

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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 84 (1933)

Heft: 2

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>

$$\begin{aligned} \frac{2}{a} \int e^{-ax} \cdot x \cdot dx &= \frac{2}{a} \left(x \cdot \frac{1}{-a} \cdot e^{-ax} - \int \frac{1}{-a} \cdot e^{-ax} \cdot dx \right) = \\ &= \frac{2}{a} \left(-\frac{1}{a} x \cdot e^{-ax} - \frac{1}{a^2} \cdot e^{-ax} \right) \end{aligned}$$

Nach Ordnen der Glieder und Ausklammern folgt schließlich :

$$k \cdot \frac{\pi}{4} \int e^{-ax} \cdot x^2 \cdot dx = -\frac{k}{a} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot e^{-ax} \left(x^2 + \frac{2}{a} x + \frac{2}{a^2} \right)$$

Zum Berechnen der Kreisfläche in einem Durchmesserintervall $a-b$ setzen wir in die obige Formel nacheinander die zwei gewünschten Intervallgrenzen a und b ein und subtrahieren die erhaltenen Beträge voneinander.

Mit dieser Formel beschließen wir vorläufig den methodischen Teil unserer Untersuchung und gehen zur Anwendung der dargestellten mathematisch-statistischen Methode auf die Untersuchung einiger typischer Plenterwälder des Emmentales über. Anschließend daran, wenn sich der eingeschlagene Weg als gangbar erwiesen hat, werden wir die Verteilungsfunktion der Stammzahlen, sowie besonders auch die Verteilungsfunktion der Kreisfläche, noch einer eingehenderen Betrachtung unterziehen. (Fortsetzung folgt.)

NOTIZEN AUS DER SCHWEIZERISCHEN FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT

Dänische und schweizerische Buchen.

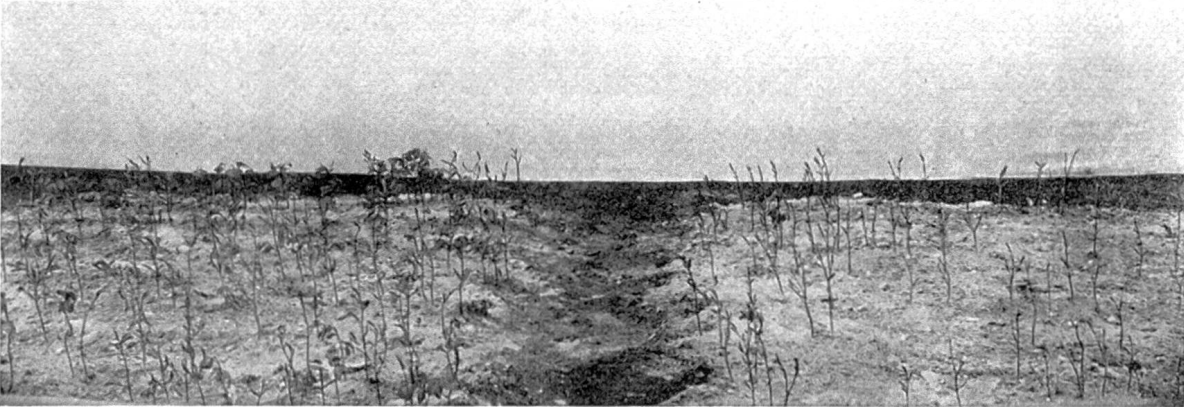
Von *Hans Burger*.

Einleitung.

Das Problem des Einflusses der Herkunft des Samens auf Gestalt, Wachstum und sonstiges biologisches Verhalten der Holzarten ist durch die Untersuchungen von *Vilmorin*, *Kienitz*, *Cieslar*, *Engler*, *Schotte*, *Oppermann* u. a. bezüglich der Nadelhölzer Föhre, Fichte und Lärche weitgehend abgeklärt worden.

