

BERICHTE
FREIBURGER FORSTLICHE FORSCHUNG

HEFT 13

**Die Massenvermehrung des
Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.)
in Baden-Württemberg 1993-1994**

Bearbeitet von Dieter Seemann

FORSTLICHE VERSUCHS- UND FORSCHUNGSANSTALT
BADEN-WÜRTTEMBERG

ABT. WALDSCHUTZ

1999

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG.....	1
-----------------	---

SCHWAMMSPINNERGRADATION 1993/94

BESCHREIBUNG DER SCHWAMMSPINNERGRADATION	4
Dieter Seemann, Hansjochen Schröter und Gerhard Wezel	

FRASSPROGNOSE UND BEKÄMPFUNG DES SCHWAMMSPINNERS	13
Dieter Seemann, Hansjochen Schröter und Hermann Bogenschütz	

SCHWAMMSPINNER IN DER ÖFFENTLICHKEIT

PRESSEARBEIT DER LANDESFORSTVERWALTUNG ZUM SCHWAMM- SPINNER VON 1993 BIS 1995	30
Wolfgang Püttmann	

SCHRIFTWECHSEL MIT DEM LANDESNATURSCHUTZVERBAND ZUR SCHWAMMSPINNERBEKÄMPFUNG.....	38
Hansjochen Schröter	

BEGLEITUNTERSUCHUNGEN ZUM SCHWAMMSPINNER

UNTERSUCHUNGEN ZUR WIRKUNG VON PFLANZENSCHUTZMITTELN GEGEN DEN SCHWAMMSPINNER IN DEN JAHREN 1993 UND 1994.....	45
Hermann Bogenschütz, Wolfgang Achten und Tim Burzlaff	

EINSATZ VON KERNPOLYEDERVIREN ZUR REGULIERUNG DER POPULATIONSDICHTE DES SCHWAMMSPINNERS	52
Martina Kammerer und Hermann Bogenschütz	

AUSWIRKUNGEN DES EINSATZES VON DIMILIN UND BACILLUS THURINGIENSIS AUF DIE STRUKTUR UND FUNKTION DER BODEN- FAUNA.....	74
Ludwig Beck, Jörg Römbke, Andrea Ruf, Roland Paulus, Andreas Prinzing und Steffen Woas	

AUSWIRKUNGEN DES EINSATZES VON DIMILIN AUF DIE ARTHRO- PODENFAUNA AM BEISPIEL DER NACHTFALTER, LAUF- UND AAS- KÄFER SOWIE BODENKÄFER	102
Arno Schanowski	

LAUFKÄFER (COL., CARABIDAE) ALS NATÜRLICHE FEINDE DER RAUPEN DES SCHWAMMSPINNERS (LYMANTRIA DISPAR L., LEP., LYMANTRIIDAE).....	122
Klaus J. Maier und Martina Kammerer	

NACHWEIS DES VORKOMMENS UND DER VERBREITUNG NEUER RASSEN DES SCHWAMMSPINNERS IN BADEN-WÜRTTEMBERG	137
Annette Reineke und Claus P.W. Zebitz	

UNTERSUCHUNGEN DER SCHWAMMSPINNER-FOLGESCHÄDEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG.....	155
Gerhard Wezel	

AUSBLICK UND ZUSAMMENFASSUNG

AUSBLICK AUF MÖGLICHE ZUKÜNFTIGE SCHWAMMSPINNER-GRA- DATIONEN	199
Dieter Seemann und Hansjochen Schröter	

