

Vollmechanisierte Eichen- und Buchensaat in Brandenburg

Neue Verfahrensversuche



Dirk Knoche ¹, Raul Köhler ¹,
Marco Harbusch ¹ & Torsten Rakel ²

¹ Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.

² LFB – Maschinenhof Doberlug



Das Für	&	Wider
naturnah		sensitiv
ökologisch		situationsabhängig
einfach		zufallsbedingt
flexibel		komplex
skalierbar		
mechanisierbar		
kostengünstig		

„Zwar bestehen Wahlmöglichkeiten, aber weil die Ergebnisse sehr unterschiedlich ausfallen, bleiben Waldbesitzer doch eher verhalten.“



Einschätzung der Waldsaat (Alfter et al. 2021)

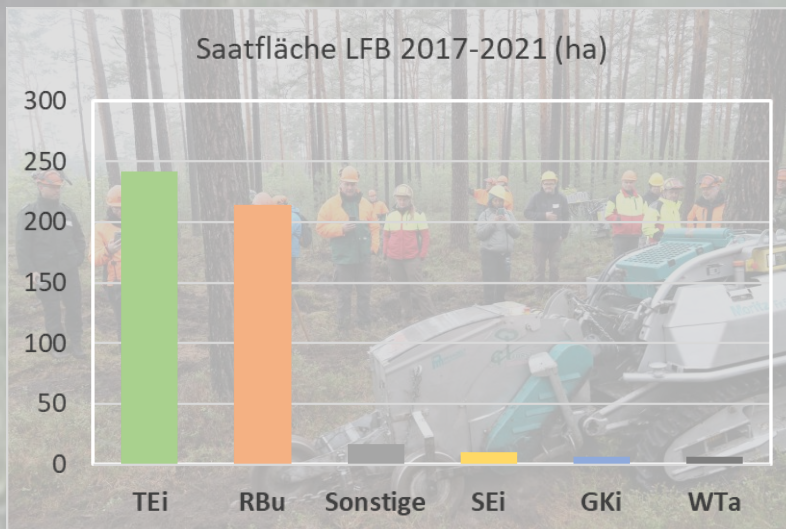


Das Für	&	Wider
naturnah		sensitiv
ökologisch		situationsabhängig
einfach		zufallsbedingt
flexibel		komplex
skalierbar		
mechanisierbar		
kostengünstig		

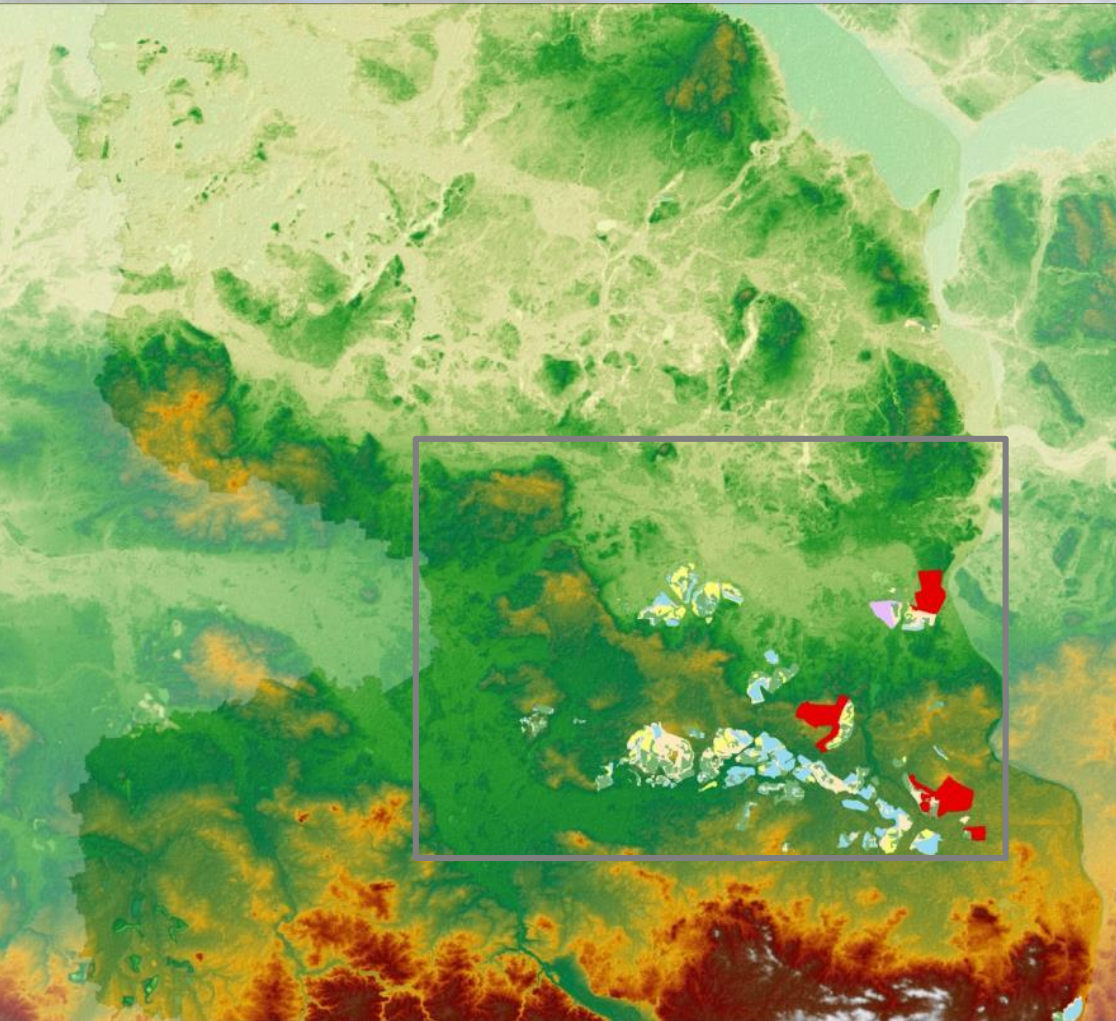
„Zwar bestehen Wahlmöglichkeiten, aber weil die Ergebnisse sehr unterschiedlich ausfallen, bleiben Waldbesitzer doch eher verhalten.“



