

Klimarobuste Agrargehölze für Agroforstsysteme (AFS) in Brandenburg - Vorstellung des Projektes „Roots & Robots“ -

Dr. Cornelia Reißmann

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde



Die Situation in Brandenburg...

Aktuelle Herausforderungen sind unter anderem:

- Fehlende Landschaftsstrukturen
- Vielerorts sandige Böden
- Geringes Wasserhaltevermögen
- Gefahr der Winderosion
- Längere und häufigere Trockenzeiten, Dürreperioden
- Auswaschung von Nährstoffen / Humusmaterial durch Starkregenereignisse

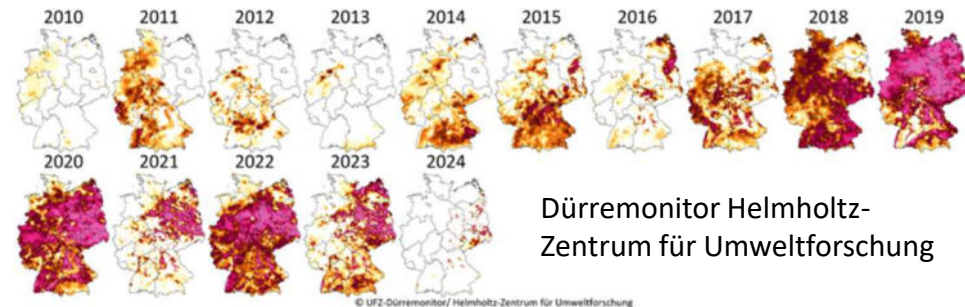


Brandenburg

Brandenburger Bauernpräsident warnt vor erheblichen Ernteverlusten wegen Trockenheit

Stand: 16.05.2025 12:01 Uhr

Es ist zu trocken in Brandenburg, in den vergangenen Monaten regnete es nur halb so viel wie üblich. Bauernpräsident Wendorff warnt vor erheblichen Ernteverlusten. Der Leiter des Deutschen Dürremonitors schätzt indes die Gesamtsituation ein.



Dürremonitor Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Das Potential von Agroforstsystemen

Besonders in Zeiten des Klimawandels haben AFS großes Potential u.a. für:

1. Erhöhung der Strukturvielfalt
2. Bodenstabilisierung
3. Verbesserte Wasserretention
4. Verringerung Winderosion
5. Erhöhung der Biodiversität



Fotos: C. Reißmann

Das Projekt „Roots & Robots“

Herausforderungen bei der Etablierung von AFS können u.a. sein:

- Anfangskosten/Finanzierung
- ggf. hohe Ausfallraten zu Beginn & geringer Biomassezuwachs
- Pflegeaufwand, Bewässerung

Das Projekt „Roots & Robots“

Herausforderungen bei der Etablierung von AFS können u.a. sein:

- Anfangskosten/Finanzierung
- ggf. hohe Ausfallraten zu Beginn & geringer Biomassezuwachs
- Pflegeaufwand, Bewässerung

Genau hier greift unser Projekt „Roots & Robots“ die Problematik auf!

Ziel: Analyse von innovativen Methoden, mit denen der Etablierungserfolg von Jungbäumen in AFS gesteigert werden kann

Im Fokus: Wurzelqualitäten + die Zugabe von Additiven (Hydrogele, Mykorrhiza)

Das Projekt „Roots & Robots“

Herausforderungen bei der Etablierung von AFS können u.a. sein:

- Anfangskosten/Finanzierung
- ggf. hohe Ausfallraten zu Beginn & geringer Biomassezuwachs
- Pflegeaufwand, Bewässerung

Genau hier greift unser Projekt „Roots & Robots“ die Problematik auf!