ZUSAMMENFASSUNG/SUMMARY	204
-------------------------------	-----

ANHANG

AUTORENLISTE	212
--------------------	-----

TABELLEN.....	213
---------------	-----

Zusammenfassung

Im ersten Teil des Bandes werden die **Schwammspinnergradation** und ihre **Waldschutzaspekte** beschrieben. Für Baden-Württembergs Wälder war die großflächige Massenvermehrung des Schwammspinners in den Jahren 1993 und 1994 ein außergewöhnliches Ereignis. Das gesamte Auftreten erhöhter Populationsdichten des Schwammspinners konnte nicht erhoben werden. Es ist aber bekannt, daß dieses Insekt in allen Laubwäldern der Wuchsgebiete Oberrheinisches Tiefland und Neckarland mit nennenswerten Eichenvorkommen verbreitet ist. Als forstlich relevant wurden nur Flächen mit Lichtfraß bis Kahlfraß erfaßt. Zusammengenommen summierten sich die Flächen mit diesem nennenswerten Fraß auf mehr als 13.000 ha. Während in der Region Ortenau (Mittleres Oberrheintal) die Massenvermehrung schon im Sommer 1993 zusammenbrach, erfolgte der Zusammenbruch im übrigen Gradationsgebiet erst im folgenden Sommer. Der Zusammenbruch erfolgte überall auf natürliche Weise, 1994 auf weiten Flächen nach einem zweiten Kahlfraß der Raupen. Meist um den zweiten Kahlfraß zu verhindern, wurden gefährdete Flächen mit einem Insektizid, entweder mit einem Häutungshemmer oder mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat, behandelt. Ausführlich werden die Maßnahmen im Gradationsjahr 1994 beschrieben. Der Anwendung der Insektizide ging eine umfangreiche Erhebung der Populationsdichte in Form von systematischen Zählungen der Eigelege voraus. Grundlage für die Abschätzung der Fraßstärke war eine vom Bestandesalter abhängige durchschnittliche Gelegedichte je Baum. Ermittelt wurden auch die durchschnittliche Anzahl der Eier je Gelege und die Schlüpfquote. Anhand dieser Werte und der Gelegedichteerhebungen wurden die Waldflächen festgelegt, auf denen im Frühjahr mit Lichtfraß bis Kahlfraß zu rechnen war. Weiterhin wurde für eine nach Baumartenzusammensetzung, Alter und Gesundheitszustand der Bäume abgestufte Risikoabschätzung im Hinblick auf Folgeschäden vorgenommen. Abgeleitet von dieser Risikoabschätzung wurden Vorschläge zur Bekämpfung unter ausschließlich forstlichen Gesichtspunkten erarbeitet und den Waldbesitzern unterbreitet. Diese entschieden dann darüber, ob es zu Bekämpfungsmaßnahmen kommen und welche Mittel dabei eingesetzt werden sollten. In den zur Behandlung vorgesehenen Beständen wurde das Schlüpfen der Raupen und deren Abwandern in die Kronen sowie der Laubaustrieb laufend überwacht. Zum Beginn der Behandlung mußten die Raupen in die Krone abgewandert und mindestens 25 % Laubmasse vorhanden sein. Dieser Zeitpunkt war regional verschieden, frühestens aber in der letzten Aprilwoche erreicht. Die Anwendung der Pflanzenschutzmittel erfolgte in der ersten Maihälfte 1994. Es wurden rd. 71 % der Fläche mit prognostiziertem Kahlfraß behandelt. Der Erfolg der Behandlung und mit ihm auch die Genauigkeit der Prognose wurde kontrolliert. Es gab keine bedeutenden Fehlschläge bei der Prognose, d.h. Kahlfraß trat nicht auf, wenn er nicht prognostiziert war. Allerdings erreichten die Fraßschäden nicht immer die prognostizierte Stärke. Bei der Prognose sollten künftig stärker die Fraßpräferenzen berücksichtigt werden.

