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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 140 (1989)

Heft: 12

Artikel: Beitrag zur Biologie der Nutzholzinsekten in den Forstbezirken der Stadt St. Gallen

Autor: Graf, Erwin / Manser, Pius

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764276

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

Beitrag zur Biologie der Nutzholzinsekten in den Forstbezirken der Stadt St. Gallen

Von *Erwin Graf* und *Pius Manser*
(Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, CH-9001 St. Gallen)

Oxf.: 453

1. Einleitung

Rundholz, das im Wald in Rinde gelagert wird, ist durch verschiedene Insektenarten gefährdet. Besonders der Linierte Nutzholzborkenkäfer, *Trypodendron lineatum* (Oliv.) *(Abbildung 1),* und der Sägehörnige Werftkäfer, *Hylecoetus dermestoides* (L.) *(Abbildung 2),* welche im folgenden als Nutzholzinsekten zusammengefasst werden, können zu einer starken Entwertung des Rundholzes führen. Die *SIA*-Norm 164 «Holzbau» (1981) lässt bei Schnittholz der Festigkeitsklasse I keine und bei der Festigkeitsklasse II nur einzelne von Insekten verursachte Bohrlöcher bis 5 mm Durchmesser zu, falls Gewähr besteht, dass am Bauholz keine weitere Zerstörung erfolgt.

Aus diesem Grunde werden Rundhölzer, die nicht entrindet werden können, nach der Schneeschmelze vom Forstdienst oder vom Säger mit spezifischen, insektiziden Pflanzenbehandlungs- oder Holzschutzmitteln behandelt. Diese Produkte werden nun schon seit zehn Jahren von der Abteilung Biologie der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) in St. Gallen im Auftrag von Schutzmittel-Herstellern in Freilandversuchen auf ihre Wirksamkeit getestet. Bei diesen Versuchen werden seit 1985 auch Duftstoff-Fallen zur Kontrolle des Fluges des Linierten Nutzholzborkenkäfers eingesetzt. Einige Beobachtungen, die bei der Prüfung von Schutzmitteln gemacht werden konnten, werden im folgenden erläutert.

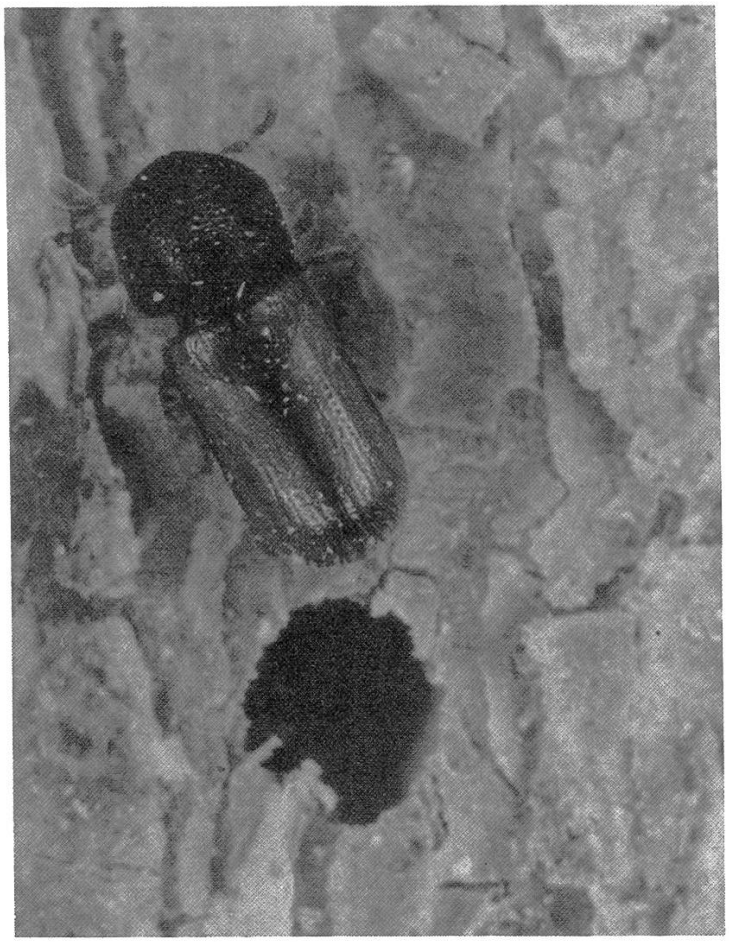

Abbildung 1. Nutzholzborkenkäfer.

Abbildung 2. Larve des Werftkäfers.

2. Material und Methoden

Sämtliche Schutzmittelprüfungen wurden in Waldbezirken der Forst- und Güterverwaltung der Ortsbürgergemeinde der Stadt St. Gallen in einer Höhe von 620 bis 970 m ü. M. durchgeführt. Die Klimadaten zu den einzelnen Versuchen stammen von der MZA-Messstation Kloster Notkersegg in St. Gallen (779 m ü. M.).

