

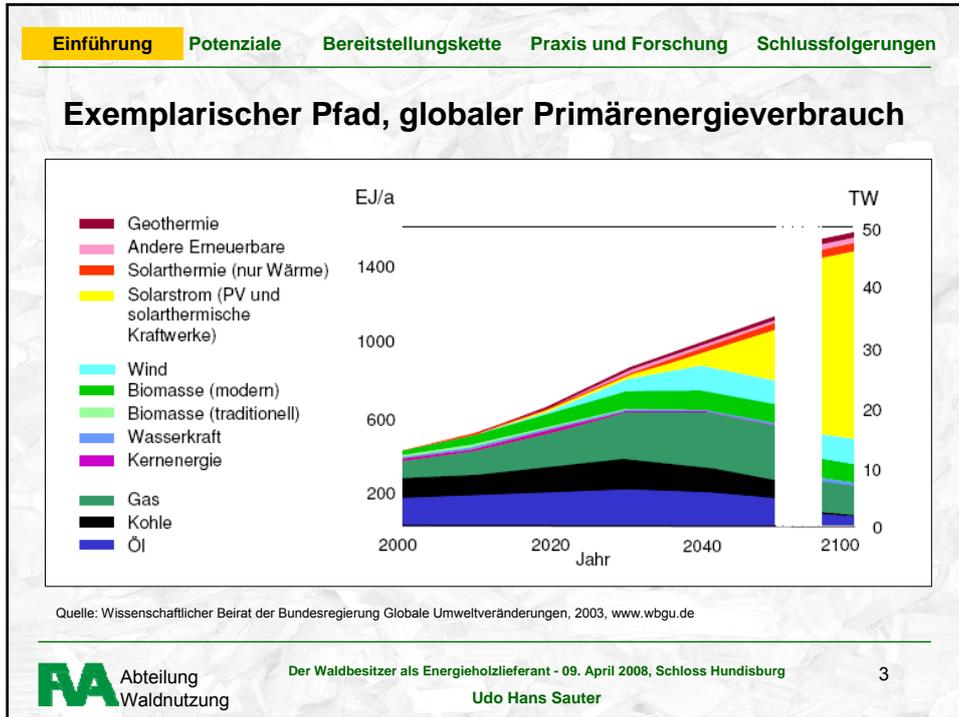


Einführung   Potenziale   Bereitstellungskette   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Gliederung

- I. Einführung in die Thematik
- II. Energieholzpotenziale
- III. Bereitstellungskette „Energieholz“
- IV. Praxis und Forschung
- V. Schlussfolgerungen





Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

### Scheitholz oder Hackschnitzel?

**Scheitholz**

- kein Einsatz von Spezialmaschinen notwendig
- beschränkt auf kleine Hausfeuerungen



**Hackschnitzel**

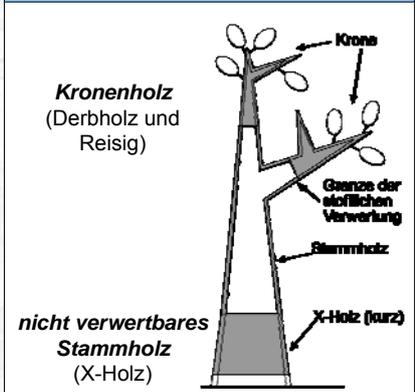
- der Rohstoff für alle größeren Heizanlagen
- Bereitstellung aufwendiger (Einsatz v. Spezialmaschinen)



AA Abteilung Waldnutzung Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg Udo Hans Sauter 4

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Waldenergieholz-Definition in Potenzialstudien

Waldrestholz	Schwachholz
 <p><b>Kronenholz</b> (Derbholz und Reisig)</p> <p><b>nicht verwertbares Stammholz</b> (X-Holz)</p>	 <p><b>Aspekte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Pflegemaßnahmen</li> <li>• geringer Durchmesser</li> <li>• keine stoffliche Nutzung</li> </ul> <p>➤ <b>Vollbaumnutzung</b></p>