Ziel: Analyse von innovativen Methoden, mit denen der Etablierungserfolg von Jungbäumen in AFS gesteigert werden kann

Im Fokus: Wurzelqualitäten + die Zugabe von Additiven (Hydrogele, Mykorrhiza)

*Die Projektergebnisse sollen eine **Entscheidungshilfe für landwirtschaftliche Betriebe** sein und aufzeigen, wie die Anlage von Agroforstsystemen effektiv und ressourcenschonend gelingen kann.*

Das Projekt „Roots & Robots“

Herausforderungen bei der Etablierung von AFS können u.a. sein:

- Anfangskosten/Finanzierung
- ggf. hohe Ausfallraten zu Beginn & geringer Biomassezuwachs
- Pflegeaufwand, Bewässerung

MLEUV - Online-Info-
Veranstaltung zur neuen
Agroforstrichtlinie für
Brandenburg: **28.08.2026**
von 11-13 Uhr

Genau hier greift unser Projekt „Roots & Robots“ die Problematik auf!

Ziel: Analyse von innovativen Methoden, mit denen der Etablierungserfolg von Jungbäumen in AFS gesteigert werden kann

Im Fokus: Wurzelqualitäten + die Zugabe von Additiven (Hydrogele, Mykorrhiza)

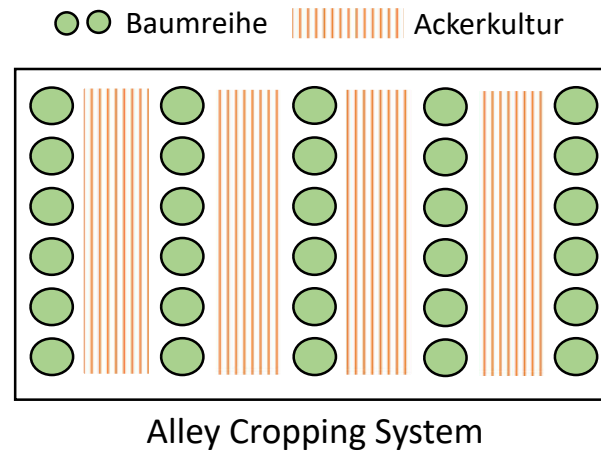
*Die Projektergebnisse sollen eine **Entscheidungshilfe für landwirtschaftliche Betriebe** sein und aufzeigen, wie die Anlage von Agroforstsystemen effektiv und ressourcenschonend gelingen kann.*

Arbeitspakete und beteiligte Partner

- **Konzeption und Pflanzung von AFS** (Alley Cropping System) auf drei Brandenburger Betrieben
- monatliche **Bonituren** der Bäume, Wachstums- und Vitalitätskontrolle, Trockenstress-Bonituren
- **Analysen zur Mykorrhizierung**
- **Bodenanalysen** (Bodenart, pH, Nährstoffe)
- **Erprobung eines Feldroboters**, der in Kombination mit KI das Beikraut-Management unterstützen soll
- **Öffentlichkeitsarbeit**, Publikationen



