©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Prä- und interglaziale Elemente in der Acarofauna der Alpen

Von Karl SCHMÖLZER

Einleitung

Seit der Begriff einer großen, in der Erdneuzeit stattgefundenen Vereisungsperiode – Karl SCHIMPER hat dafür erstmals (1838) den Begriff „Eiszeit" geprägt – allgemein in die Wissenschaft Eingang gefunden hat, haben sich gleichermaßen Geologen und Paläontologen, aber auch Botaniker und Zoologen diesem Phänomen zugewendet. Anfänge in Form von Beobachtungen wechselnder Gletscherstände auf Grund von Moränenbildungen und bekannt gewordener Funde von Erratika weitab der rezenten Gletscher reichen sogar bis in das 18. Jahrhundert zurück.

Wenngleich innerhalb der Quartärforschung noch gewisse Uneinigkeiten über Gliederung, Dauer und Ende der großen pleistozänen Vereisung bestehen, so hat sich doch allgemein die Auffassung durchgesetzt, daß die zu Beginn unseres Jahrhunderts geschaffene, „klassische" Viergliederung (PENCK & BRÜCKNER 1909) nicht aufrecht erhalten werden kann. Durch den Einsatz moderner Methoden aus verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen wie der Physik, der Chemie, aber auch der Mikropaläontologie besitzen wir heute eine wesentlich detailliertere Gliederung von Glazialen und Interglazialen, und auch die Kenntnis der postglazialen Zeit hat durch neue oder verbesserte Methoden (Dendrochronologie, Warvenchronologie, u. a.) wesentliche Fortschritte gemacht.

Dementsprechend haben sich auch die Auffassungen von Botanikern und Zoologen bezüglich der Besiedlung, d. h. der Überdauerung oder der Wiederbesiedlung durch Pflanzen und Tiere nach dem Ende des letzten großen Eisvorstoßes entscheidend gewandelt. Haben früher Botaniker eine nacheiszeitliche Entstehung, bzw. Einwanderung der Alpenflora angenommen und hat sich noch HOLDHAUS (1954) kritisch einer postglazialen Wärmeperiode als wesentliches Element für die Zusammensetzung der Tierwelt der Alpen gegenüber gezeigt, so haben sich inzwischen Auffassungen, die besonders auf das letzte halbe Jahrhundert zurückgehen, allgemein durchgesetzt. Sie gipfeln in der Erkenntnis, daß die große Mehrheit der Alpenpflanzen und auch der Tiere schon lange vor dem Ende der letzten Eiszeit die Alpen besiedelt, bzw. wiederbesiedelt

Zusammenfassung:
Trotz großer Fortschritte der akarologischen Erforschung des Alpenraums in den letzten Jahrzehnten wurde dem Problem der Prä- und Interglazialrelikte in der Milbenfauna der Alpen wenig Augenmerk zugewendet. Untersuchungen der letzten Jahre, besonders auch im Bereich der Südalpen Kärntens, haben gezeigt, welch große Bedeutung der Acarofauna durch den Reichtum an endemischen Arten zur Klärung tiergeographischer Fragen im Zusammenhang mit der vor- und zwischeneiszeitlichen Besiedlung der Alpen zukommt.

Summary:
For all his progresses in the exploration of the Acarology in the Alps during the last decades is the problem of the Prä- and Interglacialrelicts turn a little direct one´s attention. Investigations in the last years, particular in the Alps of South-Carinthia, indicated the importance of the Acarina in classification on questions of Zoogeography in connection of the prä- and interglacial settlement of the Alps.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

haben und daß überdies eine Überdauerung der Kaltzeiten (oder wenigstens einiger von ihnen) an den Orten des heutigen Vorkommens möglich war.

CHODAT & PAMPANINI (1902) haben als erste auf die Devastierung der Alpenflora und das Phänomen der „massifs de refuge" aufmerksam gemacht. Nur wenige Jahre später haben sich, wohl nicht zuletzt durch diese Arbeit angeregt, Zoologen dieses Phänomens angenommen. Vor allem F. ZSCHOKKE hat sich in mehreren grundlegenden Arbeiten mit der „tierbiologischen Bedeutung der Eiszeit" (so der Titel einer Arbeit aus dem Jahr 1912) auseinandergesetzt. Die in dieser Arbeit angesprochenen allgemeinen Ansichten sind so fundamental, daß wir sie kurz zitieren: „Geologisch gliedert sich die quartäre Gletscherzeit in Epochen gewaltiger Ausdehnung der Eisströme und in langgedehnte Perioden starken Rückganges. Allgemeiner Vorstoß und Zurückfluten des Eises wechselte im Diluvium mindestens viermal, und jede der Perioden von Wachstum oder Schwinden umspannt den Zeitraum vieler Jahrtausende. So wichtig nun aber auch die sekuläre Flut– und Ebbebewegung der großen Gletscher für die Geologie, für die topographische und hydrographische Gestaltung der Erdrinde wurde, biologisch wohnt ihr nur untergeordnete Bedeutung inne. Wohl hielt in den langen Interglazialzeiten neues blühendes Leben in die vom Eis sich entblößenden Länder Einzug, doch der erneute Vorstoß der Gletscher vernichtete auch wieder die in der Zwischengletscherzeit eingewanderte Organismenwelt zum größten Teil. In ihrer biologischen Wirkung auf die heute lebende Fauna kann die Glazialzeit als ein einheitlich arbeitendes Ereignis aufgefaßt werden. Sie beeinflußte in ihrer Gesamtheit, ihrer ganzen räumlichen und zeitlichen Ausdehnung die ihr unterworfene Fauna in Verteilung, Lebensweise und Bau in bestimmt gegebener Richtung. Die Spuren der glazialen Einwirkung lassen sich in der heute Mitteleuropa bevölkernden Fauna noch mit aller Deutlichkeit erkennen."

Von besonderer Bedeutung aber sind die Anschauungen Zschokke's in Bezug auf jene Tierformen, die wir heute unter den Begriffen der echten Präglazialrelikte, sowie der boreo-alpinen, bzw. arktisch-alpinen Faunenelemente kennen. Zschokke gebraucht diese Begriffe zwar nicht, sie waren ihm aber als Gegebenheiten sicher bekannt. Schon 1908 erkannte er die Bedeutung der höchsten Erhebungen, die wir heute als Heimat einer „Nunatakfauna" kennen, indem er schrieb: „Nur wenige Hochgipfel der Alpen und einzelne Kämme des Juras entragten dem Inlandeis, als Zufluchtsinseln vielleicht für die Trümmer der präglazialen Flora und Fauna." Die in diesem Satz durchklingenden Zweifel an einer Überdauerung an Nunatakkern bezieht Zschokke nicht zuletzt durch die Ansichten des Botanikers Briquet, der die Persistenz prä– und interglazial

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

in den Alpen lebender Pflanzen verwirft. Briquet's Anschauungen einer mehrheitlich nacheiszeitlichen Einwanderung von Alpenpflanzen ist später nachdrücklich widerlegt worden (GAMS 1933, 1936, 1938) und die Existenz einer von verschiedenen Kleintieren genutzten Überdauerungsmöglichkeit auf alpinen Nunatakkern ist heute gesichertes Wissensgut. Größere Bedeutung billigt Zschokke der Mischfauna im mitteleuropäischen Zwischengebiet zwischen der nordischen und der alpinen Vereisungszone zu, die inter– und postglazial zum Phänomen der boreo-alpinen Verbreitung geführt hat, obwohl dieser Terminus bei Zschokke noch nicht aufscheint. Aber bereits 1907 zitiert derselbe Autor die „boreo-subglaziale Region" von S. Ekman als eindeutig auf den Einfluß der Eiszeit zurückzuführende Tatsache.

Gerade in diesem Zusammenhang muß aber doch an ZSCHOKKE's Definition eines „Glazialrelikts" erinnert werden, wenn er (1908) schreibt: „Die Erinnerung an die Glazialzeit klingt in der heutigen Tierwelt Mitteleuropas in Trümmern der Mischfauna nach. Den Überresten der einst auf dem nicht vergletscherten Gebiet zusammengedrängten Organismenwelt lege ich den Namen „Glazialrelikt„ bei, unbekümmert darum, ob diese Lebewesen ursprünglich im Norden, im Hochgebirge oder in der Ebene Zentraleuropas zu Hause waren, und ob sie heute ihr Leben nur in tieftemperierten, arktischen Medien weiterfristen, oder sich sekundär an höhere Wärmegrade von Festland und Wasser angepaßt haben. Glazialrelikte sind diejenigen Tiere, bei denen geographische, biologische und oft auch morphologische Erwägungen es wahrscheinlich machen, daß ihre Vorfahren der eiszeitlichen Mischfauna angehörten. Sie sind Überreste dieser Fauna."

Im Sinne der heutigen Anschauungen kann diese Definition nicht mehr genügen. Sie schließt eindeutig existierende Nunatak-Überwinterer ebenso aus wie eine im Gebiet der Vereisung persistierende Höhlenfauna, die, wie JANETSCHEK (1952) nachweisen konnte, mit oberirdisch im Hochgebirge frei lebenden Populationen derselben Art oder Artengruppe oftmals korrespondieren. In Anbetracht unserer heutigen Kenntnisse müßte eine den bekannten Tatsachen einigermaßen gerecht werdende Definition daher lauten: **„Glazialrelikte sind alle jene Taxone, die einzelne oder alle Kaltzeiten an den Stellen ihres heutigen Vorkommens weit über der glazialen Schneegrenze (Nunatakker) überdauert haben, die in Höhlensystemen innerhalb des Gebietes der glazialen Vereisung überleben konnten und als Rückwanderer während einer glazialen Warmzeit oder in der postglazialen Wärmezeit aus dem eisfrei gebliebenen, mitteleuropäischen Zwischengebiet wieder in die Alpen gekommen sind. Diese Formen können, müssen aber nicht unbedingt boreo-alpine Verbreitung zeigen."**

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Äußerungen Zschokke's über die Bedeutung geographischer, biologischer und morphologischer Merkmale sind aber nach wie vor vollinhaltlich gültig.

Zur Erforschungsgeschichte prä- und interglazialer Elemente der Acarofauna

Zur Erforschungsgeschichte prä- und interglazialer Elemente in der Acarofauna der Alpen müssen in erster Linie wieder die Untersuchungen von Zschokke und seinen Schülern herangezogen werden. Daß selbst hier die ersten verwertbaren Ergebnisse relativ spät aufscheinen, liegt wohl in den besonderen Schwierigkeiten der Bearbeitung der ganzen Tiergruppe. So liefert DIEM (1903) nur vage Angaben und weist den Milben eine Mittelstellung wischen der Boden- und Oberflächenfauna zu. Er betont aber, daß Collembolen und Acariden sicher bis zu jenen Höhen aufsteigen, wo überhaupt noch „Boden" zu finden ist. Zschokke selbst hat schon sehr früh auf die Rolle der Wassermilben hingewiesen, ebenso wie HOLDHAUS (1912), in dessen Verzeichnis der boreoalpinen Tiere C. Walter über Wassermilben dieses Verbreitungstyps berichtete. Einen wichtigen Anstoß für die weitere Erforschung bedeutete die Arbeit von BÄBLER (1910) und HANDSCHIN (1919) verweist auf die besondere Bedeutung dieser Arbeit für seine eigenen Forschungen. Handschin hat wohl ein bedeutendes Milbenmaterial zusammengetragen, dieses J. SCHWEIZER zur Bearbeitung überlassen und diese Ergebnisse sind in dessen große Arbeit über die terrestrische Milbenfauna der Schweiz (1922) eingeflossen. Schweizer's Arbeit (und seine späteren großen Bearbeitungen der Milbenfauna des Schweizerischen Nationalparks) ist damit zu einem Markstein geworden, auch wenn der Autor in seiner 4. Gruppe die „nordisch-alpin verbreiteten Tiere" (Trombidiformes und 3 Oribatiden-Arten) allein als Reste einer glazialen Mischfauna, also noch ganz im Sinne Zschokke's ansieht.

Erst die intensive Explorierung der Hochgebirge der Ostalpen durch Holdhaus und seine Schüler, vor allem durch H. Franz, hat Licht in die engen Zusammenhänge zwischen der hochalpinen Fauna und den Gegebenheiten des Pleistozäns gebracht. Bahnbrechend war hier die Arbeit von H. FRANZ über die Mittleren Hohen Tauern (1943), in der auch die Milben, dem damaligen Stand der Kenntnisse entsprechend, berücksichtigt wurden. In den Jahren nach dem 2. Weltkrieg, also im Laufe der letzten fünfzig Jahre, haben sich besonders C. Willmann und J. Schweizer um die Erforschung der Milbenfauna der Alpen und ihre Beziehungen zur Eiszeit verdient gemacht. Ersterer hat in einer Reihe von Veröffentlichungen das gesamte, umfangreiche Material von H. Franz aus den Ostalpen bearbeitet (in den Jahren nach Willmann's Tod hat sich C. Athias-Henriot wenigstens für einen Teil der Gamasina dieser Arbeit unterzogen), der zweitgenannte Autor hat mit seiner großen Publikations-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

reihe über die Milbenfauna des Schweizerischen Nationalparks (und mit den posthum erschienenen Arbeiten über die Parasitiformes und Trombidiformes der Schweiz) der Akarologie im Bereich der Westalpen entscheidende Impulse verliehen. Aus jüngerer Zeit sollen noch die Arbeiten von H. SCHATZ und J. KLIMA, ausschließlich Oribatiden betreffend, erwähnt werden. Trotzdem ist die Erforschung der Milbenfauna der Alpen noch lange nicht abgeschlossen, ja es ist vielmehr fraglich, ob dieses Endziel mit der Auswertung in historisch-tiergeographischer Sicht in absehbarer Zeit überhaupt erreicht werden kann.