Im zweiten Teil wird in zwei Artikeln auf einige Aspekte der **Öffentlichkeitsarbeit** während der Schwammspinnergradation eingegangen. Dabei beschreibt PÜTTMANN die Pressearbeit des Ministeriums für Ländlichen Raum und gibt einen Überblick über die damaligen Schlagzeilen in der Presse. Nur indirekt läßt sich erahnen, welche Arbeitskapazität gebunden ist, wenn von Pressemitteilungen und Hintergrundinformationen die Rede ist. Der Umgang der unterschiedlichen Interessengruppen miteinander war nicht immer sachlich. Exemplarisch dazu wird von SCHRÖTER ein Schriftwechsel der FVA mit dem Landesnaturschutzverband veröffentlicht.

Die Begleituntersuchungen zum Schwammspinner umfassen verschiedene Themenschwerpunkte. Mit **Bekämpfungsmethoden** befassen sich zwei Arbeiten. Im Rahmen von Mittelprüfungen untersuchten BOGENSCHÜTZ et al. die Wirkung nicht zugelassener Präparate bzw. Aufwandmengen auf Schwammspinnerpopulationen und Belaubung in kahlfraßbedrohten Beständen. Alle geprüften Häutungshemmer erzielten bei Applikation aus der Luft (Hubschrauber, 40 l Wasser/ha) hohe Wirkungsgrade. Die eingesetzten Btk-Präparate lösten in allen geprüften Konzentrationen, auch bei reduzierter Aufwandmenge im LV- oder ULV-Verfahren und einmaliger Anwendung eine hohe Sterblichkeit unter den Raupen aus. Wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Btk-Einsatz ist trockenes und warmes Wetter bei der Ausbringung und an den Tagen danach sowie die Anwendung auf möglichst junge Raupen (L2). Über die Wirkung weiterer Mittel und Verfahren wird berichtet. Einige erfolgversprechende Ansätze bedürfen noch der Erprobung. KAMMERER & BOGENSCHÜTZ prüften im Labor die Empfindlichkeit von Schwammspinnerraupen gegenüber Suspensionen des artspezifischen Kernpolyedervirus. Präparate verschiedener Herkunft und unterschiedlich langer Lagerung erzielten hierbei gleiche Ergebnisse. Bedeutenden Einfluß auf die Sterblichkeit der Raupen hatten jedoch deren Stadium und die Viruskonzentration in der verwendeten Suspension: Je älter die Raupen waren, umso höhere Konzentrationen mußten aufgewendet werden. Bei Freilandversuchen wurden ein Hubschrauber und Bodengeräte eingesetzt. Stets ist es gelungen, die Viruserkrankung der Raupen vorzeitig auszulösen; nicht immer konnte jedoch im Jahr der Ausbringung Kahlfraß verhindert werden. Voraussetzung hierfür ist die Kontaminierung der gesamten den Raupen verfügbaren Laubmasse und der Einsatz vor Erreichen des 3. Raupenstadiums. Es konnte darüberhinaus gezeigt werden, daß in der Progradation die Behandlung der Eigelege zu einem frühen Zusammenbruch der Massenvermehrung führt. Um diese Methode wirksam, d. h. vor dem Höhepunkt der Gradation, einsetzen zu können, ist es nötig, die Schwammspinnerpopulationen in den gefährdeten Wäldern auch in der Latenz ständig zu überwachen.

Mit der **Auswirkung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln** auf die Struktur und Funktion der Bodenfauna und auf einen Teil der Arthropodenfauna befassen sich weitere zwei Artikel. Die Auswirkungen der eingesetzten Präparate, des Häutungshemmers (Dimilin 25 WP) und des B.t-präparats (Dipel ES), auf die