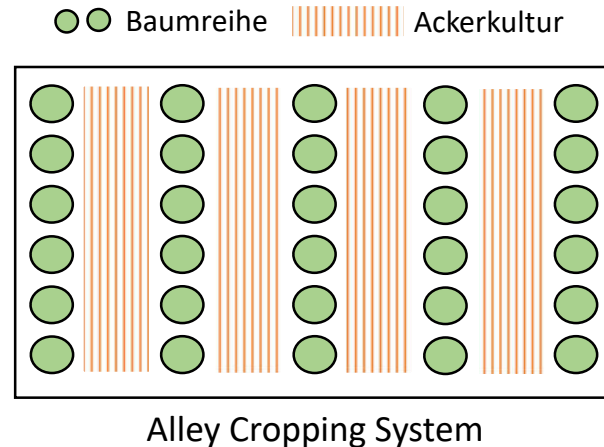
Planung und Pflanzung der AFS



Pflanzung der AFS im
November 2025 + März 2026

Randomisiertes Blockdesign,
10 Replikate, 12 Treatments

Planung und Pflanzung der AFS



Pflanzung der AFS im
November 2025 + März 2026

Randomisiertes Blockdesign,
10 Replikate, 12 Treatments



Landgut Hagen, Angermünde

- 1,5ha → 120 Bäume
- Apfel (*Malus domestica*)
- Blühstreifen

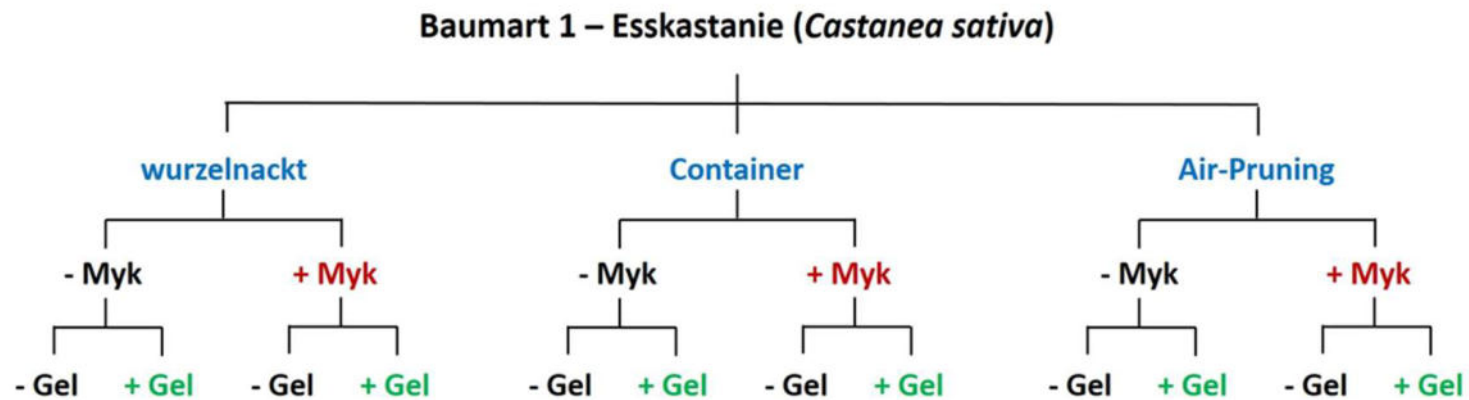
AG Lentzke, Fehrbellin

- 6,5ha → 240 Bäume
- Walnuss (*Juglans regia*) + Esskastanie (*Castanea sativa*)
- Getreide, Sonnenblumen

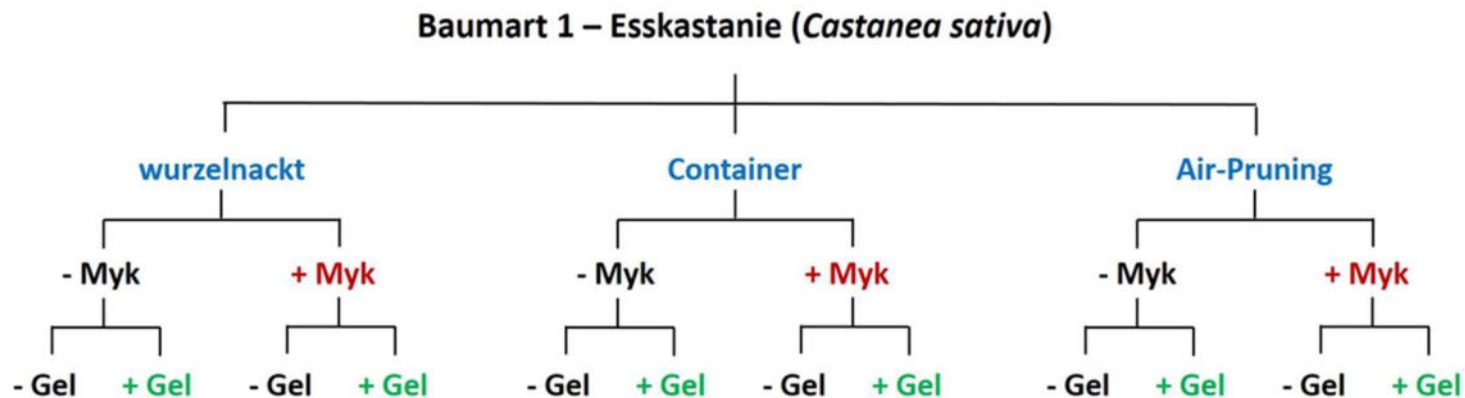
Beerfelder Hof, Steinhöfel

- 4,1ha → 120 Bäume
- Walnuss (*Juglans regia*)
- Getreide, Rinderhaltung

Planung und Pflanzung der AFS



Planung und Pflanzung der AFS



Mykorrhiza (Ekto-/Endo-Myk)