Die Versuche wurden seit 1978 stets an verschiedenen Rundholzstapeln von 4 bis 12 Stämmen von 9 bis 15 m Länge durchgeführt *(Abbildung 3)*. Die Polter wiesen in der Regel Fichten und Tannen auf. Sie wurden in drei bis vier Parzellen aufgeteilt, wobei stets eine Parzelle als Kontrolle unbehandelt blieb. Die andern Parzellen dienten der Schutzmittelprüfung. An den Kontrollparzellen wurde die Aktivität der einbohrenden Käfer des Nutzholzborkenkäfers und der Larven des Werftkäfers durch Auszählen und Markieren der Auswurfstellen der weissen Bohrmehlhäufchen *(Abbildung 4)* verfolgt. Erst wenn die Insekten das Splintholz erreichen, können die Einbohrungen der Nutzholzinsekten mit Sicherheit von jenen der rindenbrütenden Borkenkäfer unterschieden werden.

Abbildung 3.
Rundholzstapel für Schutzmitteltest.

Der Flug des Linierten Nutzholzborkenkäfers wurde seit 1985 zusätzlich mit zwei schwarzen Pheromon-Schlitzfallen überwacht *(Abbildung 5)*. Die Fallen wurden in einer Höhe von 1,5 bis 2 m über Boden zwischen zwei Bäumen eingespannt. Sie wurden je mit einem Polyäthylenbeutel mit dem für Nutzholzborkenkäfer spezifischen Pheromon Linoprax der Firma Siegfried AG, Zofingen, bestückt. Obwohl diese Duftstoffdispenser während der ganzen Flugphase des Nutzholzborkenkäfers wirksam bleiben *(H. Niemeyer,* 1983), wurden sie stets nach zwei Monaten ersetzt. Sowohl Rundholzstapel wie Duftstoff-Fallen wurden periodisch kontrolliert. Die Versuche dauerten stets von

der Schneeschmelze bis Mitte August. Bei Versuchsende wurden stichprobeartig Bohrgänge im Rundholz geöffnet und der prozentuale Anteil der Schadbilder von Werft- und Nutzholzborkenkäfer *(Abbildung 6)* bestimmt.

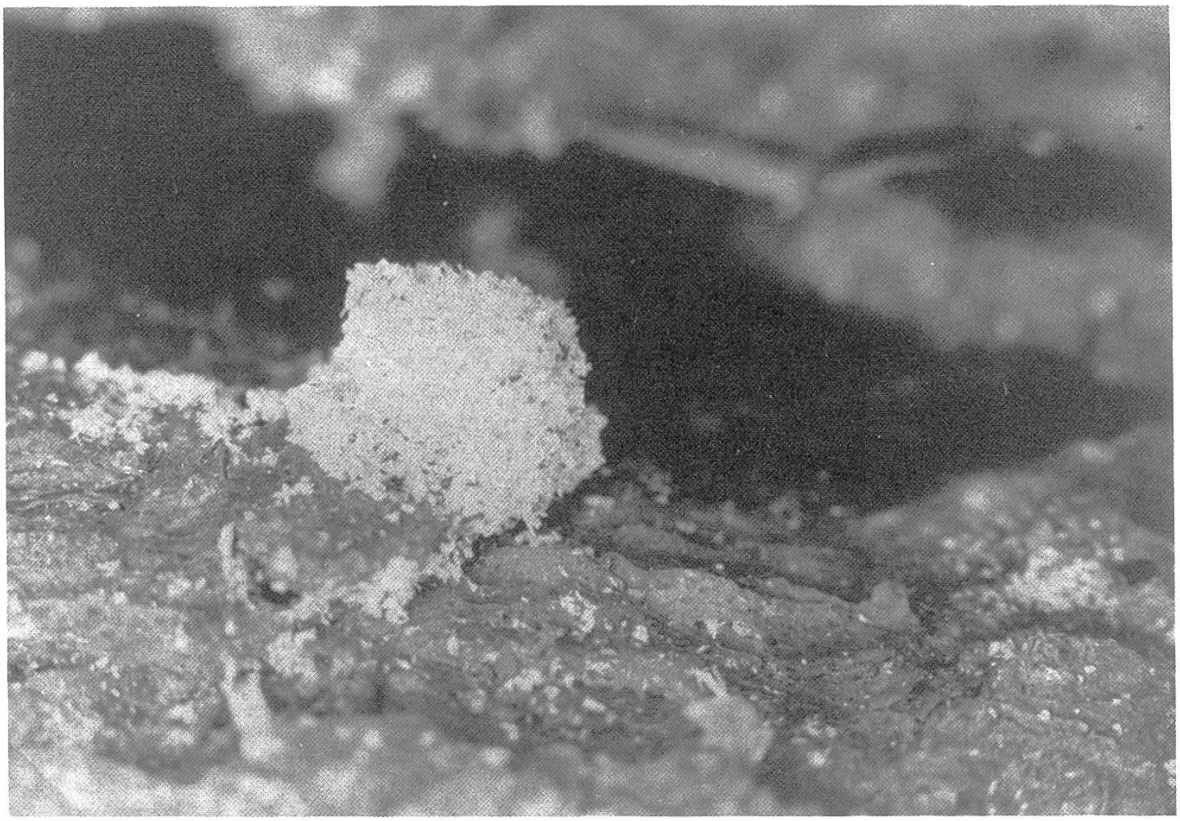

Abbildung 4. Bohrmehlauswurf durch den Werftkäfer.

