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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 141 (1990)

Heft: 11

Rubrik: Mitteilungen = Communications

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: 13.07.2025

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

Das Auftreten des Nasskerns in Tannen (Abies alba Mill.) auf zwei Standorten in der Schweiz[1]

Von *Thomas Baumann, Karel J. M. Bonsen* und *Ladislav J. Kučera*
(Professur Holzkunde und Holztechnologie der ETH Zürich, CH-8092 Zürich)

Oxf.: 811.52:174.7 Abies

1. Der Tannennasskern

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wird von einem frühzeitigen Absterben von Tannen berichtet. In den siebziger Jahren dieses Jahrhunderts hat sich das Tannensterben im natürlichen Verbreitungsareal von *Abies alba* Mill. stark ausgebreitet. Der Fortbestand dieser Baumart wird dadurch in bedrohlichem Ausmass gefährdet (*Brill et al.* 1981). Es handelt sich um eine Komplexkrankheit, deren Ursache und Verlauf bis heute ungeklärt sind. Mit der Erkrankung ist die Bildung eines Nasskerns im Stamm verbunden. Darüber hinaus ist der Wassertransport durch Einengung des Splintholzes und verminderte Wegsamkeit der wasserleitenden Elemente beeinträchtigt (*Bauch* 1973). Es konnte nachgewiesen werden, dass die Grösse des Nasskerns mit dem Krankheitszustand korreliert ist (*Schuck et al.* 1980). Ältere Bäume verschiedener *Abies*-Arten weisen, zumindest im oberen Stammbereich, regelmässig Nasskerne auf, ohne dass sie vom «Tannensterben» betroffen wären (*Michels* 1943; *Bauch et al.* 1975). Auch bei anderen Baumarten wird Nasskernbildung als nicht notwendigerweise pathologisches Phänomen beschrieben (*Tiedemann et al.* 1977; *Shigo* 1986). Der Nasskern zeichnet sich durch eine bräunliche Färbung aus. Der unangenehm säuerliche Geruch wird durch Bakterien verursacht. Die Holzverfärbung ist normalerweise nicht mit einer Holzzersetzung verbunden und verschwindet bei der Trocknung (*Brill et al.* 1981). Mehrere Autoren (*Aufsess 1981; Bauch et al.* 1979; *Schütt* 1981; *Ward* und *Zeikus* 1980) unterscheiden zwei Typen von Nasskern. Der «normale» Nasskern beschränkt sich auf das Kernholz und ist regelmässig geformt. Der «pathologische» Nasskern ist in der Form und der Verfärbung unregelmässig und ufert ins Splintholz aus. Die oben aufgeführten Literaturangaben stammen hauptsächlich aus dem bundesdeutschen Gebiet. In zwei Beständen wurde untersucht, ob diese Erkenntnisse auch auf schweizerische Verhältnisse übertragbar sind.

2. Untersuchungen auf zwei Standorten

Um eine Einsicht in das Auftreten des Nasskerns in Tannen (*Abies alba* Mill.) in der Schweiz zu bekommen, wurden zwei möglichst homogene Bestände mit hohem Tannen-

[1] Diese Arbeit beruht auf einer Diplomarbeit, die Thomas Baumann 1988 an der Professur Holzkunde und Holztechnologie der ETHZ ausgeführt hat.

anteil auf zwei ökologisch verschiedenen Standorten untersucht. Der direkte Einfluss von Faktoren wie Geländeform, Exposition, Bestandesbehandlung, Mischungsform, Ernteschäden, Alter und Provenienz auf die Nasskernbildung wurde in dieser Untersuchung nur am Rande berücksichtigt. Die Standorte und Bestände werden in *Tabelle 1* kurz charakterisiert. Pro Standort wurden 50 Tannen untersucht. Diese Bäume hatten einen Stammdurchmesser (auf 1,30 m Höhe) von 20 bis 70 cm.

Tabelle 1. Charakterisierung der Standorte und Bestände.

