

Die Saat im Wald – wieder entdeckt

Eine vergessene Methode der Waldbegründung erlebt eine Renaissance

Ottmar Ruppert und Wolfram Rothkegel

»Die Lebenskraft eines Zeitalters liegt nicht in seiner Ernte, sondern in seiner Aussaat.« Dieser Satz von Carl Ludwig Börne (1786–1837) trifft auch und vor allem für die Begründung von Wäldern zu. Wälder neu durch Saaten zu begründen ist ein Aspekt nachhaltiger Forstwirtschaft, über viele Jahrhunderte von Forstleuten ausgeübt, zuletzt fast vergessen und heute wieder aktuell.

Die Saat ist der Forstwirtschaft seit sehr langer Zeit als eine wichtige Methode der Waldbegründung bei Wieder- bzw. Erstaufforstung bekannt und steht auch am Anfang der forstlichen Nachhaltigkeitsüberlegungen. Schon 1368 beschrieb der Nürnberger Patrizier Peter Stromer diese Methode und setzte sie im Reichswald mit Kiefernsaaten um. Saaten sind in vieler Hinsicht günstig zu beurteilen.

Die Saat – von Natur aus gut, aber auch mit Risiken behaftet

Mit der Aussaat von Forstsaatgut zur künstlichen Bestandsbegründung kann dafür gesorgt werden, dass eine Vielzahl von Individuen mit einer hohen genetischen Breite und anpassungsfähigen Eigenschaften an der Waldentwicklung beteiligt sind. Die Natur kann über die Mechanismen Konkurrenz und Anpassung die Auslese sowie die für uns wichtige Standortwahl treffen. Eine natürliche und nicht durch äußere Einflüssen manipulierte Wurzelentwicklung sorgt für ein hohes Maß an Einzelbaumstabilität – auch auf lange Sicht. Neben den zahlreichen Chancen und Vorteilen sind jedoch auch die Risiken zu sehen. Bedingt durch das in der Regel nicht im Überfluss vorhandene Saatgut ist die Saat im Vergleich zu den Prozessen der Naturverjüngung ein einmaliger Vorgang mit einer zeitlich eher kurzen Wirkung. Die Natur arbeitet mit großen Samenmengen und streut diese kontinuierlich über lange Zeiträume hinweg, den Erfolg dadurch sichernd. Bei der künstlich ausgebrachten Saat muss dies dagegen innerhalb eines kurzen Zeit-

1 Noch vor wenigen Generationen üblich, haben Waldsaaten in den letzten Jahrzehnten an Bedeutung verloren. Nun sind sie wieder aktuell. Im Bild eine Rotbuchensaat mit langsam laufender Fräse und Saatgerät. Foto: O. Ruppert

raums gelingen. Dabei stehen neben Fraßschäden durch Wild, Kleinsäuger, Vögel, Schnecken und Insekten vor allem Witterungsereignisse mit ihren Auswirkungen dem Erfolg entgegen. Frost zur falschen Zeit, hohe Feuchtigkeit oder Nässe mit Pilzerkrankungen, Trockenperioden oder Wärmephase sowie sehr hohe Tagestemperaturen führen sehr schnell zum Misserfolg. Diese Risiken sind wenig beeinflussbar, aber zu kalkulieren. Andere Risiken, die seitens der vorgegebenen waldbaulichen Situation oder Lage der Waldbestände zu beurteilen sind, können eher berücksichtigt werden und bei guter Einschätzung den Erfolg von Saaten nicht verhindern.

