

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 122 (1971)  
**Heft:** 1  
  
**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:** 16.01.2026

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

**Bericht über das Symposium der Föderation Europäischer Gewässerschutz**  
*vom 1. bis 3. Oktober 1970 in Nürnberg*

Von E. Krebs, Winterthur

Oxf. 907.4:16 (047.2)

In der Zeit vom 1. bis 3. Oktober 1970 fand in Nürnberg unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Jaag, Zürich, ein Symposium der Föderation Europäischer Gewässerschutz statt, an welchem rund 100 Fachleute aus 13 Ländern sowie Vertreter internationaler Organisationen teilnahmen. Die Verschmutzung der Gewässer hat an vielen Orten einen derartigen Umfang erreicht, dass sie eine akute Gefahr für die Umwelt und ein ernstes Problem für die Wasserreserven und die Wasserversorgung darstellt.

**Gefährdung durch Erdöl und Erdölprodukte**

Ein erster Teil der Fachvorträge befasste sich mit der Gefährdung durch Erdöl und Erdölprodukte und ihren Auswirkungen auf Wasser, Boden und Luft.

Auch wenn Fernleitungen für den Transport von Mineralöl sich als zuverlässige Transportmittel erwiesen haben, lassen sich Unfälle nie ganz ausschliessen, was bei den grossen Transportmengen schwerwiegende Folgen haben kann. Für den Transport auf Strasse, Schiene und Wasserwegen muss eine technisch einwandfreie Ausstattung der Fahrzeuge und eine sorgfältige Auswahl und Ausbildung des Personals erfolgen. Die grössten Gefahren beim Verbraucher selbst bestehen in der Korrosion und in der Überfüllung der Behälter. Eine wirksame Überwachung dieser Behälter muss daher sichergestellt sein.

Der steigende Bedarf an Öl und der Wechsel der Raffineriestandorte von den Förderländern in die Absatzländer hat eine Verachtfachung des Ölverbrauches in Westeuropa seit 1950 und eine Vervierzigfachung der Raffineriekapazität seit 1938 zur Folge gehabt. Die gegenwärtige Verunreinigung hat einen derartigen Umfang angenommen, dass die Wasserversorgung und die Gesundheit der Menschen stark gefährdet sind.

Der finanziell starken Mineralölwirtschaft stehen zwangsläufig mehr Mittel und Wege offen, um ihre Interessen zu verfechten. So hielt man die von der Wasserseite als vordringlich behandelten Vorbeugemassnahmen als übertrieben und unwirtschaftlich. *Der Schutz des Wassers ist aber in steigendem Ausmass eine Existenzfrage der kommenden Generationen.*

Es steht fest, dass die geringste Beimischung von Mineralöl das Wasser für den Menschen ungeniessbar macht. In vielen Ländern erlauben die Grundwasserbestände keine wesentlich grösseren Entnahmen mehr, so dass die Wasserversorgung zukünftig weitgehend vom Oberflächenwasser abhängt. Dieses muss

daher mit allen Mitteln vor Verschmutzung bewahrt werden. Bei Bauplanungen müssen Wasserfassungsgebiete und nach Möglichkeit auch die engeren Schutz-zonen unberührt bleiben. Kein Land hat heute mehr Zeit für Versäumnisse.

Durch die Forschungen der letzten Jahre sind die Vorgänge bei der Versickerung und Ausbreitung von Mineralöl im Boden und grundwasserführenden Untergrund einigermaßen bekannt. Hingegen sind noch zahlreiche andere Fragen des Problemkreises «Wasser—Öl» völlig offen. Man weiss auch noch nichts über Art, Umfang und Geschwindigkeit des Abbaues von Mineralölprodukten oder über den aeroben Abbau der in Heizölen, Benzin und Schmieröl enthaltenen Zusatzstoffe. Den Hygieniker interessieren besonders die akuten und chronischen Wirkungen solcher Stoffe auf den Menschen. Wir wissen auch noch zuwenig über die Selbstreinigungskraft des Untergrundes und des Grundwassers.

In einem Diskussionsvotum wurde erklärt, dass bei langfristigen Versuchen 500 Ratten, die ständig leicht ölhaltiges Trinkwasser erhielten, bis 500 Tage lang fast normal lebten, dann aber verhältnismässig kurzfristig starben.

Zusammenfassend steht eindeutig fest, dass die Gefährdung des Wassers durch Mineralöl unheilvolle Folgen haben kann. Die bis anhin gewonnenen Erkenntnisse müssen allen Verantwortlichen nahegebracht werden. Die praktische Durchführung der möglichen Abwehrmassnahmen ist mit allen Mitteln durchzusetzen.

#### **Gefährdung durch Abfallstoffe**

In einem zweiten Teil wurde die Gefährdung von Boden, Wasser und Luft durch Abfallstoffe behandelt. Bei der Entwicklung neuer Produkte und der Planung von Produktionsverfahren ist das Entstehen und die schadlose Beseitigung fester und flüssiger Abfälle zu berücksichtigen. *Die Abfallbeseitigung ist als ein Teil der Produktion und damit als ein Kostenfaktor zu betrachten.*

Die Abfallbeseitigung ist in quantitativer und qualitativer Hinsicht zunehmend erschwert, weil die Abfallmengen ständig zunehmen und eine Fülle neuartiger Stoffe und synthetischer Produkte anfallen. Immer mehr sind es naturfremde Stoffe aus Industrie, Gewerbe und Haushalt, die nur noch zum geringsten Teil wieder in Humus verwandelt und dem Boden zurückgegeben werden können. Weitaus der grösste Teil muss abgelagert oder verbrannt werden.

Die Ablagerung der Rückstände von Müllanlagen, von Verbrennungsrückständen und von nicht brennbaren Stoffen muss so erfolgen, dass weder in Gewässern, im Boden, in der Landschaft noch in der Luft Schäden entstehen. Besonders problematisch sind anorganische Schlämme der Industrie sowie die immer mehr zunehmenden Kunststoffe.

Auch wenn *Industrieschlämme* vorwiegend in Form weitgehend unlöslicher suspendierter Stoffe anfallen, können sich unter bestimmten Bedingungen bei der Ablagerung wasserlösliche toxische Stoffe bilden. Allenfalls müssen diese Schlämme bei sehr hohen Temperaturen versintert werden. Die EMPA ist mit Versuchen beschäftigt, die abklären sollen, bis zu welcher Grenzkonzentration solche Schlämme dem Rohkompost beigemischt werden können, damit noch ein aerober Abbau eintritt.

