

Betrachtungen über den Zuwachs der
Weisstanne (*Abies alba* Mill. syn.
Abies pectinata DC.) in Südschweden

Om silvergranens produktion i södra Sverige

von

WERNER EGGLI

MEDDELANDEN FRÅN
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 50 · NR 2

Förord

Silvergranen har hittills knappast spelat någon mera betydande roll i svenskt skogsbruk, men den förekommer i planterade bestånd på många lokaler i södra Sverige. De mest kända bestånden finns på Omberg, där silvergranen visar en mycket god utveckling och hög produktion.

Enligt samstämmiga iakttagelser angrips silvergranen endast undantagsvis av rotröta, *Fomes annosus*. Denna viktiga egenskap i förening med hög produktion på lämpliga ståndorter gör, att den framdeles kan komma att få ökad betydelse i det sydsvenska skogsbruket.

Forsting. WERNER EGGELI, Schweiz, vistades under åren 1957—59 för studier vid skogsforskningsinstitutet. Därvid utförde han undersökningar rörande silvergranens produktionsmöjligheter i vårt land, främst i anslutning till institutets fasta försöksytor. Resultatet av dessa undersökningar redovisas i föreliggande arbete.

Stockholm i januari 1961.

CHARLES CARBONNIER

Einleitung

Vorliegende Betrachtungen wurden zu dem Zweck angestellt, an Hand des diesbezüglich relativ begrenzten Versuchsflächenmaterials der forstlichen Forschungsanstalt Beispiele für die Produktionsmöglichkeiten der Weisstanne in Schweden zu geben sowie einiges über deren allgemeine Standortforderungen zu sagen. Die sehr zeitraubenden Berechnungen in diesem Zusammenhang wurden von Frau SIRI HÖGSTRÖM und Frau JUDITH KOLTAI unter der Leitung von Skogstechniker C.-E. ROGBERG ausgeführt, welchen an dieser Stelle für ihre Arbeit bestens gedankt werden soll.

Die Tanne ist kein typischer Baum des Nordens. Bereits in Dänemark, wo sie sehr gut fortkommt (HENRIKSEN 1957, LØFTING 1957), wächst sie schon ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes. Dieses liegt in Zentral-europa (nördliches Alpenvorland, Schweizer-Jura, Vogesen, Schwarzwald), reicht mit einem östlichen Ausläufer nach Rumänien (Karpathen), mit zwei südlichen Ausläufern teils nach Griechenland (dinarische Alpen) und teils nach Süditalien (Apennin) hinein. Kleinere und meist isolierte Gebiete findet man in den Pyrenäen, auf Korsika und in den Cevennen (Frankreich) (LEIB-UNDGUT 1951). Die Tanne vermag das norddeutsche Tiefland von sich aus nicht zu durchschreiten, um vielleicht in Dänemark und Südschweden günstige Wachstumsbedingungen zu finden. Diesem natürlichen Unvermögen — zu grosse Konkurrenzierung von seiten des Laubwaldes — wurde etwas nachgeholfen. Dem bekannten Forstmanne Johann Georg von LANGEN gelang es in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts mit Erfolg nebst anderen die Tanne in Dänemark einzuführen (NIELSEN 1955). Es hat sich gezeigt, dass diese Holzart unter gewissen Bedingungen bis an die nördliche, natürliche Verbreitzone der Buche und darüber hinaus im Bereiche des Golfstromes (Norwegen) sogar noch weiter nördlich vorkommen kann. Sie hat in diesen Regionen zweifellos auch eine gewisse waldbauliche Bedeutung.

Aus West-Norwegen berichtet Fredrik von der LIPPE (1959) über das erfreuliche Gedeihen der Tanne längs der atlantischen Küste im besonderen im Trondheimer Stadtwald (63° 40' N). Sie soll in einzelnen Ziergarten-Exemplaren sogar noch weiter nördlich vorkommen.

Für Schweden wird die Tanne in Ångermanland (Hemsön, 62° 40' N an der Mündung des Ångermanälven) als winterhart erklärt (SYLVÉN 1924); aller-

dings mit der Bemerkung, dass sie in südlicheren Lagen von Schweden oft ziemlich empfindlich sei auf strenge Winterkälte, was auch später bestätigt wird (»SKOGEN« 1942). In kleineren und grösseren, meist gepflanzten Gruppen tritt die Tanne sporadisch im Gebiete südlich der mittelschwedischen Seen (Mälaren, Vättern, Vänern) auf. Im südlichsten Schweden, also in der Region des Buchenwaldes, scheint sie besonders gut zu gedeihen. Die jährlichen Niederschläge liegen nicht unter 500 mm. Die mittlere Januartemperatur sinkt nicht unter -4°C und die mittlere Temperatur Mai—September liegt bei $+12^{\circ}\text{C}$.

Aus Finnland berichtet u. a. A. F. TIGERSTEDT (1923) über das mehr oder weniger gute Gedeihen der Tanne in seinem Arboretum in Mustila ($60^{\circ} 44' \text{N}$). Auf abhängigem Terrain im Schutze eines Waldbestandes haben einige 17-jährige, gepflanzte Exemplare Höhen von 1—4 m erreicht. Früher oder später fallen aber in Finnland alle Weisstannen der Winterkälte zum Opfer, so dass man behaupten darf, dass diese Holzart in Finnland bedeutungslos ist.

Die Standortsansprüche der Tanne sind im Vergleich zu anderen Nadelhölzern hoch. Sie bevorzugt ein feuchtes und mässig warmes Klima und schätzt absolut nicht extreme Verhältnisse. Auf relativ grosse Sommertrockenheit, auf Spätfröste und kalte Winter reagiert sie sehr heftig. Sie verlangt vor allem ein ausgeglichenes Bestandesklima.

Im Schwarzwald stockt sie fast überall auf Urgestein, geht aber gelegentlich auch auf Buntsandstein über. Dann besiedelt sie hauptsächlich diluviale und andere frische, lehmige Böden sowie Mergel, Molasse, Nagelfluh und Kalke. Sie stellt im allgemeinen höhere Ansprüche an Nährstoff- und Kalkgehalt eines Bodens als z. B. die Fichte. Ausserdem beweist das Wurzelbild — klumpig und schief abwärts strebend — die Vorliebe der Tanne für tiefgründige Böden. Eine Verdichtung und Entkalkung des Bodens, wie sie die Fichte bewerkstelligt, findet nicht statt. Sie neigt auch nicht zu Rohhumusbildung und scheint gegen die Rotfäule ziemlich resistent zu sein. In diesem Sinne ist die Tanne eine eigentliche »bodenpflegliche« Baumart (BECKER-DILLINGEN 1932).

Auch bei geringer Belichtung besitzt sie ein hohes, lang andauerndes Produktionsvermögen und eine hervorragende Wettbewerbskraft. Sie ist ein mittlerer Wasserverbraucher und transpiriert nur schwach. Deshalb behagen ihr und anderen schattenertragenden Arten vor allem die windgeschützten Lagen.

Diese Mässigkeit macht sie zum geeigneten Baum für ungleichaltrige Bestandesformen. Ausgedehnte reine Tannenbestände sind selten. Vielmehr sind es eingesprengte Tannengruppen oder auch Einzelstämme, welche die Buchen- und Fichtenwälder bereichern. AMMON und DANNECKER haben die Aufgabe der Tanne im Plenterwald mit genügender Eindrücklichkeit beschrieben.

Ausserhalb ihres Verbreitungsgebietes gegen Norden ist sie sehr auf die atlantische Klimatönung eines Gebietes angewiesen. Grosse Wassermassen

garantieren eine ausgeglichene Jahrestemperatur und entschädigen bei absinkenden Jahresniederschlägen wenigstens durch eine hohe Luftfeuchtigkeit. Leider sind aber in diesem Gebiete die Winde so kräftig, dass die Tanne diesen oft zum Opfer fällt (Dänemark).

Material

Die forstliche Forschungsanstalt besitzt Material aus zehn verschiedenen Versuchsflächen, welche zwischen 1913 und 1958 nach bestimmten Grundregeln (NÄSLUND 1936) mit einem Intervall von in der Regel 5 Jahren durchforstet und abgeschätzt wurden.

Die Flächen auf Omberg werden seit 1913 (No. 261, 263) respektive 1918 (No. 491) beobachtet. Die Stämme sind 1959 genau 100 Jahre resp. 97 Jahre (No. 491) alt. Die Stammanzahl ist sehr gering, weil bereits Verjüngungshiebe vorgenommen wurden.

Auf der Insel Visingsö begannen die Beobachtungen 1918 (No. 484, 485, 489) respektive 1925 (No. 581). Die Bestände wurden jedoch aufgegeben 1944, 1948 und 1949, weil der Sturm allzu grosse Unordnung verursachte und die Beobachtungen verunmöglichte. Das Bestandesalter lag zu diesem Zeitpunkt zwischen 32 und 79 Jahren.

Zwei Flächen wurden 1927 und 1932 im Kronopark Oxhult angelegt. Die heute 53-jährigen Bestände werden immer noch untersucht.

Schliesslich wurde 1947 auf Grensholmen ein gemischter Bestand von Douglastanne (*PSEUDOTSUGA DOUGLASII*) und Weisstanne in die Beobachtungsreihe eingegliedert. Dieser ist 1959 61-jährig.

Im ganzen stehen somit 66 Untersuchungszeitpunkte zur Verfügung und 56 Beobachtungsperioden. Professor GUNNAR SCHOTTE (1925) gebührt die Ehre, die Weisstannenversuchsflächen angelegt zu haben. Die Absicht war die Entwicklung und die Produktion der behandelten Bestände zu erfassen. Nachdem jedoch verschiedene Kalamitäten (*Dreyfusia nüsslini*, Sturm) die Bestände stark beeinflusst hatten, ging man später allgemein zu einer mehr freien Durchforstungsform (»fri gallring») über, zu einer Form, die den jeweiligen Besonderheiten angepasst werden konnte. Die ältesten Bestände (No. 261, 263) sind bereits im Verjüngungsstadium und werden auch dementsprechend behandelt (Schirmstellung, Lichtungshiebe).

Die Flächen verteilen sich auf vier verschiedene Orte:

Jönköpings län:	4 Flächen auf Visingsö
Östergötlands län:	4 Flächen, davon auf Omberg 3, auf Grensholmen 1
Hallands län:	2 Flächen im Kronopark Oxhult

Die Lage der Versuchsflächen geht aus der Karte (Fig. 1) hervor.

