

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 119 (1968)

Heft: 4-5

Rubrik: Mitteilungen = Communications

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: 16.07.2025

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

LIGNUM-Holzmesse an der MUBA 1968

Von W. Schwotzer, Zürich

Mit dem Thema «*Es Dach über em Chopf*» wendete sich diesmal die LIGNUM unter Beteiligung von 42 Unternehmungen in ihrer Sonderschau an der Basler Mustermesse gezielt der Verwendung von *Holz im Außenbau* zu. Sie folgte damit ihrem vor zwei Jahren beschlossenen mittelfristigen Werbeprogramm, das im dreijährigen Turnus einen Schwerpunktwechsel zwischen Holz im Innen- und Holz im Außenbau vorsieht.

Die wachsende Bedeutung, die der Holzmesse an der MUBA je länger desto mehr von seiten der gesamten Wald- und Holzwirtschaft beigemessen wird, läßt sich daran erkennen, daß sich neben LIGNUM, Ausstellern und dem Verband Schweizerischer Hobelwerke auch der Schweizerische Verband für Waldwirtschaft, der Schweizerische Holzindustrieverband und der Schweizerische Zimmermeisterverband an der Bestreitung der Ausstellungskosten mit namhaften Beiträgen beteiligten.

Das Wesentliche der Holzmesse 68 lag zweifellos darin, zu zeigen, daß Holz nicht nur in herkömmlichen, traditionellen, geneigten Dächern nach wie vor der geeignete Baustoff ist, sondern auch in modernen Dachformen zweckmäßig und mit anderen Baustoffen konkurrenzfähig eingesetzt werden kann. Moderne Formen sind heute zum Beispiel solche, die aus sachlich-nüchternen Überlegungen konzipiert sind oder aber gerade aus dem Gegenteil davon, nämlich aus künstlerischer Intuition, aus der Freude an der Formgebung an sich.

Beispiel für die künstlerische Holzkonstruktion war ein vor der Halle 8b aufgestelltes, elegant geschwungenes *Schalendach*, dessen Abbildung auch als Blickfang auf dem Titelblatt des neuesten Prospektes der LIGNUM wiederzufinden ist und von den Ausstellern als «hyperbolisches Paraboloiddach» bezeichnet wird. Beispiele für die Holzverwendung in mehr nach sachlichen Gesichtspunkten konstruierten Dächern waren ein steiles *Satteldach*, das einen Raum, verwendbar für verschiedenste Zwecke, wie Kleinwohnung, Atelier, Bastelstube oder Gästezimmer, überdeckt, weiter ein solides *Flachdach*, das für moderne Ein- oder Mehrfamilienhäuser in Frage kommen kann, sowie eine in Leimbauweise erstellte *Bogenträgerhalle*, womit das Restaurant «Festhalle» überdeckt war.

Die Überdachung von Hallen für jeden Zweck und mit weit größeren Dimensionen – bis über 100 Meter Spannweite – durch Holzkonstruktionen ist durch die Fortschritte im Sektor Holzleimbau heute durchaus möglich und dürfte je länger desto mehr bei Bauherren, Ingenieuren und Architekten Beachtung finden. Dazu wird vermutlich auch die an die Messebesucher abgegebene, in der LIGNUM selbst und von den Ausstellern vor allem wegen ihrer dunkel gefärbten Photos zum Teil heftig diskutierte *Werbefroschüre* «Dächer schützen Mensch und Gut» beitragen. Sie hebt die verschiedenen Formen und Zwecke der Konstruktionen aber klar hervor. Daß diese aus Holz bestehen, läßt sich mitunter auf den ersten Blick nicht erkennen. Gerade hierin liegt aber vielleicht der Wert dieser Broschüre: Der

Bauinteressent wird zuerst zu Zweck und Form der Konstruktion hingelenkt, um sich erst dann ganz bewußt zu werden, daß all diese Möglichkeiten der Baustoff Holz bietet.

Durch eine weitere neue Broschüre, «Das Flachdach in Holzkonstruktion», Heft Nr. 40 der Schriftenreihe «Holz in Technik und Wirtschaft» vom März 1968, erhielt der Messebesucher und Bauinteressent konkrete technische Angaben, so zum Beispiel: Dimensionierungstabellen, Tabellen über Abhängigkeit des Holzaufwandes von der Konstruktionshöhe bei unterschiedlichen Belastungen, Hinweise auf Kostenhöhe und anderes mehr. Die Bearbeiter, dipl. Arch. E. A. Steiger und dipl. Ing. W. Knoll, kommen auf Grund ihrer Untersuchungen und Berechnungen zu dem Ergebnis, «daß es durchaus sinnvoll ist, Flachdächer in Holzkonstruktion zu erstellen», und schließen mit dem Satz: «Beton- und Holzkonstruktionen für Flachdächer sind ebenbürtige Ausführungen, bei denen jeweils geprüft werden muß, welche von beiden für eine bestimmte Aufgabe besser geeignet ist.»

Förderung der Holzverwendung also nicht nur, weil Holz «warm, schön, heimelig» ist, sondern auch, weil es zusätzlich in vielen Fällen technisch und finanziell konkurrenzfähig ist; das war das Ziel dieser wiederum gelungenen Sonderschau der LIGNUM an der MUBA.

