

Artendiversität bei Schmetterlingen an je zwei steirischen und mediterranen Fundgebieten (Lepidoptera)

Heinz HABELER

Zusammenfassung: Es wird in vier Fundgebieten (Umgebung Bad Mitterndorf, Südost-Steiermark, Insel Krk in der Adria und Umgebung Plataria in NW-Griechenland) untersucht, wie viele Arten jeweils gleichzeitig im Lauf des Jahres zu finden oder zu erwarten sind. Die Ergebnisse werden in acht Diagrammen dargestellt.

Abstract: At four localities (surroundings of Bad Mitterndorf, southeastern parts of Styria, Island Krk in the Adriatic Sea and surroundings of Plataria in NW Greece) it is examined how many species can be found or are to be expected to occur simultaneously throughout a year.

Einleitung

Untersucht man den Lepidopteren-Artenbestand an verschiedenen Fundorten, so stellt man bald fest, dass es von Ort zu Ort große Unterschiede in der Zahl nachweisbarer Arten und ihren Mengen gibt, durchaus auch bei nahe benachbart liegenden Stellen. Das ist bekannt und auch verständlich: der Rahmen des Kleinklimas, die Pflanzengesellschaften, ihre Nutzung und Entwicklungsgeschichte als Grundlage für bodenständige Schmetterlinge weisen bereits in ein und derselben Landschaft eine große Bandbreite auf. In einer Richtung, zu kleinem oder fehlendem Bestand an Schmetterlingen, ist die Grenze klar: das sind Orte ohne autochthonen Schmetterlingsbestand, allenfalls von wandernden Individuen überflogen. Die obere Grenze, ein artenreicher Bestand, kann aus faunistischen Publikationen entnommen oder mühsam ausgezählt werden. Aber wie sehen die Artenzahlen im Lauf des Jahres aus? Offensichtlich gibt es weder aus der Steiermark noch aus dem Mittelmeergebiet Angaben hiezu. Man müsste die Artenzahlen eines steirischen Fundortes für viele Zeitabschnitte aus den 754 Seiten Fundauflistungen von KLIMESCH 1961 und MACK 1985 herauszählen, un-

denkbar. Selbst die Erfassung dieser Funddaten durch die EDV hilft nicht wirklich weiter: der Großteil der in der älteren Literatur festgehaltenen Funde ist aufgrund ungenauer oder großzügiger Ortsangaben und bei häufigen Arten meist fehlender konkreter Datumsangabe auch völlig ungeeignet, einen zeitlichen Verlauf der Artendiversität berechnen zu können.

Unter Artendiversität wird im Allgemeinen die Größe des Artbestandes, die Zahl der Arten eines Fundortes oder einer Landschaft verstanden. Sie näherungsweise zu erhalten, setzt viel und Jahre dauernde Arbeit voraus. Eine vollkommen genaue Erfassung erscheint prinzipiell unmöglich: wegen der Jahre hindurch notwendigen Erfassungsarbeit können anfangs festgestellte Arten am Ende schon wieder verschwunden sein; in geringen Grenzen ändert sich der Artbestand ständig. Trotz dieser prinzipiellen Probleme der Erfassung und der Unvollkommenheit des Ergebnisses nach nur wenigen Jahren lassen sogar schon Teilergebnisse interessante Charakteristika der untersuchten Stellen erkennen.

Ziel dieser Arbeit ist es, die real existierende, wenngleich nicht genau fassbare Artendiversität durch verschiedene Ansätze einzugrenzen und die Näherungswerte für einige Stellen im Jahreslauf aufzuzeichnen. Weiters soll anhand der Ergebnisse eine Interpretation für die Ursachen von Unterschieden versucht werden. Die Grundlage für diese Arbeit bilden rund 62.000 Funddaten von insgesamt 400.000 determinierten Exemplaren. Die Daten befinden sich in meinem Archiv des Lepidat-Systems. Trotz dieser hohen Ausgangszahlen gibt es bei den untersuchten Gebieten zeitliche Lücken, die wegen bewusst unterlassener Glättung der Werte in der Darstellung der Diagramme deutlich sichtbar sind.

Methodik der Feldarbeit

Seit Jahrzehnten wende ich die gleichen Methoden und Geräte zur Bestandserfassung an (s. HABELER 2001a). Der systematische Erfassungsgrad ist hoch, er liegt fast immer über 90 oder 95 %, das heißt, es werden alle Familien der Ordnung Lepidoptera berücksichtigt, ausgenommen jene kleinsten Arten, für deren Determination niemand zu finden ist, es gibt europaweit zu wenige Spezialisten. Weiters bleibt nach Exkursionen oft auch ein Rest unbestimmter Arten übrig, die nicht gleich bearbeitet werden können, bei denen aber eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie in absehbarer Zeit determiniert werden können. Das sind die Ursachen für einen nicht hundertprozentigen Erfassungsgrad. Zum Vergleich sei erwähnt, dass ein nur auf Noctuiden ausgerichteter Sammler selbst bei optimaler Aufzeichnung seiner Funddaten auf einen systematischen Erfassungsgrad in Österreich von weniger als 14 % kommt (da die Familie der Noctuiden in Österreich eben nur knapp 14% des gesamten Artenbestands stellt).

