

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 143 (1992)
Heft: 4

Artikel: Erfahrungen mit der Nachzucht der Arve
Autor: Frehner, Ernst / Schönenberger, Walter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765808>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Erfahrungen mit der Nachzucht der Arve

Von *Ernst Frehner* und *Walter Schönenberger*

FDK 174.7 Pinus: 232.3

Einleitung

Bei unserer langjährigen Tätigkeit in der Pflanzennachzucht und Aufforstung an der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) hat uns die Arve am meisten Freude und Genugtuung gebracht. Sie ist nicht nur die schönste Gebirgsbaumart, sondern auch ein Sonderfall bezüglich Pflege und Nachzucht. Die extremen Bedingungen an der oberen Waldgrenze haben grossen Einfluss auf Blüte, Befruchtung und Reifung, so dass Qualität und Quantität der Samen von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlich ausfallen. Entsprechend verschieden sind deshalb auch die Resultate bei Wiederholungen von Versuchen über Zapfenqualität, Nachreifung und Lagerung.

Der vorliegende Bericht fasst die Erfahrungen aus Nachzuchtaufträgen und die Ergebnisse der langjährigen Versuchstätigkeit mit der Nachzucht der Arve von der Samenernte bis zur Pflanzung zusammen (*Frehner, 1990*). Wir möchten dazu ermuntern, sich durch Schwierigkeiten und gelegentliche Misserfolge nicht entmutigen zu lassen.

Die Besonderheiten beginnen schon mit der Samenbeschaffung. Ausser in Vollmastjahren sind häufig fast alle Samen zum Zeitpunkt ihrer natürlichen Reife schon vom Tannenhäher gefressen oder in die Vorratsdepots verfrachtet worden. Die Arvensamen unterliegen wie die Samen vieler Baum- und Straucharten einer mehrmonatigen Keimruhe. Die Nachreifung der Samen nach Ernte und Klengung ist deshalb sehr wichtig für die weitere Entwicklung des Embryos. Damit gute Samenjahre besser genutzt werden können, sollte die Haltbarkeit der Samen durch geeignete Lagerung verbessert werden. Ferner wäre es wichtig, die Keimhemmung zu brechen, damit jederzeit (das heisst auch kurzfristig) erfolgreich gesät werden kann.

Auch bei der Saat, Verschulung und Vertopfung stellt die Arve besondere Ansprüche.

Lebensgemeinschaft von Tannenhäher und Arve

Die Bedeutung des Tannenhähers für die natürliche Verbreitung der Arve ist unbestritten. Die ausführliche Untersuchung von *Mattes* (1982) über «Die Lebensgemeinschaft von Tannenhäher und Arve» kommt zum Schluss, dass es ohne Tannenhäher wahrscheinlich gar keine Arvenwälder in den Alpen gäbe und dass die bestehenden Arvenwälder ohne den Tannenhäher innerhalb weniger Generationen stark zusammenschrumpfen würden. Der Tannenhäher legt sich, je nach dem Ausmass der Zapfentracht, in meist über zehntausend Verstecken zu drei bis fünf Nüsschen einen Wintervorrat an Arvensamen an. Bis zur nächsten Ernte leert er nur etwa 80% der Verstecke. Die übrigen Samen tragen somit erheblich zur Verjüngung des Arvenwaldes bei. Der Tannenhäher transportiert Arvennüsse über Entfernungen von 15 km und mehr und über Höhenunterschiede bis zu 600 m.

Erntedatum und Zapfengewinnung

In Jahren mit einer normalen (mässigen) Fruktifikation wird die Ernte von Arvennüsschen für die Arvennachzucht zu einem Wettrennen mit dem Tannenhäher. Will man auch in Halbmastjahren (Sprengmast) Arvennüsschen erhalten, muss man diese vor dem Vogelfrass im noch unreifen Zustand frühzeitig ernten und anschliessend optimal nachreifen lassen. Der Zapfenfrass der Tannenhäher beginnt in mittleren Lagen gleichzeitig mit dem Reifeprozess schon Mitte August und endet in den obersten Lagen je nach Zapfentracht gegen Ende September.

