

Massenvermehrung des Schwammspinner (*Lymantria dispar* L.) in Mainfranken in den Jahren 1992 bis 1994.

Untersuchungen zur Wirkung der Dimilin-Behandlung auf das Artenspektrum der Begleitfauna von Eichenwäldern.

Beitrag II

(Insecta: Lepidoptera)

von

HERMANN HACKER¹

Abstract: The quantitative and qualitative effects of a complete defoliation caused by gypsy moth caterpillars (*Lymantria dispar* L.) and the effects of large scale deflubenzuron treatment to the insect communities of hardwood oak-coppice forests was reported for the first time by HACKER (1995). Gypsy moth populations increased in 1990/91 and caused partial or complete defoliation in 1992 to 1994. The field studies were made in two forests of high ecological value, "NSG [nature reserve] Gräfholz-Dachsberge" and "Stadtwald Iphofen" in Middle and Lower Franconia (Germany, Bavaria), respectively. Following these preliminary results, now for the first time a documentary report of the long-term effects of a diflubenzuron treatment is given.

In the first two years a significant reduction in species numbers and abundance was observed, documented by the insect group of "night-active Macrolepidoptera". Already in the third and continued in the fourth year, the communities under research recovered quite quickly from the treatment. The stock of species now present doesn't differ from the stock before deflubenzuron treatment. A number of species originally present is still missing, but on the other hand a number of species unrecorded prior to the treatment have been observed.

The quick recreation of the hardwood oak-coppice forest complexes under investigation benefits from three factors: a) the high structural diversity of the oak-coppice forests of the "Stadtwald Iphofen", b) the significant smaller dose of diflubenzuron used compared to the producer's recommendation, c) the presumable appropriate application—judged by the results—of diflubenzuron.

Zusammenfassung: Die quantitativen und qualitativen Auswirkungen des Schwammspinnerkahlfraßes und der flächigen Besprühung mit dem Breitbandinsektizid Dimilin auf die Begleitfauna der Eichenmittelwälder werden erstmals von HACKER (1995) dargestellt. Für die Untersuchungen herangezogen wurden hierzu die ökologisch wertvollen Waldökosysteme „NSG Gräfholz-Dachsberge“ und „Stadtwald Iphofen“ in Mittel- bzw. Unterfranken. Nach dieser vorläufigen Bilanz wird nun erstmals eine Dokumentation über die längerfristigen Nebenwirkungen der Dimilin-Behandlung vorgelegt.

In den ersten beiden Jahren konnte ein signifikanter Arten- und Individuenrückgang der untersuchten nachtaktiven „Großschmetterlinge“ festgestellt werden. Bereits im dritten und mehr noch im vierten Jahr erholte sich das untersuchte Artenspektrum sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht relativ rasch. Dies geht soweit, daß sich das nunmehr wieder vorhandene Arteninventar nicht wesentlich von dem vorher vorhandenen unterscheidet. Eine Anzahl vorher festgestellter Arten fehlt zwar noch, jedoch wurden im Gegenzug auch eine ganze Reihe vorher nicht festgestellter Arten beobachtet.

Die rasche Erholung des untersuchten Waldökosystems wird vor allem durch drei Fakten ermöglicht: der Strukturreichtum der Mittelwaldbestände des Stadtwalds Iphofen, die (im Verhältnis zu den Empfehlungen der Herstellerfirma) deutlich niedrigere Dosierung des Dimilins sowie dessen rückwirkend beurteilt vermutlich sachgemäße Ausbringung. Die Verhältnisse in der untersuchten Waldzoozönose dokumentieren daher sicherlich einen günstigen Fall. Da die Voraussetzungen in den zahlreichen anderen behandelten mainfränkischen Waldbeständen in bezug auf die drei erwähnten Punkte gravierend unterschiedlich sein können, müssen sich die Auswirkungen und Abläufe nicht zwangsläufig gleich günstig darstellen.

1. Einleitung

In zahlreichen Eichenwäldern der Fränkischen Platte, des Steigerwaldes, Grabfeldganges und des westlichen Oberfrankens kam es in den Jahren 1992 bis 1994 insbesondere in Nieder- und Mittelwäldern zu partiellem

¹ Die umfangreichen Aufnahmen zu dieser Arbeit wurden mit der maßgeblichen Unterstützung von Herrn Hans-Peter SCHREIER durchgeführt. Ihm sei an dieser Stelle herzlich gedankt. Dank geht auch an alle beteiligten staatlichen Stellen und an die ARBEITSGEMEINSCHAFT BAYERISCHER ENTOMOLOGEN e. V. (ABE).

oder vollständigem Kahlfraß von Eichenwäldern, wobei meist nicht nur eine, sondern meist zwei oder mehrere Arten als Verursacher zusammenwirkten. Um die Eichenwälder, insbesondere die Mittel- und Hochwälder, vor einem prognostizierten partiellen oder flächigen Absterben zu bewahren, wurde von verschiedenen Forstverwaltungen der Einsatz des als 'biologisch' eingestuftes Häutungshormons Dimilin erwogen und von 1992 bis 1994 schließlich trotz des massiven Protestes einer Reihe unterschiedlicher Interessensgruppen auf größerer Fläche² auch durchgeführt (vgl. KRAUS & VON DER DUNK, 1993; NÄSSIG & ZUB, 1994). Die oftmals sehr emotional geführte Diskussion stützte sich dabei auf vermutete Nebenwirkungen auf die wertvolle Entomofauna. Jedoch war es nicht möglich, auf die Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen zurückzugreifen, da derartige zu diesem Zeitpunkt nicht vorlagen (vgl. auch BATHON, 1993; BUSCHINGER, 1993; NÄSSIG & ZUB 1994; SCHWENKE, 1993; SPERBER, 1993). Erst 1995 wurden mit den Arbeiten von HACKER und KRISTAL (et al.) erstmals lepidopterologische Begleituntersuchungen vorgelegt. Letztgenannte erweist sich vom methodischen Ansatz her als problematisch, da keine hinreichend untersuchte Null-Fläche vorgelegen hatte und als Vergleichsfläche ein benachbarter, ebenfalls von der Schwammspinnerkalamität heimgesuchter Eichenwald herangezogen werden mußte. Der Rückgang auf der mit Dimilin behandelten Fläche war dabei für Artenzahl und Individuenzahl der Laubholzbewohner statistisch signifikant gegenüber der Null-Fläche (KRISTAL et al., 1995).

HACKER (1995) konnte nach der Auswertung einer „Gesamtjahresbilanz“ feststellen, daß der Schwammspinnerkahlfraß im NSG Gräfhholz-Dachsberge wie erwartet keine größeren Einbrüche im Artenspektrum mit sich brachte, jedoch zu einem quantitativen Rückgang vieler Arten geführt hatte. Dagegen konnte der Einsatz des Breitbandinsektizids Dimilin im Stadtwald Iphofen zwar den vermutlichen Kahlfraß verhindern, er verursachte jedoch auf der Gegenseite eine wesentlich größere Breitenwirkung auf das Artenspektrum. In beiden Fällen nahm die durchschnittliche Populationsdichte pro Art deutlich ab. Der Häufigkeitseinbruch war jedoch auf der Dimilin-Fläche doppelt so stark ausgeprägt wie im Kahlfraßgebiet, wobei gravierende Ausfälle vor allem bei Arten, deren Larven an Bäumen und Sträuchern leben, zu verzeichnen waren.

Als sehr günstige Voraussetzung für die Untersuchungen HACKERS hatte es sich erwiesen, daß für die zwei genannten, ökologisch ausgesprochen wertvollen Waldgebiete bereits durchgehende Beobachtungs- und Aufnahmereien vorgelegen hatten und somit die Artenausstattung vor der Schwammspinnermassenvermehrung und dem Dimilin-Einsatz bekannt und dokumentiert war und nicht über benachbarte Null-Flächen „hergeleitet“ werden mußte.

In den Arbeiten von HACKER (1995) und KRISTAL et al. (1995) wurde der Wunsch geäußert, die Untersuchungen über einen längeren Zeitraum fortsetzen zu können, da aus der minimalen Stichprobe von einer einzigen Vegetationsperiode (KRISTAL et al.) oder aus den immerhin dreijährigen Untersuchungen des Autors noch keine langfristigen wissenschaftlichen Grundlagen für die sachgerechte Entscheidung zukünftiger, ähnlich gelagerter Fälle gezogen werden können.

2. Untersuchungen des Artenspektrums von 1994 bis 1996

2.1. Umfang der Untersuchungen

Leider war es nicht möglich, die dringend notwendigen Untersuchungen im NSG Gräfhholz-Dachsberge über das Jahr 1994 hinaus fortzusetzen, da mit der flächigen chemischen Bekämpfung mit Btk am 13. Mai 1994 eine massive Störung eingetreten war, die weitere Untersuchungen wegen nicht mehr identifizierbarer Ursachenkomplexe unmöglich machte. Die feuchten und faunistisch äußerst bedeutsamen Bereiche des NSG sollten dabei zwar von der Ausbringung ausgespart bleiben, jedoch waren durch die Kleinräumigkeit dieser Gebiete und die mögliche Abtrift des Mittels klare Abgrenzungen unmöglich. Der Verlauf und natürliche

2 Die Bekämpfungsflächen lagen in Bayern 1992 bei 510 Hektar, 1993 bei 8020 Hektar und 1994 bei 14330 Hektar (Antwort des Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten auf eine Anfrage des Abgeordneten Freiherr von REDWITZ, Sinner vom 28.ix.1995).

Zusammenbruch der Schwammspinnerkalamität in Franken zeigte mehr als deutlich, daß diese Maßnahme in einem der wertvollsten und vom Gesetz her streng geschützten mitteleuropäischen Insektenhabitate äußerst risikoreich war und zudem im Widerspruch zu vorher festgelegten Verfahrenskriterien stand (vgl. auch BOLZ, 1995).

Hingegen konnte die Probefläche im Stadtwald Iphofen mit der gleichen Methodik weiter beobachtet werden, so daß nun – neben der Aufnahme des Arteninventars vor der Dimilin-Ausbringung im Frühjahr 1993 – insgesamt vier Folgejahre beurteilt werden können. 1993 und 1994 zeigten die behandelten Waldbestände (vgl. HACKER, 1995) kaum Kronenauflichtungen oder Insektenfraß. Auch der Eichenwickler (*Tortrix viridana* L.) mit seinen ihn begleitenden, phänologisch ähnlichen, jedoch wegen ihrer nächtlichen Lebensweise kaum in Erscheinung tretenden, jedoch vielfach fast ebenso häufigen Begleitarten *Pandemis cerasana* HBN. und *Archips xylosteana* L. zeigte im Gegensatz zu fast allen Alteichenwäldern Mainfrankens keine Tendenz zur Massenvermehrung. 1995 hatten sich seine Bestände allerdings bereits wieder erholt; am 21. Juni waren die Alteichen licht-, teilweise auch kahlgefressen. In den Eichenkronen waren die „Wolken“ von Eichenwicklern auch vom Boden aus deutlich zu erkennen. Im weiteren Verlauf des Jahres begrüntten sich die Kronen durch den Johannistrieb, so daß insgesamt keine stärkere Beeinträchtigung übrigblieb, auch wenn ab Mitte Juli ein insbesondere Ende August starker Eichenmehltau zu verzeichnen war. Das Jahr 1996 brachte bei kühlfeuchter Witterung außer einem unterschiedlichen, relativ schwachen Eichenwicklerlichtfraß Ende Mai keine wesentliche Beeinträchtigung der Eichen.

Die Methodik der Aufnahmen entspricht der üblicherweise angewandten Standardmethode (MEIER, 1992). Sie wurde ebensowenig geändert wie der gewählte Standort der Dauerbeobachtung. Sämtliche Aufnahmen wurden bei optimalen äußeren Bedingungen und ohne maßgebliche ungünstige Fremdbedingungen durchgeführt. Ausgewertet werden hier nur die nachtaktiven „Großschmetterlinge“, auch im Hinblick der Vergleichbarkeit mit den Listen und Ergebnissen in HACKER (1995) und KRISTAL et al. (1995). Die ergänzende Auswertung der beobachteten Neuroptera, Trichoptera und Mikrolepidoptera wäre vom Datenbestand her möglich. Die Artenspektren enthalten alle Charakterarten, auch nahezu alle in den jeweiligen Biozönosen vorkommenden Rote-Liste-Arten, sind aber naturgemäß niemals vollständig. Die vollständige Erfassung eines Artenspektrums ist wegen des Massenwechsels vieler Arten nur über einen längeren Zeitraum und mit der Anwendung zusätzlicher Nachweismethoden möglich.

Da die Dimilin-Besprühung Ende April stattfand, sich jedoch erst ab Ende Juni auf die Imagines auswirkt, wurde in HACKER (1995) für die Herleitung einer „Gesamtjahresbilanz“ der jeweiligen Art der Zeitraum von Juli 1992 bis Ende Juni 1993 („vor“) und der Zeitraum von Anfang Juli 1993 bis Ende Juni 1994 („nach“) gewählt. Der Zeitraum „vor“ wird in diesem Beitrag beibehalten, der Zeitraum „nach“ allerdings insoweit geändert, als für die Jahre 1993 bis 1996 auf das gesamte Kalenderjahr zurückgegangen wird. Dabei tritt allerdings das Problem auf, daß für das erste Halbjahr 1993 naturgemäß keine Daten vorliegen. In der Auswertung bleiben alle in diesem Zeitraum als Imagines aktiven Arten entsprechend unberücksichtigt. Wegen der umfangreicheren Datenmenge und der sich hieraus ergebenden größeren Transparenz wird die Bestandsdichte und Bestandssituation der beobachteten Arten nicht mehr als Summe der Beobachtungen („Gesamtjahresbilanz“), sondern gutachtlich in den unter 2.2 in den Spalten 4 bis 8 angeführten und definierten Kategorien eingeschätzt. Maßgeblich dafür ist die jeweils in dem Kalenderjahr beobachtete, größte Populationsstärke.

