

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 88 (1937)

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: 03.05.2026

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

| | | Absolute Fehlerabweichung |
|---------------|------------------------------------|------------------------------|
| $p_2 = 2,55$ | } $\frac{p_2 + p'_2}{2} = 2,47 \%$ | — 0,05 |
| $p'_2 = 2,38$ | | |
| $p_3 = 3,20$ | } $\frac{p_3 + p'_3}{2} = 2,43 \%$ | — 0,09 |
| $p'_3 = 1,65$ | | |
| $p_4 = 2,93$ | } $\frac{p_4 + p'_4}{2} = 2,71 \%$ | + 0,19 |
| $p'_4 = 2,49$ | | |
| $p_5 = 2,01$ | } $\frac{p_5 + p'_5}{2} = 2,39 \%$ | — 0,13 |
| $p'_5 = 2,77$ | | |

Das mit Hilfe einzelner Diametralstrahlen durchgeführte Verfahren zur Ermittlung der Flächenzuwachsprozente mit der Formel

$$p = \frac{100}{m} \cdot \frac{2n - 1}{n^2}$$

die für kreisförmige Querschnittflächen absolut genaue Ergebnisse liefert, ergibt also auch bei unregelmässigen Baumquerschnittflächen sehr gute, brauchbare Näherungswerte. Durch die Möglichkeit, das durchschnittliche Zuwachsprozent für die verschiedenen Verhältniszahlen n der für diesen Zweck vom Verfasser erstellten Prozententafel¹ zu entnehmen, wird die Anwendbarkeit des Verfahrens noch erleichtert.

Handelt es sich um Ermittlung des Zuwachsprozentes für einen Bestand, sind $p_1, p_2, p_3 \dots$ die Zuwachsprozente der Probestämme, $V_1, V_2, V_3 \dots$ die Massen der zugehörigen Stärkeklassen, so wird das Zuwachsprozent am besten nach der Beziehung:

$$p = \frac{p_1 \cdot V_1 + p_2 \cdot V_2 + p_3 \cdot V_3 + \dots}{\Sigma V} \text{ ermittelt.}$$

Am einfachsten gestaltet sich die Berechnung, wenn das Zuwachsprozent als arithmetisches Mittel aus den Mitten- oder Stockquerflächen von etwa einem Dutzend arithmetischer Mittelstämme des Bestandes abgeleitet wird.

NOTIZEN AUS DER SCHWEIZERISCHEN FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT

Der Rindenzuwachsfehler. Von Hans Burger.

Der laufende Zuwachs eines Bestandes kann bekanntlich berechnet werden aus dem Unterschied der Vorräte am Anfang und am Ende einer Zuwachsperiode unter Berücksichtigung allfälliger Nutzungen. Der Zuwachs des gleichen Bestandes kann aber auch ermittelt werden

¹ F. L. Gascard. Einfaches Verfahren zur Ermittlung der Flächenzuwachsprozente auf Stock- und andern Querschnittflächen gefällter Stämme. Preis Fr. 1.50. Im Kommissionsverlag Buchdruckerei Bächler & Co., Bern.

durch Zuwachsbohrungen oder durch Analysen an sorgfältig ausgewählten Probestämmen.

Bei meinen Untersuchungen über das Verhältnis zwischen Zuwachs und Nadelmenge bei Lärchen zeigte sich nun beim Vergleich der Zuwachsergebnisse aus Stammanalysen mit denen aus wiederholten Bestandesaufnahmen in Versuchsflächen eine sehr schlechte Übereinstimmung in dem Sinne, dass die Stammanalysenwerte ohne Ausnahme erheblich kleiner waren als die aus wiederholten Vorratsbestimmungen erhaltenen Zuwachsgrößen.

Die Holzzuwachsbestimmung durch Stammanalyse muss bei sorgfältiger Auswahl einer genügenden Anzahl von Probestämmen grundsätzlich richtig sein. Es muss also bei der praktisch üblichen Zuwachsberechnung aus den Vorratsdifferenzen ein systematischer Fehler vorliegen, der den Zuwachs immer als zu gross erscheinen lässt. Ist die Messhöhe am Stamm festgelegt und rechnet man den Vorrat immer mit dem gleichen Tarif oder noch besser einfach als Brusthöhenkreisfläche, so ist ein immer gleichsinnig wirkender Fehler persönlicher Art ausgeschaltet.

