Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 121 (1970)

Heft: 7

Artikel: Die regionlae Waldsamenklenge in Rodels GR

Autor: Surber, E. / Ragaz, C. / Lorenz, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766913

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

121. Jahrgang | Juli 1970 | Nummer 7

Die regionale Waldsamenklenge in Rodels GR

Planung und Ausrüstung der Klenge Rodels

Von *E. Surber,* Birmensdorf Oxf. 232.312.2 - - 62

(Aus der Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen)

Konzept für eine regionale Klenge in der Ostschweiz

Im Verlaufe der letzten Jahrzehnte ist in unserem Lande der Bedarf an Forstsaatgut in zunehmendem Mass über den Weg der Lohnklenge gedeckt worden. Bis zu Beginn der sechziger Jahre bestanden eine öffentliche, eine genossenschaftliche und zwei private Klenganstalten. Die private Klenge in Müstair GR ist dann aber wegen ihrer peripheren Lage eingegangen; bei der Kleindarre der Burgergemeinde Bern war aus verschiedenen Gründen deren Weiterführung und damit dringliche Überholung der Anlage in Frage gestellt.

Durch die Beerntung vieler Herkünfte gelangten dabei kleine und kleinste Mengen zur Aufbereitung. Die Verarbeitung dieser kleinen Zapfenmengen mit exakter Trennung der Herkünfte bedingt eine entsprechende Organisation und Einrichtung der Klengbetriebe.

Nach verfügbaren statistischen Unterlagen ist bei gleichzeitigen Vollmasten von Fichte und Lärche mit einer gesamten Zapfenmenge von 103 000 bis 140 000 kg zu rechnen. Dieser Fall kann in einem Jahrzehnt einmal, höchstens zweimal eintreten. Vollmasten sind aber unbedingt auszunützen, da die Samenqualität meistens besser ist als bei Sprengmasten.

Der Fall mit einer grossen, zentralen Klenge für das ganze Land wurde geprüft. Mit Rücksicht auf die Vielzahl der Herkünfte, bestehende Anlagen, grosse Transportdistanzen, Personalaustausch mit anderen Betrieben, Bedarf an Lagerräumen, Saatgutlagerung und Brandrisiken wurde aber der Verteilung auf etwa drei regionale Klengen der Vorzug gegeben.

Eine Kleindarre kann bei durchgehendem Betrieb und wenigen, aber grossen Posten im Tag durchschnittlich 750 kg Zapfen verarbeiten. Liegen viele, aber kleine Posten verschiedener Herkünfte vor oder sind Föhren oder

Lärchen zu klengen, so kann bestenfalls mit einer Tagesleistung von 500 kg gerechnet werden.

Für den Klengbetrieb stehen jedoch nur etwa drei Monate zur Verfügung (Anschluss an Forstgärten oder andere Forstbetriebe), also etwa 60 bis 70 Arbeitstage. In diesem Zeitraum können etwa 40 000 kg Zapfen aufbereitet werden.

Durch den Abgang der Klenge Müstair GR entstand der Bedarf für eine neue Klenge in der Ostschweiz, mit Schwerpunkt beim grössten Waldkanton Graubünden. Diese Klenge sollte vor allem den Bedürfnissen der Alpenkantone entsprechen.

Als Standort zeichnete sich der kantonale Forstgarten in Rodels eindeutig ab. Dieser Ort liegt im Zentrum des Einzugsgebietes — vor allem in transporttechnischer Hinsicht. Die Zufahrten sind wintersicher. Dann liegt hier die optimale Situation für den Einsatz des ständigen Gartenpersonals während der Wintermonate vor.

Die Ausrüstung der Klenge

Die Klenge hat in erster Linie den besonderen regionalen Bedürfnissen zu dienen und ist entsprechend eingerichtet und ausgerüstet worden.

Zur Aufbereitung gelangen kleine und mittlere Mengen Zapfengut von Fichte, Föhre und Lärche von vielen verschiedenen Lieferanten.

Die Reinigung des Saatgutes kann in beschränktem Rahmen bleiben, da praktisch kein Saatgut in den Handel geht.

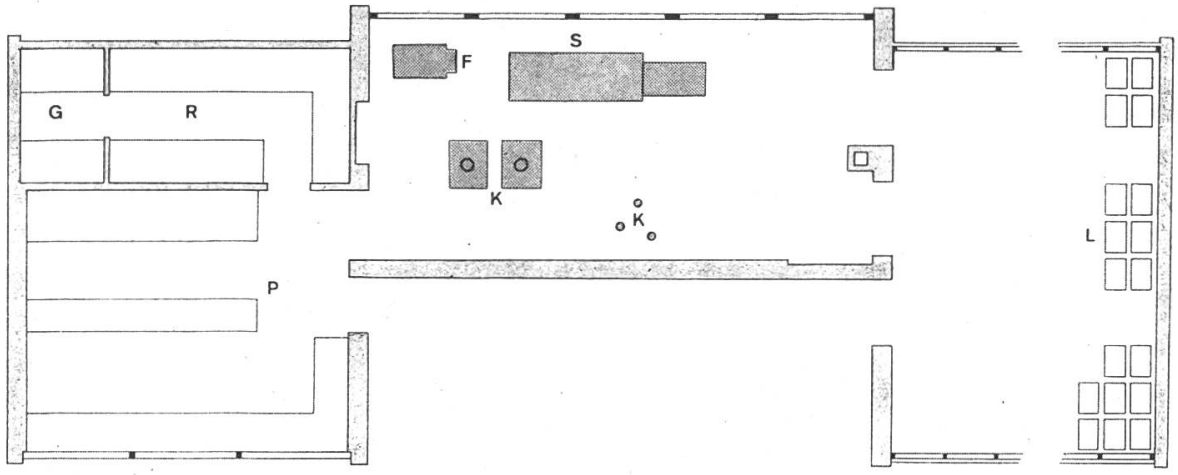
Unmittelbar bei der Klenge sollte eine Lagermöglichkeit für lohngeklengtes Saatgut fremden Eigentums bestehen; um Lagerschäden bei der oft unzulänglichen Aufbewahrung in der Praxis zu vermeiden.

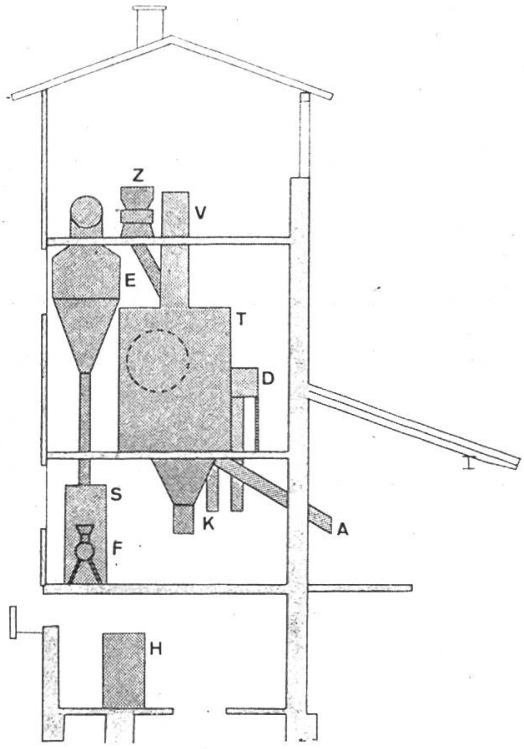
Bei der Einrichtung und Ausrüstung wurden nach Möglichkeit die Beispiele bewährter Anlagen im umliegenden Ausland (Wolfgang, Nagold [D], Steinkogl [A], Pieve S. Stefano [I]) ausgewertet. So konnte im grossen ganzen der eigentliche Darr- und Reinigungstrakt mit bewährten Einrichtungen (Trommeldarre «Messer-Schilde», Entflügelungsmaschine «Nordmark», Steigsichter «Petkus») ausgerüstet werden, was sich für die Beschaffung (Liefertermine) günstig auswirkte.

Für die besonderen regionalen Verhältnisse mussten aber die Lagerung des Zapfengutes, die Aufbereitung des Lärchensaatgutes, der Transport in der Aufbereitungskette und die Saatgutlagerung neu konzipiert oder mindestens modifiziert werden. Die notwendigen Untersuchungen und Entwicklungen wurden durch unsere Versuchsabteilung vorgenommen, ebenso der Projektentwurf (Arbeitsablauf, Art und Anordnung der Einrichtung) erstellt.