Langjährige Beobachtungen ergaben 19% Vollmasten, 55% Halbmasten und 26% Fehlmasten (*Mattes*, 1982). Nur in guten Vollmastjahren gelangen in der Regel genügend Arvennüsschen am Baum zur natürlichen Reife, so dass eine Ernte lohnend ist. Dann können die Tannenhäher nämlich in der ihnen zur Verfügung stehenden Zeit nicht die gesamte Samentracht verfrachten oder verzehren.

Die Zapfenfarbe oder Zapfengrösse hat keinen Einfluss auf die Samenqualität und den Nachzuchterfolg. Bei den kleinen Zapfen steigen aber die Ernte- und Klengkosten beträchtlich.

Ernteaufwand pro Baum	rund 1 Stunde
Ertrag pro Baum	rund 15 kg Zapfen
Zapfenanzahl pro Baum	rund 150–200 Stück
Zapfengewicht pro Stück	60–100 g
Samenertrag vom Frischgewicht	20–30%
Samenkörner pro Zapfen (ohne Hohlkorn)	50–70 Körner
Tausendkorngewicht	300–400 g

Bei der Frühernte ist es sehr wichtig, dass die Zapfen unter besten Bedingungen «nachreifen» können, denn die Embryonen sind zu diesem Zeitpunkt noch wenig entwickelt (0 bis 3 mm lang). Die Nachreife braucht die richtige Feuchtigkeit und Wärme.

Beobachtungen an geschützten Zapfen am Mutterbaum auf 2000 m Meereshöhe haben gezeigt, dass die Länge der Embryonen sich von Mitte September bis Ende Oktober nur noch unwesentlich verändert. Die im Substrat gelagerten Zapfen von der Frühernte (Mitte September) wiesen demgegenüber einen Embryo-Zuwachs von 3 bis 4 mm auf. Es lohnt sich somit nicht, die Zapfen mit chemischen Mitteln oder durch Einpacken ganzer Bäume mit Vogelschutznetzen zu schützen, bis sie reif sind. Die Frühernte mit anschliessend günstigen Stratifikationsbedingungen ist einer Späternte vorzuziehen.

Zapfen-Nachreifung und Klengung

Die Stratifikation, das heisst die Einschichtung in feuchtes Substrat, ist das einfachste und sicherste Mittel zur Beschleunigung der Nachreife, zum raschen Abbau der Keimhemmung und zur Steigerung der Keimbereitschaft. Durch eine Stratifizierung werden die in der freien Natur herrschenden Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen nachgeahmt oder sogar verbessert.

Als Stratifikationssubstrat eignet sich gewaschener Sand oder Sand-Torf-Gemisch. Die frisch geernteten Zapfen werden sofort im Verhältnis 1 Teil Zapfen zu 5 Teilen Substrat eingeschichtet («stratifiziert»). Das Substrat wird so fein gesiebt, dass die Partikel kleiner als die Samen sind. Als Zapfenlager eignen sich kastenähnliche Behälter, deren Boden guten Wasserabfluss ermöglicht und das Zapfenmaterial gegen Mäuse- und Vogelfrass schützt.

Die Weiterentwicklung der Embryonen hängt stark von der Substrattemperatur und vom Wassergehalt der Zapfen ab. Versuche haben gezeigt, dass bei tiefen Temperaturen das Wachstum der Embryonen sehr langsam vor sich geht. Aber auch zu hohe Temperaturen wirken sich negativ aus. Am besten bewährten sich im Substrat wechselnde Temperaturen von 10 bis 20 °C. Es ist ratsam, das Zapfenlager für die Nachreifung in einem geschützten Raum (zum Beispiel in einem nicht geheizten Plastiktunnel oder Glashaus) anzulegen, wobei die Lufttemperatur tagsüber gegen 25 °C ansteigen und nachts gegen 5 °C absinken darf. Die Temperaturschwankungen im Substrat sind natürlich bedeutend geringer.

Der Feuchtigkeit ist grösste Beachtung zu schenken. Das Substrat soll feucht und luftig sein, und die Zapfen sollen so feucht sein, dass sich das Endosperm nicht von der Samenschale löst. Die Nachreife bis zur Klengung

ist nämlich unter feuchten Bedingungen wesentlich besser als unter trockenen. Bei der trockenen Nachreifung haben sich die Keimrate gegenüber der feuchten um 50% verringert und das Überliegen verzehnfacht.

