

# **Vergleichende Untersuchung über Artenspektrum, Zoogeographie und Ökologie der Heteropteren-Fauna in Hochgebirgen Österreichs und Bulgariens \*)**

von

Ernst HEISS und Michail JOSIFOV \*\*)

## **Comparative investigation of species composition, zoogeography and ecology of the Heteroptera-fauna of high mountains in Austria and Bulgaria**

**Synopsis:** 1. Scientific results obtained during a four-year period of cooperation between Austrian and Bulgarian entomologists are summarized and presented.

2. As a background information for the comprehension of the living habitats of Heteroptera in mountain regions, physiographic elements of the investigation areas of both countries such as geographical structure, geology, climate, vegetation and pleistocenic conditions are briefly described.

3. From the collected material 456 species belonging to 29 families have been selected for comparative zoogeographical studies. They all belong to two faunistical complexes, the mediterranean and the eurosiberian one.

4. The relationship of certain faunistical elements to types of vegetation-zones of high-mountain areas is discussed.

5. Species of boreo-montane distributional pattern and endemics of different age and origin are considered.

6. Particular ecological adaptations of some species are described.

### **1. Einleitung:**

Die Heteropterenfauna der Hochgebirge Europas (Pyrenäen, Alpen, Karpaten, Balkan, Hochgebirge, Apennin) ist unterschiedlich gut bzw. schlecht erforscht. Vorallem fehlt es an Fundbelegen aus der gesamten Erscheinungszeit der Tiere zur Beurteilung der Phänologie, weiters an gesicherten Höhenangaben zur Abgrenzung der Vertikalverbreitung, jedoch vielleicht auch an ausreichenden Belegen um die Arealgrenzen ihrer horizontalen Verbreitung erkennen zu können.

Aus dem Raum des Untersuchungsgebietes und unmittelbar angrenzender Areale der Zentralalpen sind mehrere faunistische Arbeiten publiziert, welche zur Gänze oder teilweise Originalangaben über Heteropteren enthalten, z.B. FRANZ & WAGNER, 1961 (Nordost-Alpen); HOFMÄNNER, 1924 (Schweiz); HÖLZEL, 1954, 1969 (Kärnten); HEISS, 1969 - 1978, 1988 (Nordtirol); JANETSCHKEK, 1949 (Zentralalpen); KOFLER, 1976 (Osttirol); MÜLLER, 1926 (Vorarlberg); RIEGER, 1973 (Nordtirol); SCHUSTER, 1979 - 1981 (Nordtirol, Bayern); TAMANI-NI, 1982 (Südtirol).

\*) Dieses Projekt (Nr. 1.21) wurde im Rahmen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Österreich und Bulgarien vom Zool. Institut der Universität Innsbruck und dem Zool. Institut der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften Sofia gefördert und durchgeführt.

\*\*) Anschriften der Verfasser: Dipl.-Ing. E. Heiss, Josef-Schraffl-Straße 2a, A-6020 Innsbruck, Österreich; Prof. Dr. M. Josifov, Zool. Inst. Bulg. Akad. d. Wissenschaft, Ruski 1, BG-1000 Sofia, Bulgarien.

Solche Literaturangaben wurden, soweit sie sicher deutbar und keine offensichtlichen Fehlbestimmungen sind, mitausgewertet. Eine Vielzahl von Angaben, insbesondere der Familie Miridae, bezieht sich auf Belegmaterial der Sammlung Heiss, welches bisher nicht veröffentlicht ist und vorwiegend im Rahmen der Projektdurchführung aufgesammelt wurde.

Die Heteropterenfauna der das Untersuchungsgebiet umfassenden Hochgebirge Bulgariens (Witoscha, Pirin, Rila, Rhodopen) ist vergleichsweise sehr gut erforscht und es liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor, deren Daten und Angaben als Grundlage dienen (z.B. JOAKIMOFF, 1899, 1909; JOSIFOV, 1958 - 1990). Weitere Belege aus der Sammlung des Zoologischen Instituts der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften in Sofia sind ebenso ausgewertet worden wie die gezielten projektbezogenen Aufsammlungen der Autoren 1986 - 1989.