Für die einwandfreie Trennung der einzelnen Herkünfte, auch in kleinsten Mengen, erwies sich eine Lagerung in Harassen am günstigsten. Neben der Trennung und einfachen Handhabung erlaubt dieses System auch eine

Querschnitt und Grundriss (Erdgeschoss)





Z Zahnscheibenmühle
V Vorwärmekammer (Zapfeneinwurf)
E Entstaubungsanlage (Zyklon)
T Trommeldarre
D Dosier- und Sortiergerät
K Samenablaufstutzen
A Zapfenauswurf
S Steigsichter
F Entflügelungsmaschine
H Heizung
G Kaltraum
R Kühlraum
P Labor
L Zapfenlagerraum (verkürzt gezeichnet)

wesentlich bessere Ausnützung des Lagerraumes im Vergleich mit den üblichen Zapfenlagerungsschuppen.

Die Lärchenzapfen lassen beim Darren allein nur etwa 20 Prozent der Samenkörner ausfallen. Für die Gewinnung des restlichen Samens müssen die Zapfen zerrieben werden. Verschiedene bisher verwendete Schlagmühlen beschädigen jedoch die Körner. Als schonenderes Gerät ist die Zapfenreibe «Eichhorn» bekannt. Da dieses Gerät aber nur in wenigen Prototypen erstellt

worden und aus verschiedenen Gründen der Betrieb und Unterhalt nicht restlos gesichert ist, wurden weitere schonendere Aufbereitungsmöglichkeiten geprüft.

Versuche mit Wechseltemperaturbehandlungen zeigten keine befriedigenden Ergebnisse; desgleichen ist Reibmahlung — wie sie in der Klenge Müstair bei grossen Mengen (mehrere 100 kg) möglich war — bei kleinen Posten unter 100 kg nicht anwendbar.

Günstige Resultate ergaben dagegen verschiedene Modelle von Zahnscheibenmühlen. Als günstigstes Modell zeichnete sich dabei die «Condux»-Zahnscheibenmühle, Typ H 35, ab. Die Struktur des Mahlgutes verlangt anschliessend eine Dosierung und Vorsortierung vor der eigentlichen Reinigung.

Nach dem Mahlen weist das Lärchensaatgut einen Anteil an gleichgrossen Zapfenschuppenbruchstücken auf, die sich durch ähnliches spezifisches Gewicht und gleiche Grösse nur schwer durch den Steigsichter von den Vollkörnern trennen lassen. Da diese Fremdkörper keine qualitätsvermindernde Auswirkung auf das Saatgut haben, wurde von einer weiteren Trennung durch einen Vibrationssteigsichter (Fr. 18 000.-!) bewusst abgesehen.

Das Zapfen- oder Saatgut muss zwischen den einzelnen Aufbereitungsstufen senkrecht oder waagrecht befördert werden. In Klenganstalten, die vorwiegend grosse Posten verarbeiten, benützt man dazu mechanische oder pneumatische Förderanlagen. Die Untersuchung des Arbeitsablaufes für die Klenge Rodels hat aber ergeben, dass zwischen den Aufbereitungsstufen genügend Zeit für eine Beförderung und Beschickung von Hand verbleibt. Die einzelnen Maschinen und Geräte wurden diesem Zweck entsprechend angeordnet. Durch diese Handbeförderung konnten kostspielige zusätzliche Anlagen vermieden werden; diese Transportart erfordert ausserdem keine umständliche Reinigung solcher Anlagen nach dem Durchgang jeder einzelnen Herkunft.

Regionale Lagerung von Saatgut

Bis vor kurzem ist das Forstsaatgut nach der Lohnklengung von den einzelnen Verbrauchern gelagert worden; in vielen Fällen erfolgte diese Lagerung nicht zweckmässig. Durch ungeeignete Lagerung verliert das Saatgut vorzeitig seine Keimfähigkeit.

Bei der Einrichtung der Klenge wurde daher genügend konditionierter Lagerraum vorgesehen. Der angeschlossene Forstgarten beansprucht an sich etwa die Hälfte des Lagerraumes; es ist aber genügend Platz reserviert, um die Samenvorräte der angeschlossenen Kantone unter günstigen Bedingungen lagern zu können. Zum Teil wird das Saatgut — vor allem grössere Mengen derselben Herkunft — in bereits vorhandenen Flaschen verschie-

dener Grösse aufbewahrt (Vorräte Graubünden). Das Saatgut der meisten anderen Waldbesitzer wird in verschweissten Kunststoffsäcken, nach voraussichtlichem Jahresbedarf, in beliebigen Mengen gelagert. Zur Saatzeit kann eine entsprechende aufgerundete Menge abgerufen und in unkritischer Verpackung versandt werden. Der restliche Vorrat bleibt unter Verschluss. Umständliches Abwägen und Verwechslungen von Herkünften werden damit vermieden.

Der Hauptlagerraum weist eine durchgehende Temperatur von +3 °C auf. Ein zweiter Raum ist auf —5 °C eingestellt.

Im Labor wird das Saatgut nach der Aufbereitung gewogen, auf Keimfähigkeit geprüft und der Wassergehalt bestimmt. Zu hoher Wassergehalt (> 8 Prozent bei Fichte) verlangt eine Nachtrocknung.

Temperaturen unter 0 °C verlängern die Lagerfähigkeit von Forstsaatgut; vorausgesetzt ist aber, dass für diese Art der Lagerung das Saatgut minimalen Wassergehalt (Fi ~ 2 Prozent) aufweist. Für diesen Zweck muss das Saatgut zusätzlich nach Klengung getrocknet werden. Versuche mit schonenden Trocknungsverfahren laufen gegenwärtig.

Bei den Projektierungs- und Versuchsarbeiten durften wir die Hilfe und Anregung von vielen in- und ausländischen Forschungsinstitutionen, Privatfirmen und Amtsstellen in Anspruch nehmen; für diese Unterstützung sind wir allen Beteiligten sehr dankbar, vor allem den Herren Landforstmeister i. R. Dr. E. Messer, Hanau, und Oberforstmeister L. Astegher von den Österreichischen Bundesforsten, Wien.

Bau und Betrieb der ostalpinen Waldsamenklenge Rodels durch den Kanton Graubünden

Von *C. Ragaz*, Chur

Oxf. 232.312.2 - - 066

Überbetriebliche Saatgutbeschaffung

Voraussetzung für die Begründung von Waldbeständen, welche beste Erträge zu erbringen vermögen, ist die Verwendung herkunftsmässig geeigneten hochwertigen Saatgutes. Die rechtzeitige und ausreichende Beschaffung von Samen und Pflanzen geeigneter Provenienz gehört deshalb in die erste Produktionsstufe eines jeden geordneten Forstbetriebes. Aus organisatorischen und betriebstechnischen Gründen sind die einzelnen Forstbetriebe — wie auch die privaten Forstbaumschulen — selten in der Lage, die Samen und Pflanzenbeschaffung selber durchzuführen. Dies ist vielmehr *eine* der wichtigen Aufgaben, die überbetrieblich gelöst werden musste. Dank

einer vorbildlichen Koordination unter den verantwortlichen Fachorganen des Bundes, der Kantone, der EAFV und der Verwaltungskommission SHF konnte eine die Schweiz umfassende Gesamtkonzeption erarbeitet und ein erstes Teilprojekt rechtzeitig und erfolgreich verwirklicht werden.

Zentrale oder regionale Klengbetriebe?

Gemäss Artikel 39 des eidgenössischen Forstgesetzes ist der Bund befugt, Klenganstalten zu errichten oder finanziell zu unterstützen. Prof. A. Engler, den die Beschaffung von geeignetem forstlichem Samen gestützt auf die in Neuaufforstungen festgestellten Misserfolge sehr beschäftigte, vertrat in seinem anlässlich der Generalversammlung des SFV am 27. August 1916 gehaltenen Referat die Ansicht, dass der Bund Klengbetriebe errichten und betreiben sollte. Die Eidgenössische Inspektion für Forstwesen sah die Lösung der ausreichenden Samenbeschaffung in der Förderung und finanziellen Unterstützung privater und kantonaler Klengbetriebe.