Saatgutvorbereitung

Durch eine gute und solide Vorbereitung lässt sich der Erfolg von Freisaaten, die im Gegensatz zu fliegenden Saatbeeten oder Pflanzgärten zur unmittelbaren Bestandsbegründung angelegt werden, steigern. Dies beginnt schon bei der Ernte des Saatguts. Vollmasten und gute Halbmasten liefern Saatgut, welches besser keimt und in der Regel auch ein höheres Samengewicht mit den notwendigen Reservestoffen mitbringt. Diese Samen müssen fachgerecht und gesetzeskonform (FoVG – Forstvermehrungsgutgesetz) geerntet werden, um die genetische Breite zu erhalten, und von einer ausrei-



chend hohen Anzahl an Erntebäumen stammen. Eine unmittelbare Ausbringung hat die Vorteile, dass die natürlichen Abläufe wie Nachreifen, Abbau der Keimhemmung und angepasstes Keimen möglich werden. Verbunden damit sind jedoch die Nachteile, dass Fressfeinde, Witterungsextreme oder Schädlinge die Samenmenge verringern bzw. die Keimfähigkeit reduzieren. Wenn man das Saatgut nicht sofort nach der Ernte ausbringen kann, muss es nachbehandelt (stratifiziert) und eingelagert werden. Auch die Einlagerung birgt Gefahren oder Nachteile für das Saatgut, weil hierbei ebenfalls die Keimkraft leidet, bei fehlerhafter Einlagerung und Behandlung auch komplett verloren gehen kann. Klengbetriebe und fachkundige Baumschulen als Spezialisten auf diesem Gebiet bieten hier eine gute Gewähr für den richtigen Umgang bzw. den Bezug von qualitativ hochwertigem und aussaatfertigem Forstsaatgut.

Bestandsauswahl

Ein weiterer wesentlicher Aspekt für den Erfolg ist eine sorgfältige Beurteilung und Auswahl des Ausgangsbestandes. Dabei sind Aspekte und Kriterien wie Standort, Klima und Witterung, Bodenvegetation, Stabilität des zu verjüngenden Altbestandes und Lichtsituation unter dem Altbestand einzubeziehen und zu bewerten.

Standortverhältnisse

Die Wasser- und Nährstoffversorgung des Bodens sind entscheidende Faktoren für die Baumartenwahl und den langfristigen Erfolg des zukünftigen Bestandes. Im Detail ist auch der Blick auf die physikalischen Eigenschaften wichtig wie etwa vorhandene Verdichtungen, den Skelettanteil im Boden, aber auch den Lufthaushalt (Überflutung, Stauwasser). Oberflächige Überflutung oder hoch anstehendes Stauwasser können das ausgebrachte Saatgut durch Luftabschluss schädigen bzw. sich negativ auf die Befahrbarkeit der zu bearbeitenden Flächen auswirken.

Klimaentwicklung und Witterung

Die Einwertung des Klimarisikos als Prognose für die nächsten 50 bis 100 Jahre beeinflusst die Baumartenwahl bzw. deren Umfang an der späteren Bestandsbeteiligung. Das Wissen um die Möglichkeit von Witterungsextremen (Trockenperioden, Hitzephasen) lässt den günstigen Aussaatzeitpunkt festlegen und somit kritische Phasen für die Keimlinge vermeiden oder in deren Auswirkungen mindern.

Bodenbewuchs

Bei welcher Konkurrenzvegetation (Gras, Brombeere etc.) sollte man noch säen oder es besser bleiben lassen? Wenn die Bodenvegetation schon zu Beginn der Saat eine große Konkurrenz darstellt oder das Mikroklima bzw. die Keimbedingungen zu stark negativ beeinflusst, sollten diese Bereiche ausgespart oder alternative Bestände in Betracht gezogen werden. In diesem Zusammenhang kann eine bereits vorhandene Naturverjüngung anderer Baumarten jetzt oder später ebenfalls eine Konkurrenz darstellen und zum Beispiel zu einem hohen Pflegeaufwand führen.

