



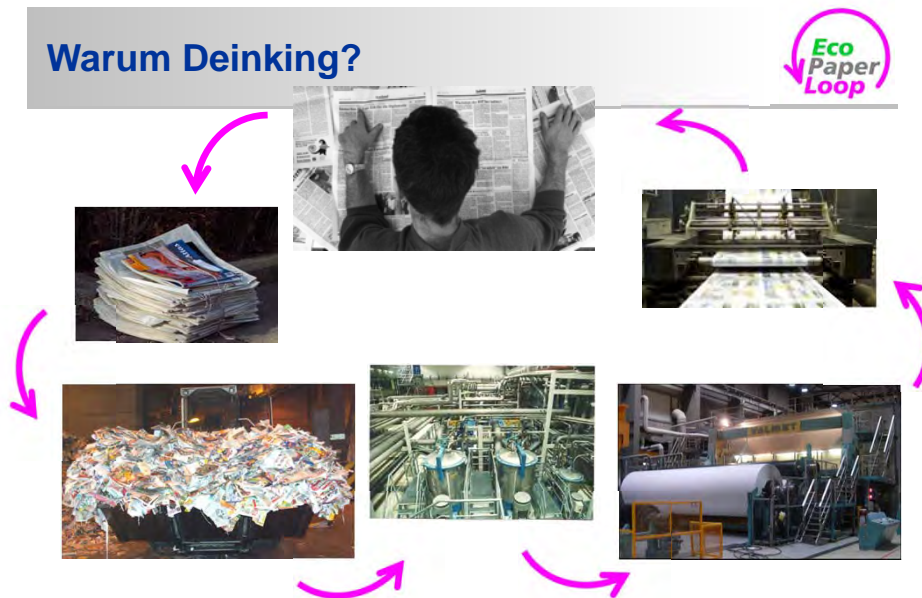
Eco Design for the Enhancement of Central Europe  
Paper Based Products Recycling Loop

