

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 94 (1943)

**Heft:** 3

**Artikel:** Ergebnisse eines Versuches mit nicht imprägnierten und imprägnierten Buchenschwellen verschiedener Fällzeit

**Autor:** Knuchel, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-764599>

### **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:** 06.07.2025

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

Spätere Generationen wüßten uns wenig Dank dafür, daß wir, ohne zwingende Not, das heißt, solange noch bessere Produktionsquellen nicht ausgeschöpft waren, die besten Wälder geopfert haben, auf deren Ertrag unser Land nach dem Krieg noch viel mehr angewiesen sein wird als heute schon. Die Forstleute erfüllen nur ihre Pflicht, wenn sie auf diese Nachteile der Rodungen hinweisen; sie verwahren sich aber entschieden gegen den Vorwurf, daß sie kein Verständnis für die gegenwärtige Ernährungslage haben sowie gegen den Vorwurf, daß die Waldwirtschaft keine Opfer bringen wolle. Die Opfer, die der Schweizer Wald in diesem Krieg schon gebracht hat, sind so gewaltig, daß die Erträge schon im nächsten Winter zurückgehen werden.

---

### **Ergebnisse eines Versuches mit nicht imprägnierten und imprägnierten Buchenschwellen verschiedener Fällzeit. Von H. Knuchel, Zürich**

Im September 1932 wurden in dem weithin bekannten, prächtigen, etwa 120jährigen Buchenbestand « Langrain » der Stadt Zürich 32 Buchen ausgewählt und mit Ölfarbe numeriert, lauter normal geformte, dominierende oder mitherrschende Stämme mit 40 bis 50 cm Brusthöhendurchmesser und 33 bis 37 m Höhe, um sie zu verschiedenen Jahreszeiten zu fällen und den Einfluß der Fällzeit auf die Eigenschaften des Holzes zu untersuchen.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in den « Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen » in den Jahren 1935 und 1936 veröffentlicht worden.<sup>1</sup>

Als Nachtrag seien hier noch die bisherigen Ergebnisse eines im Zuge dieser Untersuchungen durchgeführten Versuches mit nicht imprägnierten und imprägnierten Eisenbahnschwellen mitgeteilt. Die Schwellen<sup>2</sup> wurden von Stammstücken aus 10 bis 15 m Höhe über Boden auf dem Werkplatz der *Schweizerischen Gesellschaft für Holzkonservierung AG., in Zofingen* hergestellt. Sämtliche Schwellen wurden vor dem Eingraben zunächst in normaler Weise zum Trocknen aufgestapelt. Die Imprägnierung erfolgte anfangs September 1934, mit Teeröl, nach dem Rüping-Verfahren. Es wurden durchschnittlich 16 kg Teeröl pro Schwelle = 178 bis 180 kg pro Kubikmeter im Holz belassen.<sup>3</sup> Zum Vergleich wurde ein Teil der Schwellen unimprägniert.

---

<sup>1</sup> H. Knuchel: Der Einfluß der Fällzeit auf die Eigenschaften des Buchenholzes, Bd. XIX, 1. Heft, Zürich 1935, und E. Gäumann: Der Einfluß der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Buchenholzes, Bd. XIX, 2. Heft, 1936.

<sup>2</sup> l. = 2,50 m, h. = 0,15 m, b. = 0,25 m, v. = 0,092 m<sup>3</sup> = 70 % des Rundholzes. Die Schwellen wurden mit der Bandsäge geschnitten.

<sup>3</sup> Die Imprägnierung erfolgte gleichzeitig mit Schwellen für die Lötschbergbahn, nach deren Vorschriften pro Schwelle 16 kg = 178—180 kg Teeröl pro m<sup>3</sup> Holz, d. h. 10 kg mehr als nach Bundesbahnvorschrift imprägniert werden.

niert aufgestapelt bis zum 12. November 1934, an diesem Tage zerschnitten, der eine Abschnitt imprägniert, der andere unimprägniert belassen, während ein 30 cm langer Abschnitt aus der Mitte als Belegstück und für die genauere Untersuchung des Querschnittes an die Abteilung für Forstwirtschaft der ETH gesandt wurde.

Noch vor dem Zerschneiden wurden die drei Stücke jeder Schwelle mit Blechnummern versehen.