2.2. Untersuchungsergebnisse

2.2.1. Übersicht über die Gesamtzahl der beobachteten Arten, ihre ökologische Einwertung und ihre Bestandsentwicklung

Die nachfolgende Liste stellt eine zusammenfassende und vergleichende Liste der in der Anlage einzeln angeführten Aufnahmen dar. Auswertungsmöglichkeiten bestehen dabei nach den folgenden zehn Kriterien:

(RL) Einordnung in die „Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns“

- Noch verbreitete und häufige Art.
- I** Vermehrungsgäste (Arten, deren Reproduktionsgebiete normalerweise außerhalb Bayerns liegen, die sich hier jedoch in Einzelfällen oder sporadisch vermehren – „Wanderfalter“).
- N** Art, die für Deutschland bzw. benachbarte Bundesländer oder Nachbarländer in Rote Listen aufgenommen ist, deren Bestandssituation in Bayern jedoch noch nicht als kritisch betrachtet wird.
- 4R** Art, für die in großen Teilen des bayerischen Verbreitungsgebietes eine potentielle Gefährdung besteht.
- 3** Art, für die in großen Teilen des einheimischen Verbreitungsgebietes eine Gefährdung besteht; Art mit regional kleinen oder sehr kleinen Beständen oder lokal vielerorts zurückgehende oder bereits verschwundene Art.
- 2** Stark gefährdete Art.
- 1** Vom Aussterben bedrohte Art.

(1) Phagismus und Substrat

- a** Monophag an Laubböhlzern und Laubsträuchern.
- b** Oligophag an Laubböhlzern und Laubsträuchern.
- c** Polyphag an Laub- und Nadelgehöhlen.
- d** Monophag an Nadelböhlzern.
- e** Oligophag an Nadelböhlzern
- f** Monophag an krautigen Pflanzen und Gräsern.
- g** Oligophag an krautigen Pflanzen und Gräsern.
- h** Polyphag an verschiedensten Pflanzen.
- i** Detritusfresser und Arten an tierischen Substraten.
- j** Larven in oder an Totholz.
- k** Larven an Flechten, Pilzen oder Algen (mycophag).
- l** Larven an Moosen

(2) Hauptfutterpflanze(n) (Baumarten mit den forstlich üblichen Abkürzungen)

Ei	Eichen	Ul	Ulmen
Er	Erlen	Es	Esche
Bu	Rotbuche	Kir	Kirsche
HBu	Hain(Weiß)buche	Kie	Kiefer
Li	Linden	Fi	Fichte
Bi	Birken	Lä	Lärchen
As	Aspe (Zitterpappel)	Wach	Wacholder
We	Weiden	WiOb	Wildobst
Ah	Ahornarten (FAh = monophag an Feldahorn)	Pa	Pappeln
+	Die Larven leben überwiegend an der angegebenen Baumart		
·	Die Raupen sind polyphag oder leben nicht an Gehöhlen		

(3) Bindung der Art an Eichenwälder sowie an die Nieder- und Mittelwaldwirtschaft

- 1** Das Vorkommen der Art ist an die Bewirtschaftungsart Eichennieder-/mittelwald gebunden; sie kommt nur hier vor.
- 2** Die Art bildet in derartigen Wäldern besonders individuenstarke Populationen aus, kommt aber auch in anderen Eichenwäldern oder Eichenmischwäldern vor.
- 3** Charakteristische Art von warmen Eichen- oder Eichenmischwäldern;
a trockener Bereich; **b** feuchter Bereich.

- 4 Charakteristische Art von Eichen- oder Eichenmischwäldern mit geringeren Wärmeansprüchen;
a trockener Bereich; b feuchter Bereich.
- 5 Die Art ist in Laub- und Mischwäldern allgemein verbreitet.
- 6 Die Art kommt in Waldmänteln und Säumen aller Art vor.
- 7 Die Art zeigt keine ausgeprägte Habitatbindung.
- 8 Die Art ist überwiegend an andere Habitate gebunden und findet im Untersuchungsgebiet keine optimalen Bedingungen bzw. ist nur bedingt oder überhaupt nicht bodenständig.

(4)–(8) Bestandsdichte und Bestandssituation der beobachteten Arten vor dem flächigen Dimilin-Einsatz 1993 und in den Jahren 1993 bis 1996 nach dem Einsatz (vgl. auch HACKER, 1995).

Einschätzung basierend auf den Häufigkeitsklassen:

I = Einzelbeobachtung; II = vereinzelt, 1–3 Individuen; III = mehrfach, 4–10 Individuen; IIII = > 10 Individuen; IIIII = > 50 Individuen (vgl. HERMANN, 1992; HACKER, 1995).

- IIII Dominierende Art, individuenstarke Population.
- III Unterschiedlich häufig, jedoch nicht selten, eine Anzahl von Nachweisen; relativ individuenstarke Population.
- III Wenige Funde, meist vereinzelt, nur in Ausnahmefällen in größerer Anzahl, relativ individuenstarke Population.
- II Selten, nur Einzelnachweise, jedoch im Untersuchungsgebiet bodenständig, vermutlich individuen-schwache Population.
- I Nur ein Nachweis – sehr individuen-schwache Population oder möglicherweise im Untersuchungs-gebiet nicht bodenständig.

(4) Bestandssituation der Art vor dem flächigen Dimilin-Einsatz (3.viii.1992 bis 18.vi.1993³)

(5) Bestandssituation der Art nach dem flächigen Dimilin-Einsatz im Jahr 1993 (17.vii. bis 8.xi.1993)

(6) Bestandssituation der Art nach dem flächigen Dimilin-Einsatz im Jahr 1994

(7) Bestandssituation der Art nach dem flächigen Dimilin-Einsatz im Jahr 1995

(8) Bestandssituation der Art nach dem flächigen Dimilin-Einsatz im Jahr 1996

(9) Zusammenfassende Beurteilung der Bestandsdichte und Bestandssituation der Art aus (4)–(8).

Verwendete Abkürzungen:

- Die Art wurde nur einmal oder in wenigen Einzelexemplaren beobachtet, so daß eine Beurteilung nicht möglich ist. Dies trifft auch für Wanderfalter zu oder für Arten, für die bekannte Beobachtungslücken vorliegen (Bsp. Spätherbst, Frühjahr).
- N Neunachweis nach Wirkung der Dimilin-Bekämpfung auf das Artenspektrum.
- 0 Keine Änderung feststellbar.
- + Bestandsdichte leicht zunehmend.
- ++ Bestandsdichte stark zunehmend.
- +++ Bestandsdichte außergewöhnlich stark zunehmend.
- Bestandsdichte leicht abnehmend.
- Bestandsdichte stark abnehmend.
- Bestandsdichte außergewöhnlich stark abnehmend.
- † Art wurde in dem angegebenen Zeitraum nicht mehr beobachtet, unter der Beobachtungsschwelle, oder im Beobachtungsgebiet nicht mehr vorhanden.

Vor dem Querstrich (/) jeweils die Situation der ersten beiden Jahre 1993–1994 nach dem Dimilin-Einsatz, bezogen auf die in Spalte 4 angeführte Basis, nach dem Querstrich (/) die Situation der folgenden beiden Jahre 1995–1996, bezogen auf die in Spalte 5 und 6 angeführte Basis.

3 Vgl. auch HACKER, 1995, 3.2c.

(10) Signifikante Veränderung der Bestandsdichte und Bestandssituation

- Keine oder nur unwesentliche Änderungen, wegen fehlender Datendichte keine Angaben möglich oder Änderungen vermutlich im Rahmen natürlicher Schwankungen.
- R Signifikanter Rückgang bis hin zum völligen Verschwinden der Art.
- Z Signifikante Zunahme, auch bei Neuauftreten der Art in ungewöhnlich hoher Bestandsdichte.

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Drepanidae												
1807	<i>Falcaria lacertinaria</i> (LINNAEUS, 1758)	·	b	Bi; Er	5	II	I	I	I	·	--/0	R
1808	<i>Drepana binaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	·	b	Ei; Bu	2	III	III	III	II	III	0	·
1809	<i>Drepana cultraria</i> (FABRICIUS, 1767)	·	a	Bu	3-5	II	·	I	III	II	---/+++	·
1810	<i>Drepana falcataria</i> (LINNAEUS, 1758)	·	b	Bi; Er	4	III	II	I	I	III	--/++	·
1812	<i>Sabra harpagula</i> (ESPER, 1786)	·	b	Li; Bi	4a	III	III	III	III	III	0	·
1813	<i>Cilix glaucata</i> (SCOPOLI, 1763)	4R	b	·	6	·	·	·	II	II	N	Z
Thyatiridae												
1814	<i>Thyatira batis</i> (LINNAEUS, 1758)	·	a	·	4; 6	III	II	I	II	III	-/+	·
1815	<i>Habrosyne pyritoides</i> (HUFN., 1766)	·	a	·	4; 6	III	III	·	III	II	-/+	·
1817	<i>Tethea or</i> ([D. & S.], 1775)	·	b	As; We	4	IIII	II	·	III	III	--/++	·
1818	<i>Tetheella fluctuosa</i> (HÜBNER, [1803])	·	a	Bi	4b	III	III	·	III	I	--/+	·
1819	<i>Ochropacha duplaris</i> (LINNAEUS, 1761)	·	b	Er; Bi	4b; 8	I	·	·	I	·	·	·
1820	<i>Cymatophorima diluta</i> ([D. & S.], 1775)	4R	a	Ei	2	IIII	III	III	·	IIII	0	·
1821	<i>Achyla flavicornis</i> (LINNAEUS, 1758)	·	a	Bi	4	·	·	II	·	II	N	Z
1822	<i>Polyploca ridens</i> (FABRICIUS, 1787)	4R	a	Ei	2	III	·	II	III	IIII	0	·
Geometridae												
1825	<i>Alsophila aescularia</i> ([D. & S.], 1775)	·	b	·	4	·	·	III	·	III	N	·
1827	<i>Aplasta ononaria</i> (FUESLY, 1783)	3	f	·	8	·	·	I	I	·	N	·
1829	<i>Geometra papilionaria</i> (L., 1758)	·	b	Bi; Er	4; 6	III	·	·	I	III	---/+++	·
1831	<i>Thetidia smaragdaria</i> (FABR., 1787)	3	g	·	8	·	·	·	I	I	N	·
1832	<i>Hemithea aestivaria</i> (HÜBNER, [1798])	·	b	·	4	IIII	I	III	III	·	0	·
1836	<i>Hemistola chrysoprasaria</i> (ESP., 1795)	·	a	·	6	·	·	·	I	·	·	·
1837	<i>Jodis lactearia</i> (LINNAEUS, 1758)	·	b	·	4	I	·	·	·	·	·	·
1839	<i>Cyclophora pendularia</i> (CLERCK, 1759)	2	b	Bi; Erl	4; 8	·	·	·	II	·	N	·
1840	<i>Cyclophora annulata</i> (SCHULZE, 1775)	4R	b	Ah; Bi	4b	II	II	I	III	III	0/++	Z
1841	<i>Cyclophora albipunctata</i> (HUFN., 1767)	·	b	Bi; Ei	4	·	·	·	I	·	·	·
1844	<i>Cyclophora porata</i> (LINNAEUS, 1767)	4R	b	Ei; Bi	2	·	·	·	I	·	·	·
1845	<i>Cyclophora quercimontaria</i> (BST., 1897)	3	a	Ei	3a	·	·	·	II	·	N	·
1846	<i>Cyclophora punctaria</i> (L., 1758)	·	b	Ei; Bi	4	I	·	·	III	III	-/+++	Z
1847	<i>Cyclophora linearia</i> (HÜBNER, [1799])	·	b	Bu; Ei	3-5	I	I	I	II	·	0	·
1848	<i>Timandra griseata</i> (W. PETERSEN, 1902)	·	g	·	7	III	I	II	III	III	0	·
1849	<i>Scopula immorata</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	7	·	·	·	·	II	N	·
1852	<i>Scop. nigropunctata</i> (HUFNAGEL, 1767)	·	h	·	7	I	III	III	III	I	++/0	·
1857	<i>Scop. marginepunctata</i> (GOEZE, 1781)	·	g	·	6	·	I	I	·	·	N	·
1858	<i>Scopula incanata</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	g	·	6	·	·	·	·	·	·	·
1859	<i>Scopula immutata</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	8	·	I	II	II	II	N	Z
1867	<i>Idaea muricata</i> (HUFNAGEL, 1767)	N	g	·	7	·	·	·	II	III	N	Z
1872	<i>Idaea biselata</i> (HUFNAGEL, 1767)	·	h; i	·	2-4	II	III	III	III	III	+/0	·
1876	<i>Idaea humiliata</i> (HUFNAGEL, 1767)	·	g	·	6	·	III	·	·	III	N	Z
1878	<i>Idaea dimidiata</i> (HUFNAGEL, 1767)	·	g	·	7	I	·	·	·	·	·	·