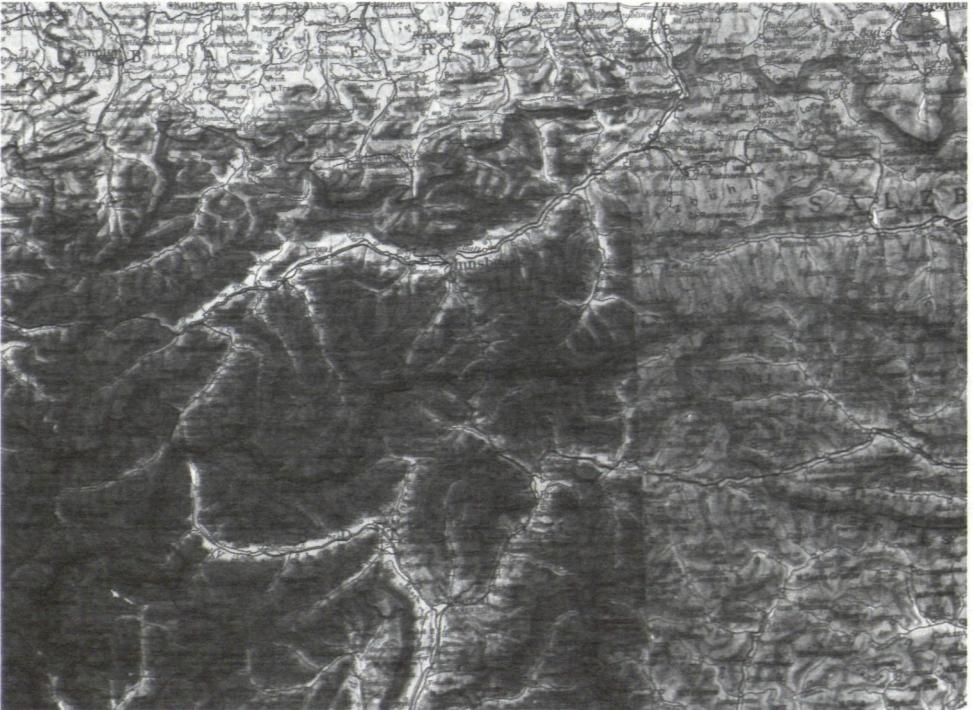
Bedingt durch die Verschiedenheit der geographischen Lage, der geologischen und klimatischen Verhältnisse, der Florenzusammensetzung und besonders auch deren postglaziale Entwicklung zeigt sich erwartungsgemäß ein vielfach unterschiedliches Artenspektrum an Heteropteren.

Eine vergleichende Interpretation von Heteropteren-Faunen der sehr differenzierten Lebensräume europäischer Hochgebirge ist bisher nicht unternommen worden. Es ist das Ziel der Verfasser, nachstehend erstmals Untersuchungsergebnisse aus Teilgebieten der Alpen und der bulgarischen Hochgebirge vergleichend hinsichtlich Artenspektrum, Zoogeographie und ökologische Besonderheiten darzustellen.

## 2. Zur Charakteristik der Untersuchungsgebiete:

### 2.1. Räumliche Abgrenzung und Relief:

#### 2.1.1. Im Alpenbereich (Karte 1):



Karte 1: Gebirgsrelief von Nordtirol.

Da ein Großteil der verwertbaren Daten aus dem Bundesland Tirol vorliegen, ist das Untersuchungsgebiet aus Zweckmäßigkeitsgründen ebenfalls darauf beschränkt worden. Für die Fragestellung interessante Fundangaben angrenzender Gebiete sind jedoch unter Hinweis auf die Quelle miteinbezogen worden.

Orographisch ist Nordtirol durch zwei in Ost-West Richtung verlaufende Hochgebirgssysteme gekennzeichnet, welche durch eine Längstalfurche vom Arlberg im Westen über das Stanzer- und Inntal bis Wörgl und weiter über Ellmau bis Hochfilzen getrennt werden. Nördlich davon liegen die Nordtiroler Kalkalpen als Teil der Nördlichen Kalkalpen, die aus mehreren, z. T. hintereinander gestaffelten (z. B. im Karwendel) fast parallelen Gebirgsketten bestehen (Lechtaler Alpen, Mieminger Kette, Wetterstein, Karwendel, Rofan) und auch das östlich des Inntales anschließende Kaisergebirge und die Loferer- und Leoganger Steinberge umfaßt. Südlich des Längstalzuges liegen die Nordtiroler Zentralalpen mit den großen Hochgebirgsmassiven der Öztaler Alpen (mit dem höchsten Gipfel Nordtirols, der Wildspitze mit 3774 m), der Stubai- und Zillertaler Alpen, welche im Osten in den Hohen Tauern ihre Fortsetzung finden. Dieser Gebirgszug, der im Untersuchungsgebiet die Nordabdachung des Alpenhauptkammes darstellt und auch die kontinentale Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meer und der Adria bildet, wird durch mehrere Nord-Süd gerichtete Seitentäler des Inntales (Kaunertal, Pitztal, Öztal, Wipp- und Zillertal) gegliedert.

