

## › Recyclbare Papierbeschichtung für Lebensmittelverpackungen

# EU-konform und dennoch verschweisbar

Die Recycelvorschriften der EU verlangen nach immer sortenreinerem Papierabfall. Papier wird in Lebensmittelverpackungen verwendet, wo es verschweisst werden muss. Um zwei Papierstreifen miteinander verschweissen zu können, müssen diese mit einem Fremdmaterial beschichtet sein. Das IMPE entwickelte zusammen mit der Firma Tanner & Co. AG eine neuartige Dispersionsbeschichtung für Papier, welche den Vorschriften der EU entspricht und dennoch verschweisbar ist.

› **Dr. Konstantin Siegmann<sup>1</sup>**  
**Jan Inauen<sup>1</sup>**  
**Prof. Dr. Martin Winkler<sup>1</sup>**

Recycling liegt im Trend. Allerdings verlangt das korrekte Rezyklieren von Abfall nach immer sortenreineren Materialien. Die neuen, strengen Vorschriften der EU fordern, dass nur noch als Monomaterial gilt, was zu mindestens 95% aus diesem Material besteht. Papierabfall gilt demnach als Papier, wenn der Gewichtsanteil an Fremdmaterial, z. B. einer Beschichtung, weniger als 5 Gewichtsprozente ausmacht. Allerdings sagt diese Regel nicht viel über die tatsächliche Rezyklierbarkeit des Papiers aus. Denn eine Beschichtung sollte darüber hinaus im Rezyklierprozess nicht stören, was bedeutet, dass das Beschichtungsmaterial im Idealfall wasserlöslich und bioabbaubar ist, und vor allem in der Kläranlage keine Probleme verursacht. Für viele Anwendungen muss daher ein neues Beschichtungsmaterial gefunden werden, welches einerseits die ihm zugedachte Funktion erfüllt und andererseits den gesetzlichen

<sup>1</sup> Dr. Konstantin Siegmann, Jan Inauen, Prof. Dr. Martin Winkler, Institut of Materials and Process Engineering (IMPE), Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW)



Abb. 1: Mit einer Banderole verpackte Lebensmittel. (Bild: Tanner & Co. AG)

Vorschriften zur Rezyklierbarkeit entspricht. Diese Anforderungen stellen die Verpackungsindustrie vor grosse Herausforderungen. Eine solche Anwendung betrifft das Banderolieren. Das Banderolieren ist ein Vorgang der Verpackungstechnik, bei dem Gegenstände gleicher oder verschiedener Art mit einer Banderole (einem Band) zu einer Einheit zusammengefasst werden. Das Bündeln ist unter anderem aus Transportgründen sinnvoll. Eine bis zu 100mm breite Ban-

derole aus Papier oder recycelbarer Folie unterstützt «Branding with Banding» und Markenführung und sorgt für Aufmerksamkeit bei der Zielgruppe. Sie vertritt Corporate Identity im Verkaufsregal und bietet ausserdem genügend Platz für weitere Informationen wie Mindesthaltbarkeitsdatum, Inhaltsstoffe oder Chargennummern – und das ohne zusätzliche Etikettierung. Ein Branding für alle Konsumgüter – dank hohen Hygienestandards auch für Lebensmittel (Abb. 1).

Rohstoffland Schweiz  
InnoRecycling fördert Ressourcen



Abb. 2: Eine Banderoliermaschine der Firma Tanner & Co. AG. (Bild: Tanner)

**Problematische Beschichtungen aus PE oder PP**

Die zu verpackenden Produkte werden dabei von einer Banderoliermaschine (Abb. 2) mit einem Papierband umschlossen, das an den Enden mit der einzigartigen Ultraschallverschweissung von Tanner verschweisst wird. Damit das Verschweissen gelingt, müssen die Papierbänder mit einer Dispersion beschichtet sein. Als Nebeneffekt wird die beschichtete Papierbandarole zudem besser wasserbeständig. Bislang wurden dafür die Folien aus Polyethylen oder Polypropylen verwendet. Allerdings genügen die mit diesen Materialien beschichteten Papiere den neuen Vorschriften der EU zum Recycling nicht mehr, diese Banderolen müssen als Verbunde

entsorgt werden, weil das Auftragsgewicht der Folien zu hoch ist. Will die Firma Tanner am Markt weiterhin erfolgreich sein, muss sie Papierbänder mit einer neuen, recycelbaren Beschichtung anbieten.

**Das Labor «Polymere Beschichtungen» des IMPE**

Das Labor «Polymere Beschichtungen» des Institutes of Materials and Process Engineering (IMPE) gehört zu der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Es befasst sich generell mit funktionellen und monomolekularen Beschichtungen, abgeschieden aus der flüssigen Phase, z.B. als Lack auf Materialien wie Papier und Karton, Textilien, Metallen und Kunststoffen. In Zusammenarbeit mit der Firma Tanner wurde im Labor PB, eine verschweissbare Papierbeschichtung für das Banderolieren, entwickelt, die die gesetzlichen Bedingungen zur Rezyklierbarkeit erfüllt.

