

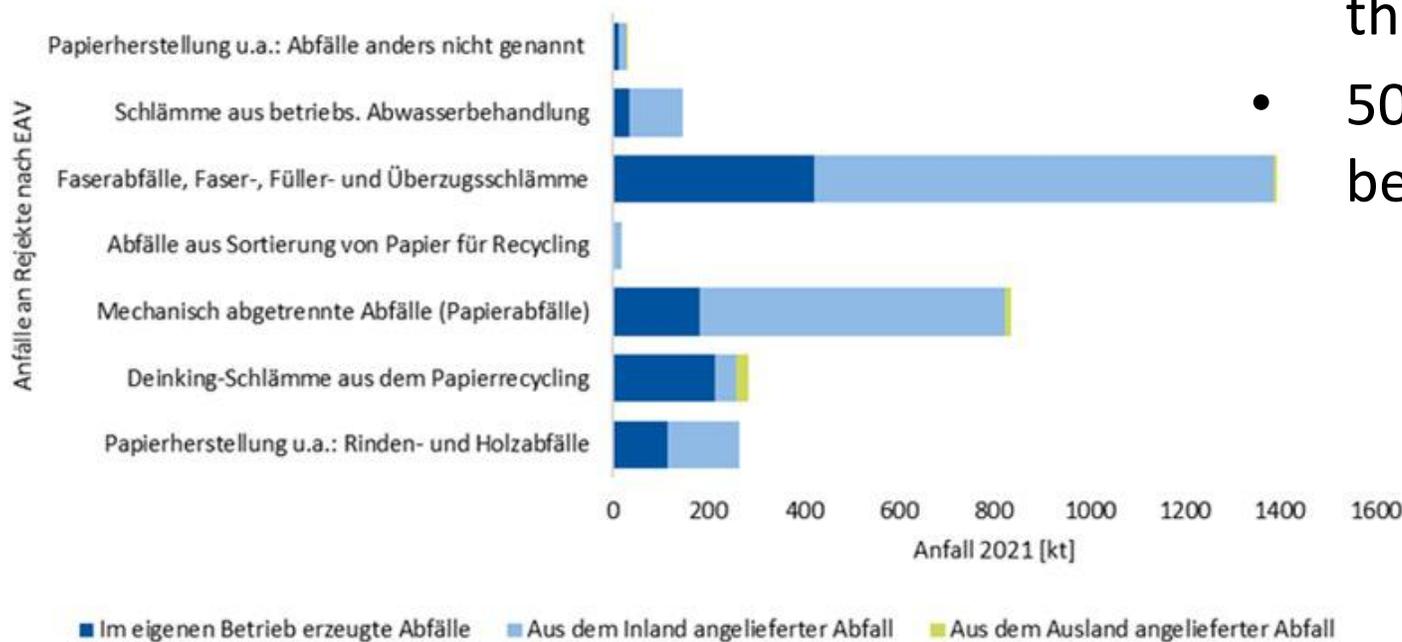
# Kostenverringierung mit neuer Spuckstoffbehandlung

Zwei Alternativen für zwei große Herausforderungen der Papiermacher

Dr. Arne Krolle, Propakma

Wolf Heilmann, wolf heilmann paper consultant

# Spuckstoffe – ein Riesenproblem

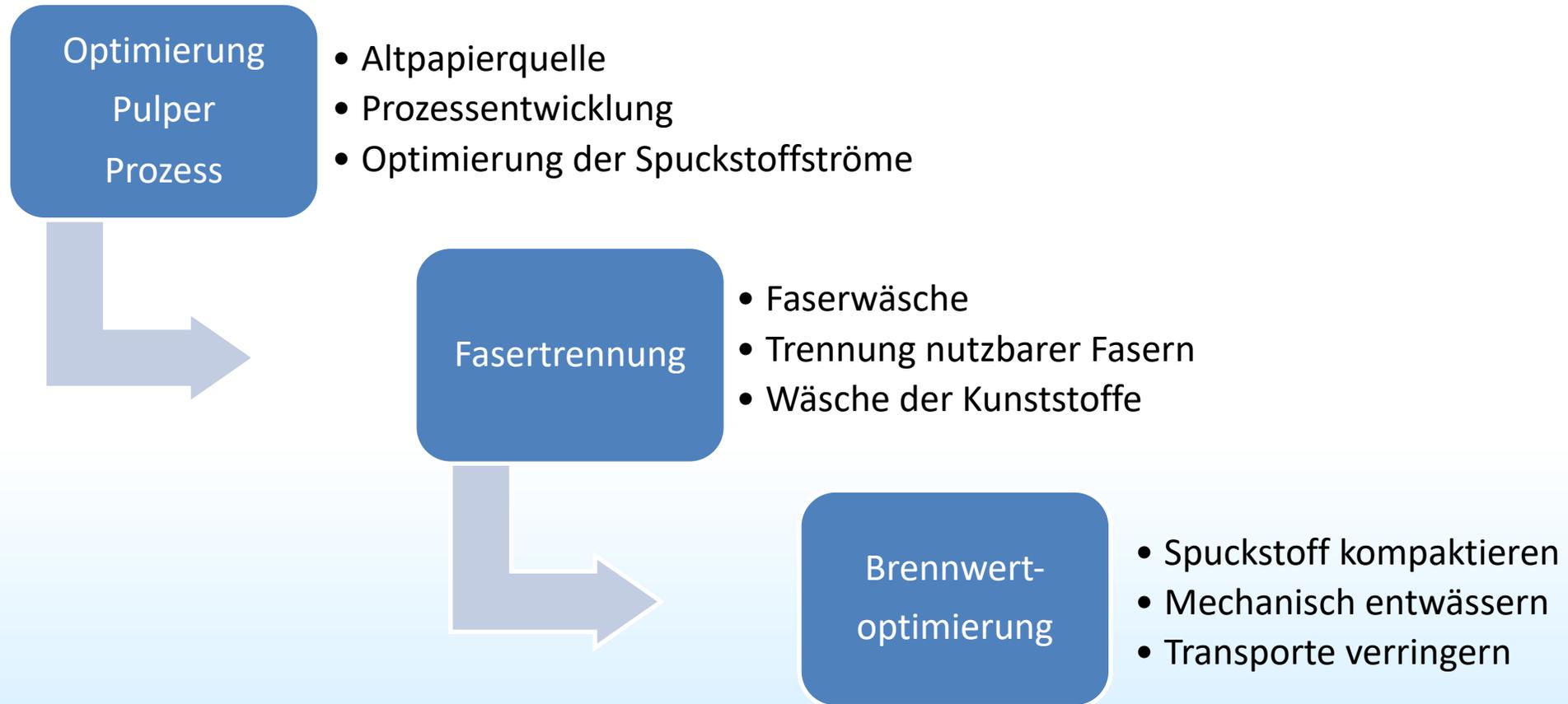


- 3 Mio t./a Spuckstoffe nur in Deutschland, rund 20 Mio in EU
- 80% der Spuckstoffe werden thermisch verwertet
- 50% Wassergehalt im Schnitt bedeuten gut 50% Verlust Brennwert

# SPaRE – Rejektbehandlung

- Z. Zt. werden 80% der Rejekte thermisch verwertet
- Wassergehalt 40-70%
- Forschungsziele
  - Recyclingpfade für Rejekte definieren
  - Bewertungsmaßstäbe entwickeln
  - Wiederverwertung in Kreislaufwirtschaft erhöhen
  - Wirtschaftsmodelle unterschiedliche Pfade bewerten
  - Prozessoptimierung

