

# Energiepflanzen für die energetische Verwertung

## Holzgutartige

### Standortansprüche

- sandige bis lehmige Böden
- Ackerzahl  $\geq 30$
- Niederschläge  $\geq 500$  mm pro Jahr

### Anbau

- **Pflanzung der Steckhölzer im Frühjahr in feinkrümliges, unkrautfreies Pflanzbett**
  - manuell mit Steckseisen (Kleinstflächen)
  - maschinell mit Gemüse-, Forstpflanztechnik
- **Bestandsdichte**
  - ca. 16.000 Steckhölzer/ha (2- bis 3-jähriger Umtrieb)
  - ca. 12.000 Steckhölzer/ha (4- bis 6-jähriger Umtrieb)
  - ca. 3.300 Steckhölzer/ha (10- bis 15-jähriger Umtrieb)
- **Pflege und Schutzmaßnahmen** (beschränken sich auf das erste Standjahr)
  - Bewässern der Steckhölzer bei starker Trockenheit nach der Anpflanzung
  - Unkrautbekämpfung mit Roll- oder Scharhacke (Herbizide sind nicht zugelassen, Stand 04/2006)
  - Einzäunen der Fläche in wildreichen Regionen
- **Nährstoffbedarf (4- bis 6-jähriger Umtrieb)**
  - 3,7 kg N/t TM
  - 0,6 kg P/t TM
  - 2,6 kg K/t TM
  - 0,8 kg Mg/t TM
  - 5,4 kg Ca/t TM (TM = absolute Trockenmasse)
- **mittlere Ertragserswartung**
  - 10 - 12 t TM/ha und Jahr auf landwirtschaftlichen Böden in gutem Kulturzustand



### Ernte

- **Erntezeitpunkt** im Winter während der Frostperiode. Das Holz hat dann eine Feuchte von ca. 50 %.
- **Ernteverfahren**
  - **motormanuelles Verfahren**
    - Motorsäge - Rücken und Bündeln mit Kranrückeanhänger - Hacken mit Hackaggregat
  - **Fäller - Bündler - Verfahren**
    - Aggregat schneidet und bündelt die Vollbäume bis 10 cm Stammdurchmesser, Ablage auf dem Feld (Selbstfahrer ESM 901, Anhängergerät Fröbbesta) anschließend: stationäres Hacken der trockenen Vollbäume
  - **Fäller - Hacker - Verfahren**
    - Fäller - Hacker - Selbstfahrer: Woodcat 750, Fa. Krone; Feldhäcksler mit Salix-Vorsatzgerät HS-2, Fa. Claas
    - Fäller - Hacker - Anbaugerät: Göttinger-Gehölmähacker (Versuchsmuster)

### Trocknung/Lagerung

auf eine Restfeuchte von 25 %, um Substanzverluste und Schimmelbildung bei der Lagerung zu vermeiden

### Rekultivierung

Rodefräsen erreichen eine 80-prozentige Zerstörung der Wurzelstöcke. Hierfür sind 2 bis 3 Arbeitsgänge und der Einsatz der Kreiselegge notwendig. Ein hohes Maß an Zerkleinerung bietet die Kombination aus Mulchen und Fräsen.

### Pflanzgut

- Steckhölzer (ca. 20 cm lange, gut verholzte, gerade einjährige Triebabschnitte mit geschlossenen Knospen)
- Steckruten (80 - 250 cm lange, ein- bis zweijährige, 10 - 30 mm starke Triebe)

### Kostenaufstellung

bei 11.000 Bäumen/ha Bestandesdichte,  
20 Jahre Nutzungsdauer (ND), 4-jährigem Umtrieb, 12 t TM/ha und Jahr Ertragsannahme



