



ABTEILUNG 32
FORSTWIRTSCHAFT
BOZEN

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



Auswirkungen von Kiefernprozessionsspinner- Bekämpfungsmaßnahmen mittels *Bacillus thuringiensis* auf die begleitende Lepidopterenfauna (Südtirol: Montiggler Wald)

von Mag. Dr. Peter Huemer

Innsbruck, August 2000



Landesabteilung Forstwirtschaft der Autonomen Provinz Bozen-Südtirol
Schriftenreihe für wissenschaftliche Studien:Nr.8/2000

Umschlagbild:

Versuchsgebiet Hirschplätzen im Montiggler Wald.

Impressum:

Abteilung 32 Forstwirtschaft - Amt für Forstverwaltung

I-39100 Bozen • Brennerstr. 6

Tel.: 0039/471/415310 - 415311 • Fax 0039/471/415313

E-Mail: forstverwaltung@provinz.bz.it

Inhaltsübersicht

Zusammenfassung

| | |
|---|--------------|
| 1. Einleitung - Zielsetzung | 5 |
| 2. Untersuchungsgebiet, Methodik, Material | 7 |
| 3. Ergebnisse | 9 |
| 3.1 Gesamtdiversität in behandelter und unbehandelter Fläche | 9 |
| 3.2 Indikatorische Bewertung der Begleitfauna | 11 |
| 4. Diskussion | 13 |
| 5. Literaturlauswahl | 16 |
| Anhang 1: Systematisch/ökologisches Artenverzeichnis | 17-25 |

ZUSAMMENFASSUNG

Die Auswirkungen einer zur Bekämpfung des Kiefernprozessionsspinners (*Thaumetopoea pityocampa*) mittels Hubschrauberbesprühung durchgeführten Spätwinterapplikation (23.2.2000) des Biopestizids *Bacillus thuringiensis* auf die Begleitfauna der Schmetterlinge (Lepidoptera) wurde untersucht. Mittels jeweils 2 8W-UV-Lichtfallen wurden in einer unbehandelten sowie in einer behandelten Referenzfläche im Montiggler Wald an 5 Erhebungsterminen zwischen 20.4.2000 und 27.7.2000 die Bestände nachtaktiver Lepidopteren erhoben. Insgesamt wurden 268 Arten in 1736 Individuen erfasst, wovon 197 Arten in 889 Individuen auf die behandelte Fläche entfielen, 193 Arten in 847 Individuen auf die Referenzfläche. Eine weitergehende Detailanalyse des mutmaßlichen Entwicklungsstadiums der einzelnen Arten zum Applikationszeitpunkt unter Berücksichtigung der Raupenökologie ermöglichte die Exkludierung der Mehrzahl der Arten als spezifische Indikatoren auf *Bacillus thuringiensis* zum gewählten Applikationszeitpunkt. Lediglich jeweils 89 Arten bzw. 462 sowie 425 Individuen in der behandelten bzw. unbehandelten Fläche sind potentiell durch die Applikation betroffen. Die Mehrzahl davon dürfte aber durch Gespinste oder Lebensweise außerhalb der Baumkronen kaum von der Besprühung betroffen sein. Der statistisch nicht weiter interpretierbare Datenbestand ergibt nur in wenigen Einzelfällen Hinweise auf eine mögliche bestandsmindernde Auswirkung der Besprühung. Die Ursachen für diese weitgehend irrelevanten Auswirkungen der *Bacillus thuringiensis*-Behandlung auf die Schmetterlingsbegleitfauna werden primär im frühen Applikationstermin vermutet, an dem sich die meisten Arten auf Grund von Nahrungsmangel noch in Diapause befinden dürften.

1. Einleitung - Zielsetzung

Periodisch wiederkehrende, mehr oder weniger großflächig auftretende, biotisch bedingte Probleme verursachen erhebliche forstwirtschaftliche Probleme. Dazu zählen mit Einschränkung auch die von mehreren Schmetterlingsarten hervorgerufenen Fraßschäden, die teilweise bis hin zu Kahlfraß führen können. Besonders die Massenvermehrungen des Kiefernprozessionsspinners (*Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) waren und sind von größerer Relevanz, da sie zu Wachstumseinbußen, in südlicheren Gebieten des Mediterraneums auch zum Absterben der Kiefern führen können. Überdies verursachen die giftigen Raupenhaare allergische Reaktionen beim Menschen. Diese Auswirkungen führten zu gesetzlich zwingend vorgeschriebenen Bekämpfungsmaßnahmen in ganz Italien unter großem materiellen Aufwand (HELLRIGL, 1995). Die Bekämpfung erfolgte in Südtirol traditionell zumeist mechanisch-biologisch, wobei einerseits Raupennester durch Einsammeln und Verbrennen oder Abschießen mit Schrotgewehren vernichtet wurden. Andererseits sollte aber

durch die Ausbringung von Raupenzuchtkäfigen und die selektive Entlassung der Parasiten, die natürlich Parasitierungsrate erhöht werden, eine Methode die vor allem in den 50er und 60er Jahren Anwendung fand. Der letztliche Erfolg aller Maßnahmen wird im Vergleich zum finanziellen und personellen Aufwand inzwischen zu Recht bezweifelt (HELLRIGL, 1995). Chemische Methoden, Einsatz von Pheromonfallen oder mikrobiologische Bekämpfungsmitteln wurden hingegen bisher in Südtirol nicht angewandt (HELLRIGL, 1995). Im Sinne des integrierten Waldschutzes gehen nunmehr die Bestrebungen dahingehend, möglichst umweltverträgliche, d.h. spezifisch wirksame, biologische Bekämpfungsmaßnahmen durchzuführen. Im Rahmen einer Massenvermehrung des Kiefernprozessionsspinners im Vinschgau wurde daher im Spätwinter 2000 der auch als natürliche Antagonist von Schmetterlingsraupen bekannte (ENTWISTLE ET AL., 1993) und seit langem in der Forstwirtschaft angewandte *Bacillus thuringiensis* auf seine Eignung als Bekämpfungsmittel überprüft und die Befallsflächen mittels Hubschrauberbesprühung einmalig behandelt. *Bacillus thuringiensis* weist eine hohe Spezifität auf und betrifft Raupenstadien von Schmetterlingen. Die Wirksamkeit auf gefürchtete Arten wie Schwammspinner und Nonne wird als unterschiedlich hoch eingeschätzt, bei diesen Arten werden auch grundsätzlich zwei bis drei Behandlungen empfohlen. Die Langzeitwirkung ist hingegen sehr gering und bewegt sich auf den Blättern in einer Größenordnung von 1-2 Wochen (ANONYMUS, 1994). Um eine möglichst umweltschonende Bekämpfung zu gewährleisten, wurde nur eine Besprühung und zwar bereits Ende Februar 2000 durchgeführt, ein Zeitpunkt an dem die Raupen des Kiefernprozessionsspinners bereits aktiv sind (HELLRIGL, 1995), andere Raupen, u.a. von gefährdeten Arten, sich aber noch weitgehend in Diapause befinden. Die möglichen Schäden von *Bacillus thuringiensis* auf die Schmetterlingsbegleitfauna sind noch wenig bekannt und z.B. auch in den USA erst Gegenstand rezenter Erhebungen (MILLER, 1992; WAGNER ET AL., 1996). Praktisch keine diesbezügliche Informationen liegen bisher über die in Südtirol angewandte einmalige Spätwinterapplikation vor. Daher wurden von der Abteilung für Forstwirtschaft vergleichende Erfassungen der Begleitfauna in behandelten und unbehandelten Flächen im Südtiroler Unterland (Montiggler Wald) angeregt, die entsprechende Grundlagendaten erbringen sollten.

Dank: Der Verfasser dankt der Abteilung für Forstwirtschaft unter der Leitung von Dr. Paul Profanter sowie dem verantwortlichen Forstexperten Dr. Stefano Minerbi für Auftrag und Interesse an der Durchführung der Erhebungen. Herrn Dr. David Wagner (Connecticut) sei für die Überlassung von Literatur gedankt.

2. Untersuchungsgebiet, Methodik, Material

Untersuchungsgebiet

Die Studie wurde in einer behandelten sowie unbehandelten Referenzfläche mit jeweils zwei Standorten im Montiggler Wald (Eppan) durchgeführt.

Die behandelte Fläche ist von der unbehandelten durch einen zumindest 100 m breiten Waldstreifen sowie eine Forststraße deutlich abgegrenzt.

- **Referenzfläche A:** *Bacillus thuringiensis* behandelt; N Kleiner Montiggler See, 500 m; ca. 5 ha Applikationsfläche.

Vegetation: leicht südexponierter *Pinus sylvestris*-Jungwuchs sowie an Hangkuppe Altbestände, durchsetzt mit thermophilen Laubbäumen wie *Quercus*, *Castanea* etc., in Verebnungsfläche mit *Picea abies* sowie *Larix decidua*-Anpflanzungen; Krautschicht vielfach von *Erica carnea* dominiert.

- Standort 1: 11°18'40"E, 46°25'43"N; leichte S- Exposition.
- Standort 2: 11°18'00"E, 46°26'04"N; Hangverebnung.

- **Referenzfläche B (Kontrollfläche):** unbehandelt; N Kleiner Montiggler See, 500 m.

Vegetation: *Pinus sylvestris*-Jungwuchs sowie Altbestände reichlich durchsetzt mit thermophilen Laubbäumen wie *Quercus*, *Castanea* etc., auf Verebnungsfläche bzw. leichter, überwiegend westlicher Hangneigung. Krautschicht von *Erica carnea* sowie *Vaccinium* dominiert.

