

Forschungsprojekt Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung



Nicole Reppin

Andrea Winterling & Dr. Klaus Wiesinger
(LfL, Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz)

Dr. Herbert Borchert, Richard Sliwinski & Thomas Huber
(LWF, Abt. 4 Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz)

Forum Agroforstsysteme, Dornburg, 20.–21.06.2011

Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung – Projektpartner und Teilversuche

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Projektleitung: Dr. Klaus Wiesinger



Teilversuch A:
Ermittlung der Haupt- und Wechselwirkungen von Agroforststreifen auf Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher Feldfrüchte

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Projektleitung: Dr. Herbert Borchert



Teilversuch B:
Vergleich standörtliche Eignung verschiedener Baumarten und deren Kombinationen bei herbizidfreier Begründung

Laufzeit: April 2009 - Dezember 2016

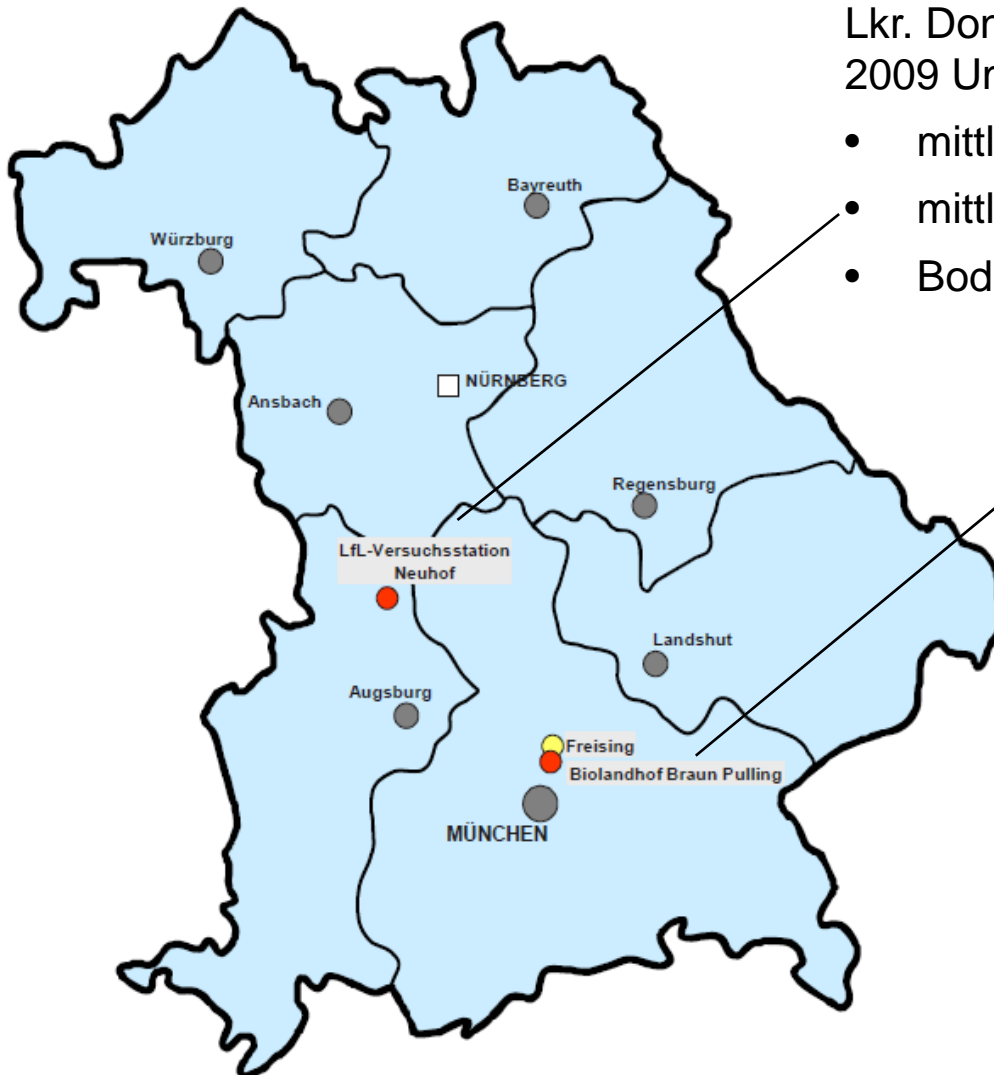
Förderung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF)

Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung – Begründung des Vorhabens

- positiver Einfluss von Hecken, Windschutzpflanzungen oder Baumstreifen aus schnellwachsenden Hölzern auf die standörtlichen Wachstumsbedingungen
→ Windbremsung, verringerte Verdunstung (LfL 2005)
- positive Auswirkungen auf den Ertrag der landwirtschaftlichen Kulturen (BRUCKHAUS A., BUCHNER W. 1995)
- Wirkung auf die Gesundheit der Pflanzenbestände und die Qualität des Ernteguts

- Erprobung eines Agroforstsystems unter bayerischen Standortbedingungen
- es liegen in Europa noch keine Versuchsergebnisse zum Anbau von Energieholz im Ökolandbau vor (Verzicht auf Herbizide, niedrige N-Versorgung)

Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung – Versuchsstandorte



LfL Versuchsstation Neuhof:

Lkr. Donau-Ries, Südliche Frankenalb (Jura),
2009 Umstellung einer Teilfläche auf Ökolandbau

- mittlerer Jahresniederschlag: 674 mm
- mittlere Jahrestemperatur: 8,6 °C
- Bodenart: humoser schluffiger Ton

Biolandhof Braun:

seit 1988 Bio-Betrieb, Pulling, Lkr. Freising,
Nördliche Münchener Ebene

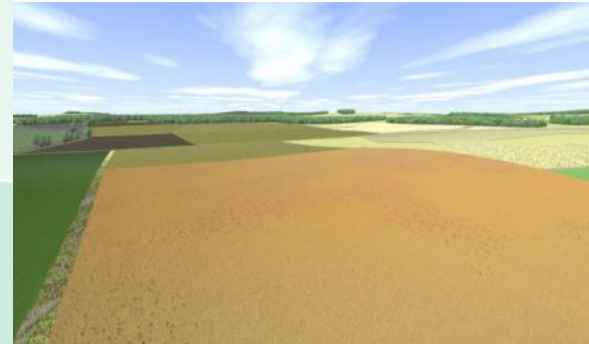
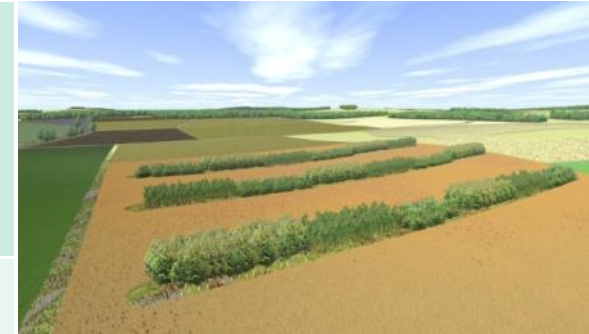
- mittlerer Jahresniederschlag: 823 mm
- mittlere Jahrestemperatur: 8,6 °C
- Bodenart: sandiger Lehm, darunter Kies (quartäre Schotter), stark humos

**Teilversuch A –
Ermittlung der Haupt- und Wechselwirkungen von Agroforst-
streifen auf Ertrag und Qualität landwirtschaftlicher
Feldfrüchte**



Teilversuch A – Versuchsfragen und Versuchsziele

- Erträge landwirtschaftlicher Feldfrüchte im Agroforstsystem im Vergleich zum freien Feld
- Holz- bzw. Energieerträge im Agroforstsystem im Vergleich zur reinen Energieholzanlage
- Gesamtbiomasse im Agroforstsystem
- Ermittlung des für den Standort optimalen Abstands der Baumstreifen



