

Neues über den Schwammspinner (*Lymantria dispar* L.)

Manfred Kraus und Klaus von der Dunk

Abstract: New investigations about the situation in Bavaria after the '93 outbreak, the damage on old oak trees in Middle Franconia, the possibilities in controlling the forth coming outbreak, and the hatching caterpillars of *Lymantria dispar* are compiled. Special attention is paid to a 1993 report of U.S. entomologists who found the Asian race of the gypsy moth (AGM) present in Germany. Here it interbred with the European race (GM). In particular the results are female moths capable in flying longer distances and by this way spreading the impact on our forests unpredictably. Several questions remain according to the parasite complex, the behavior towards feeding plants, and the possibility of controlling the gradation in future. Everybody feeling responsible should cooperate.

Im Herbst 1993 haben die Verfasser versucht, so objektiv wie möglich den Gradationsverlauf in einem Befallsgebiet Mittelfrankens darzustellen (KRAUS & v.D.DUNK 1993). Es wurde vor Hysterie und Zweckoptimismus gewarnt und betont, daß Zusammenbrüche von Massenvermehrungen immer durch Antagonisten (z.B. Parasitoide) erfolgen. Chemische und biologische Bekämpfungsmethoden können niemals den Zweck verfolgen, den Schwammspinner auszurotten, sondern nur dazu dienen, durch wiederholten Kahlfraß vorgeschädigte Altbestände vor einem Totalausfall zu schützen.

Die o.g. Untersuchung stellte konsequenterweise die wichtigsten im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Parasitoide vor und erwähnte biologische Bekämpfungsmethoden nur am Rande.

Es ist bedauerlich, daß NÄSSIG & ZUB (1994) in ihrer BUND-Auftragsarbeit den Weg des wissenschaftlich üblichen 'fair-play' verlassen, wenn sie unsere Beobachtungen, die konträr zu ihren eigenen Ergebnissen stehen, so kommentieren: trotz vorgeblicher Bemühung um Objektivität einige relevante Fehler und Ungenauigkeiten (teils aus forstzoologischer Literatur) kolportiert (S. 303). Daß eine Literaturoswertung auch Ungenauigkeiten und Lücken enthält, ist normal, weil die Ergebnisse anderer Autoren teilweise nicht mehr überprüfbar sind. Es muß aber Befremden auslösen, wenn der Eindruck erweckt wird, als ob Ergebnisse forstzoologischer Untersuchungen nicht wissenschaftlich seien und daher von 'Kolportage' gesprochen wird. Allerdings enthält die Zusammenstellung auch einige Anmerkungen, die im Licht uns nun bekannt gewordener neuer Untersuchungen besser gedeutet werden können.

Zur derzeitigen Situation in Bayern

Für 1994 gelten derzeit 44.000 ha Wald als befallen, 13.000 ha davon sind als 'kahlfraßgefährdet' eingestuft. Für Mittelfranken gelten 9.000 ha Gesamtbe-

fallsgebiet, davon 5.000 ha flächig gefährdet und 4.000 ha kahlfraßgefährdet. Von letzteren Gebieten sind 1.100 ha Privatwald und 2.300 ha Rechtler- und Gemeindewald.

Für das Forstamt Uffenheim, das auch das untersuchte Kehrenberg-Gebiet betreut, wurden folgende Werte ermittelt:

	1993	1994
Gesamtbefallsfläche	ca. 5.500 ha	ca. 5.000 ha
davon starker Befall	ca. 2.800 ha	ca. 3.300 ha
Bekämpfungsfläche	1.450 ha	ca. 2.800 ha

Die Prognosekarte für das laufende Jahr wurde am 28.2.1994 in Ergersheim den Waldbesitzern vorgestellt (Ltd. FD STITZINGER, FD Dr. ALBRECHT). Für die beiden NSG im Kehrenberggebiet nahm die Forstlichen Versuchsanstalt eine spezielle Feinkartierung vor (Prof. Dr. SKATULLA). Dabei bestimmte man nicht wie üblich pro 100 ha 1-3 Punkte, an denen jeweils 10 Bäume bis in 2 m Höhe auf Gelege untersucht wurden, sondern legte eine Rastergröße von 200 x 200 m = 4 ha zugrunde. Diese Feinkartierung ermöglicht es, sehr differenziert vorzugehen.