# SPaRE – Rejektbehandlung



# Abfall in Nebenprodukt wandeln

**PROPAKMA**

Projekte • Papier • Karton  
Management • Labor

Abfallregulierungen werden Druck auf  
Papierrecycling steigern

- Bedenkliche Substanzen (SoC)
- Regulierung Kreislaufwirtschaft
- Definition des Ende des Abfall (EoW)
- Abfalltransporte

Definition der Nebenprodukte

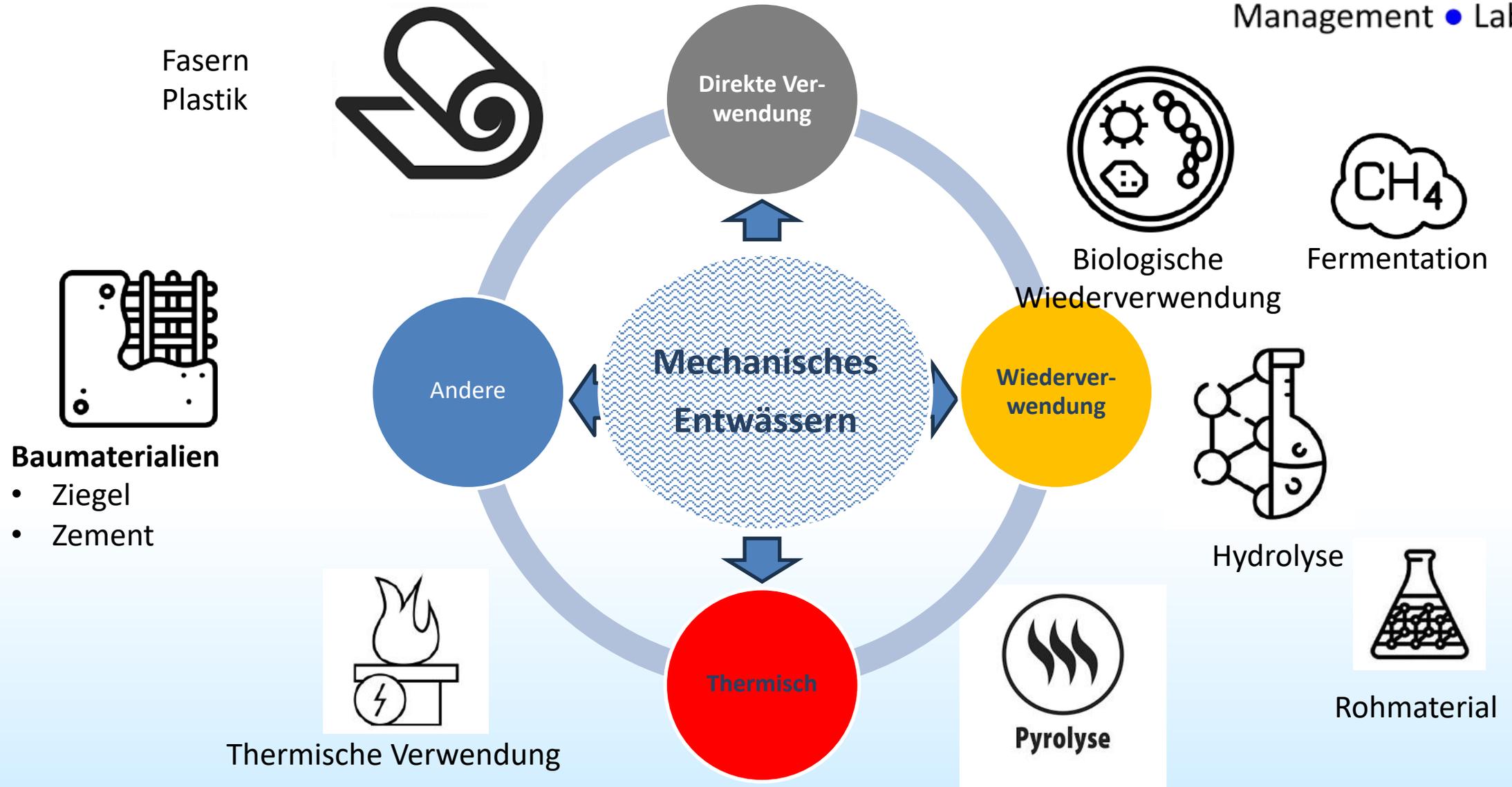
- Erfüllung der spezifischen Bedürfnisse des Recyclingmarktes
- Qualität und Qualitätskontrolle definieren
- Spuckstoffe als Nebenprodukt und nicht als Abfall definieren – keine EAV Nummer
- Definiertes Nebenprodukt ist nie Abfall – deshalb keine Erklärung zum Ende von Abfall erforderlich
- Sachverständigengutachten