Das Artenverzeichnis

Aus dem bisher Gesagten geht bereits hervor, daß das folgende Artenverzeichnis fragmentarisch sein muß. Die hochalpine Milbenfauna ist in ihrer Gesamtheit noch nicht annähernd ausreichend erforscht; gerade sie gibt aber durch die Biologie, Ökologie, Verbreitung und ihre Verwandtschaftsbeziehungen Aufschluß über die wahrscheinlichen Verhältnisse im Pleistozän. Besonders die „gallische Provinz" (d. h. die Südwestalpen) ist noch kaum untersucht und verspricht bei einer eingehenden Explorierung hochinteressante Ergebnisse. Ganz allgemein kommt ja den Westalpen (im Sinne einer Teilung der beiden großen Alpenanteile durch die Rhein-Splügen-Linie) allein durch ihre großen Massenerhebungen eine weit größere Bedeutung als den im Durchschnitt doch deutlich niedrigeren Ostalpen zu.

Die zweite Schwierigkeit ergibt sich aus der Tatsache, daß von fast allen bekannten Arten die Verbreitung gänzlich unzureichend erforscht ist. Vielfach handelt es sich dabei um Einzelfunde oder solche einiger weniger Exemplare von einem einzigen Fundort, was natürlich auch unmittelbar mit exkursionstechnischen Schwierigkeiten zusammenhängt. Trotzdem soll im folgenden versucht werden, gesicherte Daten zu einem Gesamtbild zu vereinen, um damit zumindest weitere Untersuchungen anzuregen.

Im folgenden Verzeichnis werden zunächst alle Arten angeführt, für deren Vorkommen und Verbreitung ein Zusammenhang mit den pleistozänen Geschehnissen gesichert, wahrscheinlich oder zumindest anzunehmen ist. Dabei werden hier nur jene Literaturstellen zitiert, die einen Bezug auf diese Zusammenhänge erkennen lassen.

A) PARASITIFORMES

***Pachylaelaps obirensis* Schmlzr.**

SCHMÖLZER 1992:613, 1995:19.

***Amblyseius caviphilus* Karg**

KARG 1986:613; SCHMÖLZER 1995:29.

***Proprioseiopsis pocillatus* (Athias-Henriot.)**

ATHIAS-HENRIOT 1961:432, (*Amblyseiulus* p.), 1981:98, (*Amblyseiulus p.*); SCHMÖLZER 1995:30, (*Parazercon radiatus* (BERL.)); ATHIAS-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

HENRIOT 1980:32; BERLESE 1904:245, (*Zercon r.*); FRANZ 1943:89, 1954:355, (*P. sarekensis*); HALASKOVA 1960:16, (*P. sarekensis*); 1969:341, (*P. sarekensis);* HOLDHAUS 1954:311, (P. *sarekensis*); SCHMÖLZER 1991:347, (P. *sarekensis*); 1995:46; SCHWEIZER 1948:22, (*P. sarekensis*); 1949:86 (*P. sarekensis*); WILLMANN 1939:436 (*Zercon sarekensis*).

***Mixozercon sellnicki* (Schweizer)**
ATHIAS-HENRIOT 1980:32; HALASKOVA 1969:203, 1969:343; KARG 1971:309, (*Zercon* (M.)s.); SCHMÖLZER 1995:46; SCHWEIZER 1948:23, (*Parazercon s.*), 1961:166, (*Zercon s.).*

***Syskenozercon kosiri* Athias – Henriot**
ATHIAS-HENRIOT 1976:433, 1981:99; SCHMÖLZER 1995:47.

***Zercon franzi* Willmann**
FRANZ 1943:88, 1975:362; JANETSCHEK 1958:240, 1993:134; KARG 1993:313; MIHELČIČ 1957:100; SCHMÖLZER 1991:348, 1993:57; SCHWEIZER 1949:82, 1961:160. *Zercon suecicus* Selln.

***Zercon suecicis* Sellnick**
ATHIAS-HENRIOT 1980:34; KARG 1993:314; SCHMÖLZER 1995:47.

***Zercon supinus* Mihelčič**
JANETSCHEK 1958:240; MIHELČIČ 1957:101; SCHMÖLZER 1995:47.

***Zercon schweizeri* Sellnick**
SCHMÖLZER 1995:49; SCHWEIZER 1949:84, 1961:167.

***Zercon sarasinorum* Schweizer**
ATHIAS-HENRIOT 1981:98; JANETSCHEK 1956:486;
SCHMÖLZER 1956:546; SCHWEIZER 1961:167.

***Zercon suecicoides* Schmlzr.**
JANETSCHEK 1956:486; SCHMÖLZER 1956:546.

***Zercon peskollerae* Mihelčič**
MIHELČIČ 1971:152.

***Zercon alpestris* Mihelčič**
KARG 1993:323; MIHELČIČ 1964:35.

***Zercon lischanni* Schweizer**
SCHWEIZER 1961:63.

***Zercon keiseri* Schweizer**
SCHWEIZER 1949:82, 1961:164.

***Zercon montanus* Willmann**
SCHWEIZER 1949:84, 1961:164.

***Cornodendrolaelaps fageticola* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:500.

***Cornodendrolaelaps halaskovae* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:99.

***Multidendrolaelaps carinthiaca* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:500.

***Gamasellus nivalis* Schweizer**
JAHN 1967:22, SCHMÖLZER 1993:58, SCHWEIZER 1949:34.

***Gamasellus alpinus* Schweizer**
JAHN 1967:22, SCHMÖLZER 1995:59, SCHWEIZER 1949:34
(*G. falciger* var.*a.*).

***Gamasellus curvisetosus* Athias-Henriot**
FRANZ 1969:296; SCHMÖLZER 1995:59.

***Holoparasitus longisetus* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:102.

***Holoparasitus megacalcaratus* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:501.

***Pergamasus franzi* Willmann**
ATHIAS-HENRIOT 1967:675; FRANZ 1943:81; JANETSCHEK 1956:451, 1958:240, 1993:133, POPP 1962:84; SCHMÖLZER 1952:143, 1953:290, 1962:278, 1991:350, 1993:439, 1993:58, 1995:52.

***Pergamasus feistritzensis* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:503.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Pergamasus palatricus **Athias-Henriot**
ATHIAS-HENRIOT 1967:692.
Pergamasus sanctus spirituensis **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:505.
Pergamasus similicornis **Athias-Henriot**
ATHIAS-HENRIOT 1967:699.
Pergamasus potschulensis **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1991:352.
Pergamasus kotschnae **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:110.
Pergamasus forazi **Schweizer**
SCHWEIZER 1961:51.
Pergamasus helveticus **Schweizer**
SCHWEIZER 1961:60.
Pergamasus probsti **(Oudemans)**
SCHWEIZER 1922:31, (*Gamasus(P.) p.*), 1961:62.
Lysigamasus truncus **(Schweizer)**
ATHIAS-HENRIOT 1980:19, 1967:81; JAHN 1981:44;
SCHWEIZER 1961:44.
Lysigamasus trupchumi **(Schweizer)**
JAHN 1967:22; SCHWEIZER 1961:50.
Lysigamasus orthogynellus **(Athias-Henriot)**
ATHIAS-HENRIOT 1967:61, 1981:98.
Lysigamasus lapponicus **(Trägard)**
ATHIAS-HENRIOT 1980:44, (*Paragamasus l.*); FRANZ 1943:62, (*Pergamasus l.*); MICHERDZINSKI 1969:266, (*Pergamasus l.*); SCHMÖLZER 1956:543, (*Pergamasus l.*); 1993:58, (*Pergamasus l.*); SCHWEIZER 1922:31, (*Gamasus (Pergamasus) l.*), 1949:28 (*Pergamasus l.*); TRÄGARDH 1910:408, (*Pergamasus l.*).
Amblygamasus tibiaspinalis **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:108.
Leptogamasus runcalpinus **(Athias-Henriot)**
ATHIAS-HENRIOT 1968:203.
Paragamasus koschutae **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:105.
Parasitus handschini **Schweizer**
MICHERDZINSKI 1969:528; SCHWEIZER 1922:27, (*Gamasus h.*).
Parasitus subterraneus **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:506.
Parasitus digitalis **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:104.
Veigaia relicta **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1995:108.
Veigaia paradoxa **Willmann**
ATHIAS-HENRIOT 1961:411; BREGETOVA 1961:70;
JANETSCHEK 1956:440, 1960:144, (*Cyrtolaelaps*); STROUHAL &
VORNATSCHER 1975:428, (*Cyrtolaelaps* p.).
Veigaia lauseggeri **Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1992:616.
Veigaia helvetica **Schweizer**
SCHWEIZER 1961:100.

B) TROMBIDIFORMES

Troglocheles strasseri **(Willmann)**
JANETSCHEK 1957:270, (*Rhagidia s.*), 1993:136; MIHELČIČ 1957:102, (*Rhagidia s.*); POPP 1962:84, (*Rhagidia s.*); STROUHAL & VORNATSCHER 1975:443, (*Rhagidia s.*); WILLMANN 1932:2, (*Rhagidia s.*); ZACHARDA 1978:646.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

***Troglocheles tiroliensis* Willmann**
ZACHARDA 1978:651.
***Troglocheles vornatscheri* (Willmann)**
JANETSCHEK 1956:440, (*Rhagidia v.*), 1957:270, (*Rhagidia v.*); STROUHAL & VORNATSCHER 1975:472, (*Rhagidia v.*); ZACHARDA 1978:653.
***Foveacheles alpina* Zacharda**
FRANZ 1943:90, (*Rhagidia intermedia* a.); FRANZ 1950:278; JANETSCHEK 1993:133, (*Rhagidia a.*).
***Traegardhia dalmatina* Willmann**
FRANZ 1954:363, (*Rhagidia d.*); JANETSCHEK 1956:440, (*Rhagidia d.*), 1993:136; MIHELČIČ 1957:103, (*Rhagidia d.*); POPP 1962:84, (*Rhagidia d.*).
***Evadorhagidia janetscheki* (Willmann)**
JANETSCHEK 1956:440 (*Rhagidia j.*), 1958:240, (*Rhagidia j.*), 1993:136.
***Thoria uniseta* (Sig Thor)**
MIHELČIČ 1957:103, (*Rhagidia u.*); SCHMÖLZER 1993:59, (*Rhagidia u.*); SCHWEIZER 1951:58, (*Rhagidia u.*).
***Rhagidia gigas* (Canestr.)**
JANETSCHEK 1956:440, (*Rh.intermedia*), 1958:240; MIHELČIČ 1957:102, (*Rh. intermedia*); POPP 1962:84, (*Rh. intermedia*); SCHMÖLZER 1993:59; ZACHARDA 1978:566.
***Rhagidia heteropoda* Berlese**
MIHELČIČ 1957:103.
***Rhagidia strouhali* Willmann**
STROUHAL & VORNATSCHER 1975:475.
***Coccorhagidia berlesei* Sig Thor**
FRANZ 1950264; FRANZ & BEIER 1948:196; MIHELČIČ 1957:103.
***Coccorhagidia divergens* Mihelčič**
MIHELČIČ 1957:103.
***Coccotydaeus globifer* Sig Thor**
JANETSCHEK 1958:240, 1993:136; MIHELČIČ 1957:104.
***Cunaxoides sternalis* Berlese**
JANETSCHEK 1958:137.
***Cunaxoides subterraneus* Berlese**
MIHELČIČ 1957:104.
***Mesoteneriffia steinböcki* Irk**
IRK 1939:156; JANETSCHEK 1956:479, 1993:137; MIHELČIČ 1957:105; POPP 1962:85; SCHMÖLZER 1952:144, 1956:549, 1957:31, 1962:284, 1993:59; SCHWEIZER 1951:67, 1963:263; SCHWEIZER & BADER 1963:263.
***Mesoteneriffiola alpina* Schmlzr.**
JANETSCHEK 1956:479; POPP 1962:85; SCHMÖLZER 1956:549.
***Linopenthaleus irki* Willmann**
FRANZ 1943:91; IRK 1939:152, (*Linopodes* spec.); JANETSCHEK 1952:16, 1956:440, 1957:270, 1958:240, 1993:136; POPP 1962:84; SCHWEIZER & BADER 1963:220.
***Eupodes clavifrons* R.Canestr.**
SCHMÖLZER 1993:59; SCHWEIZER 1951:59; SCHWEIZER & BADER 1963:218, (*Cocceupodes c.*).
***Bryobia glacialis* Berlese**
SCHMÖLZER 1993:59; SCHWEIZER 1951:69; SCHWEIZER & BADER 1963:262.
***Neomolgus monticola* Willmann**
FRANZ 1943:92; IRK 1939:160; POPP 1962:84.
***Hoplomolgus sublimus* Berlese**
SCHMÖLZER 1993:58; SCHWEIZER 1951:77.
***Hoplomolgus obsoletus* Berlese**
SCHMÖLZER 1993:59; SCHWEIZER 1951:75; SCHWEIZER & BADER 1963:242.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

