



Vom Steckling zum Hackschnitzel, nachhaltige Energieerzeugung aus KUP

From cutting to wood chips,
sustainable energy production from SRC



- Was sind KUP?
- Unsere Antrieb
- Kompetenzen
- Pflanzgutgewinnung und Flächenneuanlage
- Energieholzernte
- Ganzstammlinie und Grobhackgut
- Hackschnitzelverwertung



KUP (Kurzumtriebsplantagen) SRC (short rotation coppice)

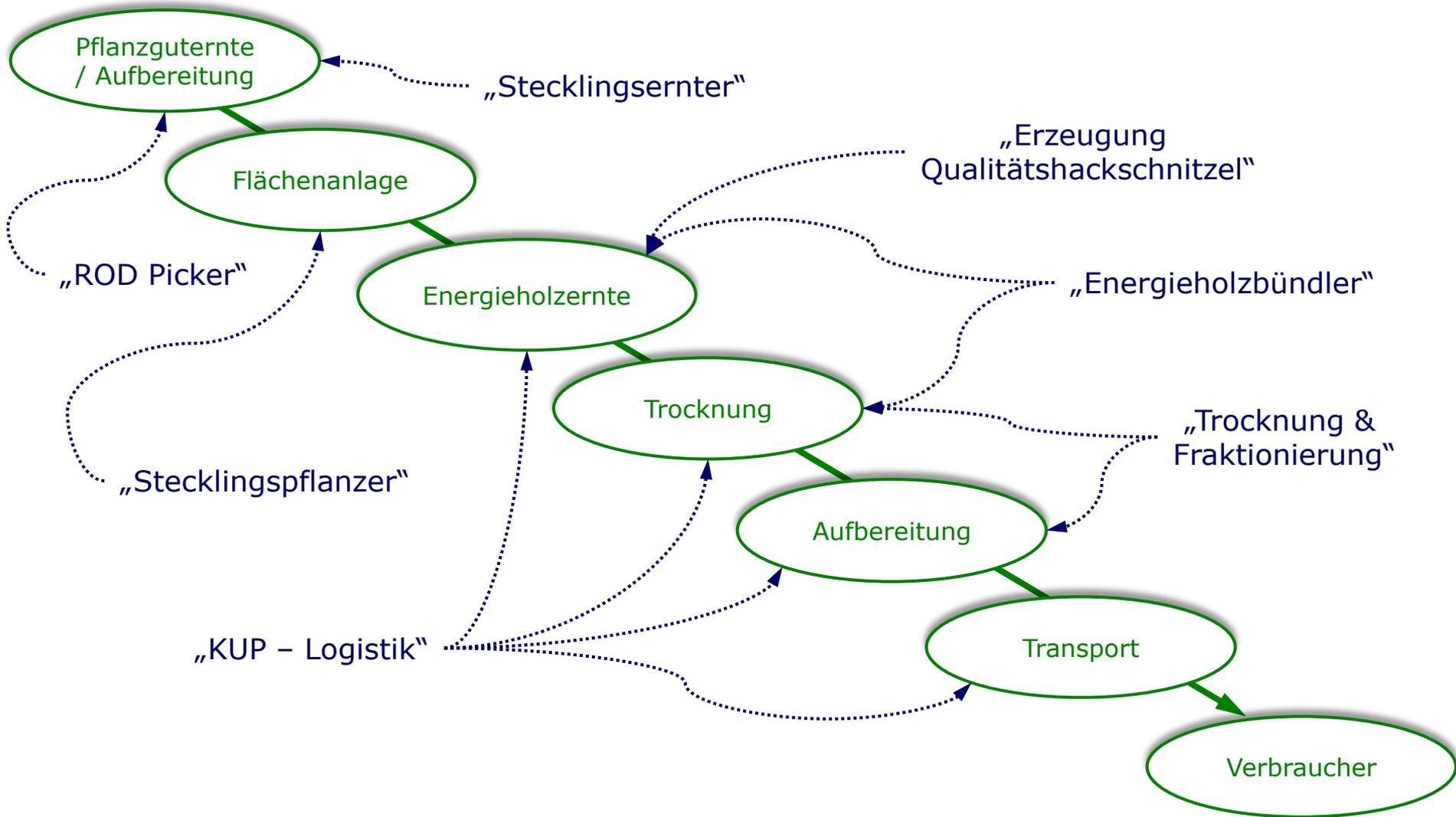
- Anbau von schnell wachsenden Gehölzen wie z.B. Pappel und Weide auf landwirtschaftlichen Nutz- und Brachflächen.
- Die Ernte der Aufwüchse erfolgt alle 3 bis 10 Jahre.
- Das bereitgestellte Holz wird vorwiegend in Heizanlagen zur thermischen und auch elektrischen Energieerzeugung CO² neutral verbrannt.
- 1 Tonne absolut trockene Hackschnitzel ersetzt ca. 504 l Heizöl und verbrennt dabei CO₂ neutral.