	Ottoberg (TG) (Privatwald)	*Haspeltobel (SH) (Staatswald)*
Lage:		
Koordinaten	724'750/272'300	684'500/286'950
Höhe über Meer	600 m	± 700 m
Standortsverhältnisse:		
Geologie	Obere Süsswassermolasse	Malm-Kalk
Boden	Braunerde	Rendzina
Geländeform	± eben	leicht geneigt (< 6%) N-E-Exposition
Mittlere Jahresniederschläge	900 – 1000 mm	800 – 900 mm
Vegetation:		
Natürliche Pflanzengesellschaft[1]	Galio odorati-Fagetum luzuletosum	Cardamino-Fagetum typicum
Mischungsart und -grad (Stz-%)	Ta 45, Fi 24, Fö 11, Bu und übrige 20	ca.: Ta 70, Bu 20, Übrige 10
Alter der Bestockung	Bestandesbegründung 1929 als Pflanzung	± 120jährig

[1] Nach *Ellenberg* und *Klötzli,* 1972

Der Begriff der relativen Nasskernfläche (rel. NKF) wurde eingeführt, damit Aussagen über die Ausbreitung des Nasskerns in Abhängigkeit vom Stammdurchmesser gemacht werden können. Die rel. NKF ist der Quotient aus Nasskernfläche und Stammquerschnittfläche, bestimmt auf 1,30 m Stammhöhe. Die Fläche wurde mit Hilfe des Vitamats auf indirektem Weg ermittelt. Dieses Gerät liefert elektrische Leitwertprofile des Stammholzes (*Kučera* 1986). Es werden zwei Elektroden in den Baumkörper hineingetrieben, wobei der zwischen den Elektrodenspitzen fliessende elektrische (Wechsel)-Strom gemessen wird. In *Abbildung 1* wird ein Beispiel eines solchen Profiles wiedergegeben. Untersuchungen von *Bauch et al.* (1979), basierend auf einem ähnlichen Prinzip, sowie zahlreiche Erfahrungen aus dem eigenen Institut haben gezeigt, dass die Nasskerngrenze in den meisten Fällen deutlich festzulegen ist. Ergänzende methodische Voruntersuchungen brachten sehr gute Korrelationen zwischen verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Nasskerngrenze (optische Wahrnehmung, Darrtrocknung und elektrische Leitwertmessung). Der Nasskern beginnt dort, wo die elektrischen Leitwerte nach dem Splintholz und der darauffolgenden Trockenzone (falls vorhanden) wieder zu steigen beginnen. Die rel. NKF wurde aus vier Einstichen mit dem Vitamat errechnet. Ausser dem Zusammenhang zwischen der rel. NKF und dem Stammdurchmesser wurde auch der Einfluss der Baumvitalität auf die rel. NKF untersucht. Die Baumvitalität wurde umschrieben

