

Zeitschrift:	Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber:	Schweizerischer Forstverein
Band:	94 (1943)
Heft:	9
Artikel:	Die Bedeutung der Winterkälte für die Kernbildung der Buche
Autor:	Larsen, Poul
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-764614

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: 16.01.2026

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

94. Jahrgang

September 1943

Nummer 9

Die Bedeutung der Winterkälte für die Kernbildung der Buche. von Poul Larsen, Kopenhagen

Aus verschiedenen dänischen Forstrevieren wird gemeldet, daß in der letzten Fällungsperiode (1942/43) außerordentlich viele Fälle von Rotkern bei der Buche vorkommen, was auf die strengen Winter 1939/40, 1940/41 und besonders 1941/42 zurückgeführt wird. Es dürfte daher von Interesse sein, die diesjährigen dänischen Kernbildungen mit den Beschreibungen der *Frostkernbildung*en in Mitteleuropa nach dem Winter 1928/29 zu vergleichen.

Die Begriffe Rotkern und Frostkern

Nach unserer bisherigen Kenntnis vom *Rotkern* handelt es sich um ein krankhaftes, abnormes Gebilde, das frühestens im Alter von etwa 60 Jahren aufzutreten beginnt. Es ist spindelförmig, und sein unteres Ende befindet sich in nicht gar zu alten Bäumen in der Regel ein Stück über dem Erdboden — etwa $\frac{1}{2}$ bis mehrere Meter. Der Kern selbst erstreckt sich dann mehrere Meter durch den Stamm hinauf, verläuft am oberen Ende spitzer und endet ein Stück vor Beginn der Krone. Am Querschnitt eines Buchenstamms zeigt der Rotkern sich als eine rotbraune Fläche, deren Lage in den meisten Fällen eine zentrale ist. Diese Fläche ist nach außen hin durch eine scharfe Doppellinie begrenzt, die aus einer äußeren, höchstens $\frac{1}{2}$ mm breiten, gelben Zone und unmittelbar innerhalb derselben einer gewöhnlich ein wenig breiteren, dunklen Zone besteht. Die Grenzlinie hat häufig einen sehr unregelmäßigen Verlauf und folgt jedenfalls nie am ganzen Umkreis einem bestimmten Jahresring entlang. Innerhalb der Grenzlinie findet man in vielen Fällen mehrere ähnliche Doppellinien, die als frühere, jetzt überschrittene Grenzlinien anzusehen sind. Durch diese früheren Grenzlinien wird der Rotkern in Partien oft etwas verschiedener Farbtöne geteilt.

Mikroskopisch ist das Holz des Rotkerns durch das Vorhandensein von *Thyllen* und *Kernstoff* gekennzeichnet. Thyllen sind Aussackungen von Markstrahlzellen und von Holzparenchymzellen, die durch Poren in die Gefäße vorgestoßen sind, welche dadurch verstopft werden. In reichlichster Menge sind sie in den Grenzlinien, und zwar sowohl in der gelben als in der dunklen Zone vorhanden und bedeutend zerstreuter in den zwischen den Grenzlinien liegenden Teilen des Rotkerns. Der Kernstoff ist oxydierter Gerbstoff, Phlobaphen, der teils die Zellwände braun färbt und teils als Klumpen oder Beläge in Markstrahlzellen und Holzparenchymzellen vorkommt. In größter Menge kommt der Kernstoff in den

dunklen Zonen der Grenzlinien vor, während er sozusagen gar nicht in den dazugehörigen schmalen, gelben Zonen und in variierender Menge in den Holzteilen zwischen den Grenzlinien vorkommt.

Das Holz des Rotkerns ist tot wie anderes Kernholz. Den von *Carl Mar. Möller* und *D. Müller* vorgenommenen Untersuchungen zufolge läßt sich im rotkernigen Buchenholz keine Atmung nachweisen, während im gewöhnlichen Zentralholz eine nachweisbare Atmung vorhanden ist.

Das Ergebnis meiner früheren Untersuchungen über die Entwicklung des Rotkerns (*Larsen 1937*) wurde wie folgt zusammengefaßt: Das Primäre ist eine Schwächung der lebenden Zellen in der betreffenden Holzpartie, wodurch bewirkt wird, daß Thyllen sich zu bilden beginnen. Die nächste Stufe ist der Tod der Zellen und eine Bildung von Kernstoff. Man muß damit rechnen, daß Pilzhypfen von toten Ästen und Überwallungen den Rotkern auf einer frühen Entwicklungsstufe infizieren können. Die primäre Schwächung kann bei dem zentrischen Rotkern von Frost (womit jedoch im Jahre 1937 in Dänemark nicht gerechnet wurde), von Störungen im Wasserhaushalt oder gegebenenfalls vom Verbrauch der im Holz abgelagerten Vorratsstoffe, und bei dem einseitigen Rotkern und dem Mosaik-Rotkern von lokalem Eindringen von Luft und Schwankungen des Wassergehalts, vielleicht im Anschluß an die Aktivität angreifender Pilze, herrühren.

