

Mengenanalysen bei Schmetterlingen im Nationalpark Gesäuse (Lepidoptera)

Heinz HABELER

Zusammenfassung. Vom Nationalpark Gesäuse in der Steiermark liegen mit Stand von 2011 10.000 Funddaten von rund 54.500 determinierten Schmetterlingen vor. Daraus wurde ein Dominanz-Vergleichspunkt von 27,8 % errechnet, was gut mit anderen steirischen Gebieten korrespondiert und im Spitzenfeld bisher vom Verfasser analysierter Gebietsfaunen liegt.

Abstract. Until 2011, based on 10.000 finding-data, about 54.500 butterflies and moths could be identified at the species level for the Gesäuse Nationalpark. From this a comparison value for the dominant list of 27,8 % was calculated. This corresponds with values for other study areas in Styria and represents one of the highest values for local butterfly faunas, investigated by the author.

Key words. Nationalpark Gesäuse, quantity research, dominant species.

1. Einleitung

Bei einer Bestandsaufnahme ist das Interesse in erster Linie auf die Erfassung des Artbestandes gerichtet. Wenn die Funddaten zusätzlich auch noch quantifiziert aufgezeichnet worden sind, lassen sich weitere Aussagen über den Lebensraum erstellen. Gewiss, das ständige Notieren auch der häufigsten und damit meist uninteressanten Arten ist mühsam, sie stellen ja die Hauptmenge, doch ohne diese Daten gibt es keine Skala für die besonderen Arten!

Sobald von einem Gebiet einige tausend Funddaten vorliegen, ist es statistisch bereits aussagefähig, Mengenuntersuchungen anzustellen. Vom Nationalpark Gesäuse gibt es im Lepidat-Archiv des Verfassers bereits 10.000 quantifizierte Funddaten von rund 54.500 determinierten Schmetterlingen, und da ist eine erste Standortbestimmung schon sinnvoll.

2. Herkunft des Materials

Die Funddaten stammen zu 91 % vom Verfasser. Nachstehende Personen haben zusätzlich in dankenswerter Weise Artenlisten mit mehr als 10 Daten bereit gestellt: Ernst Arenberger, Thomas Bauer, Lilli Hassler, Herbert Kerschbaumsteiner, Leo Kuzmits, Gernot Kunz, Franz Lichtenberger, Veronika Neuherz, Christina Remschak, Gerhard Stimpfl, Manfred Tschinder, Friedrich Weisert, Benjamin Wiesmair. Die Funddaten sind als aktuell zu werten: 99,5 % entstanden nach 2002, nur 47 Funddaten teils aus der Literatur oder älteren Aufzeichnungen datieren von 1995 und früher (HOFFMANN & KLOS 1914, KLIMESCH 1961, MACK 1985). Diese Analysen zeigen den Stand von 2011, mittlerweile ist die Kenntnis des Gebietes auf 1.063 Arten mit 12.272 Funddaten aus rund 65.500 beobachteten und determinierten Exemplaren gestiegen. Geografisch decken sich die Fundorte mit dem Gebiet des Nationalparks Gesäuse in seiner derzeitigen Festlegung. Das Gesäuse wiederum ist Teil der Ennstaler Alpen im Zuge der Nördlichen Kalkalpen.

3. Methoden der Datenerfassung

Im Artenbestand ist der Anteil der Tagfalter mit den Dickköpfen nur 8,5 %, der rein tagaktive Teil der Familie Zygaenidae beträgt 0,6 %. Der weit überwiegende Rest der Arten ist nachtaktiv, wobei aber viele Arten sowohl bei Tag als auch bei Nacht gefunden werden können, etliche vorzugsweise in der Dämmerung. Dementsprechend werden neben den Begehungen bei Tag vor allem Leuchtgeräte und Lebend-Lichtfallen eingesetzt, beide Gerätetypen mit superaktinischen Leuchtstoffröhren bestückt und von Akkus über eine Helligkeitssensible Elektronik automatisch gesteuert. Ein Leuchtgerät, es haben alle die gleiche Bauart, ist bei HABELER (2004) beschrieben und abgebildet. Jede Beobachtungsmethode wird datentechnisch als eigene Exkursion geführt, sodass mit gleichem Datum bis zu drei Exkursionen verzeichnet werden könnten: Tagbeobachtung, Anflug an Leuchtgeräte und Auswertung der Lichtfallen. Es gibt aber auch Artengruppen, die mit diesen Methoden nicht erfassbar sind, die fehlen im Ergebnis. Ebenso die Miniermotten der Familie Nepticulidae, die wegen ihrer Kleinheit und der Determinationsprobleme über das Raupensubstrat jenseits der vorhandenen personellen Möglichkeiten gelegen sind. Da sie aber in fast allen Listen fehlen oder unterrepräsentiert sind, bleibt die Vergleichbarkeit gewahrt.