## Deinkbarkeit – neue Untersuchungsergebnisse

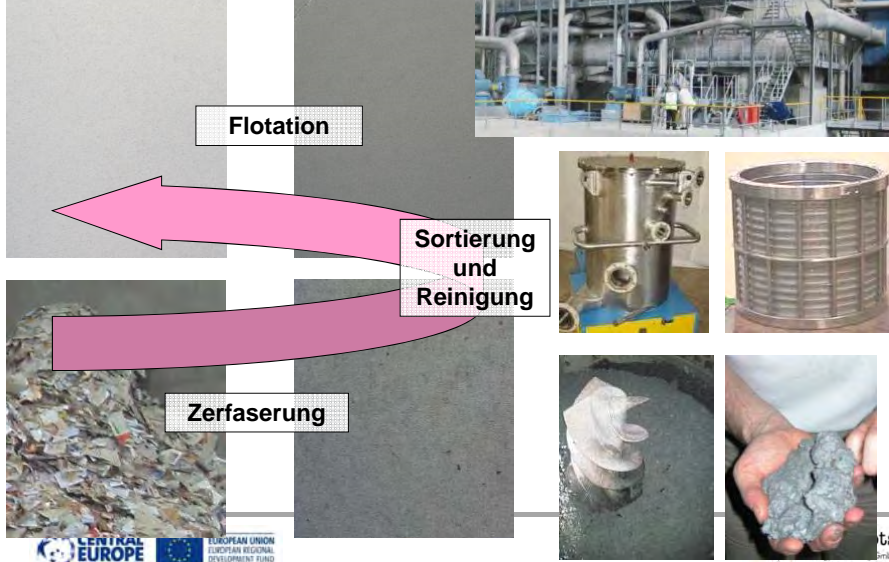
Andreas Faul

München, 9. Oktober 2014

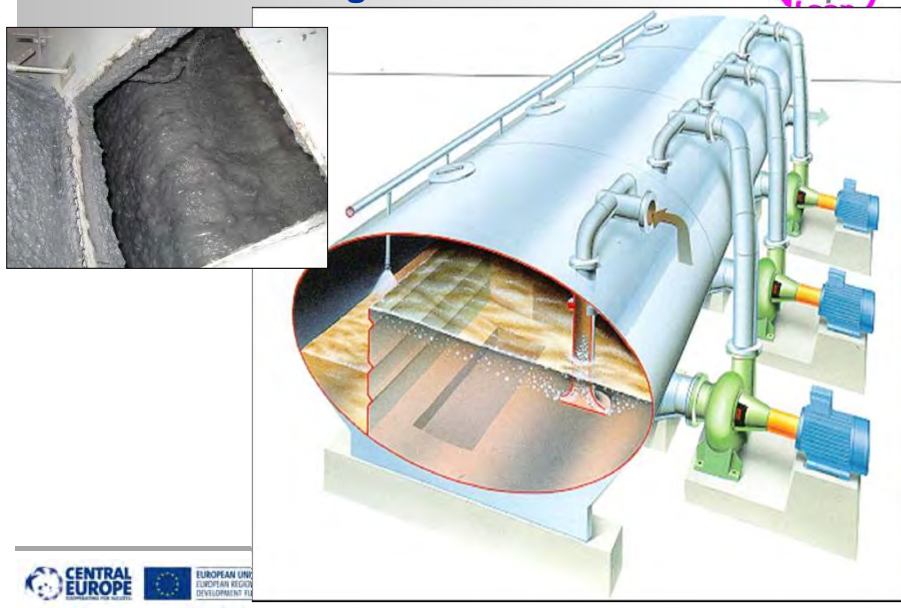
### Warum Deinking?



# Prinzipielle Prozessschritte in einer Deinkinganlage



# Flotationsdeinking



## Deinking, ein zweistufiger Prozess



- 1.: **Ablösung** der Druckfarben von den Fasern (bei der Zerfaserung des Altpapiers)
- 2.: **Entfernung** der Druckfarben
  - Zumeist verwendet: Flotation
  - In einigen Fällen: Wäsche

## Prozessbedingungen für Flotationsdeinking



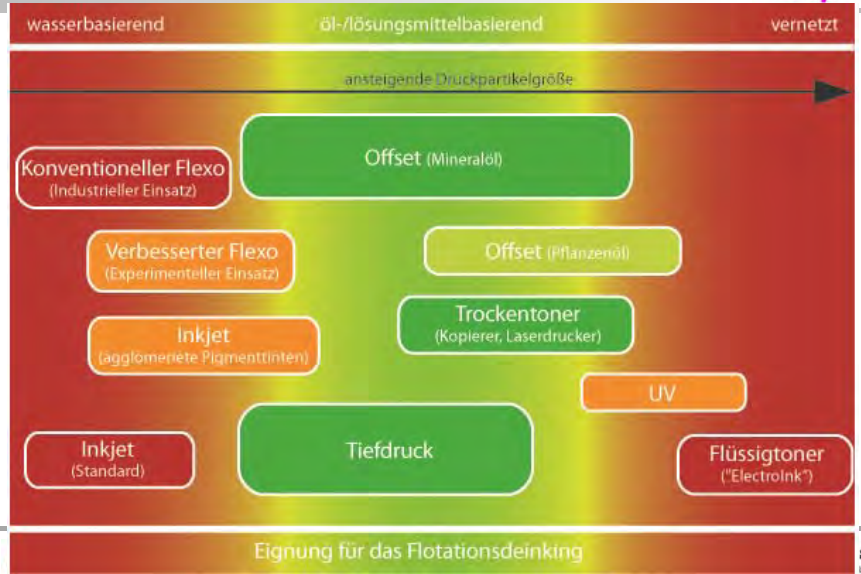
### Druckfarben

- müssen als **Teilchen** vorliegen (Prozess funktioniert nicht mit gelösten Farbstoffen)
- brauchen eine bestimmte **Teilchengröße** (ideal zwischen 10 und 100  $\mu\text{m}$ )
- müssen **hydrophob** sein

### Hilfsmittel-Rezeptur

- Deinkingprozesse für Zeitungen und Illustrierte verwenden einen **Waschmittel-**ähnlichen Mix von Hilfsmitteln)