Das Relief beider Gebirgssysteme ist von zahlreichen in der Höhe annähernd gleichen Gipfeln ("Gipfelfluren") gekennzeichnet, welche sich in den Nordtiroler Kalkalpen, z. B. im Karwendel, zwischen 2600 - 2700 m aneinanderreihen und in den Zentralalpen, z. B. in den Hauptkämmen der Zillertaler Alpen, bei 3400 m  $\pm$  150 m bewegen (KLEBELSBERG, 1933).

Dies war ein nicht unbedeutender limitierender Faktor bei der postglazialen Wiederbesiedlung durch Flora und Fauna, nachdem nur wenige niedrige Talfurchen die Verbindung zu Refugialgebieten im Süden (Brenner 1370 m, Reschenscheideck 1500 m) bzw. zu eisfreien Randgebieten im Norden (Inntal bei Kufstein 450 m, Achenpaß 940 m, Seefeldler Sattel 1200 m, Loisachtal bei ca. 900 m, Lechtal ca. 740 m) ermöglichten. Zudem liegt Tirol an der breitesten Stelle der Alpen, welche hier 240 km Breite erreichen.

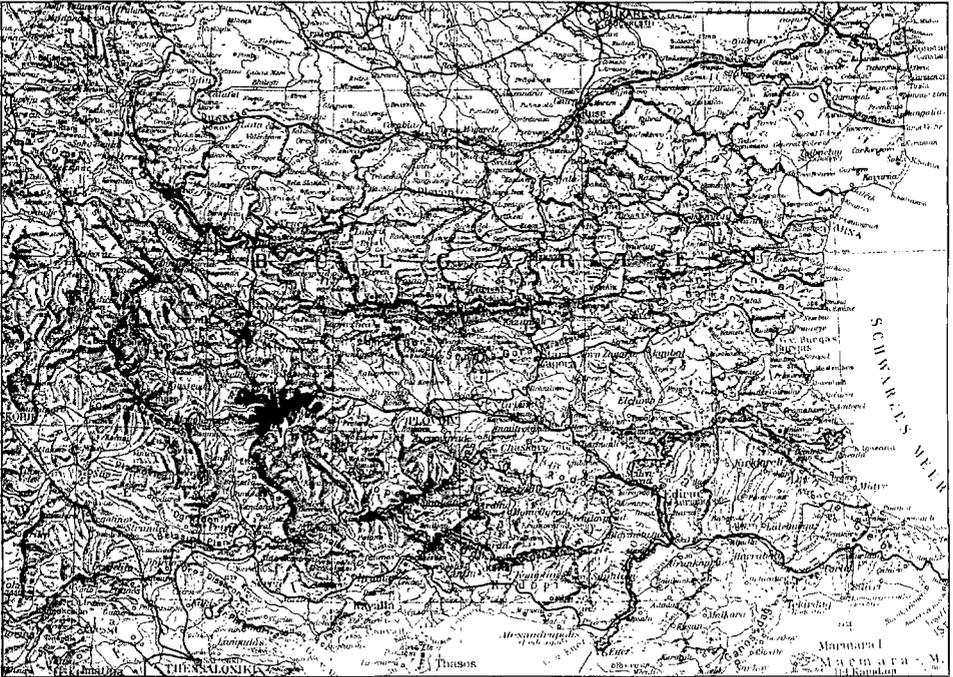
Von 12.670 km<sup>2</sup> Gesamtfläche des Bundeslandes Tirol mit Nord- und Osttirol (das hier nicht untersucht werden konnte), sind 33,5 % Wald und 26,0 % Ödland. Die große Höhenentwicklung der Gebirge im Untersuchungsgebiet wird dadurch dokumentiert, daß in einem Streifen von 30 km Breite vom Alpenhauptkamm nach Norden die mittlere Höhe 2200 m beträgt, wovon 33 % der Fläche über 2500 m liegen; die entsprechenden Werte für die Zone zwischen 30 - 60 km Entfernung (welche das Inntal miteinschließt) betragen für die mittlere Höhe immer noch 1550 m und der Anteil über 2000 m Höhe liegt bei 24 % (nach FLIRI, 1975).

