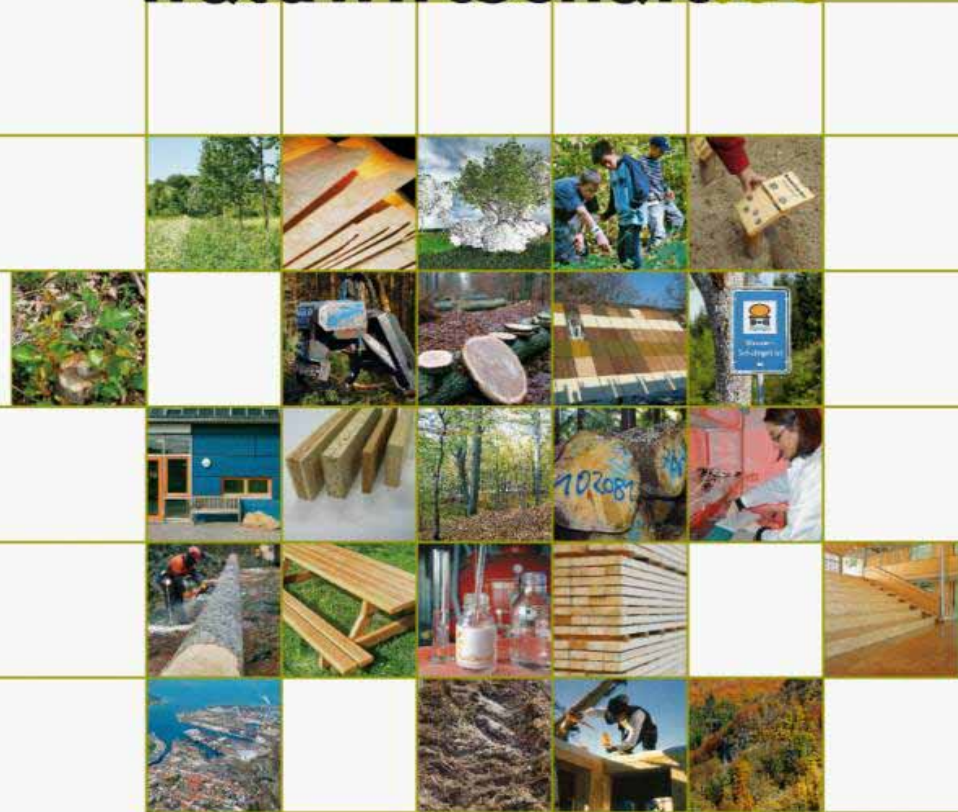


[www.nachhaltige-waldwirtschaft.de](http://www.nachhaltige-waldwirtschaft.de)



**Nachhaltigkeit in Forst und Holz**  
Hamburg | 9. bis 10. September 2009

## Holzartige Biomasse als Energielieferant

**Prof. Dr. Albrecht Bemann – TU Dresden**

**Dr. Karl Gebhardt – NFV Hann. Münden**

**Prof. Dr.- Ing. Peer Haller –TU Dresden**

**Prof. Dr. Dieter Murach – FH Eberswalde**

**Ludwig Pertl – AELF Fürstenfeldbruck**

**Dr. Monika Konnert - ASP Teisendorf**

Quelle: IPCC

Session C 2

**Holzartige Biomasse als Energielieferant**

2

## Holz kommt aus dem Wald

### Nachhaltige Waldwirtschaft

Aus einem Wald soll immer nur so viel Holz entnommen werden, wie nachwachsen kann, so dass der Wald nie zur Gänze abgeholzt wird, sondern sich immer wieder erneuern kann.

