



Anbaustrategien von Agrargehölzen

H. Grünewald¹, J. Eberts², P. Grundmann², Y. Murn³,
H. Hartmann³, P. Walotek³, M. Hofmann⁴, B.U. Schneider⁵,
R.F. Hüttl¹, D. Murach³

- 1 Brandenburgische Technische Universität Cottbus,
- 2 Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim,
- 3 Fachhochschule Eberswalde,
- 4 Kompetenzzentrum HessenRohstoffe,
- 5 GeoForschungszentrum Potsdam



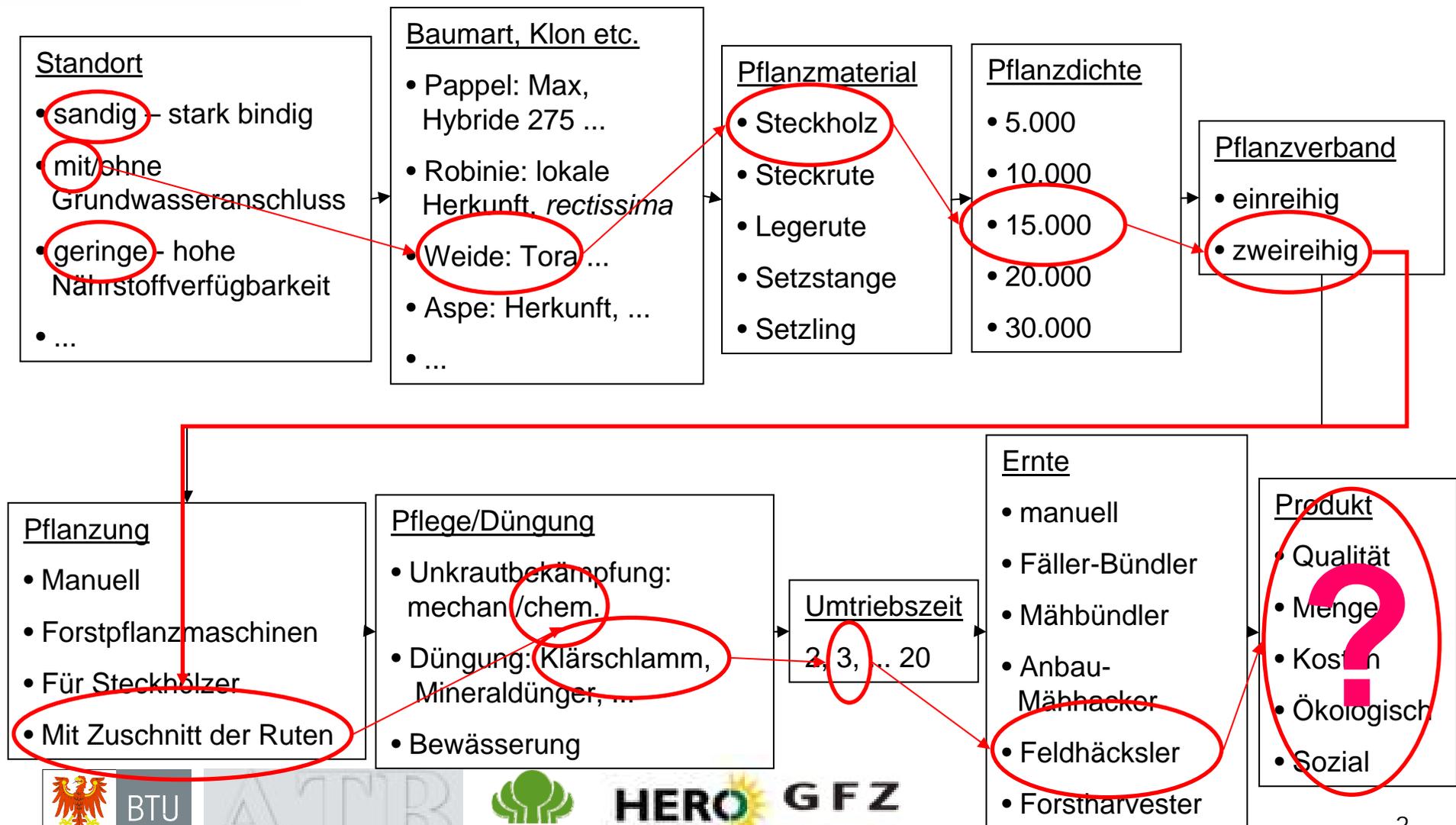
Verbundprojekt DENDROM

Nachhaltige Produktion von DENDROMasse	Technik und Logistik	Ökologie und Naturschutz	Ökonomie und Gesellschaft	Querschnittsprojekte und Integration
Gesetzliche + administrative Rahmenbedingungen (FHE)	Betriebswirtschaftliche Bewertung und Optimierung von Pflanz-, Ernte-, + Lagerungstechnologien (LFE, ATB)	Landschaftsökologische Aspekte der DENDROMasseproduktion (BTU, Zalf)	Clusteranalyse (IIWH, IÖW)	Szenarien und Leitbilder einer nachhaltigen DENDROMasse-Bereitstellung (FHE, BTU, IÖW)
Anbau + Nutzungsstrategien von DENDROMasse (BTU, FHE, LFE, HeRo)	Nutzungsorientierte Konditionierung von DENDROMasse (FEE, IÖW, VW, CHOREN)	LifeCycleAnalyse – basierter Vergleich von DENDROMasse mit landwirtschaftlicher Biomasse (IÖW)	Betriebliche und regionale Entscheidungsmodelle zur DENDROMasseproduktion (ATB, BTU)	Information, Kommunikation, Dialog (ETI, FEE, Projektpartner, Stakeholder)
