

Zur Kenntnis der Milbenfauna Kärntens aus der Sicht der historischen Tiergeographie. Zugleich ein Beitrag zur Bedeutung der "massifs de refuge" in den Südalpen (Österreich)

von

Karl SCHMÖLZER *)

The Acari of Carinthia in View of the Historical Biogeography. A Contribution to the Significance of the "massifs de refuges" in the Southern Alps (Austria)

Synopsis: The fauna of Anactinochaeta (Parasitiformes) in Carinthia contains of relatively great number of species, limited to the "massifs de refuge" south of the Gail-Drau-line: Firstly as a result of a more intensive research in this part of the country and secondly due to the richer fauna in regions which have not been covered by ice during the Pleistocene glaciations. Although the distribution of only a few species is well known, one can conclude from the study of related groups that we often deal with relict species in this part (Karawanken) of the southern Alps. Those relicts developed from previous species due to a long isolation from their relatives on the nunatak systems in the Central Alps. This type of distribution is partly well documented in other invertebrates but remains uncertain in many cases due to our lack of knowledge.

1. Einleitung:

Untersucht man die Verbreitung verschiedener Tiere, Tiergruppen oder Tiergesellschaften in Österreich, so fällt die ungleichmäßige Verteilung dieser systematisch-biozönotischen Einheiten auf, die auf verschiedene Ursachen zurückzuführen ist. Die landschaftliche Vielfalt Österreichs, das vom Hochgebirge über die Voralpen bis zur pannonischen Ebene zahlreiche ökologische und damit verbunden biozönotische Regionen, sowie entsprechende Phyto- und Zoozönosen umfaßt, sorgt dafür, daß eine sehr große Zahl von Pflanzen und Tieren eine beschränkte Verbreitung gegenüber jenen aufweisen, die als "Allerweltsformen" oder Kulturfolger mehr oder weniger das ganze Bundesgebiet besiedeln. Stark wechselnde Boden- und Klimaverhältnisse bilden außerdem wirksame Verbreitungsschranken, die speziell für die Ausbreitung von Arten oder Artengruppen mit beschränkten Verbreitungsmitteln unüberwindbare Hindernisse bilden. Speziell für die Insektenfauna hat KÜHNELT (1960) auf dieses Phänomen hingewiesen.

Zum Unterschied von diesen geologisch oder klimatisch bedingten Verbreitungsbildern lassen sich nun andere feststellen, die nur auf den Einfluß von Ereignissen früherer geologischer Epochen, vor allem auf den der quartären Vereisung zurückzuführen sind. Dazu gehören z. B. jene Formen, die auf die höchsten, d. h. das eiszeitliche Eisstromnetz überragende Gipfel (Nunatakker) beschränkt sind, wobei Höhlenvorkommen dieser oder nächstverwandter Arten damit

*) Anschrift des Verfassers: Dr. K. Schmölzer, Hauptstraße 26D 5/5, A-2351 Wiener Neudorf, Österreich.

häufig korrespondieren, worauf später noch zurückzukommen sein wird. Dies sind aber mehr oder minder lokale Einengungen oder Grenzen, wogegen eine deutliche, langgezogene Grenzlinie in Kärnten entlang der Gail und Drau verläuft. In Fortsetzung der Gailtallinie nach Westen bildet das Pustertal eine ausgeprägte Grenze zwischen der inneralpinen Flora und Fauna der Tal- und Mittelgebirgslagen und der südlich anschließenden Übergangszone zum submediterranen Faunenbereich (SCHMÖLZER 1954). Diese Gail-Drautal-Linie war schon früh als eine wichtige biogeographische Grenzlinie bekannt geworden. Dabei darf nicht unerwähnt bleiben, daß seitens der Botaniker sehr früh mit der Erforschung des Gebietes begonnen wurde und Besonderheiten in der Verbreitung erkannt worden sind. Floristisch reichen diese Arbeiten z. T. bis in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts zurück (CHRIST 1866, KERNER 1870, ENGLER 1866, 1879, 1905, 1916, siehe GAMS 1933), pflanzensoziologisch war AICHINGERS (1933) Arbeit über die Vegetation der Karawanken richtungweisend. Sie war zugleich Anregung für etliche Gebietsmonographien der vergangenen Jahrzehnte (HARTL 1970, mit sehr illustrativen Verbreitungskarten; HADERLAPP 1982), denen als Basis und Vergleichsgrundlage für faunistische und tiersoziologische Untersuchungen besondere Bedeutung zukommt.

2. Die Gail-Drau-Linie als tiergeographische Grenzlinie am Beispiel von Käfern, Asseln, Landschnecken und Myriapoden:

Von zoologischer Seite haben in erster Linie die Coleopterologen auf die Gail-Drau-Linie aufmerksam gemacht, da sie lange Zeit als Nordgrenze der Verbreitung terrikoler Blindkäfer im Alpenraum angesehen wurde (HEBERDEY, HOLDHAUS, FRANZ, alle mit mehreren Arbeiten). Dieses Kriterium schien zunächst erschüttert zu sein, als man Vertreter dieser Blindkäferfauna auch nördlich der Drau feststellte, doch zeigte sich bald, daß dies nur soweit der Fall war, als diese Vorkommen außerhalb des Gebietes der quartären Vereisung, also in der "zone de refuges", wie HERBERDEY (1933) sie nennt, zu liegen kommen. Vorkommen von Blindkäfern in Höhlen innerhalb der Alpen, d. h. im diluvial stärkst vergletscherten Gebiet (z. B. im Dachsteinmassiv), berühren ebenfalls die Gail-Drau-Linie als historisch-tiergeographisch begründete Grenzlinie nicht, da diese Vorkommen auf die prinzipielle Überdauerungsmöglichkeit in unterirdischen Lebensräumen zurückgehen.

Ist die Zahl der in der "zone de refuges" festgestellten Käferarten durch die intensive Forschertätigkeit vieler Coleopterologen bedeutend angestiegen, so wurde das gleiche Phänomen in den letzten Jahrzehnten auch für andere Tiergruppen festgestellt. So besiedelt die "Karawankenassel" *Calconiscellus karawankianus* (VERH.) außer Südkärnten auch geeignete Standorte der Oststeiermark, soweit diese deutlich außerhalb des Gebietes der quartären Vereisung liegen (STROUHAL 1951, SCHMÖLZER 1974, mit Verbreitungskarte).

Recht groß ist die Zahl der in Kärnten auf das Gebiet südlicher Gail und Drau beschränkten gehäusetragenden Landschnecken. Zum überwiegenden Teil handelt es sich dabei um Arten mit einem ausgedehnten Verbreitungsgebiet im anschließenden Süd- und Südosteuropa, die über die Pässe der Karnischen Alpen, der Steiner Alpen und der Karawanken nach Südkärnten gekommen sind. Durch die fundametale Arbeit von KLEMM (1973) sind wir über die Verbreitung dieser Tiere besonders genau unterrichtet. So überschreiten beispielsweise die Gail-Drau-Linie nach Norden nicht: *Cochlostoma waldemari* (A. J. WAGNER), *C. gracilestussineri* (A. J. WAGNER), *C. anomphale* BOECKEL und *C. nanum* WESTERLUND; weiters *Orcula faueri* KLEMM und *O. restitua* (WESTERLUND); *Chondrina avenacea lepta* (WESTERLUND), *Odontocyclas koekilii* (ROSSMAESSLER), *Planogyra astoma* (O. BOETTGER), *Dilataria succineata* (ROSSMAESSLER), *Julica schmidti* (GALLENSTEIN), *Erjavecica approximans* (A. SCHMIDT), *Iphigena badia cacuminis* KLEMM u. v. a.; andere Arten, wie z. B. *Iphigena badia carinthiaca* (A. SCHMIDT), *I. lineolata basileensis* (ROSSMAESSLER), *Trichia leucozona leucozona* (C. PFEIFFER) oder *Campylaea planospira illyrica* (STABILE) überschreiten diese Linie nur vereinzelt und

dann vielfach — wie die zuletzt genannte Art — in der "zone de refuge" am Alpenostrand. Nicht verwechselt werden darf dieses Verbreitungsbild mit dem jener Arten, die wie z.B. *Acicula gracilis* (CLESSIN) neben dem Südkärntner Areal ein zweites in den Nördlichen Kalkalpen, meist zwischen Inn und Enns, besitzen, weil diese Arten kalkstet sind und ihre Gesamtverbreitung daher in unmittelbarem Zusammenhang mit der Art des Grundgesteins steht.