Die als besonderer Begriff mit dem Namen *Frostkern* bezeichneten Kernbildungen wurden bei den Fällungen im Winter 1929/30, besonders im östlichen Mitteleuropa, wahrgenommen. Das Entstehen dieser Kernbildungen wurde ohne Bedenken dem außerordentlich strengen Winter 1928/29 zugeschrieben, in welchem man in den betreffenden Gegenden wochenlang Temperaturen unter -40° C hatte. Auch in Westdeutschland gab es jedoch Frostkernbildungen. Nach *Liese* kamen dieselben dort vor, wo die Temperatur unter -30° C gesunken war.

Die Farbe des Frostkerns kann sehr verschieden sein. *Rhode* faßt sämtliche diesbezügliche Angaben wie folgt zusammen : « Als Frostkern bezeichnet man eine Kernbildung von dunklerem Ton, als ihn der Splint hat, in verschiedenen Farbabstufungen zwischen Weißgrau, Dunkelschwarzbraun und Hellrot. Nicht selten sind graue Tönungen. Bei starker Austrocknung (Frostwetter, Sommer) stark verblassend, bei Feuchtigkeit (Regen, Tauwetter) hervortretend, oft bis zu dunklerem Schwarzbraun vertieft, sofort nach Fällung meist dem trockenen Zustand, wenige Stunden danach dem feuchten Zustand entsprechend gefärbt ». Der Rand ist auffällig dunkel. Der Frostkern wird stets um den organischen Mittelpunkt herum, nicht exzentrisch gebildet. Er wird häufig auf einem alten Rotkern gebildet und reicht in der Regel nicht bis zum Wurzelhals hinab. Frostkern hat oft einen auffällig großen Durchmesser im Verhältnis zum Stamm. In den am schwersten betroffenen Gegenden kam er auch in sehr jungen, unter 40 Jahren alten, in Norddeutschland dagegen erst in über 60—80 Jahre alten Beständen vor. Es wird angegeben, daß Thyllen, wie im Rotkern, im Innern sehr spärlich, im Rande aber zahlreich sind. Die Färbung ist, wie im Rotkern, dem Kernstoff

zuzuschreiben. Frostkern kommt sowohl mit als ohne Pilzhyphen vor. Er trocknet angeblich langsamer aus als Rotkern, weshalb er auch geeigneter ist zu schimmeln, also mit unschädlichen Schimmelpilzen besetzt zu werden.

Diese neue Kernbildung trat in den am schwersten betroffenen Gegenden bei einer sehr großen Zahl von Bäumen auf. Es wird angegeben, daß 90 % der vielen Hunderttausende von Schwellen, die im Winter 1929/30 aus den Buchenwäldern der Ostkarpaten an die Firma *Rütgers* in Wien geliefert wurden, Frostkern aufwiesen.

Im Jahre 1936 gibt *Nowak* an, daß es jetzt selbst Fachleuten schwer fällt, Frostkern und Rotkern voneinander zu unterscheiden, während dies früher leicht gewesen sei. Da der einmal gebildete Kern ja nicht verschwindet, bedeutet dies also, daß die Frostkerne in Rotkerne umgewandelt wurden. Diese Auffassung wird von allen kritischen Teilnehmern an der Rot- und Frostkerndebatte geteilt, und zweifellos muß man in Mitteleuropa, sowohl in den schwer angegriffenen östlichen Gegenden als auch in den Teilen, die im Winter 1928/29 besser davonkamen, mit der Winterkälte als einer der Ursachen der Rotkernbildung rechnen.

Die Kernbildungen in dänischen Wäldern Anfang 1943

Die diesjährigen Kernerscheinungen bei der Buche weichen in mehreren Punkten von den gewöhnlichen vor allem dadurch ab, daß plötzlich außergewöhnlich viel Kern vorkommt. Daß die Kernbildung *plötzlich* erfolgte, geht daraus hervor, daß Kerne in Abteilungen oder Wäldern vorkommen, wo früher entweder überhaupt keine Rotkerne vorkamen, oder nur eine untergeordnete Rolle spielten. Darauf deutet auch das Auftreten von Kern in jungen Bäumen von 40 bis 60 Jahren, in welcher Altersklasse man früher in Dänemark niemals mit Kern rechnete. Daß besonders *viel* Kern da ist, will sagen, daß einerseits eine große Zahl von Bäumen Kern aufweisen, anderseits daß die Kerne der einzelnen Bäume außerordentlich groß sind. Bemerkenswert ist ferner, daß man an einigen Stellen eine abweichende Farbe der Kernbildungen bemerkt hat, und zwar ist sie teils dunkler, teils grauer als gewöhnlich. Als ein wesentlicher Zug sei hinzugefügt, daß man in diesem Jahre auffallend viele Kernbildungen ohne frühere, innere Grenzlinien sieht; dies bedeutet, daß der ganze vorhandene Kern auf einmal ohne Unterbrechung gebildet worden ist. Selbst wenn ganz innen ein alter Rotkern besteht, findet man oft außen herum eine *breite* Zone gleichartigen neugebildeten Kernholzes.