- seit den 1970er Jahren mit einer Nebenrolle im LFB jährlich rund **100 Hektar**
– ca. 5 % der Kulturfläche, fast ausschließlich Vorausverjüngung
- 80 % maschinell, von der Kapazität her wäre das 10-fache möglich
- etwa 90 % aller Maßnahmen erfolgen auf Z-M-Standorten und 2/3 im Vorfrühling
- aber, auf leichten Böden hohe Saatverluste in den Trockenjahren 2018, 2019 und 2022
– Waldbefragung 2023 –



„Betriebsstatistiken, Revierbücher und Erfahrungswissen reichen für eine Verfahrensbeurteilung nicht aus.“



ŁUŽICA, „Sumpfiges Wiesenland“

90-201 m NN

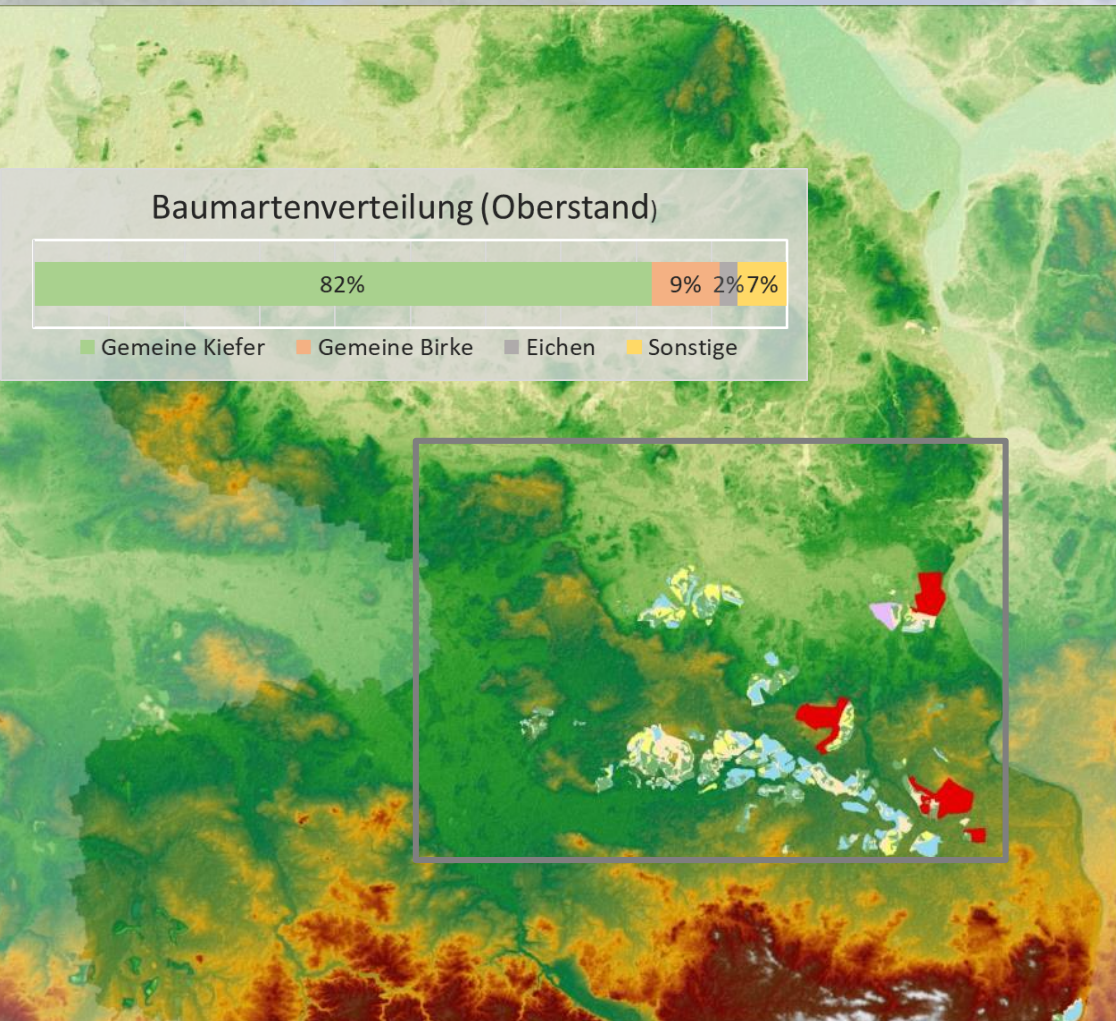
Lausitzer Altmoränenlandschaft (D08)
Saale-Inlandvereisung, 304.000-127.000 v.d.Z.
glazial-fluviatile Sande bis Lehmsande mit
Sandbraunerden und Podsolen,
in Niederungen hydromorphe Bodenformen
3/4 grundwasserfern und Nährkraftstufe A-Z