Die Datenverarbeitung, Archivierung und die oft sehr umfangreichen Berechnungen werden im Lepidat-Datenbanksystem vorgenommen. Dieses verwaltet zurzeit 610.700 Funddaten vorwiegend aus den östlichen Ostalpen und ihrem südlichen Vorland bis zur Nordadria, wo es Schwerpunkte im Karst Sloweniens und auf der Adriainsel Krk gibt.

4. Mengenangaben

Wie vorstehend erläutert, kommen sehr verschiedene Methoden zum Einsatz, die großen Einfluss auf die festgestellten Mengen haben. Bei den Tag-Begehungen ist die überblickte Fläche maßgebend, die aber mit der Wegstrecke wächst, bei den Lichtfallen ist es deren Anzahl und bei den Leuchtgeräten zusätzlich noch ihre Betriebsdauer, deren Einfluss mit Fortschreiten der Nacht allerdings abnimmt. Im Normalfall waren zwei Leuchtgeräte und drei bis fünf Lichtfallen im Einsatz. Da die gleiche Arbeitsweise in allen vom Verf. untersuchten Gebieten die gleiche ist, sind auch die quantitativen Ergebnisse vergleichbar.

Der Anlockradius einer Lichtquelle bei gegebener spektraler Emission ist von ihrer Fläche und deren Helligkeit abhängig, ist aber nicht groß. Man kann von rund 5 m bei Fallen und bis 30 m bei Leuchtgeräten mit Fluoreszenztuch ausgehen, natürlich auch abhängig von der Lichtsensibilität der einzelnen Arten. Damit erscheinen an den Geräten hauptsächlich jene Tiere, die auch ohne Leuchtgerät ohnedies den Fundort befliegen hätten. Das gilt auch für die gelegentlich hohe Zahl von Wanderfaltern, die oft weitab ihrer Larvalhabitate herumfliegen, wie etwa *Noctua pronuba* mit 850 Exemplaren bei der Ennstaler Hütte in 1550 m am 26. 7. 2008. Mit wenigen Ausnahmen in der Artenliste kann angenommen werden, dass die an den Geräten registrierten Mengen ein angenähertes Abbild der tatsächlichen Häufigkeitsverhältnisse im Lebensraum darstellen.

Mengen bis fünf Exemplare je Art sind leicht zähl- und merkbar, darüber wird geschätzt, bei ganz großen Mengen über die Gerätefläche hochgerechnet. Die damit bei großen Mengen verbundenen Ungenauigkeiten sind unvermeidlich, handelt es sich doch um lebende Tiere, die im Lebensraum verbleiben sollen und nicht um abgetötete, die man in einen Kübel wirft und dann irgendwann im Labor auszählt. Außerdem ist es erkenntnismäßig egal, ob nun 100 oder 150 Exemplare richtig wären, wichtig ist jedoch, ob von einer Art ein Exemplar oder fünf angeflogen kamen – und das ist weitgehend exakt erfassbar.

5. Mengenstruktur der Funddaten

Die gegenseitigen Mengenverhältnisse bei den Funddaten sind von der Beobachtungsdauer unabhängig, vorausgesetzt, man hat genügend viele Jahre lang beobachtet, um unterschiedlich bioproductive Jahre auszugleichen. Die Mengenverhältnisse sind jedoch gebietsabhängig. Wie stark, zeigen Vergleiche weiter unten. Basis für diese Analyse sind 10.000 Funddaten aus dem Nationalpark Gesäuse aus den Jahren 2005 bis 2012. Die Abb. 1 zeigt, mit wie vielen Exemplaren eine Art bei einer Exkursion aufgetreten ist.