Auch unter den Myriapoden (um den heute nicht mehr validen Sammelbegriff für Chilopoden und Diplopoden zu verwenden) zeigen etliche Arten die ausschließliche Verbreitung südlich der Gail-Drau-Linie. Leider ist eine zeitgemäße Fassung der Myriapodenverbreitung erst für einen Teil der Chilopoden abgeschlossen (KOREN 1986). Auf ein Areal südlich der Drau ist *Chalanda scheerpeltzi* ATTEMS beschränkt, *Henia illyrica* (MEINERT) überschreitet diese Linie nur vereinzelt.

Infolge der geringen Verbreitungsmittel wird die Zahl der Diplopoden-Arten Südkärntens wesentlich größer sein. Auch wenn die Arbeit von ATTEMS (1949) heute in vielen Belangen überholt ist (worauf bereits FRANZ (1954) hingewiesen hat), so kann doch nicht bezweifelt werden, daß ein Teil jener von ATTEMS als illyrisches oder lombardisch-venezianisches Faunenelement innerhalb der Diplopodenfauna bezeichneten Tiere die Gail-Drau-Linie nach Norden nicht oder nur geringfügig überschreiten wird. Neben etlichen anderen Arten können dazu wohl *Poydesmus noricus* LATZ. (Obirgipfel), *Verhoeffia graecensis* ATT. (Südostalpen mit Vorposten am Hochobir und in der Umgebung von Graz), einige *Ochogona*-Arten, sowie *Enantiulus transsilvanicum* VERH. und *Leptoiulus simplex* VERH. (Rosental, Vellachtal und südlich angrenzende Gebiete in Slowenien und Kroatien) sicher gerechnet werden.

3. Die Milbenfauna Kärntens:

3.1. Erforschungsstand:

Der Erforschung der artenreichen Gruppe der Milben (Acarina) im südlichsten Bereich Österreichs hat erst vor wenigen Jahren begonnen. Bis zu diesem Zeitpunkt waren aus Kärnten nur jene Teile in Bezug auf ihre Milbenfauna wenigstens teilweise erforscht, an denen im Zuge allgemeiner biozönotisch-tiergeographischer Untersuchungen punktmäßige Aufsammlungen vorgenommen worden waren (ATHIAS-HENRIOT 1981, FRANZ 1943, 1949, 1954, KÜHNELT 1948, 1953). Der Artenbestand wurde dabei aber zwangsläufig nur unvollständig erfaßt.

Ein Haupthindernis in der ausreichenden Erfassung der Milbenfauna eines größeren Gebietes liegt in der Schwierigkeit der Bearbeitung. Der außerordentliche Arten- und Individuenreichtum der Milben erfordert bei der aufwendigen Sammel- und vor allem Präparationstechnik einen großen Zeitaufwand. Dazu hat die Entwicklung der systematisch-taxonomischen Forschung zu einer Spezialisierung innerhalb der Acarologie geführt, die sich hemmend auf die Bearbeitung eines umfangreichen Primärmaterial aus einem bestimmten Gebiet auswirkt. Konnten beispielsweise noch C. WILLMANN, J. SCHWEIZER oder M. SELLNICK vor ca. 40 Jahren alle Milbengruppen (mit Ausnahme der *Tetrapodili* und der Ixodiden) bearbeiten, so ist dies heute undenkbar; heute werden von fast allen Acarologen nur mehr einzelne Familien, vielfach sogar nur mehr Genera bearbeitet. Das Wissen um die Kenntnis der Acarofauna einer Region leidet darunter ebenso wie die gleichmäßige Kenntnis der Taxonomie verschiedener Familien und der ihnen untergeordneten systematischen Einheiten. So ist unser Wissen über die Milbenfauna Kärntens auch heute noch außerordentlich lückenhaft, worauf der Verfasser bereits mehrfach hingewiesen hat (SCHMÖLZER 1991, 1992, 1993) und was auch in der folgenden Übersicht nicht außer Acht gelassen werden darf.

Am besten, wenn auch nicht ausreichend, sind die Moosmilben (Oribatei) erforscht, ganz schlecht ist es um die Kenntnis der Trombidiformes und der Tetrapodili (Gallmilben) bestellt. Erst vor wenigen Jahren hat der Verfasser begonnen, der Parasitiformes-Fauna Südkärntens sein

Augenmerk zuzuwenden. Der dabei zutage getretene Artenreichtum und die Zahl der festgestellten, für die Wissenschaft neuen Arten lassen bereits jetzt den Schluß zu, daß grundlegende Erkenntnisse zur historisch-tiergeographischen Stellung Südkärntens auch aus der Milbenfauna zu gewinnen sind. Gerade diese sehr kleinen, vielfach wenig beweglichen und in ihren ökologischen Ansprüchen artspezifischen standorttreuen Lebewesen eignen sich besonders zur Beantwortung zoogeographischer Fragestellungen.

Daß verschiedenen Milbenarten im Hinblick auf die Geschehnisse während der Eiszeit und deren Folgen eine besondere Bedeutung zukommt, war schon lange bekannt. Ausgehend vom *Mesoteneriffia*-Fund in den Ötztaler Alpen (IRK 1939), bedeuteten die Untersuchungen SCHWEIZERS (1922, 1948, 1949, 1961) im Schweizerischen Nationalpark im Engadin eine wesentliche Bereicherung unseres Wissens. Besonders die biozönotischen und zoogeographischen Arbeiten in den Hochgebirgen der Westalpen (BÄBLER 1910, HANDSCHIN 1919, JANETSCHEK 1956, Sainte-Claire DEVILLE 1928 u. a.) und der Ostalpen (IRK 1939, FRANZ 1943, 1949, 1954, 1969, 1975, 1979), JANETSCHEK (1952, 1956, 1958, 1960, 1993, CHRISTANDL-PESKOLLER & JANETSCHEK (1976), STEINBÖCK (1939), SCHMÖLZER (1952, 1953, 1956, 1962, 1991, 1992, 1993, 1995) machten neben der allgemeinen Erkenntnis der Überdauerung der Eiszeit (oder wenigstens Teilen von ihr) in den Alpen deutlich, daß in diesem Prozeß auch den Milben eine besondere Bedeutung zukommt. POPP (1962) hat das Vorkommen und die Verbreitung verschiedener Milben geradezu als Zeugen für die Eiszeit in den Alpen bezeichnet.