Subkontinentales Lausitzer Klima sommertrockene „Risikoregion“

Jahresmitteltemperatur
8,0 bis 9,5 °C (+/- 20 °C), heute **+1,5 K**

Jahresniederschlag
500 bis 650 mm (min. <**400 mm**)
50 % in der Vegetationsperiode

klimatische Wasserbilanz (KWBv)
-150 bis -200 mm



ŁUŽICA, „Sumpfiges Wiesenland“

90-201 m NN

Lausitzer Altmoränenlandschaft (D08)
 Saale-Inlandvereisung, 304.000-127.000 v.d.Z.
 glazial-fluviatile Sande bis Lehmsande mit
 Sandbraunerden und Podsolen,
 in Niederungen hydromorphe Bodenformen
 3/4 grundwasserfern und Nährkraftstufe A-Z

Potenziell-natürliche Vegetation

Trauben-Eichen/Kiefern/Birken-Mischwälder
 in Endmoränen, bei Grund- bzw. Stauwasser
 anspruchsvollere Waldgesellschaften
 mit dominanter Rot-Buche

Gemeine Kiefer 20-40 %,
 davon 1 % in Reinbeständen



Waldzustand Gemeine Kiefer 2023



■ Schadstufe 0 ■ Schadstufe 1 ■ Schadstufe 2-4

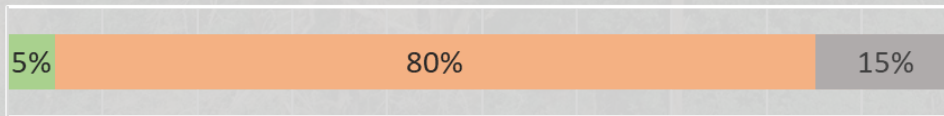


Waldbrandfläche bei Rehfeld-Kölsa 2022
1.000 ha, 100 Waldbesitzende,
davon nur 10 % aktiv





Waldzustand Gemeine Kiefer 2022



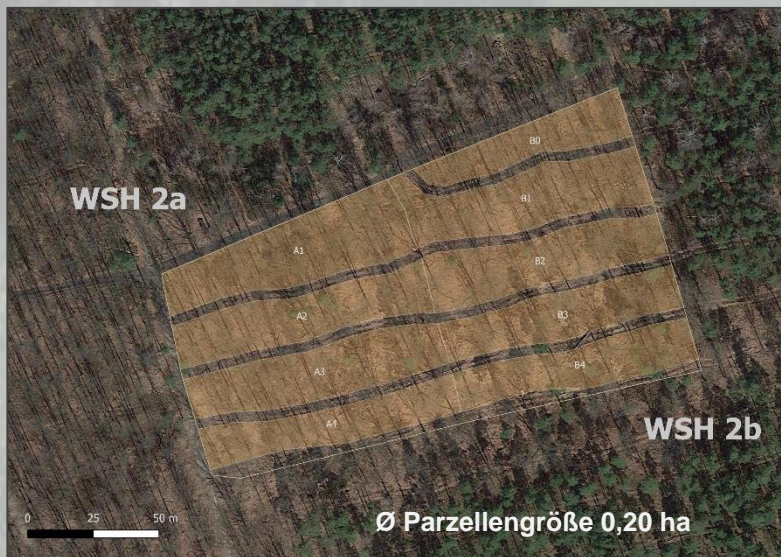
■ Schadstufe 0 ■ Schadstufe 1 ■ Schadstufe 2-4



Waldbrandfläche bei Rehfeld-Kölsa 2022
1.000 ha, 100 Waldbesitzende,
davon nur 10 % aktiv



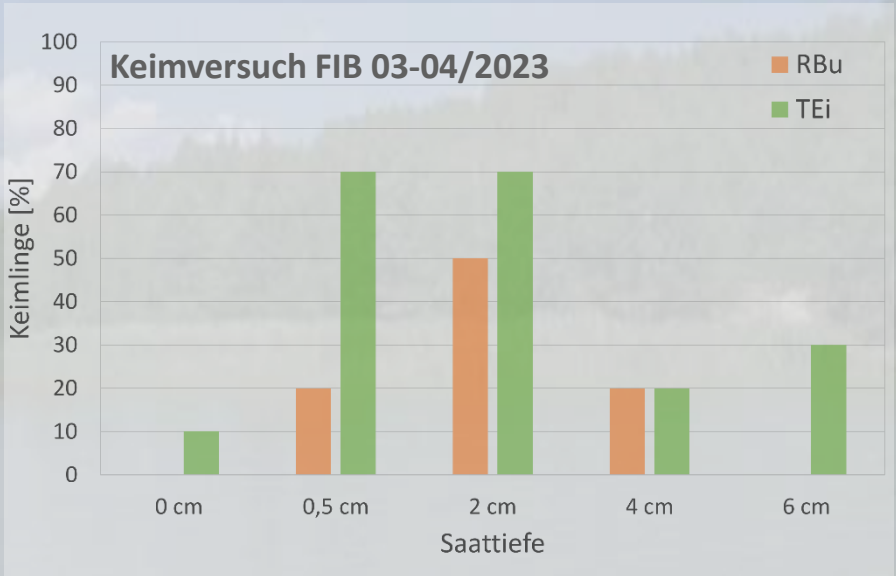
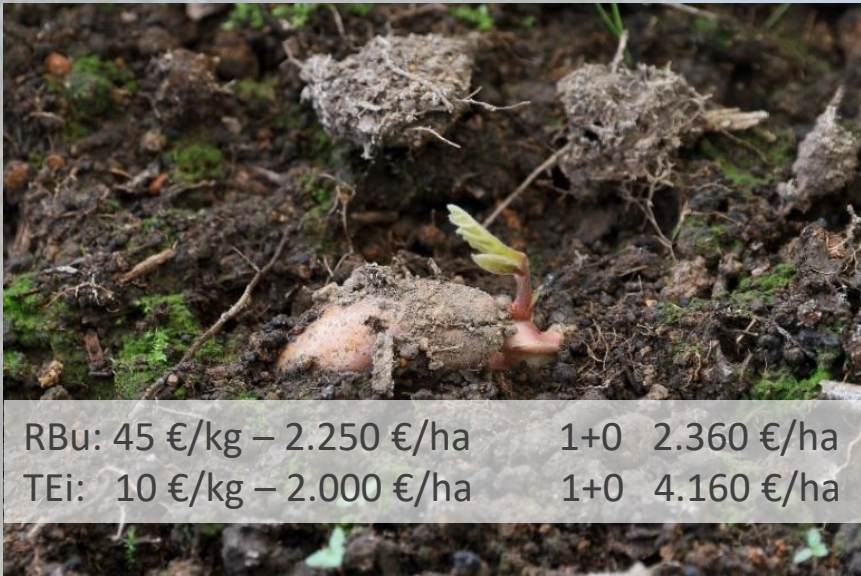