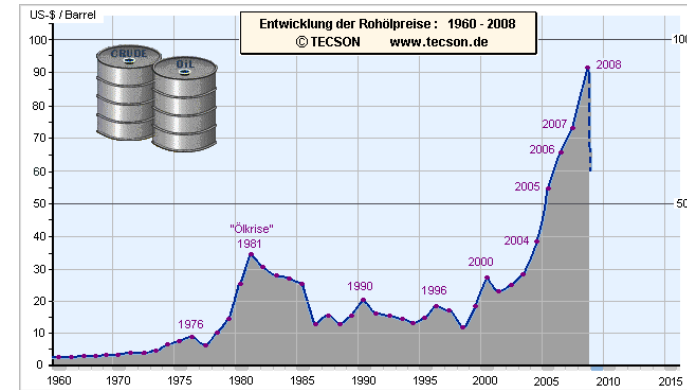
(Georg Ludwig Hartig, 1795)



Fotos: LWF Freising

## Ausgangssituation:

- zunehmender Energiebedarf, steigende Ölpreise
- Strukturwandel in der Landwirtschaft
- Klimawandel, Förderung klimaschutzwirksamer Maßnahmen



Quelle:  
www.tecson.  
de



Quelle: IPCC



## Holz aus dem Wald wird knapp

### Beispiel Brandenburg

Waldholzpotential nimmt stetig ab.  
Nur durch Ausnutzung des  
Agrarholzpotentials kann  
notwendige Dendromasse  
für zusätzliche  
energetisch/chemische Nutzung  
entstehen.

Waldholzpotenzial Brandenburg in Mio. $t_{atro} a^{-1}$			
	2010	2020	2030
Stammholz aktivierbar	0,60	0,30	0,34
Kapazitäten Sägewerke	1,06	1,42	1,91
<b>Bilanz Stammholz</b>	<b>-0,47</b>	<b>-1,12</b>	<b>-1,57</b>
"Industrieholz+" <sup>1</sup> aktivierbar	2,05	0,95	0,85
"Industrieholz+" Verbrauch <sup>2</sup>	2,83	3,79	4,93
<b>Bilanz "Industrieholz+"</b>	<b>-0,78</b>	<b>-2,83</b>	<b>-4,08</b>
Potenzial "Energieholz-"	0,13	0,07	0,06
<b>Bilanz Industrie- plus Energieholz</b>	<b>-0,65</b>	<b>-2,77</b>	<b>-4,02</b>

Agrarholzpotenzial Brandenburg in Mio. $t_{atro} a^{-1}$			
	2010	2020	2030
Agrarholzpotenzial <sup>3</sup>	0,00	5,5	4,9

Freie Dendromassepotenziale Brandenburg in Mio. $t_{atro} a^{-1}$			
	2010	2020	2030
"freie" Dendromassepotenzial für zusätzliche energetische/chemische Verwendung <sup>4</sup>	-0,65	2,70	0,90

## Holz vom Feld

**Kurzumtriebsplantagen (KUP)**  
mit schnellwachsenden Baumarten  
zur Holzerzeugung in kurzen  
Zeiträumen



Kurzumtriebsplantagen

**Agroforstsysteme (AFS)** -  
Kombination von landwirtschaftlicher  
und Wertholzproduktion  
auf derselben Fläche



Agroforstsysteme zur Wertholzproduktion

## Holz vom Feld

### KUP und AFS

Standorts- und Baumartenwahl,  
Planung und Anlage der Produktionssysteme  
Bewirtschaftung, Pflege, Schädlinge,  
Erntetechnologien  
Ökologische und ökonomische Bewertung  
Klimaschutzaspekte