Der Bundesratsbeschluss vom 16. Oktober 1956, die beabsichtigte Liquidation der Kleindarre Bern, die Schliessung der Lärchenklenge Müstair und die Vorschläge der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen zur Reorganisation des Klengwesens in der Schweiz vom 21. Dezember 1959 und vom 28. Dezember 1962 veranlassten das Eidgenössische Oberforstinspektorat im Jahre 1963 die Versuchsanstalt mit einer Überprüfung des schweizerischen Klengwesens zu beauftragen, um weiterhin eine ausreichende Versorgung des Landes mit Waldsamen sicherzustellen.

Anlässlich der Kantonsoberförsterkonferenz 1963 unterbreitete Dr. E. Surber konkrete und wohldurchdachte Vorschläge zur Reorganisation des schweizerischen Klengwesens. Er stellte fest, dass die Errichtung einer schweizerischen Klenge durch den Bund organisatorisch und betrieblich nicht befriedigen könnte, und schlug deshalb vor, zwei bis drei regionale Klengen zu betreiben, die zweckmässigerweise an grosse Forstgartenbetriebe anzugliedern seien. Als Regionen wurden genannt: Süd-/Ostschweiz; Zentral-/Nordschweiz; Westschweiz. Diese Grundkonzeption fand die einhellige Zustimmung der Kantonsoberförsterkonferenz.

Nach Abklärung der Bedürfnisfrage unter den benachbarten Kantonsforstämtern erklärte sich der Kanton Graubünden, gestützt auf Artikel 24 seines Forstgesetzes, in der Lage und bereit, die ostalpine Klenge zu erstellen und zu betreiben. Am 18. Februar 1964 erteilte der damalige Eidgenössische Oberforstinspektor J. Jungo dem Kantonsforstinspektorat Graubünden den Auftrag zur Ausarbeitung eines generellen Projektes für eine regionale Waldsamenklenge. Aus der erweiterten Kommission, welcher auch die Herren F. Aerni, B. Gartmann, A. Janett und C. Lanz angehörten, wurde eine Arbeitsgruppe, bestehend aus den Herren H. Lorenz, P. Mühle, C. Ragaz, Dr. E. Surber und Dr. W. Trepp gebildet. Dank

einer einsatzfreudigen Zusammenarbeit konnte das generelle Projekt schon am 30. März 1965 ausgearbeitet und der Kantonsoberförsterkonferenz 1965 vorgelegt werden, womit der Weg zur Detailprojektierung frei wurde.

Das Ausführungsprojekt 1966, das mit einem Kostenvoranschlag von Fr. 460 000.— rechnete, fand noch im gleichen Jahr die Genehmigung des Kleinen und Grossen Rates des Kantons Graubünden und des Eidgenössischen Departementes des Innern. Mit dem Bau wurde im Herbst 1966 begonnen. Der provisorische Betrieb konnte schon am 18. Februar 1967 aufgenommen werden. Die Erstellung der Lärchenzapfenaufbereitungsanlage zog sich dann noch bis Ende 1968 hin.

Seither ist die modern konzipierte Waldsamenklenge Rodels, die als Eigenkonstruktion in Europa alleinig dastehen dürfte, zur vollen Zufriedenheit und selbsttragend in Betrieb. Sie wird in Zukunft ohne Zweifel in der Lage sein:

— jede angelieferte Zapfenmenge rasch und zuverlässig zu verarbeiten;
— Samen aller anbaufähigen Holzarten geeigneter Provenienz in ausreichenden Mengen und unter Erhaltung der Keimkraft an Lager zu legen;
— volle Gewähr für die Echtheit des Samens zu bieten;
— eine rationelle Ausnützung der erstellten Anlagen zu gewährleisten.

Finanzierung

Die Finanzierung des Neubaues und des Betriebes gestaltet sich wie folgt.

Neubau:

Kostenvoranschlag gemäss Projekt 1966		Fr. 460 000.—
Projektabrechnung 1968		
Bauten und Kühlanlage	Fr. 276 618.35	
Maschinelle Einrichtungen	Fr. 99 770.90	
Labor	Fr. 12 080.65	
Zapfenlagerung	Fr. 10 331.60	
Projekt, Bauleitung und Verschiedenes	Fr. 31 957.35	
Gesamtkosten	Fr. 430 758.85	Fr. 430 758.85
Minderausgaben		Fr. 29 241.15

Kostentragung:

Bund	67½ %	Fr. 290 762.25	
SHF	11½ %	Fr. 50 000.—	
Kanton	21 %	Fr. 89 996.60	Fr. 430 758.85

Der Bund knüpfte an die Subventionierung dieses Projektes folgende Bedingungen:

— Der Kanton Graubünden verpflichtet sich, die Gebäude und maschinellen Einrichtungen ordnungsgemäss zu unterhalten.
— Die Klengansätze sind im Einvernehmen mit der Eidgenössischen Inspektion für Forstwesen festzusetzen.
— Der Betrieb der Klenge darf nur mit ausdrücklicher Bewilligung des Bundes und nach Rückzahlung des Bundesbeitrages eingestellt werden.

Betrieb:

Der Klengebetrieb wird dem jeweiligen Leiter der Sektion Pflanzennachzucht übertragen, der volle Gewähr für eine in jeder Hinsicht befriedigende Betriebsführung bietet. Ihm zur Seite steht ein Werkmeister und ein bis drei Facharbeiter, die während der Sommermonate im Forstgartenbetrieb eingesetzt sind.

Der Klenglohn wurde durch das Eidgenössische Oberforstinspektorat am 11. Oktober 1967 für alle schweizerischen Klengen festgesetzt. Die Waldsamenklenge Rodels muss finanziell selbsttragend betrieben werden. Zur Überbrückung von Klengperioden mit geringem Zapfenanfall wurde ein Produktions-Ausgleichsfonds geschaffen.

Unser *Dank* für die aktive Unterstützung des Projektes gilt den Projektverfassern, die eigentliche Pionierarbeit geleistet haben, dem Bund und der Verwaltung des schweizerischen Selbsthilfefonds für die Wald- und Holzwirtschaft für die grosszügige finanzielle Unterstützung und nicht zuletzt den Behörden des Kantons Graubünden, die Hand geboten haben zur grosszügigen Lösung eines dringenden forstlichen Anliegens.

Möge die schweizerische Forstwirtschaft aus dieser Waldsamenklenge grossen Nutzen ziehen.

Literaturverzeichnis

Engler, A.: Beschaffung guter Waldsamen von geeigneter Herkunft durch den Bund. 27. August 1916

Surber, E.: Vorschlag zur Reorganisation des Klengwesens der Schweiz. Referat anlässlich der Kantonsoberförsterkonferenz vom 19. Juni 1963

Ragaz, C.: Bau und Betrieb einer regionalen Waldsamen-Gewinnungsanlage in Rodels: Botschaft Nr. 4/1965

Zum Bau der Waldsamenklenge Rodels GR

Von *H. Lorenz,* Chur Oxf. 232.312.2 - - 066

Die Waldsamenklenge Rodels ist eine Eigenentwicklung und ein Gemeinschaftswerk der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, des kantonalen Forstinspektorates und des Hochbauamtes Graubünden. Es ist ein nach funktionellen Gesichtspunkten entwickelter Zweckbau, eine kleine Fabrik also. Die kleine Gebäudegruppe liegt inmitten von Baumgruppen im kantonalen Forstgarten Rodels im Domleschg und besteht aus einem gedeckten Vorplatz für die Zapfenannahme und den Leerzapfenabtransport, dem grossen Zapfenlagerschopf, dem Maschinenhaus und dem Labortrakt mit angegliederten Kühlräumen für die Samenlagerung. Diese Baugliederung erlaubte die Gebäude und Räume in bezug auf Grösse, technische Ausführung und Gestaltung ganz dem Arbeitsablauf und der jeweiligen Zweckbestimmung anzupassen: der Vorplatz für den Zapfenan- und -abtransport und die Zapfenvorreinigung, offen, aber wettergeschützt, das Zapfenmagazin zur leichten und übersichtlichen Stapelung der Zapfenharrasse und zur guten Vortrocknung der Zapfen ebenerdig, grossräumig, weitgehend stützenfrei und luftig, den Maschinentrakt, dem Darrvorgang entsprechend dreigeschossig und «brand- und explosionssicher», und den Labortrakt, ganz hell und sauber. Und weil die Arbeitsprozesse ineinandergreifen, sind die Räume wieder durch breite Türen und Tore und den Aufzug im Maschinentrakt eng miteinander verbunden und in guter Sichtverbindung miteinander. Ein Mann muss ja den ganzen Betrieb in Gang und unter Aufsicht halten, besonders die Einrichtungen des Maschinentraktes, die Mahl-, Vibrations-, Darr- und Entstaubungsmaschinen in den Obergeschossen, die Entsamungs-, Samenreinigungs-, Entflüglungs- und Sortiermaschinen im Erdgeschoss, die Leerzapfen- und Samenauswürfe sowie die An- und Auslieferungen von Zapfen und Samen im Erdgeschoss. So sind denn auch die Zwischendecken des Maschinentraktes mit Gitterrosten durchsichtig und zur Zapfenzwischentrocknung auch wärme- und luftdurchlässig.