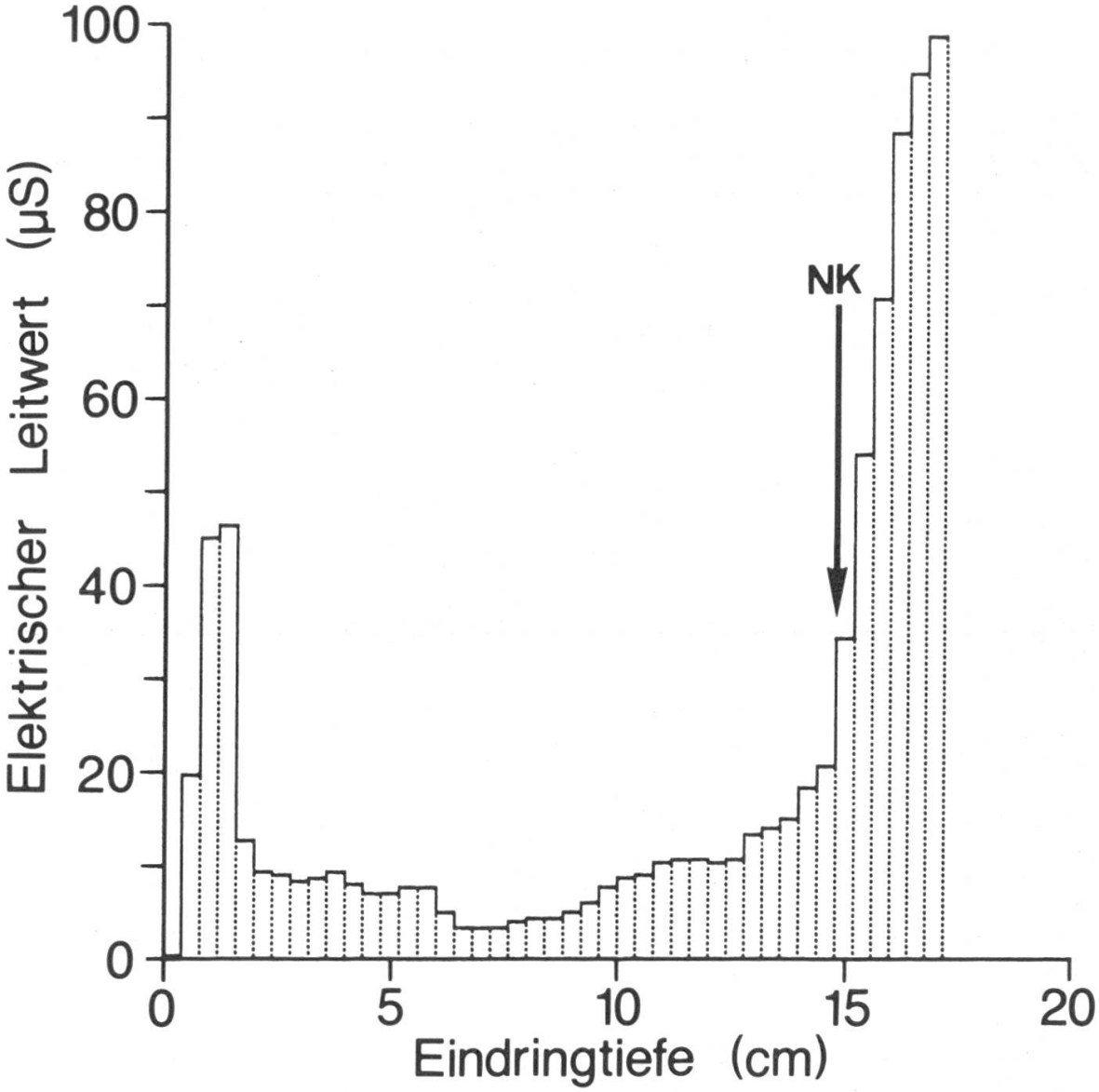

Abbildung 1. Elektrisches Leitwertprofil einer Tanne mit Nasskern. An der linken Seite ist das Kambium zu erkennen, gefolgt von Splintholz, Trockenzone und Nasskern (Pfeil).

mit der relativen Kronenlänge, der sozialen Stellung des Baumes und dem Nadelverlust. Die relative Kronenlänge wurde definiert als Quotient aus der absoluten Kronenlänge und der Baumhöhe. Der unterste grüne Ast, der noch in Verbindung mit der Krone steht, wurde als Kronenansatz definiert. Die soziale Stellung der Tannen wurde aufgrund der geläufigen Bezeichnungen angesprochen (unterdrückt, beherrscht, mitherrschend, herrschend und vorherrschend). Die Nadelverlustansprachen wurden gestützt auf die Sanasilva-Richtlinien (*Stierlin* und *Walther* 1988) gemacht.