Exposition à la section d'architecture de l'E. P. F.

Systèmes de construction suisses

La section d'architecture de l'Ecole polytechnique fédérale nous a transmis le communiqué suivant :

« La section d'architecture de l'E.P.F. a l'intention d'organiser pour la fin de l'année 1968 une exposition de systèmes de construction d'origine suisse. Il s'agit, après les exemples qui ont été présentés à l'étranger, de montrer les nouveaux systèmes développés par des architectes, des ingénieurs et des industries suisses. Il est prévu d'exposer des projets et des exemples concrets de maisons d'habitation, écoles et bâtiments d'industrie, ainsi que les systèmes de construction qui ont été appliqués.

Ce sera l'occasion pour les étudiants de notre Ecole polytechnique et ceux des techniciens, ainsi que pour le grand public, de s'informer de l'état actuel de la technique de construction industrielle. On peut s'attendre à ce que cette exposition apporte d'intéressantes suggestions.

Les inscriptions doivent être adressées au professeur H. Ronner, Leonhardstr. 33, 8006 Zurich. Renseignements téléphoniques au numéro (051) 34 29 20. »

Le professeur Ronner désire présenter aux futurs architectes des systèmes de construction fabriqués industriellement avec divers matériaux, par exemple des charpentes, des éléments de façade, des panneaux, des systèmes d'équipement pour fenêtres, volets à rouleaux, portes, etc. A côté des genres existants, on pourra présenter des systèmes se trouvant en cours d'évolution.

Les entreprises de constructions en bois auront ainsi l'occasion de présenter leurs produits aux étudiants en architecture de l'Ecole polytechnique fédérale. Lignum invite chaleureusement les associations professionnelles et les entreprises de l'industrie du bois à participer à cette exposition, afin que le matériau ligneux reçoive la place qu'il mérite.

Lig.

Grundsätze für die Wahl der Pflanzverbände

Von F. Fischer

Oxf. 232.43

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

Seit etwa 1960 beschäftigt sich die gesamte internationale forstliche Fachliteratur in auffallend erhöhtem Maße mit der Frage der Pflanzverbände. In sehr vielen Fällen werden die Vorteile geringerer Pflanzenzahlen ganz allgemein hervorgehoben und nachgewiesen, welche beträchtliche Einsparungen dadurch zu erzielen seien. In einzelnen Fällen (P. Abetz, 1966) wird sogar vorgeschlagen, auf die Naturverjüngung zu verzichten, da Kahlschlag und Kultur sich «rationeller» gestalten ließen. Die manche Widersprüchlichkeiten enthaltende, verwirrende Fülle an Vorschlägen und Mitteilungen über Erfahrungen in der Praxis lassen es angezeigt erscheinen, in sehr gedrängter Form einen Überblick zu geben über:

- A. Allgemeine waldbauliche Grundsätze der Wahl von Pflanzverbänden;
- B. Ergebnisse aus Versuchen mit Pflanzverbänden;
- C. Besondere Richtlinien für die Wahl des Pflanzverbandes und des Pflanzverfahrens.

Anschließend ist eine tabellarische Zusammenstellung im Sinne einer «aide-mémoire» (D) gegeben.

A. Allgemeine waldbauliche Grundsätze für die Wahl der Pflanzverbände

1. Die Wahl des Pflanzverbandes ist abhängig von der *waldbaulichen Zielsetzung* und den *Umweltbedingungen*.
Die *Zielsetzung* ist maßgebend für die waldbauliche Planung und diese schließlich für das waldbauliche Handeln.
Die *Umweltbedingungen* sind gegeben durch den Standort und die Form der vorhandenen Pflanzendecke als Ganzes.
2. Die hier zusammengestellten Beurteilungs-Gesichtspunkte (Punkte 4 bis 7) für die Wahl der Pflanzverbände gelten nur dort, wo die Begründung von *Wald in biologischem Sinne* angestrebt wird.
Bei agrartechnischer Holzerzeugung (Holzplantagen) oder bei Verfahren, die diese Art der Holzerzeugung imitieren, sind, bedingt durch die besondere Zielsetzung, Planung und Durchführung eng verwandt mit Grundsätzen des landwirtschaftlichen Pflanzenbaues; auf diese wird hier nicht eingetreten.
3. Zahlenmäßige Richtlinien (vgl. Tabelle D.) können wohl aufgestellt werden, dürfen aber keinesfalls als «Normalien» dienen. Es gibt *keine Einheitspflanzverbände*, sondern nur den, für den jeweiligen Fall wohlüberlegten *Kulturplan*.
4. Beurteilungs-Gesichtspunkte *planerischer Art* sind:
 - 4.1 das *Bestockungsziel* (enthält unter anderem die Baumartenwahl);