Die Verhältnisse unterscheiden sich also in diesem Jahr wie folgt von den gewöhnlichen :

1. Plötzliches Vorkommen von Kern ;
2. viele Bäume angegriffen ;
3. Kern in jungen Bäumen von 40 bis 60 Jahren ;
4. großer Durchmesser des Kerns ;
5. dunkle oder graue Farbe ;
6. das Fehlen früherer Grenzlinien im Kern.

Nach Aussagen von Forstwirten aus Jütland und Fünen hat man sich in diesen Provinzen nicht über eine Zunahme der Rotkernbildungen zu beklagen.

Untersuchungen im Wald. Nun folgt eine Übersicht über die Verhältnisse in einigen Revieren östlich des Großen Beltes.

Revier *Lindersvold-Gaunö*, östlicher Teil (Umgegend von Fakse, Südostseeland).

Gavevänge, Abt. 28. 92 Jahre. Überhaupt kein kernfreier Baum bei der Fällung 1942/43. Für die Zündholzschachtelfabrikation kann in diesem Jahre infolge eines Übermaßes an Rotkern nur $\frac{1}{8}$ der Menge geliefert werden, die von dieser Abteilung bei der vorigen Fällung 1938/39 geliefert wurde. Von $11\frac{1}{2}$ Raummeter Nutzholz, das bei unserem Besuch aufgeschichtet war, war nur $\frac{1}{2}$ Raummeter frei von Rotkern. Bei der vorigen Fällung war etwas Rotkern vorhanden, die Menge ist aber weit größer geworden. Einzelne Inseln normalfarbigen Holzes sind im äußeren Teil des Kerns vorhanden. In der Regel nur 5—6 cm Splintholz.

Eine Partie dieser Abteilung lag auf einem nördlichen Abhang am Waldessaum mit starkem Gefälle, offen gegen Norden. Hier kamen die größten Kerne, oft mit einem ausgesprochenen grauen Farbton, vor.

Abt. 15, an der Südseite des Waldes; Hügelgipfel etwa 100 m über dem Meeresspiegel. Alter 84 Jahre. Kein nennenswerter Rotkern bei der Fällung 1939/40. In den Abteilungen 12, 13, 14, 15 und 16 sind alle Bestände gleicher Art und desselben Alters. Hier wurde in den letzteren Jahren nach folgendem Plan gefällt:

- 1938/39 Abt. 16.
- 1939/40 Abt. 15.
- 1940/41 Abt. 13 und 14.
- 1941/42 Abt. 12 (im April und Mai gefällt).
- 1942/43 Abt. 15 (im Januar und Februar gefällt).

In diesen Abteilungen wurde Rotkern von Belang nicht vor der letzten Fällung in Abt. 15 festgestellt, während jetzt mehr als 90 % der Bäume Kernbildung aufweisen. Der Umfang im einzelnen Baum ist durchschnittlich kaum so groß wie in Abt. 28. Einer der größten Kerne hatte jedoch einen Durchmesser von 21 cm in einem Stamm von 33 cm (Bild 1). Die Farbe war nicht besonders dunkel, die Bäume waren aber auch später gefällt als in Abt. 28. Wie in Abt. 28 waren Zonen und Inseln normalfarbigen Holzes im Kern vorhanden, in der Regel aber keine inneren Grenzlinien, d. h. der ganze Kern ist auf einmal entstanden. Ein Vergleich mit der Abt. 12, wo bei der Fällung in 1941/42 kein Rotkern vorhanden war, ergibt, daß die Kerne sich im Laufe des Jahres 1942 gebildet haben müssen. Da die Fällung in Abt. 12 im April und Mai erfolgte, kann man ferner die Bildung der Kerne auf den Zeitraum Juni—Dezember 1942 festsetzen.

Auch in *Lestrup Skov* und in *Strandegaards Dyrehave* hat die Kernmenge stark zugenommen.

Revier *Farum* (südlicher Teil von Nordostseeland).

Slagslunde Skov, Abt. 94. Alter 80—100 Jahre. Mehrere Fälle von ausgesprochenem Frostkern. Zum großen Teil ohne innere Grenzlinien, hell bei der Fällung, nach einigen Tagen sehr dunkel. Die Kernbildungen

machen oft einen unfertigen Eindruck mit Zonen oder Partien normaler Splintholzfarbe in der Regel unmittelbar innerhalb der äußeren Grenzlinie, jedoch auch weiter nach innen. Es war schon früher ziemlich viel Rotkern vorhanden, die Menge hat aber bei den letzten Fällungen außerordentlich zugenommen. Nur zwischen $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{5}$ der normalen Menge Stabholz (für Butterfässer) kann geliefert werden, wenn den üblichen Anforderungen an Rotkernfreiheit Rechnung getragen werden soll. Es wird angegeben, daß die Verhältnisse in Ganlöse Eget, Abt. 140 (80—100 Jahre), und in Krogenlund, Abt. 77 (80—100 Jahre), die gleichen sind.