- In Europa wird bis 2020 die Holznachfrage die heimische Holzverfügbarkeit übersteigen. (Quelle: Mantau)
- Die nachhaltige Holzproduktion aus KUP kann diese Lücke schließen und ist durch ein sehr hohes Wachstumspotential gekennzeichnet.
- Die extensiv bewirtschafteten KUP ermöglichen die Schaffung regionaler Energie- und Wirtschaftskreisläufe.
- Wir wollen durch die stetige Weiterentwicklung und Optimierung von Verfahren und Technik unseren Teil zu einer nachhaltigen Holzproduktion beitragen.

*Mehr als 20 Jahre Erfahrung mit dem nachwachsenden
Rohstoff Holz.*

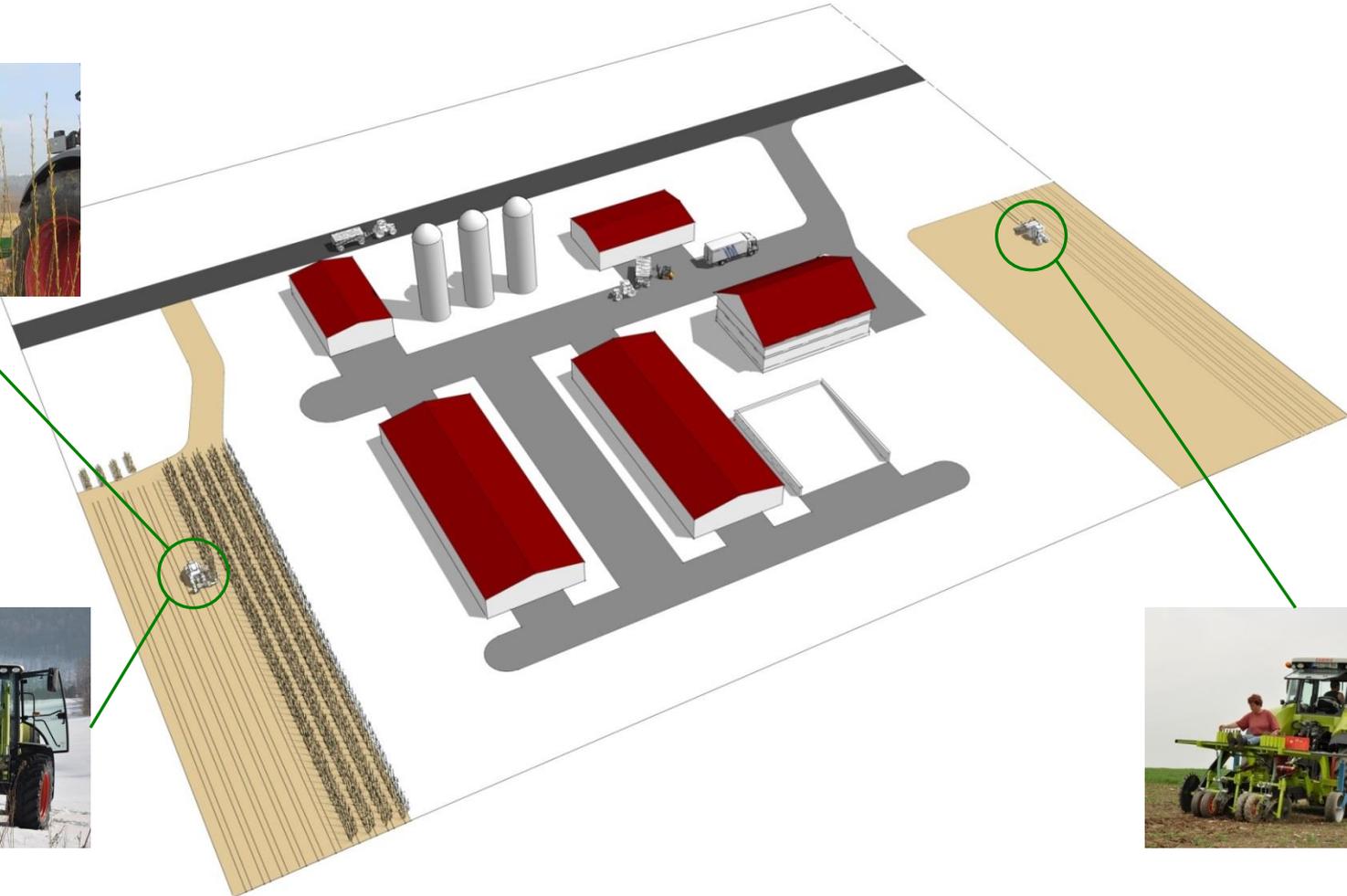
- Grundlagenforschung
- Verfahrensentwicklung und Optimierung
- Technikentwicklung und Optimierung
- Technologische Untersuchungen