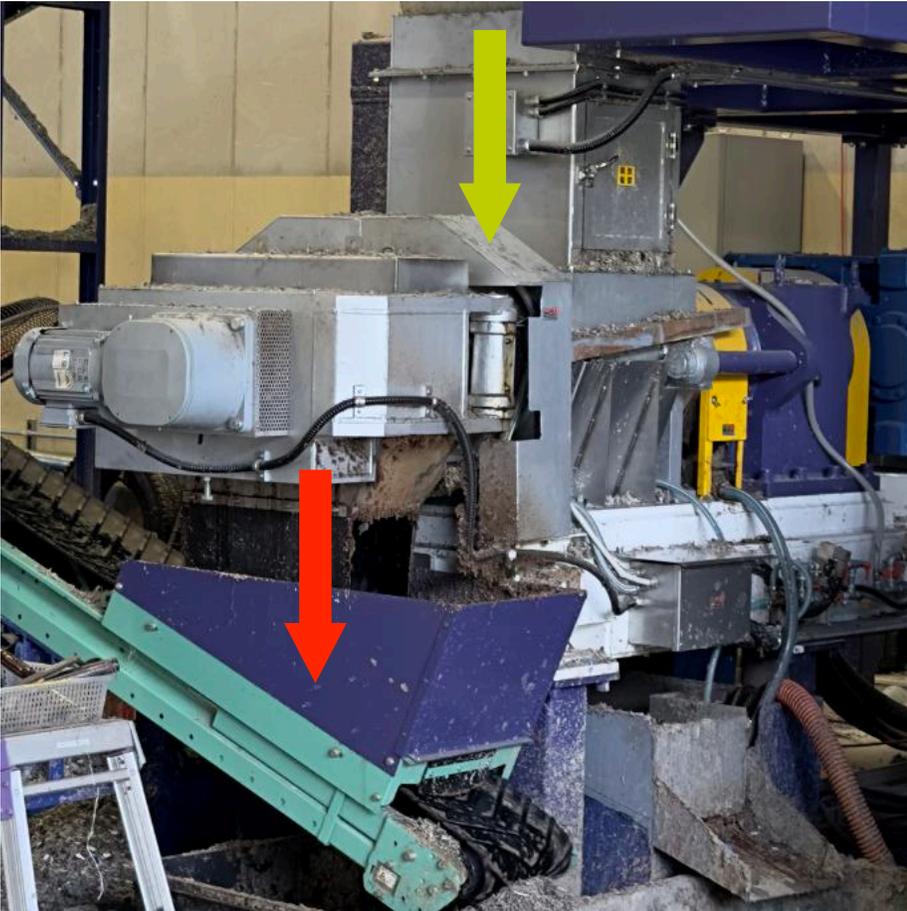
# Monitoring des Wiederverwendungspfad

**PROPAKMA**

Projekte • Papier • Karton  
Management • Labor

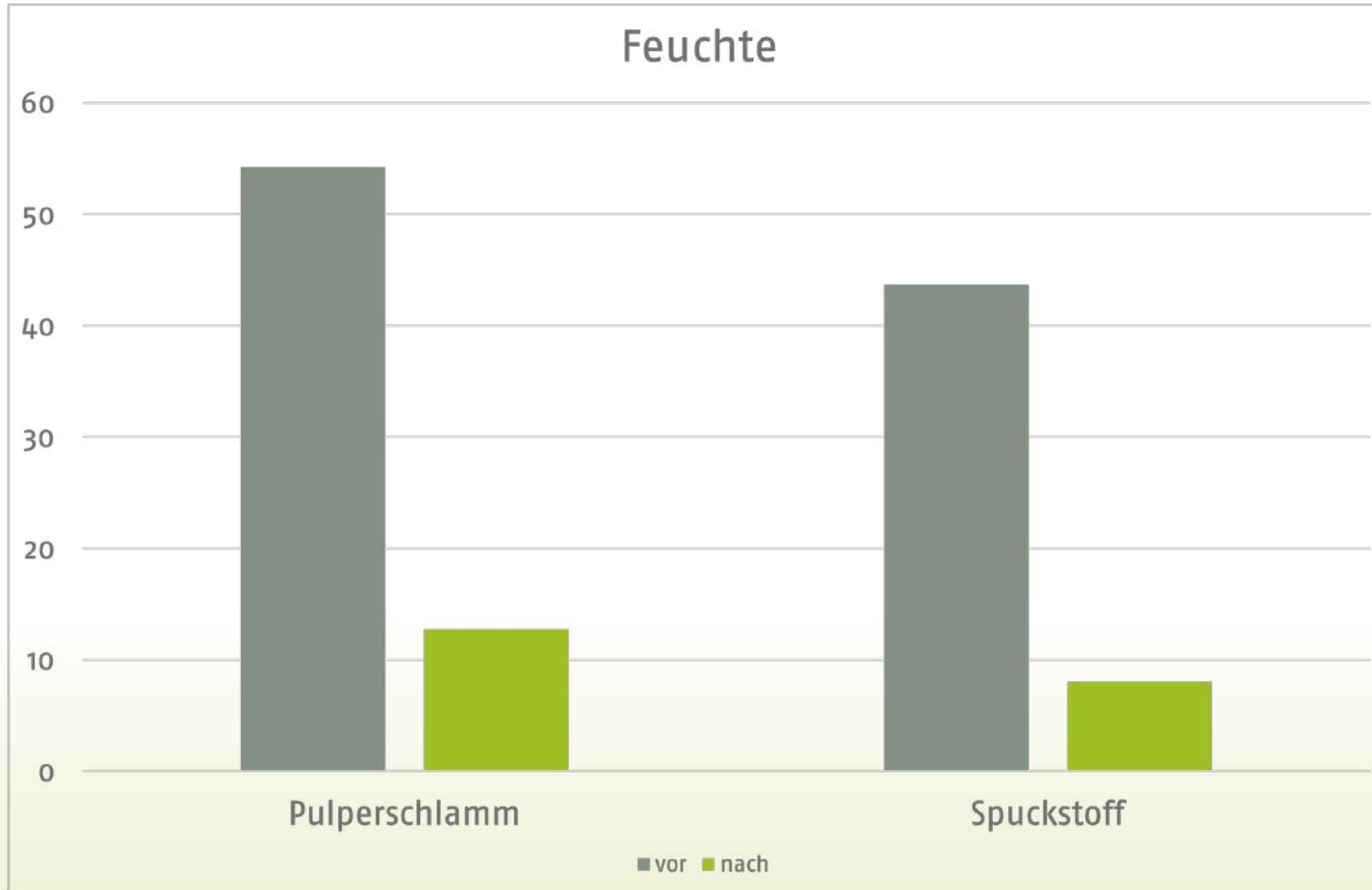


# Lösung 1: Pelletierung



- Eine spezielle Schraubenpresse mit Extruderdüsen
- Spuckstoffe mit Trockengehalt von 20% bis 50% werden eingeführt
- Pellets mit Trockengehalt über 70% werden ausgestoßen
- Temperaturen der Pellets liegen zwischen 75°C und 95°C
- Nach Belüftung steigt der Trockengehalt auf 85% bis 97% da die latente Wärme das verbleibende Wasser nachverdampft.