***Caeculus echinipes* Duf.**
FRANZ 1943:94, 1952:98; IRK 1939:154; JANETSCHEK 1956:486; MIHELČIČ 1957:107; POPP 1962:84; SCHMÖLZER 1956:554, 1962:286, 1993:60; SCHUSTER 1997:466; SCHWEIZER 1951:79; SCHWEIZER & BADER 1963:259; THALER, KNOFLACH & MEYER 1993:311.
***Microcaeculus austriacus* Franz**
FRANZ 1952:103; THALER, KNOFLACH & MEYER 1993:311.
***Allocaeculus relictus* Franz**
FRANZ 1952:111.
***Podothrombium multispinosum* Willmann**
FRANZ 1943:96; POPP 1962:84.
***Podothrombium curtipalpe* Sig Thor**
JANETSCHEK 1993:137.
***Podothrombium montanum* Berlese**
FRANZ 1943:96; POPP 1962:84; SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1922:86, (*P.blanci*), 1951:94; SCHWEIZER & BADER 1963:360.
***Podothrombium strandi* Berlese**
IRK 1939:161; JANETSCHEK 1993:137; SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1922:86, 1951:95; SCHWEIZER & BADER 1963:360.
***Eutrombidium canigulense* Andree**
POPP 1962:84.
***Valgothrombium alpinum* Willmann**
FRANZ 1943:97; POPP 1962:84; SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1951:107; SCHWEIZER & BADER 1963:360.
***Microtrombidium simulans* Berlese**
SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1922:89, 1951:104; SCHWEIZER & BADER 1963:348.
***Microtrombidium sucidum norvegicum* Berlese**
FRANZ 1943:96; HOLDHAUS 1954:311; IRK 1939:161; JANETSCHEK 1993:137; MIHELČIČ 1957:107; SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1922:88, 1951:99; SCHWEIZER & BADER 1963:345.
***Microtrombidium sucidum plurispinum* Schweizer**
SCHMÖLZER 1956:556; SCHWEIZER 1951:100; SCHWEIZER & BADER 1963:347.
***Microtrombidium quadrispinum* Berlese**
SCHWEIZER 1922:89, 1951:103; SCHWEIZER & BADER 1963:351.
***Eutrombidium frigidum* Berlese**
FRANZ 1943:96; HOLDHAUS 1954:311; SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1922:87, 1951:87; SCHWEIZER & BADER 1963:330.
***Trombidium brevimanum* Berlese**
SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1951:115; SCHWEIZER & BADER 1963:322.
***Trombidium heterotrichum* Berlese**
SCHMÖLZER 1993:60; SCHWEIZER 1951:116; SCHWEIZER & BADER 1963:323.
***Trombidium rhaeticum* Schweizer u. Bader**
SCHWEIZER & BADER 1963:318, (= *T. heterotrichum* Berl. bei SCHWEIZER 1951 p.p.).
***Trombidium fuornum* Schweizer**
SCHMÖLZER 1956:557; SCHWEIZER 1951:118.
***Trombidium kneissli* (Krausse)**
SCHMÖLZER 1956:556.
***Ettmülleria sucidum* Trägardh**
SCHWEIZER 1951:119.
***Trasolarcus articulosus* Sig Thor**
FRANZ 1943:93; HOLDHAUS 1954:311; IRK 1939:154; JANETSCHEK 1956:486, 1958:240, 1993:137; SCHMÖLZER 1956:548; SELLNICK 1940:58.
***Erythraeus curticristatus* Willmann**
FRANZ 1943:99.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

***Erythraeus nivalis* Schweizer**
JANETSCHEK 1956:486, 1958:240; MIHELČIČ 1957:108; SCHMÖLZER 1956:557, 1993:60; SCHWEIZER 1951:123; SCHWEIZER & BADER 1963:270.
***Erythraeus pseudonivalis* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1956:559.
***Morieria curticristata* Willmann**
POPP 1962:84; SCHWEIZER 1951:133.
***Abrolophus raripapillum* Schweizer**
JANETSCHEK 1956:486; SCHMÖLZER 1956:560; SCHWEIZER 1951:159.
***Abrolophus longulus* Willmann**
JANETSCHEK 1958:240, 1993:137.
***Abrolophus longipapillum* Schweizer**
SCHWEIZER 1951:154; SCHWEIZER & BADER 1963:283.
***Abrolophus handschini* (Schweizer u. Bader)**
SCHWEIZER 1922:82, (*Rhyncholophus unidentatus* p.p.); SCHWEIZER & BADER 1963:286.
***Abrolophus brevipalpe* Schweizer u. Bader**
SCHWEIZER & BADER 1963:287.
***Abrolophus sabulosum* Halbert**
SCHMÖLZER 1993:61; SCHWEIZER 1951:158; SCHWEIZER & BADER 1963:291.
***Hauptmannia willmanni* Schweizer**
SCHWEIZER 1951:164; SCHWEIZER & BADER 1963:312.
***Hauptmannia nivalis* Schmlzr.**
SCHMÖLZER 1956:560.

C) ORIBATEI

***Palaeacarus hystricinus* Trägardh**
FORSSLUND 1944:188; KLIMA 1954:1; SCHATZ 1983:2.
***Parhypochthonius nivalis* Schweizer**
SCHMÖLZER 1993:61; SCHWEIZER 1956:220.
***Parhypochthonius botschi* Schweizer**
SCHWEIZER 1956:219.
***Brachychthonius immaculatus* Forssl.**
FORSSLUND 1944:190; SCHWEIZER 1956:234.
***Alphypochthonius alpinus* Schweizer**
SCHMÖLZER 1993:62; SCHWEIZER 1956:234.
***Alphypochthonius nivalis* Schweizer**
SCHMÖLZER 1993:62; SCHWEIZER 1956:237.
***Alphypochthonius aequalis* Schweizer**
SCHWEIZER 1956:238.
***Damaeus granulata* (Willmann)**
FRANZ 1943:104, (*Belba g.*); JANETSCHEK 1952:81, (*Belba g.*), 1956:440, 1957:271, 1960:118; POPP 1962:84; SCHATZ 1983:25; SCHMÖLZER 1956:563, 1962:295, 1993:62.
***Damaeus alpinus* Schweizer**
SCHWEIZER 1956:260.
***Spatiodamaeus diversipilis* (Willmann)**
FRANZ 1943:103, (*Belba d.*); JANETSCHEK 1958:240, (*Belba d.*); MIHELČIČ 1957:109; SCHATZ 1979:51, 1983:27; SCHWEIZER 1956:266.
***Belba compta* (Kulcz.)**
FRANZ 1943:104, 1954:397; SCHATZ 1979:52, 1983:28; SCHMÖLZER 1962:295, 1993:62; SCHWEIZER 1956:262.
***Eurypterotegeus steinböcki* (Mihelčič)**
MIHELČIČ 1958:147, (*Diodontocepheus s.*); SCHATZ 1983:30.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Liacarus janetscheki **Mihelčič**
JANETSCHEK 1958:240; MIHELČIČ 1957:114; SCHATZ 1983:37; SCHMÖLZER 1993:62.
Carabodes intermedius **Willmann**
FRANZ 1943:109, 1954:411; SCHATZ 1979:54; SCHWEIZER 1956:295.
Niphocepheus nivalis **(Schweizer)**
IRK 1939:171, (*Ommatocepheus* n.); JANETSCHEK 1960:159, 1993:138; MIHELČIČ 1957:112; SCHATZ 1983:43; SCHMÖLZER 1993:63; SCHUSTER 1997:467; SCHWEIZER 1956:297.
Lamellocepheus personatus **(Berlese.)**
SCHATZ 1983:43; SCHUSTER 1965:222.
Tectocepheus alatus **Berlese**
SCHATZ 1983:43; SCHWEIZER 1956:301.
Suctobelba lobodentata **Mihelčič**
JANETSCHEK 1958:240; MIHELČIČ 1957:111; SCHATZ 1983:49; SCHMÖLZER 1993:63.
Coropoculia lamellata **(Schweizer)**
KLIMA 1958:200; SCHATZ 1983:55; SCHWEIZER 1956:257, (*Cymbaeremaeus l.*).
Passalozetes bidactylus **(Coggi)**
MIHELČIČ 1955:202; SCHATZ 1983:56; SCHMÖLZER 1962:298, 1993:63.
Passalozetes permixtus **Mihelčič**
JANETSCHEK 1960:159; MIHELČIČ 1957:112; SCHATZ 1983:57.
Scutovertex alpinus **Willmann**
FRANZ 1954:408; KLIMA 1958:200; SCHATZ 1983:57.
Oribatula initialis **(Berlese)**
SCHWEIZER 1956:307.
Edwardzetes trilobus **Mihelčič**
JANETSCHEK 1960:159; MIHELČIČ 1957:115; SCHATZ 1983:66.
Melanozetes interruptus **Willmann**
FRANZ 1943:112; GHILAROV & KRIVOLUTZKIJ 1975:280; SCHATZ 1983:67.
Sphaerozetes major **Irk**
IRK 1939:217, 1939:172; JANETSCHEK 1956:486; SCHATZ 1983:67; SCHMÖLZER 1956:564.
Sphaerozetes maximus **Willmann**
FRANZ 1954:422; SCHATZ 1983:68.
Trichoribates longipilis **Willmann**
FRANZ 1954:427; SCHATZ 1983:69.
Trichoribates montanus **Irk**
FRANZ 1943:113, 1954:427; IRK 1939:219, 1939:173; POPP 1962:84; SCHATZ 1983:69; SCHMÖLZER 1993:64.
Trichoribates furcatus **Schweizer**
SCHWEIZER 1956:326.
Mycobates debilis **Mihelčič**
JANETSCHEK 1958:240; MIHELČIČ 1957:117; SCHATZ 1983:73.
Cerachipteria franzi **Willmann**
FRANZ 1954:430; SCHATZ 1983:81.
Anachipteria alpina **(Schweizer)**
JANETSCHEK 1993:134; SCHATZ 1979:72, 1983:80; SCHMÖLZER 1962:302, 1993:64; SCHWEIZER 1922:57, (*Oribata tecta* var. *a.*).
Anachipteria major **Mihelčič**
JANETSCHEK 1960:159; MIHELČIČ 1957:118; SCHATZ 1983:81.
Achipteria regalis **Berlese**
JANETSCHEK 1993:134; SCHATZ 1983:80.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Das Verzeichnis der Arten mag dem Nicht-Acarologen recht umfangreich erscheinen, da von verschiedenen Tiergruppen (dazu zählen auch die Milben) Prä– und Interglazialrelikte bisher in nur geringer Artenzahl in der einschlägigen Literatur aufscheinen. Aus diesem Grund sind vor der Interpretation einige vorangestellte Bemerkungen angebracht.

Obwohl, wie bereits erwähnt, im Lauf der letzten fünf Jahrzehnte durch die Arbeit verschiedener Acarologen zahlreiche neue, hochalpin lebende Milben entdeckt und beschrieben wurden, ist die Kenntnis der Acarofauna der europäischen Gebirge noch vollkommen unzureichend. Da zur Klärung zogeographischer Fragestellungen auch außereuropäische Gebirge herangezogen werden müssen, also die Gebirge Kleinasiens, des Himalaya oder die nordafrikanischen Gebirge, muß die Forderung dahingehen, vorerst Primärmaterial aus diesen Gebirge beizubringen, wobei Expeditionen mit rein touristischen Zielen, etwa durch die Mitnahme auch kleinerer Bodenproben, eine wertvolle Hilfe leisten könnten.

Milben gehören aber nicht nur zu den artenreichsten Tiergruppen in den Alpen, sondern auch zu den bis zu den höchsten Erhebungen vertretenen Kleintieren. Sie bewohnen die Alpen, soweit ihnen nicht durch eine lückenlose Vergletscherung natürliche Grenzen gesetzt sind, auch noch auf kleinsten, eisfreien Flächen. Daß klimatisch auch die höchsten Alpengipfel keine Grenze ihrer Lebensmöglichkeit bedeuten, zeigt die Tatsache, daß beispielsweise im Himalaya Milbenvorkommen bis zu 6500 m ü. M. bekannt sind (Torsten-Solhoi, teste Janetscherk 1990). Daß Milben neben Kleinspinnen und Collembolen die „Mesofauna" der hochalpinen Zoozönosen von der Polsterpflanzenstufe aufwärts dominieren, ist seit langem bekannt und in der einschlägigen Literatur ausführlich beschrieben. So gesehen, ist die relativ große Artenzahl durchaus verständlich.