- Standort 3: 11°18'10"E, 46°25'55"N, sehr schwache, überwiegend W-Exposition.
- Standort 4: 11°18'00"E, 46°25'52"N; Hangverebnung.

Methodik, Material

Die Applikation mit *Bacillus thuringiensis* erfolgte am 23.2.2000 mittels Hubschrauberbesprühung (Abb. 1).

Die Untersuchungsfläche wurde dabei mit einer Konzentration von **4 l/ha** behandelt.



Abb. 1: Hubschrauberbesprühung.

Erhebungen der Schmetterlingsfauna konzentrierten sich ausschließlich auf die im Gebiet des Montiggler Waldes bei weitem überwiegenden nachtaktiven Schmetterlinge (HUEMER, 1997). Somit kamen auch nur entsprechende Erfassungsmethoden in Frage. Da eine Erhebung der Raupenbestände vor und nach der Applikation, wie sie z.B. von WAGNER ET AL. (1996) durchgeführt wurde, auf Grund des enormen zeitlichen und somit auch monetären Einsatzes von vornherein ausschied, wurde eine Erfassung der imaginalen Bestände in behandelten und unbehandelten Referenzflächen mit weitgehend vergleichbarer Vegetationsstruktur sowie abiotischen Faktoren (Lage, Exposition, Bodenverhältnisse, klimatische Parameter) angestrebt.

Als geeignete Methodik wurde der Einsatz von automatischen Lebendlichtfallen vom Typ Ento-Tech (Lichtquelle 8W UV-Röhren, akkubetrieben) angesehen, die einerseits eine semiquantitative Vergleichbarkeit ermöglichen und andererseits durch die schwache Lichtquelle und den geschlossenen Waldbestand nur ein sehr beschränktes Einzugsgebiet abdecken.

Bei einer durchschnittlichen Anlockwirkung von ca. 30 m, und der in Waldökotonen generell geringen Dispersionsdistanz der meisten Arten, konnten somit Fremdeinflüsse aus benachbarten Habitaten im wesentlichen ausgeschlossen werden

Zur weiteren Minderung methodisch bedingter Abweichungen in der Erfassung wurden in beiden Referenzflächen jeweils 2 Lichtfallen, die visuell völlig voneinander abgetrennt waren, eingesetzt. Die mit einem Dämmerungsrelais ausgestatteten Lichtfallen wurden am Abend

ausgebracht und in der Morgendämmerung eingeholt. Eine Beprobung erfolgte an folgenden 5 Terminen: 20.4.2000, 11.5.2000, 1.6.2000, 29.6.2000 und 27.7.2000.

Die Imagines wurden an den Jahresrandzeiten vor Ort determiniert und freigelassen. Während der stärkeren Anflugtermine, ab Juni, erfolgte eine Betäubung des Falleninhaltes mittels Trichloräthylen, sowie die Determination leicht kenntlicher Arten am Standort selbst. Schwieriger zu bestimmende Arten wurden konserviert und teils unter Verwendung von genitalmorphologischen Untersuchungsmethoden in den Labors des Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum in Innsbruck determiniert.

Die EDV-Verarbeitung des Datenmaterials erfolgte mit Hilfe des Softwarepakets Lepidat am Arbeitsplatz des Verfassers.

3. Ergebnisse

3.1 Gesamtdiversität in behandelter und unbehandelter Fläche

Insgesamt wurden im Rahmen der Studie 268 Schmetterlingsarten in 1736 Individuen registriert (Anhang 1). Alle 4 Einzelstandorte weisen ähnliche Werte bei den Artenzahlen zwischen 116 und 142 Arten sowie den Individuenmengen zwischen 383 und 474 Exemplaren auf (Abb. 2).

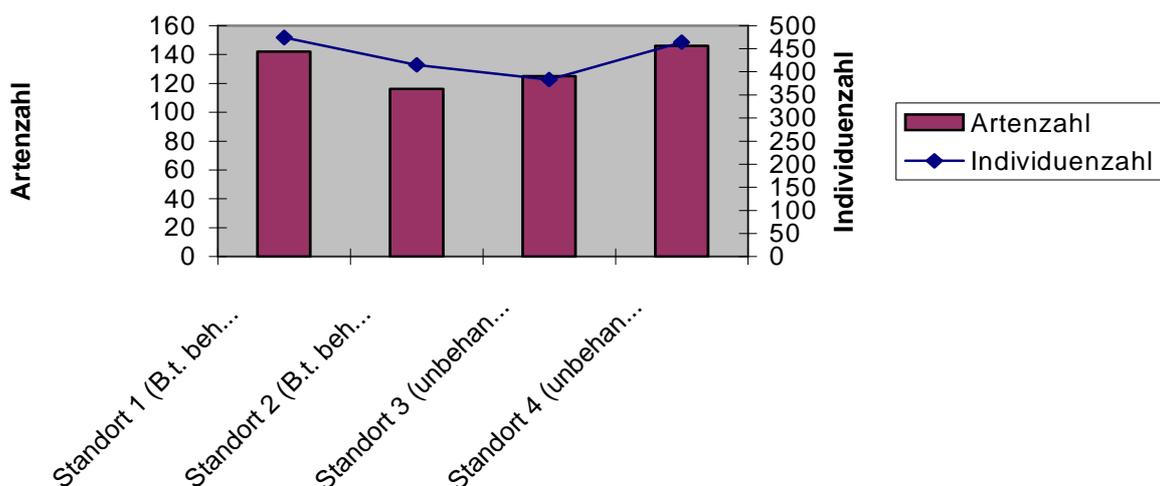


Abb. 2: Gesamtdiversität in B. t. behandelten und unbehandelten Einzelstandorten.

Vergleiche der Artenzusammensetzung lassen sich z.B. mit Hilfe des Sørensen Quotienten berechnen, der die Zahl gemeinsamer Arten berücksichtigt und Ähnlichkeiten in Prozentwerten widerspiegelt:

$$QS (\%) = 2G / S_A + S_B \times 100$$

G = Zahl der in beiden Flächen gemeinsam vorkommenden Arten

S_A, S_B = Zahl der Arten in Fläche A bzw. B

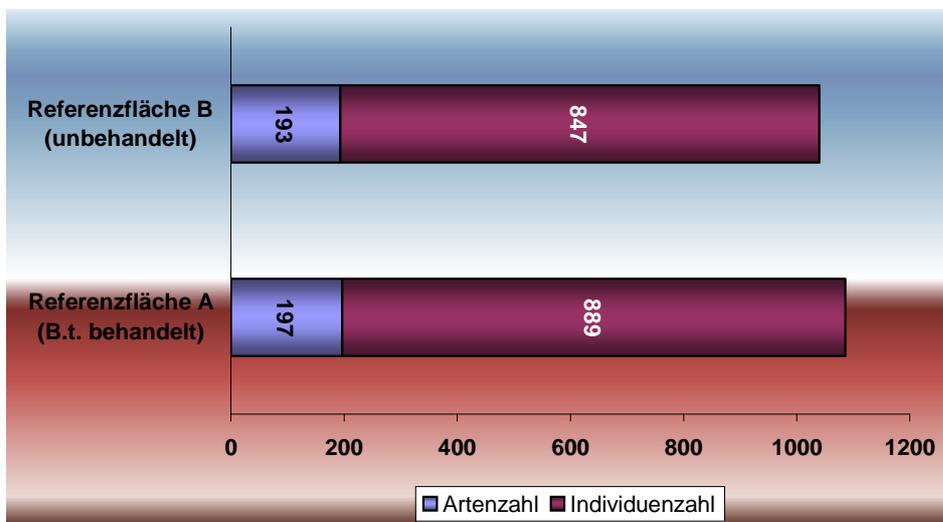


Abb. 3: Gesamtdiversität in B. t. behandelten und unbehandelten Referenzflächen.

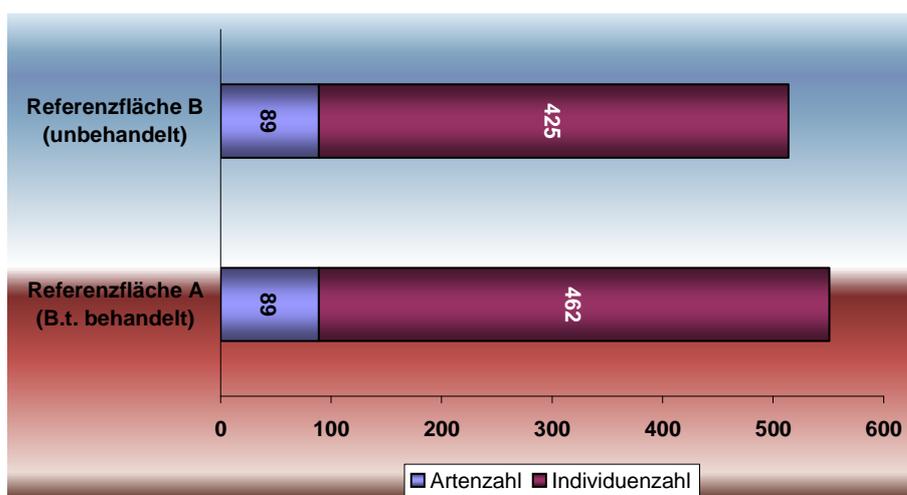


Abb. 4: Diversität potentieller Indikatorarten in B. t. behandelten und unbehandelten Referenzflächen.

| Standort | 1 (B.t.) | 2 (B.t.) | 3 | 4 |
|----------|----------|----------|--------|--------|
| 1 (B.t.) | 100,0% | 47,3% | 52,4% | 56,2% |
| 2 (B.t.) | 47,3% | 100,0% | 53,9% | 53,4% |
| 3 | 52,4% | 53,9% | 100,0% | 57,6% |
| 4 | 56,2% | 53,4% | 57,6% | 100,0% |

Tab. 1: Artenähnlichkeit (Sørensen-Quotient) zwischen den einzelnen Standorten

Die Ähnlichkeitswerte zwischen den einzelnen Fallenstandorten bewegen sich zwischen 47 und 57 Prozent (Tab. 1) und spiegeln im wesentlichen kleinräumige Vegetationsunterschiede sowie apparent bedingte Erfassungsdifferenzen durch Einzelarten wider. Die Abweichungen liegen durchaus völlig im methodischen Rahmen und die Einzelstandorte werden daher grundsätzlich zusammenfassend in einer Referenzfläche bewertet. Die Referenzfläche A (B.t. behandelt) ist mit 197 Arten (889 Individuen) sogar etwas diversitätsreicher als die Kontrollfläche mit 193 Arten (847 Individuen) (Abb. 3).