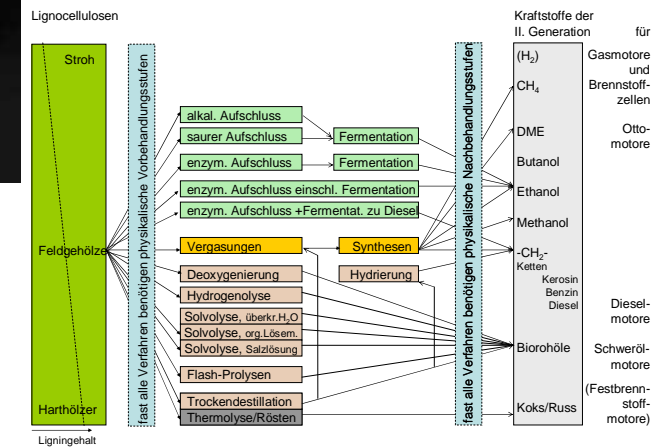
## Holz vom Feld

### Verwertung von Plantagenholz

Energetisch – Hackschnitzel

Stofflich – Formholz,  
Faserplatten,  
Papier

Chemisch – Kraftstoffe II. Generation



Session C 2

**Holzartige Biomasse als Energielieferant**

## Holz vom Feld

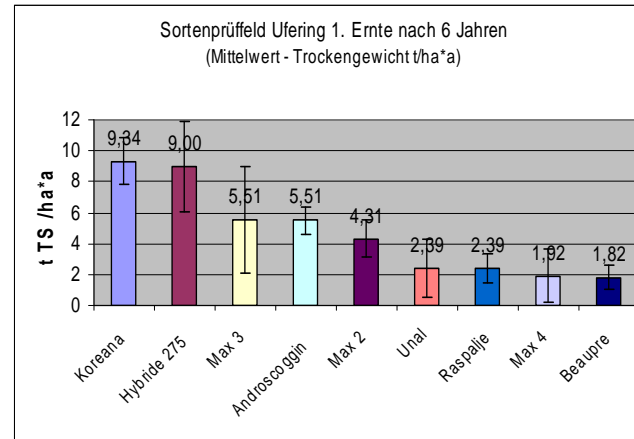
### Erfolgsfaktor: Genetische Veranlagung

#### Bei KUP

- Sortenwahl wichtig für Leistung und Verwendungszweck

#### Bei AFS

- Herkunftswahl für Holzqualität entscheidend



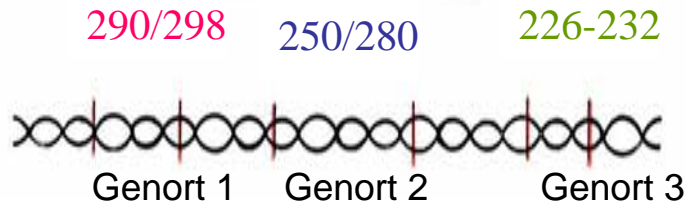
Unterschiedliche  
Masseleistung von  
Pappelsorten



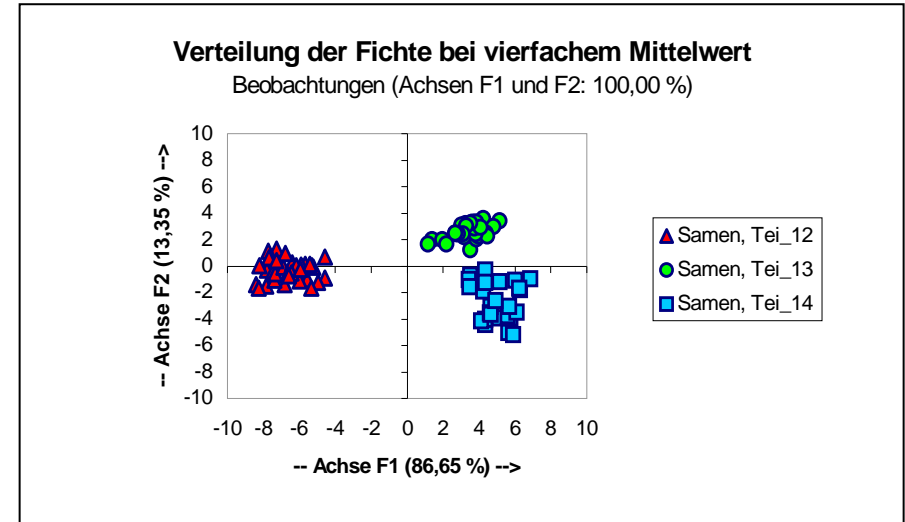
Unterschiedliche  
Stammformen bei  
Buchenherkünften