Baumart	Herkunft	geplante Saatgutmenge
Rot-Buche	810 05	50 kg/ha
Trauben-Eiche	818 04	200 kg/ha

Prüfung Keimfähigkeit	lebensfähige Samen
70 %	165.000 Stk./ha
61 %	29.000 Stk./ha

X =





Waldbauharvester
Harvester PREUSS 84 V.II
mit Säeinheit
Prototyp LFB, serienreif

Direktsaat: „kratzend“ –
 plätzeweise geeignet, im Versuch
 streifenweise,
 mit Saatvorrichtung am
 Kranausleger, gassengebunden,
 ohne Schlagräumung

RBu



Moritz & Säeinheit
Kleinraupe Moritz
Fr50/Fr75
mit Säeinheit

Direktsaat: „spaltziehend“ –
 streifenweise, bodenschonend
 in schmalen Schlitzen zur Ablage
 des Saatgutes, wenig invasiv,
 mit Schlagräumung

RBu
 TEi



Moritz & Sä-Fräskombi
 Kleinraupe Moritz
 Fr50/Fr75
 mit Sä-Streifenfräseinheit

Direktsaat: „fräsend“ –
 streifenweise, nur grobe
 Schlagräumung notwendig

RBu
 TEi



Moritz & Wildsau & Säeinheit
 Kleinraupe Moritz
 Fr50/Fr75
 mit Einscheibenpflug
 „Wildsau P1T“ und
 umgebauter Säeinheit

Waldsaat: „pflügend/kratzend“ –
 streifenweise in 2 Arbeitsgängen,
 kräftige Bodenlockerung und
 Durchmischung,
 mit Schlagräumung

RBu
 TEi



Moritz & Pflug & Sämaschine

**Kleinraupe Moritz
Fr50/Fr75
mit Unterbaupflug und
Sämaschine „SAU“**

Direktsaat: „pflügend“ –
streifenweise, intensive
Bodenverwundung,
mit Schlagräumung

RBu
TEi



„Kaskade der Verjüngung“

**Naturverjüngung
Handsaat
Pflanzung 2,0 x 1,25 m, 1+0**

RBu, TEi, GKi
GBi, GEb, Asp
etc.

Vitalität
 Stresstoleranz
 Faktorenanalyse „Performance“
 Qualität
 Biodiversität
 Wuchsdynamik

ab 10/2024 neue Technikversuche

ab 06/2024 Folgeaufnahmen
 inklusive Pflanzung und Naturverjüngung

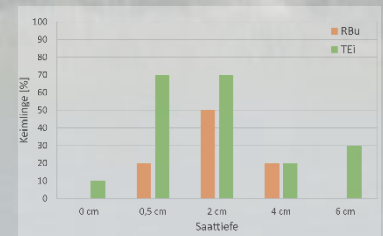
11/2023 Höhenbonitur
 Verjüngungserfolg im ersten Standjahr

06/2023 Anwuchsbonitur
 Mäusemonitoring, 2 x Kulturpflege,
 Vegetationskartierung