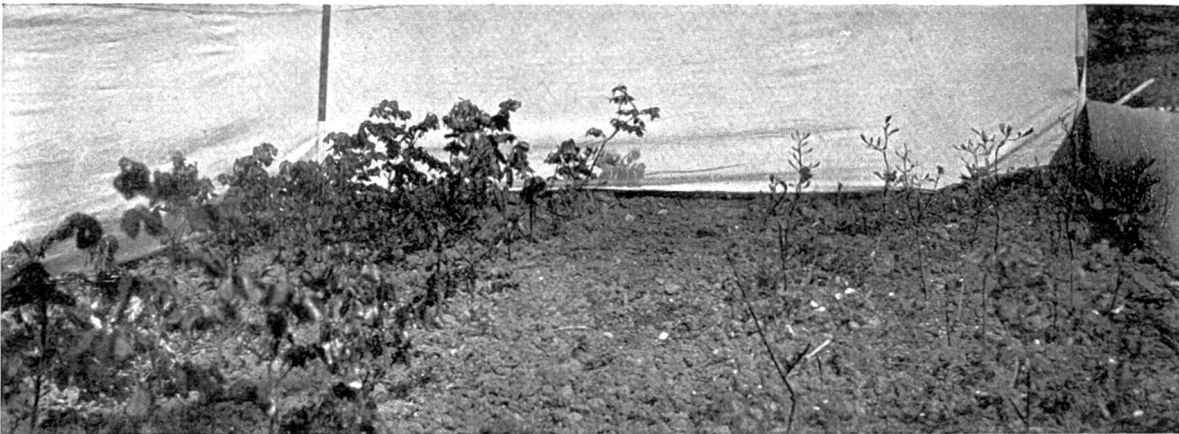
Weniger Positives weiß man von den Standortsrassen der Laubhölzer. Resultate von eigentlichen Kulturversuchen sind in der europäischen Literatur nur bekannt geworden von *Hauch* und *Cieslar* über Eichen, von *Engler* über Bergahorn und Licht- und Schattenbuchen und von *Münch* und *Dieterich* über Kalk- und Wasserreschen. Der *Verfasser* hat in der Mitteilung über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten auch kurz berichtet über die Periodizität von Ahorn, Eichen und Buchen verschiedener Herkunft. Man vergleiche auch *Tschermak*, *Rubener* und *Dengler*.

Das Jahr 1909 brachte eine Buchenmast fast über das ganze Verbreitungsgebiet der europäischen Buche. Im Frühjahr 1910 stellte Herr Prof. *Oppermann* unserer Versuchsanstalt in verdankenswerter



Phot. H. Knuchel, 8. Mai 1911.

Bild 1. *Einjährige Buchen, Nachkommen von:*
links von frühtreibenden, rechts von spätreibenden Bäumen vom Degenried
bei Zürich.



Phot. H. Knuchel, 13. Mai 1913.

Bild 2. *Dreijährige Buchen, Nachkommen:*
links der schönen Buchen vom Sihlwald, rechts von einer Hängebuche
aus Dänemark.



Phot. H. Burger, März 1918.

Bild 3. *Achtjährige Nachkommen:*
links von einer Hängebuche aus Dänemark, rechts von schönen Buchen vom Degenried bei Zürich.



Phot. W. Nägeli, Januar 1932.

Bild 4. *23jährige Nachkommen der Hängebuche von Dänemark.*
Im Vordergrund drei mehr normale Pflanzen, im Hintergrund typische Hänge- oder Renkformen.

Weise 11 kleinere Samenproben dänischer Buchen zur Verfügung. Da aber diese Frühjahrssaat keine befriedigenden Resultate ergab, so sandte Prof. Oppermann im Frühjahr 1911 noch einjährige Pflanzen einer Hängebuche und einer normalen Buche. Als Gegenleistung lieferte Herr Prof. Engler Buchensamen vom Sihlwald, vom Degenried bei Zürich und von Winterthur an die dänische Versuchsanstalt.