Was hingegen eine richtige Beurteilung dieser Arten als Prä– oder Interglazialrelikte sehr erschwert (und vielfach geradezu unmöglich macht) ist die äußerst mangelhafte Erforschung in faunistisch-tiergeographischer Hinsicht. Die allgemeinen Erschwernisse der wissenschaftlichen Arbeit im Hochgebirge tragen dazu ebenso bei wie die Schwierigkeiten in der Bearbeitung der Acarinen, die in der Art– und Individuenfülle gleichermaßen begründet sind. Die Beschreibung neu entdeckter Taxone, von denen nur ein einzelnes Exemplar vorliegt, mag in systemtisch-taxonomischer Hinsicht durchaus gerechtfertigt sein, in zoogeographischer Hinsicht wird die Auswertung jedoch ganz außerordentlich erschwert, wenn man die unbedingt nötige exakte Basis nicht verlassen und einer unverantwortlichen Spekulation Tür und Tor öffnen will. Untersuchungen zur Beziehung mit nächstverwandten Formen im Hinblick auf

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

die Morphologie der Tiere, als auch solche zur geographischen Verbreitung der nächstverwandten Arten, bzw. Artengruppen oder Gattungen sind dann eine unumgängliche Voraussetzung für eine richtige Beurteilung.

Verbreitungstypen

Unterzieht man die Kriterien, die eine prä– bzw. interglaziale Besiedlung der Alpen wahrscheinlich machen, einer differenzierten Anslyse, so gehört das Phänomen der boreoalpinen, bzw. arktisch-alpinen Verbreitung zu den bekanntesten und am frühesten festgestellten Verbreitungsbildern. Die einschlägige Literatur ist inzwischen so umfangreich geworden, daß es fast unmgölich ist, eine einigermaßen komplette Übersicht zu geben. Tatsache ist, daß das Phänomen der boreoalpinen Verbreitung s.l. fast gleichzeitig in den Ost– und Westalpen Gegenstand eingehender Untersuchungen geworden ist. HOLDHAUS (1954) weist darauf hin, daß der englische Botaniker Edward FORBES in einer Arbeit aus dem Jahr 1846 als erster „das Vorkommen nordischer Pflanzen auf den Gebirgshöhen von Großbritannien und Mitteleuropa mit eiszeitlichen Wanderungen in Verbindung gebracht hat", doch waren seine Beobachtungen noch im Sinne der Lyell'schen Theorie einer Drift auf einem ausgedehnten Eismeer ausgerichtet und nicht durch die Rückwanderung aus der zwischen dem Nord– und Südareal der Vereisung liegenden Auslöschungszone erklärt.

Heute werden allgemein diesem Verbreitungstyp jene Arten zugerechnet, deren Gesamtverbreitung in ein nordisches Areal und ein über die Gebirge Mittel– und Südeuropas sich erstreckendes Südareal zerfällt, wobei beide Teilareale in mehrere, disjunkte Klein– bis Kleinstareale zersplittert sein können. Manche der Nordareale reichen dabei auch relativ weit nach Süden, wie z. B. nach Norddeutschland oder Südengland.

DE LATTIN (1967) hat bereits darauf hingewiesen, daß im Pleistozän auch auf der Südhemisphäre eine deutliche Klimaverschlechterung eingesetzt hat, doch ist ihr Einfluß auf die Tierwelt zweifellos gering gewesen. Dennoch war sie insofern auch für die mitteleuropäische Fauna von Bedeutung, als von beiden Zentren der Abkühlung eine Abwanderung, bzw. ein Vorstoß in klimatisch günstigere Gebiete eingesetzt hat: vom mittel– und südeuropäischen Raum südwärts, vom antarktisch-subpolaren Raum nach Norden. De Lattin führt dazu auch Beispiele an, wie diese als Pluvialzeiten in Erscheinung getretene Zonenverengung im tropischen Raum in Arealverschiebungen– und Zerreißungen ihren Ausdruck findet.

Folgende Arten können mit Sicherheit oder jedenfalls mit sehr großer Wahrscheinlichkeit dem boreo-alpinen Verbreitungstyp zugerechnet werden:

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Parazercon radiatus **(Berlese):** Nordareal: Sarek-Gebirge in Schwedisch-Lappland und Abisko, Island. Südareal: in Moorgebieten der Sudeten und des Böhmerwaldes, in den Alpen in weiter Verbreitung. In Moos, Humus und Moder, hochalpin in *Nardus*-Rasen.

Mixozercon sellnicki **(Schweizer):** Nordareal: Schweden, Isalnd. Südareal: Hohe Tatra, Hochalpen der Schweiz und Österreichs.

Zercon suecicus **Sellnick:** Nordareal: Island. Südareal: zerstreut in den Ostalpen.

var. ***squamornatus*** **Mihelčič:** nur in Osttirol.

Lysigamasus lapponicus **(Trägard):** Nordareal: Schwedisch-Lappland, Faroer, Island, England u. Irland. Südareal: Frankreich, Schweiz, Österreich, in Deutschland und Belgien in Mooren.

Die **var.** ***alpina*** **Willmann** wird als identisch mit der Stammform angesehen.

Shibaia longisensilla **(Shiba) =** ***Rhagidia longiseta*** **Sig Thor:** Nordareal: Nordnorwegen (nördl.Finmarken). Südareal: Schweizer Nationalpark (Fuorn, 1800 m ü. M.), Zillertaler Alpen (Schönbichlerhorn, 3133 m ü. M.).

Coccorhagidia clavifrons **(R.Canestrini.):** Nordareal: Norwegen. Südareal: Alpenostrand (Marchfeld, Moosbrunn, Leithagebirge).

Tarsolarcus articulosus **Sig Thor:** Nordareal: Norwegen. Südareal: West– und Ostalpen (Dauphinè, Ötztaler– und Stubaier Alpen).

Microtrombidium simulans **Berlese:** Nordareal: Norwegen. Südareal: Schweizer Nationalpark und Brennerberge (Tirol).

Microtrombidium sucidum **(L. Koch):** Nordareal: zirkumpolar von Wesrgrönland bis Sibirien. Südareal: Ost– und Westalpen in weiter Verbreitung.

Microtrombidium quadrispinum **Berlese:** Nordareal: Norwegen. Südareal: Engadin (Zernez).

Eutrombidium frigidum **Berlese:** Nordareal: Norwegen. Südareal: Schweizer Nationalpark bis Brennerberge (Tirol).

Podothrombium strandi **Berlese:** Nordareal: Norwegen. Südareal: Schweizer Nationalpark.

Trombidium brevimanum **Berlese**: Nordareal: Norwegen. Südareal: Schweizer Nationalpark, Brenneralpen (Tirol).

Trombidium heterotrichus **Berlese:** Nordareal: Norwegen. Südareal: Schweizer Nationalpark, Brenneralpen.

Ettmülleria sucidum **Trägardh:** Nordareal: Schwedisch-Lappland (Sarekgebirge). Südareal: Schweizer Nationalpark.

Abrolophus sabulosus **(Halbert):** Nordareal: Irland. Südareal: Schweizer Nationalpark, Brenneralpen.

Palaeacarus hystricinus **Trägardh:** Nordareal: Nordschweden. Südareal: Nordtirol (Umgebung Innsbruck).

Brachyochthonius immaculatus **Forsslund:** Nordareal: Schweden. Südareal: Schweizer Nationalpark.

Brachychthonius sellnicki **Sig Thor:** Nordareal: Grönland, Norwegen, Dänemerk, England. Südareal: Schweizer Nationalpark.

Brachychthonius scalaris **Forsslund:** Nordareal: Nordschweden, Norddeutschland. Südareal: Schweizer Nationalpark.

Brachychthonius hystricinus **Forsslund:** Nordareal: Nordschweden. Südareal: Schweizer Nationalpark.

Belba compta **(Kulcz.):** Nordareal: Island, Finnland, Norddeutschland, Karpaten. Sudareal: in den Ostalpen in weiter Verbreitung.

Tectocepheus alatus **Berlese:** Nordareal: Dänemark. Südareal: Schweizer Nationalpark, Sondrio.

Melanozetes interruptus **Willmann:** Nordareal: Sibirien. Südareal: in den Ostalpen wahrscheinlich weit verbreitet.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Obwohl das obige Verzeichnis boreoalpin verbreiteter Milben mehr Arten als alle bisher publizierten Angaben enthält, so ist damit sicher nur ein (wahrscheinlich kleiner) Teil der tatsächlich diesem Verbreitungstyp zugehörigen Arten des Alpenraums erfaßt. Die Ursachen liegen in der bereits erwähnten äußerst mangelhaften Erforschung der Acarofauna der Westalpen, aber auch des skandinavischen bzw. zirkumpolaren Bereichs. Dazu kommt aber noch, daß vor wenigen Jahrzehnten von mehreren Acarologen eine große Zahl von Arten beschrieben worden ist, die seither nicht mehr aufgefunden wurden und somit nur in einem einzigen Exemplar oder doch nur ganz wenigen Exemplaren vorliegen. Besonders trifft dies auf Trombidiformes und Oribatei zu, die vielfach der Gebirgs– und Hochgebirgsfauna angehören. Von einem Teil dieser Arten kann durchaus angenommen werden (besonders auf Grund der Verwandtschaftsverhältnisse), daß sie auch ein nordeuropäisches, bzw. allgemein boreales Verbreitungsgebiet besitzen. Dazu gehören beispielsweise etliche Arten der Familie Rhagidiidae, von denen nur zwei hier angeführt wurden. Das gleiche gilt fur die Familie Parhypochthoniidae, deren Arten von Schweizer durchwegs hochalpin bis nival gefunden wurden. Auch Mihelčič hat zahlreiche Arten von verschiedenen Fundorten in Kärnten und Osttirol beschrieben, von denen sicher ein Teil weiter verbreitet ist und wahrscheinlich auch boreoalpine Verbreitung zeigt.

Refugiocaval verbreitete Acarina

Dieser Verbreitungstyp wurde von JANETSCHEK (1952) für jene Arten, bzw. Artengruppen geschaffen, die „einerseits höhlenbewohnende und andererseits in Refugialgebieten oberirdisch vorkommende Populationen stellen. Daß dieses refugiocavale Verbreitungsbild am besten durch Einwirkungen der Eiszeiten erklärbar ist, liegt auf der Hand" (Janetschek l. cl.). Mit Sicherheit gehören zu diesem Verbreitungsbild folgende Arten:

***Veigaia paradoxa* Willmann:** Freilebend: Dachstein und Hochschwabgruppe; höhlenbewohnend: Nordtiroler Kalkalpen (Umgebung Innsbruck), Dachsteinmassiv (Koppenbrüllerhöhle).

***Troglocheles strasseri* (Willmann):** Freilebend: Zillertaler Alpen; höhlenbewohnend: Ostösterreich.

***Troglocheles vornatscheri* (Willmann):** Freilebend: Vorarlberg (Hoher Ifen); höhlenbewohnend: Kaisergebirge (Tirol), Niederösterreich (Herdengelhöhle).

***Rhagidia strouhali* Willmann:** Freilebend: Niedere Tauern; höhlenbewohnend: Ostösterreich.

***Linopenthaleus irki* Willmann:** Freilebend: ostalpin von den Ötztaler Alpen bis zu den Hohen Tauern; höhlenbewohnend: entlang des Alpennordrandes vom Hohen Ifen bis zum Kaisergebirge.

***Damaeus granulatus* (Willmann):** Freilebend: Hochalpen im Dauphinè; ostalpin von den Zillertaler Alpen bis zu den Hohen Tauern; höhlenbewohnend: Nordtirol und Kärnten.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zweifellos ist die Zahl refugiocavaler Arten weit geringer als jene mit boreoalpiner Verbreitung. Dazu mag aber vor allem die Tatsache beitragen, daß dieser Verbreitungstyp erst seit viel kürzerer Zeit bekannt ist und daß es außerdem eine Reihe hochalpin verbreiteter Arten gibt, zu denen Höhlenfunde noch ausstehen. Solche Höhlenvorkommen sind bei vielen von ihnen auf Grund des Freilandvorkommens in großen Höhen und enger Verwandtschaftsbeziehungen zu refugiocavalen Arten aber mit großer Sicherheit zu erwarten. Dazu gehören beispielsweise *Pergamasus koschutae* Schmlzr. und *Veigaia relicta* Schmlzr., deren nächste Verwandte in der Westschweiz, bzw. in den Montes del Invernadero an der nordspanisch-portugiesischen Grenze leben. Umgekehrt „fehlen" zu manchen Höhlenvorkommen die zugehörigen hochalpinen Funde, wie z. B. bei *Veigaia lauseggeri* Schmlzr. aus den Obirhöhlen, bei welcher Art oberirdische Vorkommen im Dolinengebiet der Schäffleralpe im Obirmassiv durchaus wahrscheinlich sind.