Abbildung 5.
Linoprax-Duftstoff-Falle.

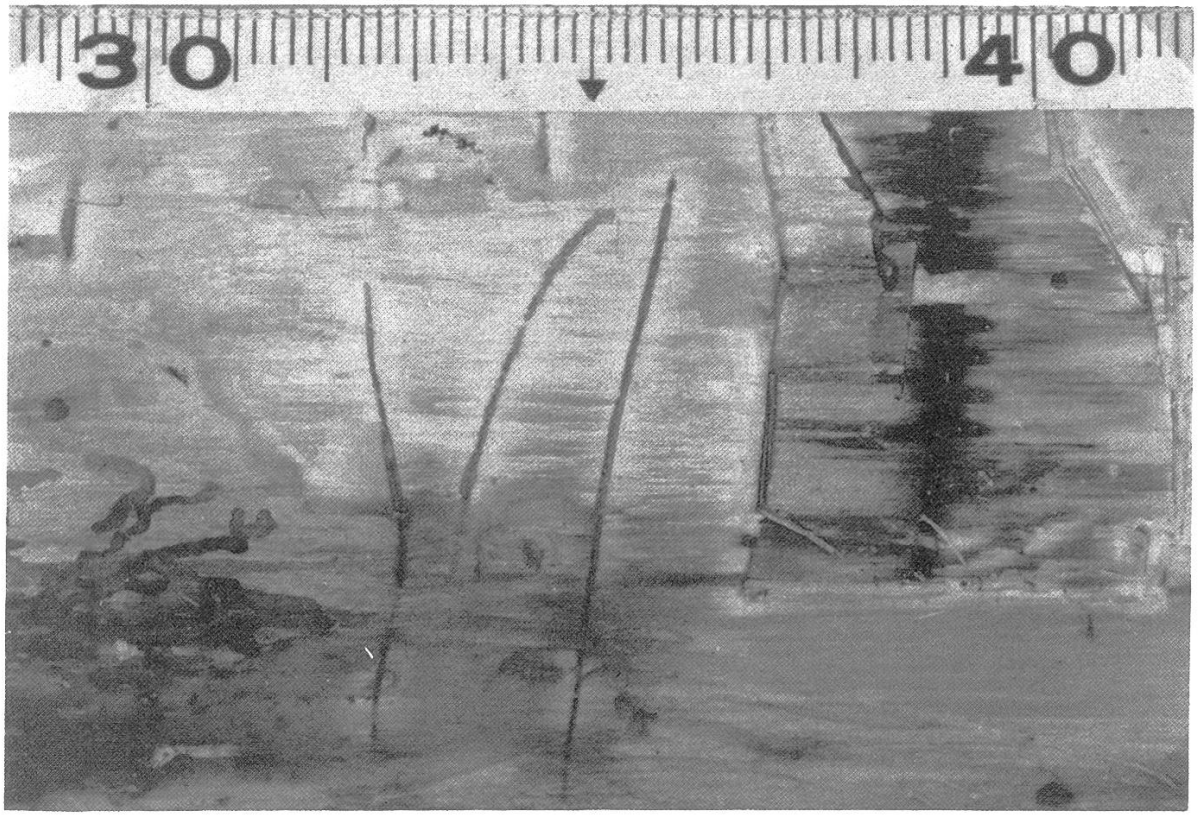

Abbildung 6. Brutsysteme von Larven des Werftkäfers (Mitte) und des Nutzholzborkenkäfers (rechts).

3. Resultate

3.1 Flug- und Befallsaktivität der Nutzholzinsekten

Die Aktivität des Nutzholzborkenkäfers, *Trypodendron lineatum,* kann anhand der Käferfänge mit den Linoprax-Duftstoff-Fallen und des Auswurfs von splintfarbenem Bohrmehl aus dem Rundholz beim Einbohren der Käfer festgestellt werden. Bei den Fallen kann die Käferart eindeutig bestimmt werden. Am Rundholz können in St. Gallen ab etwa Ende Juni die Befallszahlen durch das Einbohren der Larven des Sägehörnigen Werftkäfers, *Hylecoetus dermestoides,* erhöht werden. Ihr Bohrmehl ist makroskopisch nicht eindeutig von jenem des Nutzholzborkenkäfers zu unterscheiden. Da für die Beeinträchtigung der Qualität des Bauholzes auch der Werftkäfer von zunehmender Bedeutung ist, werden im folgenden die Flugkurven des Nutzholzborkenkäfers den Kurven der Bohraktivität der Nutzholzinsekten gegenübergestellt. Bis Ende Juni stellen die beiden Kurven nur die Aktivität des Nutzholzborkenkäfers dar.