3.2. Bemerkungen zur historischen Tiergeographie:

Dem Versuch, das Artenverzeichnis der Parasitifforme Kärntens tiergeographisch zu interpretieren, müssen einige Bemerkungen vorangestellt werden. Zunächst: wie weit sind die nur südlich der Gail-Drau-Linie festgestellten anactinochaeten Milben Reliktformen und aus welcher Zeit stammen sie? Es sei hier einleitend auf die Arbeiten von GAMS (1933, 1936), HOLDHAUS (1912, 1954a, 1954b) u. v. a. verwiesen, die sich mit den Fragen und Problemen des Einflusses der Eiszeit auf die Lebewelt der Alpen und dem Reliktphänomen auseinandergesetzt haben. Die von GAMS für die Vegetation getroffenen Feststellungen sind praktisch gleichermaßen auf die Fauna, bzw. Tiergesellschaften anwendbar.

Schon GAMS verweist auf die Tatsache (zur gleichen Zeit mit ihm auch BECK (1934) und EBERL (1930), sowie in der Folge auch andere Botaniker und Zoologen in ihren floristisch-vegetationskundlichen, bzw. faunistisch-tiersoziologischen Untersuchungen (FRANZ 1954, DE LATTIN 1967 u. v. a.), daß die nach PENCK & BRÜCKNER (1905 - 1909) klassische Viergliederung der pleistozänen Vereisung nicht aufrecht erhalten werden kann. Riß- und Würmglazial, die nach den beiden letztgenannten Forschern letzten großen Eisvorstöße, beinhalten mindestens fünf "Eiszeiten" mit entsprechenden Interglazialen. Auch ist nach wie vor die zeitliche Zuordnung der einzelnen Kaltzeiten nicht einheitlich (über grundsätzliche Fragen der Chronologie des Quartärs hat GAMS (1965) berichtet). GAMS (1936) und mit ihm viele andere, nehmen an, daß die Riß-Eiszeit (die GAMS um ungefähr 116.000 Jahre datiert) wohl die größten Eisvorstöße bewirkt hat; sie war aber von relativ kurzer Dauer und dadurch von viel geringerer Wirksamkeit auf die Flora und Fauna als die letzte Großvereisung, die in das Jungpleistozän fällt und deren mehrfache Eisvorstöße einen Zeitraum von mindestens 60 Jahrtausenden ausgefüllt haben (man vergleiche dazu auch SOERGEL 1939 und GROSS 1959). Für eine genaue Datierung des Reliktcharakters verschiedener Pflanzen und Tiere und deren Bezeichnung als "Tertiärrelikt" ist diese Feststellung insofern wichtig, als viele "Würm-Überwinterer" daher wahrscheinlich "Riß-Würm-Überwinterer" sind. Außerdem ist, nach GAMS, ein Teil der "pleistozänen" Vereisung nicht pleistozän, sondern fällt in das späte Tertiär, also in das Pliozän; dazu gehören nicht nur die Günz-Eiszeit, sondern auch das große Interglazial B im Ober-Pliozän, während nur Mindel-, Riß- und Würmvereisungen echte pleistozäne Ereignisse sind.

Schließlich ist bei der historisch-tiergeographischen Beurteilung verschiedener Verbreitungsbilder auch zu berücksichtigen, daß am Übergang vom Tertiär zum Pleistozän noch eine feste Landverbindung zwischen Südosteuropa und dem heutigen Kleinasien bestand, d.h. die Ägäis noch nicht eingebrochen war. Für viele Tiere hat daher für eine Großverbreitung von den Alpen über die Gebirge des Balkan und dem Kleinasien bis zum Himalaya die vielleicht bedeutendste Schranke, bzw. ein unüberwindliches Hindernis gefehlt. Die Annahme, daß Formen mit einer derartigen Verbreitung (und von denen sicher noch viele unbekannt sind) sich dieses Areal im Tertiär geschaffen haben, ist daher durchaus wahrscheinlich.

Weiters kann erst nach eingehender und mit großer Sorgfalt durchgeführter Prüfung unter den alpinen Formen (im Sinne von BRAUN-BLANQUET 1916) der Begriff einer endemischen Art oder Artengruppe und der Status als "Relikt" angewendet werden. Die von den Botanikern geschaffenen Begriffe der Paläoendemien (mit Entstehungsherd in den Alpen) und Neoendemien (aus Weiterentstehung, bzw. Kreuzung zwischen autochthonen und zugewanderten Arten) können absolut gleichsinnig in die historische Zoogeographie übernommen werden. Dagegen werden sog. "Wanderrelikte" unter jenen Arthropodengruppen, die nur über sehr geringe (oder praktisch gar keine) Verbreitungsmittel verfügen, kaum vertreten sein. Dazu gehört u.a. wohl auch ein Großteil der Milben, soweit sie nicht phoretisch eine weite Verbreitung erlangen können oder parasitisch leben.

Ein Wort sei noch zur genetischen Betrachtungsweise in der historischen Tiergeographie gesagt. Chromosomenanalysen spielen in der modernen Pflanzen- und Tiersystematik, besonders bei schwierigen Familien und Gattungen mit zahlreichen, morphologisch schwer zu unterscheidenden Arten zur Erkennung natürlicher Verwandtschaftsverhältnisse eine große Rolle. Bisher sind allerdings nur für wenige, historisch-zoogeographisch interessante Tiergruppen derartige Untersuchungen vorgenommen worden. Besonders bedeutsame Ergebnisse lieferten beispielsweise die durch HOLDHAUS angeregten Chromosomen-Untersuchungen an *Otiorrhynchus*-Arten (Coleoptera, Curculionidae) durch JAHN (1942) u.a. in den massifs de refuge und in eiszeitlich vergletscherten Gebieten der Ostalpen.

Auch DE LATTIN (1967) hat bereits nachdrücklich darauf hingewiesen, daß mit der Beurteilung systematischer Einheiten als Prä- oder Interglazialrelikte außerordentlich vorsichtig umgegangen werden muß. Die Unsicherheit in der Chronologie der einzelnen Glaziale und Interglaziale, und die zunehmende Kenntnis mehrerer Stadiale und Interstadiale zwingen zu erhöhter Vorsicht vor voreiligen Spekulationen, wie schon früher ausgeführt wurde. GAMS (1933) hat auch bereits ausgesprochen, worauf später FRANZ (1943) u.a. hingewiesen hat, daß der Artenreichtum der kontinental-klimatischen Zentralalpengebiete vor allem auf spät-, bzw. postglaziale Einwanderung von Formen sibirischer Herkunft zurückzuführen ist (man vgl. aber dazu auch HOLDHAUS (1945b), der zu diesem Zeitpunkt noch Beweise aus der Tierwelt für eine postglaziale Wärmezeit in Frage stellt), während die echten, präglazialen Reliktformen viel artenreicher auf den den Alpenbogen umgebenden massifs de refuge, vor allem im Süden und Osten, zu finden sind. Der Artenreichtum der südalpinen Milbenfauna bestätigt diese Feststellung. Die ausschließliche zentralalpine Verbreitung der Teneriffiidae im Alpenraum stellt dazu eine Ausnahme dar und weist auf ein noch viel höheres Alter an den Stellen ihrer heutigen Verbreitung hin.