- 4.2 das *Verjüngungsziel* (berücksichtigt unter anderem Mischungsart und Mischungsform);
- 4.3 der *Verjüngungszeitraum* (wesentlich mitbestimmend unter anderem für den Pflanzverband).
5. Beurteilungs-Gesichtspunkte vorwiegend *genetischer Art* sind:
- 5.1 Wuchseigenschaften; zum Beispiel Wachstumsverlauf der einzelnen Baumart und der jeweiligen Herkunft;
- 5.2 Gegenseitiges Verhalten der Baumarten.
- Oft wird übersehen, daß die Baumarten nach Maßgabe ihrer Veranlagung und der Umwelt ihr Verhalten von Lebensphase zu Lebensphase ändern. Ihren *ökologischen Ausdruck* finden solche Entwicklungsvorgänge beispielsweise in den sich verändernden Ansprüchen an das Licht. Nahezu alle Baumarten sind in ihrer Jugend «schattenbedürftig».
- Ihren *morphologischen Ausdruck* finden solche Entwicklungsvorgänge beispielsweise in der jeweiligen charakteristischen «Jugendform», «Hauptwachstumsform» usw.
6. Beurteilungs-Gesichtspunkte *ökologischer Art* sind:
- 6.1 Besiedlungs- und Konkurrenzfähigkeiten der Baumarten, wobei als umfassende Gruppen zu unterscheiden sind:
- Pionierbaumarten (Erstbesiedler);
 - Übergangswald-Baumarten;
 - Schlußwald-Baumarten.
- 6.2 Ansprüche an die Struktureigenschaften der umgebenden Pflanzendecke, insbesondere der Baumvegetation:
- Kahlstellung;
 - Saumstellung;
 - Schirmstellung.
- 6.3 Ansprüche an die Eigenschaften des Biotops (Standort in physikalischem Sinne):
- Bodeneigenschaften;
 - Meereshöhe;
 - Niederschlag und Temperatur.
7. Beurteilungs-Gesichtspunkte *waldbautechnischer Art*, die mitbestimmend für die Planung sind (vgl. 4.), die aber die Pflanzenzahl und die Anordnung der Pflanzen auf der Fläche lokal stark beeinflussen:
- 7.1 Art, Dichte, Verteilung und Zustand der bereits vorhandenen Ansammlung (Vorwuchs, Vorverjüngung);
- 7.2 Mischungsform (Einzelmischung, Trupp, Gruppe, Horst) und Pflanzenverbandtyp.
- Beide Gesichtspunkte beeinflussen ihrerseits den voraussichtlichen *Pflegeaufwand*.

B. Ergebnisse aus Versuchen mit Pflanzverbänden

Überblicke über den Stand der bisherigen Ergebnisse von Versuchen mit Pflanzverbänden geben: E. Assmann (1961), H. Schmidt-Vogt (1966), J. Sjølet-Jørgensen (1967), Anonym. (1968) und andere. Diese Publikationen verwerten

Ergebnisse unter anderem von Busse und Jaehn (1925), K. Vanselow (1956 und früher), G. Mitscherlich (1963), O. Dittmar und E. Knapp (1964).

Die weitaus meisten Versuche beziehen sich auf Nadelbaumarten und unter diesen wiederum, soweit es sich um europäische Arbeiten handelt, auf Fichte und Föhre. Jede Interpretation bisheriger Ergebnisse muß berücksichtigen, daß alle Versuche unter Freilandbedingungen (Kahlstellung) und meistens ohne Beeinflussung durch irgendwelche Eingriffe bis in die Entwicklungsstufe des Stangenholzes durchgeführt wurden. Die Fichte kann sich in der Jugend als Halbschattenart und sogar als Schattenart verhalten und entwickelt sich unter solchen Bedingungen, verglichen mit jenen der Kahlstellung, nahezu wie eine andere Art. Sie sollte, wo die Erzeugung hochwertigen Holzes (Homogenität des inneren Baues) angestrebt wird, nicht im Vollicht erzogen werden. Ähnliches gilt für die Föhre, wenn sich diese Art auch nur bis etwa in die Dickungsstufe als Halbschattenart verhält.

Stark zusammengefaßt, läßt sich allgemeingültig festhalten:

1. In Anlehnung an K. Vanselow (1956) ist zu verstehen:
 - als *enger Verband*, wenn der Standraum $1,3 \text{ m}^2$ und weniger beträgt, was im Quadratverband Abständen von $1,05 \times 1,05 \text{ m}$ und weniger entspricht;
 - als *mittlerer Verband*, wenn der Standraum $1,3 \text{ m}^2$ bis $1,7 \text{ m}^2$ beträgt, was im Quadratverband Abständen von höchstens $1,31 \times 1,31 \text{ m}$ entspricht;
 - als *mittelweiter Verband*, wenn der Standraum $1,7$ bis $2,0 \text{ m}^2$ beträgt, was im Quadratverband einem Abstand von höchstens $1,42 \times 1,42 \text{ m}$ entspricht;
 - als *weiter Verband*, wenn der Standraum $2,0$ bis $4,0 \text{ m}^2$ beträgt ($2,0 \times 2,0 \text{ m}$);
 - als *überweiter Verband* gelten Standräume von mehr als $4,0 \text{ m}^2$.
2. Die Entwicklung der *mittleren Bestandeshöhe* und des *mittleren Brusthöhendurchmessers* bis zum Beginn der Entwicklungsstufe des starken Stangenholzes (10 bis 20 cm BHD) nimmt mit steigendem Ausgangsstandraum zu. Die optimale Größe dieses Wertes liegt etwa zwischen $4,0$ und $6,0 \text{ m}^2$ ($2,0 \times 2,0 \text{ m}$ bzw. $2,45 \times 2,45 \text{ m}$).
3. Die *Bestandeskreisfläche* und die *Volumenproduktion* pro Flächeneinheit sind am Ende der Entwicklungsstufe des starken Stangenholzes um so geringer, je größer der anfängliche Standraum war.
4. Die *Holzqualität*, ausgedrückt durch Anzahl und Flächenanteil der Äste im geschnittenen Brett, wird mit zunehmendem Anfangsstandraum schlechter.
5. Die *gesamten Pflanzkosten* verhalten sich wie folgt:

Standraum	$1,44 \text{ m}^2$ ($1,2 \times 1,2 \text{ m}$)	=	100 %
Standraum	$2,25 \text{ m}^2$ ($1,5 \times 1,5 \text{ m}$)	=	68 %
Standraum	$4,00 \text{ m}^2$ ($2,0 \times 2,0 \text{ m}$)	=	24 %
Standraum	$16,00 \text{ m}^2$ ($4,0 \times 4,0 \text{ m}$)	=	10 %
6. Je größer (älter) die verwendeten Pflanzen sind, um so geringer sind die Kosten für die Kulturpflege (G. Reisinger, 1963; V. Gutschick, 1968) und – bei Fichte – um so größer wird die *Anfälligkeit gegen Wurzelfäule* (vgl. Literatur bei E. Assmann, 1961).

Der geringste Befall von Wurzelkrankungen wurde bei Bestandessaat und bei Verwendung unverschulter Sämlinge festgestellt.
7. Entscheidend für jedes Ergebnis mit künstlicher Bestandesbegründung ist die Sorgfalt, mit der die eigentliche Pflanzarbeit durchgeführt wird. Für schwere Böden ist von Schnellverfahren unbedingt abzuraten.

C. Besondere Richtlinien für die Wahl des Pflanzverbandes und des Pflanzverfahrens

1. Um eine Richtlinie für die Bestimmung des Pflanzverbandes der wichtigsten einheimischen Nadelbaumart, der Fichte, zu erhalten, kann von folgender Überlegung ausgegangen werden:
 - 1.1 Die Entwicklung des Kronenschlusses sollte so verlaufen, daß bei Brusthöhendurchmesser von 10 bis 14 cm, das heißt im Beginn der Entwicklungsstufe des starken Stangenholzes (10 bis 20 cm), die Ausleseebäume (Kandidaten) bis zu 3 bis 4 m Höhe trockengeästet werden könnten.
 - 1.2 Die Frage lautet also, wie die Ausgangspflanzenzahl beschaffen sein muß, damit
 - a) der Kronenschluß das erforderliche Maß so rechtzeitig erreicht, daß der Ansatz der grünen Krone beim gewünschten Brusthöhendurchmesser in gewünschter Höhe liegt, und
 - b) die notwendige Auslese trotzdem stattfinden kann und eine genügende Zahl an Kandidaten erwartet werden darf.
 - 1.3 Grundlagen für die Beantwortung dieser Fragen sind:
 - a) der Anteil morphologisch wirklich einwandfreier Fichten in einer normalen Population ist, gestützt auf Erfahrungen bei der Pflege in Fichtendickungen (in einem früheren Zeitpunkt ist die Beurteilung recht schwierig), auf höchstens 20 bis 25 % anzusetzen;
 - b) die Zahl der Ästungsbäume sollte, gute Verteilung über die Fläche vorausgesetzt, im beginnenden Stangenholzalter etwa 600 Stück pro Hektare betragen.
 - 1.4 Die Annahme vorausgesetzt, daß bis zum Beginn der Entwicklungsstufe des starken Stangenholzes jedes Individuum stets gerade über den höchstens benötigten Standraum verfügt, läßt sich folgende *Stammzahlabnahme berechnen*:

bei Scheitelhöhe (m)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	10,0	12,0	15,0
Pflanzen p/ha, ca.	12 500	6600	4200	3100	2500	1250	1050	830

Der Standraum ist dabei der Standfläche gleichgesetzt; er ist pro 1 m Scheitelhöhe mit 0,80 m² angenommen, was im starken Baumholz 400 bis 450 Bäume mit Scheitelhöhen von 30 bis 35 m entsprechen würde.

- 1.5 Ausgehend von den unter C. 1.3 angeführten Grundlagen und eingerechnet ein angemessenes Risiko, müßte die Ausgangspflanzenzahl so bemessen sein, daß bei einer Bestandesmittelhöhe von etwa 2 bis 3 m der Schluß erreicht wird. *Diese Ausgangspflanzenzahl wäre demnach auf 5000 bis 6000 Stück pro Hektare festzusetzen.* Bei 6000 Stück beträgt der Standraum 1,67 m², der entsprechende Quadratverband etwa 1,30 × 1,30 m.