Der Linierte Nutzholzborkenkäfer beginnt je nach Höhenlage und Witterung in St. Gallen zwischen Ende März und Anfang April zu fliegen. Aus der Beobachtung der Temperatur-Tagesmittelwerte, der Schneeschmelze beim Kloster Notkersegg und der Flugkurven im Wald von 1985 bis 1988 folgt, dass der

Flug rund 1 bis 2 Wochen nach der Schneeschmelze, das heisst nach einer Einwirkung der Summe der positiven Tagesmittelwerte von 60 bis 65 °C auf den Boden zu erwarten ist. Der Flug beginnt zwischen dem 31. März und dem 10. April und dauert ungefähr 140 Tage bis Mitte August.

Je nach Witterungsverlauf kann der Flug mit Pheromonfallen 7 bis 12 Tage vor dem ersten Auswurf des weissen Bohrmehls am Rundholz beobachtet werden *(Abbildung 7)*. Zwischen 1978 und 1988 waren die ersten Einbohrungen zwischen dem 5. April (1986: Gründenmoss, 700 m ü. M.) und am 3. Mai (1980: Brandtobel, 800 m ü. M.) sichtbar.

Sind 98% des Jahresanfanges an Nutzholzborkenkäfern mit den Duftstoff-Fallen eingebracht (4. bis 20. Juli), so weisen seit 1986 die Rundhölzer rund 80% der Einbohrungen des Versuchsjahres auf. Sie stammen vom Linierten Nutzholzborkenkäfer, wie auch von den ersten Larven des Werftkäfers. Die restlichen 20% der Bohrgänge, die noch bis etwa Mitte August angelegt werden, werden vornehmlich von den schlüpfenden Larven des Werftkäfers verursacht. Die Larven des Werftkäfers beginnen in der Region St. Gallen ihre Bohrtätigkeit zwischen dem 20. Juni und dem 10. Juli. Es ist zu beachten, dass im Mittelland der Nutzholzborkenkäfer seinen Flug bereits ab etwa 25. März, respektive der Werftkäfer seine Bohrtätigkeit ab Mitte Mai beginnen kann (K. Klingler, persönliche Mitteilung).

In der *Abbildung 8* sind die Temperatur- und Niederschlagsdaten der einzelnen Kontrollintervalle den Beobachtungen der Aktivität der Insekten gegenübergestellt. Sofern innerhalb einer einwöchigen Kontrollperiode die mittlere Temperatur nicht über 5 °C und die Tageswerte nicht an zwei aufeinanderfolgenden Tagen über 8 °C steigen, ist nicht mit dem Beginn des Fluges der Käfer zu rechnen. Die geringen Fangzahlen der 3. und 5. Kontrollperiode von 1985 sind auf folgende Tagesmittelwerte zurückzuführen:

- 3. Periode: 4,7 – 3,9 – 2,7 – 4,4 – 4,9 °C und
- 5. Periode: 9,0 – 0,5 – 4,6 – 1,3 – 5,2 – -0,5 – 0,8 – 4,5 – 8,2 – 4,0 – 2,1 – 4,2 – 8,4 – 11,9 °C.

Mittlere Temperaturen unter 5 °C hindern aber die bereits eingebohrten Käfer nicht, aktiv Bohrmehl aus dem Splint des Rundholzes zu schaffen (1985). Ein Temperatursturz gegen 0 °C und eine Schneedecke auf den Poltern stoppen die Bohrtätigkeit (1986). Steigen die Temperaturen zu Beginn der Saison über 10 °C, so kann starke Flugaktivität gesehen werden. Beobachtungen im Wattwald 1988 zeigten, dass sich die zu Beginn standortbedingte unterschiedliche Zahl der Einbohrungen an den einzelnen Stapeln im Laufe einer Saison ausgleichen kann.

Aus den Niederschlagsmengen der einzelnen Versuchsintervalle kann keine Korrelation zur Zahl der Fallenfänge und Einbohrungen hergestellt werden.