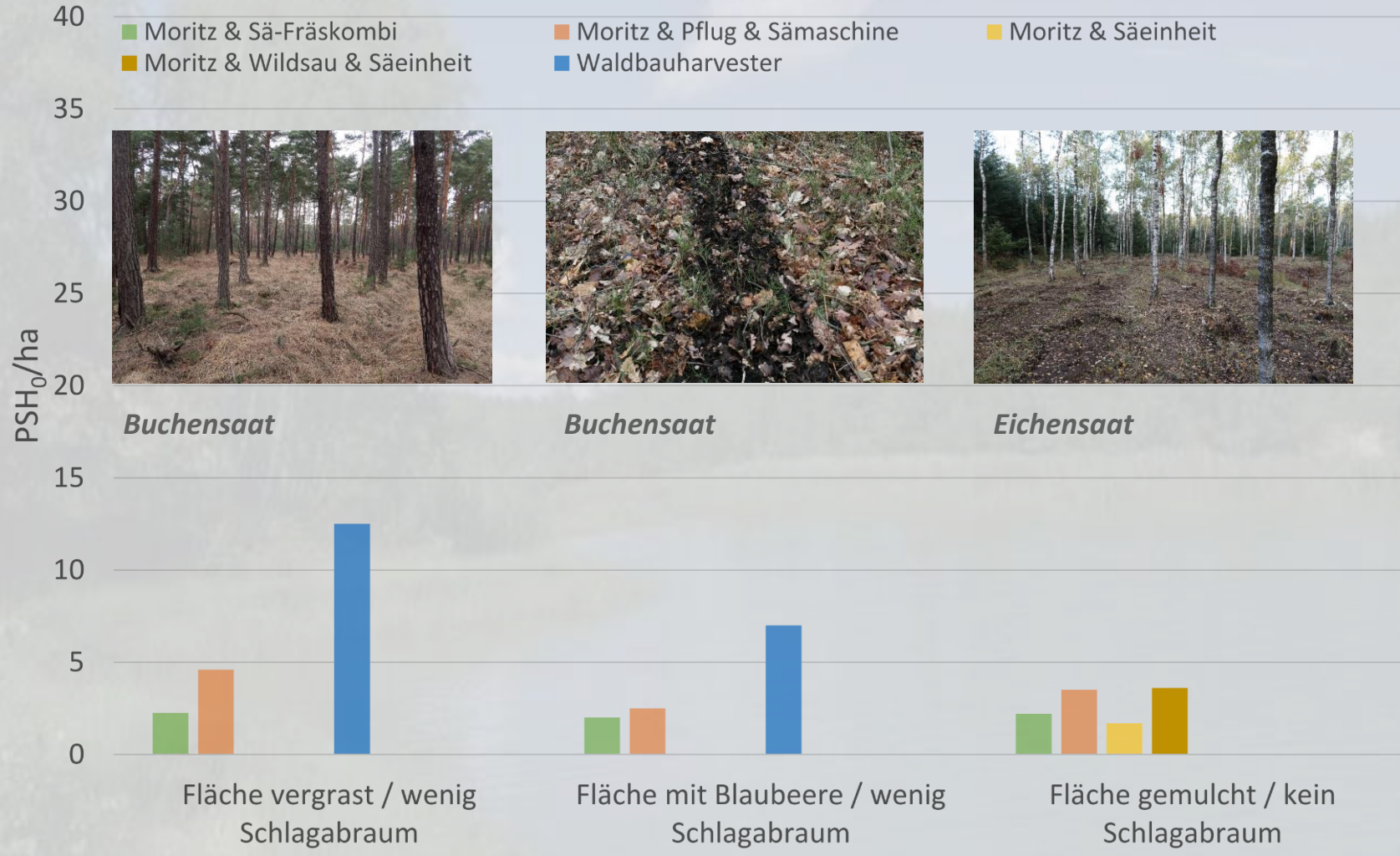
03/2023 Durchführung Waldsaat
 Technikversuche, REFA-Arbeitszeitstudien,
 Kontrolle Saattiefe und Verteilung, zeitgleiche Keimversuche

11/2022 Ausgangssituation

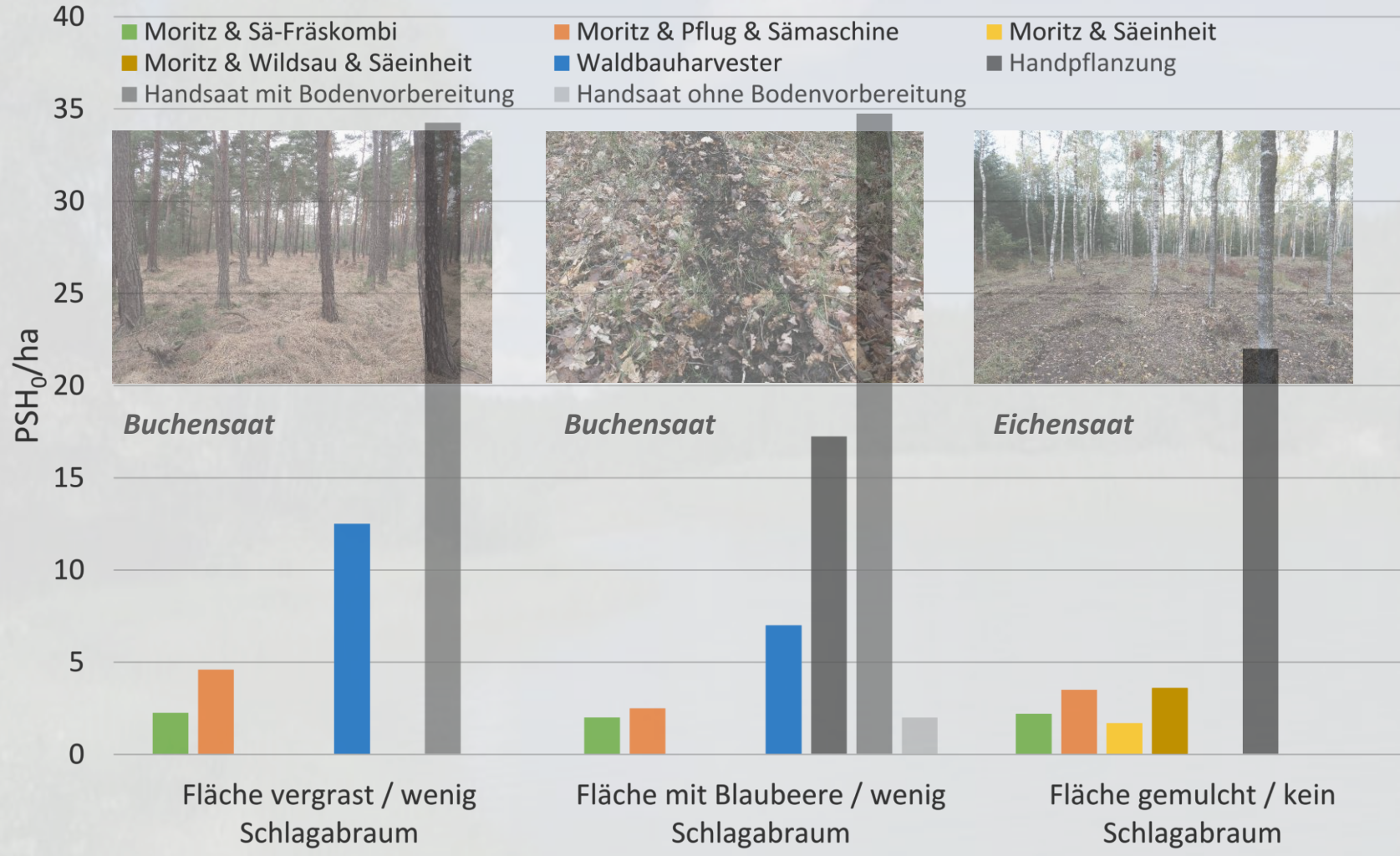
Boden- und Bestandesinventur, Flächeneinrichtung, Bodenkartierung,
 Instrumentierung (Klimastation, TDR-Sonden), Saatgutbeschaffung, Zaunbau