Ein grosser Teil der *Kunststoffe* aller Art erscheint wieder als Abfall. Berechnungen haben ergeben, dass im Jahre 1980 jährlich pro Einwohner in

Grossbritannien 12 bis 13 kg, in Deutschland 16 kg Kunststoffe als Abfall zu beseitigen sind. Davon entfallen 65 % auf Polyolefine (namentlich Polyäthylen und Polypropylen), 20 % auf Polystyrole und 13 % auf Polyvinylchlorid (PVC), der Rest auf andere Kunststoffe.

Diese Kunststoffe sind weder wasserlöslich noch biologisch abbaubar, so dass grosse Deponieräume nötig sind. Die grösste Sorge bringt jedoch ihre Verbrennung. Die PVC, die über 50 % Chlor enthalten, bilden bei der Verbrennung schädliche Chlorwasserstoffverbindungen, die zu einer potentiellen Gefahr der Luftvergiftung führen. Über die möglichen Folgen der Kontamination der Luft mit schädlichen Chlorwasserstoff- und anderen gasförmigen Verbindungen weiss man noch zuwenig.

### **Verwendung von Bioziden und Kunstdüngern in der Landwirtschaft**

Eine dritte Gruppe von Gefährdungen ergeben die in immer grösseren Mengen verwendeten Biozide und Kunstdünger in der Landwirtschaft. Gewisse Forschungen zeigten, dass der Mensch mit der festen Nahrung mehr Gifte aufnimmt als mit dem Wasser. Besonders gefährlich sind die schwer abbaubaren Pestizide. Auch wenn bei Tieren, von denen der Mensch sich ernährt, nicht tödliche Auswirkungen festgestellt werden konnten, traten doch viele schädliche Nebenwirkungen auf.

Die Untersuchungen über die Wirkung der Pestizide, ihren allfälligen Abbau oder ihre Haltbarkeit und Anreicherung sowie über ihre Nebenwirkungen müssen intensiviert werden.

In Finnland führt die Pflanzenschutzanstalt seit 1953 genaue Kontrolle über die an die Land- und Forstwirtschaft jährlich verkauften Bekämpfungsmittel. Dabei ergab sich eine unglaubliche Zunahme des Verbrauchs von Fungiziden und Insektiziden. Neuerdings wurde der Verkauf insbesondere chlorierter Kohlenwasserstoffe verboten.

Wohl treten die schädlichen Pestizide mehr im Oberflächen- als im Grundwasser auf. Es ist aber zu beachten, dass in allen Ländern der Anteil an Oberflächenwasser für die öffentliche Wasserversorgung steigt. Das zwingt zu vermehrter hygienisch-chemischer Überwachung der genutzten Gewässer. Der deutsche Verband für Gewässerschutz hat eine Untersuchungsmethodik ausgearbeitet, um mittels rationeller Reihenuntersuchungen die sehr geringen Pestizidkonzentrationen nachzuweisen. Bei den bisherigen Untersuchungen der 20 wichtigsten Trinkwassertalsperren wurden vorwiegend DDT, Lindan und Dieldrin, wenn auch meist in noch sehr bescheidenen Konzentrationen, gefunden.

Es ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass der Einzelwert eines Pestizides im Wasser nicht für sich isoliert betrachtet werden darf. Bis anhin liegen die festgestellten Konzentrationen unter der Toxizitätsgrenze. Es können aber mehrere Schadstoffe gleichzeitig vorhanden sein, die einen Summationseffekt bewirken, so dass die Möglichkeit einer potenzierten Giftwirkung besteht. Kommt dann für im Wasser lebende Tiere noch ein Sauerstoffmangel hinzu, dann genügen schon kleinste Pestizidmengen, um der Lebensmöglichkeit im Wasser ein Ende zu setzen. Die Wirkung von Giftstoffen im Wasser wird durch einen zu geringen Sauerstoffgehalt ungefähr verdreifacht.

Ein ausserordentlich scharfes Urteil über die Auswirkungen der modernen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren auf die Umwelt fällt Professor Dr. Kickuth vom Institut für Bodenkunde der Universität Göttingen. Besonders ungünstig wirken die Zunahme des Mineraldüngerverbrauches, der ungenügende Humusersatz im Boden und die progressiv steigenden Pestizidmengen. Die landwirtschaftliche Produktionspolitik darf nicht nur von der ökonomischen Überlegenheit gewisser Produktionsmethoden ausgehen, sondern muss unter allen Umständen die Auswirkungen ihrer Massnahmen auf die Umwelt genauestens prüfen.

Eine höchst interessante chemisch-medizinische Arbeit weist darauf hin, dass zahllose Fragen der Umweltgefährdung noch absolut ungelöst sind. Chemische Verunreinigungen sind bei sehr schwacher Konzentration kaum nachweisbar, können aber trotzdem auf die Dauer schwerwiegende pathologische Folgen verursachen, die wegen ihrer chronischen Ursache meist auch für Ärzte nicht erkennbar sind. Ausserdem kann es Grundwasserverunreinigungsstoffe geben, die in einem gesunden Körper nicht wirksam sind, die aber bei anatomisch-pathologischen Störungen Krankheitszustände auslösen können. Jahrelange Untersuchungen auf dem Gebiet der Spurenelemente haben gezeigt, dass zum Beispiel kleinste, nicht nachweisbare Mengen von Chlor, Quecksilber und dergleichen im menschlichen und tierischen Körper gefährliche chronische Gesundheitsschäden bewirken können. Schröder kam zum Ergebnis, dass Kadmium eine der Ursachen der Arteriosklerose sei (Untersuchungen über die Speicherung von Kadmium in der Niere). Andere Forscher untersuchten die Wirkung von Phosphaten auf Zuckerkrankhe. Besonders gefährlich scheint das Chrom zu sein, das vom tierischen Körper rasch absorbiert und sehr lange zurückbehalten wird. In der Lombardei wurde aufgrund von Untersuchungen an über 10 000 Brunnen eine starke Zunahme der Chromverunreinigungen im Wasser festgestellt. Schon unbedeutende Chrommengen ergaben gefährliche aggressive Reaktionen auf das Protoplasma und einen stark hemmenden Einfluss auf das Pflanzenwachstum. Im tierischen Körper bewirkt eine chronische Chromvergiftung eine Schädigung der Nierenfunktion.