[Quelle: BFH (2001)]

---

 Abteilung Waldnutzung
 Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg
5

Udo Hans Sauter

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Definitionen von Potenzialen – Potenzialarten

Potenzial ist nicht gleich Potenzial

**Einflussfaktoren**

- Technische Restriktionen
- Ökologische Restriktionen
- Wirtschaftliche Restriktionen

**Theoretisches Potenzial**

**Technisches Potenzial**

**Wirtschaftliches Potenzial**



---

 Abteilung Waldnutzung
 Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg
6

Udo Hans Sauter

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Ergebnisse diverser Potenzialstudien für Waldenergieholz auf Bundesebene

Studie	Jahr	Quelle	Theoretisches Potenzial (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )	Technisches Potenzial (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )
Haschke	1998	Einschlagsstatistik (1990 – 1994)	3,2	2,5
Dieter/ Englert	2001	BWI I/ Forsteinrichtung	-	2,8
Mantau	2006	BWI II	3,5	1,9*
Ochs et al.	2007	BWI II/ WEHAM	-	2,8

\* Nutzungsgrad = 54 %

**Mittleres technisches Waldenergieholzpotenzial: ca. 2,5 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>**

---

**FA** Abteilung Waldnutzung Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg 7  
Udo Hans Sauter

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Potenzielle Energiemenge aus Waldenergieholz in Deutschland

**Technisches Potenzial:** ca. 26,8 Mio. m<sup>3</sup>/ a  
 (bei ca. 10,7 Mio. ha und ca. 2,5 m<sup>3</sup> Waldenergieholz pro Jahr und Hektar)

**Heizwert:** ca. 207 PJ/ a  
 (bei 2149 kWh/m<sup>3</sup> (Wassergehalt = 35 % nach LWF 2003 und 42 % LH/ 58 % NH nach BWI<sup>2</sup>)

**= ca. 1,5 %**  
 des Primärenergieverbrauchs in Deutschland  
 (Primärenergieverbrauch 2005: 14236 PJ)  
 Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie 2006

---

**FA** Abteilung Waldnutzung Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg 8  
Udo Hans Sauter

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Berechnung der freien Nutzungspotenziale für Waldenergieholz

Techn. Waldenergieholzpotenzial:	26,8 Mio. m <sup>3</sup>
Bisherige Waldenergieholznutzung:	4,7 Mio. m <sup>3</sup>
<b>Freies techn. Nutzungspotenzial</b>	<b>22,1 Mio. m<sup>3</sup></b>

[Quelle: Ochs, T. et al. (2007)]

**Achtung:**

- Datenerhebung in diesem Bereich schwierig (v.a. Erfassung der privaten Brennholznutzung)



AA Abteilung Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg

Udo Hans Sauter

9

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Fragen für den Forstbetrieb

- **Wo** steht **wiev**iel Waldenergieholz?
- **Wiev**iel Waldenergieholz kann in der laufenden Planungsperiode (Forsteinrichtung) bereitgestellt werden?
- **Wiev**iel Waldenergieholz kann mittel- bis langfristig bereitgestellt werden?
- **Wie** können diese Mengen zu **wel**chen Kosten mobilisiert werden?

AA Abteilung Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg

Udo Hans Sauter

10

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Regionalisierte Potenzialstudie für Waldenergieholz

**„Freiburger Methode“**

Methodenansatz zur bestandesindividuellen Abschätzung des Waldenergieholzpotenzials auf Basis der Betriebsinventur und der Forsteinrichtung.