Ganz den differenzierten Anforderungen entsprechend sind die Gebäude auch in Ausführungsdetail und Material konstruiert und eingerichtet: Die Zapfenlagerhalle als luftige Holzkonstruktion mit Jalousiewänden, der Maschinentrakt vorwiegend massiv, das heisst in Mauerwerk und Zwischendecken aus schweren Eisenträgern — die grosse Darrmaschine allein wiegt um die 5 Tonnen — und aufgelegten Gitterrosten, das Untergeschoss mit Heizung, Öltank, Kühl- und Aufzugsmaschinen in Beton, der Labortrakt wieder in isolierter Holzkonstruktion mit sauberer Plattenauskleidung. Selbstverständlich wurde zur Kosteneinsparung soweit wie möglich auch

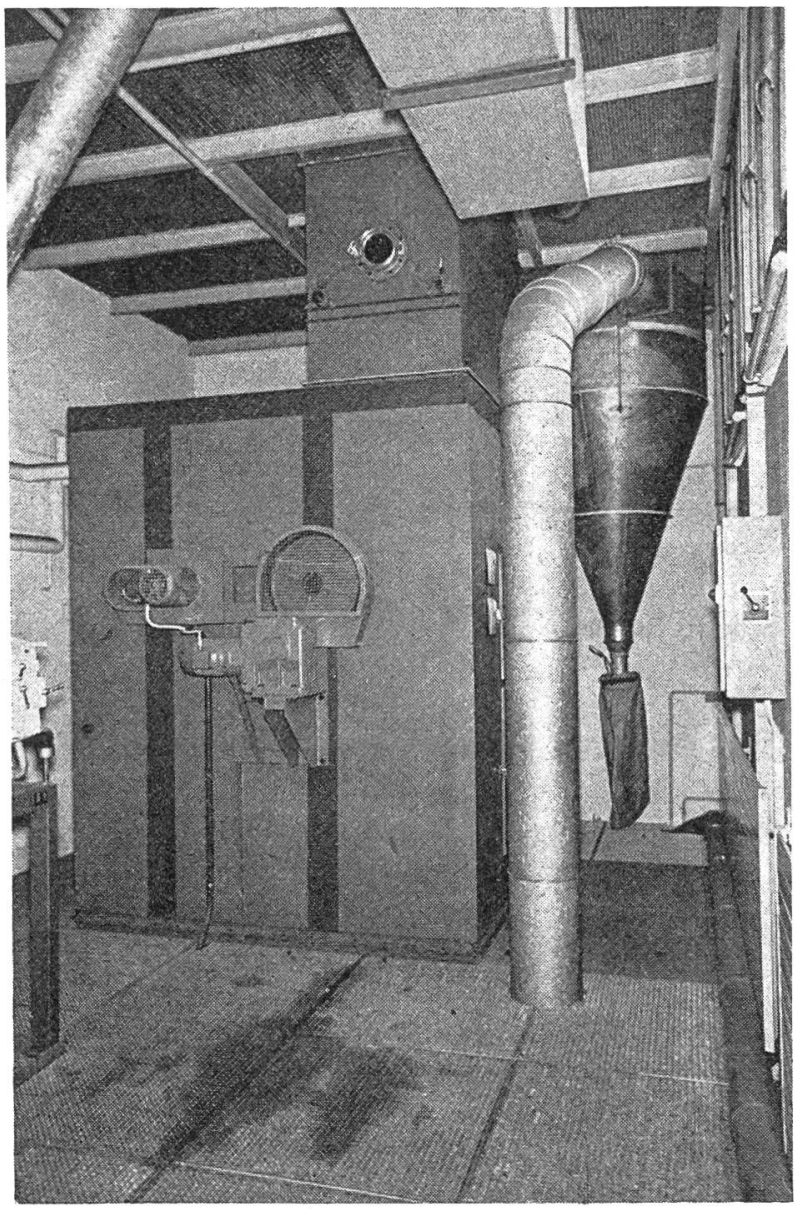


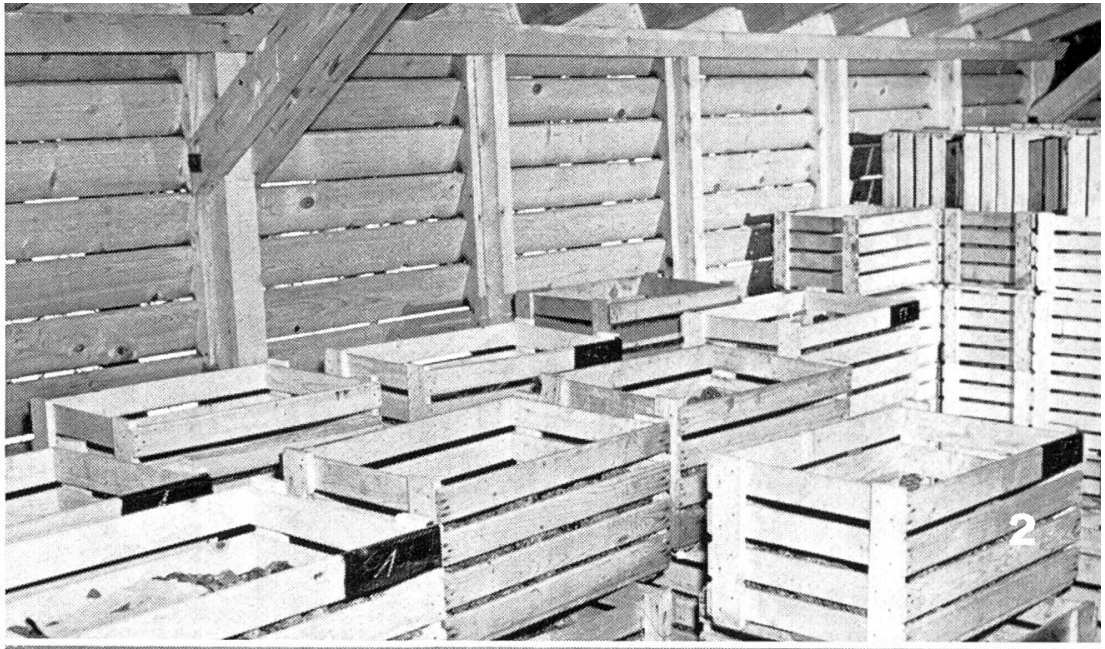
Abbildung 9
Darrofen (Trommeldarre).

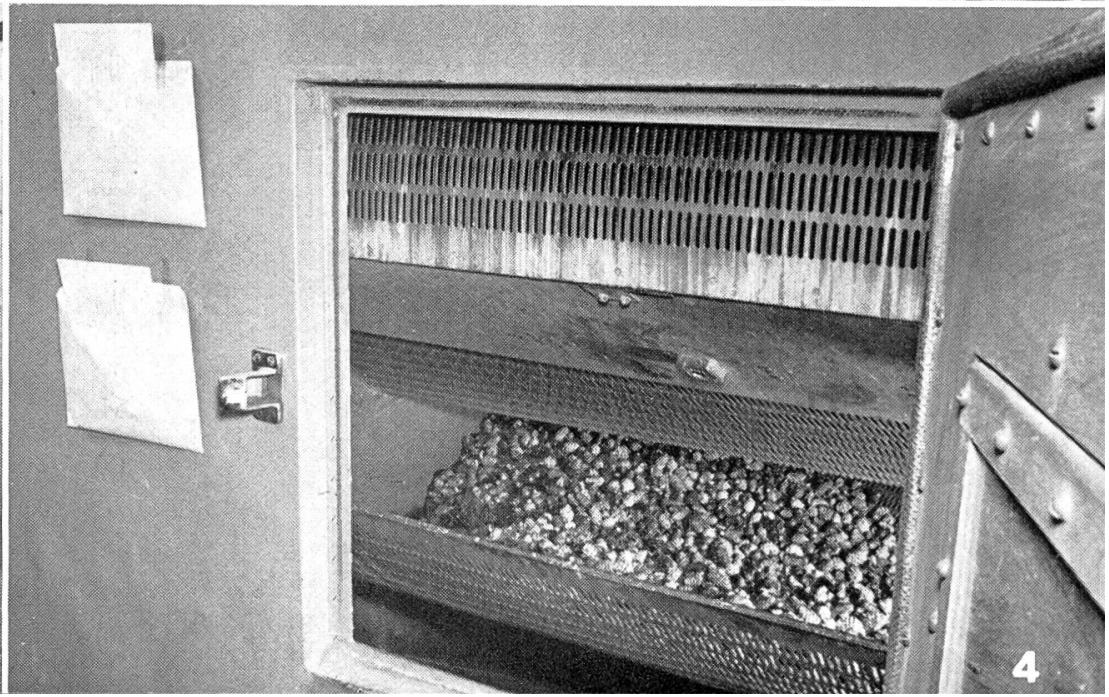
Abbildung 1
Gesamtansicht (Südseite); Labor- und Saatgutlagerraum, Klengtrakt mit gedecktem Vorplatz, Zapfenlagerschuppen.