## Druckverfahren und Deinking



## Laborblätter deinkter Proben



## Die Bewertung der Deinkbarkeit



### INGEDE-Methode 11: Simulation von Zerfaserung und Flotation

Zielvorgabe	Bewertete Parameter
Hohe Helligkeit	Hellbezugswert Y des deinkten Faserstoffes
Hohe optische Sauberkeit	Schmutzpunktflecken $A_{50}$ und $A_{250}$ des deinkten Faserstoffes
Kein Farbstich	Farbort $a^*$ des deinkten Faserstoffes
Hohe Druckfarbenentfernung	Druckfarbenentfernung IE
Keine Verfärbung des Kreislaufwassers	Filtratverdunkelung $\Delta Y$

Qualitätsparameter (bezieht sich auf die ersten drei Zeilen)

Prozessparameter (bezieht sich auf die letzten zwei Zeilen)

### Überführung der Ergebnisse in ein Punktesystem



## Bewertung der Deinkbarkeit



- **Simulation der beiden Kernprozesse Ablösung und Flotation** mit Hilfe der **INGEDE-Methode 11**
- Diese ergibt **fünf Messparameter**, die für die Beurteilung herangezogen werden
- Festlegung von **Schwellen- und Zielwerten** für jeden Messparameter
- Dafür wurden die **Bedürfnisse der Verarbeiter** von „Haushaltssammelware“ zugrunde gelegt
- Umrechnung der Messergebnisse in „**Deinkbarkeitspunkte**“
- **Erreichen oder Überschreiten der Zielwerte bedeutet volle Punktzahl**
- **Verfehlen** mindestens eines Schwellenwertes führt zu Beurteilung „**nicht zum Deinking geeignet**“
- Die **Summe der Einzelpunkte** erlaubt eine **Gesamtaussage zur Deinkbarkeit**
- **Schwellenwerte und Ziele** sind abhängig von der **Kategorie des Druckprodukts**



## Bewertung der Deinkbarkeit Beurteilung der Testergebnisse



Punktzahl	Bewertung der Deinkbarkeit
71 bis 100 Punkte	Gute Deinkbarkeit
51 bis 70 Punkte	Befriedigende Deinkbarkeit
0 bis 50 Punkte	Ausreichende Deinkbarkeit
negativ (mindestens ein Schwellenwert verfehlt)	Nicht zum Deinken geeignet*

\*Das Produkt kann ggf. ohne Deinking rezykliert werden



erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeitsuntersuchungen



### EcoPaperLoop

- ca. 80 Zeitungen und Illustrierte
- 2013 bis 2014
- aus Deutschland, Italien, Polen, Slowenien und Ungarn

### INGEDE

- ca. 470 Druckprodukte aller Kategorien
- 2005 bis 2014
- aus Nord-, West-, Süd- und klassischem Mitteleuropa, sowie vereinzelt aus USA und Japan



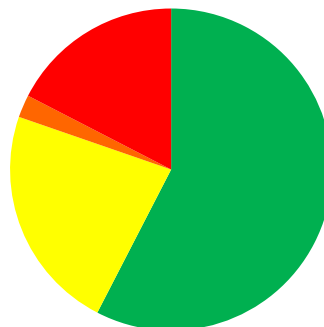
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von Zeitungen (Offset)



EcoPaperLoop (31)

Alle (132)



■ good ■ fair ■ poor ■ not suitable for deinking



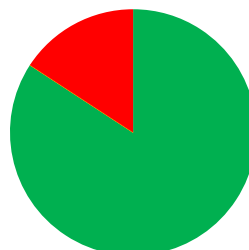
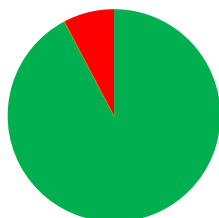
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von ungestrichenen Zeitschriften (Offset)



EcoPaperLoop (12)

Alle (19)



■ good ■ fair ■ poor ■ not suitable for deinking



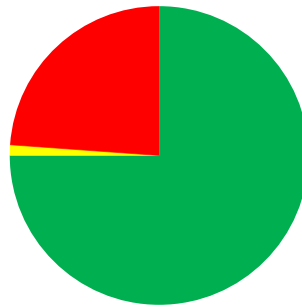
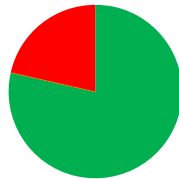
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von gestrichenen Zeitschriften (Offset)



EcoPaperLoop (14)

Alle (88)