Nachhaltige Potenziale von DENDROMasse (LFE, FHE, BTU)	Modelle zur integrierten Bereitstellung von DENDROMasse im regionalen Maßstab (TEHW)		Ökonomisch-ökologische Bewertung der DENDROMasseproduktion (IÖW)	Verbundkoordination und zielgruppenorientierte Aufarbeitung der Ergebnisse (FHE, IÖW, BTU)
Ertragsmodelle für landwirtschaftliche DENDROMasse (FHE/BTU, HeRo, PIK)			DENDROMasse – Zukunftsprodukte (IÖW/FEE, VW, Choren)	
			Internationale Aspekte einer nachhaltigen Bereitstellung von DENDROMasse (IÖW, IIWH, VW, CHOREN)	

*Modulverantwortliche hervorgehoben



Problemstellung





Zielstellungen

Maximierung der Wirtschaftlichkeit durch:

- Auswahl der Standort angepassten Baumart
- Auswahl der optimalen Pflanzdichte
- Auswahl der optimalen Umtriebszeit
- Auswahl der optimalen Erntetechnik

Regionaler Fokus: Brandenburg



Übersicht über Versuchsstandorte



1) Abbachhof (HERO), 2) Cahnstein (HERO), 3) Wachtum, Wildeshausen (HERO), 4) Gülzow, Breesen (LLFMV), 5) Jänschwalde, Welzow (BTU Cottbus), 6) Marzencin (FHE), 7) Jelenia Góra (FHE), 8) Brzeg (IBL), 9) Zamosc (FHE), 10) Kutno (IBL), 11) Kwidzyn (UWM), Gniewino (FHE), 13) Szczecin (ARS)

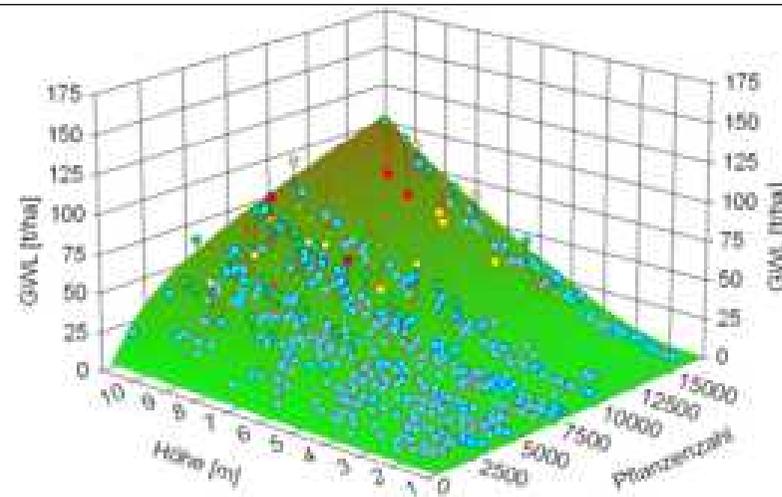
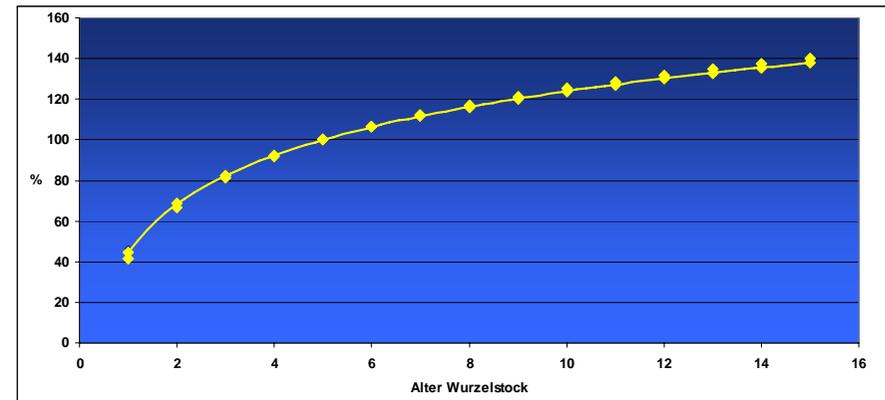
Ertragsergebnisse