Eines der auffallendsten Verbreitungsbilder als Folge der Eiszeit ist das arktisch-alpine Vorkommen vieler Pflanzen und Tiere, zu welchem Phänomen es eine nahezu unüberschaubare Literatur gibt. Im Zusammenhang mit der Acarinenfauna Kärntens ist dabei jene Überlegung wichtig, auf die DE LATTIN (l.c.) bereits hingewiesen hat; die arktisch-alpin verbreiteten Arten können ihrer Herkunft nach sowohl auf tundrale, als auch auf alpin-boreale Formen zurückgehen, da sich in der eisfreien Zone zwischen dem nordischen und dem alpinen Eisgürtel (der "Auslöschungszone" im Sinne von HOLDHAUS) ein Mischfauna aus arktischen und alpinen Elementen gebildet hatte. Es muß aber bereits hier angemerkt werden, daß eine mangelnde Erforschung der Gesamt-

verbreitung, d.h. die Zuordnung zu den o.a. Paläoendemen und Neoendemen, gerade bei den Milben sichere Aussagen sehr erschwert.

POPP (1962) vertritt die Ansicht, daß "die präglaziale Artenzusammensetzung (der Milbenfauna ist damit gemeint) eines tertiären Faunengrundstocks in den Alpen von der heutigen postglazial-rezenten nicht unterschieden war." Und weiter: "Die Milbenarten, die der Forscher also heute in den Alpen findet, haben entweder in irgend einer Form die Vereisung und damit verbundene Devastierung überstanden oder dringen aus angrenzenden und benachbarten, eisfrei gebliebenen Lebensräumen in devasteirte Gebiete vor. Tatsache ist, daß die Artenzusammensetzung in den Alpen annähernd gleich der des transalpinen Alpenvorlandes ist, wenn man von ökologisch bedingten Unterschieden absieht." Dieser Anschauung muß entschieden widersprochen werden, wie wir bei der folgenden Analyse der Artenzusammensetzung der Milbenfauna Kärntens sehen werden. Auch wenn — und fast ist man versucht zu sagen "selbstverständlich" ein erheblicher Prozentsatz des Artenbestandes den Alpen und dem alpinen Vorland (im Norden wie im Süden) gemeinsam ist, so besitzen die Alpen, und hier besonders die Zentralalpen in den höheren Gebirgsstufen eine artenreiche, spezifische Milbenfauna, deren Angehörige im Alpenvorland nicht vorkommen. Auf die Tatsache, daß es infolge der jahrtausendelangen Isolation verschiedener Populationen auf einzelnen Gebirgsstöcken, bzw. isolierten Einzelgipfeln zur Bildung neuer Arten, bzw. subspezifischer Einheiten, z.T. sogar relikitär verbreiteter Gattungen gekommen ist (eine Tatsache, die POPP nicht erwähnt), haben schon sehr früh verschiedene Forscher hingewiesen.

Tab. 1: Vorkommen und Verbreitung von Parasitiformes in Kärnten.

Ifd. Nr.	Name der Art	Gesamt-Kärnten	Verbreitung		Bemerkungen
			S-Kärnten	übriges Kärnten	
1	<i>Eviphis ostrinus</i> (C.L. KOCH)	+			
2	<i>Iphidosoma multiclavatum</i> WILLM.		+		
3	<i>I. fimetarium</i> (J. MÜLL.)	+			
4	<i>Crassicheles holsaticus</i> (WILLM.)			+	
5	<i>Geholaspis mandibularis</i> (BERL.)	+			
6	<i>G. bulgaricus</i> BALOGH		+		
7	<i>G. ponticus</i> BREG. et KOROL.			+	Großglockner
8	<i>G. longispinosus</i> (KRAMER)	+			
9	<i>G. l. forlivensis</i> LOMB.			+	
10	<i>G. alpinus</i> BERL.	+			
11	<i>G. berleseii</i> VALLE		+		
12	<i>G. pauperior</i> (BERL.)		+		
13	<i>Macrocheles carinatus</i> (C.L. KOCH)		+		
14	<i>M. tridentinus</i> (G. et R. CAN.)		+		
15	<i>M. beieri</i> JOHNST.		+		
16	<i>M. opacus</i> (C.L. KOCH)			+	
17	<i>M. meridarius</i> (BERL.)	+			
18	<i>M. glaber</i> (J. MÜLL.)	+			
19	<i>M. matrius</i> (HULL)		+		
20	<i>M. vicinus</i> LEITNER			+	
21	<i>M. montivagus</i> (BERL.)		+		

lfd. Nr.	Name der Art	Gesamt- Kärnten	Verbreitung S-Kärnten	übriges Kärnten	Bemerkungen
22	<i>M. muscae-domesticae</i> (SCOP.)	+			
23	<i>Pachylaelaps furcifer</i> OUDMS.		+		
24	<i>P. magnus</i> (HALBERT)			+	
25	<i>P. pectinifer</i> (G. et R. CAN.)	+			
26	<i>P. longulus</i> WILLM.		+		
27	<i>P. squamifer</i> BERL.	+			
28	<i>P. troglophilus</i> WILLM.		+		
29	<i>P. obirensis</i> SCHMLZR.		+		
30	<i>P. vexillifer</i> WILLM.			+	
31	<i>Pseudoparasitus venetus</i> (BERL.)		+		
32	<i>P. sellnicki</i> (BREG. et KOROL.)		+		
33	<i>P. elegantulus</i> (BERL.)			+	
34	<i>P. laevis</i> (MICHAEL)		+		
35	<i>Hypoaspis bicuspidetousus</i> WILLM.			+	Heiligenblut
36	<i>H. nollii</i> KARG			+	Großglockner
37	<i>H. neglectus</i> WILLM.		+		
38	<i>H. astronomica</i> (C.L. KOCH)		+		
39	<i>H. heselhausi</i> OUDMS.		+		
40	<i>H. montana</i> (BERL.)			+	
41	<i>Androlaelaps karawaiewi</i> BERL.		+		
42	<i>Eulaelaps stabularis</i> (C.L. KOCH)			+	
43	<i>Haemogamasus ambulans</i> (THORELL)	+			
44	<i>Amblyseius sellnicki</i> (KARG)		+		
45	<i>A. meridionalis</i> BERL.			+	
46	<i>Proprioseiopsis pocillatus</i> (ATH.-HENR.)			+	Großglockner
47	<i>P. infundibulatus</i> (ATH.-HENR.)			+	Großglockner
48	<i>Dermanyssus hirundinis</i> (HERHM.)	+			
49	<i>D. gallinae</i> (DE GEER)	+			
50	<i>Steatonyssus periblepharus</i> KOL.	+			
51	<i>Ameroseius corbiculus</i> (SOWERBY)			+	Past.-Vorfeld
52	<i>Proctolaelaps pygmaeus</i> (MÜLLER)		+		
53	<i>P. jüradeus</i> (SCHWEIZER)			+	Großglockner
54	<i>Neojordensia levis</i> (OUDMS. et VGTS.)			+	
55	<i>Lasioseius berlesei</i> (OUDMS.)		+		
56	<i>Epicrius mollis</i> (KRAMER)	+			
57	<i>Cheiroseius borealis</i> (BERL.)	+			
58	<i>C. laelaptoides</i> (BERL.)			+	Großglockner
59	<i>Arctoseius venustus</i> (BERL.)			+	
60	<i>A. eremitus</i> (BERL.)			+	