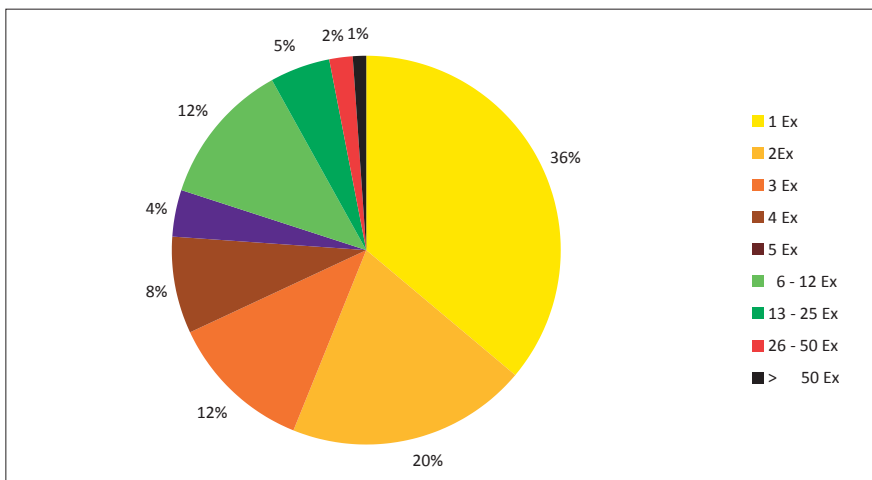


Abb. 1: Mengenstruktur der Funddaten. Die Zahlen am Rande der Sektoren geben den Anteil an den 10.000 Funddaten an, den die betreffende Beobachtungsmenge von 1 bis über 50 Exemplaren hat.

Man erkennt, dass die Populationen nicht groß sind, denn 36 % der Funde wurden nur mit einem einzigen Exemplar verzeichnet. Nimmt man Nachweise bis zu fünf Exemplare hinzu, das sind alle Sektoren vom gelben bis zum violetten Sektor, dann gelangt man bereits auf 80 % der Funddaten! Und Stückzahlen über 25 gab es bei nur 3 % aller Funde. Zum Vergleich die Werte der Murbegleitfauna aus HABELER (2005): ein Exemplar

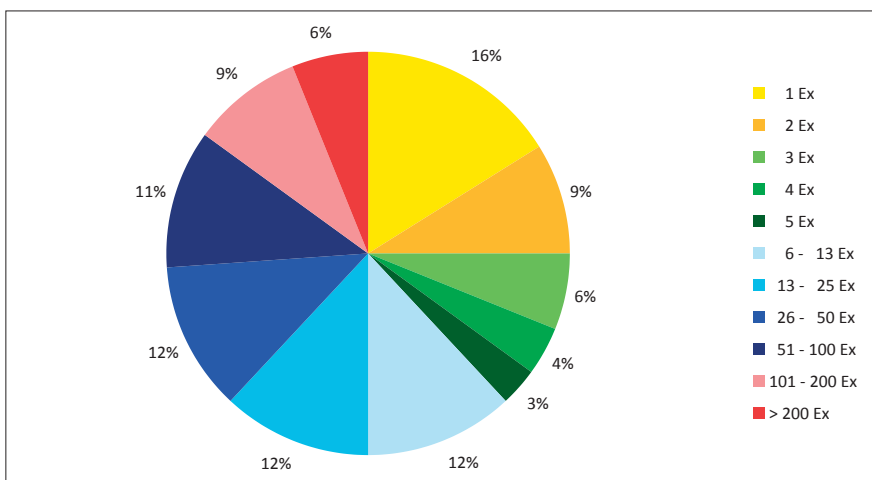


Abb.2: Mengenstruktur der Arten. Die Zahlen am Rande der Sektoren geben den Mengenanteil an den 54.700 beobachteten Exemplaren an, den die jeweilige Artengruppe zur Gesamtmenge beigetragen hat.

war bei 47 % der Funde zu sehen, bis fünf Exemplare kommt man auf 89 % aller Nachweise. Dort sind die Populationen also noch deutlich kleiner und schwächer, da der schmale laubgehölzdominierte Lebensraum beidseits hauptsächlich von Maisfeldern bedrängt ist. Die Basis dieser Untersuchung betrug 11.653 Funddaten. Wie man sieht, ist es wichtig, wirklich jedes Tier am Gerät oder im Gelände anzusehen, es könnte der einzige Nachweis für die betreffende Art gewesen sein.