Baumart	Pflanzdichte	dGZ [t ha ⁻¹ a ⁻¹]
Weide (<i>S. dasyclados</i> , <i>S. gigantea</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>S. schwerinii</i> , <i>S. viminalis</i>)	6.000 - 32.000	10 (4-25)
Pappel (<i>P. deltoides</i> , <i>P. maximowiczii</i> , <i>P. nigra</i> , <i>P. trichocarpa</i>)	4.000 - 17.000	10 (2-17)
Robinie (Brandenburger Herkunft)	11.000	6 (5-7)

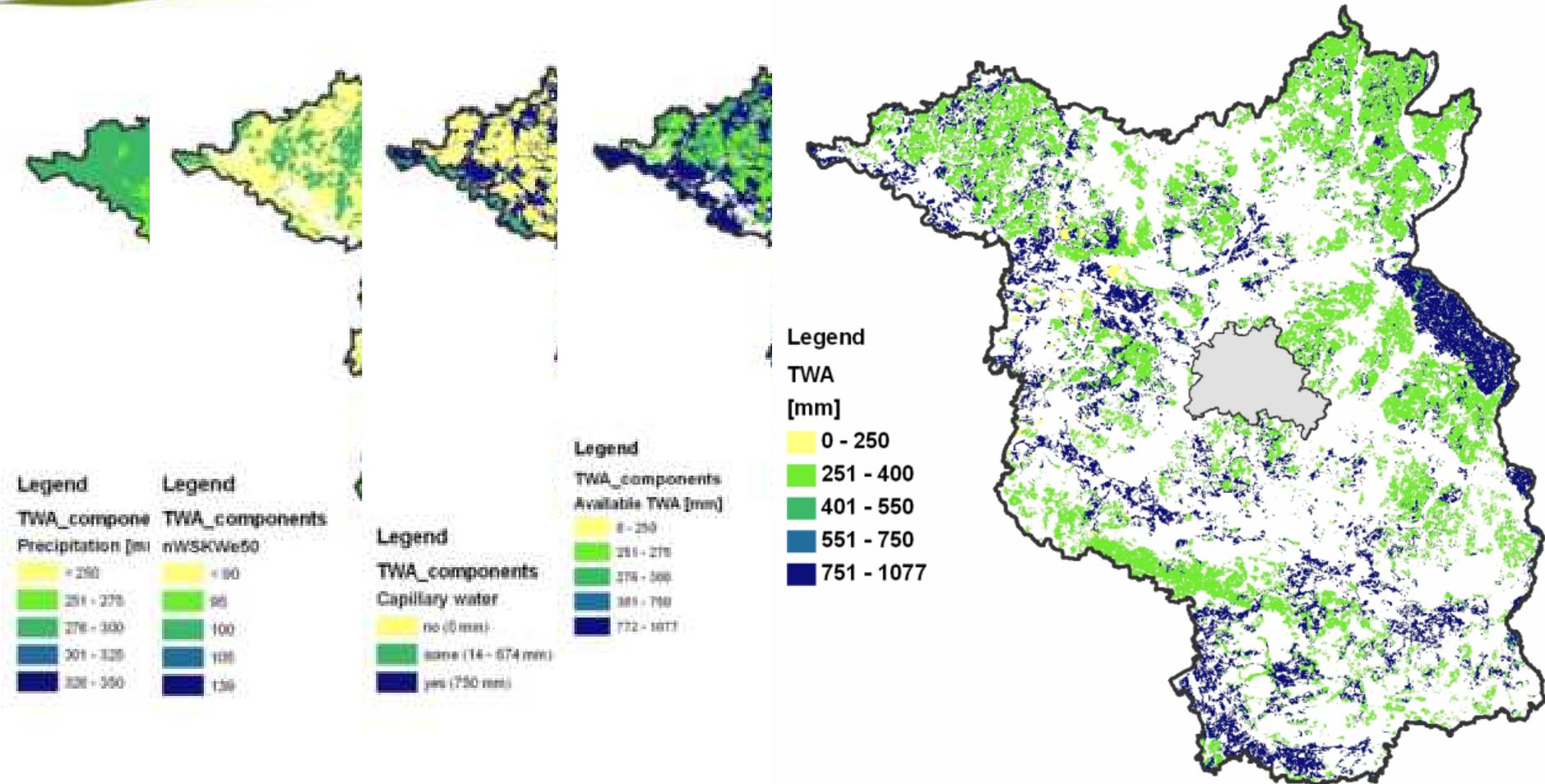
Potentialschätzungen für das Agrarholz über Ertragsfunktionen

