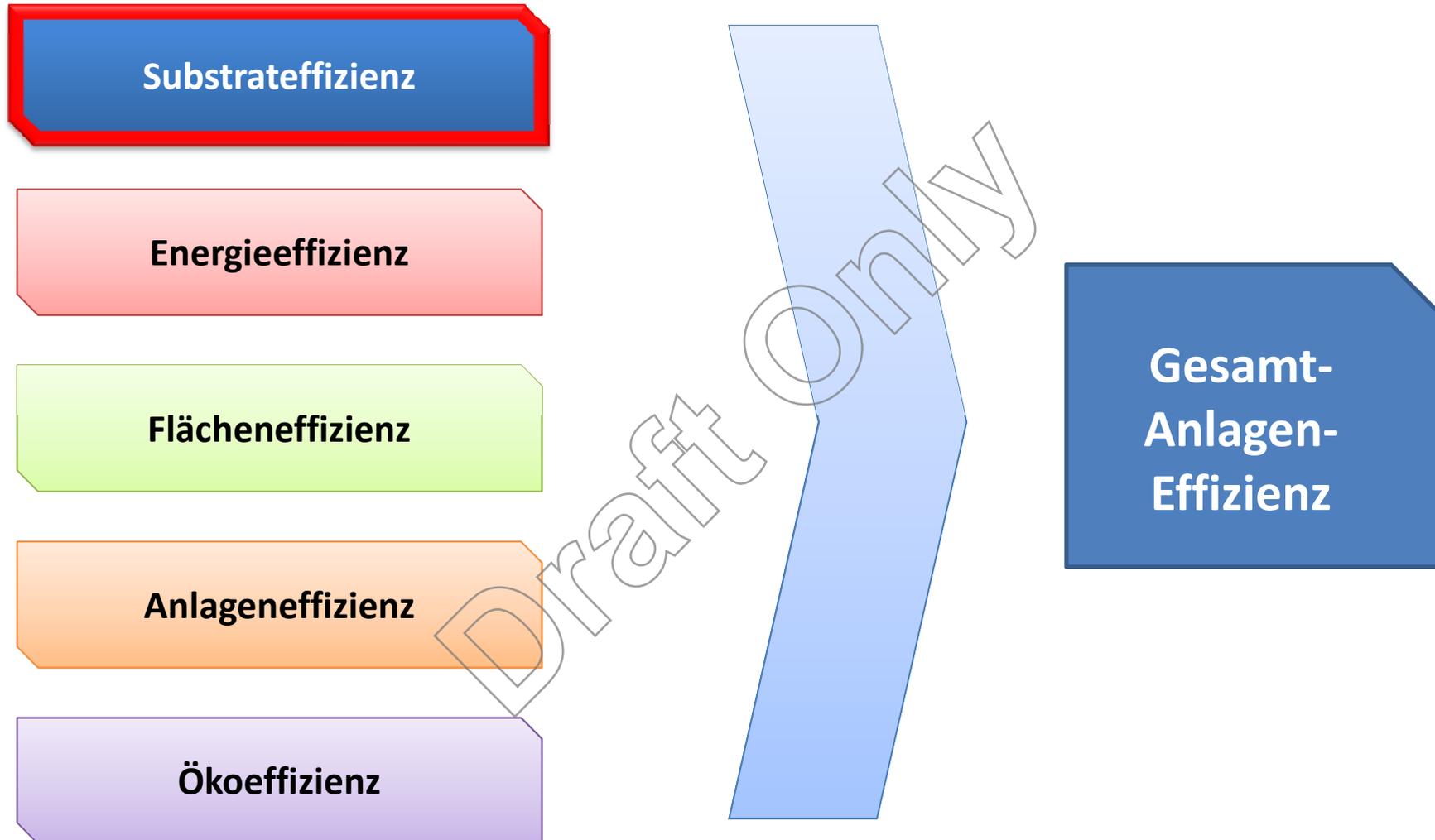


Substrateffizienz mit siliierten Rüben und optimierten Technikeinsatz

Desintegration PlurryMaxx

Effizienzkriterien



Ziele des UDR-System

Substrateffizienz

- . Erhöhung des spezifischer Methanertrag durch Aufkonzentrierung aktiver Biomasse
- . Ausnutzung der verdauliche oTS
- . **Konditionierung / Zerkleinerung im Durchflussverfahren**
- . thermische Desinfektion im Durchflussverfahren
- . Flexible Substratkombinationen möglich
- . Reduzierung von Gärhilfsmitteln (Spurenelemente, Enzyme)

Energieeffizienz

- . Reduzierung des Eigenenergiebedarf (geringerer Rühraufwand)
- . Effizientes Rührsystem (Anpassung an bestehendes System)
- . Einsatz von Standardkomponenten (erhöhte Betriebssicherheit)
- . Fehlermeldesystem

- . Minimaler Flächen-Footprint (geringster umbauter Raum) statt eines großen Nachgärers
- . Geringer Flächenverbrauch durch verbesserte Substratausnutzung
- . Methanertrag pro ha
- . ausgeglichene Humusbilanz durch verbesserte Ausgärung, geringere Restsäuren gegen Humusabbau