Im Pleistozän lag zur Zeit des Hochstandes des letzten Glazials (Würm-Eiszeit) das gesamte Areal des Untersuchungsgebietes unter mächtigen Eismassen, welche nur von höchsten Gipfeln überragt wurden, die selbst vergletschert oder verfirnt waren. Die Gletscheroberfläche lag im obersten Inntal bei 2500 - 2600 m, über Innsbruck bei 2200 m (Überdeckung des Talbodens von rd. 1600 m!) und erreichte bei Kufstein noch 1600 m. Die Schneegrenze lag in inneren Teilen Tirols bei 1800 m und senkte sich zum Alpenrand auf 1200 m ab (KLEBELSBERG, 1935).

Von den gesamten heutigen Gletschergebieten Österreichs liegen 70 % im Bundesland Tirol. Von 637 Gletschern Tirols, welche eine Fläche von 382 km<sup>2</sup> umfassen (Stand 1969), was rd. 3 % der Landesfläche ausmacht, liegen 308 km<sup>2</sup> in den Nordtiroler Zentralalpen. Der einzige Gletscher der Nördlichen Kalkalpen (Zugspitze) liegt auf dem Gebiete Bayerns. Nachdem die Zuwachs- und Abschmelzraten in den letzten 20 Jahren in etwa ausgeglichen sind, entsprechen die o. a. Daten sicher annähernd dem aktuellen Stand. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß seit dem letzten großen Gletschervorstoß von 1850 bis heute in Tirol rd. 45 % Flächenverlust der Gletscher registriert wurde. Die Wiederbesiedlung der dabei eisfrei gewordenen Flächen durch Pflanzen und Tiere kann uns modellhaft die Vorstellung vermitteln, wie dies nach der Eiszeit erfolgt sein könnte. Über dabei

beobachtete Sukzessionen liegen einige Untersuchungsergebnisse vor (z.B. JANETSCHEK, 1949; JOCHIMSEN, 1961, 1963; SCHMÖLZER, 1962).

## 2.12. In den bulgarischen Hochgebirgen (Karte 2):



Karte 2: Gebirgsrelief von Bulgarien.

Die bulgarischen Hochgebirge nehmen drei von den vier geomorphologischen Gebieten ein, in die Bulgarien von den bulgarischen Geomorphologen eingeteilt wird. Diese Gebiete sind: Rila-Rhodopen-Bergmassiv, Übergangszone Rila-Rhodopen zur Kesselebene, Gebirgszug des Balkangebirges (Stara-Planina) und die Donauebene.

Im Gebiet des Balkangebirgszuges liegt der Haupttrücken des Balkan. Dieser besteht aus drei klar abgegrenzten Teilen, dem Ostbalkan, dem Mittleren Balkan und dem Westbalkan. Der Ostbalkan ist niedrig. Das Mittlere Balkangebirge hat eine Durchschnittshöhe von 961 m und die höchste Spitze erreicht 2376 m. Das Westbalkangebirge ist mit einer Durchschnittshöhe von 849 m etwas niedriger und seine höchste Erhebung beträgt 2168 m.

Im westlichen Teil der Übergangszone liegt das Witoscha-Gebirge mit einer Gipfelhöhe von 2290 m. Hier liegen noch einige niedrigere Berge mit gut entwickeltem Buchengürtel.

Das Rila-Rhodopen-Bergmassiv nimmt den südlichsten Teil Bulgariens ein. Es wird durch die Täler der Flüsse Struma und Mesta in drei Teile geteilt. Westlich des Flusses Struma liegen die Hochgebirge Ossogowo mit einer Gipfelhöhe von 2252 m und Belasiza mit 2029 m, sowie die niedrigeren Wlachina-, Maleschevska- und Ogratschen-Gebirge. Letztere sind bedeutend höher als 1000 m und haben einen gut entwickelten Buchengürtel. In Bulgarien liegen eigentlich nur die Osthänge von Ossogowo (die Westhänge liegen in Jugoslawien) und die Nordhänge von Belasiza (die Südhänge liegen in Griechenland). Zwischen den beiden Flußtäälern liegen die höchsten Gebirge

der Balkanhalbinsel und zwar das Rila- (2925 m) und das Pirin-Gebirge (2915 m) sowie die südlich des Pirin liegende Slawjanka Ali-Botusch (2212 m), die an Griechenland grenzt. Die Durchschnittshöhe des Rila beträgt 1487 m und jene des Pirin 1425 m. Obwohl die Flußtäler eine niedrige Durchschnittshöhe haben (Südteil des Struma-Flusses in Bulgarien unter 200 m) liegen mehr als 60 % dieser Berge über 1000 m, 29,5 % über 1600 m und 12 % über 2100 m. Die Flächen über 2100-2200 m haben im späten Pleistozän unter einer Schneedecke gelegen, was gute Bedingungen für die Entwicklung typischer glazialer Formen geschaffen hat.