Herleitung der Ertragsfunktionen:

1. standardisierte Mittelhöhe als Pflanzenkenngroße (4/3 (Wurzel/Spross) für Weide; 5/5 für Pappel) (unter Verwendung einer Alterstrendkurve für den 1. Jahrestrieb)
2. Transpirationswasserangebot als Umweltkenngroße
3. Boundary-Line-Methode: Schätzung der Massenleistung in Abhängigkeit von Höhe und Pflanzverband



Hauptwachstumsfaktor Transpirationswasserangebot (TWA)

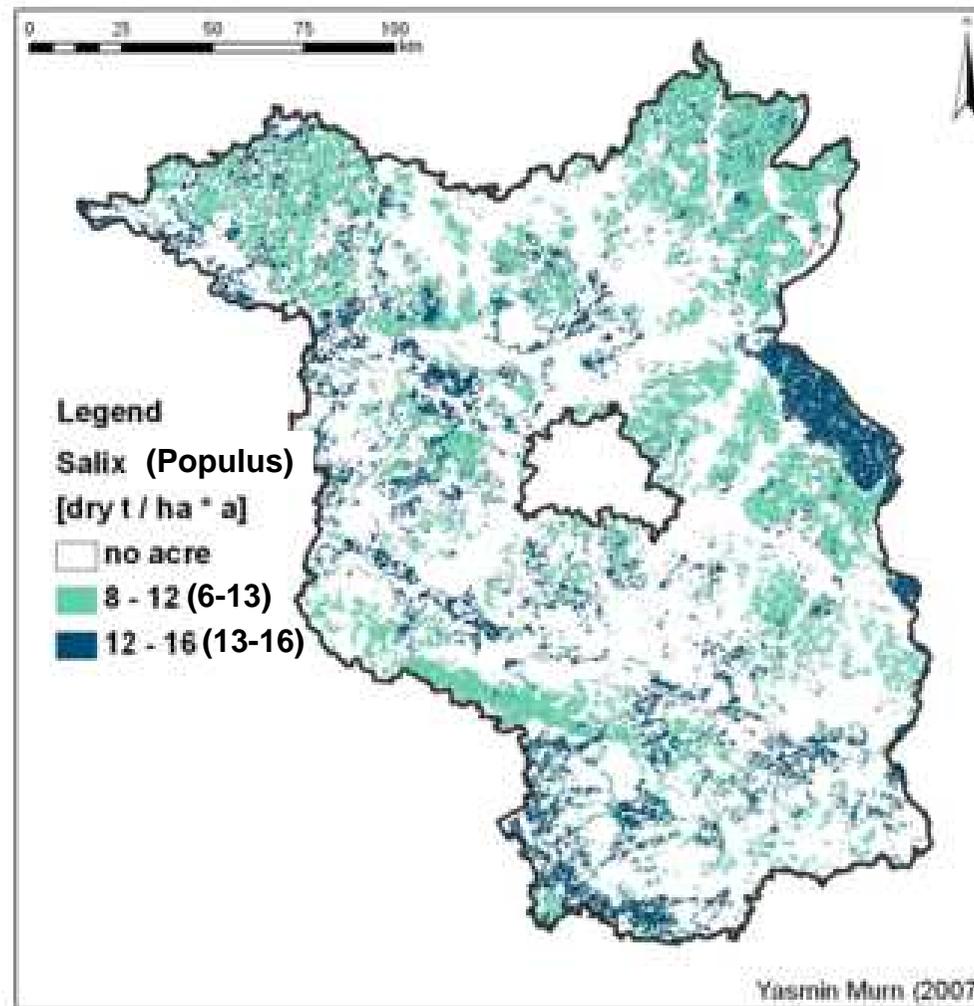


Nieder:

+ nW!