Nun bezieht man aber bei der Zuwachsberechnung aus Anfangs- und Endvorrat und meistens auch bei Zuwachsbohrungen den Zuwachs auf den Durchmesser mit Rinde, da praktisch die lebenden Bäume ohne Rinde nicht gemessen werden können. Bei den Stammanalysen dagegen wird der richtige Holzzuwachs ermittelt.

1. Lärchenrindendicke und ihr Anteil an der Kreisfläche in Brusthöhe.

Schon 1897 berichtete *Flury* im V. Band unserer « Mitteilungen » über den Einfluss der Berindung auf die Kubierung des Schaftholzes von Fichte, Tanne, Föhre, Lärche und Buche. Seine Angaben für die Lärche stützen sich auf die Untersuchung von vierzig Stämmen mit Durchmessern von 16 bis 36 cm, zirka sechzigjähriger Lärchen. Im Mittel ergab sich ein Rindenanteil von 19,3% des berindeten Derbolzinhaltes. *Schiffel* veröffentlichte 1905 im « Zentralblatt für das gesamte Forstwesen » eine Mitteilung über Stärke und Inhalt der Lärchenrinde. 133 Lärchen aus dem Wiener Wald, aus Schlesien und der Steiermark, aus Meereshöhen von 750 bis 1300 m bildeten sein Grundlagenmaterial. Er fand einen durchschnittlichen Rindenanteil von 22 bis 23% des Inhaltes der berindeten Stämme.

In den letzten fünfzehn Jahren hat unsere Versuchsanstalt in den verschiedenen Teilen der Schweiz, besonders aber in den eigentlichen Lärchenkantonen Graubünden und Wallis, zahlreiche Lärchenversuchsflächen angelegt in Meereshöhen von 600 bis 1960 m und in 40 bis 245 Jahre alten Beständen. Dabei wurden zahlreiche Probestämme gefällt und in Abschnitten von 2 m mit und ohne Rinde vermessen.

Die Rindendicke der Lärche schwankt nicht nur stark mit dem Alter, dem Bestandesschluss und dem Standort, sondern auch von Baum zu Baum innerhalb des gleichen Bestandes und endlich am gleichen Baum mit der Höhe über Boden. Ich kann hier nicht weiter auf diese Einzelheiten eintreten. Durch rechnerischen und graphischen

Ausgleich ergaben sich für die doppelte Rindendicke, also für die Rindendurchmesser und für den Anteil der Rinde an der Gesamtbrusthöhenkreisfläche bei verschiedener Stammstärke die in der beigefügten Tabelle enthaltenen Werte.

Durchmesser mit und ohne Rinde. Rinde in Prozenten der berindeten Kreisfläche. Kreisflächenzuwachsfehler bei Lärche und Fichte.

| Durchmesser in Brusthöhe, 1,3 m | | | | | Rinde in % der Kreisfläche in 1,3 m | | Der Kreisflächenzuwachs des berindeten Stammes ist zu hoch um: | |
|---------------------------------|-------------|------------|-------------------|------------|-------------------------------------|-------------|--|-------------|
| mit Rinde cm | Lärche | | Fichte nach Flury | | Lärche % | Fichte % | Lärche % | Fichte % |
| | Rinde cm | Holz cm | Rinde cm | Holz cm | | | | |
| 10 | 1,4 | 8,6 | 0,6 | 9,4 | 26 | 12 | 18 | 7 |
| 12 | 1,6 | 10,4 | 0,7 | 11,3 | 25 | 11 | 17 | 7 |
| 14 | 1,8 | 12,2 | 0,7 | 13,3 | 24 | 10 | 16 | 6 |
| 16 | 2,0 | 14,0 | 0,8 | 15,2 | 23 | 10 | 16 | 6 |
| 18 | 2,2 | 15,8 | 0,9 | 17,1 | 23 | 10 | 15 | 6 |
| 20 | 2,4 | 17,6 | 1,0 | 19,0 | 23 | 10 | 14 | 6 |
| 22 | 2,6 | 19,4 | 1,1 | 20,9 | 22 | 10 | 14 | 6 |
| 24 | 2,8 | 21,2 | 1,2 | 22,8 | 22 | 10 | 14 | 6 |
| 26 | 3,1 | 22,9 | 1,3 | 24,7 | 22 | 10 | 14 | 6 |
| 28 | 3,4 | 24,6 | 1,4 | 26,6 | 23 | 10 | 15 | 6 |
| 30 | 3,7 | 26,3 | 1,5 | 28,5 | 23 | 10 | 15 | 6 |
| 32 | 4,1 | 27,9 | 1,6 | 30,4 | 24 | 10 | 15 | 6 |
| 34 | 4,4 | 29,6 | 1,6 | 32,4 | 24 | 9 | 15 | 5 |
| 36 | 4,8 | 31,2 | 1,7 | 34,3 | 25 | 9 | 16 | 5 |
| 38 | 5,1 | 32,9 | 1,7 | 36,3 | 25 | 9 | 16 | 5 |
| 40 | 5,5 | 34,5 | 1,8 | 38,2 | 26 | 9 | 16 | 5 |
| 42 | 5,9 | 36,1 | 1,8 | 40,2 | 26 | 8 | 17 | 4 |
| 44 | 6,3 | 37,7 | 1,9 | 42,1 | 27 | 8 | 17 | 4 |
| 46 | 6,6 | 39,4 | 1,9 | 44,1 | 27 | 8 | 17 | 4 |
| 48 | 6,9 | 41,1 | 2,0 | 46,0 | 27 | 8 | 17 | 4 |
| 50 | 7,3 | 42,7 | 2,0 | 48,0 | 27 | 8 | 17 | 4 |
| 52 | 7,6 | 44,4 | 2,0 | 50,0 | 27 | 8 | 18 | 4 |
| 54 | 7,9 | 46,1 | 2,0 | 52,0 | 27 | 7 | 18 | 4 |
| 56 | 8,2 | 47,8 | 2,1 | 53,9 | 27 | 7 | 18 | 4 |
| 58 | 8,5 | 49,5 | 2,1 | 55,9 | 27 | 7 | 18 | 4 |
| 60 | 8,8 | 51,2 | 2,1 | 57,9 | 27 | 7 | 18 | 4 |

