

Biosoziologische Studien über die Spinnenfauna des Sashegy (Adler- Berg bei Budapest).

(Stud. Aran. 8.)
(Mit 5 Textfiguren).

Von
Dr. J. Balogh.

Herrn Prof. Dr. Embrik Strand mit der grössten Hochachtung und Ehrerbietung zu seinem 60. Geburtstag ergebenst gewidmet.

Einleitung.

Die nachfolgenden Untersuchungen, welche die quantitative und qualitative Analyse der Spinnenfauna kleinerer Landschaften behandeln, unterscheiden sich in mehreren Hinsichten von den gewohnten faunistischen Forschungen. So können die untenangeführten Resultate infolge der Neuheit der benutzten Methoden und infolge der speziellen Tendenz der Untersuchungen nicht mit den Ergebnissen der anderen faunistischen Arbeiten verglichen werden, dementsprechend zitiere ich nur selten die faunistische Literatur. Eine allgemeine Auskunft gebend, erwähne ich, dass ich die Methode und die Gedankenfolge meiner Forschung teils unter Bezugnahme auf die Pflanzensoziologie, teils in Anlehnung an die quantitativ-faunistischen Studien W. Herold's aufgebaut habe. An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass Prof. Dr. E. Dudich, Direktor d. Syst.-Zool. Institutes d. K. Ung. «P. Pázmány» Universität i. Budapest, in dem Entwurf meines Arbeitsplanes wie auch in der praktischen Ausführung der Forschung mir mit vielseitigen Ratschlägen und grosser Hilfe beistand, wofür ich ihm meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Problemstellung.

Ich suchte bei meiner Forschung auf folgende Fragen Antwort:

1) Ist eine Gesetzmässigkeit in der Zusammenstellung der Spinnenfauna des untersuchten Gebietes feststellbar? 2) Kann die Spinnenfauna dieses Gebietes auf Grund eventuell aufstellbarer Gesetzmässigkeiten in verschiedene Bevölkerungstypen eingeteilt werden? 3) Können die Grenzen der für gewisse Bevölkerungstypen entsprechenden Biotope auf diesem Gebiete festgestellt werden? 4) Ist es möglich, spezifische soziologische und ökologische Gesetzmässigkeiten bei den Bevölkerungstypen, die den eventuell verschiedenen Biotopen entsprechen, zu konstatieren?

Beschreibung des untersuchten Gebietes.

Die Untersuchungen habe ich am «Sashegy»-Berg bei Budapest (Ungarn) im Jahre 1934 gemacht. Der «Sashegy» (Adler-

Berg) ist die südliche Dolomitscholle des mesozoischen Budaer Gebirges (257 m.). Er ist von einer Schollengruppe obertriasischen Hauptdolomits aufgebaut. Seine Abhänge sind diapirisch von Ofener Mergel gedeckt. Am Fusse des Berges dringt eine pleistozäne Lössdecke bis ca. 200 m. hinauf. Die Abhänge sind unter dem Bergrücken an einigen Stellen sporadisch, an anderen dicht mit Schwarzföhre (Schwarzkiefer, *Pinus nigra*) bewachsen; an manchen Stellen sind sie wieder ganz kahl. Lockeres und auch dichtes Untergewächs deckt den Boden der Abhänge, gemischt mit leicht beweglichem Dolomitgeröll und Gehängeschutt. An vielen Stellen bewächst dichtes Gebüsch die unteren, mit Löss bedeckten Teile der Abhänge, an anderen dagegen ist die offene Landschaft mit den von oben abgerollten Dolomitblöcken und Steinen bedeckt. Das Gebüsch besteht grösstenteils aus folgenden Arten: *Prunus spinosa*, *Crataegus oxyacantha*, *Syringa vulgaris*, *Prunus communis*, *Rosa*, *Evo- nymus verrucosa*, *Frangula alnus*, *Clematis vitalba*, *Colutea arbo- rescens*. An einigen Stellen ist die *Centaurea solstitialis* auch auf den Wiesen sehr gewöhnlich.

Sammlungsbezirke und Sammelmethoden.

Die von Kultur intakten Teile des Gebietes teilte ich nach der Qualität des Grundes, nach den Gefällsverhältnissen*) und nach der Vegetation in 5 Sammlungsbezirke: ① Dichter Schwarzföhren- Wald an dem südlichen Abhang ohne Untergewächs, Dolomit-Boden mit vielen Nadeln und Dolomitsteinen. 2) Lockerer Schwarzföhren- Wald an dem nördlichen Abhang mit lockerem Untergewächs; Do- lomitsteine. 3) Gleich dem Vorhergehenden an dem südl. Dolomit- Abhänge. 4) Dichtes und lockeres Gebüsch in einem Wasserriss; ziemlich dichtes Untergewächs; Dolomitsteine und grobkörniger Ge- hängeschutt am Grunde. 5) Offene Landschaft, gelinder Gebirgs- abhang mit lockerem Untergewächs an dem südlichen Löss-Abhang, und mit viel *Centaurea solstitialis*; Dolomitgeröll.

Ich machte halbstündige Sammlungen (sog. Ze i t f ä n g e, Dahl) am Anfang jedes Monates von April bis Oktober und zwar in folgen- der Weise:

1) Ich schüttelte die auf dem Laub der Bäume befindlichen Tiere in einen Klopfapparat, indem ich einige kräftige Stockschläge auf die Krone derselben verübte. 2) Im Gebüsch sammelte ich auf ähnliche Weise. 3) Das Untergewächs sammelte ich mit einem Insektennetz ab. 4) Mit Hilfe eines Exhaustors fing ich die am Erdboden befindlichen Spinnen. 5) Ich wälzte jeden Stein um und fing die unter ihm befindlichen Spinnen mit einem Exhaustor zusammen.

Alle Sammelmethoden konnte man nicht zu jeder Zeit und an jeder Stelle ausüben, z. B. das Klopfen ist schon im Oktober, wenn

*) Darunter verstehe ich, wie steil die verschiedenen Abhänge in verschie- denen Richtungen (N, S, O, W u. s. w.) sind.

das Laub abgefallen ist, vergebens. Im August wurde jedes Sammeln durch den fortwährenden Regen verhindert, usw. Diese Lücken minderten die Anzahl der Sammelgelegenheiten, doch änderten sie nicht wesentlich das Bild der Fauna.

Über das Sammeln gibt die beiliegende Tabelle ein Bild:

	B. 1.	B. 2.	B. 3.	B. 4.	B. 5.
F.	6	6	5	—	—
G.	—	—	—	5	—
U.	—	4	5	3	—
B.	—	5	4	5	—
S.	6	6	5	6	4

B. 1., B. 2. usw.: = Sammelbezirke, F. = Schwarzföhre, G. = Gebüsch, U. = Untergewächs, B. = Erdboden, S. = unter den Steinen.

Nach jeder Halbstunde brachte ich die gesammelten Tiere in Alkohol, und versah sorgfältig die Gläschen mit Etiketten. Ich habe insgesamt 75 Sammelgelegenheiten ausgenutzt.

Fehlerquellen.

Während meiner Sammlungen musste ich auch mit Fehlerquellen rechnen. Es ist bei einer quantitativen Festland-Sammlung nicht möglich (so wie bei der Hydrobiologie oder Pflanzensoziologie) eine Rauminhalts-Einheit zu bezeichnen. So war ich bei den Zeitfängen der Methode D a h l's zu folgen gezwungen. (In Bezug auf die Fehlerquellen, siehe im allgemeinen die Behauptungen D a h l's und H e r o l d's).

Die durch individuelle Ermüdung hervorgerufenen Fehler bestrebe ich durch eine möglichst gleichmässige Geschwindigkeit auszumerzen. Durch die mechanischen Sammelapparate war das Flüchten der Tiere verhindert, und am freien Boden kann es auch die cca. 10% nicht überschreiten, wie das aus den statistischen Ergebnissen nachträglich zu ersehen war. So ein Prozentsatz von Fehlern kann am Boden bei jedem Sammeln vorkommen, die Methoden sind durch ihre Verschiedenheiten ohnehin nicht mit einander vergleichbar. Also beeinflussen diese Fehler die angegebene statistische Tabelle nur gering.

Schon bedeutender ist der Fehler, welchen der Wind bei dem Abschütteln der auf den Schwarzföhren, auf dem Gebüsch und auf dem Untergewächs lebenden Tiere verursacht hat. Die durch den Wind abgefallenen Tiere veränderten das Bild der Bevölkerung der Schwarzföhren und des Gebüsches nicht wesentlich, waren aber auf die Zusammenstellung der Spinnenbevölkerung des Untergewächses und Bodens von grossem Einfluss. Mit anderen Worten: während der Wind auf die Bevölkerung des Schwarzföhren- und Gebüsch-Biotopes nur eine quantitative Wirkung hat, hat er dagegen auf die Bevölkerung des Untergewächses und Bodens auch eine qualitative. Die heruntergefallenen Tiere vermindern nur die Zahl der Individuen

und nicht die der Arten auf den Bäumen, dagegen vermehren sie am Boden auch die Zahl der Arten, da die zwei obengenannten Biotope keine gemeinsame Bevölkerung haben. Das Herbst- und Frühlings-«Fadenschleudern» hat auch einen bedeutenden Einfluss auf das Sammeln. Es ist so zu erklären, dass ausgesprochen unter Steinen lebende Arten, z. B. *Drassodes lapidosus*, sehr jung zur Zeit des Fadenschleuderns auch auf den Bäumen aufzufinden waren. Solche Fehler sind aber gleich zu erkennen, da sie die Fauna auch qualitativ ändern, man könnte das aber auch sonst leicht feststellen, da wir die fadenschleudernden Arten kennen.

Die obenangeführten Fehler waren in den meisten Fällen ohne besondere Schwierigkeiten feststellbar, doch haben sie auf die Index-Nummer der Herold'schen Biotop-Treue einen beträchtlichen Einfluss. Diesen Fehler zu vermindern führte ich einen neuen Begriff der Biotop-Treue, ähnlich der Herold'schen ein, Näheres siehe bei den biocönotischen Grundbegriffen.

Die Methode der statistischen Einteilung der Spinnenbevölkerung.

Wie ich schon erwähnte, hatte ich insgesamt 75 halbstündige «Zeitfänge» an den genannten Gebieten ausgeführt. Die Ausbeute jedes Fanges habe ich pünktlich bestimmt und die Zahl der Individuen nach Arten notiert. Die Arten einer Liste habe ich nach der Zahl der Individuen gruppiert, das heisst, dass jede Sammeliste mit der Art anfängt, welche die grösste Individuenzahl hat. Die weiteren Arten folgen entsprechend ihrer Anzahl. Diese sog. «Mosaik»-Bevölkerungen gaben die Grundlage zu weiterem synthetischem Studium, indem ich nämlich ferner darnach forschte, wie diese Mosaik-Bevölkerungen in «Bevölkerungstypen» zusammenzufassen seien.

Mein Ausgangspunkt war, dass jede Mosaikbevölkerung eine oder einige solcher Arten enthält, die nach Individuenzahl 30—70% der gesamten Spinnenbevölkerung ausmachen, während für die weiteren nur ein relativ kleiner Prozentsatz übrigbleibt. Mit Hilfe der Identität dieser hohen Prozentzahl gewisser Arten gelang es alle Mosaikbevölkerungen in 5 Bevölkerungstypen einzuteilen. Die einzelnen Mosaikbevölkerungen ähneln einander qualitativ im Rahmen eines Bevölkerungstypus im grossen Mass, die 5 Bevölkerungstypen sind aber qualitativ sehr verschieden. So ist es leicht möglich, die Mosaikbevölkerungen ohne jeden Zwang zu Bevölkerungstypen zu vereinigen.

Es wurde bei der Synthese der Mosaikbevölkerungen klar, dass die in die gleichen Bevölkerungstypen gelangten Mosaikbevölkerungen ohne Ausnahme mit den gleichen Fanggeräten, an den gleichen Sammelplätzen ausgeführten Fängen entstammten. So gelangte das Spinnenmaterial jedes Sammelbezirkes, das auf Föhren, Gebüsch, Untergewächs, Boden, oder unter den Steinen gefunden

wurde, in den betreffenden, getrennten Bevölkerungstypus. Hiernach entsprechen 5 verschiedene Lebensräume, Biotope, den 5 von einander verschiedenen Bevölkerungstypen. Die zu verschiedenen Sammelbezirken gehörenden Teile der 5 Biotope sind «**Biotopindividuen**», deren Bevölkerungen in kleineren Details von einander abweichen können, doch wesentlich mit einander übereinstimmen.

Von dem Obenangeführten können folgende Gesetzmässigkeiten abgeleitet werden:

1) Jede Mosaikbevölkerung ist in 5, von einander qualitativ scharf verschiedene Bevölkerungstypen teilbar.

2) Das untersuchte Gebiet ist den 5 Bevölkerungstypen entsprechend in 5 morphologisch und ökologisch verschiedene Lebensräume, Biotope, einteilbar: Föhrenwald, Gebüsch, Untergewächs, Boden, untere Seite der Steine.

3) Der Zusammenhang des Lebensraumes mit der Bevölkerung ist konstant und gesetzmässig.

Kurze Beschreibung der angewandten soziologischen und biocönotischen Begriffe.

Bei eingehender Untersuchung einiger Bevölkerungstypen musste ich mehrere soziologische und biocönotische Begriffe fixieren. Einen Teil der folgenden Begriffe benutze ich nach Herold, einen anderen Teil habe ich aus der Pflanzensoziologie entlehnt und auf die Zoologie angewandt. Die Definition der einzelnen Begriffe gebe ich, teils durch Beispiele unterstützt, im Folgenden:

1. **Abundantia**: Die relative Häufigkeit einer Art in der betreffenden Bevölkerung; das heisst, die Zahl der Individuen einer Art verglichen mit der Zahl der Individuen aller anderen Arten. Je grösser die Anzahl einer Art in der betreffenden Bevölkerung, desto grösser ist der Abundanz-Wert für diese Art. Dieser Abundanz-Wert ist in Prozentzahlen angegeben.