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1884	<i>Idaea aversata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h; i	.	4	III	III	III	II	III	0	.
1887	<i>Idaea straminata</i> (BORKHAUSEN, 1794)	.	g	.	4	II	.	.	.	.	---/†	R
1898	<i>Scot. chenopodiata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	III	II	II	.	I	---/---	.
1903	<i>Xanth. biriviata</i> (BORKHAUSEN, 1794)	.	f	.	4b	.	II	.	I	.	N	.
1904	<i>Xanthorhoe designata</i> (HUFN., 1767)	.	g	.	4b	III	.	I	II	I	---/0	R
1905	<i>Xanthor. spadicearia</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	6	II	.	II	III	III	-/+	.
1906	<i>Xanthorhoe ferrugata</i> (CLERCK, 1759)	.	g	.	6	II	.	I	II	I	0	.
1907	<i>Xanth. quadrifasciata</i> (CLERCK, 1759)	.	g	.	3-5	III	II	.	III	III	---/+++	.
1908	<i>Xanth. montanata</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	5	I	.	III	III	.	+ / 0	.
1909	<i>Xanthorhoe fluctuata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	5	.	II	I	I	.	N	.
1911	<i>Catarhoe rubidata</i> ([D. & S.], 1775)	.	f	.	2	.	.	III	III	I	N	Z
1912	<i>Catarhoe cuculata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	f	.	5	II	I	.	III	III	---/+++	.
1914	<i>Epirrhoe tristata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	f	.	7	.	.	.	II	.	N	.
1915	<i>Epirrhoe alternata</i> (O.F. MÜLLER, 1764)	.	f	.	7	III	II	II	III	III	-/+ +	.
1916	<i>Epirrhoe rivata</i> (HÜBNER, [1813])	.	f	.	6	.	.	.	II	I	N	.
1917	<i>Epirrhoe molluginata</i> (HÜBNER, [1813])	.	f	.	7	III	II	III	III	II	0	.
1920	<i>Camptogramma bilineatum</i> (L., 1758)	.	g	.	7	III	III	III	III	II	0	.
1925	<i>Earophila badiata</i> ([D. & S.], 1775)	N	a	.	6	.	.	I	II	III	N	Z
1926	<i>Anticlea derivata</i> ([D. & S.], 1775)	N	a	.	6	I	.	I	.	.	.	.
1927	<i>Mesoleuca albicillata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	a	.	6	.	.	.	I	.	N	.
1929	<i>Lampropt. suffumata</i> ([D. & S.], 1775)	.	f	.	5	I	.	.	.	I	.	.
1931	<i>Cosmorhoe ocellata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	f	.	7	III	.	II	III	II	---/+	.
1934	<i>Eulithis prunata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	7	.	.	.	II	II	N	Z
1936	<i>Eulithis populata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	4	.	.	.	II	.	N	.
1938	<i>Eulithis pyraliata</i> ([D. & S.], 1775)	.	f	.	6	I	I	.	III	.	0/+	.
1939	<i>Ecliptopera silaceata</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	5	III	.	III	III	III	---/+++	.
1940	<i>Ecliptopera capitata</i> (H.-S., 1839)	.	f	.	5	.	.	.	I	.	.	.
1941	<i>Chlorochysta siterata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	b	.	5	I	I	.	.	I	.	.
1943	<i>Chlorochysta citrata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h	.	7	.	II	II	III	III	N	Z
1944	<i>Chlorochysta truncata</i> (HUFN., 1767)	.	h	.	7	III	III	II	III	III	0	.
1945	<i>Cidaria fulvata</i> (FORSTER, 1771)	.	a	.	7	.	.	.	III	.	N	Z
1946	<i>Plemyria rubiginata</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	Er	4b	.	.	II	III	.	N	Z
1948	<i>Thera obeliscata</i> (HÜBNER, 1787)	.	e	Kie; Fi	5; 8	I	.	I	III	I	0/+	.
1949	<i>Thera variata</i> ([D. & S.], 1775)	.	e	Fi; Kie	5; 8	III	I	I	III	III	---/+++	.
1953	<i>Eustroma reticulatum</i> ([D. & S.], 1775)	.	f	.	5	.	I	.	.	.	.	.
1954	<i>Electroph. corylata</i> (THUNBERG, 1792)	.	b	.	2	III	.	I	III	II	---/+++	.
1958	<i>Colostygia pectinataria</i> (KNOCH, 1781)	.	g	.	4	.	.	I	IIII	.	N	Z
1959	<i>Hydriomena furcata</i> (THUNBERG, 1784)	.	b	+ We	7	II	III	II	II	III	0	.
1962	<i>Horisme vitalbata</i> ([D. & S.], 1775)	3	a	.	6	.	.	I	I	II	N	Z
1964	<i>Horisme tersata</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	.	6	.	.	I	III	.	N	Z
1967	<i>Melanthia procellata</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	.	6	III	II	I	III	III	-/+ +	.
1969	<i>Spargania luctuata</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	7	III	.	I	III	II	---/+++	.
1975	<i>Philereme vetulata</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	.	6	.	.	.	I	.	.	.
1977	<i>Euphyia biangulata</i> (HAWORTH, 1809)	N	f	.	2	III	III	II	III	II	- / 0	.
1978	<i>Euphyia unangulata</i> (HAWORTH, 1809)	.	g	.	8	.	.	.	I	.	.	.
1980	<i>Epirrita dilutata</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	.	5	.	I	I	.	.	.	.
1981	<i>Epirrita christyi</i> (ALLEN, 1906)	.	b	Bu; Ah	5	.	.	II	.	.	.	.
1982	<i>Epirrita autumnata</i> (BORKH., 1794)	.	b	Wei; Bi	5	.	.	III	.	.	.	.
1983	<i>Operophtera brumata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	.	IIII	.	.	.	.	.
1986	<i>Periz. alchemillatum</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	III	III	I	III	III	-/+	.

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1989	<i>Perizoma bifaciatum</i> (HAWORTH, 1809)	4R	g	.	6	II	.	.	.	.	---/†	R
1992	<i>Perizoma albulatum</i> ([D. & S.], 1775)	.	f	.	8	I	.	.	.	.	.	.
1994	<i>Perizoma didymatum</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	8	III	.	.	.	.	---/†	R
1998	<i>Eupithecia taeniata</i> (HÜBNER, [1813])	.	a	Wei	3b; 7	.	.	.	III	.	N	.
1999	<i>Eupithecia inturbata</i> (HÜBNER, [1817])	N	a	FAh	3; 6	III	II	.	.	.	--/†	R
2000	<i>Eupithecia haworthiata</i> DBLD., 1856	.	a	.	6	.	.	.	III	.	N	Z
2005	<i>Eupithecia linariata</i> ([D. & S.], 1775)	4R	g	.	8	.	I	.	I	.	.	.
2014	<i>Eupithecia venosata</i> (FABRICIUS, 1787)	.	f	.	6	.	.	.	I	.	.	.
2016	<i>Eupithecia extraversaria</i> H.-S., 1852	N	g	.	6	.	I	.	.	.	.	.
2017	<i>Eup. centaureata</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	6	.	I	II	II	III	N	Z
2020	<i>Eupithecia trisignaria</i> H.-S., 1848	.	g	.	6	II	.	.	.	.	.	.
2021	<i>Eup. intricata arceuthata</i> (FR., 1842)	.	g	.	6	I	.	.	.	.	.	.
2023	<i>Eupithecia satyrata</i> (HÜBNER, [1813])	.	g	.	6	.	.	.	.	I	N	.
2026	<i>Eupithecia goossensata</i> MABILLE, 1869	3	h	.	8	I	.	.	.	.	.	.
2027	<i>Eupithecia assimolata</i> DBLD., 1856	.	b	.	6	.	.	.	I	.	N	.
2029	<i>Eupithecia tripunctaria</i> H.-S., 1852	.	h	.	6	II	II	I	II	III	0/+	.
2031	<i>Eupithecia subfuscata</i> (HAW., 1809)	.	h	.	7	III	.	.	III	II	---/+	R
2032	<i>Eupithecia icterata</i> (DE VILLERS, 1789)	.	g	.	6	III	II	I	III	.	--/+	.
2035	<i>Eup. subumbrata</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	6	.	.	.	III	.	N	.
2042	<i>Eupithecia indigata</i> (HÜBNER, [1813])	.	e	Kie; Fi	5	.	.	.	.	I	N	.
2047	<i>Eupithecia abbreviata</i> STEPHENS, 1831	.	a	Ei	1; 2	IIII	.	.	III	II	---/+ +	R
2048	<i>Eupithecia dodoneata</i> GUENÉE, 1857	4R	a	Ei	2	II	.	.	.	I	---/+	R
2050	<i>Eupithecia lanceata</i> (HÜBNER, [1825])	.	d	Fi	5; 8	.	.	.	I	II	N	.
2051	<i>Eupith. laricata</i> (FREYER, 1842)	.	d	Lä	5; 8	I	.	.	I	.	.	.
2052	<i>Eupithecia tantillaria</i> BOISDUVAL, 1840	.	e	+ Fi	5; 8	III	.	III	II	III	-/+	.
2054	<i>Chloroclystis v-ata</i> (HAWORTH, 1809)	.	h	.	6	.	II	.	III	III	N	Z
2055	<i>Calliclystis chloerata</i> (MABILLE, 1870)	.	a	.	6	.	I	.	III	.	N	Z
2056	<i>Calliclystis rectangulata</i> (L., 1758)	.	b	WiOb	6	II	.	.	III	.	--/+ +	.
2057	<i>Calliclystis debiliata</i> (HÜBNER, [1817])	.	a	.	8	.	.	.	I	.	.	.
	<i>Gymnoscelis rufifasciata</i> (HAW., 1809)	4S	h	.	6	.	.	.	III	.	N	.
2059	<i>Chesias legatella</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	.	6	.	I	.	.	.	.	.
2061	<i>Aplocera plagiata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	f	.	7	.	II	I	I	.	N	Z
2063	<i>Aplocera praeformata</i> (HÜBN., [1826])	.	f	.	7	.	I	.	.	.	.	.
2069	<i>Euchoeca nebulata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	b	Er/Bi	5	I	.	.	.	II	.	.
2070	<i>Asthena albulata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	b	.	4	I	.	I	.	I	.	.
2072	<i>Hydrelia flammeolaria</i> (HUFN., 1767)	.	b	Er; Li	5	I	I	II	III	I	0/+ +	Z
2075	<i>Loboph. halterata</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	b	Pa; We	4	II	.	I	III	III	-/+ + +	Z
2077	<i>Trichopteryx carpinata</i> (BORKH., 1794)	.	b	As; Bi	2	III	.	I	II	III	-/+ +	.
2079	<i>Nothocasis sertata</i> (HÜBNER, [1817])	N	a	Ah	8	.	I	I	.	II	N	Z
2080	<i>Acasis viretata</i> (HÜBNER, [1799])	N	b	.	6	I	.	.	I	I	.	.
2083	<i>Abraxas sylvatus</i> (SCOPOLI, 1763)	.	b	Ul; TrKir	8	.	.	.	I	.	.	.
2084	<i>Lomaspilis marginata</i> (L., 1758)	.	b	We; As	5	III	.	III	III	III	--/+ +	.
2085	<i>Ligdia adustata</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	.	6	.	.	.	I	II	N	Z
2086	<i>Stegania cararia</i> (HÜBNER, 1790)	2	b	Pa	2	III	.	.	III	.	---/+ + +	.
2088	<i>Semiothisa notata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	Bi; Er	8	III	I	I	I	III	--/+ +	.
2089	<i>Semiothisa alternata</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	We; Ei	5	III	.	.	I	.	---/+	R
2090	<i>Semiothisa signaria</i> (HÜBNER, [1809])	.	d	Fi	5; 8	I	.	.	.	III	-/+ +	Z
2091	<i>Semiothisa liturata</i> (CLERCK, 1759)	.	e	Fi; Kie	7	I	.	.	III	II	-/+ +	Z
2092	<i>Semiothisa clathrata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	III	II	I	III	II	-/+	.
2102	<i>Anagoga pulveraria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	6	I	.	.	.	I	.	.