6. Mengenstruktur der Arten

Die Mengenstruktur der Arten erhält man durch Summierung aller Einzelmengen anlässlich der Beobachtungen von einer Art im Laufe der Zeit. Die Mengen dieser Analyse sind damit aber direkt abhängig von der zeitlichen Dauer der Untersuchung: je länger man forscht, umso mehr findet man natürlich. Aber die gegenseitigen Verhältnisse, in Prozent ausgewiesen, pendeln sich auf bestimmte Werte ein, die weitere Aussagen ermöglichen. Das zeigt Abb. 2. Bei dieser Betrachtung ist der Anteil der Einzelstück-Arten auf 16 % gesunken. Das bedeutet, dass diese 16 % im Laufe von acht Beobachtungsjahren nur mit einem einzigen Stück gefunden worden sind.

In der Murbegleitfauna (HABELER 2005) haben die Einzelstück-Arten einen Anteil von 17 %. Die meisten Auswertungen aus der Steiermark zeigen Werte zwischen 12 und 17 %. Sogar der völlig anders strukturierte und klimatisierte Karst im slowenischen Hinterland von Triest mit ganz anderen Artengarnituren hat mit 16 % den gleichen Anteil von Einzelstück-Arten am gesamten Artenbestand wie das Gesäuse! Diese Werte stellen sich ein, wenn man von einem Gebiet bereits an die 10.000 Funddaten gewonnen hat. Untersucht man weiter, so kommt es gelegentlich zu Wiederholungen von Einzelstück-Arten, aber es kommen auch wieder neue Arten hinzu. Beides hält sich annähernd die Waage.

Mit zunehmender Stückzahl je Art geht die Zahl der dazugehörenden Arten stark zurück, weshalb ab 5 Stück je Art eine jeweils verdoppelte Menge je Art zu einer Artengruppe zusammengefasst wird, mit dem erstaunlichen Ergebnis, dass in diesem logarithmischen Maß die Menge an Exemplaren, welche die betroffene Artengruppe zur

Gebiet	Anteil der Einzelstück-Arten
Grazer Bucht Ost (Oststeiermark)	12 %
Mittelsteirisches (Grazer) Bergland	13 %
Zinsberg SW Fehring	14 %
Umgebung von Bad Mitterndorf	16 %
Nationalpark Gesäuse	16 %
Karst von Podgorje in Slowenien	16 %
Murbegleitfauna südlich von Graz	17 %

Tab. 1: Anteil der Einzelstück-Arten an der Artenliste, gerundete Werte.

Gesamtmenge beiträgt, bis zum Ende nahezu gleich bleibt, in diesem Fall liegt sie bei 12 %. Nimmt man die in der Abb. 2 einzeln ausgewiesenen Mengen 3, 4 und 5 in den drei grünen Sektoren (als annähernd logische Fortsetzung nach unten von 6-12 Exemplaren) zusammen, so erhält man 13 %! Das alles ist doch auch wieder recht unerwartet und erstaunlich.

Wenn man den Artbestand in eine Hälfte mit „seltenen“ Arten und in eine andere Hälfte mit „häufigen“ Arten teilen möchte, dann liegt hier die Grenze zwischen den beiden Hälften bei Arten mit höchstens 12 registrierten Exemplaren in acht Jahren. Aber welchen Mengen-Beitrag bringen diese beiden Hälften des Artbestandes? Abb. 3 gibt die Antwort.

Das Ergebnis ist ernüchternd: die „seltene“ Hälfte der Arten, immerhin 500 Arten, bringen gerade einmal 3,4 % der Menge! Im Kreislauf der Natur, etwa als Nahrung für andere, ist das nahezu bedeutungslos. Doch gerade auf diesen Sektor fokussieren sich Schutzmaßnahmen. Dabei ist die Ursache, dass eine Art selten festgestellt wird, meist nicht klar. Bei Arten in Arealgrenzlage ist das verständlich, aber darunter fallen nur wenige. War die Nachweismethode ungeeignet? Warum kann eine seltene Art nicht häufiger werden? Ist so eine Art derart in eine ausgefallene ökologische Nische eingepasst, dass sie an der Grenze der Überlebensfähigkeit steht? Oben stehendes Ergebnis ist nämlich der Normalfall, zumindest in unserem geografischen Großraum.