Teilareale in den Alpen und außerhalb Europas

Die wenigen bisher bekannten, hierhergehörigen Arten beanspruchen ein besonderes Interesse in historisch-tiergeographischer Hinsicht. Es handelt sich dabei um Arten, die durch ihre weithin zerrissenen Areale auf ein außerordentlich hohes Alter an ihren heutigen Standorten hinweisen und ganz zweifellos Präglazialrelikte sind.

Dazu gehören:

***Syskenozercon kosiri* Ath.-Henr.:** Holotypus dieser Art ist ein Weibchen aus dem Großglocknergebiet, das zwischen dem Glocknerhaus und der Pflandlscharte in 2350 m ü. M. gefunden wurde; von hier stammt auch ein weiteres Weibchen. Ferner ist die Art aus dem Himalaya bekannt (Tall Marsyande).

Das isolierte Vorkommen in den Mittleren Hohen Tauern und im Himalaya spricht eindeutig dafür, daß ein ursprünglich einheitliches Verbreitungsgebiet durch den Einbruch der Aegaeis zerrissen wurde. Da dieser Einbruch auf Grund geologischer Erkenntnisse auf den Übergang vom Tertiär zum Pleistozän festgelegt wurde, handelt es sich bei *Syskenozercon kosiri* jedenfalls um ein Tier, das präglazial die Orte seines heutigen Vorkommens besiedelt hat.

Auch ATHIAS-HENRIOT (1976) hat läßlich der Erstbeschreibung bereits auf die interessante Stellung dieser Gattung innerhalb der Familie Zerconidae hingewiesen.

***Mesoteneriffia steinböcki* Irk und *Mesoteneriffiola alpina* Schmlzr.**

Mesoteneriffia steinböcki wurde als erster Vertreter dieser Familie auf dem europäischen Festland in den Ötztaler und Stubaier Alpen (Kreuzkogell, Serles und Kesselspitze)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

in einer Höhe von 2719-3050 m ü. M. aufgefunden. Später hat sich gezeigt, daß die Art ein wesentlich größeres Verbreitungsgebiet aufweist; alle Fundorte liegen aber auf Nunatakkern, d. h. über der diluvialen Eisgrenze. Derzeit ist die Art vom Schweizerischen Nationalpark bis zu den Zillertaler Alpen bekannt.

Die zweite aus den Alpen bekannte Gattung, ebenso monospezifisch wie *Mesoteneriffia*, nämlich *Mesoteneriffiola alpina* lebt hochalpin in den Bergen des Dauphiné. Dort wurde sie in einem „bis auf Felsflechten und pflanzlichen Detritus vegetationslosen Schuttfleck im Firnbecken des Glacier de la Bonne Pierre in 2900 m Höhe gefunden (JANETSCHEK 1956, SCHMÖLZER 1956). Alle übrigen Vertreter dieser Familie leben, jeweils mit verschiedenen Genera, auf den Kanarischen Inseln, in Südamerika, Nordostafrika, Südostasien und Australien. Auch hier ist die Annahme eines tertiär wesentlich größeren Verbreitungsgebietes naheliegend, das durch erdgeschichtliche Ereignisse in weltweit zerstreute Einzelareale zerrissen wurde.

In allen Fällen kann erst eine intensive Explorierung der Gebirge des Balkan, sowie Kleinasiens, im Falle der Teneriffiiden der Westalpen und der hohen Gebirgszüge des Betico-Rifain-Gebietes die biogeographischen Zusammenhänge klären.

Endemisch hochalpin-nivale Zentralalpentiere

Zur Frage der zerntralalpinen Verbreitung und deren Zusammenhang mit dem Einfluß der Eiszeit auf die Tierwelt der Alpen gibt es heute bereits eine reiche Literatur. FRANZ (1943) hat in seiner Monographie der Tierwelt der Mittleren Hohen Tauern ausführlich auf dieses Phänomen hingewiesen, nachdem sich schon früher die Botaniker, vor allem GAMS (1933a, 1933b, 1936) darüber Gedanken gemacht haben und dieser sich dahingehend geäußert hat, „daß es verlockend wäre, die hier entwickelten Gedanken auch auf die tierischen Endemiten auszudehnen, von denen sicher ebenfalls gilt, daß sie von sehr verschiedenem Alter sind". Franz (l.c.) hat unwiderlegbare Beispiele aus verschiedenen Tiergruppen beigebracht, doch fehlen bis dahin Milben, die diesem Verbreitungsbild folgen. Zahlreiche, in den letzten Jahrzehnten gemachte Funde lassen aber auch bei Milben an eine endemisch-zentralalpine Verbreitung denken.

***Zercon franzi* Willmann:** Endemisch ostalpin vom Schweizer Nationalpark bis zu den Hochalpen von Salzburg und Kärnten, dort auch in den südlichen Kalkalpen.

***Zercon supinus* Mihelčič:** Bis jetzt nur aus dem Vorfeld des Hornkeeses in den Zillertaler Alpen aus einer Höhe von 2050 m ü. M. bekannt, wo sie im Bereich pflanzlicher Pioniervegetation lebt.

***Zercon schweizeri* Sellnick:** Hochalpin in verschiedenen Böden, aber offenbar kalkhold. Die Art wurde von der Nockspitze südlich von Innsbruck beschrieben, einem Kalkstock im Zug der Zentralpen südlich des Inn.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zercon sarasinorum **Schweizer:** Eine in den Alpen weit verbreitete, ausschließlich hochalpin in Polsterpflanzen und Moos lebende Art.

Zercon alpestris **Mihelčič** ist bis jetzt nur aus den Hohen Tauern bekannt, wo die Art in Bodenstreu an den Baumgrenze gefunden wurde.

Zercon alpinus **Willmann:** Ausschließlich in Böden der Polsterpflanzenstufe lebende Art, bekannt von Nordtirol bis Oberösterreich, in der Steiermark und aus den Kärntner Zentralalpen.

Gamasellus nivalis **Schweizer:** Von der Ostschweiz bis Nordtirol aus hochalpiner Bodenstreu und Polsterpflanzen gesiebt.

Gamasellus curvisetosus **Ath.-Henr.:** Die von FRANZ (1969) zitierte Art wurde in der hochalpinen Grasheide am Mittleren Burgstall (Großglocknergebiet) gefunden. Der extreme Nunatakstandort spricht für ein sehr frühes Glazialrelikt (wahrscheinlich präglazial). Die Originalbeschreibung konnte nicht eingesehen werden.

Pergamasus franzi **Willmann**: In weiter Verbreitung alpin bis subnival aus den Ostalpen bekannt. Die Art gilt als kalkhold und lebt in verschiedenen Böden und unter Steinen.

Pergamasus similicornis **Ath. Henr.:** Die Art lebt in Böden hochalpiner Rhodoreten und ist aus den Kärntner Zentralalpen (Kleines Fleißtal) bekannt.

Pergamasus trupchumi **Schweizer:** Diese Art wurde von Schweizer aus dem Engadin bekannt gemacht, wo sie auf der Fuorcla Trupchum in 2600 m ü. M. in Quellmoosen lebt.

Pergamasus forazi **Schweizer** ist ebenfalls aus dem Engadin (Schweizer Nationalpark, Val Foraz, 2200 m ü. M.) beschrieben.

Pergamasus helveticus **Schweizer:** Eine offenbar hochalpine Art (tiefstgelegener Fundort nach Schweizer 2400 m ü. M.), die lange Zeit mit *P. noster* gleichgesetzt wurde. Die Art ist bis jetzt nur aus der Schweiz bekannt, wegen der Ähnlichkeit mit *P. noster* wäre es notwendig, viele hochalpine Funde dieser Art genau zu überprüfen.

Pergamasus probsti **Oudemans:** Dies ist eine besonders interessante *Pergamasus*-Art. Schweizer fand sie nur im Berner Oberland zwischen 2400 und 3200 m ü. M., von wo auch die von Oudemans beschriebenen Typenexemplare stammen. Es handelt sich um eine sehr urtümliche Art, die sonst nirgends in den Alpen festgestellt werden konnte.

Leptogamasus runcalpinus **Ath.-Henr.:** Eine in der Pioniervegetation des Pasterzenvorfeldes gefundene Art, die bisher nur von hier bekannt ist.

Lysigamasus orthogynellus **(Ath.-Henr.):** Ähnlich wie die vorangehende Art, bisher nur aus dem Pasterzenvorfeld (Großglocknergebiet) bekannt, wo sie in Kalkphyllitböden gefunden wurde.

Parasitus handschini **Schweizer:** Eine von Handschin am Trübtensee (Berner Alpen) bei 2500 m ü. M. gefundene Art, die seither (1916) nicht mehr wiedergefunden wurde. Die eigenartig gebaute Mandibel des Männchen spricht, ebenso wie bei *P. probsti*, für eine sehr altertümliche, nur in einem kleinen Reliktareal vorkommende Art.

Pachylaelaps singularis **Schweizer:** Bis jetzt nur von einem einzigen Fundort in den Walliser Alpen (Frenieres-Bex) bekannt, wo das Tier von HANDSCHIN (1916) in Moos erbeutet wurde.

Pachylaelaps stabelchodi **Schweizer** ist ebenfalls nur von einem einzigen Fundort belegt (Alp Stabelchod, Schweizer Nationalpark, 2000 m ü. M.).

Pachylaelaps tablasoti **Schweizer:** So wie die vorige Art bisher nur aus dem Schweizer Nationalpark bekannt (Alp Tablasot, 2400 m ü. M., unter einem Stein).

Rhagidia gigas **(Canestrini)** lebt in alpinen Grasheiden und in Gletschervorfeldböden in den Tiroler Kalk– und Zentralalpen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Rhagidia alpina **Zacharda** ist in Verbreitung und Lebensweise der vorigen Art sehr ähnlich.

Coccorhagidia berlesei **Sig Thor** ist eine Art der nivalen Polsterpflanzenstufe in den Ötztaler Alpen (Hochfirst).

Coccorhagidia divergens **Mihelčič** gleicht in der Verbreitung und den ökologischen Ansprüchen der vorigen Art (Ötztaler Alpen, Hochfirst-Nordwand, 3400 m ü. M., in Polsterpflanzen).

Neomolgus monticola **Willmann** läßt nach POPP (1962) enge Bindung an alpine Nunatakker erkennen.

Caeculus echinipes **Dufour:** In den Alpen weit verbreitet, aber mit einer deutlichen Bevorzugung hochalpiner Kalkphyllitböden. Auf Grund eingehender Studien an dieser Familie ist sicher, daß diese Art als Interglazialrelikt anzusehen ist.

Podothrombium multispinosum **Willmann**: Unter Steinen in der alpinen Grasheidenzone des Großglocknergebietes gefunden.

Podothrombium montanum **Berlese:** Wie die vorige Art auch aus dem Glocknergebiet bekannt; ausschließlich hochalpin über 2500 m ü. M., weiters auch aus dem Schweizer Nationalpark und aus Norditalien („in montis altioribus").

Eutrombidium canigulense **André** zeigt nach POPP (1962) enge Bindung an eiszeitliche Nunataksysteme.

Valgothrombium alpinum **Willmann:** Sowohl die Stammform, als auch var. *dubiosus* Schweizer lebt hochalpin über 2000 m ü. M. vom Schweizer Nationalpark bis zum Großglocknergebiet.

Morieria curticristata **Willmann:** Ursprünglich aus den Hohen Tauern beschrieben, wo die Art an Graswurzeln lebt, wurde sie später im Schweizer Nationalpark in 2410 m Seehöhe in einem Schneetälchen unter einem Stein gefunden.

Abrolophus raripapillum **(Schweizer)** in von den Bergen der Dauphiné bis zumSchweizer Nationalpark verbreitet und ein typischer Grasheidenbewohner.

Abrolophus densipapillum **(Schweizer):** Bisher ist erst ein Exemplar dieser Art von Murtaröl (2000 m ü. M.; Schweizer Nationalpark) bekannt, wo es frei laufend auf einem Stein erbeutet wurde.

Abrolophus longipapillum **(Schweizer)** ist bisher gleichfalls nur aus dem Schweizer Nationalpark (Murter und Mt. Mezdi, Scarl, 2500 m ü. M.) bekannt.

Abrolophus neomurorum **(Schweizer)** kennt man von mehreren Stellen des Schweizer Nationalparks, jedoch durchwegs aus Höhen über 1700 m ü. M., wo die Tiere auf verschiedenem Untergrund schnell herumlaufen.

Abrolophus longum **(Schweizer):** Eine Art, die zwischen 2000 und fast 2800 m ü. M. im Schweizer Nationalpark verbreitet ist und in Gras, bzw. an angekohltem Holz gefunden wurde.