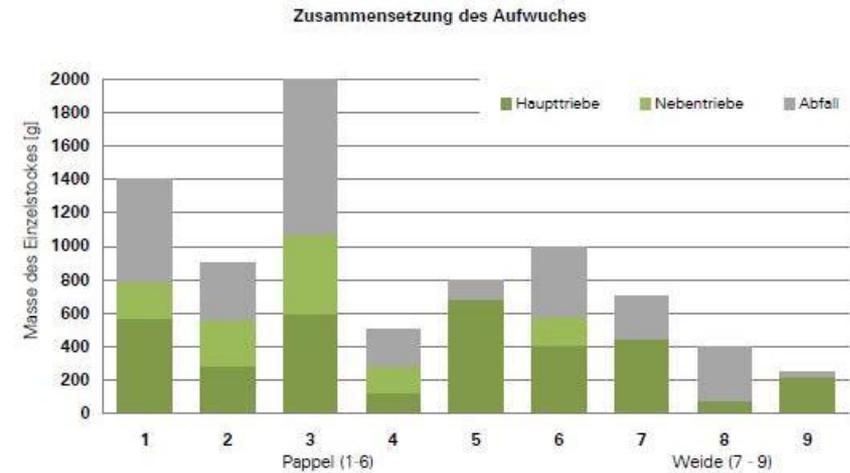
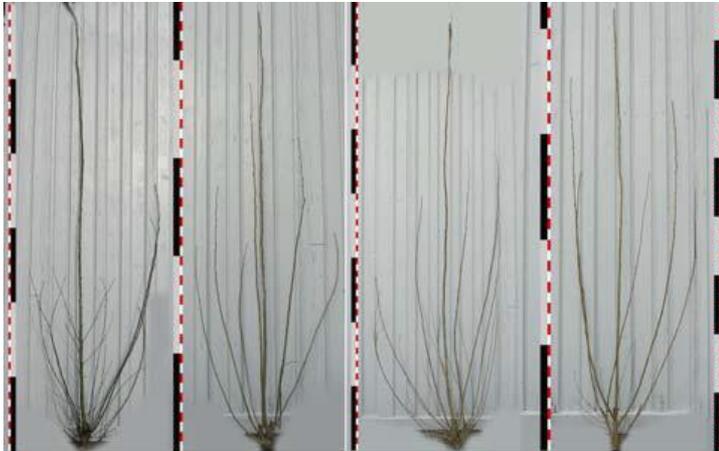


