



## **EcoPaperLoop – Bewertung der Rezyklierbarkeit von Verpackungsprodukten**

Dipl.-Ing. S. Runte, Dr.-Ing. H.-J. Putz, Prof. Dr.-Ing. S. Schabel  
EcoPaperLoop-Seminar, München, 9. Oktober 2014

### **Agenda**



- **EcoPaperLoop – Rezyklierbarkeitsmethode**
- **Erste Ergebnisse von Rezyklierbarkeits-  
untersuchungen von Verpackungen**
- **Score Card (Entwurf 31.08.2014)**
- **Zusammenfassung**



**EcoPaperLoop – Rezyklierbarkeitsmethode**

**Typische Verpackungsprodukte**



**Papierfremde Bestandteile**  
z. B. „Fenster“  
z. B. Verbundstoffe

**Klebeflächen**  
z. B. Hotmelts oder  
Klebestreifen

→ Ein Problem für die konventionelle Altpapieraufbereitung?

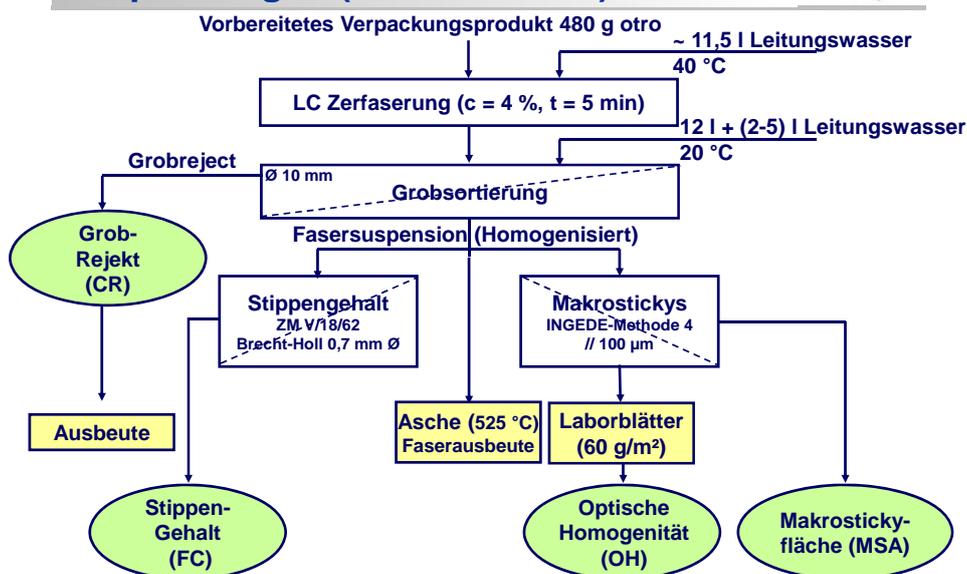
## Anforderungen an Verpackungsprodukte



Produkte müssen bestimmte Anforderungen erfüllen, um verbesserte Recyclingkreisläufe zu gewährleisten

- Hohe **Ausbeute**: Geringer Gehalt an „Papierfremden Produktteilen“ (→ Rejektanfall)
- Gute **Auflösbarkeit**: Geringer Stippengehalt (→ PM-Runability, optische Eigenschaften)
- Gute **Entfernbarkeit** von Klebstoffen: Geringer Stickygehalt < 2.000  $\mu\text{m}$  (→ PM-Runability)

## Prüfung des Rezyklierungsverhaltens von Verpackungen (EPL Method 1)



## Rezyklierbarkeitsuntersuchungen innerhalb des EcoPaperLoop-Projekts



### Angewandte Methode:

- **EcoPaperLoop Method 1 (Recyclability Test for Packaging Products)**  
[http://www.ecopaperloop.eu/packaging/2014\\_EcoPaperLoop\\_Method\\_Recyclability\\_of\\_Packaging.pdf](http://www.ecopaperloop.eu/packaging/2014_EcoPaperLoop_Method_Recyclability_of_Packaging.pdf)

### Getestet und bewertet werden Verpackungsprodukte:

- aus 5 verschiedenen Ländern (DE, HU, IT, PL, SI)
- in 8 verschiedene Kategorien (Wellpappenverpackungen, Faltschachtelkartons, Tragetaschen, Säcke, ...)
- von 4 Produkten in jeder Kategorie  
→ insgesamt 160 Verpackungsprodukte