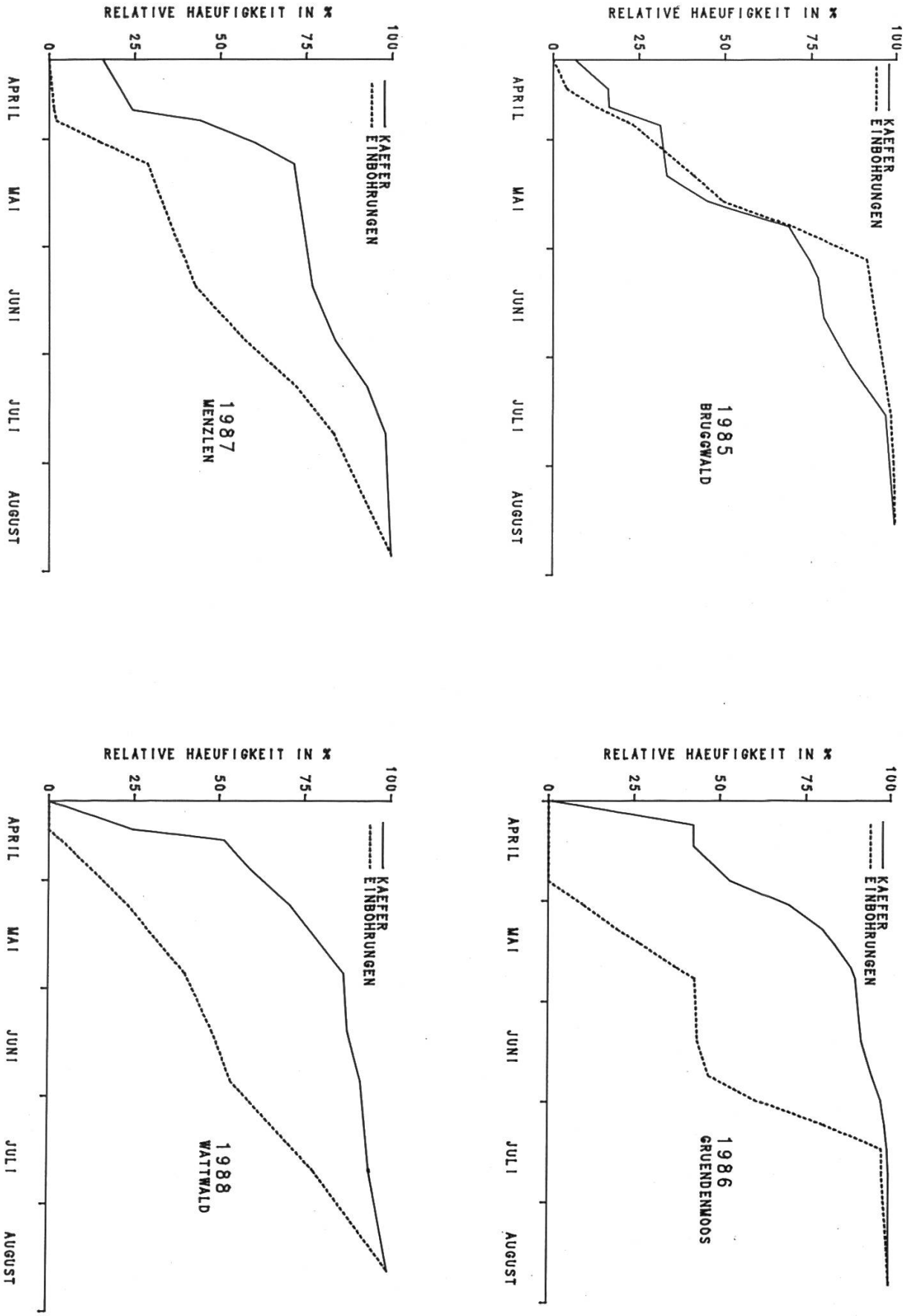

Abbildung 7. Flug des Linierten Nutzholzborkenkäfers und Aktivität der Nutzholzinsekten im Rundholz (1985 bis 1988).