Formel: N = die Zahl der Individuen aller Arten,

n = die Zahl der Individuen der Art, deren Abundanz-Wert wir wissen wollen.

$$\text{Abundanz-Wert, } A = \frac{N}{n}$$

Z. B. In dem Föhren-Biotop ist $N = 3443$, $n =$ (bei *Dendryphantes nidicolens*) 894,

$$A = \frac{894}{3443} = 0.259 = 25.9\%$$

2. **Constantia**, Konstanz, Stätigkeit, bedeutet, in welchem Prozentsatz eine Art, vom Gesichtspunkt der Stätigkeit betrachtet, in den Mosaikbevölkerungen eines Biotops vorgekommen ist.

Formel: S = Anzahl der Fänge des betreffenden Bevölkerungstypus, s = Anzahl dieser Fänge, bei welchen die fragliche Art in demselben Bevölkerungstypus gefunden wurde.

$$\text{Stätigkeit, } C = \frac{s}{S}$$

Z. B. In dem Biotop der Unterseite der Steine ist $S = 27$, s (bei *Drassodes lapidosus*) = 26,

$$C = \frac{26}{27} = 0.962 = 96.2\%$$

Mit Hilfe des Konstanz-Wertes kann man die Arten einzelner Bevölkerungstypen auch folgendermassen gruppieren:

a) **Konstante**, ständige Elemente sind diejenigen Arten, welche einen hohen Konstanz-Wert haben: über 80%, — ausnahmsweise über 70%.

b) **Accessorische**, Ergänzungs-Elemente sind diejenigen, welche cca. 20—80, (—70) % der Spinnenbevölkerung ausmachen.

c) **Accidentale**, eventuale Elemente bleiben im Biotop unter 20%.

3. **Fidelitas**, Treue I. (Im Sinne Herold's und der Pflanzensoziologie): bedeutet, wieviel Prozente sämtlicher Fundorte einer Art in demjenigen Biotope vorkommen, welches wir in dieser Hinsicht untersuchen.

Formel: O = Gesamte Anzahl des Vorkommens der untersuchten Art in allen Mosaikbevölkerungen, o = Zahl des Vorkommens der untersuchten Art in den Mosaikbevölkerungen der in Bezug auf die Treue untersuchten Bevölkerungstypen.

$$\text{Treue I., } F(1) = \frac{o}{O}$$

Z. B. (*Drassodes lapidosus*, in dem Biotop der Unterseite der Steine) $O = 39$, $o = 26$,

$$F(1) = \frac{26}{39} = 0.666 = 66.6\%$$

4. **Fidelitas**, Treue II. (bezüglich der Individuen) bedeutet, wieviel Prozente der in allen Bevölkerungen gefundenen Individuen-Zahl einer Art auf diejenige Bevölkerung entfallen, die in dieser Hinsicht untersucht wird.

E = Anzahl aller Exemplare der betreffenden Art, e = Anzahl der Exemplare der betreffenden Art, die in der in dieser Hinsicht untersuchten Bevölkerung gefunden wurde.

$$\text{Treue II.} = \frac{e}{E}.$$

Z. B. (*Drassodes lapidosus*, in dem Biotop der Unterseite der Steine) $E = 228$, $e = 199$,

$$F(2) = \frac{199}{228} = 0.872 = 87.2\%.$$

5. **Individuendichte:** Die Individuenzahl der in dem untersuchten Biotop innerhalb einer $\frac{1}{2}$ Stunde gesammelten Spinnen. Durchschnittliche Individuendichte ist der bei allen Fängen erhaltene Durchschnittswert.

6. **Phänologische Schwankungen der Arten:** bedeuten die konstatierten Verhältnisse der Individuenzahl und das Entwicklungsstadium einer Art in einer gewissen Bevölkerung, gelegentlich der verschiedenen Fänge.

Die Schwankung der Individuenzahl kann man auch durch ein Graphikon demonstrieren, wenn wir auf der Abscisse die Zeitpunkte der Fänge, auf der Ordinate die Zahl der in der betreffenden Zeit gefangenen Tiere notieren. Diese Kurven geben die phänologischen Schwankungen.

7. **Generische Koeffizienten:** bedeuten, wie sich die Zahlen der Arten und Gattungen gewisser Bevölkerungen zu einander verhalten. Je grösser die Artenzahl derselben Gattungen in einer Bevölkerung ist, desto kleiner ist der Wert des Generischen Koeffizienten.

Z. B. Die Zahl der im Föhren-Biotop gefundenen Arten ist 48, die der Gattungen 29.

$$\dot{G} = \frac{29}{48} = 0.604 = 60.4\%.$$

Es war nötig, auch einen zweiten Begriff der Treue einzuführen, weil infolge der Fehlerquellen der Wert des von Herold aufgestellten Treuebegriffes bei mehreren Arten plötzlich abgenommen hat. Diesen Fehler kann man auf zwei Weisen ausmerzen: entweder lasse ich diese Daten, welche zweifellos infolge der Fehlerquellen entstanden sind, einfach fort, oder ich benutze einen neuen Begriff der Treue, welcher die Fehlerquellen vermindert. Dies erreiche ich, indem ich den zweiten Treuebegriff einführe, da ja klar ist, dass die Zahl der Fehlerquellen der in ein fremdes Biotop geratenen Arten immer gering ist. Der Herold'sche Begriff hingegen gibt z. B. den im Juli im 2-ten Biotopindividuum des Untergetwächses gefangenen 334 Exemplaren der *Xysticus Embriki*

denselben Wert wie den 8 (offensichtlich heruntergefallenen) Exemplaren des 3. Boden-Biotopindividuums, welche ich im selben Monat dort fing; er sagt nämlich, dass, da beide in einem halbstündigen Fang eingesammelt wurden, sie ohne Rücksicht auf die Individuenzahl die Anwesenheit der Art beweisen. Wie die zwei Treuebegriffe sich zueinander verhalten und wie der zweite den ersten verbessert, sollen folgende Beispiele beweisen: die zwei Treuebegriffe der *Xysticus Embriki* sind 48.3% und 94.9% (!). (Untergewächs), die des *Thomisus albus* 76.9% und 93.0%, trotzdem beide nur für dieses Untergewächs bezeichnend sind.

Spinnenbevölkerung des Föhrenbiotops.

Hier hatte ich meine Sammlungen in drei Biotop-Individuen durchgeführt: in dem 1., 2. und 3-ten Sammelbezirk. Anzahl der Fänge: 17; der gesammelten Spinnen: 3443. Durchschnittliche Individuendichte für eine Halbstunde: 202.6. Die max. Individuendichte fand ich in in der No. 2. im Monat Juli (359), die minimale ebendort im Juni (74).

Die Individuendichte der einzelnen Biotopindividuen:

1. = 142, max. (IX) 216, min. (IV) 85.
2. = 237, max. (VII) 359, min. (VI) 74.
3. = 234, max. (VII) 335, min. (X) 140.

Diese Fänge gaben insgesamt 29 Genera, mit 48 Arten. Generischer Koeffizient: 60.4. Die Zahl der Gattungen, Arten, und des generischen Koeffizienten sind: 1. gen. 18, sp. 30, $G = 60.0$; 2. gen. 21, sp. 38, $G = 55.2$; 3. gen. 23, sp. 36, $G = 63.8$.

38 Arten, d. h. 80% der Arten, kommen in 2, oder auch in allen drei Biotop-Individuen vor. In dem 1. sind 3, in dem 2. sind 2, und in dem 3. sind 5 solcher Arten, die in den anderen nicht vorkommen. Diese Arten gehören aber zu den accidental Elementen, spielen daher für die Spinnenbevölkerung keine Rolle.

Mehrere Arten sind in den Spinnenbevölkerungen zu finden, in welchen die Abundanz, Stätigkeit und Treuwerte relativ sehr hoch sind, folgende Tabelle fasst dies bezüglich der Zahl dieser Werte zusammen.

Species	F.	G.	U.	B.	S.	A.	C.	F ₁ .	F ₂ .
<i>Dendryphantès nidicolens</i>	894	9	—	—	—	25.9	100.0	89.4	99.0
<i>Philodromus emarginatus</i>	338	2	—	—	—	9.8	100.0	89.4	99.4
<i>Philodromus aureolus</i>	328	46	2	—	1	9.5	100.0	68.0	87.0
<i>Araneus umbraticus</i>	285	1	8	—	1	8.1	100.0	85.0	96.6
<i>Theridion pinastri</i>	173	2	1	—	—	5.0	94.1	94.1	99.3
<i>Xysticus acerbus</i>	54	24	—	1	—	1.5	88.2	62.5	68.4
<i>Theridion impressum</i>	478	45	1	—	—	13.9	82.3	73.6	90.2
<i>Salticus scenicus</i>	86	6	3	2	—	2.5	82.3	66.7	88.6
<i>Araneus cucurbitinus</i>	196	13	4	1	—	5.7	76.4	65.0	91.6
<i>Araneus diadema</i>	167	43	3	—	—	4.8	70.6	75.0	78.4

Die Tabelle zeigt, dass 2999 Exemplare von 3443 Stücken der 48 Arten auf 10 Arten fallen. Diese Arten bilden 87.1% der Summe des Spinnenbiotops, die weiteren 13% fallen auf 38 Arten, die so eine untergeordnete Rolle in der Spinnenbevölkerung der Biotope haben. Wenn wir die Gesamtzahl (2999) der angeführten 10 Arten, die im Föhrenbiotop vorkommen, mit der Anzahl der in allen Biotopen gefundenen Spinnen (3224) dividieren, dann erhalten wir die in der Einteilung abgeschriebene Individuentreue, vereinigt von 10 Arten: 93%. d. h., dass 93% der gesammelten Spinnen von 10 Arten nur auf das Föhrenbiotop fallen.

Die Individuen der *Dendryphantes nidicolens*, *Philodromus emarginatus*, *Araneus umbraticus* und *Theridion pinastri* kamen auch in sehr geringer Zahl im Gebüschbiotop vor, da hier eine *Pinus nigra* stand, von welcher einige Exemplare gelegentlich des Sammelns in den Klopffapparat fielen.

Typische Föhren-Spinnen befinden sich manchmal auf dem Untergewächs und Boden. Dieser Fehler ist zweifellos mit dem Abfallen, besonders bei stärker herrschendem Wind, zu erklären. Manchmal traf ich auf Föhren (= Fichten-) -Spinnen auch unter den Steinen. Diese Tiere sind dort im Herbst oder Frühling zu finden, da sie unter den Steinen überwintern. Im Sommer fand ich dort natürlich keine.

Wenn ich die Zahl dieser Funde, welche offenbar Fehler sind, aus der Tabelle ausgelassen hätte, hätte ich eventuell viel höhere Treuezahlen bekommen, besonders bei dem Herold'schen Treuewert.

Die prozentuelle Verteilung, also die Abundanz, ist die folgende, wie dies auch die Tabelle demonstriert: eine Art, *Dendryphantes nidicolens*, dominiert in allen Biotopindividuen und macht ein 26%-tel der Abundanz aus. Die Abundanz ist auch in den einzelnen Biotopindividuen annähernd ähnlich (1 : 23.5%, 2 : 24.0%, 3 : 30.1%). Die Art *Theridion impressum* hat auch eine hohe Abundanz (13.88%), aber diese Art ist auch in dem Gebüsch-Biotop in bedeutender Zahl vertreten. Die Abundanz ist hier ebenfalls in den einzelnen Biotopindividuen ungefähr dieselbe (1 : 11.1%, 2 : 18.0%, 3 : 11.7%). Die nachfolgenden drei Arten: *Philodromus emarginatus*, *Philodromus aureolus* und *Araneus umbraticus* sind in der Spinnenbevölkerung ungefähr gleichmässig verbreitet, ihre Abundanz ist cca. 10%. Die Abundanzwerte sind für den Föhrenbiotop und für die einzelnen Biotopindividuen:

Philodromus emarginatus: 9.81% (1 : 4.0%, 2 : 11.3%, 3 : 12.3%),
Philodromus aureolus: 9.52% (1 : 8.3%, 2 : 9.8%, 3 : 10.1%),
Araneus umbraticus: 8.14% (1 : 12.7%, 2 : 5.1%, 3 : 8.8%).

Die Konstanz der Arten fällt auf der Tabelle ohnehin auf, so dass sie keine weitere Erklärung benötigt. Die ersten 4 Arten sind 100%-ig konstant, kamen in jedem Fange vor, eine Art, die **Theridion pinastri**, traf ich nur in einem Fall, während die Konstanz der übrigen Arten zwischen 70—88% schwankte.

Die zwei Treuezahlen der Arten zeigen ähnliche Verhältnisse. Vier Arten weisen nach ihren beiden Treuezahlen für den Biotop hohe Werte auf; sie überschreiten in jedem Falle im Sinne **Herold's** die 85%, vom Standpunkt der Individuentreue der 96%. Diese Arten sind: **Dendryphantes nidicolens**, **Philodromus emarginatus**, **Araneus umbraticus**, **Theridion pinastri**. Diese Arten charakterisieren den Biotop; sie kommen in anderen Biotopen nur ausnahmsweise vor, und diese Fälle sind auch mit den obenangeführten Fehlerquellen zu erklären. (Siehe Tabelle!). Einige von den Arten mit hohem Treuewert kommen in bedeutender Zahl ausser im Föhrenbiotop, auch im Gebüschbiotop vor. Diese gewöhnlichen Arten sind aber im Gebüschbiotop in einer viel kleineren Individuenzahl vertreten als im Föhrenbiotop: solche Arten sind: **Philodromus aureolus**, **Xysticus acerbus**, **Theridion impressum**, **Araneus cucurbitinus**, **Araneus diadematus**, **Salticus scenicus**.