Die Versuchsflächen auf Visingsö und Omberg wurden früher von SCHOTTE beschrieben in »Skogsförsöksanstaltens exkursionsledare« VII und I. Die

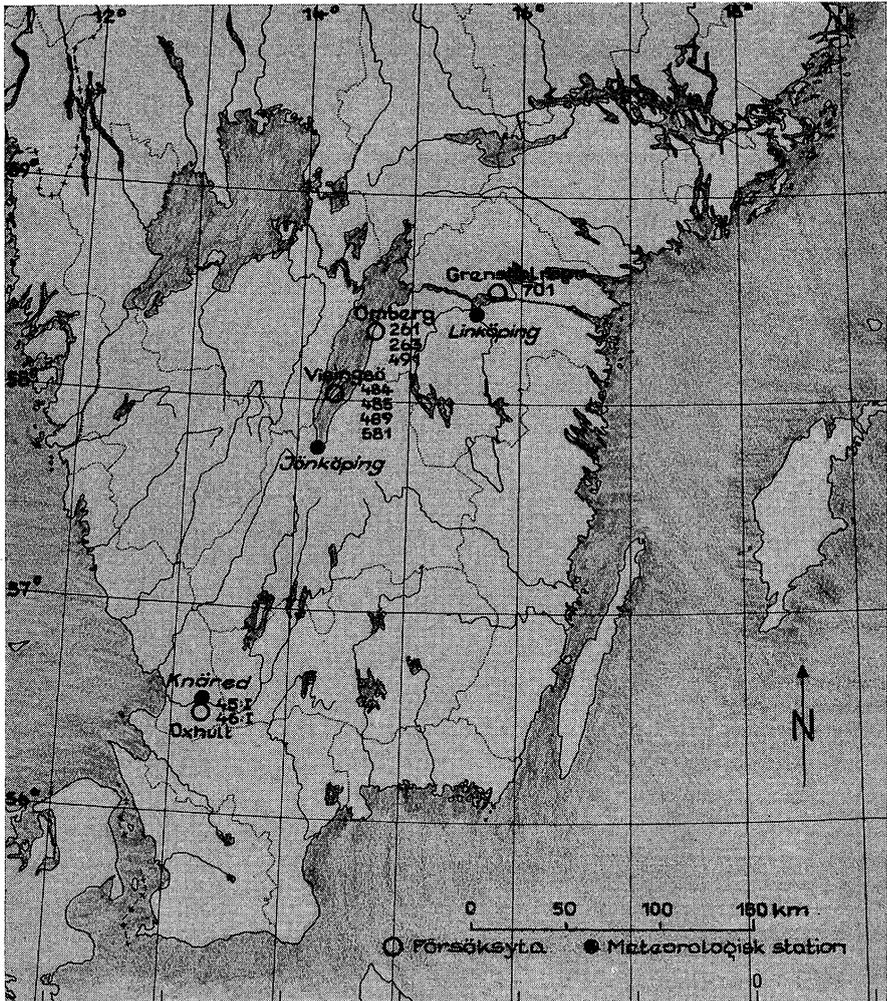


Fig. 1. Karte über die Lage der Versuchsflächen.

Karta utvisande försöksytornas belägenhet.

übrigen Flächen im Kronopark Oxhult und auf Grensholmen wurden noch nicht eingehend beschrieben.

Bei der Bearbeitung des Materiales galten im Prinzip die gleichen Grundsätze wie früher (CARBONNIER 1947). Allerdings bezieht sich die Kubikmasse nur auf das Stammholz (= »stamvirke«) Die Bestandesentwicklung und die Produktion sind in Tabelle I zusammengefasst. Alle Kubikmassen sind auf Rinde und über Stock berechnet worden gemäss neu gewonnenen Kubierungsfunktionen für Weisstanne (EGGLI 1960). Die hergeleiteten Kubierungstafeln sind in den Tabellen II und III wiedergegeben.

Beschreibung der Versuchsflächen

Versuchsfläche 45 : I

Ort: Kronoparken Oxhult, Hallands län; 2,5 km NW Hishult am Weg nach Dammygget.

Grösse: 0,15 ha

Topographie:

100 m ü. M.

Kupiertes Gelände

mässig steil nach SW abfallend

Exposition: offen nach W

Boden: frische, sandige bis kiesige Moräne aus glazialer Zeit und teilweise etwas Schwemmsand aus postglazialer Zeit. Gelegentlich einzelne rötliche Granite beigemischt.

Vegetation: anlässlich des Besuches am 21.5.58 spärliche Moosdecke aus *Hylocomium*- und *Dicranum*arten nebst reichlicher Nadelstreu.

Bonität nach Jonson: II

Bestand: ziemlich dicht; schmale Kronen, die nicht sehr lebenskräftig aussehen; an einigen Exemplaren Stammläuse (*Dreyfusia*); am sonnen-exponierten SW-Rand Stämme mit roten, absterbenden Nadeln. Der Bestand hat offensichtlich etwas Mühe.

Geschichte: Die Tannen wurden 1906 gesät: Plätzeaat 1,2 m × 1,2 m unter einem 56-jährigen Kiefernbestand, welcher mit Laubholz vermischt war. Das Saatgut wurde wahrscheinlich durch das Samenkonto in Kopenhagen irgendwoher vermittelt. 1914 Lichtung des Oberbestandes (Eiche, Kiefer), 1918 erste Bestandesaufnahme, 1922 Lichtung des Oberbestandes (Kiefer) und des Laubholz-Unterbestandes. 1927 Lichtung des Laubholz-Unterbestandes. 1932 alle Holzarten ausser Tanne weggehauen. 1938 und 1943 Revisionen. Nachdem die Entwicklung anfänglich allen Erwartungen entsprochen hatte, befriedigte sie anlässlich der jüngsten Beobachtungen nicht mehr. 1943 werden einige abgestorbene oder absterbende Stämme verzeichnet (wahrscheinlich *Dreyfusia*-Opfer). Das Wachstum scheint zu stocken. 1948 ist der Bestand ziemlich stark von der Rinden- und Triebblaus befallen. Abgestorbene Stämme kommen gruppenweise vor. Freie Durchforstungen in diesem Jahr, 1953 und 1958 helfen die Schäden wieder etwas auszuheilen, so dass der Bestand gegenwärtig wieder verhältnismässig gut dasteht.

Versuchsfläche 46: I

Ort: Kronoparken Oxhult, Hallands län, 2,5 km W Hishult

Grösse: 0,15 ha

Topographie: 90 m ü. M.

Kupiertes Gelände

kleiner Hügel

allseitig mässig stark windexponiert

Boden: frische, sandige bis kiesige Moräne, wie auf Fläche 45: I

Vegetation: anlässlich des Besuches am 21.5.58 wie Fläche 45: I

Bonität nach Jonson: II—III

Bestand: teilweise lückig; hier und da einige kränkliche Exemplare, daneben aber auch wüchsige Einzelstämme.

Geschichte: Angelegt 1906 wie 45: I unter einem mit Laubholz gemischten, ca. 40-jährigen Kiefernbestand. 1914 Lichtung des Oberbestandes. 1918 Revision und Bestandesaufnahme. 1922 und 1927 Lichtung des Oberbestandes und des Unterbestandes (Laubholz). 1927 wurde die Fläche als sehr schön und vollgeschlossen bezeichnet. Einige wenige Frostschäden. Die Stämme waren damals 21-jährig und immer noch eingezäunt, um sie vor Elch- und Rehwild (Frass- und Fegeschäden) zu bewahren. 1932 Kiefern und Laubholz weggenommen. 1938 wurde im Zusammenhang mit einer Revision starker Lausbefall beobachtet. 1943 wird der Bestand als gleichmässig und gut entwickelt geschildert. 1948 war jedoch der Lausbefall so stark, dass die Art der Durchforstung diesem Umstand angepasst werden musste (freie Durchforstung). 1953 und 1958 dieselbe Behandlung. Im letzteren Falle war der Bestand unregelmässig und sah für die Zukunft nicht sehr vielversprechend aus.

Versuchsfläche 261

Ort: Kronoparken Omberg, Östergötlands län, ca. 300 m östlich Stocklycke

Grösse: 0,1033 ha

Topographie: 155 m ü. M.

am NW-Abhang des Hjässan

mässig stark abfallend

mehr oder weniger windgeschützt

Boden: lehmig—sandig, mullgemischt. Unterlage: Moräne. Frisch und biologisch aktiv.

Vegetation: Sie ist sehr artenreich und erinnert in der Zusammensetzung an diejenige eines Laubmischwaldes: *Luzula pilosa*, *Anemone hepatica*, *Oxalis acetosella*, *Taraxacum vulgare*, *Fragaria vesca*, *Anthoxanthum odoratum* nebst weniger zahlreichen Arten wie *Ranunculus* sp., *Alchemilla vulgaris*,

Veronica Chamaedrys, *Geum rivale*, *Lactuca* u. a. An Moosen können folgende aufgezählt werden: *Hylocomium proliferum* und *Hylocomium parietinum* sowie *Dicranum* und *Mnium*.

Die ganze Fläche ist mit bis meterhohen Weisstannen besät, ohne Zweifel ein vielversprechender Verjüngungsanfang.



Fig. 2. Fläche 261, Ömberg. Weisstannenüberständler.
Gamla silvergranar, 29.5.58.

Bonität nach Jonson: I

Bestand: Einige alte und gesunde Exemplare von Weisstanne. Im Verjüngungsstadium.

Geschichte: 1860 angepflanzt als 2/0, 2/2 und 3/0 Pflanzen, abwechslungsweise eine Reihe Tanne und eine Reihe Weymouthskiefer (*Pinus Strobus*) in einem Abstand von 1,5 m. Die Lochpflanzung hatte im gras- und krautreichen Gelände die besten Erfolge. Die Herkunft des Materiales ist leider unbekannt. Die Weymouthskiefern wurden 1913 bei einer starken Niederdurchforstung weggenommen. 1918 und 1922 wurde der Bestand in gleicher Weise behandelt bis man 1927 zur starken freien Durchforstung überging, um den ziemlich schmalen Kronen mehr Raum zu geben (nach PETRINI laut Feldbuch) und

die natürlich aufgekommenen Fichten beizubehalten. 1932 und 1937 geschah dasselbe. Bei der letzten Durchforstung konnte festgestellt werden, dass sich die Kronen der Tanne ordentlich erholt hatten. Da aber die Freistellung 1927 und später offenbar ziemlich schroff vorgenommen wurde, entwickelten sich Wasserreiser, die 1937 2—3 m lang waren und bei der Bestandesrevision eine Senkung der Kronengrenze veranlassten. 1943 wurde die letzte, starke freie Durchforstung vorgenommen. 1947 begann man mit der Auflichtung auf der Seite des Bestandes im Hinblick auf die Verjüngung. Diese wurde 1952 fortgesetzt und 1957 mit einem Schirmschlag vorläufig abgeschlossen. Die Tanne hatte sich inzwischen wohl verjüngt, brauchte aber offenbar sehr viel Zeit, bis sie wieder einen richtigen Bestand zu bilden vermochte. Krankheiten traten während der ganzen Zeit nicht besonders stark in Erscheinung. Die sonst gefürchtete Weisstannenlaus scheint der besonderen Vitalität der Tanne auf diesen Standorten unterlegen zu sein. Auch die Rotfäule (*Fomes annosus*), welche die nahen Fichten meist stark heimsuchte, machte der Tanne keinen besonderen Eindruck.

Versuchsfläche 263

Ort: Kronoparken Omberg, Östergötlands län, SW der Fläche 261

Grösse: 0,56 ha

Topographie: 170 m ü. M.

mässig steil abfallend

ziemlich windgeschützt

Boden: }
Vegetation: } wie 261

Bonität nach Jonson: I

Bestand: aufgelockert, wie 261 und mit wenigen Fichten und Buchen durchsetzt.

Der Sturm hatte einige Tannen geworfen, so dass die natürliche Verjüngung von Tanne und Buche noch grössere Fortschritte machen konnte als auf 261.

Wuchskräftig!

Geschichte: Die Tannen wurden zusammen mit Buchen 1860 gepflanzt, wie auf Fläche 261. Seit 1913 besteht diese Versuchsfläche und wurde bei der Anlage, sowie 1918 und 1922 im Zusammenhang mit einer starken Niederdurchforstung behandelt und abgeschätzt. 1927 freie Durchforstung. 1931 richtete ein starker SW-Sturm einigen Schaden an. Die Durchforstung 1932 konzentrierte sich deshalb vor allem auf die Beseitigung der beschädigten Stämme. In den Lücken entstand eine reiche Grasvegetation nebst einigen wenigen jungen Tannen. Die Verjüngung von Tanne und Buche hatte 1937 (Freie Durchforstung) bereits gute Fortschritte gemacht. Am 20.2.43 suchte wiederum ein Weststurm die Fläche heim, jedoch nicht so



Fig. 3. Fläche 263, Omberg. Weisstannenbestand mit beigemischten Buchen.
Silvergransbestånd med insprängd bok. 29.5.58.

stark wie 1931. Ein schöner Schirmbestand aus Tanne mit wenigen Buchen und beachtenswerter Tannenverjüngung war bis dahin das Resultat. 1947, 1952 und 1957 wurde nochmals frei durchforstet und dann die Fläche für die Produktionsuntersuchungen aufgegeben. Die Sturmschäden, die nach 1952 auftraten, verunmöglichten die Weiterführung der Untersuchungen.