Gerade dieses Referat zeigte eindrücklich, wie sorglos der Mensch in seiner wirtschaftlich-ökonomisch-technischen Einstellung in die Natur eingreift und seine eigenen Lebensgrundlagen gefährdet. In der heute noch bestehenden Unkenntnis über bedrohliche Auswirkungen gefährlicher Spurenelemente liegt eine beängstigende Perspektive für die Zukunft.

Es ist nötig, die Gefahren der sich dynamisch weiter entwickelnden Technik möglichst frühzeitig zu erkennen, da die Bekämpfungsmassnahmen gegen bereits eingetretene Umweltschädigungen übergrosse Aufwendungen der öffentlichen Hand verlangen. Intensive Untersuchungen haben sich namentlich mit folgenden noch völlig offenen Fragen zu befassen: Selbstreinigungskraft von Fliessgewässern; Verschmutzung der Küstengewässer; Auswirkungen der Wassereinleitung thermischer Kraftwerke in Flüsse; Weiterentwicklung der Abwasser-Reinigungstechnik; Schutz der öffentlichen Wasserversorgungen; Herstellung biologisch leicht abbaubarer Kunststoffe; teilweise Verwertung der steigenden Abfallmengen; Einschränkung in der Verwendung von Pestiziden; Herstellung abbaufähiger Biozide; biologische Schädlingsbekämpfung.

## Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Referate und Diskussionsvoten wurden in einer Empfehlung zuhanden der europäischen Regierungen zusammengefasst, da *der Kampf um die Sicherung unseres Lebensraumes intensiviert werden muss*.

Da in verschiedenen Referaten wiederholt die Wirtschaftlichkeit der nötigen Schutzmassnahmen betont wurde, da sich auch deutlich zeigte, dass die technische Entwicklung und die Gefährdung der Umwelt rascher weiterschreiten als wirksame Abwehrmassnahmen, und da alle Fachreferate sich meist eng auf einzelne Fragen beschränkten, schlug der Verfasser in der Schlussdebatte vor, in den zu beschliessenden Empfehlungen unter allen Umständen folgende Überlegungen deutlich zum Ausdruck zu bringen:

1. Bei allen wirtschaftlichen und technischen Massnahmen ist vermehrt die *Gesamtökologie der Umwelt* zu berücksichtigen. Die Landschaft ist ein sehr komplexes Beziehungsgefüge, ein Organismus, der lebt, der heute überfordert und der daher krank geworden ist. Der Mensch hat daher bei seiner Tätigkeit den Gesamthaushalt der Natur und die möglichen Nebenwirkungen seiner Massnahmen zu bedenken.
2. Es ist gefährlich, von «wirtschaftlich tragbaren Massnahmen» zu sprechen, wenn es darum geht, den Lebensraum zu sichern. Zuhanden der Regierungen soll daher der Gedanke in die Empfehlungen aufgenommen werden, *dass es nicht entscheidend sein darf, was es kostet, um die natürlichen Lebensgrundlagen Boden, Wasser, Luft, Landschaft, Natur gesund zu erhalten*.
3. Alle Länder, besonders die hochentwickelten, die den stärksten Raubbau an den Naturgütern treiben, müssen mehrfach erhöhte Mittel bereitstellen, um nicht nur die Forschung über unzählige ungelöste Fragen zu intensivieren, sondern auch um beschleunigt wirksame Massnahmen auf dem Gebiet des Umweltschutzes auszuführen, damit wir von der Entwicklung nicht überrannt werden.

Wir haben unseren Nachkommen einen Raum, eine Landschaft zu hinterlassen, die auch ihnen ein lebenswertes Leben ermöglichen.

Diese Gedanken wurden nach längerer Diskussion, wenn auch nur in sehr abgeschwächter Form, in die Empfehlungen eingebaut.

Zum Abschluss dieses Berichtes möchte ich darauf hinweisen, dass der Einfluss des Waldes nicht nur auf den Wasserhaushalt, sondern insbesondere auf die Wassergüte von immer grösserer Bedeutung wird. Das setzt aber voraus, dass unsere Wälder auf naturgesetzlicher Grundlage bewirtschaftet werden und dass von der Anwendung chemischer Schädlings- und Unkrautbekämpfungsmittel in grossen Mengen abgesehen wird. Nur ein gesunder, natürlich aufgebauter, biologisch widerstandsfähiger Wald kann die vielseitigen Aufgaben optimal erfüllen, besitzt aber auch ein natürliches Regenerationsvermögen, so dass er unter normalen Verhältnissen mit den ihm drohenden Umweltgefährdungen selbst fertig wird. *Die Wälder sind eines der wichtigsten Elemente für einen wirksamen Umweltschutz.*



## **Bericht über die XI. Internationale Tagung für Alpine Meteorologie, Oberstdorf, 22. bis 26. September 1970**

Von *H. Turner* und *H. M. Keller*

Oxf. 111.0 (047.2)

(Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen)

Von prächtigem Herbstwetter begünstigt fand im bekannten heilklimatischen Kurort Oberstdorf, dem ehemals «obersten Dorf» (828 m ü. M.) des Allgäus, die 11. alpinmeteorologische Tagung statt. Eingeladen vom Deutschen Wetterdienst fanden sich mehr als 300 Teilnehmer aus 12 Ländern ein, 32 Teilnehmer allein aus der Schweiz. (Die Einladung an die Kollegen in der DDR blieb ohne Echo, ebenso fehlten Vertreter Polens, der Tschechoslowakei und der Sowjetunion, die zu früheren alpinmeteorologischen Tagungen in Villach, Brig und Grenoble erschienen waren.)

Die Veranstalter hatten die schwierige Aufgabe, aus mehr als 130 Vortragseinsendungen eine Auswahl zu treffen, um das wissenschaftliche Programm in den vorgesehenen 3½ Tagen bewältigen zu können. Gegliedert in 4 Themengruppen (1. Alpine Wettervorhersage, 2. Alpine Klimatologie, 3. Glaziologie und Hydrologie, 4. Biometeorologie) konnten schliesslich 57 Kurzreferate vorgetragen und diskutiert werden.