Datenverarbeitung

Die Verwaltung, Bearbeitung und Auswertung der Funddaten erfolgt im Lepidat-System. Auch hierzu gibt es bei HABELER 2001a eine grundsätzliche Einführung, ergänzende Angaben zur Struktur des Lepidat-Systems sind bei HABELER 2001b zu finden. Für die Bearbeitung der Artendiversität steht ein eigener Programm-Modul zur Verfügung. Dieser greift nur auf Funddaten von Imagines aus Exkursionen (Erklärung des Begriffs siehe unten) zu, da Streufunde, Literaturdaten oder Sammlungsrevisionen keinen Beitrag zur Lösung des Problems bieten können. Die Jugendstadien sind wegen ihrer ganz anderen Mengenstruktur nicht kompatibel mit Beobachtungen an Imagines, und die überwiegende Zahl der Beobachtungen bezieht sich nun einmal auf Imagines. Zur Definition einer Exkursion, eines ganz wesentlichen Begriffes in der Lepidat-Philosophie: eine Exkursion in datentechnischer Sicht ist eine Bestandsaufnahme im Gelände mit dem erklärten Ziel, den momentan sich bietenden Artbestand so vollständig wie möglich und die Mengen so gut wie möglich zu erfassen.

Da die Artendiversität nicht direkt erfassbar ist, versucht das Lepidat-System mit drei verschiedenen Ansätzen eine Annäherung an den unbekanntes Wert. Um die Beobachtungs- und Rechenwerte von dem Begriff der Artendiversität zu unterscheiden, werden sie als Termin-Artenzahlen bezeichnet. Allen drei Ansätzen ist gemeinsam, dass das Jahr in Schrittweiten von 3 Tagen unterteilt wird. Damit ist der Jahresausschnitt von Anfang Februar bis Mitte November, ein Umfang von 285 Tagen, durch 95 Werte darstellbar. Die Schrittweite ist sozusagen die Teilung auf der Zeitskala oder die kleinste zeitliche Auflösung für Teilresultate.

Die Ermittlungsansätze

1. Ansatz, höchste Artenzahl von einer Exkursionen

Es werden die Exkursionen für jede Schrittweite aus den Funddaten herausgesucht und ihre Artenzahlen ermittelt. Der Wert der artenreichsten Exkursion, das wird im Normalfall immer eine Nachtexkursion sein, wird dann für die Schrittweite eingesetzt. Bei diesem Verfahren ist die ermittelte Artenzahl mit Sicherheit kleiner als die Artendiversität, da auf jeden Fall die Tagaktiven fehlen. Als Richtwert sind im Artenbestand unterhalb der alpinen Stufe 15 % tagaktive und 85 % nachtaktive Arten anzunehmen, die Anteile sind lebensraumabhängig.

2. Ansatz, Artenzahl im Zeitabschnitt der Schrittweite

Es werden sämtliche Funddaten, die für den Zeitabschnitt der Schrittweite vorhanden sind, zu einer gemeinsamen Datenliste vereinigt und daraus die Artenzahl ermittelt. Wenn mehrere Exkursionen vorliegen, neben Nachtexkursionen auch Tagexkursionen

und Funddaten aus verschiedenen Jahren, wird die Artenzahl natürlich höher sein als beim ersten Ansatz. Dieser Ermittlungsweg dürfte nahe an die Wirklichkeit herankommen.

3. Ansatz, Artenzahl in erweiterter Sichtweise

Ob eine Art mit individuenschwacher Population während einer einzelnen Exkursion auch tatsächlich registriert wird, hängt von vielen Faktoren ab, nicht zuletzt vom statistischen Zufall. Untersucht man ein und dieselbe Stelle mehrere Tage hintereinander, so ist es ein durchaus geläufiges Ergebnis, dass man etwa am zweiten Tag ein frisch geschlüpftes Individuum einer Art findet und am fünften Tag z. B. ein schon abgeflogenes; dazwischen ist die Art aber nicht zu sehen. Es ist wohl klar, dass die Art auch an den Tagen dazwischen im Lebensraum vorhanden war, nur eben nicht nachgewiesen werden konnte. Diesem Umstand trägt nun der dritte Ansatz Rechnung. Es kommen zu den Funddaten, die der zweite Ansatz liefert, auch noch jene Daten hinzu, bei denen die Individuen bis zu drei Tage vor dem Beginn der Schrittweite völlig frisch waren sowie jene, die bis zu drei Tage nach dem Ende der Schrittweite abgeflogen waren. Die Zunahme der Funddaten aufgrund des Alterszustandes der Individuen geht von der Annahme einer physiologischen Alterserwartung von durchschnittlich mindestens fünf Tagen aus, ausgenommen Psychiden. Zu der über die Schrittweite von drei Tagen hinausreichenden Alterserwartung tritt dann noch der zeitliche Streubereich der Populationsflugdauer hinzu. Bei einer viele Jahre lang vorgenommenen Bestandsaufnahme werden sich allerdings die Funddaten aus phänologisch besonders frühen und späten Jahren überlagern und so eine unrealistische, über die tatsächliche Artendiversität hinauschießende rechnerische Artenzahl bringen.