Im Jahr 1911 waren im Versuchsgarten Adlisberg, allerdings meist nur in kleiner Anzahl, folgende Sorten dänischer Buchen vorhanden: Bu. 6, Dänemark, Renkbuche; Bu. 31, Dänemark, Hängebuche; Bu. 64, Dänemark, Krüppelbaum; Bu. 93, Dänemark, alter knorriger Baum und Bu. 100, Dänemark, normale Bäume. (Man sehe Oppermanns « Vrange Böge », Renkbuchen, 1908.)

Diese wurden verglichen mit den schweizerischen Buchen: Bu. 32, Sihlwald, schöne Rasse; Bu. 37a, Degenried, frühtreibend; Bu. 37b, Degenried, spättreibend, die im Adlisberg blieben, und Bu. 31a, Balsthal, schöne Bäume, Bu. 31b, Balsthal, schlechte Bäume; Bu. 36a, Winterthur, schöne Bäume und Buche 36b, Winterthur, schlechte Bäume, die später in Eglisau verwendet worden sind.

Die Versuche haben kurz zusammengefaßt folgendes Resultat ergeben:

1. Phänologisches.

Das *Austreiben* erfolgte in der Jugend bei den schweizerischen Buchen frühtreibender Eltern immer deutlich früher als bei Nachkommen von spättreibenden Buchen. Die dänischen Buchen trieben aber noch später als die schweizerischen Buchen, die von spättreibenden Eltern abstammten. Man vergleiche die Bilder 1 und 2 von H. Knuchel.

So heißt es z. B. im Beobachtungsbüchlein vom Jahr 1914 für die 4jährigen Pflanzen im Versuchsgarten Adlisberg: Die dänischen Buchen Nr. 31, 64 und 93 treiben rund acht Tage später als die Schweizerbuchen. Die Nachkommen frühtreibender Schweizerbuchen sind in der Entwicklung denen von spättreibenden Eltern deutlich voran.

Am 8. Mai 1918 findet sich folgende Notiz: Bu. 31 aus Dänemark besitzt noch keine offenen Knospen. Die frühtreibenden Zürcherbuchen sind zu $\frac{1}{4}$, die spättreibenden zu $\frac{1}{5}$ belaubt.

Im Jahre 1930, als die Pflanzen 20jährig waren, wurde am 20. Mai festgestellt: Zwischen früh- und spättreibenden Buchen von Zürich läßt sich im *Austreiben* kein Unterschied mehr feststellen. Die dänischen Buchen sind dagegen in der Entwicklung um einige Tage zurück, doch ist die Verspätung nicht mehr ganz so auffallend wie in der ersten Jugend.

Über die *Periodizität des Höhenwachstums* berichtete der Verfasser schon im XIV. Bd., 1. Heft unserer « Mitteilungen ». Es heißt dort: Im Alter von 5—10 Jahren trieben die Zürcherbuchen durchschnittlich schon am 30. April, die dänischen aber erst am 15. Mai. Die Periode des Frühjahrstriebes dauerte bei den Zürichern im Mittel

28 Tage, bei den Dänen aber nur 15 Tage. In den Jahren 1920—1923, also im Alter von 11—14 Jahren, begannen die Buchen von Zürich mit dem Höhenwachstum im Mittel am 20. April, die « Dänen » am 25. April und der Frühjahrstrieb wuchs bei beiden Rassen 38 Tage.

Bezüglich der *Johannistriebbildung* zeigte sich besonders in der Jugend ein auffallender Unterschied zwischen Buchen aus Zürich und Dänemark. Die Häufigkeit der Johannistriebbildung war zwar auch bei den Buchen vom Degenried von Jahr zu Jahr sehr verschieden, aber stets größer als bei den dänischen Buchen. Der Unterschied war anfänglich sehr auffallend, ist aber später geringer geworden.