# Holz vom Feld

## Herkunftskontrolle mit genetischen Markern und stabilen Isotopen möglich



**Genetischer Fingerabdruck**



Zuordnung der Einzelbaumproben  
von drei Fichtenbeständen  
aufgrund des Isotopenmusters von  
 $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}_{\text{org}}$ ,  $\text{D}/\text{H}_{\text{org}}$ ,  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ,  
 $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$

(Diskriminanzanalyse – Verbund  
Herkunftskontrolle)

## Holz vom Feld

### Vielseitige Agroforstsysteme

**Kombination Grünland - Bäume**  
**Kombination Ackerland - Bäume**

Aufwertung der Landschaft durch  
ästhetisch ansprechende Pflanzungen



Bäume auf Weide



Bäume mit Ackerland

## Holz vom Feld

### KUP und AFS

**Akzeptanz bei Landwirten und Gesellschaft – (noch) eingeschränkt**

**Hemmnisse:** Hohe Anfangsinvestitionen  
Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion  
Unsichere rechtliche Rahmenbedingungen  
Fehlende Fördermechanismen etc.

## Eine Gemeinde setzt auf Nachhaltigkeit

- und nutzt zur Energieversorgung Holz aus dem Wald und Holz vom Feld
- kombiniert Nutzung und Forschung



Rohbau des  
Hackschnitzel-  
heizkraftwerkes  
in Kaufering

Foto:  
F. Burger, LWF



Studenten  
bei einer  
Besprechung  
auf einer KUP  
bei Kaufering

Foto:  
Schirmer, ASP



# Nachhaltige Klimaanpassung

## Markt Kaufering 2009



Energieversorgung	Wassermanagement	Nachhaltige Bodennutzung	Jagdmanagement	Lebensqualität
Wald (15 km Umkreis)	Trinkwasserschutz (Entschädigung für hochwertiges Wasser)	Humusschonende Waldbewirtschaftung mit tief wurzelnden Mischbaumarten	Eigenbewirtschaftung mit Anpassung des Rehwildbestandes	Wald verbessert das <b>Kleinklima</b> und schützt vor Lärmimmissionen und Feinstaub
<b>Energiewälder</b> (1/3 der Holzmenge)	Hochwasserschutz (Maßnahmen zur Wasserrückhaltung im „Schechen“)	Erosionsschutz	Gesunder, artenreicher Tier- und Wildbestand	<b>Erholungsraum</b>
			<b>Wildlebensräume</b> in freier Flur	