■ good ■ fair ■ poor ■ not suitable for deinking



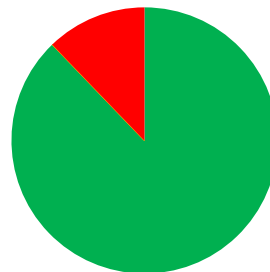
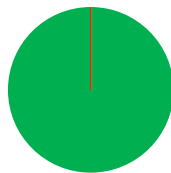
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von ungestrichenen Zeitschriften (Tiefdruck)



EcoPaperLoop (8)

Alle (41)



■ good ■ fair ■ poor ■ not suitable for deinking



erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

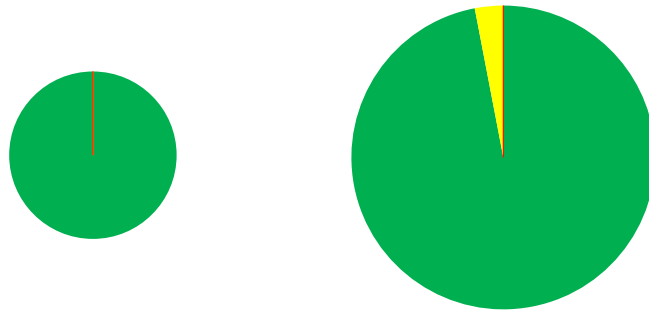


## Deinkbarkeit von gestrichenen Zeitschriften (Tiefdruck)



EcoPaperLoop (8)

Alle (33)

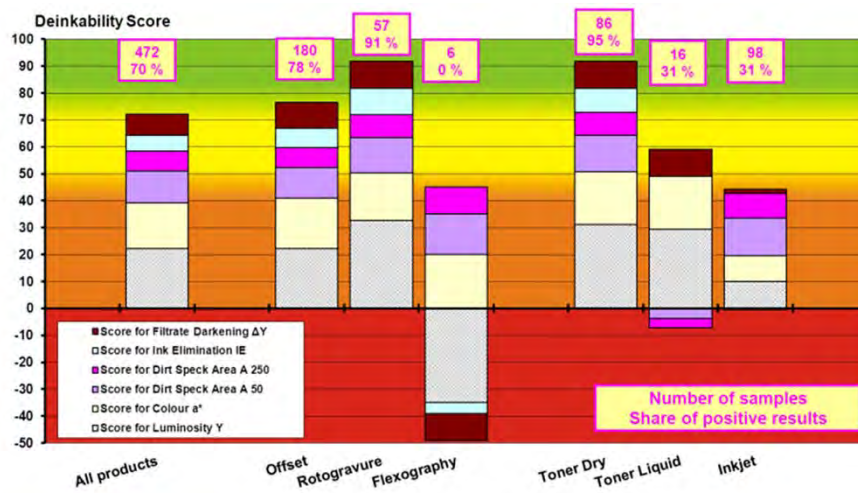


■ good ■ fair ■ poor ■ not suitable for deinking



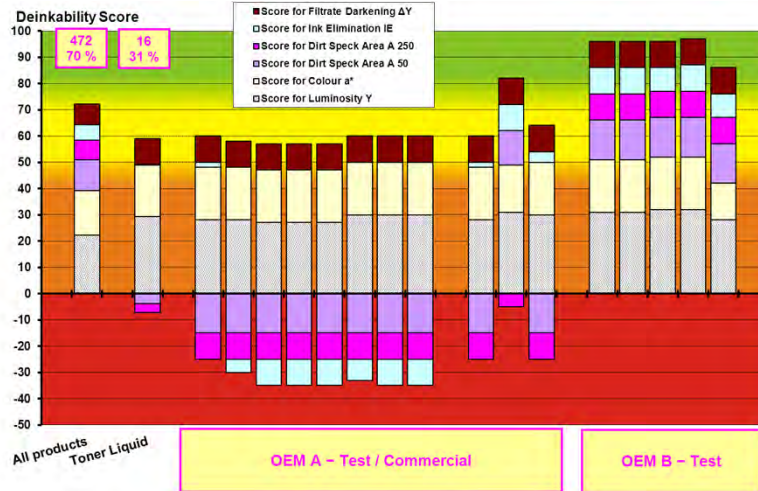
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeitspunkte – Ergebnisse nach Drucktechnik