Im Slagslunde-Wald wurden vier Beispiele von Kernbildungen eines Aussehens gefunden, das man, soviel ich ermitteln konnte, bisher nicht in im übrigen gesunden Bäumen in Dänemark wahrgenommen hat. Die beiden ersten wiesen einen abnorm großen Durchmesser des Kerns auf, nämlich 1. Durchmesser des Stamms in großer (unbekannter) Höhe 28 cm, der des Kerns 23 cm, 2. Durchmesser des Stamms in 10 m Höhe 29 cm, der des Kerns 26 cm! (Bild 3). Die beiden anderen wiesen eine abnorme Lage auf, nämlich 3. ganz innen Rotkern, darnach breiten, unbeschädigter Gürtel und schließlich grauer Frostkern stellenweise am Rand, hauptsächlich als breite, tangentiale Streifen (Bild 4a), 4. Wie 3., jedoch ohne Rotkern im Inneren (Bild 4b). Die unter 1. bis 4. erwähnten abnormen Kernbildungen erstreckten sich viele Meter durch den Stamm. Da Kernbildungen einer solchen Größe nicht früher wahrgenommen wurden, liegt es sehr nahe, sie mit dem letzten strengen Winter in Verbindung zu setzen und Frostschaden als die Ursache anzugeben. *Nördlinger* berichtet von ähnlichen Fällen bei der Platane (1860, Seite 34).

Herr Forstmeister *O. Friis* hat mir freundlichst mitgeteilt, daß Kerne desselben Typs wie in Bild 3 angegeben, in diesem Jahre im Revier Lellinge wahrgenommen wurden, wo im übrigen die Rotkernmenge auch stark zugenommen hat. Letzteres ist laut Mitteilung von Forstmeister *Friis* auch auf Marienborg auf der Insel Möen der Fall.

Ganlöse Ore. Viele Fälle von unzweifelhaftem Frostkern, unter anderem wie eine kohlenschwarze Zone am alten Rotkern; auch viele Kerne ohne innere Grenzlinien, auf einmal gebildet.

Revier Bidstrup (Mittelseeland).

Storskoven, Abt. 5 (und zum Teil auch 4) im nordöstlichen Teil des Waldes. 200jährige Buche. Viel Rotkern normalen Aussehens. Einzelne Kerne frostkernähnlichen Aussehens, jedoch geringeren Durchmessers.

Abt. 19. 86 Jahre. Viel Kern ohne innere Grenzlinien, zweifellos Frostkern. Früher nicht viel Rotkern.

Abt. 23. Etwa 60 Jahre. Vor drei Jahren kein Rotkern. Jetzt weisen etwa 90 % der gefällten Bäume Kerne von variierendem Ausmaß, häufig nur 2—6 cm Durchmesser, jedoch bis 11 cm in einem 24 cm dicken Stamm auf. Keine früheren Grenzlinien.

Valborup Skov, Abt. 52 und 54. 78 Jahre. Früher sehr wenig Rotkern, jetzt außerordentlich viel. Keine inneren Grenzlinien. Häufig dunkle Außenzone.

Abt. 71. Beginnende Kernbildung in 33jährigen Stämmen. Durchmesser des Stamms 8 cm, der des Kerns 1 cm (Bild 6).

Abt. 207. 108 Jahre. 90 % der Bäume weisen Rotkern oder Frostkern auf. Eine gewisse Steigerung der Menge seit der vorigen Fällung. Farbe mehr graubraun als die normale rotbraune Rotkernfarbe. Viele Kerne oder breite Kernerweiterungen ohne innere Grenzlinien.

Abt. 214. Etwa 100 Jahre. Nicht besonders viel Rotkern bei der vorigen Fällung. Jetzt dagegen viele (etwa 90 %) Bäume mit Kern, in vielen Fällen mit ausgesprochenem Frostkernausssehen und ohne innere Grenzlinien. Im Gegensatz zu den Verhältnissen bei der vorigen Fällung bereitete es infolge der Kernbildung große Schwierigkeiten, eine genügende Zahl von Nutzstämmen für die Zündholzschatzfabrikation zu liefern.

Revier Herlufsholm (Südwestseeiand).

Friheden, Abt. 202 und 212. Etwa 120 Jahre. Hier gab es auch früher viel Rotkern. Es können jedoch frische Frostkerne, besonders als Ringe um den alten Rotkern (Bild 2) herum festgestellt werden; in Abt. 202 ferner ziemlich viele Kerne ganz ohne innere Grenzlinien.

Raadmandshaven. Abt. 238. Etwa 50 Jahre. Bisher nie Rotkern, jetzt dagegen Kerne ohne frühere Grenzlinien in mehreren Bäumen wahrgenommen, hier und da mit nur 4—5 cm weißen Holzes um den Kern herum. Die meisten Bäume jedoch ohne Kern.

Revier Aalholm (Ostlolland).

Roden Skov. Fast sämtliche nachstehend erwähnten Kernbildungen waren ohne innere Grenzlinien, also auf einmal gebildet.

Abt. 16. Etwa 65 Jahre. Unter 14 Bäumen nur einer ganz frei von Kern. Kein Rotkern bei der vorigen Fällung vor 6 Jahren. Beispiel: Durchmesser des Stamms 25 cm, Durchmesser des Kerns 13 cm.