Der Altbestand und sein Risiko

Die meisten Saaten werden unter dem schützenden Schirm des Altbestands ausgeführt (Abbildung 2). Aus diesem Grund ist es notwendig, Stabilität (Einzelbaum und Kollektiv), Vitalität (Kronenausformung und -länge), Benadelung (Anzahl der Nadeljahrgänge) und Gesundheit (Blattmasse, Verzweigung, Vorschädigungen) zu beurteilen und eine Prognose unter Berücksichtigung des Waldschuttrisikos (Pilze, Insektenbefall) hinsichtlich Lebensdauer und Schutzwirkung des Schirms

abzuleiten. Als zusätzliche Rahmenbedingungen sind Untersonnung und Verhagerung (zu lichte oder südexponierte Waldränder) als Risikofaktoren vor allem für Schattbaumarten zu beachten. Die Erfolgchancen für die Lichtbaumarten Eiche und Kiefer sind davon weniger betroffen.

Belichtungsverhältnisse

Im engen Zusammenhang zur vorgenannten Risikobeurteilung steht die aktuelle Einschätzung der Belichtungsverhältnisse für die auflaufende Saat. Hier geht es vor allem um die mittelfristige (>5 Jahre) Bestandsbehandlung, um die Vermeidung von Schäden durch Holzfällung und -rückung und die Beurteilung, ob kurzfristig (2–3 Jahre) das Anwachsen und Etablieren der Sämlinge möglich sein wird. Nur wer sich vor Beginn der Maßnahme eingehend mit den aufgeführten Aspekten beschäftigt und die damit möglichen Risiken identifiziert, wird eher erfolgreich säen und nicht nur vom Glück abhängig sein!

Bodenbearbeitung und Saattechnik

Die keimenden Samen benötigen schnellstmöglich einen Anschluss an den Mineralboden. Die Ausführung von Saaten ist deshalb fast immer verbunden mit einer Bodenbearbeitung, entweder oberflächlich in Form der Oberboden- oder *Humusbehandlung* oder tiefergreifend in den *Mineralboden*, um gute oder günstige Keimbedingungen zu schaffen.

Die Regel sollte sein, die Bodenstruktur möglichst wenig zu beeinflussen. Je mehr und je tiefer eingegriffen wird, desto stärker beeinflusst man auch die Nährstoff- und Wasserversorgung der jungen Keimlinge im negativen Sinne. Dies wirkt sich auch später auf die Jungpflanzen aus – im Speziellen auf die Überlebensrate und die Höhenentwicklung.

Humusbehandlung – Freilegen des Mineralbodens

Voraussetzung für diese Verfahren sind keine hohen Humusaufgaben und keine umfangreiche Konkurrenzvegetation durch Grasbewuchs oder Zwergsträucher (Heidekraut, Heidelbeere etc.) und Brombeere. Für den Kleinprivatwald können hier Rechen, Wiedehopfhauen oder Abziehgräte sinnvoll sein, wenn die Flächengrößen überschaubar bleiben. Sollten große Flächen bearbeitet werden, stehen Freischneidegeräte mit speziellen Anbauteilen (Fräsköpfe, Häckselmesser etc.) zur Verfügung. Mit diesen Geräten werden Humusanteile entfernt und der Mineralboden freigelegt. Es können auch Mischungen aus Humus und Mineralboden als Keimbett erzeugt werden.

Sollen größere Flächen vorbereitet werden, ist der Einsatz von Grubbern, Scheibeneggen oder leichten Pflügen sinnvoll. Diese können von Pferden sowie kleinen oder mittleren jedoch wendigen Schleppern gezogen werden.

Behandlung mit tiefergehendem Eingriff in den Mineralboden

Bei stärkeren Humusaufgaben oder bei stärkerem Bewuchs mit Zwergsträuchern kann eine Vorbereitung durch Fräsen oder Schlegelmulchgeräte zum Erfolg führen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, die Ablagetiefe des Saatgutes zu beachten und auf die ökologischen Wirkungen zu achten. Zu tief abgelegtes Saatgut wird »beerdigt«, d.h. die Keimkraft reicht in der Regel nicht mehr aus, die Keimblätter oder den Spross nach oben über die Erde zu bringen. Dies lässt sich durch verschiedene Verfahren und Herangehensweisen verhindern. Eine sichere Methode ist die zeitliche Trennung der Verfahren. Das bedeutet, dass sich nach dem Mulchen oder Fräsen das Fräsgut über einen Zeitraum von 3 bis 5 Monaten setzen kann.



