

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 83 (1932)  
**Heft:** 12  
  
**Rubrik:** Notizen aus der Schweiz. forstl. 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**

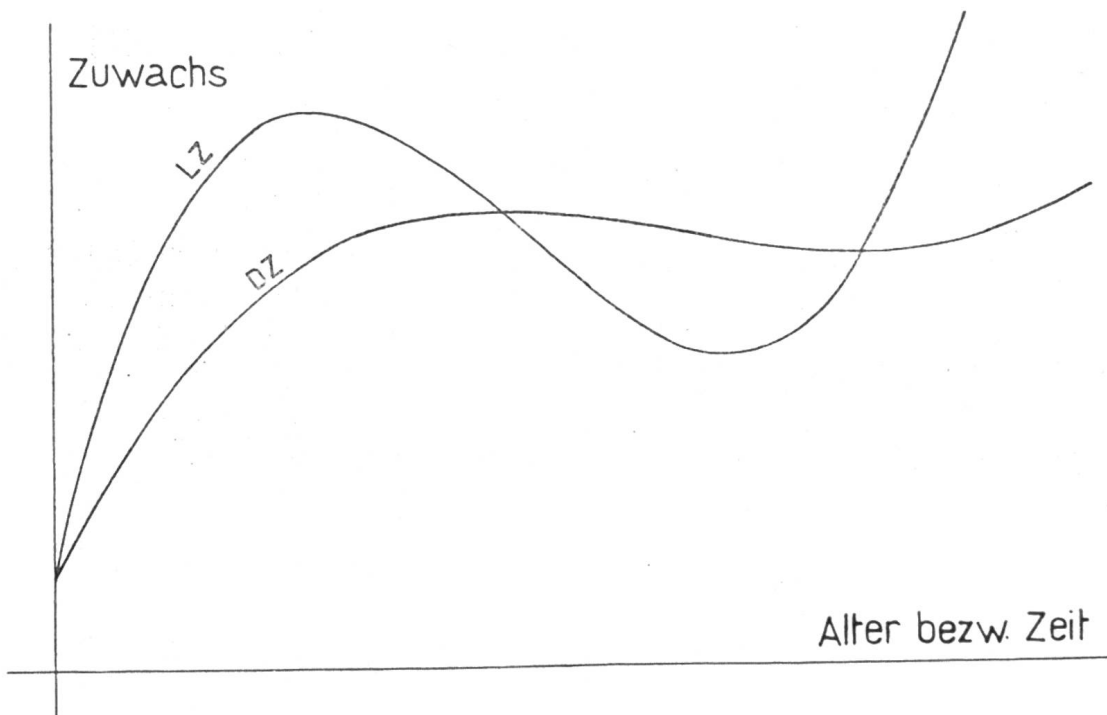
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 01.02.2026

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



Laufender (LZ) und durchschnittlicher (DZ) Zuwachs.

Analoge Beziehungen gelten, wenn wir an Stelle des Alters etwa den Brusthöhendurchmesser setzen, also den Verlauf des (Massen-, Kreisflächen- oder Stärke-) Zuwachses eines Baumes als Funktion seines Durchmessers betrachten. Weist die Kurve des durchschnittlichen Zuwachses mehrere Maxima und Minima auf, so ist an jedem solchen Punkt der durchschnittliche Zuwachs gleich dem laufenden. Im Integral der Gleichung (1) hat die untere Intervallgrenze 0 nicht etwa die Bedeutung, daß zur Berechnung des durchschnittlichen Zuwachses vom Alter oder vom Durchmesser 0 ausgegangen werden muß, sondern 0 bezeichnet lediglich den Anfangspunkt, von welchem aus wir den durchschnittlichen Zuwachs berechnen wollen. Im Punkt 0 braucht daher der Zuwachs nicht gleich 0 zu sein, wie gewöhnlich angenommen wird (siehe Figur). Die bewiesene Beziehung zwischen dem laufenden und dem durchschnittlichen Zuwachs gilt nicht nur für einen gleichaltrigen Bestand, sondern — als Funktion der Zeit — für jeden beliebigen Wald.

## Notizen aus der Schweiz. forstl. Versuchsanstalt.

### Exzentrisches Dickenwachstum, Rotholz und Holzqualität.

Von Hans Burger.