Der voraussichtliche Anteil an hochwertiger Auslese würde sich auf 1000 bis 1500 Stück belaufen; davon sollten bis zur Zeit der ersten Ästung mindestens 600 Stück in guter Verteilung über die Fläche herausgearbeitet sein.

2. Die derart errechnete Richtzahl, die sinngemäß auch für andere Baumarten bestimmbar wäre, wird durch mancherlei Einflüsse modifiziert (vgl. A. 4–7). Zwingende Voraussetzungen bleiben aber:

D. Pflanzenzahl pro Hektare

(nur als Richtlinie)

Vorausgesetzt sind geringe oder fehlende Ansamung und keine brauchbaren Stockausschläge

		auf Kahlfäche (Kahlstellung)				am Saum ² (Saumstellung)				unter Schirm ² (Schirmstellung)			
Vorwald-Arten		Übergangs- und Schlußwald-Arten		Total		Übergangs- und Schlußwald-Arten		Total		Übergangs- und Schlußwald-Arten		Total	
St./ha	Verband	Hauptbestand	St./ha	Verband	St./ha	Hauptbestand	St./ha	Verband	St./ha	Hauptbestand	St./ha	Verband	St./ha
Pappel	200	ca. (m)											
Aspe	800	7,0 × 7,0											
Birke	800	3,5 × 3,5											
Lärche	1200	2,9 × 2,9											
Buche			7500	1,2 × 1,2	3000					4000	1,6 × 1,6		
Eiche			7500	1,2 × 1,2					2000	4000	1,6 × 1,6		
B'Ahorn			4500	1,5 × 1,5					4000	3000	1,8 × 1,8		
Esche			3500	1,7 × 1,7					—	—			
Linde			6500	1,25 × 1,25	3500				4000	3000	1,8 × 1,8		
Hageb.					2500								
Föhre			4500	1,5 × 1,5					3500	2500	2,0 × 2,0		
Fichte			4000	1,6 × 1,6					3000	2000	1,8 × 1,8		
Tanne			4500	1,5 × 1,5					3000	1500	1,8 × 1,8		
Arve			6000	1,3 × 1,3						4000	1,6 × 1,6		
				5000 bis 9000, je nach Kombinationen ¹		ca. (m)		ca. (m)		3000 bis 6000, je nach Kombinationen ¹		ca. (m)	
												2000 bis 5000, je nach Kombinationen ¹	

¹ Auf trockenen und armen Standorten gilt die untere, auf frischen, reichen Standorten die obere Grenze der angegebenen Totalzahl, die zusätzlich von der Mischungsart abhängig ist.

² Anzahl und Baumartenwahl sind zusätzlich abhängig vom Verjüngungszeitraum (Zeitspanne der Überschirmung).
Allgemein: Für Gebirgsverhältnisse kann mit analogen Pflanzenzahlen gerechnet werden; Anordnung beachten!

- 2.1 Einwandfreie Wahl und Verwendung der Herkünfte;
- 2.2 Einwandfreie Nachzucht im Pflanzgarten und Manipulierung ab Verschulbeet bis zum Verwendungsort (Ausschulen, Transport bis zum Verwendungsort, Lagerung usw.);
- 2.3 Einwandfreie Pflanzarbeit; das sicherste Verfahren für alle Nadelbaumarten und für alles verschulte Material von Laubbaumarten ist nach wie vor eine Lochpflanzung.
3. Die vom waldbaulichen Standpunkt beste Art der Anordnung stellt der Dreieckverband dar. Wird dabei von gleichseitigen Dreiecken ausgegangen, erhöht sich dadurch die benötigte Pflanzenzahl um etwa 15% gegenüber einem Quadratverband von gleicher Seitenlänge. Da eine exakte geometrische Anordnung unter den normalerweise vorliegenden Bedingungen selten möglich ist, kann diese Differenz vernachlässigt werden.
4. Alle hier angestellten Überlegungen gelten in analoger Weise für Pflanzungen in der oberen montanen und in der subalpinen Stufe. Statt aber größere Flächen zusammenhängend und gleichmäßig auszupflanzen, müssen auf kahlen oder sehr schwach mit Baumhölzern bestockten Flächen die geeigneten Pflanzstellen sorgfältig bestimmt werden. Daraus wird meistens eine stützpunktartige Verteilung der Pflanzung in der Größe von Trupps und Gruppen resultieren. Die durchschnittlich pro Hektare verwendete Pflanzenzahl wird sich in ähnlichem Rahmen halten wie in tiefern Lagen; hingegen wird der Verband innerhalb der gegebenen Pflanzstellen erhöht. Auf stark geneigten Standorten sind Abstände von weniger als $1,0 \times 1,0$ m aus arbeitstechnischen Gründen kaum einzuhalten. Wo Terrassierungen (Bermen) angelegt sind, ist der Verband selbstverständlich durch die Anordnung solcher Bauten vorbestimmt.