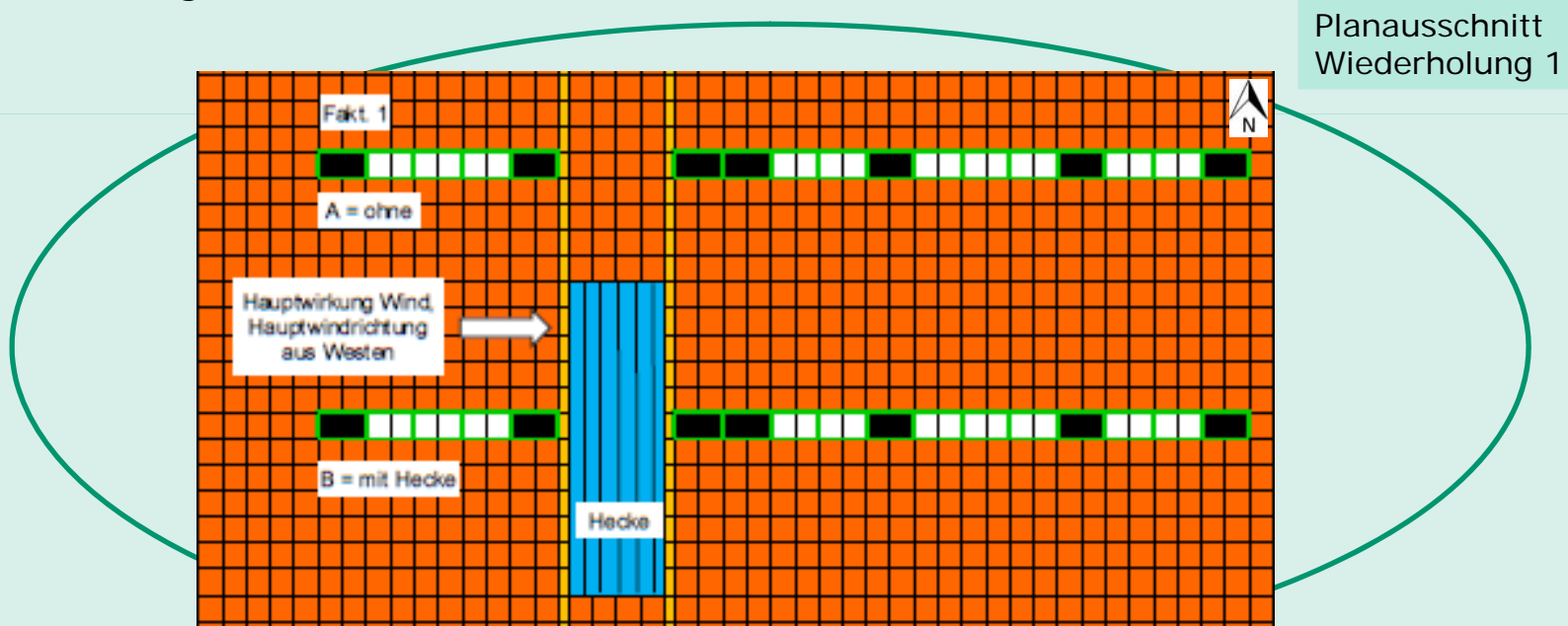
Teilversuch A – Versuchsfragen und Versuchsziele

- Entwicklung des Humusgehalts im Vergleich zur reinen landwirtschaftlichen Fläche
- Bodenwasserverhältnisse im Agroforstsystem
- Regenwurm-, Laufkäfer- und streubesiedelnde Fauna im Agroforstsystem
- Erhebung arbeitswirtschaftlicher und ökonomischer Kenndaten



Teilversuch A - Anlagemethode

- zweifaktorielle Streifenanlage:
 - Faktor 1: A = ohne Agroforststreifen, B = mit Agroforststreifen
 - Faktor 2: Lage/Abstand Ernteparzellen Feldfrüchte zum Agroforststreifen (25 m **vor** bis 60 m **nach** der Agroforsthecke)
- Parzellengröße: 15 m², Wiederholungen: Pulling 3, Neuhoof 4
- Agroforststreifen: Klonmischung aus Pappelhybriden Max 1 und Max 3, 5-reihig, Verband: 1,5 m x 1,25 m, Umtriebszeit 7 Jahre