Hinsichtlich der *Blattverfärbung im Herbst* konnte zwischen dänischen Buchen und schweizerischen Buchen kein eindeutiger Unterschied festgestellt werden. In den ersten Jahren schienen sich die dänischen Buchen etwas später zu verfärben, in den letzten Jahren aber eher früher als die Buchen von Zürich.

Über den *Blattabfall* ist zu berichten, daß in den ersten Jugendjahren sowohl die Buchen von Zürich als die dänischen Hängebuchen die dünnen Blätter im Herbst nicht fallen ließen, sondern erst im Frühjahr. Mit zunehmendem Alter ließen unsere Zürcherbuchen immer mehr Blätter, besonders die an den höheren Trieben, schon im Herbst fallen. Heute, im Alter von 23 Jahren, entlauben sich die Zürcherbuchen im Herbst fast vollständig, während die dänischen Hängebuchen noch jetzt, abgesehen von den höhern Trieben, beinahe alles Laub den Winter über festhalten und erst fallen lassen zur Zeit des Austreibens im Frühjahr. Diese Eigenschaften sind besonders zu beachten wegen eventueller Schneebruchgefahr.

Die Versuche sind zu wenig ausgedehnt, um weitgehende Gesetze daraus ableiten zu können. Man darf aber, besonders wenn man auch die gleichsinnigen Ergebnisse bei Bergahorn berücksichtigt, doch vielleicht etwa folgendes sagen. Kleinere Unterschiede im Austreiben bei Eltern der gleichen Buchenrasse wirken bei den Nachkommen in den ersten Jugendjahren nach, gleichen sich aber mit dem Alter stark aus. Bringt man ferner Buchen von einem klimatisch ungünstigeren Standort in günstigere Lebenslage, so passen sie sich im Laufe relativ kurzer Zeit bis zu einem gewissen Grade dem neuen Milieu an. Sie sind diesbezüglich weniger konservativ als die Nadelhölzer. Ob auch Laubhölzer, die aus günstiger in ungünstige Lebenslage verbracht werden, die Periodizität ihrer Lebenserscheinungen ebenso leicht anzupassen vermögen, werden uns wohl die dänischen Buchenprovenienzversuche zeigen.

2. Der Höhenzuwachs.

Die erstmalige Messung der Buchen dänischer und zürcherischer Herkunft im Versuchsgarten Adlisberg im Jahr 1912, als 3jährig, ergab folgendes Resultat :

Bu. 37a, Zürich, frühtreibend	31 cm
Bu. 37b, Zürich, spättreibend	33 cm

Bu. 32,	Sihlwald, schöne Bäume	30 cm
Bu. 31,	Dänemark, Hängebuche	24 cm
Bu. 64,	Dänemark, Krüppelbuche	17 cm
Bu. 6,	Dänemark, Renkbuche	18 cm
Bu. 93,	Dänemark, alte, knorrige Bäume	25 cm
Bu. 100,	Dänemark, normale Bäume	19 cm

Daraus ergibt sich, daß die Zürcherbuchen in den ersten Jahren einen besseren Höhenzuwachs aufweisen als die « Dänen ». Die Differenzen innerhalb der verschiedenen Zürcher- wie innerhalb der dänischen Buchen lassen keine eindeutige Erklärung zu.

Im Jahr 1915 ergaben die Messungen im Mittel :

Bu. 37a,	Zürich, frühtreibend	61 cm
Bu. 37b,	Zürich, spättreibend	71 cm
Bu. 32,	Sihlwald, schöne Bäume	52 cm
Bu. 31,	Dänemark, Hängebuche	36 cm
Bu. 64,	Dänemark, Krüppelbuche	39 cm
Bu. 93,	Dänemark, alte, knorrige Bäume	49 cm

Das Resultat bleibt also für die noch vorhandenen Provenienzen relativ ungefähr dasselbe wie 1912. Im Frühjahr 1917 hatten die 7jährigen Pflanzen folgende Höhen erreicht : Bu. 37a, Degenried, frühtreibend 126 cm, Bu. 37b, Degenried, spättreibend 115 cm und Bu. 31, Dänemark, Hängebuche 63 cm. Die schweizerischen Buchen waren also im Alter von sieben Jahren doppelt so hoch wie die Nachkommen einer Hängebuche aus Dänemark.