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2103	<i>Plagodis dolabraria</i> (LINNAEUS, 1767)	.	b	Ei; Li	4	III	.	II	III	II	--/+	.
2105	<i>Opisthogr. luteolata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	4	III	.	I	II	III	--/++	.
2106	<i>Epione repandaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	b	We; As	8	I	.	.	.	.	.	.
2110	<i>Apeira syringaria</i> (LINNAEUS, 1758)	N	b	.	4a	I	.	.	I	.	.	.
2113	<i>Ennomos autumnaria</i> (WERNEB., 1859)	4R	b	.	4b	III	.	.	.	.	---/†	R
2114	<i>Ennomos quercinaria</i> (HUFN., 1767)	4R	b	.	3; 4	.	I	.	III	I	N	Z
2117	<i>Ennomos erosaria</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	.	4a	.	I	.	.	.	.	.
2118	<i>Selenia dentaria</i> (FABRICIUS, 1775)	.	b	.	5	II	.	I	III	III	--/+++	.
2119	<i>Selenia lunularia</i> (HÜBNER, [1788])	N	b	.	5	I	.	.	.	II	--/++	.
2120	<i>Selenia tetralunaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	b	.	5	II	.	I	III	II	--/++	.
2123	<i>Crocallis elinguaris</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	.	.	.	I	.	N	.
2124	<i>Ourapt. sambucaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	6	.	I	.	II	.	N	.
2125	<i>Colotois pennaria</i> (LINNAEUS, 1761)	.	b	.	2-5	II	II	II	.	.	.	.
2126	<i>Ageronia prunaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	4	.	.	III	IIII	.	N	Z
2127	<i>Apoch. hispidaria</i> ([D. & S.], 1775)	4R	b	Ei; Ul	2	.	.	I	.	III	.	.
2129	<i>Lycia hirtaria</i> (CLERCK, 1759)	.	b	Ei; Es	4	II	.	.	II	III	---/+++	.
2131	<i>Lycia pomonaria</i> (HÜBNER, 1790)	3	b	Li; Ei	3	.	.	IIII	.	.	.	.
2132	<i>Biston strataria</i> (HUFNAGEL, 1767)	.	b	Ei; As	5	.	.	.	I	III	.	.
2133	<i>Biston betularius</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	Bi; We	5	III	III	II	III	III	0	.
2138	<i>Erannis defoliaria</i> (CLERCK, 1759)	.	b	Ei; Bu	5	I	III	I	.	.	.	.
2136	<i>Agriopsis aurantiaria</i> (HÜBNER, 1799)]	.	b	Bu; Ei	5	.	I	.	.	.	.	.
2137	<i>Agriopsis marginaria</i> (FABRICIUS, 1777)	.	b	Bu; Ei	5	.	.	III	.	III	.	.
2139	<i>Perib. rhomboidarius</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	5	.	.	.	II	I	N	.
2140	<i>Peribat. secundarius</i> ([D. & S.], 1775)	.	e	Fi; Kie	5; 8	I	.	.	III	III	-/+++	Z
2143	<i>Deileptenia ribeata</i> (CLERCK, 1759)	.	c	.	5	.	.	I	II	III	N	Z
2144	<i>Alcis repandata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	c; h	.	5	II	.	II	III	III	--/+++	.
2148	<i>Hypomecis roboraria</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	Ei; Bu	3	III	.	II	III	.	--/++	.
2149	<i>Hypomecis punctinalis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	c	.	5	IIII	.	III	III	II	--/++	.
2153	<i>Ectrop. crepuscularia</i> ([D. & S.], 1775)	.	c; h	.	5	III	II	.	III	III	--/++	.
2155	<i>Parectropis similaria</i> (HUFNAGEL, 1767)	4R	b	Ei; Li	2	III	.	III	I	III	0	.
2160	<i>Cabera pusaria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	We; Bi	5	IIII	II	II	III	III	-/+	.
2161	<i>Cabera exanthemata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	b	We; As	8	I	.	.	I	.	.	.
2163	<i>Lomographa bimaculata</i> (FABR., 1775)	.	b	Kir; Bi	5	.	.	.	.	II	N	.
2164	<i>Lomographa temerata</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	Kir; Bu	5	I	.	III	III	III	-/+++	Z
2165	<i>Aleucis distinctata</i> (H.-S., [1839])	3	a	.	6	.	.	.	III	II	N	Z
2167	<i>Theria primaria</i> (HAWORTH, 1809)	.	b	.	6	.	.	II	.	.	.	.
2168	<i>Campaea margaritata</i> (L., 1767)	.	b	Bu; Hbu	5	III	II	III	III	.	0	.
2181	<i>Siona lineata</i> (SCOPOLI, 1763)	.	g	.	6	.	.	.	II	.	N	.
Lasiocampidae												
2184	<i>Malacos. neustrium</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	+ Ei	2	IIII	III	.	III	III	0	.
2188	<i>Poecilocampa populi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	.	IIII	.	.	.	.	.
2194	<i>Macrothylacia rubi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h	.	7	III	.	I	III	III	--/++	.
2195	<i>Euthrix potatoria</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	4b	IIII	IIII	.	III	IIII	0	.
2199	<i>Gastrop. quercifolia</i> (LINNAEUS, 1758)	3	b	.	2;6	.	I	.	.	II	N	.
Sphingidae												
2110	<i>Sphinx ligustri</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	6	.	I	.	.	I	N	.
2211	<i>Hyloicus pinastri</i> (LINNAEUS, 1758)	.	e	Kie; Fi	5; 8	II	.	.	.	III	---/+++	.
2213	<i>Mimas tiliae</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	IIII	.	I	IIII	III	--/++	.

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2214	<i>Laothoe populi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	We; Pa	5	II	II	I	I	III	0	.
2220	<i>Hyles euphorbiae</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	f	.	6; 8	.	I	.	.	.	N	.
2223	<i>Deilephila elpenor</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	5; 6	III	.	.	I	.	---/+ +	R
2224	<i>Deilephila porcellus</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	5; 6	.	.	I	III	.	N	Z
Notodontidae												
2225	<i>Phalera bucephala</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	II	I	I	III	.	0	.
2226	<i>Cerura vinula</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	We; Pa	5	I	.	.	.	.	.	.
2227	<i>Cerura erminea</i> (ESPER, 1784)	4R	b	Pa; We	5	III	.	I	.	I	--/0	R
2229	<i>Furcula furcula</i> (CLERCK, 1759)	.	b	+ Bi	5	I	.	.	.	.	.	.
2230	<i>Furcula bifida</i> (BRAHM, 1787)	.	b	As; We	5	.	.	.	.	I	N	.
2231	<i>Staurophus fagi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	+ Bu	5	III	.	.	II	I	---/+ +	R
2232	<i>Peridea anceps</i> (GOEZE, 1781)	.	a	Ei	2	III	.	III	I	III	0	.
2233	<i>Notod. dromedarius</i> (LINNAEUS, 1767)	.	b	Bi; We	5	II	I	.	II	II	--/+ +	.
2234	<i>Notodonta torva</i> (HÜBNER, [1809])	N	b	Pa; As	3; 4	III	.	.	.	II	---/+	R
2235	<i>Notodonta ziczac</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	We; As	5	II	.	I	III	III	--/+ + +	.
2236	<i>Notodonta tritopha</i> ([D. & S.], 1775)	4R	b	As; We	4b; 8	.	.	.	.	I	N	.
2238	<i>Drymonia melagona</i> (BORKH., 1785)	4R	b	Bu; Ei	5	I	.	.	I	I	.	.
2239	<i>Drymonia dodonaea</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	Ei; Bu	2	III	.	II	III	III	-/+	.
2240	<i>Drymonia ruficornis</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	a	Ei	2	III	.	III	III	II	0	.
2141	<i>Drymonia querna</i> ([D. & S.], 1775)	2	a	Ei	2	.	I	.	.	.	N	.
2242	<i>Harpyia milhauseri</i> (FABRICIUS, 1775)	.	b	Ei; Bi	2	III	.	I	III	III	--/+ +	.
2243	<i>Pheosia tremula</i> (CLERCK, 1759)	.	b	Pa; As	5	III	.	I	II	II	--/+ +	R
2244	<i>Pheosia gnoma</i> (FABRICIUS, 1777)	.	b	Bi	5	II	.	.	.	.	---/†	R
2245	<i>Ptilophora plumigera</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	Ah	5	.	III	.	.	.	.	.
2246	<i>Pterostoma palpinum</i> (CLERCK, 1759)	.	b	We; As	5	II	.	I	III	II	--/+ +	.
2247	<i>Ptilodon capucina</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	III	I	I	II	III	-/+	.
2248	<i>Ptilodontella cucullina</i> ([D. & S.], 1775)	N	a	Ah	5	.	.	.	III	.	N	Z
2249	<i>Leucodonta bicoloria</i> ([D. & S.], 1775)	N	b	Bi; Ei	4	.	.	I	.	II	N	.
2250	<i>Odontosia carmelita</i> (ESPER, 1799)	.	b	Bi; Er	4b	II	.	.	.	I	--/+	.
2252	<i>Gluphisia crenata</i> (ESPER, 1785)	.	a	Pa	4b; 8	II	.	I	I	II	-/+	.
2254	<i>Clostera curtula</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	As; We	4b; 8	.	.	.	.	III	N	Z
2256	<i>Clostera pigra</i> (LINNAEUS, 1766)	.	b	We; As	4b; 8	.	.	I	.	I	N	.
2257	<i>Thaumetopoea processionea</i> (L., 1758)	2	a	Ei	1	III	III	.	III	I	0/-	.
Lymantriidae												
2260	<i>Callitaera pudibunda</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	Bu; Hbu	5	III	.	III	I	II	-/--	R
2262	<i>Orgyia antiqua</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	c	.	6	.	I	.	III	.	N	Z
2264	<i>Lymantria dispar</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	b	.	2	III	III	III	I	.	0/--	R
2265	<i>Lymantria monacha</i> (LINNAEUS, 1758)	.	c	+ Fi	5	I	III	I	I	III	0	.
2266	<i>Arctornis l-nigrum</i> (O.F. MÜLLER, 1764)	.	b	.	5	III	II	II	III	.	0	.
2267	<i>Leucoma salicis</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	b	Pa; We	5; 8	I	.	II	III	.	0	.
2269	<i>Eupr. chrysorrhoea</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	b	+ Ei	3; 4	.	.	.	II	.	N	.
2270	<i>Sphrageidus similis</i> (FUESSLY, 1775)	.	b	Pa; We	4b; 8	.	II	.	.	I	N	.
Arctiidae												
2273	<i>Mitochrista miniata</i> (FORSTER, 1771)	.	k	.	3; 4b	I	I	I	.	I	0	.
2274	<i>Cybosia mesomella</i> (LINNAEUS, 1758)	.	k;l	.	5; 6	.	.	.	II	.	N	.
2276	<i>Atolmis rubricollis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	k	.	5	.	.	.	III	.	N	Z
2278	<i>Eilema deplana</i> (ESPER, 1787)	.	k	.	4b; 5	III	III	III	II	III	0	.

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2280	<i>Eilema lurideola</i> ([ZINCKEN], 1817)	.	k	.	2	.	III	III	III	II	N	Z
2281	<i>Eilema complana</i> (LINNAEUS, 1758)	.	k	.	4b	IIII	IIII	III	I	IIII	0/-	.
2284	<i>Eilema lutarella</i> (LINNAEUS, 1758)	.	k	.	5;8	I	.	.	.	I	.	.
2285	<i>Eilema sororcula</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	k	.	3b; 4b	III	.	III	II	III	0	.
2290	<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (L., 1758)	.	g	.	5	II	II	II	.	II	0	.
2294	<i>Spilosoma lubricipedum</i> (L., 1758)	.	g	.	7	III	.	III	III	II	0	.
2301	<i>Arctia caja</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h	.	7	II	.	.	.	II	--/++	.
2305	<i>Euplagia quadripunctaria</i> (PODA, 1761)	4R	h	.	3a; 6	II	.	.	I	.	--/+	R
Noctuidae												
2743	<i>Trisateles emortualis</i> ([D. & S.], 1775)	.	i; a	Ei	3; 4	II	.	.	III	I	--/+++	.
2741	<i>Herminia tarsicrinalis</i> (KNOCH, 1782)	.	i	.	6	I	.	II	III	.	-/+	Z
2742	<i>Herminia grisealis</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	7	I	I	I	III	III	0/++	Z
2734	<i>Polypogon tentacularia</i> (L., 1758)	4R	g	.	6; 8	.	.	.	I	.	N	.
2736	<i>Polypogon strigilata</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	6	I	.	.	.	.	.	.
2732	<i>Rivula sericealis</i> (SCOPOLI, 1763)	.	g	.	4b; 7	III	.	II	III	III	--/++	.
2728	<i>Colobochyla salicalis</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	We; Pa	4b; 8	I	I	II	III	.	0/+	.
2727	<i>Laspeyria flexula</i> ([D. & S.], 1775)	.	k	.	5	II	.	I	I	.	--/0	R
2747	<i>Hypena proboscidalis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	III	III	I	IIII	III	0	.
2745	<i>Hypena crassalis</i> (FABRICIUS, 1787)	.	g	.	8	I	.	.	.	.	.	.
2726	<i>Scoliopteryx libatrix</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	We; Pa	7	I	.	.	.	I	.	.
2709	<i>Catocala sponsa</i> (LINNAEUS, 1767)	4R	a	Ei	2	II	I	.	.	.	-/†	R
2710	<i>Catocala fraxini</i> (LINNAEUS, 1758)	N	b	As; We	5	I	.	.	.	.	.	.
2713	<i>Catocala promissa</i> ([D. & S.], 1775)	3	a	Ei	2	I	.	.	.	.	.	.
2716	<i>Minucia lunaris</i> ([D. & S.], 1775)	2	a	Ei	1	.	.	I	II	I	N	.
2722	<i>Tyta luctuosa</i> ([D. & S.], 1775)	3	f	.	8	.	.	.	I	.	N	.
2720	<i>Catephia alchymista</i> ([D. & S.], 1775)	2	a	Ei	2; 3a	.	.	.	II	.	N	.
2723	<i>Lygephila pastinum</i> (TREITSCHKE, 1826)	.	g	.	6	.	.	.	I	.	N	.
2309	<i>Meganola strigula</i> ([D. & S.], 1775)	4R	b	Ei; Bu	2	III	.	.	III	.	--/+++	.
2310	<i>Meganola albula</i> ([D. & S.], 1775)	N	b	.	3; 6	.	I	.	.	I	N	.
2311	<i>Nola cucullatella</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	b	.	6	I	.	.	III	.	-/+	Z
2312	<i>Nola confusalis</i> (H.-S., 1847)	.	b	Bu; Ei	5	.	.	I	.	.	N	.
2683	<i>Nycteola revayana</i> (SCOPOLI, 1772)	.	a	Ei	2	II	.	.	I	II	--/++	.
2686	<i>Earias clorana</i> (LINNAEUS, 1761)	.	b	We	4b; 8	.	I	.	.	.	N	.
2688	<i>Bena prasinana</i> (LINNAEUS, 1758)	.	a	Ei	2	I	.	.	II	.	-/+	.
2689	<i>Pseudoips fagana</i> (FABRICIUS, 1781)	.	b	Bu; Ei	5	.	.	.	I	.	N	.
2536	<i>Colocasia coryli</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	III	II	II	III	III	-/+	.
2537	<i>Diloba caeruleocephala</i> (L., 1758)	4R	b	.	6	II	III	I	.	I	.	.
2540	<i>Moma alpinum</i> (OSBECK, 1778)	N	b	Ei; Bu	2	I	.	I	II	.	0	.
2541	<i>Acr. megacephala</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	As; We	5	III	.	II	III	II	--/++	.
2542	<i>Acronicta alni</i> (LINNAEUS, 1767)	.	b	Er; Bi	5	.	.	.	II	I	N	.
2545	<i>Acronicta psi</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	I	.	I	I	.	0	.
2547	<i>Acronicta leporina</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	We; Bi	5	II	I	.	.	.	-/†	R
2550	<i>Acronicta auricoma</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	6	I	.	.	.	II	.	.
2552	<i>Acronicta rumicis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h	.	5	I	II	I	I	II	0	.
2553	<i>Craniophora ligustri</i> ([D. & S.], 1775)	.	b	.	5	III	I	I	III	III	--/++	.
2555	<i>Cryphia algae</i> (FABRICIUS, 1775)	N	k	.	3b; 4b	III	I	.	III	III	---/++	.
2677	<i>Protodeltote pygarga</i> (HUFN., 1766)	.	g	.	5	III	II	III	III	III	-/+	.
2678	<i>Deltote deceptoria</i> (SCOPOLI, 1763)	.	g	.	6; 8	II	.	III	III	I	-/+	.
2698	<i>Diachrysis chrysitis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	I	I	.	III	.	0	.