Dass das Ergebnis aus dem Nationalpark Gesäuse tatsächlich kein Sonderfall ist, möge die Tab. 2 aufzeigen. Bei der Fauna des Zinsberges in der Südost-Steiermark, der mit 1.106 Arten und 9.759 Funddaten dokumentiert ist (HABELER 2004), beträgt der vergleichbare Anteil 4,1 %, bei der Murbegleitfauna 4,4 %. Es verhält sich also ein einzelner Fundort gleich wie ein Gebiet, das ja als die Summe seiner Fundorte zu den Werten kommt.

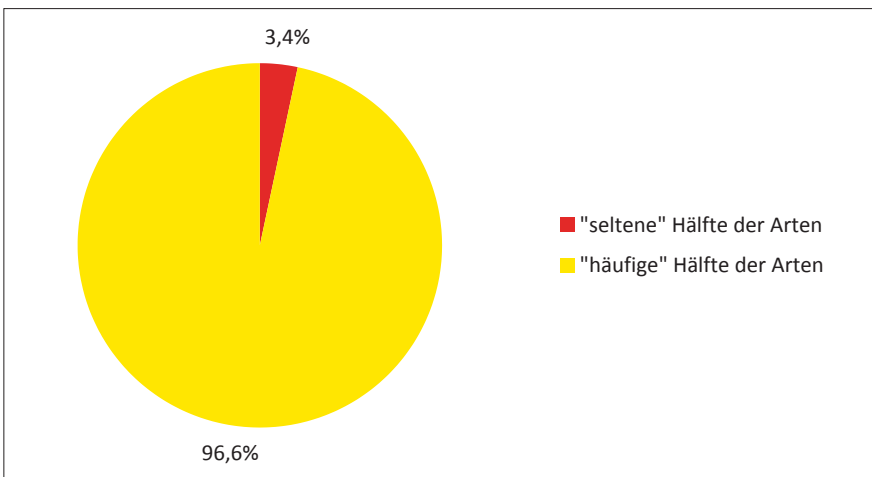


Abb. 3. Mengenanteile der „seltenen“ Hälfte (1-12 Exemplare) und der „häufigen“ Hälfte (über 13 Exemplare je Art) des Artbestandes.

Gebiet	Mengenanteil der „seltene“ Artenhälfte
Mittelsteirisches Bergland	2,3 %
Grazer Bucht Ost	2,3 %
Umgebung Bad Mitterndorf	3,2 %
Nationalpark Gesäuse	3,4 %
Zinsberg SW Fehring	4,1 %
Murbegleitfauna südlich von Graz	4,4 %

Tab. 2: Mengenanteil der „seltene“ Hälfte der Arten an der Gesamtmenge.

Wenn man nun nach dem „Gegenstück“ fragt, das wäre der Anteil der häufigen Arten in der Artenliste, welche die Hälfte der Gesamtmenge stellen, so errechnet das Lepidat-System die Zahlen der Tab. 3.

Verglichen mit der Oststeiermark sind im Nationalpark Gesäuse etwas mehr als doppelt so viele Arten am Aufbau der Mengenhälfte der dominanten Arten beteiligt, was eine erheblich stabilere Aufstellung der Fauna signalisiert.

Gebiet	Artenanteil in der dominanten Hälfte der Menge
Grazer Bucht Ost	3,3 %
Mittelsteirisches Bergland	4,8 %
Umgebung von Bad Mitterndorf	5,9 %
Zinsberg SW Fehring	6,5 %
Murbegleitfauna südlich von Graz	6,7 %
Nationalpark Gesäuse	6,8 %

Tab. 3: Anteil der Arten, welche die Hälfte der Gesamtmenge stellt.

7. Dominanz-Analyse

Die Abb. 1 und 2 lassen nicht direkt erkennen, wie es um die Verfügbarkeit der Arten bestellt ist. Auch ist die Qualität eines Lebensraumes daraus nicht ablesbar. Einen ersten Hinweis gibt die Abb. 3, es herrscht eine für viele wohl unerwartete Mengenverteilung. Über eine Dominanz-Analyse, deren Grundzüge bei ENGELMANN (1979) dargelegt sind, lassen sich Aussagen über den Lebensraum anstellen.