Das Verhältnis blieb dann ungefähr das gleiche bis zu den letzten Höhenmessungen von 1921 und 1932.

Jahr	Alter	Bu. 31 Dänemark	Bu. 37 a Zürich	Bu. 37 b Zürich
1921	12 Jahre	1,5 m (0,5—2,8)	2,9 m (1,4—4,2)	3,0 m (2,0—4,6)
1932	23 „	4,3 m (1,2—8,0)	8,5 m (4,9—10,8)	8,1 m (4,8—10,2)

Dazu ist allerdings zu bemerken, daß viele Hängebuchen starke Tendenz zeigten, ihre Hauptachse horizontal auszubiegen, während als Höhe die vertikale Ausdehnung der Pflanzen über Boden gemessen wurde.

Im Frühjahr 1913 wurde auf einer Föhrenkahlschlagfläche im Wylereggi, im Gemeindewald Eglisau, eine kleine Kultur mit dänischen und schweizerischen Buchen ausgeführt, im Verband 60/70 cm. Es wurden dazu 3jährige Pflanzen folgender Provenienzen verwendet :

- Bu. 6, Dänemark, Renkbuche
- Bu. 100, Dänemark, normale Eltern
- Bu. 93, Dänemark, alte, knorrige Buche
- Bu. 31a, Balsthal, schöne Bäume
- Bu. 31b, Balsthal, schlechte Bäume
- Bu. 36a, Winterthur, schöne Bäume
- Bu. 36b, Winterthur, schlechte Bäume.
- Bu. 32, Sihlwald, schöne Bäume

Messungen dieser Kulturen hat der Verfasser vorgenommen 1918, als die Pflanzen 9jährig und 1923, als sie 14jährig waren. Als Mittelwerte ergaben sich :

Herkunft Nr.	Bu. 6	Bu. 93	Bu. 100	Bu. 32	Bu. 31a	Bu. 31b	Bu. 36a	Bu. 36b
Höhe 1918	95 cm	131 cm	91 cm	137 cm	134 cm	116 cm	119 cm	122 cm
Höhe 1923	161 cm	230 cm	156 cm	277 cm	236 cm	195 cm	192 cm	206 cm

Man erkennt daraus, daß das Höhenwachstum der dänischen Buchen durchschnittlich kleiner war als bei den schweizerischen Buchen. Immerhin zeigen sich innerhalb der dänischen und ebenso innerhalb der schweizerischen Buchen große Schwankungen, derart, daß die beste dänische die geringeren Schweizerbuchen an Höhe übertrifft. Am geringsten ist die Höhenentwicklung bei den Renkbuchen Nr. 6, am besten bei der bezüglich Klima und Form gegensätzlichsten Buchenrasse vom Sihlwald. Bei den dänischen Formrassen unter sich und auch bei den schweizerischen Abkömmlingen von schönen und schlechten Bäumen gleicher Standortsrasse ist das Resultat nicht eindeutig. Man erhält vielmehr den Eindruck, daß Höhenwachstum und zufällige Form eines Baumes innerlich in Korrelation stehen können, aber durchaus nicht müssen, und daß besseres oder geringeres Höhenwachstum mehr von der Güte der Lokalrasse abhängt als von den zufälligen Leistungen eines Baumes innerhalb dieser Rasse.