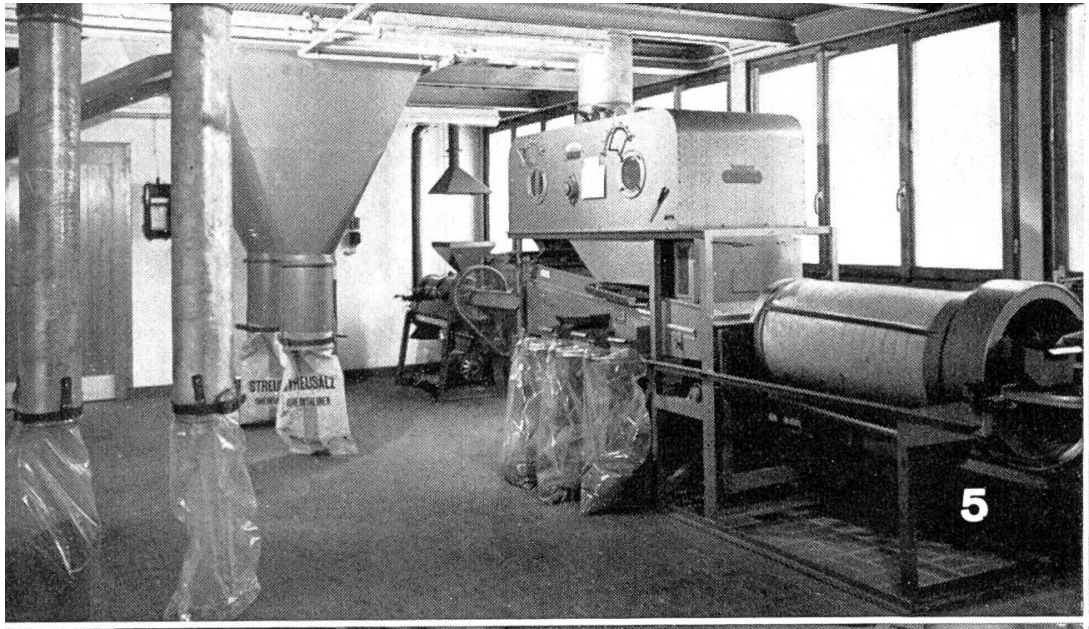
Abbildung 2
Zapfenlagerschuppen.

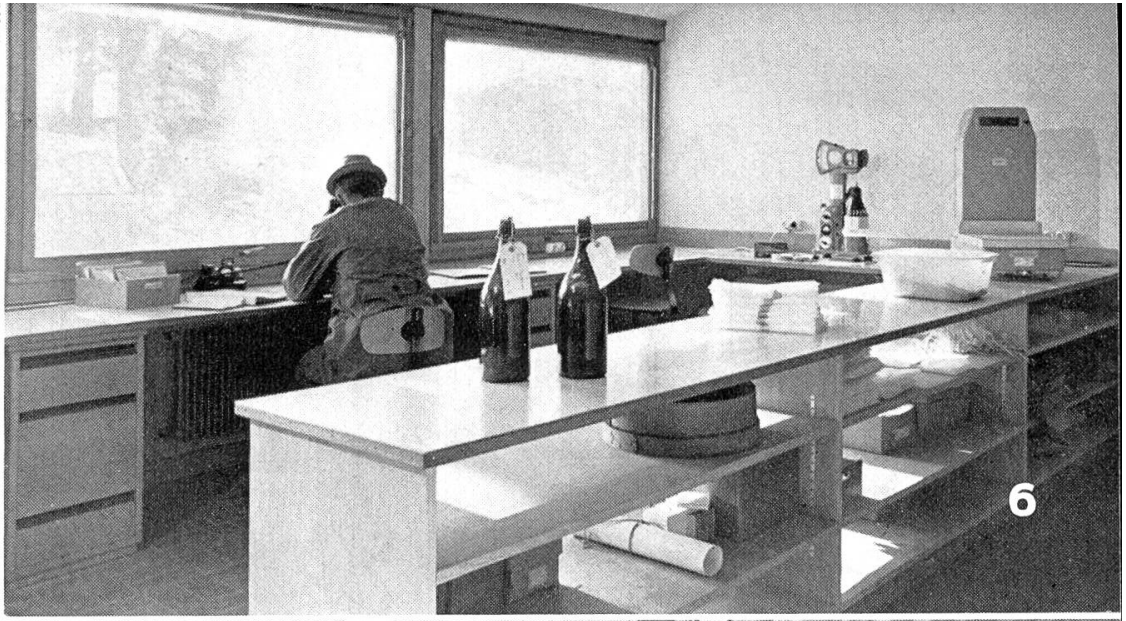
Abbildung 3
Zweites Obergeschoss; Zapfenharasse, Zapfeneinwurf (Vorwärmekammer), Zahnscheibenmühle.

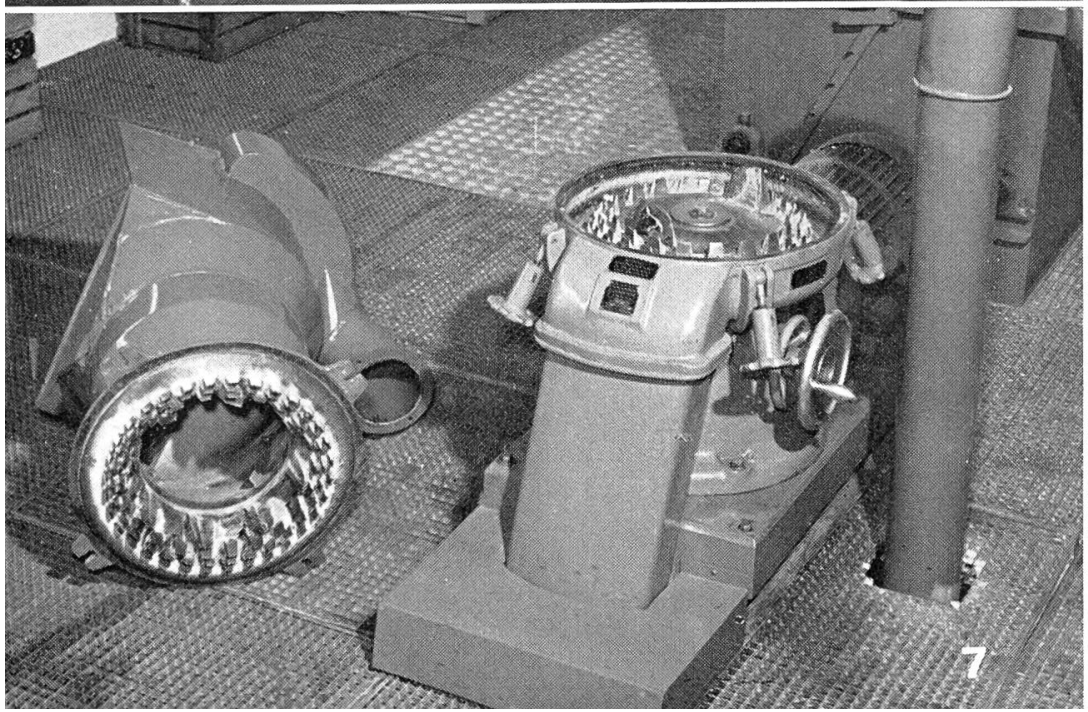
Abbildung 4
Blick in die geöffnete Darrtrommel.