Am 12. November 1934 wurden im hinteren nördlichen Teil des Holzlagerplatzes der Imprägnieranstalt, westlich entlang der Bahnlinie nach Olten, zwei 25 cm tiefe Gräben auf einem ebenen Wiesenstück ausgegraben und darin mit je 50 cm Abstand die imprägnierten und nicht imprägnierten, je 110 cm langen Schwellenstücke in der Weise, wie dies auf Bild 2 zu sehen ist, verlegt und die Zwischenräume hierauf wieder mit Erde ausgefüllt. Im ganzen wurden 102 Abschnitte eingegraben.<sup>4</sup>

Am 10. Oktober 1941, also nach sieben Jahren, sind die nicht imprägnierten und drei imprägnierte Schwellen, in Anwesenheit von Herrn *Epp*, Direktor der Schweiz. Gesellschaft für Holzimprägnierung, sowie des Verfassers ausgegraben worden.

Die Versuchsfläche ist eingezäunt, die Anlage in der abgelaufenen Zeit in keiner Weise gestört worden. Zwischen und neben den Schwellen hat sich die Grasnarbe üppig entwickelt, immerhin unterbrochen durch die Oberflächen der imprägnierten Schwellen, die bei warmem Wetter immer etwas Teeröl ausschwitzen und das überwachsene Gras zum Absterben bringen. Die nicht imprägnierten Schwellen dagegen waren mit einem vollkommen geschlossenen Grasteppich überwachsen.

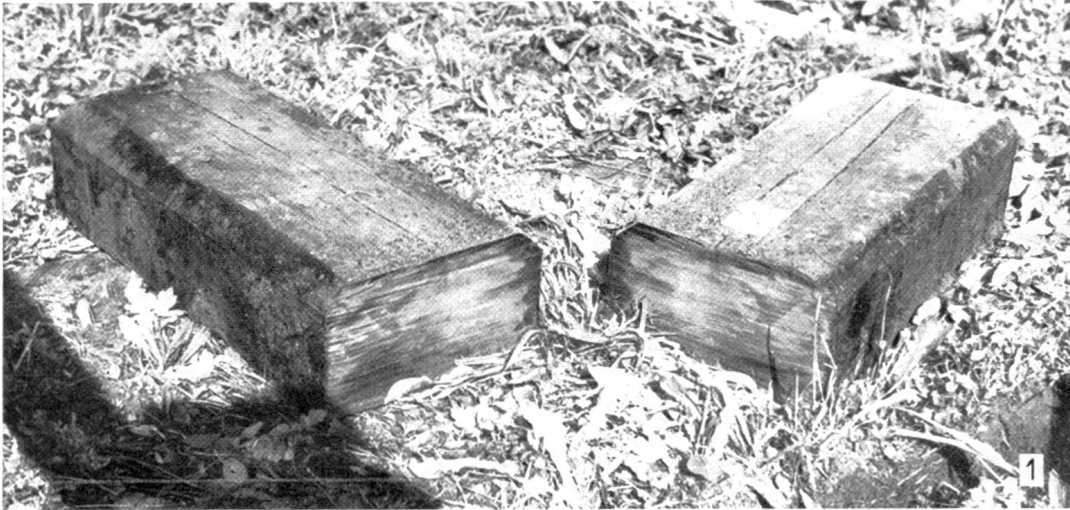
Die drei imprägnierten Schwellen, die ausgegraben wurden, waren vollkommen gesund; es waren daran keine Spuren irgendeiner Zersetzung zu bemerken. (Vgl. Bilder 1 und 4.)

Wenn wir zur Beurteilung des Zustandes der ausgegrabenen Probekörper eine Skala 1—8 einführen, wobei 1 den vollkommen unverdorbenen, 4 den Zustand darstellt, bei dem etwa die Hälfte des Querschnittes noch gesund ist, während mit 8 das zu Mull zerfallene Holz bezeichnet wird, so liegen von den 25 ausgegrabenen Schwellenstücken nur 8 Stück in den Gruppen 3 und 4, alle andern darunter, die meisten in der Gruppe 8. Das heißt, daß die meisten Schwellen nach sieben Jahren vollkommen vermorscht waren, viele davon derart, daß davon nicht einmal mehr ein Querschnitt zum Photographieren hergestellt werden konnte.