09.10.2014

Dipl.-Ing. Saskia Runte  
Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz

7



**Erste Ergebnisse von Rezyklierbarkeits-  
untersuchungen von Verpackungen**

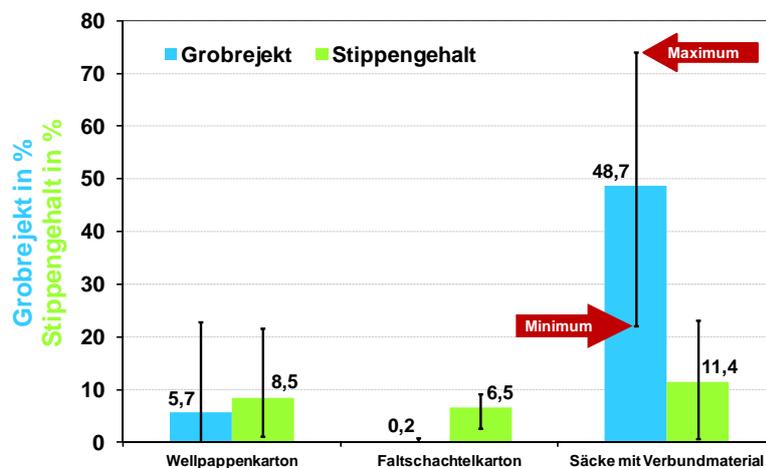
## Erste Ergebnisse zur Untersuchung der Rezyklierbarkeit (Produkte aus DE)



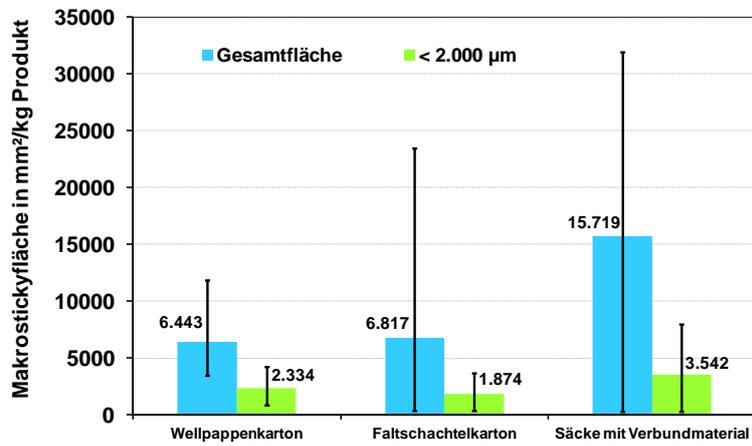
Vorgestellt werden:

- Mittelwerte aus jeweils 4 getesteten Produkten (Fehlerbalken zeigen Minimum- und Maximumwert der Kategorie)
  - ❖ Wellpappenverpackungen
  - ❖ Faltschachtelkarton (nicht für Tiefkühlprodukte)
  - ❖ Säcke mit Verbundmaterial
- Detaillierter Vergleich der 4 Säcke mit Verbundmaterial

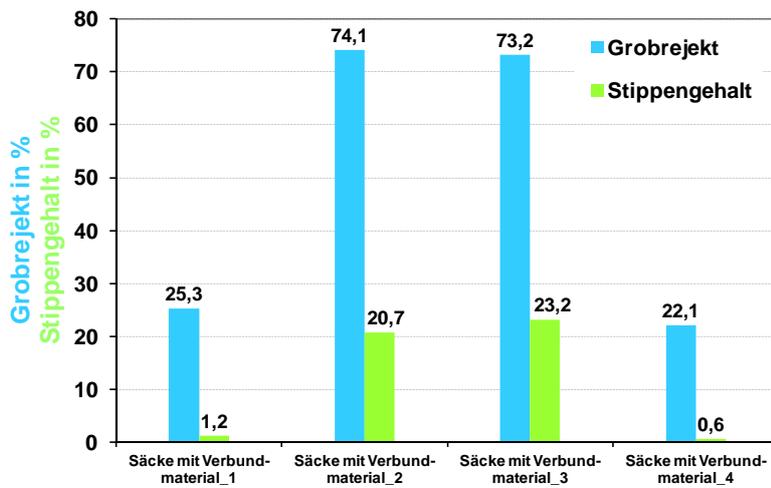
## Ergebnisse der Rezyklierbarkeitsmethode (I)



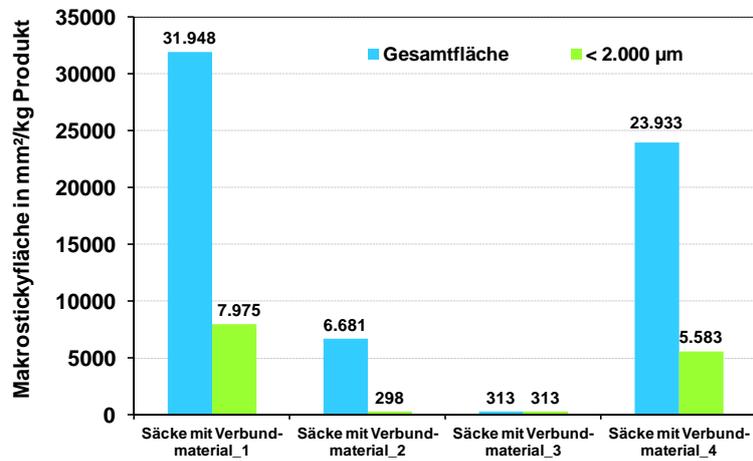
## Ergebnisse der Rezyklierbarkeitsmethode (II)