Abrolophus perlongum **(Schweizer):** Eine durch ihre extrem schlank-spindelförmige Körperform auffallende Art, die am Stabel-Chod (Schweizer Nationalpark) in Wurzelgeflecht in 2200 m ü. M. gefunden wurde.

Hauptmannia willmanni **Schweizer:** Die Art wurde von Stabel-Chod in 2600 m ü. M. in einem kleinen, von einem Felsblock überwölbten Moospolster gefunden.

Hauptmannia nivalis **Schmlzr.:** ist aus den Alpen der Dauphiné bekannt (Umgebung des Refuge Temple-Ecrins und Vorfeld des Glacier de la Pilatte), und zwar in einer Höhe zwischen 2100 und 2740 m ü. M.

Parhypochthonius botschi **Schweizer:** Bekannt vom Schweizer Nationalpark (Furcla Val del Botsch und Furcla Sesvenna, 2600 bis 2800 m ü. M.) aus nassem Moos.

Parhypochthonius stabel-chodi **Schweizer:** Auch diese Art, gefunden in Val Cluozza, Punt Perif, Stabel-chod, Val del Botsch und

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

am Stilfserjoch (alle Fundorte in einer Höhe von 2000 bis 2700 m ü. M. gelegen, lebt durchwegs in (vorwiegend nassem) Moos.

***Parhypochthonius nivalis* Schweizer:** Eine nur in einem einzigen Exemplar bekannte Art aus dem Schweizer Nationalpark (Piz Sesvenna), aus Pflanzenpolstern in 3200 m ü. M.

***Parhypochthonius macrorostrum* Schweizer:** Von mehreren Orten des Schweizer Nationalparks bekannt und durchwegs in nassen Moospolstern in 1400 bis 2800 m ü. M. gefunden.

***Parhypochthonius dubiosus* Schweizer:** Eine hochalpin-nivale Art aus dem Schweizer Nationalpark, wo sie an mehreren Orten in Höhen von 2850 bis 3200 m ü. M. gefunden wurde.

***Brachychthonius neosimplex* Schweizer:** Vom Vallatscha-Grat (Schweizer Nationalpark) in 2700 m ü. M. aus Sedum-Polstern gesiebt.

***Trhypochthonius elegantulus* Schweizer**: Eine offenbar sehr seltene Art, die am Piz Astrasdadora (Schweizer Nationalpark, 2910 m ü. M.) aus Pflanzenpolstern mit wenig Moos ausgelesen wurde.

***Trhypochthonius tablasotus* Schweizer:** Bekannt von der Alp Tablasot (Schweizer Nationalpark), ausgesiebt aus einem *Sedum*-Polster in 2400 m ü. M.

***Alphypochthonius alpinus* Schweizer:** Ebenso wie alle anderen, im folgenden aufgeführten Arten im Schweizer Nationalpark gefunden. An der Furcla Sesvenna steigt diese Art bis zu 2800 m ü. M. auf.

***Alphypochthonius nivalis* Schweizer** lebt in Polsterpflanzen am Piz Lischanna in einer Höhe von über 3100 m ü. M.

***Alphypochthonius jüradae* Schweizer:** Diese Art wurde in Scarl, Jürada, in 2000 bis 2200 m ü. M. in Moos gefunden.

***Alphypochthonius trupchumi* Schweizer:** Im Moos einer Quellflur in 2600 m ü. M. an der Furcla Trupchum gefunden. Nach Schweizer handelt es sich möglicherweise um das Männchen von *A. lischanni* Schweizer, doch wurde diese Art nur montan und subalpin gefunden.

***Alphypochthonius aequalis* Schweizer** in weiter Verbreitung im Schweizer Nationalpark in Höhen von 2700 bis 3100 m ü. M. aus Pflanzenpolstern gesiebt.

***Alphypochthonius medius* Schweizer:** Bekannt vom Val Ftur aus Quellmoos in 2200 m Höhe.

***Alphypochthonius curtipilis* Schweizer:** Am Stabel-chod und der Furcla Val del Botsch in 2600 m ü. M. aus Moospolstern gesiebt.

***Alphypochthonius hermannioides* Schweizer:** Ein alpin-nivales Tier, bekannt von der Furcla Val del Botsch und dem Piz Lischanna aus Höhen von 2600 bis 3100 m ü. M.

***Damaeus alpina* Schweizer:** Eine hochalpin-nivale Art, bekannt von mehreren Stellen aus dem Schweizer Nationalpark in Höhen von 2300 bis 3100 m ü. M. Nach Schweizer ist diese Art mit dem refugiocaval verbreiteten *D. granulatus* nächstverwandt.

***Eurypterotegeus steinböcki* Mihelčič:** Offenbar eine endemische Art der Glazialstufe der Ötztaler Alpen.

***Liacarus janetscheki* Mihelčič:** Eine endemisch-hochalpine Art der Zillertaler Alpen.

***Carabodes intermedius* Willmann:** In den Ostalpen von Tirol bis Kärnten verbreitet, vorwiegend hochalpin.

***Niphocepheus nivalis* Schweizer:** Weit verbreitet in den Ost-und Westalpen in Höhen bis über 3000 m ü. M.

***Lamellocepheus personatus* (Berlese):** Eine endemisch-alpine Art der Kärntner Zentralalpen.

***Suctobelba lobodentata* Mihelčič:** Bisher nur aus den Zillertaler Alpen (Vorfeld des Hornkeeses) bekannte Art.

***Corocopulia lamellata* (Schweizer):** Mehrfach im Schweizer Nationalpark in Höhen von 1700 bis 2500 m ü. M. festgestellt und später auch in Nordtirol nachgewiesen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

***Passalozetes bidactylus* (Coggi):** Von Europa bis Mittelasien verbreitet, von SCHATZ (1983) als mögliches Präglazialrelikt angesehen.

***Passalozetes permixtus* Mihelčič:** Eine endemisch-hochalpine Art der Ötztaler Alpen (Hochfirst– Ostwand, ca. 3400 m ü. M.).

***Scutovertex alpinus* Willmann:** Ebenfalls endemisch-alpin, von Nordtirol bis zur Steiermark verbreitet.

***Oribatula alpina* Schweizer:** Im Schweizer Nationalpark weit verbreitet und mit einer einzigen Ausnahme (Il Fuorn) durchwegs in Höhen von über 2300 m ü. M. festgestellt.

***Oribatula longolamellata* Schweizer:** Ähnlich wie die vorige Art aus dem Schweizer Nationalpark bekannt, Fundorte durchwegs über 2200 m ü. M.

***Hermileius umbraili* Schweizer** ist bis jetzt nur vom Stilfserjoch aus 2735 m Höhe bekannt, lebt in Moospolstern.

***Edwardzetes trilobus* Mihelčič:** Hochalpin-nival aus den Ötztaler Alpen bekannt (Hochfirst).

***Sphaerozetes major* Irk**: Bis jetzt nur aus den Ötztaler Alpen (Umgebung Vernagthütte) bekannt.

***Sphaerozetes maximus* Willmann:** Bis jetzt nur in den Niederen Tauern (Geierkogel) nachgewiesen.

***Trichoribates longipilis* Willmann:** Endemisch-ostalpin, bekannt aus den Gebirgen von Salzburg und Kärnten.

***Trichoribates montanus* Irk:** Hochalpin aus Nordtirol (Ötztaler Alpen, loc. class.), sowie Salzburg und Kärnten bekannt.

***Mycobates carli* Schweizer:** Nach Vorkommen aus dem Schweizer Nationalpark beschrieben, später auch von Norditrol bis zur Steiermark nachgewiesen.

***Mycobates debilis* Miherlčič:** Hochalpin vom Ifenstock (Bregenzerwald) und aus dem Vorfeld des Hornkeeses (Zillertaler Alpen) bekannt.

***Anachipteria alpina* Schweizer:** Über weite Teile der Ostalpen und der Karpaten verbreitet, nach SCHATZ (1983) Präglazialrelikt.

***Anachipteria major* Mihelčič**: Endemisch hochalpin, bis jetzt nur aus den Ötztaler Alpen (Hochfirst) bekannt.

***Cerachipteria digita* Grandjean:** Endemisch-hochalpin aus der Weststeiermark bekannt.

***Cerachipteria franzi* Willmann:** So wie die vorige Art endemisch-hochalpin, bekannt vom Dreisteckengipfel (Steiermark).

Das Artenverzeichnis der hochalpin-nival in den Zentralalpen verbreiteten Endemiten ist sicher die mit den meisten Unsicherheitsfaktoren belastete Artenliste der verschiedenen Verbreitungstypen. Bewußt sind hier alle in der einschlägigen Literatur angeführten Arten aufgenommen worden, auch wenn bei etlichen von ihnen eine Aussage über ihre Stellung als Prä– oder Interglazialrelikt unsicher ist. Soweit es sich um ausschließlich nival verbreitete Arten handelt, ist die Wahrscheinlichkeit des Reliktcharakters sehr groß, wenn man die geringen Verbreitungsmittel und die damit verbundene Standorttreue der zumeist sehr kleinen, boden– oder bewuchsbewohnenden Milben bedenkt.

Bei Arten, die nicht ausschließlich die Nivalstufe besiedeln, sondern ganz allgemein an hochalpinen Standorten leben, wurden so weit wie möglich auch die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen herangezogen. Schon GAMS (1933) hat darauf hingewiesen, daß viele Gattungen, bzw.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Untergattungen eine größere Zahl von Arten mit eng umgrenzter Verbreitung innerhalb der Alpen aufweisen, die sicher hier entstanden sind. Dies gilt gleichermaßen auch für die Kleintierwelt. Als Beispiel seien die Oribatidengattungen *Parhypochthonius* und *Alphypochthonius* genannt, d. s. sehr kleine, standorttreue Tiere, die sicher an Ort und Stelle entstanden sind und hier auch die klimatisch ungünstigen Zeiten überstanden haben.

Ob allen – oder fast allen – hochalpin-nival verbreiteten Milben die Überdauerung der letzten Eiszeit(en) an ihren heutigen Standorten möglich war, ist auf Grund der fragmentarischen Kenntnisse ihrer Lebensweise, der Verbreitung der ihnen übergeordneten systematischen Einheiten (Gattungen, Familien) und der noch vollkommen ausstehenden genetischen Überprüfung (wie sie beispielsweise bei Käfern der Gattung *Otiorrhynchus* durchgeführt wurde und wie man viele Beispiele aus der botanischen Schwesterwissenschaft kennt) nicht mit absoluter Sicherheit zu sagen. Etliche (und mehr als bisher vermutete) Beispiele sprechen sicher dafür. Auch ist durchaus möglich, daß im Zuge einer weiteren intensiven Erforschung Nordeuropas, bzw. des zirkumpolaren arktischen Bereichs noch etliche Fälle einer boreo– bzw. arktisch-alpinen Verbreitung bekannt werden. Dies würde einige derzeit noch bestehende Probleme in der Entstehungsgeschichte der alpinen Acarofauna lösen.

Neben den angeführten Beispielen einer zentralalpin-nivalen Verbreitung sind sehr viele Arten gerade in den letzten Jahrzehnten bekannt geworden, die in z. T. vergletschert gewesenen, z. T. unvergletscherten Gebieten montan oder in Tallagen gefunden wurden. Als besonders interessantes Beispiel sei hier die Familie Caeculidae (Trombidiformes) herausgegriffen. Ihr hat Franz eine Reihe wertvoller Arbeiten (1952-1966) im Hinblick auf die Morphologie, Systematik und Verbreitung gewidmet, die ganz wesentlich zur Kenntnis dieser interessanten Familie beigetragen haben. Die ziemlich artenreiche Familie scheint vorwiegend in den Tropen und Subtropen der Alten und Neuen Welt verbreitet zu sein, doch kannte man die Typusart der Gattung *Caeculus*, *C. echinipes* Duf., schon lange Zeit aus den Pyenäen und den Alpen. FRANZ (1943) bezeichnet sie als treue Charakterart subnivaler Kalkschutthalden, die Feuchtigkeit meidet und an sandige Rohböden gebunden ist, bei denen die Entwicklung einer geschlossenen Vegetationsdecke verhindert wird.

JAUS (1935) fand *C. echinipes* erstmals am Ostrand der Alpen bei Gumpoldskirchen in nur 300 m Höhe, später dann BATOR (1953) in der Umgebung von Innsbruck, also im stärkst vergletscherten, inneralpinen Gebiet. Sie deutete diesen Fund als Relikt der postglazialen Wärmezeit. Mittlerweile ist die Art auch im Halltal bei Innsbruck und östlich von Landeck im Tiroler Oberinntal in Tallagen unter

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

1000 m Höhe festgestellt worden (THALER, KNOFLACH & MEYER 1993). In allen diesen Fällen waren die Fundstellen Schuttkörper mit nicht geschlossener Vegetationsdecke. Die Autoren kommen zum Schluß, daß *C. echinipes* die heutigen Standorte schon vor der postglazialen Wiederbewaldung besiedelt hat.