Östlich des Mesta-Tales liegen die Rhodopen. Dies ist das größte und kompakteste Bergmassiv in Bulgarien. Geographisch werden sie in Ostrhodopen und in Westrhodopen eingeteilt. Die Ostrhodopen sind relativ niedrig, die Westrhodopen (höchste Spitze mit 2191 m) sind relativ hoch. Ihre Fläche beträgt 8732,1 km<sup>2</sup> und die Durchschnittshöhe liegt bei 1098 m. Der Gürtel zwischen 1000 und 1600 m nimmt eine Fläche von 61 % und jener über 1600 m genau 8,7 % ein.

Im Vergleich zu den Alpen ist die Fläche über 1000 m Seehöhe in den bulgarischen Hochgebirgen viel kleiner. Sie beträgt 13,7 % oder 13.700 km<sup>2</sup>. Die Verteilung dieser Fläche auf geographische Gebiete und in hypsometrische Gürtel ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Morphometrische Angaben (in km<sup>2</sup>) für die hypsometrische Stufung der bulgarischen Gebirge über 1000 m (nach GALABOV, 1982).

	1000- 1600 m	über 1600 m
Gebiet Stara-planina (Balkan-Gebirge)	2369,5	337,0
Gebirgs-Talkessel Übergangsbereich	1604,3	74,5
Rila-Rhodopen Gebirgsmassiv	6929,1	2385,6
Insgesamt	10902,9	2797,1

Ein anderer Unterschied zwischen den bulgarischen Hochgebirgen und den Alpen besteht in der völligen Abwesenheit von Dauerschnee und Gletschern. In Bulgarien verläuft die hypothetische Schneegrenze bei ca. 3000 m; d. h. höher als die höchste Spitze des Rila-Gebirges. Charakteristische glaziale Formen vom Alpentyp sind nur im Rila- und Piringebirge vorhanden. Ihre Ausbildung hängt mit der im Vergleich zur heutigen, während des Pleistozäns um ca. 900 m tiefergelegenen Schneegrenze zusammen. In den nördlichen und östlichen Teilen des Rila-Gebirges lag sie bei 2100 m und in den südlichen und westlichen Teilen bei 2200 m. Im nordöstlichen Pirin lag sie bei 2200 und im südwestlichen Pirin bei 2300 m.

Im Rila-Gebirge gibt es 156 kleine und große Kare mit 183 Karseen, welche zwischen 2045 und 2709 m Seehöhe liegen. Im Pirin befinden sich 35 Kare mit 186 Karseen in einer Höhenlage zwischen 2000 und 2715 m. Während des Pleistozäns gab es kurze, talwärts fließende Gletscher, die sich in den ehemaligen Flußtälern ausgebildet haben. Die größten Gletscher lagen im Tal des Flusses Belli Iskar im Rila (21 km lang) und im Pirin-Gebirge im Tal des Flusses Damjanica (12 km lang). Der erste Gletscher erreichte 1160 m und der zweite 1200 m Scheitelhöhe.

Über die Anzahl der Vereisungen in den bulgarischen Hochgebirgen wird immer noch diskutiert. Die Fakten geben den meisten Autoren Anlaß zur Annahme, daß es zwei Vereisungen gegeben hat – eine im Riss und eine im Würm. Sie haben außer dem Rila- und Pirin-Gebirge im Anfangsstadium auch einige niedrigere Gebirge erfaßt.

## 2.2. Geologische Struktur:

### 2.2.1. im Alpenbereich:

Die orographische Gliederung ist im wesentlichen gleichlaufend mit der geologischen Gliederung, wenngleich kleinere zusammenhängende (Dolomit-)Kalkmassen in die Zentralalpen übergreifen (z.B. Penken, Kalkkögel).

Während die Nördlichen Kalkalpen aus mächtigen (Dolomit-)Kalksedimenten unterschiedlicher Herkunft und Ausbildung aufgebaut sind, werden die Zentralalpen überwiegend von alten kristallinen Gesteinen gebildet (Zentralgneis, Grauwacke, Quarzphyllit, Schieferhülle, Serpentin). Diese sind jedoch uneinheitlich in ihrer Zusammensetzung, wobei deren unterschiedlicher Kalkgehalt für die Ausbildung der Böden und in der Folge des Pflanzenwuchses und damit auch der Besiedlung durch manche Heteropteren von Bedeutung ist (PITSCHMANN et al., 1971).