Struktur und Funktion der Bodenfauna, insbesondere auf den Streuabbau, wurden durch BECK et al. untersucht. Das Testprogramm umfaßte drei Varianten, wobei in zwei Varianten Dipel und Dimilin analog der praxisüblichen Ausbringung appliziert wurden. In Abweichung von der Anwendungspraxis bei der Schwammspinnerbekämpfung wurde die Dimilinvariante zusätzlich im Herbst behandelt. In einer dritten Variante wurde zum praxisüblichen Zeitpunkt die 10-fache Menge Dimilin ausgebracht. Die untersuchten Nicht-Arthropodengruppen (Regenwürmer und Enchytraeen) scheinen kaum von Dimilin und B.t.k beeinträchtigt zu sein. Dagegen reagierten alle untersuchten Arthropodengruppen (Ameisen, Collembolen, Gamasinen und Oribatiden) mehr oder weniger deutlich auf Dimilin. Bei einigen Oribatiden-Arten wurden zwar Abundanzsteigerungen festgestellt, die negativen Reaktionen überwogen aber. In der B.t.k. -Variante wurden nur bei einigen Gamasinenarten Veränderungen festgestellt. Der Streuabbau und die Fraßaktivität auf den jeweiligen Testvarianten wurden mit verschiedenen Erfassungsmethoden untersucht. Obwohl keine dramatischen Veränderungen bei der Bodenfauna nachgewiesen wurden, zeigen die Ergebnisse des Streuabbaus und der Fraßaktivität bei der Minicontainermethode signifikante Reaktionen nicht nur bei Dimilin, sondern auch bei B.t.k. Festzuhalten bleibt, daß die Bodenzönose in ihrer Gesamtheit nur in geringem Umfang durch Dimilin beeinträchtigt wurde. Die Wirkung hielt 2-6 Monate an. Dort, wo Effekte nachgewiesen wurden, sind sie innerhalb des 18-monatigen Untersuchungszeitraumes kompensiert worden. SCHANOWSKI untersuchte in behandelten Waldbeständen die Auswirkungen des Einsatzes von Dimilin auf die Abundanz von Nachtfaltern, Lauf- und Aaskäfern sowie Bodenkäfern. Am stärksten waren die Beeinträchtigungen bei den an Gehölzen lebenden Nachtfalterarten. Auch für einige epigäisch lebende zoophage Käferarten zeigten sich mögliche Effekte, insbesondere wies der Vierpunkt-Aaskäfer auf Dimilinflächen Bestandeseinbrüche auf. Im ganzen betrachtet sind aber massive und nachhaltige Bestandeseinbrüche bei keiner der untersuchten Gruppen nachgewiesen worden.

Von MAIER & KAMMERER wurden in drei entfernt von einander liegenden Waldgebieten die **Aktivitätsdichteschwankungen von Laufkäfern** untersucht und Fütterungsversuche an Schwammspinnerlarven mit 16 Laufkäferarten und dem Vierpunkt-Aaskäfer durchgeführt. Anhand der Fraßpräferenzen, der Zusammensetzung der Populationen und den Aktivitätsschwankungen an den jeweiligen Waldstandorten wird der unterschiedlich ausgeprägte Massenwechsel des Schwammspinners erklärt. Daß im Gegensatz zum Raum Offenburg im Freiburger Mooswald eine deutliche Massenvermehrung des Schwammspinners ausblieb, wird mit der unterschiedlichen Artenzusammensetzung von Schwammspinnerraupen bevorzugender bzw. nicht bevorzugender Käferarten erklärt. Es wird ausgeführt, daß bestimmten Laufkäfern ein hoher Stellenwert bei der Regulation des Schwammspinners v.a. in seiner Latenz sowie der Pro- und Retrogradation einzuräumen ist.

Untersuchungen zum **Vorkommen und der Verbreitung nicht autochthoner Rassen** des Schwammspinners führten REINEKE & ZEBITZ durch. Es wurden einerseits DNA-analytische Methoden verwendet, andererseits wurden biologische Parameter wie das Fraßpflanzenspektrum und die Flugfähigkeit zur Unterscheidung herangezogen. Zur Verwendung kamen Tiere aus Baden-Württemberg und weiteren Bundesländern, aus Teilen von Europa, Nordamerika und Ostasien. Auf der Basis in Nordamerika entwickelter molekularer Marker wurde mit RAPD-Analysen je nach Herkunft der Tiere bis zu 45 % der untersuchten Individuen als asiatische und bis zu 75 % als Hybriden identifiziert. Demnach wäre im gesamten untersuchten deutschen Verbreitungsgebiet eine Durchmischung von asiatischen und europäischen Schwammspinnern vorhanden. Dieses Ergebnis wird aber kritisch betrachtet und auf die möglicherweise homogene Population in den USA verwiesen. Weiterhin werden die Versuche mit AFLP-Analysen erwähnt. Im Hinblick auf die angebotenen Laub- und Nadelbäume wiesen die Tiere aus dem asiatischen Raum eine bessere Entwicklung auf als die Tiere aus südosteuropäischer bzw. westdeutscher Herkunft. Aber auch zwischen zwei südwestdeutschen Herkünften traten erhebliche Unterschiede auf. Ob diese Differenzen auf der Durchmischung von unterschiedlichen Genotypen oder auf einer Adaption an die Umwelt beruhen, ist nicht geklärt. Auch die Untersuchungen weiblicher Falter auf ihre Flugfähigkeit ergab eher widersprüchliches. Es wird vermutet, daß die Flugfähigkeit weniger ein Charakteristikum der asiatischen Rasse als vielmehr eine Verhaltensanpassung bzw. genetische Eigenschaft von mehr oder weniger isolierten Populationen ist.

Die **Folgeschäden** nach Fraß durch Schwammspinnerraupen wurde von WEZEL untersucht. Der Schwerpunkt lag bei der Frage nach der Höhe der Mortalitätsraten bei Kahlfraß. Auf dem weitaus größten Teil der untersuchten Flächen erfolgten keine nennenswerten Ausfälle. Nennenswerte Mortalität (>5% der Baumzahl) wurde auf 9 % der Kahlfraßfläche registriert. Es wurde deutlich, daß nahezu ausschließlich die Eiche von diesen nennenswerten Ausfällen (17 % der kahlgefressenen Eichenfläche) betroffen war. Die Mortalität betraf alle Altersgruppen gleichermaßen, bei höheren Ausfällen waren auch vorherrschende Bäume betroffen. Geschwächte und vorgeschädigte Bäume sind als besonders gefährdet einzustufen. Es konnte herausgefunden werden, daß v.a. Stieleichen auf Böden mit stark wechselndem Wasserhaushalt, aber auch Traubeneichen auf trockeneren Standorten ausgefallen sind. Das Absterben der Bäume trat erst mit mindestens einjähriger Verzögerung nach Kahlfraß verstärkt auf. Auf einigen Flächen waren auch drei Jahre nach Kahlfraß noch Ausfälle zu verzeichnen. Nahezu immer trat als Folgeschädling der Zweipunkt-Eichenprachtkäfer (*Agilus biguttatus*) auf, der letztlich das Absterben maßgeblich verursachte. Mehltau oder Hallimasch spielten eine eher untergeordnete Rolle in diesem Prozeß. Es kam zu Mortalität schon nach einmaligem Kahlfraß, die Mehrzahl der Ausfälle erfolgte aber nach zweimaligem Kahlfraß. Kommt es zu Ausfällen, so entstehen für die Waldbesitzer erhebliche finanzielle Verluste in Abhängigkeit von Ausfallrate und Bestandesalter. Auch wenn es zu keiner Mortalität kommt, sind Folgen des Kahlfraßes vorhanden. Zuwachseinbrüche von 50 % über

etwa drei Jahre wurden nachgewiesen. Die Bestände sind labilisiert und damit anfällig für weitere Stressoren. Eine Erholung findet frühestens im zweiten Jahr nach Kahlfraß statt. Die den Prachtkäferbefall überlebende Eichen weisen sogenannte T-Flecken im Holz auf. Diese bedeuten eine Qualitätseinbuße ähnlich wie eine irreversible Wasserreiserbildung in entstehenden Bestandeslücken nach hohen Ausfällen. Die hierdurch entstehenden finanziellen Einbußen wurden erwähnt aber nicht bewertet.

In einem **Ausblick** wird der derzeitige Stand des Wissen in groben Zügen dargestellt und ein Handlungsrahmen für zukünftige Gradationen skizziert.

SUMMARY

The first part of the volume describes the development of the gradation of the gypsy moth (*Lymantria dispar L.*) in Baden-Württemberg. The extensive increase of gypsy moth population in the years 1993 and 1994 was an extraordinary event in the forests in some regions of Baden-Württemberg. The whole extent of increased population density of the gypsy moth could not be established. But it is known, that higher populations of this insect were present in all oak stands of the growth regions of Upper Rhine Valley and Neckarland. As important for forest management there were assessed only areas with heavy or complete defoliation. The areas with these types of defoliation summed up in 1994 to more than 13.000 hectares. While the gypsy moth population in the region of Ortenau (part of Upper Rhine Valley) collapsed in summer 1993, the break-down in the other regions followed in summer 1994. In stands which had not been treated with insecticides 1994 the break-down of the population took place in a natural way after a second defoliation caused by the gypsy moth caterpillars. To avoid such a second defoliation, the most of the endangered stands were sprayed with insecticides, either with Diflubenzuron (5201 ha) or with *Bacillus thuringiensis* (2083 ha) as the active substance. The application of insecticides in 1994 was based on a preceding monitoring of the gypsy moth population by a systematical counting of the egg masses. The forecasted intensity of defoliation was based on the average density of egg masses per tree which was further related to the age of the trees. There were also taken samples of egg masses to investigate the average number of eggs per egg mass as well as the hatching quota of the eggs. Based on these parameters the forest areas were determined, where severe up to a complete defoliations had to be expected. Furtheron it was performed an analysis of risk in view to subsequent tree damage. This analysis involved the com-

position tree species as well as the age and the health condition of the trees. Based on this analysis of risk proposals were established concerning the control measures. These proposals depending exclusively on aspects of the risk of defoliation for the forest stands were submitted to the forest owners for their decision. They had to decide, if control measures have to be taken respectively which insecticides should be applied. In those stands, which were provided for a treatment with insecticide, the hatching process of the caterpillars, their migration into the tree crowns and the sprouting of the foliage was continuously observed. At the beginning of the spraying action the caterpillars had to have migrated to the tree crowns and the tree crowns had to have at least 25 % of their potential foliage. The occurrence of these preconditions was regionally different, but was reached at the earliest in the last week of april. The application of the insecticides took place in the first half of may 1994. 71% of the forest area with predicted complete defoliation were treated with insecticides. The impact of the treatment including the precision of the prognosis of the defoliation were supervised. There were seen no important failures concerning the prognosis of defoliation. That means that a severe defoliation did not occur, when it was not predicted. Nevertheless the feeding damages did not reach always the predicted intensity. In future, consequently, the feeding preferences should be considered more as an important factor affecting the precision of the prognosis of defoliation.

In the second part of the volume two chapters are showing some aspects of public relation work, which had to be done by the forest administration during the gradation of the gypsy moth. PÜTTMANN describes the work of the press centre of the Ministry of rural regions of Baden-Württemberg and gives an overview of the headlines of the newspapers dealing with gypsy moth. It is difficult to imagine, how much of working capacity was involved, to give reports and background informations to a great number of journalists. The informations prepared by different environmental groups by themselves for the public concerning the application of insecticides could not been considered always as scientifically objective. To give an example of it, SCHRÖTER has published a correspondance between the Forest Research Institute (FVA) and the Association of Protection of Nature (Landesnaturschutzverband) of Baden-Württemberg.