2 Die Bestandssituation zeigt die Grenzen für eine Freisaat mit Schattbaumarten (Weißtanne) auf. Lichtverhältnisse und Vitalität des Altbestands sind starke Risiken für eine erfolgreiche Freisaat. Foto: O. Ruppert



Danach kann kontrolliert eingesät werden. Es gibt auch Säaggregate, die über die Möglichkeit verfügen, das Fräs- bzw. Mulchgut zu verdichten, darauf das Saatgut abzulegen und standardisiert mit Bodensubstrat abzudecken (Abbildung 1). Fräsrillen oder schmale Streifen können sich bei starker Vernässung oder hoher Luftfeuchtigkeit ungünstig auf das Saatgut oder den Keimling auswirken. Zwar verträgt beispielsweise die Stieleiche eine Vernässung in der Rille über kurze Zeit gut und kann evtl. sogar die gute Wasserversorgung nutzen, die Weißtanne wird bei gleichen Bedingungen jedoch schnell geschädigt und stirbt ab (vgl. Abbildung 3). Meist werden für diese Verfahren kleine oder mittelgroße Schlepper mit entsprechenden Anbaugeräten eingesetzt. Auf kleineren Flächen kann die Bodenbearbeitung für die Saaten aber auch gut mit Einachsfräsen bzw. motorgetriebenen Handgeräten durchgeführt werden. Gute Saaterfolge zeigten sich ebenfalls bei Versuchen, die organische Auflage mittels Kleinbagger abzuziehen. Dieses Verfahren ist jedoch aufgrund der geringen Arbeitsgeschwindigkeit auf großen Flächen eher kostenaufwändig.

Saattechnik und Saatmengen

Die eigentliche Saat kann auf vielfältige Art und Weise ausgeführt werden. Es beginnt bei der einfachen Handsaat, die bei großfrüchtigen Samen wie zum Beispiel Buche, Eiche, Ahornarten, aber auch für Weißtanne gut geeignet ist, weil sich diese dosieren und gezielt (das Saatgut ist nach der Ausbringung gut sichtbar) ausbringen lassen. Die Handsaat bietet sich



**3 Rillensaat für Eiche mit Fräse (li)
Anlage von Saatrillen für Weißtanne mit Scheibenegge (re.)**
Foto: W. Rothkegel
Foto: O. Ruppert

4 Verfahren der Bodenvorbereitung und Aussaat

Verfahren	Baumarten	Bemerkungen
Handsaaten	alle Baumarten	arbeitsintensiv / kostenintensiv Sonderfälle: steil, steinig, blocküberlagert, Klein(st)flächen
Pferdesaaten	Weißtanne, Buche, Ahorn, Eiche, Lärche, Kiefer, Douglasie	flächiger Einsatz sinnvoll, sehr flexibel im Bestand, z. T. Schlagabraumbehandlung
Maschinensaaten	Eiche, Buche, Ahorn, Birke, Weißtanne, Douglasie	flächiger Einsatz sinnvoll, geräumte Flächen, 20 % Hangneigung
Fräsen	Eiche, Buche Ahorn (Weißtanne, Birke, Kiefer)	geringe organische Auflagen; Fräsmaterial gut setzen lassen!
Grubbern	Weißtanne, Kiefer, Eiche	Humusaufgaben geringmächtig
Mulchen	Eiche, Buche, Ahorn, Kiefer	vor allem in Beerkrautbeständen, Durchmischung von Rohhumus und Mineralboden; Fräsmaterial gut setzen lassen!
Scheibenpflug	Eiche, Weißtanne, Buche, Birke, Kiefer, Douglasie	flächiger Einsatz, Maschinenbefahrbarkeit