Die heutigen Talsohlen (z. B. Innsbruck rd. 580 m) sind in allen großen Tälern Aufschüttungssohlen von glazialen Schuttmassen, wobei die Schotterterrassen der "Mittelgebirge" des Inntales (z. B. bei Axams – Igl, Gnadenwald) Sohlen jungtertiärer Talsysteme darstellen (KLEBELSBERG, 1933).

## 2.22. In den bulgarischen Hochgebirgen:

Das geologische Alter der bulgarischen Gebirge ist verschieden. Das Balkan-Gebirge ist eine Folge der alpidischen Gebirgsbildung. Rila- und Rhodopen Gebirge sind viel älter und waren bereits im Paläozoikum ein Bestandteil des Festlandes. Die heutige morphologische Struktur der bulgarischen Hochgebirge dürfte sich gegen Ende des Neogens herausgebildet haben. Am Anfang des Quartärs war das Territorium Bulgariens starken epirogenen Bewegungen ausgesetzt, die zur Erhöhung der Bergmassive im westlichen Teil des Landes geführt haben. Zusammen mit der allgemeinen Abkühlung des Klimas der Nordhalbkugel während der zweiten Hälfte des Pleistozäns hat dies zu einer starken Abkühlung in den hohen Lagen und zur Ausbildung von Schneekappen über 2100 - 2200 m geführt. Dies hat wiederum eine grundlegende Veränderung der Insektenfauna der Gebirge nach sich gezogen.

Die Beschaffenheit der Böden hat wesentliche Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Flora und damit auch auf die Insektenfauna. Was jedoch die Heteropteren betrifft, so fehlen hierüber ausreichende Angaben. Die meisten bulgarischen Hochgebirge weisen saure Böden auf, welche sich auf Silikatgestein gebildet haben. Basische Böden auf Kalkgestein gibt es nur im Nordpirin, der Slawjanka und teilweise in den Rhodopen.

## 2.3. Klimatische Verhältnisse:

### 2.31. Im Alpenbereich:

Das Klima in Nordtirol wird wesentlich durch die Lage an der Nordabdachung der Zentralalpen, die große absolute Höhe der Gebirge und das stark gegliederte Relief bestimmt und ist dadurch kleinräumig sehr unterschiedlich. Nachdem die hauptsächlich niederschlagbringenden Wetterfronten aus Nordwest und Nord an den Alpenrand herangeführt werden, wirkt dieser als Regenfänger. Dadurch sind die Randgebiete nördlich des Inns, die Kitzbühler Alpen und der Hauptkamm der Zillertaler Alpen niederschlagsreicher und kühler, sodaß dort von einem sub-ozeanischen(atlantischen)Klimatyp gesprochen werden kann. Die inneralpinen Areale sind wesentlich trockener, strahlungsreicher und auch stärkeren Temperaturextremen ausgesetzt, was einem subkontinental-kontinentalen Klimatyp entspricht. Die unterschiedliche Abschirmung des Inntales führt auch zur entsprechenden Asymmetrie im Klima, sodaß das von den Allgäuer- und Lechtaleralpen mehr abgeschirmte Oberinntal wesentlich geringere Niederschlagsmengen erhält als z. B. das Außerfern oder das zum Alpenvorland nach Norden offenere Unterinntal einschließlich der winterfeuchten Großachentalregion.

Die Monats- und Jahresdurchschnittstemperaturen ändern sich wie viele Klimafaktoren mit der Seehöhe. Die höchsten Monatsmittel werden im Juli und die tiefsten im Jänner/Februar registriert (Tabelle 2). Dabei ist der Wert für Innsbruck (und anderer im Einflußbereich des "Föhns" liegender Zonen des Inntales) durch den warmen trockenen Fallwind vorwiegend aus dem Süden besonders begünstigt, da dadurch die Jahresmitteltemperatur um 0,9° und die durchschnittliche

Wintertemperatur um 1,7°C niedriger sind (FLIRI, 1975). Im Beobachtungszeitraum von über 60 Jahren wurden durchschnittlich rund 64 Föhntage/Jahr gemeldet.

Stark ausgeprägte Sonnenschein- und damit Temperaturdifferenzen treten zwischen nord- und südexponierten Lagen auf, wie sie in den west-ost-orientierten Talfurchen auftreten (Sonnenseite – Schattenseite). So sind die Südlagen viel höher besiedelt und als Kulturland verändert worden, während an den Nordhängen der Wald vielfach den Talgrund erreicht.