The associated scientific investigations of the gypsy moth gradation included different objectives. Two chapters are dealing with the methods of control. BOGENSCHÜTZ et al. tested new products of insecticides as well as different concentrations and spraying techniques for already authorized insecticides. With the common aerial spraying application (helicopter, 40 l water/ha, one application) all products with growth regulators as the active substance have reached a high effectiveness. Also B. t.-k. preparations reached with only one application a good effectiveness independent on concentration and quantity of water (LV, ULV). Important preconditions for the effectiveness of B. t. k. are dry and warm weather conditions at the days after the spraying as well as the fact that the insecticide hits early stages of caterpillars (L1/L2).

The susceptibility of larvae of gypsy moth to the nucleo polyhedrosis virus (NPV) of different provenances and types of storage had been tested intensively by KAMMERER & BOGENSCHÜTZ. At first laboratory tests with different suspensions are described. Between the tested suspensions of NPV there were no differences in virulence. Younger caterpillar stages are principally more sensitive to NPV than the older stages are. With the

increase of the virus concentrations their effectiveness is increasing too. Furtheron field tests are described performed in 1993 and 1994 with different application methods. Virus applications were able to release the virus disease prematurely. The prevention of a severe defoliation, which is seen to be the main objective of the treatments with insecticide, did not occur after every treatment with NPV. The precondition for a prevention of defoliation by NPV application was found to be a contamination of the whole foliage and the application of the suspension to early caterpillar stages. It was shown, that treatments of egg-masses with NPV-suspensions in the state of progradation have evidently an impact on gypsy moth population under certain preconditions, as they are a permanent monitoring of gypsy moth populations also in the latency phase of the gradation and thereby the punctual recognition of the progradation phase of a mass increase of population.

Two further chapters are dealing with the impact of the application of insecticides on the structure and function of the soil fauna and on a selected portion of the arthropod-fauna in the treated areas. The impacts of the applied insecticides as they had been the growth regulator Dimilin 25 WP and the B. t. k.-preparation Dipel ES, on the structure and function of the soil biocenosis especially on reduction of litter, were investigated by BECK et al.. The test program embraced three variants: in two of them Dipel and Dimilin were applied analogously to the practical application in treated areas. In contrary to the application practice the variation with Dimilin was supplementary carried out in autumn. In a third variation the tenfold quantity of Dimilin was applied at the time when the practical application was performed. The tested non-arthropodous groups (earthworms and Enchytraeae) seemed to have been only hardly reduced by Dimilin and B. t. k. application. In contrary all examined groups of Arthropodae (Formicidae, Collembolae, Gamasinae and Oribatidae) reacted more or less clearly to Dimilin. A few species of Oribatidae showed an increase of abundance, but generally the negative reactions predominated. Only a few species of Gamasinae showed alterations of abundance to B. t. k. application. The litter reduction and the feeding activity during the respective test variations were examined with different methods of registration. Although there were proved no dramatic alterations in the soil fauna, the results of the litter reduction and the feeding activity showed with the minicontainer method significant reactions not only relating to Dimilin but also to B.t.k.. It has been found, that the total of the soil biocoenosis was reduced by Dimilin only in a minor extent. The effectiveness of Dimilin application lasted 2 to 6 months. Where impacts of the application could be shown, they had been compensated within a test period of 18 months.

SCHANOWSKI examined the impacts of Dimilin application on the abundance of moth species, Carabidae and Silphidae as well as on other soil living Coleoptera. The strongest reductions showed those moth species, whose caterpillars are living on shrubs and trees. Also a few zoophagous beetle species showed possible impacts, particularly *Xylodrepa quadripunctata*. Yet generally none of the examined groups had suffered a severe and enduring decrease of their populations.