Fruchtfolge (betriebsüblich)

- Hafer, Winterweizen, Klee gras, Hafer, Winterroggen, Klee gras (zweijährig)

Teilversuch A - Bonituren, Feststellungen

Landwirtschaftliche Kulturen

- Bonituren nach Bundessortenamtsrichtlinien (BSA 2000)
- Parzellenweise Ertragsermittlung
- Qualitätsuntersuchung



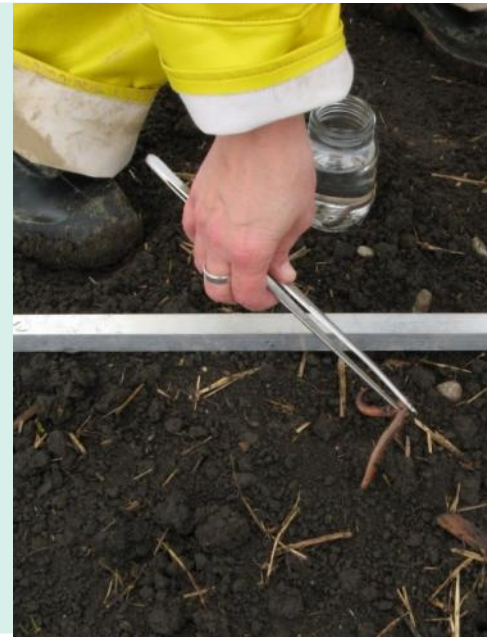
Agroforststreifen

- Blattproben
- Austriebserfolg
- Wuchsleistung (Höhenmessung, Brusthöhendurchmesser, Wurzelhalsdurchmesser)
- Ertragsermittlung (motormanuelle Ernte)



Teilversuch A - Bonituren, Feststellungen

- Untersuchungen der **Bodenfauna**
 - Regenwürmer
 - Laufkäfer
 - Webspinnen
 - Bodenmesofauna
- Untersuchungen zum **Bestandsklima**
 - Bodenwasserhaushalt
 - Bodentemperatur
 - Windschutz
 - Niederschlag



Weitere Feststellungen

- Floristische Begleituntersuchungen (BRAUN-BLANQUET 1964)
- Humusveränderung
- Dokumentation der arbeitswirtschaftlichen und produktionstechnischen Probleme und von Lösungsansätzen
- Dokumentation von arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Kennzahlen

**Teilversuch B –
Vergleich standörtliche Eignung verschiedener Baumarten
und deren Kombinationen bei herbizidfreier Begründung**



Teilversuch B – Versuchsfragen und Versuchsziele

- Erprobung von verschiedenen Untersaaten und einer selbst-abbaubaren Mulchfolie zur Regulierung der Begleitvegetation
- Ermittlung des Anwuchserfolges und der Wachstumsleistung von Pappelklonen ('Max 1', 'Max 3'), Grauerle, Schwarzerle und Esche
- Anwuchsverhalten und Wachstumsleistung von Balsampappelhybriden auf einem Standort mit einem pH-Wert > 7 (Standort Pulling)
- Humusveränderung und Waldschutzsituation
- Erhebungen zu betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen

Teilversuch B - Anlagemethode

- **Baumarten:** Pappelklone ('Max 1', 'Max 3'), Grauerle, Schwarzerle und Esche (Rodung Dezember 2009, ab 2010 Silberweide), Umtriebszeit 7 Jahre

- **Behandlungen:**

Gelbklee

Weißklee

Winterroggen

(Frühjahrssaat)

Leindotter

Folie (selbstabbaubar, wird im Ökogemüsebau eingesetzt)