Nach 8- bis 10wöchiger Stratifikation kann geklenzt werden. Die mürb gewordenen Arvenzapfen werden durch grobe Siebe vom Substrat getrennt, leicht angetrocknet und anschliessend durch feinere Siebe gerieben, um die Schuppen und Spindeln vom Samen zu lösen. Das abgesiebte Samenmaterial kann sofort oder nach einem weiteren Nachreifungsprozess durch Sieben und Wässern von den feineren Schuppen- und Substratreten gereinigt werden. Unbefruchtete Samen (Hohlkörner) schwimmen im Wasserbad und können abgeschüttet werden.

Zusammenfassend nochmals der Ablauf der Zapfennachreifung:

- | | |
|-----------|--|
| September | Zapfenernte (Embryolänge 0 bis 3 mm) |
| September | Zapfenstratifikation zwecks Nachreifung bei 10° bis 20 °C
während 8 bis 10 Wochen |
| November | Klengung (Embryolänge erreicht 3 bis 5 mm) |

Samennachreifung

Die Weiterbehandlung der Samen nach der Klengung hängt ab von der beabsichtigten Verwendung beziehungsweise von der gewünschten Lagerdauer.

Samenbehandlung 1: für anschliessende Saat, ohne Vorratshaltung

- | | |
|----------|--|
| November | Klengung der Zapfen
Wassergehalt etwa 60%, Embryolänge 3 bis 5 mm |
| November | Samenstratifikation im Freien während fünf bis sechs Monaten
Substrat: gewaschener Sand, 1 Teil Samen, 3 Teile Sand |
| April | Saat (30 bis 50% der Samen überliegen in der Regel) |

Vorteile: kein klimatisierter Raum nötig

Nachteile: keine Vorratshaltung möglich,
jährliche Ernte erforderlich,
grosser Anteil an überliegendem Saatgut,
grosse Gefährdung durch Vogel- und Mäusefrass.

Samenbehandlung 2: für Vorratshaltung von zwei bis drei Jahren bei hohem Wassergehalt und Kühlschranktemperaturen in Plastiksäcken (zum Beispiel bei Spreng- und Vollmasten)

November	Klengung Wassergehalt etwa 60%, Embryolänge 3 bis 5 mm
November	Samenstratifikation zwecks Nachreifung bei 16° bis 18 °C während vier bis sechs Wochen im gewaschenen Sand
Dezember/ Januar	Samen absieben und reinigen Samentrocknung bei 16° bis 18 °C während 1 bis 2 Wochen auf etwa 25% Wassergehalt Embryolänge erreicht 5 bis 7 mm
Januar	Samenlagerung in perforierten Plastiksäcken bei 1° bis 3 °C während zwei bis drei Jahren
Oktober	Samen 1 bis 2 Tage vorquellen Stratifikation im Freien während sechs Monaten
April/Mai	Saat (kein Überliegen mehr zu erwarten)
<i>Vorteile:</i>	Aufbewahrung des Saatgutes bis drei Jahre möglich, kein Überliegen
<i>Nachteile:</i>	klimatisierter Raum von 1° bis 3 °C nötig, hoher Wassergehalt, Fäulnis- und Pilzgefahr, sehr lange Stratifikation erforderlich.

Samenbehandlung 3: für Vorratshaltung in luftdichten Behältern während drei bis sieben Jahren bei tiefem Wassergehalt und Gefriertemperaturen (zum Beispiel bei guten Spreng- und Vollmasten)

November	Klengung Wassergehalt 60%, Embryolänge 3 bis 5 mm
Dezember	Samenstratifikation Erste Wärmebehandlung bei 16° bis 18 °C während vier bis fünf Wochen
Januar	Kältebehandlung bei 1° bis 3 °C während 4 bis 5 Wochen
Februar	Zweite Wärmebehandlung bei 16° bis 18 °C während vier bis fünf Wochen bis zur einsetzenden Keimung (Embryolänge erreicht 7 bis 9 mm)
Februar	Samen absieben und reinigen Samentrocknung bis 15% Wassergehalt bei 16° bis 18 °C während 1 bis 2 Wochen

- März Samenlagerung in luftdichten Plastik- oder Glasbehältern bei -5° bis -10°C während drei bis sieben Jahren
- Vorteile:* Aufbewahrung des Saatgutes bis sieben Jahre möglich, kein Überliegen, kurzfristige Stratifikation von sechs bis acht Wochen, gute Mastjahre und gute Qualität können voll ausgenützt werden.
- Nachteile:* Tiefgefrieranlage von -5° bis -10°C erforderlich.