Sie wurden eröffnet mit dem Vortrag von Prof. H. Flohn (Bonn) «*Vergleichende Meteorologie der Hochgebirge*». Unter diesem verheissungsvollen Titel gab der weltbekannte Gelehrte einen klaren und souveränen Überblick über die derzeit im Vordergrund stehenden Probleme. Es kam zum Ausdruck, dass die Hochgebirge der Erde einen entscheidenden, weltweiten Einfluss auf die Klimate ausüben, indem sie — ähnlich wie Hindernisse in Wasserströmungen — Anlass zur Entstehung von Wirbeln geben (Hoch- und Tiefdruckwirbel im Lee der Gebirge, zum Beispiel Genua-Zyklone), aber auch, indem sie die Höhenwinde und Strahlströme so stark ablenken können, dass im Lee des Gebirges die «planetarischen Langwellen» (stationäre Tiefdruck- und Hochdruckwellen über Tausende von Kilometern hinweg) erzeugt werden. Wenn wir in Europa den Einfluss stationärer Zentren der Wirbeltätigkeit (wie zum Beispiel des Azorenhochs) zu spüren bekommen, so verdanken wir dies letztlich dem ablenkenden Einfluss der Rocky Mountains auf die Westwinddrift. Für diese Ablenkung ist aber weniger der Reibungswiderstand massgebend als die Tatsache, dass die Hochgebirge Wärmeinseln im Luftozean darstellen, einmal weil sie als «gehobene Heizflächen» die Sonnenstrahlung absorbieren, andererseits weil sie ungeheure Mengen von Kondensationswärme freisetzen. Die Gebirge bewirken diese Umwandlung der latenten Wärme des Wasserdampfes in fühlbare, aerodynamisch wirksame Wärme nicht nur passiv bei Schlechtwetter durch das erzwungene Aufsteigen der Luftmassen im luvseitigen Staugebiet, sondern auch aktiv bei Schönwetter durch den «Gebirgswind», der grossräumig von den Vorländern tagsüber gegen das Gebirge strömt und hier — erstmals synoptisch erfassbar durch photographische

Aufnahmen aus grosser Höhe durch künstliche Erdsatelliten — die langgestreckten Wolken- und Gewitterzonen an den Gebirgsrändern bildet. Der «Heizkessel» für diese «Gebirgswind-Wärmekraftmaschine» liegt im mikroklimatischen Grenzflächenbereich der bodennahen Luftschicht; die Wind- und Strahlungsstudien im Dischmatal bei Davos sind nach Flohn deshalb auch für grossräumige Betrachtungen bedeutsam. Die Frage, warum es in den tropischen Hochgebirgen eine Höhenzone maximaler Niederschläge gibt, in den gemässigten Breiten aber nicht, behandelte Flohn in seinem Einführungsvortrag ebenfalls eingehend.

In der Themengruppe «*Probleme der Alpenen Wettervorhersage*» wurde in gut fundierten, theoretisch-mathematisch zum Teil reichbefruchteten Referaten der Einfluss der Alpen auf die erwähnten zyklonenetischen Prozesse im Detail behandelt. Die Bildung der berühmten Genua-Zyklone, die schon oft zu verheerenden Hochwassern im oberitalienischen Raum geführt hat, könnte mindestens um einen Tag früher erkannt werden, wenn die von H. Reuter erkannten Gesetzmässigkeiten berücksichtigt werden. Für unser Land erlangt ja dieses Tiefdruckgebiet insofern Bedeutung, als es nicht selten über Poebene und Österreich nach NE zieht und uns dann mit der Bise zusammen Schlechtwetter aus SE bringt («bise noire»). — Numerische Versuche, für das Alpengebiet nicht nur Niederschläge als solche, sondern auch deren Menge vorauszusagen, stehen erst in den Anfängen. Die Maschen des europäischen synoptischen Beobachtungsnetzes sind dafür noch zu weit, und es galt schon als Erfolg, dass in einigen Fällen wenigstens die Tendenz der Niederschlagsmenge zutreffend prognostiziert wurde. — Eines der wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Tagungen ist zweifellos die in Gang gekommene internationale Zusammenarbeit hinsichtlich der Analyse der Wetterentwicklung im Alpengebiet; erste Früchte dieses «data exchange» in prognostischer Richtung («Alpenwetterkarten») wurde von jugoslawischer Seite (Prof. M. Čadež) vorgestellt.

Bei der Behandlung von Problemen der *alpinen Klimatologie* gab es einen ersten Höhepunkt, als H. Kraus (aus der Münchener Meteorologen-Schule) in begeisternder Klarheit seine Pionierleistung bei der Untersuchung des vollständigen Energiehaushaltes in einem Hochgebirgstal (Himalaja) darstellte; mit dem Einsetzen des Talaufwindes wird die Abgabe fühlbarer Wärme vom Boden an die Luft stark erhöht, während die aktuelle Verdunstung (latente Wärme) praktisch unbeeinflusst bleibt. Besonderes Interesse fanden auch die Vorträge namhafter Forscher über Klimaschwankungen seit Beginn der Instrumentenbeobachtungen. Nach H. v. Rudloff (Freiburg i. Br.) und R. Sneyers (Brüssel) ist seit etwa 1920 eine langfristige Erwärmung insbesondere im Frühling und Herbst festzustellen, während das letzte Jahrzehnt hinsichtlich der Sommerwitterung eine Rückkehr zum kühl-feuchten «Normalklima» brachte. Die Verbesserung der Herbstwitterung hat nach H. Hoinkes zur Hauptsache die grossen Gletscherrückzüge bewirkt. Viel Beobachtungsmaterial wurde auch verarbeitet in Verteilungskarten von Niederschlags- und Trockenperioden in den Ostalpen (Periode 1948-67), die K. Čehák vorlegte.

