichten, dass die verfügbaren PLA-Schalen und Folien auf diesen Maschinen sich verarbeiten lassen. Produkte, wie zum Beispiel Frischfleisch, die bisher unter

Schutzatmosphäre in Schalen aus Kunststoff verpackt wurden, können nun auch zum Vorteil des Verbrauchers in Packungen aus nachwachsenden natürlichen Stoffen verpackt werden.

**Und was hat „VC 999 INAUEN-MASCHINEN AG“ nun getan, damit eine Bio-Verpackung für Bio-Produkte entstanden ist?**

- Ein „Nachteil“ von PLA ist die thermische Sensibilität. Das Temperaturfenster zum Siegeln von PLA-Schalen und Folien ist sehr klein.  
→ Um diesen Nachteil in den Griff zu bekommen bedarf es besonderer Steuerungen, elektronischer Sonden und veränderter Siegeltechniken.
- Randverschmutzungen haben einen grösseren Einfluss auf den Siegelvorgang. Wasser verdampft bei niedriger Siegeltemperatur nicht.  
→ Eine besondere Konstruktion der Siegelwerkzeuge ist notwendig, um diese Nachteile auszugleichen.
- PLA-Folien sind dünn und reißen sehr leicht.  
→ Folieneinzug und Foliensführung wurden verändert und entsprechend angepasst. Ein ruckfreier Folieneinzug auch auf schnell laufenden Schalsiegelautomaten ist hierbei erforderlich.

Bioplastics werden die die klassischen Verpackungen noch lange Zeit begleiten, ohne diese zu ersetzen. Sterilisierfähige Schalen aus PET oder TK-Verpackungen sind im Augenblick noch unersetzbar. Doch auch hier zeichnet sich ab, dass neue Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen mehr und mehr auf die Anforderungen der verpackenden Industrie zugeschnitten werden.

Auch hier forscht und entwickelt VC999 zusammen mit den genannten und mit neuen Partnern! VC999 will erster Partner sein, wenn es darum geht mit Bio-Verpackungen hochwertige Lebensmittel unter Vakuum und unter ausgetauschter Atmosphäre in Schalen oder Folien aus nachwachsenden Rohstoffen zu verpacken

Bioplastics werden in Zukunft einen immer höheren Stellenwert in der Verpackungsindustrie erhalten. Es war an der Zeit, zu beweisen, dass sie für viele frische Lebensmittel auch unter MAP genauso eingesetzt werden können, wie die bekannten Kunststoffe.

Die Entwicklung wird weitergehen.



Bild aus einem Supermarkt in Italien

Zum Abschluss dieses Bild, um zu zeigen, wie schon heute in manchen Ländern Bio-verpackte Lebensmittel angeboten werden.

Meine Damen und Herren, ich danke Ihnen für Ihr geduldiges Zuhören!

Vortrag von Arne Reinhart Meyer  
Projektleiter für Bioplastics  
VC999 INAUEN MASCHINEN AG  
CH – 9100 Herisau / Schweiz  
[www.arne-reinhart.meyer@vc999.de](mailto:www.arne-reinhart.meyer@vc999.de)

31.05.2007

## **Anhang nicht als Teil des Vortrags, sondern zur Information der Leser:**

### **Rahmenbedingungen für ökologisch abbaubare Kunststoffe, besonders PLA.**

Seit Mai 2005 sind die besonderen Abgaben des „Grünen Punktes“ entfallen.

Die DIN V 54900 beschreibt die Verfahren zur Prüfung der biologischen Abbaubarkeit.

Nach der Verpackungsverordnung ist die Sammlung über die Biotonne oder ein eigenes Entsorgungssystem eine Grundvoraussetzung.  
Hat das Produkt diese Prüfungskriterien erfüllt, kann es bei der Zertifizierungsgesellschaft CERTCO registriert werden. Ein Werkstoff, der sich nach dieser Norm innerhalb von sechs bis 12 Wochen durch Kompostierung biologisch abbaut, kann das genormte Zeichen für kompostierbare Werkstoffe erhalten.



(Zeichen für kompostierbare Kunststoffe)

Rahmenbedingungen gleicher Vorgaben sind die EU-Verpackungsrichtlinie 94/62/EG und der z.Zt. vorliegende Entwurf einer EU-Bioabfall-Direktive, welche Ende des Jahres EG-Richtlinie werden wird. Nach der Verpackungsverordnung ist die Sammlung über die Biotonne oder ein eigenes Entsorgungssystem eine Grundvoraussetzung.  
Gleichzeitig soll der bekannte „gelbe Sack“ entfallen.

In vielen Gemeinden und bei vielen Entsorgern hat die kriminelle Entsorgung von Plastikmüll zu einem Umdenken beigetragen.

Kompostierbare Verpackungen lösen dieses Problem von selbst!

Auch die Bio-Abfall-Verordnung von 1998 berücksichtigt nachwachsende und biologisch abbaubare Stoffe als Bioabfälle.

Das spätere Ausbringen des Bio-Kompostes unterliegt der Düngemittelverordnung.

Allerdings, - das sollte hier nochmals betont werden, - die biologische Abbaubarkeit durch Kompostierung ist nur ein untergeordneter Gesichtspunkt für BIO-Verpackungen.

Der Käufer von PLA-Verpackungsmaterial aus dem Kreis unserer Gruppe erhält die gewonnenen Erfahrungen aller Gruppenteilnehmer mit den passenden Verpackungsmaschinen von VC 999. Maschine und Packung sind daher genau auf das Produkt abgestimmt.

VC999 erprobt gemeinsam mit seinen Partnern weitere erfolg versprechende Technologien zur Anwendung bei Fleisch, Fisch, Salaten und verschiedenen Molkereiprodukten, Brot und Teigwaren; wenn Sie interessiert sind, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

08.06.2007