Theoretisches Potenzial

→

Technisches Potenzial

→

Wirtschaftliches Potenzial

---

FA Abteilung Waldnutzung
 Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg
11

Udo Hans Sauter

Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

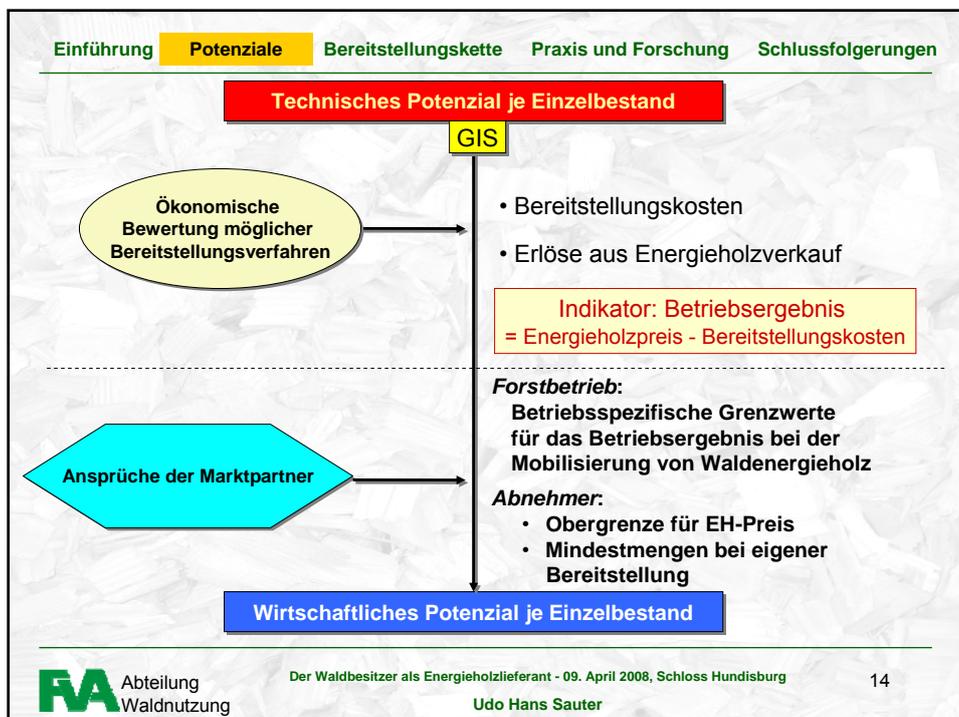
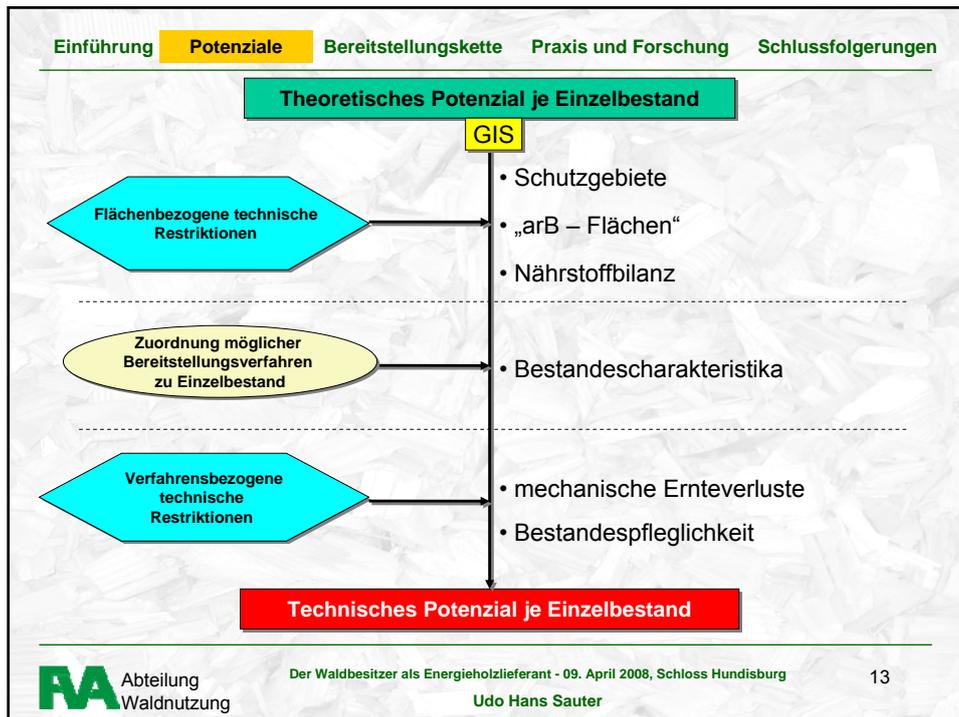
```

    graph TD
      BI([Betriebsinventur]) --> SD[Strukturdaten]
      BI --> WET[Waldentwicklungstyp WET]
      FI([Forsteinrichtung]) --> ND[Nutzungsdaten]
      FI --> WET
      SD --> WET
      ND --> WET
      WET --> BHT[Behandlungstypen BHT]
      subgraph BHT_Box [Behandlungstypen BHT]
        JB[Jungbestandspflege]
        D[Durchforstung]
        V[Vorratspflege]
        VN[Verjüngungsnutzung]
        DW[Dauerwald]
      end
      BHT_Box --> AB[Ausscheidender Bestand je WET/ BHT]
      AB --> S([Sortimentierung über HOLZERTE])
      AK{{Aushaltungskriterien}} --> S
      S --> TP[WTheoretisches Potenzial je WET/ BHT]
      TP --> TEP[WTheoretisches Potenzial je Einzelbestand]
    
```