In der Sektion *Hydrologie und Glaziologie* wurden nebst ein paar Referaten über Lawinen und hydrologische Messmethoden vor allem Wasser- und Energiehaushaltsuntersuchungen vorgestellt. Im Hochgebirge gehört selbstverständlich auch Schnee- und Eisbilanz dazu. Im ganzen Alpenraum hat sich jene Arbeitsweise durchgesetzt, die in möglichst gut definierten Einzugsgebieten die Bilanz-



methode sowohl für Wasser wie für Energie (Wärme) anwendet. Ein enger Zusammenhang zwischen Wasser- und Energiebilanz ist vor allem während der Ablationsperiode im Frühjahr und Sommer offensichtlich. Um die Ablationsvorgänge zu verstehen, müssen energetische Betrachtungen beigezogen werden. Auf die Bedeutung der Strahlung wurde verschiedentlich hingewiesen, so auch von H. M. K e l l e r, der über die Schneeverteilung in zwei kleinen Einzugsgebieten beim Schwarzsee FR berichtete. Er konnte zeigen, dass über 70 % der Variation im Wassergehalt der maximalen Schneedecke im Frühjahr der Strahlung zugeschrieben werden können. — Die energetischen Faktoren wiederum sind stark von meteorologischen Faktoren abhängig. Damit werden die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen Bilanzgliedern der Wasser- und Energiebilanz und meteorologischen Faktoren deutlich. Diese Abhängigkeiten im einzelnen klar zu erkennen, bietet aber immer noch bedeutende Schwierigkeiten. Nur die Verwendung vorsichtig ausgewählter Mess- und Analysemethoden kann erfolgreich weiterhelfen.

Bei solchen Untersuchungen ist es wichtig, dass alle Glieder der Bilanz erfasst werden. Ob dann nach der Abflussmenge, der Herkunft des Wassers, der Verdunstungsmenge, dem Schneevorrat oder dem Massenvorrat eines Gletschers gefragt ist, in jedem Falle wird eine vernünftige Schätzung möglich sein, vorausgesetzt, die Beobachtungen werden sorgfältig ausgeführt. Solche Untersuchungen haben zweifellos praktischen wie wissenschaftlichen Wert.

In der Themengruppe «*Biometeorologie*» wurden nur sechs Vorträge gehalten. Dieses charakteristische, aber nicht unbedenkliche Missverständnis resultiert aus dem interdisziplinären Charakter dieser Arbeitsrichtung und aus der Tatsache, dass eigene Fachtagungen von der «International Society of Biometeorology» und von agrarmeteorologischen Vereinigungen abgehalten werden, und dass die Beziehungen zwischen Atmo- und Biosphäre auch in botanischen, zoologischen und medizinischen Kongressen behandelt werden. — Von botanischer Seite berichtete W. M o s e r über pflanzenklimatische und ökophysiologische Untersuchungen an einer messtechnisch modernst eingerichteten Station auf dem 3200 m hohen Nebelkogel (Öztaler Alpen). Mit Hilfe klimatisierter Assimilationsküvetten, URAS und elektronischer Datenerfassungsanlage wird der Gaswechsel alpiner Blütenpflanzen als Reaktion auf die extremen Umweltfaktoren erfasst. Der Gletscherhahnenfuss erwies sich als resistent gegenüber mehrjähriger ununterbrochener Schneebedeckung. — Ergebnisse langjähriger Kulturversuche mit verschiedenen Baumarten an der oberen Waldgrenze (Stillberg im Dischmatal bei Davos) legte H. T u r n e r vor. Die Anwuchsprozente der Lärche sind überraschenderweise an stark sonnenbestrahlten und zugleich stark windexponierten Standorten am grössten, während bei allen in Frage kommenden Baumarten das beste Höhenwachstum der Überlebenden an strahlungsreichen, aber zugleich windgeschützten Stellen des Reliefs festzustellen ist; die Kombination geringer Bewindung mit schwacher Bestrahlung schnitt in diesen Freilandversuchen weit aus am schlechtesten ab. — Heilklimatische Fragen des Hochgebirgsklimas haben die Untersuchungen von P. v. D e s c h w a n d e n über Häufigkeit von Bakterien und Schimmelpilzen in der Luft und im Schnee zum Inhalt, K. P ö t z l referierte über luftchemische Messungen am Wankgipfel und wies unter anderem nach, dass nicht nur ozeanische, sondern auch kontinentale Luftmassen sehr reich an Natrium-Ionen sein können. Das Klimaphysiologische Institut St. Moritz hat sich den bisher noch wenig untersuchten Elementen des hochalpinen Bioklimas CO<sub>2</sub>,

SO<sub>2</sub> und O<sub>3</sub> angenommen; D. J o s t zeigte vergleichsweise Tagesgänge dieser Luftkomponenten vom Piz Corvatsch und von St. Moritz.

Nur eine kleine Auswahl der Vorträge und behandelten Probleme konnte im vorliegenden Bericht erwähnt werden; der angekündigte vollständige Tagungsbericht wird die Lücken schliessen.

Kritik und Anregungen sind wie Regen und Sonnenschein für die jungen Triebe am Baum der Wissenschaft — diese Förderung entspricht wesentlich dem Kontakt mit Wissenschaftlern anderer Länder und trifft für die grosse Tagung in Oberstdorf in besonderem Masse zu. Den Veranstaltern, an der Spitze Herrn Präsidenten Dr. E. Süssenberger und Herrn Prof. Dr. H. Flohn, möchten wir deshalb für ihr erfolgreiches Wirken den besten Dank aussprechen.

## Die Forstentomologie in Skandinavien

Von J. K. Maksymov, Birmensdorf ZH

Oxf. 145.7:453 (48)

(Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen)

Während einer zweiwöchigen Reise zu den nordischen Forstentomologen<sup>1</sup> in Dänemark, Norwegen und Schweden hatte ich Anfang September Gelegenheit, sowohl in den Aufgabenbereich und die Probleme meiner skandinavischen Kollegen als auch in die forstlichen Verhältnisse allgemein einen Einblick zu erhalten. Sowohl Gemeinsames als auch Unterschiede lassen sich feststellen. Ersteres vor allem in der Forstentomologie, letzteres namentlich in den forstlichen Verhältnissen zwischen Dänemark einerseits und Norwegen und Schweden anderseits.

Dänemark ist fast zu 11 % bewaldet, und sein Wald erstreckt sich über 440 000 ha. In Norwegen bedeckt der Wald 22 % des Landes und umfasst über 7 Mio. ha. Schweden schliesslich weist mit 54 % die stärkste Bewaldung auf und besitzt 22 Mio. ha Wald. In allen drei Ländern dominiert das Nadelholz: Die Föhre und die Fichte in Norwegen und Schweden sowie die Fichte, Sitkafichte und Weisstanne in Dänemark. Im Gegensatz zu den übrigen beiden Ländern sind in Dänemark alle Nadelholzarten aus dem Ausland eingeführt, obschon hier die Föhre in geschichtlicher Zeit heimisch war.