TWA auf Ackerflächen [mm]

Ertragspotentiale für Weide und Pappel





Ertragspotenziale (t ha⁻¹a⁻¹)

TWA	Weide			Pappel		
[mm]	[Pflanzen ha ⁻¹]			[Pflanzen ha ⁻¹]		
	10.000	20.000	30.000	5.0000	10.000	15.000
0 - 250	Keine Ackerflächen					
250 - 500	5,6 - 8,7	7,8 - 12,1	8,9 - 13,7	3,5 - 7,2	5,1 - 10,6	6,3 - 13,1
> 500	8,7 - 11,1	12,1 - 15,4	13,7 - 17,5	7,2 - 9,0	10,6 - 16,2	13,1 - 16,4
TWA: ca. 380 mm, Robinie, 11.000 Pflanzen ha ⁻¹ , 5-7 t ha ⁻¹ a ⁻¹						



Zusammenfassung Baumartenwahl

- Pappel
 - Bei mittlerer Wasserversorgung 4-13 t ha⁻¹ a⁻¹
 - Bei guter Wasserversorgung 7-16 t ha⁻¹ a⁻¹
 - i. d. R. gegenüber Weide überlegen
 - Höhere Ertragsunsicherheit
- Weide
 - Bei mittlerer Wasserversorgung 6-14 t ha⁻¹ a⁻¹
 - Bei guter Wasserversorgung 9-18 t ha⁻¹ a⁻¹
 - Geringere Ertragsschwankungen als Pappel
- Robinie
 - Geringe Datenbasis
 - Bei mittlerer Wasserversorgung 5-7 t ha⁻¹ a⁻¹
 - Auf Marginalstandorten Pappeln und Weiden überlegen

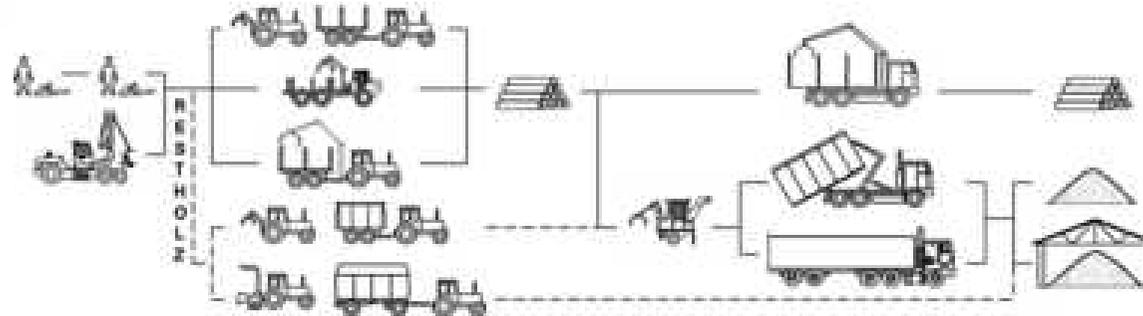


Zusammenfassung Pflanzdichte

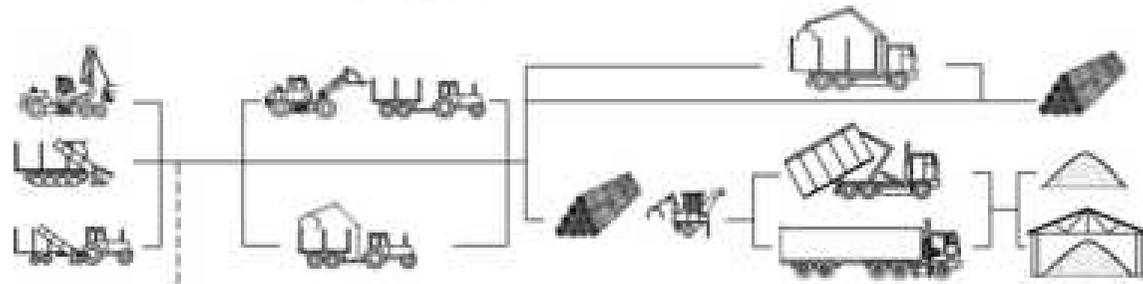
- Pflanzdichte grundsätzlich ertragssteigernd
- Bei gleichen Pflanzdichten i. d. R. höhere Erträge der Pappel
- Weide z. T. mit sehr hohen Pflanzdichten und Erträgen