Abt. 90. Etwa 55 Jahre. Kein Rotkern bei der vorigen Fällung vor 5 Jahren; jetzt hingegen in einer Partie der Abteilung mit sehr wohlgeformten Bäumen Kern in mehr als 70 % der gefällten Bäume. Oft nur 5—6 cm weißes Splintholz.

In einer anderen Partie mit weniger wohlgeformten Bäumen gab es teils weniger Bäume mit Kern, teils war der Kern kleineren Umfangs in den einzelnen Bäumen.

Abt. 95. 40—45 Jahre. Früher kein Rotkern, jetzt dagegen ziemlich viel. Viele Bäume mit Kern von mittelgroßem Ausmaß. Äste von 10 und 12 cm Durchmesser mit Kern von 2 und 3 cm.

Aus Westlolland wird dagegen gemeldet, daß dort nicht mehr Rotkern vorhanden ist als gewöhnlich.

Mikroskopische Untersuchungen. Kernproben ausgesprochen frostkernähnlichen Aussehens aus einigen der erwähnten Örtlichkeiten wurden mit folgendem Ergebnis mikroskopisch untersucht:

Die Grenzlinie gegen den unbeschädigten Splint: Reichliche Menge von Thyllen. Kernstoff meist diffus (d. h. nicht in Klumpen) vorhanden.

Lichte Partien innerhalb des Randes: Wenig Thyllen. Sehr wenig Kernstoff, meist diffus.

Dunkle Partien innerhalb des Randes: Thyllenzahl variierend von praktisch Null bis einige wenige. Kernstoff stets vorhanden, jedoch in etwas varierender Menge. Sowohl diffus als in Klumpen.

Einer der sehr großen Frostkerne aus Slagslunde Skov (wie Bild 3) enthielt nicht besonders viel Thyllen, jedoch mehr als in anderen Frostkernen wahrgenommen. Ziemlich wenig Kernstoff, überwiegend diffus. In Schnittflächen, die längere Zeit hindurch der Witterung ausgesetzt waren, war der Kernstoff jedoch in etwas größerem Ausmaß auch in Klumpen vorhanden.

Die grauen Teile des Stammes in Bild 4 b (auch aus Slagslunde Skov) hatten genau dieselben mikroskopischen Merkmale wie die übrigen Frostkerne.

Im gewöhnlichen, alten Rotkern ist die Thyllenmenge variierend. Solcher Rotkern scheint jedoch durchgehend mehr Thyllen zu enthalten als die untersuchten Frostkerne. Es ist aber äußerst schwierig, genaue Angaben über Thyllenmengen zu machen. Die Farbe der Thyllen ist kräftiger gelbbraun als im Frostkern. Der Kernstoff ist bedeutend dunkler gefärbt als im Frostkern und sowohl diffus als in Klumpen vorhanden. Die Klumpen sind zahlreicher als im Frostkern.

Zwischen den mikroskopischen Bildern von Frostkern und Rotkern bestehen somit nur Gradunterschiede.

Frostkern kontra Rotkern

Aus der vorstehenden Übersicht über die Verhältnisse in den verschiedenen Revieren geht hervor, daß die diesjährigen Kernbildungen sich an vielen Orten bezüglich der auf Seite 267 erwähnten 6 Punkte, sowie im mikroskopischen Bild bezüglich der Farbintensität des Kernstoffes vom Gewöhnlichen unterscheiden. Wenn vorstehend von Frostkern gesprochen wurde, geschah dies nach der auf Grund der mittel- und osteuropäischen Beschreibungen hergeleiteten Begriffsbestimmung. Diese Begriffsbestimmung scheint auch auf eine Menge der in diesem Jahre festgestellten Kernbildungen zur Anwendung gelangen zu können. Von einem anderen großen Teil dieser Kerne wird man jedoch geltend machen können, daß man etwas Derartiges auch früher gesehen und einfach Rotkern genannt hat. Von den kritischeren Autoren, die sich mit Frost- und Rotkern beschäftigt haben, wird denn auch zugegeben, daß die Grenze zwischen diesen beiden Begriffen nicht scharf ist und namentlich daß sie im Laufe der Jahre noch unbestimmt geworden ist. Man muß auch erwarten, daß aus den dänischen Frostkernen nach und nach gewöhnliche Rotkerne werden. Hieran fehlt allein, daß der Gerbstoff in den lichten Partien der Frostkerne oxydiert werde, und daß die Oxydation in den grauen Partien vorwärts schreitet.