Kommentar zur Samennachreifung bei Behandlung 3

Unter natürlichen Bedingungen vergehen vom Zapfenfall bis zur Keimung der Nüsschen zwei bis drei Jahre. Es gibt eine ganze Reihe von möglichen Ursachen für die verzögerte Keimung, so zum Beispiel die harte und wasserundurchlässige Samenschale, unvollständig entwickelte Embryonalanlagen, keimhemmende Stoffe im Fruchtfleisch, im Sameninnern oder in der Samenschale. Bei der Arve liegt die Hauptursache bei den Embryonalanlagen. Diese sind bei der Zapfenernte erst schwach entwickelt (0 bis 3 mm lang) (*Abbildung 1*).

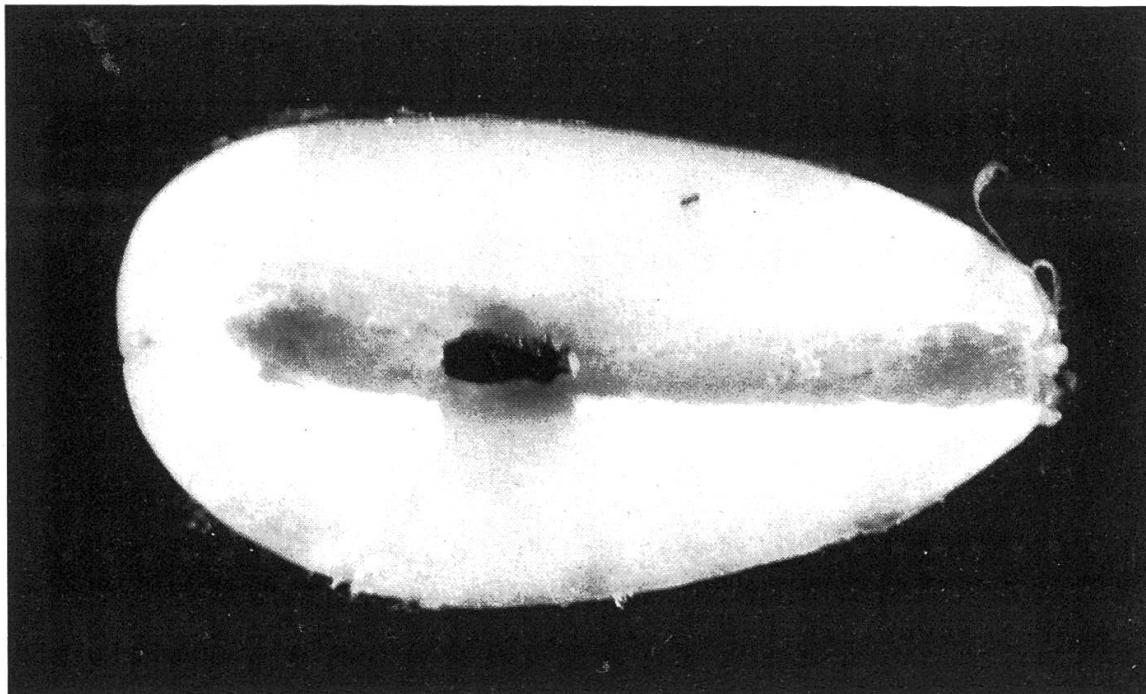


Abbildung 1. Schnitt durch ein Samenkorn. Von aussen nach innen Samenschale, Endosperm (hell), Samenkanal mit Embryo. Zum Zeitpunkt der natürlichen Reife Ende Oktober (beim Zapfenfall) beträgt die Embryolänge nur 1 bis 3 mm.