Der Anteil der Rinde an der Brusthöhenkreisfläche ist bei der Lärche verhältnismässig hoch bei kleinen Durchmessern, fällt bis zu Durchmessern von 20 bis 30 cm und nimmt nachher langsam mit der Dicke des Durchmessers zu. Man erkennt daraus einen Zusammenhang zwischen Rindendicke und dem laufenden Zuwachs.

Die am stehenden Baum ermittelte Kreisfläche bei Lärchen und also auch der mit einem Einheitstarif festgestellte Inhalt oder Vorrat von Stämmen oder Beständen entfällt zu 22 bis 27% auf die Rinde und nur zu 73 bis 78% auf das Holz.

Aus diesem Grund hat *Flury* schon 1897 gefordert, es dürfe nur die berindet gemessene Nutzung mit dem aus berindeten Vorräten ermittelten Etat verglichen werden. Mancherorts hat man, um bei der liegenden Kontrolle eine Doppelmessung umgehen zu können, den Vorrat oder auch den Etat um das Rindenprozent verkleinert, was zwar theoretisch anfechtbar ist, praktisch aber Übernutzungen verhütete.

Nur die stehende Nutzungskontrolle schafft hier klare Verhältnisse. Auf die sonstigen, viel besprochenen Vor- und Nachteile der stehenden Kontrolle mit Einheitstarif für alle Holzarten und uneinheitliche Standortsgebiete brauche ich nicht weiter einzugehen. Die stehende Kontrolle mit Einheitstarif hat sich in der Praxis bewährt; sie erscheint genau, weil sie die Fehler verdeckt, ähnlich wie die Anwendung grösserer Durchmesserstufen, gegenüber kleineren usw.

2. Lärchenrinde und Zuwachs.

Bei der Berechnung des Zuwachses ganzer Bestände aus den wiederholt ermittelten Vorräten bestimmen wir, was praktisch ganz selbstverständlich ist, den Zuwachs der berindeten Bestände in Silven. Falsch ist nur, dass wir Silvenzuwachs und Holzzuwachs oft allzu leicht als annähernd gleichwertig betrachten. Wir begehen dabei hauptsächlich zwei grössere Fehler, die sich bei dickrindigen Holzarten recht gewichtig auswirken können.