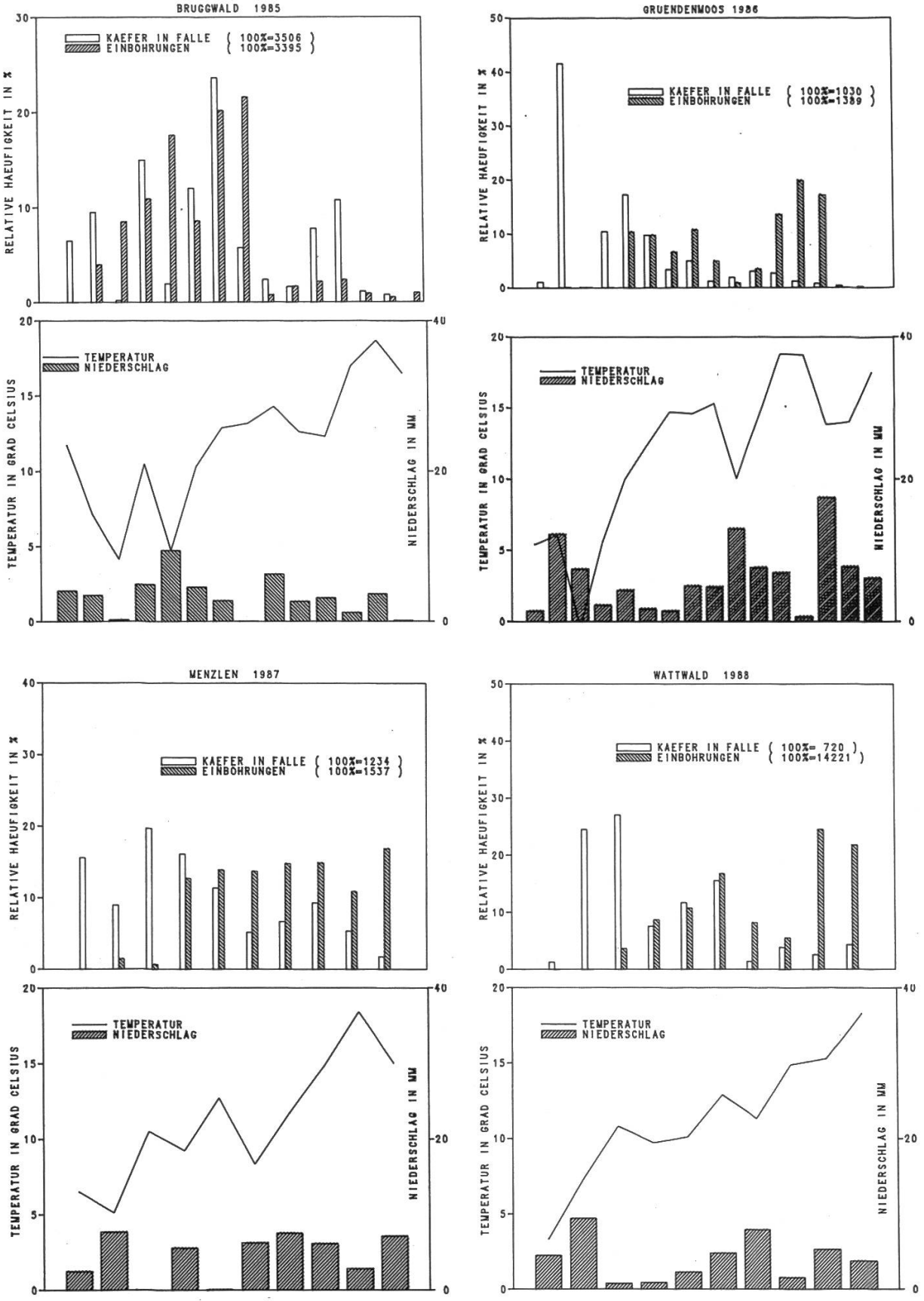

Abbildung 8. Einfluss von Temperatur und Niederschlag auf den Flug des Linierten Nutzholzborkenkäfers und das Einbohren der Nutzholzinsekten ins Rundholz (1985 bis 1988). (Angaben: Mittlere Temperatur in °C, mittlere Niederschlagsmenge in mm, in den Fallen gefangene Käfer in % und Einbohrungen in % während der einzelnen Kontrollintervalle).

Die Flugkurven zeigen in jedem Versuchsjahr nach einer Reduktion der Fangzahlen in der ersten Juniwoche wieder einen leichten Anstieg. Dies könnte auf einen zweiten Flug der Elterntiere nach der ersten Brutpflege und auf das Anlegen einer Geschwisterbrut hindeuten.

3.2 Bedeutung der Linoprax-Fallen als Bekämpfungsmittel

In der *Tabelle 1* werden die am Rundholz registrierten Einbohrungen von Nutzholzinsekten den in Linoprax-Fallen gefangenen Nutzholzborkenkäfern gegenübergestellt. Die Wirksamkeit einer Duftstoff-Falle kann nämlich erst beurteilt werden, wenn die Populationsdichte einer Art im Wald, respektive im Holz, bekannt ist. Der Vergleich der Werte von 1985 bis 1988 zeigt, dass im Mittel 430 Einbohrungen pro m^3 Rundholz 1622 Nutzholzborkenkäfern pro Pheromonfalle gegenüberstehen. Wird bei den Einbohrungen ein mittlerer Anteil von 45% als von Werftkäfern verursacht betrachtet (1986 bis 1988), so zeigt sich, dass mit einer Pheromonfalle nur etwa jene Zahl Nutzholzborkenkäfer eingefangen werden kann, die im Freien in etwa 7 m^3 Rundholz ihre Brutsysteme anlegen würden. Mit der Linoprax-Falle können keine Werftkäfer gesammelt werden.

Tabelle 1. Vergleich der Häufigkeit von Einbohrungen von Nutzholzinsekten an berindetem Nadelrundholz und von Nutzholzborkenkäfern in Linoprax-Duftstoff-Fallen.

Jahr	*Befall von berindetem Rundholz*		*Linoprax-Falle Anzahl Käfer pro Falle*
	Untersuchte Holzmenge in m^3 pro Jahr	*Anzahl Einbohrungen pro m^3 Holz*	
1978	8,93	67	nd *
1980	11,97	187	nd
1982	9,50	141	nd
1985	8,33	407	3506
1986	2,53	549	1030
1987	8,85	174	1234
1988	19,19	588	720

* nd = keine Fallen im Versuch

3.3 Einfluss der Holzart auf den Befall

Bei den Untersuchungen im Forstbezirk Wattwald (1988) wurde die Anfälligkeit von Fichte und Tanne auf Nutzholzinsekten verglichen. Diese Vorversuchsdaten sollten der Planung weiterer Schutzmittelprüfungen dienen.