Pflanzguternte

Aufbereitung

Flächenneuanlage





- Inhomogene Bestandsdichte und Wuchsform
- Manuelle Aufbereitung des Erntegutes
- Hoher Anteil von Ausschuss
- Ertrag 150.000 bis 200.000 Stecklinge / ha
- Sortenschutz und Zertifizierung



- Flächenneuanlage erfolgt von März bis Juni
- Flächenvorbereitung: Pflügen und Begleitwuchsbekämpfung
- Pflanzung mit teilmechanisierten Maschinen
- Pflanzung von wurzelnackten Stecklingen
- Anwuchs innerhalb der ersten 2 Monate
- bis zu 11.000 Stecklinge je Hektar



April



Juni



August



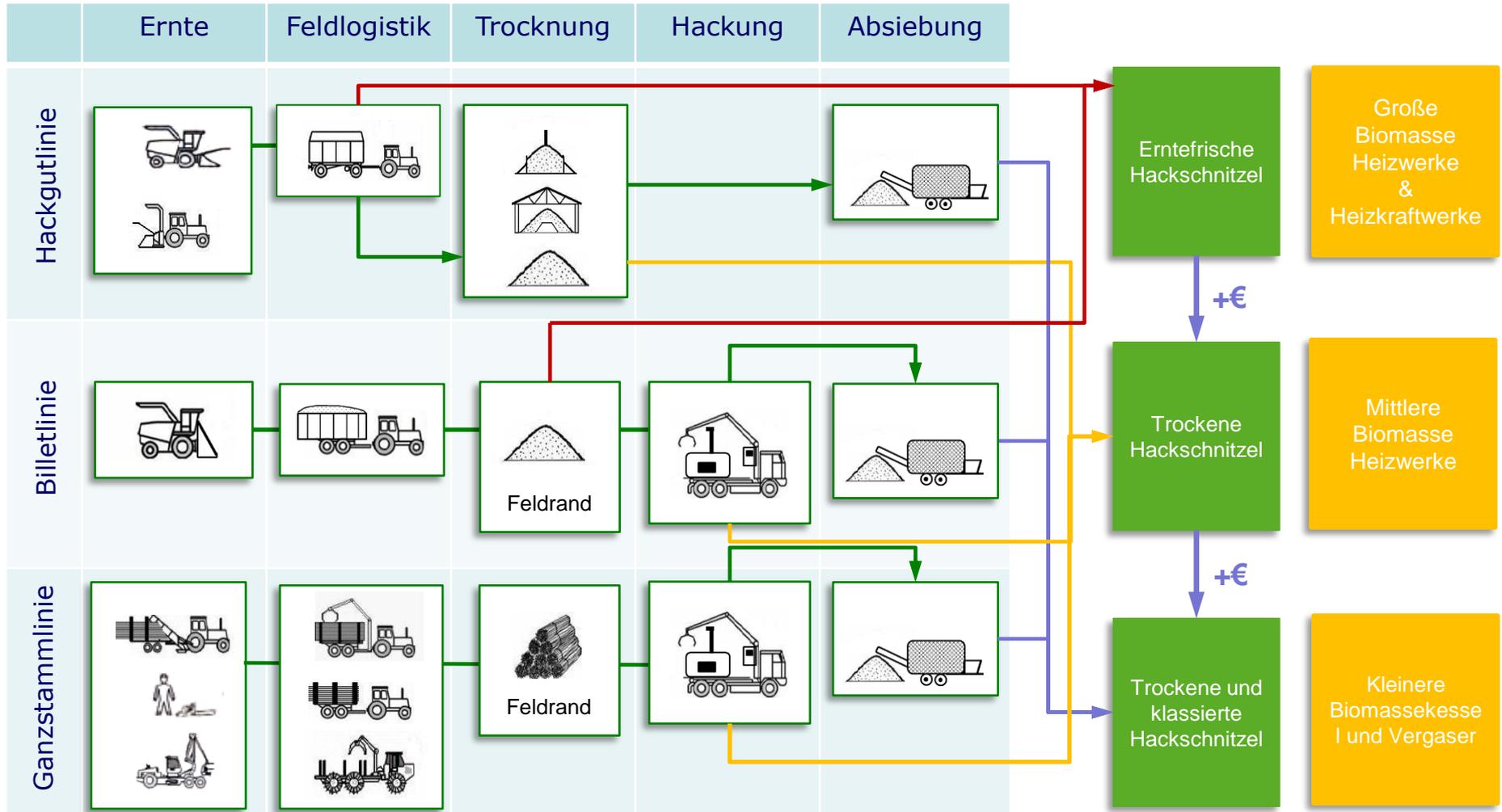