Die phänologische Änderung der Arten des Biotoops kann in mehrere Typen eingeteilt werden, je nachdem, in welchem Stadium der Geschlechtsreife die Individuen einer Art überwintern. Zur ersten Gruppe sind diejenigen Arten zu rechnen, welche halb geschlechtsreif überwintern. Für diese ist charakteristisch, dass die Individuenzahl in den Frühlingsmonaten stufenweise in dem Mass immer abnimmt, in welchem sich die Individuen der Geschlechtsreife nähern. Wenn die Individuenzahl am kleinsten ist, sind die Individuen überwiegend geschlechtsreif. Nach dem Beginn der Fortpflanzung springt die Individuenzahl wieder plötzlich sehr hoch, aber die Art ist durch lauter sehr junge Exemplare vertreten, und die Individuenzahl nimmt in den folgenden Monaten, wenn die Tiere wachsen, wieder ab. Im Herbst erreichen sie dasselbe Entwicklungsstadium, in welchem sie überwintert haben, und die Überwinterung beginnt. So eine phänologische Schwankung zeigen z. B. **Dendryphantes nidicolens**, **Theridion pinastri**. Dieser Typus kann mit dem Namen «**Nidicolens-Typus**» bezeichnet werden.

Zu dem zweiten Typus sind diejenigen Arten zu rechnen, die entwickelter als die vorhergehenden, also fast geschlechtsreif, die Überwinterung antreten. In diesem Falle tritt die Vermehrung, also die Steigerung der Individuenzahl, im Frühling sofort ein, die Kulmination fällt auf ein früheres Datum und ist nicht so plötzlich, wie bei den vorhergehenden.

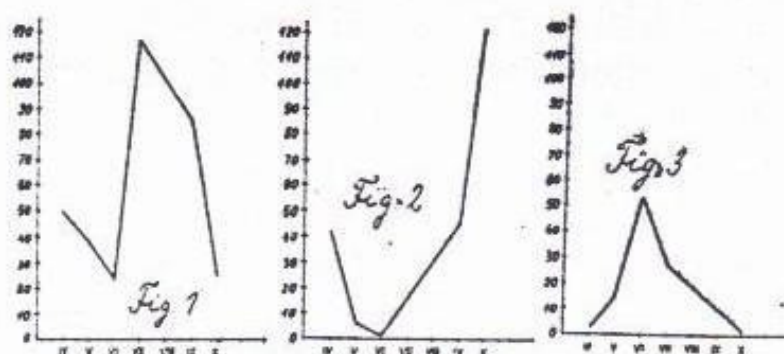


Fig. 1.—3.: Phänologische Schwankungen drei verschiedener Arten aus dem Föhrenbiotop; Fig. 1. Typ. *Nidicolens*, Fig. 2. Typ. *Impressum*, Fig. 3. Typ. *Umbraticus*.

Dieser Umstand ist so zu erklären, dass die überwinternden Exemplare nicht zu gleicher Zeit ihre Geschlechtsreife erreichen, doch annähernd in einer Zeitperiode. Die Abnahme folgt der Kulmination wie bei dem vorigen Typus, im Herbst werden sie aber entwickelter, weil die Vermehrung früher eingetreten ist, und überwintern auch in diesem Stadium; z. B. *Araneus umbraticus*. Ich nenne darum diesen Typus «**Umbraticus - Typus**».

Zu dem dritten Typus gehören solche Arten, die sehr jung, möglicherweise im Eistadium, überwintern. Im Frühling erreichen sie erst sehr spät die völlige Entwicklung. Während ihrer weiteren Entwicklung nimmt die Individuenzahl ebenso wie vorher ab. Die Geschlechtsreife und die nachfolgende Vermehrungsperiode sind so sehr verschoben, dass sie die Kulmination erst im Herbst erreichen. Die Jungen oder die Eier überwintern in grosser Anzahl, und im Frühling wiederholt sich dieser Prozess. Zu diesem phänologischen Typus gehört das *Theridion impressum*, darum soll der Typus «**Impressum-Typus**» genannt werden.

Die phänologische Schwankung ist für diejenigen periodischen Änderungen der Arten des Föhrenbiotops charakteristisch, welche immer mit der Fortpflanzung der Tiere im Zusammenhänge stehen. Es ist eine fortwährende Verminderung der Individuenzahl während der Entwicklung der Jungen zu beobachten, eine plötzliche Zunahme nach der Geschlechtsreife, nachher wieder eine Verminderung. Die phänologische Kurve — wie wir es gesehen haben — erreicht in jeder Saison ein Maximum und ein Minimum. Das Minimum fällt immer auf die Geschlechtsreife, das Maximum gleich nachher auf die Fortpflanzungsperiode. Die Kurve ist nach rechts oder links verschoben, je nachdem in welchem Entwicklungsstadium die Individuen der Arten überwintern, d. h. dass die Kulmination oder Fortpflanzungsperiode früher oder später eintritt.

Es ist aus den bisher besprochenen biozönotischen Begriffen naheliegend, dass wir die Arten des Föhrenbiotops mit Hilfe der Stenotopia und Eurytopia einteilen. Diejenigen sind zweifellos ste-

notope Arten, welche sich in grossem Masse als biotop- und individuentreu erwiesen haben. Solche sind: *Dendryphantes nidicolens*, *Philodromus emarginatus*, *Araneus umbraticus*, *Theridion pinastri*. Die weiteren 6 Arten der Tabelle kann man trotz ihrer relativ bedeutenden Treuewerte nicht hierher rechnen, da sie mehr oder minder auch im Gebüschbiotop vorkommen.

Eurytope Arten sind nur unter den eine untergeordnete Rolle spielenden Formen. Solche sind: *Heliophanus Kochi*, *Microneta rurestris*, *Pardosa lugubris*. Die letztere kann nicht ganz berechtigt hierher gezählt werden, weil sie zu denjenigen Arten gehört, welche öfters Faden schleudern, so geriet sie nur gelegentlich, zur Zeit des Fadenschleuderns, auf das Pflanzenbiotop wie auch auf die Föhren.

Die andern Arten des Biotops bilden Übergänge zwischen den zwei extremen Formen, daher wäre eine Einteilung zwecklos und übertrieben.

Zweckentsprechender ist diejenige Einteilung, welche die Pflanzensoziologen auf Grund des Grades der Konstanz der Arten anwenden (siehe biozönotische Begriffe). Die Arten des Biotops kann man also nach ihrem Konstanzwert in der folgenden Liste zusammenfassen:

1. Konstante Arten: *Dendryphantes nidicolens*, *Araneus umbraticus*, *Philodromus emarginatus*, *Philodromus aureolus*, *Theridion pinastri*, *Xysticus acerbus*, *Theridion impressum*, *Salticus scenicus*.

2. Accessorische Arten: *Araneus cucurbitinus*, *Microneta rurestris*, *Araneus dromedarius*, *Araneus diadematus*, *Mangora acalypha*, *Araneus Sturmi*, *Heliophanus Kochi*, *Araneus diodius*, *Araneus angulatus*, *Theridion tinctum*, *Linyphia triangularis*, *Theridion denticulatum*, *Philaeus chrysops*, *Chiracanthium effossum*.

3. Accidentale Arten: *Theridion nigrovariegatum*, *Tibellus parallelus*, *Drassodes lanidosus*, *Dipoena braccata*, *Araeoncus humilis*, *Tetragnatha* sp., *Dictyna annulata*, *Pardosa lugubris*, *Runcinia lateralis*, *Lycosa cursor*, *Chiracanthium Pennvi*, *Enoplognatha* sp., *Dictyna viridissima*, *Dipoena melanogaster*, *Misumena tricuspidata*, *Araneus pygmaeus*, *Micariosoma pullatum*, *Heliophanus simplex*, *Heliophanus cupreus*, *Dictyna uncinata*, *Evophrys obsoleta*, *Leptorchestes berolinensis*, *Araneus Redi*, *Clubiona* sp., *Erigone atra*, *Thomisus albus*.

Spinnenbevölkerung des Gebüschbiotops.

Die monatlichen halbstündigen Fänge wurden in einem einzigen Biotopindividuum, in dem vierten, verrichtet. Mit den 5 Fängen sind 547 Stück Spinnen in die Sammlung geraten. Die durchschnittliche Individuendichte, für eine halbe Stunde gerechnet, ist 109; max. (VII.) 199; min. (IV.) 45. Anzahl der Gattungen 22, der Arten 36, der generische Koeffizient 61.1%. Die Arten mit grosser

Abundanz, Stätigkeit und Treue spielen bei der Bildung der Spinnenbevölkerung eine kleinere Rolle als im Föhrenbiotop:

Species	F.	G.	U.	B.	S.	A.	C.	F ₁ .	F ₂ .
<i>Chiracanthium effossum</i>	7	97	4	1	1	15.8	100.0	25.7	88.2
<i>Araneus diodius</i>	27	64	2	2	—	11.7	100.0	47.1	67.3
<i>Heliophanus simplex</i>	1	59	4	1	—	10.7	100.0	55.6	90.7
<i>Philodromus aureolus</i>	328	46	2	—	2	8.4	100.0	20.0	12.2
<i>Araneus diadematus</i>	167	43	3	—	—	8.8	80.0	26.7	20.2
<i>Xysticus acerbus</i>	54	24	—	2	—	4.3	100.0	21.1	30.3
<i>Araneus cucurbitinus</i>	196	134	4	2	—	2.3	80.0	20.0	66.3
<i>Ballus depressus</i>	—	6	—	—	—	1.9	80.0	100.0	100.0
<i>Salticus scenicus</i>	86	6	3	2	—	1.9	80.0	19.0	6.0

Wie diese Tabelle demonstriert, spielten *Araneus diodius*, *Araneus diadematus*, *Araneus cucurbitinus*, *Xysticus acerbus*, *Philodromus aureolus* und *Salticus scenicus* auch im Föhrenbiotop eine bedeutende Rolle, sind also hier nur von untergeordneter Bedeutung. Diese Erscheinung, die man kurz «partielle Stenotopie» nennen kann, bedeutet, dass die obengenannten 6 Arten separat weder für den Föhrenbiotop, noch für den Gebüschbiotop charakteristisch sind, sondern für beide zusammen.

Von den 547 Stück der 36 Arten fallen 358 auf die in der Tabelle angeführten 9 Arten, das heisst 65.4% der Gebüschbiotop-Bevölkerung. Wenn wir die partiell stenotomen Arten wegen ihrer geringeren Treue nicht in Betracht ziehen, dann machen die weiteren drei Arten, *Chiracanthium effossum*, *Heliophanus simplex* und *Ballus depressus* 29.2% aus mit 162 Individuen. Die prozentuelle Raumeroberung der charakteristischen Arten ist also in diesem Biotop in jeder Hinsicht geringer als im Föhrenbiotop.

Die Abundanz der Arten ist: Die Art *Chiracanthium effossum* dominiert im ganzen Biotop mit rund 16% Abundanzwert. Weitere Abundanzwerte sind: *Araneus diodius* 12%, *Heliophanus simplex* 11%, *Philodromus aureolus*, *Theridion impressum*, *Theridion nigrovariegatum* und *Araneus diadematus* 8 — 8%. Die eben angeführten Abundanzwerte machen zusammen 70% aus, und nur die übriggebliebenen cca. 30% teilen sich zwischen die weiteren 29 Arten.

Der hohe Wert der Treue und der Stätigkeit hängt nicht immer zusammen, da ein Teil der stätigen Arten, wie wir sahen, mit dem des Föhrenbiotopes übereinstimmt. Die Treuewerte werden durch die besprochenen Fehlerquellen stark beeinflusst, wie es aus der Tabelle sichtbar ist. *Chiracanthium effossum* gelangt mit Hilfe des Fadenschleuderns auf die Föhren, durch Abschüttelung auf das Untergewächs und auf den Boden. Sie kam einmal im April, Ende der Überwinterungssaison, unter Steinen vor. *Heliophanus simplex* schleudert keinen Faden, darum kann sie nur infolge der Abschüttelung auf dem Untergewächs und auf dem Boden vorkommen. Die zwei Arten sind für den Biotop meist charak-

teristisch, wie auch *Ballus depressus*, die trotz ihrer äusserst geringen Individuenzahl (6 St.) 80% ständig, und 100% treu ist.

Die phänologische Änderung der Arten des Biotops ist in Vielem dem des Föhrenbiotops ähnlich. Die phänologische Änderung der *Chiracanthium effossum* und *Araneus diodius* hat den Typus «Nidicolens»: sie ist charakterisiert durch die Abnahme der Individuenzahl im Zusammenhang mit der sich ihrer Vollendung nähernden Reife, nachher durch die plötzliche Zunahme der Individuenzahl, und danach durch die stufenweise Verminderung derselben. Die beiden Arten unterscheiden sich nur dadurch, dass die erste im Juni, die zweite im Juli ihre Kulmination hat, d. h., dass die phänologische Kurve der letzteren ein wenig nach rechts verschoben ist. Erwähnenswert ist noch die zum «Impressum»-Typus gehörende Kurve der *Theridion impressum* und die zum «Umbraticus»-Typus zählende Kurve der *Araneus diadematus*. Die periodische phänologische Kurve im Gebüschbiotop ist ebenso charakteristisch wie die im Föhrenbiotop, und ist durch dieselbe Ursache und in derselben Weise hervorgerufen wie im Föhrenbiotop.

In grossem Mass biotop- und individuentreue Arten sind die folgenden, die man in Bezug auf die Fehlerquellen stenotop nennen kann: *Chiracanthium effossum*, *Heliophanus simplex*, *Ballus depressus*.

Konstante, accessorische und accidentale Elemente des Biotops sind:

1. Konstante Arten: *Chiracanthium effossum*, *Araneus diodius*, *Heliophanus simplex*, *Philodromus aureolus*, *Araneus diadematus*, *Xysticus acerbus*, *Araneus cucurbitinus*, *Ballus depressus*, *Salticus scenicus*.