Verzeichnis der verwendeten Literatur

- Abetz, P., 1966: Zur Bestandesbegründung und Jungbestandspflege in Fichte. *Der Forst- u. Holzwirt* 21 (4), 77–80
- Anonym., 1968: Zur Wahl des Pflanzabstandes bei Aufforstungen. *Allg. Forstzeitung* 79 (3), 54–57
- Assmann, E., 1961: Waldertragskunde. BLV Verlagsgesellschaft München, 490 S. (über Pflanzverbände ab S. 328)
- Busse und Jaehn, 1925: Wachsraum und Zuwachs. *Mitt. a. d. Sächsischen forstl. Versuchsanstalt zu Tharandt* 2 (6), 199–281
- Dittmar, O., und Knapp, E., 1964: Zur Wahl des Pflanzverbandes bei Kiefer. *Die Soz. Forstwirtschaft* 14 (7), 210–214
- Gutschick, V., 1968: Erfahrungen mit großen Nadelholzpflanzen. *Allg. Forst-Zeitschrift* 23, 148–149
- Merkblätter, 1965: Der Fichten-Pflanzverband. *Merkblätter der Baden-Württemb. Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt*, Nr. 3, 4 S.
- Mitscherlich, G., 1963: Das Wachstum der Fichte in Europa. *Allg. Forst- und Jagd-Ztg.* 134, 29–45 / 61–72 / 93–110 / 125–140
- Reisinger, G., 1963: Sicherung der Forstkulturen mit wenigen Arbeitskräften. *Forstarchiv* 34 (3/4), 87–88
- Schmidt-Vogt, H., 1966: Zwischen engen und weiten Verbänden. *Der Forst- u. Holzwirt* 21 (4), 73–77
- Sjølet-Jørgensen, J., 1967: The influence of spacing on the growth and development of Coniferous plantations. *Intern. Review of Forestry Research* 2, 43–94 (Acad. Press New York; London)
- Vanselow, K., 1956: Einfluß des Pflanzenverbandes auf die Entwicklung reiner Fichtenbestände (III). *Forstwissensch. Centralbl.* 75, 193–207. (Frühere Mitt. in gleicher Zeitschr.: 1942 [64] und 1950 [69].)

Witterungsbericht vom Januar 1968

Zusammenfassung: Der Januar wies nur in den Alpentälern etwas zu niedrige Mitteltemperaturen auf, sonst war er normal. Während in den Alpen außerordentlich hohe Niederschlagsmengen verzeichnet wurden, war es im Sottoceneri extrem trocken.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: Alpennordseite und Tessin normal. Genferseegebiet und Alpentäler $\frac{1}{2}$ –1 Grad unternormal, Alpengipfel 2–2 $\frac{1}{2}$ Grad unternormal.

Niederschlagsmengen: Stark übernormal: Jura, Westschweiz, Unterwallis und Mittelland 150–280 % der Norm, nördliche Alpen 280–400 % (einzelne Stationen sogar mehr!). Das bisherige Maximum wurde unter anderem an folgenden Orten zum Teil stark übertroffen: Montana, Mürren, St. Gotthard, Engelberg, Altdorf, Glarus, Chur, Arosa und Davos (zum Teil über 100jährige Meßreihen!). Unternormal: Südliches Tessin, Bergell und Puschlav 20–100 % der Norm, Sottoceneri sogar unter 5 %.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Jura, Mittelland und Oberengadin 4–7 Tage, Genferseegebiet und Alpen 8–11 Tage übernormal. Südliches Tessin 3–6 Tage unternormal.

Gewitter: Keine von Bedeutung.

Sonnenscheindauer: Mittelland und Juranordfuß meist 10–20 %, südliches Tessin sogar 20–30 % übernormal. Jura, Alpen und Teile der Ostschweiz 10–20 % unternormal (Defizit gebietsweise im Wallis und Kanton Graubünden sogar 30 % und mehr).

Bewölkung: 10–20 % übernormal in den Alpen, um 20 % unternormal im Tessin. Abweichungen in den übrigen Gebieten unter 10 %.

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit: Jura, Westschweiz und Mittelland geringe Abweichungen. Alpen und zum Teil Ostschweiz 5–10 % zu feucht, Tessin 5–10 % zu trocken. Zahl der Nebeltage im Flachland lokal 4–6 Tage unternormal, im Genferseegebiet und auf den Alpengipfeln 3–6 Tage übernormal, sonst meist normal.

Heitere und trübe Tage: Nur geringe Abweichungen bei den heitern Tagen (3 Tage oder weniger); trübe Tage in den Alpen und der Ostschweiz 4–8 Tage übernormal, im Tessin 4–6 Tage unternormal.

Wind: Verbreitet stürmische, meist westliche Winde auf der Alpennordseite am 5./6., 7. (vormittags Südföhn in den Alpentälern), 14. und 15.; starke Bise in der Westschweiz am 10. und 19., am 12. und 18. starker Nordföhn im Tessin.