MAIER and KAMMERER examined the intensity of activity of Carabidae in three far from each other located forest areas. Moreover they carried out feeding tests offering larva of gypsy moth to 16 species of Carabidae and the beetle species *X. quadripunctata*. By the feeding preferences as well as by the composition of the populations and the intensity of activity of the species referred the different types of the gypsy moth gradations in the three

areas described can be explained. The non-existence of a gradation of the gypsy moth in the Mooswald near Freiburg i. B. which is in contrast to the forest area near Offenburg, is accounted for the different composition of Carabidae species preferring gypsy moth caterpillars respectively non-prefering species in these areas. It is discussed, that some species of Carabidae are supposed to have a high importance for the regulation of gypsy moth populations in the latency phase as well as in the phases of pro- and retrogradation.

Investigations concerning the existence and the distribution of non-autochthonous races of the gypsy moth in Baden-Württemberg were carried out by REINEKE & ZEBITZ. On the one hand methods of DNA analysis had been applied, on the other hand there were used biological parameters for differentiation, for example the spectrum of feeding plants and the ability of female moths to fly. Test animals from Baden-Württemberg and further federal states of Germany, from further parts of Europe, North America and Eastern Asia were used. Based on molecular markers developed in North America with RAPD-analyses up to 45 % of the tested individuals were identified as from asiatic origin and up to 75% as hybrids by their origin. Therefore it is supposed that in the whole examined German distribution area of gypsy moth there is existing a mixture of Asiatic and European idioplasms of the gypsy moth. But this result was not very clear. It is discussed if it has to be rather attributed to a supposed very homogeneous structure of gypsy moth population in the USA. Further on the tests with AFLP-analyses are referred. Concerning the feeding preferences it was found, that if there are offered simultaneously deciduous and coniferous leaves to feed, the test animals from the Asiatic zone showed a better development than those animals with a Southeast European respectively Western German origin. However between two groups with Southwest German origin there were found considerable differences. Whether these differences are based on a blend of different idioplasms or on an adaptation to the environment, could not be clarified. The results of the investigations to the ability of female moths to fly were rather contradictory. It is presumed, that the ability to fly is less a characteristic of the Asiatic race, than a potentially behavioural adaptation of all races, or it is a genetic quality of more or less isolated populations of gypsy moth.

The secondary damages after the feeding of gypsy moth caterpillars were examined by WEZEL. The focal point of this study was to evaluate the rate of mortality after defoliation. By far for the most proportion of the examined areas there were no significant losses of trees. Significant mortality (>5% of the tree number) was registered on 9% of the complete defoliated area. It is clear, that it was the oak, which was mainly touched by these losses. The mortality is relating to trees of all ages in the same degree. If higher losses had occurred, there were also included the predominant trees. Weakened and predamaged trees have to be classified as mainly endangered. It could be found, that pedunculate oaks growing on soils with strongly varying water levels are threatened, as well as sessile oaks growing on drier sites. The mortality of the trees increased significantly one year after the total defoliation. On some areas some losses were still registered even three years after the defoliation. In almost all cases *Agrilus biguttatus* (Col. Buprestidae) was present as the secondary pest, which was seen to cause the ultimate die off. In this process the mildew or *Armillaria sp.* played a rather inferior part. The mortality occurred sometimes after a single defoliation, the majority of the losses yet happened after a twice defoliation. Forest owners are confronted with considerable financial losses dependent on the mortality rate and the

age of their stands. Even if no mortality occurs, there can exist consequences of gypsy moth defoliation. The radial growth of the trees can be reduced up to 50 % for about a three years period. In this period the trees are weakened and by this highly susceptible to further stress factors. A regeneration of the trees takes place at the earliest in the second year after the defoliation. Those oaks which had been seen to survive the *Agrilus* attack show the so-called T-spots in the wood. These T-spots mean a diminution of wood quality. A reduction of wood quality is also caused by an irreversible development of lamma sprouts which are originating by increasing gaps in the stands after a high mortality has occurred. The financial losses are listed but not evaluated.

In an outlook the present level of knowledge is presented together with some outlines and a frame of action for gradations, which can occur eventually in the future in the same regions..