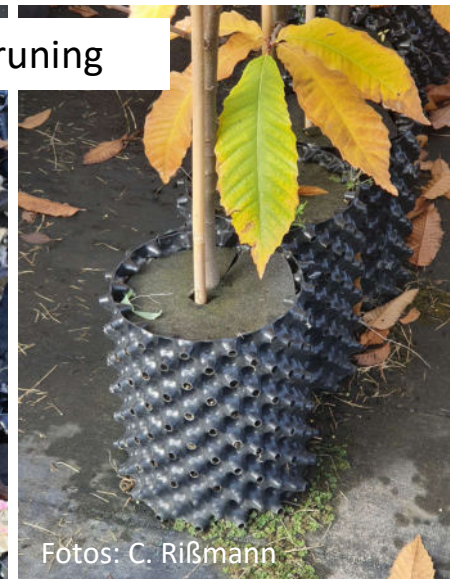
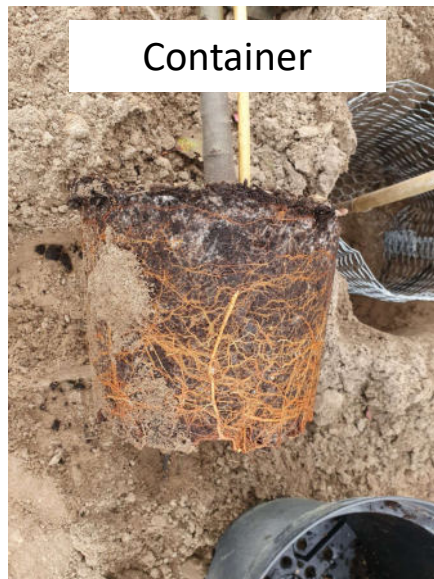
- Pilzpartner
- Symbiose mit Jungbäumen
- Kontakt über Feinwurzeln
→ Entwicklung dauert ca. 3-5 Monate
- Verbesserte Nährstoffversorgung für den Baum

Hydrogele

- Aus Lignin oder Kaliumpolyacrylat
- Hohe Wasserbindungsfähigkeit
→ 10/15fach – 300fach
- Verbesserte Wasserversorgung der Jungbäume und bessere Bodenstruktur
- Langzeitwirkung (3-5 J. lt. Anbieter)

Planung und Pflanzung der AFS

- **Wurzelqualitäten:** Unterscheidung nach Wurzelwachstum, Preis und Verfügbarkeit
 1. Wurzelackt = ohne Substrat, ohne Topf → Wurzellänge abhängig von Gehölzgröße
 2. Container = Wurzellänge abhängig von Container-Volumen, ggf. Ringwachstum
 3. Airpruning = Airpot-Töpfe, d.h. Luftschnitt der Wurzeln → stärkeres Wurzelwachstum durch „Luftwurzelschnitt“



Erste Ergebnisse - Bodenanalysen

Fotos: C. Reißmann



Erste Ergebnisse - Bodenanalysen

	AG Lentzke	Landgut Hagen	Beerfelder Hof
Tiefe 1 (0-30cm)			
Bodenart	Lehmsand (Su2, SI2, SI3)	Sandlehm (SI4, SIu)	Schluffsand, Lehmsand (Su3, SI3)
pH	6,9 ± 0,2	7,0 ± 0,1	6,07 ± 0,1
Humusanteil in %	1,5 ± 0,2	3,2 ± 0,5	1,7 ± 0,3
N(total) in %	0,08 ± 0,02	0,11 ± 0,03	0,08 ± 0,01
P in mg/100g Boden	6,7 ± 4,1	4,0 ± 2,9	10,0 ± 3,4
Tiefe 2 (30-60cm)			
Bodenart	---	---	---
pH	6,7 ± 0,1	6,9 ± 0,3	6,1 ± 0,2
Humusanteil in %	0,5 ± 0,1	1,7 ± 0,4	0,4 ± 0,1
N(total) in %	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,03
P in mg/100g Boden	4,0 ± 1,4	2,1 ± 1,9	2,9 ± 0,8