---

FA Abteilung Waldnutzung
 Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg
12

Udo Hans Sauter



Einführung **Potenziale** Bereitstellungskette Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Technisches Waldenergieholzpotenzial im Staatswald des Landkreises Biberach (Projektregion)

Landkreis Biberach

EH-Projekt  
Staatswald Biberach

Bestände

EH-techn.  
[Efm m³/ha\*a]

- 0.00
- 0.01 - 1.00
- 1.01 - 2.00
- 2.01 - 3.00
- 3.01 - 4.00
- 4.01 - 5.00
- 5.01 - 6.00
- 6.01 - 7.04

Im Hintergrund: DOB

**24.300** Efm m.R. je Jahr  
**2,3** Efm m.R. je Jahr und Hektar

**FA** Abteilung  
Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg

Udo Hans Sauter

15

Einführung Potenziale **Bereitstellungskette** Praxis und Forschung Schlussfolgerungen

## Logistikketten Waldholz – Vom Wald zum Heizwerk

Logistikette "Hacken beim Zwischenlager"

Logistikette "Stationär - Hacken beim Heizwerk"

Logistikette "Hacken im Wald"

**Regelfall**

(Quelle: VHe Zürich, ergänzt und verändert durch FVA Baden-Württemberg)

**FA** Abteilung  
Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg

Udo Hans Sauter

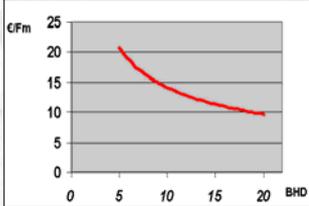
16

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Bereitstellungskosten - Einflussfaktoren



**niedrige Stückmasse**  
 > niedrige Leistung  
 > hohe Kosten



**Direkte Abhängigkeit**  
 Bereitstellungskosten - Stückmasse



**hohe Stückmasse**  
 > hohe Leistung  
 > niedrige Kosten

**Entscheidende Einflussfaktoren der Bereitstellungskosten**

- **Stückmasse** der bereitgestellten Produkte
- **Massenanfall** pro Flächeneinheit

(Quelle: LWF Bayern, ergänzt und verändert durch FVA Baden-Württemberg)

---


 Abteilung Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg  
 Udo Hans Sauter

17

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Bereitstellungskosten – Arbeitsschritte

	Bestand	Rückegasse	Waldstraße / Polterplätze	Heizwerk / Zwischenlager
Fällen & Aufarbeiten				
Vorrücken				
Rücken				
Hacken				
Transport				

(Quelle: FVA Baden-Württemberg)

 **Ziel:** Optimierung der Teilarbeiten und der gesamten Kette 

---


 Abteilung Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg  
 Udo Hans Sauter

18

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Bereitstellungskosten - Übersicht

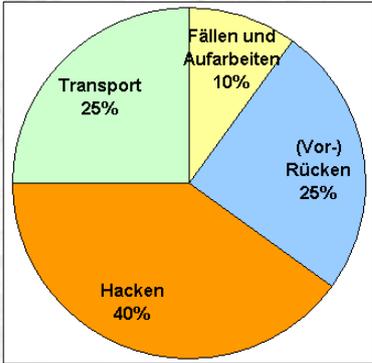
Typische Kostenverteilung bei einer teilmechanisierten Bereitstellung ...