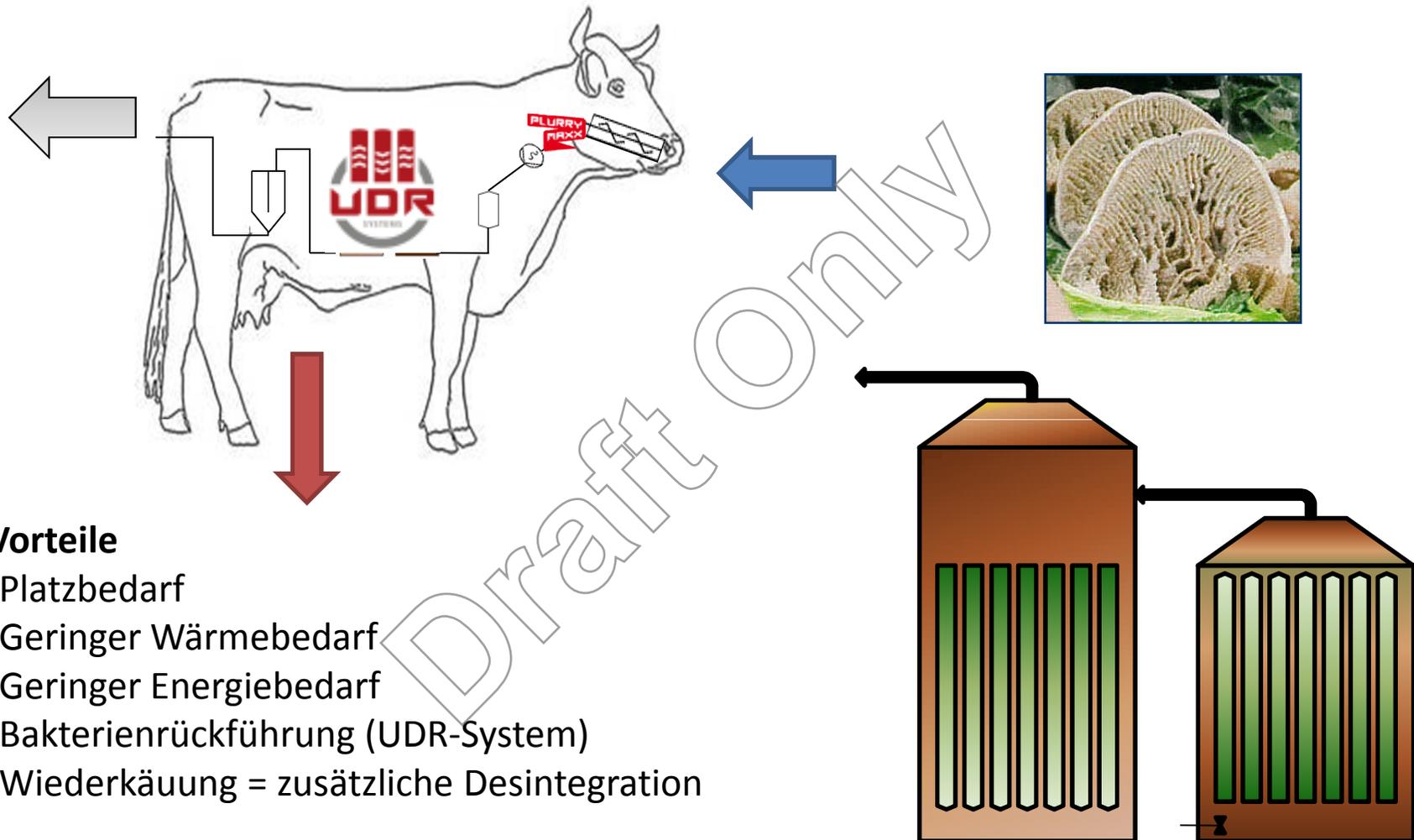
Anlageneffizienz

- . Bedienerfreundlichkeit
- . Einfache Stoffstromführung aufgrund geschlossenes System
- . Alarmmeldungen / Ferneinwahl / Service
- . Wartungsfreundlichkeit aufgrund biologischem Prinzip / Selbstregulierend
- . Verbesserung der Sauberkeit / Hygiene / Emission (Reduzierung des Geruchs)
- . Erhöhung des Wirkungsgrades (elektrisch / thermisch) durch erhöhte Methanwerte
- . Deutliche Verbesserung der allgemeinen Akzeptanz

Ökoeffizienz

- . Reduzierung des CO₂-Äquivalents (aufgrund erhöhter Substratausbeute und geringerer Eigenenergie)
- . Verbesserung der Humusbilanz (durch verbesserte Ausgasung und weniger Restsäuren im Gärrest (<< 1.000 ppm)
- . Geringerer Wasserverbrauch (aufgrund der Substratreduzierung)
- . Kein Methanschlupf (aufgrund geschlossenes System)
- . Verbesserte Eigenenergiebilanz
- . Verbesserte Restwärmenutzung (Verstromung)

UDR-Bionik-Fermenter



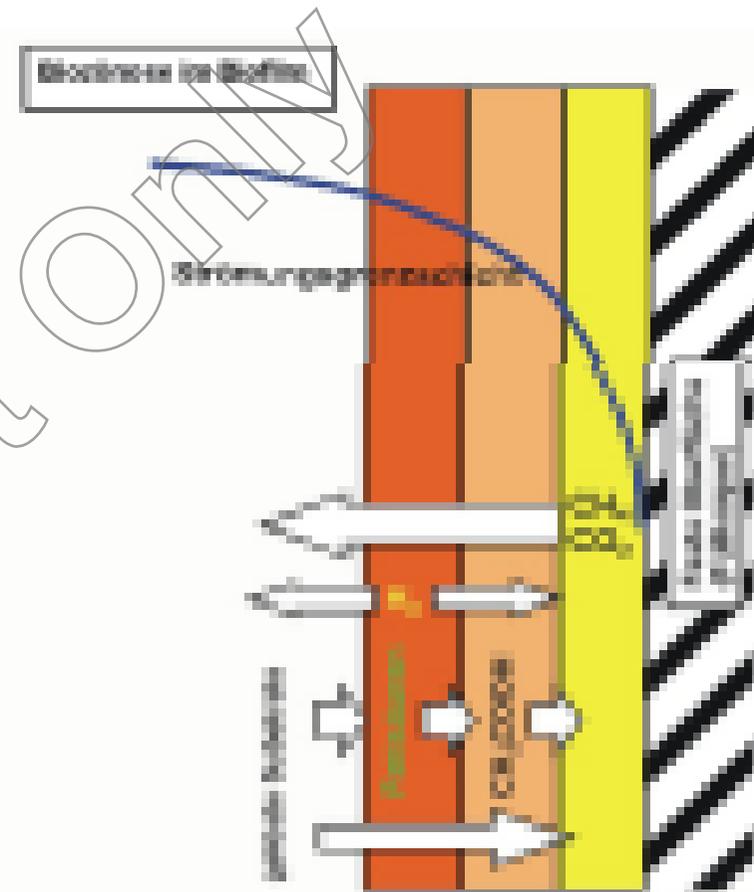
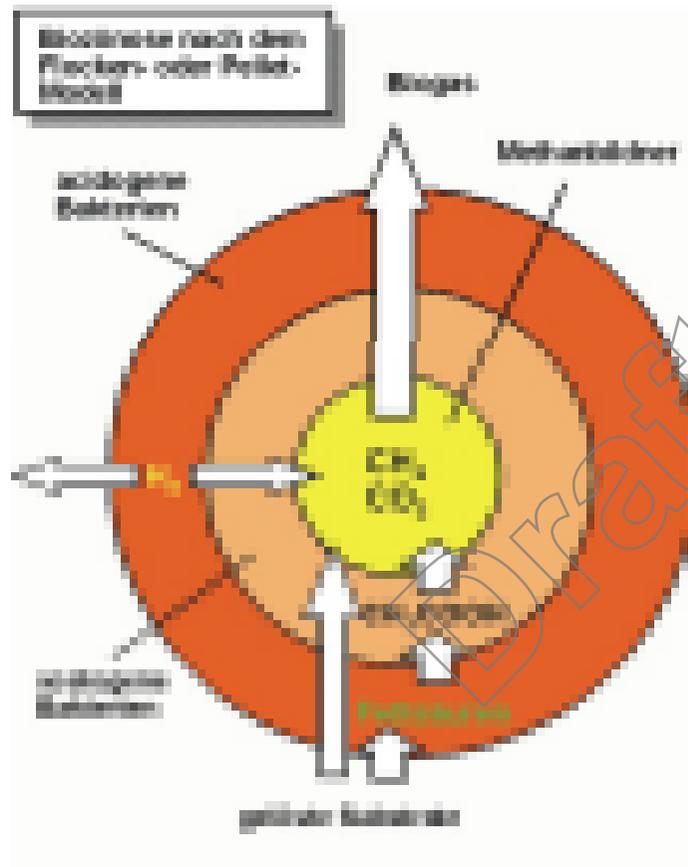
Vorteile

- Platzbedarf
- Geringer Wärmebedarf
- Geringer Energiebedarf
- Bakterienrückführung (UDR-System)
- Wiederkäuung = zusätzliche Desintegration