2. Accessorische Arten: *Theridion nigrovariegatum*, *Theridion impressum*, *Mangora acalypha*, *Linyphia triangularis*, *Clubiona* sp., *Chiracanthium Pennyi*, *Dictyna viridissima*, *Evophrys obsoleta*, *Heliophanus cupreus*, *Heliophanus varians*, *Microneta rurestris*, *Dictyna uncinata*.

3. Accidentale Elemente: *Araneus dromedarius*, *Lepitorchestes berolinensis*, *Micrommata virescens*, *Heliophanus Kochi*, *Clubiona compta*, *Evarcha falcata*, *Argyope Brünnichi*, *Araeoncus humilis*, *Araneus Redi*, *Araneus angulatus*, *Dendryphantès nidicolens*, *Philodromus emarginatus*, *Drassodes lapidosus*, *Theridion pinastri*, *Araneus umbraticus*, *Pardosa lugubris*.

Spinnenbevölkerung des Untergewächsbiotops.

In drei Biotopindividuen des Untergewächsbiotops sammelte ich monatlich, im 2., 3. und 4. Sammelbezirk. Ich führte insgesamt 12 halbstündige Fänge durch, während welcher 1123 Spinnen in meine Hände gelangt sind. Die durchschnittliche Individuendichte

für eine halbe Stunde ist 93; maximale im Juli in dem 2-ten Bezirk: 410; minimale in dem 4-ten Bezirk im Mai: 14. Die kurze Lebensfrist der Pflanzenwelt, welche den Biotop ausmacht, verursacht die auffallende Schwankung der Individuendichte: Das Gras ist im April und Mai noch niedrig, und es gibt noch wenige blühende Pflanzen. Im Juli ist die Vegetation schon üppiger, so dass die für die Spinnen eine so grosse Bedeutung besitzenden pflanzenfressenden und auf den Blumen lebenden Insekten sich schon sehr vermehren können, wodurch sie einer grossen Menge Spinnen das Leben ermöglichen. Ende des Herbstes gehen die Pflanzen grösstenteils zu Grunde, infolgedessen gibt es keine Lebensbedingungen für die Spinnen. Spinnen, welche im selben Biotop überwintern können, gibt es überhaupt keine. Die Arten, welche hier leben, ziehen zur Überwinterung unter Steine oder unter die Erde. In dieser Hinsicht gleicht dieser Biotop keinem anderen Biotop des Sashegy-Berges. Er ist höchstens dem Gebüschbiotop ähnlich, denn sie haben gemeinsame Eigenschaften, z. B. dass die Überwinterung in anderen Biotopen erfolgt. Die Arten müssen sich auf diese Weise jedes Jahr von neuem im Biotop einbürgern. Die Einbürgerung vollzieht sich spät und rapid, wie man das den grossen Schwankungen und dem nachfolgenden phänologischen Teil entnehmen kann.

Individuelle Dichte der einzelnen Biotope ist:

- 2. = 125, max. (VII) 410, min. (IV) 18,
- 3. = 125, max. (VII) 269, min. (V) 28,
- 4. = 49, max. (VII) 127, min. (V) 14.

Die Individuendichte des Biotopindividuums No. 4. erreicht nur ca. 40% der anderen zwei, die prozentuelle Komposition seiner Spinnenbevölkerung ist in jedem Biotop ungefähr die gleiche. Der Unterschied wird dadurch verursacht, dass die Arten auf dem schattigen und zu gleicher Zeit lockeren Untergewächs des Biotopindividuums No. 4. sich nicht so wohlfühlen wie in den Biotopindividuen No. 2. und No. 3., auf den sonnigen Seiten des nördlichen und des südlichen Abhanges. Die durchschnittliche Individuendichte des Biotops, welche die periodische Schwankung vortrefflich charakterisiert, ist die folgende: IV : 17, V : 23, VI : 50, VII : 268, IX : 54, also die Spinnenbevölkerung ist im April noch kaum mit einigen Individuen vertreten, im Juli, wo die ökologischen Umstände für die Spinnen am günstigsten sind, erreicht sie das Maximum, im September fällt die Individuenzahl wieder stark zurück. Die Schwankungen der einzelnen Arten werden im phänologischen Teil behandelt.

Die Fänge ergeben 48 Arten, die in 30 Genera gehören, also gener. Koeffizient 62.5. In den Biotopindividuen sind die Genus-, die Artenzahl und der gen. Koeffizient: 2. gen. 22, sp. 33, $G = 66.6$; 3. gen. 12, sp. 19, $G = 63.1$; 4. gen. 16, sp. 28, $G = 57.1$.

46% aller Arten, d. h. 22 Arten kommen in zwei oder in allen drei Biotopindividuen gemeinsam vor; in dem Biotopindividuum No. 2 sind 16, in No. 3 sind 2 und in No. 4 sind 9 solcher Arten, die in den anderen zwei nicht zu finden waren.

Folgende Arten haben in diesem Biotop eine bedeutende Rolle:

Species	F.	G.	U.	B.	S.	A.	C.	F ₁	F ₂
<i>Xysticus Embriki et striatipes</i>	—	—	831	(33+2)*	9	73.9	83.3	48.3	94.9
<i>Thomisus albus</i>	1	—	40	2	—	3.5	83.3	76.9	93.0
<i>Mangora acalypha</i>	82	17	35	1	—	3.1	83.3	43.4	25.0
<i>Heliophanus varians</i>	—	—	34	5	—	3.0	58.3	70.0	87.1
<i>Araneus dromedarius</i>	21	6	23	—	1	2.0	58.3	35.0	45.1
<i>Heriaeus hirsutus</i>	—	—	15	11	6	1.3	41.6	31.2	35.7
<i>Runcinia lateralis</i>	2	—	8	—	—	0.71	41.6	71.4	80.0
<i>Araneus grossus</i>	—	—	7	—	—	0.62	33.3	100.0	100.0

Diese Tabelle zeigt von den vorigen zwei Biotopen abweichende Verhältnisse. Auffallend ist vor allem die geringere Konstanz der Arten des Biotops, was aus der späten Bevölkerung zu erklären ist. Sehr charakteristisch ist auch der hohe Prozentsatz einer Art bez. des Misch-Bestandes von zwei Arten: *Xysticus**). Dieser Umstand wird dadurch verursacht, dass der oben beschriebene Bevölkerungsprozess sich, wenn die optimalen Bedingungen plötzlich da sind, rapid abspielt. In dem phänologischen Teil behandle ich dies näher.

Stätigkeit und Treue hängen auch an dieser Stelle nicht immer zusammen. Drei Arten: *Mangora acalypha*, *Araneus dromedarius* und *Heriaeus hirsutus* spielen auch in anderen Biotopen bedeutende Rollen, daher kann ich sie zur Charakterisierung des Biotops wegen ihrer geringen Treue und Individuenzahl nicht benutzen. 993 Exemplare fallen aus 1123 Stück der 48 Arten der Spinnenbevölkerung des Untergewächsbiotops auf die in der Tabelle sich befindenden 8 Arten, also 88.4%. Wenn wir jetzt die oben angegebenen drei Arten ausseracht lassen, so bleiben noch 920 Tiere für die anderen 5 Arten, d. h. 81.9%. Das prozentuelle Vorhandensein der charakteristischen Arten ist in diesem Biotop sehr hoch, es macht beinahe $\frac{9}{10}$ der gesamten Spinnenbevölkerung aus. Eine Art, bez. die erwähnte Mischung zweier Arten bildet beinahe $\frac{3}{4}$ der Spinnen-

*) Die Zahlen in Parenthesen beziehen sich auf solche Biotopindividuen des Bodens, welche in diese Untersuchungen nicht einbezogen wurden; also haben sie keine Bedeutung. Es war nötig, sie doch in die Tabellen aufzunehmen, weil ich sie am Anfang meiner Untersuchung wie auch bei meinen Rechnungen benutzt habe. Dies hätte das 15. Biotopindividuum des Bodens sein sollen, aber hier konnte ich die halbstündigen Sammlungen monatlich nicht immer durchführen.

*) Die zwei Arten sind in der Jugendzeit gar nicht zu unterscheiden. Die Relationszahl der gefangenen ausgewachsenen Tiere ist in den zwei Biotopindividuen: X. E. : 13, X. s. : 3; X. E. : 11, X. s. : 2. Die mutmassliche Relation 5 : 1. Daraus zu folgern, wagte ich doch nicht, weil es leicht möglich ist, dass sich die Verhältnisse in der Jugend ändern.

bevölkerung. 12% der Spinnenbevölkerung verteilt sich auf 40 weitere Arten, daher haben diese einen bedeutungslosen Teil in der Bildung der Bevölkerung.

Die Treue der Arten ist von mehreren Fehlerquellen stark beeinflusst, so musste ich erstens in grossem Masse mit der Abschüttelung rechnen; einen bedeutenden Fehler verursachte ferner der Umstand, dass ein Teil der in der Tabelle angegebenen Arten oft Faden schleudert; endlich werden die Fehlerquellen gegen Herbst durch die Fiere gesteigert, die sich für den Winter unter die Steine zurückziehen. 33 Exemplare der *Xysticus* auf dem Boden gefunden sind zweifellos hinuntergefallen. Die Zahl, im Vergleich mit der Individuenzahl 813, ist relativ nicht gross, trotzdem beeinflusst sie bedeutend die Zusammenstellung der Spinnenbevölkerung des Bodens, und wie wir es sehen werden, hätte es irregeführt, wenn wir diese Fehlerquelle nicht in Betracht gezogen hätten. *Thomisus albus* und *Runcinia lateralis* sind durch Fadenschleuderung auf die Föhre gekommen; *Xysticus* zog zum Überwintern unter die Steine; das Vorkommen von *Heriaeus hirsutus* unter Steinen war aber ständig, daher ist diese Art für beide Biotope partiell stenotopisch.

Die phänologische Schwankung der Arten unterscheidet sich von allen Biotopen. Sehr auffallend ist der Umstand, dass in diesem Biotop keine Überwinterung stattfindet, und dass die Bevölkerung jährlich von neuem aus anderen Biotopen geschehen muss, z. B. die phänologische Schwankung des *Xysticus*, der typischen Art des Untergewächsbiotops. Diese Art ist im Untergewächsbiotop im April noch gar nicht zu finden, im Mai ist sie schon anwesend, aber nur in jungen Exemplaren und in kleiner Zahl. Im Juni wächst die Zahl plötzlich, aber die Kulmination erreicht sie erst im Juli, bez. August, wenn die Menge das Mehrfache der Zahlen im Juni ist. Die Individuenzahl geht im September wieder zurück, aber dann sind die Tiere sexuell reif. Dieser Typus weicht von den bisherigen darin ab, dass seine Individuenzahl bis Mitte der Saison, also bis cca. August, mit der Entwicklung der Tiere rapid anwächst, d. h., das Verhältnis zwischen der Entwicklung der Tiere und der Individuenzahl ist nicht umgekehrt wie bei den Arten des Gebüsch- und Föhrenbiotops. Diese parallele Steigerung der Individuenzahl und der Entwicklung ist dadurch verursacht, dass die Spinnenbevölkerung des Biotops keine geschlossene Einheit ist, so dass die Tiere von anderen Biotopen eindringen können. Die Individuen der Art sind grösstenteils auf derselben Stufe ihrer Entwicklung, also kann man nicht davon reden, dass die plötzlich eingetretenen optimalen Umstände eine schnellere Entwicklung hervorrufen. Die schnelle Zunahme der Zahl der Spinnen ist nur durch Eindringen, Invasion, zu erklären. Die geschlechtsreifen Weibchen und beinahe entwickelten Jungen sichern die Fortdauer der Generation dadurch, dass sie meist in dem unter den Steinen liegenden Biotop überwintern. Die

frühjährliche Verbreitung ist dadurch gewiss verhindert, dass die Männchen noch unreif überwintern — wenigstens waren zwischen den überwinternden Exemplaren keine Männchen zu finden. Die Weibchen überwintern unbefruchtet oder im jugendlichen Zustand. Die Befruchtung erfolgt erst nach der Überwinterung. Die Faden-schleuderung im Frühjahr hat eine bedeutende Rolle in der Invasion, weil die *Xysticus*-Arten sehr oft Fäden schleudern. So können die Exemplare in dieser Weise zum Teil aus einem mir unbekannten Biotop ausserhalb des Sashegy-Berges stammen.

Die phänologische Kurve der zwei *Xysticus*-Arten gleicht am besten dem Typus «*Umbraticus*», weicht aber von diesem dadurch ab, dass die Kulmination nicht durch Fortpflanzung, sondern durch Invasion erreicht wird; die Fortpflanzung vollzieht sich in einem anderen, mir unbekannten Biotop. Die Kurve ist im Frühling und Herbst auf dem 0-Punkt, weil das Biotop und damit auch seine Spinnenbevölkerung zu Grunde geht. Diese Schwankung kann man nach der dominierenden Art *Xysticus Embriki* Kol. «*Embriki*»-Typus

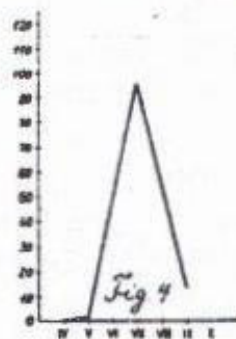


Fig. 4. Phänologische Schwankung des *Xysticus Embriki*; sog. Typ. *Embriki*.

nennen. Kurz zusammengefasst charakterisieren die folgenden Merkmale den Typus «*Embriki*»: Eine Frühlings-Invasion gelegentlich der 1.—2. Häutung (V., VI., VII.), begleitet von der Zunahme der Individuen parallel mit der Entwicklung; kurz vor der Geschlechtsreife auftretende Kulmination; danach Geschlechtsreife mit der Verminderung der Individuenzahl; und endlich das völlige Verschwinden der Art.

Konstante, accessorische und accidentale Elemente des Biotops sind:

1. Konstante Arten: *Xysticus Embriki*, *Thomisus albus*, *Mangora acalypha*.

2. Accessorische Arten: *Heliophanus flavipes*, *Araneus dromedarius*, *Heriaeus hirsutus*, *Runcinia lateralis*, *Carrhotus bicolor*, *Araneus grossus*, *Chiracanthium Pennyi*, *Heliophanus Kochi*, *Xysticus striatipes*, *Theridion impressum*.