Die teuerste Teilarbeit ist i.d.R. die **Hackung**

**→ Ziel: weitest gehende Auslastung**

erreichbar über ...

- vorkonzentriertes Hackholz
- ausreichend Platz
- gute Organisation der Transportlogistik



[Quelle: LWF Bayern, ergänzt / verändert FVA BW]

---

 Abteilung Waldnutzung     
 Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg     
 Udo Hans Sauter     
 19

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

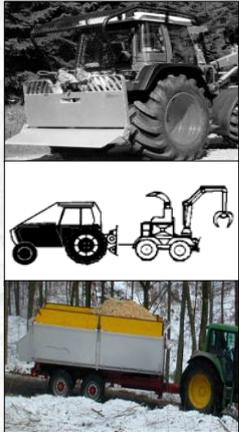
## Hackschnitzelbereitstellung im Kleinprivatwald

**Arbeitsverfahren**

- motormanuelles Fällern (und ggf. Aufarbeiten) und Vorrücken zur Rückegasse (Seilschlepper)
- **Hacken auf der Rückegasse mit Anbauhacker**
- Transport zur Heizanlage

**Beurteilung**

- geeignet für kleinere oder verstreute Hiebsanfällern und für kleine Heizanlagen
- Vorteile liegen in der möglichen **Eigenleistung** und den **niedrigen Maschinenkosten**
- Hauptnachteile sind die schwere belastende Arbeit und die **geringe Leistung**



(Quelle: LWF Bayern, ergänzt und verändert durch FVA Baden-Württemberg)

---

 Abteilung Waldnutzung     
 Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg     
 Udo Hans Sauter     
 20

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Teilmechanisierte Hackschnitzelbereitstellung

**Arbeitsverfahren**

- Fällen (und ggf. Aufarbeiten) im Seillinienverfahren, d.h. inkl. Vorrücken zur Rückegasse (Seilschlepper)
- Rücken zur Waldstraße (Seil-, Zangen-, Klemmbank-, Tragschlepper)
- Hacken an der Waldstraße
- Transport zur Heizanlage

**Beurteilung**

- für größere Hiebsflächen und Heizwerke gut geeignet
- Vorteile liegen in der **hohen Leistung** (bei eingespieltem Team) und dem Einsatz von gebräuchlichen Forstmaschinen
- Nachteilig ist, dass **mehrere Maschinen** den Waldort anfahren müssen und die eingeschränkte **Pfleglichkeit** beim Rücken von großen Kronenteilen oder Vollbäumen



**FA** Abteilung Waldnutzung      Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg      21  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Vollmechanisierte Hackschnitzelbereitstellung

**Arbeitsverfahren**

- Aufarbeitung von Standardlängen (SL), Entasten und Zopfen des Gipfelstückes (anstelle von IS/II) durch den Vollernter
- Rücken des Rundholzes an die Waldstraße
- Hacken des Rundholzes an der Waldstraße
- Transport zur Heizanlage, Ferntransport mit Lkw

**Beurteilung**

- für große Waldbesitzer und größere Heizwerke gut geeignet
- Vorteile liegen in der hohen Leistung und der Flexibilität hinsichtlich Zeit, Sortenauswahl und Maschinen
- Vollerntereinsatz lohnt sich allerdings nur bei größeren Hiebsflächen und durch Armierung der Rückegassen bei Weichböden Mengenreduktion

**Austrahmeverfahren**



**FA** Abteilung Waldnutzung      Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg      22  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Sonderverfahren „Hackschnitzel-Vollernter“