Optionen bei der Ernte von Agrargehölzen

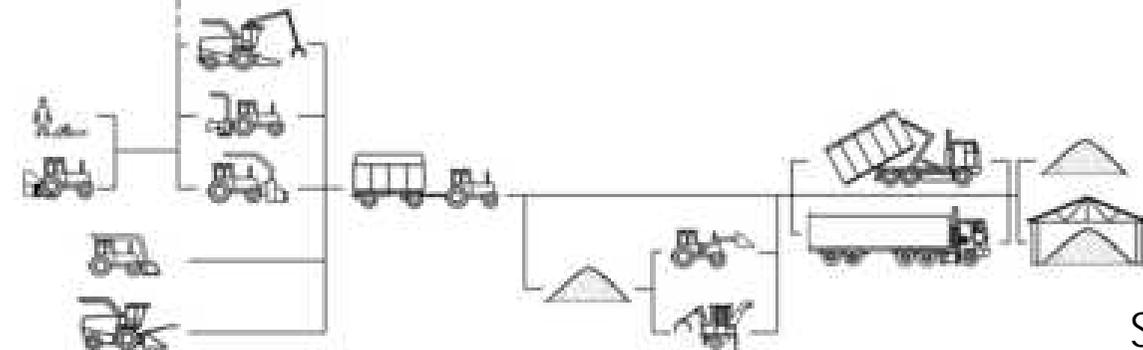
Stammholz-
linien



Bündel-
linien



Hackgut-
linien



Scholz 2007



Zusammenfassung Erntetechnik

- Hackgutlinien
 - Geringe Kosten
 - Kaum erprobte Entwicklungen
 - Flexibilität (Weiden)
 - Maximale Durchmesser 7-12 cm
 - Feinhackschnitzel nur bedingt lagerfähig
 - Grobe Hackschnitzel nur eingeschränkt verwendbar
 - Einschränkungen bei Baumarten und Umtriebszeit
- Bündellinien und Stammholzlinien
 - Bündellinien bis 20 cm Durchmesser
 - Stammholzlinien ab ca. 10 Jahre
 - Lagerfähig
 - Hohe Kosten
 - Weitere Aufbereitungsschritte notwendig



Potenzielle Anbaustrategien

Baumart	Pflanzdichte je ha	Umtriebszeit (a)	Erntemaschine
Pappel	5.000	9	Fäller-Bündler
	15.000	3	Mäh Hacker
Weide	10.000	3	Feldhäcksler
	20.000		
Robinie	11.000	3	Mäh Hacker
		9	Fäller-Bündler
Roggen	LBG II - IV		



Entwicklung der Liquidität für Pappel bei 3Jährigem Umtrieb und hoher Pflanzdichte und 9jährigem Umtrieb bei geringer Pflanzdichte

15.000 Pflanzen ha⁻¹

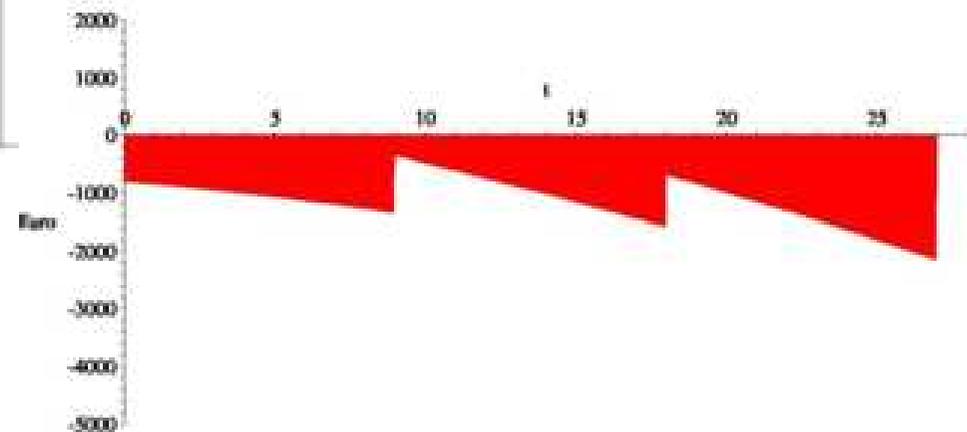
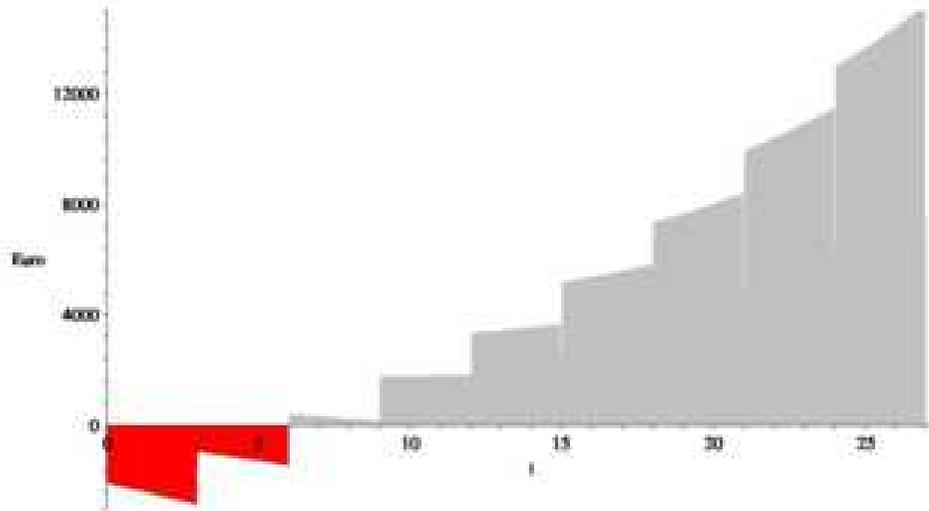
Umtriebszeit: 3 Jahre