Versuchsfläche 491

Ort: Kronoparken Omberg, Östergötlands län, im südlichen Teil der sog. Norra planteringen.

Grösse: 0,2127 ha

Topographie: ca. 235 m ü. M.

flach, auf einem Plateau

allseitig windexponiert, da gegenwärtig der höchste Bestand in der weiteren Umgebung

Boden: frischer, sandiger Moränenlehm mit sporadischen Kiesvorkommen

Vegetation: anlässlich des Besuches am 29.5.58 war vor allem die reiche, ungleichaltrige Tannen- und Fichtenverjüngung auffallend, nebst einer Moosdecke von hauptsächlich *Hylocomium triquetrum* und *Hylocomium proliferum*. Kräuter kamen nur vereinzelt vor, wie z. B. *Oxalis acetosella*, *Urtica dioeca*, *Taraxacum* sp., *Pyrola uniflora*, *Viola Riviniana*, *Cicerbita muralis*, *Veronica*, *Epilobium* etc. ferner *Luzula pilosa* und *Carex digitata*.

Bonität nach Jonson: I

Bestand: Ein 95-jähriger Tannenbestand mit reicher Verjüngung.

Geschichte: Der Bestand wurde 1863 gegründet, wahrscheinlich durch Pflan-

zung mit unbekanntem Material und nach dem selben Verfahren wie auf den beiden vorhergehenden Flächen. 1918 wurde die Fläche in die Versuchsreihe aufgenommen, taxiert und durchforstet (starke Hochdurchforstung). 1922 wurde sie auf die gleiche Weise behandelt und gleichzeitig wegen einer freizuhauenden Grenzlinie auf die obige Grösse verkleinert. 1923 wurden Elche beobachtet, die sich an der Rinde der Tannen gütlich getan hatten und damit einige Stämme mehr oder weniger stark beschädigten. 1927, 1932 und 1937 starke Hochdurchforstungen. 1943, 1947, 1952 und 1957 freie Durchforstungen. Gegen ernsthaften Lausbefall konnte sich der Bestand bis jetzt erfolgreich behaupten.

Versuchsfläche 484

Ort: Visingsö, Jönköpings län, ca. 600 m südlich der Brahekyrka und westlich des Hagavägen

Grösse: 0,12 ha

Topographie: 105 m ü. M.

flach

geschützte Lage

Boden: ziemlich frisch, sandig—lehmig. Der Untergrund besteht aus Lehm-schiefer, welcher der nicht ganz genau definierten Visingsö-Formation angehört, einer Lagerserie von fossilen Sandsteinen und Schiefen (Eissee-ablagerung).

Bodenprofil: 2 cm Streue, 6 cm torfiger Mull und 13 cm sandgemischter Mull, dann Kies, wovon 21 cm stark verwittert.

Vegetation: Moose: *Mnium*, *Hylocomium proliferum* und *Hylocomium triquetrum*, letztere fleckenweise. Einzelne Kräuter: *Ajuga pyramidalis*, *Fragaria vesca*, *Lathyrus vernus*, *Veronica Chamaedrys* und *Vicia* sp.

Bonität nach Jonson: I—II

Bestand: (1918) Ein 54-jähriger Tannenbestand mit reichlich Fichte von geringerer Dimension und wenig Buche. 1958 einzelne Tannen, welche keinen eigentlichen Bestand mehr bilden.

Geschichte: 1868 wurden 3-jährige Tannen, Fichten und Buchen gepflanzt. Die Buchen wurden später fast restlos von Mäusen zerstört. 1918 wurde die Versuchsfläche angelegt, abgeschätzt und durchforstet (starke Niederdurchforstung). 1925 starke Niederdurchforstung; ebenso 1930, 1935 und 1940. 1944 wurden die Produktionsuntersuchungen auf dieser Fläche abgeschlossen, da sich der Bestand in Folge des hohen Alters aufzulösen begann.

Versuchsfläche 485

Ort: Visingsö, Jönköpings län, ca. 600 m südlich der Brahekyrka und östlich des Hagavägen

Grösse: 0,27 ha

Topographie: }
 Boden: } wie auf Fläche 484
 Vegetation: }

Bonität nach Jonson: I

Bestand: (1918) Ein 54-jähriger Fichtenbestand mit gepflanzter Tanne und natürlich aufgekommenen Eichen, Buchen, Eschen, Fichten sowie Mehlbeer- (*Sorbus Aria*) und Vogelbeerbäumen (*Sorbus aucuparia*). Heute noch einzelne alte Tannen an der Wegkante als Zeugen für das gute Wuchsvermögen dieser Holzart auf Visingsö.

Geschichte: 1868 in Reihen angepflanzt (wie auf Fläche 484). 1918 als Untersuchungsobjekt aufgenommen und durchforstet (starke Hochdurchforstung). 1925 freie Durchforstung, ebenso 1930, 1935 und 1940. 1930 traten die ersten Windfälle (Fichte) auf. Der Bestand war etwas aufgelockert und die Tanne hatte sich zu verjüngen begonnen (bis brusthohe Exemplare). Die Fichte war von der Rotfäule angegriffen. Die Fläche schien deshalb für die Durchforstungsversuche nicht mehr geeignet. 1943/44 warf der Wind wiederum eine beträchtliche Anzahl Stämme (Fichte). Der Bestand wurde dadurch aufgerissen, die Untersuchungen in der Folge abgeschlossen.

Versuchsfläche 489

Ort: Visingsö, Jönköpings län, ca. 400 m S von Abrahamstorp (Dienstwohnung des Försters)

Grösse: 0,25 ha

Topographie: wie 484

Boden: wie 484, jedoch etwas mehr Kies beigemischt

Vegetation: (1918) Moose: *Hylocomium proliferum*, *Hylocomium parietinum*, *Hylocomium triquetrum*. Kräuter: (einzelne) *Epilobium angustifolium*, *Anemone nemorosa*, *Fragaria vesca*, *Veronica Chamaedrys*, *Hieracium* sp., *Anthoxanthum odoratum*, *Lathyrus montanus*, *Ranunculus repens*.

Bonität nach Jonson: II

Bestand: (1918) 24-jähriger, reiner Tannenbestand.

Geschichte: 1894 Pflanzung von Tannen unter einem Schirm von Eiche, Kiefer und Lärche. 1918 erste Bestandesaufnahme. 1924 wurden die Eichen weggenommen und 1925 alle übrigen Holzarten ausser Tanne. 1930 erneute Revision: Der Bestand wurde als zu wenig astrein betrachtet. Die grünen Kronen reichten bis 2 m über Boden. (Der Bestand war offensichtlich zu stark gelichtet worden, so dass die natürliche Astreinigung nicht stattfinden konnte). 1935, 1940 und 1945 Hochdurchforstung. Bei der letzten Gelegen-

heit bemerkte man eine grosse Anzahl frostgeschädigter Stämme (Winter 1941/42/43) sowie eine Anzahl Stämme mit Lausbefall. 1949 war der Bestand so lückig geworden, dass er aufgegeben werden musste.

Versuchsfläche 581

Ort: Visingsö, Jönköpings län, unmittelbar an die Ostseite der Fläche 485 angrenzend

Grösse: 0,225 ha

Topographie: }
Boden: } wie 484
Vegetation: }

Bonität nach Jonson: I

Geschichte: 1917 durch Selbstsaat entstanden unter einem Schirm von Eiche, Esche, Buche, Lärche, Vogelbeere, Birke, Mehlbeere und Fichte. Die Samen lieferte die Fläche 485. 1925 wurde die Fläche in die Untersuchungen einbezogen. Nur wenige hinderliche Bäume wurden bei dieser Gelegenheit herausgenommen. 27 600 Tannen pro ha wurden registriert. 1932/33 wurden die alten Eichenüberständer weggenommen. 1935 Revison. 1940 Säuberung: Die Fläche war lückig und ungleichmässig bestockt. Die jungen Stämme litten teils unter der Rindenlaus (*Dreyfusia nüsslini*), teils unter dem Honigschwamm (*Armillaria mellea*) und teils unter den Nachwirkungen der Frostschäden des Winters 1939/40. Die Massnahmen beschränkten sich auf Ausmerzungen von Sperrwüchsen, absterbenden und abgestorbenen Stämmen. 1943 und 1948 freie Durchforstung und Aufgabe der Fläche.

Versuchsfläche 701

Ort: Grensholmens gård, Östergötland, ca. 200 m SW des Hauptgebäudes.

Grösse: 0,1258 ha

Topographie: 51 m ü. M.

kleiner Höhenzug mit umgebendem Flachland

stark geneigt nach SW

windexponiert nach SW—NW

Boden: Braunerde auf glazialer, stark kies- und lehmhaltiger Moränenablagerung.

Vegetation: 1958, einige wenige Frischmoose: *Hylocomium proliferum*, *Hylocomium parietinum*, *Hylocomium loreum* sowie *Dicranum*, nebst ebenfalls wenigen Krautpflanzen: *Hieracium*, *Rubus idaeus*, *Veronica*, *Anthriscus silvestris*, *Urtica dioeca*, *Galium Aparine*, *Geum rivale*.

Bonität nach Jonson: I—II

Bestand: 50-jähriger, vollgeschlossener, einschichtiger Mischbestand aus 90 %

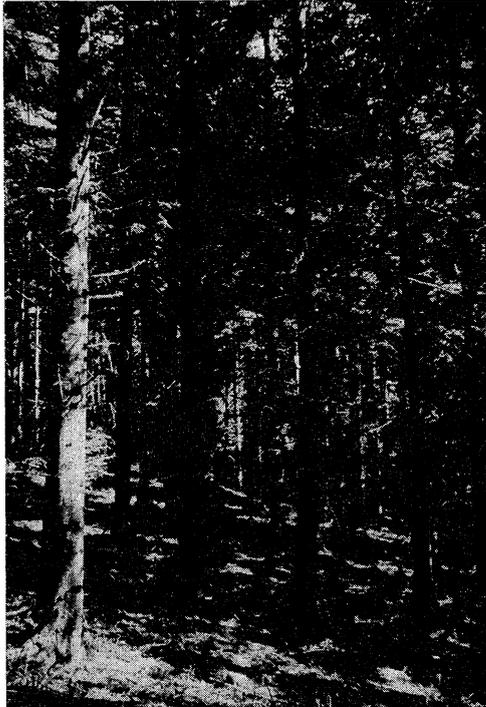


Fig. 4. Fläche 701, Grensholmen. Dichter Weisstannen-Douglasien-Bestand. Blandbestånd av silvergran och douglas. 30.5.58.

Weisstanne und 10 % Douglastanne (*Pseudotsuga Douglasii*). Beide ziemlich astig. Die Tanne ist ungewöhnlich raubborkig und zeigt da und dort Stammrindenlausbefall.

Geschichte: Der Bestand wurde angepflanzt 1910 und 1912 unter einem Schirm von Laubholz. Die Pflanzen beschaffte das Skovfrøkontor in Kopenhagen aus dem Schwarzwald. Bei der Ergänzungspflanzung 1912 wurden auch einige Balsamtannen (*Abies balsamea*) eingebracht. Das Laubholz wurde 1917 weggenommen. Eine letzte Hilfspflanzung mit Tanne geschah 1924. 1947, 1950 und 1955 freie Durchforstungen.