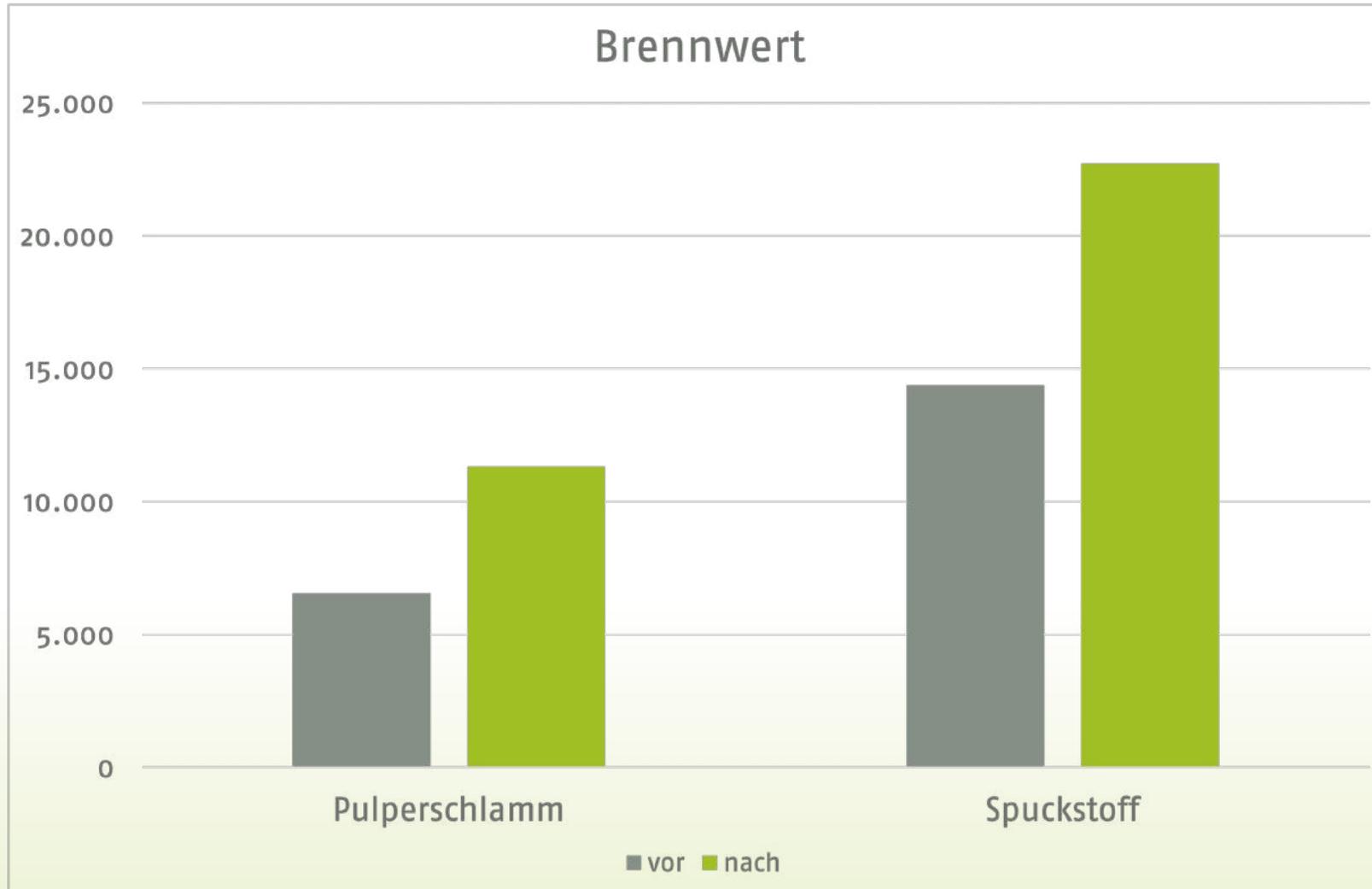
# Lösung 1: Pelletierung



Signifikante Verringerung der Feuchte durch

- Kompression
- Entwässerung
- Interne Reibung

# Lösung 1: Pelletierung



Signifikanter Anstieg des Brennwertes um 40% bis 120%

Selbst Pulperschlamm erreicht untere Brennwerte der Braunkohle

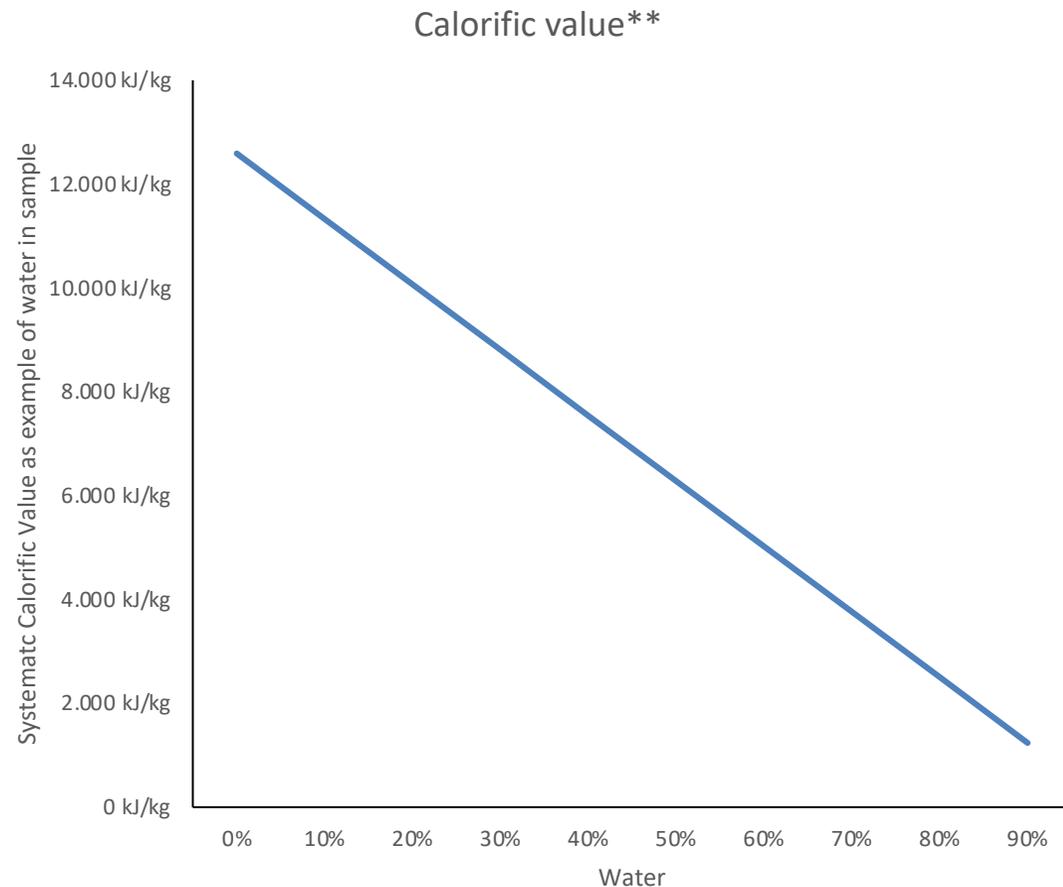
Spuckstoff kann Niveau von Kohle erreichen mit viel Kunststoffgehalt

Keine Zufeuerung erforderlich bei thermischer Verwertung

# Lösung 1: Pelletierung

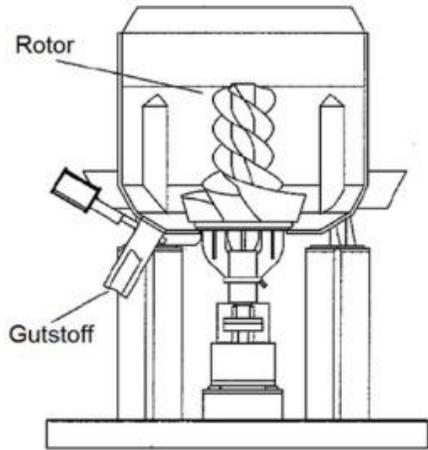
- ROI typisch zwischen 14 und 36 Monaten
- Keine Dokumentationspflicht mehr bei Transporten

# Auspressen: Intensive mech. Trocknung



- Anstieg des Trockengehaltes korreliert mit Brennwert
- Pulperschlamm erreicht Niveau von Braunkohle > 10.000 kJ/kg
- Spuckstoff kann Niveau von Steinkohle erreichen > 22.000 kJ/kg
- Brennwert hängt ab von
  - Wassergehalt
  - Fasergehalt
  - Kunststoffgehalt
  - Anderes Material