Thomas Gutermann

Witterungsbericht vom Januar 1968

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C					Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage						
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901—1960	niedrigste	Datum	höchste				Datum	in mm	Abweichung vom Mittel 1901—1960	größte Tagesmenge		Nieder-schlag ¹⁾	Schnee ²⁾	Gewitter ³⁾	Nebel	heiter	trüb
													in mm	Datum						
Basel	317	0,5	0,3	-15,6	13.	10,3	15.	71	86	40	22	9.	17	11	—	—	3	4	19	
La Chaux-de-Fonds	990	-2,2	-0,5	-19,8	13.	6,4	16.	64	194	86	19	26.	20	20	—	—	—	7	17	
St. Gallen	664	-1,6	0,0	-15,2	13.	9,4	16.	46	151	68	24	9.	21	21	—	—	7	3	21	
Schaffhausen	457	-1,4	0,3	-21,0	13.	7,0	16.	31	103	42	22	9.	19	16	—	—	2	1	24	
Zürich (MZA)	569	-1,0	0,0	-13,9	13.	10,8	15.	62	141	73	25	9.	20	18	—	—	2	3	22	
Luzern	498	-0,6	0,3	-15,2	13.	9,7	15.	45	115	56	15	9.	18	16	—	—	2	4	23	
Olten	391	-0,5	0,0	-16,5	13.	7,4	15.	—	203	120	32	7.	19	15	—	—	8	2	23	
Bern	572	-0,8	0,3	-16,2	13.	9,2	15.	61	97	42	11	14.	20	16	1	—	3	2	21	
Neuchâtel	487	0,0	0,0	-14,0	13.	7,2	15.	37	164	87	24	9.	20	14	—	—	1	1	23	
Genève-Cointrin	430	-0,6	-0,8	-19,0	13.	6,2	15.	52	101	37	25	6.	18	14	—	—	7	2	17	
Lausanne	618	-0,4	-0,6	-10,8	13.	8,8	15.	58	140	70	18	9.	20	16	—	—	15	4	16	
Montreux	408	0,2	-0,8	-11,6	13.	7,4	15.	50	138	70	20	26.	18	11	—	—	—	4	18	
Sitten	551	-1,4	-1,2	-13,8	13.	5,1	31.	75	149	96	32	14.	18	17	—	—	—	7	14	
Chur	586	-2,2	-1,4	-12,4	13.	7,4	31.	56	184	132	40	26.	21	21	—	—	1	7	19	
Engelberg	1018	-3,4	-0,3	-19,4	13.	4,8	6.	—	316	210	72	26.	21	19	—	—	1	6	18	
Saanen	1155	-3,7	-1,6	-20,8	13.	6,1	16.	—	284	187	44	26.	20	21	—	—	3	4	16	
Davos	1588	-7,0	-0,7	-21,0	13.	4,0	31.	67	265	193	78	26.	21	21	—	—	—	4	19	
Bever	1712	-9,1	0,9	-26,4	13.	7,0	15.	54	100	59	28	26.	15	15	—	—	—	8	14	
Rigi-Kaltbad	1493	-4,2	-2,0	-18,4	13.	7,8	21.	84	215	113	30	26.	20	20	2	—	15	9	16	
Säntis	2500	-10,6	-1,9	-24,8	13.	0,8	31.	92	401	212	38	14.	23	23	—	—	24	5	18	
Locarno-Monti	379	2,8	0,0	-4,4	12.	14,2	27.	154	13	-39	8	26.	3	2	—	—	2	8	4	
Lugano	276	2,5	0,2	-5,0	13.	16,6	27.	149	1	-56	1	7.	1	1	—	—	—	9	3	

¹⁾ Menge mindestens 0,3 mm ²⁾ oder Schnee und Regen ³⁾ in höchstens 3 km Distanz

Witterungsbericht vom Februar 1968

Zusammenfassung: Bei allgemein zu hohen Mitteltemperaturen fiel der Februar im Tessin stark zu naß aus, während nördlich der Alpen in gewissen Regionen der Erwartungswert nicht erreicht wurde.

Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte (Temperatur 1901–1960, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1931–1960):

Temperatur: Jura, Nordostschweiz und Mittelbünden $1\frac{1}{2}$ –2 Grad, übrige Gebiete ohne Tessin 1 – $1\frac{1}{2}$ Grad übernormal; Tessin normal.

Niederschlagsmengen: Stark übernormal (210–360% der Norm) im Tessin, im Bergell und im Puschlav (seit 1900 nur in den Jahren 1925 und 1951 übertroffen!); 150–210% am Genfersee, im Kanton Schaffhausen und Oberengadin. Stärker unternormal (40–60% der Norm) in Mittelbünden und lokal im Wallis. Übrige Regionen meist geringere Abweichungen: Etwas zu trocken (60–100%) im Jura und in den Alpen, etwas zu naß (100–150%) im Mittelland und in der Westschweiz.

Zahl der Tage mit Niederschlag: Westlicher Jura, Wallis und Gebiete östlich der Linie Gotthard–Luzern–Koblenz 1–3 Tage, übrige Regionen 4–8 Tage übernormal (z. B. Lausanne 17 statt 10, Locarno 14 statt 6 Tage).

Gewitter: Keine von Bedeutung.

Sonnenscheindauer: Meist etwas unternormal; 60–80% der Norm: Tessin, Genferseegebiet und Engadin, 80–90%; Zentralschweiz und westliches Mittelland. Übernormal (110–120%): Hochalpen und z. T. Ostschweiz. Übrige Gebiete nur geringe Abweichungen.

Bewölkung: Meist übernormal: 40–60% im Südtessin, 20–30% im Nordtessin und z. T. am Genfersee und in Graubünden; sonst weniger als 20% Überschuß.