**Die Anforderungen an die neue Beschichtung**

Viele verschiedene Dispersionen wurden als Beschichtungsmaterial für die Banderolen getestet. Die Randbedingungen waren: i) Die Dispersion ist wasserlöslich, sodass es sich beim Recyclingprozess vom Papierbrei trennen lässt. ii) Die Rückstände im Abwasser verursachen keine Probleme in der Kläranlage. iii) Bei der Aufarbeitung entsteht kein Mikroplastik. iv) Trotz der ge-

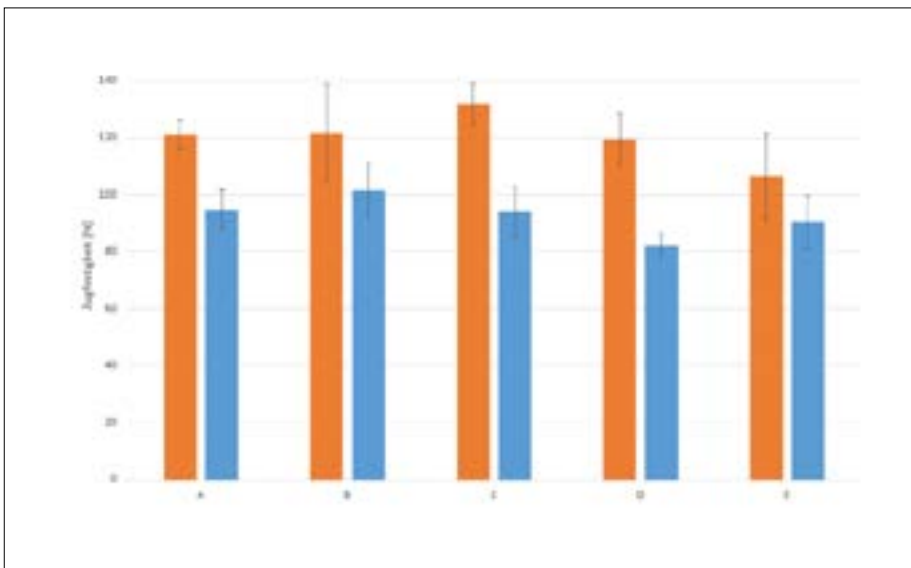


Abb. 3: Zugfestigkeiten von verschweissten Banderolen mit 5 verschiedenen Beschichtungen. Braune Balken: Normalbedingungen, blaue Balken: Erhöhte Luftfeuchtigkeit und Temperatur. (Bild: IMPE)



**Reinraumsysteme**

**Von der Planung bis zur Qualifizierung**

- innovativ
- modular
- wirtschaftlich



**SCHILLING ENGINEERING REINRAUMSYSTEME**

Dorfstrassa 37  
 CH-8219 Trasadingen  
 Tel. +41 (0) 62 / 212 789-0  
 www.SchillingEngineering.ch



Abb. 4: Das Produkt: Verschweisbares und recycelbares Papierband. (Bild: Tanner)

ringen Auftragsmenge ( $\leq 5\%$ ) lässt sich die Banderole noch verschweissen, und die Verschweissung erzielt eine gleich starke Zugfestigkeit wie die herkömmlichen Materialien. v) Die Dispersion ist für den Lebensmittelkontakt zugelassen.

Zuerst wurden die Papiere mit Hilfe eines Rakels mit verschiedenen, wässrigen Polymerlösungen beschichtet. Nach dem Trocknen der Beschichtung wurde das Schichtgewicht bestimmt, der Zielwert war  $\leq 2.5\%$  pro Seite. Die Papierbänder wurden auf einer Ultraschall-Schweissanlage von Tanner verschweisst. Dann wurden die verschweissten Bänder in eine Zugprüfmaschine eingespannt, die Zug-

kraft erhöht und geschaut, bei welcher Kraft die Schweissnaht versagt. Die Haftung der Schweissnaht der neuen Bänder sollte nicht wesentlich schlechter sein als die der Bänder mit den alten Beschichtungen aus Polyethylen oder Polypropylen. Als Ergebnis wurden neue Beschichtungen gefunden, die den Anforderungen der EU entsprechen und dennoch verschweisbar sind.

### Die Eigenschaften der neuen Beschichtung

Abbildung 3 zeigt die Zugfestigkeit der Verschweissung der Bänder mit den neuen Beschichtungen. Fünf verschiede-

ne Beschichtungen (A–E) sind dargestellt.

Die braunen Balken entsprechen Zugfestigkeiten bei Normalbedingungen, die blauen Balken bei erhöhter Temperatur und Luftfeuchtigkeit ( $30^\circ\text{C}$ ,  $60\%$  Luftfeuchtigkeit). Die Reißfestigkeit des unbeschichteten Papiers der Bänder liegt bei  $162\text{ Newton}$  (bei  $30\text{ mm}$  breiten Bändern). Dieser Wert ist damit auch die maximal zu erreichende Zugfestigkeit der Verschweissung. Bei einem Mittelwert von ca.  $120\text{ Newton}$  Zugfestigkeit der Verschweissung bei Normalbedingungen erzielen wir also etwa  $74\%$  des zu erreichenden Maximalwertes. Diese Zugfestigkeiten sind für die Firma Tanner zufriedenstellend.

Die Beschichtungen A–E erfüllen die 5%-Regel und die gesetzlichen Vorgaben, das Projekt ist also als Erfolg zu werten. Abbildung 4 zeigt das fertige Produkt – eine Rolle mit EU-konformen Bänderpapier von Tanner.

### Kontakt

Dr. Konstantin Siegmann  
Zürcher Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften  
Institute of Materials and Process  
Engineering (IMPE)  
CH-8401 Winterthur  
[www.zhaw.ch/impe](http://www.zhaw.ch/impe)

# Innovate the Best.

Besuchen Sie uns  
auf der Swiss Plastics  
in Luzern. Vom  
17. bis 19. Januar 2023  
finden Sie uns in Halle 2  
auf Stand B2043.

Wir holen das Beste für Sie heraus – von der Idee bis zur Serie. Mit unserem Full-Service-Ansatz sind wir Ihr idealer Partner, um kunststofftechnische Innovationen schnell und effizient zur Marktreife zu bringen. Mehr Infos unter [www.barlog.ch](http://www.barlog.ch)



**BARLOG**  
**Plastics**  
Mehr aus Polymer.