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2700	<i>Macdunn. confusa</i> (STEPHENS, 1850)	.	g	.	8	.	II	.	.	.	N	.
2703	<i>Autographa gamma</i> (LINNAEUS, 1758)	I	g	.	7; 8	I	I	.	I	III	.	.
2704	<i>Autographa pulchrina</i> (HAW., 1809)	.	g	.	5	I	.	.	III	.	-/+ +	.
2690	<i>Abrostola triplasia</i> (LINNAEUS, 1758)	.	f	.	4b; 8	I	.	.	I	.	.	.
2692	<i>Abrostola trigemina</i> (WERNEB., 1864)	.	f	.	8	II	.	.	.	I	--/+	R
2693	<i>Euchalcia variabilis</i> (P. & M., 1783)	4R	g	.	5	.	.	.	I	.	N	.
2456	<i>Cucullia lactucae</i> ([D. & S.], 1775)	4R	g	.	6	.	.	.	I	.	N	.
2561	<i>Amphipyra pyramidea</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	5	III	II	I	III	.	0	.
2562	<i>Amph. berbera svenssoni</i> FLETCH., 1968	.	b	.	3; 4	.	.	.	III	II	N	Z
2565	<i>Amphipyra tragopoginis</i> (CL., 1759)	.	g	.	7	II	I	.	.	.	-/+ †	R
2674	<i>Pyrrhia umbra</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	h	.	8	.	I	.	.	.	N	.
2665	<i>Elaphria venustula</i> (HÜBNER, 1790)	.	h	.	5	.	.	.	.	I	N	.
2663	<i>Athetis gluteosa</i> (TREITSCHKE, 1835)	2	g	.	6; 8	.	I	.	.	.	N	.
2650	<i>Hoplodrina octogenaria</i> (GOEZE, 1781)	.	g	.	5	.	.	.	II	.	N	.
2651	<i>Hoplodrina blanda</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	6	I	II	I	III	II	++/+	Z
2654	<i>Hoplodrina ambigua</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	8	I	III	II	II	.	++/-	.
2655	<i>Atypha pulmonaris</i> (ESPER, 1790)	.	f	.	4b	.	.	.	I	.	N	.
2649	<i>Charanyca trigrammica</i> (HUFN., 1766)	.	h	.	7	.	.	.	II	.	N	.
2573	<i>Phlogophora meticulosa</i> (L., 1758)	I	g	.	7; 8	.	.	.	I	.	N	.
2568	<i>Rusina ferruginea</i> (ESPER, [1785])	.	g	.	5	.	.	.	I	III	.	N
2572	<i>Euplexia lucipara</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	5	.	.	.	II	II	N	Z
2578	<i>Ipimorpha subtusa</i> ([D. & S.], 1775)	.	a	Pa	4b; 8	II	.	.	II	III	--/+ + + +	.
2577	<i>Ipimorpha retusa</i> (LINNAEUS, 1761)	.	b	Wei; Pa	8	.	.	I	.	III	N	Z
2579	<i>Enargia paleacea</i> (ESPER, [1788])	.	b	As; Bi	5; 6	IIII	I	.	II	III	---/+ +	R
2586	<i>Cosmia pyralina</i> ([D. & S.], 1775)	4R	b	Ul; Li	5	.	II	.	II	II	N	Z
2585	<i>Cosmia trapezina</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	2	IIII	III	III	III	III	0	.
2525	<i>Athetmia centrago</i> (HAWORTH, 1809)	3	b	Es; Ul	2; 3b	.	III	II	II	.	N	Z
2527	<i>Xanthia aurago</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	5	IIII	III	II	.	II	-/-	R
2529	<i>Xanthia togata</i> (ESPER, [1788])	.	h	+ We	5	IIII	.	.	.	.	----/ †	R
2530	<i>Xanthia icteritia</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	h	+ We	5	IIII	.	.	.	I	----/+	R
2533	<i>Xanthia citrago</i> (LINNAEUS, 1758)	.	a	Li	5	IIII	.	I	.	I	----/0	R
2516	<i>Agrochola circellaris</i> (HUFN., 1766)	.	h	.	5	IIII	I	.	.	I	----/0	R
2517	<i>Agrochola lota</i> (CLERCK, 1759)	.	h	.	5	I	.	.	.	.	.	.
2518	<i>Agrochola macilenta</i> (HÜBNER, [1809])	.	h	.	5	IIII	I	.	.	.	----/ †	R
2519	<i>Agrochola nitida</i> ([D. & S.], 1775)	N	h	.	5	IIII	I	II	.	.	--/ †	R
2520	<i>Agrochola helvola</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h	.	5	IIII	II	.	.	.	--/ †	R
2521	<i>Agrochola litura</i> (LINNAEUS, 1758)	.	h	.	5	III	.	.	.	.	----/ †	R
2522	<i>Agrochola lychnidis</i> ([D. & S.], 1775)	3	h	.	5	.	I	II	.	.	N	.
2507	<i>Eupsilia transversa</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	b	.	7	IIII	.	III	II	IIII	--/+ +	.
2509	<i>Conistra vaccinii</i> (LINNAEUS, 1761)	.	h	.	7	IIII	I	III	III	III	0	.
2511	<i>Conistra rubiginosa</i> (HÜBNER, [1813])	.	h	.	5	.	.	I	.	.	.	.
2513	<i>Conistra rubiginea</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	5	.	.	II	II	.	N	Z
2514	<i>C. erythrocephala</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	5	III	.	II	I	III	--/+ +	.
2506	<i>Ammoc. caecimacula</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	8	.	.	.	.	I	N	.
2472	<i>Brachylomia viminalis</i> (FABR., 1776)	.	b	We; Pa	5	.	I	.	III	I	N	Z
2475	<i>Brachionycha nubeculosa</i> (ESP., 1785)	N	b	.	5	.	.	III	.	.	N	Z
2478	<i>Aporophyla lutulenta</i> ([D. & S.], 1775)	2	h	.	2; 3b	II	.	.	.	.	----/ †	R
2483	<i>Lithophane ornitopus</i> (HUFN., 1766)	.	b	.	2	IIII	.	III	III	III	0	.
2491	<i>Alloph. oxyacanthae</i> (LINNAEUS, 1758)	.	b	.	6	IIII	III	III	.	.	0	.
2494	<i>Dichonia aprilina</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	b	+ Ei	2	III	.	I	.	.	--/ †	R

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2495	<i>Dichonia convergens</i> ([D. & S.], 1775)	2	a	Ei	1	III	·	I	·	·	--/†	R
2498	<i>Blepharita satura</i> ([D. & S.], 1775)	·	h	·	5	I	·	·	·	·	·	;
2592	<i>Apamea monoglypha</i> (HUFN., 1766)	·	g	·	7	·	I	I	I	·	·	·
2594	<i>Apamea sublustris</i> (ESPER, 1788)	·	g	·	7	·	·	·	I	·	·	·
2595	<i>Apamea crenata</i> (HUFNAGEL, 1766)	·	g	·	7	I	·	·	I	I	·	·
2605	<i>Apamea anceps</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	7	II	·	II	III	·	-/+	·
2607	<i>Apamea scolopacina</i> (ESPER, [1788])	·	g	·	4b; 5	I	III	II	III	IIII	++/++	Z
2610	<i>Oligia strigilis</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	5	II	·	III	III	·	0	·
2611	<i>Oligia versicolor</i> (BORKHAUSEN, 1792)	·	g	·	5	I	·	·	III	·	-/+	Z
2612	<i>Oligia latruncula</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	7	·	·	III	II	·	N	Z
2614	<i>Mesoligia furuncula</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	8	·	·	I	III	·	N	Z
2616	<i>Mesapamea secalis</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	7	·	I	·	III	II	N	Z
2617	<i>Mesapamea didyma</i> (ESPER, 1788)	·	g	·	7	·	·	·	·	II	N	·
2628	<i>Amphipoea oculea</i> (LINNAEUS, 1761)	·	g	·	8	I	·	·	·	·	·	·
2634	<i>Gortyna flavago</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	5	·	I	II	·	I	N	·
2640	<i>Nonagria typhae</i> (THUNBERG, 1784)	·	f	·	8	I	·	·	·	·	·	·
2619	<i>Chortodes minima</i> (HAWORTH, 1809)	·	g	·	4b; 8	I	II	·	II	I	0	·
2620	<i>Chortodes extrema</i> (HÜBNER, [1809])	N	f	·	5; 8	·	·	·	I	·	·	·
2621	<i>Chortodes fluxa</i> (HÜBNER, [1809])	·	f	·	8	·	II	·	·	·	N	·
2622	<i>Chortodes pygmina</i> (HAWORTH, 1809)	·	g	·	8	IIII	II	I	I	·	--/0	R
2426	<i>Panolis flammea</i> ([D. & S.], 1775)	·	e	+ Kie	5; 8	·	·	·	·	II	N	·
2427	<i>Egira conspicillaris</i> (LINNAEUS, 1758)	4R	h	·	5	·	·	·	·	I	N	·
2431	<i>Orthosia populeti</i> (FABRICIUS, 1781)	·	a	Asp; Pa	5	·	·	·	·	III	N	Z
2434	<i>Orthosia incerta</i> (HUFNAGEL, 1766)	·	b	·	5	IIII	·	III	II	IIII	0	·
2436	<i>Orthosia gothica</i> (LINNAEUS, 1758)	·	b	·	5	IIII	·	II	II	IIII	0	·
2428	<i>Orthosia cruda</i> ([D. & S.], 1775)	·	b	·	2	IIII	·	III	III	IIII	0	·
2429	<i>Orthosia miniosa</i> ([D. & S.], 1775)	3	h	+ Ei	2; 3a	I	·	·	II	·	·	·
2433	<i>Orthosia cerasi</i> (FABRICIUS, 1775)	·	b	Bu; Ei	5	IIII	·	III	III	IIII	0	·
2435	<i>Orthosia munda</i> ([D. & S.], 1775)	·	b	Es; Ei	5	III	·	II	·	II	0	·
2424	<i>Tholera cespitis</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	8	·	II	·	II	·	N	·
2438	<i>Mythimna conigera</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	7; 8	·	I	·	·	II	N	·
2439	<i>Mythimna ferrago</i> (FABRICIUS, 1787)	·	g	·	7	II	II	·	III	·	0	·
2440	<i>Mythimna albipuncta</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	8	II	·	I	IIII	I	0	·
2444	<i>Mythimna impura</i> (HÜBNER, [1808])	·	g	·	8	·	·	·	II	·	N	·
2445	<i>Mythimna pallens</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	7	III	I	I	III	I	0	·
2391	<i>Hada nana</i> (HUFNAGEL, 1766)	·	g	·	8	·	·	·	I	·	·	·
2394	<i>Polia nebulosa</i> (HUFNAGEL, 1766)	·	h	·	5	·	·	I	II	·	N	·
2397	<i>Heliophobus reticulata</i> (GOEZE, 1781)	·	g	·	8	·	·	·	I	·	N	·
2399	<i>Mamestra brassicae</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	7	I	·	I	II	·	0	·
2400	<i>Melanch. persicariae</i> (LINNAEUS, 1761)	·	h	·	7	·	II	·	III	I	N	Z
2404	<i>Lacanobia thalassina</i> (HUFN., 1766)	·	h	·	5	·	·	·	II	II	N	·
2405	<i>Lacanobia suasa</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	7	II	·	II	II	·	0	·
2403	<i>Lacanobia w-latinum</i> (HUFN., 1766)	·	g	·	7	·	·	I	·	·	N	·
2418	<i>Hadena bicruris</i> (HUFNAGEL, 1766)	·	g	·	6; 8	·	·	I	·	·	N	·
2365	<i>Diarsia brunnea</i> ([D. & S.], 1775)	·	h	·	5	·	·	I	II	I	N	Z
2345	<i>Noctua pronuba</i> (LINNAEUS, 1758)	·	g	·	5	III	I	II	III	III	-/+	·
2346	<i>Noctua orbona</i> (HUFNAGEL, 1766)	3	g	·	8	·	I	I	·	·	N	·
2348	<i>Noctua comes</i> HÜBNER, [1813]	·	g	·	7	III	·	·	II	·	---/+	R
2349	<i>Noctua fimbriata</i> (SCHREBER, 1759)	·	g	·	8	·	·	I	IIII	II	N	Z
2350	<i>Noctua janthina</i> ([D. & S.], 1775)	·	g	·	8	II	I	·	IIII	III	-/+	Z