Die durchschnittlichen Jahresniederschlagsmengen kennzeichnen die feuchteren Areale im Norden und Osten (z.B. Lech, 1450 m, 1487 mm; Berwang, 1336 m, 1481 mm; Plansee, 980 m, 1686 mm; Hinterriß, 930 m, 1553 mm; Plumsjoch i. Karwendel, 1300 m, 2437 mm; Thiersee, 630 m, 1423 mm; Hochfilzen, 951 m, 1565 mm) und jene der trockenen inneralpinen Talböden- und Becken des Inntales, welche sich weit in die Seitentäler (Pitztal, Ötztal, Wipptal, Zillertal) hineinziehen (z.B. Nauders, 1361 m, 608 mm; Ried im Oberinntal, 878 m, 612 mm; Wenns im Pitztal, 980 m, 746 mm; Sölden im Ötztal, 1380 m, 706 mm; Haiming, 660 m, 706 mm; Völs b. Innsbruck, 585 m, 760 mm; Telfes im Stubai, 895 m, 641 mm; Straß im Zillertal, 525 m, 975 mm). Dabei ist die Alpennordabdachung als Sommerregengebiet gekennzeichnet, wo in den wärmsten Monaten die meisten Niederschläge fallen. Im Untersuchungsgebiet entsprechen die höchsten Monatsmitteltemperaturen im Juli den höchsten Monatsdurchschnittsniederschlägen, welche dort 15 - 16 % der Gesamtniederschläge ausmachen (BOBEK, 1933). Der trockenste Monat ist der November, wobei auch der Jänner – März sehr trocken sein können.

Die durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit zeigt keine großen Differenzen im Jahres- und Julimittel auf, jedoch ist eine Abnahme in einigen Höhenregionen z. B. Arlberg, Paznaun, Innerstes Ötztal zu beobachten. Schnee kann in Nordtirol über 1300 m in jedem Monat fallen. Die Dauer der Schneedecke ist stark von der Höhenlage und der Exposition abhängig, was sich im Inntal bei nachstehenden Durchschnittswerten zeigt (BOBEK, 1933).

Höhenlage	600 m	1200 m	1800 m	2400 m
Südexposition	66	102	175	238 Tage
Nordexposition	85	133	213	284

Tab. 2: Klimadaten für diverse Beobachtungsstationen in Nordtirol aus dem Zeitraum 1931 - 1969 nach FLIRI (1975).

Zone / Ort	Seehöhe m	Durchschnittliche Lufttemperatur °C		Absolute Höchstwerte °C		Durchschnittliche relat. Luftfeucht. %		Frosttage Tagesmin. unter 0°	Durchschnittliche Niederschläge in mm	
		Jahr	Juli	max.	min.	Jahr	Juli		Jahr	Juli
<b>Nördl. Inntal</b>										
<b>Kalkalpen:</b>										
Innsbruck	582	8,8	18,8	36,9	-27,1	70	71,4	111,1	933	147
Imst	827	8,0	17,7	37	-30	72	74,5	152,4	741	118
Kufstein	495	8,3	17,8	35,4	-28,8	75	76,8	115,9	1309	188
Reutte	870	6,4	16,2	33	-31				1377	199
Seefeld	1188	5,2	14,2	35	-30	77	78,3		1127	156
Pertisau	944	5,5	14,7	33	-32	76	74,4	163,1	1511	226
Hochserfaus	1830	3,3	11,4	27,3	-29,5	73	70,9	191,5	972	132
<b>Zentralalpen:</b>										
Vent/Ötztal	1896	2,1	10,6	27,9	-31,6	69	65,3	202,4	699	97
Steinach/Brenner	1070	6,6	15,6	33	-28				795	133
Mayrhofen	640	7,1	18,0	36,5	-26,1	74	74,5	119,2	1032	150
Kitzbühel	783	6,6	16,5	35	-34	75	78,0		1270	142

Dabei weisen Innsbruck 78, Scharnitz 129, Kitzbühel 121, aber Landeck nur 65 Tage mit Schneebedeckung auf. Die Zahl der Frosttage liegt jedoch erheblich höher. Vergleichende Klimadaten einiger Meßstationen sind in Tabelle 2 zusammengestellt (nach FLIRI, 1975).