Bei der künstlichen Nachreifung wird die Zeit bis zur Keimung durch wechselnde Temperaturen auf eine einzige Winterperiode verkürzt. Dabei muss versucht werden, die Embryolänge von 0 bis 3 mm bei der Ernte bis auf die keimbare Länge von 7 bis 9 mm heranwachsen zu lassen (*Abbildung 2*). Um das Wachstum der Embryonen auch nach der Klengung zu fördern, werden die Samen im monatlichen Turnus einer Kalt-Warm-Behandlung unterworfen. Länger als vier bis sechs Wochen anhaltende Wärmeeinwirkungen haben keinen positiven Einfluss auf das Embryowachstum. Dem Wassergehalt ist während der ganzen Behandlungsphase grösste Aufmerksamkeit zu schenken, wie bei der Zapfenlagerung.

Je besser die Samen nachgereift wurden, desto weiter ist die Embryoentwicklung und desto besser können die Samen getrocknet und gelagert werden.

Untersuchungsergebnisse zur Nachreifung von Arvensamen (Ernte 22. September) nach Samenbehandlung 3

<i>Messgrössen</i>	<i>Zustand am 23. September</i>	<i>Zustand am 28. Februar</i>
Samenlänge ohne Schale	9,5 mm	10,4 mm
Kanallänge	4,5 mm	8,5 mm
Länge des Embryos	1,0 mm	8,4 mm
Samen mit sichtbarem Embryo	11%	72%
Keimwillige Samen (Schnittprobe)	96%	76%

Grundregeln der Samenlagerung

Nach einer Antrocknungsphase werden die Nüsschen in die erwähnten Behälter abgefüllt und kühl gelagert. In der Anfangsperiode der Lagerung sind die Samen laufend zu kontrollieren.

- a) Wassergehalt:
 - Je tiefer der Wassergehalt, desto tiefer die Lagertemperatur.
 - Je tiefer die Lagertemperatur, desto länger die Haltbarkeit.
 - Je länger die Samen gelagert wurden, desto länger müssen sie vor der Saat stratifiziert werden.
- b) Lagergefässe:
 - Bei hohem Wassergehalt (> 20%) leicht perforierte Plastiksäcke.
 - Bei geringem Wassergehalt (< 15%) luftdicht verschliessbare Behälter für 2 bis 5 kg Inhalt.

- c) Lagerorte: klimatisierter Raum
- Für kürzere Lagerung bei höherem Wassergehalt: bei 1° bis 3 °C.
 - Für längere Lagerung bei tieferem Wassergehalt: bei –5° bis –10 °C.

Gefriertrocknung hat sich bei der Arve des zu hohen Wassergehalts wegen nicht bewährt.

- d) Pilzbefall: Vorbeugend mit Kupfer-Stäubemittel behandeln. Samen stets auf Geruch und Schwitzwasser prüfen. Zu hoher Wassergehalt zeichnet sich in den Behältern durch Schwitzwasser ab. Die Samen müssen in diesem Falle sofort nachgetrocknet werden.