In einer Arbeit über Sturmschaden, die nächstens in den Mitteilungen unserer Versuchsanstalt erscheinen wird, hat der Verfasser Gelegenheit,

zu zeigen, wie starke Nadelholzstämmen versuchen, durch Wind- oder Schneedruck erhaltene Druckrisse auszuheilen und statisch zu versteifen durch auffallendes lokales exzentrisches Dickenwachstum und Rothholzbildung. Hier sei noch auf einige weitere Fälle aufmerksam gemacht, bei denen der Baum versucht, durch exzentrisches Dickenwachstum und teilweise Rothholzbildung empfangene Schädigungen auszuheilen, die sich dann später als ziemlich schwere, teilweise verborgene Fehler des Holzes auswirken.

Schon Engler hat in seiner Arbeit über „Heliotropismus und Geotropismus der Waldbäume und deren waldbauliche Bedeutung“ auf viele ähnliche Erscheinungen hingewiesen. Es sei ferner noch besonders auf die Arbeiten von Hartig, Jaccard u. a. verwiesen.

Eine Weißtanne des natürlichen Jungwuchses in Biel im Alter von 40 Jahren, bei einer Höhe von 5 m, wurde im Jahre 1910/11 schief gedrückt, so daß ihr sonst gerader Stamm mit der Lotlinie einen Winkel von 40° bildete. Von dem Moment an wurde das Holz der Unterseite des Stammes stark auf Druck beansprucht; der Druck vergrößerte sich noch, da nach der Freistellung des Bäumchens energisches Wachstum einsetzte und sein Gewicht vermehrte.

Wie Bild 1 zeigt, suchte sich der Baum statisch zu festigen, indem er in der Druckzone nicht nur ungefähr doppelt so breite Jahrringe ansetzte wie auf der oberen Zugseite, sondern das Holz der Unterseite des Stammes auch als sogenanntes Druckholz oder Rothholz ausbildete. Der Stamm begann sich zugleich negativ geotropisch aufzurichten und es gelang ihm, auch noch einen Teil des schon vor 1911 gebildeten Stammes aufzukurven.

Auch die geotropische Aufkrümmung hatte den Nebenzweck, die Druckseite des Stammes etwas zu entlasten und wurde so energisch ausgeführt, daß es zu einer Ueberkrümmung kam. Von dem Moment an bildete der Stamm auch breite Rothholzjahrringe auf der Unterseite der Ueberkrümmung. Er überbog sich nochmals auf die entgegengesetzte Seite, bei entsprechender Rothholzbildung, und lenkte endlich mit den letzten Jahrestrieben endgültig in die Vertikale ein.

Nach den Angaben Hartigs wäre das Druckrothholz nicht nur viel weniger zugfest als das weiße Zugholz, sondern auch weniger druckfest. Auch nach den Untersuchungen von Schwappach an lufttrockenem Föhrenholz ergab sich in der Mehrzahl der Fälle eine größere Druckfestigkeit für weißes Zugholz als für rotes Druckholz. Die Natur schien also einen Fehler zu begehen, wenn sie auf der Druckseite Rothholz ausbildete.

Auf Anregung von Münch hat Kothé in Tharandt die Frage einer neuen Prüfung unterworfen. Es wurde von der Ueberlegung ausgegangen, daß die Festigkeitsprüfungen am lufttrockenen Holz wohl wertvolle Angaben liefern für die Baustatik, daß es aber für das Studium

der Statik des Baumschaftes ebenso notwendig sei, das Holz in ganz frischem, also gewissermaßen in lebendem Zustand zu untersuchen.

Die Festigkeitsprüfungen an frischem Holz durch R o t h e ergaben das Resultat, daß bei Fichte die Druckfestigkeit des Rothholzes in allen Fällen wesentlich, bis fast um 100 %, die des weißen Zugholzes übersteige und daß frisches Druckholz auch elastischer sei als weißes Zugholz. Das Druckrothholz scheint also beim Austrocknen relativ sehr viel an Festigkeit und Elastizität einzubüßen. Rothes Untersuchungen sind insofern sehr wertvoll, als es jetzt für Anatomen und Baumstatiker nicht mehr notwendig ist, das Vorhandensein von Rothholz in der Druckzone bei Nadelhölzern durch mehr oder weniger gewundene Erklärungen zu entschuldigen. Man vergl. auch T r e n d e l e n b u r g und S a r t m a n n.