Das Klima

Tabellen 1 und 2 charakterisieren die klimatischen Verhältnisse in diesem Gebiet. Es wurde angenommen, dass die meteorologischen Stationen Knäred für Krp. Oxhult, Jönköping für Visingsö und teilweise auch für Omberg sowie Linköping für Omberg und Grensholmen repräsentative Zahlen liefern.

Für die Temperatur liegen keine erwähnenswerte Unterschiede vor. Sie hält sich sogar im Rahmen der mittelguten Standorte für Weisstanne (Affol-

Tab. 1. Niederschläge 1901—1930 in mm (nach Wallén 1951).

Nederbörd 1901—1930 i mm (enligt Wallén 1951).

Ort Lokal	Jahresmittel Medeltal per år	Mai — Okt.	Nov. — April	Max.	im Monat i månad	Min.	im Monat i månad
Knäred	791	471	320	115	August	40	März
Jönköping	536	339	197	82	August	25	März
Linköping	512	323	189	68	August	21	Februar
Grensholmen	528	337	191	70	August	21	Februar

Tab. 2. Temperaturen 1901—1930 in °C (nach Ångström 1938).

Temperaturer 1901—1930 i °C (enligt Ångström 1938).

Ort Lokal	Jahresmittel Medeltal per år	Mai — Okt. Mittel Medel- tal	Nov. — April Mittel Medel- tal	Max.	im Monat i månad	Min.	im Monat i månad
Knäred	+ 6,2	+ 12,1	+ 0,4	+ 15,6	Juli	— 1,7	Februar
Jönköping	+ 6,3	+ 12,1	+ 0,5	+ 16,2	Juli	— 1,7	Februar
Linköping	+ 6,3	+ 12,3	+ 0,5	+ 16,9	Juli	— 2,2	Februar

tern i. E. Schweiz, 800 m ü. M.; Mittel 1864—1900: 6,8° C; 1186 mm Regen) (MAURER, BILLWILLER und HESS). Die relativ hohen Niederschläge in Knäred sind typisch für Gebiete an der Westküste und in der Nähe von Erhebungen (Steigungsregen). Trotzdem betragen sie kaum die Hälfte des oben genannten Standortes. Sicher haben die grossen Wassermassen in der Nähe der Flächen eine klimaausgleichende Wirkung. Dann aber dürften die Standortsansprüche der Tanne doch wieder nicht so gross sein, wie allgemein angenommen wird.

Behandlung

Der Zweck der Untersuchungen war, einige Beispiele für die Produktion der Weisstanne zu erhalten. Die Behandlung der Bestände war jedoch verschieden: Hochdurchforstung und Niederdurchforstung, teils mit starker, teils mit schwacher Nuance. Im Verlaufe der Beobachtung ging man jedoch zu einer freien, mehr den gegebenen Umständen angepassten Durchforstung über. Die Hauptursache zu dieser Umstellung waren vor allem die unvorhergesehenen Sturmschäden, welche das Bestandesgefüge oft entscheidend beeinflussten oder sogar überhaupt zerstörten. Grundsätzlich galten bei diesen Durchforstungen die Prinzipien, wie sie von SCHOTTE (1912) und NÄSLUND (1936) festgelegt worden waren.

Produktion und Zuwachs

Tabelle 3 bietet eine gewisse Vergleichsmöglichkeit zwischen den einzelnen Flächen. Die Werte wurden im vorderen Teil für ein mehr oder weniger gleiches Alter zusammengestellt und im letzten Teil auch auf das höchstmögliche Alter bezogen. Die Massen für Tanne wie auch für andere Holzarten wurden nach den geltenden Funktionen und Tabellen ermittelt.

Solange es sich um wirklich reine Weisstannenbestände handelt (45: I, 46: I, 261, 491, 489), kann ein Vergleich ohne weiteres vorgenommen werden. Der Bestand 581 wird in diesem Zusammenhang ebenfalls als Reinbestand bezeichnet, weil der Massenanteil der übrigen Holzarten sehr gering ist und das »Mischungsverhältnis« nur eine grobe Klassifizierung darstellt.

Die Mischbestände 484 und 485 können nicht zu Vergleichszwecken benutzt werden. Diese waren ursprünglich Fichten-Bestände mit wenig Buche und einer guten Weisstannenbeimischung. Die Fichte ging allmählich zurück, die Weisstannen und Buchen blieben.

Die Bestände 263 und 701 sind wohl Weisstannenbestände jedoch mit einer nicht zu übersehenden Beimischung von Buche (263) und Douglasie (701). Sie müssen als gemischte Bestände angesehen werden.

Die Totalproduktion per ha der verschiedenen Holzarten zusammen wird in Klammern angegeben. Die Produktion der einzelnen Holzarten im Verhältnis zu einander geht direkt aus der Tabelle I hervor. Auf Fläche 581 bestehen 97 % der Masse aus Weisstanne, auf Fläche 484 61 %, auf Fläche 485 42 %, auf Fläche 263 93 % und auf Fläche 701 91 %, bezogen auf das Schlussalter.

Es dürfte nicht so leicht sein, die Mischbestände produktionsmässig zu analysieren. Auf Grund des relativ kleinen Zahlenmaterials hat man jedoch den Eindruck, dass die Weisstanne in diesen Beständen mindestens so produktionskräftig ist, wie in reinen Beständen. Vom waldbaulichen Standpunkt aus sind die Mischbestände jedenfalls dem Reinbestand vorzuziehen und erst recht, wenn diese den Reinbeständen produktionsmässig ebenbürtig sind.

Die Flächen auf Omberg (261, 263 und 491) stehen produktionsmässig an der Spitze. Auf Visingsö (484, 485, 489 und 581) wird in den teilweise gemischten Beständen etwas weniger produziert. Grensholmen (701) und Oxhult folgen nach. Immerhin muss in Betracht gezogen werden, dass die geringste Produktion aus relativ jungen Beständen stammt (47-, 52- und 53-jährig) und diese nicht so lange beobachtet wurden wie die Ombergflächen. Dann sind auch die Standorte von Omberg und Oxhult nicht ohne weiteres vergleichbar. Auf schlechteren Standorten kann im allgemeinen die höchste Produktion erst in einem fortgeschrittenen Alter erwartet werden. Die Ertragstafeln von SCHWAPPACH weisen für geringe Bonitäten die grössten Werte im Alter 60—70 auf. Dann ist das Material altersmässig so verteilt, dass gerade diese interes-

Tab. 3. Gesamtzuwachs in verschiedenen Altern.
Totalproduktion vid olika åldrar.

Fläche nr Yta nr	Alter Jahre Ålder år	Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm*)	Mittel- höhe Medel- höjd m*)	Totalproduktion		Durch- schnitt- licher Gesamt- zuwachs Årlig medel- tillväxt m³	Alter Jahre Ålder år	Durch- schnitt- licher Gesamt- zuwachs Årlig medel- tillväxt m³	Mischungsverhältnis nach Kreisfläche Trädslagsblandning enligt grundytan
				Kreis- fläche Grundyta m²	Kubik- masse Kubikmassa m³				
				per hektar				per hektar	
45: I	53	18,7	15,9	59,74	412,8	7,8	53	7,8	1,00 Ta
46: I	53	17,5	14,3	59,27	356,7	6,7	53	6,7	1,00 Ta
261	53	23,8	20,3	71,98	713,3	13,5	98	13,6	1,00 Ta
263	53	22,5	18,9	(69,22)	(632,8)	(11,9)	98	(12,6)	Alter 53: 0,96 Ta; 0,04 Bu » 98: 0,94 Ta; 0,06 Bu
491	55	26,4	21,9	55,46	616,4	11,2	95	12,5	1,00 Ta
484	54	28,1	20,8	((47,35))	((454,1))	((8,4))	76	((10,0))	Alter 54: 0,55 Ta; 0,41 Fi; 0,04 Bu » 76: 0,87 Ta; 0,09 Fi; 0,04 Bu
485	54	25,4	20,5	((49,32))	((511,1))	((9,5))	76	((10,2))	» 54: 0,30 Ta; 0,68 Fi; 0,02 Laubh. » 76: 0,75 Ta; 0,24 Fi; 0,01 Laubh.
489	56	18,1	16,0	61,63	452,8	8,1	56	8,1	1,00 Ta
581	32	16,2	16,1	(41,36)	(321,7)	(10,1)	32	(10,1)	0,96 Ta; 0,04 Es, Bu
701	47	21,1	16,6	(46,66)	(362,5)	(7,7)	47	(7,7)	0,94 Ta; 0,06 Dougl.

*) Mit Rücksicht auf verbleibenden Bestand. Avser kvarvarande bestånd.

(()) Tannenbestand mit starker Beimischung anderer Holzarten. Silvergranbestånd med stark inblandning av annat trädslag.

() Tannenbestand mit schwacher Beimischung anderer Holzarten. Silvergranbestånd med någon inblandning av annat trädslag.

Ta = Tanne (silvergran). Fi = Fichte (gran). Dougl. = Douglasie (douglasgran). Bu = Buche (bok). Es = Esche (ask). Laubh. = Laubholz (löv).

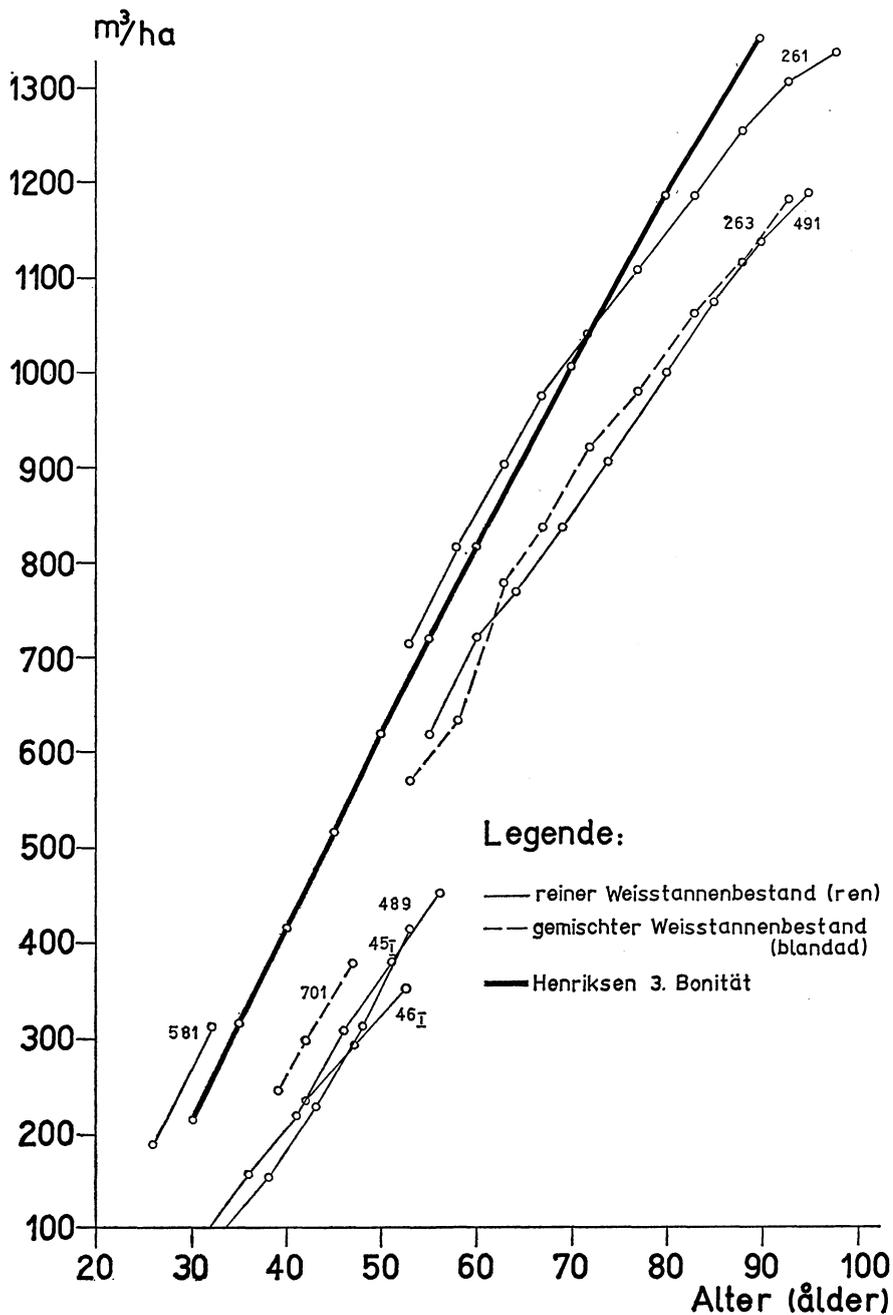


Fig. 5. Gesamtzuwachs bei verschiedenen Altern.
Totalproduktion vid olika åldrar.

sante Zeitspanne, wo der höchste Massenzuwachs auftritt, also zwischen 40 und 80 Jahren, bei keiner Fläche durchgehend erscheint.