Feuchtigkeit und Nebel: Feuchtigkeit 10–20% übernormal im Tessin und teilweise im Engadin und in den südlichen Wallistälern; in den übrigen Gebieten weniger als 10% über dem Mittel. Nebel: Alpen, Voralpen, Jura und Tessin ungefähr normal, sonst meist 3–5 Tage übernormal (Genf sogar 9 statt 2 Tage).

Heitere und trübe Tage: Heitere Tage fast durchweg unternormal: 6–7 Tage im Tessin, um 3 Tage in Graubünden, sonst 1–2 Tage unter der Norm. Trübe Tage allgemein übernormal: 7–9 Tage über dem Mittel im Tessin, 4–6 Tage in der Westschweiz, im östlichen Jura bis nach Schaffhausen und in Graubünden, sonst 1–3 Tage zu hoch.

Wind: Keine stürmischen Westwinde und kein starker Nordföhn. Kräftiger Südföhn in den Alpentälern am 5., 7. und 21., z. T. stürmische Bise in der Westschweiz am 27.

Thomas Gutermann

Witterungsbericht vom Februar 1968

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C				Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage									
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901—1960	niedrigste	Datum				höchste	Datum	in mm	Abweichung vom Mittel 1901—1960	in mm	größte Tagesmenge	Datum	mit						
																Nieder-schlag ¹⁾	Schnee ²⁾	Ge-witter ³⁾	Nebel	heiter	trüb	
Basel	317	2,8	1,4	—	4,6	18.	11,2	7.	81	7,6	80	64	22	8	9.	18	4	—	—	6	2	18
La Chaux-de-Fonds	990	1,1	2,2	—	7,3	18.	9,8	15.	79	6,9	90	66	—27	11	9.	14	8	—	—	3	4	13
St. Gallen	664	1,3	1,9	—	6,3	19. 28.	9,7	21.	85	7,6	76	65	—6	15	9.	14	9	—	—	8	2	16
Schaffhausen	457	1,4	1,8	—	6,0	19.	8,5	23.	87	8,1	62	70	19	13	20.	14	5	—	—	11	2	20
Zürich (MZA)	569	1,6	1,4	—	4,5	19.	10,3	15.	81	7,5	78	75	14	24	9.	16	7	—	—	10	3	17
Luzern	498	1,8	1,5	—	6,4	5.	11,0	14.	86	7,8	62	76	23	31	9.	14	5	—	—	3	1	16
Olten	391	1,9	1,5	—	5,0	19.	8,8	14.	86	8,1	—	67	—4	16	9.	17	6	—	—	11	4	20
Bern	572	1,6	1,3	—	5,4	18.	10,2	14.	84	7,5	78	61	8	25	9.	15	5	—	—	5	4	17
Neuchâtel	487	2,3	1,3	—	4,0	19.	9,3	7.	84	7,9	70	61	—6	10	9.	18	5	—	—	6	2	18
Genève-Cointrin	430	2,6	1,5	—	6,0	5.	9,8	7.	85	7,9	71	121	61	24	9.	17	3	—	—	9	2	18
Lausanne	618	2,4	1,2	—	3,3	18.	10,6	14.	76	6,8	75	100	34	26	9.	17	5	—	—	7	4	16
Montreux	408	3,6	1,7	—	2,8	5.	12,2	14.	80	7,3	68	92	26	30	9.	17	—	—	—	1	3	14
Sitten	551	2,8	1,2	—	5,7	5.	14,2	24.	74	5,7	115	31	—17	12	9.	8	4	—	—	—	6	9
Chur	586	2,5	1,8	—	4,6	19.	11,4	13.	74	7,3	89	25	—23	5	6.	11	4	—	—	1	3	18
Engelberg	1018	—0,6	1,7	—	9,9	18.	7,3	15.	83	7,1	—	88	—5	23	9.	14	10	—	—	4	4	15
Saanen	1155	—1,1	—0,3	—	10,6	5.	8,2	14.	83	7,3	—	73	8	24	9.	12	10	—	—	3	3	15
Davos	1588	—3,2	2,0	—	13,3	28.	6,1	15.	79	6,9	104	20	—41	6	3.	13	13	—	—	—	3	15
Bever	1712	—6,5	1,5	—	24,0	19.	4,0	15.	87	6,4	95	60	19	20	24.	10	10	—	—	1	5	14
Rigi-Kaltbad	1493	—1,8	0,5	—	11,2	18.	7,2	13.	83	6,8	90	78	—14	23	9.	12	12	—	—	14	5	13
Säntis	2500	—8,0	0,9	—	16,9	18.	—2,3	24.	78	6,1	145	94	—59	21	9.	16	16	—	—	20	7	14
Locarno-Monti	379	3,9	—0,2	—	1,0	19.	11,9	25.	81	7,1	111	206	140	34	6.	14	6	—	—	10	3	16
Lugano	276	4,0	0,4	—	1,2	19.	11,8	29.	81	7,4	89	205	138	30	6.	13	6	—	—	1	2	16

¹⁾ Menge mindestens 0,3 mm ²⁾ oder Schnee und Regen ³⁾ in höchstens 3 km Distanz