5 Erfolgreiche Rotbuchsensaat bei günstigen Bestandes- und Oberbodenbedingungen.
Foto: R. Nörr

an, wenn kleinere Saatflächen bearbeitet bzw. geringe Saatmengen ausgebracht werden sollen. Als Hilfsmittel für kleineres Saatgut (Birke, Lärche, Douglasie) stehen einfache Geräte wie Dosier-Flaschen, Kleegeigen, Dippelgeräte zur besseren Dosierung oder bei größerem Saat-

gut Transporthilfen wie Rückenbehälter für größere Ausbringmengen zur Verfügung. Großflächige Saaten oder Saaten mit hohem Saatmengeneinsatz werden in der Regel pferde- oder maschinenunterstützt ausgebracht. Wichtig ist bei allen Verfah-

5 Saatgutmengen und Kosten für Freisaaten

Baumart	Saatgut Menge [kg/ha]	Saatgut Kosten [EUR/kg]	Saatgut Kosten [EUR/ha]
Eiche	300–800	1–8	300–2.400
Buche	30–100	25–45	750–3.000
Weißtanne	10–20	90–130	900–2.400
Birke	0,5–4	80–120	40–200
Ahorn (BAh, SAh)	3–5	60–90	200–400
Kiefer	2–3	450–700	900–2.000
Douglasie	0,5–2	700–1.300	500–2.500
Lärche	0,5–2	450–700	300–1.200
Esskastanie	75–150	7–11	500–1.500

7 Günstige Aussaatzeiten

Aussaat	Baumart	Begründung / Erläuterung
Frühjahr	Buche	Fressfeinde Stratifizierung ermöglicht gute Auflaufergebnisse
	Kiefer	Fressfeinde (Herbst / Winter)
	Lärche	Fressfeinde (Herbst / Winter)
	Douglasie	Fressfeinde (Herbst / Winter)
	Eichen	nur bei guter Lagermöglichkeit und thermosterapiertem Saatgut
	Weißtanne	mit eingelagertem und stratifiziertem Saatgut
Herbst / Winter	Weißtanne	frisches Saatgut unmittelbar nach Ernte und Nachreife und eingelagertes Saatgut
	Eichen	unmittelbar nach Ernte
	Buche	nur wenn ausreichend Saatgut vorhanden
	Esche, Bergahorn, Spitzahorn	

ren die gezielte und dosierte Ablage unter Beachtung der kontrollierten Ablagetiefe. Ziel ist es, das Saatgut gleichmäßig über die Rille oder bei Streifen über die Fläche zu verteilen und nicht zu tief in den Boden einzuarbeiten bzw. zu überdecken. In den meisten Fällen (v.a. bei kleinfrüchtigen Samen) ist eine gesonderte Einarbeitung oder Abdeckung nicht notwendig, andrücken ist hier ausreichend. Nur wenn Vögel oder Mäuse als Fressfeinde im größeren Umfang vorhanden sind, empfiehlt es sich, das Saatgut abzudecken. Bei den Abdeckungen sollte es nicht zu verkrustenden Bodenoberflächen kommen, welche die Keimkraft der Sämlinge überfordern könnten.

Bei der Menge des auszubringenden Saatguts sollte man in der Regel nicht sparen und eher an die obere Grenze der genannten Rahmenwerte (Abbildung 5) gehen, da man hierdurch eine gewisse Sicherheitsreserve schafft. Bei zahlreichem Auflaufen kann sich in den Folgejahren die Chance der Wildlingsgewinnung bieten. Hierdurch besteht die Möglichkeit, weitere Flächen zu begründen oder Ausfallstellen zu ergänzen.