Biofilm im UDR-Festbettreaktor

Konventionell Ausschwemmreaktor

Fest angesiedelt UDR-System

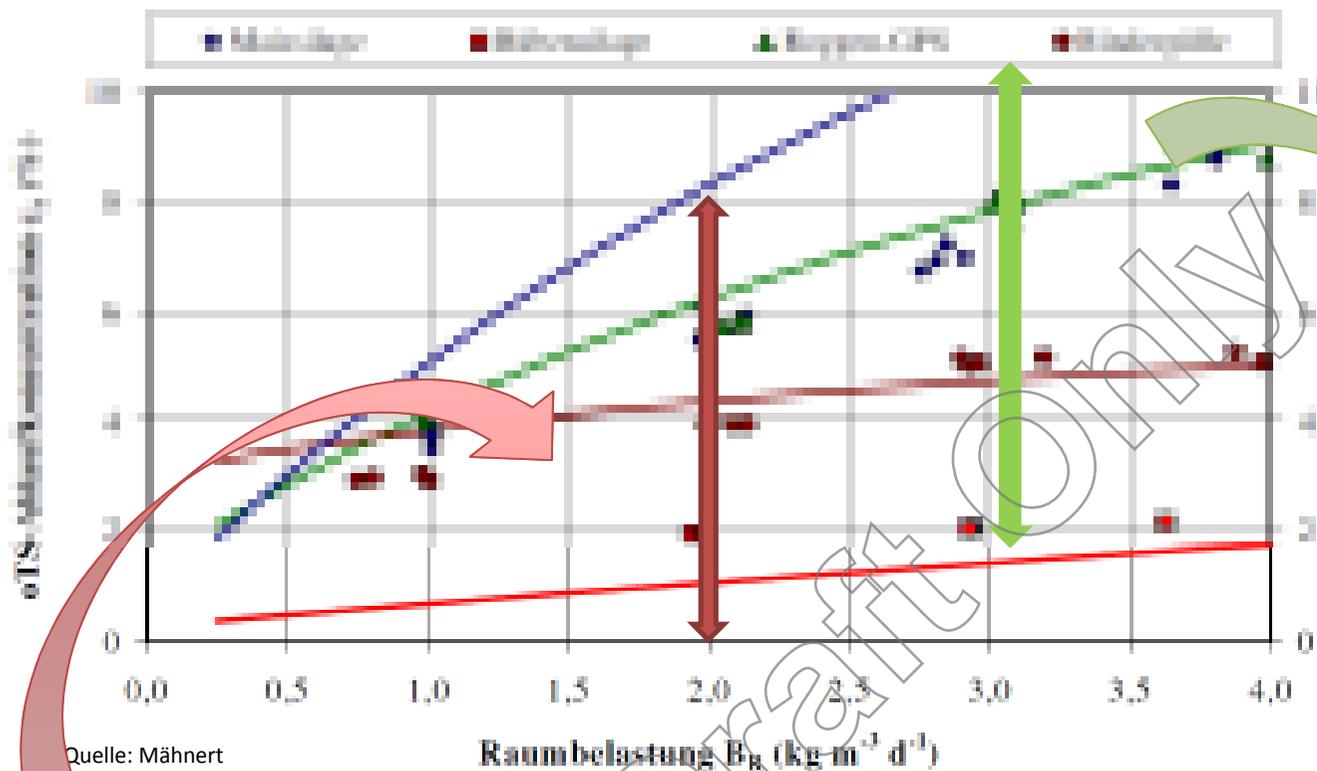


Substratvorbehandlung

Warum Substratvorbehandlung?

- ungenügende Substratausnutzung
- Betriebsprobleme bei Förderung und Durchmischung
- Vermehrter Einsatz von landwirtschaftlichen Reststoffen mit höheren Faseranteil
- Stroheinsatz möglich

oTS-Potential mit Rübeneinsatz

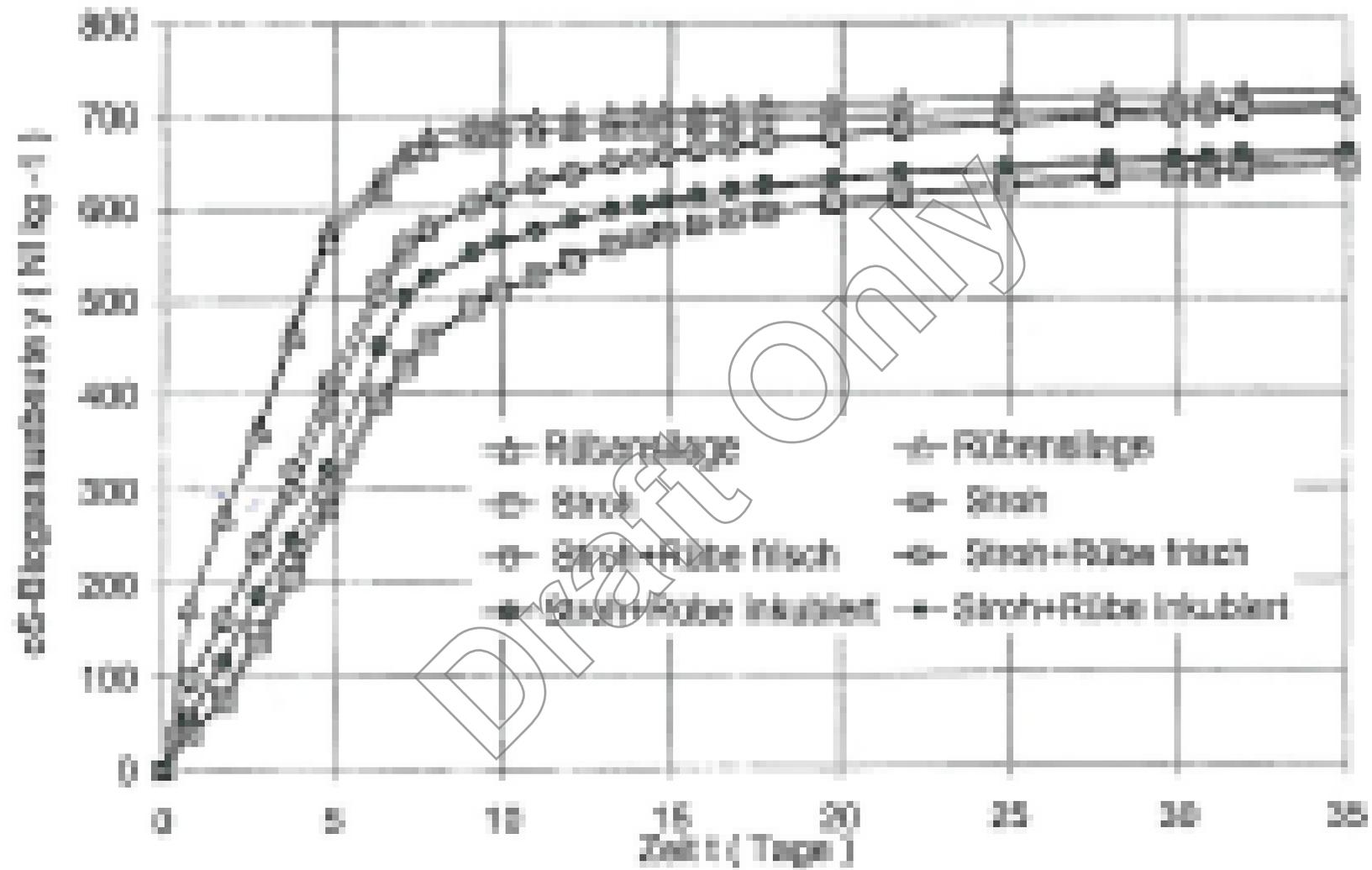


Mais mit stofflichen Grenzen

- Grenzen in
 - Ablaufkonzentration
 - Raumbelastung
 - Substratflexibilität

- Rübeneinsatz erlaubt höheren Anteil an Feststoffanteil der Co-Produkte
- Durch Rübeneinsatz wird Potential von faserigen Co-Substrate erst ermöglicht
- Einsatz von Desintegrationstechnik sinnvoll

Versuchsbericht ATB aus 2008



Im Auftrag durch ATB 2008

Aufkommen und Nutzung verschiedener landwirtschaftlicher Reststoffarten

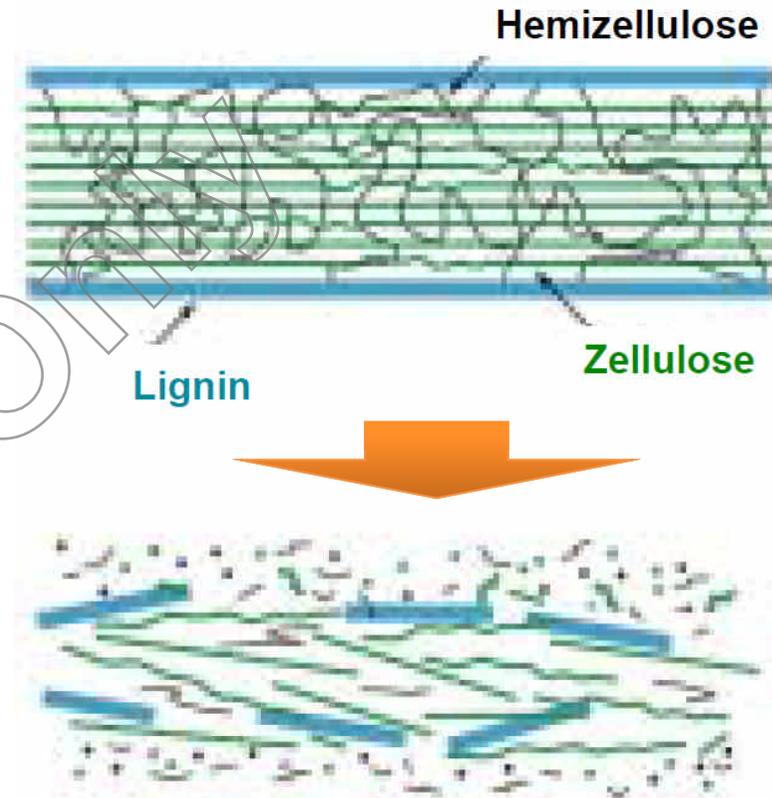
Reststoff	Menge (Mio. t/a)	Wassergehalt (%)	Bisherige Nutzung
Gehäckselroh (Weizen, Sommerweizen, Roggen, Winter-, Sommergerste, Triticale und Hafer)	30	14	100 % Einsatz für die Verbrennung, sehr geringer Anteil für die energetische Nutzung
Rapsstroh	7,8	14	100 % Humusproduktion
Straumaisstroh	4	14	100 % Humusproduktion
Entkörkelnde Hackfrüchte (Kartoffel und Zuckerrübe)	19	52-65	100 % Humusproduktion
Flugspendriesen	3	18	vorwiegend als Futtermittel
Küster- und Schweinegülle	122	98 (88-97)	vorwiegend als organischer Dünger und 11,8 % als Biogassubstrat
Festmist (Rinder, Schaf, Pferde, (Schaf) und Geflügelmist inkl. Hühnerkotkerke)	30	78 (60-75)	vorwiegend als organischer Dünger und ca. 2,6 % als Biogassubstrat
Banane	215		