Ein weiteres typisches Beispiel exzentrischen Dickenwachstums zeigt Bild 2 an einer alten, 185jährigen Lärche von Samaden, mit 54 cm Durchmesser in 1,3 m Höhe und 27 m Scheitelhöhe. Die Lärche wurde in der Jugend wahrscheinlich durch Schneeschub hangabwärts schief gedrückt. Es erfolgte dann eine so energische negativ geotropische Aufbiegung, daß es zu einer starken Ueberkrümmung führte. Durch ganz auffallend starkes exzentrisches Dickenwachstum und durch Bildung substanzreicherer Holzes hat der Stamm bis ins hohe Alter seine Druckzone verstärkt.

Es ist nicht nur die Krümmung an sich, die den Stamm qualitativ stark entwertet, sondern besonders auch das sehr unregelmäßige Gefüge des Holzes infolge des exzentrischen Dickenwachstums.

Ähnliche Erscheinungen wie in diesen beiden ersten Fällen können auch verursacht werden durch einseitig konstant wehende Winde, die besonders an Lärchen, aber auch an anderen Holzarten Säbelwuchs bewirken. Auch unvorsichtige Fällung, wenig sorgfältiger Transport oder Bodenrutschungen können die Ursache der schiefen Stellung vieler Bäume sein usw.

Fälle von Rothholzbildung, verbunden mit exzentrischem Dickenwachstum, können bei Nadelhölzern auch eintreten, wenn z. B. der Gipfel aus irgendeinem Grund (Frost, Schneebruch, Fällschaden, tierische oder pflanzliche Beschädigungen usw.) abstirbt und sich ein Seitentrieb aufrichtet, um den zerstörten Haupttrieb zu ersetzen. Zwei solche Fälle an Fichte und Arve zeigen die Bilder 3 und 4.

Die Stämme suchen nicht nur die bei der Aufkrümmung entstandenen Einbuchtungen im Schaftverlauf durch exzentrisches Dickenwachstum möglichst rasch auszugleichen, sondern sie verstärken auch die statisch schwachen Druckstellen durch die Ausbildung von Rothholz, was, so wertvoll es sich für das weitere Leben des Baumes erweist, später als erheblicher Fehler bei der Verwendung des Holzes zutage tritt.

Die beiden Beispiele 3 und 4 sind vielleicht etwas extrem ausgesucht,

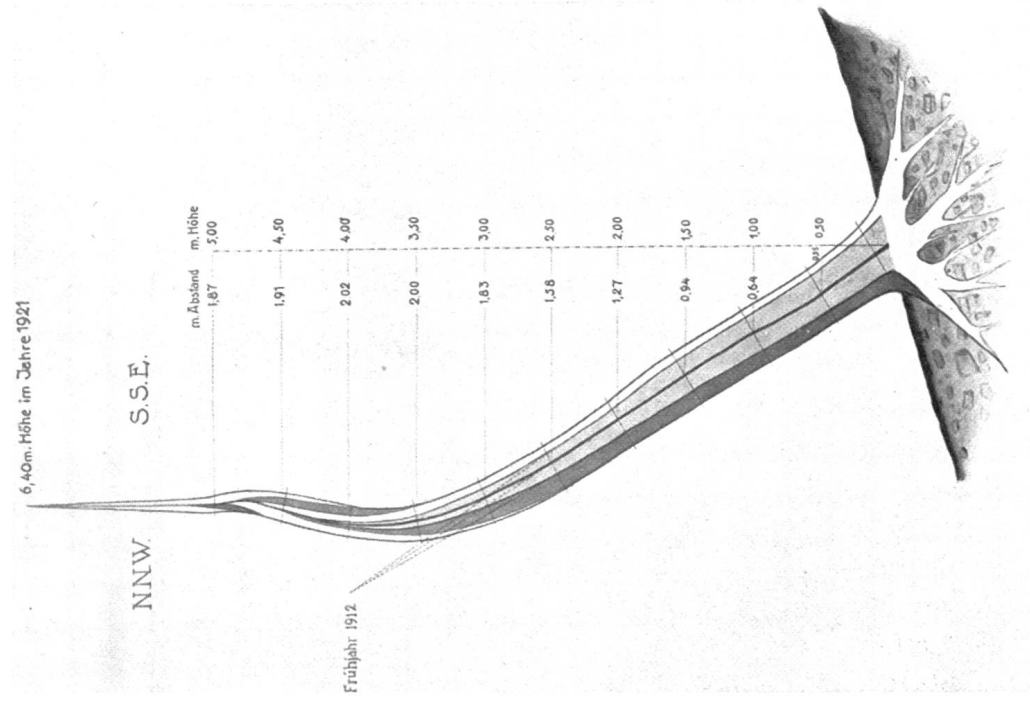


Bild 1. Schiefgedrückte Tanne von Biel. Rotholz-  
bildung und negativ geotropische Aufkrümmung.