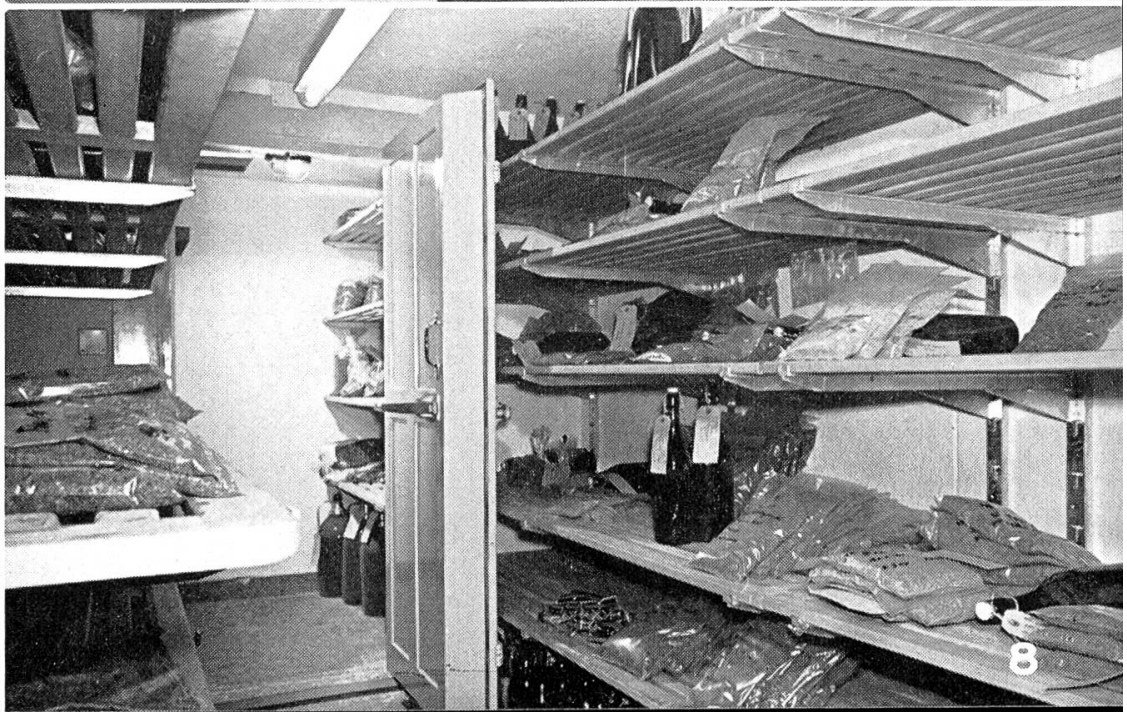





5


6


7


8

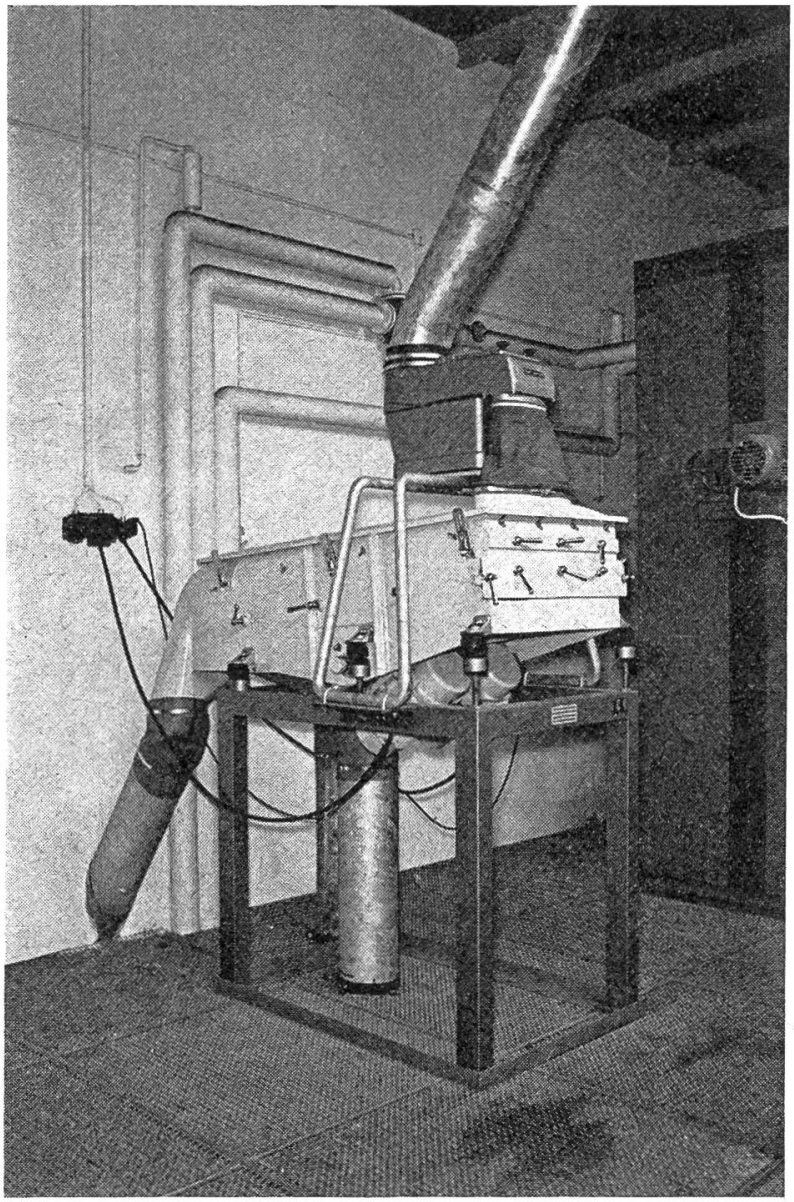


Abbildung 10
Dosier- und Sortierwerk für Aufbereitung von Lärchensaatgut.

Abbildung 5
Erdgeschoss; Auswurfstutzen für ungereinigtes Saatgut, Entflügelungsmaschine, Steigsichter.

Abbildung 6
Laborraum; Geräte für Kontrolle und Prüfung von Saatgut, Lager- und Versandvorbereitung.

Abbildung 7
Zahnscheibenmühle für Aufbereitung von Lärchensaatgut.

Abbildung 8
Saatgutlagerräume; vorn: Kühlraum +3 °C, hinten: Kaltraum —5 °C.

«Vorfabrikation» angewendet — der Holzbau eignet sich hierfür ja besonders gut. In Maschinenhalle und Labor erwiesen sich Klinkerböden, in Zapfenlager und Vorplatz Betonböden als zweckmässig. Die Arbeitsräume werden mit einer automatischen Ölheizung beheizt. Es wurde auch die Möglichkeit einer Holzheizung mit Verfeuerung der anfallenden Leerzapfen untersucht. Bei den vorliegenden Betriebsverhältnissen — die Klenge ist in der Regel nur während 2 bis 3 Wintermonaten in Betrieb, muss aber in der Zwischenzeit automatisch temperiert werden — ist aber eine Ölheizung vor allem durch ihre einfache und zuverlässige Automation vorteilhafter; sie ersparte zudem auch grosse wettergeschützte Leerzapfenlager (die aus dem Klengbetrieb anfallenden Leerzapfen werden direkt ab Auswurfschacht im offenen Vorplatz der Kompostierungsanlage des Forstgartens zugeführt). Besondere Schwierigkeiten boten neben der zeitgerechten Beschaffung der Maschinen aus dem Ausland der Einbau der grossen und schweren Klengmaschine mittels fahrbaren Krans direkt in den ersten Stock des Maschinengebäudes; hiezu musste ein Feld der Fensterwand demontabel gestaltet werden. Während der Versuchsperiode erwies sich noch die Einrichtung einer Entstaubungsanlage als notwendig.