Übrig bleibt nun die Frage, ob tatsächlich der Winter 1941/42 die umfassenden Kernbildungen verursacht hat. Diese Frage ist unbedingt zu bejahen. Im Januar 1942 ging die Temperatur an vielen Orten auf fast -30°C herab, eine Temperatur, die in Deutschland als der kritische Wert angegeben wird. In Gavevänge konnte die Bildung der Kerne bestimmt auf den Zeitraum Juni-Dezember 1942 festgesetzt werden. (Durch einige Versuche, die in einer späteren Veröffentlichung *Larsen* 1943 näher besprochen werden, und durch welche erstrebt wurde, dem

Wachstum der Rotkerne durch Bohrungen mit dem Zuwachsbohrer zu folgen, konnte in 6 Fällen eine Bildung von Kern im Zeitraum April-Dezember 1942 festgestellt werden). Da die Kernbildung die Reaktion eines lebenden Organismus auf eine ungünstige Einwirkung ist, wird anzunehmen sein, daß die Reaktion nicht zu einem Zeitpunkt (im Winter) eintritt, wo dieser Organismus sich in einer Ruheperiode befindet, wenn auch die schädliche Einwirkung in dieser Periode eintritt. Da man auch an keinem anderen Ort besonders große Mengen Kerne bei der Fällung 1941/42 wahrgenommen hat, muß man sicher die Kälte im Januar-März 1942 als die schädliche Einwirkung auffassen, welche die Kernbildungen im Sommer oder im Herbst desselben Jahres verursacht hat. Hiermit stimmt auch überein, daß innere Grenzlinien bei den meisten der wahrgenommenen Kerne in nicht gar zu alten Bäumen fehlen; die Kerne sind also auf einmal gebildet worden.

Wir müssen somit auch in Dänemark mit der Winterkälte als Ursache der Rotkernbildung rechnen; da wir aber auch früher strenge Winter erlebt hatten, muß man damit rechnen, daß einige der früher gebildeten Rotkerne auch als Folge des Frostes entstanden sein mögen. Bei den früher von mir vorgenommenen Untersuchungen über Rotkern konnten auf Græsbjerg in Ringemose Skov (Revier Kalø) Kernbildungen wahrgenommen werden, die den in diesem Jahre in Gavevänge Abt. 15 gefundenen ähnlich waren (*Larsen 1937*, Seite 420, Abb. 17 d) Der im Jahre 1937 (Seite 406, Bild 14) näher beschriebene Baum Nr. 35 hatte einen ausgesprochen grauen Kern, den ich in diesem Jahre unbedingt als Frostkern bezeichnet hätte.

Die Richtigkeit meiner früheren Schlußfolgerung, daß die primäre Ursache der meisten Fälle von Rotkernbildung nicht Pilzangriff, sondern eine physiogene Beschädigung einer großen, zentralen Holzpartie ist, wurde durch die Wirkung des Frostes im Januar-März 1942 stark unterstützt.

Es ist nicht leicht erklärlich, weshalb die Kernbildungen nicht in gleich großem Umfang in allen Teilen des Landes erfolgt sind; Temperaturunterschiede allein vermögen es nicht zu erklären. Es mag vielleicht eine Rolle spielen, ob der Wald vor den kalten Stürmen geschützt war oder nicht. Im übrigen muß man annehmen, daß die Widerstandsfähigkeit der Buche dem Frost gegenüber verschieden ist und von mehreren Umständen wie Rasse, Boden- und Geländeverhältnissen sowie forstlicher Behandlung abhängt.

Literatur

- Larsen, Poul* : Om falsk, rød Kerne (« Rödmarv ») hos Bög. Dansk Skovforen. Tidsskr. p. 321 & p. 388. 1937.
— Undersøgelse over Dannelsen og Væksten af Rödkerne hos Bög. Dansk Skovforen. Tidsskr. 1943. (Im Druck).
Liese, I. : Der Frostkern der Buche. Der Deutsche Forstwirt 12, p. 812. 1930.
Möller, Carl Mar, og D. Müller : Aanding i äldre Stammer (Die Atmung in alten Stammteilen). Det forstl. Forsögsväsen i Danmark 15, p. 113. 1938.
Nördlinger, H. : Die technischen Eigenschaften der Hölzer. Stuttgart 1860.



Taglio molto mal fatto : alcune ceppe sono discrete, altre, in primo piano, furono tagliate risparmiando solo alcuni miseri virgulti. Un taglio simile è soggetto a contravvenzione (Legge forestale cantonale art. 56) di fr. 5—20 per 100 m²; dall'inizio della guerra tale multa fu elevata a fr. 20—40.

Sehr schlecht durchgeföhrter Schlag : einige Stöcke sind mehr oder weniger normal, bei anderen, im Vordergrund, wurden nur einige Stauden zurückgelassen. Dieser Schlag ist strafbar (kantonales Forstgesetz Art. 56) mit einer Buße von 5—20 Fr. pro 100 m²; seit dem Kriege wurde diese auf 20—40 Fr. erhöht.



Ceppaia da sterzo.
Dreihebiger Stock.

Ceduo da trattarsi a sterzo.

Ceppa a destra :

Precedentemente fu tagliata rasa : deduzione dai polloni coetanei. Col prossimo taglio, si preleveranno i più grossi : la riserva, con i nuovi virgulti darà alla ceppa il carattere delle due età (a scelta).

Ceppa a sinistra :

Non essendo stata tagliata rasa, è già a due età. Prelevando una sola stanga e parte dei polloni avremo, coi nuovi virgulti che si svilupperanno, una ceppa a tre età (sterzo).