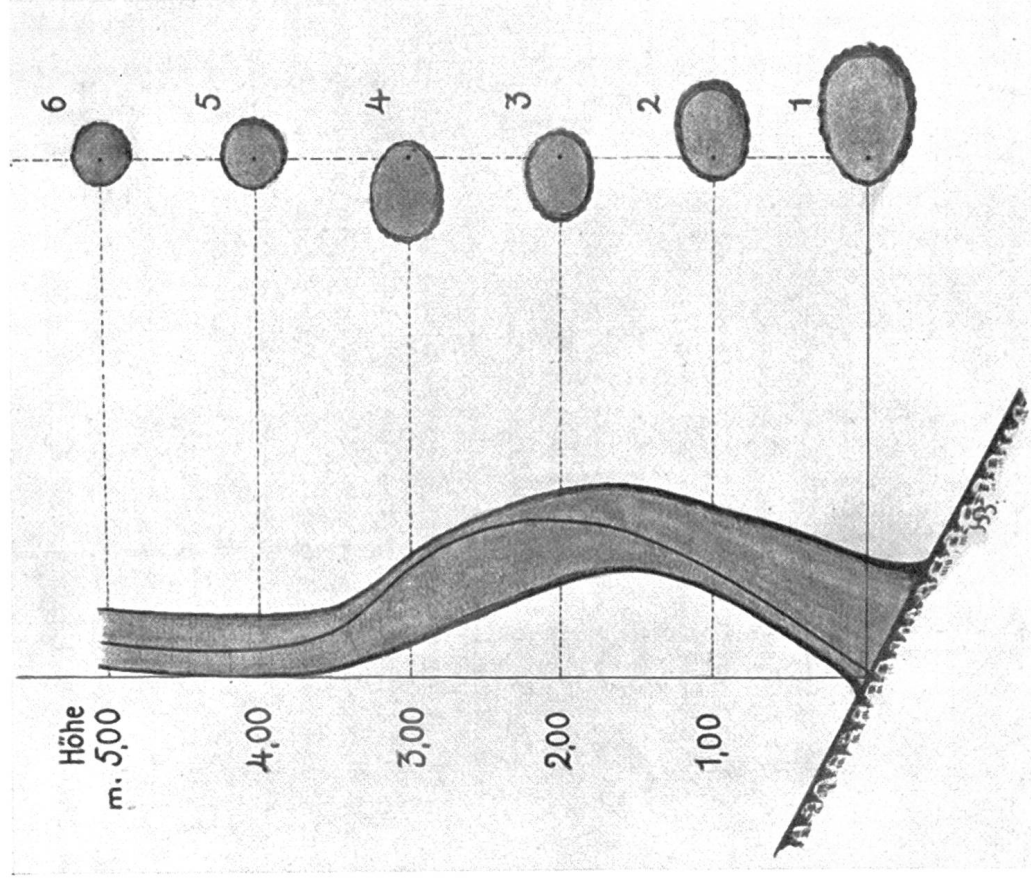


Bild 2. Krumme Lärche von Samaden mit stark exzentrischem  
Widenwachstum. Phot. S. Burger.

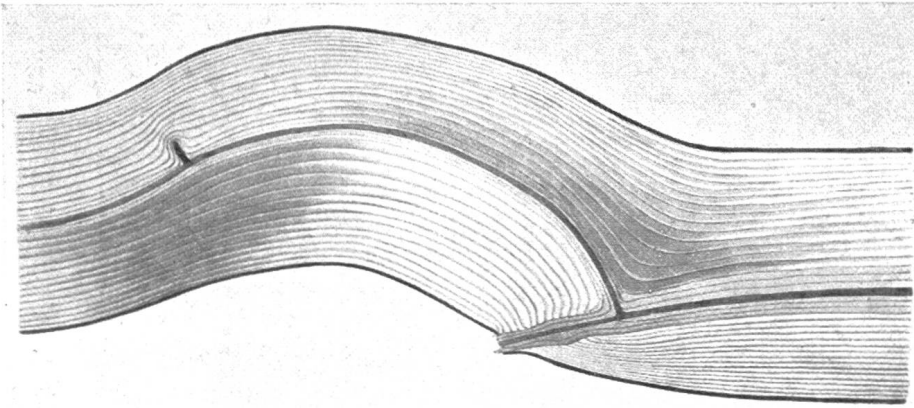


Bild 3. Verwachsen eines abgestorbenen Fichtengipfels durch exzentrisches Wachstum mit Knotenholzbildung.