Quelle: DBFZ Report Nr. 13, 2012

Maximierung der Substratausnutzung

Vorbehandlung

- Oberflächenvergrößerung
- Auflösung von Schutzschichten (zusätzliches Potential)
- Aktive Biomasserückführung (UDR-System)
- evtl. zusätzliche Hydrolyse
- Problem: Energiebilanz



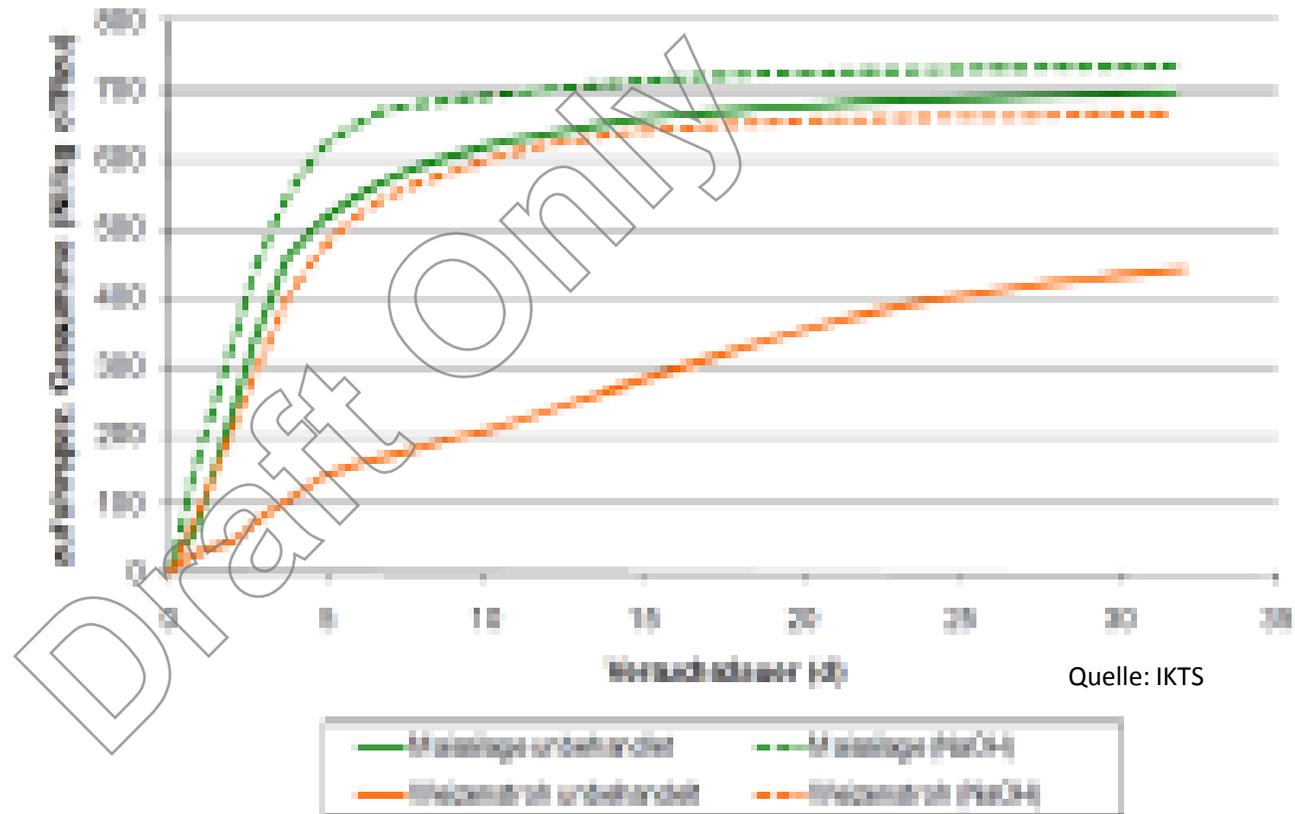
Quelle: nach Biomass Magazine (04/2008)