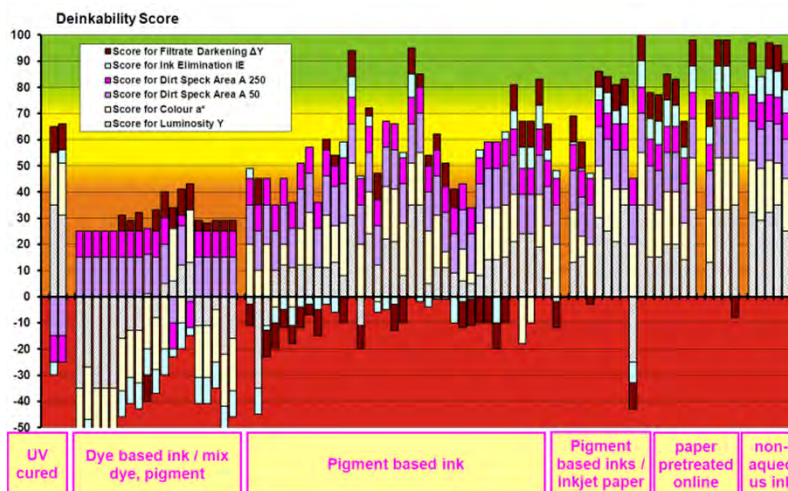
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

# Deinkbarkeitsergebnisse von Flüssigtönen verschiedener Anbieter



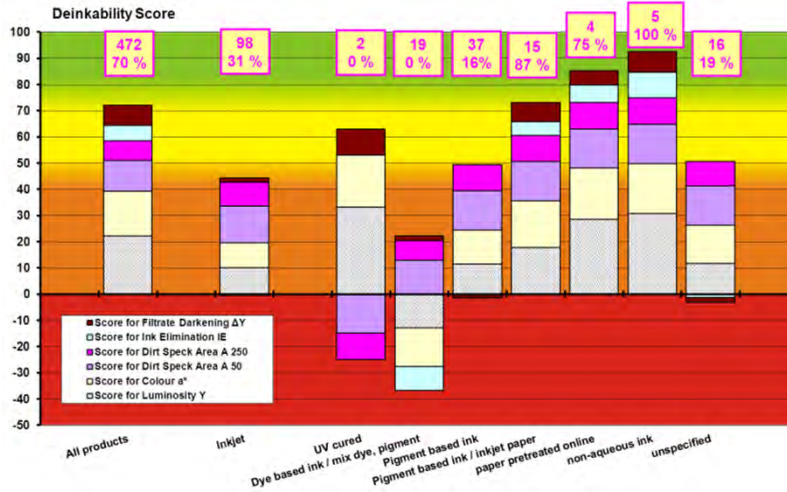
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

# Deinkbarkeit von Tintenstrahldruck gruppiert nach Art der Tinte und des Substrats – Einzelwerte



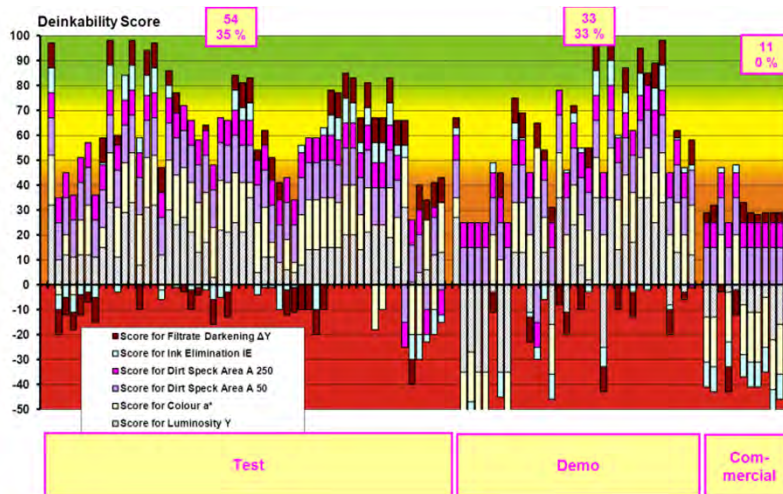
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von Tintenstrahldruck gruppiert nach Art der Tinte und des Substrats – Mittelwerte