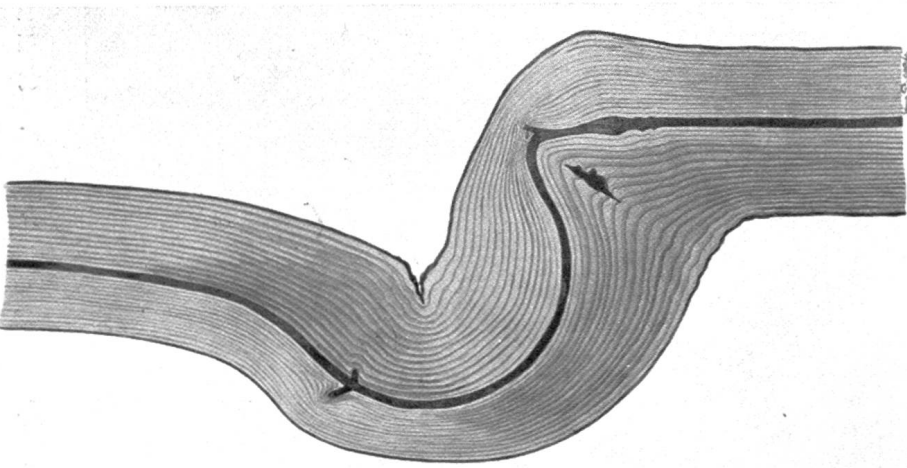
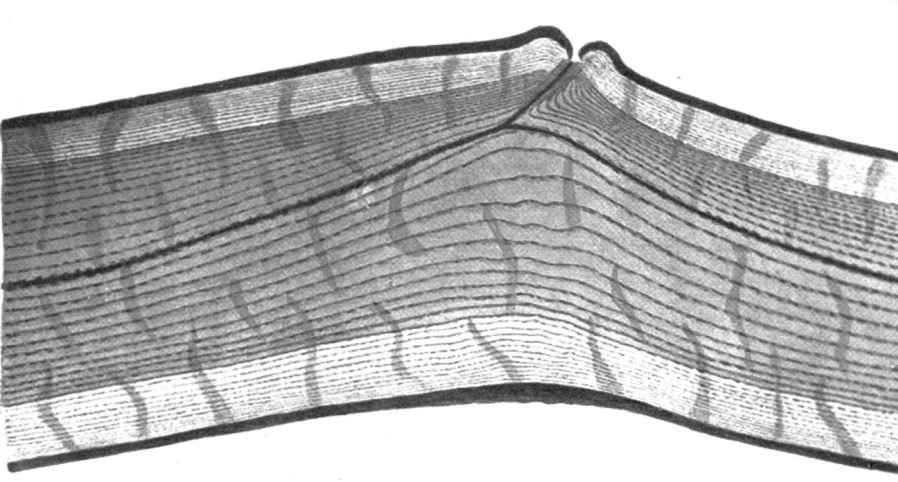


Bild 4. Exzentrisches Wachstum und Knotenbildung infolge eines abgestorbenen Astgipfels.



Phot. H. Burger.  
Bild 5. Exzentrisches Dickenwachstum infolge Absterbens eines Seitengipfels.



wie oft werden aber bei unvorsichtigen Fällungen in vorhandenem Jungwuchs an 3—10 m hohen Stangen längere Gipfelstücke abgeschlagen, ohne daß sich der Forstmann zu der allerdings schmerzlichen Operation veranlaßt sieht, solche Stangen zu fällen. Wohl kann ein solcher junger Baum, besonders, wenn es sich um die reproduktionsfähige Weißtanne handelt, oft noch zu einem starken Sagholz heranwachsen, aber man darf nicht vergessen, daß solche Fehler beim Aufsägen wieder zum Vorschein kommen und den Holzkonsumenten verärgern, der den Stamm als Qualitätsholz erworben hat.

