

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 87 (1936)

**Heft:** 5

**Rubrik:** Notizen aus der Schweizerischen forstlichen Versuchsanstalt

### **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:** 02.05.2026

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

lange dauern, bis Erschöpfung des Bodens Halt gebietet. « Assolement et alternance », über deren Etymologie Pierre Buffault in Heft 1 der « Revue des Eaux et Forêts » 1936 so Interessantes mitteilt, sind eben vor allem auch Probleme der Forstgeschichte.

Während 1453 Aeneas Sylvius Piccolomini, der spätere Papst, es als unerhörten Luxus empfand, dass die meisten Basler Bürgerhäuser schon Glasfenster besaßen, schreiben heute Industriewerke, die für « Sekurit » werben: « Glas ist der Baustoff einer vergangenen Verkehrsepoche, angepasst dem Schrittempo der Kalesche. » So stehen wir immer vor einem Panta Rhei. Ihm sucht A. Howard Grön forstpolitisch-statistisch beizukommen, wenn er in seiner « Skovökonomis Teori » (Kopenhagen 1931) den Wandel der Verwendungsarten, die Elastizität der Nachfrage nach Holz und die Wellenbewegung der Preise zeigt. Früher schienen Masse des Zuwachses und Menge des verbrauchten Holzes vor allem wichtig. Aber eine Götterdämmerung scheint hierin im Anzug. Heute ist die Entwicklung über diesen an die Fachwerkmethode der Forsteinrichtung erinnernden Standpunkt hinweggeschritten; Waldbau wie Forstbenutzung richten ihre Aufmerksamkeit immer mehr auf die Qualitätserzeugung. Und nach menschlichem Ermessen dürfte die Güte und besondere Auslese des so erzeugten und bereitgestellten Holzes einen ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht bilden. Indem technisch modernste und feinste Verwendung des Holzes sich in manchem Sinne mit uraltem Spürsinn für Auswahl und fast kunstgewerbliche Verarbeitung des Edelholzes berührt, schliesst sich auch forstgeschichtlich der Ring.

*Karl Alfons Meyer.*

---

## **NOTIZEN AUS DER SCHWEIZERISCHEN FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT**

---

### **Einfluss der Durchforstungsart auf Baumhöhe, Astreinheit, Schirmfläche und Kroneninhalte in gleichalterigen Fichtenpflanzbeständen II./III. Bonität.**

**Von Hans Burger.**

#### **1. Grundlagen.**

Unsere Versuchsanstalt hat im Jahre 1888 im Hard bei Olten, 460 m ü. M., in gleichalterigen Fichtenkulturen, die nach Kahlschlag des Laubholzmittelwaldes im Verband 1.5/0.9 m begründet worden sind, bei einem Bestandesalter von 22 Jahren eine Serie von Durchforstungsflächen angelegt. Alle Versuchsflächen sind bis 1930 regelmässig von Dr. Flury durchforstet und aufgenommen worden. 1935 liess ich bei der Aufnahme ein besonderes Augenmerk richten auf Astreinheit und Schirmfläche der Bäume bei verschiedenem Durchforstungsgrad.

An 20—25 % der vorhandenen Bäume wurden gemessen: 1. Die Höhe, 2. der Ansatz der grünen Krone, 3. die Länge des Schaftes mit

dürren, noch wenig zersetzten Ästen, 4. Länge des Schaftes mit mehr oder weniger zersetzten Aststummeln und 5. der völlig astfreie Schaft. Die Schirmflächen der Bäume wurden bestimmt durch die Messung von je acht Kronenradien bei allen Bäumen. Die Kroneninhalte wurden berechnet als Kegel aus Schirmfläche und Kronenlänge der einzelnen Bäume, was theoretisch nicht ganz richtig ist, für relative Vergleiche aber genügt.

Um die Probleme einfach und klar darstellen zu können, beschränke ich mich darauf, nur die Ergebnisse der B-, C- und D-Durchforstungsflächen zu besprechen, die fast genau gleich alt und auch gleichzeitig begründet worden sind.