Dezember



Pappel 4jährig

- Ernte im Kurzumtrieb nach 2 bis 4 Jahren
- Ernte erfolgt im Winter während der Vegetationsruhe
- inhomogene Bestandsstruktur (Ø 30 mm bis 150 mm)
- 75 % der europäischen KUP werden durch Hackgutlinie beerntet
- kleine Flächen manuell mit Kettensäge





Warum neue Wege gehen?

- keine angepassten Erntetechniksysteme

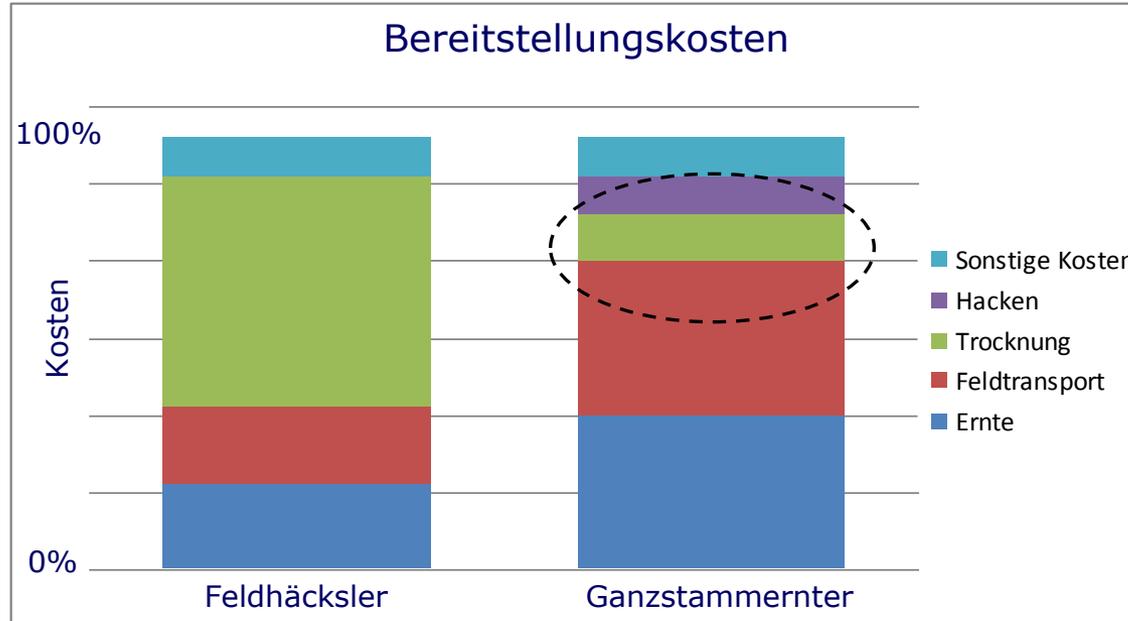


- Erntegeschwindigkeiten über 5 km/h führen zum Aufreißen der Wurzelstöcke



- ohne aktive Hackschnitzeltrocknung hoher Biomasseverlust
- hoher Arbeitsaufwand und Kosten für Trocknung