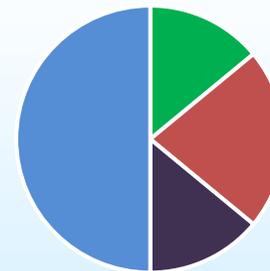
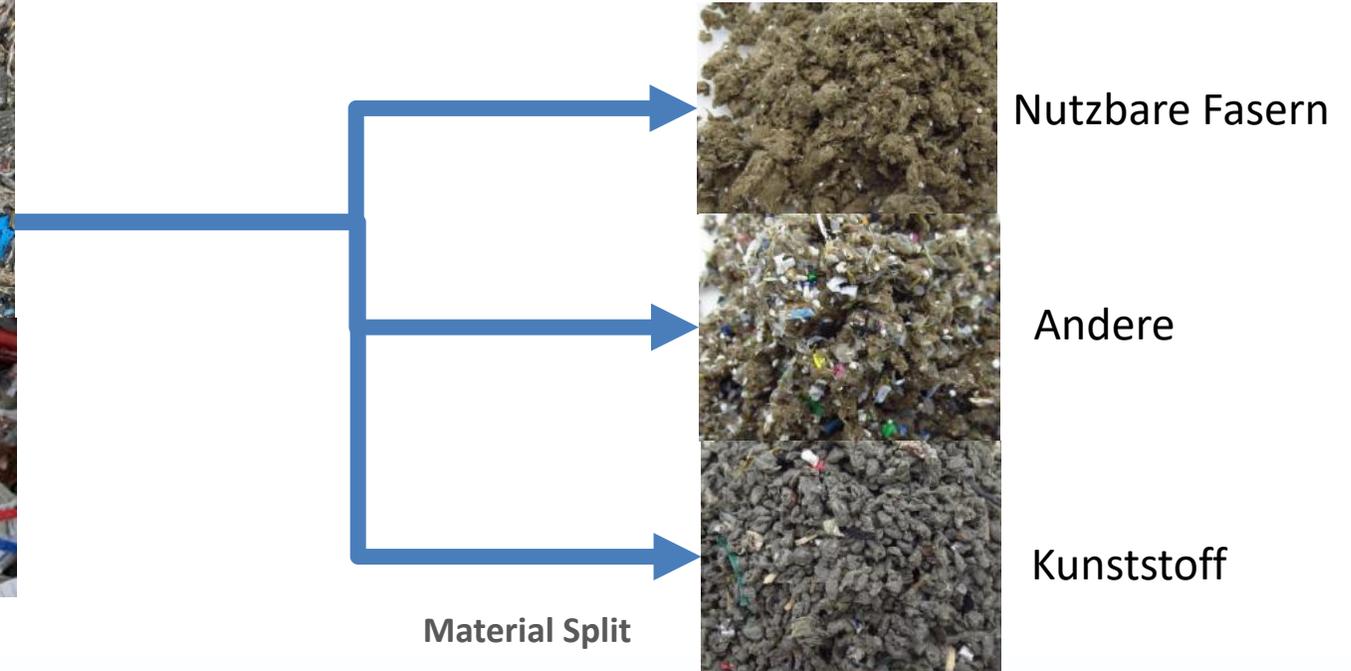
# Trennung der Spuckstoffe



Spuckstoffqualität

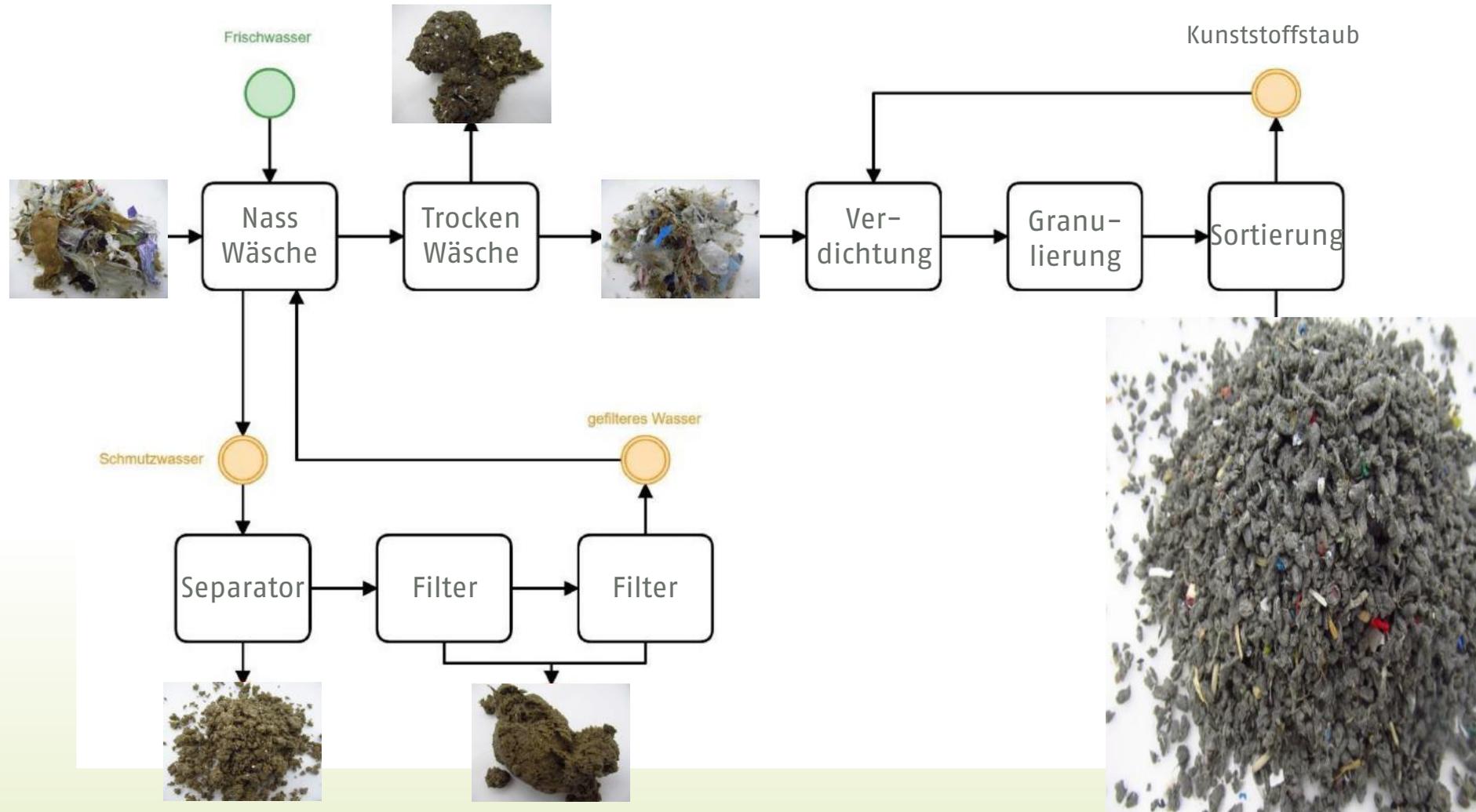
## Pulperprozess

- Eintrag
- Durchsatz



■ useable Fibre ■ others ■ Plastic ■ Water

# Lösung 2: Trennung und Verdichtung



# Lösung 2: Trennung und Verdichtung



Trennung liefert Fraktionen

- Für die Produktion taugliche Fasern
- Potenziell nutzbare Fasern
- Gemischte Fraktion verschiedener Materialien
- Sehr reiner Kunststoff, geeignet für
  - Thermisches Recycling dank hohem Brennwert,
  - Materialrecycling