Die Bestände zeigten auf die Hektare berechnet folgende Verhältnisse des Hauptbestandes :

Jahr	Fläche	Alter Jahre	Stammzahl Stück	Mittl. Höhe m	Mittl. Durchm. cm	Derbholzmasse m <sup>3</sup>
1888	Fi B	22	5404	8,2	8,2	86
	Fi C	21	3956	8,2	8,8	76
	Fi D	22	2160	9,0	9,6	75
1935	Fi B	69	1016	29,3	27,8	813
	Fi C	68	692	29,7	30,7	713
	Fi D	69	556	30,1	33,0	651

Die Bestände sind also zuerst bis zum Alter von 22 Jahren gleichmässig dicht aufgewachsen, wurden sodann während 47 Jahren derart verschieden durchforstet, dass die Stammzahl in der D-Fläche immer etwa um die Hälfte kleiner war als in der B-Fläche.

## 2. Bestandeshöhe, Kronenlänge und Astreinheit.

Aus obiger Zusammenstellung geht hervor, dass im Alter von 69 Jahren die mittlere Bestandeshöhe am grössten ist in der D-Fläche, am kleinsten in der B-Fläche. Damit lässt sich aber bezüglich des Höhenzuwachses am Einzelstamm nichts beweisen, weil in der C- und der D-Fläche mindestens alle beherrschten und also kürzesten Stämme regelmässig entfernt wurden, in der B-Fläche aber stehen blieben.

Vergleicht man dagegen im beigefügten Bild und der nachfolgenden Tabelle die Höhen der Bäume mit gleichem Durchmesser, so zeigt sich, dass hauptsächlich bei den Bäumen mit kleinerem Durchmesser, die besonders scharf im Kampf ums Dasein standen, die Höhen bei schwacher Durchforstung deutlich grösser sind als bei starker Durchforstung. Bei den Bäumen mit starkem Durchmesser, die fast alle während des ganzen Bestandeslebens herrschend gewesen sind, ist der Unterschied gering. Bei Fichte beeinflusst also auch eine verhältnismässig starke Herabsetzung der Stammzahl das Höhenwachstum des Einzelstammes viel weniger als z. B. bei der Buche. Darüber wird unsere Anstalt bei anderer Gelegenheit berichten.

Die grüne Krone ist bei schwächeren Bäumen im dichten Schluss wesentlich kürzer als bei gleich starken Bäumen in stark durchforsteten Fichtenbeständen. Bei den herrschenden Bäumen ist der Unterschied