PNr	Artname	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2350	<i>Noctua janthe</i> (BORKHAUSEN, 1792)	.	g	.	8	.	.	II	I	III	N	Z
2351	<i>Noctua interjecta</i> HÜBNER, [1803]	.	g	.	8	I	.	.	II	.	.	.
2354	<i>Opigena polygona</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	7	I	.	I	I	.	.	.
2383	<i>Cerastis rubricosa</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	7	.	.	I	II	II	N	Z
2384	<i>Cerastis leucographa</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	8; 4b	I	.	I	I	II	0	.
2382	<i>Anaplectoides prasina</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	4b; 5	I	.	.	.	.	.	.
2370	<i>Xestia c-nigrum</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	III	III	III	III	III	0	.
2371	<i>Xestia ditrapezium</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	5	.	III	.	III	II	N	Z
2372	<i>Xestia triangulum</i> (HUFNAGEL, 1766)	.	g	.	5	II	.	II	II	I	0	.
2374	<i>Xestia baja</i> ([D. & S.], 1775)	.	h	.	5; 6	III	.	.	III	.	--/+ +	.
2375	<i>Xestia rhomboidea</i> (ESPER, [1790])	.	g	.	5	II	I	.	III	II	0	.
2379	<i>Xestia xanthographa</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	7	II	II	.	I	.	-/0	.
2336	<i>Ochropleura plecta</i> (LINNAEUS, 1761)	.	g	.	7	III	.	.	III	III	--/+ +	.
2331	<i>Axylia putris</i> (LINNAEUS, 1761)	.	g	.	5	.	.	I	III	I	N	Z
2329	<i>Agrotis ipsilon</i> (HUFNAGEL, 1766)	I	g	.	7	I	I	II	I	I	.	.
2328	<i>Agrotis exclamationis</i> (LINNAEUS, 1758)	.	g	.	7	I	I	III	III	.	+ / 0	.
2326	<i>Agrotis segetum</i> ([D. & S.], 1775)	.	g	.	7	II	III	I	III	.	0	.

2.2.2. Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Die Jahresbilanz direkt nach dem Einsatz des Häutungshemmers hatte ergeben, daß 59 Prozent der Arten rückläufig waren, davon 25 Prozent leicht, 15 Prozent stark rückläufig. 19 Prozent der Arten wurde nach der Besprühung überhaupt nicht mehr festgestellt. Die Ausfälle waren dabei sowohl qualitativ als auch quantitativ deutlich höher als in den gleichzeitig untersuchten Kahlfraßgebiet „Gräfholz-Dachsberge“. Besonders dramatisch waren dabei die Ausfälle bei den an Laubhölzern und -sträuchern lebenden Arten (HACKER, 1995). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen KRISTAL et al. (1995) für die Arten, die nach der Dimilin-Ausbringung im Raupenstadium anzutreffen waren.

Allgemein konnte man bei der bekannten Persistenz des Mittels (SKATULLA & KELLNER, 1989; NÄSSIG & ZUB, 1993; METZGER & GMACH, 1996) annehmen, daß die Nachwirkungen auf das Gesamtartenspektrum nachaktiver Makrolepidopteren einige Jahre anhalten würden. Die jetzt vorliegenden Ergebnisse überraschen, zeigen sie doch, daß sich die Gesamtbilanz der untersuchten Arten bereits nach zwei bis drei Jahren wieder ausgeglichen darstellt. Nach vier Vegetationsperioden kann man im Artenspektrum keine nachhaltigen Beeinträchtigungen mehr feststellen, geht man zunächst von einem rein summarischen Vergleich aus. Dabei wird der Anteil von 17 Prozent immer noch rückgängiger Arten durch Arten mit zunächst rückgängigen, jetzt aber höherem Bestand (6%) und Arten mit generell zunehmenden Bestand (4%) sowie durch Neuzugänge (39%) mehr als ausgeglichen. Der Vergleich von Arten mit signifikantem Bestandsrückgang und mit signifikanter Bestandszunahme zeigt gar ein Plus von acht Prozent.

a) Summe der von 1992 bis 1996 festgestellten Arten	391	100%
b) Summe der ausgewerteten Arten	307	80%
c) Arten mit gleichbleibender Bestandsdichte und -situation	57	18%
d) Arten mit bisher nicht ausgeglichenem Bestandsrückgang:	53	17%
da) Art nach der Bekämpfung nicht wieder festgestellt	17	6%
--- / † (9); -- / † (4); - / † (4);		
db) Rückgang nur vor 1995	27	9%
--- / 0 (2); -- / 0 (5); -- / + (8); --- / + (7); --- / + + (5);		
dc) Rückgang nach bzw. vor/nach 1995	9	3%
- / - - (1); - / - (1); - / 0 (3); - / - - (1); 0 / - - (1); 0 / - (2);		

e) Arten mit inzwischen wieder ausgeglichenem Bestandsrückgang -/+ (16); --/+ + (29); ---/+ + + (8);	53	17%
f) Arten mit zunächst zurückgehendem Bestand, inzwischen jedoch zunehmend und jetzt häufiger als vorher -/+ + (10); --/+ + + (4); -/+ + + (4);	18	6%
g) Arten mit nach dem Dimilin-Einsatz zunehmenden Bestand 0 /+ + (1); 0 /+ (4); 0 /+ + (2); + / 0 (4); + /+ (1); + /+ + (1); + /- (1);	14	4%
h) Neuzugänge nach dem Dimilin-Einsatz	121	39%
i) Arten mit signifikantem Bestandsrückgang bis zum Verschwinden der Art nach dem Dimilin-Einsatz	40	13%
j) Arten mit signifikanter Bestandszunahme nach dem Dimilin-Einsatz (eingeschlossen auch neu hinzugekommene Arten mit hoher Populationsdichte)	66	21%

Analysiert man die an Laubbäumen lebenden Arten, so relativiert sich das Ergebnis in folgende Richtung: Der Anteil der Neuzugänge beträgt nurmehr 21 Prozent, 13 Prozent Arten mit signifikantem Zuwachs stehen 16 Prozent Arten mit signifikantem Rückgang gegenüber, der Anteil nicht mehr beobachteter Arten liegt ebenfalls bei 6 Prozent.

Die Analyse der Arten mit deutlichem Bestandsrückgang und deutlicher Bestandszunahme nach Phagismus und Substrat liefert keine signifikante Aussage. Der Schwerpunkt mit 55 Prozent lag bei letzterer bei den Arten der Kategorien f bis k, während die an Laubsträuchern und -bäumen lebenden Arten (Kategorie a bis c) mit 45 Prozent vertreten waren. Bei den Arten mit signifikantem Bestandsrückgang war der Anteil mit je 50 Prozent beider Kategorien ausgeglichen.

Analysiert man die Neuzugänge nach Phagismus und Substrat, so leben knapp 60 Prozent an krautigen Pflanzen, hingegen nur 40 Prozent an Laubsträuchern und -bäumen. Bei der zahlenmäßigen Bewertung der Neuzugänge muß allerdings berücksichtigt werden, daß einem Aufnahmejahr vor der Dimilin-Bekämpfungaktion insgesamt vier Aufnahmejahre⁴ nachher gegenüberstehen. In die hohe Zahl von Neuzugängen ist auch der bereits in HACKER (1995) erwähnte Anteil von 7 Prozent aus dem Jahr 1993 mit einbezogen. Wie die ökologische Einordnung der neu hinzugekommenen Arten zeigt, sind zahlreiche an andere Habitatstrukturen gebunden und müssen demnach als „Streunachweise“ gewertet werden. Die Neunachweise beinhalten jedoch auch eine ganze Anzahl typischer Eichenmischwaldarten, die teilweise in beträchtlicher Bestandsdichte gefunden werden konnten. Da man kaum davon ausgehen kann, daß von der Dimilin-Ausbringung eine begünstigende Wirkung auf das Artenspektrum ausgeht, ist das Neuaufreten dieser Arten nur mit deren erheblichem Massenwechsel oder mit sich aus der Aufnahmemethodik ergebenden Beobachtungslücken erklärbar. Die Gesamtzahl von insgesamt 391 beobachteten Arten nachtaktiver „Großschmetterlinge“ repräsentiert das vorhandene Artenspektrum eines Laubwaldökosystems sowohl in qualitativer als auch quantitativer Weise in insgesamt hervorragender Weise (vgl. dazu die Ergebnisse ähnlicher Zoozönoen bayerischer Naturwaldreservate; HACKER, 1987b; HACKER & KOLBECK, 1996). Dagegen liegen die von KRISTAL et al. (1995) festgestellten Artenzahlen ergebnislich niedriger, so daß bei diesen Aufnahmen methodisch bedingte Lücken vermutet werden können⁵.

Die aufgezeigten Auswertungen zeigen zusammenfassend insgesamt folgende Tendenzen:

a) Der in HACKER (1995) festgestellte deutliche Arten- und Individuenrückgang währte nur über zwei Jahre.

-
- 4 Wegen des bereits erwähnten, durch den Zeitpunkt der Ausbringung bedingten fehlenden Frühlingshalbjahres 1993 eigentlich nur 3 1/2 Vegetationsperioden.
- 5 Zu den von FINK (1996) angeführten Argumenten ist festzustellen, daß es sich bei den beiden nun vorliegenden Studien nicht um die faunistische Erfassung eines Gebietes mit einer großen Zahl verschiedener Pflanzengesellschaften und unterschiedlichster Voraussetzungen handelt. Vielmehr geht es darum, für bestimmte, umgrenzte Waldhabitate mit vergleichbarer wissenschaftlicher Methodik Aussagen über die qualitative und quantitative Entwicklung einer vorher festgelegten Gruppe von Arten zu treffen. Als zu untersuchende Gruppe wurden die nachtaktiven „Großschmetterlinge“ gewählt, zu der auch der Schwammspinner zählt. Als Aufnahmemethode dient die von MEIER (1992) definierte Standardmethode. Die Frage, welche Arten mit anderen Methoden von „irgendwem“ zu irgendeinem Zeitpunkt festgestellt worden sein sollen, stellt sich dabei nicht.

Bereits 1995 und noch deutlicher 1996 ist sowohl qualitativ als auch quantitativ eine deutliche Erholung festzustellen. Diese konnte in den betroffenen Waldbeständen bereits visuell an dem wieder einsetzenden Eichenwicklerlicht- und -kahlfraß (letzterer nur partiell) der Jahre 1995 und 1996 festgestellt werden. Die Zeitdauer der Dimilin-Einwirkung entspricht daher in etwa der in der Literatur vielfach angeführten Persistenz des Mittels.

b) Die aufgezeigten absoluten Zahlen zeigen nur scheinbar höhere Werte als vor der Dimilin-Ausbringung an. Fragen der Aufnahmemethodik (Dauer des Aufnahmezeitraums vor und nach der Beeinflussung) wirken sich ebenso aus wie der bekannte Massenwechsel zahlreicher Insektenarten. Bei den neu nachgewiesenen Arten handelt es sich sehr oft um Streufänge oder biotopfremde Arten (vgl. Phagismus und Habitatpräferenz). Trotz der darin zu vermutenden Schwachpunkte in der Art der Aufnahmemethodik sind die Aussagen der Untersuchungen korrekt, da sie über eine statistisch völlig ausreichende Zahl von Einzeldaten hergeleitet werden.

c) Betrachtet man nur die an Laubgehölzen und -bäumen lebenden Arten, so kann auch nach vier Jahren noch ein geringer qualitativer und quantitativer Nettoverlust festgestellt werden. Der Rückgang im Artenspektrum dieser für die Waldzoozönose wichtigste Gruppe ist jedoch keinesfalls mehr signifikant wie bei der Aufnahme der ersten Gesamtjahresbilanz. Bei der insgesamt relativ geringen Abweichung spielen vermutlich auch Fragen des längerfristigen Massenwechsels mancher Arten eine Rolle.

d) Von den in der „Roten Liste Bayern“ in qualifizierteren Gefährdungsstufen eingruppierten Arten konnten bisher nur *Aporophyla luteola* ([D. & S.], 1775) und *Dichonia convergens* ([D. & S.], 1775) nicht wiedergefunden werden. Insbesondere letztere Art ist in Mainfranken an Eichennieder- und -mittelwälder gebunden. Eine Rückbesiedlung bleibt zu erhoffen. Der Stadtwald Iphofen stellte für die Art in Bayern einen der letzten Habitate mit einer erfreulich hohen Besiedlungsdichte dar.

e) Als vermutlich sehr günstig für die dokumentierte, schnelle Erholung der untersuchten Artengruppen muß die reiche vertikale Struktur der Waldbestände im Stadtwald Iphofen gelten. Unter den 30 verschiedenen Laubbaumarten finden sich auch seltene Laubhölzer wie Speierling, Elsbeere und Wildbirne in stattlichen Exemplaren. So beträgt der Anteil der lepidopterologisch bedeutsamen Aspe am Baumbestand immerhin 4 Prozent (MAYER, 1986). Die Mittelwälder sind im Vergleich mit anderen derartigen Wäldern oberholzreich und dadurch auffällig gut vertikal strukturiert, zumal das Unterholz regelmäßig verjüngt wird. Ihre Artendiversität ist aus einer ganzen Reihe von Publikationen bekannt (BECK, 1986; MÜLLER, 1986; ZEIDLER, 1986). Der Strukturreichtum der Waldbestände und die deutlich niedrigere Dosierung des Dimilins (als von den Zulassungsbehörden vorgesehen) bewirkten letztendlich die rasche Wiederbesiedlung des gesamten Lebensraums.