Saatzeitpunkt

Der günstigste Saatzeitpunkt wird von mehreren Faktoren bestimmt. Der wichtigste Aspekt dabei ist sicherlich die Witterung in Verbindung mit dem geplanten Keimtermin, sofern dieser gesteuert werden soll. In Abbildung 7 sind die Saatzeiten als Jahreszeiten nach den wesentlichen Einflussgrößen aufgeführt und gelten als generelle Angaben. Abweichungen im Einzelfall können sinnvoll sein, wenn wesentliche Aspekte für den Erfolg sprechen bzw. bestimmte Risiken ausschließen.

Autoren

Ottmar Ruppert ist Waldbautrainer für Nordbayern, Wolfram Rothkegel Waldbautrainer für Südbayern. Beide sind in der Abteilung Waldbau und Bergwald der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) beschäftigt.
Kontakt: Ottmar.Ruppert@lwf.bayern.de,
Wolfram.Rothkegel@lwf.bayern.de

Links

www.waldwissen.net

Verfahren	Kosten/ha (ohne Saatgut) [EUR]
Handverfahren*	800–4.000
Pferdesaat	800–1.500
Kleinschlepper + Saatgerät	600–1.000
Scheibenpflug*	600–2.000*
Fräsen*	600–2.000*
Mulcher*	600–2.000*
Grubber*	600–2.000*
Eichelsämaschine	400–2.000*
Häckselmesser/Terracut*	800–1.200
Kleinbagger**	400–2.000

6 Kosten für Bodenbearbeitung bei verschiedenen Saatverfahren

* Verfahrenskosten abhängig von

- Konkurrenzvegetation
- Bodenzustand (Hindernisse, organische Auflage)
- Hangneigung
- Dichte des Bestands
- Aussaatmenge (Laufmeter/Rille, Anzahl der Plätze)

** Kleinbaggerkosten stark abhängig von

- Maschinenkosten
 - Gelände
 - Maschinenführer (Beherrschung / Umsetzung)
- Die genannten Preise u. Kostensätze haben den Stand 12/2016 und stellen Rahmenwerte dar; Abweichungen im Einzelfall sind möglich!

Zusammenfassung

Die Saat ist kein einfaches und neben den vielen Chancen und Vorteilen auch ein risikobehaftetes Verfahren der Bestandsbegründung. Eine erfolgreiche Saat ist dort am wahrscheinlichsten, wo wir die günstigsten Voraussetzungen vorfinden und diese rechtzeitig nutzen. Die Restrisiken sind durch eine sorgfältige und solide Vorbereitung einzudämmen. In diesem Zusammenhang wird auf die Beratungsangebote der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten hingewiesen, die zu diesem Themenbereich ihre Unterstützung anbieten und mit Infomaterial und Beratung vor Ort weiterhelfen können.

Literatur

- Hamm, T.; Weidig, J.; Huth, F.; Kuhlisch, W.; Wagner, S. (2014):** Wachstumsreaktionen junger Weißtannen-Voraussaaten auf Begleitvegetation und Strahlungskonkurrenz. Allgemeine Forst und Jagdzeitung 185, Jg. 3/4 S.45–59
- Hartig, M.; Schmidt, R. (2016):** Waldbauliche Aspekte von Buchen- und Tannenvoraussaaten. AFZ–Der Wald 5, S. 39–42
- Paulus, A. (2004):** Planung und Vorbereitung von Buchensaaten durch den Revierleiter. AFZ–Der Wald 21, S. 1151–1152
- Schmidt, R. (2004):** Die Frühjahrssaaten 2004 im Bereich der FoD Oberbayern–Schwaben. AFZ–Der Wald 21, S. 1153–1154
- Schuberth, J. (1994):** Lagerung und Vorbehandlung von Saatgut wichtiger Baum- und Straucharten. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung Nordrhein–Westfalen (LÖBF) 183 S.