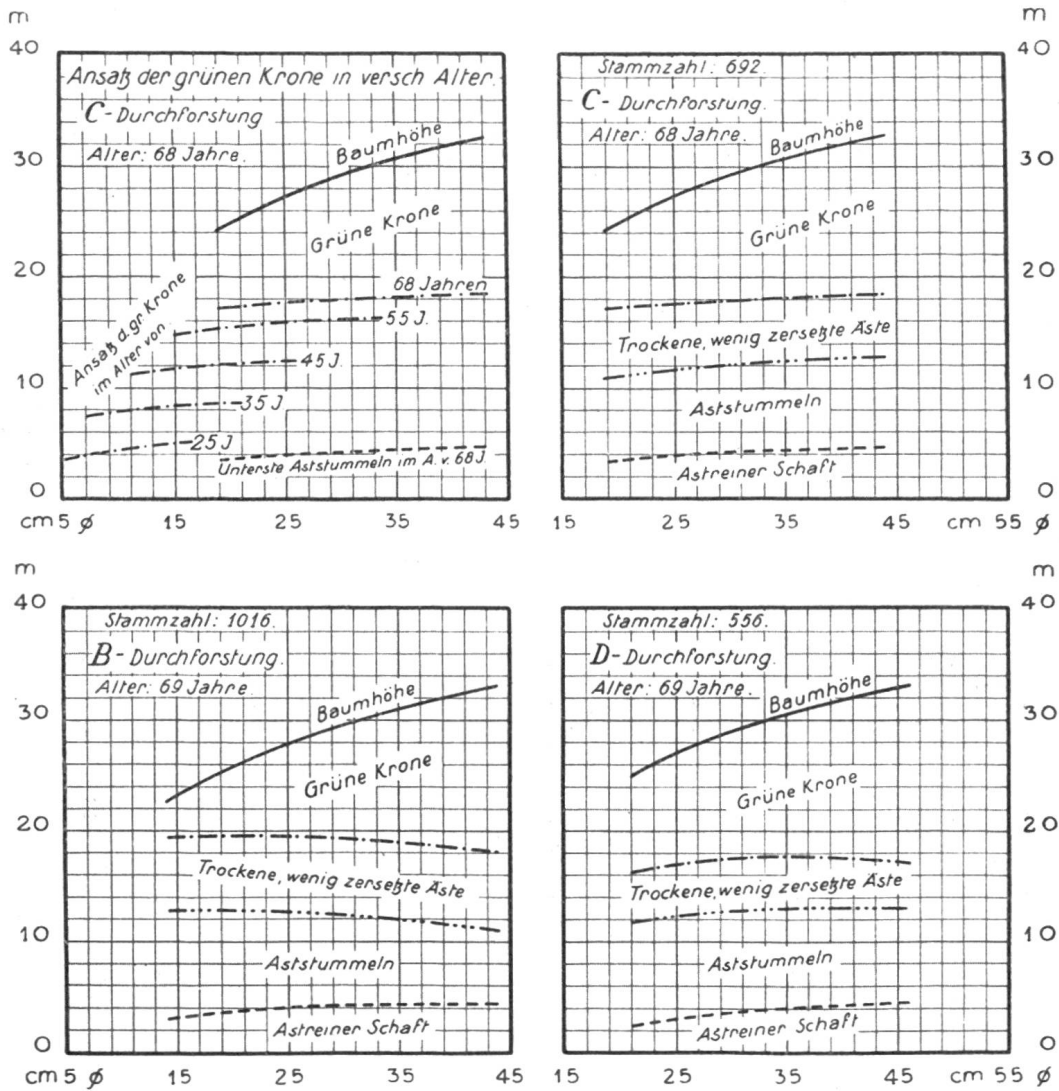


Bild 1.

*Einfluss des Durchforstungsgrades auf Baumhöhe und Astreinheit in reinen, gleichaltrigen Fichtenpflanzbeständen.*

Totales Alter 68—69 Jahre, Versuchsdauer 47 Jahre.

gering, weil sie auch im stammzahlreichen Bestand wenig unter der Konkurrenz der beherrschten Bäume zu leiden haben. Die Kronenlänge nimmt aber in gleichaltrigen Fichtenbeständen mit zunehmendem Durchmesser absolut und in Prozenten der Baumhöhe stark zu. In der nach B durchforsteten Fläche zeigen sich z. B. folgende Verhältnisse :

Baumteil	Durchmesser in 1,3 m					
	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
	%	%	%	%	%	%
Grüne Krone (in % der Schaftlänge) . . .	17	24	30	35	39	43
Schaft ohne grüne Aeste	83	76	70	65	61	57
Schaft mit wenig zersetzten, dürren Aesten	29	26	25	23	22	22
Schaft mit dürren Stummeln . . . . .	40	36	31	28	25	22
Astreiner Schaft . . . . .	14	14	14	14	14	13

Der Anteil der Länge der grünen Krone an der Baumhöhe beträgt also im B-Bestand im Alter von 69 Jahren bei einem Durchmesser von 15 cm rund 20 %, bei 40 cm Stammstärke aber rund 40 %. Der Stammteil, an dem die Äste abgestorben sind, erreicht demgemäss bei schwachen Durchmessern zirka 80 %, bei starken Stämmen zirka 60 %. Leider sind nun aber diese 60—80 % der Schaftlänge nicht astrein. 20—30 % der Schaftlänge sind bedeckt mit durren, noch wenig zersetzten Ästen und weitere 20—40 % tragen mehr oder weniger zersetzte Aststummeln. Nur 14 % der Schaftlänge sind wirklich astrein geworden und können bis zum Abtriebsalter, also noch 20—40 Jahre technisch astfreies Holz erzeugen. Das ist völlig ungenügend sowohl bezüglich des Alters des Eintretens der Schaftreinheit, wie auch bezüglich der Länge des astfreien Schaftes.

Im beigefügten Bild, links oben, erkennt man, dass in der nach C durchforsteten Fläche im Alter von 25 Jahren bei einem mittleren Durchmesser von 9—10 cm die Äste im Mittel bereits auf eine Höhe von rund 5 m abgestorben waren. Man hätte also die Zukunftsbäume schon damals auf 4 m Höhe aufasten können, und im Alter von 35—40 Jahren wäre es leicht möglich gewesen, durch eine zweite Dürrastung einen astreinen Schaft von 10—12 m zu gewinnen.