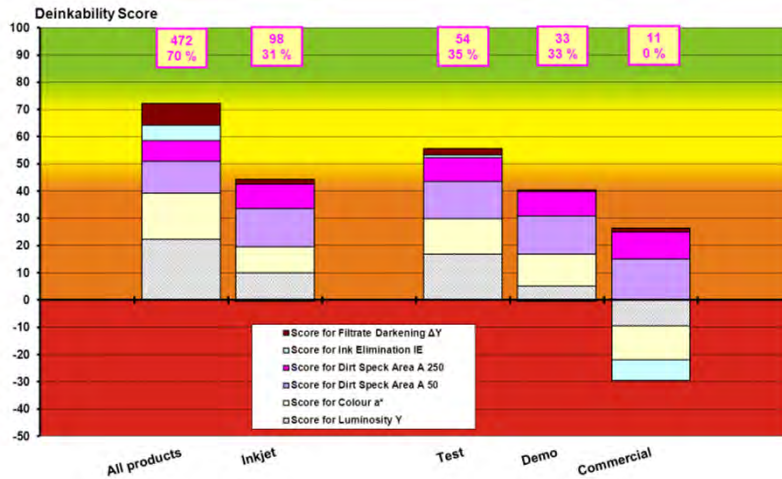
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von Tintenstrahldruck gruppiert nach Zweck der Druckprodukte – Einzelwerte



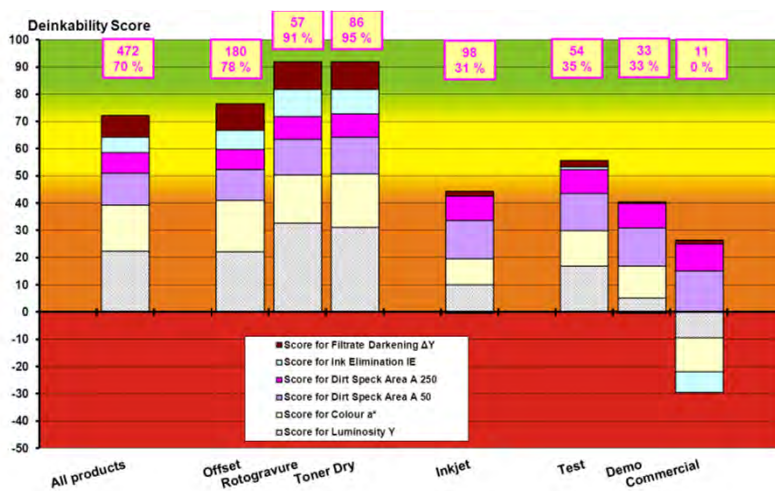
erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von Tintenstrahldruck gruppiert nach Zweck der Druckprodukte – Mittelwerte



erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Deinkbarkeit von Tintenstrahldruck gruppiert nach Zweck – Mittelwerte und Vergleiche



erma concepts  
Paper Technology Consulting GmbH

## Resümee



- Deinkingergebnisse aus den **EcoPaperLoop**-Partnerländern zeigen **keine grundsätzlich andere Situation** als bisher
- **Flüssigtoner** und **Tintenstrahldruck** sind als kritisch zu betrachten
- **Flüssigtoner:**
  - Auswirkung: Viele und große Schmutzpunkte
  - Aus der Praxis sind vom Marktführer keine Anzeichen zur Verbesserung zu sehen
  - Wettbewerbs-Systeme mit besserer Deinkbarkeit sind erst im Probetrieb
- **Tintenstrahldruck:**
  - Auswirkung: Niedrige Weiße, starke Filtratverdunkelung, teilweise Verfärbung
  - Alle bisher untersuchten Praxisdrucke haben die Ziele verfehlt
  - Auch Probedrucke sind im Durchschnitt schlechter deinkbar als Offset, Tiefdruck und Trockentoner



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



This project is implemented through the **CENTRAL EUROPE Programme** co-financed by the **ERDF (European Regional Development Fund)**



University of Applied Sciences



[www.ecopaperloop.eu](http://www.ecopaperloop.eu)



## Quellen



### Bildnachweise

- <http://www.persoendlich.ch>
- INGEDE
- <http://www.graphische-revue.at>
- erma concepts

### Ergebnisse von Deinkbarkeitsuntersuchungen

- EcoPaperLoop
- INGEDE