Es wurde der Versuch gemacht, für die einzelne Fläche eine Art Gütebezeichnung zu finden. Allgemein liegen die untersuchten Objekte im Bereiche der 3. Bonität für Weisstanne in Dänemark (HENRIKSEN).

Die Bonität gestattet aber keine Differenzierung der Flächen in Gruppen, weshalb ein Vergleich mit den Ertragstabellen für Weisstanne nach EICHHORN und SCHWAPPACH (1902) gezogen wird. Der Vergleich hinkt jedoch. Der Verfasser ist sich dessen voll bewusst. Es ist in diesem Falle nicht eine Bonitierung nach Höhe und Alter, sondern nach Produktion und Alter. Die Produktion eines Bestandes ist natürlich von viel mehr Faktoren abhängig als nur die Höhe eines Bestandes. Die Standortsgüte wurde seit jeher und sicher mit Recht durch die Höhe bestimmt. Wie aber schon vorher an Hand von Formzahlen gezeigt wurde, entspricht der Wachstumsverlauf der Weisstanne in Schweden nicht genau demjenigen der Weisstannen in Mitteleuropa. In Ermangelung einer anderen, ausreichenden Vergleichsmöglichkeit werden deshalb und trotzdem mitteleuropäische Ertragstabellen verwendet. Es handelt sich hier vor allem um einen Vergleich im Hinblick auf die Produktion.

Der laufende jährliche Zuwachs der Gesamtmasse aus den schwedischen Versuchsflächen wurde für verschiedene Alter mit dem laufenden jährlichen Zuwachs der Derbholzmasse in den Tabellen verglichen.

Die Flächen auf Omberg gehören danach in eine zweite oder eine schlechte zweite Bonität. Diejenigen auf Visingsö kann man in die dritte, teilweise sogar in eine gute dritte Bonität einordnen. Ebenfalls in die dritte Bonität wäre die Fläche von Grensholmen einzuordnen. Im Kronopark Oxhult gehört die Fläche 45: I etwa zur dritten Bonität und die Fläche 46: I zu einer guten vierten Bonität.

Es wurde angenommen, dass der Zuwachs, resp. die Produktion im vorliegenden Falle für die Bonität repräsentativ ist. Wollte man nach der Höhe einteilen, so würde der Zuwachs zu gering ausfallen. Die richtigen Höhen zur vorliegenden Produktion liegen bei EICHHORN und SCHWAPPACH meist in der nächst höheren Bonität.

Das Höhenwachstum der Tanne verläuft in Schweden ganz anders als in Mitteleuropa. Die Bestände sind im allgemeinen viel lichter gehalten (vergl. Stammanzahl pro ha), so dass die Tanne mit ihrem Höhenwachstum früher einsetzen kann und es wahrscheinlich auch früher abschliessen würde, wenn sie das gleiche Alter erreichen würde. Die mittleren Höhen sind vor allem in den jungen Beständen relativ gross, gleichen sich aber im höheren Alter (80—100) wieder an die mitteleuropäischen Höhen an.

Wie aus der Figur 5 hervorgeht, passen sich vor allem die Bestände auf Omberg der 3. dänischen Tannenbonität ziemlich gut an. Weniger gut passen

sich die etwas jüngern Bestände von Visingsö und die jungen Bestände von Oxhult und Grensholmen an. Diese reichen in der Produktion meist nicht so hoch hinauf. Der verbleibende Bestand hat meist auch grössere Höhen, dagegen bleiben Stammzahl, Grundfläche und Kubikmasse zurück, was auf der starken schwedischen Durchforstungsart beruht. Dabei bleibt sich aber die durchforstete Kubikmasse etwa gleich.

Grundfläche und Mitteldurchmesser sind für die schwedischen Durchforstungserträge kleiner als für die dänischen. Die Stammzahl ist aber in der Regel grösser. Totalproduktion und laufender jährlicher Zuwachs sind in Dänemark grösser als in Schweden.

Zusammenfassung und Folgerungen

Die Untersuchung der Versuchsflächen für Tanne haben gezeigt, dass die Produktion dieser Holzart den Verhältnissen entsprechend bemerkenswert ist. Die Wahl des Standortes spielt jedoch eine entscheidende Rolle, vielleicht noch mehr als im übrigen Europa. Der Frost setzt der Ausbreitung der Tanne eine unüberwindbare Grenze. Die Weisstannenlaus (*Dreyfusia nüsslini*) ist ein grosser Feind der Tanne, welcher in extremen Wuchsgebieten grosse Chancen hat, die Oberhand zu gewinnen. Die Tanne vermag jedoch in einem etwas fortgeschrittenen Alter von ca. 40 Jahren an den Angriffen Stand zu halten. Gegen allzu heftige Windeinfälle ist sie gerade so anfällig wie irgend eine andere Nadelholzart. Die Windstärken in Südschweden sind grösser als im mehr gebirgigen Mitteleuropa. Der gleichen Gefahr ist die Tanne noch viel mehr im inselreichen Dänemark ausgesetzt.

Der Standort ist der bestimmende Faktor. Der Feuchtigkeitsbedarf muss entweder aus dem Boden oder aus der Luft gedeckt werden können. Frische, sandig- oder kiesig-lehmige Moränenböden mit Kalk sind ideale Böden, jedoch nicht immer zugänglich. Vor allem kalkhaltige Böden sind nicht immer so leicht zu haben. Visingsö und Omberg stellen in dieser Hinsicht eine Ausnahme dar, weil es sich dort um Meeresablagerungen handelt. Der jugendliche Höhenzuwachs ist enorm. Die Beanspruchung des Baumes ist gross. Das Höhenwachstum der sonst schattenertragenden Art wird sehr früh angeregt, was eigentlich dem Charakter des Baumes nicht entspricht.

Die Herkunft des Materiales ist nicht unwichtig in diesem Zusammenhang. Süd- und osteuropäische Berggrassen scheinen in Dänemark gegen die Tannenlaus resistenter zu sein als Tieflandrassen, nicht zuletzt weil sie weniger von Frösten heimgesucht werden.

Die Weisstanne ist ein Baum des ungleichaltrigen, plenterartig aufgebauten Waldes. Sie leistet ihren besten Beitrag in Form einer hohen Produktion im Mischbestand. Sie produziert dort unter bescheideneren Bedingungen im

Verhältnis zu den anderen Holzarten am meisten. Die Kahlschlagwirtschaft zerstört die Kontinuität im Bestandesklima und bringt die Weisstanne unweigerlich zum verschwinden (BREUNLIN 1951). Der natürlichen Verbreitung der Weisstanne in Schweden sind sehr enge Schranken gesetzt. Die künstliche Bestandesverjüngung durch Pflanzung ist vorläufig noch der sichere Weg zum Erfolg. Gefahren aller Art bedrohen sie: Wildfrass, Insekten, Pilze, Stürme und Fröste.

Kräftige, 3—4-jährige, verschulte Pflanzen eignen sich am besten zur gruppenweisen Bereicherung der Laub- und Nadelwälder in Südschweden. Gemischte Bestände vermindern die Gefahr des Lausbefalls ein wenig. Gegenüber der Fichte hat die Weisstanne den Vorteil, dass sie von der Rotfäule sozusagen nicht befallen wird. Die gruppenweise Pflanzung erlaubt zudem die Ausnützung von günstigen Kleinstandorten.

Die Produktionskapazität der Tanne ist auch in Schweden gross. Die Standortfrage kann gelöst werden. Die Behandlungsweise muss dem Charakter des Baumes angepasst werden.

Literaturverzeichnis

- AMMON, W. 1951: Das Plenterprinzip in der Forstwirtschaft.
- BAVNGAARD, A. 1926: Edelgranens Sundhetstilstand i Danmark. Dansk Skovforenings Tidsskrift.
- BECKER-DILLINGEN, J. 1939: Die Ernährung des Waldes.
- BORCHGREVINK, FR. 1957: Norsk Skogsbruk.
- BORNEBUSCH, H. C. 1940: Fremmede naaletræer paa Søllesteegaard. Det forstlige forsøgs-væsen i Danmark, Bind 15.
- BREUNLIN, R. 1951: Die Weisstanne an der Grenze ihres natürlichen Verbreitungsgebietes im Kreis Leonberg. Allg. Forst- und Jagdzeitung, Bd. 123.
- CARBONNIER, CH. 1947: Produktionsöversikter för ask. Medd. från statens skogsforskningsinstitut, Häfte 36.
- EGGLI, WERNER. 1960: Funktionen und Tabellen zur Kubierung von stehenden Bäumen. Weisstanne. Stat. skogsforskningsinst. Avd. för skogsprod. Rapporter. Nr. 3.
- DANNECKER, K. 1955: Aus der hohen Schule des Weisstannenwaldes.
- EICHHORN/SCHWAPPACH. 1902: Ertragstabeln für die Weisstanne.
- HEDBERG, O. 1947: Vegetation och flora inom Ombergs skyddsområde. Kungl. svenska Vetenskapsakademiens avhandlingar i naturskyddsärenden No. 5.
- HENRIKSEN, H. A. 1957: Forsøgsvæsenets prøveflader i abies-arter. Det forstlige forsøgs-væsen i Danmark, Bind 23.
- HERLITZ, N. 1932: Om silvergranen. Skogsägaren No. 8.
- LEIBUNDGUT, H. 1951: Der Wald, eine Lebensgemeinschaft.
- V. D. LIPPE, F. 1949: Litt om ædelgran. Tidsskrift for skogsbruk, Bd. 57.
- 1953: Litt om fremmede treslag i Trondheims Bymark. Tidsskrift for skogsbruk, Bd. 61.
- LØFTING, E. C. L. 1954: Danmarks ædelgranproblem: Proveniensenvalg. Det forstlige forsøgs-væsen i Danmark, Bd. 21.
- MAURER, BILLWILLER u. HESS 1909: Klima der Schweiz.
- NIELSEN, CHR. 1955: Fremmede træarter och arboreter i Danmark. Tidsskrift for skogsbruk, Bd. 63.
- NÄSLUND, M. 1936: Skogsförsöksanstaltens gallringsförsök i tallskog. Medd. från statens skogsförsöksanst. Häfte 29.
- OPSAHL, W. 1954: Edelgranen. Tidsskrift for skogsbruk, Bd. 62.
- SCHOTTE, G. 1912: Om gallringsförsök. Medd. fr. statens skogsförsöksanst. Häfte 9.
- 1920: Beskrivning av skogsförsöksanstaltens försöksytor å Omberg. Exkursionsledare I.
- 1924: Beskrivning över försöksanstaltens försöksytor å Visingsö. Exkursionsledare VII.
- SKOGSVÅRDSF. 1921: Svenska skogsvårdsföreningens 15:e exkursion 13.—19. Juni 1921: Program.
- SYLVÉN, N. 1924: Om våra främmande barrträds vinterhärdighet. Medd. fr. statens skogsförsöksanst. Häfte 21.
- TIGERSTEDT, A. F. 1923: Arboretum Mustila. Acta forestalia fennica, Bd. 24.
- TIKKA, P. S. 1929: Über das Wachsen und Gedeihen gewisser ausländischer Holzarten in einem kleinen Park auf Kulosaari bei Helsinki, Acta forestalia fennica, Bd. 35.
- THOMMSEN, MATH. 1933: Sprøjtmedler til bekæmpelse af Chermes paa ædelgran. Det forstlige forsøgs-væsen i Danmark, Bd. 13.
- THUNELL-PEREM 1952: Svenskt trä.
- WALLÉN, C. C. 1951: Nederbörd 1901—1930. Medd. fr. Sveriges meteorol. och hydrol. institut. Serie A, No. 4.
- ZIMMERLE, H. 1939: Zuwachsuntersuchungen bei Fichte und Weisstanne . . . Allg. Forst- und Jagdzeitung, Bd. 115.
- 1942: Zuwachsuntersuchungen bei Fichte und Tanne . . . Allg. Forst- und Jagdzeitung, Bd. 118.
- 1950: Die Stammform der Weisstanne im Hochwald und Plenterwald und diejenige der Fichte zum Vergleich. Allg. Forst- und Jagdzeitung, Bd. 122.
- ÅNGSTRÖM, A. 1938: Temperaturer 1901—1930. Medd. fr. Sveriges meteorol. och hydrol. institut, Band 7, Nr. 2.
- 1958: Sveriges klimat.
- anon. 1942: Silvergranarna och vinterkölden. Skogen.