3. Resultate und Diskussion

Praktisch alle untersuchten Bäume auf beiden Standorten besitzen einen Nasskern. Auch *Passialis* und *Tsoumis* (1984) berichten, dass der Nasskern in Griechenland in der

Regel in allen Tannen (*Abies borisii-regis* Mattf.) vorkommt. *Michels* (1943) spricht sogar von einer Gattungseigentümlichkeit. *Brill et al.* (1981), *Schütt* (1981) und *Sinclair et al.* (1987) weisen darauf hin, dass die Nasskernbildung weit verbreitet ist. Die rel. NKF lässt keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Durchmesser erkennen. Trotz abweichender Standortsverhältnisse, sehr unterschiedlicher Bestandesgeschichte und verschiedener Mischungsverhältnisse der Baumarten zeigten beide Versuchsflächen nicht die geringsten Unterschiede, was diesen Zusammenhang betrifft. Langkronige Tannen wiesen eine kleinere rel. NKF auf als kurzkronige Tannen (*Abbildung 2*). Langkronige Tannen haben folglich eine breitere relative Splintfläche. Diese Zusammenhänge sind aber nicht eindeutig. Der Zusammenhang soziale Stellung—rel. NKF gibt ein noch schwächeres Ergebnis. Die unterdrückten Tannen haben eine etwas höhere rel. NKF gegenüber herrschenden Bäumen. Ein Zusammenhang zwischen Nadelverlust und rel. NKF ist nicht vorhanden. Betrachtet man das Auftreten des Tannennasskerns in Abhängigkeit von phänologischen Baummerkmalen, getrennt nach Standorten, dann unterscheiden sich die Zusammenhänge auf den beiden Standorten nur minim voneinander. Dem Standort kann kein massgebender Einfluss auf die Nasskernbildung zugebilligt werden. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass praktisch alle untersuchten Tannen, auf beiden Standorten einen Nasskern haben und dass die vitaleren Bäume einen Trend zu kleineren rel. NKF zeigen.