Die Auswertung potentieller Raupenfutterpflanzen ergibt keine Auffälligkeiten (Anhang 1) und entspricht weitgehend jener von vergleichbaren Waldstandorten in klimatischen Gunstlagen (HUEMER, 1997). Auffallend ist naturgemäß der hohe Anteil von Taxa aus der Baumschicht, u.a. sind Spezialisten der Kiefer stärker vertreten.

3.2 Indikatorische Bewertung der Begleitfauna

Potentiell kann *Bacillus thuringiensis* auf alle Lepidopterenraupen toxisch wirken, insbesondere auf jüngere Stadien. Allerdings wurden im Rahmen von Laborbefunden sehr große spezifische Differenzen registriert die von einer 100%igen Mortalität, vor allem bei verschiedenen Tagfaltern bis zu einer toxischen Irrelevanz reichen können (WAGNER & MILLER, 1995). Die Bewertung der einzelnen Arten als spezifische Indikatoren auf *Bacillus thuringiensis* in Südtirol gestaltet sich in Ermangelung von Laborbefunden sehr schwierig und mit großen Unsicherheitsgraden behaftet. Zumindest ist aber auf Grund der lokalen Situation eine Einschränkung der Artenbestände möglich, die überhaupt potentiell betroffen sein können. Wesentlicher Parameter für diese Bewertung sind:

Applikationstermin/Entwicklungsstadium

Der jahrezeitlich extrem frühe Besprühungstermin Ende Februar betrifft nur einen Teil der Begleitfauna und dürfte für die günstige Entwicklung der Begleitfauna ein ganz wesentlicher

Punkt sein. Grundsätzlich konnten dadurch alle imaginal, im Puppenstadium oder als Ei überwinternden Arten als Indikatoren für die Auswirkungen der *Bacillus thuringiensis* Applikation *a priori* exkludiert werden. Naturgemäß würde sich dieser Artenbestand mit einer Verlagerung des Applikationstermines in die bzw. zusätzlichen Besprühungen während der Vegetationsperiode ganz entscheidend verändern.

Larvale Ökologie

Die larvale Ökologie ist für die Bewertung möglicher Indikatorarten ein wesentliches Kriterium, da sich Raupen in spezifisch unterschiedlicher Weise von ihrem Substrat ernähren. Grundsätzlich wird hier zwischen der potentiell stark betroffenen freien Ernährung, dem Fraß innerhalb eines Gespinstes bzw. zw. Versponnenen Pflanzenteilen sowie endophager und minierender Lebensweise unterschieden (Anhang 1). Entscheidendes Kriterium für eine indikatorische Relevanz ist die *mögliche* Aufnahme des *Bacillus thuringiensis* durch die Raupe.

In der behandelten Referenzfläche A entspricht die indikatorisch irrelevante Begleitfauna 54,8% der Artenbestände (108 spp.) bzw. 51,9% der Individuenanzahl (427 Ind.), in der unbehandelten Referenzfläche B 53,8% (104 spp.) der Artendiversität bzw. 50,1% (422 Ind.) der Individuensummen (Abb. 5 und 6). Besonders die als Imagines, Ei oder Puppen überwinternden Arten konnten problemlos aus der Liste potentieller Indikatorarten eliminiert werden. Dazu zählen immerhin 39,6% bzw. 43,0% der Arten in den behandelten bzw. unbe-

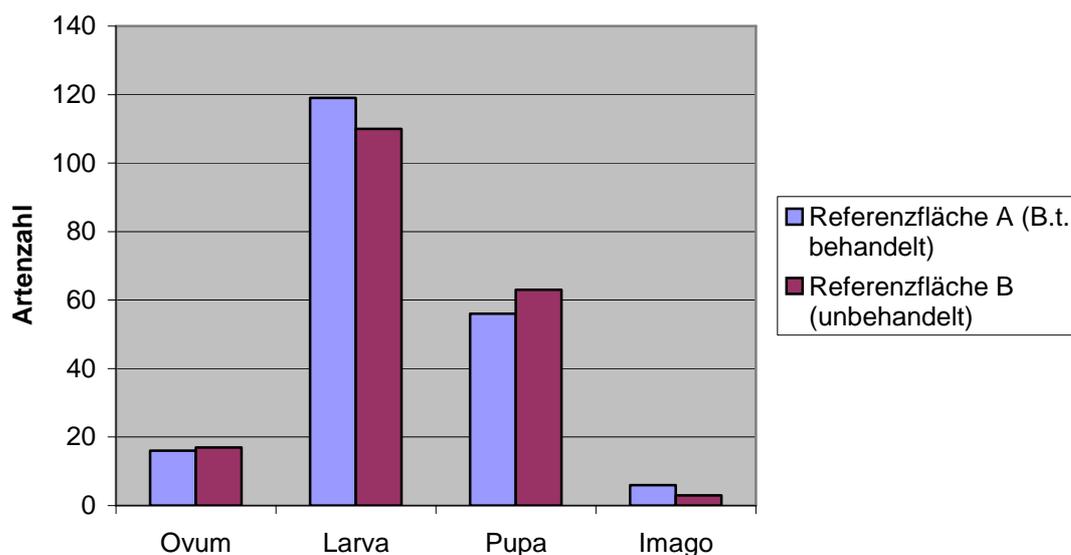


Abb. 5: Mutmaßliches Entwicklungsstadium zum Applikationszeitpunkt (Artenzahl).

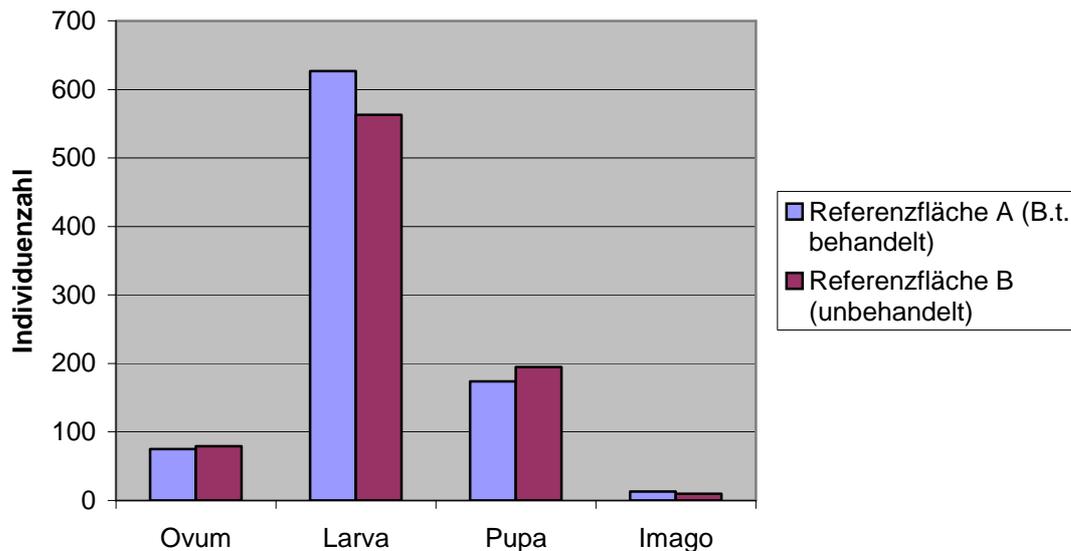


Abb. 6: Mutmaßliches Entwicklungsstadium zum Applikationszeitpunkt (Individuenzahl).

handelten Flächen, die aber nur 29,5% bzw. 33,5% der nachgewiesenen Individuen repräsentieren (Abb. 5 und 6). Somit überwiegen die im Raupenstadium überwinterten und somit potentiell durch eine Frühjahrsapplikation betroffenen Arten, die allerdings nochmals um einige endophage oder blattminierende Arten reduziert werden konnten.

Die nach den obgenannten Parametern ausgemachten potentiell betroffenen Indikatorarten (Anhang 1) sind mit jeweils 89 Taxa in beiden Flächen in gleich hoher Artendiversität vorhanden, die Individuenmengen sind mit 462 gegenüber 425 Exemplaren in der behandelten Fläche sogar etwas höher. Signifikante Unterschiede liegen, soweit der Datenbestand eine derartige Interpretation überhaupt zulässt, nicht vor.