**Arbeitsverfahren**

- Aufarbeitung von Standardlängen (SL) UND Zopfen der Krone
- Hacken des Gipfelstückes und unverwertbarer Stammteile
- Transport der Hackschnitzel zum Wechselcontainer
- nach Wechsel des Aufbaus: Rücken der Stämme anbringen
- Transport zur Heizanlage / Ferntransport mit LKW

**Beurteilung**

- geeignet für **große** **Flurstücken** bei großem Energieholzanfall
- hoher **Wassergehalt** der Hackschnitzel, d.h. nur für große Heizwerke mit geringen Anforderungen an Qualität der Schnitzel
- **Vorteile** liegen in den geringen Bestandesschäden und in nur einer Fahrbewegung für Aufarbeiten der SL und des Hacken
- **Nachteile** sind **hohe Systemkosten** (geringe Hackanteile), geringe Systemverfügbarkeit, **hohes Systemgewicht** (beladen > 20 to) und das enge Einsatzspektrum (Schwachholz)



**Ausnahmeverfahren**

Abteilung  
Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg  
**Udo Hans Sauter**

23

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Leistung und Kosten der Verfahren

Verfahren	Leistung (sm <sup>3</sup> /hGAZ)		
	BHD 10	BHD 15	BHD 20
Kleinprivatwald-Verf.	1,4 - 1,7	1,6 - 2,7	---
Teilmech. Verfahren	2,0 - 4,7	2,7 - 8,8	3,5 - 12,1
Vollmech. Verfahren	3,0 - 3,5	6,7 - 7,1	8,5 - 9,0
Sonderverfahren	4,8 - 5,3	8,2 - 8,6	9,7 - 10,1

Verfahren	Kosten (Euro / sm <sup>3</sup> )		
	BHD 10	BHD 15	BHD 20
Kleinprivatwald-Verf.	14,4 - 19,4	12,9 - 13,3	---
Teilmech. Verfahren	13,1 - 26,2	9,1 - 14,5	7,9 - 12,5
Vollmech. Verfahren	36,8 - 42,6	15,5 - 19,5	10,4 - 15,6
Sonderverfahren	23,4 - 28,4	12,0 - 17,0	9,2 - 14,1

**Unterstellte Lohnkosten**

- Eigenleistung: 10 €/Std
- Unternehmer: 25 €/Std

[Quelle: LWF-Bayern; geändert durch FVA-BW]

Abteilung  
Waldnutzung

Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg  
**Udo Hans Sauter**

24

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Situation in Baden-Württemberg

- im **kleinen und mittleren Privatwald** wird schwerpunktmäßig das Kleinprivatwaldverfahren mit Anbauhacker (60%) eingesetzt, daneben spielen auch noch teilmechanisierte Verfahren eine Rolle
- im **großen Privatwald** sowie im Kommunal- und im Staatswald werden überwiegend teilmechanisierte Verfahren (60%) eingesetzt, auf 30 % der Fläche wird zudem das entkoppelte vollmechanisierte Verfahren angewandt
- die Hackschnitzelbereitstellung mit **Hackschnitzel-Vollernter** spielt nur eine Nebenrolle

---

**FA** Abteilung Waldnutzung      Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg      25  
 Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Erlössituation – Holzpreise/Einkaufspreise