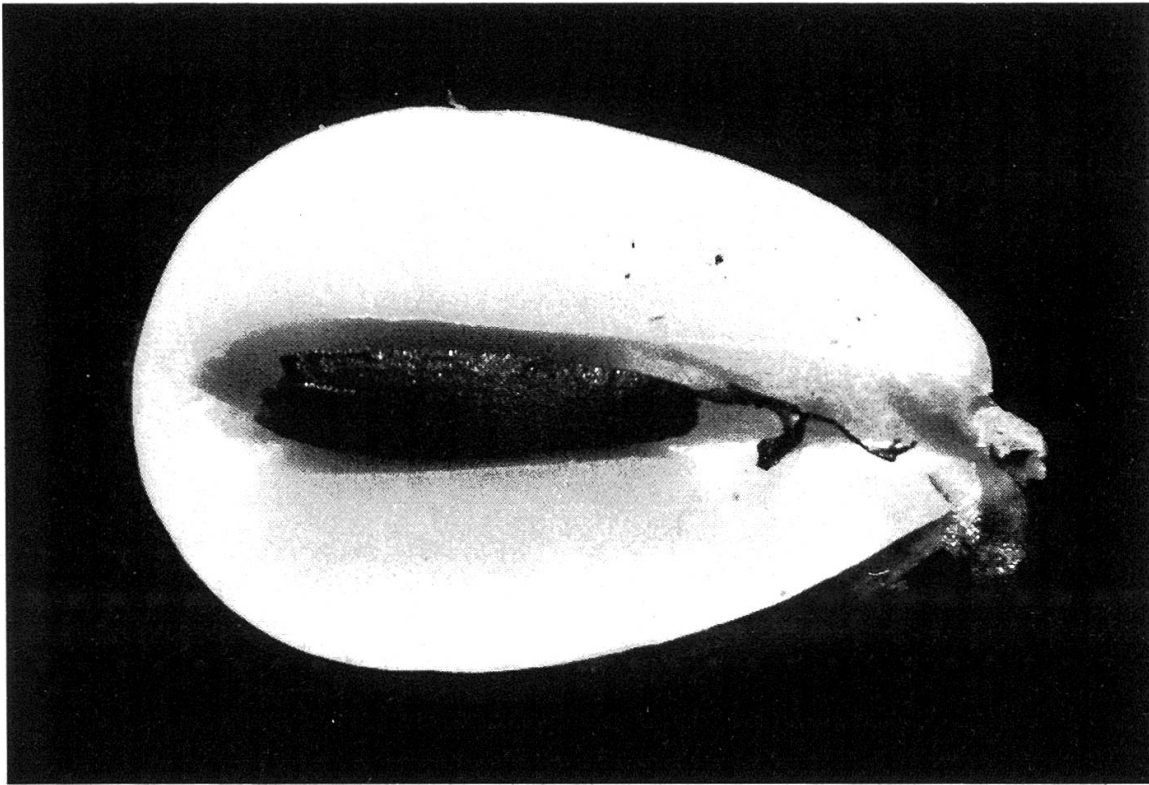


Abbildung 2. Embryo in nachgereiftem Samen, Länge etwa 5 mm.

Lagerfähigkeit der nachgereiften Samen

Nach Behandlung 1 können die Samen nicht gelagert werden.

Nach Behandlung 2 konnten im Versuchsgarten der WSL die Arvennüsschen bis anhin ohne grosse Keimverluste bis drei Jahre lang bei 1° bis 3 °C gelagert werden. Der Wassergehalt der Samen von über 20% verunmöglichte eine Lagerung bei Minustemperaturen.

Beispiel: Samen mit Erntedatum 6. September 1971 und 36% Wassergehalt während der Lagerung wiesen gemäss jährlicher Keimprobe von 1972 bis 1980 folgende Keimprozentage auf: 67, 78, 77, 77, 83, 66, 52, 14 und 18%.

Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass die Nüsschen bei schonender Behandlung nach Methode 3 auf 15% Wassergehalt getrocknet werden können. Die Keimfähigkeit wurde bei Lagertemperaturen von -5° bis -10°C über fünf Jahre lang nicht schlechter.

Auftauen und Vorquellen der Samen nach Behandlungen 2 und 3

Die bei Negativtemperaturen gelagerten Samen werden für ein bis zwei Tage im Kühlschrank aufgetaut und anschliessend weitere ein bis zwei Tage lang in lauwarmem Wasser vorgequellt.

Stratifizierung

Nach dem Auftauen und Vorquellen werden die Samen für sechs bis acht Wochen bei einer Temperatur von 1° bis 3°C stratifiziert. Als Substrat dient wiederum gewaschener Sand im Volumenverhältnis Substrat: Samen von 3 : 1.

Keimprüfung nach Behandlung 3

Die Keimprüfung beginnt im Oktober oder November mit dem Auftauen und Vorquellen der Samen und einer 6- bis 8wöchigen Stratifikation. Im Laufe des Dezembers werden die Samen zur Keimprüfung ausgelegt. Als Gefässe eignen sich Eternit- oder Plastiksaatschalen, welche mit einem keimfreien Torf-Sand-Gemisch gefüllt werden. Die zu prüfenden Nüsschen werden normal ausgesät, angedrückt und mit etwa 1 cm Sand oder Deckssubstrat überdeckt. Günstig sind Arbeitsräume ohne Sonneneinstrahlung. Die ideale Raumtemperatur liegt bei 16° bis 18°C . Wechseltemperaturen wirken sich auf die Keimung positiv aus. Bewässert wird von Hand, je nach Bedarf. Gewächshäuser mit Sprühanlagen haben sich schlecht bewährt. Die Prüfung dauert sechs bis acht Wochen.