4. Diskussion

Applikationen mit *Bacillus thuringiensis* sind heute eine weitverbreitete Methode zur Bekämpfung forstwirtschaftlich relevanter Schadschmetterlinge. Da *Bacillus thuringiensis* als Fraßgift wirkt - die bei der Sporenbildung frei werdenden Toxinkristalle (Abb. 7) zerstören die Raupendarmwand (SCHWENKE, 1981) - ist eine direkte Aufnahme durch die Raupe nötig. Dementsprechend wirken sich vermehrte oder auch zeitlich ungünstig gelegte Besprühungen

besonders schwerwiegend auf die Begleitfauna aus. Während in Virginia (USA) eine einmalig Behandlungen um Mitte Mai nur mäßige und letztlich nicht signifikante Reduktionen der gesamten Raupenabundanzen erbrachte, konnte in Oregon bei massiver dreifacher Besprühung eine Reduktion der Diversität auf ein Drittel und der Abundanzen auf ein Siebtel im Vergleich zu unbehandelten Flächen dokumentiert werden (WAGNER & MILLER, 1995).



Abb. 7: Hülle eines Sporangium mit Spore und Toxinkristall.

Die einmalige Applikation in Südtirol deutet hingegen auf einen sehr schwachen und statistisch nicht messbaren Einfluss auf die Begleitfauna. Die Ursachen dafür dürften vor allem im spätwinterlichen Applikationstermin zu suchen sein. Die Raupen des Kiefernprozeptionsspinners sind durch die Nestbildung und damit einhergehenden Treibhauseffekt bereits bei Temperaturen über 10°C, wie sie in Südtirol an warmen Wintertagen durchaus vorkommen, aktiv und fressen an den Nadeln. Ab März, sobald die Durchschnittstemperaturen über 6-7° ansteigen, sind sie generell aktiv (HELLRIGL, 1995). Zu diesem Zeitpunkt besteht aber für fast alle Raupenstadien anderer Schmetterlingsarten noch ein außerordentlich eingeschränktes Nahrungsspektrum und sie verbleiben daher länger in Diapause. Lediglich Nadelgehölze sowie einige Zwergsträucher wie Erika, Preiselbeere, sowie Kryptogamen (Flechten, Moose) und schließlich wenige bereits austreibende krautige Pflanzen bieten bereits eine mögliche Nahrungsgrundlage. Dementsprechend stark eingeschränkt ist auch das potentiell von der Besprühung betroffene Artenspektrum. Von den

197 Arten in der behandelten bzw. 193 in der Referenzfläche überwintern nur 119 bzw. 110 Arten im Raupenstadium. Aber auch eine Interpretationseinschränkung der Applikationssignifikanz auf die im ersten Frühjahr fressenden Raupen führt zu keinen eindeutigen Befunden. Es ist zu vermuten, dass potentiell betroffene Arten mit minierender oder endophager Lebensweise in Trieben, wie z.B. *Exoteleia dodecella* und *Rhyacionia pinivorana*, gut gegen die Auswirkungen der *Bacillus thuringiensis*-Besprühung geschützt sind, da sich die Präparate nur auf den Pflanzenoberflächen ablagern. Ein besonders wirksamer Schutzmechanismus dürfte daher auch den in Gespinsten und/oder zwischen versponnenen Blättern lebenden Raupen zukommen (Anhang 1). So konnte z.B. die in Gespinsten an Moosen lebende *Eudonia lacustrata* im besprühten Habitat sogar in erhöhter Abundanz nachgewiesen werden. Auch WAGNER ET AL. (1996) kommen in ihren Untersuchungen zu ähnlichen Resultaten. Stärker betroffen sind grundsätzlich die als Raupe frei lebenden Arten, zu berücksichtigen ist aber bei dieser Gruppe, dass der Kronenbereich von der Applikation stärker betroffen ist, als bodennahe Zonen. Eine Bewertung dieser Arten auf ihre Empfindlichkeit gegenüber *Bacillus thuringiensis* ist aber durch die statistisch zu kleine Größe der Stichprobe stark eingeschränkt, ein Problem das auch in anderen, ähnlich orientierter Erhebungen (WAGNER ET AL., 1996) eingehend diskutiert wird und nur mit enormen methodischen und monetären Aufwand einigermaßen gemildert werden könnte. So erweisen sich 50,3% aller Arten in der behandelten sowie 45,1% in der Kontrollfläche als Einzelstückarten. Nur wenige larval überwinternde Taxa wurden in einer Häufigkeit >9 registriert. Die Gruppe der zum Applikationszeitpunkt mutmaßlich frei lebenden Raupen umfasst diesbezüglich nur 15 Taxa. Darunter konnten sowohl in der behandelten als auch der Kontrollfläche bei weitgehender Übereinstimmung jeweils 13 Arten registriert werden. Auffällig ist z.B. die fast idente Abundanz großer Arten wie dem Kiefernspinner (*Dendrolimus pini*) mit 12 (behandelt) bzw. 14 (Kontrollfläche) Exemplaren. Auch andere Nadelholzfresser treten in weitgehender Übereinstimmung auf. Lediglich Fichten- und Lärchenarten sind in der behandelten Fläche deutlich häufiger, da hier ein verbessertes Nahrungsangebot vorherrscht. Umgekehrt konnte im unbehandelten Bereich z.B. der an Ericaceen fressende Eulenfalter *Lycophotia porphyrea* nachgewiesen werden, die 16 Exemplare der behandelten Fläche deuten aber auch hier auf keine signifikante Auswirkung und könnten allein methodisch durch die etwas divergierenden Vegetationsverhältnisse im Unterwuchs erklärt werden. Auffällig ist schließlich das völlig Fehlen des Kiefernprozessionsspinners in der behandelten Fläche, während in der Referenzfläche

immerhin 8 Exemplare registriert wurden. Bei Berücksichtigung der teils mehrjährigen Schlüpfperiodik (HELLRIGL, 1995) sind aber auch diese Differenzen mit Vorsicht zu interpretieren.

5. Literatúrauswahl

ANONYMUS (1994): Fachinformation „Umwelt und Gesundheit“ Der Schwammspinner. – <http://www.bayern.de/STMLU/umwberat/ubbspi.htm>.

ENTWISTLE, P. E., CORY, J. S., BAILEY, M. J. & HIGGS, S. (Hrsg.) (1993): *Bacillus thuringiensis*, an environmental biopesticide: theory and practice. – Wiley, New York.

HELLRIGL, K. (1995): Der Kiefernprozessionsspinner (*Thaumetopoea pityocampa* Denis & Schiff.) in Südtirol. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Abteilung Forstwirtschaft, Schriftenr. für wissenschaftl. Studien 1: 75 pp., 5 Tafeln.

HUEMER, P. (1997): Diversität von Schmetterlingen (Lepidoptera) in Waldökosystemen Südtirols und Trients (UN-ECE Monitoring Programm). – *Veröff. tirol. Landesmus. Ferdinandeum* 75/76: 23-96.

MILLER, J. C. (1992): Effects of a microbial insecticide, *Bacillus thuringiensis kurstaki* on nontarget Lepidoptera in a spruce budworm-infested forest. – *J. Res. Lepid.* 29: 267-276.

MINERBI, S. (1994): Wie gesund sind unsere Wälder. 11. Bericht über den Zustand der Wälder in Südtirol. – Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Forstwirtschaftsinspektorat, 40 pp.

SCHWENKE, W. (1981): Leitfaden der Forstzoologie und des Forstschutzes gegen Tiere. – Pareys Studentexte 32, Hamburg Berlin, 188 pp.

WAGNER, D. & MILLER, J. C. (1995): Must butterflies die for the Gypsy Moth's sins? – *American Butterflies*, 1995, p. 19-23.

WAGNER, D. L., PEACOCK, J. W., CARTER J. L. & TALLEY, S. E. (1996): Field assessment of *Bacillus thuringiensis* on nontarget Lepidoptera. – *Environm. Entomol.* 25(6): 1444-1454.

ANHANG 1: SYSTEMATISCH/ÖKOLOGISCHES ARTENVERZEICHNIS

Erläuterungen:

IN = potentielle indikatorische Bedeutung der *Bacillus thuringiensis*-Spätwinterapplikation: k = keine Auswirkung; g = geringe Auswirkung; m = mäßige bis deutliche Auswirkung

M1 = Gesamtindividuenzahlen am Lichtfallenstandort 1 (B.t. behandelt)

M2 = Gesamtindividuenzahlen am Lichtfallenstandort 2 (B.t. behandelt)

M3 = Gesamtindividuenzahlen am Lichtfallenstandort 3 (unbehandelt)

M4 = Gesamtindividuenzahlen am Lichtfallenstandort 4 (unbehandelt)

M1+M2 = Gesamtindividuenzahlen auf Referenzfläche A (Lichtfallenstandorte 1 + 2) (B.t. behandelt)

M1+M2 = Gesamtindividuenzahlen auf Referenzfläche B (Lichtfallenstandorte 3 + 4) (unbehandelt)

ÜS = Überwinterungsstadium: O = Ovum; L = Raupe; P = Puppe; I = Imago; P(L) = voll erwachsene Raupe

FT = Raupenfraßtyp: m = minierend; e = endophag; f = frei; G = Gespinst.