Zeitbedarf für Verjüngungsverfahren der Walderneuerung



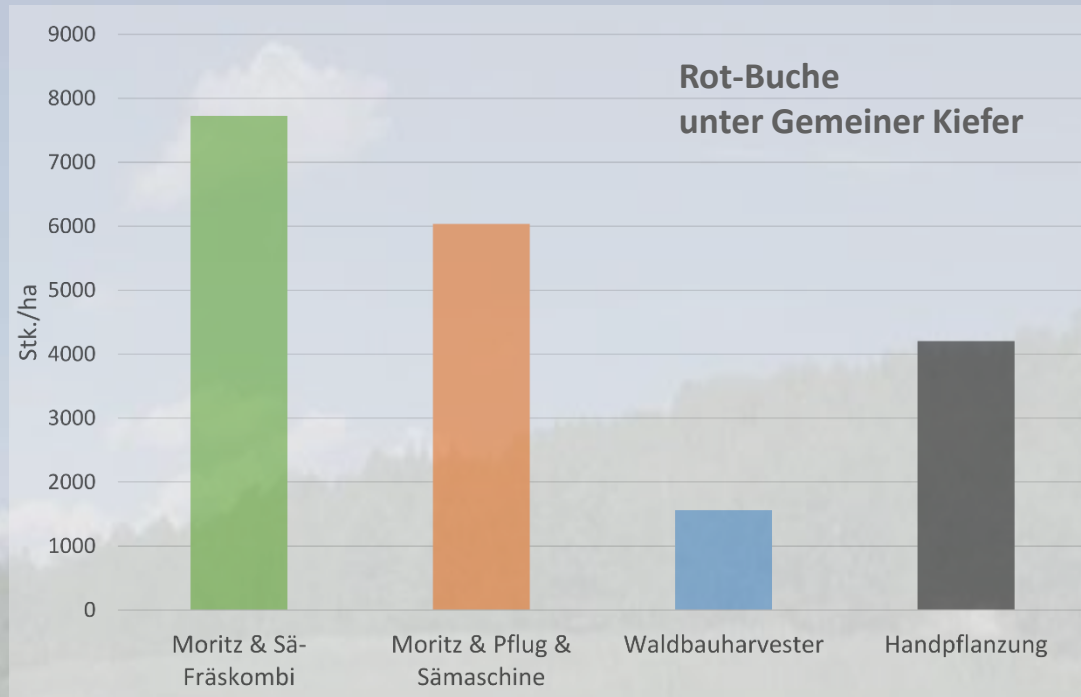
Zeitbedarf für Verjüngungsverfahren der Walderneuerung



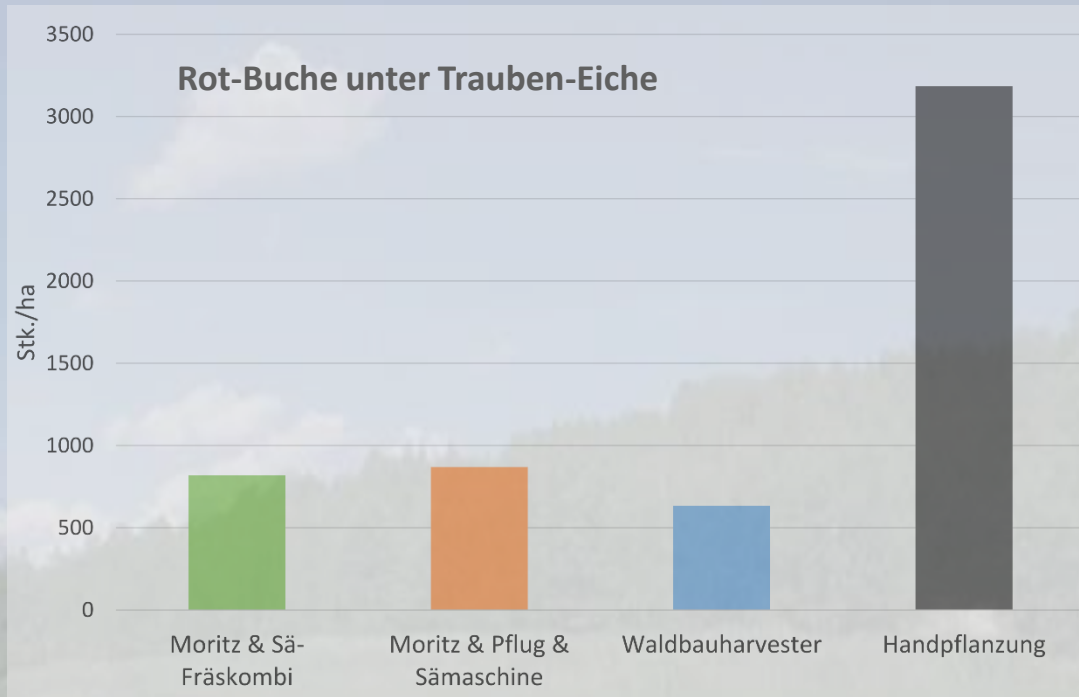
Verfahren	Kostensatz	Kosten
bei 2,0 m Reihenabstand	€/AS	€/ha
Moritz & Säeinheit	75	130
Moritz & Sä-Fräskombi	75	150 – 170
Moritz & Wildsau & Säeinheit	75 & 75	270
Moritz & Pflug & Sämaschine	80	200 – 370
Waldbauharvester	110	770 – 1.375
(Hand-)Klemmpflanzung 1+0	40	700 – 885