Sammanfattning

Om silvergranens produktion i södra Sverige

Avsikten med föreliggande uppsats är närmast att på grundval av skogsforskningsinstitutets relativt begränsade försöksystemmaterial ge exempel på silvergranens produktionsmöjligheter i Sverige och att säga något om dess allmänna ståndortskrav.

Med hänvisning till litteratur diskuteras silvergranens naturliga utbredningsområde samt några försök och erfarenheter i olika länder där detta trädslag icke förekommer spontant. I allmänhet synes silvergranen vara mera fordrande beträffande markens bördighet än andra barrträd. Den är känslig för häftiga klimatväxlingar (frost och torka) och föredrar således trakter med jämn temperatur och hög nederbörd. Utanför sitt naturliga utbredningsområde kan den i kustregioner med gynnsamt klimat växa så långt norrut som till Trondheim i Norge.

Materialet till föreliggande uppsats omfattar 10 försöksytor, vilka ha gallrats och uppskattats i regel med 5 års intervall. Den ursprungliga avsikten (SCHOTTE) var att studera produktionen, men diverse kalamiteter, t. ex. stormfällning och barrlushärjningar, ha föranlett vissa ojämnheter i materialet. Observationerna äro gjorda vid 66 revisioner och omfatta 56 intervall. De äldsta bestånden (Omberg) äro 100 år gamla och ha blivit föremål för ljushuggning och skärmställning. De yngsta bestånden äro 53 år. I materialet ingår också en yta med blandning av silvergran och douglasgran.

Ytorna fördela sig på följande områden:

Jönköpings län	4 (Visingsö)
Östergötlands län	4 (Omberg och Grensholmen)
Hallands län	2 (Oxhult)

SCHOTTE har tidigare beskrivit de ytor, som äro belägna på Visingsö och Omberg, medan övriga ytor icke varit föremål för någon tidigare redogörelse.

Materialet har redovisats i tabell I enligt samma principer, som tidigare ha beskrivits av CARBONNIER (1947). Kubikmassan, som avser stammens volym på bark och ovan stubbe, är beräknad med användning av de nyligen publicerade funktionerna för silvergran (EGGLI 1960). De härledda kuberingstalen återfinnas i tabellerna II och III.

Varje yta har ingående beskrivits med hänsyn till läge, storlek, topografi, exposition, mark och vegetation, bestånd och utveckling. Tabellerna 1 och 2 sammanfatta de klimatiska förhållandena vid närmaste väderleksstationer.

Undersökningen av försöksytorna har visat att silvergranens produktion med hänsyn till förhållandena är anmärkningsvärt hög. Valet av växtplats spelar i Sverige antagligen en mera avgörande roll än i övriga Europa. Frostfrekvensen sätter en definitiv gräns för silvergranens utbredning, och angrepp av silvergranslusen (*Dreyfusia nusslini*) utgör en starkt hämmande faktor framförallt på mindre lämpliga växtplatser. Efter 40 års ålder har emellertid silvergranen en viss motståndskraft. Extrema vindar synes den uthärda i samma utsträckning som andra trädslag under förutsättning att fuktigheten är tillräcklig.

Fuktighetsunderskott i marken på grund av låg nederbörd måste kompenseras genom hög luftfuktighet. Friska sandiga och grusiga-leriga moränmarker med kalk äro idealiska växtplatser för silvergran.

Materialets ursprung är icke oviktigt i detta sammanhang. Syd- och östeuropeiska berggraser synas vara mera resistent i Danmark mot *Dreyfusia* än låglandsgran och äro dessutom mindre utsatta för frostsador.

Silvergranen tillhör de olikåldriga blädningsskogarna och utvecklas bäst i blandbestånd, där den under blygsamma villkor är en utmärkt producent i förhållande till andra trädslag. Trakthyggesbruk utan skärm avbryter beståndsklimatets kontinuitet och försämrar silvergranens existensvillkor. Silvergranen är utsatt för allehanda risker: vilt, insekter, svampar (honungssikvling) och frost.

Kraftiga 3—4-åriga omskolade plantor äro bäst lämpade för gruppvis inblandning i löv- och barrskogar i södra Sverige. Den gruppvisa planteringen tillåter dessutom utnyttjandet av små gynnsamma växtplatser. Faran för angrepp av *Dreyfusia* minskas i blandade bestånd. I förhållande till vanlig gran har silvergran den fördelen att den icke är utsatt för rotröta.

Silvergranens produktionsförmåga är hög i södra Sverige om dess ståndortskrav beaktas. Behandlingsättet måste också anpassas till detta trädslags karaktär.

TABELLEN I—III

Tab. I. Produktionszusammenstellung.

Produktionssammandrag

Versuchsfläche Försöksyta		Revision		Holzart Trädslag	Alter Älder Jahre År	Verbleibender Bestand Kvarvarande bestånd				
Nr. Nr	Abt. Avd.	Nr. Nr	Datum Datum			Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Mittel- höhe ü. B. Medel- höjd ö.m. m 2)	Stamm- zahl Stam- antat	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³
45	I	6	2/11 1932	Tanne	27	4,4	4,5	5 467	8,22	24,4
		7	5/10 1938	»	33	7,4	7,0	5 467	23,51	94,4
		8	19/8 1943	»	38	9,0	8,3	5 273	33,76	153,2
		9	13/8 1948	»	43	11,0	10,0	3 447	32,98	173,8
		10	4/8 1953	»	48	15,4	12,8	1 513	28,02	181,9
		11	10/9 1958	»	53	18,7	15,9	1 040	28,53	227,2
46	I	5	27/7 1927	Tanne	21	2,1	2,8	5 867	2,02	5,6
		6	1/11 1932	»	27	4,7	4,7	6 327	10,74	33,0
		7	5/10 1938	»	33	7,6	6,7	6 300	28,98	112,6
		8	20/8 1943	»	38	9,0	7,9	6 153	39,14	171,2
		9	15/8 1948	»	43	11,6	9,8	2 987	31,73	163,5
		10	4/8 1953	»	48	14,4	12,1	1 340	21,89	135,5
		11	10/9 1958	»	53	17,5	14,3	913	21,96	158,2
261		1	12/6 1913	Tanne	53	23,8	20,3	1 171	52,14	531,2
		2	17/6 1918	»	58	25,4	21,5	958	48,54	532,9
		3	6/10 1922	»	63	27,5	22,9	726	43,01	502,8
		4	11/5 1927	»	67	29,6	24,0	474	32,54	398,8
		5	17/5 1932	»	72	31,5	24,9	387	30,25	381,7
		6	20/5 1937	»	77	34,7	25,8	300	28,37	367,8
		7	28/5 1943	»	83	37,7	27,2	261	29,15	395,8
		8	18/9 1947	»	88	41,5	29,2	155	20,99	304,3
		9	5/9 1952	»	93	45,3	29,2	68	10,93	156,2
		10	25/9 1957	»	98	49,6	29,2	68	13,11	185,3
263		1	11/6 1913	Tanne	53	22,5	18,9	1 150	45,92	437,3
				Buche		13,6	—	127	1,85	15,4
				Gesamt		21,8	—	1 277	47,77	452,7
		2	17/6 1918	Tanne	58	24,1	19,6	989	45,27	446,7
				Buche		14,7	—	88	1,49	12,6
				Gesamt		23,5	—	1 077	46,76	459,3
		3	6/10 1922	Tanne	63	26,3	21,1	750	40,73	433,5
				Buche		16,1	18,8	52	1,06	9,4
				Gesamt		25,8	21,0	802	41,79	442,9
		4	11/5 1927	Tanne	67	28,1	21,8	584	36,32	398,4
				Buche		17,1	19,3	52	1,19	10,8
				Gesamt		27,4	21,7	636	37,51	409,2
		5	17/5 1932	Tanne	72	30,4	23,3	468	33,97	398,3
				Buche		18,8	19,2	47	1,28	11,4
				Gesamt		29,5	23,2	515	35,25	409,7