Substrat = Angaben zum jeweiligen Raupensubstrat

| Art/Gattung/Autor/Familie | IN | M 1 | M 2 | M 1+2 | M 3 | M 4 | M 3+4 | ÜS | FT | Substrat |
|---|----|-----|-----|-------|-----|-----|-------|----|---------|---------------------------------------|
| TISCHERIIDAE | | | | | | | | | | |
| Tischeria ekebladella (BJERKANDER, 1795) | k | 1 | 1 | 2 | | | | L | m | Quercus |
| PSYCHIDAE | | | | | | | | | | |
| Taleporia tubulosa (RETZIUS, 1783) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | Flechten, welke Pflanzen |
| TINEIDAE | | | | | | | | | | |
| Cephimallota angusticostella (ZELLER, 1839) | k | | 2 | 2 | | 2 | 2 | L | e | faules Holz, Baumschwämme |
| Infurcitinea albicomella (STAINTON, 1851) | g | 1 | | 1 | | | | L | G | Flechten |
| Infurcitinea finalis GOMZÁNY, 1959 | g | 2 | | 2 | | 1 | 1 | L | G | Flechten |
| Monopis obviella (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | 1 | 1 | | | | L | G | faules Holz, Baumschwämme |
| Tinea semifulvella HAWORTH, 1828 | k | | 1 | 1 | | | | L | G | Vogelnester, Tierhaare, Wolle |
| Tinea trinotella THUNBERG, 1794 | k | | | | | 1 | 1 | L | G | Vogelnester, Tierhaare, Wolle |
| GRACILLARIIDAE | | | | | | | | | | |
| Gracillaria syringella (FABRICIUS, 1794) | k | | | | | 1 | 1 | P | m/ G | Oleaceae:Fraxinus, Syringa, Ligustrum |
| Caloptilia stigmatella (FABRICIUS, 1781) | k | | | | 1 | | 1 | P | m/ G | Salix |
| YPONOMEUTIDAE | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------|---|---|---|---|---|---|----|---------|--|
| Yponomeuta evonymella (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 1 | 1 | 2 | O | G | Rosaceae:bes. Prunus padus |
| Yponomeuta cagnagella (HÜBNER, 1813) | k | 2 | | 2 | | 4 | 4 | O | G | Euonymus |
| Yponomeuta sedella TREITSCHKE, 1832 | k | 1 | | 1 | | | | P | G | Sedum |
| Cedestis gysselella ZELLER, 1839 | k | 1 | | 1 | | | | L? | m/ G | Pinus |
| Cedestis subfasciella (STEPHENS, 1834) | k | 1 | | 1 | | | | L | m | Pinus |
| Argyresthia pruniella (CLERCK, 1759) | k | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | O | G | Prunus |
| Argyresthia conjugella ZELLER, 1839 | k | | | | | 1 | 1 | P | e | Rosaceae:Sorbus, Malus |
| PLUTELLIDAE | | | | | | | | | | |
| Plutella xylostella (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 1 | 1 | 2 | P | G | Brassicaceae |
| COLEOPHORIDAE | | | | | | | | | | |
| Coleophora lutipennella (ZELLER, 1838) | k | 2 | | 2 | | | | L | f/m | Quercus |
| Coleophora flavipennella (DUPONCHEL, 1843) | k | | 1 | 1 | | 1 | 1 | L | f/m | Quercus |
| Coleophora sylvaticella WOOD, 1892 | k | | | | 1 | | 1 | L | f/m | Luzula luzulina, L.sylvatica |
| Elachista canapennella (HÜBNER, 1813) | k | | 1 | 1 | | | | L | m | Poaceae:Holcus, Arrhenaterum |
| Elachista juliensis FREY, 1870 | k | | 7 | 7 | | 1 | 1 | L | m | Cyperaceae |
| CARCINIDAE | | | | | | | | | | |
| Carcina quercana (FABRICIUS, 1775) | k | 2 | | 2 | 1 | 6 | 7 | O | G | Laubhölzer:Quercus, Tilia, Sorbus, Rubus |
| BATRACHEDRIDAE | | | | | | | | | | |
| Batrachedra pinicolella (ZELLER, 1839) | k | 2 | | 2 | | 1 | 1 | L | m | Pinaceae:Pinus, Picea |
| OECOPHORIDAE | | | | | | | | | | |
| Crassa tinctella (HÜBNER, 1796) | k | | 1 | 1 | | | | L | e | faules Holz, morsche Rinde |
| Crassa unitella (HÜBNER, 1796) | k | 1 | | 1 | | | | L | e | faules Holz, morsche Rinde |
| Batia internella JÄCKH, 1972 | k | | 1 | 1 | | | | L | e | faules Holz, morsche Rinde |
| Borkhausenia fuscescens (HAWORTH, 1828) | k | 1 | | 1 | | | | L | G | tote Blätter, Vogelnester |
| Goidanichiana jourdheuillega (RAGONOT, 1875) | k | 1 | | 1 | | | | L | e | faules Holz, morsche Rinde |
| Pleurota bicostella (CLERCK, 1759) | g | 1 | | 1 | | 2 | 2 | L | G | Ericaceae:Erica, Calluna |
| BLASTOBASIDAE | | | | | | | | | | |
| Blastobasis phycidella (ZELLER, 1839) | k | 1 | | 1 | 1 | | 1 | L | e | Totholz |
| Hypatopa binotella (THUNBERG, 1794) | k | | | | 2 | | 2 | L | e | Picea |
| AUTOSTICHIDAE | | | | | | | | | | |
| Symmoca caliginella MANN, 1867 | g | | | | 1 | | 1 | L | G | Moose |
| GELECHIIDAE | | | | | | | | | | |
| Bryotropha senectella (ZELLER, 1839) | g | | | | | 2 | 2 | L | G | Moose |
| Exoteleia dodecella (LINNAEUS, 1758) | g | 4 | 2 | 6 | 1 | 4 | 5 | L | m/ G | Pinaceae:Pinus, Picea, Abies |
| Carpatolechia alburnella (ZELLER, 1843) | k | | | | 1 | | 1 | O | G | Betula |
| Psoricoptera gibbosella (ZELLER, 1839) | k | 1 | | 1 | | | | O | G | Laubhölzer:Salix, Quercus, Crataegus |
| Chionodes electella (ZELLER, 1839) | g | 1 | | 1 | | | | L | m/ G | Picea |
| Athrips mouffetella (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | 2 | 3 | | | | O? | G | Lonicera |
| Caryocolum proximum (HAWORTH, 1828) | k | | | | | 1 | 1 | O | G | Caryophyllaceae:Cerastium, Stellaria |
| Caryocolum moehringiae (KLIMESCH, 1954) | k | | | | | 1 | 1 | O | G | Moehringia |
| Anacamptis populella (CLERCK, 1759) | k | | 1 | 1 | | 1 | 1 | O | G | Salicaceae:Salix, Populus |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|---|----|----|------|-----|---|
| | | | | | | | | | | tremula |
| Neofaculta ericetella (GEYER, 1832) | g | 2 | 1 | 3 | | | | L | G | Ericaceae:Calluna, Erica, Rhododendron |
| Neofaculta infernella (HERRICH-SCHÄFFER, 1854) | g | | | | 3 | 1 | 4 | L | G | Laubhölzer:Ericaceae, Betulaceae |
| Acanthophila alacella (ZELLER, 1839) | g | 1 | 2 | 3 | | | | L? | G | Flechten, Moose |
| Helcystogramma lutatella (HERRICH-SCHÄFFER, 1854) | g | | | | | 1 | 1 | L | G | Poaceae:Dactylis, Calamagrostis, Phragmites |
| Acompsia cinerella (CLERCK, 1759) | k | | 1 | 1 | | | | O? | G | Moose |
| LIMACODIDAE | | | | | | | | | | |
| Apoda limacodes (HUFNAGEL, 1766) | k | | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | P(L) | f | Laubhölzer:besonders Quercus |
| TORTRICIDAE | | | | | | | | | | |
| Agapeta hamana (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 1 | | 1 | L | e | Asteraceae:Carduus, Cirsium |
| Aleimma loeflingiana (LINNAEUS, 1758) | k | 11 | 7 | 18 | 5 | 7 | 12 | O? | G | Laubhölzer:bes.Quercus, Carpinus, Acer |
| Eana argentana (CLERCK, 1759) | g | | 1 | 1 | 1 | | 1 | L? | G | krautige Pflanzen, Gräser, Moose, Pinus |
| Cnephasia asseclana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | | 1 | 1 | | | | L | m/G | krautige Pflanzen, Gräser, Holzgewächse |
| Epagoge grotiana (FABRICIUS, 1781) | g | 1 | | 1 | | 1 | 1 | L | G | Laubhölzer:bes.Quercus |
| Archips oporana (LINNAEUS, 1758) | g | | | | | 2 | 2 | L | G/e | Pinaceae:Pinus, Picea, Cupressaceae |
| Archips podana (SCOPOLI, 1763) | g | | 1 | 1 | | | | L | G | Laubhölzer, Nadelhölzer, krautige Pflanzen |
| Argyrotaenia ljugiana (THUNBERG, 1797) | k | | | | | 1 | 1 | P | G | krautige Pflanzen, Laubhölzer, Nadelhölzer |
| Choristoneura hebenstreitella (MÜLLER, 1764) | g | 6 | 1 | 7 | 4 | 9 | 13 | L | G | Laubhölzer |
| Ptycholomoides aeriferanus (HERRICH-SCHÄFFER, 1851) | g | 1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 | L? | G | Larix |
| Syndemis musculana (HÜBNER, 1799) | g | 1 | | 1 | 1 | | 1 | L | G | Laubhölzer, Nadelhölzer, Gräser, Kräuter |
| Clepsia rurinana (LINNAEUS, 1758) | g | | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | L? | G | Laubhölzer |
| Eudemis profundana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 5 | | 5 | | | | O? | G | Quercus |
| Apotomis lineana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 2 | | 2 | | | | O? | G | Salix alba, S.fragilis |
| Hedya dimidioalba (RETZIUS, 1783) | g | 1 | 2 | 3 | | | | L | G | Laubhölzer (bes.Rosaceae), krautige Pfla. |
| Metendothenia atropunctana (ZETTERSTEDT, 1839) | k | 1 | | 1 | | 1 | 1 | P | G | Laubhölzer:Sorbus, Betula, Salix |
| Celypha striana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 1 | 2 | 3 | 2 | | 2 | L | G/e | Taraxacum |
| Celypha lacunana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | | | | 1 | | 1 | L | G | krautige Pflanzen, seltener Laubhölzer |
| Piniphila bifasciana (HAWORTH, 1811) | g | | 1 | 1 | | | 4 | L? | G | Pinus sylvestris |
| Pseudohermenias abietana (FABRICIUS, 1787) | k | | 2 | 2 | | | | O? | m/G | Pinaceae:Pinus, Picea, Abies |
| Rhopobota naevana (HÜBNER, 1817) | k | 2 | 3 | 5 | 7 | 15 | 22 | O | G | Laubhölzer:Rosaceae, Rhamnus, Vaccinium |
| Spilota ocellana (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 3 | 1 | 4 | 1 | | 1 | L | G/e | Laubhölzer, Nadelhölzer |
| Spilota laricana (HEINEMANN, 1863) | g | 8 | 22 | 30 | 7 | 3 | 10 | L | G/e | Larix |
| Epinotia festivana (HÜBNER, 1799) | g | | | | | 1 | 1 | L? | G | Quercus |
| Epinotia nisella (CLERCK, 1759) | k | | | | | 1 | 1 | O | G | Salicaceae:Salix, Populus |
| Epinotia tedella (CLERCK, 1759) | g | 1 | 2 | 3 | | | | L | m/ | Picea abies |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|----|----|------|-----|--|
| | | | | | | | | | G | |
| <i>Zeiraphera isertana</i> (FABRICIUS, 1794) | k | 6 | 4 | 10 | 1 | 5 | 6 | O? | G | Quercus |
| <i>Zeiraphera griseana</i> (HÜBNER, 1799) | k | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | O | G | Larix |
| <i>Eucosma cana</i> (HAWORTH, 1811) | k | | 1 | 1 | | 1 | 1 | P(L) | e | Asteraceae:Cirsium, Carduus, Centaurea |
| <i>Rhyacionia buoliana</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | | 1 | | | | L | e | Pinus |
| <i>Rhyacionia pinicolana</i> (DOUBLEDAY, 1849) | k | 3 | 4 | 7 | 3 | 1 | 4 | L? | e | Pinus |
| <i>Rhyacionia pinivorana</i> (LIENIG & ZELLER, 1846) | k | 33 | 33 | 66 | 9 | 32 | 41 | L | e | Pinus |
| <i>Ancylis mitterbacheriana</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 12 | 4 | 16 | 5 | 2 | 7 | P(L) | G | Fagaceae:Quercus, Fagus |