# Grüne Leistungen

Klima

Wasser

Luft

Boden

**wertvoll und rentabel machen**

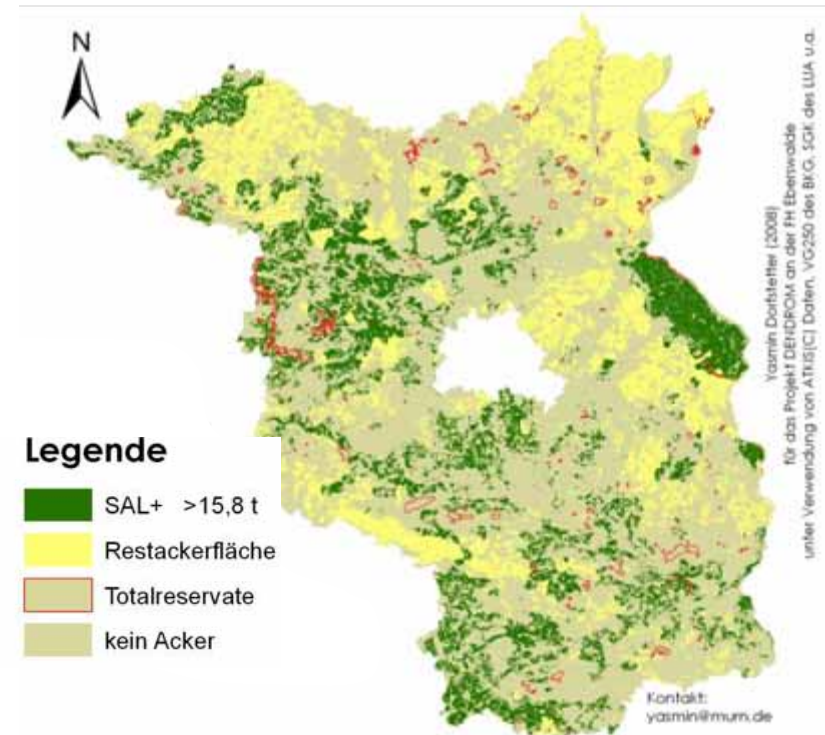
## DENDROM Hypothesen

- Übersteigen neue Nachfragen nach holzartiger Biomasse (Dendromasse) durch die Bioenergie das nachhaltige Holzangebot der Forstwirtschaft?
- Gibt es noch ungenutzte Holzreserven, die mobilisiert werden können?



## DENDROM Ergebnisse

- Versorgungsengpässe beim Waldholz sind bereits jetzt absehbar.
- Die Nachfrage nach Holz wird durch die Entwicklung der Bioenergie noch zunehmen.
- Agrarholz kann sich in einigen Bundesländern zum Zukunftsrohstoff für die Bioenergiebranche entwickeln.
- Agrarholz hat gegenüber annuellen Kulturen viele ökologische Vorteile.



Vorzugsstandorte für Agrarholz  
in Brandenburg

## DENDROM Perspektiven

- Der Agrarholzanbau ist aus gesellschaftlicher Sicht, auf den Vorzugstandorten aber auch aus betrieblicher Sicht eine gegenüber annuellen Kulturen zu bevorzugende Landnutzungsform.
- Verpflichtung der öffentlichen Hand zur Überwindung der Hemmnisse beim Anbau von Agrarholz.



1jährige Pappeln in Brandenburg

## AGROWOOD

- Holznachfrage (stofflich + energetisch) wird mittelfristig das nachhaltig produzierbare Waldholzaufkommen übersteigen.
- Neue Wege der Holzerzeugung: Kurzumtriebsplantagen auf landwirtschaftlichen Flächen.



## AGROWOOD Ziele

- Analyse, Bewertung und Optimierung der Wertschöpfungskette von Kurzumtriebsplantagen, von der Standorts- und Sortenwahl über Anlage, Management und Ernte bis hin zur Konditionierung und regionalen Verwertung des Holzes
- Untersuchung ökologischer Auswirkungen (Biodiversität, Landschaftsbild, Stoffhaushalt)
- Ökonomische Bewertung (Entwicklung eines betriebswirtschaftlichen Kalkulations-Tools)
- Sozio-ökonomische Betrachtung der Akzeptanz von Kurzumtriebsplantagen bei Stakeholdern und der Integration in landwirtschaftliche Betriebe

## AGROWOOD Perspektiven von Kurzumtriebsplantagen

### Positive Aspekte von KUP

- Ökologische Vorteile, wenig Dünger und PSM, Erhöhung der Landschaftsdiversität, Erosionsschutz, Habitatfunktion, ...
- Gute Nachfrageperspektiven für Holz
- Diversifizierung landwirtschaftlicher Betriebe

### Hemmnisse für die Verbreitung von KUP

- Langfristige Flächen- und Kapitalbindung
- Wechselnde rechtliche Rahmenbedingungen
- Fehlende Vermarktungsstrukturen
- Neue Produktionstechnologien

## AGROWOOD – Ausblick

- Schaffung verlässlicher rechtlicher Rahmenbedingungen
- Agronomische Optimierung des Produktionsprozesses,
- Entwicklung von Strategien für den Technikeinsatz
- Risikomonitoring und -management bei großflächiger Anlage
- Initiierung langfristig stabiler Märkte  
Holzhackschnitzel