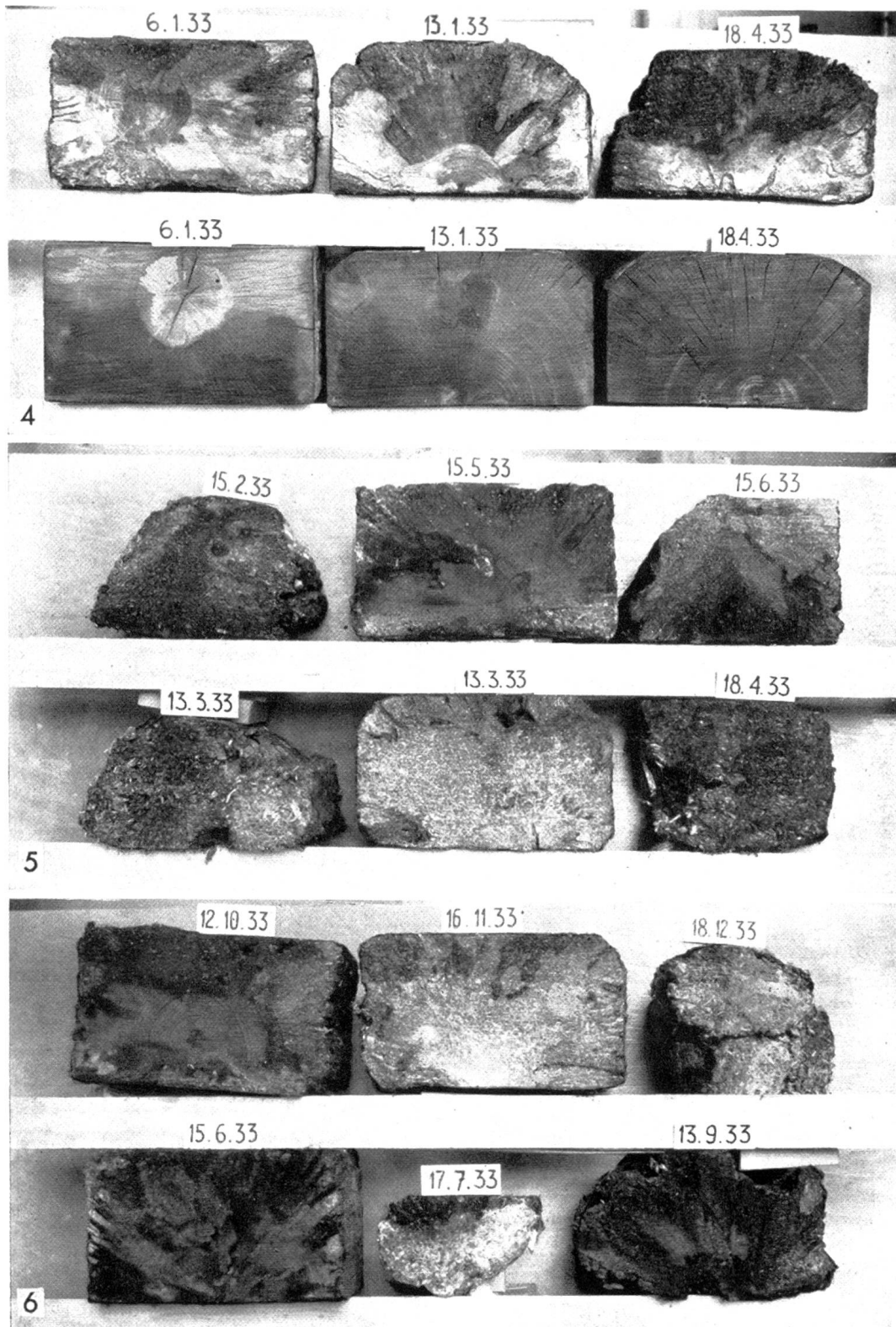
Die abgebildeten Querschnitte stammen alle aus der Mitte der

---

<sup>4</sup> Je eine Kopie des Protokolls der Versuchsanlage und des «Holzfriedhof»-Planes wird bei der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen in Bern, bei deren Materialverwaltung in Basel, bei der Schweiz. Gesellschaft für Holzkonservierung in Zofingen und an der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH aufbewahrt. Vgl. auch *H. Knuchel*: Ergebnisse eines Versuches mit Teerölimprägnierung «S. Z. f. F.» 1936, S. 220—230. — Vorträge und Diskussionen des I. Schweiz. Kongresses zur Förderung der Holzverwendung in Bern, 1936, S. 119—127.