Standort mit mittlerem TWA

5.000 Pflanzen ha⁻¹

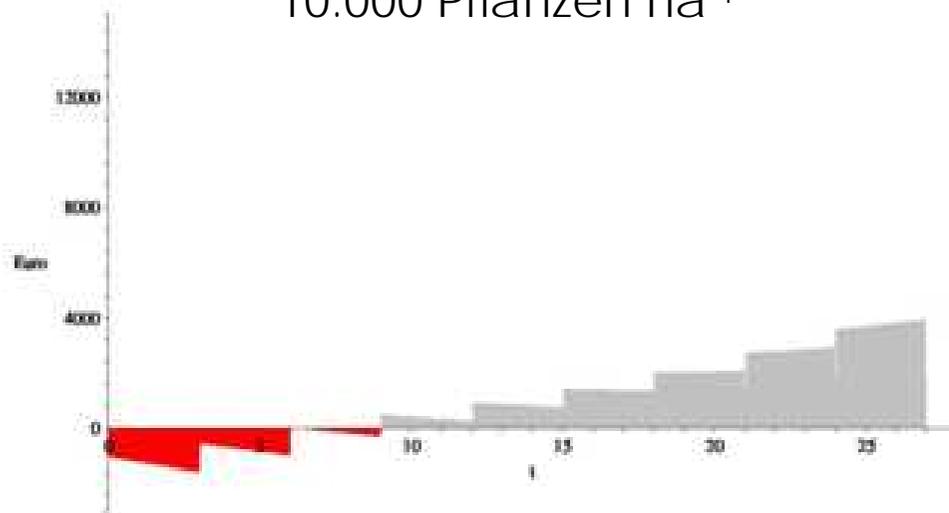
Umtriebszeit: 9 Jahre

Standort mit hohem TWA

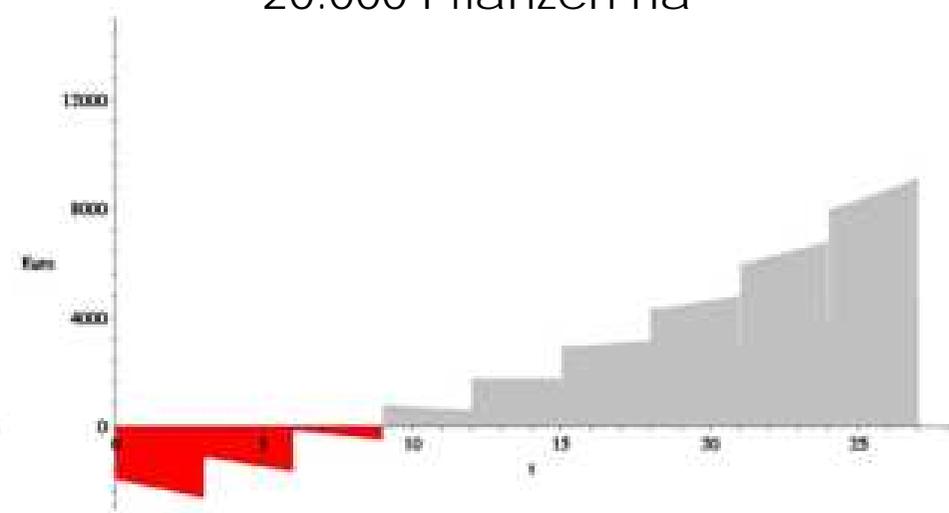


Entwicklung der Liquidität für Weiden bei 3Jährigem Umtrieb und unterschiedlicher Pflanzdichte