**Einfluss des Durchforstungsgrades auf Baumhöhe,  
Kronenlänge, Schirmfläche und Kroneninhalt bei reinen Fichtenkulturen  
nach 47jähriger Behandlung.**

Durchmesser 1,3 m cm	Baumhöhen			Länge der grünen Krone			Schirmfläche pro Baum			Kroneninhalt pro Baum		
	B m	C m	D m	B m	C m	D m	B m <sup>2</sup>	C m <sup>2</sup>	D m <sup>2</sup>	B m <sup>3</sup>	C m <sup>3</sup>	D m <sup>3</sup>
14	22,7	—	—	3,3	—	—	3,0	—	—	3,3	—	—
16	23,8	—	—	4,3	—	—	3,4	—	—	4,9	—	—
18	24,8	—	—	5,3	—	—	4,0	—	—	7,1	—	—
20	25,8	24,9	—	6,2	7,6	—	4,6	6,7	—	9,5	17,0	—
22	26,7	25,9	25,5	7,2	8,5	9,0	5,4	7,5	9,1	13,0	21,3	27,3
24	27,4	26,9	26,6	7,9	9,3	9,7	6,4	8,5	10,2	16,9	26,4	33,0
26	28,2	27,7	27,5	8,7	10,0	10,4	7,6	9,7	11,4	22,0	32,3	39,5
28	28,8	28,5	28,3	9,4	10,7	11,0	8,9	11,1	12,8	27,9	39,6	46,9
30	29,5	29,2	29,0	10,2	11,3	11,5	10,3	12,6	14,3	35,0	47,5	54,8
32	30,1	29,8	29,6	10,9	11,7	12,0	11,8	14,2	15,9	42,9	55,4	63,6
34	30,7	30,4	30,2	11,7	12,2	12,5	13,4	15,9	17,7	52,3	64,7	73,8
36	31,2	31,0	30,8	12,3	12,8	13,0	15,2	17,7	19,7	62,3	75,5	85,4
38	31,8	31,5	31,3	13,1	13,2	13,6	17,2	19,8	21,9	75,1	87,1	99,3
40	32,3	31,9	31,7	13,8	13,5	14,1	19,4	22,1	24,3	89,2	99,5	114,2
42	32,7	32,4	32,2	14,3	14,0	14,6	24,2	24,6	27,0	120,2	114,8	131,4
44	—	32,8	32,9	—	14,4	15,2	—	27,2	29,9	—	130,6	151,5
46	—	—	33,5	—	—	15,7	—	—	32,9	—	—	174,4

Das Bild zeigt auch, dass im schwach durchforsteten Bestand die durren Äste etwas weniger rasch zu Stummeln zerfallen als im stark

durchforsteten Bestand, vielleicht wegen des verschieden starken Einflusses des Windes. Der Einfluss des Durchforstungsgrades auf die wirkliche Astreinheit ist gering. Man beachte auch, dass die Äste, die vor 40 Jahren dürr wurden, heute noch teilweise als Stummeln vorhanden sind.

Diese Untersuchungen zeigen deutlich, dass mindestens in reinen, gleichaltrigen, künstlich auf nicht ursprünglichem Standort begründeten Fichtenbeständen auf natürlichem Weg keine befriedigende Astreinigung eintritt, und zwar selbst dann nicht, wenn die Bestände in dichtem Schluss erhalten werden. Die Hochdurchforstung hat grundsätzlich das gleiche Resultat ergeben, weil sich die Fichten im Unterholz nur ungenügend erhalten lassen.

### 3. Schirmfläche und Kroneninhalte.

Durch Publikationen von *Aaltonen*, *Busse*, *Dengler*, *Dieterich*, *Wiedemann*, *Vanselow* u. a. ist das Problem Wuchsraum und Zuwachs in interessanter Weise beleuchtet worden. In der «Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen», 1935, hat *E. Wohlfarth* einen weiteren Beitrag geleistet, der für mitteldeutsche, gleichaltrige Fichtenbestände zu folgenden Hauptergebnissen führt:

- a) Es besteht eine Gesetzmässigkeit zwischen Durchmesser und Kronengrösse.
- b) Der Kronenansatz liegt bei allen Durchmessern ungefähr gleich hoch.
- c) Die Baumhöhen, die Kronenlängen, die Schirmflächen und die Kroneninhalte nehmen mit dem Durchmesser zu.
- d) Die Schirmfläche der Kronen deckt 65—83 % der Bodenfläche.
- e) Der Kroneninhalt pro ha beträgt 22.000—28.000 m<sup>3</sup>.
- f) Bei stark durchforsteten Beständen sind die Kronen länger und die Kroneninhalte je Baum grösser, so dass trotz kleinerer Stammzahl die Kroneninhalte pro ha grösser sein können als bei schwacher Durchforstung.
- g) Die Verminderung der Stammzahl bei starker Durchforstung kann nicht immer ausgeglichen werden durch grösseren Zuwachs des Einzelstammes.