Es ist interessant festzustellen, dass die Forstentomologie in Skandinavien entweder nur an der Hochschule (Dänemark, Schweden) oder nur an der Forstlichen Versuchsanstalt (Norwegen) vertreten ist. Forschung, Beratung wie auch Unterricht sind daher nur einer der beiden Institutionen übertragen.

Schweden nimmt dabei eine Sonderstellung ein, weil eine Versuchsanstalt nicht mehr existiert. Sie wurde 1962 mit der Hochschule vereinigt.

Die Hochschulen, an denen in Skandinavien forstlicher Unterricht erteilt wird, sind Akademien: In Dänemark ist es die Königl. Veterinär- und Landwirtschaftliche Hochschule (Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole) in Kopenhagen; in Schweden die Königl. Forstliche Hochschule (Kungl. Skogshögskolan) in Stockholm; in Norwegen die Landwirtschaftliche Hochschule (Landbrukshøgskole) in Ås, südlich von Oslo, wo sich auch die Forstliche Versuchsanstalt befindet (die Bezeichnung «Vollebekk» bezieht sich auf das Zustellpostamt für das ganze Hochschulareal mit der Landwirtschaftlichen Hochschule, der Forstlichen Versuchsanstalt und anderen Forschungsinstituten).

Die Bedeutung der Forstentomologie in Skandinavien zeigt Parallelen mit der Bedeutung des Waldes. Sie ist in Schweden und Norwegen grösser als in Dänemark. Das kommt auch in der Anzahl von Akademikern zum Ausdruck, die auf diesem Spezialgebiet arbeiten.

<sup>1</sup> Den Herren Dr. A. Bakke, Lektor B. Bejer-Petersen und Prof. Dr. H. H. Eidmann danke ich auch an dieser Stelle für die Zeit und Mühe, die sie sich genommen haben, um mich auf zahlreichen Exkursionen über ihre Probleme zu orientieren.

In Dänemark ist Lektor B. Bejer-Petersen allein als Forstentomologe tätig. Er hat vor allem die Verpflichtung, Unterricht zu erteilen. Sehr positiv zu werten ist die Tatsache, dass in einem Land mit kaum halb so viel Waldfläche, wie die Schweiz sie besitzt, ein Lektorat für das Gebiet der Forstzoologie mit Schwerpunkt Forstentomologie besteht. (Ein Lektorat in Dänemark entspricht bei uns einer ausserordentlichen Professur.) Als Vergleich sei erwähnt, dass ein weiterer Professor und ein Lektor für die allgemeine Zoologie sowie ein Professor für die Agrikultur- und Hortikulturzoologie zuständig sind. Die vier Professuren werden in nächster Zeit zusammen ein Institut bilden. Ihnen stehen heute folgende Mitarbeiter zur Verfügung: Ein Assistent, ein Konservator, zwei Techniker, eine Laborantin und zwei Sekretärinnen.

Die wichtigste forstschädliche Insektenart in Dänemark wie auch in den nördlichen Nachbarländern einschliesslich Finnlands ist der grosse braune Rüsselkäfer *Hylobius abietis* L. Er ist ein treuer Begleiter des Kahlschlages. Seine Entwicklung wurde an den verschiedensten Standorten in Dänemark, Schweden, Norwegen und Finnland studiert (2, 6, 7, 8, 9, 11). Die Forstentomologen dieser vier Länder haben sich in beispielhafter und nachahmenswerter Weise zu einer Arbeitsgruppe zusammengeschlossen (Nordic Forest Entomologists' Research Group). Sie treffen regelmässig zwecks Erfahrungsaustauschs zusammen. Gegenwärtig sind in allen vier Ländern parallele Untersuchungen im Gang, um den günstigsten Pflanzungszeitpunkt nach erfolgtem Kahlschlag im Hinblick auf die minimalste Schädigung durch *Hylobius* abzuklären. Dabei will man zusätzlich auch eine mehrmalige Behandlung mit kurzlebigen Insektiziden in Kauf nehmen, um die bisher mit Erfolg verwendeten, aber persistenten DDT-Präparate zu ersetzen.

Spezielle Beachtung verdienen in Dänemark Untersuchungen über die Resistenz von Pflanzen gegen Insektenbefall. Aus früheren Jahren liegen Resultate über einen Douglasien-Klon vor, der Resistenz gegen Befall durch die Douglasien-Wollaus *Gilletteella cooleyi* Gill. zeigt (4). Gegenwärtig werden Weisstannen-Klone geprüft, um festzustellen, ob auch eine Resistenz gegen Trieblausbefall (*Dreyfusia nüsslini* C. B.) existiert. Diese Untersuchungen erfolgen in dem 40 ha umfassenden Arboretum in Hørsholm.

In Christbaumkulturen und jüngeren Stangenhölzern ist der Nadelverlust durch den Fichtennestwickler *Epiblema tedella* Cl. von Bedeutung. Auch über diesen Schädling sind Untersuchungen im Gang.

Föhrenpflanzungen werden durch den Triebwickler *Rhyacionia buoliana* Schiff. geschädigt, wobei *Pinus contorta* deutlich vor *Pinus silvestris* bevorzugt wird. Dabei konnten Befallsunterschiede je nach der Provenienz festgestellt werden.

Schliesslich ist noch der Riesenbastkäfer *Dendroctonus micans* Kug. zu nennen, der für Fichten- und Sitkafichtenbestände auf ehemaligen Heideböden eine immer ernster zu nehmende Gefahr darstellt. Besonders die Sitkafichten können in Dürrejahre schwer geschädigt werden. Sonst erfolgt der Befall hauptsächlich an solchen Exemplaren, die bereits durch Rotfäule geschwächt sind. Die Umtriebszeit wird dadurch bei der Sitkafichte auf 40 Jahre, bei der Fichte auf 60 bis 70 Jahre herabgesetzt (5).