Substrateffizienz

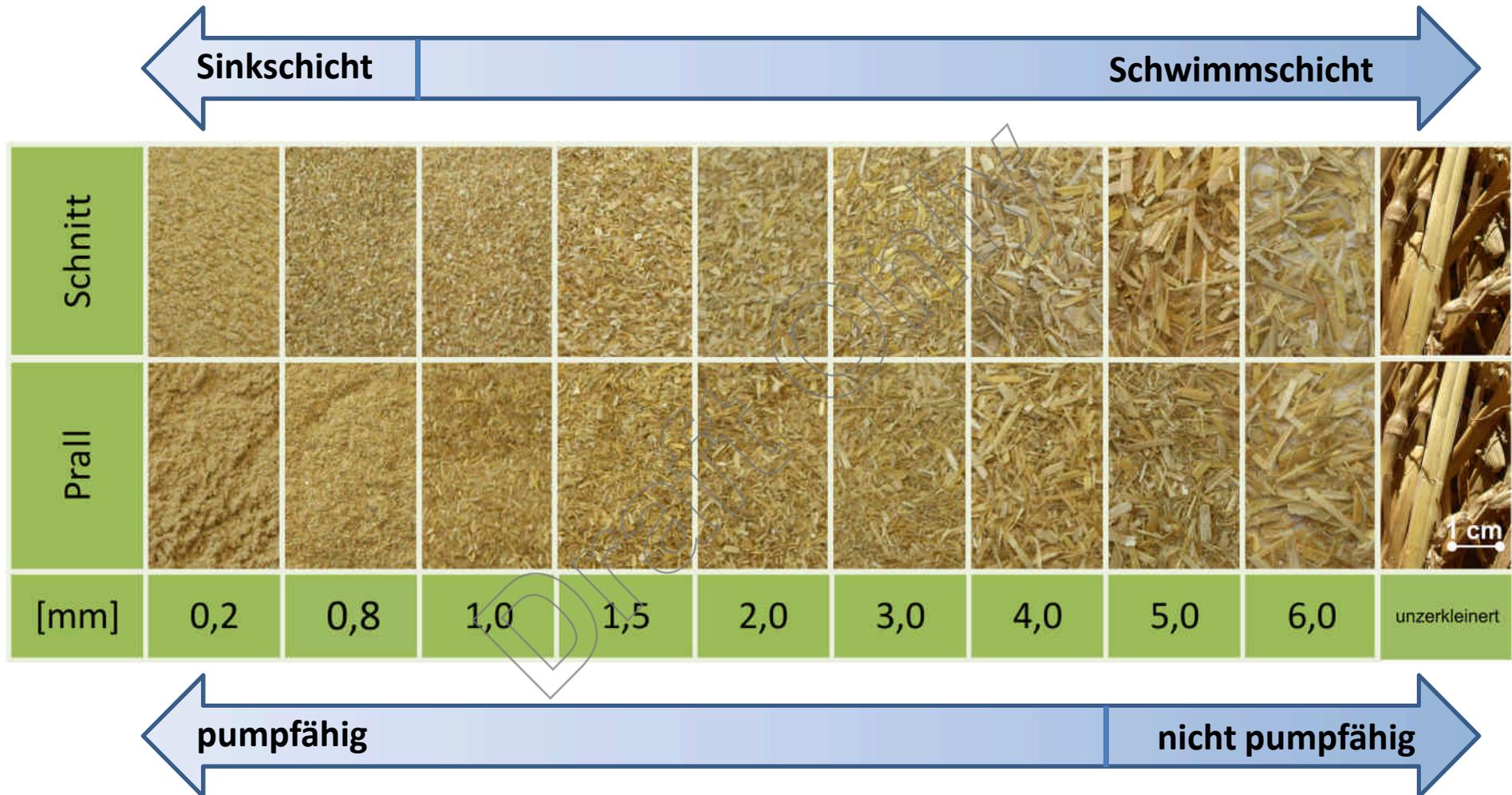
Nutzung von Potentiale

Maximal mögliche
Steigerungsrate ist
Substratabhängig

Je mehr Lignin,
desto größer das
Steigerungspotenzial

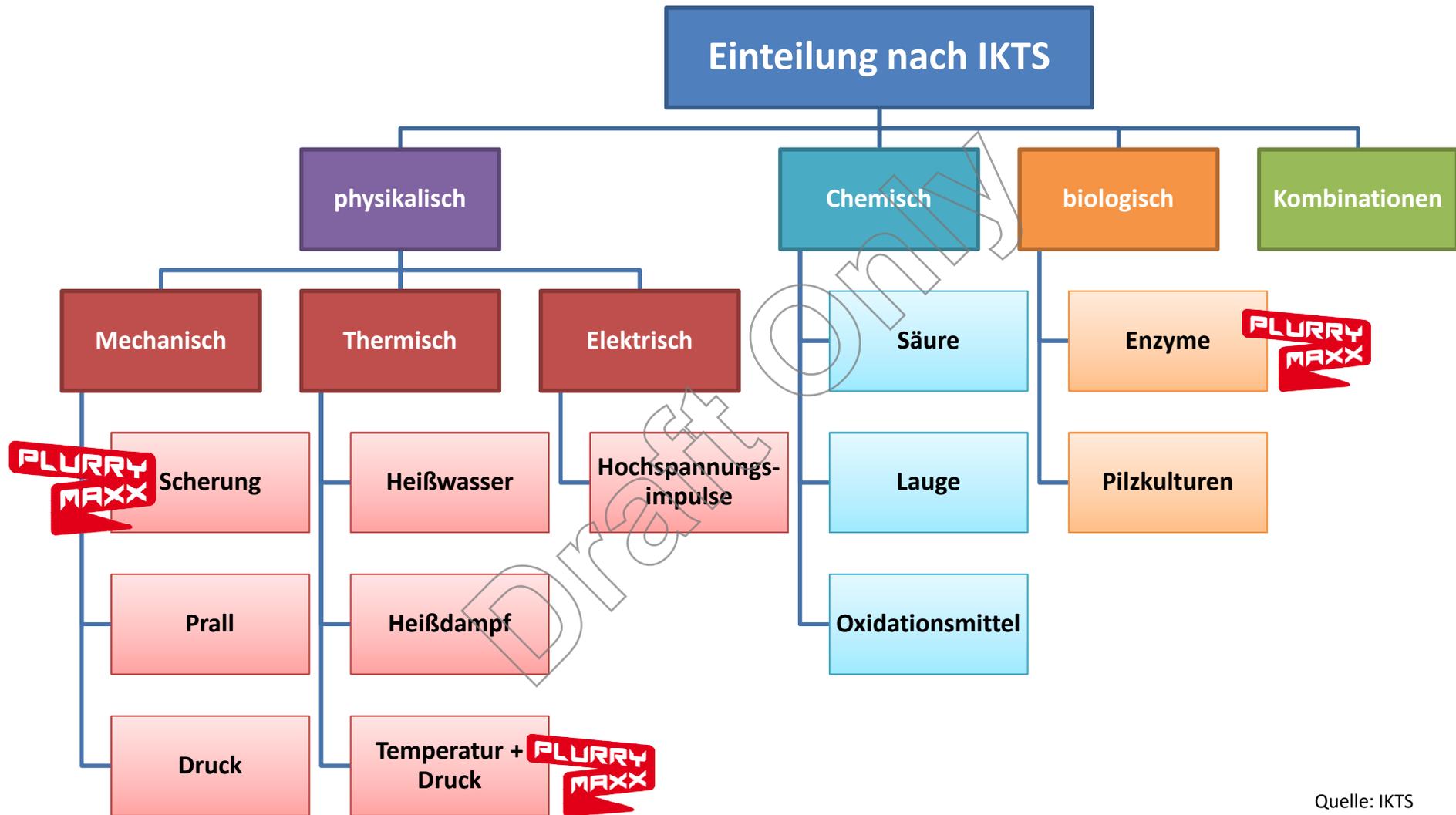


Mechanischer Aufschluss am Beispiel Stroh



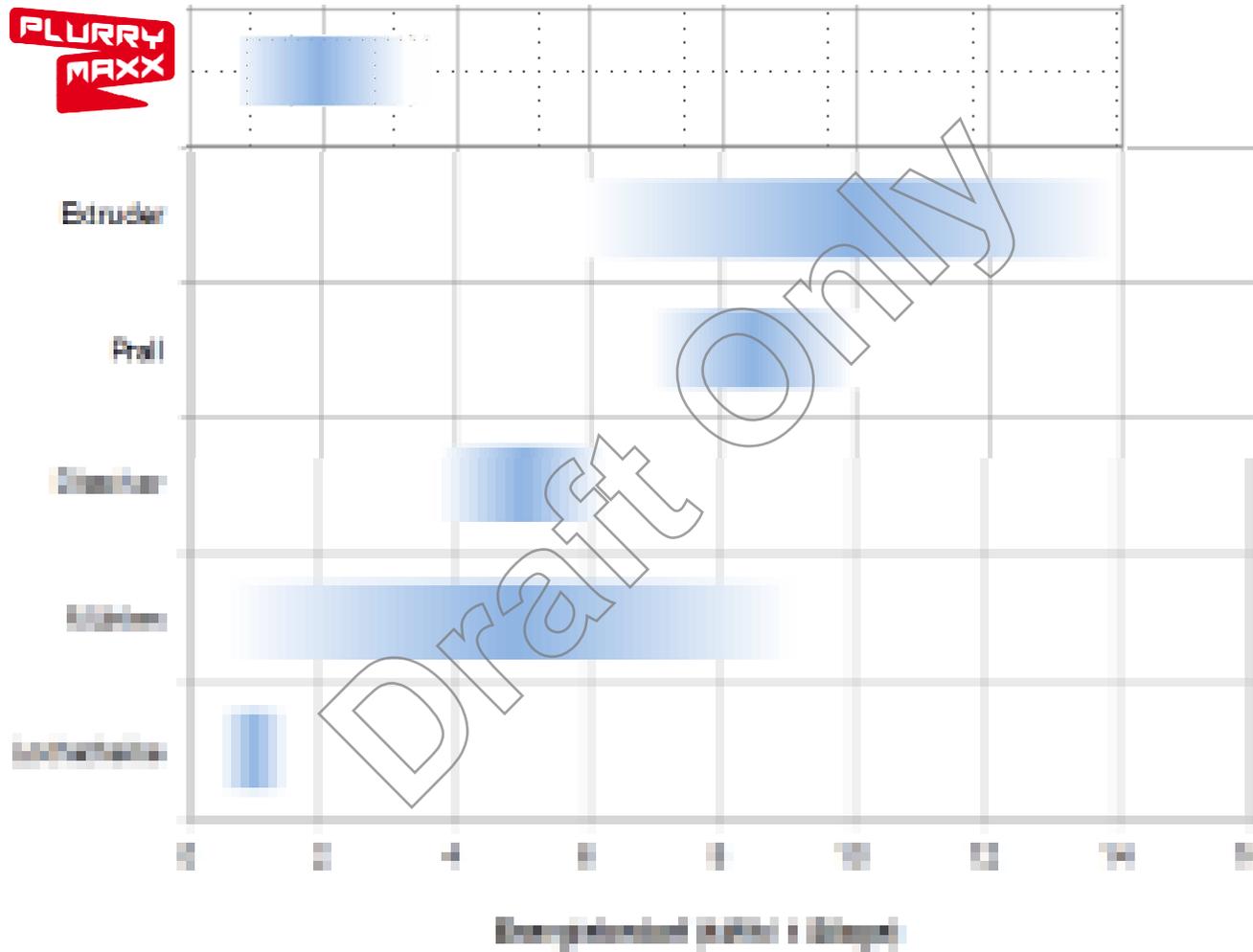
Quelle: M. Kerkering 2011 FH Münster BIORES II