3. Die Wuchsformen.

Schon bei den Nadelhölzern, die doch im allgemeinen weniger Tendenz zeigen, im Freiland breite Kronen zu entwickeln, dürfen, wie ich früher Gelegenheit hatte für die Föhren zu zeigen, Höhenentwicklung und Formausbildung verschiedener Rassen nur direkt verglichen werden, wenn sie im gleichen Schluß aufgewachsen sind. Noch vorsichtiger muß man hinsichtlich solcher Vergleiche bei Laubhölzern sein, die im Freiland selbst bei bester Rasse und erstklassigem Standort relativ breite Formen entwickeln, in gutem Schluß aber selbst unter ungünstigen Vorbedingungen noch ziemlich gutgeformte Schäfte ausbilden.

Man ist deshalb bei Versuchen über Formenvererbungsfragen bei Laubhölzern stets im Zweifel, ob man den einzelnen Pflanzen reichlich Wuchsraum verschaffen soll, damit sie alle ihre Untugenden ausleben können, oder ob man mehr vom praktischen Standpunkt aus prüfen soll, was aus den einzelnen Rassen bei richtiger Bestandesgründung und Bestandespflege noch herausgeholt werden kann.

Im Versuchsgarten Adlisberg ist den Versuchsbuchen anfänglich soviel Wuchsraum verschafft worden, daß sie erst spät in Schluß traten. In den ersten 1—3 Jahren zeigten sich die Formunterschiede noch nicht so prägnant. Man vergleiche Bild 2. Etwa vom 5. Jahr an begannen aber die Hängebuchen von Dänemark mit wenigen Ausnahmen die Hauptachse in horizontale Richtung umzubiegen und

sich teppichartig auszubreiten, während die Buchen von Zürich möglichst senkrecht in die Höhe strebten. Vgl. die Bilder 3 und 4.

Im Alter von 10—15 Jahren bildeten die Hängebuchen einen geschlossenen Teppich von 80 bis 100 cm Höhe, aus dem einzelne normalere Pflanzen aufstrebten (Bild 4). Als aber die dänischen Hängebuchen im Alter von 15—20 Jahren vollständig in Schluß gerieten, so übernahm bald an dieser, bald an jener Pflanze meist ein kräftiger Seitentrieb die Führung zur Ausbildung einer mehr oder weniger vertikalen Achse bei recht gutem Höhenwachstum.

Man erkennt daraus, daß die Eigenschaften der dänischen Hängebuche und der guten Buchen vom Degenried in den Nachkommen stark nachgewirkt haben. Es wird aber auch klar, daß die Hängebuchen eine im forstlichen Sinne wesentlich günstigere Form bekommen hätten, wenn sie z. B. im dichten Schluß einer natürlichen Verjüngung aufgewachsen wären.

Die kleine Kultur in Eglisau ist im Verband 60/70 cm angelegt worden. Sie kam bald in genügenden Schluß und damit begann ein scharfer Konkurrenzkampf der Buchen untereinander und mit den rasch wachsenden, angeflogenen Weichhölzern. Auf Ende der Jahre 1918 und 1923 hat der Verfasser bei der Aufnahme drei Schaftformklassen auseinandergehalten :

Herkunft		Bu. 6	Bu. 93	Bu. 100	Bu. 32	Bu. 31a	Bu. 31b	Bu. 36a	Bu. 36b
		%	%	%	%	%	%	%	%
Schaftform 1918	{ schön	9	20	17	44	35	30	22	28
	{ mittel	48	63	60	48	50	53	55	50
	{ schlecht	43	17	23	8	15	17	23	22
Schaftform 1923	{ schön	7	20	17	40	27	27	15	20
	{ mittel	40	52	50	42	46	46	41	39
	{ schlecht	63	28	33	18	27	27	44	41

Der Formenunterschied ist also besonders deutlich zwischen den Nachkommen einer dänischen Renkbuche Nr. 6 und den Bu. 32 aus dem Sihlwald. Die dänischen Buchen Nr. 93 von einer alten, knorri-gen Buche und Nr. 100 von einer normalen Buche sind bezüglich der Form wesentlich besser als Nr. 6, aber unter sich wenig verschieden. Die Balsthalerbuchen Nr. 31 zeigen eher etwas bessere Formen als die von Winterthur Nr. 36, aber zwischen den Nachkommen von schönen und schlechten Bäumen dieser Rassen ist kein Unterschied festzustellen. Die Formen sind im allgemeinen von 1918 bis 1923 etwas ungünstiger geworden, weil die Kultur zweimal unter starken Spätfrösten gelitten hat.