Bei Laubhölzern wird, wie Bild 5 für eine Eiche zeigt, auch versucht, durch exzentrisches Dickenwachstum knickwüchsige Stämme gerader zu gestalten. Es kommt dabei aber nicht zu Rothholzbildung, dagegen wird meistens in der Druckzone das Herbstholzprozent erhöht. Praktisch ist dieser die Schaftkrümmungen ausgleichende Wuchs gerade bei der Eiche von großer Bedeutung. Die Eiche ist eine sehr spätfrostempfindliche Holzart. Sehr oft erfrieren die Gipfeltriebe, und es kommt dann zur Aufrichtung eines meist aus schlafenden Augen entstandenen Seitentriebes.

Hier ist in der Hauptsache der Grund zu suchen, warum Eichenjungwüchse im allgemeinen, und in Frostlagen im besondern, sehr oft starke Knickwüchsigkeit aufweisen, so daß man oft zweifelt, ob aus solchen Krüppeln je einmal nutzholztüchtige Eichen erzogen werden können. Diejenigen jungen Eichen aber, die, einmal der schlimmsten Frostgefahrzone entronnen, in rasches Wachstum eintreten, werden durch exzentrisches Dickenwachstum bald die jugendlich eckigen Formen verlieren und gerader, walzenförmiger werden. Selbstverständlich gelingt es den Eichenschäften nicht unter allen Umständen, die statisch günstigste gerade Form zu erreichen, aber durch innere Anlagen getrieben, versuchen sie immer, sich wenigstens asymptotisch dieser Vollkommenheit zu nähern.

Diese Ausführungen gelten natürlicherweise auch für die andern Laubhölzer und sinngemäß übertragen auch für unsere Nadelhölzer. Das Prinzip, statisch günstigste, walzenförmige oder kegelförmige, gerade Schäfte auszubilden, liegt in jeder unserer hochstämmigen Holzarten innerlich verankert. Die Vollkommenheit wird aber nur erreicht, wenn nicht dauernd äußere Faktoren wie Wind, einseitige Beleuchtung, ungünstige Standortsverhältnisse, Beschädigungen aller Art usw. der Auswirkung der inneren Anlagen entgegenarbeiten.

Daß auf gewissen Standorten die innere Anlage zur Ausbildung statisch günstiger gerader Schäfte im Kampf ums Dasein verloren oder abgeschwächt werden kann (ob dauernd oder nur vorübergehend, ist noch nicht sicher festgelegt), zeigen uns die schlechten Formrassen der Föhren und Lärchen von Bonaduz, die Krüppelbuchen von Dänemark usw., die durch den Samen übertragen in der ersten Generation auch auf guten Standorten krumme Schäfte ausbilden.

Es ist gar nicht daran zu zweifeln, daß die Ansprüche, die heute an die Qualität des Holzes gestellt werden, in mancher Beziehung übertrieben sind. So wird z. B. oft für Verwendungszwecke astfreies Holz verlangt, wo es gar keinen Sinn hat, rein weil einmal astfreies Holz Mode ist. Wenn man aber anderseits bedenkt, wie schwer trotz der Aufklärungsarbeit Englers und Schädelins in der Jungwuchspflege und bei den Durchforstungen noch gesündigt wird, so muß man auch zugeben, daß es möglich wäre, die Qualität unseres Nutzholzes für die Zukunft noch wesentlich zu verbessern.

Gewiß gibt es erblich belastete oder durch den Standort bedingte schlechte Formrassen bei unseren Holzarten. Aber bei richtiger Auslese ist es auch in solchen Beständen noch sehr oft möglich, nutzholztaugliche Althölzer zu erziehen. Häufig ist der Hinweis auf falsche Provenienz nur eine bequeme Ausflucht, um mangelhafte Bestandeserziehung zu verdecken.

## Mitteilungen.

### **Drahtzange „Weerdi“.**

(Auszug aus dem Prüfungsbericht Nr. 202 der Stiftung „Trieur“, Brugg.)

Anmelder und Hersteller: Karl von Grünigen, Schlossermeister, Saanen (Bern).

Gewicht: Circa 1 kg.

Verkaufspreis: Fr. 6.

Prüfstation: Landwirtschaftliche Schule Rütli.

Der Anmelder hat bereits früher verschiedene Modelle von Drahtzangen zur Prüfung gestellt, die jedoch nicht befriedigt haben. Nach mehrjährigen Versuchen hat er jedoch nunmehr eine Drahtzange erstellt, die volle Beachtung verdient. Sie besteht aus zwei gelenkig miteinander