Unsere Untersuchungen in Olten bestätigen im allgemeinen die Ergebnisse von *Wohlfarth*. Die beigefügte Tabelle zeigt sehr klar die gesetzmässige Zunahme der Kronenlänge, der Schirmfläche und der Kroneninhalte mit zunehmendem Durchmesser. Die Schirmflächen und die Kroneninhalte pro Baum steigen bei gleichem Durchmesser mit der Stärke der Durchforstung. Auf die Hektare berechnet ergeben sich folgende Werte:

Versuchsfläche	Stammzahl Stück	Schirmfläche pro ha m <sup>2</sup>	Kroneninhalt pro ha m <sup>3</sup>	Derbolzzuwachs pro Jahr und ha m <sup>3</sup>
B	1016	9058	30.530	20,6
C	692	9173	35.550	20,0
D	556	9448	39.420	21,2

Die mittleren Schirmflächen pro Baum verhalten sich in den Durchforstungsflächen  $B : C : D = 9 : 13 : 17 \text{ m}^2$  und die Kroneninhalte  $B : C : D = 30 : 51 : 71 \text{ m}^3$ . Der Kroneninhalt des Mittelstammes der D-Fläche ist also mehr als doppelt so gross wie in der B-Fläche.

Obwohl die Stammzahl in der D-Fläche um 45 % kleiner ist als in der B-Fläche, ist doch die Summe der Schirmflächen aller Bäume im D-Bestand um 4 % grösser als im B-Bestand. Da die Gesamtschirmfläche als Summe der Schirmflächen der Einzelbäume, die sich vielfach überdecken, berechnet worden ist, so bringen unsere Werte die wirklich vorhandenen Bestandeslücken nicht richtig zum Ausdruck. Diese Doppelschirme üben selbstverständlich auf den Bestandeszuwachs einen gewissen Einfluss aus; man darf ihn aber nicht überschätzen, weil sich auch bei freistehenden Bäumen besonders in vertikaler, aber auch in horizontaler Richtung die Blätter mehrfach überdecken, ganz abgesehen vom Seitenschatten der Nachbarbäume bei schief einfallendem Licht. Die Feststellung der Doppelschirmung, sowie der wirklichen Lücken ist aber praktisch von grosser Bedeutung bezüglich der Bodenverhältnisse, des Humuszustandes, der Bodenflora und der natürlichen Verjüngung. Hier kann ich nicht weiter darauf eintreten. Man vergleiche Bild 2.

Die in der D-Fläche um 45 % geringere Anzahl Bäume umfasst einen Kronenraum, der um beinahe 30 % grösser ist als im B-Bestand. Der Derbholzzuwachs ist in den letzten 5 Jahren in den verschiedenen durchforsteten Flächen ungefähr gleich gewesen. Es besteht also offensichtlich keine direkte Beziehung zwischen Kronenraum und Zuwachs, sei es, dass grössere Kronen mit grösseren Aesten prozentual weniger benadelt sind oder dass die Nadeln in grossen Kronen ungünstiger beleuchtet sind oder dass die Erneuerung je eines Nadeljahrgangs so viel Aufbaustoffe erfordert, dass der Derbholzzuwachs entsprechend geschmälert wird. Immerhin schaffen in unserem Fall die 556 Bäume der D-Fläche den gleichen Derbholzzuwachs wie die 1016 Bäume des B-Bestandes.