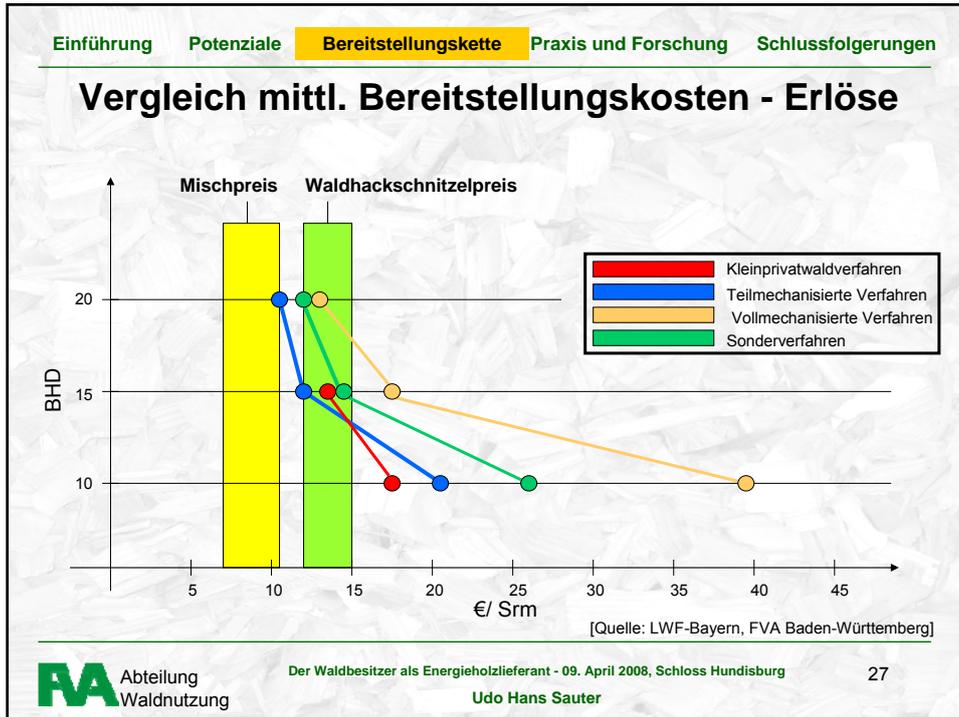
**Einkaufspreise pro Schüttkubikmeter in Euro frei Verbrennungsstelle**  
 Fichte /Tanne

	€	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
<b>Mischpreise</b>				8					
<b>davon Waldholz</b>					10		13		
davon Sägerestholz					10				
davon Landschaftspflegeholz			5,5						
davon Rinde		3,75							
								= Mittelwert	

[Quelle: FVA-BW]

---

**FA** Abteilung Waldnutzung      Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg      26  
 Udo Hans Sauter



Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Teilarbeit Fällern - Aggregatvarianten

konventionelles Vollerteraggregat	„Fällersammler“ stark modifiziertes Vollerteraggregat	„Fällergreifer“ reduziertes Vollerteraggregat
		

[Quelle: LWF-Bayern; FobAwi/Freiburg]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   29  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Kranmaschinen mit „Fällersammler-Aggregat“

	
---	--

[Quelle: FobAwi/Freiburg]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   30  
Udo Hans Sauter

## Tragschlepper mit „Fällergreifer-Aggregat“



[Quelle: FobAwi/Freiburg]

## Spezialmaschine „Hackschnitzelvollernter“

als echte Spezialmaschine  
„ERJOFANT“



als Spezialschlepper mit  
Hack-Ausrüstung  
„CLAAS Xerion“

[Quelle: LWF-Bayern; FVA-BW; CLAAS]

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Teilarbeit Rücken mit Tragschlepper



„Sammelgestänge“

„normal“

[Quelle: LWF-Bayern; FVA-BW]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   33  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Spezialmaschinen „Bündler“



„Woodpack“

„Fiberpac“

[Quelle: FobAwi/Freiburg]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   34  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Spezialprodukt „Energieholzbündel“



- **1 Bündel ...**
- Gewicht: 500 kg
- Energieinhalt: 1 MWh
- Länge: 3 m
- Durchmesser: 60-70 cm
- Inhalt: 1,22 Srm

[Quelle: FobAwi/Freiburg]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   35  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Teilarbeit Poltern / Lagern

Möglichst große Energieholzpolter ...



... mindestens 35 sm<sup>3</sup>  
( entspr. ca. einem Container)

[Quelle: LWF-Bayern; FVA-BW]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   36  
Udo Hans Sauter

## Teilarbeit Hacken auf der Waldstraße

direktes Befüllen eines Containerzuges ...