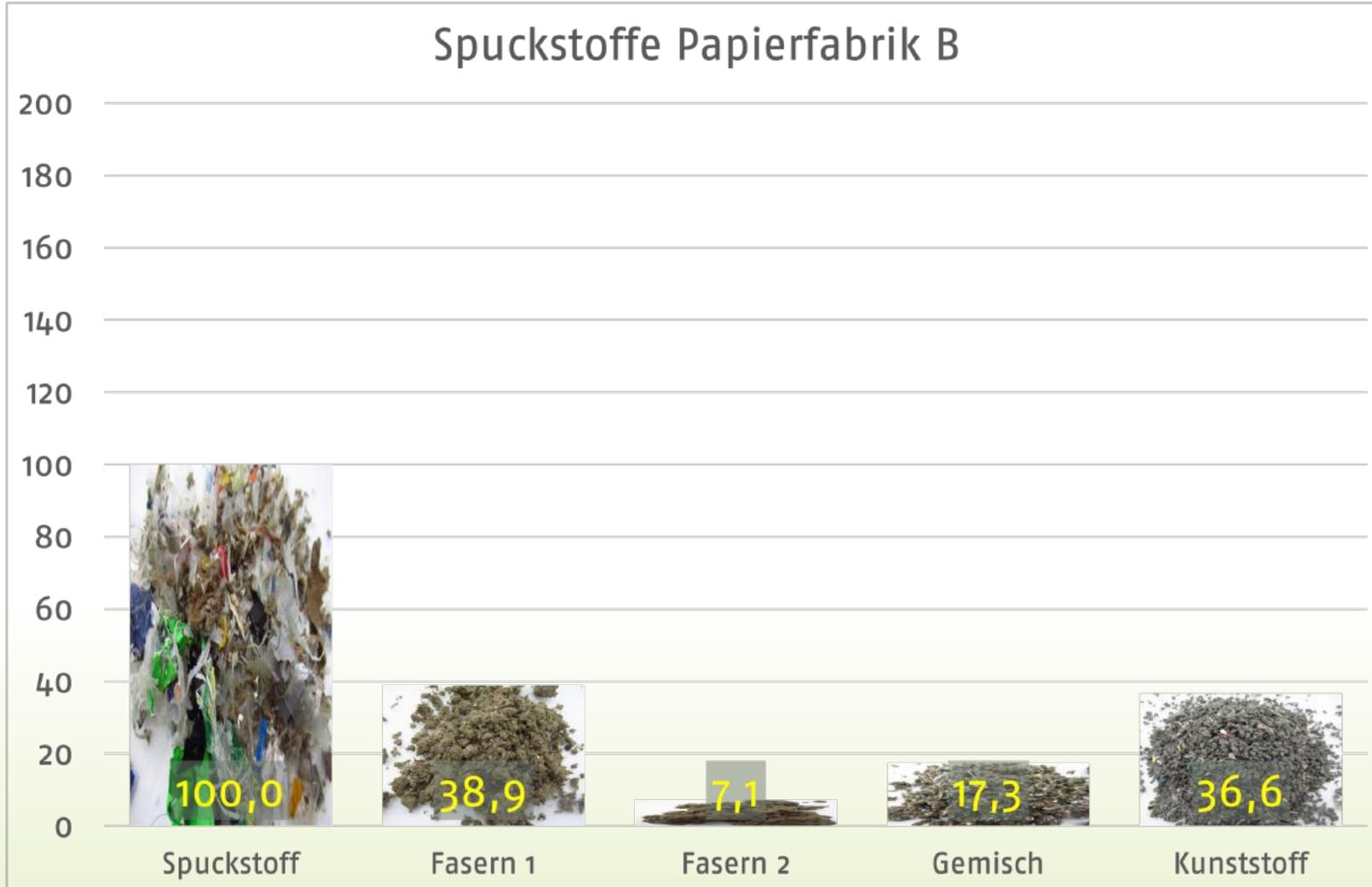
# Lösung 2: Trennung und Verdichtung



Trennung liefert Fraktionen

- Für die Produktion taugliche Fasern
- Potenziell nutzbare Fasern
- Gemischte Fraktion verschiedener Materialien
- Sehr reiner Kunststoff, geeignet für
  - Thermisches Recycling dank hohem Brennwert,
  - Materialrecycling

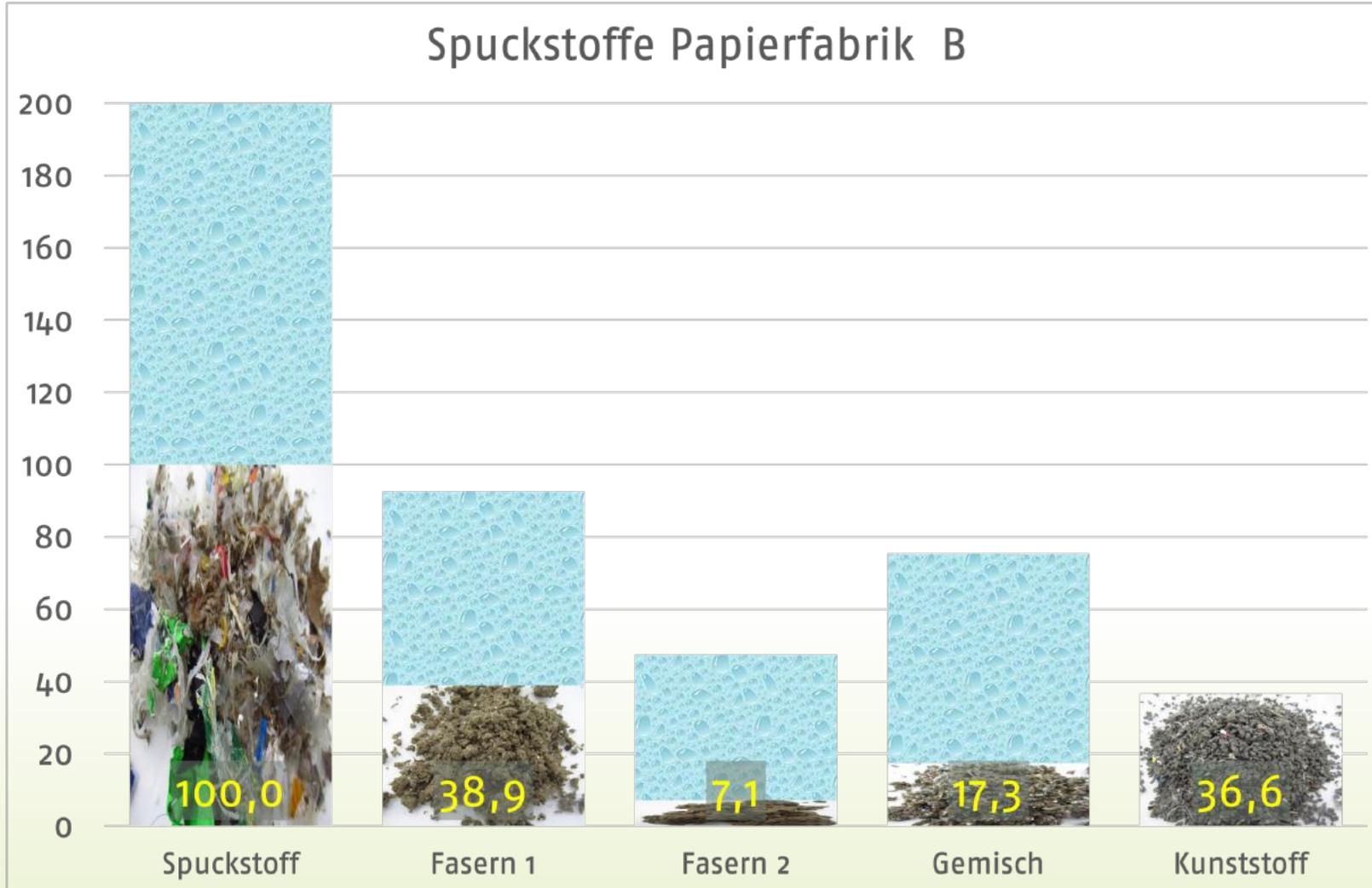
# Lösung 2: Trennung und Verdichtung



Trennung liefert Fraktionen

- Für die Produktion taugliche Fasern
- Potenziell nutzbare Fasern
- Gemischte Fraktion verschiedener Materialien
- Sehr reiner Kunststoff, geeignet für
  - Thermisches Recycling dank hohem Brennwert,
  - Materialrecycling