Berechnet man mangels Zuwachsuntersuchungen an den Einzelstämmen nach *Dengler* das Verhältnis zwischen dem Derbholzinhalte pro Baum und seinem Kroneninhalte, so ergeben sich pro  $10 \text{ m}^3$  Kroneninhalte folgende Derbholzinhalte :

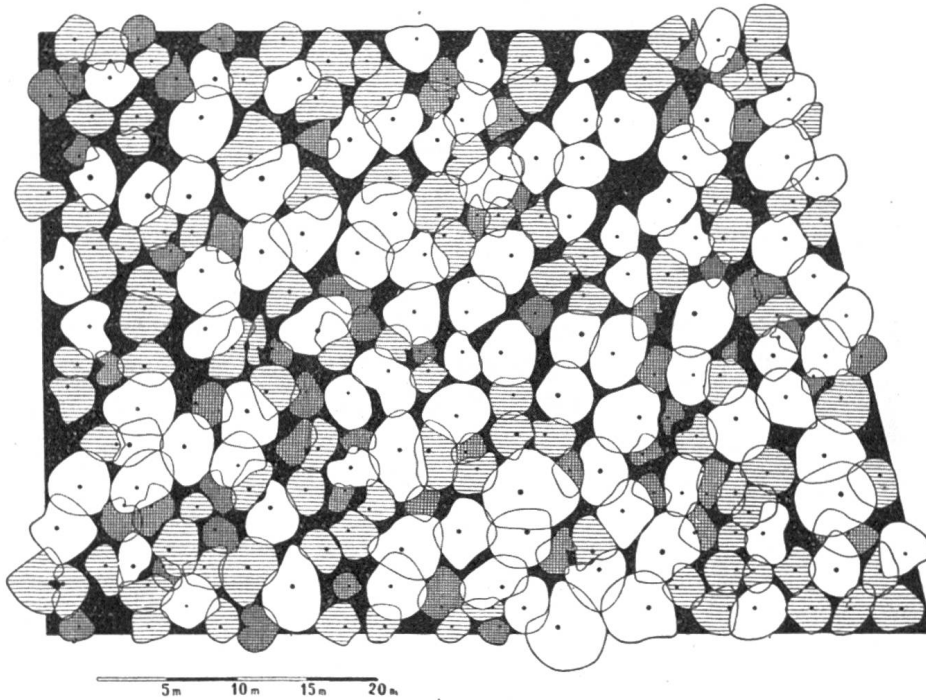
	Durchforstung	Durchmesser in Brusthöhe				
		20	25	30	35	40 cm
Derbholzinhalte pro Stamm auf $10 \text{ m}^3$ Kroneninhalte	B	0,44	0,36	0,29	0,25	0,21 $\text{m}^3$
	C	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19 $\text{m}^3$
	D	—	0,19	0,18	0,17	0,16 $\text{m}^3$

Das Verhältnis zwischen Kronenraum und Derbholzinhalte pro Stamm wird also mit steigendem Durchmesser, d. h. mit grösser werdender Krone ungünstiger. Das Verhältnis gestaltet sich auch wesentlich ungünstiger bei starker Durchforstung gegenüber schwacher. Es liegt in unserer Zusammenstellung aber auch eine Warnung, den Wert solcher Verhältniszahlen nicht zu überschätzen. In der B-Fläche ver-

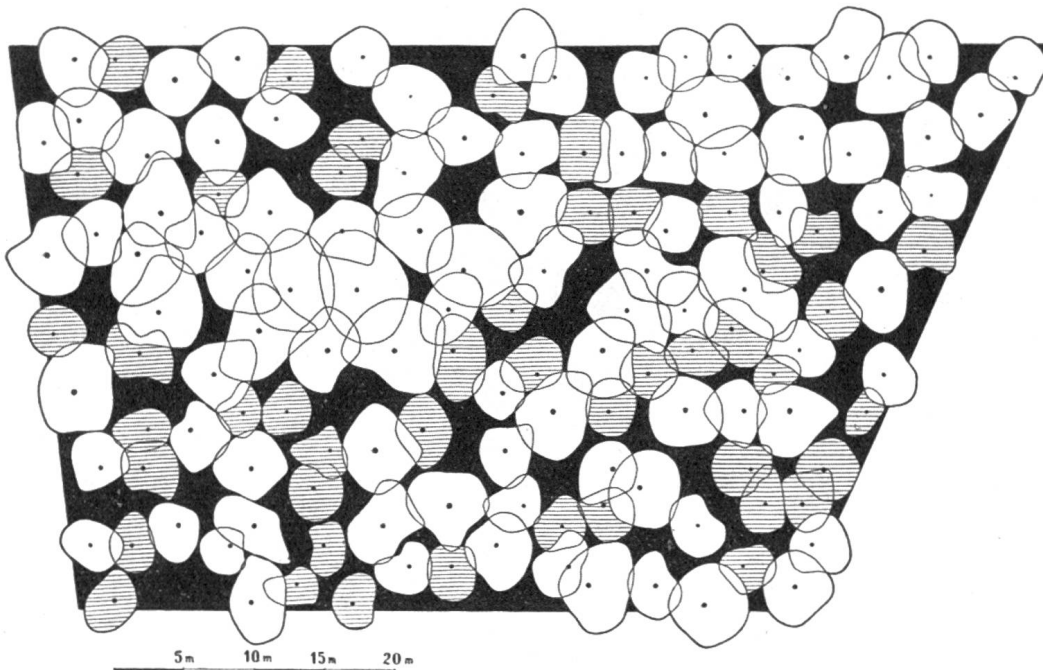
Bild 2.