#### motormanuelle Ernte

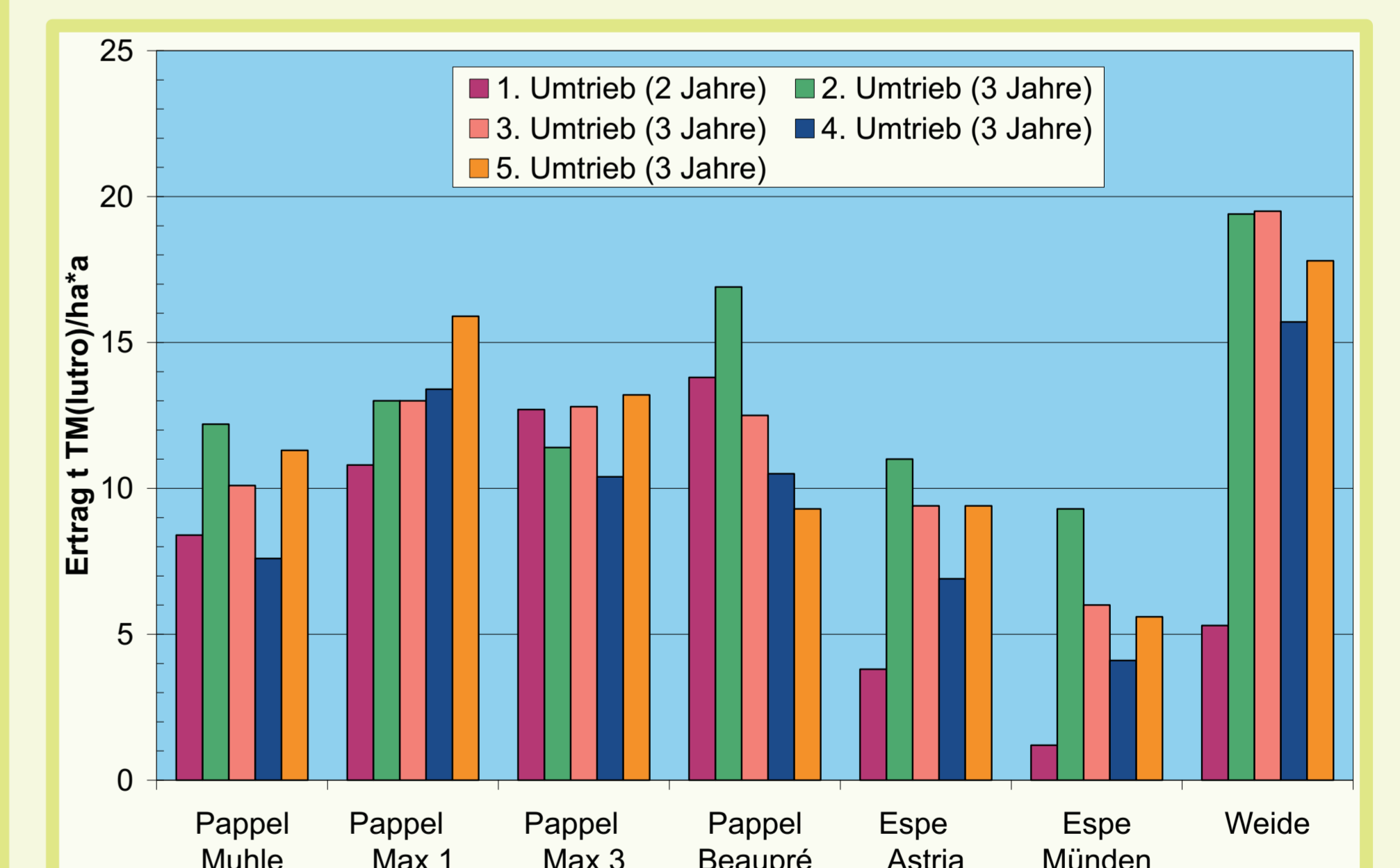
Kostenposition	Häufigkeit Anzahl/ND	Einzelkosten Pappel/Weide EUR/ha	Stückkosten	
			Pappel EUR/t TM	Weide EUR/t TM
Unkrautbekämpfung	1	11,00	0,05	0,05
Totalherbizid	1	26,00	0,11	0,11
Pflügen	1	78,00	0,33	0,33
Saatbettkombination	1	20,00	0,08	0,08
Stecklinge (Pappel / Weide)	1	2.530 / 880	10,54	3,67
Pflanzung maschinell	1	440,00	1,83	1,83
Unkrautbekämpfung	1	11,00	0,05	0,05
Vorauffaerberbizid	1	18,00	0,07	0,07
Zaunbau <sup>1)</sup>		756,00		
<b>Anlagekosten gesamt</b>		<b>3.890,00</b>	<b>13,10</b>	<b>6,20</b>
Düngung	5	10,00	0,04	0,04
Düngemittel	5	207,00	0,86	0,86
Pflege (Bodenfräse 2,5 m)	2	45,00	0,19	0,19
Ernte Feldhäcksler (Weide) incl. Transport	5	577,00	2,40	2,40
Trocknung	5	725,00	3,02	3,02
Lagerung	5	245,00	1,02	1,02
Rekultivierung	1	1.400,00	5,83	5,83
<b>Verfahrenskosten inkl. Anlage</b>		<b>516,00</b>	<b>43,00</b>	<b>43,00</b>
Flächenkosten	20	175,00	14,58	14,58
Betriebsführung/allg. Arbeiten	20	74,00	6,14	6,14
sonst. Gemeinkosten	20	80,00	6,67	6,67
<b>Gesamtkosten ohne Verzinsung</b>			<b>83,40</b>	<b>76,50</b>
<b>Durchschnittlicher erforderlicher Erlös zur Kostendeckung unter Berücksichtigung der Zinseffekte bei mehrjährigen Kulturen (Investitionsrechnung)</b>			<b>95,00</b>	<b>82,00</b>

<sup>1)</sup> bei kleinen Flächen in rehwildreichen Gebieten zu empfehlen



#### maschinelle Ernte

Quelle: Fa. Claas, Harsewinkel



Jährliche Ertragsleistung schnellwachsender Baumarten, Dauerversuch Kalkreuth (AI, SL, BWZ 49), Auswertung 1997 bis 2009

### Vorteile:

- schneller Biomasseaufbau im zwei- bis zehnjährigen Umtrieb
- hoher Energieertrag
- bis zu 30-jährige Nutzung
- zur Rekultivierung von Kippenböden geeignet
- hohe Biodiversität
- Minderung von Bodenerosion
- extensive Bestandsführung

### Nachteile:

- hohe Anlagekosten
- längerfristige Bindung des Ackerlandes (bei 20 bis 30 Jahre Nutzungsdauer)
- Spezialtechnik zur Ernte erforderlich
- Trocknung des Erntegutes

### Forschungsbedarf

- Züchtung leistungsstarker und resistenter Sorten (z. B. Pappelrost)
- weitere Verbesserung rechtlicher und förderpolitischer Rahmenbedingungen für den Anbau auf landwirtschaftlicher Nutzfläche notwendig (Novellierung Bundeswaldgesetz)
- Aufbau einer geschlossenen Vermarktungskette für Holzhackschnitzel
- Verbesserung und Entwicklung der Erntetechnik
- Anbau auf Grenzertragsstandorten

### Verwertung

- Brennstoff für Wärme- und Stroherzeugung, Rohstoff zur Herstellung von Btl-Kraftstoff