- Zweifaktorielle Streifenanlage
 - Faktor 1: Baumart
 - Faktor 2: Behandlungen
- 5 Wiederholungen
- Parzellengröße: 75 m²
- Verband: 1,5 m x 1,25 m
- Ausbau: Paulownia, Vogelbeere, Salweide, Hasel, Esche

Teilversuch B - Bonituren, Feststellungen

Untersaaten/Folie

- Bonituren zur unkrautunterdrückenden Wirkung (Deckungsgrad, Biomassebestimmung im Zeitverlauf)

Baumarten

- Blattproben
- Anwuchs- bzw. Austriebserfolg
- Ermittlung der jährlichen Wachstumsleistung
- Ertragsermittlung

Weitere Feststellungen


- Aufnahmen zur Waldschutzsituation
- Zeitstudien bei arbeitsintensiven Teilarbeiten (REFA)
- Dokumentation der arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Kennzahlen

Teilversuch B - Beobachtungen 2009

- Wuchsleistung im ersten Jahr: Pappelklone > Erle > Esche
- Eschen mussten aufgrund eines starken Befalls mit Eschentriebsterben im Dezember 2009 gerodet werden
- Die Etablierung der Agroforstparzellen gelang in allen Varianten. Der Einsatz eines Herbizids war weder zugelassen (Ökolandbau!) noch notwendig



Teilversuch B - Beobachtungen Wirkung Untersaaten 2009

	Unkrautunterdrückung	Baumwachstum
Winterroggen	<ul style="list-style-type: none"> •sehr gut + + + •gute Wirkung gegen Ackerkratzdistel 	<ul style="list-style-type: none"> •mäßig •seit Massenrückgang des Winterroggens stärkeres Baumwachstum (v.a. bei Pappeln)
Leindotter	<ul style="list-style-type: none"> •gut + + •unkrautunterdrückende Wirkung hält auch nach dem Absterben des Leindotters an 	mäßig - gut
Folie	<ul style="list-style-type: none"> •gut – sehr gut + + - + + + •Quecke wächst durch die Folie 	sehr gut
Gelbklee	<ul style="list-style-type: none"> •Unkrautunterdrückung anfangs mittelmäßig + - + + + •ab Ende Juli sehr gut 	<ul style="list-style-type: none"> •anfangs gut •hat sich bei der Pappel mit Massenzuwachs des Gelbklees zunehmend verringert
Weißklee	<ul style="list-style-type: none"> •mäßige Unkrautunterdrückung - •im Wuchs langsamer als Gelbklee •sehr lückiger Bestand 	gut
ohne	•95-98 % Unkrautbedeckung - - -	gut



Teilversuch B - Beobachtungen 2010/2011

- Wuchsleistung im 2. und 3. Jahr: 'Max 3' > 'Max 1' > Grauerle > Schwarzerle
- Maßnahmen zur Beikrautregulierung zeigen 2010, mit Ausnahme der Folienparzellen, keine unkrautunterdrückende Wirkung mehr
- Die in 2009 in Bezug auf die verschiedenen Untersaaten festgestellten Wachstumsunterschiede glichen sich in 2010 zunehmend aus
- Eschen im Ausbau wieder stark vom Eschentriebsterben befallen
- Bei *Salix alba* (Ersatzbaumart für Eschen) zum Teil hohe Ausfälle aufgrund von Trockenheit
- Bei Pappeln auf Gelbklee erhöhte Krankheitsanfälligkeit mit Rindenbrand (*Dothichiza populea*)



Ausblick

→ Publikation dreijähriger Ergebnisse für 2012 vorgesehen

→ Tastversuch zur Klärung offener Fragen (Anlage April 2011):

- Baumartensichtung: Flatterulme, Bergahorn, Pappelklon 'Hybrid 275', Silberweiden '5.03' und 'Dravamenti'
- Erprobung einer Migrationsbarriere gegen Zuwanderung von Wühlmäusen
- Sichtung von zwei verschiedenen Waldsaumartenmischungen (autochthone Herkünfte) zur Erhöhung der Biodiversität





Vielen Dank für Ihr
Interesse!