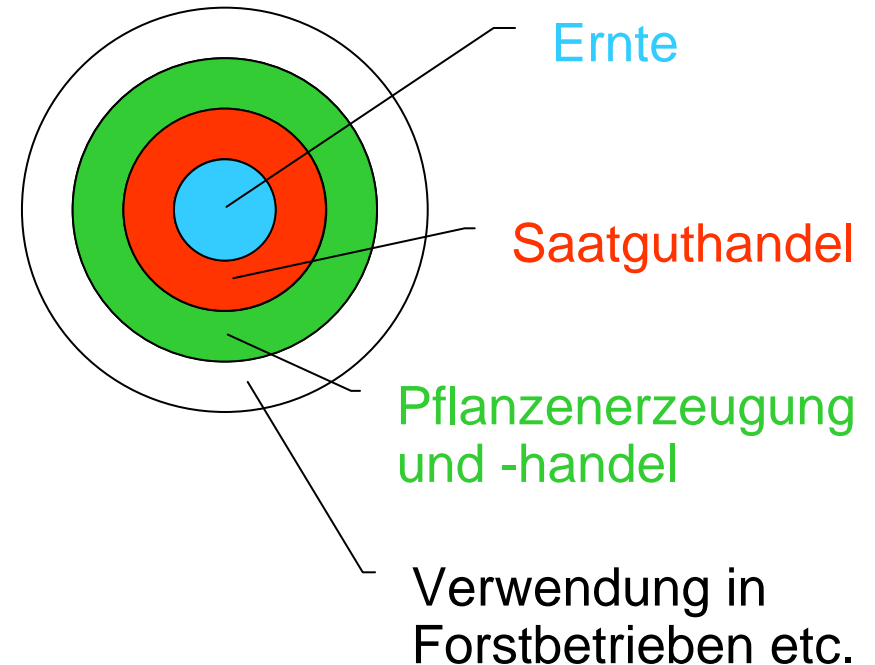


## Kontrolle der Herkunft mit stabilen Isotopen und genetischen Markern

Leistungsfähigkeit und Eigenschaften sind auch bei Waldbäumen genetisch bedingt

Verständnis für Rolle der Herkunft muss bei Forstleuten und Waldbesitzern gestärkt werden.

Zur Kontrolle der Herkunft wurden Methoden entwickelt, die auf stabilen Isotopen und genetischen Methoden Vergleichen beruhen.



## Kontrolle der Herkunft mit stabilen Isotopen und genetischen Markern

- für Pappelsorten wurden **genetische Fingerprints** erstellt, die eine Prüfung von Sortenechtheit und -reinheit erlauben.
- Stabilisotopen prägen das Vermehrungsgut aller untersuchten (12) Baumarten. Mit Hilfe der Diskriminanzanalyse lassen sich **Saatgutproben** anhand der Isotopenverhältnisse bzgl. ihrer geografischen Herkunft unterscheiden.
- die Kette der Zertifizierung kann nur unter Hinzuziehung genetischer Methoden geschlossen werden.

## Vom Baum zum Bau: Quadratisch, praktisch, gut?

- Geringe Materialausbeute
- Begrenzte Abmessung

→ MEHR WERTSCHÖPFUNG

### Profil zeigen mit Formholz!

- Ressource effizient nutzen
- Formen nach Maß



## Holz in Hochform ...

- Zellgefüge mit Gedächtnis
- Leichte Formbarkeit

→ INNOVATIONEN

- Profile und Schalen
- Holz und High Tech



## Autos vom Acker

- Form und Design
- Leicht, sparsam, schön

→ NEUE PRODUKTE

- Architektur und Bau
- Möbel- und Innenausbau
- Leichtbau und Transport



## Diskussionshilfe – KUP und AFS

Brauchen wir Holz vom Feld ?

KUP und AFS – Fragen zur praktischen Umsetzung

Rechtliche Rahmenbedingungen

Gesellschaftliche Akzeptanz/Konfliktpotenziale

Erwartungen an die Politik

Erwartungen an die Wissenschaft