GEDANKEN ZUM EINFLUSS DES MIKROKLIMAS IN DEN MURAUEN BEI GRALLA AUF LEPIDOPTERENBESTAND UND LICHTFANGERGEBNIS

Von Heinz Habeler, Graz

Der Lepidopterenbestand eines Auwaldgebietes in Mitteleuropa ist dadurch charakterisiert, daß er fast ausschließlich aus Arten mit nachtaktiven Imagines besteht. Tagflieger treten stark in den Hintergrund, sowohl in der Artenzahl als auch Individuendichte. Grund hiefür ist die geringe Zahl auf Laubbäumen lebender Tagfalter, und auch die Zygaenen sind Bewohner von offenen, an Gras, Kräutern und Blüten reichen Biotopen. Im Auwald bei Gralla und seinen grasreichen Auflichtungen (die parkähnlichen Teile wurden als Mähwiesen genutzt) wurden bisher folgende Makro-Tagfalter festgestellt: *Pieris rapae L., P. napi L., Anthocharis cardamines L., Gonepteryx rhamni L., Leptidea sinapis L., Minois dryas Scop., Coenonympha arcania L., Polygonia c-album L., Araschnia levana L., Hamearis lucina L., Quercusia quercus L.* Das sind nur 11% der für diesen Landesteil nachgewiesenen Tagfalter, während von den nachtfliegenden Macrolepidopteren bereits 52% registriert wurden! Daraus folgt, daß die Erforschung des Lepidopterenbestandes ausgedehnter Auen hauptsächlich von der Kenntnis der Nachtflieger getragen wird. Dies aber wiederum ist aufs engste mit den mikroklimatischen Verhältnissen verknüpft, welche die nächtliche Imaginalaktivität bestimmen und so über Erfolg oder Mißerfolg einer Lichtfangexkursion entscheiden.

Das Mikroklima eines Biotops besitzt als Ausgangsbasis die Verhältnisse des Großraumes, in dem der Biotop eingebettet ist. *Für die Murauen bei Gralla sind das die Verhältnisse der Grazer* Bucht. Dort herrschen folgende Charakteristika: Sehr geringe Luftbewegung; über weite Flächen wasserundurchlässige Böden, auf denen Niederschlagwasser tagelang in Lachen stehen bleibt; eine sehr hohe Luftfeuchte von Juni bis September, aber niederschlagsarme Winter mit häufigen, sehr beständigen Kaltluftseen; die ausgeprägte Tendenz einer tagsüber bestehenden Wolkendecke, sich am Abend vollständig aufzulösen, was zu starker Abstrahlung des nachts führt; und schließlich die bei höherer Tageserwärmung sehr labile Luftschichtung, wodurch es meist noch vor Sonnenuntergang zu lokalen Niederschlägen mit Abkühlung und nachfolgend ebenfalls fast immer vollständiger Aufklarung kommt. Im Zusammenwirken all dieser Faktoren bildet sich bereits abends eine starke Temperaturinversion mit ergiebigem Tauniederschlag aus. Der "Normalabend" in der Niederung der Grazer Bucht ist also sternenklar, windstill mit stark unterkühlter, durchnäßter Kraut- bzw. Bodenschicht. Ein bedeckter, bodentrockener und warmer Abend zählt zu den großen Seltenheiten.

Diese Umgebungsverhältnisse werden vom Auwald noch modifiziert. Tagsüber ist die Sonneneinstrahlung auf die Bodenschicht gering. Zudem hält die Verdunstungskälte des ab Juni fast stets nassen Bodens die Bodentemperatur unter dem Tagesmittel der Lufttemperatur. Das ist ein wesentlicher Ausschließungsgrund

für das Vorkommen von wärmeliebenden Arten des Bodenraumes.

Abends und nachts fließt dann die Kaltluft von den Talflanken in den Talgrund und sickert auch durch den parkähnlichen Baumbestand, wo wegen des fehlenden Kronenschlusses eine eigene Kälteproduktion hinzukommt. Zu welch großen Unterschieden dies bei den Temperaturverhältnissen benachbarter Biotope derselben Landschaft führen kann, zeigt die Abb. 1 während der Dauer der Sonneneinstrahlung und die Abb. 2 während der Abkühlungsperiode kurz nach Sonnenuntergang. Als Mittelwerte der Lufttemperatur zweier Stationen gedeutet, lägen die Baumkrone und die Bodenschicht zu Füßen desselben Baumstammes um Breitengrade auseinander!

In den Muranen bei Gralla wurden dementsprechend auch fast ausschließlich Bewohner der Laubkronenschicht gefunden, die entsprechend den Temperaturverhältnissen einige Meter über dem Boden bedeutend günstigere Bedingungen finden, und zwar typische Vertreter feucht-warmer Laubwälder, sowie ein paar Bewohner luftfeuchter Kaltluftsee-Wiesen, wie *Scopula caricaria* Reutt. Das Feststellen des Artbestandes wird durch dieselben mikroklimatischen Eigenheiten sehr erschwert. Einige Stunden vor Sonnenuntergang ist die Vegetation der Bodenschicht bereits tropfnaß und kurz nach Sonnenuntergang reicht die wasserdampfgesättigte Kaltluft bis zu 1 m über Grund. Zu dieser Zeit beginnt üblicherweise eine Lichtfangexkursion. Lepidopteren haben nun die Verhaltensweise, nur ungern oder überhaupt nicht von einer wärmeren in eine kältere Luftschicht zu fliegen, wobei Differenzen ab $0{,}5^{0}$ C je m schon wirksame Sperrschichten darstellen. Ein Laubkronenbewohner aus 5 m Höhe und damit in bis zu 3^{0} C wärmerer Luft als in 2 m über Grund ist nur schwer zum Anflug auf ein Leuchtgerät zu bewegen, und sei es technisch noch so perfekt. Ist ein Tier aber einmal heruntergestoßen, dann erlahmt seine Aktivität wegen kälterer Umgebung rasch. Ist es unglücklicherweise noch dazu im Gras gelandet, wird es mit den Wassertropfen nicht fertig und besonders Geometriden kleben an der nassen Bodenvegetation fest. Der übliche Anblick ist also folgender: Ober dem Leuchtgerät in einigen Meter Höhe die in wärmerer Schicht kreisenden Lepidopteren, in der nassen Bodenvegetation ein paar zappelnde Tiere, und eine fast leere Leinwand oder Gardine.

Eine über dem Kaltluftsee liegende Hangstufe zeigt, um einen Vergleich zu bringen, völlig andere Verhältnisse, vor allem eine viel stärkere Dynamik der meteorologischen Zustandswerte. Durch flächenweise stark unterschiedliche Wärmestrahlung herrscht fast stets leichte Luftbewegung. Die auch hier an der grünen Vegetation durch Abstrahlung entstehende Kaltluft fließt aber ungehindert ab, der Strom mißt oft nicht mehr als 10-40 cm Mächtigkeit bei Geschwindigkeiten von 0,2 m 0,5 m/sek. Es kommt zu Luftschlierenbildung, sehr schön im zeitlichen Temperaturverlauf erkennbar, dargestellt in Abb.3.

Zeitlich mit den Warmluftblasen ist eine auffallende Anflugwelle verbunden, während bei Durchzug kühlerer Luftmassen der Anflug schlagartig erliegt.

Den Einfluß einer Wolkendecke dokumentiert die Abb. 4, Kurve b. Der Temperaturgradient bei bedecktem Himmel, Wolkenuntergrenze unter etwa 4000 m, liegt an einer Hangstufe gemessen, zwischen - 0,1 bis $0{,}3^{0}$/Stunde. Bei klarem Himmel oder Cirrostratus kann der Temperaturgradient Werte zwischen - 1,5 und -3^{0} /Stunde, also gut 10 x soviel, annehmen, vgl. Abb. 4.

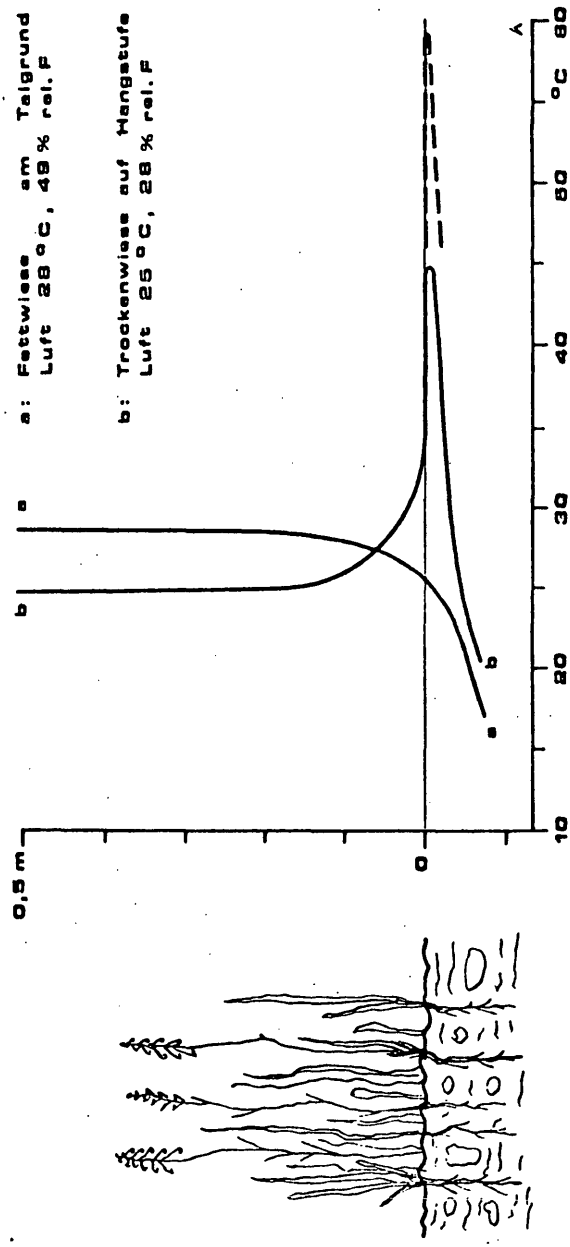


Abb. 1:

Temperaturverhältnisse im Bodenraum bei Sonneneinstrahlung und Windstille. Gemessen am 20.5.1971 um 12 Uhr auf einer Trockenwiese am Rosenberg (b) und einer Fettwiese am Auwaldrand des benachbarten Sulzbachtales (a). Ein entscheidender Unterschied ist die enorme Temperaturspitze der obersten Bodenschicht auf der Trockenwiese. Dort können Arten leben, deren Wärmebedürfnis erheblich über dem ortsüblichen Dargebot an Lufttemperatur liegt, z.B. Reliktpopulationen von Steppenarten. An der untersuchten Stelle wurde *Hepialus dacicus* CAR. erstmals in der Steiermark entdeckt.

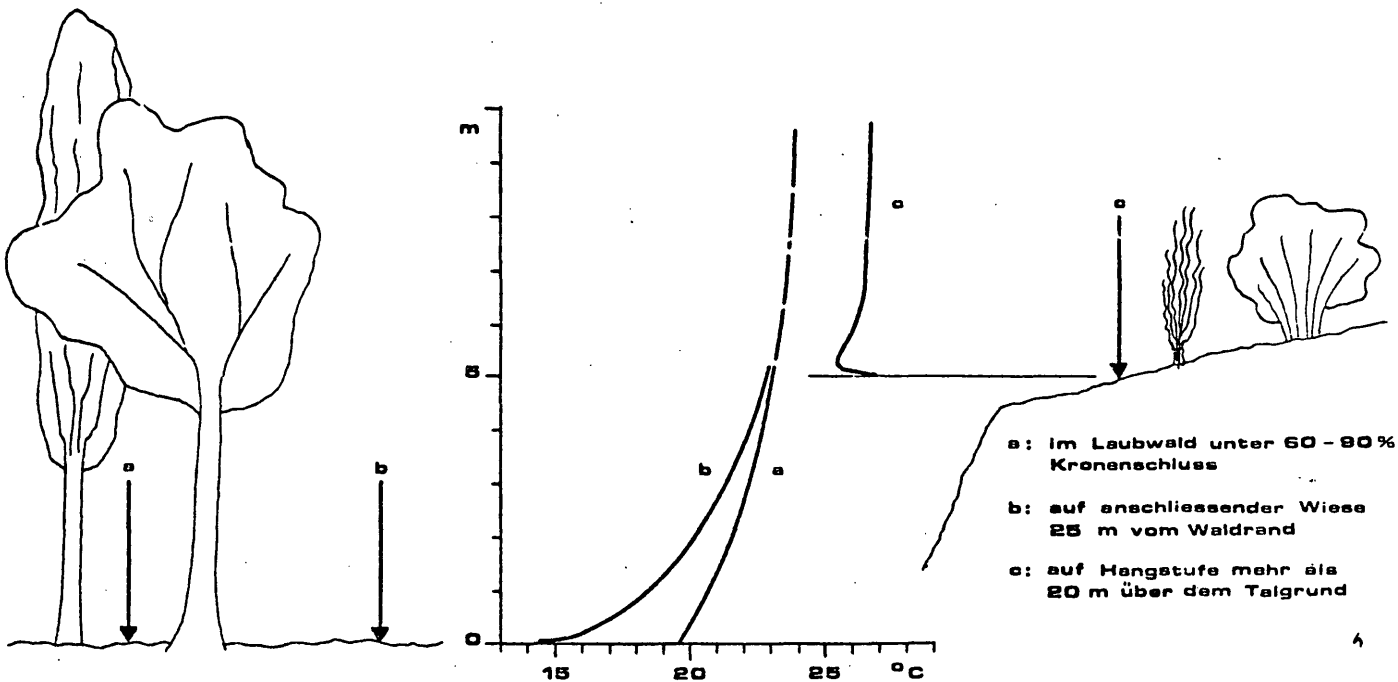


Abb. 2:

Temperaturprofile 2 Stunden nach Sonnenuntergang und Windstille. Gemessen in den Gralla-Auen (a,b) und an der Kanzel bei Graz (c). Ein Temperaturunterschied in der Größenordnung von 7° zwischen Boden und Baumkrone im Augebiet läßt erkennen, wie sinnlos es wäre, etwa aufgrund der Ortstemperatur einer meteorologischen Station entomofaunistische Aussagen machen zu wollen, ohne den Spielraum des Mikroklimas zu kennen. Gleichzeitig erhellt diese Darstellung die Bedeutung einer überlegten Ortswahl bei einer Aufstellung eines Lichtfanggerätes.

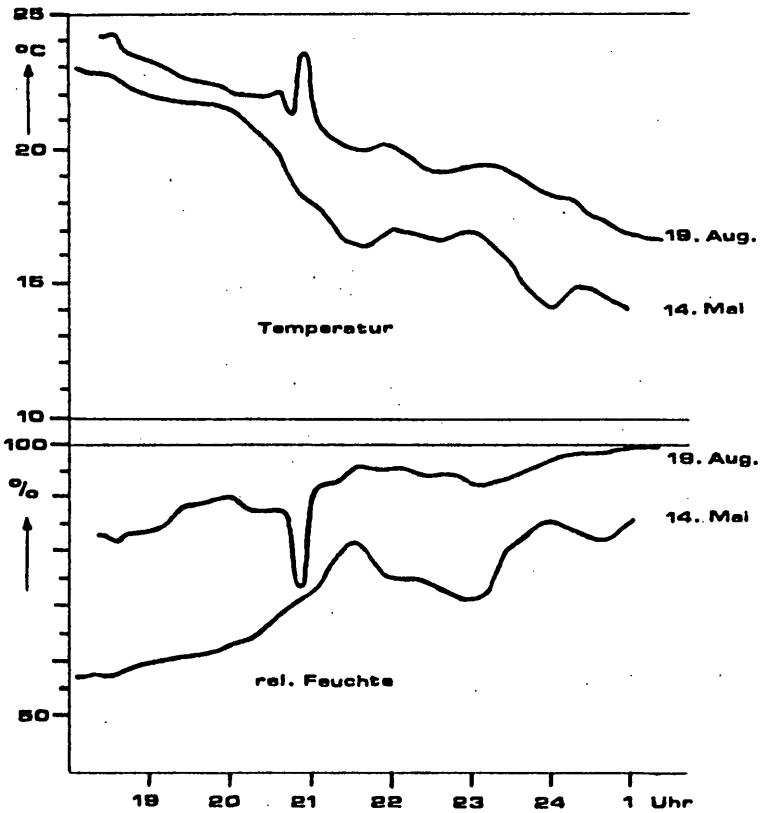


Abb. 3:

Zeitlicher Temperaturverlauf an einer tagsüber stark besonnten Hangstufe nach Sonnenuntergang. Ständige Temperaturänderung durch verschieden warme Luftmassen geringer räumlicher Ausdehnung, die aber in dauernder Bewegung sind. Der absolute Wasserdampfgehalt ist nahezu konstant, doch die relative Luftfeuchte ändert sich invers zum Temperaturgang.

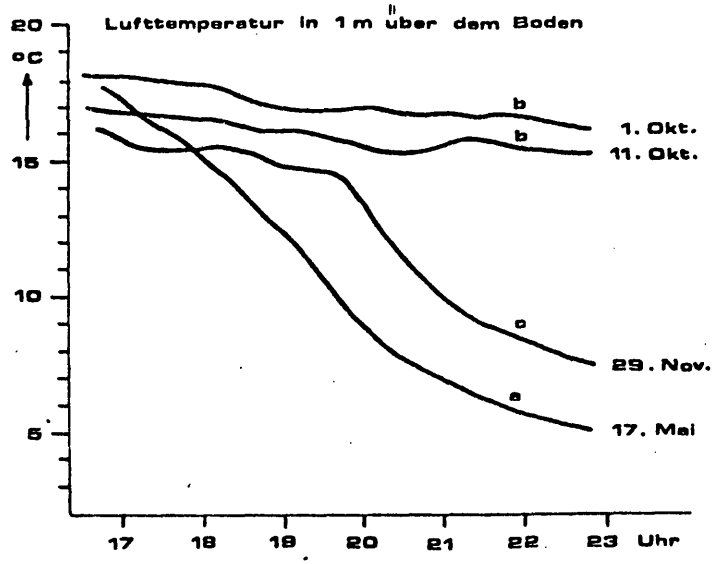
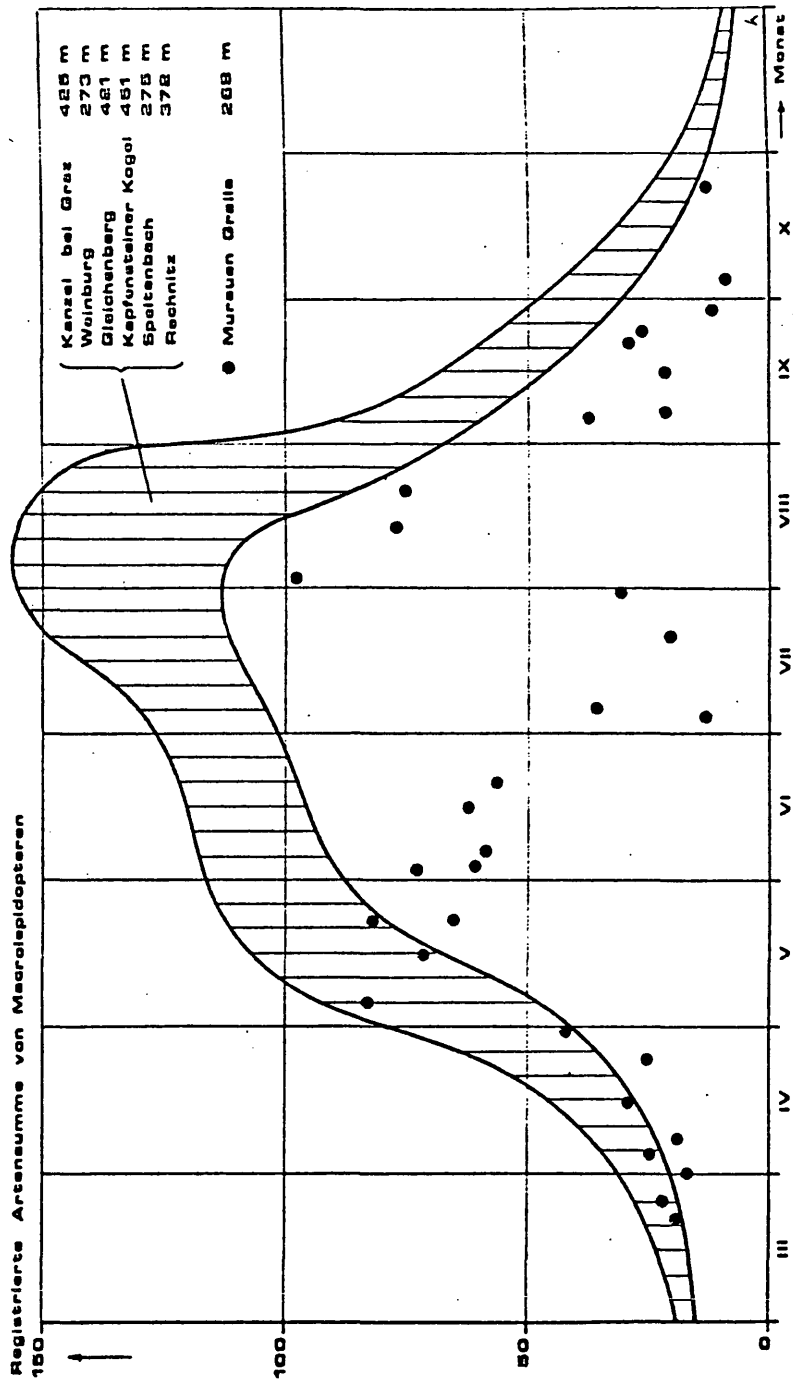


Abb. 4:

Zeitlicher Temperaturverlauf nach Sonnenuntergang in Abhängigkeit von der Bewölkung bei Windstille. a: vollkommen klarer Himmel, -1,5 ... - 3°/Stunde, b: ganztägig bedeckt, -0,1 ... -0,3°/Stunde, c: zunächst bedeckt durch Hochnebel, sodann plötzliches Aufklaren. In den Murauen konnte die für Hangstufen typische Dynamik in den Meßwerten noch nicht festgestellt werden. Das läßt sich auf den stabilen Schichtungsaufbau des Kaltluftsees zurückführen.

Abb. 5:

Anflug beim Lichtfang mit einem Gerätelichtstrom von 24.000 Lumen in der Grazer Bucht und ihren Randgebieten. Im schraffierten Band liegen die Zahlen von Makrolepidopterenarten, wie sie an den angeführten Orten bei günstigem Anflugswetter von Sonnenuntergang bis etwa 4 Stunden danach registriert werden können. Die punktförmig eingetragenen Zählwerte aus den Auen bei Gralla offenbaren eine Anomalie, eine Sommer- und Herbstlücke, die vorläufig vom Beobachtungsbeginn 1971 bis 1974 festgestellt werden konnte.


Registrierte Artensumme von Macrolepidopteren
150
100
50
0
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
Monat
Kansel bei Graz 425 m
Weinburg 273 m
Gleichenberg 421 m
Kapfunsteiner Kogel 451 m
Spitzenbach 275 m
Rechnitz 378 m
Murauen Graslla 268 m

Kurve a. Gegensinnig läuft natürlich die relative Luftfeuchte. An einem Septemberabend löste sich die Hochnebeldecke innerhalb weniger Minuten, und der Gradient sank unvermittelt von - 0,2 auf - 2.5° /Stunde ab, Kurve c. Der Anflug war beendet. Bei kurzdauerndem Niederschlag, der wegen Labilität der Luftschichtung zur Auslösung kam, ist der Temperaturgradient der ersten Stunde im Bereich zwischen - 4 und - 7° /Stunde.

Eine Besonderheit allerdings ist den Gralla-Auen eigen, für die wir bisher keine befriedigende Erklärung finden konnten: Es ist die gegenüber allen anderen Lichtfangstellen der Grazer Bucht abweichend jahreszeitliche Anflughäufigkeit. Den besten Anflug erhält man von April bis Mitte Juni, um sodann stark abzufallen. Im September und Oktober ist so gut wie kein Anflug mehr zu erreichen. Die Verhältnisse sind in Abb. 5 dargestellt.

Dieses Phänomen ist so merkwürdig, daß DANIEL aus München eigens an einem Leuchtabend bei bedecktem Himmel und trockenem Boden im September teilnahm und anschließend die Feststellung traf, so etwas habe er in Mitteleuropa noch nicht erlebt: Bestes Anflugwetter, naturnaher Laubwald, und ein Leuchtgerät ohne Lepidopteren.

Interessant erscheint, daß jene Arten, die in der Frühjahrsgeneration recht häufig anfliegen, in der Sommergeneration auch nur vereinzelt nachgewiesen sind. Diese Anomalie, Anflug stark absinkend zu einer Zeit, wo andernorts der Höhepunkt des Jahres erreicht wird - ist nicht nur bei Lepidopteren, sondern offenbar bei allen terrestrisch lebenden Insekten festzustellen. Sie gilt aber nicht bei aquatisch lebenden Insekten, die in jeder Zeit der Aktivitätsperiode in großen Mengen angeflogen kommen. Es dürfte zweckmäßig sein, diese vom ersten Beobachtungsjahr 1971 an registrierte Anomalie jährlich weiter zu verfolgen.

Abschließend sei festgehalten, daß von 1971 bis 1974 aus den Gralla-Auen 1670 Artregistrierungen ausgewertet wurden. Es war kein Landesneufund darunter. Von Weinburg, Kapfenstein und Speltenbach zusammen konnte ich nahezu gleichviel, nämlich 1682 Artregistrierungen auswerten: Darunter befanden sich aber 7 Landesneufunde. Diese Aussage soll uns aber nicht davon abhalten, auch weiterhin für einen Bestandsschutz der schönen Gralla-Auen einzutreten und zu versuchen, dieses letzte große Auwaldgebiet der Steiermark vor einer Biotop- und Landschaftszerstörung durch Fichtenanpflanzung und chemische Düngung möglichst zu bewahren.

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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monografien Landschaften und Ökologie

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: MLO4

Autor(en)/Author(s): Habeler Heinz

Artikel/Article: Gedanken zum Einfluß des Mikroklimas in den Murauen bei Gralla auf Lepidopterenbestand und Lichtfangergebnis. 65-72