lfd. Nr.	Name der Art	Gesamt- Kärnten	Verbreitung		Bemerkungen
			S-Kärnten	übriges Kärnten	
61	<i>A. brevichelis</i> KARG			+	Großglockner
62	<i>A. oculatus</i> WILLM.			+	Großglockner
63	<i>A. magnanalis</i> EVANS			+	Großglockner
64	<i>A. minutus</i> (HALBERT)			+	Großglockner
65	<i>Asca aphdoides</i> (L.)		+		
66	<i>Seiodes histicinus</i> BERL.			+	
67	<i>Antennoseius borussicus</i> SELLN.		+		
68	<i>Parazercon radiatus</i> (BERL.)		+		
69	<i>Mixozercon sellnicki</i> (SCHWEIZER)	+			
70	<i>Prozercon fimbriatus</i> (C.L. KOCH)	+			
71	<i>Syskenozercon koširi</i> ATH.-HENR.			+	Großglockner
72	<i>Zercon franzi</i> WILLM.	+			
73	<i>Z. perforatulus</i> (BERL.)	+			
74	<i>Z. montanus</i> WILLM.			+	
75	<i>Z. inornatus</i> WILLM.			+	
76	<i>Z. abaculus</i> C.L. KOCH	+			
77	<i>Z. alpestris</i> MIH.			+	
78	<i>Z. sarasinorum</i> SCHWEIZER			+	
79	<i>Z. curiosus</i> TRGDH.			+	
80	<i>Z. alpinus</i> WILLM.			+	
81	<i>Z. echinatus</i> (SCHWEIZER)		+		
82	<i>Z. badensis</i> SELLN.			+	Past.-Vorfeld
83	<i>Z. inechinatus</i> MIH.			+	Gölttschach
84	<i>Z. firmus</i> MIH.			+	Gölttschach
85	<i>Z. diversipilis</i> MIH.			+	Gölttschach
86	<i>Z. gurensis</i> MIH.	+			
87	<i>Z. triangularis</i> C.L. KOCH	+			
88	<i>Z. vacuus</i> C.L. KOCH		+		
89	<i>Z. arcuatus</i> TRGDH.			+	Großglockner
90	<i>Z. fageticola</i> HALAŠK.			+	Großglockner
91	<i>Z. forliensis</i> SELLN.			+	Großglockner
92	<i>Z. hungaricus</i> SELLN.			+	Großglockner
93	<i>Z. pinicola</i> HALAŠK.			+	Großglockner
94	<i>Z. romagnolus</i> SELLN.			+	Großglockner
95	<i>Rhodacarellus subterraneus</i> WILLM.			+	Großglockner
96	<i>Multidendrolaelaps carinthiacus</i> SCHMLZR.		+		
97	<i>Dendrolaelaps arenarius</i> KARG			+	Großglockner
98	<i>D. foveolatus</i> (LEITNER)		+		
99	<i>D. halaškovae</i> SCHMLZR.		+		
100	<i>D. rectus</i> KARG			+	Großglockner

lfd. Nr.	Name der Art	Gesamt- Kärnten	Verbreitung		Bemerkungen
			S-Kärnten	übriges Kärnten	
101	<i>Cornodendrolaelaps fageticola</i> SCHMLZR.		+		
102	<i>Dendrolaelaspis angulosus</i> (WILLM.)		+		
103	<i>Dendroseius reticulatus</i> (SHEALS)			+	Großglockner
104	<i>Spinturnix murinus</i> (WALCK.)	+			
105	<i>Gamasellus montanus</i> (WILLM.)			+	
106	<i>G. curvisetosus</i> ATH.-HENR.			+	Mittl. Burgstall
107	<i>Holoparasitus peraltus</i> (BERL.)			+	
108	<i>H. longisetosus</i> SCHMLZR.		+		
109	<i>H. karawankianus</i> (SCHMLZR.)		+		
110	<i>H. megacalcaratus</i> SCHMLZR.		+		
111	<i>H. calcaratus</i> (C.L. KOCH)		+		
112	<i>H. pollicipatus</i> (BERL.)	+			
113	<i>Pergamasus apdymus</i> ATH.-HENR.			+	
114	<i>P. franzi</i> WILLM.	+			
115	<i>P. noster</i> (BERL.)	+			
116	<i>P. parafranzi</i> ATH.-HENR.			+	
117	<i>P. sertitulus</i> ATH.-HENR.			+	
118	<i>P. feistritzensis</i> SCHMLZR.		+		
119	<i>P. monticolus</i> WILLM.			+	
120	<i>P. giganteus</i> WILLM.		+		
121	<i>P. barbarus</i> BERL.		+		
122	<i>P. theseus</i> (BERL.)	+			
123	<i>P. quisquiliarum</i> (G. et R. CAN.)		+		
124	<i>P. crassipes</i> (L.)	+			
125	<i>P. brevicornis</i> (BERL.)			+	
126	<i>P. caninatellus</i> ATH.-HENR.			+	
127	<i>P. sanctus spirituensis</i> SCHMLZR.		+		
128	<i>P. simlicornis</i> ATH.-HENR.			+	
129	<i>P. unidentatus</i> WILLM.			+	
130	<i>P. rühmi</i> (WILLM.)			+	
131	<i>P. potschulensis</i> SCHMLZR.		+		
132	<i>Leptogamasus semiscatus</i> ATH.-HENR.			+	
133	<i>L. medioviatus</i> ATH.-HENR.			+	Großglockner
134	<i>L. parvulus</i> (BERL.)	+			
135	<i>L. oxygynelloides</i> KARG	+			
136	<i>L. gorsius</i> (ATH.-HENR.)			+	Großglockner
137	<i>L. runcalpinus</i> (ATH.-HENR.)			+	Past.-Vorfeld
138	<i>L. robustus</i> (OUDMS.)	+			
139	<i>Amblygamasus tibiaspinalis</i> (SCHMLZR.)		+		
140	<i>Paragamasus integer</i> (BHATT.)			+	Mittl. Burgstall

lfd. Nr.	Name der Art	Verbreitung			Bemerkungen
		Gesamt- Kärnten	S-Kärnten	übriges Kärnten	
141	<i>P. koschutae</i> SCHMLZR.		+		
142	<i>P. similis</i> (WILLM.)			+	
143	<i>P. pseudoalpestris</i> SCHMLZR.		+		
144	<i>Lysigamasus runcatellus</i> (BERL.)	+			
145	<i>L. homopodoides</i> (ATH.-HENR.)			+	Großglockner
146	<i>L. orthogynellus</i> (ATH.-HENR.)			+	Past.-Vorfeld
147	<i>L. pratincola</i> ATH.-HENR.			+	Großglockner
148	<i>L. wasmanni</i> (OUDMS.)			+	Großglockner
149	<i>L. lapponicus</i> (TRGDH.)		+		
150	<i>Poecilochirus spiniger</i> (TRGDH.)			+	
151	<i>P. viretianus</i> ATH.-HENR.			+	Großglockner
152	<i>Parasitus coleopratorum</i> (L.)	+			
153	<i>P. consanguineus</i> OUDMS. et VOIGTS	+			
154	<i>P. fimetorum</i> (BERL.)	+			
155	<i>P. beta</i> (OUDMS. et VOIGTS)			+	Großglockner
156	<i>P. digitalis</i> SCHMLZR.		+		
157	<i>P. furcatus</i> (G. et R. CAN.)			+	
158	<i>P. infernalis</i> (WILLM.)		+		
159	<i>P. niveus</i> (WANKEL)			+	
160	<i>P. subterraneus</i> SCHMLZR.		+		
161	<i>P. lunulatus</i> (J. MÜLLER)	+			
162	<i>P. multidentatus</i> (SCHMLZR.)		+		
163	<i>Vulgarogamasus oudemansi</i> (BERL.)			+	
164	<i>V. kraepelini</i> (BERL.)	+			
165	<i>Veigaia cerva</i> (KRAMER)	+			
166	<i>V. relictia</i> SCHMLZR.		+		
167	<i>V. kochi</i> (TRGDH.)	+			
168	<i>V. propinqua</i> WILLM.	+			
169	<i>V. transisalae</i> (OUDMS.)	+			
170	<i>V. lauseggeri</i> SCHMLZR.		+		
171	<i>V. nemorensis</i> (C.L. KOCH)		+		
172	<i>Liroaspis togatus</i> (C.L. KOCH)				
173	<i>Trachytes aegrotia</i> (C.L. KOCH)	+			
174	<i>T. montana</i> WILLM.			+	
175	<i>T. pi</i> BERL.		+		
176	<i>Uroseius infirmus</i> (BERL.)		+		
177	<i>Trichouropoda karawaiewi</i> (BERL.)	+			
178	<i>T. ovalis</i> (C.L. KOCH)	+			
179	<i>Dinychus perforatus</i> (KRAMER)		+		
180	<i>Cilliba cassidea</i> (HERM.)	+			

3.3. Tiergeographische Interpretation der Verbreitung der Parasitiformes in Kärnten:

Versucht man nun auf Grund der vorangegangenen Überlegungen die Tabelle der aus Kärnten bekannten anactinochaeten Milben (Parasitiformes) zu interpretieren, so kommt man zu folgenden Ergebnissen:

1. Von den dzt. 524 aus Österreich bekannten anactinochaeten Milbenarten (ohne subspezifische Einheiten) sind aus Kärnten 180 nachgewiesen, d.h. ca. 35 Prozent. Dieser hohe Anteil darf insofern nicht überschätzt werden, als weite Teile, bes. des nördlichen Österreich, noch vollständig unerforscht sind. Von den 180 aus Kärnten bekannten Arten entfallen 56, also fast ein Drittel, ausschließlich auf Südkärnten, also das Gebiet südlich der Gail-Drau-Linie. Dies ist ein überraschend hoher Anteil, wenn man bedenkt, daß nur 46 Arten, also knapp mehr als ein Viertel aller Arten, über ganz Kärnten verbreitet sind. Auch hier wäre es verfehlt, den hohen Anteil Südkärntens zu überschätzen, da sicher etliche Arten noch im übrigen Bundesland festgestellt werden können. Arten wie *Geholaspis pauperior*, *Macrocheles carinatus*, *Pachylaelaps pectinifer*, *Dermanyssus gallinae*, *Epicrius mollis*, *Zercon abaculus* und *Z. vacuus*, *Holoparasitus calcaratus*, *Lysigamasus lapponicus*, *Veigaia nemorensis* oder *Trachytes pi* u.a. werden sicher weiter verbreitet sein und auch nördlich der Gail-Drau-Linie aufgefunden werden.

2. Von den 56 nur aus Südkärnten bekannten Arten gehören deren 20, also rund ein Drittel, der Familie Parasitidae, davon wiederum 15 der Unterfamilie Pergamasinae an. Einer der Gründe dafür kann die leichte Auffindbarkeit der großen, um oder über 1 mm langen, gut beweglichen Tiere sein. Die Tatsache, daß viele dieser Arten nächstverwandt sind, läßt aber viel eher den Schluß zu, daß es sich bei diesen, vielfach nur von einem einzigen, alpinen Fundort bekannten Formen um Arten handelt, die durch die lange Isolation aus einer den nächstverwandten Arten gemeinsamen Stammform entwickelt haben. Solche enge Beziehungen sieht man beispielsweise in der *Pergamasus (Paragamasus) pertelicrus*-Gruppe mit den Arten *P. pertelicrus* ATH.-HENR., *P. lobatus* WILLM., *P. similis* WILLM. und *P. kotschnae* SCHMLZR., ähnliche Beziehungen bestehen zwischen *Pergamasus (P.) palatricus* ATH.-HENR., bekannt aus weiten Teilen der Ostalpen, und *P. (P.) sanctus sprituensis* SCHMLZR. oder in der schwierigen Artengruppe um *P. (Triadogamasus) franzi*, innerhalb der *Pergamasus franzi* WILLM., *P. canestrinii* BERL., *P. state-reptor* ATH.-HENR. und *P. feistritzensis* SCHMLZR., eine typisch alpin verbreitete Artengruppe bilden.

3. Wie bereits erwähnt, wurden viele der bis jetzt aus Südkärnten bekannten (endemischen?) Arten in alpinen, bzw. hochalpinen Lebensräumen aufgefunden. Dabei hat sich gezeigt, daß in etlichen Fällen nächstverwandte Formen durchaus nicht im näheren Umkreis, sondern weitab an anderen hochalpinen Standorten innerhalb der Alpen nachgewiesen wurden. So lebt die nächstverwandte Art von *Pergamasus (Paragamasus) koschutae* SCHMLZR., nämlich *P. perlongum* SCHWEIZER, im Kanton Waadt, bzw. am Mt. Ventoux in der Provence (SCHWEIZER 1961, ATHIAS-HENRIOT 1967); die *Veigaia relicta* SCHMLZR. nächststehende Art, *V. sanmamedii* ATH.-HENR. ist alpin aus dem nordspanisch-portugiesischem Grenzgebirge bekannt (ATHIAS-HENRIOT 1961). In diesen Fällen ist der Charakter der Arten als Relikvorkommen einer ursprünglich weiten Verbreitung der Artengruppe zweifelsfrei gegeben.

Auffallend viele Arten von Parasiten, speziell Pergamasinen, kennt man hochalpin aus dem Gebiet des Großglockners, wo sie im Zuge von Bodenprobenentnahmen im Rahmen des MaB-Hochgebirgsprogramms gefunden wurden. Nicht nur, daß für viele dieser Arten eine Besiedlung ihrer heutigen Standorte zumindest vor der letzten (Würm-) Eiszeit wahrscheinlich ist, kennt man *Syskenozercon kosiri* (Fam. Zerconidae) außer dem Reliktareal im Glocknergebiet auch hochalpin aus dem nepalesischen Himalaya. Ähnlich wie bei den Teneriffiden ist auch hier die einzig mögliche Erklärung, daß diese Art schon im Tertiär die heute bewohnten Standorte besiedelt hat (s.o.). Auch wenn Teneriffiden bisher aus Kärnten nicht bekannt geworden sind, besteht doch durchaus die Möglichkeit, sie in den Kärntner Zentralalpen (u.a. also im Glockner- und Ankogel-

bereich) zu finden. Immerhin reicht die Verbreitung der beiden bis jetzt aus den Alpen bekannten Arten vom Dauphiné bis zu den Zillertaler Alpen. Auch für *Pergamasus integer* (BHATT.) (= *Paragamasus parinteger* ATH.-HENR.) muß für das Vorkommen am Mittleren Burgstall im Gebiet des Großglockners zumindest eine Würmüberwinterung angenommen werden.

4. Auch für die Kärntner Anactinochaetenfauna kann man das Phänomen der refugiocavalen Verbreitung (JANETSCHKE 1952), d.h. des Vorkommens in unterirdischen Lebensräumen einerseits und freilebend an hochalpinen Standorten andererseits wahrscheinlich machen. Zwar ist die echt refugiocaval verbreitete Art *Veigaia paradoxa* WILLM. in Kärnten noch nicht nachgewiesen (bisher bekannt aus den Nordtiroler Kalkalpen bei Innsbruck in einer Höhle, sowie aus Oberösterreich und der Steiermark in Höhlen und hochalpin freilebend), doch kennt man eine nächstverwandte Art (*V. lauseggeri* SCHMLZR.) aus den Höhlen am Hochobir; da die dolinenreiche, dem Höhlensystem überlagerte Landschaft der Schöffleralpe in Bezug auf die Milbenfauna noch gänzlich unerforscht ist, kann mit einiger Wahrscheinlichkeit die Art dort noch nachgewiesen werden. Eine weitere *Veigaia*-Art ist aus dem Boden unter hochsubalpinen *Fagus*-Gebüsch von Zell-Mitterwinkel bekannt, doch fehlen hier noch die zugehörigen Höhlenfunde.

5. Die mangelnde Erforschung der Parasitiformes-Fauna Skandinaviens erlaubt nur für sehr wenige Arten den sicheren Nachweis einer boreoalpinen Verbreitung. Innerhalb der Fauna Kärntens können derzeit nur vier Arten diesem Verbreitungstyp, dessen Areal durch eine mehr oder weniger breite "Auslöschungszone" in zwei Teilareale zerissen ist, zugezählt werden. Es sind dies *Parazercon radiatus* (BERL.), *Mixozzercon sellnicki* (SCHWEIZER), *Zercon curiosus* TRGDH. und *Lysigamasus lapponicus* (TRGDH.). Die starke Präsenz von Arten der Familie Zerconidae ist die Folge intensiver Forschung von M. SELLNICK, der sich speziell mit dieser Familie beschäftigt hat und zudem längere Zeit in Schweden tätig war. Eine bessere Erforschung des hohen Nordens von Eurasien wird die Zahl der boreoalpinen Elemente in der Acarofauna Kärntens (auch der anderer Unterordnungen) bedeutend ansteigen lassen.

4. Zusammenfassung:

Die Anactinochaetenfauna Kärntens zeigt eine relativ große Zahl von Elementen, die auf das Gebiet der massifs de refuge südlich der Gail-Drau-Linie beschränkt sind. Die Ursachen hierfür liegen einerseits in einer besseren Durchforschung dieses Landesteils, andererseits im Faunenreichtum des eiszeitlich nicht vergletschert gewesenen Gebietes, was sich auch bei anderen Tiergruppen zeigt. Trotzdem von vielen Arten die Gesamtverbreitung noch zu wenig bekannt ist, kann doch, besonders auf Grund verwandtschaftlicher Beziehungen, gesagt werden, daß es sich vielfach um Reliktformen der Karawanken und der Karnischen Alpen handelt, die sich aus alten Arten infolge der sehr langen Isolation auf einzelnen Gebirgszügen oder Berggipfeln entwickelt haben. Die Zugehörigkeit zu verschiedenen, in der historischen Tiergeographie bekannten Verbreitungstypen ist nachweislich gegeben, bei vielen weiteren Arten durch die mangelnde Kenntnis der Gesamtverbreitung aber noch lückenhaft oder unsicher.

5. Literatur:

- AICHINGER, E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. — G. Fischer, Jena: 1 - 329.
— (1968): Vom Pflanzenleben des oberen Vellachtales. — Carinthia I, **158**: 1 - 4, 416 - 452.
ATHIAS-HENRIOT, C. (1981): Über die subalpinen und alpinen pedoGAMNU-Bestände (Parasitiformes, Gamasida) des Glocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). — Veröff. Österr. MaB-Hochgeb.-Progr. Hohe Tauern **4**: 95 - 100.
ATTEMS, C. (1949): Die Myriopodenfauna der Ostalpen. — SB. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl. I/ **158**: 79 - 153.
BÄBLER, E. (1910): Die wirbellose, terrestrische Fauna der nivalen Region. — Rev. Suisse Zool. **18**: 761 - 915.
BECK, P. (1934): Das schweizerische und europäische Pliozän und Pleistozän. — Eclogae geol. Helv. **26**: 335 - 437.

- BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. — Biol. Studienbücher, Berlin: 1 - 330.
- CHRIST, H. (1866): Über die Verbreitung der Pflanzen in der alpinen Region der europäischen Alpenkette. — Skschr. Schweiz. Ges. Naturw. **19**: 1 - 116.
- CHRISTANDL-PESKOLLER, H. & H. JANETSCHKE (1976): Zur Faunistik und Zoozönotik der südlichen Zillertaler Hochalpen. — Alpin.-Biol. Studien **VII** (Veröff. Univ. Innsbruck): 1 - 134.
- DE LATTIN, (1967): Grundriß der Zoogeographie. — G. Fischer Verlag, Jena: 1 - 589.
- EBERL, B. (1930): Die Eiszeitfolge im nördlichen Alpenvorlande. — Augsburg: 1 - 112.
- ENGLER, A. (1879): Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengeschichte seit der Tertiärperiode. — Leipzig: 1 - 76.
- (1905): Grundzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit. — Wiss. Erg. Int. Bot.-Kongreß Wien: 25, 210 - 218.
- (1916): Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hochgebirgsfloren. — Abh. Preuß. Akad. Berlin **1**: 1 - 17.
- FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und zoologischen Erforschung der Alpen. — Dtschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl. I, **107**: 1 - 552.
- (1949): Erster Nachtrag zur Landtierwelt der Hohen Tauern. — SB Akad. Wiss. Wien, math. Naturw. Kl. I, **158**: 1 - 77.
- (1954): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. Bd. I. — Univ. Verlag Wagner, Innsbruck: 1 - 464.
- (1969): Besiedlung der jüngst von Eis freigegebenen Gletschervorfelder und ihrer Böden durch wirbellose Tiere. — Wiss. AV-Hefte, **21**: 291 - 298.
- (1975): Die Bodenfauna der Erde in biozönotischer Betrachtung. Teil I: Textband, Teil II: Tabellenband. — Erdwiss. Fschg. X. Franz Steiner-Verlag, Wiesbaden, 796 p. und 485 p.
- (1979): Ökologie der Hochbirge. — E. Ulmer Verlag, Stuttgart: 1 - 495.
- GAMS, H. (1933): Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. — JB Verlag Schutz d. Alpenpflanzen **5(23)**: 7 - 37.
- (1936): Der Einfluß der Eiszeiten auf die Lebewelt der Alpen. — JB Verlag Schutz d. Alpenpflanzen **8(26)**: 7 - 29.
- (1938): Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora. — JB Verlag Schutz d. Alpenpflanzen **10(28)**: 9 - 34.
- (1965): Abgrenzung und Gliederung des Pleistozäns und Holozäns. — Rep. Vith Int. Congr. Quaternary, Wrsaw: 419 - 421.
- GROSS, H. (1959): Zur Frage der Gliederung und Chronologie der letzten Eiszeit (Würm oder Wechsel) in Mitteleuropa. — Fschg. u. Fortschr. **33/II**: 332 - 336.
- HADERLAPP, P. (1982): Alpine Vegetation der Steiner Alpen. — Carinthia II, **40**, Sonderheft: 1 - 56.
- HANDSCHIN, E. (1919): Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen, terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge. — Lüdín & Co., Liestal: 1 - 152.
- HARTL, H. (1970): Südliche Einstrahlung in die Pflanzenwelt Kärntens. — Carinthia II, **30**, Sonderheft: 1 - 75.
- HEBERDEY, R. (1933): Die Bedeutung der Eiszeit für die Fauna der Alpen. — Zoogeographica **1**: 353 - 412.
- (1938): Die Bedeutung tiergeographischer Befunde für die Altersbestimmung rezenter Tierformen. — VII. Int. Congr. Entom. Berlin: 151 - 163.
- HOLDHAUS, K. (1912): Kritisches Verzeichnis der boreoalpiner Tierformen (Glazialrelikte) der mittel- und südeuropäischen Hochgebirge. — Ann. nath. Hofmuseum Wien, **26**: 399 - 440.
- (1933): Das Phänomen der massifs de refuge in der Coleopterenfauna der Alpen. — V. Int. Congr. Entom. Paris: 393 - 406.
- (1933): Die Tierwelt des Hochgebirges in ihren Beziehungen zur Eiszeit. I. Die Tiere mit borealpinen Verbreitung. — Z. dtsh. Alpenverein **70**: 145 - 187.
- (1954a): Über die zoologischen Argumente für die Existenz einer postglazialen Warmeperiode. — Angew. Pfl.-Soziologie, Festschr. Aichinger, Bd. **1**: 283 - 290.
- (1954b): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. — Abh. Zool. Bot. Ges. Wien **18**: 1 - 493.
- IRK, V. (1939): Die terricolen Acari der Öztaler und Stubai-Hochalpen. — Veröff. Museum Ferdinandeum Innsbruck **19**: 145 - 190.
- JAHN, E. (1942): Über Parthenogenese bei forstschädlichen Otiorrhynchus-Arten in den während der Eiszeit vergletscherten Gebieten der Ostalpen. — Zeitschr. Angew. Ent. **28**: 440 - 473.
- JANETSCHKE, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Höhlentierwelt der nördlichen Kalkalpen. — JB. Ver. Schutz d. Alpenpflanzen u. Alpentiere **17**: 1 - 27.
- (1956): Das Problem in der inneralpiner Eiszeitüberdauerung durch Tiere. Ein Beitrag zur Ge-