Erste Ergebnisse - Bodenanalysen

	AG Lentzke	Landgut Hagen	Beerfelder Hof
Tiefe 1 (0-30cm)			
Bodenart	Lehmsand (Su2, SI2, SI3)	Sandlehm (SI4, SIu)	Schluffsand, Lehmsand (Su3, SI3)
pH	6,9 ± 0,2	7,0 ± 0,1	6,07 ± 0,1
Humusanteil in %	1,5 ± 0,2	3,2 ± 0,5	1,7 ± 0,3
N(total) in %	0,08 ± 0,02	0,11 ± 0,03	0,08 ± 0,01
P in mg/100g Boden	6,7 ± 4,1	4,0 ± 2,9	10,0 ± 3,4
Tiefe 2 (30-60cm)			
Bodenart	---	---	---
pH	6,7 ± 0,1	6,9 ± 0,3	6,1 ± 0,2
Humusanteil in %	0,5 ± 0,1	1,7 ± 0,4	0,4 ± 0,1
N(total) in %	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,03 ± 0,03
P in mg/100g Boden	4,0 ± 1,4	2,1 ± 1,9	2,9 ± 0,8

- Sandige Böden mit geringem Humusanteil
- pH = neutral, pH beim Beerfelder Hof leicht sauer (Rinderbeweidung?)
- P = schwankt stark, N = ähnliche Werte (Mg, K, C ... ebenfalls ähnlich)
- Geringe bis keine Standortheterogenität + gute Vergleichbarkeit der Betriebe



Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

Trockenstress-Bonituren

- monatliche Begutachtung der Blätter / Vitalität
- Monitoring und Bewässerungsempfehlung
- ergänzend zu den Bonituren zur Biomasseentwicklung der Bäume
- **Nachfolgende Ergebnisse aus Juli 2026 vom Betrieb AG Lentzke**



B+	= grüne Blätter		
G+	= Gelbfärbung der Blätter		
W+	= welke/vertrocknete Blätter, am Rand oder flächig		
W+ total	= alle Blätter verwelkt/vertrocknet		
B-	= keine neuen Blätter in 2026		

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

						
			B+	G+/W+	W+ total	B-
Walnuss	wurzel nackt	Kontrolle	11	0	0	0
		Myk	10	0	0	0
		Gel	7	1	0	2
		Kombi	9	0	0	0
		Summe	37	1	0	2
	Container	Kontrolle				
		Myk				
		Gel				
		Kombi				
		Summe				
	AirPot	Kontrolle				
		Myk				
		Gel				
		Kombi				
		Summe				

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

						
			B+	G+/W+	W+ total	B-
Walnuss	wurzel nackt	Kontrolle	11	0	0	0
		Myk	10	0	0	0
		Gel	7	1	0	2
		Kombi	9	0	0	0
		Summe	37	1	0	2
	Container	Kontrolle	8	0	0	2
Myk		8	2	0	0	
Gel		8	0	1	1	
Kombi		9	0	0	1	
Summe		33	2	1	4	
	AirPot	Kontrolle				
Myk						
Gel						
Kombi						
Summe						

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

						
			B+	G+/W+	W+ total	B-
Walnuss	wurzel nackt	Kontrolle	11	0	0	0
		Myk	10	0	0	0
		Gel	7	1	0	2
		Kombi	9	0	0	0
		Summe	37	1	0	2
	Container	Kontrolle	8	0	0	2
Myk		8	2	0	0	
Gel		8	0	1	1	
Kombi		9	0	0	1	
Summe		33	2	1	4	
	AirPot	Kontrolle	8	0	0	2
Myk		9	0	1	0	
Gel		7	1	0	2	
Kombi		7	0	0	3	
Summe		31	1	1	7	