Die Gedanken dahinter lauten: würden alle Arten eines Fundortes oder Gebietes gleich häufig sein, wäre das die stabilste Aufstellung der Fauna. Denn gleichgültig, welche Artengruppe von einer Katastrophe reduziert oder vernichtet werden würde, die Auswirkungen auf die Verfügbarkeit der Mengen als Nahrung für andere wären gleich gering. Gibt es hingegen einige wenige Arten mit großer Häufigkeit und viele Arten mit geringer, dann hängt die Auswirkung im Katastrophenfall von der betroffenen Artengruppe ab. Trifft es eine Art mit dominanter Menge, wird es dramatisch.

Gebiet	Dominanz-Vergleichspunkt	Datensätze
Grazer Bucht Ost (Oststeiermark)	22,1 %	44.406
Umgebung von Bad Mitterndorf	25,6 %	16.270
Murbegleitfauna südlich von Graz	27,0 %	11.643
Mittelsteirisches Bergland	27,4 %	23.560
Nationalpark Gesäuse	27,8 %	10.000
Zinsberg SW Fehring	28,0 %	9.759
Grazer Bucht West (Weststeiermark)	29,4 %	9.322

Tab. 4: Vergleichspunkte für verschiedene Bestandserhebungen in der Steiermark.

Warum also sollten die Arten nicht alle gleich häufig auftreten? Weil die Lebensgrundlagen sehr verschieden sind. Aber warum sind nicht wenigstens alle Arten, die auf Buche angewiesen sind und zu dieser montanen Klimaregion gehören, gleich häufig? Die Ansprüche der Arten sind offenbar so grundsätzlich verschieden, dass man so eine ausgeglichene Aufstellung noch nirgends beobachtet hat. Wenn man die Artenliste nach fallender Menge aufschlüsselt, lässt sich ein Vergleichspunkt berechnen. Man sucht den Punkt in der Liste, bei dem eben 85 % der Menge erreicht worden ist und stellt den Anteil der dafür notwendig gewesenen Arten fest. Es konnte im ostalpinen Großraum noch keine Stelle gefunden werden, die viel mehr als 30 % Artanteil für den 85 %-Punkt gebracht hätte. Schmetterlingsfaunen aus der Steiermark liegen zwischen 25 und 31 %. Eine Gegenüberstellung zeigt die Tab. 4. Für den Nationalpark Gesäuse berechnet das Lepidat-System einen Wert von 27,8 %, das liegt im guten Bereich. Doch ohne Vergleiche lässt sich dieses Ergebnis nicht wirklich einordnen, und eine Analyse weiter unten in der Tab. 5 zeigt den Anfang der Mengenliste.

8. Beurteilung des Ergebnisses der Dominanz-Analyse

Andere Stellen Europas können völlig andere Werte aufweisen, stets aber nur kleinere. So wurde für die Adria-Insel Krk ein Wert von nur 17 % ermittelt (HABELER 2003, 1.502 Arten mit 30.656 Funddaten nach 20 Jahren Beobachtung). Der Störfaktor dort war lange Zeit unklar, aber es dürften die oft dramatischen meteorologischen Verhältnisse sein, die während der Vegetationsperiode über eine extreme Trockenheit mit stürmischen Trockenwinden während der letzten Jahre zunehmend zu jährweise enormen Ausfällen führten: die Blüten stellen ihre Nektarproduktion ein, und die Blätter der Laubgehölze werden grau und sehr hart. Imker, die ihre Bienen in solchen Zeiten nicht gefüttert haben, verloren ihre Völker. In der Provinz Epirus in Griechenland wurde der bisher tiefste Wert von 0,16 gefunden. Einige wenige Arten gibt es dort massenhaft, fast alle anderen sind recht selten oder nur jährweise zu finden. Dort ist wohl die Überbe-weidung bis zur völligen Erosion einer der Störfaktoren, ebenso das zwar streng verbo-