Desintegrationstechniken



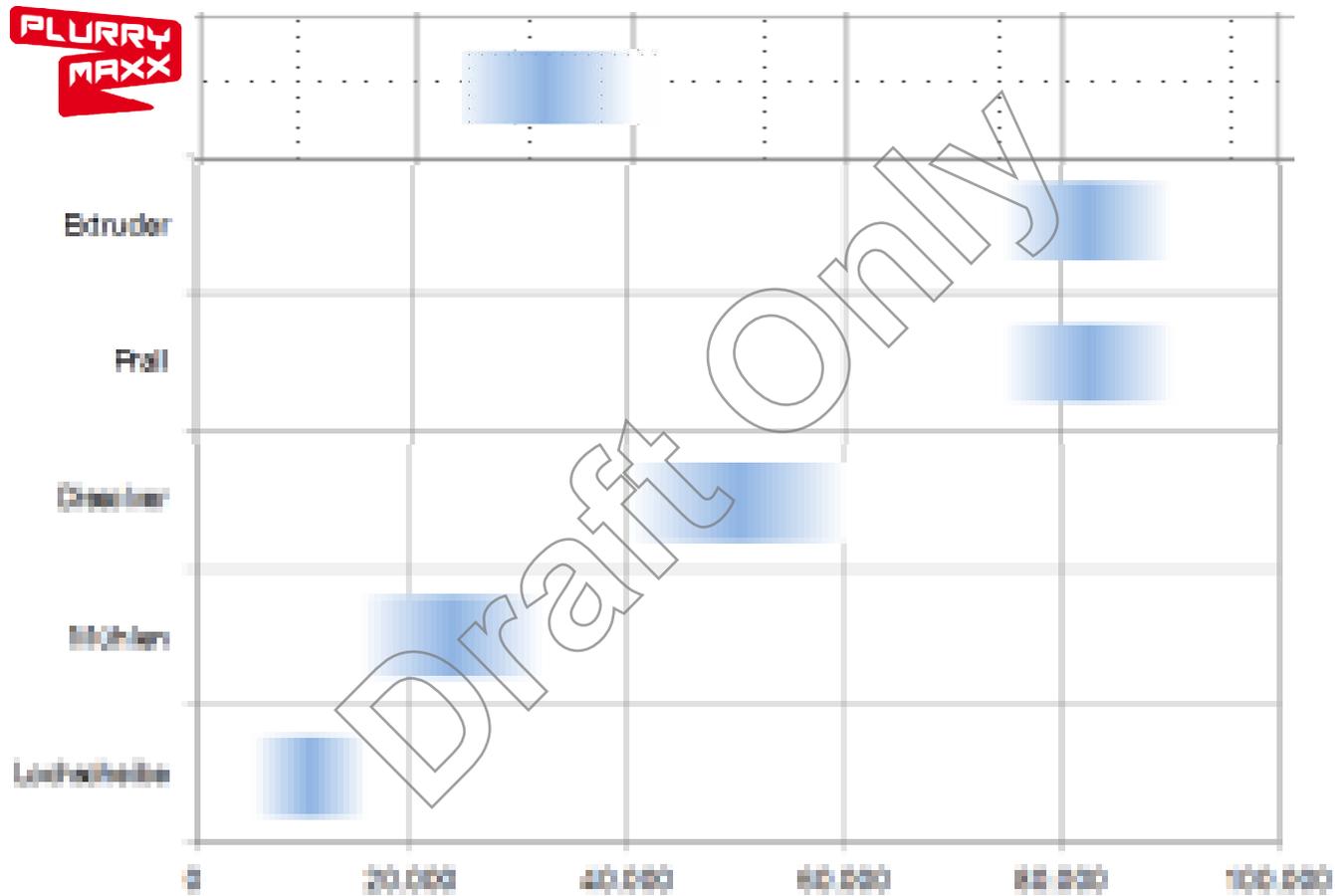
Quelle: IKTS

Energiebedarf für 1 t Silage



Quelle: IKTS
+ eigene Angaben

Investitionskosten für 500 kW ohne Einbindung



Quelle: IKTS
+ eigene Angaben

Verbessertes Mischverhalten - Repowering



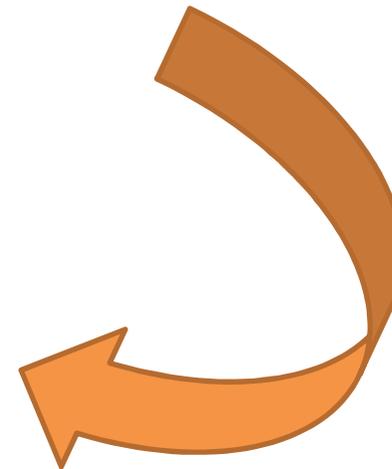
Quelle: Fraunhofer IKTS

Mögliche Probleme:

- Verkleinerung des nutzbaren Faulraumes
- Hoher Energiebedarf
- Betriebsstörungen
- zusätzliche Rührwerke
- limitierter Feststoffeintrag
- begrenzte Faulraumbelastung

Verbesserungen:

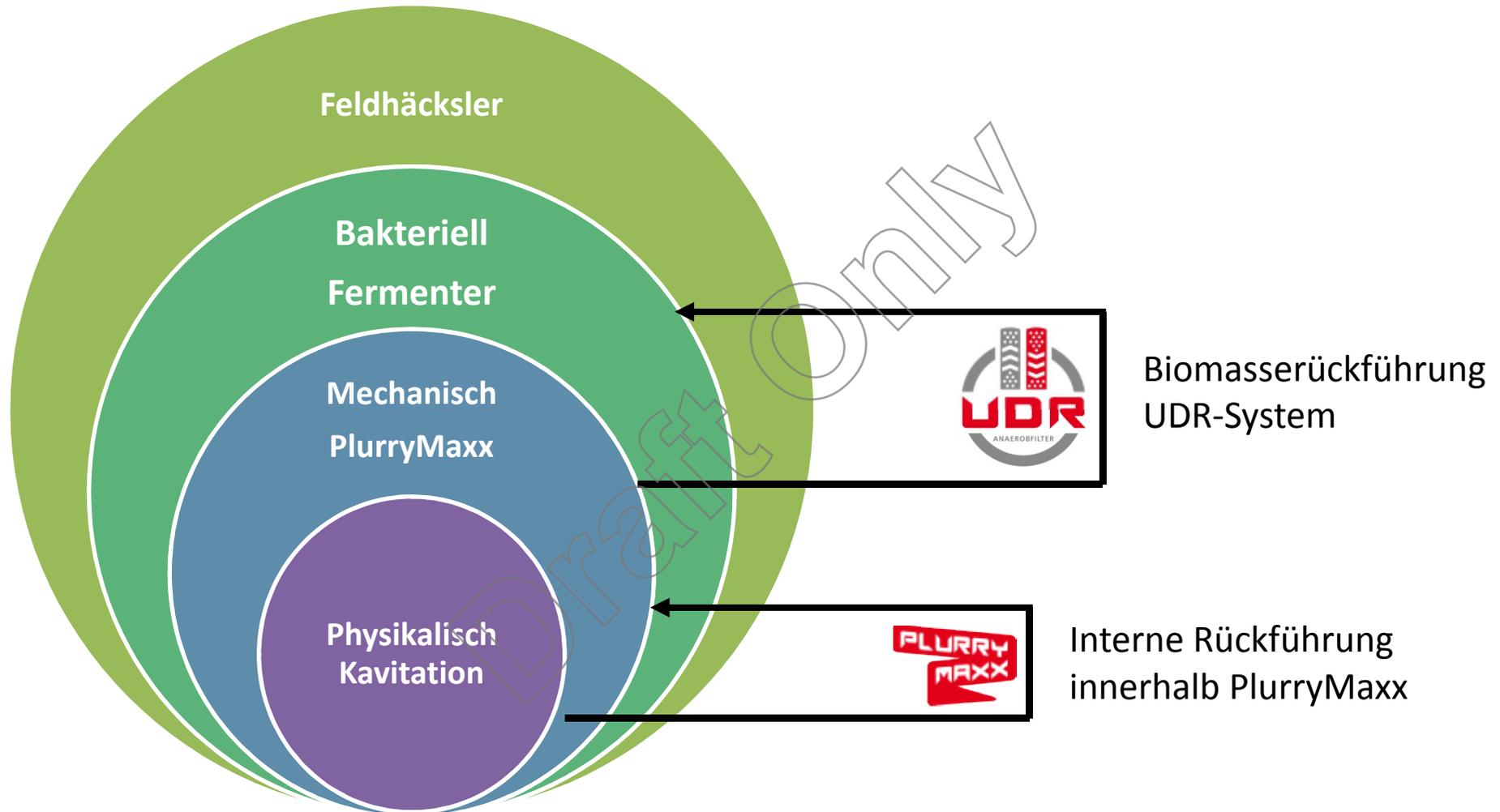
- Verbesserung der Viskosität
- Optimierung der Rührfähigkeit
- höhere Standzeiten der Pumptechnik
- geringerer Energiebedarf
- geringere Störanfälligkeit
- Reduzierung der Verweilzeiten
- Steigerung der Anlageneffizienz
- optim. Energieaufwand/Zerkleinerungsgrad