*Legenden siehe Rückseite*



- 1) Die mit Teeröl imprägnierten Buchenschwellen, die 7 Jahre eingegraben waren, weisen noch keinerlei Spuren der Zersetzung auf. (Phot.: Epp, 10. Okt. 1941.)
- 2) Eingraben nicht imprägnierter und imprägnierter Buchenschwellen verschiedener Fällzeit in Zofingen am 12. November 1934. (Phot.: Knuchel.)
- 3) Die nicht imprägnierten Schwellen waren nach 7 Jahren vollkommen vermorscht. (Phot.: Epp.)
- 4—6) 15 der am besten erhaltenen nicht imprägnierten Buchenschwellen verschiedener Fällzeit (vgl. die beigefügten Fälldaten) und drei imprägnierte Schwellen 7 Jahre nach dem Eingraben. (Phot.: Knuchel.)

Schwellenabschnitte, also aus dem am besten erhaltenen Teil. Im übrigen geht der Zustand aus der nachstehenden Zusammenstellung hervor.

**Zustand nicht imprägnierter und imprägnierter Buchenschwellen  
verschiedener Fällzeit nach 7 Jahren**

Nummer der Schwelle	Fällungs- datum	Vermorschungsgrad							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>a) nicht imprägniert</i>									
0	6. 1. 33	—	—	—	+	—	—	—	—
0	—	—	—	—	+	—	—	—	—
1	13. 1. 33	—	—	—	—	—	—	—	+
1	—	—	—	—	+	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	+
3	15. 2. 33	—	—	—	—	—	—	+	—
4	—	—	—	—	—	+	—	—	—
5	13. 3. 33	—	—	—	—	—	—	—	+
6	—	—	—	—	—	+	—	—	—
9	18. 4. 33	—	—	—	+	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	—	—	—	+
10	—	—	—	—	—	—	—	+	—
13	15. 5. 33	—	—	+	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	+	—	—	—	—
17	15. 6. 33	—	—	—	—	+	—	—	—
18	—	—	—	+	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	+
23	13. 9. 33	—	—	—	—	—	—	—	+
24	—	—	—	—	—	—	—	—	+
25	12. 10. 33	—	—	—	—	—	—	—	+
26	—	—	—	+	—	—	—	—	—
29	16. 11. 33	—	—	—	—	—	—	—	+
31	—	—	—	—	—	—	—	+	—
40	18. 12. 33	—	—	—	—	—	—	—	+
42	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>b) imprägniert</i>									
0	6. 1. 33	+	—	—	—	—	—	—	—
1	13. 1. 33	+	—	—	—	—	—	—	—
9	18. 4. 33	+	—	—	—	—	—	—	—

1 = vollkommen gesund  
4 = die Hälfte des Querschnittes noch gesund  
8 = vollkommen vermorscht

Ein Blick auf die Tabelle zeigt, daß die Schwellen aller Fällzeiten ungefähr in der gleichen Weise von Pilzen zerstört worden sind. Die Untersuchungen *Gäumanns* über die Vermorschbarkeit des frischen und gelagerten Buchenholzes werden durch die vorliegenden Ergebnisse insofern bestätigt, als die beim frischen Holz vorhandene verschiedene An-

fälligkeit des Holzes für Pilze durch Austrocknung des Holzes vor der Infektion auch bei unserm Versuch zum Verschwinden gebracht wurde. Das Holz war vor dem Eingraben durch die mehrere Monate dauernde Lagerung gründlich ausgetrocknet worden. *Gäumann*<sup>5</sup> hatte gefunden, daß schon eine « einmonatige Lagerung der Buchenstämme vor dem Zerlegen die Vermorschbarkeit des Buchenholzes ganz allgemein herabsetzt, die jahreszeitlichen Schwankungen jedoch nicht völlig auszugleichen vermag. Da aber diese Schwankungen schon bei den grünzerlegten Stämmen gering waren, so drückt die durch die einmonatige Lagerung der unzerlegten Stämme bewirkte summarische Abnahme der Vermorschbarkeit den Ansatz der sommergeschlagenen und gelagert zerlegten Stämme auf das Niveau der wintergeschlagenen, frisch zerlegten Stämme hinunter: sowohl das Jung- wie das Reifholz von sommergeschlagenen Buchenstämmen, deren Krone im Laub verwelken konnte, ist gegenüber den zwei von uns untersuchten technischen Vermorschungspilzen ebenso dauerhaft wie das Holz von wintergeschlagenen, sogleich aufgearbeiteten Stämmen. »

Aus unserer Tabelle und aus den ausführlichen Notizen läßt sich hinsichtlich des Einflusses der Fällzeit nur der Schluß ziehen, daß diese im vorliegenden Fall, das heißt bei vorheriger Austrocknung des Holzes, keinen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit ausgeübt hat. Es fällt zwar auf, daß die von den Mitte Juni bis Mitte Dezember geschlagenen Bäumen stammenden Schwellen mit einer einzigen Ausnahme stark vermorscht sind, während bei den vom Januar bis Mitte Juni geschlagenen immerhin mehrere Stücke verhältnismäßig gut erhalten geblieben sind. Bei der Nachprüfung dieser Erscheinung kommt man aber zum Schluß, daß andere Ursachen als die Fällzeit dieses Ergebnis verursacht haben, nämlich die zufällige Lagerung der Schwellen Nummern 20—25 im untersten Teil eines Stapels, was Ersticken zur Folge hatte. Da fast alle Bäume *rote Kerne* in 5 bis 8 m Höhe über Boden aufwiesen, herührend von abgebrochenen Ästen, gibt der Versuch Gelegenheit zu Vergleichen über die Dauerhaftigkeit zwischen rotem Kernholz und nicht verkerntem Holz.

Die *roten Kerne* haben in vielen Fällen länger standgehalten als das nicht verkernte Holz, aber nicht überall, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

Der Zustand stark verkernter, nicht imprägnierter Schwellen war nach sieben Jahren folgender:

Nr. 0	Verhältnismäßig gut erhalten.
» 0	do
» 3	Vollkommen vermorscht.
» 4	Verhältnismäßig gut erhalten.
» 10	Morsch im ganzen Querschnitt.
» 20	do
» 24	do
» 29	do

---

<sup>5</sup> loc. cit.

Dagegen wiesen Schwellen ohne roten Kern folgenden Zustand auf:

Nr. 2	Vollkommen vermorscht.
» 9	Verhältnismäßig gut erhalten.
» 9	Vollkommen vermorscht.
» 13	Verhältnismäßig gut erhalten.
» 17	Morsch.
» 18	Verhältnismäßig gut erhalten.
» 26	do
» 31	Vollkommen vermorscht.
» 40	do

Es sind somit verkernte und nicht verkernte Schwellen ungefähr in gleichem Grade zerstört worden, bzw. erhalten geblieben, woraus hervorgeht, daß der rote Kern die Vermorschung höchstens etwas zu verzögern, aber keinesfalls zu verhindern vermochte. Bei *imprägnierten* Schwellen bildet der rote Kern, der kein Teeröl aufnimmt, die schwache Stelle der Schwelle, von der aus die Zerstörung regelmäßig beginnt.

Vier Schwellen sind im Protokoll vom 12. November 1934 als *erstickt* angegeben, nämlich die Nummern :

20,	gefällt am 17. Juli,	nach Zofingen spediert am 14. August 1933.
23,	» » 13. Sept.,	» » » » 13. Sept. 1933.
24,	» » 13. Sept.,	» » » » 12. Okt. 1933.
25,	» » 12. Okt.,	» » » » 12. Okt. 1933.

Diese vier Schwellen sind alle vollkommen zu Mull zerfallen. Das Ersticken dieser im untersten Teil eines Stapels gelagerten Schwellen scheint somit die spätere Fäulnis erleichtert zu haben.