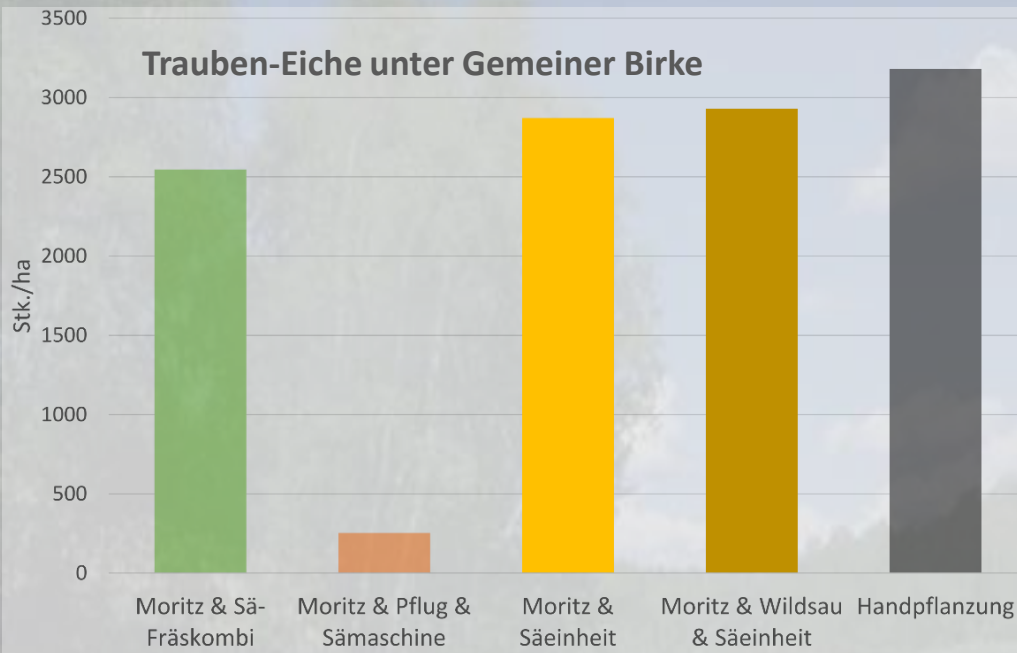
Verjüngungserfolg: Kiefern-Waldumbaufläche (Vollaufnahme / n = 100-900)



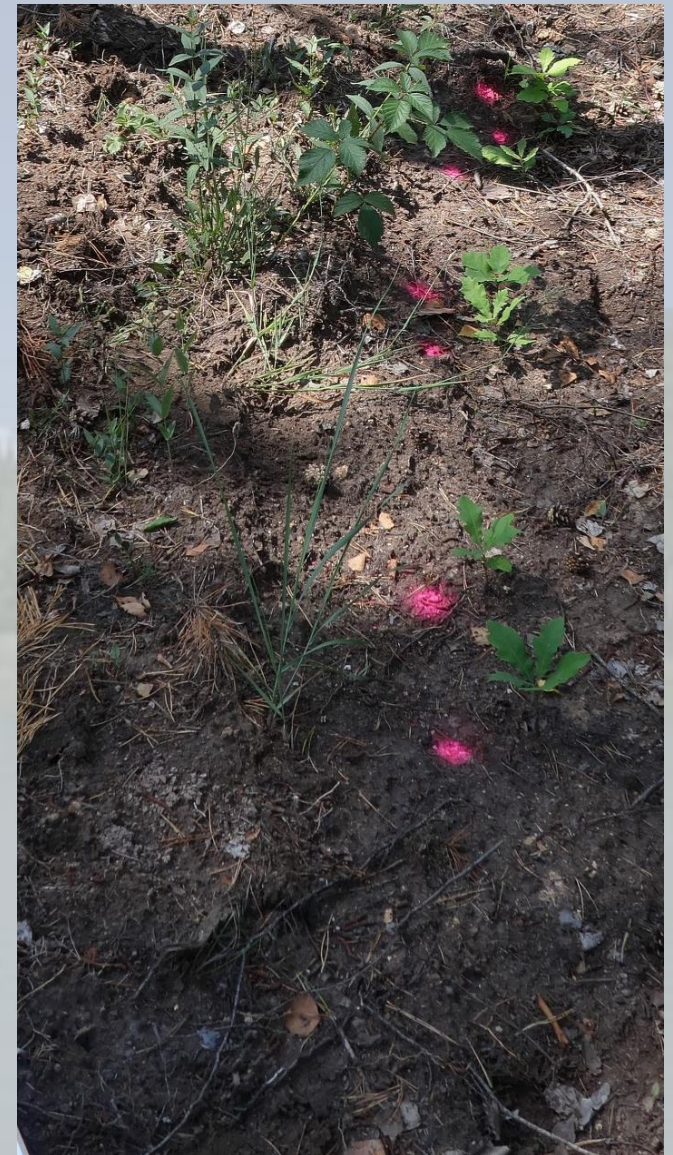
	Saatgut kg/ha	Erfolgsrate %
Moritz & Sä-Fräskombi	39	4,4
Moritz & Pflug & Sämaschine	58	2,3
Waldbauharvester	8	4,3
Handpflanzung (Stk.)	4.500	94,0