3. Accidentale Arten: *Araneus diadematus*, *Araneus cucurbitinus*, *Araneus Redi*, *Araneus diodius*, *Chiracanthium effossum*, *Heliophanus simplex*, *Linyphia triangularis*, *Pardosa lugubris*, *Araneus pygmaeus*, *Microneta rurestris*, *Argyope Brünnichi*, *Salticus scenicus*, *Philodromus aureolus*, *Theridion lineatum*, *Phaeocedus bracca-*

tus, *Heliophanus dubius*, *Heliophanus cupreus*, *Amaurobius Erberi*, *Tibellus parallelus*, *Araneus umbraticus*, *Sitticus* sp., *Araneus angulatus*, *Euryopsis* sp., *Theridion suaveolens*, *Erigone vagans*, *Evophrys aequipes*, *Thanatus arenarius*, *Theridion nigrovariegatum*, *Pellenes Bedeli*, *Pisaura mirabilis*, *Thanatus formicinus*, *Tetragnatha* sp., *Theridion pinastri*, *Drassodes lapidicola*, *Pedanosthetus* sp.

Spinnenbevölkerung des Bodenbiotops.

Im Bodenbiotop habe ich in drei Biotopindividuen, nämlich No. 2, 3 und 4, monatliche, insgesamt 14 halbstündige Fänge gemacht. Zahl der gesammelten Spinnen ist 305, durchschnittliche Individuendichte für eine halbe Stunde 21.8, maximale in No. 4, im Juni: 47; minimale ebenda im April: 9. Individuendichte in den einzelnen Biotopindividuen ist wie folgend:

2. = 20, max. (IX) 35, min. (VII) 12,
 3. = 16, max. (VI) 21, min. (VII) 11,
 4. = 27, max. (VI) 47, min. (IV) 9.

Die Differenz wird durch die verschiedene Bodentemperatur der drei Biotopindividuen verursacht. Durchschnittlich bekamen wir die folgenden Bodentemperaturen: No. 2 = 29.7°, No. 3 = 31.0°, No. 4 = 24.6°, d. h. die Spinnenbevölkerung nimmt mit der Steigerung der durchschnittlichen Bodentemperatur an Zahl ab.

Die Fänge ergaben 56 Arten, die zu 40 Gattungen gehören, also sind die generischen Koeffizienten ziemlich hoch: 71.4%. Zahl der Gattungen, Arten und der Wert des generischen Koeffizienten sind in den einzelnen Biotopindividuen: 2. gen. 22, sp. 23, G = 95.6 (!); 3. gen. 18, sp. 20, G = 90.0; 4. gen. 26, sp. 32, G = 81.2.

40% aller Arten, d. h. 22 Arten, kommen in allen drei, wenigstens in zwei Biotopindividuen vor; No. 2 hat 5, No. 3 hat 3 und No. 4 hat 22 solcher Arten, die in den anderen zwei nicht erscheinen.

In dem Bodenbiotop sind die eine bedeutende Rolle spielenden Arten, ähnlich den früheren Biotopen, nach der Stätigkeit gruppiert:

Species	F	G.	U.	B.	S.	A.	C.	F ₁ .	F ₂ .
<i>Lycosa cursor</i>	2	—	—	52	31	17.0	64.2	37.5	61.2
<i>Microneta rurestris</i>	28	—	2	40(+3)	77	13.1	64.2	20.9	26.3
<i>Xysticus Embriki</i>	—	—	831	33(+2)	9	10.8	50.0	26.9	3.7
<i>Thanatus arenarius et vulgaris</i>	—	—	1	21	18(+1)	6.8	50.0	43.7	51.2
<i>Heriaeus hirsutus</i>	—	—	15	11	6	3.6	50.0	42.7	34.4
<i>Oxyptila scabricula</i>	—	—	—	9	2	2.9	35.7	71.4	81.8
<i>Evophrys obsoleta</i>	2	4	—	21	38	6.8	21.0	28.5	32.3

Nach dieser Tabelle ist es nicht möglich, die Spinnenbevölkerung des Bodenbiotops in derselben Weise zu beschreiben wie die der anderen Biotope, denn sowohl der Konstanzwert, als auch die beiden Treuwerte sind, mit den vorhergehenden verglichen, sehr niedrig. Auch der in vielen Fällen hohe Prozentwert ist nicht massgebend, da schon eine geringfügige Fehlerquelle wegen der kleinen

Individuendichte des Biotops die prozentuelle Zusammenstellung der Spinnenbevölkerung stark beeinflusst, z. B. die verschiedene Stärke der Abschüttelung. So z. B. beeinflussen 33 *Xysticus*, die auf den Boden fallen, mit nur 2.9%-iger Verminderung die Zusammenstellung des Untergewächsbiotops nicht, wohl aber die Bevölkerung des Bodenbiotops, wo auf diese Weise ein 11%-iger Zuwachs zustande kommt.

Alle diese Fehler werden auch durch die vielen accidentalien Tiere, und auch durch die beträchtliche Anzahl der mit dem Steinbiotop gemeinsamen, d. h. partiell stenotopen Arten verursacht. Die partielle Stenotopie vermindert auch die Treuezahl, wenn wir sie aber auf beide Biotope gemeinsam anwenden, weil sie so viel höher wird; diese Zahlen sind:

Gattungsname	F ₁ .	F ₂ .	Gattungsname	F ₁ .	F ₂ .
<i>Lycosa</i>	91.6	97.6	<i>Heriaeus</i>	68.7	53.1
<i>Microneta</i>	60.4	76.9	<i>Oxyptila</i>	100.0	100.0
<i>Xysticus</i>	53.8	5.1	<i>Evophrys</i>	84.2	90.7
<i>Thanatus</i>	87.5	95.1			

Die Treuwerte werden im Folgenden auch bezüglich des Steinbiotops nötig, darum geben wir sie an dieser Stelle:

Gattungsname	F ₁ .	F ₂ .	Gattungsname	F ₁ .	F ₂ .
<i>Lycosa</i>	54.1	36.5	<i>Heriaeus</i>	25.0	18.7
<i>Microneta</i>	39.5	50.6	<i>Oxyptila</i>	28.5	18.1
<i>Xysticus</i>	26.9	1.0	<i>Evophrys</i>	63.1	58.4
<i>Thanatus</i>	43.7	43.8			

Diese Daten beweisen Folgendes:

1. Wo die Treuwerte für zwei Biotope separat niedrig, aber zusammen hoch sind, ist diese Art entweder für die beiden Biotope charakteristisch (partielle Stenotopie!), oder sie ist Glied eines der beiden, aber wegen der unsicheren Grenzen dringt die Art auch in den anderen Biotop ein.

2. Wo die Treuwerte zweier Biotope separat und zusammen niedrig sind, sind die bezüglichen Arten entweder eurytop, oder sie gelangten durch eine Fehlerquelle aus einem anderen Biotop, für welchen sie charakteristisch sind, hinein.

Nach der Tabelle ist *Microneta rurestris* eurytop, *Xysticus* und *Heriaeus* sind für den Untergewächsbiotop charakteristisch und gelangen nur infolge der Schüttelung auf den Boden; die weiteren Arten kommen in beiden Biotopen mehr oder minder gleichmässig vor. Mit Hilfe meiner Sammlungen in solchen Bodenbiotopen, wo keine Steine sind, gelang es mir zu beurteilen, welche Arten echte Bodenbewohner sind. Es ist offenbar, dass an solchen Stellen sich nur die Tiere aufhalten, welche in der Tat Bodenbewohner sind, weil jene Arten, welche Steinbewohner sind, und nur gelegentlich auf den Bodenbiotop gelangen, wenn die Grenzen der zwei Biotope sich

verwischen, hier fehlen. Diese Untersuchungen lassen folgern, dass von den in dem steinigen Bodenbiotop vorkommenden Arten von **Thanatus**, **Lycosa**, **Oxyptila**, **Evophrys** und den nur accessorischen und accidental Arten von **Drassodes**, **Amaurobius**, **Gnaphosa**, **Zelotes**, **Callilepis** nur die ersten drei im steinfreien Bodenbiotop erscheinen, während die anderen an solchen Stellen fehlen. Die oben genannten sind mit ihrem prozentuellen Auftreten (= Abundanz!) auch zu beweisen:

Name	S.	B.	Name	S.	B.
Amaurobius	20.45	0.65	Evophrys	3.19	6.88
Drassodes	16.75	1.31	Oxyptila	0.17	2.95
Zelotes	6.22	2.95	Thanatus	1.51	6.88
Gnaphosa	3.70	2.29	Lycosa	2.69	17.04
Callilepis	0.92	1.31			

S = Steinbiotop, B = Bodenbiotop.

Es ist zu sehen, dass die drei letzten Arten eine viel bedeutendere Rolle im Bodenbiotop haben, als im Steinbiotop: die Art **Oxyptila** macht einen 17-fach grösseren Teil der Zusammenstellung des Bodenbiotops als des Steinbiotops aus, **Lycosa** einen 7-fach, **Thanatus** einen 5-fach grösseren Teil. Diese drei Arten entsprechen also den Arten, durch welche ich die Biotope zuvor charakterisiert habe.

An dieser Stelle muss ich noch die sonderbare Erscheinung des Zusammenhanges zwischen den Beständen der **Thanatus**- und **Lycosa**-Arten erwähnen. Die Messungen beweisen nämlich, dass je niedriger die Bodentemperatur eines Biotopindividuums ist, desto mehr die Zahl der **Thanatus** abnimmt, und desto mehr die Zahl der **Lycosa** anwächst.

Das Verhältnis der zwei Bestandteile habe ich in der Weise festgestellt, dass ich die Tiere desselben Sammelbezirkes aus dem Stein- und dem Bodenbiotop zusammengefasst in Betracht gezogen und die numerische Relation der beiden Arten in einer Bruchzahl ausgedrückt habe. Zum Zweck der Einfachheit habe ich nur drei Stufen angegeben und zog ich die im grossen Ganzen einander entsprechenden Angaben des Gebietes No. 2 und No. 3 zusammen:

	B. 4. : 24,6°	B. 2. + 3. : 30°	B. 5. : 36°
Thanatus	$\frac{0}{49} = 0$	$\frac{23}{30} = 1.3$	$\frac{15}{1} = 15$
Lycosa			

Dieser Zusammenhang zeigt, dass mehrere Übergänge zwischen den zwei extremen Stadien der Individuenverteilung des Bodenbiotops zu unterscheiden sind, je nachdem wie die Bodentemperatur steigt oder fällt. Dementsprechend schwankt der Bestand der **Thanatus** und **Lycosa** in der Zusammenstellung der Spinnenbevölkerung. Die extremen Fälle sind, wenn die eine oder die andere Art im Biotop völlig fehlt oder wenn bisweilen die andere das Maximum erreicht. In den Biotopindividuen des Sashegy-Berges fanden wir für

beides Beispiele, aber das ist auch in anderen Biotopindividuen, welche auf dem Sashegy-Berg nicht zu finden sind, der Fall. Ein ähnlicher Zusammenhang besteht auch zwischen den Arten von **Zelotes** und **Amaurobius** im Steinbiotop.

Wenn wir die Individuenzahl der in der Tabelle sich befindenden Arten mit der ganzen Spinnenbevölkerung vergleichen, ähnlich den Bevölkerungen der vorherstehenden Biotope, so sehen wir, dass 187 Exemplare, d. h. 61.3% der 305 Exemplare der 56 Arten, auf die angeführten 7 Arten fallen; wenn wir aber nur die für den Bodenbiotop charakteristischen 3 Arten (**Lycosa**, **Thanatus** und **Oxyptila**) betrachten, fallen auf diese Arten 82 Stück, d. h. nur 26.8%. Die Zahl der charakteristischen Arten ist also in diesem Biotop sehr klein, dies ist durch die bekannten Fehlerquellen erklärlich; den Unterschied zwischen den zwei Prozentzahlen verursacht einerseits die beträchtliche Menge der eurytopen Arten, andererseits die der abgefallenen Exemplare.

Dieser Biotop kann infolge der **Thanatus-Lycosa** Beziehungen nicht durch eine in hohem Prozentsatz erscheinende Art charakterisiert werden. Wenn wir aber die einzelnen Biotopindividuen untersuchen, wird es klar, dass mehrere unter denselben sich befinden, in welchen der **Thanatus** eine bedeutende Rolle spielt. Das liegt an der Lage des Gebietes und an dessen Trockenheit und Wärme. Im allgemeinen können wir sagen, dass die herrschende Art, ausgenommen im Biotop No. 4, der **Thanatus** ist. In diesem Biotop sind auch andere Zeichen zu beobachten, die in den anderen nicht zu bemerken sind: hier gibt es nämlich 22 Arten, welche ich in den anderen zwei Biotopindividuen nicht gefunden habe. Ein Teil dieser Arten ist von dem Untergewächs- und Gebüschbiotop des 4. Sammelbezirkes hierher abgeschüttelt worden (z. B. **Mangora**, **Clubiona** usw.), ein anderer Teil aus den Steinen hinausgekrochen, da sich die Grenze hier zwischen Stein- und Bodenbiotop verwischt hat (z. B. **Amaurobius**, **Harpactes**, usw.). Manche Arten sind nur in diesem einzigen Bodenbiotopindividuum zu finden, wie **Lophomma**, **Lepthyphantes Keyserlingi**, **Stemonyphantes**, usw. Diese Arten sind schon für einen schattigen, 'kühleren' Biotop charakteristisch. Biotopindividuum No. 4 bildet einen Übergang zu solchen Biotopen.

Die Ursachen der Niedrigkeit des Stätigkeits- und Treuewertes haben wir schon gesehen. Abundanzwert heisst z. B. dass **Lycosa** und **Thanatus** zusammen beinahe 25% des Spinnenbestandes ergeben. Die eurytope **Microneta** macht 13% aus, und cca. 15% fallen zusammen auf **Xysticus** und **Heriaeus**, die durch die Fehlerquelle der Abschüttelung auf den Boden gelangen, während die übrigen 47 Arten sich auf die restlichen cca. 40% verteilen müssen.