1952 beschrieb Franz das Genus *Microcaeculus*, das mit mehreren Arten in Europa, Ostasien und Afrika verbreitet ist. Die aus Österreich bekannte Art, *M. austriacus* Franz, war zunächst nur bei Gumpoldskirchen (am selben Standort wie *C. echinipes*), aus Stübing in der Steiermark und aus dem Mährischen Karst bekannt. Dieses Verbreitungsbild ausschließlich außerhalb des Gebietes der quartären Vereisung mußte durch Funde von THALER und KNOFLACH bei Starkenbach östlich von Landeck im Oberinntal (auch zusammen mit *C. echinipes*) aufgegeben werden. Auch wenn man Caeculiden mittlerweile in Deutschland, also in der „Auslöschungszone" festgestellt hat (PIEPER 1970, COINEAU & HAUPT 1976), so ist doch die zoogeographische Beurteilung von *C. echinipes* nach THALER, KNOFLACH & MEYER (l. c.) weiterhin gültig. Bei beiden Arten handelt es sich nach diesen Autoren um protokratische Arten, d. h. um Arten, bei denen ein weites, zusammenhängendes Verbreitungsareal in der offenen waldfreien Landschaft des frühen Postglazials auf einzelne, mehr oder weniger kleinräumige, isolierte Areale, wohl hauptsächlich als Folge der späteren Bewaldung, reduziert wurde. Die drei Innsbrucker Autoren führen als besonders schlagkräftiges Beispiel die Verbreitung von *Aradus frigidus* Kirithenko (Aradidae, Rhynchota-Heteroptera) an, die ebenfalls am Nordtiroler Standort lebt und von BRINCK (1966) als klassisches Beispiel einer protokratischen Verbreitung herangezogen wurde.

Die Bedeutung der Karawanken für die Eiszeitüberdauerung von Tieren.

Auf die Bedeutung der Karawanken im Zuge der ostalpinen Massifs de refuge am Südrand der Alpen wurde schon frühzeitig hingewiesen. Besonders die intensive Forschungstätigkeit durch Kärntner Entomologen hat die Artenfülle von Endemiten innerhalb verschiedener Tiergruppen deutlich gemacht. Ihre überdurchschnittlich große Zahl hat den Schluß nahegelegt, daß dieses Gebiet von der eiszeitlichen Devastierung entweder gar nicht, oder doch nur geringfügig betroffen war. Eine sehr gute Zusammenfassung dieser Beobachtungen verdanken wir K. HOLDHAUS (1954), der auf Grund eingehender Coleopteren-Studien zum Schluß kommt, daß „wenn man nur die alpine Fauna ins Auge fasst, man die Überzeugung gewinnt, daß das ganze alpine Areal der Karawanken, Steiner Alpen und Julischen Alpen zu den Massifs de refuge gerechnet werden muß. Die östlichen Karawanken besitzen eine größere

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Anzahl von Endemiten der Massifs de refuge als die Berge westlich vom Loiblpaß."

Kritischer äußert sich Holdhaus bezüglich der subalpinen Fauna des Gebietes, räumt aber ein, daß in dem von ihm umschriebenen Gebiet eine Reihe von Blindkäferarten gefunden wurden, im übrigen aber detaillierte, gründliche Untersuchungen noch ausstehen und zur Klärung „noch sehr umfangreiche Aufsammlungen und ökologische Beobachtungen notwendig sein werden".

Man weiß aber, daß der Draugletscher, der in diesem Zusammenhang die dominierende Rolle gespielt hat, von Westen nach Osten sehr rasch an Höhe verloren hat und von ungefähr 1150 m Höhe bei Ferlach auf ca. 600 m bei Rechberg an der Einmündung des Vellach– in das Drautal abgesunken ist. Der rasche Höhenverlust der Talgletscher hat zwischen den alpinen Gletschern, soweit solche überhaupt ausgebildet waren und den Talgletschern ein breites, eisfreies Band entstehen lassen, das auch subalpinen Waldbodenbewohnern ein Überdauern ungünstiger Kaltzeiten durchaus ermöglichte. FRANZ (1950) hat gezeigt, daß verschiedene Coleopteren-Arten weit voneinander getrennte Verbreitungsinseln besitzen, die so auffallend sind, daß sie sich von den Arealen der postglazialen Rückwanderer deutlich unterscheiden.

Wie bei vielen anderen zoogeographischen Fragen sind wir auch hier derzeit noch weitgehend auf die Ergebnisse der coleopterologischen Forschung angewiesen. Soweit Untersuchungen an anderen Tiergruppen vorliegen, weisen diese aber deutlich auf ähnliche Verhältnisse hin, allerdings müssen, wenigstens in einzelnen begrenzten Gebieten, die Ergebnisse detaillierter Untersuchungen abgewartet werden.

Schon die ersten Explorierungen der Anactinochaetenfauna im Gebiet der Karawanken hat zu dem Schluß geführt, daß die einzelnen Gebirgsstöcke der Karawanken eine außerordentlich artenreiche Milbenfauna beherbergen. Ungefähr ein Drittel aller aus Kärnten bekannten Arten, nämlich 56 von insgesamt 180, sind bisher ausschließlich in Südkärnten, d. h. südlich der Gail-Drau-Linie, festgestellt worden. Die mangelhafte Durchforschung des ganzen Bundeslandes in Bezug auf die Milbenfauna wird dieses Verhältnis zwar verzerren, es bleibt aber unabhängig davon die Tatsache bestehen, daß viele der in Südkärnten nachgewiesenen Arten sehr eng umschriebene Areale aufweisen, die z. T. der hochalpinen Stufe, z. T. aber auch der subalpinen Laubwaldstufe, bzw. den Laubwäldern der höheren Tallagen angehören. Ein Hinweis auf die angeführte Artenliste möge hier genügen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

In historisch-tiergeographischer Sicht viel weniger klar sind Funde vieler Arten von Milben, besonders von Oribatiden, die in inneralpinen Tallagen gemacht wurden. So hat beispielsweise Mihelčič in einer Reihe von Publikationen zahleiche Arten aus Kärnten und Osttirol beschrieben. Die meisten dieser Arten sind nur vom locus classicus bekannt. Teils, wie die Fundstellen in Kärnten, liegen sie außerhalb der quartären Vereisungszone, teils (besonders die Fundstellen in Osttirol) jedoch deutlich innerhalb dieser Linie. Besonders im letztgenannten Fall sind also weitere Funde abzuwarten, bevor mit einiger Sicherheit auf ihre Rolle als Inter– oder frühe postglaziale Relikte geschlossen werden kann. Viel eher ist diese Funktion den lokal am Alpenostrand angesiedelten Arten zuzusprechen, deren Wohnareale deutlich außerhalb der Vereisungszone liegen.

Für die bis jetzt ausschließlich aus inneralpinen Tallagen bekannten Arten ist eine nacheiszeitliche Besiedlung wahrscheinlich. Soweit sie heute waldfreie Standorte besiedeln, ist eine frühe, vor der postglazialen Wiederbewaldung stattgefundene Inbesitznahme ihrer heutigen Standorte anzunehmen (vgl. *Caeculus echinipes*). Die heute waldbodenbewohnenden Arten dürften hingegen im Zuge der Wiederbewaldung eingewandert sein. Als Beispiele für die Bewohner waldfreier Standorte seien hier die von Mihelčič bekanntgemachten Arten *Zercon vitiosus* (Umgebung Lienz, aus Bestandesabfall einer Mauerspalte), *Zercon propinquus* (ebenda), *Zercon tirolensis* (Mittewald in Osttirol, in der Streu eines Kahlschlages und vom Erstautor als „wahrscheinlich xerophil" klassifiziert); ebenso gehören hierher viele vom selben Autor beschriebene Oribatiden-Arten (mehrere *Oppia*-Arten, *Suctobelba* spec., *Galumna* spec., u. a.). Diese postglaziale Zuwanderung ist sicher in mehreren Schüben vom Ost- bzw. Südrand der Alpen aus erfolgt und hält möglicherweise auch heute noch an.

FRANZ (1970) hat am Beispiel der Funde von hochspezialisierten, z. T. blinden Bodenkäfern im Raum von Genf die Vermutung ausgesprochen, daß „diese Arten in den unvergletscherten Teilen benachbarter Gebirge die Eiszeit überlebten und von da, vielleicht durch Hochwasser herabgeschwemmt, in das Becken des Genfer Sees gelangt sind". Ähnliche Vorgänge sind durchaus auch für die sehr kleinen Milben, die leicht über mehr oder weniger weite Strecken transportiert werden können und dabei, wie wir wissen, widrigen Umständen gegenüber sehr überlebenstüchtig sein können, durchaus anzunehmen.

Im übrigen sind, wenn auch vereinzelt, außerordentlich interessante Beobachtungen aus anderen Milbengruppen, die mit den hier angeführten Deutungen weitgehend in Einklang gebracht werden können, bekannt. Man vergleiche beispielsweise die Untersuchungen von EBERMANN (1978, 1979) an Scutacariden aus der Steiermark und Kärnten.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich mit Sicherheit sagen, daß die Zahl jener Arten, deren Vorkommen und Verbreitung in den Alpen unmittelbar oder mittelbar mit der pleistozänen Vereisung in Zusammenhang gebracht werden kann, wesentlich größer ist, als man bisher angenommen hat. Da die Milbenforschung, auch im Bereich der Alpen, in den letzten Jahrzehnten einen erfreulichen Aufschwung genommen hat, sind weitere interessante Ergebnisse in dieser Hinsicht sicher zu erwarten. Eine Anregung zu solchen Untersuchungen sollten auch diese Zeilen darstellen.

LITERATUR

1. Allgemein historisch-tiergeographische Literatur

GAMS, H. (1933a): Der tertiäre Grundstock der Alpenflora.– Jb.Ver.Schutz d.Alpenpflanzen-u.Tiere 5:7-37.

GAMS, H. (1933b): Das Alter des alpinen Endemismus.– Ber. Schw. Bot.Ges. 42.

GAMS, H. (1936): Der Einfluß der Eiszeiten auf die Lebewelt der Alpen JB.– Ver. Schutz d. Alpenpfl. u. Tiere 8:7-29.

GAMS, H. (1938): Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora.– ibid. 10:9-34.

HOLDHAUS, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas.– Abh. Zool. Bot. Ges. Wien XVIII, 493pp., 52 Tafeln.

JANETSCHEK, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Höhlentierwelt der Nördlichen Kalkalpen.– Jb. Ver. Schutz d. Alpenpfl. u. Tiere 17:1-27.

JANETSCHEK, H. (1956): Das Problem der inneralpinen Eiszeitüberdauerung durch Tiere. Ein Beitrag zur Geschichte der Nivalfauna.– Ö. Zool. Zt. 6(3-5):421-506.

PENCK, A. & E. BRÜCKNER (1909): Die Alpen im Eiszeitalter.– Leipzig, XVI und 1199 pp.

ZSCHOKKE, F. (1907): Die postglaziale Einwanderung der Tierwelt in die Schweiz.– Verh. Schw. nat. forsch. Ges. I.

ZSCHOKKE, F. (1908): Über die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit.– Verh. Dt. Zool. Ges. 19-77.

ZSCHOKKE, F. (1912): Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit.– Fotschr. d. nat. wiss. Forschungen IV.

2. Spezialliteratur zur Milbenfauna der Alpen.

ATHIAS-HENRIOT, C. (1961): Mesostigmates (Urop. excl.) édaphiques Mediterranées (Acaromorpha, Anactinotrichida).– Acarologia 3(4):381-509.

ATHIAS-HENRIOT, C. (1967): Observation sur les Pergamasus. I. Sous-Genre Paragamasus Hull 1918 (Acariiens anactinotriches:Parasitidae).– Mém. nat. Mus. Hist. Nat. Paris XLIX,198 pp.

ATHIAS-HENRIOT, C. (1968): Observations sur les Pergamasus. V. Additions et corrections aux Paragamasus d'Europe tempérée, principalement Occidentale (Acariens anactinotriches: Parasitidae).– Bull. Sci. Bourgogne 25:175-228.

ATHIAS-HENRIOT, C. (1976): Syscenozercon kosiri, n. g., n. sp., Zerconide dorsoneotriche des Alpes et de l'Himalaya (Arachnida,Gamasides).– Bull. Soc. Zool. France 1013:433-444.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ATHIAS-HENRIOT, C. (1980): Terrestrial Parasitiformes, Gamasida I. in: Zoology of Iceland III/57d:1-38.

ATHIAS-HENRIOT, C. (1981): Über die subalpinen und alpinen pedoGAMNU-Bestände (Parasitiformes, Gamasida) des Glocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). Veröff. Ö. MaB-Hochgeb. Progr. Hohe Tauern, 4:95-100.

BÄBLER, E. (1910): Die wirbellose terrestrische Fauna der nivalen Region.– Rev. Suisse. Zool. 18:761-915.