Aus der *Tabelle 2* geht hervor, dass für einen Vergleich die Oberfläche des Rundholzes herangezogen werden muss, da der Befall nicht durch das Holzvolumen beeinflusst wird. Daraus geht hervor, dass die Tanne gegenüber der Fichte bevorzugt wird. Diese Präferenz ist bei Anwesenheit des Werftkäfers deutlicher, als wenn nur der Nutzholzborkenkäfer allein betrachtet wird.

Ein weiteres, offenbar artspezifisches Verhalten konnte bei der Schutzmittelprüfung gesehen werden. Die Kontrollparzellen der Fichten wurden unabhängig davon, ob das Schutzmittel auf den behandelten Parzellen derselben Stapel wirkte oder nicht, gleich stark befallen. Bei der Tanne wurden auf den Kontrollparzellen der wirksam mit Pyrethroiden geschützten Stapel signifikant mehr Einbohrungen registriert als auf Stapeln, wo das geprüfte Schutzmittel keine oder eine ungenügende Wirkung (≥ 50% Befall) zeigte.

Tabelle 2. Einfluss der Holzart auf die Befallswahrscheinlichkeit durch Nutzholzinsekten (Wattwald, 1988).

Holzart	*n* *	*Holzmenge in*		*Anzahl Einbohrungen je m²*	
		m^3	m^2	ohne **	mit **
Tanne	40	12,6	124,2	36 + 27	78 + 51
Fichte	27	6,6	77,2	23 + 19	43 + 38
Signifikanz ***				+	++

* n = Anzahl untersuchte Stangen

** ohne = nur Nutzholzborkenkäfer (bis 10. Juni 1988)
mit = Total Werft- und Nutzholzborkenkäfer

*** Signifikanz:

–	=		< 90%	Wahrscheinlichkeit
(+)	=	90 ...	< 95%	Wahrscheinlichkeit
+	=	95 ...	< 99%	Wahrscheinlichkeit
++	=	99 ...	< 99,9%	Wahrscheinlichkeit
+++	=	99,9 ...	100%	Wahrscheinlichkeit

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Beobachtungen in den Forstbezirken der Ortsbürgergemeinde der Stadt St. Gallen zeigen, dass die Nutzholzinsekten Werft- und Nutzholzborkenkäfer das im Wald in Rinde gelagerte Rundholz wesentlich entwerten können. Dieses Holz kann gemäss der SIA-Norm 164 «Holzbau» nicht mehr den Festigkeitsklassen 1 und 2 zugeordnet werden, da mit mehreren Einbohrlöchern von weniger als 5 mm Durchmesser gerechnet werden muss.

Dieser Wertverminderung des Holzes kann durch eine saubere Entrindung und Entbastung des Rundholzes, durch den Abtransport aus dem Wald und

durch eine schnelle Austrocknung des Holzes vorgebeugt werden. Können diese Massnahmen nicht ergriffen werden, so ist das Rundholz fachgemäss mit einem wirksamen Schutzmittel nach der Schneeschmelze zu behandeln, wie dies *K. Klingler* 1987 beschrieben hat.

Dabei sind die Einschränkungen bzw. die Vorsichtsmassnahmen bei der Anwendung von umweltgefährdenden Stoffen im Wald, wie sie das Bundesamt für Forstwesen formuliert hat, zu berücksichtigen, und eine Bewilligung ist beim kantonalen Forstdienst einzuholen *(BFL,* 1987). Der späteste Zeitpunkt, zu dem die Behandlung durchgeführt werden muss, kann bestimmt werden durch den Flugbeginn, angezeigt durch den ersten Fang in den Linoprax-Pheromonfallen und durch die Summe der positiven mittleren Tagestemperaturwerte von 60 bis 65 °C nach der Schneeschmelze (schneefreier Waldboden).

Wenn auch mit den Linoprax-Pheromonfallen viele Linierte Nutzholzborkenkäfer gefangen werden können *(H. Ramisch,* 1986; *T. L. Shore,* 1984; *J. H. Borden,* 1980; *J. G. MacConnell,* 1977), so handelt es sich hier nicht um ein wirksames Bekämpfungsmittel. Der Vergleich mit den Einbohrungen am Rundholz zeigt, dass mit einer Falle dem Wald etwa die Zahl der Nutzholzborkenkäfer von 7 m^3 in Rinde gelagertem Holz entzogen werden können. Da der Werftkäfer nicht auf das Lineatin anspricht, gibt die Falle keine Auskunft über dessen Aktivität. Wie in vielen Einsatzgebieten in der Landwirtschaft handelt es sich aber auch bei der Linoprax-Pheromonfalle um ein geeignetes Instrument zur Flugkontrolle, zur Bestimmung des Termins für Vorbeugemassnahmen (zum Beispiel Spritztermin) und zur Überwachung der Populationsbewegung des Linierten Nutzholzborkenkäfers, *Trypodendron lineatum,* über mehrere Jahre (Generationen). Sie kann auch Auskunft geben über die Möglichkeit eines zweiten Fluges und das Anlegen einer Geschwisterbrut.