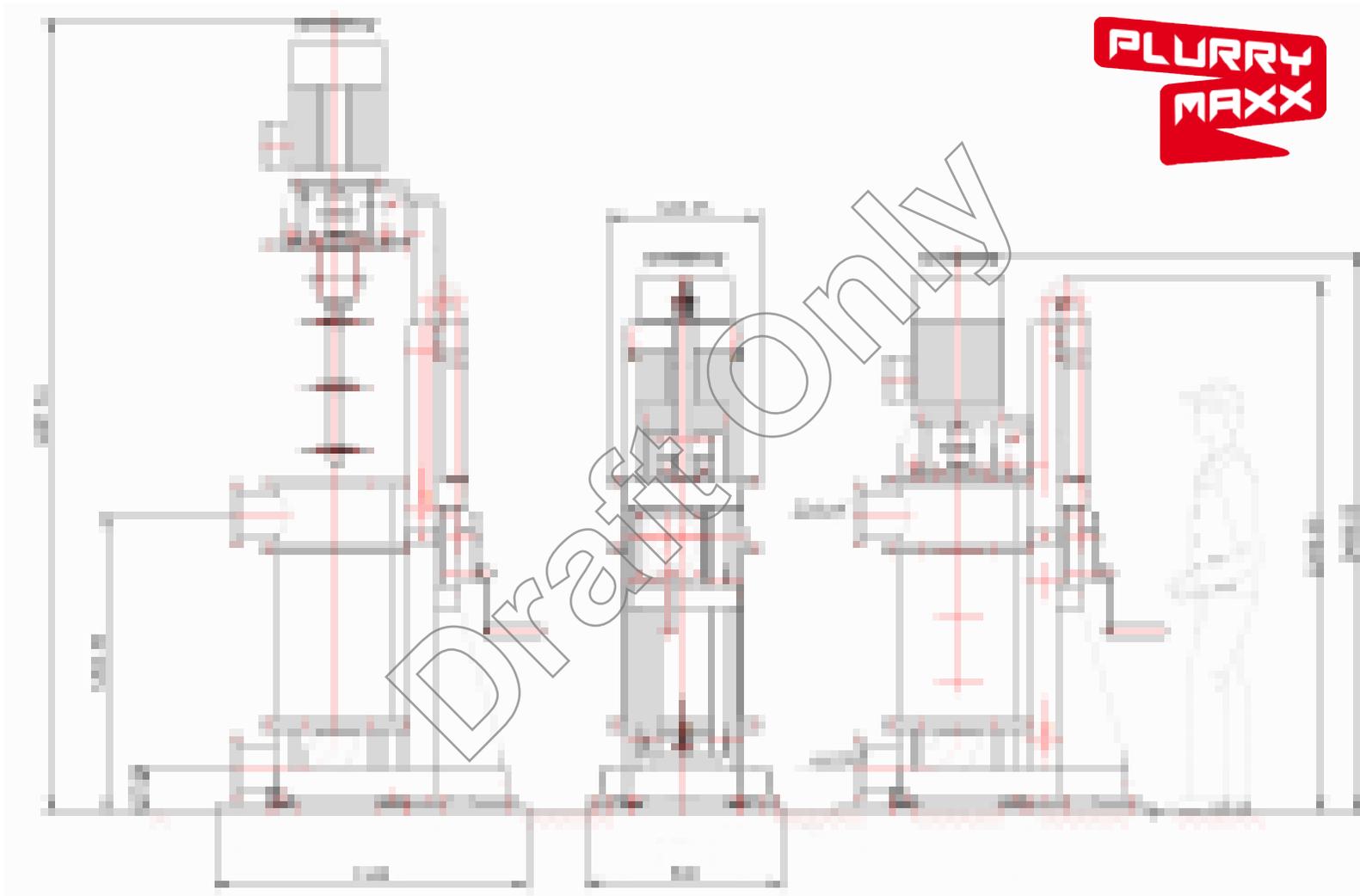
Repowering

Überprüfung der Effizienzkriterien

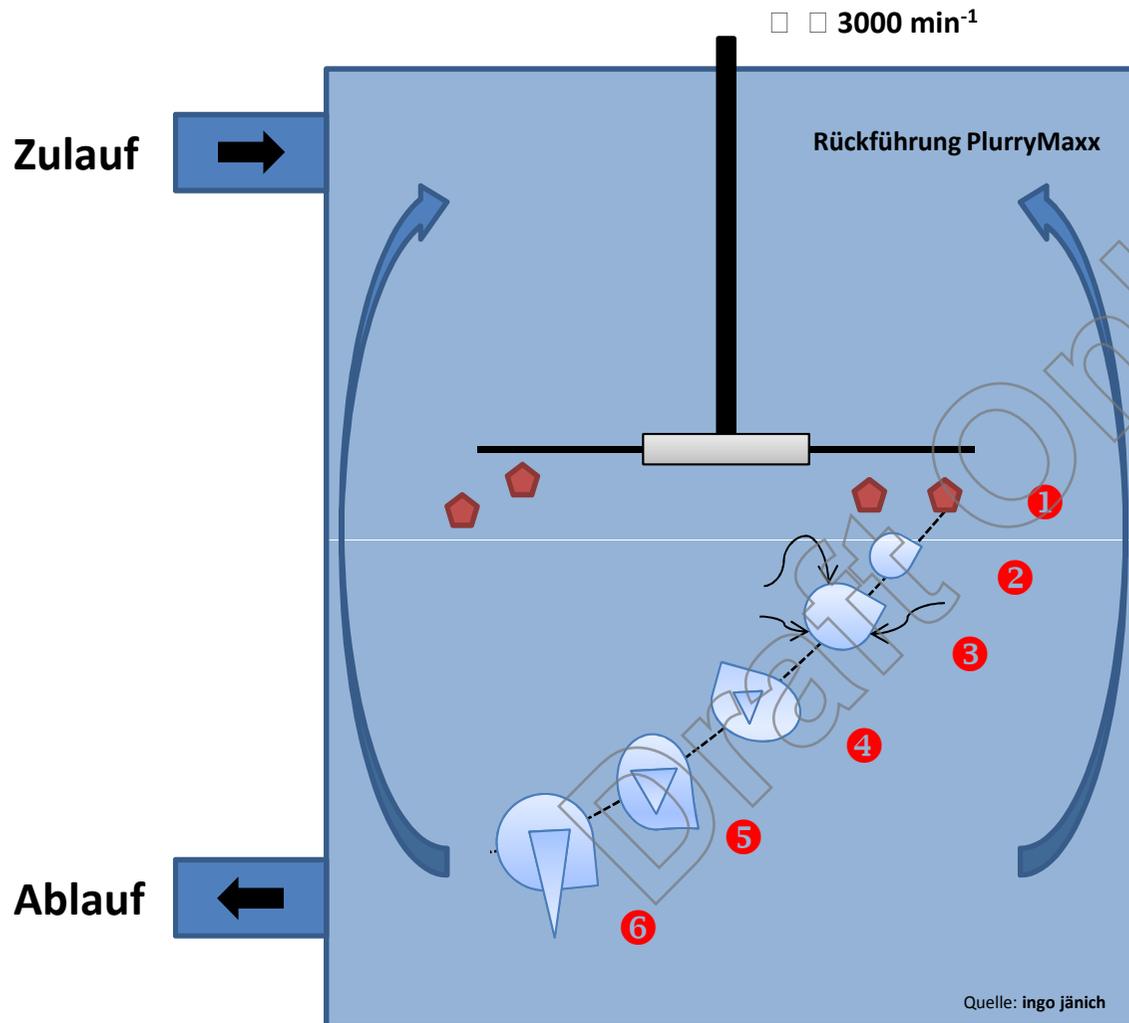
Zerkleinern in mehreren Phasen



Hauptmaße PlurryMaxx



Kavitationswirkung PlurryMaxx

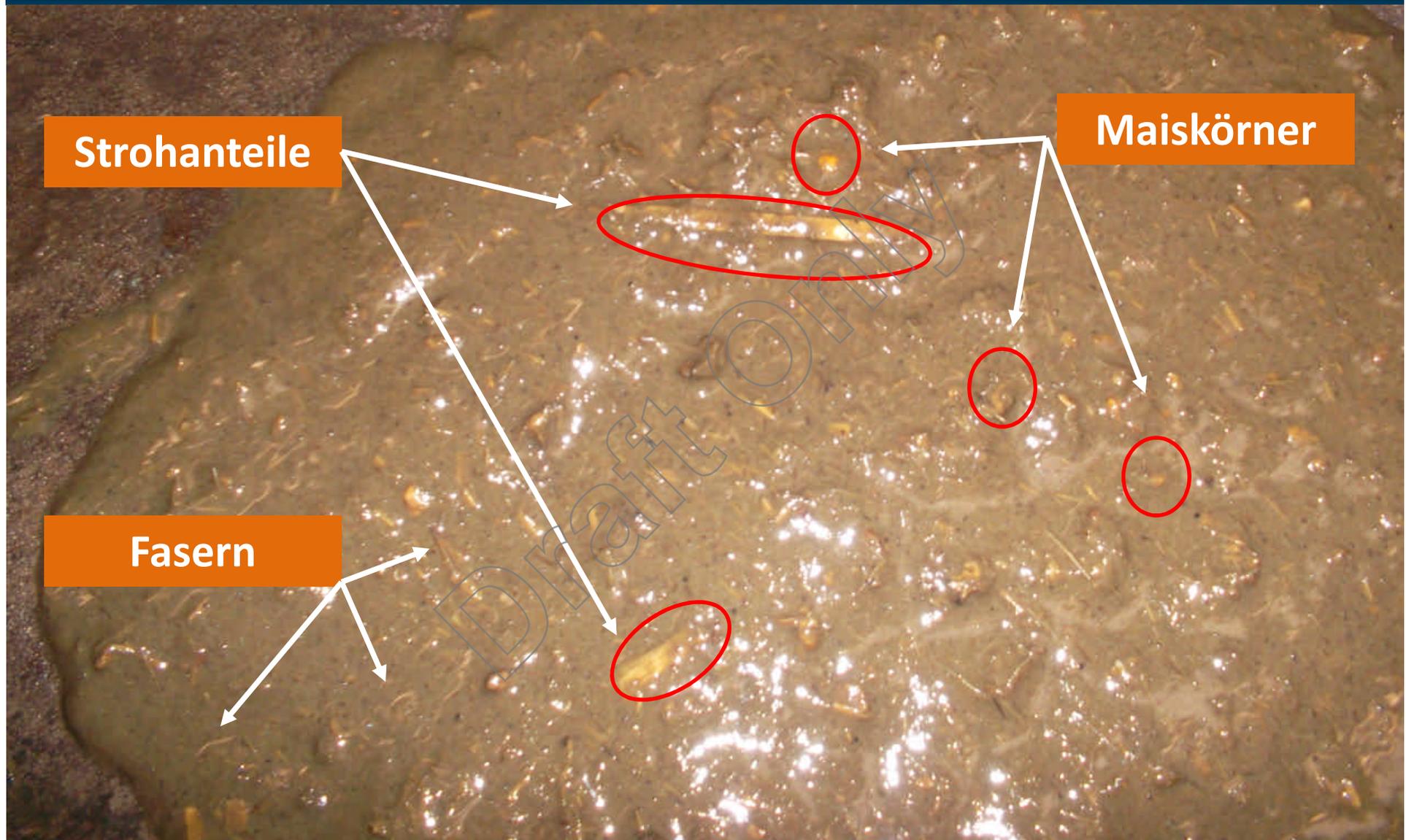


1. Flüssigkeit reißt auf an winzigen Partikeln und gelösten Gasen
2. Kavitationsblase entsteht
3. Kavitationsblase wächst, Dämpfe strömen ins Vakuum
4. Beginnende Implosion
5. Flüssigkeitsstrahl entsteht