BATOR, A. (1952): Die tierische Besiedlung xerothermer Felswände inneralpiner Tallagen.– Diss. Univ. Innsbruck, 94 pp.

BHATTACHARYIA, S. K. (1963): A revision of British Mites of the Genus Pergamasus Berl. s. l. (Acari, Mesostigmata).– Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Zool.11(2):133-242.

BREGETOVA, N. G. (1961): The Veigaiaide mites (Gamasoidea, Veigaiaidae) in the SSR.– Parasitol. Sb. Akad. Nauk. SSR 20:10-107.

DIEM, C. (1903): Untersuchungen über die Bodenfauna in den Alpen.– St.Gallen.

FRANZ, H. (1943): Die Landtierwelt der Mittleren Hohen Tauern. Ein Beitrag zur tiergeographischen und -soziologischen Erforschung der Alpen.– Dkschr. Ak. Wiss. Wien, math. -natwiss. Kl. I,107, 552 pp.

FRANZ, H. (1950): Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege.– Akad. Verl. Berlin X und 316 pp.

FRANZ, H. (1952): Revision der Caeculidae Berlese 1883 (Acari).– Bonner Zool. Beitr. 3(1-2):91-124.

FRANZ, H. (1954): Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt; Bd.1. Univ. Verl. Wagner, Innsbruck, 664 pp.

FRANZ, H. (1960): Weitere Beiträge zur Kenntnis der europäischen und nordafrikanischen Caeculidae (Acari, Trombidiformes). Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 100:83-87.

FRANZ, H. (1969): Besiedlung der jüngst vom Eis freigegebenen Gletschervorfelder und ihrer Böden durch wirbellose Tiere.– Wiss. AV-Hefte 21:291-298.

FRANZ, H. & M. BEIER (1948): Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. II. Die Arthropoden.– Ann. Nat. Hist. Mus. Wien 56, 440-549.

GHILAROV, M. S. & R. KRIVOLUTZKI (1976): Bestimmungsbuch der bodenbewohnenden Milben. Sarcoptiformes.– Ist. Nauk Moskwa, 492 pp.

HALAŠKOVA, V. (1960): Some remarks about Geholaspis pauperior Berl. (Acarina, Macrochelidae).– Acta Univ. Carol., Biol. 1:11-17.

HALAŠKOVA, V. (1963): On the Genus Prozercon Sellnick 1943.– Acta Soc. Cechosl. 60(1-2):145-169.

HALAŠKOVA, V. (1969): Zerconidae of Czechoslovakia (Acari, Mesostigmata).– Acta Univ. Carol., Biol.3-4:175-352.

HALBERT, J. H. (1915): Acarinida. Sekt. II. Terrestrial ans Marina Acarina.– Proc. Roy. Irish Acad. 31:45-136.

HANDSCHIN, E. (1919): Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen terrestrischen Nivalfauna der schweizerischen Hochgebirge.– Liesthal, 1, 152 pp.

HOLDHAUS, K. (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas.– Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 18:1-493.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

IRK, V. (1939): Die terricolen Acari der Ötztaler und Stubaier Hochalpen.– Veröff. Mus. Ferd. Innsbruck 19:145-190.

JAHN, E. (1967): Ergebnisse bodenfaunistischer Untersuchungen an verschiedenen Lärchenstandorten Tirols.– Ber. nat. med. Ver. Innsbruck 55:59-79.

JAHN, E. (1981): Auswirkungen von mehrjährigem Streurechen in reinen Laubholz-und Nadel-Laub-Mischwaldbeständen auf die Kleintierfauna im Wienerwald.– Mitt. Ges. allg. u. angew. Ent. 3:44-48.

JANETSCHEK, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Höhlentierwelt der nördlichen Kalkalpen. Jb. Ver. Schutz d. Alpenpfl. u. -tiere 17:1-27.

JANETSCHEK, H. (1956): Das Problem der inneralpinen Eiszeitüberdauerung durch Tiere. Ein Beitrag zur Geschichte der Nivalfauna.– Ö. Zool. Ztsch. 6(3-5):421-506.

JANETSCHEK, H. (1957): Die Tierwelt des Raumes von Kufstein. Schlern-Schr. 156 (Kufsteiner Buch I):203-274.

JANETSCHEK, H. (1958): Über die tierische Wiederbesiedlung im Hornkeeesvorfeld (Zillertaler Alpen).– De natura Tirolensi (Kufsteiner Buch IV); Schlern-Schr.188:209-246.

JANETSCHEK, H. (1960): Die Alpen von Zell a. See bis Bregenz. in: Die beiden großen Alpenexkursionen.– Exkursionsführer. XI. Int. Ent. Kongr. Wien; 115-191.

JANETSCHEK, H. (1993): Über Wirbellosen-Faunationen in Hochlagen der Zillertaler Alpen. Ber. nat. wiss-med. Ver. Innsbruck 8o:121-165.

JAUS, I. (1935): Faunistisch-ökologische Studien im Anningergebiet, mit besonderer Berücksichtigung der xerothermen Formen.– Zool. Jb. Syst. 113:291-361.

KARG, W. (1971): Acari (Acarina), Milben. Unterordnung Anactinochaeta (Parasitiformes). Die freilebenden Gamsina, Raubmilben.– Tierw.Deutschlands, 59. Teil, 475 pp.

KARG, W. (1986): Systematische Untersuchung der mitteleuropäischen Uropodina Kramer 1881 (Acarina, Parasitiformes).– Zool. Jb. Syst. 113:79-96.

KARG, W. (1993): Acari (Acarina), Milben. Parasitiformes (Anactinochaeta). -Tierw. Dtschl. 59:523.

KLIMA, J. (1954): Die Oribatiden und ihre Coenosen in der Umgebung von Innsbruck.– Diss. Univ. Innsbruck,Teil 2.:154 pp, Teil 3:97 pp.

KLIMA, J. (1958): Die Zönosen der Oribatiden in der Umgebung von Innsbruck. Schlern-Schrftn. Innsbruck 188:197-208.

DE LATTIN, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie.– G. Fischer, Jena, 602 pp.

MIHELČIČ, F. (1955): Beitrag zur Kenntnis des Genus Passalozetes Grdj.– Zool. Anz., 155:195-202.

MIHELČIČ, F. (1957): Milben (Acarina) aus Tirol und Vorarlberg.– Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 37:99-120.

MIHELČIČ, F. (1958): Ein Beitrag zur Kenntnis der Acarina Osttirols. Zool.Anz. 161(9-10):249-255.

MIHELČIČ, F. (1964): Einige neue Zercon-Arten aus Mitteleuropa (Familie Zerconidae Berlese, Acarina).– Acarologia 6:35-40.

MIHELČIČ, F. (1971): Ein Beitrag zur Kenntnis der Milben der Südseite der Zillertaler Alpen.– Veröff. Mus. Ferd. Innsbruck 51:141-154.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

MICHERDZINSKI, W. (1969): Die Familie Parasitidae Oudemans 1901 (Acarina, Mesostigmata).– Zakl. Zool. Syst. Polsk. Akad. Nauk 1:690 pp.

POPP, E. (1962): Auch Milben zeugen von der Eiszeit in den Alpen.– Jb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 27:81-88.

SCHATZ, H. (1979): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpinen Hochgebirges (Obergurgl, Tirol).– II. Phänologie und Zönotik von Oribatiden (Acari). Alpin-biol. Studien X:15-120.

SCHATZ, H. (1983): U.-Ordn. Oribatei, Hornmilben.– Cat. Faun. Austr. IXi:1-118.

SCHMÖLZER, K. (1952): Der Einfluß des Klimas auf die tierische Besiedlung der Hochalpen am Beispiel der östlichen Brennerberge.– Wetter u. Leben 4(9-10):139-145.

SCHMÖLZER, K. (1953): Vorkommen und Verbreitung der Gattung Pergamasus Berl. 1903 in Österreich.– Zool. Anz. 150 (11-12)289-298.

SCHMÖLZER, K. (1956): Landmilben aus dem Dauphiné (Acarina terrestria).– Ö. Zool. Zt. VI(3-5):542-565.

SCHMÖLZER, K. (1957): Die Datierung eiszeitlicher Gletscherhochstände auf Grund der Verbreitung tierischer Präglazialrelikte. Natur u. Land 43/3:31-33.

SCHMÖLZER, K. (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), 131-400.

SCHMÖLZER, K. (1991): Landmilben aus Kärnten I. (Acarina,Parasitiformes).– Carinthia II(181/101):343-358.

SCHMÖLZER, K. (1992): Neue Höhlenmilben aus Kärnten (Acarina, Parasitiformes). Carinthia II(182/102):611-620.

SCHMÖLZER, K. (1993): Landmilben aus Kärnten II. (Acarina, Parasitiformes). Beitrag zur Kenntnis der Milbenfauna des Hemmaberges.– Carinthia II, 183./103.: 425-451.

SCHMÖLZER, K. (1993): Die hochalpinen Landmilben der östlichen Brennerberge (Acarina terrestria).– Ver. Mus. Ferd. Innsbruck 73:47-67.

SCHMÖLZER, K. (1995a): Zwei neue, zoogeographisch interessante Milben aus Südösterreich (Acarina, Parasitiformes).– Ber. nat. -med. Ver. Innsbruck 82:105-109.

SCHMÖLZER, K. (1995b): Einige neue Landmilben aus Südkärnten (Acarina, Parasitiformes).– Atti Mus. civ. Stor. Nat. Trieste 46:99-112.

SCHMÖLZER, K. (1998): Zur Kenntnis der Milbenfauna Kärntens aus der Sicht der historischen Tiergeographie. Zugleich ein Beitrag zur Bedeutung der „massifs de refuge„ in den Südalpen (Osterreich).– Ber. nat. wiss. -med. Ver. Innsbr. 85:111-124.

SCHUSTER, R. (1965): Über die Morphologie und Verbreitung einiger in Mitteleuropa seltener Milben (Acari, Oribatei).– Mitt. nat. wiss. Ver. Steiermark 95:211-228.

SCHWEIZER, J. (1922): Beitrag zur Kenntnis der terrestrischen Milbenfauna der Schweiz.– Verh. nat. forsch. Ges. Basel 33:23-112.

SCHWEIZER, J. (1948): Landmilben aus der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks.– Erg. wiss. Unters. Schw. Nat. -Park II (N.F.) 20:1-28.

SCHWEIZER, J. (1949): Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparks. 1.Teil: Parasitiformes Reuter 1909.– Ibid. 21:1-99.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

SCHWEIZER, J. (1951): Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparks. 2.Teil: Trombidiformes Reuter 1909.– Ibid. 23:49-172.

SCHWEIZER, J. (1956): Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparks. 3.Teil: Sarcoptiformes Reuter 1909.– Ibid. 34:213-376.

SCHWEIZER, J. (1961): Die Landmilben der Schweiz. (Mittelland, Jura und Alpen). 1.Teil: Parasitiformes Reuter 1909.– Dkschr. Schw. nat. forsch. Ges. Zürich 84:1-207.

SCHWEIZER, J. & C. BADFER (1963): Die Landmilben der Schweiz (Mittelland, Jura und Alpen). 2.Teil: Trombidiformes Reuter 1909.– Ibid. 84:209-378.

SELLNICK, M. (1940):1 Die Milbenfauna Islands.– Göteb.vet. Samh. Handl. B 6(14):1-129.

STROUHAL, H. & J. VORNATSCHER (1975): Katalog der rezenten Höhlentiere Österreichs.– Ann. Nat. Hist. Mus. Wien 79:401-542.

THALER, K., B. KNOFLACH & E. MEYER (1993): Fragmenta faunistica Tirolensia. X.– Ber. nat. wiss. -med. Ver. Innsbr. 80:311-325.

TRÄGARDH, I. (1910): Acariden aus dem Sarekgebirge.– Naturw. Unters. Sarek 4 (4), 375-586.

TRÄGARDH, I. (1931): Palaeacariformes, a new Suborder of Acari.– Ark. Zool. (B) 24:1-6.

WILLMANN, C. (1939): Die Moorfauna des Glatzer Schneeberges III. Die Milben der Schneebergmoore.– Beitr. Biol. Glatzer Schneeberg 5:427-458.

WILLMANN, C. (1949): Das Genus Arctoseius Sig Thor 1930 (Acari).– Abh. nat. wiss. Ver. Bremen 32(2):349-358.

WILLMANN, C. (1951): Die hochalpine Milbenfauna der Mittleren Hohen Tauern, insbesondere des Großglocknergebietes.– Bonner Zool. Beitr. 1/2:141-176.

ZACHARDA, M. (1978): Soil Mites of the Family Rhagidiidae (Actinedida, Eupodoidea). Morpholgy, Systematics, Ecologiy.– Acta Univ. Carol., Biol. 5-6:489-785.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Karl Schmölzer,
Hauptstraße 26/D/5/5,
2351 Wr. Neudorf.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 189_109

Autor(en)/Author(s): Schmölzer Karl

Artikel/Article: Prä -und interglaziale Elemente in der Acarofauna der Alpen 573-602