- eschichte der Nivalfauna. — Österr. Zool. Zeitschr. **6(3-5)**: 421 - 506.
- JANETSCHKE, H. (1958): Über die tierische Wiederbesiedlung im Hornkees-Vorfeld (Zillertaler Alpen). — *De natura Tirolensi* (Kufsteiner Buch IV). — *Schlernschriften* **188**: 209 - 246.
- (1960): Die Alpen von Zell a. S. bis Bregenz. — In: Die beiden großen Alpenexkursionen. Exk.-Führer XI. Int. Entom. Kongr. Wien: 115 - 191.
- (1993): Über Wirbellosen-Faunationen in Hochlagen der Zillertaler Alpen. — *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* **80**: 121 - 165.
- KERNER, A. v. (1888): Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. — *SB. Akad. Wiss. Wien* **97**: 32 - 60.
- KLEMM, W. (1973): Die Verbreitung der rezenten Land-Gehäuseschnecken in Österreich. — *Dkschr. Österr. Akad. Wiss. Wien* **117** (Supp. 1 des CFA): 1 - 503.
- KOREN, A. (1986): Die Chilopodenfauna von Kärnten und Osttirol. I. Geophilomorpha, Scolopendromorpha. — *Carinthia II*, **43**, Sonderheft: 1 - 87.
- KÜHNELT, W. (1948): Ein Beitrag zur Kenntnis der Bodentierwelt einiger Waldtypen Kärntens. — *Carinthia II*, **137/138**: 165 - 173.
- (1953): Beiträge zur Kenntnis der Bodentierwelt Kärntens und seiner Nachbargebiete. *Carinthia II*, **143(2)**: 42 - 74.
- (1960): Verbreitungsbilder der Insektenwelt Österreichs. — *Z. Arge Österr. Entom.* **12/2**: 33 - 48.
- PENCK, A. & E. BRUECKNER (1905-1909): Die Alpen im Eiszeitalter. — Leipzig: I - III, 1 - 1118.
- POPP, E. (1962): Auch Milben zeugen von der Eiszeit in den Alpen. — *JB Ver. Schutz d. Alpenpflanzen und Alpentiere*, **27**: 81 - 88.
- SAINTE Claire DEVILLE, J. (1928): Esquisse du peuplement des Alpes Françaises (Coleoptères). — *Mem. Soc. Biogeogr.* **2**: 1 - 35.
- SCHMÖLZER, K. (1952): Der Einfluß des Klimas auf die tierische Besiedlung der Hochalpen am Beispiel der östlichen Brennerberge. — *Wetter und Leben* **4(9-10)**: 139 - 145.
- (1953): Vorkommen und Verbreitung der Gattung Pergamasus Berl. 1903 in Österreich. — *Zool. Anz.* **150(11/12)**: 289 - 298.
- (1956): Landmilben aus dem Dauphiné (Acarina terrestria). — *Öst. Zool. Z.* **VI(3-5)**: 542 - 565.
- (1962): Die Kleintierwelt der Nunatakker als Zeugen einer Eiszeitüberdauerung. Ein Beitrag zum Problem der Prä- und Interglazialrelikte auf alpinen Nunatakkern. — *Mitt. Zool. Mus. Berlin* **38(2)**: 171 - 400.
- (1974): Isopoda terrestria (Landasseln). — In: *Catalogus Faunae Austriae*, Teil **VIII**: 1 - 16.
- (1991): Landmilben in Kärnten I. (Acarina, Parasitiformes). — *Carinthia II*, **181/101**: 343 - 358.
- (1992): Neue Höhlenmilben aus Kärnten (Acarina, Parasitiformes). — *Carinthia II*, **182/102**: 611 - 620.
- (1993): Die hochalpinen Landmilben der östlichen Brennerberge (Acarina terrestria). — *Veröff. Museum Ferdinandeum Innsbruck* **73**: 47 - 67.
- (1995): U.-Ord. Anactinochaeta (Parasitiformes). — In: *Catalogus Faunae Austriae*, Teil **IXf**: 1 - 179.
- SCHWEIZER, J. (1922): Beitrag zur Kenntnis der terrestrischen Milbenfauna der Schweiz. — *Veröff. natf. Ges. Basel* **33**: 23 - 112.
- (1948): Landmilben aus der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks. — *Erg. wiss. Unters. Schweiz. Nat. Park II (N.F.)* **20**: 1 - 28.
- (1949): Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparks. 1. Teil: Parasitiformes Reuter 1909. — *Erg. wiss. Unters. Schweiz. Nat. Park II (N.F.)* **21**: 1 - 99.
- (1961): Die Landmilben der Schweiz (Mittelland, Jura und Alpen). 1. Teil: Parasitiformes Reuter. — *Dkschr. Schweiz. natf. Ges. Zürich* **84**: 1 - 207.
- SOERGEL, W. (1939): Löße, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. — *Fortschr. Geol. Paläont.* **12(39)**: 1 - 42.
- STEINBÖCK, O. (1939): Die Nunatak-Fauna der Venter Berge. — *Festschr. Zweig Mark Brandenburg des Deutschen Alpenvereins (D.A.V.)*. Bruckmann, München: 64 - 74.
- STROUHAL, H. (1951): Die österreichischen Landisopoden, ihre Herkunft und ihre Beziehung zu den Nachbarländern. — *Verh. Zool. Bot. ges. Wien* **92**: 116 - 142.
- ZSCHOKKE, F. (1907): Die postglaziale Einwanderung der Tierwelt. — *Verh. Schweiz. natf. Ges. Freiburg* **1**: 134 - 150.
- (1908): Die Beziehung der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. — *Verh. Deutsch. Zool. Ges.* **20** - 77.
- (1912): Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit. — *Fortschr. naturw. Foschung* **4**: 103 - 148.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [85](#)

Autor(en)/Author(s): Schmölzer Karl

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Milbenfauna Kärntens aus der Sicht der historischen Tiergeographie. Zugleich ein Beitrag zur Bedeutung der "massifs de refuge" in den Südalpen \(Österreich\). 111-124](#)