6. Flüssigkeitsstrahl durchbricht Blasenwand

Aufbau PlurryMaxx



Restorganik nach 1. Vergärungsstufe



Mais- und Strohreste

**Maiskörner
+ Fasern**

Nach dem ‚Plurrieren‘

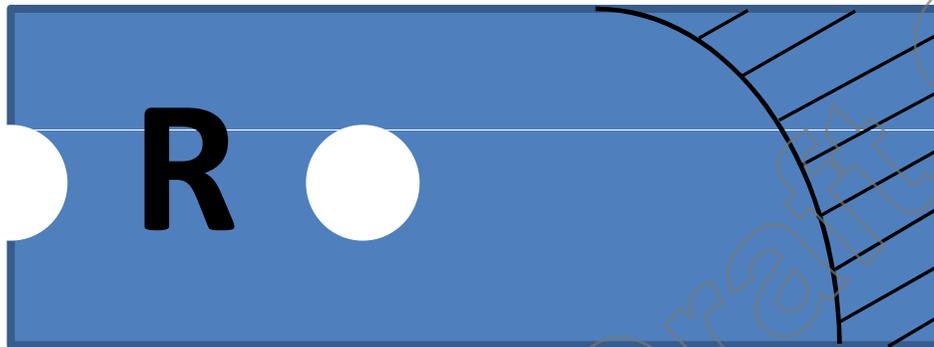
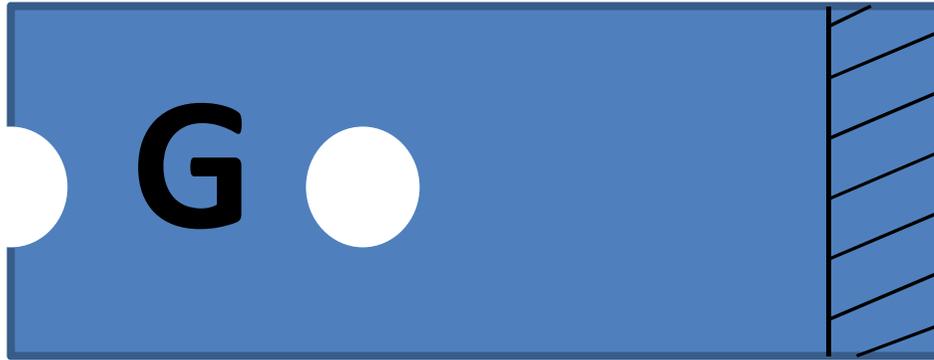
Feinsämig

Draft Only

Optimierung Messeraufnahme



Versuchsreihen



- Messeraufnahme I
 - Messeraufnahme II
 - Gerade Messer
 - Runde Messer
 - 140 mm
 - 160 mm
 - 180 mm
-
- Drehzahl
 - Stromaufnahme
 - Ergebnis visuell



UDR – AnaerobFilter (AF)