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

						
			B+	G+/W+	W+ total	B-
Esskastanie	wurzel nackt	Kontrolle	1	2	5	1
		Myk	1	1	6	2
		Gel	4	1	0	5
		Kombi	0	1	3	6
		Summe	6	5	14	14
	Container	Kontrolle				
		Myk				
		Gel				
		Kombi				
		Summe				
	AirPot	Kontrolle				
		Myk				
		Gel				
		Kombi				
		Summe				

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

						
			B+	G+/W+	W+ total	B-
Esskastanie	wurzel nackt	Kontrolle	1	2	5	1
		Myk	1	1	6	2
		Gel	4	1	0	5
		Kombi	0	1	3	6
		Summe	6	5	14	14
	Container	Kontrolle	0	10	0	0
		Myk	3	5	2	0
		Gel	2	8	0	0
		Kombi	2	7	1	0
		Summe	7	30	3	0
	AirPot	Kontrolle				
		Myk				
		Gel				
		Kombi				
		Summe				

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

						
			B+	G+/W+	W+ total	B-
Esskastanie	wurzel nackt	Kontrolle	1	2	5	1
		Myk	1	1	6	2
		Gel	4	1	0	5
		Kombi	0	1	3	6
		Summe	6	5	14	14
	Container	Kontrolle	0	10	0	0
		Myk	3	5	2	0
		Gel	2	8	0	0
		Kombi	2	7	1	0
		Summe	7	30	3	0
	AirPot	Kontrolle	3	7	0	0
		Myk	3	7	0	0
		Gel	0	7	3	0
		Kombi	0	9	1	0
		Summe	6	30	4	0

Erste Ergebnisse – Trockenstress-Bonituren

Erste Interpretation:

- Baumart entscheidend
- Wurzelqualität weniger wichtig als erwartet
- leichter Mykorrhiza-Effekt erkennbar, aber deutlicher Unterschied erst später (→ Etablierungsphase)
- Direkte Wirkung der Mykorrhiza zuerst durch Analyse der Mykorrhizierungsraten nachweisbar (erst später durch Biomasse-Zuwachs)

Ausblick – Blattanalysen



Fotos: C. Reißmann

August 2026:

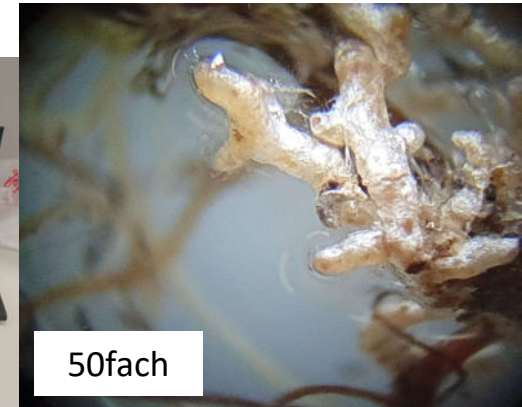
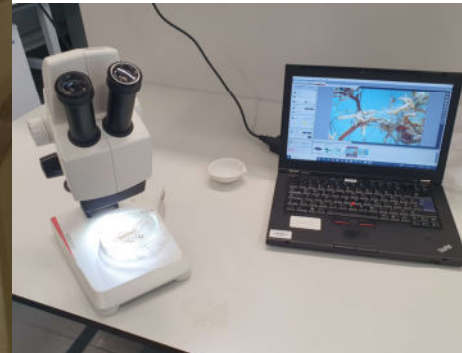
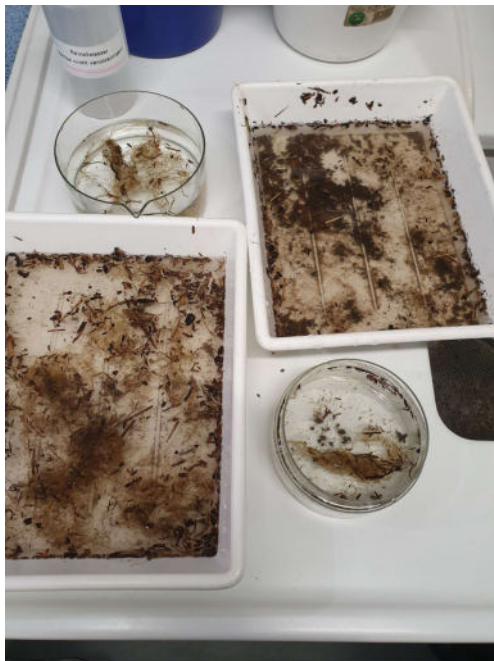
- Entnahme Blattmaterial
- Lagerung bei -80°C
- Analyse von Biomarkern