Die phänologische Schwankung wird wegen der niedrigen Individuenzahlen nur bei **Lycosa** klar. Sie hat den Typus **Nidicolens** mit der Kulmination im Juni. Es ist zu erwähnen, dass manche Ar-

ten trotz ihrer kleinen Individuenzahl beinahe immer aufzufinden sind, und sogar geschlechtsreif, ihre Zahl nimmt aber im Herbst rapid zu, z. B. bei manchen *Micryphantidae*. Diese Erscheinung können wir doch nicht für eine phänologische Schwankung halten, weil es sich in solchen Fällen um eine Invasion handelt. Die Tiere halten sich nicht dauernd in dem Biotop auf, der Prozess ist also nicht für die phänologische Schwankung, sondern für die Herbst-Frühlings-Wanderung der Art charakteristisch. Diese Erscheinung ist auch in anderen, Biotopen, in welchen die Art vorkommt, feststellbar.

Konstante, accessorische und accidentale Elemente des Biotops nach der Reihe ihrer Konstanzwerte:

1. Konstante Arten: *Lycosa cursor*, *Microneta rurestris*; *Xysticus Embriki*, *Thanatus arenarius*, *Heriaeus hirsutus*.

2. Accessorische Arten: *Zelotes acceptus*, *Gnaphosa opaca*, *Micariocoma pullatum*, *Oxyptila scabricula*, *Evophrys obsoleta*, *Drasodes lapidosus*, *Heliophanus varians*.

3. Accidentale Arten: *Zora pardalis*, *Lepthyphantes Keyserlingi*, *Euryopsis argenteomaculata*, *Callilepis cinerea*, *Thomisus albus*, *Neon Rayi*, *Theridion suaveolens*, *Episinus lugubris*, *Agroeca chrysea*, *Lycosa Sulzeri*, *Linyphia triangularis*, *Araneus cucurbitinus*, *Euryopsis* sp., *Amaurobius Erberi*, *Linyphia trilineata*, *Araneus diodius*, *Salticus scenicus*, *Chiracanthium effossum*, *Zelotes caucasicus*, *Heliophanus simplex*, *Heliophanus Kochi*, *Theridion nigrovariegatum*, *Micariocoma dives*, *Aulonia albimana*, *Mangora acalypha*, *Oxyptila horticola*, *Argyope Brünnichi*, *Sitticus* sp., *Harpactes rubicundus*, *Clubonia* sp., *Lophomma herbigradum*, *Lepthyphantes* sp., *Microneta spinigera*, *Lycosa accentuata*, *Philaeus chrysoos*, *Thanatus vulgaris*, *Xysticus acerbus*, *Chiracanthium Pennyi*, *Pardosa lugubris*, *Phlegma fuscipes*, *Enoplognatha thoracica*, *Aelurillus insignitus*, *Zelotes electus*, *Zelotes Hermani*.

Spinnenbevölkerung des Biotops unter den Steinen.

In fünf Biotopindividuen des Biotopes unter den Steinen (Steinbiotop) habe ich halbstündige Fänge ausgeführt: unter den Steinen der Sammlungsbezirke No. 1, 2, 3, 4 und 5. 1188 Tiere gelangten in 27 halbstündigen Fängen in meine Sammlung. Durchschnittliche Individuendichte, welche die halbstündigen Sammlungen ergaben 44; maximale Individuendichte im Biotopindividuum No. 5 im Oktober: 118; minimale ebendort im Juli: 8. Individuendichte für die einzelnen Biotopindividuen:

1. = 43, max. (IX)	59, min. (V) 27,
2. = 43, max. (X)	65, min. (VI) 33,
3. = 41, max. (X)	67, min. (VII) 25,
4. = 38, max. (IX)	51, min. (IV) 31,
5. = 64, max. (X)	118, min. (VII) 8.

Die Individuendichte ist also auch in den einzelnen Biotopindividuen annähernd die gleiche, ausgenommen Biotopindividuum No. 5, welches auf Lössboden liegt und dessen Bodentemperatur grossen Schwankungen ausgesetzt ist.

Die Fänge ergaben 78 Arten, die in 54 Gattungen gehören, der generische Koeffizient ist 69.20%. Gattungs- und Artenzahl und generischer Koeffizient der einzelnen Biotopindividuen: 1. gen. 22, sp. 26, $G=84.6$; 2. gen. 34, sp. 45, $G=75.5$; 3. gen. 35, sp. 43, $G=81.3$; 4. gen. 21, sp. 26, $G=80.7$; 5. gen. 28, sp. 30, $G=93.3$.

42 Arten, d. h. 54% der Arten des Biotops, kommen in zwei oder mehr Biotopindividuen gemeinsam vor. In No. 1 sind 7, in No. 2 sind 8, in No. 3 sind 9, in No. 4 sind 4, No. 5 sind 8 solcher Arten, welche in anderen nicht auffindbar sind.

Charakteristische Arten des Biotops sind ähnlich wie vorher nach dem Stätigkeitswert gruppiert:

Species	R	S.	U.	B.	S.	A.	C.	F ₁	F ₂
<i>Drassodes lanidosus</i>	11	4	1	4(+9)	199	16.7	96.2	66.6	82.2
<i>Amaurobius Erberi</i>	—	—	1	2	243	20.4	74.0	86.9	98.7
<i>Harpactes rubicundus</i>	—	—	—	1	43	3.6	70.3	95.0	97.7
<i>Zelotes acceptus</i>	—	—	—	9	74	6.2	63.6	78.2	89.1
<i>Microneta rurestris</i>	28	2	2	40(+3)	77	6.4	62.9	39.5	50.6
<i>Micariosoma pullatum</i>	1	—	—	8(+2)	57	4.7	55.5	75.0	83.0
<i>Evophrys obsoleta</i>	2	4	—	21	38	3.1	44.4	63.1	58.4
<i>Gnaphosa opaca</i>	—	—	—	7(+3)	44	3.7	40.7	61.1	81.4
<i>Amaurobius veteranicus</i>	—	—	—	—	25	2.1	37.0	100.0	100.0

Man sieht, dass es in diesem Biotop wieder solche Arten gibt, die zugleich einen hohen Stätigkeitswert und auch einen hohen Treuwert haben. Wenn wir in Betracht ziehen, was wir von den Grenzen bezüglich der Spinnenbevölkerung des Bodenbiotops gesagt haben, sind diese Werte ebenso hoch wie diejenigen im Föhrenbiotop. Bei diesem Biotop kann keine Rede von einer Fehlerquelle sein, es muss nur mit dem Verlust der Grenzen und mit der Fadenschleuderung einiger Arten gerechnet werden. Durch Fadenschleuderung gelangen *Drassodes*, *Micariosoma* und vielleicht auch *Gnaphosa* in andere Biotope, bisweilen *Amaurobius*, *Zelotes*, *Harpactes*, *Evophrys*, und auch einige Exemplare von *Gnaphosa* sind infolge der nicht deutlichen Grenzen auf den Boden gelangt. Wenn diese Fehler ausmerzbar wären, so würden die Treuwerte dieser Arten auf 100% steigen.

800 Exemplare, d. h. 67% der Spinnenbevölkerung, fallen von 1188 Stück in 54 Gattungen gehörender 78 Arten auf die obenangegebenen 9 Arten. Wenn wir nun die eurytope *Microneta* und die partiell stenotope *Evophrys* ausseracht lassen, bleiben 685 Exemp-

lare für die übriggebliebenen 7 Arten, das bedeutet rund 58%, während die anderen 42% auf 71 Arten verteilt werden müssen.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, verteilt sich die Abundanz folgenderweise: Zwei Arten, **Drassodes** und **Amaurobius**, kommen in alle anderen Arten überwiegendem Masse vor, die beiden ergeben zusammen 37% der Spinnenbevölkerung. **Zelotes acceptus** und **Microneta rurestris** sind mit 6—6%, **Micariosoma** mit 5%, **Harpactes**, **Evophrys** und **Gnaphosa** mit 3—3%, und endlich **Amaurobius veteranicus** mit 2% vertreten. Im Steinbiotop ist aber die Abundanz der Arten in den einzelnen Biotopindividuen im Gegensatz zum Föhrenbiotop nicht so ähnlich. Die folgenden Werte haben wir bezüglich der Beziehung zwischen der durchschnittlichen Bodentemperatur und dem Abundanzwerte der drei typischen Steinbewohner, **Amaurobius Erberi**, **Zelotes acceptus**, **Drassodes lapidosus**:

	1. : 19.4°	4. : 24.6°	2. : 29.7°	3. : 31.0°	5. : 36.0°
Amaurobius:	45.3	42.3	10.3	0.8	0.0
Zelotes:	0.8	0.0	3.4	8.8	20.2
Drassodes:	22.8	7.8	23.0	18.1	8.8

Die Tabelle zeigt, dass die Zahl der **Amaurobius** mit der Steigerung der Bodentemperatur abnimmt, dagegen steigt die Zahl von **Zelotes**. Dasselbe ist für die **Drassodes** nicht feststellbar, weil das Optimum für sie zwischen 20—30°C ist, ausgenommen im Biotopindividuum No. 4. Zwei extreme Fälle der Bevölkerungstypen sind also auch im Steinbiotop — wie im Bodenbiotop — nach den Temperaturschwankungen zu unterscheiden; in einem Fall dominiert **Zelotes** und verschwindet **Amaurobius**, während im anderen das Gegenteil der Fall ist.

Die phänologische Schwankung der Arten unterscheidet sich wesentlich von allen anderen bisher untersuchten Biotopen. Der Umstand, dass die Steine die dort lebenden Tiere vor den Launen des Wetters ebenso wie eine Höhle schützen, bewirkt, dass die Fortpflanzung der Arten der Bevölkerung nicht an bestimmte Zeitpunkte gebunden ist, sondern während der ganzen Saison, abgesehen von der Periode der Überwinterung, andauert. Dies ist dadurch bewiesen, dass man sowohl junge, als auch geschlechtsreife Exemplare bei jeder Gelegenheit finden kann. Diese ständige Fortpflanzung erinnert an die Fortpflanzung der Höhlenbewohner. Die phänologische Kurve ist entsprechend dieser Fortpflanzungsweise nur flach schwankend. Diese Weise der phänologischen Schwankung nenne ich «**Lapidosus**»-Typus, da sie besonders für

Drassodes lapidosus charakteristisch ist. So eine phänologische

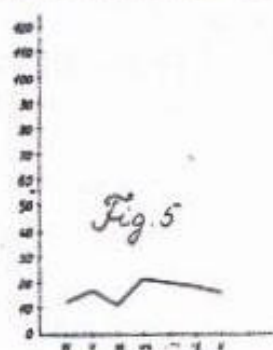


Fig. 5. Phänologische Schwankung des *Drassodes lapidosus*; sog. Typ. *Lapidosus*.

Kurve haben *Amaurobius Erberi*, *Amaurobius veteranicus* und gewiss auch andere unter den Steinen lebende Arten, doch dies wage ich infolge der geringen Exemplarzahl nicht bestimmt zu behaupten.

Konstante, accessorische und accidentale Elemente des Biotops nach ihrem Konstanzwerte gruppiert:

1. Konstante Arten: (ausnahmsweise: 64—100%): *Drassodes lapidosus*, *Amaurobius Erberi*, *Harpactes rubicundus*, *Zelotes acceptus*.

2. Accessorische Arten: *Microneta rurestris*, *Lycosa cursor*, *Enoplognatha thoracica*, *Evophrys absoleta*, *Micariosoma pullatum*, *Pardosa lugubris*, *Amaurobius veteranicus*, *Lathys falcigera*, *Coelotes longispina*, *Gnaphosa opaca*, *Philaeus chrysops*, *Microneta spinigera*, *Thanatus arenarius*, *Theridion denticulatum*, *Pholcus opilionoides*, *Zelotes hungaricus*, *Callilepis exornata*, *Heliophanus Kochi*.

3. Accidentale Arten: *Euryopsis argenteomaculata*, *Xysticus Embriki*, *Heriaeus hirsutus*, *Ceratinella brevis*, *Episinus lugubris*, *Zelotes electus*, *Eresus niger*, *Cnephalocotes silus*, *Gnaphosa lucifuga*, *Evophrys frontalis*, *Phlegma fuscipes*, *Lepthyphantes Keyserlingi*, *Zora manicata*, *Tegenaria Derhami*, *Zelotes Caucasus*, *Centromerus silvaticus*, *Drassodes signifer*, *Micariolepis dives*, *Phaeoecus braccatus*, *Oxyptila scabricula*, *Altella orientalis*, *Agroeca chrysea*, *Neon Rayi*, *Amaurobius ferox*, *Dysdera hungarica*, *Xysticus striatipes*, *Asagena phalerata*, *Philaeus bilineatus*, *Drassodes minusculus*, *Pellenes Bedeli*, *Xysticus Ninni*, *Aelurillus insignitus*, *Ero tuberculata*, *Lophomma herbigradum*, *Heliophanus auratus*, *Theridion suaveolens*, *Aulonia albimana*, *Chiracanthium Pennyi*, *Linyphia triangularis*, *Lycosa radiata*, *Laseola nigrina*, *Hahniana nava*, *Zelotes praeficus*, *Clubiona sp.*, *Agroeca celans*, *Chiracanthium effossum*, *Philodromus aureolus*, *Steatoda bipunctata*, *Araneus dromedarius*, *Cicurina cicur*, *Araneus umbraticus*, *Entelacara innuncans*, *Araneus pygmaeus*, *Araeoncus humilis*, *Linyphia trilineata*, *Lathys puta*.

Zusammenfassung.