Für normale Bestände gilt 1 Gelege pro Meßpunkt als Kriterium für eine Gefährdung, bei vorgeschädigten Beständen aber bereits 0,5 Gelege. Diese Werte werden im Gebiet des FA Uffenheim z.T. enorm weit überschritten (bis zu 1000 (!) Gelegen pro Alteiche), so daß eine Bekämpfung erforderlich ist. Der Schwerpunkt der Massenvermehrung liegt um den Ehegrund zwischen Kehrenberg, Hohenlandsberg und Sugenheim. Daß dabei größtmögliche Rücksichtnahme auf kartierte Vorkommen bedrohter Arten, besonders der Schmetterlinge, genommen wird, versteht sich von selbst.

In Nordbayern hat sich das Befallsgebiet besonders nach Nordosten in Richtung Oberfranken ausgeweitet. Im Grenzbereich zu Mittelfranken finden sich Gradationsherde östlich von Höchststadt/Aisch. Entlang der Regnitz und des Mains ziehen sich lokale Vorkommen von Forchheim (Schießberg bei Eggolsheim) bis in die Umgebung von Staffelstein.

Bemerkungen zu den Schäden

Wir behaupten keinesfalls, daß alle abgestorbenen Bäume in kahl gefressenen Wäldern den Schwammspinnerrauen anzulasten sind. Es erscheint uns aber leichtfertig, die Verluste zu verharmlosen.

Bei den Alteichen des NSG Gräfholtz-Dachsberge sind, wie sich bereits jetzt abzeichnet, erhebliche Totalausfälle als Nachwirkung des massiven Mehltaubefalles zu erwarten. Der Pilz *Oidium alphitoides* greift insbesondere 8-14 Tage alte Blätter an und verhindert die lebenswichtige Wiederbelaubung.

Insgesamt wurden 1993 drei Blattgenerationen produziert. Wenn der weitgehend ausgefallene Johannistrieb mitgezählt wird, den die Schwammspinnerrauen aber oft schon als Knospen abgefressen hatten, verbrauchten die meisten Eichen im Untersuchungsgebiet vier Blattgenerationen. In einem normalen Jahr würde eine Eiche aber höchstens zweimal austreiben. Zahlreiche Pflanzen, unter diesen die Eichen, besitzen schlafende Augen, die bei

Bedarf mobilisiert werden können. Sehr deutlich zeigt sich die Streßsituation der Bäume bei Ergersheim in Form zahlreicher Wasserreiser, die aus schlafenden Augen am Stamm hervorgingen. An den Eichenästen sind in diesem Frühjahr nur wenige kleine, gar keine oder durch Fraß geschädigte Knospen erkennbar. Ob die Bäume unter diesen Bedingungen langfristig überleben können, erscheint fraglich.

Im November 1993 kam es im Untersuchungsgebiet zu anhaltenden Nachtfrösten mit Temperaturen bis -14°C . Dadurch ist ein lokal unterschiedlich hoher, teilweise erheblicher Teil der durch den späten Austrieb noch nicht verholzten Triebe erfroren. Dies zeigt sich insbesondere auf jungen Hiebflächen.

Bereits im vergangenen Jahr fielen uns etwa 8 mm lange, meist grünlich glänzende Eichenprachtkäfer (*Agrius biguttatus* F.) auf. Diese Art ist als Folgeschädling nicht zu vernachlässigen, da die Larven mit ihren Gängen die Leitungsbahnen der Bäume unterbrechen und somit schon wenige genügen, um einen Baum zum Absterben zu bringen.

Bekämpfungsmöglichkeiten

Kernpolyederviren

Die Debatte über den Einsatz von Kernpolyederviren (NPV), die von NÄSSIG & ZUB (1994) geführt wird, ist wegen der Nichtzulassung des Präparates in Deutschland überflüssig. Literaturangaben zufolge kann eine Gradation durch den Einsatz des NPV zusammenbrechen. Ein Massensterben der Raupen erfolgt allerdings erst während des letzten Stadiums und oft erst mit 1 Jahr Verzögerung (vgl. auch NÄSSIG & ZUB 1994, S. 316). In der Regel sind die Waldbestände dann aber bereits kahlgefressen. Gerade dies soll aus Gründen der Verschädigung der Bäume verhindert werden!

Bacillus thuringiensis kurstaki

Mit Sicherheit werden 1994 schwache Befallsgebiete und Flächen, die an die 1993 behandelten Bestände grenzen, von einer Bekämpfung ausgenommen. Auf ca. 70 ha Wald soll *Bacillus thuringiensis kurstaki* (Btk oder Bt) eingesetzt und von einer wissenschaftlichen Dauerbeobachtung begleitet werden.

Entgegen der Meinung vieler Entomologen ist Bt keine Wunderwaffe. Zwar ist der Bazillus jederzeit verfügbar, kann aber nicht in allen Waldbeständen sinnvoll eingesetzt werden. Abgesehen von der Wetterabhängigkeit schmälern Kronenschluß und dichtes Oberholz die Effektivität stark, weil sich die Raupen dann unerreichbar in den unteren Vegetationsschichten aufhalten.

Wenn Regen den Bazillus nicht abspült und die Raupen ihn aufnehmen, erkranken sie kurz danach und sterben nach 1-2 Tagen. Die so im günstigsten Fall erreichbare Mortalitätsrate von 70% stoppt eine Massenvermehrung nicht, sondern verschleppt die Gradation nur. Der Auffassung von NÄSSIG & ZUB 1994 "eine Verwendung von Btk würde auch den natürlichen Zusammenbruch einer Gradation nicht stören, sondern im Gegenteil beschleunigen." (S. 317) können wir uns nicht anschließen. Der auch hier angeführte Wirkungsgrad "von über 95%" wird schon allein dadurch gesenkt, "daß das Präparat stets einen gewissen Anteil der getroffenen Population aufgrund natürlicher Immunität verschont" (S. 317).

Offensichtlich waren die Bt-Einsätze 1993 in Hessen und Baden-Württemberg nicht sehr erfolgreich, weil dort nach uns vorliegenden Informationen in diesem Jahr Dimilin eingesetzt werden soll. Auf besonderen Flächen erwägt man Bt zweimal auszubringen in den USA und Kanada ist eine 3-4 malige Applikation üblich (WALLNER & MCMANUS 1989) um die erwiesene Unsicherheit zu minimieren. Eine Gefahr besteht offenbar dann, wenn der Bazillus ins Grundwasser gelangt. Dort soll er Nitrat in giftiges Nitrit umwandeln (SKATULLA, mdl.). Und das wirkt sich nicht nur auf Insekten negativ aus. In jedem Fall ist ein Bt-Einsatz auch eine Kostenfrage, denn je nach Dosierung des Dimilins kommt bei gleicher Fläche Bt 3-200 mal teurer!
Im übrigen ist Bt nicht Schwammspinner-spezifisch!

Pheromonfallen

Wiederholt wurde in der Vergangenheit die Frage nach Pheromonfallen gestellt. Wie wir bereits in unserer ersten Veröffentlichung betont haben, ist die Lockstoffkonzentration von Pheromonfallen bei Massenvermehrungen gänzlich unwirksam. Zur Überwachung des 'eisernen Bestandes' (low density) und Kartierung primärer Vorkommensgebiete dagegen sind die Fallen sinnvoll und werden auch mit Erfolg eingesetzt.

Dimilin

Trotz aller Nachteile, die wir sehr wohl sehen, ist Dimilin gegenüber dem früher gebräuchlichen Ambush oder gar einem der für einen Gartenbesitzer leicht käuflichen Gifte (z.B. Ripcord) vergleichsweise weniger gravierend. Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang die Information, daß sich bei speziellen Prüfungen Raupen von Lymantriiden als erheblich empfindlicher erwiesen als beispielsweise die von Noctuiden oder Blattwespen (SKATULLA, mdl.). Somit ist die Anwendung einer möglichst geringen Dosis zu begrüßen. Solange der im Gange befindliche Umbau unserer Wälder zu größerer ökologischer Stabilität nicht abgeschlossen ist und sich ein eher naturnaher Bestand aufgebaut hat, kann in Ausnahmesituationen wie der Schwammspinner-Gradation kaum auf einen (reduzierten) Dimilin-Einsatz verzichtet werden. Die zu begrüßende ökologische Sensibilisierung schießt hier u.E. über das Ziel hinaus.

Eiparasiten

Unter den vielen Arten, die als Parasitoide des Schwammspinners in der Literatur erwähnt werden, sind die Eiparasiten besonders hervorzuheben, da sie als hochspezifisch gelten. Wie schon in unserer ersten Arbeit ausgeführt (KRAUS & V.D.DUNK 1993, S. 101) kommen dafür mehrere Erzwespen (Chalcidoidea) in Frage. *Anastatus japonicus* Ashm. konnte von uns für das Kehrenberggebiet in ganz geringer Anzahl nachgewiesen werden. NÄSSIG & ZUB 1994 (S. 320) führen den Fund des japanischen *Ooencyrtus kuwanai* How. im Rhein-Main-Gebiet an, allerdings leider ohne nähere Details. Es dürfte sich dabei vielleicht um eingeschleppte Tiere gehandelt haben (siehe weiter unten). Nach unserem Wissen (SKATULLA, mdl.) sind in Mittel- und Unterfranken von der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising, nur an zwei kleinen Stellen Eiparasiten entdeckt worden, deren Populationsdichte der Gradation aber keinen Einhalt bieten kann. Die in unserer vorangehenden Veröffentli-

chung angesprochenen silbrig-grauen Eier erwiesen sich inzwischen als nicht-parasitiert und entließen offensichtlich gesunde, aber besonders frühzeitig entwickelte Raupen (s.o.).

Eine Parasitierung erreicht selten einen höheren Wirkungsgrad als 60%. Dafür sprechen noch folgende Untersuchungen:

IZHEVSKY 1992 stellte fest, daß die im Osten Rußlands bei Schwammspinner-Gradationen häufig auftretenden 17 verschiedenen Parasitoiden die Raupen anderer Schmetterlingsarten gleichermaßen angriffen sowie durch Überbelegung von *Lymantria*-Raupen sich gegenseitig Konkurrenz machten.

SCHOPF 1993 betont, daß der Erfolg der Parasitierung durch die Brackwespe *Glyptapanteles liparidis* entscheidend abhängt von dem Ernährungszustand der Eltern, den Wachstumsbedingungen des Wirtes und dem Entwicklungsstadium der belegten Raupe (bei L₁ erfolgreicher als bei L₃, aber mit dem Risiko größerer Mortalität als Folge des Anstichs).

Neue Beobachtungen an schlüpfenden Raupen

Aus den in einer dicht schließenden Filmdose im Oktober von Ergersheim mitgenommenen fünf Gelegen schlüpften im warmen Zimmer die Raupen Anfang Januar. Dies erscheint insofern bemerkenswert, als die sich entwickelnden Raupen offensichtlich mit geringsten Sauerstoffmengen auskommen.

Am 6.3.1994 von Kirschbäumen abgesammelte Gelege (Schießberg nördlich von Forchheim, Ofr.) entließen schon 2 Tage später im Zimmer die Jungraupen, die offenbar nur auf günstige Witterungsbedingungen zum Schlüpfen warteten. Die Gelege, die schon von weitem auf der Baumrinde zu sehen waren, zeigten übrigens außer einer Farbausbleichung der Afterwolle und einer Verfilzung der Oberfläche durch Regen praktisch keine Beschädigung. Drei (ehemalige) Gelege wurden in unterschiedlichen Stammhöhen gefunden, die offensichtlich von irgendjemand (nicht von einem Menschen) geplündert worden waren. Die Eiabdrücke waren in der der Rinde anhaftenden Restwolle noch deutlich zu erkennen. Unabhängig davon, welches Tier auch immer der Urheber war, scheint eine Zerstörung der Gelege selten zu sein.

Voll aktiv (rund um die Uhr!) im warmen Zimmer gingen die Raupen ohne Nahrung nach ca. 10 Tagen ein. Kontrolltiere unter Freilandbedingungen lebten mit durch tiefe Temperaturen aufgezwungenen Ruhephasen etwa 23 Tage! Kani-balismus wurde kaum beobachtet.

Nach dem Schlupf bewegten sich die Raupen in dem Gefäß sofort nach oben in Richtung Licht, wobei sie an der glatten Gefäßwand Geschwindigkeiten von 3 mm pro Sekunde (= 18 cm/min = 10,8 m/h) erreichten. Auf der rauhen Rinde einer Eiche könnte eine Jungraupe von der Stammbasis die Kronenspitze theoretisch in etwa 2-3 Stunden erreicht haben.

Rund eine halbe Stunde lang liefen die Schlupfraupen am Deckel der Dose hin und her. Erst danach begannen sie Seidenfäden zu produzieren, an denen sie sich ruckweise abseilten. In der Natur könnte das bedeuten, daß sich die L₁-Raupen sehr bald nach Feststellung fehlender Nahrung mit Hilfe ihrer Fäden

vom Wind verdriften lassen. Eine andere Beobachtung zeigte, daß sich die Tiere auch ohne Störung durch einen Nachbarn oder potentiellen Feind plötzlich fallen lassen. Bei Gradationen führt das zweifellos rasch zu einer flächendeckenden Verteilung der Individuen.

Durch das anhaltend warme Wetter zwischen dem 27.2. und 11.3.94 induziert schlüpften im Kehrenberg-Gebiet bei Ergersheim bereits die ersten Gelege (Tagestemperaturen von 10-15⁰ C) Zu dieser Zeit begann hier auch bereits die Vegetationsentwicklung, im Vergleich zu einem Normaljahr etwa 14 Tage früher (KÜNNETH, mdl.). Am 12.3.94 wurden auf Jungeichen in Bodennähe an einem stark besonnten Waldrand mehrere Gruppen von Jungraupen beobachtet, die sich bereits von den Eispiegeln entfernt hatten (S.LANG, mdl.). Ähnliche Meldungen erreichten uns von mehreren Waldbesitzern.

Bemerkenswert erscheint auch eine beachtliche Resistenz gegen Zyankali. Für eine Schauausstellung sollten einige Gelege abgetötet werden. Nach 48 Stunden im (neu bestückten) Giftglas schlüpften hier die Raupen und gingen erst nach weiteren drei Tagen ein!

AGM = Asian Gypsy Moth

Neue Erkenntnisse über die asiatische Rasse des Schwammspinners

Der Schwammspinner stammt offenbar ursprünglich aus dem Fernen Osten Asiens und konnte sich bis Europa ausbreiten. Hier, so vermutet man, hatte sich eine geographisch isolierte Population etabliert, deren auffälligstes Merkmal flugträge Weibchen sind.

Aus einer Stellungnahme des United States Forest Service, die uns von Dr. Klaus CARL (Leiter des International Institute of Biological Control, IIBC European Station, in Delémont, Schweiz) zugeleitet wurde, ergibt sich, daß die asiatische Population offenbar wieder den Anschluß an Europa gefunden hat.

Über diese Entdeckung berichten zwei Entomologinnen des U.S. Forest Service, M.A. KEENA und K.M. O'DAY, in ihrem Report (1993, S. 1):

"In July, 1993 we were informed of the release of thousands of gypsy moths from contaminated containers in the cargo holds of U.S. military ships docked at Sunny Point, North Carolina. Both male and female gypsy moths were observed flying off the ships into the North Carolina forests. The containers on the ships had come from Lorsch, Germany, and been shipped from Bremerhaven, Germany. Female gypsy moths were observed flying near Lorsch, Germany, by a team of Forest Service and Animal Health Inspection Service entomologists in late July, 1993. DNA analysis of 28 moths (both male and female) captured from the ships at Sunny Point area indicated that 3 individuals were of the Asian race, 11 were hybrids between the Asian and European races and 14 were of the European race. This indicated that gypsy moths of the Asian race have been introduced into European populations, in at least Germany, and have successfully interbred with the resident population. Additionally, hybrids produced in Germany are capable of flight and a larger percentage may be able to fly than has been observed for hybrids between North American (European race) and Asian gypsy moths."

Im Herbst 1993 ließ der US Forest Service Untersuchungen in Europa durchführen. Erstmals wurde damit in den deutschen Befallsgebieten das Vorkom-

men beider Rassen und auch ihrer Hybride nachgewiesen. Die Weibchen der asiatischen Rasse und der Hybride erwiesen sich als gut flugfähig.

Daraus ergibt sich, daß die übereinstimmende Aussage älterer Entomologen über die flugträgen bis -unwilligen oder sogar -unfähigen Weibchen nicht als falsch zu bezeichnen ist, sondern daß es sich bei den 1993 vielerorts beobachteten fliegenden und auch von Straßenlaternen angelockten Schwammspinnerweibchen um Hybride bzw. um Individuen der asiatischen Rasse handeln kann (vgl. auch NÄSSIG & ZUB 1994). Nachfragen bei Entomologen ergaben, daß bereits vor 4-5 Jahren Weibchen an Straßenlaternen und Hausbeleuchtungen im Großraum Nürnberg gesichtet worden waren.

Nach unserer Information können die Tiere derzeit mit Sicherheit nur anhand einer in den USA entwickelten Methode der DNA-Untersuchung (HARRISON & ODELL 1989) den beiden Rassen zugeordnet werden.

Konsequenzen aus dem Auftreten der AGM

Der Anteil der asiatischen Rasse in den wesentlichen Befallsgebieten in Baden-Württemberg, Hessen und Bayern wurde in Deutschland bisher noch nicht nachgewiesen. Ein darauf aufzubauendes Warnsystem für eine zukünftige Früherkennung von Gradationen ist für Politik und Gesellschaft erstrebenswert, zumal ein enormer wirtschaftlicher Druck dahintersteht.

Da offensichtlich ein Teil der Weibchen gut (!) flugfähig war und mit Eigelegen in Städten weitab vom nächsten Befallszentrum auf sich aufmerksam machte, dürfte eine Bekämpfung in Zukunft erheblich schwieriger werden. Damit aber entziehen sich die Schwammspinner auch einer effektiven Verfolgung durch ihre ohnehin phasenverschoben auftretenden Parasitoide. Eine Gradation wird höchstwahrscheinlich nicht mehr spätestens im 3. Jahr zum Erliegen kommen, wie es der Literatur über die GM zu entnehmen ist. Einige der seit 1954 im fernen Osten Rußlands verfolgten Gradationen dauerten 7 Jahre!

Von der asiatischen Rasse ist bekannt, daß ihr eiserner Bestand im Vergleich zur europäischen Rasse auf einem höheren Niveau verharrt und sog. 'pockets' bildet, von denen sie sich ausbreitet. Dies erschwert natürlichen Feinden eine Verfolgung. Dabei weiß man noch nicht, ob die in Europa ansässigen Antagonisten auch in gleichem Maße die asiatische Rasse bekämpfen.

Ob sich der offensichtlich mit dem Erscheinen der asiatischen Rasse in Hessen aufgetretene Eiparasit *Ooencyrtus kuwanai* manifestieren und ausbreiten wird, ist völlig offen. Ebenso fraglich ist, ob der aus Japan stammende Parasit in Mitteleuropa als Antagonist des Schwammspinners wirksam wird.

Nach den Untersuchungen im Osten Rußlands befressen die Raupen der als polyphag eingestuften AGM bevorzugt Eiche, Espe, Lärche, Ulme und Birke, nehmen aber ab der L2 auch Tanne, Kiefer und Fichte (IZHEVSKY 1992). Die ebenfalls in Mittelfranken von Waldbesitzern bestätigte Beobachtung, daß die Raupen an Kiefern die alten Nadeljahrgänge fressen, die frischen aber verschmähen, kann auf die asiatische Rasse hinweisen. Nach der Literatur galten für die europäische Rasse Nadelbäume nur als "letzter Ausweg"

Ausblick

Die zur Zeit bei uns ablaufende, wahrhaft explosionsartige Vermehrung des Schwammspinners, die in diesem Ausmaß alle früheren Gradationen die letzte große gab es vor rund 50 Jahren (BOGENSCHÜTZ cit. in KEENA & O'DAY 1993, S. 2) - in unserem Gebiet in den Schatten stellt und so auch (!) von Entomologen nicht vorhersehbar war, ist nach unserer Meinung Ansporn an alle Verantwortlichen und Sich-Verantwortlich-Fühlenden zur genauesten Beobachtung und zur gemeinsamen Beratung. Es nützt niemandem, wenn sich Ideologien und Wunschvorstellungen unter Mißachtung von Kenntnissen aus der Populationsökologie und der z.Zt. herrschenden Verhältnisse im UG bekämpfen. Die nicht zu umgehende Information der Medien sollte so sachlich wie nur möglich erfolgen, um eine Neuauflage des "Medienrummels" von 1993 zu vermeiden.

Wir bedanken uns bei Dr. Klaus CARL (Delémont/Schweiz) für die Angaben zur Asian Gypsy Moth, sowie allen oben genannten Personen für Informationen vor Ort.

Literatur

- HARRISON, R.G. & ODELL, T.M. (1989): Mitochondrial DNA as a tracer of Gypsy Moth origins. In: WALLNER & MCMANUS 1989 (s.d.), 265-273
- IZHEVSKY, S.S. (1992): Asian Gypsy Moth (*Lymantria dispar japonica*). - Report im Auftrag des Int.Inst.Biol. Control, Delémont: 74-79
- KEENA, M.A. & O'DAY, K.M. (1993): Trip Report (on the gypsy moth situation in Central Europe). United States Forest Service, Department of Agriculture. 16 S.
- KRAUS, M. & V.D.DÜNK, K. (1993): Die Schwammspinner - (*Lymantria dispar*) Gradation des Jahres 1993 im Naturschutzgebiet (NSG) Gräfholz-Dachsberge, Gemeinde Ergersheim, Mittelfranken. Ber.Kr.Nürnb. Ent. galathea 9/3, 87-112
- NÄSSIG, W.A. & ZUB, P. (1994): Die Schwammspinnergradation 1991-1993 im Raum Frankfurt am Main: Erste Kommentare (Lepidoptera, Lymantriidae). Nachr.entomol.Ver. Apollo, Frankfurt/Main N.F. 14/4, 301-324
- SCHOPF, A. (1993): Zur Entwicklung des Endoparasiten *Glyptapanteles liparidis* in den Raupen des Schwammspinners *Lymantria dispar*. Mitt.Dt. Ges.Allg.Angew.Ent. 8, 867-870
- WALLNER, W.E. & MCMANUS, K.A. (1989): Proceedings, Lymantriidae: a comparison of features of New and Old World tussock moths. - Gen.Tech. Rep.NE 123. U.S. Dep. Agriculture, Forest Service. 554 S. New Haven

Verfasser Dr. Manfred Kraus
Fallrohrstraße 27
D-90480 Nürnberg

Dr. Klaus von der Dunk
Ringstraße 62
D-91334 Hemhofen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Galathea, Berichte des Kreises Nürnberger Entomologen e.V.](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Kraus Manfred, Dunk Klaus von der

Artikel/Article: [Neues über den Schwammspinner \(*Lymantria dispar* L.\) 31-38](#)