Kooperation mit Partner-Projekt „Einwurzeln“ (LFE)

Ausblick – Mykorrhizierungsraten

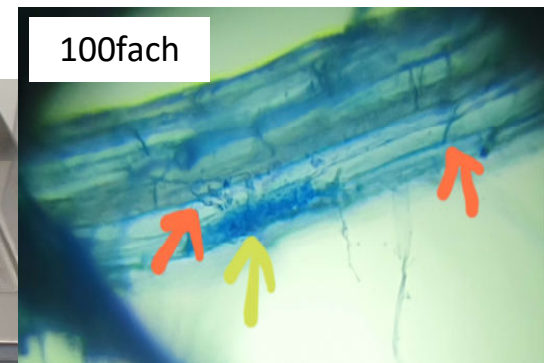
Ektomykorrhiza

Fotos: C. Reißmann



Endomykorrhiza

- Anfärben
- Myk-Raten



Zusammenfassung

1. Die Auswahl der **Baumart** ist entscheidend für den Etablierungserfolg: Walnuss verträgt Trockenstress besser als Esskastanie.

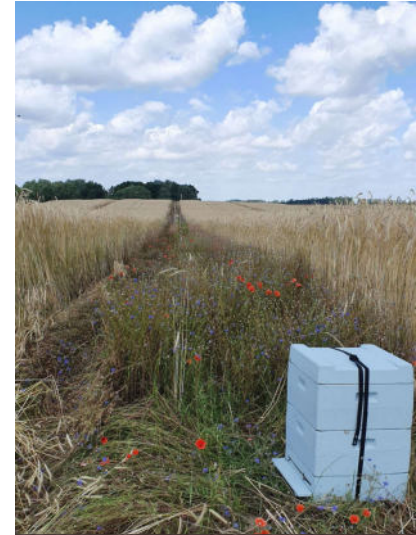


Fotos: C. Reißmann



Zusammenfassung

1. Die Auswahl der **Baumart** ist entscheidend für den Etablierungserfolg: Walnuss verträgt Trockenstress besser als Esskastanie.
2. Die **Wurzelqualität** erscheint bisher weniger wichtig als erwartet: keine Unterschiede zwischen Container vs. Airpots, wurzelnackte Bäume reagieren unterschiedlich (→ Baumart).



Fotos: C. Reißmann



Zusammenfassung

1. Die Auswahl der **Baumart** ist entscheidend für den Etablierungserfolg: Walnuss verträgt Trockenstress besser als Esskastanie.
2. Die **Wurzelqualität** erscheint bisher weniger wichtig als erwartet: keine Unterschiede zwischen Container vs. Airpots, wurzelnackte Bäume reagieren unterschiedlich (→ Baumart).
3. Bisher keine deutlich sichtbaren Effekte des **Pflanzgels** und der **Mykorrhiza** (→ Entwicklung Symbiose: 4-5 Monate).



Zusammenfassung

1. Die Auswahl der **Baumart** ist entscheidend für den Etablierungserfolg: Walnuss verträgt Trockenstress besser als Esskastanie.
2. Die **Wurzelqualität** erscheint bisher weniger wichtig als erwartet: keine Unterschiede zwischen Container vs. Airpots, wurzelnackte Bäume reagieren unterschiedlich (→ Baumart).
3. Bisher keine deutlich sichtbaren Effekte des **Pflanzgels** und der **Mykorrhiza** (→ Entwicklung Symbiose: 4-5 Monate).
4. Deutliche Effekte sind voraussichtlich im nächsten Jahr zu erwarten.



Kontakt: cornelia.rissmann@hnee.de