Aber unabhängig davon, wie groß die methodischen Fehler sein mögen und wie gut die ermittelten Termin-Artenzahlen an die reale Artendiversität herankommen, offenbaren die Ergebnisse erhebliche Unterschiede bei den betrachteten Fundorten oder Gebieten. Dies soll nun anhand von einigen Durchrechnungen gezeigt werden. An dieser Stelle sei eine Bemerkung angebracht: die systematische Stellung der Arten ist bei dieser Untersuchung völlig bedeutungslos. Fehldeterminierte Arten beeinflussen das Ergebnis ebenso in keiner Weise. Man könnte sogar nicht sofort determinierbare Arten beispielsweise mit U_1 , U_2 bis U_x bezeichnen!

Die Untersuchungsgebiete im Vergleich

Es werden, von Nord nach Süd fortschreitend, vier Gebiete auf ihre Termin-Artenzahlen untersucht und einander gegenüber gestellt. Es sind dies: das in der montanen Höhenstufe gelegene Gebiet von Bad Mitterndorf in der Obersteiermark; ein Ausschnitt aus der in der kollinen Höhenstufe gelegenen Südost-Steiermark; die Insel Krk in der nördlichen Adria und das Gebiet von Plataria in Nordwest-Griechenland am

Ionischen Meer. Drei Größen in der folgenden Übersicht erfordern eine Erläuterung: als Fläche wird näherungsweise jene Fläche angegeben, für welche die vorhandenen Funddaten repräsentativ sind. Die tatsächlich untersuchten Flächen der einzelnen Fundorte betragen zusammengerechnet weniger als 1 % davon. Der Höhenbereich zeigt den tiefsten und den höchstgelegenen Fundort an, er gibt daher nicht die wirkliche geografische Höhenerstreckung des Gebietes an, die meist größer ist. In der Artenzahl sind nur jene determinierte Arten enthalten, deren Daten von statistisch auswertbaren Exkursionen stammen, mit denen sich diese Untersuchung auch befasst. Der bisher bekannt gewordene Artbestand der Gebiete ist etwas höher, da auch aus Streufunden Arten hinzu gekommen sind. Unter hAEx wird die höchste, jemals von einer Exkursion determinierte Artenzahl vermerkt. Sie ist aber meist nur für einen bestimmten Fundort innerhalb des Gebietes zutreffend, den man damals unter offensichtlich optimalen Bedingungen besucht hat.

Gebiet	Fläche	Höhenbereich	Funddaten	Artenzahl	hAEx
Bad Mitterndorf	100 km ²	730–1950 m	7.427	946	183
Südoststeiermark	500 km ²	228–570 m	20.550	1.313	250
Insel Krk	410 km ²	0–400 m	27.150	1.342	118
Plataria	30 km ²	0–450 m	9.960	857	113

Tab. 1: Übersicht der Gebiete (Ausdehnung und Datenbasis)

Ergebnisse

Gebiet Bad Mitterndorf (Abb. 1 und 2)

Entsprechend der Höhenlage beginnen die ersten Schmetterlinge dort später als in tieferen Lagen zu fliegen, und das Ende im Jahreslauf tritt früher ein. Der Höhepunkt bei den Termin-Artenzahlen tritt erwartungsgemäß im Juli auf, es wurden immerhin rund 180 Arten bei Exkursionen erreicht (Abb. 1). Der artenreichste Fundort ist der große Schotterbruch taleinwärts von der Kochalm. Die Lücke von Mitte August bis Ende September ist mit fehlender Exkursionstätigkeit begründet. Die Berechnung der Artenzahlen in der Schrittweite bringt wesentlich höhere Werte: Wie in der Abb. 2 ersichtlich, könnten bis zu 290 Arten gleichzeitig vorhanden sein. Vergleicht man die drei Spitzenwerte in der Schrittweite 290, 288 und 275 mit denen aus Exkursionen aus den gleichen Zeitabschnitten, so hat die Schrittweite das 1,8-fache an Arten zu bieten, als anlässlich einer Exkursion registrierbar ist. Dieses Verhältnis soll weiter unten bei einem Vergleich der Gebiete noch kommentiert werden.

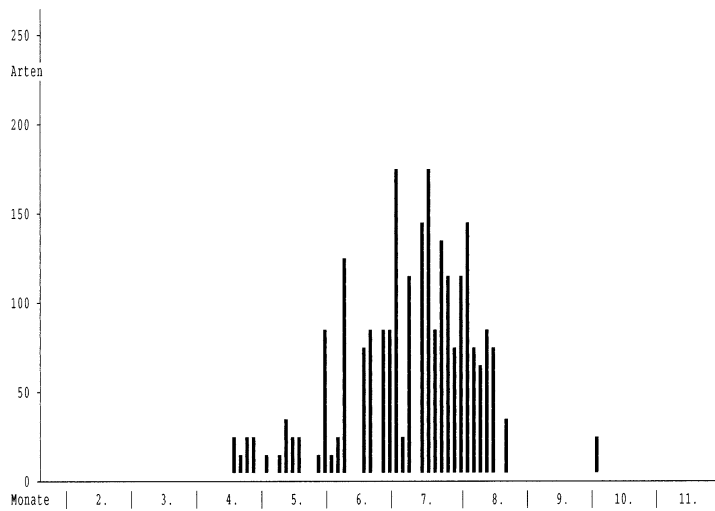


Abb. 1: Gebiet Bad Mitterndorf: die höchsten während einer Exkursion verzeichneten Artenzahlen innerhalb der Schrittweite von drei Tagen im Lauf des Jahres. Die zeitliche Basis ist der Lage im Gebirge entsprechend kurz. Die Lücke im September ist mit fehlender Exkursionstätigkeit begründet.

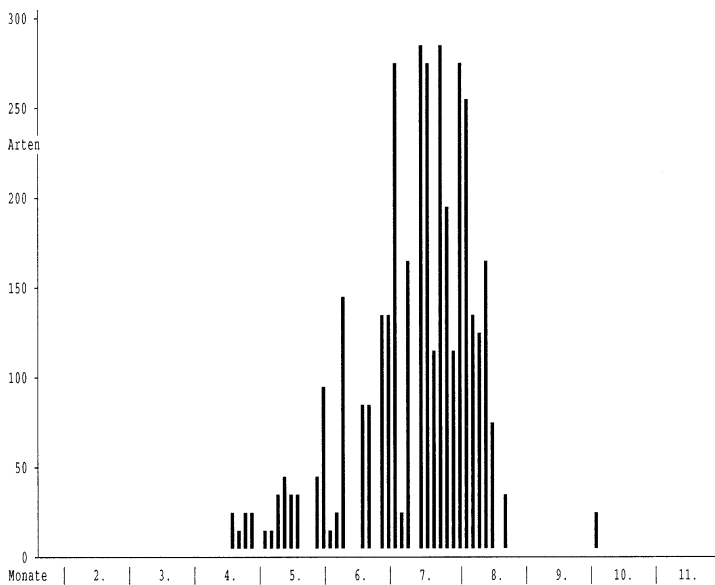


Abb. 2: Gebiet Bad Mitterndorf: die für jede Schrittweite errechneten Artenzahlen. Je mehr Exkursionen in den jeweiligen Zeitspannen von drei Tagen durchgeführt worden sind, umso höher können die Artenzahlen werden. Der Zuwachs ist anfangs bei wenigen Exkursionen am größten und nimmt dann stark ab.

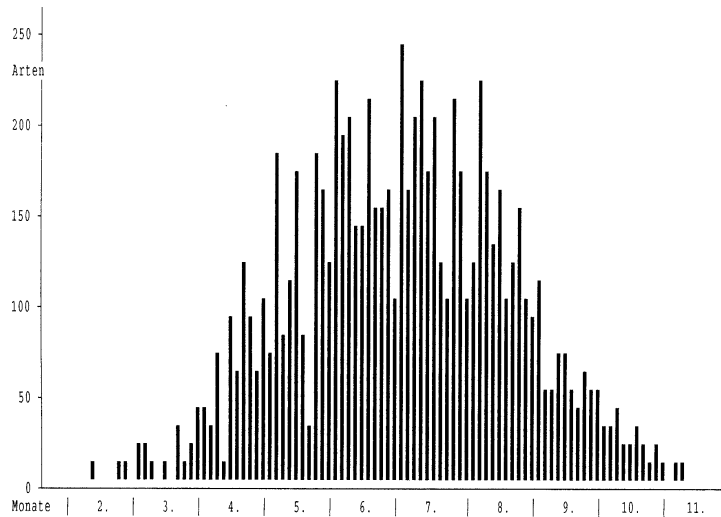


Abb. 3: Ausschnitt aus der Südost-Steiermark: die höchsten während einer Exkursion verzeichneten Artenzahlen. Die zeitliche Basis ist breiter und die Artenzahlen sind höher als bei dem im Gebirgs-
teil gelegenen Bad Mitterndorf.

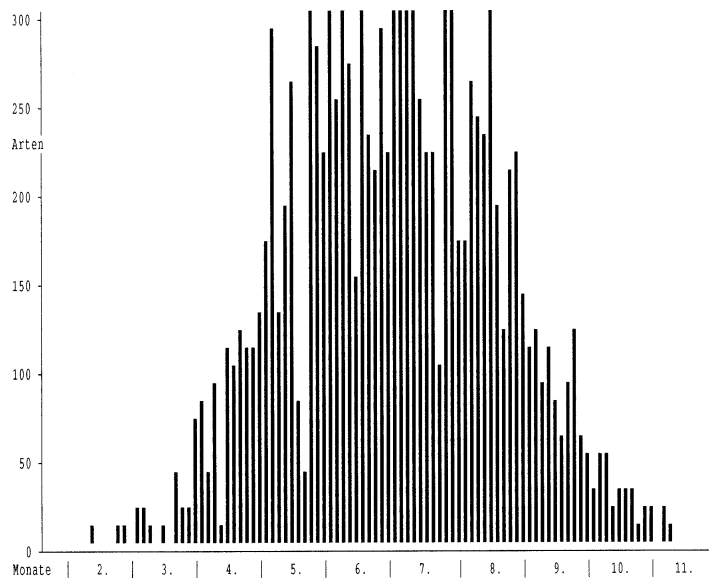


Abb. 4: Ausschnitt aus der Südost-Steiermark: die für jede Schrittweite errechneten Artenzahlen. Die Spitzenwerte liegen außerhalb der dargestellten Skala und betragen 427, 399, 370, 358 und 353 Arten, um die fünf höchsten genannt zu haben.

Ausschnitt aus der Südost-Steiermark (Abb. 3 und 4)

Die Größe des Ausschnittes wurde so gewählt, dass deren repräsentative Fläche mit der Fläche der Insel Krk praktisch identisch ist. Interessanterweise ist die auswertbare Artenzahl des Ausschnittes ebenfalls nahezu gleich mit der von der Insel Krk, und es gibt hier wie dort acht Hauptfundorte (Stellen mit mehr als 400 registrierten Arten). Damit sind beide Gebiete für Vergleiche ideal geeignet. Gegenüber der Abb. 1 von Bad Mitterndorf fällt in der Abb. 3 sofort die viel breitere jahreszeitliche Basis auf, die vor allem im Frühjahr um gut zwei Monate früher beginnt. Spitzenwerte treten breit gestreut von Anfang Juni bis Mitte August auf, der Höchstwert liegt bei 255 Arten. Dabei ist anzumerken, dass so hohe Artenzahlen nicht jedes Jahr vorkommen, sie treten offensichtlich unregelmäßig auf und betreffen oft nur einen kurzen zeitlichen Abschnitt im Jahr von zwei bis fünf Wochen. Das letzte Spitzenjahr war 1999 von Anfang Juli bis Anfang August, etwas darunter lag 1998 von Anfang Juni bis Ende Juli. Das Jahr 2001 hingegen hatte unterdurchschnittliche Artenzahlen zu bieten. Durchschnittswerte liegen bei 60 bis 70 % der gelegentlichen Spitzenwerte. Der artenreichste bis jetzt untersuchte Fundort ist der Zinsberg mit rund 1100 bisher nachgewiesenen Arten.

In der Abb. 4 liegen die Spitzenwerte in der Schrittweite außerhalb der dargestellten Skala, sie reichen bis 427, 399, 370 Arten, um die drei höchsten genannt zu haben. Wenn man nun die jeweils höchsten drei Werte aus der Schrittweite mit den Exkursionen vergleicht, so hat die Schrittweite das 1,8-fache an Arten zu bieten als eine Exkursion.

Insel Krk (Abb. 5 und 6)

Bei Betrachtung der Abb. 5 von Exkursionen auf der Insel Krk fällt sofort die Gleichmäßigkeit der Spitzenwerte über eine lange Zeitspanne auf. Dauerte die „Hochsaison“ für die Schmetterlinge bei Bad Mitterndorf gerade einmal zwei bis drei Wochen, so verlängerte sich die Zeitspanne in der Südost-Steiermark auf zwei Monate, und auf der Insel Krk kann man von einer vier Monate dauernden „Hochsaison“ sprechen. Die Lücken um Mitte Juli und Anfang August sind mit fehlender oder mangelhafter Exkursionstätigkeit begründet, keinesfalls ist daraus ein oft behauptetes „Sommerloch“ im Auftreten von Schmetterlingen an der nördlichen Adria zu konstruieren. Die Artenzahlen bei Exkursionen übersteigen nur ganz selten die Marke von 110 Arten!

Die Abb. 6 hingegen überrascht mit außerordentlich hohen Artenzahlen in der Schrittweite. Die Spitzenwerte liegen ebenfalls oberhalb der dargestellten Skala bei 493, 483 und 369 Arten, um nur die drei höchsten zu nennen. Werden diese drei Werte verglichen mit den Exkursionswerten in den jeweiligen Schrittweiten, so bringt das die Erkenntnis, dass die Schrittweite offenbar das 4,3-fache an Arten auf der Insel bietet, als bei einer Exkursion feststellbar ist.

Die höchsten Artenzahlen bei Exkursionen in der Südost-Steiermark liegen demnach 2,1-mal höher als auf der Insel Krk, oder, anders ausgedrückt, die Insel Krk wartet nur mit der 0,48-fachen Artenzahl auf. Andererseits sind in der Südost-Steier-

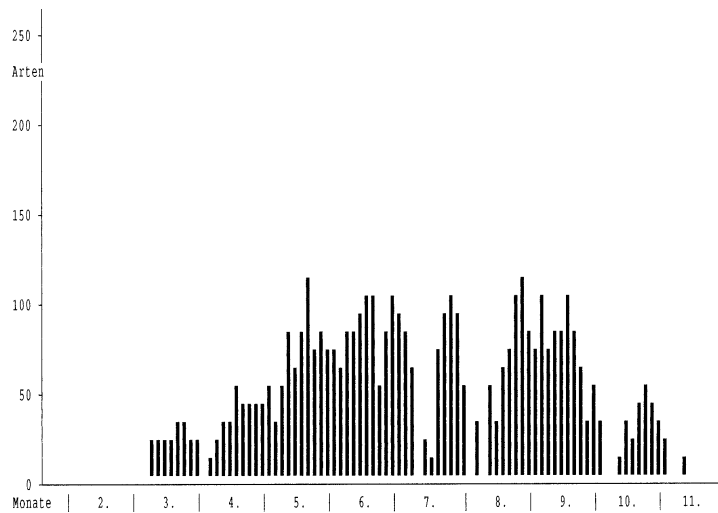


Abb. 5: Insel Krk: die höchsten während einer Exkursion verzeichneten Artenzahlen. Die Lücken im Juli, August und Anfang Oktober sind mit mangelnder Exkursionstätigkeit begründet. Die Artenzahlen liegen weit unterhalb der beiden steirischen Gebiete.

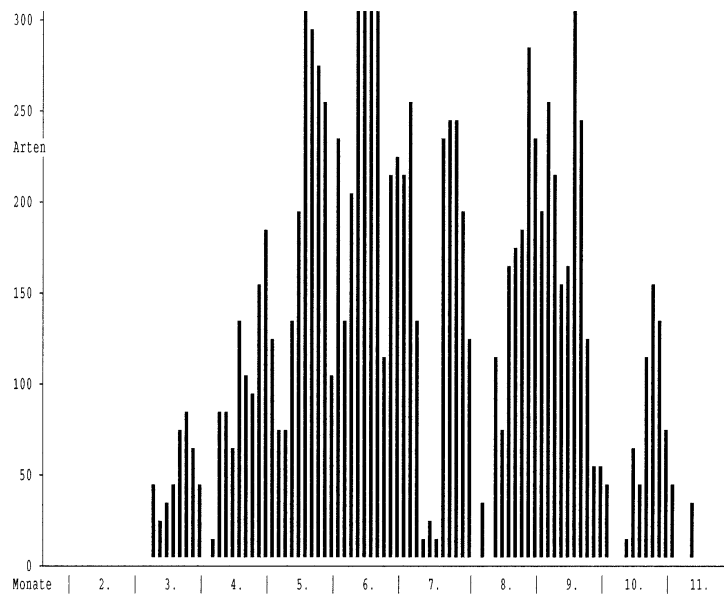


Abb. 6: Insel Krk: die für jede Schrittweite errechneten Artenzahlen. Die Spitzenwerte liegen auch hier außerhalb der dargestellten Skala, die fünf höchsten betragen 493, 483, 369, 368 und 330 Arten. Diese sind jedoch höher als die höchsten Werte aus der Südoststeiermark.

mark in den Zeitabschnitten der Spitzenwerte nur 0,89-mal so viele Arten vorhanden als auf Krk, oder, mit dem Kehrwert ausgedrückt, Krk hat die 1,1-fache Artenzahl während des Höhepunktes des Schmetterlingsvorkommens. Die Ergebnisse dieser beiden Vergleiche sind keineswegs widersprüchlich. Die Arten auf der Insel Krk haben wesentlich kleinere Abundanzen als in der Südost-Steiermark, wie aus den einzelnen Feldprotokollen zu entnehmen ist. Damit verbunden ist eine geringere Wahrscheinlichkeit, eine Art bei einer Exkursion nachweisen zu können. Weiters hat die Insel stärker differenzierte Lebensräume mit unterschiedlicheren Beständen. Das wird beim Bestandsvergleich verschiedener Orte deutlich. So beträgt der Sørensen-Quotient (MÜHLENBERG 1993) als Maß für die Ähnlichkeit von zwei Artbeständen auf der Insel Krk bei den drei Spitzenwerten 73, 71 und 70 %, die tiefsten Werte für die am unterschiedlichsten ausgestatteten Fundorte betragen 46, 41 und 40 %. In dem betrachteten Ausschnitt der Südost-Steiermark hingegen betragen die drei höchsten Werte 83, 80 und 80 %, die drei tiefsten mit 77, 74 und 73 % auch nicht viel weniger. (Diese umfangreichen Lepidat-Berechnungen werden an dieser Stelle nicht weiter dokumentiert.)

Gebiet Umgebung Plataria, NW-Griechenland (Abb. 7 und 8)

Die Abb. 7 enthält große Lücken. Sie sind mit dort fehlenden Exkursionen aufgrund meiner begrenzten Möglichkeiten erklärt. Leider ist es nicht gelungen, kompatible Funddaten aus anderen Quellen zur Ergänzung zu erhalten. Trotz dieses Mangels vermittelt das Diagramm einen vergleichbaren Überblick. Es dürfte einen kleinen Bestand auch im Dezember und Jänner geben, wie einzelne Beobachtungen durch den im Gebiet wohnenden Herrn Schaidler (brieflich mitgeteilt) nahe legen. Bei extrem kaltem Wetter, wie im Winter 2001/2002 mit anhaltenden Temperaturen unter Null Grad auch in küstennahen Gebieten, wird dieser Bestand sicher geschädigt oder, wie bei *Danaus chrysippus* (LINNAEUS, 1758), bis zur nächsten Einwanderung ausgelöscht. Analog zu Krk liegen die Spitzenwerte im Bereich um 100 Arten.

Die Abb. 9 bringt für die Schrittweite erwartungsgemäß mehr Arten, aber der Zuwachs fällt mäßig aus, fast nur halb so groß wie auf der Insel Krk. Die Schrittweiten mit den drei höchsten Werten 253, 251 und 232 Arten haben im Durchschnitt die 2,4-fache Artenzahl einer Exkursion. Es erhebt sich nun die Frage, welches dieser vier Gebiete dem natürlichen Zustand am nächsten kommt. Das Gebiet von Plataria in Griechenland ist von allen am radikalsten überbeweidet und zerstört und am weitesten von natürlichen Verhältnissen entfernt, wie der Lokalausweis offenbart. Vor einigen Jahren war das flächendeckende Giftsprühen gegen Insekten von Flugzeugen aus noch üblich. Die wenigen vegetationsreich erscheinenden Stellen sind offenbar zu klein, um an der Gesamtcharakteristik viel zu verbessern. Wie sieht es da bei den anderen Gebieten aus? Abschließend folgt ein Vergleich von Kennwerten zur Frage der Naturnähe der vier Gebiete.

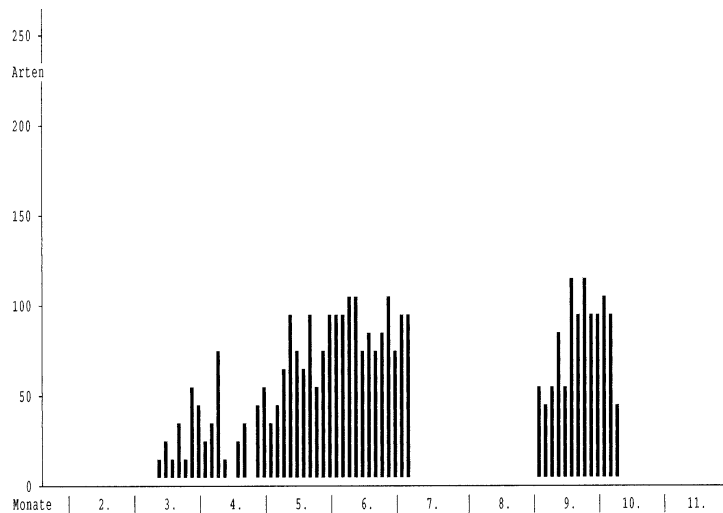


Abb. 7: Gebiet Plataria in NW-Griechenland: die höchsten bei einer Exkursion registrierten Artenzahlen. Die großen Lücken sind mit fehlender Exkursionstätigkeit begründet.

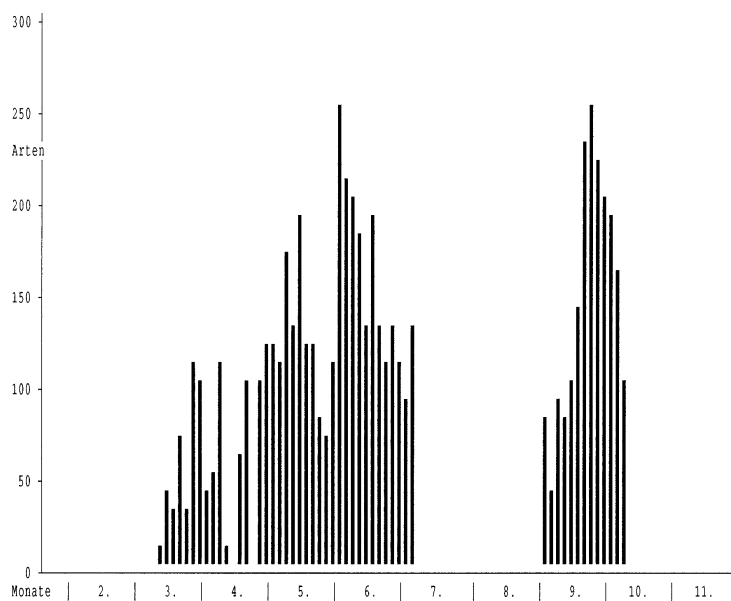


Abb. 8: Gebiet Plataria in NW-Griechenland: die für jede Schrittweite errechneten Artenzahlen. Die Zunahme gegenüber den Exkursionswerten ist wesentlich kleiner als auf der Insel Krk. Trotz annähernd gleicher Artenzahl bei Exkursionen scheinen im Gebiet viel weniger Arten zu leben, und die Mengenvverteilung ist außerordentlich stark gestört: es dominieren einige wenige Arten mit sehr hohen Abundanzen. Die großen Lücken sind mit fehlender Exkursionstätigkeit begründet.