| <i>Cydia splendana</i> (HÜBNER, 1799) | k | | | | | 1 | 1 | P(L) | | Fagaceae:Quercus, Castanea, Juglandaceae |
| PTEROPHORIDAE | | | | | | | | | | |
| <i>Platyptilia tesseradactyla</i> (LINNAEUS, 1761) | g | | 1 | 1 | 1 | | 1 | L | G/e | Asteraceae:Antennaria, Helichrysum |
| PYRALIDAE | | | | | | | | | | |
| <i>Aphomia sociella</i> (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | L | G | Hummelwaben und Hummelbrut |
| <i>Hypsopygia costalis</i> (FABRICIUS, 1775) | k | | | | | 1 | 1 | L | G | totes, trockenes pflanzliches Substrat |
| <i>Orthopygia rubidalis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | | 1 | | | | L? | G | totes, moderndes pflanzliches Substrat |
| <i>Pyralis regalis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 2 | | 2 | 3 | 2 | 5 | L | G | totes, moderndes pflanzliches Substrat |
| <i>Endotricha flammealis</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 21 | 7 | 28 | 23 | 24 | 47 | L | G | totes pflanzliches Substrat, krautige Pflanzen |
| <i>Oncocera semirubella</i> (SCOPOLI, 1763) | g | | | | 3 | 4 | 7 | L | G | Fabaceae:Ononis, Lotus, Medicago, Trifolium |
| <i>Pempelia palumbella</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 1 | | 1 | | | | L | G | krautige Pflanzen, Ericaceae:Calluna |
| <i>Phycita roborella</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 15 | 9 | 24 | 14 | 9 | 23 | L | G | Fagaceae:Quercus, Rosaceae:Malus, Pyrus |
| <i>Dioryctria abietella</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | 1 | 2 | | | | L | e | Pinaceae:besonders Pinus |
| <i>Dioryctria simplicella</i> HEINEMANN, 1865 | k | 1 | | 1 | | | | L | e | Pinus sylvestris, ?Pinus mugo |
| <i>Dioryctria sylvestrella</i> (RATZEBURG, 1840) | k | | 1 | 1 | | | | L | e | Pinus sylvestris |
| <i>Elegia fallax</i> (STAUDINGER, 1881) | k | | 1 | 1 | | | | P | G | Quercus |
| <i>Elegia similella</i> (ZINCKEN, 1818) | k | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | P | G | Quercus |
| <i>Acrobasis consociella</i> (HÜBNER, 1813) | k | | | | | 1 | 1 | L | G | Quercus |
| <i>Conobathra tumidana</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | 2 | 2 | | 1 | 1 | L | G | Quercus |
| <i>Glyptoteles leucacrinella</i> ZELLER, 1848 | k | | | | | 1 | 1 | L? | G | tote pflanzliche Stoffe |
| <i>Trachycera advenella</i> (ZINCKEN, 1818) | g | | | | | 1 | 1 | L? | G | Rosaceae:Crataegus, Prunus spinosa, Sorbus |
| <i>Myelopsis tetricella</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | | 1 | | | | P? | G | Laubhölzer:Quercus, Salix |
| <i>Euzophera bigella</i> (ZELLER, 1848) | g | | | | 1 | 1 | 2 | L? | G/e | Laubhölzer, Nadelhölzer, getrocknete Früchte |
| <i>Ephestia elutella</i> (HÜBNER, 1796) | k | | | | | 1 | 1 | L | G | pflanzliches Substrat, tierisches Substrat |
| <i>Chrysoteuchia culmella</i> (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | 1 | | 1 | L | G | Graswurzeln:Festuca etc. |
| <i>Crambus lathoniellus</i> (ZINCKEN, 1817) | g | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | L | G | Poaceae:Deschampsia caespitosa etc |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------|----|----|----|----|----|----|------|---|---|
| Catoptria myella (HÜBNER, 1796) | g | 2 | | 2 | 2 | 2 | 4 | L | G | Moose |
| Catoptria falsella (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 18 | 3 | 21 | 14 | 8 | 22 | L | G | Moose |
| Scoparia italica TURATI, 1919 | g | 1 | | 1 | | | | L | G | Moose |
| Scoparia ambigualis (TREITSCHKE, 1829) | g | 8 | 13 | 21 | 15 | 8 | 23 | L | G | Moose |
| Eudonia lacustrata (PANZER, 1804) | g | 15 | 14 | 29 | 5 | 7 | 12 | L | G | Moose |
| Eudonia mercurella (LINNAEUS, 1758) | g | 22 | 12 | 34 | 16 | 21 | 37 | L | G | Moose |
| Eurrhpara hortulata (LINNAEUS, 1758) | g | | 1 | 1 | | | | L | G | krautige Pflanzen:Urtica, Stachys, Mentha |
| Perinephela lancealis (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | | | | 1 | | 1 | L | G | krautige Pflanzen:Senecio, Stachys etc |
| Algedonia terrealis (TREITSCHKE, 1829) | g | 1 | | 1 | | | | L | G | Asteraceae:Solidago, Aster |
| Agrotera nemoralis (SCOPOLI, 1763) | k | | | | 1 | | 1 | P(L) | G | Corylaceae, Fagaceae:Quercus |
| LASIOCAMPIDAE | | | | | | | | | | |
| Phyllodesma tremulifolia (HÜBNER, 1810) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Laubhölzer:Quercus, Fagus, Fraxinus, Sorbus |
| Dendrolimus pini (LINNAEUS, 1758) | m | 9 | 3 | 12 | 8 | 6 | 14 | L | f | Pinaceae:besonders Pinus sylvestris |
| SPHINGIDAE | | | | | | | | | | |
| Hyloicus pinastris (LINNAEUS, 1758) | k | 3 | | 3 | 3 | | 3 | P | f | Pinaceae:Pinus, Picea etc |
| Laothoe populi (LINNAEUS, 1758) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Salicaceae:Salix, Populus |
| Deilephila porcellus (LINNAEUS, 1758) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | krautige Pflanzen:Galium, Epilobium |
| SATURNIIDAE | | | | | | | | | | |
| Saturnia pavonia (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Aglia tau (LINNAEUS, 1758) | k | 2 | | 2 | 2 | | 2 | P | f | Laubhölzer:besonders Fagus |
| DREPANIDAE | | | | | | | | | | |
| Watsonalla binaria (HUFNAGEL, 1767) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Laubhölzer:Quercus, Fagus, Alnus |
| Drepana falcataria (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 3 | | 3 | P | f | Laubhölzer:besonders Betula, Alnus |
| Thyatira batis (LINNAEUS, 1758) | k | | 2 | 2 | | | | P | f | Rubus |
| Habrosyne pyritoides (HUFNAGEL, 1766) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Rubus |
| Tethea or (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 5 | 3 | 8 | 1 | 5 | 6 | P | G | Salicaceae:Populus, Salix |
| Polyploca ridens (FABRICIUS, 1787) | k | 1 | | 1 | | | | P | G | Quercus |
| GEOMETRIDAE | | | | | | | | | | |
| Pseudoterpna pruinata (HUFNAGEL, 1767) | g | | | | 1 | | 1 | L | f | Fabaceae:Genista, Sarothamnus |
| Hemithea aestivaria (HÜBNER, 1799) | g | | | | 1 | | 1 | L | f | Laubhölzer:Quercus, Betula, Alnus, Rhamnus |
| Jodis lactearia (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Laubhölzer:Betula, Quercus, Vaccinium |
| Scopula nigropunctata (HUFNAGEL, 1767) | g | | 6 | 6 | 6 | 3 | 9 | L | f | krautige Pflanzen, seltener Laubhölzer |
| Scopula marginepunctata (GOEZE, 1781) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | krautige Pflanzen |
| Scopula floslactata (HAWORTH, 1809) | g | | 4 | 4 | 2 | | 2 | L | f | krautige Pflanzen |
| Idea rusticata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | | 1 | 1 | | 1 | 1 | L | f | verwelkte oder modernde Blätter, Moose |
| Idea moniliata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 1 | | 1 | 1 | | 1 | L | f | krautige Pflanzen |
| Idea biselata (HUFNAGEL, 1767) | g | | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | L | f | trockenes Laub, krautige Pflanzen, Gräser |
| Idea aversata (LINNAEUS, 1758) | g | 8 | 1 | 9 | 6 | 7 | 13 | L | f | welke Pflanzenteile |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------|----|----|----|----|----|----|------|---|---|
| <i>Idea rubraria</i> (STAUDINGER, 1871) | g | 2 | | 2 | | 1 | 1 | L | f | krautige Pflanzen |
| <i>Idea degeneraria</i> (HÜBNER, 1799) | g | 4 | 5 | 9 | 3 | 6 | 9 | L | f | krautige Pflanzen, Laubhölzer |
| <i>Idea deversaria</i> (HERRICH-SCHÄFFER, 1847) | g | 13 | 3 | 16 | 5 | 5 | 10 | L | f | krautige Pflanzen, Laubhölzer |
| <i>Cyclophora annularia</i> (FABRICIUS, 1775) | k | | | | 1 | | 1 | P | f | <i>Acer campestre</i> |
| <i>Cyclophora punctaria</i> (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | 5 | 3 | 8 | P | f | Fagaceae:Quercus, Betulaceae:Betula |
| <i>Scotopteryx moeniata</i> (SCOPOLI, 1763) | g | | | | | 1 | 1 | L | f | Fabaceae:Genista, Laburnum |
| <i>Scotopteryx mucronata</i> (SCOPOLI, 1763) | g | | | | | 1 | 1 | L | f | Fabaceae:Genista, Laburnum |
| <i>Xanthorhoe ferrugata</i> (CLERCK, 1759) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | krautige Pflanzen |
| <i>Xanthorhoe quadrifasciata</i> (CLERCK, 1759) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | krautige Pflanzen |
| <i>Xanthorhoe fluctuata</i> (LINNAEUS, 1758) | k | | 2 | 2 | | | | P | f | krautige Pflanzen |
| <i>Epirrhoe alternata</i> (MÜLLER, 1764) | k | | 1 | 1 | | 1 | 1 | P | f | Galium |
| <i>Epirrhoe galiata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | | 1 | 1 | 2 | 3 | P | f | Galium |
| <i>Campyptogramma bilineata</i> (LINNAEUS, 1758) | g | | 1 | 1 | | | | L | f | krautige Pflanzen |
| <i>Cosmorhoe ocellata</i> (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | | 1 | 1 | P(L) | f | Galium |
| <i>Nebula salicata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | | 1 | 1 | | | | L | f | Rubiaceae:bes.Galium |
| <i>Chloroclysta siterata</i> (HUFNAGEL, 1767) | k | | 1 | 1 | | 1 | 1 | I | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia, Prunus, Acer etc |
| <i>Chloroclysta truncata</i> (HUFNAGEL, 1767) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| <i>Thera obeliscata</i> (HÜBNER, 1787) | m | 6 | 4 | 10 | 4 | 2 | 6 | L | f | <i>Pinus sylvestris</i> |
| <i>Thera variata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | m | | | | | 1 | 1 | L | f | Pinaceae:besonders Picea, Cupressaceae |
| <i>Thera vetustata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | m | | | | 2 | | 2 | L | f | Picea |
| <i>Colostygia pectinataria</i> (KNOCH, 1781) | g | | 2 | 2 | 1 | | 1 | L | f | krautige Pflanzen:Galium, Lamium, Urtica |
| <i>Horisme tersata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | | | 1 | | 1 | P | f | Ranunculaceae:Clematis vitalba, Anemone |