Ausscheidender Bestand Utgallrat virke				Durch- forstungs- prozent Gallringsprocent		Total- produktion		Anzahl der Vegetationsper. Antal vegetationsperioder	Jährlich laufender Zuwachs Årlig löpande tillväxt				
Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Stamm- zahl Stam- antal	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³	Stamm- zahl Stam- antal	Ku- bik- masse Volym	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³		Kreis- fläche Grundyta		Kubik- masse Volym		
									m ²	%	m ³	%	
									per hektar				per hektar
2,7	20	0,01	0,0	—	—	8,23	24,4						
—	—	—	—	—	—	23,52	94,4						
—	—	—	—	—	—	33,77	153,2						
8,8	1 800	10,96	55,9	34,3	24,3	43,95	229,7						
9,2	1 934	12,86	75,1	56,1	29,2	51,85	312,9						
14,1	473	7,38	54,6	31,3	19,4	59,74	412,8	10	1,58	4,7	18,3	8,6	
—	—	—	—	—	—	2,02	5,6						
—	—	—	—	—	—	10,74	33,0						
—	—	—	—	—	—	28,98	112,6						
—	—	—	—	—	—	39,14	171,2						
8,0	3 093	15,71	69,8	50,9	29,9	47,44	233,3						
10,9	1 647	15,42	88,2	55,1	39,4	53,02	293,5						
13,6	427	6,18	40,5	31,9	20,4	59,27	356,7	10	1,18	4,1	12,3	7,2	
19,6	658	19,84	182,1	36,0	25,5	71,98	713,3						
23,2	213	8,99	98,9	18,2	15,7	77,37	813,9						
23,9	232	10,41	117,2	24,2	18,9	82,25	901,0						
27,2	252	14,64	176,9	34,7	30,7	86,42	973,9	14	1,03	2,0	18,6	3,3	
31,0	87	6,56	82,2	18,4	17,7	90,69	1 039,0						
31,0	87	6,59	82,9	22,5	18,4	95,40	1 108,0	10	0,90	2,7	13,4	3,2	
35,2	39	3,77	51,1	13,0	11,4	99,95	1 187,1						
38,0	106	12,06	159,0	40,6	34,3	103,85	1 254,6	11	0,77	2,5	13,3	3,3	
45,0	87	13,86	201,1	56,1	56,3	107,65	1 307,6						
—	—	—	—	—	—	109,83	1 336,7	10	0,60	3,5	8,2	3,4	
16,2	757	15,56	134,5	39,7	23,5	61,48	571,8						
10,7	659	5,89	45,6	83,8	74,8	7,74	61,0						
13,9	1 416	21,45	180,1	52,6	28,5	69,22	632,8						
20,5	161	5,30	51,5	14,0	10,3	66,13	632,7						
14,1	39	0,61	4,9	30,7	28,0	7,99	63,1						
19,4	200	5,91	56,4	15,7	10,9	74,12	695,8						
22,1	239	9,17	93,7	24,2	17,8	70,76	713,2						
14,4	36	0,58	5,0	40,9	34,7	8,14	64,9						
21,2	275	9,75	98,7	25,5	18,2	78,90	778,1						
25,8	166	8,71	92,5	22,1	18,8	75,06	770,6						
—	—	—	—	—	—	8,27	66,3						
25,8	166	8,71	92,5	20,7	18,4	83,33	836,9	14	1,01	2,2	14,6	3,0	
28,5	116	7,41	82,7	19,9	17,2	80,12	853,2						
18,8	5	0,15	1,3	9,6	10,2	8,51	68,2						
28,2	121	7,56	84,0	19,0	17,0	88,63	921,4						

Ausscheidender Bestand Utgallrat virke				Durch- forstungs- prozent Gallringsprocent		Total- produktion		Anzahl der Vegetationsper. Antal vegetationsperioder	Jährlich laufender Zuwachs Årlig löpande tillväxt			
Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Stamm- zahl Stam- antal	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³	Stamm- zahl Stam- antal	Ku- bik- masse Volym	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³		Kreis- fläche Grundyta	Kubik- masse Volym		
										m ²	%	m ³
per hektar						per hektar			per hektar			
27,1	88	5,04	55,9	18,8	12,3	84,12	907,9	10	0,95	2,5	14,2	3,2
18,5	4	0,10	0,8	8,5	5,8	8,75	70,5					
26,7	92	5,14	56,7	17,9	12,1	92,87	978,4					
31,2	46	3,56	42,6	12,1	8,9	88,53	987,9	11	0,70	1,9	12,4	2,7
19,8	4	0,11	1,1	9,3	6,6	9,04	74,2					
30,6	50	3,67	43,7	11,8	8,9	97,57	1 062,1					
33,4	86	7,50	93,9	25,7	19,4	91,21	1 037,0	10	0,83	2,9	12,3	3,1
33,0	2	0,15	1,4	5,1	7,3	9,32	77,8					
33,3	88	7,65	95,3	23,6	19,0	100,53	1 114,8					
39,9	82	10,25	136,8	33,1	30,0	95,74	1 101,8	10	0,83	2,9	12,3	3,1
25,1	9	0,44	4,4	24,3	21,6	9,60	80,5					
38,7	91	10,69	141,2	31,9	29,7	105,34	1 182,3					
42,3	61	8,55	116,4	36,7	31,6	98,91	1 152,0	10	0,83	2,9	12,3	3,1
31,4	9	0,69	7,2	32,1	34,3	9,92	85,5					
41,0	70	9,24	123,6	36,1	31,8	108,83	1 237,5					
19,1	41	1,17	11,2	10,9	5,0	21,89	225,8	12	1,10	2,6	16,4	3,9
14,3	498	8,00	68,5	41,2	32,3	23,61	212,3					
13,4	16	0,23	1,9	13,1	11,9	1,85	16,0					
14,7	555	9,40	81,6	32,5	18,0	47,35	454,1	10	0,80	2,3	11,4	2,7
25,0	8	0,40	4,2	2,4	1,5	26,91	290,4					
15,9	269	5,37	50,8	37,9	30,4	25,15	235,6					
20,2	24	0,78	7,1	22,6	39,7	2,27	19,8	10	0,80	2,3	11,4	2,7
16,6	301	6,55	62,1	26,2	13,4	54,33	545,8					
31,9	73	5,88	65,9	22,6	18,6	31,51	370,5					
17,2	220	5,14	54,0	49,9	38,8	26,50	258,4	10	0,80	2,3	11,4	2,7
15,0	8	0,14	1,2	9,8	9,7	2,49	21,4					
21,7	301	11,16	121,1	35,5	23,9	60,50	650,3					
—	—	—	—	—	—	34,91	414,9	10	0,80	2,3	11,4	2,7
21,6	90	3,30	34,7	40,7	37,8	27,01	265,1					
—	—	—	—	—	—	2,71	23,3					
21,6	90	3,30	34,7	16,4	7,9	64,63	703,3	10	0,80	2,3	11,4	2,7
46,4	41	6,90	90,2	16,2	23,3	38,32	469,2					
22,6	74	2,95	33,6	56,5	55,3	27,28	268,8					
17,6	33	0,80	7,3	44,6	46,8	2,95	25,8	10	0,80	2,3	11,4	2,7
30,3	148	10,65	131,1	32,3	28,2	68,55	763,8					

Tab. I. Produktionszusammenstellung.

Produktionssammandrag

Versuchsfläche Försöksyta		Revision		Holzart Trädslag	Alter Älder Jahre År	Verbleibender Bestand Kvarvarande bestånd					
Nr. Nr	Abt. Avd.	Nr. Nr	Datum Datum			Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Mittel- höhe ü. B. Medel- höjd ö. m. m 2)	Stamm- zahl Stamm- antal	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Kub- bik- masse Volym m ³	
											per hektar
485		1	28/5 1918	Tanne Fichte Laubholz Gesamt	54	25,4 18,1 15,5 19,5	20,5 20,1 — —	226 996 48 1 270	11,47 25,72 0,91 38,10	117,4 267,1 8,5 393,0	
		2	22/5 1925	Tanne Fichte Laubholz Gesamt	61	29,1 21,0 17,0 23,0	21,8 21,1 — —	211 626 48 885	14,02 21,63 1,10 36,75	152,1 229,7 9,8 391,6	
		3	22/5 1930	Tanne Fichte Laubholz Gesamt	66	34,0 24,7 18,6 27,7	24,5 23,4 19,8 23,8	163 282 44 489	14,77 13,44 1,21 29,42	180,3 157,0 10,9 348,2	
		4	25/5 1935	Tanne Fichte Laubholz Gesamt	71	36,8 26,7 19,8 31,0	24,8 24,0 19,9 24,3	159 156 44 359	16,97 8,71 1,36 27,04	207,5 102,1 12,3 321,9	
		5	24/5 1940	Tanne Fichte Laubholz Gesamt	76	40,5 29,1 16,8 35,8	25,7 24,8 16,8 25,4	129 82 11 222	16,71 5,43 0,25 22,39	210,4 64,4 1,9 276,7	
	489		1	13/6 1918	Tanne	24	4,8	—	4 196	7,65	—
			2	28/5 1925	»	31	8,3	7,8	3 640	19,48	84,8
			3	22/5 1930	»	36	10,5	9,1	3 472	30,29	148,3
			4	25/5 1935	»	41	11,8	10,2	2 928	31,78	170,2
			5	22/5 1940	»	46	13,4	12,5	2 568	36,11	233,3
			6	6/6 1945	»	51	15,2	14,2	2 124	38,32	277,6
			7	3/9 1949	»	56	18,1	16,0	1 220	31,49	255,2
	491		1	21/6 1918	Tanne	55	26,4	21,9	898	49,03	545,7
			2	5/10 1922	»	60	27,5	23,3	691	41,14	488,5
			3	23/5 1927	»	64	29,7	24,1	489	33,78	413,6
		4	21/5 1932	»	69	31,6	24,7	475	37,33	465,3	
		5	24/5 1937	»	74	35,3	25,7	357	35,03	449,3	
		6	31/5 1943	»	80	38,6	26,9	343	40,17	536,6	
		7	22/9 1947	»	85	41,7	28,4	263	35,98	504,2	
		8	5/9 1952	»	90	44,9	29,1	197	31,27	445,1	
		9	24/9 1957	»	95	47,0	29,4	155	26,89	385,5	

Ausscheidender Bestand Utgallrat virke				Durch- forstungs- prozent Gallringsprocent		Total- produktion		Anzahl der Vegetationsper- Antal vegetationsperioder	Jährlich laufender Zuwachs Ärlig löpande tillväxt				
Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Stamm- zahl Stam- antal	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³	Stamm- zahl Stam- antal	Ku- bik- masse Volym	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³		Kreis- fläche Grundyta		Kubik- masse Volym		
									m ²	%	m ³	%	
per hektar						per hektar			per hektar				
31,2	63	4,81	50,9	21,8	30,2	16,28	168,3						
18,0	241	6,13	64,8	19,5	19,5	31,85	331,9						
31,0	4	0,28	2,4	7,7	22,0	1,19	10,9						
21,5	308	11,22	118,1	19,5	23,1	49,32	511,1						
24,2	15	0,68	6,8	6,6	4,3	19,51	209,8						
15,7	370	7,18	71,1	37,1	23,6	34,94	365,6						
16,1	385	7,86	77,9	30,3	16,6	55,83	587,6						
21,5	48	1,75	18,3	22,7	9,2	22,01	256,3						
19,9	344	10,68	121,8	55,0	43,7	37,43	414,7						
10,0	4	0,03	0,2	8,3	1,8	1,52	13,5						
20,0	396	12,46	140,3	44,7	28,7	60,96	684,5	12	0,97	2,5	14,4	3,4	
24,0	4	0,17	1,7	2,5	0,8	24,38	285,2						
24,3	126	5,83	67,2	44,7	39,7	38,53	427,0						
24,2	130	6,00	68,9	26,6	17,5	64,58	727,1						
35,3	30	2,89	34,8	18,9	14,2	27,01	322,9						
25,7	74	3,85	44,0	47,4	40,6	39,10	433,3						
22,1	33	1,28	11,6	75,0	85,9	1,84	16,1						
27,3	137	8,02	90,4	38,2	24,6	67,95	772,3	10	0,70	2,4	8,8	2,5	
8,2	56	0,30	1,3	1,5	1,5	7,65	86,1						
10,4	168	1,43	7,5	4,6	4,8	19,78	32,02						
12,8	544	7,04	39,9	15,7	19,0	40,55	218,9						
11,8	360	3,91	25,1	12,3	9,7	48,79	307,1	15	1,93	6,3	14,7	9,1	
11,2	444	4,35	28,0	17,3	9,2	55,35	379,4						
13,6	904	13,11	95,8	42,6	27,3	61,63	452,8	10	1,28	3,2	14,6	5,1	
24,9	132	6,43	70,7	12,8	11,5	55,46	616,4						
28,6	207	13,29	161,1	23,1	24,8	60,86	720,3						
25,9	202	10,63	123,5	29,2	23,0	64,13	768,9	9	0,96	2,0	16,9	3,1	
33,0	14	1,20	15,3	2,9	3,2	68,88	835,9						
27,7	118	7,10	85,3	24,8	16,0	73,68	905,2	10	0,96	2,6	13,6	2,9	
22,4	14	0,55	7,0	3,9	1,3	79,37	999,5						
35,9	80	8,10	106,5	23,3	17,4	83,28	1 073,6	11	0,87	2,2	15,3	2,9	
40,9	66	8,66	122,4	25,1	21,6	87,23	1 136,9						
48,2	42	7,71	111,3	21,3	22,4	90,56	1 188,6	10	0,73	2,1	11,5	2,3	

Tab. I. Produktionszusammenstellung.