Auch diese Kultur zeigt uns aber den Einfluß der Erziehung. Selbst die Nachkommen einer Renkbuche Nr. 6 besaßen im dichten Schluß erwachsen zu 7—9 % tadellos gerade Schäfte, 40—50 % wiesen mittlere Formen auf, mit ausgesprochener, nur etwas krummer Achse, und nur 40—60 % der Pflanzen waren ausgesprochen

krumm oder buschig. Es müßte also selbst aus Beständen dieser fragwürdigen Herkunft noch möglich sein, durch vorsichtige Bestandespflege zwar nicht erstklassige, aber doch nutzholztüchtige Althölzer zu erziehen.

Nachwirkungen der Eigenschaften der Eltern auf die Nachkommen bezüglich Periodizität der Wachstumserscheinungen, Zuwachs und Schaftformen lassen sich für die Buche unzweifelhaft in weitgehendem Maße nachweisen. Auch für die Buche ist deshalb eine strenge Beachtung der Herkunft des Samens unbedingtes Erfordernis. Wohl konnten wir zeigen, daß nicht alle Formfehler der Eltern sich auf die Nachkommen übertragen, aber da wir immerhin nie sicher wissen, wo hier die Grenze ist, so empfiehlt es sich, die Samen zur künstlichen Nachzucht der Buche immer nur von den besten Stämmen einer Lokalrasse zu gewinnen.

Auf Spekulationen, ob es sich bei der Hängebuche von Dänemark z. B. um eine Mutation, bei den schönen und schlechten Bäumen von Balsthal und Winterthur aber nur um zufällige, durch äußere Umstände verursachte Phänotypen gehandelt haben könne, kann hier nicht weiter eingegangen werden.

MITTEILUNGEN

† Oberförster Werner Schwarz.

Eine markante Gestalt ist aus den Reihen der schweizerischen Forstleute geschieden. Am 11. Januar dieses Jahres starb unerwartet, nachdem er sich von einem Schlaganfall scheinbar erholt hatte, Oberförster *Werner Schwarz* in Zofingen.

Ein reiches Leben voll Arbeit hat damit seinen Abschluß gefunden. *Werner Schwarz* wurde am 20. November 1856 als Sohn des Regierungsrates *Samuel Schwarz* in Küttigen (bei Aarau) geboren. Er besuchte nach dem frühen Tode seines Vaters die Bezirksschulen in Brugg und Zofingen, um hernach die Kantonsschule in Aarau zu absolvieren. Als begeisterter Naturfreund wandte er sich am Polytechnikum dem Studium der Forstwissenschaft zu und erhielt im Jahre 1879 das Patent als Oberförster.

In seinem Beruf fand er zunächst Beschäftigung an der damals noch bestehenden Waldbauschule in Lenzburg. Schon im Jahre 1880, als der damalige Kreisförster *Ringier* als Regierungsrat nach Aarau zog, wurde *Werner Schwarz* zum Kreisförster des V. aargauischen Forstkreises, Zofingen, gewählt und konnte nun seine volle Arbeitskraft entfalten. Während 23 Jahren stand er diesem Amte vor und bereiste zu Fuß und mit Wagen das große, walddreiche Gebiet. Im Jahre 1903 wurde er als Nachfolger von *Julius Meyer* zum Forstverwalter der Ortsbürgergemeinde Zofingen gewählt und blieb bis