| <i>Melanthia procellata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | 1 | 1 | | 1 | 1 | P | f | Clematis vitalba |
| <i>Eupithecia abietaria</i> (GOEZE, 1781) | k | 1 | | 1 | | 2 | 2 | P | e | Pinaceae:Pinus, Picea |
| <i>Eupithecia indigata</i> (HÜBNER, 1813) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | Pinaceae:Pinus, Picea |
| <i>Eupithecia tantillaria</i> BOISDUVAL, 1840 | k | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | P | f | Pinaceae:besonders Picea abies |
| <i>Gymnoscelis rufifasciata</i> (HAWORTH, 1809) | k | | | | 1 | 1 | 2 | P | f | Eupatorium, Clematis, Crataegus etc |
| <i>Chloroclystis v-ata</i> (HAWORTH, 1809) | k | | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | P | f | Eupatorium, Origanum, Clematis, Sambucus |
| <i>Lomaspilis marginata</i> (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 1 | | 1 | P | f | Laubhölzer:Salix, Populus, Betula, Corylus |
| <i>Ligdia adustata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Euonymus |
| <i>Macaria notata</i> (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | 1 | 2 | | 2 | 2 | P | f | Laubhölzer:Quercus, Betula, Alnus, Salix |
| <i>Macaria liturata</i> (CLERCK, 1759) | k | 5 | 29 | 34 | 17 | 12 | 29 | P | f | Pinaceae, Cupressaceae |
| <i>Plagodis dolabraria</i> (LINNAEUS, 1767) | k | 1 | | 1 | 1 | 4 | 5 | P | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia etc |
| <i>Selenia tetralunaria</i> (HUFNAGEL, 1767) | k | | 3 | 3 | 1 | | 1 | P | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia, Alnus, Salix etc |
| <i>Crocallis elinguaris</i> (LINNAEUS, 1758) | g | 1 | | 1 | | 1 | 1 | L | f | Laubhölzer, Vaccinium |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|----|----|----|----|----|----|------|-----|--|
| Angerona prunaria (LINNAEUS, 1758) | g | | | | 1 | | 1 | L | f | Laubgebüsch |
| Lycia hirtaria (CLERCK, 1759) | k | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | P | f | Laubhölzer |
| Biston betularius (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Laubhölzer, Rubus, Artemisia |
| Menophra abruptaria (THUNBERG, 1792) | k | 1 | | 1 | | 1 | 1 | P | f | Laubhölzer, Clematis |
| Peribatodes rhomboidaria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 8 | 3 | 11 | 1 | 2 | 3 | L(P) | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Peribatodes secundaria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | m | 2 | 1 | 3 | | 2 | 2 | L | f | Pinaceae, Cupressaceae |
| Alcis repandata (LINNAEUS, 1758) | m | 13 | 24 | 37 | 5 | 21 | 26 | L | f | Laubhölzer, Nadelhölzer, krautige Pflanzen |
| Hypomecis punctinalis (SCOPOLI, 1763) | k | | | | 3 | | 3 | P | f | Laubhölzer, Nadelhölzer |
| Ectropis crepuscularia (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | 4 | 5 | 2 | 5 | 7 | P | f | Laubhölzer, Nadelhölzer, krautige Pflanzen |
| Aethalura punctulata (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | Betulaceae |
| Bupalus piniaria (LINNAEUS, 1758) | k | 15 | 9 | 24 | 5 | 9 | 14 | P | f | Pinaceae:Pinus sylvestris, selten Picea |
| Cabera pusaria (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 1 | | 1 | P | f | Laubhölzer:Salix, Betula, Quercus etc |
| Campaea margaritata (LINNAEUS, 1767) | g | | 5 | 5 | 1 | 1 | 2 | L | f | Laubhölzer:Salix, Betula, Quercus etc |
| Hylaea fasciaria (LINNAEUS, 1758) | m | | 2 | 2 | 1 | | 1 | L | f | Pinaceae |
| NOTODONTIDAE | | | | | | | | | | |
| Phalera bucephala (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | | 1 | 2 | 1 | 3 | P | f | Laubhölzer:Salix, Populus, Quercus, Tilia |
| Furcula bifida (BRAHM, 1787) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Salicaceae:Populus, Salix |
| Peridea anceps (GOEZE, 1781) | k | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | 8 | P | f | Quercus |
| Notodonta ziczac (LINNAEUS, 1758) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Salicaceae:Salix, Populus |
| Drymonia ruficornis (HUFNAGEL, 1766) | k | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | P | f | Quercus |
| Harpyia milhauseri (FABRICIUS, 1775) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Fagaceae:Quercus, Fagus, selten Betulaceae |
| Pterostoma palpina (CLERCK, 1759) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Laubhölzer:Salix, Populus, Quercus, Alnus |
| Clostera pigra (HUFNAGEL, 1766) | k | | | | 1 | | 1 | P | G | Salicaceae:Populus, Salix |
| Traumatocampa pityocampa (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | m | | | | 4 | 4 | 8 | L | f/G | Pinus |
| PANTHEIDAE | | | | | | | | | | |
| Panthea coenobita (ESPER, 1785) | k | | | | 1 | | 1 | P | f | Pinaceae:Picea, Pinus, Abies, Larix |
| Colocasia coryli (LINNAEUS, 1758) | k | 2 | | 2 | | 1 | 1 | P | f | Laubhölzer:Quercus, Fagus, Tilia, Corylus |
| LYMANTRIIDAE | | | | | | | | | | |
| Calliteara pudibunda (LINNAEUS, 1758) | k | 5 | 5 | 10 | 6 | 6 | 12 | P | f | Betulaceae:Betula, Fagaceae:Quercus etc |
| Lymantria dispar (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 1 | 2 | 3 | O | f | Laubhölzer:bes.Quercus, Nadelhölzer |
| Lymantria monacha (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 2 | | 2 | O | f | Nadelhölzer:bes.Picea, Pinus, Laubhölzer |
| ARCTIIDAE | | | | | | | | | | |
| Miltochrista miniata (FORSTER, 1771) | m | 7 | | 7 | 4 | 4 | 8 | L | f | Flechten |
| Lithosia quadra (LINNAEUS, 1758) | m | | | | 1 | 1 | 2 | L | f | Flechten |
| Eilema deplana (ESPER, 1787) | m | 3 | 13 | 16 | 10 | 7 | 17 | L | f | Flechten |
| Eilema lurideola (ZINCKEN, 1817) | m | 1 | 1 | 2 | 4 | | 4 | L | f | Flechten |
| Eilema complana (LINNAEUS, 1758) | m | 1 | | 1 | 5 | | 5 | L | f | Flechten |
| Eilema caniola (HÜBNER, 1808) | m | 1 | | 1 | | | | L | f | Steinflechten, Algen |
| Coscinia cribraria (LINNAEUS, 1758) | g | | | | 1 | | 1 | L | f | krautige Pflanzen |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|---|----|----|---|---|----|---|---|---|
| Arctia villica (LINNAEUS, 1758) | g | 1 | | 1 | | 4 | 4 | L | f | krautige Pflanzen |
| Dysauxes ancilla (LINNAEUS, 1767) | m | | | | 5 | 1 | 6 | L | f | krautige Pflanzen, Flechten, Moos |
| NOLIDAE | | | | | | | | | | |
| Nola aerugula (HÜBNER, 1793) | g | 2 | | 2 | 2 | 1 | 3 | L | f | Laubhölzer:Betula, Fabaceae:Lotus etc |
| NOCTUIDAE | | | | | | | | | | |
| Orectis proboscidata (HERRICH-SCHÄFFER, 1851) | m | | 1 | 1 | 1 | | 1 | L | f | Sedum |
| Idia calvaria (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | | 1 | 1 | | | | L | f | krautige Pflanzen, welke Blattsubstanz |
| Trisateles emortalis (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | modernde Blätter, bes. Quercus |
| Paracolax tristalis (FABRICIUS, 1794) | g | 7 | | 7 | 2 | 3 | 5 | L | f | modernde Blätter |
| Herminia grisealis (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | 1 | 2 | | | | P | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Pechipogo strigilata (LINNAEUS, 1758) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | Laubhölzer:Quercus, Betula, Alnus, Corylus |
| Zanclognatha lunalis (SCOPOLI, 1763) | g | 1 | 1 | 2 | 1 | | 1 | L | f | modernde Blätter |
| Colobochyla salicalis (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | Salicaceae:Salix, Populus |
| Schrankia costaestrigalis (STEPHENS, 1834) | g | | | | | 1 | 1 | L | f | krautige Pflanzen |
| Hypena rostralis (LINNAEUS, 1758) | k | | 1 | 1 | | | | I | f | krautige Pflanzen:Urtica, Humulus, Rubus |
| Acrionicta psi (LINNAEUS, 1758) | k | | | | | 2 | 2 | P | f | Laubhölzer |
| Acrionicta megacephala (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Salicaceae:Populus, Salix |
| Acrionicta rumicis (LINNAEUS, 1758) | k | | | | 2 | | 2 | P | f | krautige Pflanzen, Laubgebüsch |
| Craniophora ligustri (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | 1 | 1 | 3 | 3 | 6 | P | f | Oleaceae:Fraxinus, Ligustrum |
| Cryphia algae (FABRICIUS, 1775) | m | 1 | | 1 | | 2 | 2 | L | f | Flechten an alten Laubbäumen |
| Cryphia muralis (FORSTER, 1771) | m | 1 | | 1 | | | | L | f | Flechten |
| Protodeltote pygarga (HUFNAGEL, 1766) | k | | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | P | f | Gräser, Rubus, Lonicera etc |
| Abrostola triplasia (LINNAEUS, 1758) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | Urtica dioica |
| Amphipyra pyramidea (LINNAEUS, 1758) | k | | 1 | 1 | 1 | | 1 | O | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia, Populus, Prunus |
| Elaphria venustula (HÜBNER, 1790) | k | 1 | 4 | 5 | | 1 | 1 | P | f | krautige Pflanzen, Gräser |
| Platypterigea aspersa (RAMBUR, 1834) | g | 1 | | 1 | | 2 | 2 | L | f | krautige Pflanzen |
| Paradrina flavirena (GUENÉE, 1852) | g | 1 | | 1 | | 1 | 1 | L | f | krautige Pflanzen |
| Hoplodrina octogenaria (GOEZE, 1781) | g | | | | | 1 | 1 | L | f | krautige Pflanzen:Ranunculus, Primula etc |
| Hoplodrina respersa (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 1 | | 1 | | 1 | 1 | L | f | krautige Pflanzen |
| Rusina ferruginea (ESPER, 1785) | g | | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | L | f | krautige Pflanzen:Viola, Rubus, Taraxacum |
| Methorasa latreillei (DUPONCHEL, 1827) | g | | | | 1 | | 1 | L | f | Farne |
| Cosmia trapezina (LINNAEUS, 1758) | k | 8 | 11 | 19 | 3 | 7 | 10 | O | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia, Ulmus, Salix etc |
| Conistra vaccinii (LINNAEUS, 1761) | k | 2 | | 2 | | | | I | f | Laubhölzer, später krautige Pflanzen |
| Conistra rubiginea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | 4 | 1 | 5 | | 5 | 5 | I | f | Laubhölzer, später krautige Pflanzen |
| Lithophane socia (HUFNAGEL, 1766) | k | 1 | | 1 | | | | I | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia, |