	Saatgut kg/ha	Erfolgsrate %
Moritz & Sä-Fräskombi	26	0,7
Moritz & Pflug & Sämaschine	38	0,5
Waldbauharvester	8	1,8
Handpflanzung (Stk.)	3.600	87,8

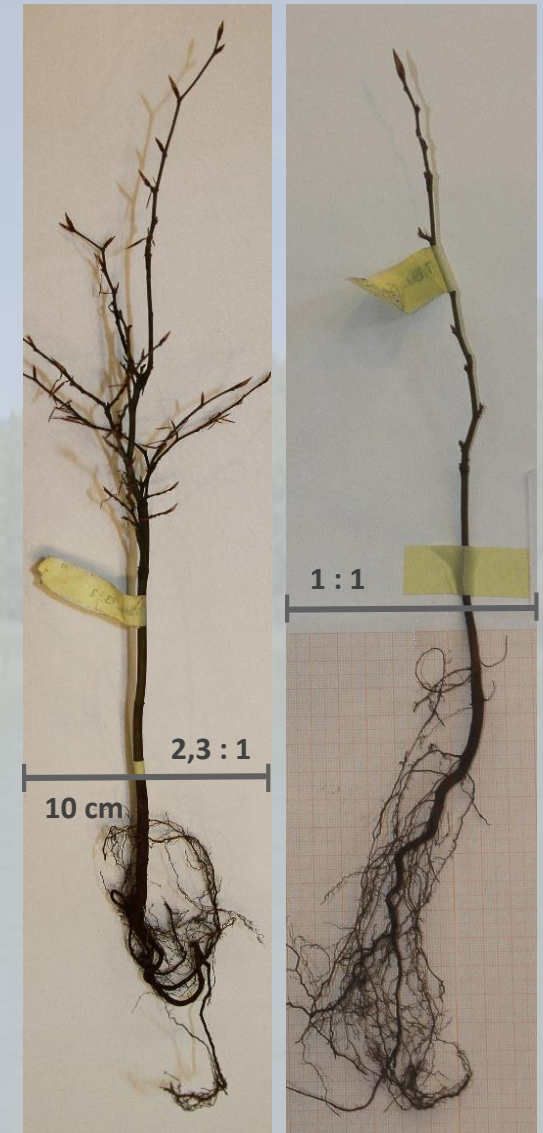


	Saatgut	Erfolgsrate
	kg/ha	%
Moritz & Sä-Fräskombi	83	11,9
Moritz & Pflug & Sämaschine	72	1,4
Moritz & Säeinheit	60	18,6
Moritz & Wildsau & Säeinheit	60	18,8
Handpflanzung (Stk.)	4.150	77,0



Weitere waldökologische Untersuchungen

- Einfluss der Bodenbearbeitung auf den jahreszeitlichen Verlauf von Bodenfeuchte und Bodentemperatur im Saatbett
- Auswirkung humus- und bodenchemischer Eigenschaften auf die Keimung, z.B. pH-Wert, Basenverfügbarkeit
- Einfluss von Lichtgenuss, Schaderregern und Begleitvegetation auf den Saaterfolg
- Monitoring der Wurzel- und Sprossentwicklung von Saatspflanzen im Vergleich zur Handpflanzung





Verfahrenserprobung und Anwendung

- Kleintechnik mit eindeutigen Vorteilen bei Kosten und Anwuchsrate
- vor allem fräsende und spaltziehende Verfahren überzeugen, wie Moritz & Sä-Fräskombi bzw. Moritz & Säeinheit
- Waldbauharvester für Sonderfälle und nur plätzeweise, effektive Saatgutmenge bzw. Dosierung anpassen

Technologische Entwicklungsschritte

- Fokussierung der Verfahrensentwicklung auf forstliche Kleintechnik → LFB – Technikpartner – FIB
- dabei Optimierung der artspezifischen Saattiefe, Saatgutförderung, -verteilung, Erdüberdeckung etc.
- Einbeziehung von gebietsheimischen Mischbaumarten, Mehrfachsaat, Sensorik bzw. Digitalisierung



Verfahrenserprobung und Anwendung

- Kleintechnik mit eindeutigen Vorteilen bei Kosten und Anwuchsrate
- vor allem fräsende und spaltziehende Verfahren überzeugen, wie Moritz & Sä-Fräskombi bzw. Moritz & Säeinheit
- Waldbauharvester für Sonderfälle und nur plätzeweise, effektive Saatgutmenge bzw. Dosierung anpassen

Technologische Entwicklungsschritte

- Fokussierung der Verfahrensentwicklung auf forstliche Kleintechnik → LFB – Technikpartner – FIB
- dabei Optimierung der artspezifischen Saattiefe, Saatgutförderung, -verteilung, Erdüberdeckung etc.
- Einbeziehung von gebietsheimischen Mischbaumarten, Mehrfachsaat, Sensorik bzw. Digitalisierung