10.000 Pflanzen ha⁻¹



20.000 Pflanzen ha⁻¹

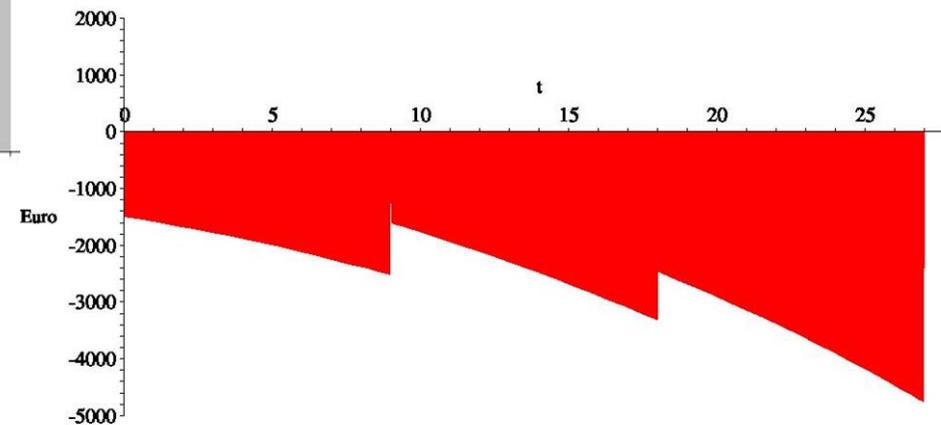
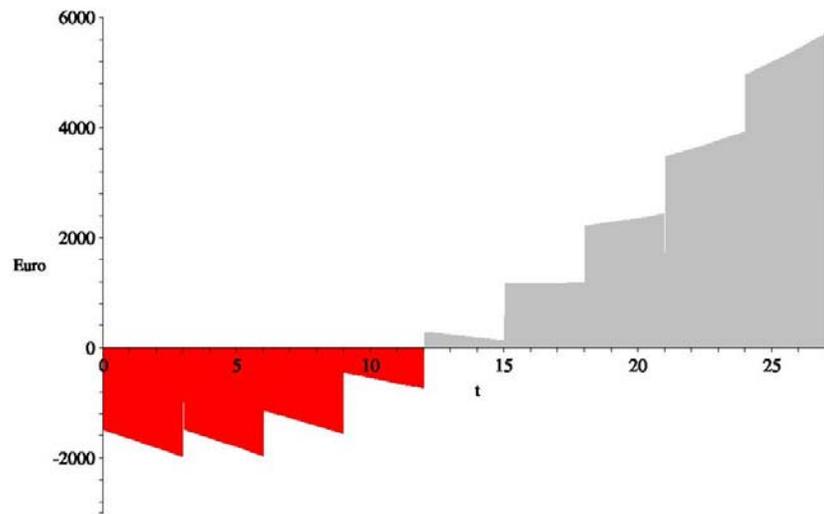




Entwicklung der Liquidität für Robinie bei 3- und 9jährigem Umtrieb

Umtriebszeit: 3 Jahre

Umtriebszeit: 9 Jahre





Zusammenfassung und Vergleich mit konventioneller Bewirtschaftung (ohne Flächenprämie von 274 € ha⁻¹ a⁻¹)

Baumart	Pflanzdichte je ha	Umtriebszeit (a)	TWA (mm)	Annuität (€)
Pappel	5.000	9	> 500	-42
	15.000	3	250-500	234
Weide	10.000	3	250-500	58
	20.000			140
Robinie	11.000	3	250-500	86
		9		-82
Roggen	LBG IV			-24
	LBG III			31
	LBG II			78



Schlussfolgerungen

- Pappel, Weide, Robinie in Brandenburg wirtschaftlich bei richtiger Anbaustrategie
- Hohe Pflanzdichte bei Weide und Robinie entscheidend für Konkurrenzfähigkeit gegenüber Kroggen
- Hohe Umtriebszahl bei Weide und Robinie senkt Erntekosten überproportional
- Anbau von Weidenackern erntet sehr kostengünstig, Pappel erreicht höchste Annuität

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!