## Ergebnisse der Rezyklierbarkeitsmethode (III)



## Ergebnisse der Rezyklierbarkeitsmethode (IV)



09.10.2014

Dipl.-Ing. Saskia Runte  
Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz

13



Score Card (Entwurf 31.08.2014)

## Entwicklung der Score Card



### Rezyklierbarkeitsuntersuchung

- in 5 verschiedenen Ländern
- von 4 Produkten in 8 Kategorien

### Ermittlung Schwellen- und Zielwerte

- Auswertung der Ergebnisse:  
Grobsortierung, Stippengehalt,  
Makrostickygehalt, optische Homogenität

### Score Card

- Rezyklierbarkeits Score von Verpackungen  
analog zur Deinkbarkeitsbewertung

## Score Card zur Rezyklierbarkeit (Entwurf)



### Zweck und Anwendungsbereich

- Für weitere Verbesserungen der stofflichen Verwertung in der Papierindustrie wurde diese Score Card entwickelt
- Soll in endgültiger Version für fertig produzierte Verpackungen mit Verschlussnaht gelten
- Verpackungsprodukte aus den Altpapiersortengruppen 1 bis 5 entsprechend der EN 643
- Nicht anwendbar für Papierprodukte, die in der Regel für Deinking-Zwecke bestimmt sind

→ Recyclability Score Bewertung von -100 to +100

## Score Card zur Rezyklierbarkeit (Entwurf)



### Prinzip I

- Rezyklierbarkeitsmethode:
  - EcoPaperLoop-Methode 1 oder
  - ZELLCHEMING Merkblatt RECO 1 1/2014
- 9 Produktkategorien (Faltschachtelkartons, Tragetaschen, ...)
- 4 Bewertungsparameter
 

Grob-Rejekt (CR)	Prozess-Parameter
Stippengehalt (FC)	Prozess-Parameter
Makrostickyfläche (MSA)	Qualitäts-Parameters
Optische Homogenität (OH)	Qualitäts-Parameters

## Score Card zur Rezyklierbarkeit (Entwurf)



### Prinzip II

- Für jeden getesteten Parameter werden je nach Kategorie Schwellen- und Zielwerte definiert (außer für opt. Homogen.)
- Die 4 Parameter werden unterschiedlich gewichtet, wobei Prozess- und Qualitätsparameter gleicherweise mit maximal 50 Punkten bewertet werden
- Prozessparameter (CR, FC) beziehen sich auf die Auswirkungen der Prozesseffizienz, Qualitätsparameter (MSA, OH) auf die Qualität des erreichten Recyclingstoffs

Parameter	Grob-Rejekt (CR)	Stippengehalt (FC)	Makrostickyfläche (MSA)	Optische Homogenität (OH)	Total
Maximale Punktzahl	35	15	40	10	100
	Prozessparameter		Qualitätsparameter		

## Score Card zur Rezyklierbarkeit (Entwurf) - Die Bewertung



Berechnung der Punktzahl pro Parameter

- Analog zum Deinking Score von ERPC
  - Zahlen werden entsprechend den erzielten Ergebnisse berechnet
  - Gesamthöchstpunktzahl beträgt 100 Punkte
  - Ein Wert unter 0 (negativ) für einen oder mehrere Parameter, führt zur Gesamtbeurteilung „nicht geeignet für den Einsatz in der Papierindustrie“

Rezyklierbarkeits Score	Bewertung der Rezyklierbarkeit
71 bis 100 Punkte	Good
51 bis 70 Punkte	Fair
0 bis 50 Punkte	Tolerable
Negativ (oder mindestens ein Schwellenwert nicht erreicht)	Not suitable for use in paper industry



## Zusammenfassung



### Rezyklierbarkeitsmethode zur Bewertung der Recyclingfähigkeit von Verpackungsprodukten im Labormaßstab

- ❖ Simuliert industriennahe Bedingungen in Anlehnung an eine konventionelle Stoffaufbereitung
- ❖ Hohe Abweichungen der getesteten Parameter zwischen und auch innerhalb verschiedener Kategorien möglich
- ❖ Um die Recyclingfähigkeit von Verpackungen zu beurteilen, wird eine Score Card analog zur Deinkbarkeitsbewertung vorbereitet

EcoPaperLoop: A project to improve the quality of paper for recycling!



09.10.2014

Dipl.-Ing. Saskia Runte  
Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz

21

**PMV**



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Für weitere Informationen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung:

Technische Universität Darmstadt  
Fachgebiet Papierfabrikation und  
Mechanische Verfahrenstechnik (PMV)  
Alexanderstraße 8  
64283 Darmstadt

Dipl.-Ing. Saskia Runte  
runte@papier.tu-darmstadt.de  
Tel.: +49 (0) 6151 / 16 22 08

Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz  
putz@papier.tu-darmstadt.de  
Tel.: +49 (0) 6151 / 16 26 54



Dipl.-Ing. Saskia Runte  
Dr.-Ing. Hans-Joachim Putz

**PMV**