Saat

Die Saat erfolgt nach obiger Vorbehandlung (Auftauen, Vorquellen, 6- bis 8wöchige Stratifikation) Ende April bis Mitte Mai. Die zur Nachzucht benötigte Menge Saatgut hängt vom Ergebnis der Keimprüfung ab. Wegen der langsamen Keimung sind mäuse- und vögelgeschützte Saatkästen erforderlich. Als Saatsubstrat eignen sich kalkfreie Böden, welche je nach Zustand und pH-Wert mit einer Torfzugabe (zur Lockerung des Bodens, zur Aufrechterhaltung eines tiefen pH-Wertes und als Feuchtigkeitsregler) oder mit mykorrhizahaltigem Rohhumus aus Arvenbeständen versehen werden. Die mit Mykorrhiza angereicherten Saat- und Versschulquartiere sollten ständig mit Arven belegt werden, mit Ausnahme kurzfristiger Gründung. Der ideale pH-Wert liegt zwischen 5 und 6.

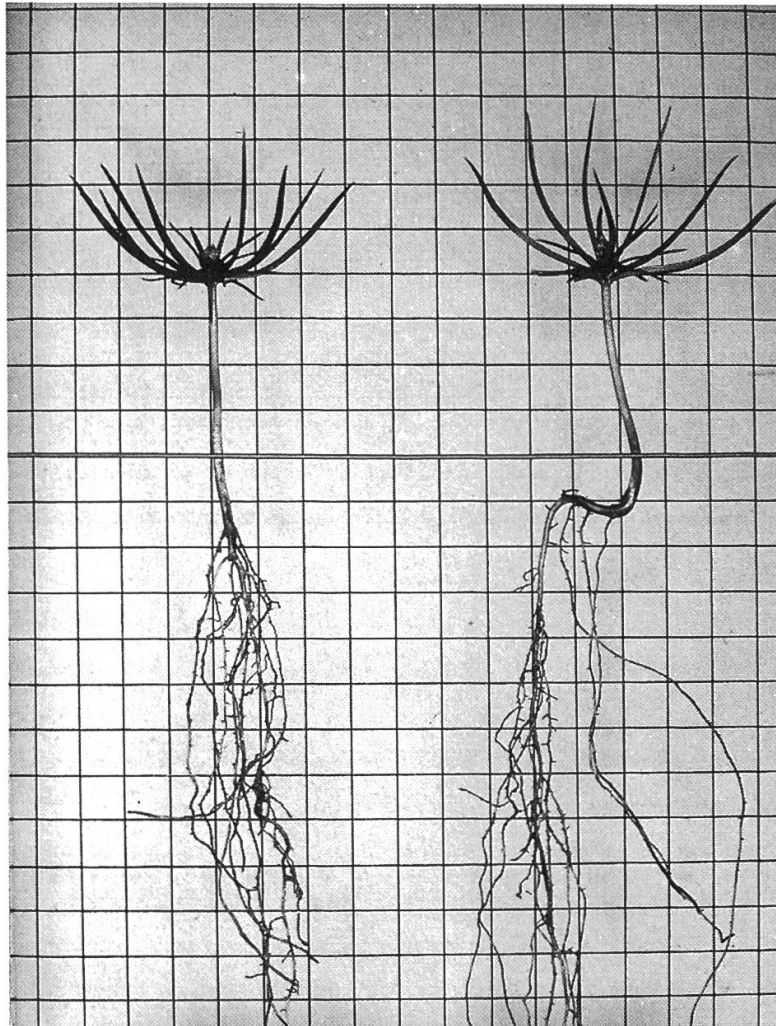


Abbildung 3. Aus vorgekeimten Samen entwickelte Arvenkeimlinge. Links normale Wurzelentwicklung aus pikiertem Samen, rechts Wurzeldeformation nach Aussaat eines vorgekeimten Samens.

Die Arve liebt ziemlich dichte Saaten von 1200 bis 1800 Keimlingen pro m², welche zwei bis drei Jahre im Saatbeet bleiben.