Rechenbeispiel:

Erntefläche:	20 ha
Ernteleistung:	Feldhäcksler 1 ha/h / Ganzstammernter 0,6 ha/h
Trocknung:	Hackschnitzel → Domtrocknung / Ganzstämme → Feldrandlagerung
Trocknungsziel :	30% Restfeuchte

Verfahrensvorteile:

➤ Reduzierung der Schnittvorgänge



Reduzierung des Energiebedarfs

➤ Grobe Hackstücke (P100, P 63)

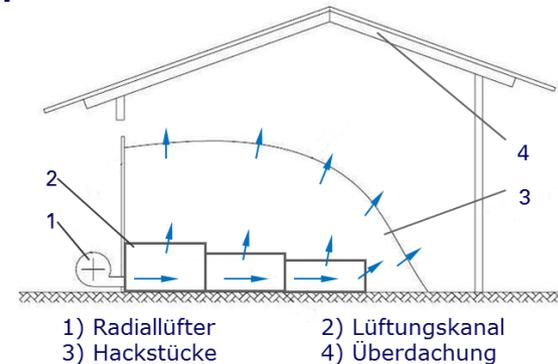


Gute Durchlüftbarkeit, schnelle
Abtrocknung

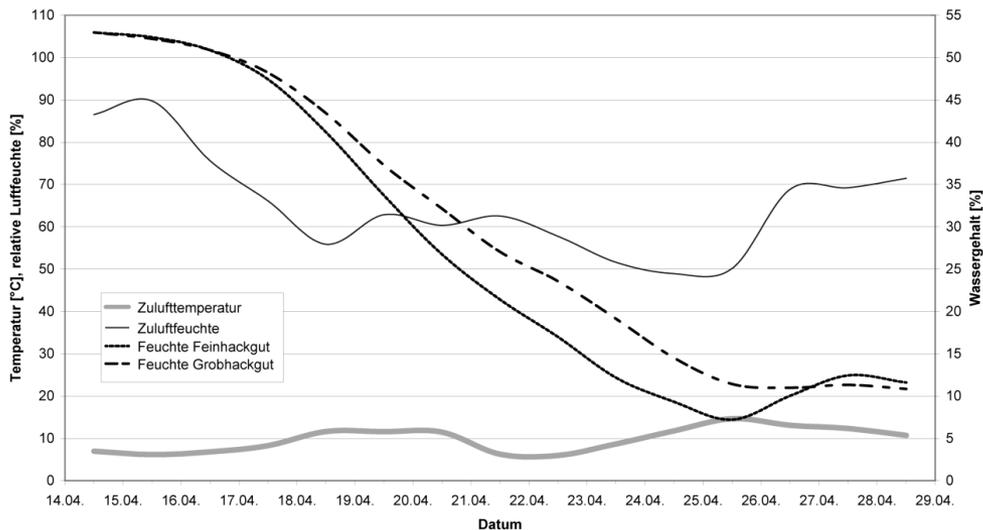


Verfahrensoptimierung durch Kaltlufttrocknung:

- Schnelle Trocknung auf $W_g < 30 \%$
- keine zusätzliche Wärmequelle nötig
- geringe Investitionskosten



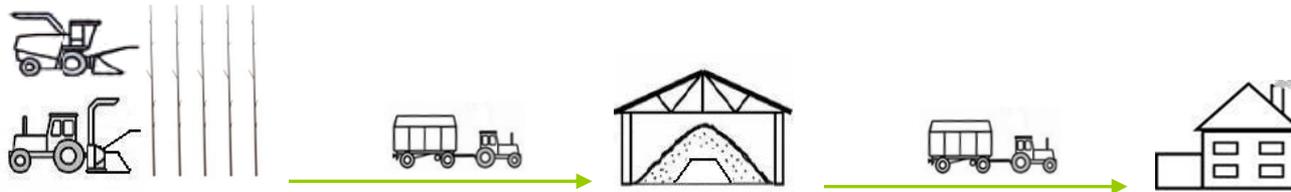
Trocknungsverlauf Holzhackschnitzel
(Pappel)