Als Ergebnisse der oben erwähnten Untersuchungen können wir betreffs der «Sashegy»-er Biotope und der dazugehörenden Spinnenbevölkerung folgendes angeben:

1. Das untersuchte Gebiet konnte, wie ich es schon in der Einleitung erwähnt habe, in 5 Biotope eingeteilt werden. Die Biotope sind **scharf abgrenzbar** und man konnte nur bei den meist nicht typischen Biotopindividuen einen Übergang bemerken.

2. Jedem Biotope entspricht eine spezielle Spinnenbevölkerung, welche durch die **Zahl der anwesenden Arten**, so wie auch durch ihre **prozentuelle Raumeinnahme, Stätigkeit und Treue** von jeder anderen Spinnenbevölkerung stark abweicht.

3. Abgesehen von einigen Ausnahmen, kann man die Bevölkerung eines jeden Biotops durch einige Arten kennzeichnen, deren **Abundanz, Stätigkeit und Treue verhältnismässig hoch** sind. In der Spinnenbevölkerung eines jeden Biotops kann man Arten finden, welche diese drei Eigenschaften vereinigen. Daher können wir in der Spinnenbevölkerung der verschiedenen Biotope eines Gebietes **nur ein einziges Mal, in einem einzigen Biotop** den hohen Wert der drei Eigenschaften bezüglich derselben Art feststellen. Eben deshalb sind diese Arten zur Kennzeichnung der Spinnenbevölkerung sehr geeignet. Hienach können wir die untersuchten Biotope auf folgende Weise charakterisieren:

a. Föhren-Biotop: **Dendryphantes nidicolens - Araneus umbraticus - Philodromus emarginatus - Theridion pinastri - Associatio**, 16% der Spinnenbevölkerung bildet **Dendryphantes nidicolens**, weitere 23% bilden die übrigen drei Arten. So fallen auf die vier massgebenden Arten rund 50% der Spinnenbevölkerung. Diese Spinnenbevölkerung können wir also **Dendryphantes nidicolens - Araneus umbraticus - Philodromus emarginatus - Theridion pinastri - Associatio**, oder nach dem Beispiele der Pflanzensoziologen kurz **Dendryphantetum nidicolentis - Ass.** nennen.

b) Gebüsch-Biotop: **Chiracanthium effossum — Heliophanus simplex — Ballus depressus — Associatio**; 16% der Spinnenbevölkerung bildet **Chiracanthium effossum**, weitere 13% bilden die beiden anderen Arten. So fallen auf die drei massgebenden Arten rund 30% der Spinnenbevölkerung. Diese Spinnenbevölkerung können wir also **Chiracanthium effossum — Heliophanus simplex — Ballus depressus — Associatio**, oder kurz **Chiracanthietum effossi — Ass.** nennen.

c) Untergewächs-Biotop: **Xysticus Embriki & striatipes — Thomisus albus — Runcinia lateralis — Araneus grossus — Associatio**; 74% der Spinnenbevölkerung ist **Xysticus Embriki & striatipes**, weitere 5% bilden die anderen drei Arten, so fallen auf die vier massgebenden Arten rund 79% der Spinnenbevölkerung. Diese Spinnenbevölkerung können wir also **Xysticus Embriki & striatipes — Thomi-**

sus albus — Runcinia lateralis — Araneus grossus — Associatio, oder kurz **Xysticetum Embriki — Ass.** nennen.

d) Boden-Biotop: **Lycosa cursor — Thanatus arenarius & vulgaris — Oxyptila scabricula — Associatio**; 17% der Spinnenbevölkerung bildet **Lycosa cursor**, 7% **Thanatus arenarius & vulgaris**, 3% **Oxyptila scabricula**, so fallen auf die drei massgebenden Arten 27% der Spinnenbevölkerung. Wenn wir die verhältnismässig grossen Fehler nicht in Betracht ziehen, so würden ungefähr 34% der Bevölkerung auf diese drei Arten fallen. Wie wir aus dem **Lycosa-Thanatus**-Verhältnisse sahen, beeinflusst die Bodentemperatur die grössere oder geringere Zahl der anwesenden Arten. Trotzdem finde ich auf Grund einiger nicht am Sashegy ausgeführter Fänge, dass dem verhältnismässig trockenen, warmen Sashegyer Mikroklima eher die **Thanatus** entspricht, da **Lycosen** eher im kühlen Boden des Laubwaldes zu Hause sind. Diese Spinnenbevölkerung können wir also **Thanatus arenarius & vulgaris — Lycosa cursor — Oxyptila scabricula — Associatio**, oder kurz **Thanatetum arenarii — Ass.** nennen.

e) Biotop unter den Steinen: **Drassodes lapidosus — Amaurobius Erberi — Harpactes rubicundus — Zelotes acceptus — Gnaphosa opaca — Amaurobius Veteranicus — Associatio**; 20% der Spinnenbevölkerung fallen auf **Amaurobius Erberi**, 17% auf **Drassodes lapidosus**, weitere 16% bilden die anderen vier Arten: so fallen auf die 6 bezeichnenden Arten rund 53% der Spinnenbevölkerung. Aus anderen, nicht Sashegyer Fängen zu schliessen, ist von den zwei ersten Arten die **Drassodes lapidosus** bezeichnender. Diese Spinnenbevölkerung können wir also **Drassodes lapidosus — Amaurobius Erberi — Harpactes rubicundus — Zelotes acceptus — Gnaphosa opaca — Amaurobius Veteranicus — Associatio**, oder kurz **Drassodetum lapidosi — Ass.** nennen.

4. Die fünf Associations-Typen sind auch betreffs der Phänologie nicht gänzlich gleich. Je nachdem wie weit die betreffenden Biotope offen oder geschlossen sind, so weit sind auch die phänologischen Veränderungen der bezeichnenden Arten verschieden. Auf diese Weise können wir zwischen den Biotopen drei Stufen unterscheiden:

a) Da das Steinbiotop sehr geschlossen ist, sind die Phänologien der Glieder der **Drassodetum-Ass.** vom **Lapidosus**-Typus, daher undulieren sie ständig ohne höhere Kulmination.

b) Weniger geschlossen sind die Föhren-, Gebüsch- und Bodenbiotope, die Arten der **Dendryphantetum**-, **Chiracanthietum**- und **Thanatetum-Ass.** pflanzen sich ständig fort, indem sie in jeder Saison eine Kulmination und einen Tiefpunkt der Geschlechtsreife aufweisen. Ihre phänologische Kurve hat daher den **Nidicolens**-, **Umbraticus**-, oder **Impressum**-Typus.

c) Sehr offen ist das Untergewächsbiotop, welches ausserdem am Ende einer jeden Saison ausstirbt und von neuem bevölkert werden muss. Die **Xysticetum**-Ass. bildet sich also in jeder Saison von neuem und stirbt auch wieder aus. Die Teile der Association wachsen also zusehends in der Anzahl der Exemplare, dazu verhilft auch die Invasions-Veränderung des **Embriki**-Typus in grossem Masse.

5. Die für die Associationen bezeichnenden Arten sind meist subendemisch oder von südlicher Verbreitung. Sie kommen im Norden Europas, ja manche Arten sogar im Norden Ungarns seltener vor. Deshalb ist es für den Sashegy speziell charakterisierend, dass die dort vorkommenden und in den nördlicher gelegenen, dem Sashegy ähnlichen Biotopen schon andere verbreitetere Arten den grössten Teil der Spinnenbevölkerung ausmachen. So eine zwar nicht ausgesprochen südliche, doch auf jeden Fall im Süden häufig vorkommende Art ist die **Dendryphantès nidicolens**, welche die **D. rudis** und **hastatus** im Norden ersetzen, so eine ist auch **Xysticus Embriki**, welche gewöhnliche **Xysticus**-Arten (z. b. **Xysticus sabulosus**, siehe Kolosváry, Literatur, No. 11) ersetzen, die **Heliophanus simplex**, welche gewöhnlichere **Heliophanus**-Arten ersetzen, die **Chiracanthium effosum**, welche ein ungarischer Subendemismus ist, die **Amaurobius Erberi**, welche schon nördlich von Budapest der **Amaurobius ferox**, usw. den Platz abtritt; die **Zelotes acceptus**, welche nur an einigen Punkten Mitteleuropas vorkommt; die **Amaurobius Veteranicus**, welche ein Element pontischer Fauna ist und in Ungarn die nordwestliche Grenze ihrer Verbreitung erreicht, usw. ...

6. Aus dem Vorhergegangenen sehen wir, dass in anderen ähnlichen Biotopen die Associationen ähnlich sind und sich von denen des Sashegy nur dadurch unterscheiden, dass die bezeichnende Art nicht die gleiche ist, sondern durch eine derselben Gattung angehörende vertreten wird. So ersehen wir aus Sytschewskaja's russischer Arbeit, dass es dort ebenfalls **Dendryphantetum**-Ass. gibt, aber nicht **nidicolens** ist die führende Art, sondern **Dendryphantès hastatus**, welche der Sashegyer Association entspricht, dort also die **Dendryphantetum hastati**-Ass. In Ungarn z. B. gibt es im Untergewächsbiotop der Ebene ebenfalls **Xysticetum**-Ass., nur ist die führende Art meinen Untersuchungen nach die **Xysticus striatipes**, die Association ist daher **Xysticetum striatipedis**-Ass. Ebenso ersetzt nördlich von Budapest die schon erwähnte **Amaurobius ferox** in der **Drassodetum**-Ass. die **Amaurobius Erberi**, usw. ...

Anhang I.

Die systematische Aufzählung der im behandelten Gebiet gefundenen Spinnenarten.

Die bisherigen Untersuchungen ergaben, dass sich am Sashegy 173 Spinnenarten befinden; also etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der in Ungarn be-

findlichen Spinnenarten. Unter den angegebenen Arten fand eine, die *Araneus Victoria* nur O. Herman, neun (*Zelotes serotinus*, *Gnaphosa spinosa*, *Euryopis laeta*, *Enoplognatha corollata*, *Argyope lobata*, *Clubiona decora*, *Micaria pulicaria*, *Sitticus hungaricus*, *Aelurillus M-nigrum*) nur C. Chyzer, so dass ich selber 163 Arten sammelte, von diesen waren 18 den eben erwähnten Forschern bekannt, so dass meine Sammlungen mit 145 Arten die Spinnenfauna des Sashegy bereichert haben. Vom faunistischen Resultat der Sammlung gibt die nachfolgende Liste ein Bild. Bei der Enumeration und in Hinsicht auf die Nomenklatur folgte ich dem System E. Simon's (Hist. Nat. 1903), einerseits weil die seitdem erschienenen Systeme meist einander widersprechen, andererseits weil der Spinnen-Band des ungarischen Faunakatalogs (5) auch diese Einteilung befolgt und dadurch das Vergleichen leichter möglich ist. Die Namen der Autoren liess ich der leichteren Übersicht halber weg, in dieser Hinsicht ist das Werk Chyzer-Kulczynski's (4,5) massgebend.

Die Beschreibung der 4 neuen Arten: *Lathys falcigera* Bal., *Altella orientalis* Bal., *Zelotes hungaricus* Bal. und *Microneta spinigera* Bal. gab ich in einer früheren Arbeit (1.) in lateinischer Sprache.

Die Liste ist die folgende:

Dictynidae: *Amaurobius ferox*, *Amaurobius Erberi*, *Amaurobius Schineri*, *Amaurobius veteranicus*, *Lathys puta*, *Lathys falcigera*, *Dictyna annulata*, *Dictyna uncinata*, *Dictyna flavescens*, *Dictyna viridissima*, *Altella orientalis*. — **Eresidae:** *Eresus niger*. — **Dysderidae:** *Dysdera Westringi*, *Dysdera hungarica*, *Harpactes rubicundus*. — **Drassidae:** *Drassodes lapidosus*, *Drassodes minusculus*, *Drassodes umbratilis*, *Drassodes signifer*, *Phaeocedus braccatus*, *Zelotes serotinus*, *Zelotes erebeus*, *Zelotes electus*, *Zelotes Hermani*, *Zelotes praeficus*, *Zelotes acceptus*, *Zelotes Caucasius*, *Zelotes pedestris*, *Zelotes hungaricus*, *Aphantaulax seminigra*, *Callilepis exornata*, *Callilepis cinerea*, *Gnaphosa opaca*, *Gnaphosa spinosa*, *Gnaphosa lucifuga*. — **Pholcidae:** *Pholcus opilionoides*. — **Theridiidae:** *Episinus lugubris*, *Euryopis argenteomaculata*, *Euryopis laeta*, *Theridion suaveolens*, *Theridion lineatum*, *Theridion impressum*, *Theridion nigrovariegatum*, *Theridion pinastri*, *Theridion varians*, *Theridion tinctum*, *Theridion denticulatum*, *Dipoena melanogaster*, *Dipoena braccata*, *Dipoena nigra*, *Steatoda bipunctata*, *Teutana triangulosa*, *Lithyphantes corollatus*, *Asagena phalerata*, *Enoplognatha thoracica*, *Enoplognatha corollata*. — **Mimetidae:** *Ero tuberculata*, *Ero furcata*. — **Argyopidae:** *Ceratinella brevis*, *Cnephalocotes pusillus*, *Araeoncus humilis*, *Lophomma herbigradum*, *Entelecara innuncans*, *Erigone vagans*, *Erigone atra*, *Tmeticus silvaticus*, *Microneta rurestris*, *Microneta spinigera*, *Bathypantes concolor*, *Lepthyphantes nebulosus*, *Lepthyphantes leprosus*, *Lepthyphantes Keyserlingi*, *Linyphia trilineata*, *Linyphia triangularis*, *Pachygnatha De Geeri*, *Meta segmentata*,