Vielleicht vermögen noch folgende Angaben zu interessieren:
Hauptmass der Baugruppe: 32,20 m x 8,70 m
Höhe Maschinengebäude über Boden: 10,50 m

Raumgrössen:	gedeckter Vorplatz	35 m^2
	Zapfenlagerschopf	115 m^2
	Maschinengebäude 3 Geschosse zu je	40 m^2
	Labor	30 m^2
	Kühlräume	15 m^2
Umbauter Raum:	Zapfenlagerschopf	500 m^3
	Maschinengebäude mit gedecktemVorplatz	850 m^3
	Laborgebäude mit Kühlräumen	250 m^3
	Total	1600 m^3

Bauzeit:
Arbeitsbeginn Anfang September 1966
Rohbau erstellt Mitte November 1966
Inbetriebnahme der Klenge Mitte Februar 1967
Fertigstellung des Ausbaues Mitte Juli 1967
Einbau Lärchenklenge und Entstaubungsanlage Herbst 1968

Kosten:
Die Aufteilung der Baukosten im Gesamtbetrag von Fr. 430 758.85 ist aus der Aufstellung im Aufsatz von C. Ragaz ersichtlich.

Für künstlerische Gestaltung lässt eine solche Fabrikationsanlage dem Architekten natürlich keinen grossen Spielraum. Er muss sich damit begnügen, den Gebäuden auch im Äussern den Ausdruck ihrer Zweckbe-

stimmung zu geben und sie dabei möglichst gut zu proportionieren und einfach und in natürlichen Materialien zu gestalten. Die Baugruppe der Samenklenge fügt sich denn auch unauffällig und harmonisch in die Naturlandschaft des Forstgartens ein.

Die Eigenentwicklung dieser Waldsamenklenge — es bestanden im In- und Ausland keine Vorbilder hiefür — brachte manches Organisations- und Bauproblem mit sich; sie war darum für alle an Planung und Ausführung Beteiligten eine besonders interessante Aufgabe. Dass sich die Klenge Rodels sowohl in ihrer Konzeption als auch in ihrer Ausführung schon im dritten Betriebswinter voll bewährt hat, ist auch der Dank für ein gutes Teamwork.

Der Klengbetrieb

Von *W. Trepp,* Chur Oxf. 232.312.2 - - 062

(Sektion Pflanzennachzucht des Kantonsforstinspektorates Graubünden)

Wenn ein neuer Betrieb aufgebaut wird, gilt es in erster Linie, ihn so rationell und zeitsparend wie möglich zu gestalten. Das war auch der Leitgedanke bei der Planung der neuen Waldsamenklenge in Rodels. Ein Mann sollte nötigenfalls in der Lage sein, den ganzen Betrieb allein zu bewältigen. Auch aus diesem Grunde hatte man sich dazu entschlossen, eine Ölheizung einzubauen, statt die anfallenden Leerzapfen für Heizzwecke zu verwenden. Der Forderung nach einem wirtschaftlichen Arbeitseinsatz konnte man durch eine klare Gliederung des Arbeitsablaufes weitgehend gerecht werden.

Der Umstand, dass in der Schweiz im Vergleich zum Ausland die Zapfenmengen der verschiedenen Provenienzen relativ klein sind, hat neue Lösungen in der Anlage und im Betrieb notwendig gemacht. Viele Wirtschafter haben das Bedürfnis, den Samen selber zu sammeln und für die Kulturen Pflanzen aus eigenem Saatgut zu verwenden. Das mag im Zeitalter der Rationalisierung veraltet erscheinen. Wir möchten diesem Bedürfnis aber dennoch weitgehend entgegenkommen und glauben, dass die Wirtschaftlichkeit eines Forstbetriebes nicht davon abhängig ist. So haben wir im Klengewinter 1968/69 aus dem Kanton Graubünden 37 Fichtenherkünfte mit Zapfenmengen von 35 bis 625 kg und einem gesamten Zapfengewicht von 6365 kg geklengt. Bei unserer Hauptholzart Fichte sollte man allerdings nicht Zapfenmengen von weniger als 50 kg zum Klengen einsenden, da sonst der Arbeitsaufwand unverhältnismässig gross ist, fasst doch der Darrofen etwa 100 kg Zapfen. Was den Fichtensamen anbelangt, lag der Ausbeutungsprozentsatz bei 0,5 bis 3,9 Prozent und die Keimfähigkeit zwischen 19 und 93 Prozent. Dabei ist zu beachten, dass wir vorwiegend Fichtenzapfen aus hohen Lagen klengten, die in der Regel eine kleinere

Keimfähigkeit als solche aus tiefen Lagen aufweisen. Die ungünstigsten Ausbeutungs- und Keimprozente stammen aus der obersten Waldzone.

Das Klengegebäude setzt sich, den Aufgaben und dem Arbeitsvorgang entsprechend, aus drei verschiedenen Gebäudeteilen zusammen.

1. Annahme und Lagerung der Zapfen

Die Zapfen werden mit Jeep, seltener mit Lastwagen direkt vom Ernteort oder mit dem Traktor vom nahen Bahnhof der Rhätischen Bahn herangeführt.

Der nach Süden sich öffnende, gedeckte Vorplatz dient zu deren Annahme. Mittels der Rüttelmaschine «Amazone» können die Zapfen von Nadeln, Rindenteilchen, Zweigresten und anderen Verunreinigungen gesäubert werden. Dann gelangen sie direkt in die bereitgestellten Harasse und von da auf die Waage zur Ermittlung des Zapfengewichtes, das auch der Kostenberechnung dient.

Beim Wägen der Zapfen wird für jede Provenienz eine Klengekarte ausgestellt. Auf der Klengekarte werden alle wesentlichen Arbeitsabläufe und die Klengeergebnisse notiert. Sie begleitet jede Provenienz auf dem Gang über die verschiedenen Arbeitsstufen.

Wenn immer möglich, sollten nur vorgetrocknete Zapfen in die Klenge geschickt werden. Da, wo die Zapfen gesammelt werden, stehen fast immer kleinere Lagerräume, eine Stalltenne, Remise oder Garage zur Verfügung. Nach 3 bis 4 Wochen sind die Zapfen soweit vorgetrocknet, dass sie, ohne Schaden zu nehmen, verpackt und in die Klenge geschickt werden können. Es ist sehr wichtig, dass die Zapfen in gutem Zustande in die Klenge gelangen. Verdorbenes Saatgut lässt sich auch durch beste Behandlung nachher nicht mehr verbessern.

Wir lagern die Zapfen in Stapeln von 5 bis 6 übereinandergetürmten Harassen. So ist es möglich, auf verhältnismässig kleinem Raum grössere Mengen aufzubewahren. Der 15 m lange und 7 m breite eingeschossige Lagerraum kann etwa 15 000 kg Zapfen aufnehmen. Die Jalousienwände aus Holz garantieren eine gute Belüftung. Der Föhn mit seiner geringen relativen Luftfeuchtigkeit hilft mit, die Zapfen vor Schimmelbildung zu bewahren. Auch der Holzharass hat sich als Behälter gut bewährt. Das Naturprodukt Holz dichtet nicht so stark ab wie ein Kunststoffbehälter. Gitterharasse wären allerdings noch geeigneter gewesen, kamen aber wegen der hohen Kosten nicht in Frage.

2. Das Darren und Reinigen des Saatgutes

Der Darrvorgang erfolgt im dreigeschossigen Maschinengebäude und verläuft von oben nach unten, entsprechend dem Bau des Klengeofens nach Dr. Messer und der Firma Schilde. Der Warmluftstrom steigt aus dem

Darrofen nach oben, wo er in den sogenannten Vorkammern zum Trocknen der Zapfen ausgenützt wird.

Die mit den Zapfen gefüllten Harassstapel gelangen mit dem Aufzug ins Obergeschoss, wo ebenfalls in beschränktem Ausmasse Lagerraum zur Verfügung steht. Dank den hohen Temperaturen, die hier infolge der ausströmenden Warmluft des Klengeofens und der starken Sonneneinstrahlung durch eine lange Fensterreihe herrschen, trocknen die Zapfen bis zu dem Punkt, an dem die Schuppen aufzubrechen beginnen. Diese gute Vortrocknung ist ein wesentlicher Grund, warum der ganze Klengevorgang schneller verläuft als ursprünglich angenommen wurde.

Durch die beiden Vorkammern fallen die Zapfen in den eigentlichen Darraum, das heisst unmittelbar in die Darrtrommel, wo sie so lange verbleiben, bis sie sich vollständig öffnen. Der Same fällt beim Drehen der Trommel durch einen Rost ins Erdgeschoss und wird dort aufgefangen. Die Leerzapfen rutschen über den schrägen Rost direkt ins Freie auf einen bereitgestellten Wagen und werden dann zur Kompostbereitung abgeführt. Es ist selbstverständlich, dass die Darrtemperatur mittels eines Thermographen überwacht wird und 44 °C nicht übersteigen soll.