Così, in 1, 2 o 3 turni tutte le ceppe possono esser portate da una età unica a due età ed in seguito al tipo desiderato, lo sterzo (tre età), tipo ideale al quale dobbiamo mirare dappertutto dove ci sono faggete cedue. In primo piano è visibile un pedalino.

Buchenniederwald mit dreihiebigem Schlagverfahren zu behandeln.

Rechter Stock mit gleichaltrigen Ausschlägen, was auf vorhergehenden Kahlschlag schließen lässt. Mit dem nächsten Schlag wird man die größten Ausschläge entfernen: die Reserve wird mit den neuen Ausschlägen dem zweihiebigen Typus entsprechen.

Linker Stock: wurde nicht kahlgeschlagen und entspricht somit dem zweihiebigen Typus. Nach Entfernung einer einzigen Stange und einiger « Polloni » wird man, mit den kommenden Ausschlägen, einen dreialtrigen Stock erhalten.

So werden in 1, 2 oder 3 Umtriebszeiten alle einaltrigen Stöcke zweialtrig und schließlich dreialtrig. Dieser Endtypus ist das Ideal, welches anzustreben ist überall dort, wo Buchenniederwälder vorhanden sind. Im Vordergrund ist ein Kernwuchs sichtbar.

Ceduo lucivago
(trattato con riserva pseudomadrinicale) :
riserve non regolari
perché qualc'una
troppo lunga e sot-
tile, inatta a resi-
stere alle intemperie.

*Lichtholzarten - Nie-
derwald (Pseudomit-
telwald - Schlagver-
fahren) :* nicht regel-
mäßige Reserven, da
einige zu lang und zu
schlank, nicht wet-
terfest.



Nowak, A.: Der Einfluß des Frostkerns auf die Imprägnierung der Buchenschwelle. Mitt. österr. Fachaussch. f. Holzfragen. Heft 1, 1936.

Rohde, T.: Die Frostkernfrage. Mitt. aus Forstwirtsch. und Forstwiss. 4, p. 591. 1933.

Rütgers, Guido : Die Buchenschwelle. Selbstverlag. Wien 1933.

Sistematica dei cedui semplici ticinesi di G. Vigezio, ingegnere forestale, Lugano¹

Il ceduo ticinese subisce un trattamento che varia a seconda delle specie legnose, e, in casi particolari, a seconda del materiale che si vuol ottenere (legna o foraggio) o del pericolo più o meno grande del pascolo caprino; in linea generale, i cedui sono così suddivisi :

Ceduo semplice può essere un

1. *Ceduo puro*

a) *ombrivago*

b) *lucivago*

2. *Ceduo misto*

a) *ombrivago*

b) *lucivago*

{ in tutto
in parte

anche singole ceppe frammate tra loro.

I sistemi di taglio variano secondo il seguente schema :

Ceduo ombrivago o

parti ombrivaghe o

singole ceppe ombrivaghe :

1. *Taglio a sterzo*

2. (taglio saltuario)

3. (taglio a scelta)

Piante da buon foraggio

(frassino, rovere, pioppo) :

Taglio a sgamollo

Ceduo lucivago o

parti lucivaghe o

singole ceppe lucivaghe :

Taglio pseudomadricinale

Per salvare il castagno dalla scor-

tecciatura e mozzicatura caprina :

Taglio a capitozzo

Ceduo ombrivago

Dagli schemi soprastanti risulta dunque che un ceduo può esser puro o misto; il concetto « ombrivago » non è legato all'aggregato bensì alla singola *ceppa*. Ciò significa che un bosco può contenere specie lucivaghe e ombrivaghe mescolate : il sistema di taglio da applicarsi sarà dunque il pseudomadricinale per le prime, lo sterzo per le ombrivaghe.

Per meglio descrivere i diversi tipi, considero degli aggregati composti totalmente da specie ombrivaghe oppure da specie lucivaghe.

Il faggio, essendo l'unica pianta ombrivaga di importanza forestale, forma complessi situati nelle zone elevate. Le denominazioni sono diverse : *saltuario*, *a scelta*, *a sterzo* : denominazioni impiegate per indicare un modo più che un altro di eseguire i tagli.

¹ Sulla base del lavoro di diploma « Studio forestale sul Monte San Giorgio ».

Bild 1.

Gavevänge, Abt. 15. Frostkern. Frischer Schnitt. Partien normalfarbigen Holzes als Inseln und als Zone unmittelbar innerhalb des Randes. Abgesehen vom sehr kleinen, älteren Rotkern gibt es keine früheren Grenzlinien im Kern. Durchmesser des Stammes 33 cm, der des Kerns 21 cm.



Bild 2.

Großer Frostkern aus Lestrup Skov, Abt. 18. Einige Wochen alter Schnitt. Durchmesser des Stammes 47 cm, der des Kerns 30 cm.