Einmal wächst bei der Lärche zum Beispiel die Rindendicke mit dem Alter, und zwar meistens verhältnismässig stärker als das Holz. Nimmt man an, die verschiedenen Durchmesser eines Bestandes seien von einer Aufnahme zur andern einheitlich nur je 4 cm gewachsen, so beteiligen sich Holz und Rinde an diesem Zuwachs wie folgt :

| | | Zuwachs mit Rinde von | | | | |
|---|----------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 16 auf 20 cm | 26 auf 30 cm | 36 auf 40 cm | 46 auf 50 cm | 56 auf 60 cm |
| Davon Holz . . | { Lärche | 3,6 cm | 3,6 cm | 3,3 cm | 3,3 cm | 3,4 cm |
| | { Fichte | 3,8 „ | 3,8 „ | 3,9 „ | 3,9 „ | 4,0 „ |
| Davon Rinde . . | { Lärche | 0,4 „ | 0,6 „ | 0,7 „ | 0,7 „ | 0,6 „ |
| | { Fichte | 0,2 „ | 0,2 „ | 0,1 „ | 0,1 „ | 0,0 „ |
| Rindenzuwachs in Prozenten des Kreisflächenzu- wachses | { Lärche | 11 % | 16 % | 18 % | 18 % | 16 % |
| | { Fichte | 5 % | 5 % | 3 % | 3 % | 0 % |

Bei der Lärche entfällt also der aus den berindeten Durchmessern berechnete Kreisflächenzuwachs zu 11 bis 18% auf die Rinde und nur zu 82 bis 89% auf das Holz. Weniger Bedeutung besitzt der Rindenzuwachs bei der Fichte, kann aber doch auch 5% des Kreisflächenzuwachses betragen.

Die Holzzuwachsberechnung aus Durchmesserunterschieden berindeter Stämme und Bestände fällt aber auch deshalb zu hoch aus, weil sie auf einen um die Rindendicke zu grossen Durchmesser bezogen

wird. Nimmt man den an entrindeten Stämmen ermittelten Zuwachs als richtig, also zu 100% an, so ist bei der Lärche der Kreisflächenzuwachs auf den berindeten Stamm bezogen um folgende Prozente zu hoch (man vergleiche auch vorstehende Tabelle):

| | | | | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Durchmesser mit Rinde | 10,0 cm | 20,0 cm | 30,0 cm | 40,0 cm | 50,0 cm | 60,0 cm |
| Durchmesser ohne Rinde | 8,6 " | 17,6 " | 26,3 " | 34,5 " | 42,7 " | 51,2 " |
| Rindenzuwachsfehler | 18 % | 14 % | 15 % | 16 % | 17 % | 18 % |

Der wirkliche Holzzuwachs ist also bei der Lärche auf den unberindeten Bestand bezogen um 14 bis 18% kleiner als der Silvenzuwachs des berindeten Bestandes. Zählt man die beiden Unterschiede zusammen, so ergibt sich die unbestreitbare Tatsache, dass alle Zuwachsberechnungen, die sich auf die Durchmessermessung mit Rinde stützen, bei der Lärche um rund 30% höher sind als der verwertbare Holzzuwachs. Der Unterschied ist in der Praxis wohl noch etwas grösser als in unseren Versuchsflächen, weil wir die Meßstelle vor der Kluppiierung mit einer Stahlbürste reinigen.

Der Rindenzuwachsfehler, der sich, wie wir gesehen haben, in zwei Richtungen auswirkt, die sich etwas überschneiden, ist, sofern man nur die einheimischen Holzarten berücksichtigt, wohl am grössten mit zirka 30% bei der Lärche und nimmt über Föhre, Eiche, Tanne, Fichte zur Buche ab.

Die Anwendung eines Einheitstarifs für die Vorratsermittlung und die stehende Nutzungskontrolle deckt dem Praktiker auch diesen Fehler mit dem Mantel christlicher Nächstenliebe zu. Ein erhebendes Gefühl ist es aber nicht, wenn man bedenkt, wie weit Silvenzuwachs und Holzzuwachs bei dickborkigen Holzarten nur zufolge des Rindenfehlers auseinanderliegen können.

FORSTLICHE NACHRICHTEN

Bund.

Wählbarkeit an eine höhere Forstbeamtung. Das eidgenössische Departement des Innern hat gemäss den zur Zeit in Kraft bestehenden Vorschriften nach bestandenen Prüfungen als wählbar an eine höhere Forstbeamtung erklärt:

Hans Dorsaz, von Simplon-Dorf (Wallis).

Candid Knüsel, von Inwil (Luzern).

Josef Kölbener, von Appenzell.

Christian Luck, von Luzein (Graubünden).

Andreas Nold, von Felsberg (Graubünden).

Bern, den 20. April 1937.

Eidgenössische Technische Hochschule, Abteilung Forstwirtschaft.
Auf Grund der abgelegten Prüfungen wurde nachstehenden Studierenden das Diplom als Forstingenieur erteilt: