

Sonderdruck: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Göttingen 1976.

## MEHRJÄHRIGE ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN EINEM SÜD- DEUTSCHEN MESOBROMETUM

H. REMMERT

### *Abstract*

During the years 1972 to 1976 ecosystem studies were conducted in a very old bavarian mesobrometum. The above-ground plant biomass decreased strongly during these years and so did the chlorophyll content of the plants. The composition of the plant community underwent strong changes. Grasshoppers and crickets decreased from 1972 to 1975. Some species had sudden mass developments or occurred only in one of the years in reasonable numbers (*Turrutus socialis*, *Formica* spec. I and spec. II). The species-diversity showed — in a smoothened curve — a regular cycle in the course of the year with a minimum in winter; but this course was overridden but mass-developments or comparable events. There is not one single reason for this strong inconstancy, many different factors (of which only some could be analyzed) are responsible. The results shown warn against short term studies and their application in ecosystem research or in calculation of diversity indices.

In den Jahren 1972 bis 1976 wurden auf dem Walberla in der Nähe von Forchheim mit Hilfe von Formalinfallen tierökologische Untersuchungen durchgeführt. Parallel wurde der Pflanzenbestand kontrolliert, wurde die oberirdische Biomasse der Pflanzen geerntet und der Chlorophyllgehalt bestimmt. Die Formalinfallen standen durch all die Jahre genau an den gleichen Stellen.

Das Walberla überragt, aus steilen Juraklippen aufgebaut, die umliegende Ebene um fast 200 Meter und erreicht eine Höhe von knapp 500 Metern über dem Meer. Mindestens seit der Bronzezeit diente es allen hier lebenden Völkern als Heiligtum, es dürfte schon seit dieser Zeit seines natürlichen Waldes beraubt sein. Die hier vorherrschende Pflanzengesellschaft — ein Mesobrometum — dürfte daher von außerordentlich hohem Alter sein.

Zwischen den einzelnen Jahren bestehen hinsichtlich der oberirdischen Biomasse der Pflanzen, in ihrem Chlorophyllgehalt und im Auftreten der einzelnen Tiergruppen sehr große Unterschiede (Abb. 1). Die oberirdische Biomasse der Pflanzen geht auf etwa die Hälfte zurück; betont wird dieser Rückgang durch ein gleichzeitiges Absinken des Chlorophyllgehaltes: In Wirklichkeit sinkt also die produzierende Pflanzenmasse noch stärker als aufgrund der reinen Gewichtsangaben anzunehmen ist. Die Zahl der Grillenlarven ist in den Jahren 1973 bis 1975 sehr gering. 1976 erholt sich der Bestand wieder. Eine ähnliche Tendenz gilt auch für Feldheuschrecken. Ungeheuer sind die Unterschiede bei Zikaden und Hymenopteren, während Ohrwürmer relativ konstant sind. Ebenso zeigt die Biomasse der pterygoten Insekten und Spinnen relativ konstante Werte. Betrachtet man einzelne Arten (Abbildung 2), werden die gefundenen Differenzen noch deutlicher. Eine Reihe auffälliger Arten tritt faktisch nur in einem der Untersuchungsjahre auf. So dehnt in einem Jahr ein lange vorhandenes

Nest der roten Waldameise sein Territorium aus (1975), während im folgenden Jahr eine kleinere Formica-Art, die bisher nur sporadisch gefunden wurde, ein unerwartetes und sehr hohes Maximum in allen Fallen zeigt (mehr als 10 Tiere pro Tag und Falle). Ähnliche Differenzen gibt es bei der Wachstumsgeschwindigkeit der Heuschrecken und Grillen. In manchen Jahren kommen noch Ende September Heuschreckenlarven vor, während in anderen alle Heuschrecken Anfang August die Entwicklung bis zur Imago durchgemacht haben. Bei Grillen streuen in manchen Jahren die gleichzeitig gefangenen Größen-Klassen zwischen 5 und 25 Millimeter (Anfang September 1974). In den Jahren 1972 und besonders 1976 gab es in der Population nicht entfernt so starke Differenzen – bei viel größerer Individuenzahl der Grillen und (1976) sehr viel rascherem Wachstum. Selbst bei den Pflanzen liegen die Dinge ähnlich. In dem eigentlichen Probe-

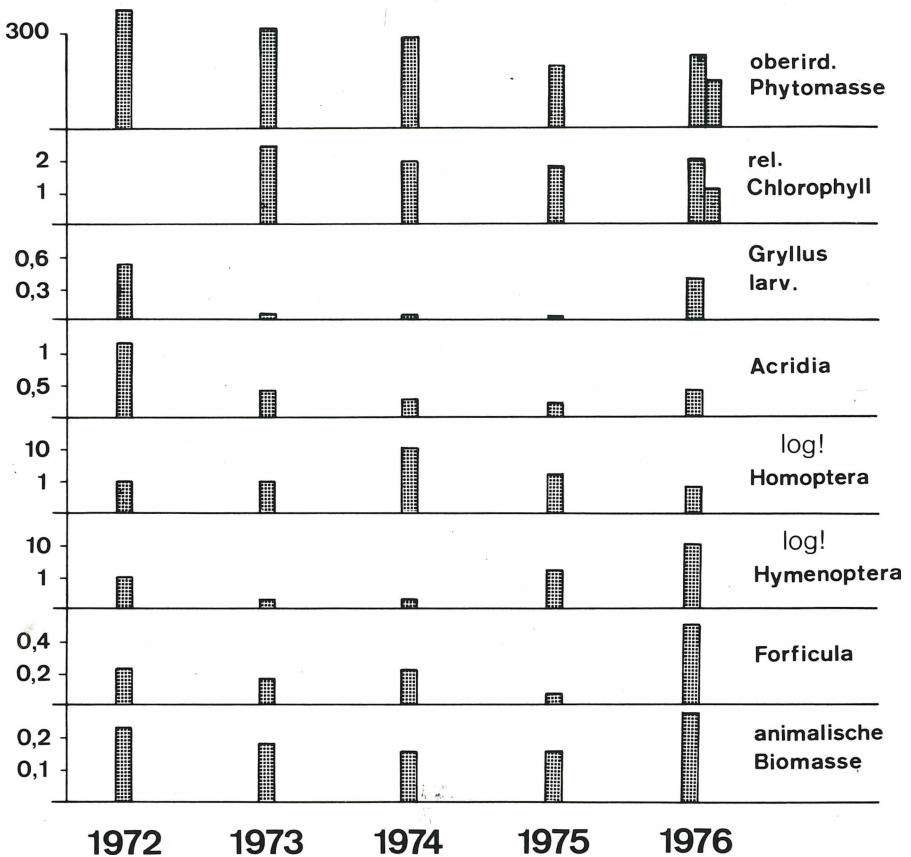


Abb. 1. Übersicht über die Jahre 1972–1976. Dargestellt ist die oberirdische Biomasse der Pflanzen (in g pro qm), ihr Chlorophyllgehalt pro Gewichtseinheit sowie gefangene Tierindividuen pro Tag und Falle (Durchmesser der Falle 7 cm) im Juli der Untersuchungs-jahre. Die große Anzahl der Hymenopteren in den Jahren 1975 und 1976 beruht auf zwei verschiedenen Ameisenarten, die in Abbildung 2 gesondert dargestellt sind.

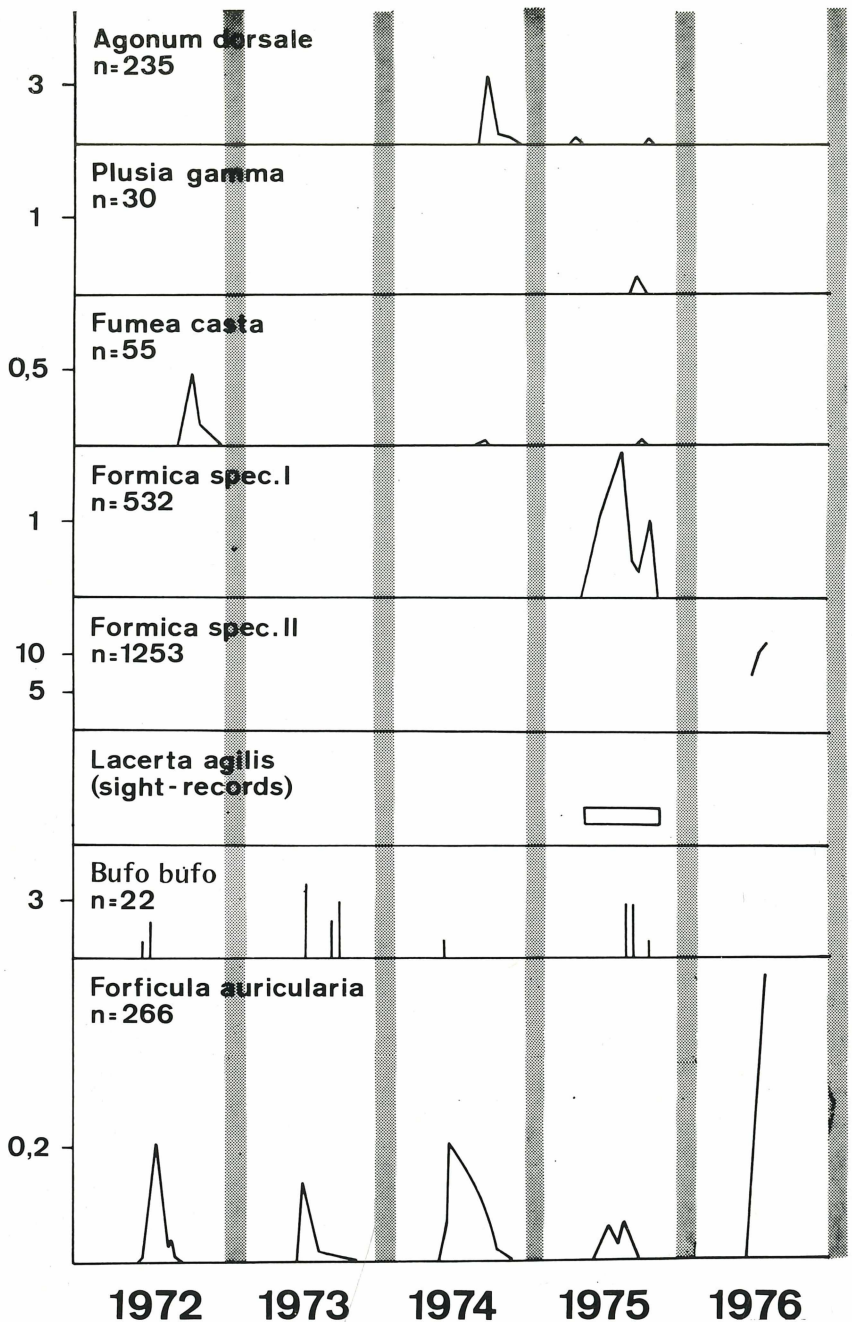


Abb. 2. Einzelne Beispiele für Differenzen zwischen den Untersuchungsjahren. Dargestellt ist der Fang pro Tag und Falle der betreffenden Art im Verlauf der Jahre.

Im Mittel fängt jede Falle pro Tag 3–6 pteryogte Insekten und Spinnen. Das Massenaufreten einer Art (*Turrutus socialis* bis 19 pro Tag, *Formica spec. II* 10/Tag) kann also weit über die Summe aller Arten hinausgehen bzw. diese fast erreichen (*Agonum dorsale* 3/Tag, *Formica spec. I* 1/Tag).

gebiet verschob sich während der Untersuchungszeit das Bild sehr drastisch. Zu Beginn beherrschten *Bromus* und *Festuca* das Bild; sie bildeten eine dicht geschlossene Decke. Diese löste sich in den folgenden Jahren weitgehend auf. Der Bestand wurde löcherig, zwischen den Gräsern siedelte sich *Arenaria serpyllifolia* an und machte schließlich mehr als 40% der Pflanzendecke aus (1975). Im folgenden Jahr (1976) war *Arenaria* nahezu wieder verschwunden, der Bestand der Gräser hatte die Lücken weitgehend aufgefüllt. Hinzu trat sehr zahlreich *Salvia*, die vorher nur sporadisch vorhanden gewesen war. *Chrysanthemum* war 1972 und 1973 häufig und blühte sehr stark. In den folgenden Jahren ging sie zurück und es waren kaum Blüten anzutreffen. Erst 1976 waren wieder blühende Wiesen von *Chrysanthemum* vorhanden.

Entsprechend diesen Differenzen gab es sehr große Unterschiede in der Diversität. Der Diversitätsindex (nach der Shannon-Weaver-Formel für pterygote Insekten und Spinnen) zeigte zum einen einigermaßen regelmäßige jahresperiodische Schwankungen mit einem Minimum in den Monaten Februar und März und einem Maximum von August bis Januar (Minimum 1,5; Maximum 3,2; nach Glättung der Kurve). Auf der anderen Seite wurde dieser regelmäßige Gang der Diversität durch plötzliche Ereignisse häufig durchbrochen. Ein solcher Einbruch erfolgte im Juli 1976, als eine einzige Zikadenart, die auch sonst regelmäßig sehr zahlreich war (*Turrutus socialis*), eine nur einen Monat währende Massenentfaltung zeigte. Der Fang pro Tag und Falle schnellte von 1–3 auf 19 Tiere pro Tag und Falle herauf. Der Diversitätsindex wurde durch diese Massenvermehrung in diesem einen Monat vom Erwartungswert knapp unter drei auf eins heruntergedrückt. Den gleichen Effekt hatte 1976 das Massenaufreten der kleinen *Formica*-Art. Natürlich ergibt sich bei diesen Werten die Frage, ob eine Zusammenfassung der sehr verschieden großen Insekten und Spinnen zu einer Einheit, deren Diversität berechnet wird, sinnvoll ist – zumal ganz verschiedene trophische Stufen dabei zusammenfallen. Aber noch schlechter werden die Diversitätsindices, wenn man sie in diesem Fall allein auf Zikaden (wo *Turrutus* mehr als 95% aller Individuen ausmachte) oder auf Ameisen bezieht (wo 1976 die kleine *Formica*-Art mehr als 99,9% der Ameisen ausmachte, während sie in den Vorjahren so gut wie keine Rolle spielte). Schließlich können im Winter sehr hohe Diversitätswerte erreicht werden, wenn nur noch wenige Tierindividuen verschiedener Arten vorhanden sind. So ergab sich einmal eine nahezu ideale Verteilung, als von zwei Heuschreckenarten, drei Arten von Käferlarven, der Feldgrille, von zwei Asselarten, einer *Julus*-Art jeweils 1 Individuum gefangen wurde und nur eine Wolfsspinne mit zwei Individuen vertreten war (Dezember 1975). Hier zeigt sich die Sinnlosigkeit einer sklavischen Berechnung aufgrund des vorliegenden Materials deutlich.

Eine gemeinsame Erklärung, die all die gefundenen Produktions- und Dichteschwankungen umfaßt, kann es nicht geben. Für einzelne kleine Bereiche könnten inzwischen mögliche Ursachen wahrscheinlich gemacht werden.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. H. Remmert, Fachbereich Biologie der Universität, Marburg.