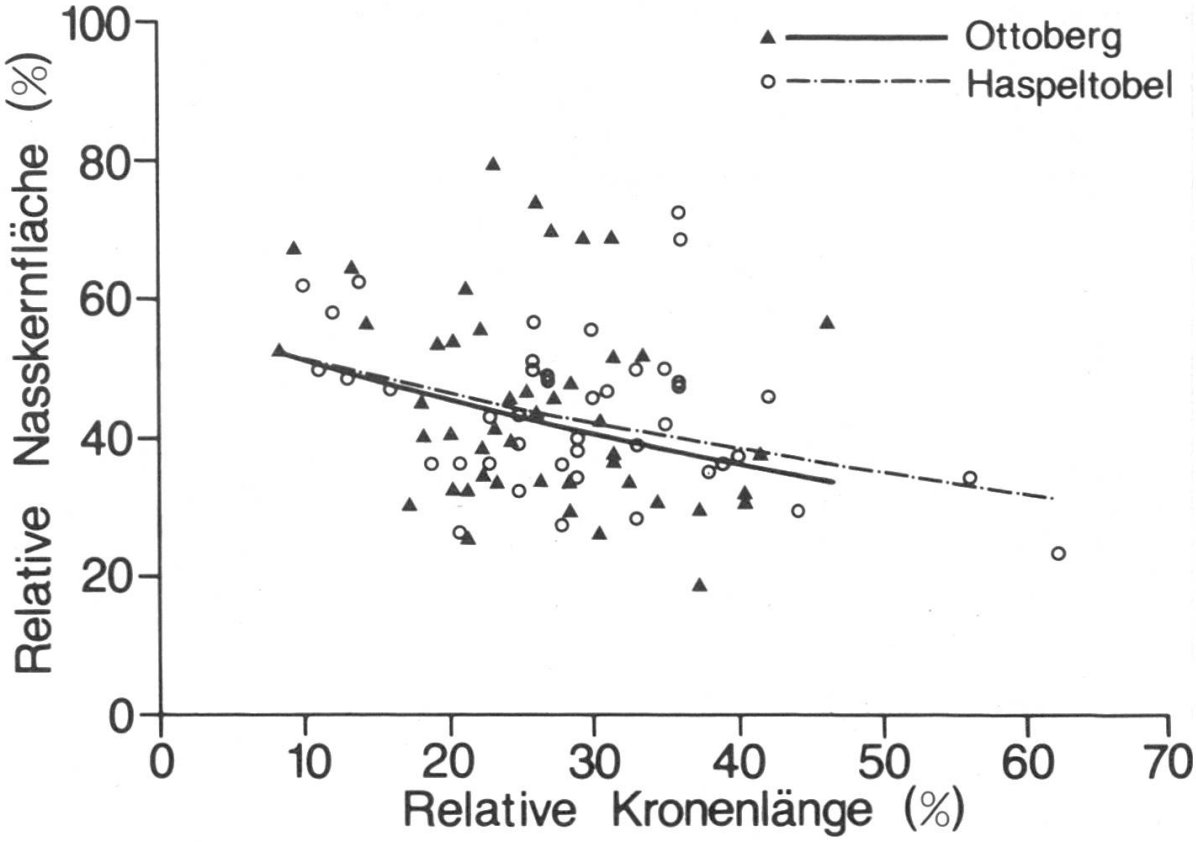

Abbildung 2. Zusammenhang relative Kronenlänge – relative Nasskernfläche (Ottoberg, Anzahl Proben = 50, Korrelationskoeffizient = 0,30, Bestimmtheitsmass = 9,0%; Haspeltobel, Anzahl Proben = 50, Korrelationskoeffizient = 0,39, Bestimmtheitsmass = 5,6%).

Aufsess, H. von (1981): Über Auswirkungen des Tannensterbens auf die Holzeigenschaften der geschädigten Bäume. Forstw. Cbl. *100:* 217–228.

Bauch, J. (1973): Biologische Eigenschaften des Tannennasskerns. Mitt. BundForschAnst. Forst- u. Holzw. *93:* 213–224.

Bauch, J., Höll, W., Endeward, R. (1975): Some aspects of wetwood formation in fir. Holzforschung *29:* 198–205.

Bauch, J., Frühwald, A., Klein, P., Brill, H. (1979): Alterations of wood characteristics in *Abies alba* Mill. due to «fir-dying» and considerations concerning its origin. Eur. J. Forest Path. *9:* 321–331.

Brill, H., Bock, E., Bauch, J. (1981): Über die Bedeutung von Mikroorganismen im Holz von *Abies alba* Mill. für das Tannensterben. Forstw. Cbl. *100:* 195–206.

Ellenberg, H., Klötzli, F. (1972): Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. Band *48.*

Kučera, L. J. (1986): Kernspintomographie und elektrische Widerstandsmessung als Diagnosemethoden der Vitalität erkrankter Bäume. Schweiz. Z. Forstwes. *137:* 673–690.

Michels, P. (1943): Der Nasskern der Weisstanne. Holz Roh- u. Werkstoff *6:* 87–99.

Passialis, C., Tsoumis, G. (1984): Characteristics of discoloured and wetwood in Fir. IAWA Bull. n.s. 5: 111–120.

Schuck, H. J., Blümel, U., Geier, L., Schütt, P. (1980): Schadbild und Ätiologie des Tannensterbens – I – Wichtung der Krankheitssymptome. Eur. J. Forest Path. *10:* 125–135.

Schütt, P. (1981): Verteilung des Tannennasskerns in Stamm und Wurzel, Forstw. Cbl. *100:* 174–179.

Shigo, A. L. (1986): A new tree biology. Shigo and Trees, Durham, New Hampshire, USA.

Sinclair, W. A., Lyon, H. H., Johnson, W. T. (1987): Diseases of trees and shrubs. Cornell University Press, New York.

Stierlin, H. R., Walther, G. (1988): Terrestrische Waldschadeninventur. Aufnahmeanleitung EAFV, Teilprogramm Sanasilva.

Tiedemann, G., Bauch, J., Bock, E. (1977): Occurrence and significance of bacteria in living trees of *Populus nigra* L. Eur. J. Forest Path. *7:* 364–374.

Ward, J. C., Zeikus, J. G. (1980): Bakteriological, chemical and physical properties of wetwood in living trees. Mitt. BundForschAnst. Forst- u. Holzwirtschaft *131:* 133–166.