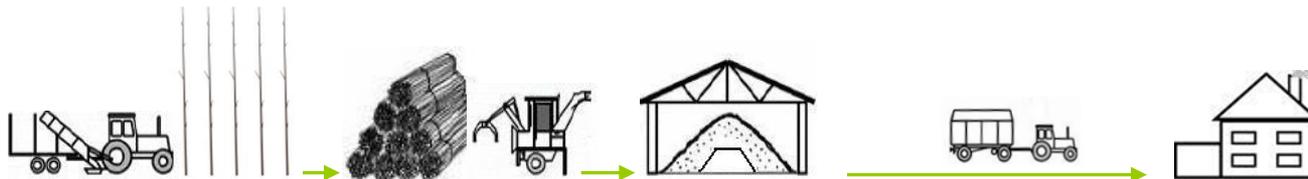
- Feinhackgut trocknet tendenziell schneller ab
- Druckverlust und Stromverbrauch ist bei Feinhackgut um den Faktor 2,5 höher

Verfahrenseignung ist Abhängig vom Bedarfszeitraum:

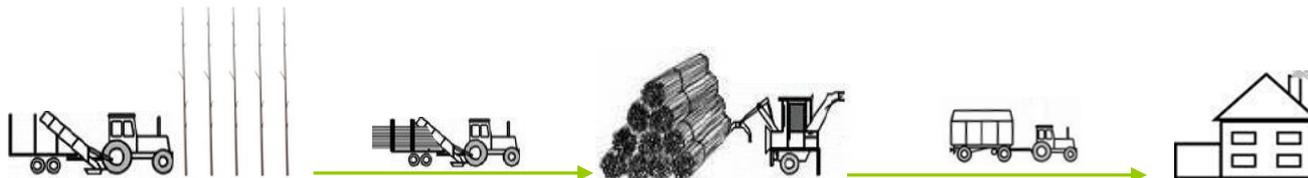
➤ Kurzfristig (0 – 2 Monate nach Ernte)



➤ Mittelfristig (2 - 6 Monate nach Ernte)



➤ Langfristig (6 – 12 Monate nach Ernte)



Biomasseheizkessel



- Erzeugung von Nutzwärme
- Leistung bis 500kW_{th}
- Verbrennung von trocknen Hackschnitzeln (Wassergehalt $\leq 30\%$)

Biomasseheizkraftwerk



- Erzeugung von Strom und Nutzwärme
- Leistung bis $20\text{MW}_{\text{el}} + 20\text{MW}_{\text{th}}$
- Verbrennung von erntefrischen Hackschnitzeln möglich

- Ausweitung der Anbauflächen ist zu erwarten, Techniknachfrage wird weiter zunehmen
- Pflanzenzüchtung lässt erwarten, dass der mögliche Biomassezuwachs pro Jahr weiter steigen wird
- Substitution herkömmlicher Rohstoffe durch Holz wird weiter zunehmen
- Maschinenentwicklungen für alle Teile der Verfahrenskette sind notwendig, einige Prototypen existieren bereits
- Erschließung neuer Einkommensquelle für Landwirte und mittelständige Maschinenbaufirmen

- Schnittkräfte bei der Erzeugung von Holzhackschnitzeln, *LANDTECHNIK 52(1997)*
- Konzept für ein Gesamtverfahren der Energieholzproduktion aus Kurzumtriebsplantagen – Teil 1 und 2; *Landtechnik 1-2/2011*
- Effiziente Bereitstellungsketten für Holz aus KUP, Vergleich zwischen Grobhackgut und Ganzstämmen; *70. internationale Tagung Land.Technik, 2012*



Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Herlitzius (herlitzius@ast.mw.tu-dresden.de)

Technische Universität Dresden, Professur für Agrarsystemtechnik, Bergstr. 120, 01069 Dresden

Dipl.-Ing. Thomas Peschel (peschel@ast.mw.tu-dresden.de)