Die Forstentomologie an der Königl. Forstlichen Hochschule in Stockholm bildet eine der beiden Abteilungen des Forstzoologischen Institutes. Ein ordentlicher und ein ausserordentlicher Professor (Dr. B. Lekander und Dr. H. H. Eidmann) befassen sich hier ausschliesslich mit forstentomologischen Fragen. Obschon beide Unterricht erteilen, ist nur die erste Professur mit einer Lehrverpflichtung, die zweite hingegen mit einer Forschungsverpflichtung verbunden. Eine weitere ausserordentliche Professur besteht für Bodenfauna-Forschung (Wirbellose). Ein vierter Professor, der die zweite Abteilung leitet, ist für Wirbeltierökologie, worunter auch die Jagdkunde fällt, zuständig. Das Institut steht unter der Leitung von Prof. Dr. B. Lekander. Zusammen mit einem Feldentomologen (amtliche Bezeichnung der Stelle) und zwei Forschungsassistenten sind in Schweden fünf Akademiker ausschliesslich auf dem Gebiet der Forstentomologie tätig. Sie werden unterstützt durch zwei technische Assistentinnen, zwei Forsttechniker und eine Sekretärin. Für spezielle Untersuchungen hat das Institut zwei Freilandlaboratorien und die Versuchsparks der Hochschule in verschiedenen Teilen des Landes zur Verfügung.

Wie schon erwähnt, stehen auch in Schweden Untersuchungen über *Hylobius abietis* L. an erster Stelle. Neben dem bereits genannten nordischen Gemeinschaftsversuch wird auch die Wirkung kurzlebiger Insektizide, die das DDT ersetzen sollen, geprüft. Es sei daran erinnert, dass das DDT in Schweden seit Anfang 1969 mit totalem Verbot belegt ist.

Ein immer wieder zu Massenvermehrungen neigender Schädling ist die Föhrenblattwespe *Neodiprion sertifer* Geoffr. Dieses Jahr waren in Mittel- und Südschweden 15 000 ha befallen, zum Teil sehr stark. Es wird versucht, die Art durch künstliche Ausbreitung einer Viruskrankheit — der für die Larven spezifischen Polyedrose *Birdia diprionis* Shdanov — biologisch zu bekämpfen. 300 ha Gesamtfläche sind diesen Sommer mit der Virussuspension besprüht worden. Das Ausbringen der in der Abteilung Forstentomologie hergestellten wässrigen Suspension erfolgte streifenweise (nach Art der Linientaxation) vom Flugzeug aus. Auf Grund bisheriger Erfahrungen wird erwartet, dass die Krankheit im kommenden Jahr weiter um sich greifen wird und einen noch grösseren Teil der Larvenpopulation zum Absterben bringt als dieses Jahr.

*Microdiprion pallipes* Fall., eine verwandte Blattwespenart, stellt von Zeit zu Zeit für junge Föhren auf Mooren und anderen schwer zu verjüngenden Standorten im Norden eine ernste Gefahr dar. Die Bäume sterben bereits nach einmaligem Kahlfrass ab. Die Bekämpfung erfolgt mit dem Phosphorsäureester-Präparat Dimethoat.

Ein Dauerschädling der Föhrenbestände ist in Schweden die Borkenkäferart *Blastophagus piniperda* L. (grosser Waldgärtner). Er findet sogar im Sommer reichlich Brutgelegenheit, da der Holzeinschlag seit mehreren Jahren auch während der Vegetationszeit praktiziert wird. Gegenwärtig wird untersucht, ob die durch diese Art verursachten Abbrüche (am Boden liegende, im Mark ausgehöhlte Zweigstücke) zur Überwachung des Auftretens herangezogen werden könnten. Auch der Einfluss der Durchforstung auf den Befall und der verursachte wirtschaftliche Schaden werden studiert.

Die Nonne, *Lymantria monacha* L., kommt ebenfalls ab und zu als Waldschädling vor. Sie trat dieses Jahr in Föhrenwäldern Südschwedens auf einer Fläche von 300 ha in Massenvermehrung auf und musste bekämpft werden.



Während der grösste Teil der Fläche vom Flugzeug aus chemisch (mit dem Phosphorsäureester-Präparat Fenitrothion) behandelt wurde, blieben 5 ha (davon 1 ha Lärchen) einer biologischen Bekämpfung vorbehalten.

Zum erstenmal führte hier die künstliche Ausbringung einer Suspension der für die Nonnenraupen spezifischen Kernpolyederviren (*Borrelina efficiens* Holmes) in genau definierter Konzentration zum eindeutigen Bekämpfungserfolg. Zum Teil konnte jedoch ein schwerer Frass nicht verhindert werden. Die Wirkung trat in der Lärchenfläche relativ schnell und durchschlagend, bei den Föhren eher langsam ein. Interessant war dabei zu erfahren, dass es sich um Viren schweizerischer Herkunft handelt (10). Sie wurden im Dezember 1967 von unserer Versuchsanstalt dem Forstzoologischen Institut in Freiburg i. Br. zur Verfügung gestellt und gelangten von dort nach weiterer Vermehrung nach Schweden. Die Polyeder (Viruseinschlusskörper) haben wir 1965 aus toten Nonnenraupen von einer Fichte aus dem Mattertal, Wallis, isoliert (12) und in der Folge durch künstliche Infektion in unserem Entomologielabor vermehrt.

Im Gegensatz zu Kopenhagen und Stockholm ist die Forstentomologie an der Norwegischen Forstlichen Versuchsanstalt (Det Norske Skogforsøksvesen) in einem neueren Gebäude untergebracht. Über 100 Mitarbeiter, davon 54 Akademiker, sind an der Versuchsanstalt beschäftigt. Die Gebäude, die aus den Jahren 1954—58 stammen, sind bereits zu klein und werden in den kommenden Jahren fast auf das Doppelte des jetzigen Volumens erweitert. Die Sektionen Forstpathologie und Forstentomologie bilden zusammen eine Abteilung. In der ersteren sind vier, in der letzteren sechs Akademiker tätig. Den Entomologen stehen drei Techniker und eine Sekretärin zur Verfügung.