Die Lärchenzapfen öffnen sich durch das Darren im Ofen nur ungenügend. Sie müssen noch zusätzlich mechanisch aufbereitet werden. Das geschieht durch die Condux-Zahnscheibenmühle, die sich im Obergeschoss befindet. Die geklengten Lärchenzapfen werden im gedeckten Vorplatz aus dem Zapfenauswurf in Harassen aufgefangen und machen ein zweites Mal den Weg über den Aufzug in das obere Stockwerk des Maschinenhauses, wo sie in der Condux-Mühle aufgeschlossen werden. Das Mahlgut fällt sodann durch ein Rohr ins Mittelgeschoss. Die dort aufgestellte Vibragen-Schüttelmaschine trennt die Schuppen- und Zapfenreste — die als Abfallprodukt unmittelbar ins Freie gelangen — vom Samen, der durch ein weiteres Schüttelsieb vom Staub und den feinen Verunreinigungen getrennt wird. Der bereits recht gut vorgereinigte Same fällt nun ins Erdgeschoss und wird dort für die weitere Reinigung und Trennung vom Hohlkorn aufgefangen.

Das Erdgeschoss ist der eigentliche Arbeitsraum. Die Obergeschosse müssen nur zum Ein- und Ausschalten und zum Beschicken der Maschinen betreten werden. Im Erdgeschoss erledigt der Klengemeister den grössten Teil seiner Arbeit. Die Entflügelungsmaschine «Nordmark» und die Samenreinigungsmaschine «Petkus» stehen an der gut belichteten Aussenseite des Raumes. Das Samengut durchläuft die beiden Maschinen. Es kommt dabei wesentlich auf die Geschicklichkeit des Klengemeister an wie gut der Same vom Hohlkorn getrennt wird und ob keine wertvollen Samenkörner in den Abfall gelangen.

Eine zentrale Entstäubungsanlage mit Staubabsaugungen an allen Maschinen und Zapfeneinwürfen hält die Luft in den Arbeitsräumen weit-

gehend staubfrei. Dies ist für die Gesundheit der Arbeiter von grösster Bedeutung.

3. Samenkontrolle, Versand und Einlagerung

Durch eine Tür betritt man vom Reinigungsraum her den dritten Teil des Gebäudes, den Versand-, Büro- und Laborraum. Hier wird der Feuchtigkeitsgehalt des Samens bestimmt, der für seine Haltbarkeit ausschlaggebend ist. Er sollte 7 Prozent nicht wesentlich übersteigen, ansonsten der Same nachgetrocknet werden muss. Im Keimapparat bestimmen wir für jede Provenienz den Keimprozentsatz. Je nach Wunsch können wir dem Kunden den Samen luftdicht verpackt in Plastiksäcken zustellen, oder ihn — auch für ausserkantonale Kunden — im Kühlraum einlagern. Von dieser letzten Gelegenheit macht zum Beispiel der Kanton Glarus Gebrauch. Die Klengekarte enthält sämtliche Angaben über das Zapfen- und das Samengewicht, über den Ausbeutungsprozentsatz, Wassergehalt des Samens und den Keimprozentsatz.

Das Samengut wird heute, wenigstens teilweise, in dickhäutigen Plastikbeuteln aufbewahrt, und zwar in 300-g-, 1/2-kg- und 1-kg-Packungen, die mit einem Schweissapparat luftdicht abgeschlossen werden. Eine angefangene Packung sollte stets aufgebraucht werden. Deshalb verwendet man verhältnismässig kleine Aufbewahrungsbeutel. Die Plastikbeutel haben den Vorteil, dass sie wenig Raum beanspruchen.

Damit schliessen wir den Rundgang durch unsere Waldsamenklenge. Sie steht nun bereits drei Jahre in Betrieb. Die Einrichtungen haben sich gut bewährt und die Leistungsfähigkeit ist dank der guten Vortrocknung der Zapfen bedeutend grösser, als wir ursprünglich annehmen durften. In guten Samenjahren steht unsere kleine «Fabrik» während etwa dreier Monate in Betrieb, gewiss, eine kurze Zeit für eine solche Anlage. Die neue Waldsamenklenge Rodels wird aber ihren Zweck, nämlich unserer Waldwirtschaft einwandfreien Waldsamen zur Verfügung zu stellen, in jeder Beziehung erfüllen.

Résumé

La sécherie à graines forestières de Rodels GR

Planification et équipement

Notre pays comptait jusqu'au début des années soixante quatre sécheries: l'une en propriété publique, deux privées et une coopérative. La disparition des installations de Müstair (privées) et de Berne (Commune bourgeoisiale), l'utilisation d'un nombre accru de provenances et la nécessité reconnue de mettre au mieux à profit les années de fructification totale, vu la qualité en général supérieure des semences, ont amené la reconsidération de notre équipement sur le plan national. A la solution d'une sécherie unique fut préférée pour des raisons techniques, de décentralisation et de personnel celle de trois installations régionales.

La pépinière cantonale de Rodels, en fonction de sa situation centrale et de la capacité ouvrière dont elle dispose, fut choisie comme station destinée à couvrir les besoins des cantons alpins.

L'étude d'installations modèles ayant fait leurs preuves permit de faciliter le choix des équipements de séchage et de nettoyage. Le stockage des cônes et des semences, le traitement nécessité par le mélèze et les questions de transport dans la chaîne de travail ne purent être repris tels quels et firent l'objet d'études d'adaptation et de développement, qu'effectua la division « Graines et plants » de l'Institut fédéral de recherche forestière de Birmensdorf, celle-ci établissant également l'ensemble du projet. La première contribution de la présente série procède à la description détaillée des résultats de ces études — déroulement du traitement, équipements choisis, mode et conditions du stockage.

Construction

La construction fut assurée par le département des travaux publics grisonnais. Elle débuta en 1966 et fut achevée fin 1968, la mise en exploitation provisoire ayant pu se faire début 1967. Le coût total des travaux se monte à quelque 430 000 francs. Les bâtiments sont conçus en fonction de leurs affectations très diverses et réalisés — pour des raisons financières — dans la mesure du possible en éléments préfabriqués, le bois s'y trouvant particulièrement bien mis en valeur. Le complexe (235 m^2 de locaux d'un volume total de 1600 m^3) comprend une place couverte, un hangar à cônes, un bloc des machines de trois étages (chauffage et installations de réfrigération au sous-sol ; introduction et évacuation, extraction, nettoyage et triage au parterre ; broyage, sécherie et dépoussiérage au premier étage) et un laboratoire auquel sont annexés les locaux climatisés de stockage.

Exploitation

L'installation a été conçue de manière à fonctionner le plus rationnellement et économiquement possible. Un seul homme peut en cas de besoin assurer l'ensemble des travaux. A leur réception à Rodels, les cônes (50 kg au moins par livraison pour l'épicéa) devraient avoir été préalablement séchés durant 3 à 4 semaines à l'air, ceci afin d'assurer leur transport sans dommage. Le déroulement du traitement est le suivant :

— Réception des cônes, nettoyage, conditionnement en harasses ; pesage et établissement de la fiche signalétique qui accompagnera la semence durant tout le traitement ; stockage en local aéré.
— Amenée des cônes à l'étage supérieur, séchage préalable, introduction dans la sécherie ($\leq$ 44 °C). Les graines sont récoltées au parterre, les cônes vides évacués directement. Pour le mélèze, retour à l'étage supérieur, mouture, séparation des graines par vibration.
— Contrôle de la semence : humidité ($\leq$ 7 %), pouvoir germinatif ; conditionnement (bocaux, sac plastic hermétique de 300 g, 1/2 et 1 kg) ; envoi, resp. stockage.

L'installation fonctionne à la totale satisfaction de ses usagers durant environ 3 mois lors des bonnes années à graines. En 1968/69, elle a traité quelque 6365 kg de cônes d'épicéa, livrés en lots de 35 à 625 kg. Le rendement en semence a varié de 0,5 à 3,9 %, le pouvoir germinatif de 19 à 93 % (les cônes en provenance de la limite supérieure des forêts ont donnés les valeurs inférieures ci-dessus).

J.-F. Matter