Der Zustand von Schwellen, die schon beim Eingraben *starke Risse* aufwiesen, war folgender :

Nrn. 9 und 17 waren verhältnismäßig gut erhalten, die Nrn. 20, 23, 24, 25, 29 und 40 dagegen sehr stark vermorscht. Die beiden gut erhaltenen waren lediglich entzweigerissen, die übrigen aber wiesen zahlreiche größere und kleinere Radialrisse auf.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß von den unimprägnierten Schwellen verschiedener Fällzeit nach sieben Jahren am besten erhalten waren die Schwellen ohne Kern und ohne Risse, markdurchschnitten oder mit dem Mark im untern Drittel der Schwelle. Schlecht erhalten waren dagegen die Schwellen mit starken Rissen, großem, rotem Kern und solche, die schon vor dem Eingraben, infolge Lagerung nahe am feuchten Boden erstickt waren. Ein Einfluß der Fällzeit auf die Dauerhaftigkeit scheint nicht vorhanden zu sein, bzw. er wird bei unserer Versuchsanstellung durch den viel größern Einfluß der Beschaffenheit des Holzes vollkommen überdeckt.

Der Versuch bestätigt im übrigen die Erfahrung der Holzfachleute, daß der Umgang mit Buchenholz sehr viel Sorgfalt und Sachkenntnis erfordert und daß das Imprägnieren mit Teeröl ein großartiges Mittel



darstellt, um dem Buchenholz seine große Anfälligkeit für Pilze zu nehmen.

Die weiteren Ergebnisse des Versuches werden erst etwa im Jahre 1950 mitgeteilt werden können.

---

---

## MITTEILUNGEN

---

---

### † A. K. Cajander

Am 21. Januar starb in Helsinki der frühere Ministerpräsident Finnlands, Generalforstdirektor Aimo Kaarlo Cajander. Eine weithin sichtbare Laufbahn hat den Forststudenten von 1903 wiederholt zu hohen und höchsten politischen wie beruflichen Ämtern geführt. Mehrmals, so beim Ausbruch des finnisch-russischen Winterkrieges, trug er die gewaltige Verantwortung des ersten Ministers, früher auch einmal jene des Verteidigungsdepartementes. Noch jetzt, bei seinem Tode, sorgte er als Generalkommissär der Volkshilfe für sein von tragischem Geschick in blutige Kriege gestürztes Heimatland. Doch es mag sein, daß eine künftige Friedensgeneration sich solche Ehren und Ämter aus dem Sinn schlagen wird. Um so eher wird das Wirken Cajanders als Pflanzengeograph und Forstmann unvergessen bleiben. Er hat die Forstwissenschaft seines Vaterlandes, dessen größter Reichtum ja der Wald ist, fast aus dem Nichts heraus geschaffen, und an ihrer raschen, glänzenden Entwicklung hat er größten Anteil. Er schuf Werke, die überhaupt die Grundlage für forstliches Studium in Suomi bildeten und es erst recht ermöglichten; so sein 1916 erschienenes, 759 Großoktavseiten starkes Handbuch des Waldbaus in finnischer Sprache. Auch sein Buch über die Moore Finnlands war wegleitend. Cajander begründete 1909 die Forstwissenschaftliche Gesellschaft in Finnland, von deren blühendem Wirken fast 50 gehaltvolle, z. T. mächtige Bände der «Acta forestalia fennica» zeugen. Nach Cajanders Plan wurde ferner 1918 das forstliche Forschungsinstitut Suomis errichtet, das mit seinen gewichtigen «Communicationes» rasch im internationalen Verband der forstlichen Versuchsanstalten eine geachtete Stellung errang. Cajander wurde Generalforstdirektor Finnlands und hat als solcher unendlich viel für die forstliche Erschließung Suomis getan, zahllose Forstleute aus aller Welt in das finnische Forstwesen durch Vorträge eingeführt, sehr oft sein Land an internationalen Kongressen vertreten.

So Großes auch Cajander forstpolitisch leistete, wofür sein Land ihm Dank zu bewahren hat, so haftet doch sein europäischer Ruhm vor allem an der nach ihm benannten Lehre von den *Walddtypen*. Gewiß waren Beziehungen zwischen Bodenflora und Bestand längst aufgefallen; würde man nach Erstgeburtsrechten suchen, so ließen sich Andeutungen wohl bis auf A. von Humboldt zurückverfolgen. Auch bei Schweden (wie Hult, Nilsson, Hesselman) und Russen (z. B. Morosow), besonders auch bei Cajanders Lehrer *Norrlin* finden sich ähnliche Gedankengänge, die