

MLADEN S. KARAMAN<sup>1</sup>

## Über die Kategorisierung der Zoozönosen

Es sind schon über 80 Jahre vergangen, seit MÖBIUS festgestellt hat, daß die Organismen nur als Teile der in der Natur real existierenden Lebensgemeinschaft bestehen, die er Biozönose nannte. In diesem relativ kurzen Zeitabschnitt entwickelte sich die Biozönoseforschung als selbständiger Wissenszweig, der die Biozönose, die Gemeinschaft der Pflanzen und Tiere, die einen bestimmten Teil des Erdraumes bewohnen, untersucht. Dieser Forschungsbereich gliederte sich dann weiter in die Phytozönologie und die Zoozönologie. Während sich die Phytozönologie in diesem Zeitabschnitt stark entwickelte und eine bedeutungsvolle Stellung zwischen den anderen Wissenszweigen eingenommen hat, ist die Zoozönologie in ihrem Anfangsstadium geblieben. Nach unserer Meinung ist das die Folge mangelhafter Kenntnis des Tierreiches einerseits und sehr spezifischer und mannigfaltiger Lebensmanifestationen der Tierorganismen andererseits. Alles das verhinderte, den Kern des Problems zu erkennen und den richtigen Weg zu seiner Klärung zu finden. Die Stagnation der zoozönologischen Forschung wirkte sich in der Entwicklung der Biozönologie negativ aus und stellt ein immer größeres Hemmnis ihrer Entwicklung dar. Aus diesen Gründen erklären sich auch die großen Anstrengungen im letzten Jahrzehnt, die Zoozönologie als Wissenszweig zu fördern.

Viele Naturforscher, begeistert von den großen Erfolgen der Phytozönologie, trachten, ihre Untersuchungen auf die Pflanzengemeinschaften zu stützen und halten es für möglich, die Zoozönose im Rahmen der Pflanzengemeinschaft zu erörtern. Auf dieser Grundlage haben viele Naturforscher die einzelnen Tiergruppen untersucht und versucht, die „charakteristischen“ Tierarten der verschiedenen Pflanzengemeinschaften festzustellen. SZELÉNYI hat auf die Gefahr hingewiesen, daß sich die zoozönologischen Untersuchungen in eine faunistisch-statistische Analyse der Tierwelt der einzelnen Pflanzengemeinschaften verwandeln, wenn sich die Untersuchung der Zoozönose ausschließlich auf die Pflanzengemeinschaft stützt.

Zoozönologie und Phytozönologie als verwandte Lehren untersuchen die Gemeinschaften der Organismen, doch sie unterscheiden sich dennoch grundlegend, wie schon SZELÉNYI bemerkt, nicht nur in ihrer Problematik, sondern auch die Objekte ihrer Untersuchungen sind von Grund auf verschieden. Die Vereinigung der Tiere zu Gemeinschaften beruht auf Voraussetzungen, die sich von jenen der Pflanzen wesentlich unterscheiden.

Im Gegensatz zu den Pflanzen werden die Tiere durch eine große Vagilität (Bewegungsfähigkeit) charakterisiert. Diese gibt ihnen die Möglichkeit, ungeeigneten oder gefährlichen Umständen, die auf einem bestimmten Raum entstehen, zu entgehen. Den Tieren ist ihrer Größe und ihren Organen entsprechend für das Leben ein bestimmter Radius der Bewegung unentbehrlich. Deswegen können

<sup>1</sup> Anschrift des Verfassers: Skopje (Jugoslavija), cas. post. 138.

die Tiere auch, zum Unterschied gegenüber den Pflanzen, dank ihrer Beweglichkeit zeitweise oder ständig die Gemeinschaft, in der sie gelebt haben, verlassen und darüber hinaus in relativ kurzem Zeitabschnitt mehrere Gemeinschaften wechseln. Aus alledem geht hervor, daß man die Zugehörigkeit eines Tieres zu einer Zoozönose nicht einfach nach seinem Fundort feststellen kann.

Die Pflanzengemeinschaften sind aus Populationen von Arten ähnlicher Biologie zusammengesetzt. Ihre Umweltansprüche sind mehr oder weniger identisch und oszillieren in relativ engen Grenzen. Die Unterschiede in den Ansprüchen der einzelnen Arten sind in der Anlage quantitativ. So sind z. B. in der Gemeinschaft höherer Pflanzen allen Gliedern die Mineralsalze, Wasser, Licht, Oxygen und anderes unentbehrlich. Die Tiergemeinschaften dagegen sind aus Tieren zusammengesetzt, die nach ihrer Organisation und Biologie diametral verschieden sind. Es genügt, wenn wir nur eine Nematode, eine Heuschrecke, eine Spinne, einen Vogel, einen Fuchs usw. miteinander vergleichen. Eine Tiergemeinschaft zeichnet sich stets durch eine ihr eigene, spezifische Struktur aus. Diese Struktureigenschaft ist eines der bedeutendsten Attribute der Tiergemeinschaften.

Das Individuum einer Pflanzenart wächst und entwickelt sich auf einem bestimmten Platz; deswegen gehört es nur einer bestimmten Pflanzengemeinschaft lebenslänglich an. Bei den Tieren dagegen ist das ganz anders. Das Tier kann auf Grund seiner Vagilität und der spezifischen Form seiner Biologie im Verlaufe seines Lebens einer ganzen Reihe verschiedener Gemeinschaften angehören. So gehört z. B. ein Schmetterling im Stadium der Raupe einer, als Imago aber einer völlig anderen Gemeinschaft an. Eine Libelle gehört als Larve zur Wasserzoozönose, als Imago aber zur terrestrischen Zoozönose. Das zeigt, welchen begrenzten Wert der Begriff der Art in der Zoozönologie haben kann. Für die Pflanzengemeinschaft ist die Population einer Art die Einheit, aus der sie aufgebaut ist. In der Zoozönose dagegen hat die Art nur eine sehr begrenzte Bedeutung. In der Zoozönose ist die Grundeinheit nicht die Art, sondern die semaphorontische Population, die Population einer bestimmten Art, klar determiniert in Raum und Zeit. Den Begriff Semaphoront gab HENNIG (1950). Dieser Begriff ist nach SZELÉNYI geradezu geschaffen für die Zoozönologie. Nach HENNIG ist das kleinste Element des Natursystems nicht das Individuum einer Art, sondern der Semaphoront. Der Semaphoront ist ein Individuum in einem bestimmten Zeitabschnitt, theoretisch in einem unendlich kleinen Zeitabschnitt des Lebens. In der Zoozönose ist es unbedingt notwendig, mit semaphorontischen Populationen einzelner Arten zu operieren; denn nur diese nehmen am Bau der Zoozönose teil. Eine semaphorontische Population *Anopheles maculipennis* kann ein Teil der Zoozönose eines Tümpels, eine andere der eines Morastes und eine dritte schließlich kann Teil einer terrestrischen Zoozönose sein. Bei gewissen Tieren gehören oft wegen der spezifischen Biologie Männchen und Weibchen bzw. ihre semaphorontischen Populationen verschiedenen Zoozönosen an, die selbst diametral verschieden sein können.

Aus dem oben Dargelegten geht hervor, daß es unmöglich ist, irgendein zoozöologisches System aufzubauen und sich dabei ausschließlich auf die Phytozönologie bzw. die Pflanzengesellschaften zu stützen. Die Pflanzenorganismen

oder besser die Pflanzengesellschaften sind der Ursprung der Energie für die Tierwelt und ohne sie, die sie primäre Produzenten der organischen Materie sind, kann man sich keine Biozönose denken, aber sie können in keinem Fall als Determinatoren der Zoozönose betrachtet werden. Damit wird indessen ihre große Bedeutung für die Zoozönose nicht verringert.

Nicht nur die allzu enge Bindung an die Pflanzengemeinschaften, sondern auch die Weise, in der einige Autoren an das Studium der Zoozönosen herangehen, ist im Grunde falsch. Gemeint sind damit jene Studien, die faunistische Listen festgestellter Tiere geben. Solche Betrachtungen haben sehr wenig mit dem wirklichen Zoozönosestudium gemeinsam. Sie stellen eine Inventarisierung der Tierwelt eines Biotopes oder einer Pflanzengemeinschaft dar, aber vom Standpunkt der Zoozönologie sind sie vollkommen verfehlt. Die Inventarisierung eines Raumes stellt in keinem Fall eine zoozönologische Untersuchung dar; denn die festgestellten Arten müssen nicht der Zoozönose dieses Raumes angehören. Hierzu seien die Ansichten von SCHWENKE und SZELÉNYI angeführt: „Ob eine Artenkombination Biozönosenwert besitzt oder nicht, ist allein mit Hilfe der Korrelationsforschung entscheidbar“ (SCHWENKE). — „Das ist der größte Unterschied zwischen Faunenanalyse und Bio(Zoo)zönologie: bei ersterer sind solche Kenntnisse nicht erforderlich, bei letzterer sind sie unerlässlich“ (SZELÉNYI).

Auf der Vernachlässigung dieser Gesichtspunkte beruht auch die Tatsache, daß die bisherigen zoozönologischen Untersuchungen nicht die erwarteten Resultate gebracht haben. Die Erforschung der Zoozönosen muß sich auf die Strukturuntersuchung als dem Hauptcharakteristikum jeder Zoozönose richten und dabei die kausalen Verbindungen zwischen den einzelnen Gliedern feststellen und sie aufzufinden versuchen. Keine Art bzw. ihre semaphorontische Population kann als ein Glied einer Zoozönose betrachtet werden, wenn nicht zuvor ihre Beziehung und ihre Bedeutung in dieser Gemeinschaft festgestellt wurde.

Die Schwierigkeiten und Schwächen bisheriger zoozönologischer Untersuchungen erkennend, geben sich viele Autoren große Mühe, die dort gemachten Fehler zu vermeiden und neue Wege zu gehen. Unter den Forschern, die unseres Erachtens in der Behandlung dieses Problems die besten Resultate erreicht haben, ist SZELÉNYI (1955, 1960) zu nennen.

SZELÉNYI betont, daß es unmöglich ist, die zoozönologischen Untersuchungen eng an die Phytozönologie anschließend durchzuführen. Er ist der Meinung, daß die gesamte Tierwelt eines Lebensraumes nicht als eine Gemeinschaft zu betrachten ist, da die ausgeprägte Vagilität und andere Besonderheiten, die die Tiere charakterisieren, den Tiergemeinschaften eine spezielle, dynamische Form geben, die nicht direkt vom Raumkomplex abhängig ist. Nach seiner Meinung braucht jedes Tier Energie, die es aus seiner Umgebung bezieht und derentwegen es sich einer anderen Tiergemeinschaft anschließen muß. Die lebende Materie der autotrophen Pflanzen stellt für die Tiere die primäre Energiequelle dar. Die phytophagen Tierpopulationen sind auf sie orientiert und diese wiederum bedeuten gute Energiequellen für zoophage Populationen. Auf diese Weise entstehen die Kettensysteme, in denen einzelne Tierpopulationen miteinander in ernährungsbiologischen Bedingungen verbunden sind. Für SZELÉNYI haben die ernährungsbiologischen Ver-

bindungen die Hauptbedeutung. Sie sind der Schlüsselfaktor, der die einzelnen Gemeinschaften bestimmt. Eine semaphorontische Population ist nach seiner Meinung die Einheit (die Grundform), aus der die Tiergemeinschaften zusammengesetzt sind. Die einzelnen semaphorontischen Populationen einer Art können nach seiner Meinung verschiedenen Gemeinschaften angehören und in jeder Gemeinschaft können sie eine andere Rolle spielen.

SZELÉNYI stellt als strukturelle Komponenten der Zoozönose vier semaphorontische Gruppen fest: Korrumpenten, Sustinenten, Intercalaren und Obstanten. Die Korrumpenten sind semaphorontische Populationen, die als Energiequelle lebende Pflanzenenergie benutzen. Sustinenten sind die semaphorontischen Populationen, die als Vermittler der Befruchtung der höheren Pflanzen dienen. Ohne ihre Tätigkeit würde nach SZELÉNYI die Bildung der Frucht unmöglich und so die Existenz aller anderen Populationen gefährdet, die direkt oder indirekt mit der Frucht verbunden sind. Die Intercalaren sind die semaphorontischen Populationen, die als Energiequelle die tote organische Materie benutzen. Sie stellen jene Glieder der Gemeinschaft dar, die die organische Materie, bevor sie von den Reduzenten mineralisiert wird, aufnehmen. Die Intercalaren bereichern im hohen Grade die Tiergemeinschaften mit ihren zahlreichen Populationen. Die Obstanten stellen jene semaphorontischen Populationen dar, die als Parasiten oder Räuber die anderen Populationen angreifen.

Das System von SZELÉNYI enthält folgende Kategorien der Zoozönose: Catena, Catenarium, Presozium und Supersozion.

Die Catena als die einfachste Grundform der Tiergesellschaft entsteht, wenn sich die Obstanten einer Korrumpenten-, Sustinenten- oder auf Pflanzenmaterial orientierten Intercalaren-Population anschließen. Es ist charakteristisch für eine Catena, daß eine korrumpente oder sustinente oder intercalare semaphorontische Population auf eine bestimmte Pflanzenart spezialisiert ist, das heißt, monophag ist. Der Name einer Catena entsteht, indem man dem Wirtsgenus die Endung -tena zusetzt, z. B. *Ceuthorynchus macula-alba* bringt die Catena *Ceuthorrhynchitena macula-albae* hervor.

Die höhere zoozöologische Einheit ist das Catenarium. Das Catenarium stellt eine Gruppe semaphorontischer Populationen dar, die eine Pflanzenart bewohnen. Das ist mithin letztlich eine Gruppe von Catenen, die an eine Pflanzenart gebunden ist. Als Namen eines Catenariums wird der Name derjenigen semaphorontischen Population gewählt, die am meisten die Energiequelle bedroht, das heißt, das Bestehen der betreffenden Pflanze gefährdet. Diese Population nimmt nach SZELÉNYI die Schlüsselstellung ein, weil sie das Bestehen anderer Populationen bedroht. Der Name des Genus dieser semaphorontischen Population mit dem Anhang -inarium ergibt den Namen des betreffenden Catenariums, z. B. *Anthonomus pomorum* stellt das Catenarium *Anthonominarium pomorum* dar.

Zum Unterschied von der Catena und dem Catenarium, wo die monophagen semaphorontischen Populationen die Grundlage bilden, haben im Presozium als einer höheren zoozöologischen Kategorie die oligophagen und polyphagen semaphorontischen Populationen eine Bedeutung. Bei dem Bau des Presoziums

nehmen alle vier Strukturkomponenten, Korrumpenten, Sustinenten, Intercalaren und Obstanten, teil. Dazu gehören nach SZELÉNYI diejenigen semaphorontischen Populationen, die sich nach ihrer Größe und nach ihrem Bewegungsbedürfnis in relativ kleinen Räumen entwickeln können. Das sind hauptsächlich die Elemente der Mesofauna. Der Name des Presoziums wird mit dem Anhang *-icium* auf ähnliche Weise wie bei den vorher erwähnten Kategorien gebildet, z. B. *Dociostaurus maroccanus* bildet das Presozium *Dociostauricium maroccani*.

Die nächst höhere Kategorie nach dem Presozium ist das Supersozion. Das ist nach SZELÉNYI die größte Kategorie. Sie wird durch semaphorontische Populationen charakterisiert, die wegen ihrer Vagilität und Größe nicht in kleinen Räumen existieren können, sondern sehr große und verschiedenartige Räume beanspruchen. Dazu gehören hauptsächlich die Elemente der Makrofauna. In dem System von SZELÉNYI schließt jede höhere Kategorie alle anderen niedrigeren Kategorien ein.

Sein System bedeutet ohne Zweifel einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung der Zoozönologie, dessen Wert um so höher einzuschätzen ist, weil damit der erste Versuch unternommen wird, die zoozönologischen Untersuchungen auf eine neue Grundlage zu stellen.

Die ernährungsbiologischen Beziehungen bewirken in der Natur ein dichtes und einzigartiges Netz, in dem selten die Grenzen verschiedener Kategorien der Zoozönosen festzustellen sind. Zwischen den Korrumpenten und äußersten Obstanten besteht in einer Tiergemeinschaft ein sehr großes und buntes Spektrum von Populationen, die in einer bestimmten Gemeinschaft, z. B. neben der Rolle der Korrumpenten, auch die Rolle der Intercalaren oder Obstanten haben können. In diesem dichten Geflecht verschiedener Gemeinschaftsverhältnisse ist praktisch die semaphorontische Population, die die Hauptrolle in der betreffenden Gemeinschaft hat, oft unmöglich festzustellen.

Die Einseitigkeit des Systems von SZELÉNYI besteht unseres Erachtens darin, daß es ausschließlich auf ernährungsbiologischen Verbindungen beruht. Dieses System könnte vollkommen nur in dem Fall befriedigen, wenn in der Natur ausschließlich monophage Populationen dominierten. Dann wären diese Beziehungen zwischen den Gliedern der Zoozönose viel einfacher und man könnte sie im Rahmen der ernährungsbiologischen Ketten betrachten. Aber in der Natur hat die Mehrzahl der Populationen einen ausgeprägt polyphagen Charakter. Deswegen kann man die Vereinigung der Tiere in einer Gemeinschaft nicht ausschließlich durch ihre ernährungsbiologischen Verbindungen erklären. Je mehr eine Population ausgesprochener polyphag ist, um so mehr ist ihre Verbindung zu einer Gemeinschaft von den Faktoren des Raumkomplexes, der Umwelt, in der die bestimmte Zoozönose lebt, d. h. des Biotops mit allen seinen Attributen, und der Pflanzendecke abhängig. Deswegen ist es notwendig, das zoozönologische System auf einer breiteren Grundlage aufzustellen, in der auch der Raumkomplex als ein bedeutender Faktor, der jede Zoozönose bestimmt, mit berücksichtigt wird.

Bezüglich der Strukturkomponenten, Korrumpenten, Sustinenten, Intercalaren und Obstanten ist unsere Ansicht, daß die Sustinenten keine selbständige Strukturkomponente darstellen, sondern daß sie den Korrumpenten oder Inter-

calaren zuzurechnen sind. Alle zoidiogamme Populationen, die sich von Blumennektar ernähren, tragen zu der Befruchtung der Pflanzen bei. Das sind spezialisierte, korrumpentische Populationen bzw. intercalare Populationen, die auf den Blumen höherer Pflanzen ihre Energiequelle finden. Die Rolle der Sustinenten ist adaequat der Rolle einiger Arten der Ameisen, Vögel oder Säugetiere, die die Samen verstreuen.

Von allen zoozönologischen Kategorien von SZELÉNYI ist nur die niedrigste, die Catena, vollkommen zu übernehmen, die anderen müssen Inhaltsveränderungen erfahren.

Das Catenarium umfaßt nach SZELÉNYI die Gruppe von Catenen einer Pflanzenart. Eine so aufgefaßte zoozönologische Einheit ist ohne Wert. Auf einer Pflanze begegnet man nur wenigen Populationen, die monophag leben, d. h., daß sie ernährungsbiologisch nur auf eine bestimmte Pflanzenart gebunden sind, während die Mehrzahl der Populationen ausgesprochene Oligophagen oder Polyphagen sind. Die oligo- oder polyphagen Populationen spielen stets eine entscheidende Rolle in der Tiergemeinschaft einer Pflanze. Sie geben nicht nur die Charakteristik einer Gemeinschaft, sondern sie können auch ziemlich stark die Dynamik der Catenen mittels Kompetition und Kooperation beeinflussen etc. Deswegen ist es vollkommen falsch, aus einem Catenarium alle anderen Tierpopulationen, die nicht Bestandteile der Catena bestimmter Pflanzen sind, auszuschließen; denn diese stellen nicht nur die Integralteile der Tiergemeinschaft dar, sondern sie dominieren in ihr qualitativ und quantitativ.

Die Grenzen des Presoziums und des Supersoziums sind in dem dichten Netz der ernährungsbiologischen Bedingungen, die real in der Natur bestehen, aber sehr oft dem subjektiven Kriterium unterliegen, sehr schwer zu bestimmen. Die negative Seite dieser Kategorien, die ausschließlich auf ernährungsbiologischen Verhältnissen basieren, ist aus folgendem Beispiel von SZELÉNYI sichtbar: „So kann z. B. auf einer Trockenwiese das dort entwickelte *Dociostauricum maroccani* durch ein *Ciconiaecium ciconiae* überlagert werden.“ Mit anderen Worten, sobald dieses Gebiet der Storch *Ciconia ciconia* mit dem Ziel der Ernährung besucht, geht das *Dociostauricum* in das *Ciconiaecium* über. Nach dem Abflug des Storches würde dann das *Ciconiaecium* wieder einen Übergang zum *Dociostauricum* erfahren. Ganz spontan ergibt sich hieraus die Frage, was für eine Gemeinschaft entstanden wäre, wenn dieses Gebiet von einer Dohle, einer Krähe usw. besucht worden wäre.

Die schwache Seite der Klassifikation von SZELÉNYI, wie schon früher hervorgehoben wurde, liegt in dem einseitigen Stützen auf die ernährungsbiologischen Verbindungen der Glieder der Gemeinschaft. Nach unserer Meinung spielen die ernährungsbiologischen Verbindungen eine bedeutende Rolle in der Entwicklung und Existenz jeder Zoozönose, aber sie allein können nicht ohne den Raumkomplex als dem äquivalenten Faktor den Inhalt und die Grenzen einer Zoozönose bestimmen.

Auf Grund der Erkenntnis, daß eine zoozönologische Klassifikation notwendig ist, um die Zoozönosen, die in der Natur real bestehen, richtig untersuchen und erfassen zu können, entstand das nachfolgend erläuterte zoozönologische System

der Tiere. Dieses beruht zwar auf der Grundlage von SZELÉNYI, ergänzt aber deren Lücken und gleichzeitig deren einseitige Stützung auf die ernährungsbiologischen Verbindungen.

Wir unterscheiden folgende zooökologische Kategorien: Die **Catena** als die kleinste zooökologische Einheit war als eine korrumpentische, semaphorontische Population einer bestimmten Art, die ernährungsbiologisch an eine Pflanzenart gebunden ist, dargestellt. Zu einer Catena gehören aber auch alle parasitischen und räuberischen semaphorontischen Populationen, die bestimmte korrumpente Populationen anfallen. Anders ausgedrückt, die Catena ist durch eine semaphorontische Population und der auf sie orientierten, obstanten semaphorontischen Populationen vertreten. Der Name wird nach den Namen der korrumpenten Arten gebildet.

Das **Catenarium** ist aus einer ganzen Reihe von korrumpenten Populationen zusammengesetzt, welche sich auf einer Pflanze ernähren, die auf einem bestimmten geographischen Gebiet wächst. Zum Catenarium gehören auch alle obstantischen und intercalaren semaphorontischen Populationen, die ernährungsbiologisch auf diese korrumpentischen Semaphoronten oder auch auf die Pflanze selbst (auf die Pflanzenmaterie orientierte Intercalare) gebunden sind. In jedem Catenarium kann man ein oder mehrere Aspekte unterscheiden, deren Zahl, Dauer ihres Bestandes und ihres Wechsels von den Eigentümlichkeiten der Biologie der Pflanze und der klimatischen Verhältnisse der Umgebung abhängig sind. Die Zeit des Bestandes einzelner Aspekte des Catenariums einer Gehölzpflanze ist viel länger als die des Catenariums einer zweijährigen oder ephemeren Pflanze. Im Gegensatz zu einer Catena sind im Catenarium die korrumpentischen Populationen einzelner Arten nicht ernährungsbiologisch nur an eine Pflanze gebunden, sondern es können einzelne Populationen sich auch an andere Catenarien anschließen. Mit anderen Worten, ein Catenarium umfaßt alle semaphorontischen Populationen verschiedener Arten, die dauernd oder zeitweise die ernährungsbiologischen Verbindungen auf einer Pflanzenart begründen. Damit sind in dem Catenarium alle Catenen eingeschlossen, die auf einer bestimmten Art vorkommen.

Zum Zwecke einer leichteren Untersuchung kann jedes Catenarium in Strukturteile, Merozönosen, gegliedert werden. Die Merozönosen umfassen die semaphorontischen Populationen, die ernährungsbiologisch auf bestimmte Pflanzenteile, Wurzeln, Blüten, Blätter, Früchte usw., orientiert sind. Der Name des Catenariums wird nach dem Namen der Pflanzenart gebildet und mit der Bezeichnung des festgestellten geographischen Gebietes ergänzt: z. B. Catenarium *Buxus sempervirens* (Mazedonien); Catenarium *Pinus peuce* (Pelister auf Baba Geb., Mazedonien).

Das **Supercatenarium** ist eine höhere Einheit, die durch indirekte, synthetische Untersuchungen entsteht. Das Catenarium *Abies alba*, z. B. aus Südeuropa, ist in seiner Struktur und Dynamik nicht identisch mit dem Catenarium aus Mitteleuropa. Mit den vergleichenden Untersuchungen der Catenarien aus verschiedenen geographischen Gebieten kann man die charakteristischen und

gemeinsamen Elemente sowie auch die spezifische Energiedynamik feststellen, die eigentümlich sind für alle Catenarien des Supercatenariums *Abies alba* der ganzen Welt. Nur solche synthetischen Untersuchungen werden einen Einblick in die spezifischen Eigentümlichkeiten ermöglichen, die bezeichnend für einzelne Catenarien sind und die sich von den Charakteristika anderer Catenarien unterscheiden. Das Supercatenarium trägt den Namen nach der Pflanze, z. B. Supercatenarium *Abies alba*.

Die oben angeführten zoozöologischen Kategorien haben eine sehr große Bedeutung für die Praxis. Die Untersuchung dieser Kategorien wird viele Probleme klären, denen sich heute der Pflanzenschutz gegenüber sieht, und wird Wege und Möglichkeiten eines wirksamen Schutzes der Kulturpflanzen eröffnen.

Eine höhere zoozöologische Kategorie stellt das Presozium dar, das der Assoziation der Pflanzenzönologie entspricht. Das Presozium umfaßt einen zeitbegrenzten, homogenen Raumkomplex, auf dem sich eine ganze Reihe von verschiedenen semaphorontischen Populationen ernähren. Unter dem homogenen Raumkomplex versteht man einen Teil der Erdoberfläche, der sich durch eine große morphologische, strukturelle und dynamische Homogenität auszeichnet. Als Presozium kann man eine Wiese, ein Getreidefeld, einen Waldbestand, ein Gestein usw. betrachten. Während die vorgenannten zoozöologischen Kategorien nur an eine bestimmte Pflanzenart als Energiequelle gebunden sind, ist das Presozium als eine höhere Kategorie an einen Raumrahmen gebunden, der von einer Reihe ökologischer Eigentümlichkeiten gekennzeichnet ist, unter denen auch die Physionomie der Pflanzendecke einen besonderen Platz einnimmt. Bei der Untersuchung des Presoziums ist die Pflanzengesellschaft nicht von primärer Wichtigkeit, sondern die dominanten Arten nach Zahl und Deckung, die die Physionomie der Pflanzendecke geben. Als Presozium werden nicht nur die Gebiete mit monotoner Strukturordnung betrachtet, wie z. B. ein Getreidefeld, sondern auch die Gebiete mit mosaikförmiger Struktur, wie z. B. hohe Gebirgsweideplätze mit flachem Boden, wo sich in mosaikartiger Anordnung die Skelettelemente des Substrates begegnen, oder xeromorphe Steppenweideplätze mit mosaikartiger Anordnung der Gebüschbestände. Ein Presozium umfaßt mithin nicht nur einen Teil des Bodenraumes, der eine Oase in dem Gesamtraum darstellt, wie beispielsweise ein Gestein in der Mitte einer Wiese, eine Lichtung in dem Presozium eines Waldes usw.

Innerhalb jedes Presoziums unterscheidet man Schichten mit spezifischen Stratozönosen (nach BALOGH). Für die europäischen Verhältnisse können sieben Schichten differenziert werden.

Die Bodenaufлагeschicht umfaßt eine dünne Schicht des Bodens, wo sich teilweise die organische Materie akkumuliert. Dieser Schicht gehört die sogenannte Waldstreu an, in der die intensiven Prozesse des toten organischen Materieaustausches vor sich gehen. Zu der Bodenaufлагeschicht ist auch die Mooschicht zu rechnen, wenn sie entwickelt ist, und die Schicht der toten Pflanzenteile, Rosettenteile usw.

Über der Bodenaufлагeschicht entwickeln sich folgende Schichten: die der Krautpflanzen, die der Buschpflanzen und schließlich die Baumschicht. Unter



der Bodenaufлагeschicht sind drei Zonen zu unterscheiden: Oberer Horizont A, mittlerer Horizont B und unterer Horizont C.

Im Boden gehören dem Presozium nur diejenigen Schichten an, in welche die unterirdischen Teile der Pflanzen, die in diesem Presozium sich entwickeln, eindringen. In niedrigeren Schichten, besonders im Karstgebiet, lebt in tiefen Rissen eine besondere unterirdische Fauna, die als Energiequelle die tote organische Materie benutzt, die das Wasser von den oberen Schichten hinunterspült oder von Tieren hineingetragen wird (z. B. in die Höhlen). Diese unterirdische Fauna gehört nicht dem Presozium der Oberfläche an, weil sie gegenüber diesem weitgehend indifferent ist. Sie gehört einer anderen zooökologischen Einheit an. In gewissen Fällen dringen bestimmte Elemente des Presoziums (z. B. der Regenwurm, einige Ontostadien der Insekten) auch tiefer in die Erde ein, aber sie ernähren sich in dieser Schicht nicht, sondern sind ernährungsbiologisch an die Schichten des Presoziums gebunden und müssen diesen auch zugerechnet werden.

Bei der Untersuchung des Presoziums muß man zuerst einzelne Elemente bzw. Stratozöosen (BALOGH), Choriozöosen (SCHÖNBORN) usw. ausscheiden, erst diese werden dann untersucht. Die charakteristischste Schicht des Presoziums ist die Bodenaufлагeschicht. Auf Grund ihrer Charakteristik trägt das Presozium seinen Namen und ergibt sich die Zugehörigkeit zu den höheren Kategorien.

Die Bodenaufлагeschicht nimmt nicht nur die Zentrallage zwischen anderen Schichten ein, sondern sie zeichnet sich auch durch eine zusammengesetzte Struktur und Dynamik aus. Die quantitativen und qualitativen Veränderungen, sowohl die Raumkomplexfaktoren als auch verschiedene Veränderungen, die in anderen Schichten des Presoziums entstehen, kommen in der Dynamik der Bodenaufлагeschicht stark zum Ausdruck. Die Eigenschaften eines Presoziums betrachtend kann man feststellen, daß, je weiter man sich von der Bodenaufлагeschicht entfernt, auch die Schichten die charakteristischen Eigenschaften dieses Presoziums um so mehr verlieren und die Eigenschaften zum Vorschein kommen, die den ähnlichen Schichten eines anderen Presoziums eigen sind. Es ist deswegen vollkommen berechtigt, die Bodenaufлагeschicht als die charakteristische Schicht jedes Presoziums zu bezeichnen; denn sie liegt zwischen Luft und unterirdischer Umwelt und ihrer Struktur und Dynamik gemäß setzt sich das Presozium zusammen.

Zwischen den zahlreichen semaphorontischen Populationen, die ein Presozium bewohnen bzw. zwischen seinen Strukturelementen, können folgende Kategorien unterschieden werden:

Obligatorische Populationen, d. h. semaphorontische Populationen, die sich in einem bestimmten Presozium ernähren.

Indifferente Populationen, d. h. semaphorontische Populationen, die sich in einem bestimmten Presozium nicht ernähren. Sie befinden sich dort in einem inaktiven Zustand. Hierzu wären z. B. verschiedene Ontostadien der Entwicklung zu erwähnen, wie Eier, Puppen von holometabolen Insekten, inaktive semaphorontische Populationen im Winter- und Sommerschlaf, d. h. die Entwicklungsstufen der Überwinterung und Estivation, Vögel, Säugetiere und ihr Nachwuchs

in den Nestern und Höhlen usw. Die Bedeutung der indifferenten Populationen für das Presozium bzw. bestimmte Schichten liegt, wenn sie auch nicht direkt an dem Energieumlauf teilnehmen, in ihrer Energiequelle für andere Tiere, wodurch sich neue Glieder dem bestimmten Presozium angliedern.

Die obligatorischen Populationen werden weiter aufgeteilt in: euobligatorische, d. h. diejenigen semaphorontischen Populationen, die sich in einem bestimmten Presozium oder seiner Schicht ernähren, z. B. die Schnecke, Larve, Asseln usw. und temporale semaphorontische Populationen, die sich nur zeitweise oder teilweise in dem bestimmten Presozium ernähren, z. B. Vögel, Mammalien, Schmetterlinge, Mücken usw. Dazu gehören sehr mobile Tiere.

Bei der Analyse des Presoziums gibt man den obligatorischen semaphorontischen Populationen die primäre Stelle. Auf Grund dessen entwickelt sich auch die Vorstellung von den Eigentümlichkeiten der Struktur und Dynamik eines bestimmten Presoziums. Dabei werden nicht nur die ernährungsbiologischen Verhältnisse und kausalen Verbindungen zwischen einzelnen semaphorontischen Populationen bestimmt, sondern auch ihre Individual- und Gewichtsdomination, Abundanz, Konstanz, Biomasse, Aktivität, Lebensform, ihre Anordnung usw.

Der Name Presozium wird auf folgende Weise gebildet: Der Name des Genus der semaphorontischen Population, das die größte Stufe der Individual- und Gewichtsdomination zeigt (das ist immer eine korrumpente oder intercalare Population) wird verbunden mit dem Namen der am meisten dominanten, obstanten semaphorontischen Population. Dem Stamm des Genusnamens der obstanten Population wird die Endung *-idium* angefügt. So trägt z. B. ein Presozium auf xerophitem Terrain in Mazedonien, wo die Heuschrecke *Oedipoda coerulescens* und die Eidechse *Lacerta erhardii riveti* dominieren, den Namen *Oedipoda — Lacertidium erhardii riveti*.

Um das Presozium als eine zoozönologische Einheit richtig aufzufassen, ist es notwendig, nicht nur die Bodenaufschicht zu untersuchen und den Namen zu bestimmen, sondern auch auf gleiche Weise die anderen Schichten zu revidieren und die Verhältnisse und Verbindungen zwischen ihnen festzustellen.

Bedeutendes Attribut jedes Presoziums ist die Zeit, in der es existiert. Deswegen ist es wichtig, auch die Zeit anzugeben, in der es identifiziert wurde. Die sehr rege Dynamik der Tierwelt eines bestimmten Raumes bedingt, daß eine semaphorontische Population innerhalb eines Zeitraumes von einer obligatorischen zu einer indifferenten, von Korrumpenten zu Obstanten oder umgekehrt übergeht, wobei sie oft den einen Lebensraum verläßt und in einen anderen überwechselt. Im Laufe eines Jahres verändern sich auf einem bestimmten Areal allmählich die Eigenschaften des Raumkomplexes qualitativ und quantitativ. Diesen Veränderungen folgt auch die sukzessive Ablösung der Presozien, die sich dort entwickeln und es kommt zu zyklischen, jährlichen Sukzessionen.

**Synsozium.** Alle Presozien, die sich sukzessiv im Laufe des Jahres an einer Stelle ändern und deren Zahl und Dauer von den klimatisch-ökologischen Verhältnissen des geographischen Gebietes abhängig sind, kann man als Aspekte einer höheren zoozönologischen Einheit, dem Synsozium, bezeichnen. Für das

Studium des Synsoziums werden neben anderen die Strukturveränderungen, die Veränderung der Tierformen, die Beziehungen der Populationen usw. verfolgt. Als charakteristische Arten des Synsoziums werden diejenigen angesehen, die mit ihren obligatorischen semaphorontischen Populationen in allen Presozien vorkommen. Der Name des Synsoziums wird nach jenen am meisten dominant vertretenen, charakteristischen Arten in der gleichen Weise wie beim Presozium mit dem Anhang -isium gebildet.

**Presozion:** Neben dem Zeitsukzessium der Presozien, die sich auf einem Ort entwickeln und in dem Synsozium zusammengefaßt sind, unterscheiden wir noch das Presozion. In ihm kann man gleichzeitig Raum- und Zeitsukzessium der Presozia verfolgen. Ein Presozium, das sich auf einem Ort A in der Zeit  $t_1$  entwickelt, kann eine mehr oder weniger große Ähnlichkeit mit dem Presozium des Ortes B in der Zeit  $t_2$  haben. Die Presozien, die sich an verschiedenen geographischen Orten und in verschiedenen Zeitaspekten des Jahres entwickeln, werden mit Hilfe synoptischer Untersuchungen in einer höheren umfassenderen Kategorie, dem Presozion, vereinigt. Die Bedeutung des Presozions liegt in der Möglichkeit, die geographischen Sukzessionen des Presoziums unter Beachtung der Zeit zu verfolgen.

**Sozium.** Zwei oder mehrere Presozien, die sich in einem Gebiet ausdehnen und benachbart sind, bilden die höchste Einheit, das Sozium. Als Sozium soll man z. B. einen Waldkomplex, in dem die Presozien der Waldbestände, der Waldlichtungen, des Fluß- und Bachtals mit verschiedenen zonal angeordneten Presozien, der verschiedenen Mosaikkomplexe, der menschlichen Ansiedlungen usw. betrachten. Die Untersuchungen des Soziiums werden auf der gleichen Grundlage wie bei dem Presozium durchgeführt, lediglich daß hier als charakteristische Elemente nur diejenigen semaphorontischen Populationen in Betracht kommen, die sich auf dem Gebiet des ganzen Soziiums ernähren. Der Name des Soziiums wird auf gleiche Weise mit dem Anhang -ion gebildet.

Alle Sozien die allmählich an einer Stelle im Laufe des Jahres folgen, kann man im Rahmen der höheren synthetischen, zoozönologischen Kategorie, dem **Supersozium** untersuchen. Die Bedeutung des Supersoziums liegt in der Betrachtung der zoozönologischen Dynamik eines größeren Gebietes. Der Name wird ebenfalls in der gleichen Weise mit dem Anhang -idion gebildet.

Das Sozium und das Supersozium als die höchsten zoozönologischen Kategorien stellen nach ihrem Inhalt gleichzeitig die niedrigsten zoogeographischen Einheiten dar. Die nächst höheren Einheiten sind dann in der Zoogeographie zu suchen.

### Zusammenfassung

In dieser Studie wird die Problematik der zoozönologischen Untersuchungen betrachtet in Form eines kritischen Überblickes über die bisherigen Untersuchungen und über die Fehlschlüsse auf Grund einer Überbewertung der Phytozönologie und ihrer Methoden. Es wird ein kritischer Rückblick auf die zoozönologische Kategorisierung von SZELÉNYI gegeben. Als Resultat dieser Untersuchungen wird eine neue Kategorisierung der Zoozönosen vorgeschlagen und auf neue Wege für diese Untersuchungen hingewiesen. Nach dieser Einteilung sind die folgenden Kategorien zu unterscheiden: Catena, Catenarium, Supercatenarium, Presozium, Synsozium, Presozion, Sozium und Supersozium.

## Summary

There are discussed the problems of zoocenological work by means of a critical survey of the investigations carried out upto now and the false conclusions caused by overextimating the methods of phytocoenology. SZELÉNYI's zoocenological categories are critically discussed. As a result of the author's studies there are proposed new categories of the zoocoenoses and new methods for the investigations. The following new categories are distinguished: Catena, Catenarium, Supercatenarium, Presozium, Synsozium, Presozion, Sozium and Supersozium.

## Резюме

В предлагаемой работе рассматривается проблематика зооценологических исследований в виде критического обзора уже имеющихся исследований и ошибочных выводов, возникших в результате переоценки значения фитоценологии и ее методов. Дается критическая оценка зооценологического распределения по категориям сделанного SZELÉNYI. В результате этого исследования предлагается новое распределение зооценозов по категориям и указывается на возможности новых путей исследования. В соответствии с этим распределением надо различать следующие категории: Catena, Catenarium, Supercatenarium, Praesozium, Synsozium, Presozion, Sozium и Supersozium.

## Literatur

- BALOGH, J., Grundzüge der Zoocönologie. Budapest, 248 pp.; 1953.
- , Lebensgemeinschaften der Landtiere, ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zoocönologischen Arbeitsmethoden. Berlin, 560 pp.; 1958.
- HENNIG, W., Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin, 370 pp.; 1950.
- JERMY, T., Zönologie und angewandte Entomologie. Kongreßbericht, Pflanzenschutzkongreß Berlin, p. 39—46; 1955.
- , Növényvédelmi problémák megoldásának cönológiai alapjai. (Cenological basis of the solution of some problems in plant protection). Állat. Közl., 45, 79—88; 1956.
- , A biozónózisok egyensúlyának kérdéséhez. (Zur Frage des biozönotischen Gleichgewichtes). Állat. Közl., 46, 91—98; 1957.
- , Ein Beitrag zur produktionsbiologischen Betrachtung der terrestrischen Biozönosen. Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 4, 135—155; 1958.
- JERMY, T. & SZELÉNYI, G., Az öszibúza állattársulásai. Die Zoozönose des Winterweizens. Állat. Közl., 46, 229—241; 1958.
- SCHÖNBORN, W., Unters. über die Schichtung im Hypolithion. Biol. Zbl., 80, 179—197; 1961.
- , Zoozönotische Struktur- und Konnexitätsanalyse in Kieferstümpfen. Biol. Zbl., 80, 645—663; 1961.
- , Vergleichende zoocönologische Untersuchungen an Exkrementen, Kadavern, Hutpilzen und Vogelnestern. Biol. Zbl., 82, 165—184; 1963.
- , Die Biochorien, ihre Abgrenzung und Einteilung. Monatsber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 5, 220—227; 1963.
- SCHWENKE, W., Biozönotik und angewandte Entomologie. Beitr. Ent., 3, Sonderheft, p. 86—162; 1953.
- SZELÉNYI, G., Versuch einer Kategorisierung der Zoozönosen. Beitr. Ent., 5, 18—35; 1955.
- , Biocönosis-e az agrárterület? (Ist die Ackerbaulandschaft eine Biocönose?). Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 7, 35—44; 1954—56.
- , Zoocönózis vagy koexistencia? (Zoocönose oder Koexistenz?). Állat. Közl., 45, 133—142; 1956.
- , Az állattársulási kategóriák. (Die zoocönologischen Kategorien). Állat. Közl., 46, 125 bis 138; 1957.
- , A szemafortont fogalma az entomológiában. (Der Begriff des Semaphoronten in der Entomologie.) Fol. Ent. Hung., 11, 1—8; 1958.
- , Über zoocönologische Kategorien. Wissenschaft. Pflanzenschutzkonferenz, Budapest, 261—269; 1960.
- TISCHLER, W., Synökologie der Landtiere. Stuttgart, 414 pp.; 1955.