# Lösung 2: Trennung und Verdichtung



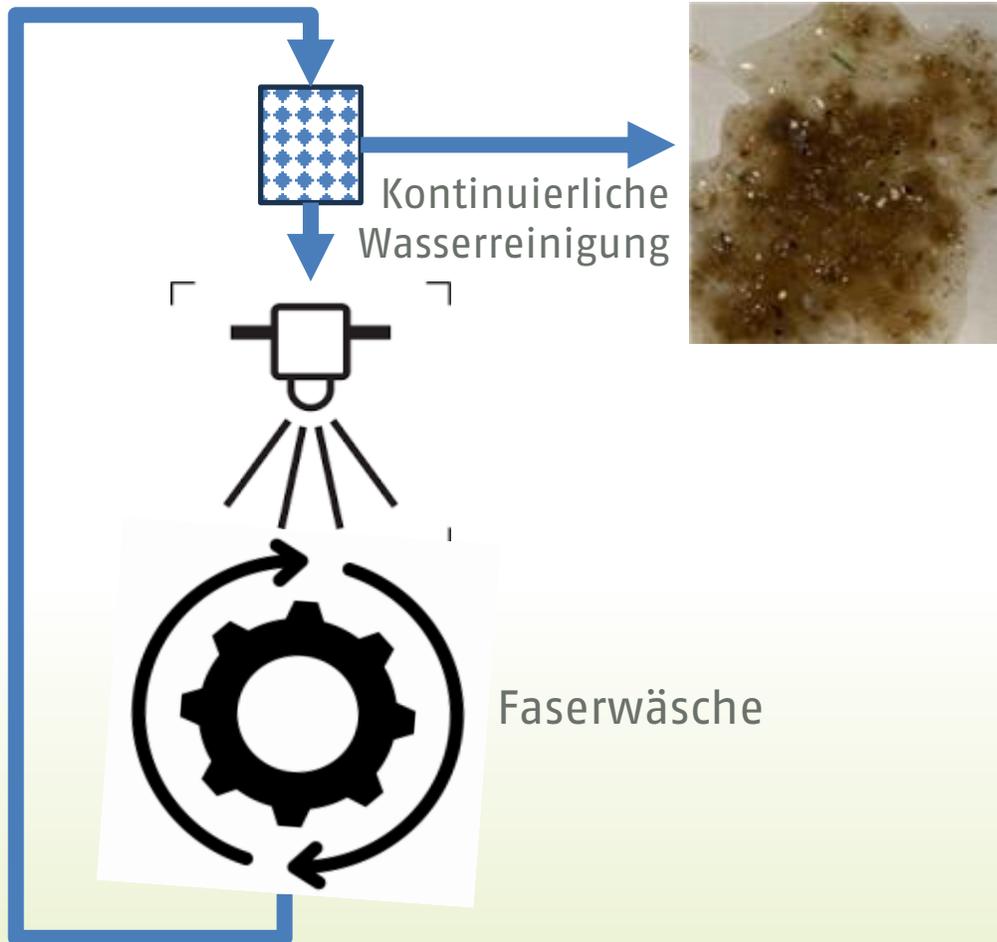
Trennung liefert Fraktionen

- Für die Produktion taugliche Fasern
- Potenziell nutzbare Fasern
- Gemischte Fraktion verschiedener Materialien
- Sehr reiner Kunststoff, geeignet für
  - Thermisches Recycling dank hohem Brennwert,
  - Materialrecycling

# Lösung 2: Trennung und Verdichtung

- ROI erwartet zwischen 12 und 36 Monaten:
  - Fasern können verwendet werden – Altpapiereintrag kann um 2% bis 5% verringert werden
  - Kunststoff kann recycelt werden oder mit hohem Brennwert verbrannt werden
  - Eine kleine Fraktion muss immer noch entsorgt oder weiterbehandelt werden

# Lösung 2a: Trennung und Verdichtung

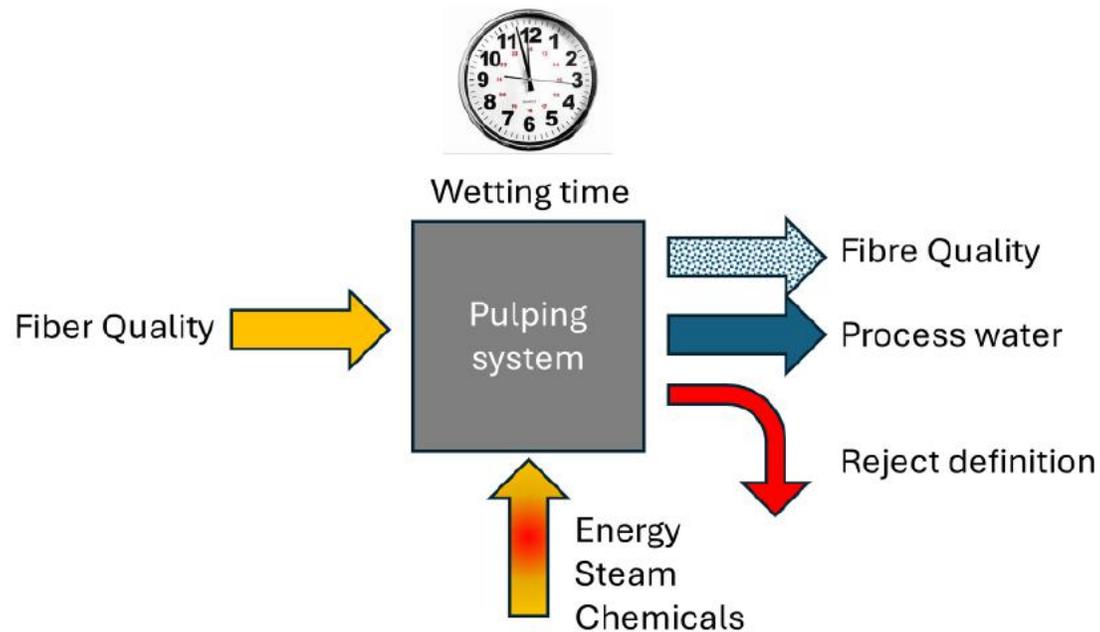


- Modulares System für hohe Wasserqualität
- Faserabtrennung von kolloidalem Schlamm für verringerte Faserverluste
- Sauberes Wasser auch für Spritzrohre ohne Verstopfung der Düsen
- Selbstreinigendes System