*Kronenprojektionen in reinen Fichtenpflanzbeständen*  
im Alter von 69 Jahren, nach 47 Jahren verschiedener Durchforstung.  
Je 0,25 ha, aufgenommen von E. Badoux.

B-Durchforstung.



D-Durchforstung.



	Lücken.		Beherrschte Bäume.		Mitherrschende Bäume.		Herrschende Bäume.
---	---------	---	-----------------------	---	--------------------------	---	-----------------------

schlechtern sich das Verhältnis mit zunehmendem Durchmesser rascher als bei den stark durchforsteten Beständen. Die beherrschten Stämme des B-Bestandes besitzen heute Derbholzinhalte, die von einer relativ grösseren Krone hauptsächlich erzeugt worden sind, als die Bäume noch herrschend waren.

Da in unseren Versuchsflächen alle Stämme numeriert sind, so lässt sich zeigen, welchen Kreisflächenzuwachs die Stämme verschiedener Durchmesser in den letzten fünf Jahren pro 10 m<sup>3</sup> heutigen Kroneninhaltes produziert haben :

	Fläche	Durchmesser in Brusthöhe				
		20	25	30	35	40 cm
5jähriger Kreisflächenzuwachs pro 10 m <sup>3</sup> Kroneninhalt . . .	B	0,014	0,020	0,022	0,021	0,019 m <sup>2</sup>
	D	—	0,015	0,017	0,017	0,016 m <sup>2</sup>

Auch hier zeigt sich deutlich, dass die grösseren Kronen des nach D durchforsteten Bestandes relativ ungünstiger gearbeitet haben als die kleineren im B-Bestand. Innerhalb des gleichen Bestandes schaffen die am meisten beherrschten Bäume relativ den kleinsten Zuwachs, den grössten relativen Zuwachs leisten aber nicht die Bäume mit den grossen Kronen, sondern die mittleren. Den wirklichen Kreisflächenzuwachs zeigt folgende Zusammenstellung :

	Fläche	Durchmesser in Brusthöhe				
		20	25	30	35	40 cm
Kreisflächenzuwachs in den letzten 5 Jahren	B	0,013	0,039	0,078	0,122	0,170 m <sup>2</sup>
	D	—	0,054	0,091	0,138	0,187 m <sup>2</sup>

Absolut nimmt also in gleichalterigen Fichtenbeständen der Kreisflächenzuwachs mit der Kronengrösse zu.

Einwandfreien Einblick in diese Zusammenhänge gewinnt man nur durch den Vergleich von Kronenraum und Nadelgewicht mit dem Derbholzzuwachs der letzten Jahre, wie es *Busse* für einige Fichten und der *Verfasser* für Stroben und Douglasien gezeigt haben. Man vergleiche die Mitteilungen unserer Versuchsanstalt XV. und XIX. Band.

## MITTEILUNGEN

### † Prof. Dr. phil., Dr. med. vet. h. c. Georg Wiegner.

Die Trauerbotschaft vom Hinschied des grossen Meisters und edlen Menschen kam selbst für seine nächsten Mitarbeiter unerwartet. Eine schwere Magenkrankheit zwang ihn auf das Schmerzenslager, von dem ihn nur der Tod erlösen konnte (14. April). In aller Welt trauern heute viele Freunde und Schüler um den lieben Menschen: *Georg Wiegner*.

Prof. *Wiegner* stammte aus Leipzig. Dort durchlief er die Schulen und besuchte die Universität, wo er als begeisterter Naturwissenschaf-