Art	Menge
<i>Eilema complana</i> (LINNAEUS, 1758)	1771
<i>Noctua pronuba</i> (LINNAEUS, 1758)	1335
<i>Eilema deplana</i> (ESPER, 1787)	1180
<i>Protodeltode pygarga</i> (HUFNAGEL, 1766)	786
<i>Eana osseana</i> (SCOPOLI, 1763)	756
<i>Alcis repandata</i> (LINNAEUS, 1758)	708
<i>Nebula salicata</i> (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)	707
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (PODA, 1761)	698
<i>Charissa glaucinaria</i> (HÜBNER, 1799)	636
<i>Eupithecia tantillaria</i> BOISDUVAL, 1840	618

Tab. 5: Anfang der nach fallender Menge geordneten Artenliste. Nomenklatur der Arten nach HUEMER & TARMANN (1993).

tene aber fleißig praktizierte Abbrennen riesiger durch Überbeweidung bis auf ein paar Giftpflanzen unbrauchbar gewordener Flächen. Auch der jahrweise stattfindende Flächenkahlfraß der *Lymantria dispar* dürfte eine Rolle spielen, denn er vernichtet weitgehend alle Arten, deren Raupen programmgemäß etwas später auf Laubgehölzarten leben sollten, denn dann gibt es keine Nahrung mehr für sie. Und das wiederholt sich episodisch. Die üblicherweise massenhaften, zu tausenden an Leuchtgeräten festgestellten gelben Catocalen z. B. benötigen dann Jahre zur Erholung ihrer Populationen. Eine Fauna mit bizarren Schwankungen.

Nun wird noch untersucht, wie weit einzelne Arten den Vergleichswert für den Nationalpark Gesäuse von 27,8 % beeinflussen können. Die nach fallender Häufigkeit geordnete Artenliste umfasst 1000 Zeilen. An ihrem Anfang in der Tab. 5 dominieren mit Abstand drei Arten: *Eilema complana*, *Noctua pronuba* und *Eilema deplana* mit 1771, 1335 und 1180 Stück. Nach dieser auffallenden Dominanzgruppe folgt mit einem großen Sprung nach unten die dann kontinuierlich weiter abfallende Mengenliste mit 786, 756, 708 und so weiter. Die Ursache für die Dominanz der Flechtenspinner *Eilema complana* und *deplana* ist natürlich erfreulich: sie zeigt gesunde Flechtenvorkommen an, diese wiederum eine schadstoffarme Umwelt. Von dem Binnenwanderer *Noctua pronuba* wurde ein Wanderschwarm mit 850 Exemplaren beobachtet.

Setzt man für die ersten drei aus der Reihe springenden Arten jene Werte ein, die sich als logische Fortsetzung der Mengen nach oben ergeben würden, dann errechnet das System einen Wert von 28,2 %. Das ist zwar geringfügig besser, zeigt aber, dass einzelne statistische „Ausreißer“ das Bild nicht grundsätzlich verändern. Der Wert ist gesamthaft in der Mengenstruktur der beobachteten Fauna verankert.

Literatur

- ENGELMANN, A. (1979): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – *Pedobiologia* 18: 378-380.
- HABELER, H. (2003): Die Schmetterlingsfauna der Adria-Insel Krk. – Buchreihe zur Entomologie Esperiana, Schwanfeld, 1-221.
- HABELER, H. (2004): Die Schmetterlingsfauna des Zinsberges in der Südost-Steiermark (Lepidoptera). – *Joannea Zoologie* 6: 81-148.
- HABELER, H. (2005): Die Schmetterlingsfauna an der Mur flußabwärts von Graz (Lepidoptera). – *Joannea Zoologie* 7: 35-169.
- HOFFMANN, F. & KLOS, R. (1914): Die Schmetterlinge Steiermarks. – *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark* 50: 184-323.
- HUEMER, P. & TARMANN, G. (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematisches Verzeichnis mit Verbreitungsangaben für die einzelnen Bundesländer. – Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum, Supplement 5: 1-224.
- KLIMESCH, J. (1961): Ordnung Lepidoptera, I. Teil. – In: FRANZ, H. (Hrsg.): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Band II. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 481-789.
- MACK, W. (1985): Ordnung Lepidoptera, II. Teil. – In: FRANZ, H. (Hrsg.): Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, Band IV. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 1-484.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Heinz HABELER
LEPIDAT- Datenzentrum
Auersperggasse 19
8010 Graz
Austria
heinz.habeler@gmx.at