| | | | | | | | | | | |
|---|----------|----|----|----|----|----|----|-------|-----|--|
| | | | | | | | | | | Prunus, Salix |
| Apamea monoglypha (HUFNAGEL, 1766) | g | 2 | | 2 | 1 | | 1 | L | f/e | Poaceae:Bromus, Lolium, Calamagrostis |
| Apamea scolopacina (ESPER, 1788) | m | 1 | | 1 | | | | L | f | Poaceae:Briza etc, Cyperaceae:Eleocharis |
| Lacanobia thalassina (HUFNAGEL, 1766) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | krautige Pflanzen, Laubhölzer |
| Mamestra brassicae (LINNAEUS, 1758) | k | | 1 | 1 | | | | P | f | krautige Pflanzen:gerne Gartenpflanzen |
| Polia nebulosa (HUFNAGEL, 1766) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Mythimna l-album (LINNAEUS, 1767) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | Poaceae |
| Mythimna scirpi (DUPONCHEL, 1836) | g | 3 | | 3 | 1 | 1 | 2 | L | f | Poaceae |
| Orthosia incerta (HUFNAGEL, 1766) | k | 1 | | 1 | | | | P | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Orthosia gothica (LINNAEUS, 1758) | k | 1 | 1 | 2 | | 3 | 3 | P | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Orthosia cerasi (FABRICIUS, 1775) | k | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 5 | P | f | Laubhölzer:Quercus, Tilia, Populus, Prunus |
| Panolis flammea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | | | 1 | | 1 | P | f | Pinaceae:Pinus, Picea |
| Egira conspicularis (LINNAEUS, 1758) | k | | | | | 1 | 1 | P | f | Laubhölzer, krautige Pflanzen |
| Axylia putris (LINNAEUS, 1761) | g | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | L | f | Gräser, krautige Pflanzen |
| Ochropleura plecta (LINNAEUS, 1761) | g | | | | | 1 | 1 | L | f | krautige Pflanzen |
| Diarsia brunnea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | L | f | Gräser, krautige Pflanzen, Halbsträucher |
| Noctua pronuba (LINNAEUS, 1758) | g | 3 | | 3 | 1 | 2 | 3 | L | f | Gräser, krautige Pflanzen |
| Noctua fimbriata (SCHREBER, 1759) | g | | | | 1 | | 1 | L | f | krautige Pflanzen, Laubholzgebüsch |
| Lycophotia porphyrea (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | m | 9 | 7 | 16 | 16 | 14 | 30 | L | f | Calluna vulgaris |
| Chersotis multangula (HÜBNER, 1803) | g | 1 | | 1 | | | | L | f | krautige Pflanzen |
| Xestia c-nigrum (LINNAEUS, 1758) | g | 1 | | 1 | 1 | 4 | 5 | L | f | krautige Pflanzen |
| Xestia ditrapezium (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 3 | 2 | 5 | 2 | 1 | 3 | L | f | krautige Pflanzen, Laubholzschößlinge |
| Xestia triangulum (HUFNAGEL, 1766) | g | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | L | f | krautige Pflanzen |
| Eugraphe sigma (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | g | 18 | 19 | 37 | 7 | 5 | 12 | L | f | krautige Pflanzen, Halbsträucher |
| Cerastis rubricosa (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) | k | | | | | 2 | 2 | P | f | krautige Pflanzen |
| Agrotis ipsilon (HUFNAGEL, 1766) | k | 3 | | 3 | 2 | 2 | 4 | (F/L) | f | Gräser, krautige Pflanzen |
| Agrotis exclamationis (LINNAEUS, 1758) | g | | 1 | 1 | | | | L | f | Gräser, krautige Pflanzen |