3. Wertung und Zusammenfassung

Die großflächige Ausbringung von Dimilin- und Btk-Präparaten im Zuge der Schwammspinnerbekämpfung stellte in Bayern ein erhebliches Risiko im Hinblick auf die Gefährdung des wertvollen Artenspektrums der trockenwarmen Eichennieder- und Mittelwaldgebiete dar. Der Grund ist vor allem darin zu suchen, daß nur ein spärlicher und unzureichender Erfahrungsstand über die Breitenwirkung der Bekämpfung auf das Spektrum der phytophagen Begleitarten vorlag. Insbesondere betrifft dies phänologisch ähnliche Schmetterlinge, also der Zielgruppe, zu der auch der Schwammspinner zu zählen ist. Aus dieser Ungewißheit heraus waren die Warnungen von Wissenschaftlern und Naturschützern nicht aus der Luft gegriffen, sondern berechtigt. Schwammspinner und Eichenprozessionsspinner wurden insbesondere im Jahr 1993 zum „Medienspektakel“, wobei die Meldungen und Berichte oft groteske Formen annahmen.

Als Argument für eine Besprühung wurde von den Befürwortern immer wieder der im „Waldzustandsbericht 1992 und 1993“ für Bayern dokumentierte Schadensverlauf bei der Eiche, der bei älteren Eichen einen

nahezu 60 prozentigen Anteil der Schadstufen 2 bis 4 auswies, angeführt. Positive und unterstützende Argumente lieferten u. a. auch die allgemein unterstellte Klimaerwärmung, der zu erwartende finanzielle Schaden für die Waldbesitzer sowie Aussagen aus diversen wissenschaftlichen Publikationen (SCHWENKE, 1979; SKATULLA, 1975b; SKATULLA, U. & M. KELLNER, 1989; KRAUS & VON DER DUNK, 1993).

Rein forstwirtschaftlich steht außer Frage, daß mit der Bekämpfung ein gewisser Schaden verhindert werden konnte. Dieser trat in den wenigen, nicht behandelten Gebieten durch das Zusammenwirken von Schwammspinner- und Eichenwicklerfraß sowie der Prädisposition der nur mit minimaler Blattmasse und geringen Reservestoffen ausgestatteten Eichen für folgende Schwäche- und/oder Sekundärparasiten tatsächlich auf (vgl. u. a. KRAUS & VON DER DUNK, 1993; BLOCK et al., 1995; LOBINGER & SKATULLA, 1996).

Um bei zu erwartenden zukünftigen Witterungsextrema eine breitere wissenschaftliche Basis zur Entscheidungsfindung zu besitzen, wurden von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) in verschiedenen Regionen Unterfrankens neuerdings zehn Versuchsflächen in 50 bis 150jährigen Mittelwäldern eingerichtet. In ihnen sollen die Folgen ein- oder mehrmaligem Kahlfraßes sowie die Nebenwirkungen von Insektizideinsätzen auf Eichenbestände über einen längeren Zeitraum untersucht werden. Zur Beantwortung der in diesem Beitrag gestellten Fragen können diese Versuchsflächen jedoch kaum beitragen, da in keiner von ihnen eine Grundlagenuntersuchung des Arteninventars vor der Beeinflussung stattgefunden hat.

In Hessen wurden die Nebenwirkungen des Dimilin- und Btk-Einsatzes auf nachtaktive „Großschmetterlinge“ von KRISTAL et al. (1995) untersucht. Wegen der relativ dünne Datendecke bei einjährigen Aufnahmen sowie der aus benachbarten Beständen nachträglich vergleichsweise untersuchten Null-Flächen ist die Aussagekraft dieser Studien relativ gering.

Für vergleichbare Untersuchungen in Bayern konnten im NSG „Gräfholz-Dachsberge“ sowie im Stadtwald Iphofen zwei Nieder- und Mittelwaldhabitats herangezogen werden, bei denen die Artenausstattung vor der Beeinflussung bekannt war. Mit vergleichbarer Methode wurden die qualitativen und quantitativen Veränderungen nach einem Eichenwickler- und Schwammspinnerkahlfraß und nach einer Dimilin-Bekämpfung in einer „Einjahresbilanz“ vergleichend dargestellt (HACKER, 1995). Bei der weiteren Beobachtung der Folgen der Nebenwirkungen des Insektizideinsatzes ergab sich die überraschende und zugleich erfreuliche Tatsache, daß nach dem signifikanten Arten- und Individuenrückgang in den ersten beiden Jahren bereits im dritten und mehr noch im vierten Jahr eine deutliche Erholung eintrat. Diese geht soweit, daß sich das nunmehr wieder vorhandene Arteninventar qualitativ und quantitativ nicht wesentlich von dem vorher vorhandenen unterscheidet. Eine Anzahl vorher festgestellter Arten fehlt zwar noch, jedoch wurden im Gegenzug auch eine ganze Reihe von vorher nicht festgestellten Arten beobachtet. Ob die fehlenden Arten ausgerottet wurden, bestandsmäßig unter die Nachweisschwelle fielen, oder das Gebiet zukünftig rückbesiedeln werden, kann im Zuge dieser Untersuchungen noch nicht geklärt werden.

Die rasche Erholung und Rückbesiedlung des untersuchten Waldbiotops wird vor allem durch drei Fakten möglich: der Strukturreichtum der Mittelwaldbestände, die deutlich niedrigere Dosierung des Dimilins sowie dessen rückwirkend vermutlich sachgemäße Ausbringung. Die Verhältnisse in der untersuchten Waldzoozönose dokumentieren daher sicherlich einen günstigen Fall. Da die Voraussetzungen in den zahlreichen anderen Waldbeständen in bezug auf die drei erwähnten Punkte gravierend unterschiedlich sein können, müssen die Auswirkungen und Abläufe nicht zwangsweise gleich günstig sein.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen reihen sich gut in die Resultate anderer Studien ein. So berichten METZGER & GMACH (1996), daß Entwicklungshemmer unter Laborbedingungen zwar Fertilitätsminderungen, ovizide Wirkung, verzögerte Entwicklung sowie teilweise Beeinträchtigung von parasitischen Larvenstadien bedingen. Im Freiland würden diese Nebenwirkungen jedoch nicht oder nur in abgeschwächter Form auftreten. Bei Zoophagen bestünde die Beeinträchtigung nur im Ausfall ihrer phytophagen Beutetiere. Bei den von ihnen erwähnten, im Kronenbereich jagenden Jagdspinnen verringere sich der Bestand im Bekämpfungsjahr merklich, bereits ein Jahr später wäre der Einfluß jedoch nicht mehr nachweisbar. Insgesamt wären für die gesamte Kronenfauna von Kiefern „im Folgejahr nach der Bekämpfung keine signifikanten Unterschiede zwischen behandelten und nicht behandelten Flächen mehr feststellbar“.

Keinesfalls darf der hier dargestellte insgesamt positive Ablauf in Zukunft als Argument für eine sorglose und unbedachte Ausbringung von Dimilin oder ähnlich wirkender Insektizide dienen. Vom bisherigen Grundsatz Präventivspritzungen zu vermeiden, sollte keinesfalls abgegangen werden. Zu beachten ist auch,

daß chemische Bekämpfungen durch die Beeinflussung und Veränderung des ökologischen Gleichgewichts vielfach wiederholte Bekämpfungen nach sich ziehen und somit eine sich immer schneller drehende „Spirale“ in Gang gesetzt werden könnte.

Die ungewöhnlich lange und nunmehr schon seit Jahren jährlich mehr oder weniger starke Massenvermehrung des Eichenwicklers und seiner Begleitarten zeigt, daß im Ökosystem der mainfränkischen Eichenwälder Veränderungen vorstatten gehen, deren Ursachen bisher noch viel zu wenig bekannt sind. Bei ihrer Diskussion darf nie außer Acht gelassen werden, daß die Kalamitäten von Schwammspinner, Eichenwickler und Eichenprozessionsspinner mit dem Ursachenkomplex „Immisionen, Klimaerwärmung, Vitalitätseinbußen und Absterben von Eichen aus bisher noch weitgehend unbekanntem Gründen“ in Verbindung stehen, also nur eine sekundäre Erscheinung darstellen. Wie überall dürfen auch hier nicht durch allzu eifertiges „Kurieren an den Symptomen“ Ursache und Wirkung verwechselt werden. Dem stehen die Argumente derer, die sich in dieser schwierigen Übergangszeit um die Substanz und den Erhalt der Eichenwälder sehr ernsthaft Sorgen machen, diametral entgegen. Ihr Argument, daß mit einem weitgehenden Verlust der Eichenmittelwälder auch deren wertvolle Begleitfauna verloren ginge, ist jedenfalls nicht von der Hand zu weisen.

Um ähnliche, verworrene und emotional aufgeladene Situation wie vor und zu Zeiten der Schwammspinnerbekämpfung 1992 bis 1994 künftig zu vermeiden, sind vor allem zwei Dinge vonnöten:

- Die bisher bekannten und erforschten Fakten müssen in einem oder mehreren Symposien von allen Beteiligten und Betroffenen diskutiert werden, um das seinerzeit erkennbare Defizit an Faktenwissen auszugleichen und zu beseitigen. Alle wichtigen Erkenntnisse sollten publiziert werden und abschließend zusammenfassend gewertet werden.
- Für die Erforschung der Folgen der abgelaufenen Gradationen und die Destabilisierung bisher als weitgehend stabil betrachteter Waldökosysteme sollten genügend Mittel für längerfristige Forschungen zur Verfügung stehen. Leider steht im Zeichen der allgemein immer stärker belasteten natürlichen Lebensgrundlagen zu befürchten, daß die mitteleuropäischen Wälder sich zukünftig noch stärker negativ verändern werden, als heute absehbar. Die in den Waldschadensberichten in aller Deutlichkeit dokumentierten Schäden an Eichen und Buchen und ihre Verstärkung durch sich in Massen vermehrende Sekundärschädlinge könnten also nur „Vorboten“ einer dramatischen Entwicklung sein. Derartigen Entwicklungen könnte man nicht mit noch so „umweltschonenden Insektiziden“ begegnen. Daher dürfen diese auch heute schon nicht der zwangsläufige Schlußpunkt einer jeden anlaufenden Gradation sein.

Für die Praxis müßten in jedem Fall allgemein anerkannte Kriterien festgelegt werden, welche Fraßschäden toleriert werden können, ohne bestandsbedrohende Verluste zu riskieren, welche ökologisch wertvolle Flächen in jedem Fall aus der Bekämpfung ausgenommen werden müssen und welche waldbaulichen Maßnahmen im Einzelfall zur Stabilisierung der Eichenwälder angestrebt und gefördert werden müssen. In den letztgenannten Fragekomplex spielt sicherlich auch die Frage, ob Eichenmischwälder auf der Fränkischen Platte und im südlichen Steigerwald tatsächlich jenen breiten Raum einnehmen, der ihnen als natürliche Waldgesellschaft bisher zugedacht wird oder ob sie auf sehr großen Flächen nicht doch nur ein Produkt der über Jahrhunderte ausgeübten Bewirtschaftungsart darstellen. Als Beispiel für wertvolle Biotop- und Naturschutzgebiete mit wertvollen und wertvollsten Insektenvorkommen, welche leider ohne angemessene Differenzierungen und ohne tatsächliche Not chemisch bekämpft wurden, kann das NSG Gräfholtz-Dachsberge gelten (vgl. BOLZ, 1995).