# Prozessoptimierung

**PROPAKMA**

Projekte • Papier • Karton  
Management • Labor



Throughput – to/h

Maintenance – cleaning time

## Bewertung des Faserlösesystem

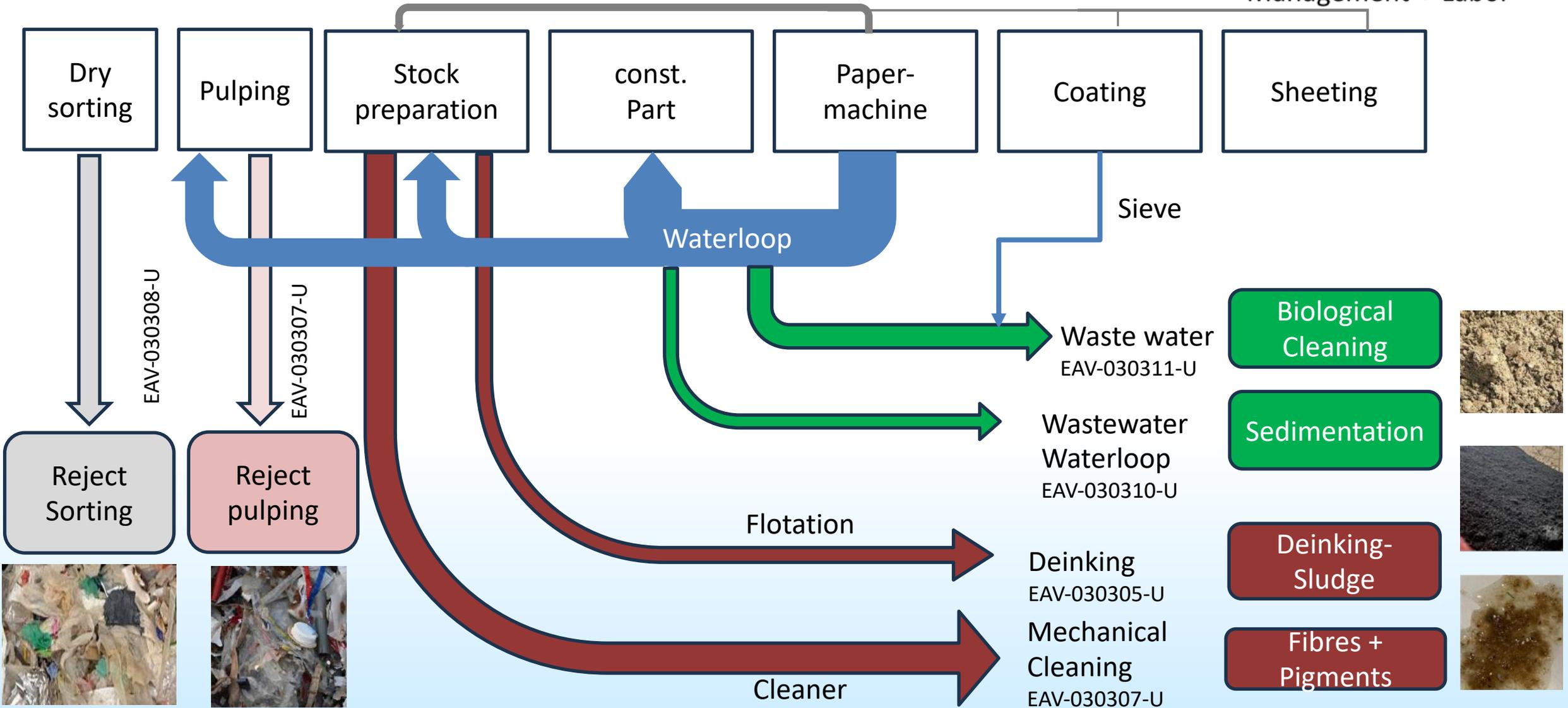
- Eingangsqualität
  - Energie
  - Benetzungszeit
  - Chemikalien
- Faserqualität am Ausgang
  - Prozesswasser
  - Spuckstoffqualität

# Prozessoptimisierung

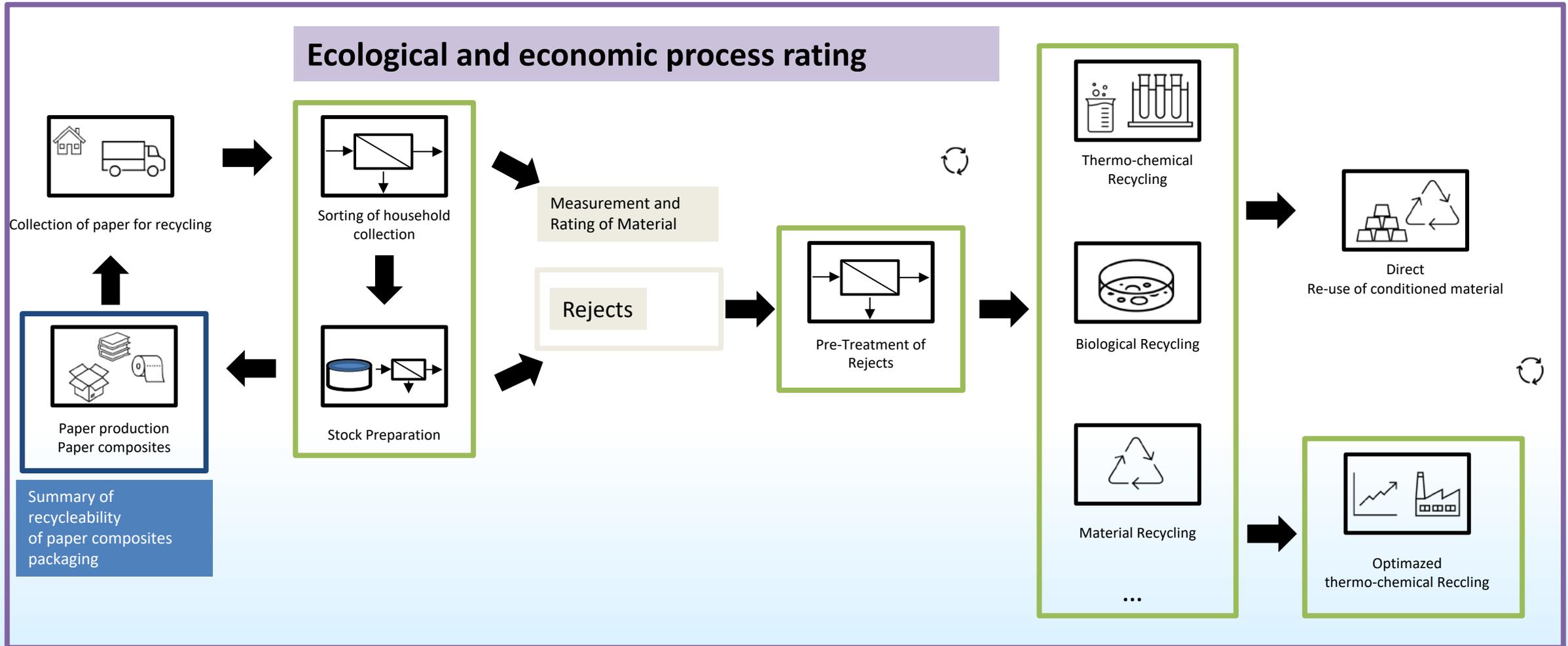
# PROPAKMA

Projekte • Papier • Karton  
Management • Labor

Broke System



# Arbeitsbereich – Vorbehandlung Spuckstoffe



# PROPAKMA = Projekte-Papier-Karton-Management

# PROPAKMA

Projekte • Papier • Karton  
Management • Labor

PROPAKMA unterstützt die Papier- und Kartonproduktion ebenso wie verbundene Industrien mit **Ingenieurdienstleistungen** entlang der gesamten Wertschöpfungskette:

- Technischer und technologische Unterstützung
- Support in der strategischen Entwicklung
- Interessenvertretung
- Wissenstransfer von der Forschung in die Industrie
- Messstandard- und methodenentwicklung



## Testlabor

- Prozessanalyse
  - Stoffaufbereitung / Deinking / Sortierung
  - Wasserkreislauf
  - Produkteigenschaften
- Tests zur Rezyklierbarkeit
  - INGEDE Methoden
  - PTS Methode
  - CEPI – Methode
  - UNI 11743:2019 (Aticelca)



This project is funded by  
the European Union

# Zusammenfassung

- Spuckstoffe und Energie sind zwei wichtige Kostentreiber
- Es gibt zwei Lösungen um diese Kosten zu reduzieren:
  - Viele Fasern werden im Produktionsprozess behalten
  - Andere Bestandteile werden in hochkalorischen Brennstoff gewandelt
  - Erlaubt es die Kunststofffraktion als neuen Wertstoff zu verkaufen

Danke