Zur Frage der Naturnähe

Neben dem visuellen, aber oft täuschenden Augenschein des Lebensraumes gibt es mathematische Modelle, um die Naturnähe eines Schmetterlingsbestandes beurteilen zu können. Sie gehen davon aus, dass die Arten eine bestimmte Mengenverteilung zeigen, die bei gestörten Lebensräumen anders aussieht als bei naturnahen. Zur Berechnung der Dominanzanalyse sei auf ENGELMANN 1978, zu jener der Mengenverteilungs-Güte auf HABELER 2001b verwiesen. Bei der Dominanzanalyse wird jener Punkt in der nach fallender Menge geordneten Artenliste herangezogen, bei dem gerade 85 % der Menge erreicht sind. Gute, ungestörte Lebensräume schaffen das mit rund 33 bis 35 % des Artbestandes. Je degenerierter der Lebensraum ist, desto kleiner wird der Artanteil, der 85 % der Menge stellt. Bei der Mengenverteilungs-Güte weisen Werte über 10 auf gute Verhältnisse hin.

Gebiet	Artanteil für 85 % der Menge	Mengenverteilungs-Güte
Bad Mitterndorf	28 %	25,00
Südost-Steiermark	28 %	28,00
Insel Krk	17 %	3,90
Plataria	9 %	0,56

Tab. 2: Schlüsselzahlen der vier untersuchten Gebiete

Demnach ist der Schmetterlingsbestand um Bad Mitterndorf und im betrachteten Ausschnitt der Südost-Steiermark den ungestörten Verhältnissen am nächsten. In der Südost-Steiermark gibt es genügend große, naturnah bewirtschaftete Waldgebiete und Waldrandzonen, um die intensive Landwirtschaft mit ihren Monokulturen auf den Talböden im Schmetterlingsbestand nicht zu erkennen. Bei Krk ist eine grundsätzliche Störung anzunehmen, über deren Natur zwar Vorstellungen bestehen, über die an dieser Stelle jedoch nicht weiter diskutiert werden soll. Aus dem visuellen Erscheinungsbild der bewaldeten Lebensräume ist diese Störung übrigens in keiner Weise zu erwarten gewesen. Die extrem schlechten Werte für Plataria sind allerdings schon nach dem Augenschein vorherzusagen gewesen: völlig zerstörte Vegetationsdecke, was bereits zu einem Versiegen der meisten Quellen während der letzten zwei Jahrzehnte geführt hat. An dem der Sonnenstrahlung großflächig ungeschützt ausgesetzten Boden treten Oberflächentemperaturen nach eigenen Messungen zwischen 45 und 50 °C auf. Eine Vegetationsdecke verwendet einen Teil der eingestrahltten Sonnenenergie letztlich zum Aufbau organischer Substanz, ohne Vegetationsdecke wird auch dieser Teil weitgehend in Wärme umgewandelt. Der dort vorkommende Ortsname Polineri bedeutet „Viele Wasser“, doch nun gibt es in diesem Bergort keine einzige Quelle mehr, und die Leitung vom Tal hinauf schafft den Spitzenbedarf nicht. Aus

dieser traditionell völligen Gleichgültigkeit gegenüber der Natur und gegenüber der Lebensqualität nachfolgender Generationen treten ganz vereinzelt Stimmen auf, die versuchen, ein Umdenken einzuleiten, wie es PAMPEIRIS 1997 mit seiner bewundernswerten Begeisterung für griechische Tagfalter erkennen lässt. Diese Situationsbeschreibung für das Gebiet um Plataria erfolgte um den Zusammenhang mit den außerordentlich niedrigen Werten aus den Mengenanalysen verständlicher zu machen.

Literatur

- ENGELMANN H.-D. 1978. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. – *Pedobiologia*, 18: 378–380.
- HABELER H. 2001a. Ähnlichkeitsgrade im Artbestand von Schmetterlingen an einigen Stellen der Südoststeiermark (Lepidoptera). – *Joannea Zool.*, 3: 47–54.
- HABELER H. 2001b. Mengenanalytische Auswertungen bei den Schmetterlingen des Zinsberges in der Südoststeiermark (Lepidoptera). – *Joannea Zool.*, 3: 55–67.
- KLIMESCH J. 1961. Ordnung Lepidoptera, I. In: FRANZ H. (Hrsg.). *Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt*, 2: 481–789. – Wagner, Innsbruck.
- MACK W. 1985. Ordnung Lepidoptera, II. In: FRANZ H. (Hrsg.). *Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt*, 5. – Wagner, Innsbruck, 484 pp.
- MÜHLENBERG M. 1993. *Freilandökologie*. – Quelle & Meyer, Heidelberg, Wiesbaden.
- PAMPEIRIS L. 1997. *The Butterflies of Greece*. – Bastas-Plessas, Athen.

Anschrift des Verfassers:
Dipl.-Ing. Heinz HABELER
Auersperggasse 19
A 8010 Graz