Entwicklungshemmer stellen in „normalen“ Wirtschaftswäldern – so formulieren es METZGER & GMACH (1996) – „von allen gegenwärtig vorhandenen und zugelassenen Insektiziden derzeit sowohl bezüglich ihrer Wirkung als auch bezüglich ihrer Nebenwirkung die günstigste Alternative für einen ökologisch vertretbaren Forstschutz dar“. Dies kann jedoch nur zutreffen, wenn auch alle Begleitumstände und die hier andiskutierten Fragestellungen entsprechend Beachtung finden. Die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts auch unter schwierigsten Bedingungen ist jedenfalls ein zu hohes, anzustrebendes und dennoch unverzichtbares Idealziel, als daß noch so „umweltschonende Insektizide“ zur vordergründig preiswerten Alternative und damit für ein längerfristig verhängnisvolles Handeln werden dürfen.

Literatur

- AMMER, U. & H. UTSCHICK (1982): Methodische Überlegungen für eine Waldbiotopkartierung in Bayern. – Forstwiss. Centralblatt **101**: 60–68.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT NORDBAYERISCHER ENTOMOLOGEN (1988): Prodrömus der Lepidopterenfauna Nordbayerns. – Neue Ent. Nachr. **23**: 1–161.
- BATHON, H. (1993): Biologische Bekämpfung des Schwammspinners: Räuber und Parasitoide. In: WULF, A. & K.-H. BERENDES: Schwammspinner-Kalamität im Forst. Konzepte zu einer integrierten Bekämpfung freifressender Schmetterlingsraupen. – Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft. Berlin-Dahlem **293**: 117–124.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Herausg.) (1992): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. – Schr.- R. Bayer. Landesamt f. Umweltschutz **111** (Beiträge zum Artenschutz 15), 288 S.
- BECK, P. (1986): Der Mittelwald – ein räumliches und zeitliches Mosaik verschiedener Ökosysteme. – Allgemeine Forst-Zeitschrift **47**: 1170–1171.
- BLOCK, J., DELB, H., HARTMANN, G., SEEMANN, D. & H. W. SCHRÖCK (1995): Schwere Folgeschäden nach Kahlfraß durch Schwammspinner im Bienwald. – Allgemeine Forst-Zeitschrift/Der Wald **50**: 1278–1281.
- BOLZ, R. (1995): Bestandsentwicklung der Tagfalter in den Jahren 1993/1994 in Dimilin- und Btk-behandelten Eichenwäldern Mittelfrankens nach einer Schwammspinner- (*Lymantria dispar*) kalamität, dargestellt am Beispiel NSG „Gräfhholz-Dachsberge“ und dessen Umgebung (Lepidoptera: Diurna). – Beiträge zur Bayerischen Entomofaunistik **1**: 63–75.
- BOLZ, R. (1995): Auswirkungen einer Insektizidbesprühung mit Dimilin 25 WP durch Abtrift und Direktbehandlung auf die Saltatorienzönose als „Nicht-Zielgruppe“ (Insecta: Saltatoria). – Beiträge zur Bayerischen Entomofaunistik **1**: 47–62.
- BUSCHINGER, A. (1993): Kein Dimilin mehr im Forst! – Forst und Holz **48**: 375–376.
- ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen aus ökologischer Sicht. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 981 S.
- ELLENBERG, H. (1986): Veränderungen von Artenspektren unter dem Einfluß von düngenden Immisionen und ihre Folgen. – Allgemeine Forst-Zeitschrift **19**: 466–467.
- FINK, G. (1975): Zur Makrolepidopterenfauna des Hohenlandsberggebietes bei Uffenheim in Mittelfranken. – Atalanta **6**: 237–245.
- FINK, G. (1982): 5.2. Eißvögel, Glucken, Ordensbänder. Beobachtungen an einer relativ intakten Großschmetterlingsfauna im Gebiet des Kehrenbergs. In: KÜNNETH, W: Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenbergs – Mitt. aus der Staatsforstverw. Bayerns **42**: 117–123.
- FINK, G. (1996): Schnellschüsse am „Kehrenberg“. Über Begrenztheit und Folgen einer faunistischen Studie. – Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg **70**: 133–140.
- FIRBAS, F. (1949/1952): Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. – 2 Bde, Fischer Verlag, Jena.
- FRATZIAN, A. (1973): Zuwachs und Lebensfähigkeit von Eichenbeständen nach Fraß des Schwammspinners, *Lymantria dispar* L., in Rumänien. – Anz. Schädlingskde, Pflanzen-, Umweltschutz **46**: 122–125.
- GRÜTZ, A. (1986): Mittelwald als forstwirtschaftliche Betriebsart. – Allgemeine Forstzeitschrift **47**: 1166–1178.
- HACKER, H. (1983): „Eierberge“ und „Banzer Berge“, bemerkenswerte Waldgebiete im oberen Maintal; ihre Schmetterlingsfauna – ein Beitrag zum Naturschutz. – Ber. Akad. Naturschutz u. Landschaftspflege **7**: 132–130.
- HACKER, H. (1987): Die Schmetterlinge (Lepidoptera) der bayerischen Naturwaldreservate – Teil I – Schriftenreihe des Bayer. Landesamtes f. Umweltschutz **77**: 113–164.
- HACKER, H. (1995): Massenvermehrung des Schwammspinners (*Lymantria dispar* L.) in Mainfranken in den Jahren 1993 und 1994. Untersuchungen zur Wirkung von Raupenkahlfraß und Dimilin-Behandlung auf das Artenspektrum der Begleitfauna von Eichenwäldern (Lepidoptera). – Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg **69**: 49–81.

- HACKER, H. & H. KOLBECK (1996): Die Schmetterlingsfauna der Naturwaldreservate Dianensruhe, Wolfsee, Seeben und Fasanerie (Insecta: Lepidoptera, Trichoptera, Neuroptera). – Schriftenreihe Naturwaldreservate in Bayern **3**:77–120.
- HARTMANN, G. & H. G. KONTZOG (1994): Beurteilung des Gesundheitszustandes von Alteichen in vom Eichensterben geschädigten Beständen. – Forst und Holz **49**, Heft 1.
- HERMANN, G. (1992): In: TRAUTNER (Hrsg.), Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. Tagfalter und Widderchen. Methodisches Vorgehen bei Bestandsaufnahmen zu Naturschutz- und Eingriffsplanungen. – Ökologie in Forschung und Anwendung **5**, Margraf Verlag, Weikersheim, 252 S.
- HORNDASCH (1979): Das Antlitz des mittelfränkischen Waldes im Wandel von 5 Jahrhunderten. – Mitt. Staatsforstverwaltung Bayerns **40**.
- KRAUS, M. & K. VON DER DUNK (1993): Die Schwammspinner- (*Lymantria dispar*) Gradation des Jahres 1993 im Naturschutzgebiet (NSG) Gräfhholz-Dachsberge, Gemeinde Ergersheim, Mittelfranken. Ein Beitrag zum Verlauf der Massenvermehrung und zur Objektivierung der Diskussion. – Ber. Kr. Nürnberg. Ent., galathea **9**:87–112.
- KREMER, B. P. (1993): Kulturlandschaft Wald – Forsten, Schlagfluren, Niederwälder. – Rhein. Heimatpfl., N. F. **30**:2–11.
- KRISTAL, P. M., NÄSSIG, W. A. & P. M. Th. ZUB (1995): Lepidopterologische Begleituntersuchungen zur Schwammspinnerbekämpfung mit Dimilin und Btk im Jahr 1994 im Staatsforst bei Lampertheim. Gutachten im Auftrag des Hess. Min. Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten u. Naturschutz. – Hessische Landesanstalt für Forsteinrichtung, Waldforschung und Waldökologie **21**: 249–323.
- KÜNNETH, W. (1982): Das Ökosystem Wald in Westmittelfranken am Beispiel des Kehrenberges – Mitt. aus der Staatsforstverw. Bayerns **42**, 142 S.
- LOBENSTEIN, U. (1976): Zur Verbreitung des Schwammspinners (*Lymantria dispar*) in Deutschland (Lep., Lymantriidae). – Ent. Z. **86**:30–32.
- LOBINGER, G. & U. SKATULLA (1996): Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Insektenbefall, Witterungsfaktoren und Eichenschäden in Unterfranken. – Bayer. Staatsforstverwaltung, LWF aktuell **5**:1–6.
- MAIER, K. & H. BOGENSCHÜTZ (1990): Massenwechsel von *Lymantria dispar* L. (Lep. Lymantriidae) und die Regulation durch Parasitoide während einer Gradation in Südwestdeutschland 1984–86. – Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz **97**:381–393.
- MAYER, G. (1986): Praktizierte Mittelwaldwirtschaft im Stadtwald Iphofen. – Allgemeine Forst-Zeitschrift **47**:1176–1177.
- MEIER, M. (1992): in: TRAUTNER (Hrsg.), Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. Nachtfalter – Methoden, Ergebnisse und Problematik des Lichtfanges im Rahmen landschaftsökologischer Untersuchungen. – Ökologie in Forschung und Anwendung **5**, Margraf Verlag, Weikersheim, 252 S.
- METZGER, J. & T. GMACH (1996): Nebenwirkungen von Entwicklungshemmern auf das Ökosystem Wald. – Bayer. Staatsforstverwaltung, LWF aktuell **5**:7–11.
- MÜLLER, F. (1986): Praktizierte Mittelwaldbewirtschaftung aus der Sicht des Wirtschafters und Waldbesitzers. – Allgemeine Forst-zeitschrift **47**:1177.
- MÜLLER, TH. (1990): Die Eichen-Hainbuchenwälder (Verband Carpinion betuli Issl. 31 em. Oberd. 53) Süddeutschlands. – Ber. Reinh. Tüxen-Ges. **2**:121–181.
- NÄSSIG, W. A. & P. ZUB (1994): Die Schwammspinnergradation 1991–1993 im Raum Frankfurt am Main: Erste Kommentare (Lepidoptera, Lymantriidae). – Nachr. Ent. Ver. Apollo, N. F. **14**:301–324.
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil 2. – 355 S, Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsch. – Stuttgart, G. Fischer Verlag, 2. Aufl.
- PATOCKA, J. (1980): Die Raupen und Puppen der Eichenschmetterlinge Mitteleuropas. – Hamburg, Berlin.
- POTT, R. (1985): Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. – Abh. Westf. Mus. f. Naturkde **47**:1–75.

- POTT, R. (1990): Die Haubergswirtschaft im Siegerland. Vegetationsgeschichte, extensive Holz- und Landnutzungen in Niederwaldgebieten des Südwestfälischen Berglandes. – Wilh. Münker Stiftg. **28**:6–41.
- POTT, R. (1993): Farbatlas Waldlandschaften. Ausgewählte Waldtypen und Waldgesellschaften unter dem Einfluß des Menschen. – E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 224 S.
- REINDL, J., FEEMERS, M. & E. MASCHNING (1995): Situation und Prognose des Schädlingsbefalls in Bayern 1994/95. – Allgemeine Forst-Zeitschrift/Der Wald **50**:360–363.
- REINDL, J., FEEMERS, M. & E. MASCHNING (1996): Situation und Prognose des Schädlingsbefalls in Bayern 1995/96. – Allgemeine Forst-Zeitschrift/Der Wald **51**:359–364.
- RUBNER, K. (1960): Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. – Radebeul, Berlin.
- RUBNER, K. & F. REINHOLD (1953): Das natürliche Waldbild Europas. – 300 S, Hamburg.
- SCHRÖTER, H. (1995): Waldschutzsituation 1994/95 in Baden-Württemberg. – Allgemeine Forst-Zeitschrift/Der Wald **50**:340–348.
- SCHULTHEISS, H. (1986): Die Zukunft des Mittelwaldes aus der Sicht des Naturschutzes. – Allgemeine Forst-Zeitschrift **47**:1173.
- SCHUMACHER, H. (1994): Beobachtungen zur Bedeutung von Niederwäldern als Lebensraum für Schmetterlinge (I) (Macrolepidoptera). – Melanargia **6**:1–7.
- SCHWENKE, W. (1979): Über die Rolle des Häutungshemmstoffes Dimilin im Waldschutz und Waldökosystem. – Anz. Schädlingskde, Pflanzen-, Umweltschutz **52**:97–102.
- SCHWENKE, W. (1993): „Schwamm drüber?“ – Raupenplage in Franken. – Nationalpark **3/93**:7–10.
- SKATULLA, U. (1975a): Erfolgreiche Versuche mit dem Entwicklungshemmer PH 60–40 zur Bekämpfung von *Lymantria dispar* L. und *L. monacha* L. – Anz. Schädlingskde, Pflanzen-, Umweltschutz **48**:17–18.
- SKATULLA, U. (1975b): Über die Wirkung des Entwicklungshemmers Dimilin auf Forstinsekten. – Anz. Schädlingskde, Pflanzen-, Umweltschutz **48**:145–147.
- SKATULLA, U. & M. KELLNER (1989): Zur Persistenz einiger Häutungshemmer auf Kiefernadeln. – Anz. Schädlingskde, Pflanzen-, Umweltschutz **62**:121–123.
- SPERBER, G. (1993): Wieviel Natur verträgt der Mensch „– Darf’s auch ein bißchen weniger sein“. – Nationalpark **3/93**:4–6.
- WELSS, W. (1985): Waldgesellschaften im nördlichen Steigerwald. – Diss. Bot., Vaduz **83**: 174 S.
- ZEIDLER, H. (1986): Der Mittelwald als Lebensraum. – Allgemeine Forst-Zeitschrift **47**:1169.

Anschrift des Verfassers:

Hermann HACKER
Kilianstr. 10
96231 Staffelstein