In einer Höhe von etwa 600 bis 800 m ü. M. beginnt ungefähr 10 bis 15 Tage nach dem Start des erneuten Fluges der Nutzholzborkenkäfer, etwa zwischen dem 20. Juni und dem 10. Juli, die Bohraktivität der Larven des Werftkäfers, *Hylecoetus dermestoides.* Dies bedeutet, dass spätestens zu diesem Zeitpunkt die zweite Behandlung des berindeten Rundholzes durchgeführt werden muss, wenn ein schwach wirksames Produkt verwendet wurde oder das Holz bei der ersten Behandlung nicht die notwendige Dosierung (siehe Produkteetikette) erhalten hatte.

Mehrjährige Erfahrungen der EMPA zeigen, dass mit gut wirksamen Produkten bei einmaliger fachgemässer chemischer Behandlung auf trockene Rinde ein guter Schutz des Fichten- und Tannen-Rundholzes gegen Nutzholzinsekten, unabhängig von der Witterung, während einer Saison erreicht werden kann. Da die Tanne besonders für den Werftkäfer attraktiver ist und offenbar einen höheren Nährwert als die Fichte aufweist *(E. Graf,* 1989), ist ihr Rundholz in der Höhenlage von St. Gallen möglichst vor Mitte Juni aus dem Wald zu entfernen, sauber von Rinde und Bast zu befreien und möglichst gut zu trocknen.

Résumé

Contribution concernant la biologie des insectes xylophages du bois abattu dans les districts forestiers de la ville de St-Gall

Le bois rond mis en chantier dans la forêt peut être considérablement dégradé par des scolytidés *(Trypodendron lineatum* Oliv.) et des lyméxylonidés *(Hylecœtus dermestoides* L.). Seules des mesures appropriées comme évacuer à temps le bois et le décortiquer avec soin ou encore un traitement chimique adéquat après la fonte des neiges permettront de conserver la qualité du bois. Bien que le piège de phéromone «Linoprax» ne soit pas efficace contre les scolytidés, il permet néanmoins de déterminer le moment propice pour d'éventuels traitements préventifs.

Literatur

BFL (1987): Einschränkungen in der Anwendung von umweltgefährdenden Stoffen im Wald – Wegleitung zum Vollzug der Verordnung vom 9. Juni 1986 über umweltgefährdende Stoffe und der Ergänzung zur Verordnung vom 9. Juni 1986 über den forstlichen Pflanzenschutz. Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, 15 S.

Borden, J.H. et al. (1980): Field tests of isomers of lineatin, the aggregation pheromone of *Trypodendron lineatum (Coleoptera: Scolytidae).* Can. Ent. *112,* 107–109.

Graf, E., Manser, P. (1989): Einfluss der Vitalität von Fichten *(Picea abies)* und Tannen *(Abies alba)* auf die Resistenz des Bauholzes gegen Eilarven des Hausbockes *(Hylotrupes bajulus).* Material und Organismen (im Druck).

Klingler, K. (1987): Schädliche Frischholzinsekten und deren Bekämpfung. Wald + Holz *68:* 401–410.

MacConnell, J.G. et al. (1977): Isolation and tentative identification of lineatin, a pheromone from the frass of *Trypodendron lineatum (Coleoptera: Scolytidae).* J. Chem. Ecol., *3,* 549–561.

Niemeyer, H. et al. (1983): Eine neue Lockstoff-Falle zur Bekämpfung von rinden- und holzbrütenden Borkenkäfern. Forst- und Holzwirt, *38,* 105–112.

Ramisch, H. (1986): Zur Wirtsfindung von *Trypodendron domesticum* und *Trypodendron lineatum (Coleopt.: Scolytidae).* Z. angew. Zool., *73,* 2: 159–197.

Shore, T.L., McLean, J.A. (1984): The effect of height of pheromone-baited traps on catches of the ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum.* J. Entomol. Soc. Brit. Columbia, *81,* 17–18.

SIA (1981): SIA-Norm 164 «Holzbau». Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, Zürich, 79 S. (= Schweizer Norm SN 553'164).

VO (1986): Verordnung über den forstlichen Pflanzenschutz (9. Juni 1986). EDMZ, Bern, Nr. 921.541, 10 S.

Dank:

Den Mitarbeitern der Forstverwaltung der Stadt St. Gallen und Umgebung, besonders den Herren Link und Trionfini, gebührt der Dank, dass die Versuche stets in ihren Wäldern durchgeführt werden konnten und die Holzstapel für die Tests hergerichtet wurden. Dank gebührt auch den Sägern, die die Versuche an ihrem bereits eingekauften Holz gestatteten.