... wenn möglich mit „geparkten  
Containern als Puffer

[Quelle: FVA-BW]

## Teilarbeit Transport von Hackschnitzeln



[Quelle: LWF-Bayern; FVA-BW]

## Teilarbeit Transport von Bündeln



[Quelle: FobAwi/Freiburg]

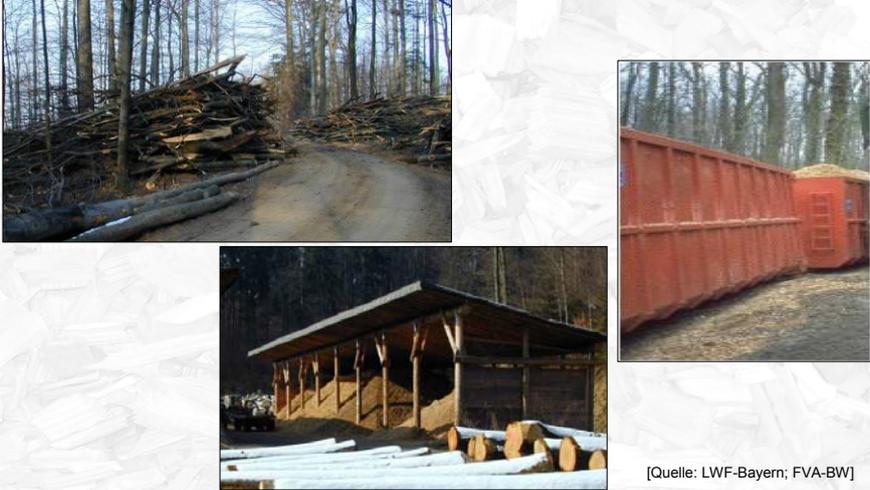
## Teilarbeit Hacken auf zentralem Lagerplatz



[Quelle: FobAwi/Freiburg; FVA-BW]

Einführung   Potenziale   **Bereitstellungskette**   Praxis und Forschung   Schlussfolgerungen

## Lagermöglichkeiten - Zwischenlager



[Quelle: LWF-Bayern; FVA-BW]

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   41  
Udo Hans Sauter

Einführung   Potenziale   Bereitstellungskette   **Praxis und Forschung**   Schlussfolgerungen

## Holzenergie-Forschung in Baden-Württemberg



Kooperation zwischen der FVA und der Universität Freiburg

### FVA-Forschungsthemen

- Methodenentwicklung zur Abschätzung von realistischen Energieholzpotenzialen auf Bestandesebene
- Entwicklung und Bewertung von Bereitstellungsverfahren und neuen Aushaltungskonzepten
- Entwicklung und Bewertung von Energieholz auf landwirtschaftlichen Flächen - Kurzumtriebsplantagen

**FA** Abteilung Waldnutzung   Der Waldbesitzer als Energieholzlieferant - 09. April 2008, Schloss Hundisburg   42  
Udo Hans Sauter

## Zusammenfassung

### Aspekte der Verfügbarkeit

- Waldenergieholzpotenziale vorhanden
- Waldenergieholz kann einen Beitrag zur Deckung des Primärenergiebedarfs leisten (ca. 1,5 %)
- Technische Waldenergieholzpotenziale regional darstellbar

#### Tendenzen

- Weiterentwicklung von Prognosemodellen zur Darstellung regionaler Waldenergieholzpotenziale
- Diskussion:
  - Modifikation der Aushaltung (stoffliche Nutzung vs. energetische Nutzung)

## Zusammenfassung

### Aspekte der Bereitstellung

- Scheitholz ausschließlich in Hausfeuerungen
- Hackschnitzel sind der Rohstoff für alle anderen Anlagen
- Vielzahl von Verfahren mit spezifischen Vor- und Nachteilen; Optimierung als zentrale Aufgabe
- Hackung am Großpolter im Wald hat sich bisher als betriebswirtschaftlich und organisatorisch sinnvollste Variante bewährt

#### Tendenzen

- Entwicklung von leistungsfähigen Großhackern auf LKW-Basis mit Einzugsbreiten bis zu einem Meter (vgl. Abb.)
- Diskussion: stationäre Hackung (Werk) vs. mobiler Hackung (Wald)