Beginnen die Arvensamen während der Stratifizierung zu keimen, sind sie umgehend auszusäen. Ist dies nicht möglich, so können sie bei einer Temperatur von -3° bis -4°C eingefroren und zu gegebener Zeit ausgesät werden. Bereits angekeimte Arvensamen mit Keimwurzeln von mehr als 1 cm Länge dürfen nicht mehr gesät, sondern müssen pikiert werden, sonst wachsen daraus wertlose Pflanzen mit krummem Wurzelhals, kurzem Stamm, kleiner Krone und wenig Faserwurzeln (*Abbildung 3*). Sämlingsgrösse, Qualität und Ausbeute sind bei den pikierten eindeutig günstiger. Ein Verkürzen der angekeimten Keimwurzel wirkte sich negativ aus.

Die Herbstsaat wird bei uns nicht ausgeführt, denn die Gefahr von Mäuse- und Vogelfrass sowie von Schneedruck auf die Schutzgitter ist gross.

Verschulung

Die speziell angelegten Arvenquartiere werden laufend mit saurer Erde (zum Beispiel Torf) und bei Bedarf mit kalkfreiem, sauer wirkendem Voll-dünger angereichert. Die frischen Verschulungen werden zwecks Verhinderung von Verunkrautung und Auswinterung, zum Schutz vor Verdunstung sowie zur Erhaltung einer guten Bodenstruktur gemulcht.

Empfehlenswert ist die Frühjahrsverschulung oder die Sommerverschulung ab Mitte Juli mit 3jährigen Sämlingen. Die Verschulung kann maschinell ausgeführt werden mit Abständen von etwa 10 x 18 cm. Schlecht bewurzelte Sämlinge werden aussortiert. Sie lohnen sich nicht zum Verschulen. Die Sämlinge verbleiben drei Jahre im Verschulbeet.

Vertopfung

Aufforstungen in hohen Lagen sind sehr gefährdet durch extreme Witterung, Schnee und Schädlinge. Die Erfahrung zeigt, dass der Anwuchserfolg von Topfpflanzen in Torf-Faserbechern besser ist als der von Nacktwurzeln. Auf Standorten, welche Anwuchsprobleme erwarten lassen, ist es empfehlenswert, die Topfpflanzung anstelle der Nacktwurzelpflanzung anzuwenden. Die Produktion von Topfpflanzen wurde von Frehner *et al.* (1984) und Schönenberger *et al.* (1990) beschrieben. Es ist wichtig, die frisch vertopften Pflanzen gut zu wässern. Die Pflanzen dürfen erst dann für die Auspflanzung abgegeben werden, wenn die Wurzelspitzen beginnen, die Topfwände zu durchstossen.

Résumé

Expérience acquise dans l'élevage des plants d'arole

L'élevage des plants d'arole représente un cas particulier. Si l'on désire éviter que le cassenoix moucheté ne s'approprie de la majeure partie des graines, il est préférable de les récolter avant qu'elles soient mûres. C'est ensuite par le biais de la stratification que les graines atteindront le stade de maturation. L'expérience nous a montré que les graines d'arole peuvent être stockées durant une période allant jusqu'à sept ans pour autant qu'elles soient soumises à un traitement approprié. Après cette attente, il a suffi de les tremper pour qu'elles germent presque toutes la première année. Ce travail décrit en détail chaque étape de ce long procédé qui débute par la récolte des graines pour aboutir à la plantation en passant par leur extraction du cône et leur entreposage, par la postmaturation, les tests de germination, l'ensemencement et le repiquage des plants.

Traduction: *Monique Dousse*

Literatur

- Frehner, E.* (1990): Zusammenfassung der Auswertungen von Versuchen zur Arvennachzucht 1963 bis 1990 an der WSL. Interner Bericht WSL.
- Frehner, E., Schönenberger, W., Stutz, H.* (1984): Topfpflanzen für Hochlagenaufforstungen. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Merkblatt 8, 2 S.
- Mattes, H.* (1982): Die Lebensgemeinschaft von Tannenhäher und Arve. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 241, 74 S.
- Schönenberger, W., Frey, W., Leuenberger, F.* (1990): Ökologie und Technik der Aufforstung im Gebirge – Anregungen für die Praxis. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 325, 58 S.

Abbildungen gedruckt mit Unterstützung der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL).

Verfasser: Ernst Frehner, Chef (im Ruhestand) des WSL-Versuchsgartens, und Dr. Walter Schönenberger, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.