Produktionssammandrag.

Versuchsfläche Försöksyta		Revision		Holzart Trädslag	Alter Ålder Jahre År	Verbleibender Bestand Kvarvarande bestånd				
Nr. Nr	Abt. Avd.	Nr. Nr	Datum Datum			Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Mittel- höhe ü. B. Medel- höjd ö. m. m 2)	Stamm- zahl Stamm- antal	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³
58I		1	28/5 1925	Tanne	8	1,8	3,3	27 600	7,00	—
		2	24/5 1943	Tanne	26	11,7	12,3	2 333	24,94	160,1
				Esche		7,4	13,3	71	0,31	1,8
				Buche		9,3	11,7	58	0,39	2,2
				Gesamt		11,5	12,3	2 462	25,64	164,1
		3	27/9 1948	Tanne	32	16,2	16,1	1 182	24,49	201,6
		Esche		9,5	14,3	53	0,37	2,6		
		Buche		13,0	13,8	53	0,70	4,3		
		Gesamt		15,9	16,1	1 288	25,56	208,5		
70I		1	28/7 1947	Tanne	39	16,2	13,0	1 550	31,86	208,8
				Dougla- sie		12,9	11,4	127	1,65	9,7
				Gesamt		15,9	12,9	1 677	33,51	218,5
		2	14/9 1950	Tanne	42	18,6	14,5	1 081	29,35	213,4
				Dougla- sie		16,4	13,8	79	1,67	11,7
				Gesamt		18,5	14,5	1 160	31,02	225,1
		3	3/10 1955	Tanne	47	21,1	16,6	946	33,21	275,2
				Dougla- sie		19,0	16,8	71	2,03	17,4
				Gesamt		21,0	16,6	1 017	35,24	292,6

¹ Durchmesser des Kreisflächenmittelstammes.

Grundytemedelstammens diameter.

Tanne = Silvergran. Fichte = Gran. Douglasie = Douglasgran.

Ausscheidender Bestand Utgallrat virke				Durch- forstungs- prozent Gallringsprocent		Total- produktion		Anzahl der Vegetationsper. Antal vegetationsperioder	Jährlich laufender Zuwachs Årlig löpande tillväxt				
Mittl. Durch- messer Medel- diam. cm 1)	Stamm- zahl Stam- antal	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³	Stamm- zahl Stam- antal	Ku- bik- masse Volym	Kreis- fläche Grund- yta m ²	Ku- bik- masse Volym m ³		Kreis- fläche Grundyta		Kubik- masse Volym		
									m ²	%	m ³	%	
	per hektar				per hektar				per hektar				
—	—	—	—	—	—	7,00	—						
8,6	733	4,27	27,0	23,9	14,4	29,21	187,1						
6,2	67	0,20	1,4	48,6	43,8	0,51	3,2						
7,5	18	0,08	0,4	23,7	15,4	0,47	2,6						
8,4	818	4,55	28,8	24,9	14,9	30,19	192,9						
11,1	1151	11,14	83,7	49,3	29,3	39,90	312,3						
8,4	18	0,10	0,7	25,4	21,2	0,67	4,7						
4,1	5	0,01	0,0	8,6	0,0	0,79	4,7						
11,0	1174	11,25	84,4	47,7	28,8	41,36	321,7	6	1,86	6,2	21,5	10,1	
10,8	175	1,60	8,9	10,1	4,1	33,46	217,7						
6,7	111	0,39	1,9	46,6	16,4	2,04	11,6						
—	286	1,99	10,8	14,6	4,4	35,50	229,3						
13,6	469	6,85	42,3	30,3	16,5	37,80	264,6						
10,8	48	0,43	2,2	37,8	15,8	2,49	15,8						
13,4	517	7,28	44,5	30,8	16,5	40,29	280,4						
14,0	135	2,07	14,2	12,5	4,9	43,73	340,6						
11,0	8	0,08	0,4	10,1	2,2	2,93	21,9						
13,8	143	2,15	14,6	12,3	4,8	46,66	362,5	8	1,40	4,1	16,6	6,7	

² Kreisflächen-Mittelhöhe.

Grundytevägd medelhöjd.

Buche = Bok, Esche = Ask, Laubholz = Lövträd.

H ö h e ü b e r B o d e n i n m H ö j d ö v e r m a r k i m															Diameter auf Rinde 1,3 m über Boden Diameter på bark 1,3 m över mark cm	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		34
Masse auf Rinde und über Stock in m ³ Volym på bark och över stubbe i m ³																
																5
																6
																7
																8
																9
0,0915	0,0984															10
108	116															11
125	134															12
144	154															13
164	175															14
																15
185	198	0,211	0,225													16
207	221	236	251													17
231	246	263	279													18
256	273	291	309													19
282	301	320	340													20
																21
310	330	351	373	0,395	0,418											22
338	360	383	407	431	456											23
369	392	417	442	468	496											24
400	425	452	479	507	537											25
432	460	488	518	548	579											26
																27
466	496	526	558	590	623	0,653	0,683	0,715								28
501	533	565	599	634	669	701	734	767								29
538	571	606	642	679	717	751	785	819								30
575	611	648	686	725	766	801	838	875								31
614	652	691	732	773	816	855	893	932								32
																33
655	695	736	779	823	869	908	950	989	1,03	1,08						34
696	739	782	828	874	922	965	1,01	1,05	1,10	1,14						35
739	784	830	878	927	978	1,02	1,06	1,11	1,17	1,21						36
783	830	879	930	982	1,04	1,08	1,13	1,17	1,22	1,28						37
828	878	930	983	1,04	1,09	1,14	1,19	1,24	1,29	1,35						38
																39
875	927	981	1,04	1,09	1,15	1,20	1,26	1,31	1,37	1,42	1,48	1,53				40
922	978	1,03	1,09	1,15	1,22	1,27	1,33	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62				41
971	1,03	1,09	1,15	1,21	1,28	1,34	1,40	1,46	1,52	1,57	1,64	1,70				42
1,02	1,08	1,15	1,21	1,28	1,34	1,40	1,47	1,53	1,59	1,65	1,71	1,79				43
1,07	1,14	1,20	1,27	1,34	1,41	1,47	1,54	1,60	1,67	1,74	1,80	1,87				44
																45
1,13	1,19	1,26	1,33	1,40	1,48	1,55	1,62	1,68	1,75	1,81	1,89	1,96	2,03	2,10	2,18	46
1,18	1,25	1,32	1,40	1,47	1,55	1,62	1,69	1,76	1,83	1,90	1,97	2,05	2,12	2,20	2,28	47
1,24	1,31	1,38	1,46	1,54	1,62	1,69	1,76	1,84	1,91	1,99	2,07	2,14	2,22	2,30	2,38	48
1,29	1,37	1,45	1,53	1,61	1,69	1,77	1,84	1,92	2,00	2,07	2,16	2,23	2,32	2,40	2,48	49
1,35	1,43	1,51	1,59	1,68	1,77	1,85	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,42	2,50	2,59	50
																51
		1,64	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,18	2,26	2,35	2,44	2,53	2,62	2,72	2,81	52
		1,78	1,88	1,98	2,08	2,17	2,27	2,36	2,45	2,55	2,64	2,74	2,84	2,94	3,04	53
				2,14	2,25	2,35	2,46	2,54	2,65	2,75	2,85	2,96	3,07	3,17	3,27	54
						2,53	2,63	2,74	2,85	2,96	3,08	3,18	3,29	3,41	3,52	55
						2,72	2,83	2,95	3,06	3,17	3,30	3,41	3,54	3,65	3,78	56
																57
								3,15	3,28	3,41	3,53	3,65	3,78	3,92	4,05	58
								3,37	3,50	3,64	3,77	3,91	4,04	4,18	4,32	

H ö h e ü b e r B o d e n i n m H ö j d ö v e r m a r k i m														Diameter unter Rinde 1,3 m über Boden Diameter unter bark 1,3 m över mark cm			
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
Masse unter Rinde und über Stock in m ³ Volym under bark och över stubbe i m ³																	
																5	
																6	
																7	
																8	
																9	
0,0890	0,0957															10	
105	112															11	
122	131															12	
140	150															13	
160	171															14	
																15	
180	193	0,206	0,219													16	
202	216	231	245													17	
226	241	257	273													18	
250	267	284	302													19	
276	294	313	333													20	
																21	
303	323	344	365	0,387	0,410											22	
331	353	375	398	422	447											23	
361	384	408	433	459	486											24	
391	417	443	470	498	526											25	
423	451	479	508	537	568											26	
																27	
457	486	516	547	579	612	0,641	0,671	0,702								28	
491	522	554	588	622	657	688	721	753								29	
527	560	594	630	666	704	738	772	807								30	
564	599	636	673	712	752	787	824	862								31	
602	640	678	718	760	802	840	878	917								32	
																33	
642	682	723	765	809	854	894	935	976	1,02	1,06						34	
683	725	768	813	859	907	949	996	1,04	1,08	1,13						35	
725	769	815	862	911	962	1,00	1,06	1,10	1,15	1,20						36	
768	815	863	913	965	1,02	1,06	1,11	1,16	1,22	1,26						37	
812	862	913	966	1,02	1,08	1,12	1,17	1,22	1,28	1,33						38	
																39	
858	910	964	1,02	1,08	1,14	1,19	1,24	1,29	1,35	1,41	1,46	1,52				40	
905	960	1,02	1,07	1,13	1,20	1,25	1,31	1,36	1,42	1,48	1,54	1,60				41	
953	1,01	1,07	1,13	1,19	1,26	1,32	1,37	1,44	1,50	1,55	1,62	1,68				42	
1,00	1,06	1,13	1,19	1,26	1,32	1,38	1,45	1,51	1,57	1,63	1,70	1,76				43	
1,05	1,12	1,18	1,25	1,32	1,39	1,45	1,52	1,58	1,64	1,72	1,78	1,84				44	
																45	
1,11	1,17	1,24	1,31	1,38	1,46	1,52	1,59	1,65	1,73	1,79	1,87	1,94	2,01	2,08	2,16	46	
1,16	1,23	1,30	1,37	1,45	1,53	1,60	1,67	1,73	1,81	1,88	1,95	2,03	2,11	2,18	2,26	47	
1,21	1,29	1,36	1,44	1,52	1,60	1,67	1,74	1,81	1,88	1,97	2,04	2,12	2,20	2,28	2,35	48	
1,27	1,34	1,42	1,50	1,58	1,67	1,75	1,82	1,90	1,97	2,06	2,14	2,22	2,29	2,38	2,46	49	
1,33	1,40	1,49	1,57	1,65	1,74	1,82	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,31	2,40	2,48	2,57	50	
		1,62	1,71	1,80	1,90	1,98	2,06	2,15	2,24	2,32	2,42	2,51	2,60	2,61	2,79	51	
		1,75	1,85	1,95	2,05	2,14	2,24	2,33	2,43	2,52	2,62	2,72	2,81	2,91	3,01	52	
				2,11	2,22	2,31	2,42	2,52	2,61	2,72	2,83	2,93	3,04	3,15	3,26	53	
						2,49	2,60	2,71	2,82	2,93	3,05	3,16	3,27	3,38	3,50	54	
						2,68	2,80	2,91	3,03	3,14	3,27	3,38	3,51	3,64	3,76	55	
								3,12	3,25	3,37	3,50	3,62	3,76	3,89	4,02	56	
								3,34	3,47	3,60	3,74	3,87	4,01	4,15	4,30	58	