Die Sektion Forstentomologie wird von Dr. Alf Bakke geleitet. Er befasst sich neben seiner Tätigkeit als Dozent für Entomologie an der Forstabteilung der benachbarten Landwirtschaftlichen Hochschule vor allem mit Untersuchungen über Borkenkäfer und Zapfeninsekten. Bei den Borkenkäfern wird gegenwärtig mit Attraktivstoffen für *Ips typographus* L. experimentiert. So konnte festgestellt werden, dass ein Stammstück, das künstlich mit *typographus*-Männchen besetzt worden war, in der Folge zehnmal stärker vom Buchdrucker (Männchen und Weibchen) befallen wurde als ein sonst gleichwertiger, aber nicht mit Männchen besetzter Stammabschnitt. Auch Sexualduftstoffe des amerikanischen Föhrenbastkäfers *Dendroctonus frontalis* Zimm. erwiesen sich attraktiv für europäische Arten: Das Trans-Verbenol wirkte anlockend auf *Ips typographus* L., das Frontalin hingegen auf *Orthotomicus laricis* L. (3).

Die übrigen Forstentomologen bearbeiten folgende Spezialgebiete: Rüsselkäfer in Aufforstungen, speziell *Hylobius abietis* L.; Insektenschädlinge des verbauten Holzes, namentlich *Hylotrupes bajulus* L. (Hausbock); Blattwespen, vor allem *Neodiprion sertifer* Geoffr.; Biologische Insektenbekämpfung; Bodenfauna, speziell Enchytraeiden (hier handelt es sich bereits um Forstzoologie). Nicht alle diese Spezialgebiete werden zurzeit gleich intensiv bearbeitet. In der biologischen Insektenbekämpfung zum Beispiel wird die Aktivität erst in einem Jahr aufgenommen, nachdem der zuständige Mitarbeiter von einem Ausbildungsaufenthalt in den USA und Kanada zurückkehrt.

Massenvermehrungen von Forstinsekten auf grösseren Flächen kommen in Norwegen selten vor. Eine Ausnahme bildet der Birkenspanner *Oporinia autumnata* Bkh., der zum Beispiel bei uns im Engadin an der Lärche vorkommt. Er

befällt Birkenwälder in Gebirgsgegenden sowie im hohen Norden, die er periodisch kahlfrisst. Da diese Wälder keine wirtschaftliche Bedeutung haben, wird ein Absterben von Baumgruppen nach wiederholtem Kahlfrass hingenommen. Noch nie mussten in Norwegen Forstinsekten vom Flugzeug aus bekämpft werden. Es sind vielmehr Insektenauftreten auf zahlreichen kleineren Flächen, die den Entomologen Probleme aufgeben.

An erster Stelle figuriert, wie in Dänemark und Schweden, *Hylobius abietis* L. Von Bedeutung sind ferner Insekten, die Fichtensamen in Zapfen schädigen. Ihre Verbreitung und Biologie ist bereits eingehend studiert worden (1). Das nächste Ziel besteht in der Entwicklung einer Bekämpfungsmethode für Samenplantagen.

Manchmal kommt es auf kleineren Flächen zu stärkerem Befall durch den Lärchenwickler, *Zeiraphera griseana* Hb. Während die Art bei uns namentlich als Schädling alpiner Lärchenwälder bekannt ist, entwickelt sie sich in Norwegen ausschliesslich an Föhren.

Abschliessend kann festgestellt werden, dass die Forstentomologie in Skandinavien, namentlich im walddreichen Schweden und Norwegen, einen wichtigen Zweig der forstlichen Forschung bildet und bewusst gefördert wird. Die Anzahl der in der Forschung tätigen Forstentomologen richtet sich nicht nach der Häufigkeit von Massenvermehrungen oder Waldbehandlungen vom Flugzeug aus. Sie wird vielmehr durch praktische Überlegungen beeinflusst: Einerseits durch die Sorge um die Gesunderhaltung des Waldes (der schwedische Wald zum Beispiel brachte 1969 49 % aller Einnahmen des Aussenhandels ein); anderseits durch die Einsicht, dass eine bessere Kenntnis der Lebensweise und der Ökologie forstschädlicher Insekten und ihrer natürlichen Gegenspieler eher Möglichkeiten aufzeigt, diesen Schädlingen wirksam und wo immer möglich ohne Insektizide entgegenzutreten.

### Literatur

- (1) Bakke, A., 1963: Studies on Spruce-Cone Insects *Laspeyresia strobilella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), *Kaltenbachiola strobi* (Winn.) (Diptera: Itonidae) and their Parasites (Hymenoptera) in Norway. Meddr. norske SkogforsVes. 19, 1—151
- (2) Bakke, A., Lekander, B., 1965: Studies on *Hylobius abietis* L. II. The influence of exposure on the development and production of *Hylobius abietis*, illustrated through one Norwegian and one Swedish experiment. Meddr. norske SkogforsVes. 20, 115—135
- (3) Bakke, A., 1970: Mündliche Mitteilung
- (4) Bejer-Petersen, B., and Sjøgaard, B., 1958: Studies on resistance to attacks of *Chermes cooleyi* (Gill.) on *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. D. forstl. Forsøgsv. i Danm. 25, 35—45
- (5) Bejer-Petersen, B., 1959: Hauptprobleme der forstlichen Entomologie in Dänemark (mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse seit 1923). Anz. Schädlingssk. 32, 8, 113—117
- (6) Bejer-Petersen, B., Juutinen, P., Kangas, E., Bakke, A., Butovitsch, V., Eidmann, H. H., Hequist, K. J., Lekander, B., 1962: Studies on *Hylobius abietis* L. I. Development and life cycle in the Nordic countries. Acta Ent. Fenn. 17, 1—106
- (7) Christiansen, E., and Bakke, A., 1968: Temperature Preference in Adults of *Hylobius abietis* L. (Coleoptera: Curculionidae) during Feeding and Oviposition. Z. angew. Ent. 62, 1, 83—89
- (8) Eidmann, H. H., 1968: Invasion of conifer plantations by radioactively labelled *Hylobius abietis* L. Proc. IAEA/FAO Symp. Isotopes and Radiation in Entomology, Vienna 1967, 75—84
- (9) Eidmann, H. H., 1969: Rüsselkäferschäden an verschiedenen Nahrungspflanzen. Anz. Schädlingssk. 42, 2, 22—26
- (10) Eidmann, H. H., 1970: Mündliche Mitteilung
- (11) Lekander, B., and Söderström, V., 1969: Attack by *Hylobius abietis* on conifer plants. Sveriges Skogsv. Förb. Tidskr. 67, 4, 351—383
- (12) Maksymov, J. K., 1967: The outbreak of the Nun Moth (*Lymantria monacha* L.) in Switzerland. Proc. XIV. IUFRO Congr. Munich 5, 681—682