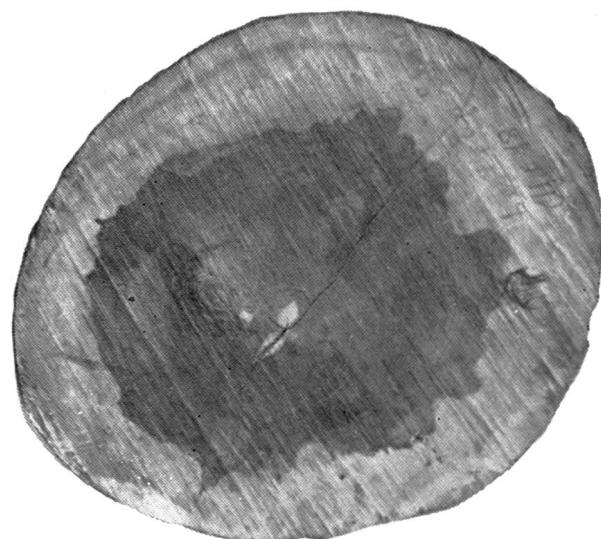
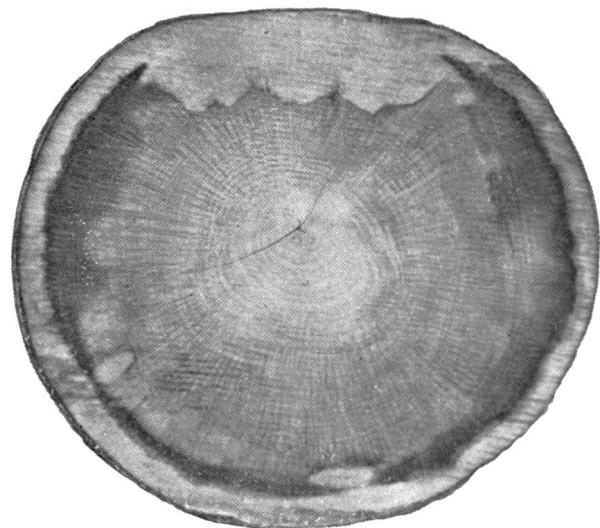


Bild 3.

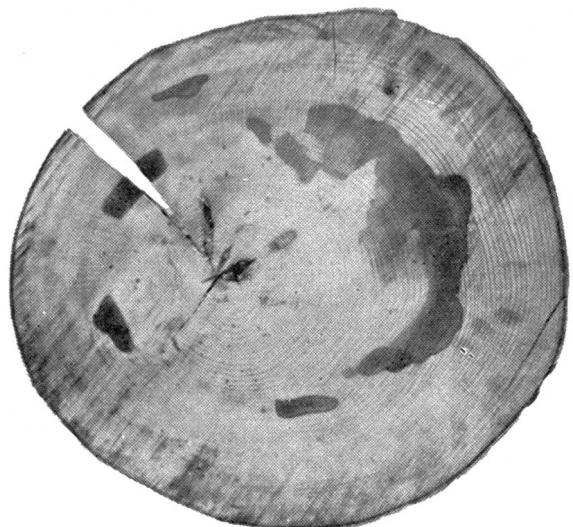
Slagslunde Skov, Abt. 94. Abnorm großer Frostkern. Durchmesser des Stammes 29 cm, der des Kerns 26 cm.



Frostkern und Rotkern der Buche



a



b

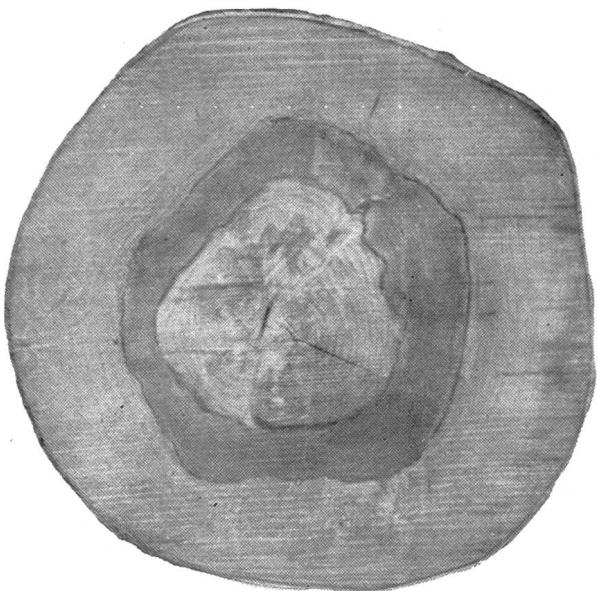


Bild 4.

Slagslunde Skov, Abt. 94. Frostschaden in mehr peripheren Teilen des Stamms.

a) Im innersten Teil alter Rotkern.

Größter Durchmesser des Stammquerschnitts 46 cm.

b) Kein Kern in der Mitte. Größter Durchschnitt des Stammquerschnitts 47 cm.

Bild 5.

Valborup Skov, Abt. 71. Beginnende Kernbildung in 33jährigen Stämmen. Dicke 8 cm, Kerndurchmesser 1 cm.

Bild 6.

Friheden (bei Næstved), Abt. 212. Alter Rotkern mit breiter Zone frischen Frostkerns. Durchmesser des Stamms ca. 40 cm.