Argyope Brünnichi, Mangora acalypha, Araneus angulatus, Araneus grossus, Araneus dromedarius, Araneus diadematus, Araneus cucurbitinus, Araneus Sturmi, Araneus Redi, Araneus Victoria, Araneus umbraticus, Araneus sericatus, Araneus diodius, Araneus pygmaeus. — **Thomisidae:** Tmarus piger, Thomisus albus, Runcinia lateralis, Misumena vatia, Misumena tricuspidata, Heriaeus hirsutus, Diaea dorsata, Oxyptila horticola, Oxyptila scabricula, Xysticus Kochi, Xysticus Embriki, Xysticus Ninni, Xysticus striatipes, Xysticus acerbus, Philodromus dispar, Philodromus emarginatus, Philodromus aureolus, Thanatus formicinus, Thanatus arenarius, Thanatus vulgaris, Tibellus parallelus. — **Clubionidae:** Micrommata virescens, Clubiona phragmitis, Clubiona compta, Clubiona decora, Chiracanthium Pennyi, Chiracanthium punctorium, Chiracanthium effosum, Anyphaena accentuata, Zora pardalis, Zora manicata, Agroeca chrysea, Scotina celans, Micariosoma pullatum, Micaria pulicaria, Micariopsis dives. — **Agalenidae:** Agalena similis, Tegenaria domestica, Tegenaria campestris, Tegenaria Derhami, Coelotes longispina, Cicurina cicur, Hahnia nava, Pisaura mirabilis. — **Lycosidae:** Aulonia albibimana, Pardosa lugubris, Lycosa Eichwaldi, Lycosa accentuata, Lycosa cursor, Lycosa cuneata, Lycosa pulverulenta, Lycosa solitaria, Lycosa radiata, Lycosa Sulzeri, Lycosa infernalis, Lycosa terricola. — **Attidae:** Ballus depressus, Leptorchestes berolinensis, Heliophanus cupreus, Heliophanus dubius, Heliophanus simplex, Heliophanus Kochi, Heliophanus flavipes, Heliophanus auratus, Evophrys aequipes, Evophrys frontalis, ~~Evophrys obsoleta~~, Neon Rayi, Sitticus hungaricus, Salticus scenicus, Pseudicius encarpatus, Dendryphantes nidicolens, Aelurillus insignitus, Aelurillus festivus, Aelurillus M-nigrum, Phlegma fuscipes, Pellenes Bedeli, Philaeus chrysops, Philaeus bilineatus, Carrhotus bicolor, Evarcha flammata, Evarcha arcuata.

Anhang II.

Die geographische Verbreitung der Sashegyer Spinnen.

Obzwar die geographische Verbreitung der europäischen Spinnen im grossen Ganzen bekannt ist, versuchte bis jetzt noch niemand, sie nach den Faunen-Elementen zu gruppieren, meine Einteilung ist also in dieser Hinsicht der erste Versuch. Besonders erschwerte meine Arbeit der Umstand, dass wir die Spinnenfauna der verschiedenen europäischen Länder nicht immer in gleichem Masse kennen und dass wir von vielen Gebieten nur lückenhafte Angaben besitzen. Für diesen Teil meiner Arbeit lieferte mir die meisten Angaben der Reimoser-Katalog (13), welcher bis zum Jahre 1919 sozusagen sämtliche Angaben über die europäische Spinnenfauna enthält. Ausser dem Reimoser-Katalog benutzte ich in erster Linie Charitonow's Katalog (3) und einige Arbeiten amerikanischer und russischer Autoren.

Auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse können wir die Spinnenfauna des Sashegy-Berges folgendermassen einteilen:

1. **Holarktische Arten:** *Amaurobius ferox*, *Episinus lugubris*, *Theridion lineatum*, *Steatoda bipunctata*, *Teutana triangulosa*, *Lithyphantes corollatus*, *Bathyphantes concolor*, *Lepthyphantes nebulosus*, *Linyphia trilineata*, *Erigone atra*, *Araneus angulatus*, *Araneus diadematus*, *Araneus cucurbitinus*, *Araneus sericatus*, *Ero furcata*, *Misumena vatia*, *Philodromus aureolus*, *Thanatus formicinus*, *Tibellus parallelus*, *Tegenaria domestica*, *Tegenaria Derhami*, *Salticus scenicus*. — 22 Arten, 12.7%.

2. **Paläarktische Arten:** *Dictyna uncinata*, *Eresus niger*, *Drassodes lapidosus*, *Drassodes signifer*, *Pholcus opilionoides*, *Theridion impressum*, *Theridion nigrovariegatum*, *Theridion pinastri*, *Theridion varians*, *Theridion denticulatum*, *Tmeticus silvaticus*, *Microneta rurestris*, *Linyphia triangularis*, *Lepthyphantes leprosus*, *Pachygnatha De Geeri*, *Argyope lobata*, *Argyope Brünnichi*, *Araneus dromedarius*, *Araneus Redi*, *Araneus pygmaeus*, *Tmarus piger*, *Thomisus albus*, *Misumena tricuspidata*, *Heriaeus hirsutus*, *Oxyptila scabricula*, *Xysticus Kochi*, *Philodromus emarginatus*, *Micrommata virescens*, *Chiracanthium Pennyi*, *Chiracanthium punctorium*, *Agroeca chrysea*, *Micaria pulicaria*, *Pisaura mirabilis*, *Pardosa lugubris*, *Lycosa cuneata*, *Lycosa pulverulenta*, *Lycosa Sulzeri*, *Lycosa terricola*, *Heliophanus dubius*, *Heliophanus flavipes*, *Heliophanus auratus*, *Evarcha flammata*, *Evarcha arcuata*. — 43 Arten, 24.9%.

3. **West-paläarktische Arten:** *Lathys puta*, *Dictyna flavescens*, *Dictyna viridissima*, *Harpactes rubicundus*, *Drassodes umbratilis*, *Phaeocedus braccatus*, *Zelotes electus*, *Zelotes praeficus*, *Gnaphosa lucifuga*, *Theridion tinctum*, *Dipoena melanogaster*, *Asagena phalerata*, *Enoplognatha thoracica*, *Lepthyphantes Keyserlingi*, *Ceratinella brevis*, *Erigone vagans*, *Meta segmentata*, *Mangora acalypha*, *Araneus grossus*, *Araneus Sturmi*, *Araneus umbraticus*, *Araneus diodius*, *Ero tuberculata*, *Runcinia lateralis*, *Diaea dorsata*, *Xysticus acerbus*, *Xysticus Embriki*, *Philodromus dispar*, *Thanatus arenarius*, *Thanatus vulgaris*, *Clubiona phragmitis*, *Clubiona decora*, *Anyphaena accentuata*, *Hahnina nava*, *Cicurina cicur*, *Agalena similis*, *Tegenaria campestris*, *Aulonia albimana*, *Lycosa accentuata*, *Lycosa cursor*, *Lycosa radiata*, *Ballus depressus*, *Lep-
torchestes berolinensis*, *Heliophanus Kochi*, *Heliophanus cupreus*, *Evophrys obsoleta*, *Evophrys frontalis*, *Pseudicius encarpatus*, *Dendryphantes nidicolens*, *Aelurillus insignitus*, *Philaeus chrysops*, *Carrhotus bicolor*. — 52 Arten, 30.1%.

4. **Europäische Arten:** *Zelotes serotinus*, *Zelotes pedestris*, *Dipoena braccata*, *Entelecara innuncans*, *Oxyptila horticola*, *Clubiona compta*. — 6 Arten, 3.5%.

5. Mitteleuropäische Arten: *Zelotes erebeus*, *Zelotes acceptus*, *Callilepis cinerea*, *Euryopis laeta*, *Theridion suaveolens*, *Dioplena nigrina*, *Enoplognatha corollata*, *Cnephalocotes pusillus*, *Araeoncus humilis*, *Lophomma herbigradum*, *Zora manicata*, *Scotina celans*, *Evophrys aequipes*, — 13 Arten, 7.5%.

6. Osteuropäische Arten: *Amaurobius Schineri*, *Gnaphosa opaca*, *Euryopis argenteomaculata*, *Araneus Victorius*, *Xysticus Ninni*, *Xysticus striatipes*, *Chiracanthium effossum*, *Lycosa Eichwaldi*, *Lycosa infernalis*, *Aelurillus festivus*, *Philaeus bilineatus*, — 11 Arten, 6.4%.

7. Pontische Arten: *Amaurobius Veteranicus*, *Dictyna annulata*, *Zelotes Hermani*, *Zelotes Caucasius*, *Micariosoma pullatum*, *Lycosa solitaria*, *Aelurillus M-nigrum*, *Phlegma fuscipes*, *Pellenes Bedeli*, — 9 Arten, 5.2%.

8. Mediterrane Arten: *Amaurobius Erberi*, *Dysdera Westringi*, *Drassodes minusculus*, *Callilepis exornata*, *Aphantaulax seminigra*, *Zora pardalis*, *Micariolepis dives*, *Heliophanus simplex*, *Neon Rayi*, — 9 Arten, 5.2%.

9. Endemische Arten:

a) Sashegyer Endemismen: *Lathys falcigera*, *Altella orientalis*, *Zelotes hungaricus*, *Microneta spinigera*, — b) Ungarische Endemismen: *Gnaphosa spinosa*, *Sitticus hungaricus*, — c) Subendemismen: *Dysdera hungarica*, *Coelotes longispina*. — 8 Arten, 4.6%.

Wie wir aus dieser Gruppierung sehen können, bilden einen grossen Teil der Sashegyer Spinnenfauna (cca. 70%) die holarktischen, paläarktischen, west-paläarktischen und europäischen Faunenelemente. Nur ein kleiner Teil, 7.5% der Fauna, ist für Mitteleuropa bezeichnend. Die Verteilung der übriggebliebenen 20% ist sehr bezeichnend: die osteuropäischen, pontischen, mediterranen und endemischen Arten sind zu gleichen Teilen auffindbar. Den eigenartigen zoogeographischen Charakter des Gebietes bilden die verhältnismässig grosse Zahl der osteuropäischen und pontischen Elemente und die bezeichnende Quantität der mediterranen und endemischen Elemente. Es ist wahrscheinlich, dass bei der Untersuchung ähnlicher Gebiete die Zahl der Endemismen sich beträchtlich vermindern wird.

LITERATUR:

- (1) Balogh, J.: A Sashegy pókfaunája. (Die Spinnenfauna des Adler-Berges, ung. Text.) Budapest, 1935, pp. 60. — (2) Bösenberg, W.: Die Spinnen Deutschlands, Zoologica, Vol. 14., Hf. 35., 1903, pp. 465. — (3) Charitonov, D.: Katalog der russischen Spinnen. Leningrad, 1932, pp. 205. — (4) Chyzer, C. et Kulczynski, W.: Araneae Hungariae. Budapest, 1891—97, Vol. I—II, pp. 168+366. — (5) Chyzer, C. et Kulczynski, W.: Araneae. (In: Fauna Regni Hungariae. Budapest, 1896, pp. 30.) — (6) Crosby, C. R. et Bishop, S. C.: A list of the Insects of New York orders Araneae and Opiliones. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta., Memoir 101, 1928,

p. 1034—1122. — (7) **Ermolajew, W.**: Materialien zur Spinnenfauna Westsibiriens. Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 92., Abt. A. 7. Hf. p. 97—111. — (8) **Herman, O.**: Magyarország pókfaunája. Budapest, 1876—79. Vol. I—III. pp. XIX+119; VI+100; XIX+394. — (9) **Herold, W.**: Weitere Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge. Zeitschr. f. Morph. u. Ök. der Tiere, 14 Bd., 3. Hf. 1929, p. 214—229. — (10) **Kolosvary, G.**: Die Spinnenbiosphaere des ungarländischen Pannonbeckens. Acta biologica, Vol. 2., fasc. 2., 1932, p. 106—128. — (11) **Kolosváry, G.**: Die tiergeographische Verbreitung von *Xysticus sabulosus* und *Embriki*. Acta Biologica, Vol. IV., Fasc. 1, 1936, p. 46—48. — (12) **Margó, T.**: Araneae. Pókok. (In: Budapest és környéke állattani tekintetben. Budapest, 1879, p. 111—114.) — (13) **Reimoser, E.**: Katalog der echten Spinnen (Araneae) des Paläarktischen Gebietes. Abh. d. Zool.-Botan. Gesellschaft in Wien, Vol. 10., fasc. 2, 1919, p. 1—280. — (14) **Simon, E.**: Les Arachnides de France. Paris. 1874—82, Vol. I—V. pp. 269+350+364+334+886. — (15) **Simon, E.**: Histoire naturelle des Araignées. Paris, 1892—1903, Vol. I—II. pp. VII+1084+1080. — (16) **Sytschewskaja, V.**: Fauna of Spiders in the environs of the Biological Station at Bolchevo. (Russ. Text.), Bull. de la Stat. Biol. à Bolchevo du gouvernement de Moscou, 1928, p. 1—74. — (17) **Thorell, T.**: Remarks on Synonyms of European Spiders. Upsala, 1870—73, pp. 644.

Über einige ungarische Arten der Milbenfamilien Parasitidae, Haemogamasidae, Laelaptidae und Ascaidae.

(Stud. Acar. 7.)

Von

Dr. J. Balogh (Budapest).

Herrn Professor Dr. **Embrik Strand** zu seinem 60. Geburtstag mit vorzüglichster Hochachtung gewidmet.

Über die terrestrische Milbenfauna Ungarns wussten wir bis vor kurzem nur sehr wenig. Aus einigen meist älteren Verzeichnissen erhalten wir bloss einen Bruchteil des Bildes der ungarischen Milbenfauna und erst in der neuesten Zeit geben uns einige Spezialisten verlässliche Angaben darüber. Prof. Dr. E. Dudich sammelte bei seinen systematischen Untersuchungen der ungarischen Fauna im Komitat Bars auch die am Festland lebenden Milben. Das ziemlich grosse Material der Sammlung Prof. Dudich's wurde schon bearbeitet und der diesbezügliche Artikel wird demnächst aus der Feder des vorzüglichen Acarologen C. Willmann erscheinen.

Ebenfalls in den letzten Jahren fing ich meine Milbenforschungen in Ungarn an und einige meiner einschlägigen Artikel sind im Druck. Die Mitglieder des **Inst. f. Syst. Zoologie der Budapester**