### 2.32. In den bulgarischen Hochgebirgen:

Die bulgarischen Klimatologen (DIMITROV, 1966) unterteilen das Gebiet Bulgariens in vier klimatische Zonen. In eine mit gemäßigt-kontinentalem Klima, ein Gebiet des Übergangs zum kontinentalen Klima, ein Gebiet des Übergangs zum mediterranen Klima und in ein Gebiet mit Gebirgsklima für die Areale oberhalb der 1000 m-Grenze. Die Absonderung der letzten klimatischen Zone ist strittig, da die einzelnen Berge je nach Lage von Niederungen umgeben sind, die zu verschiedenen klimatischen Gebieten gehören. Das beeinflusst auch das Klima der entsprechenden Gebirge. So liegen z.B. der Westbalkan, die Nordhänge des Mittleren Balkans und das Witoscha-Gebirge im Gebiet des gemäßigt-kontinentalen Klimas, währenddessen die Südhänge des Mittleren Balkans, des Rila- und Ossogowo-Gebirges und der Westphodopen im Gebiet des übergangs-kontinentalen Klimas und das Pirin-Gebirge, Slawjanka und Belasiza sowie die Südwesthänge der Rhodopen im Gebiet des übergangs-mediterranen Klimas liegen.

Verglichen mit den Niederungen der einzelnen klimatischen Areale haben die Gebiete mit Gebirgsklima niedrigere Temperaturen, eine kleinere Jahresamplitude, mehr Regenfälle bzw. höhere Boden- und Luftfeuchtigkeit, eine längere und kontinuierlichere Schneedecke und eine kürzere Vegetationsperiode, stärkere Winde u. a. m. Unter den Bedingungen des Gebirgsklimas ist der Frühling bedeutend kühler als der Herbst. Die maximalen Temperaturen treten im August anstatt im Juli auf, ohne daß es dabei zu Austrocknungen kommt, wie es in den Niederungen der Fall ist.

Alle diese Bedingungen sind für die mediterranen Arten ungünstig, da ihre Phänologie in strenger Synchronisation mit dem mediterranen Klima steht. Viele von ihnen erscheinen nur im Frühling und gehen im Sommer in die Diapause.

Die Jahresdurchschnittstemperatur und die Durchschnittstemperatur im Juli sind im Nadelwaldgürtel (1300 - 1800 m) relativ hoch, nehmen aber oberhalb der Waldgrenze rapide ab und sind oberhalb von 2300 m negativ (Tab. 3).

Tab. 3: Temperaturänderungen in Zusammenhang mit der Höhe in Bulgarien (nach DIMITROV, 1966).

	Höhe (in m ü. d. M)	Durchschnittliche mittlere Jahrestemperatur	Absolute maximale Temperatur	Durchschnittliche mittlere Tem- peratur im Juli
Rila-Geb., Musala	2925	-3,0°	18,7° (August)	4,9°
Stara-planina, Botev	2376	-0,6°	20,9° (August)	7,7°
Witoscha, Černi-vrah	2290	0,1°	22,7° (August)	8,8°
Rila-Geb., Sitnjakovo	1742	4,2°	30,0° (Sept.)	13,3°
Rila-Geb., Borovez	1346	5,4°	33,0° (Juli)	15,2°
Samokov	950	7,7°	36,8° (August)	17,8°
Sofia	650	10,4°	37,4° (August)	21,6°

Die Jahresdurchschnittssumme der Regenfälle liegt weit über jener der Flachlandgebiete und erreicht 800 - 1000 mm in den Höhenlagen oberhalb 1000 m. Ausnahmsweise übersteigt sie in besonders regenreichen Jahren 2000 mm. Die Periode der Schneebedeckung oberhalb von 1000 m dauert zwischen 4,5 und 8 Monaten (Tab. 4). Die Areale oberhalb der Waldgrenze werden erst nach Anfang Mai schneefrei und jene über 2300 m erst nach Anfang Juni. Auf den höchsten Spitzen ist aber eine Ausbildung der Schneedecke kurzzeitig zu jeder Jahreszeit möglich. Flächen mit Dauerschnee fehlen praktisch.

Tab. 4: Änderung der Luftfeuchtigkeit und der Niederschläge in Zusammenhänge mit der Höhe ü.d.M. in Bulgarien (nach DIMITROV, 1966).

	Höhe (in m ü.d.M.)	Durchschn. relative Luftfeuchtigkeit m 14 Uhr		Minimale Monatsnie- derschläge	Maximale Monatsnie- derschläge	Jahressum- me d. Nie- derschläge	Tage mit Schnee- decke
		minimal	maximal				
Rila-Geb., Musala	2925	77 (März)	86 (Juni)	58 (Sept.)	128 (Mai)	1192	254
Rila-Geb., Berghütte "Musala"	2393	70 (Januar)	78 (Juni)	64 (Nov.)	142 (Juni)	1079	189
Witoscha, Černi-vrah	2290	74 (August)	83 (Nov.)	75 (August)	120 (Mai)	1182	202
Rila-Geb., Borovez	1346	56 (August)	82 (Dez.)	49 (Februar)	119 (Mai)	929	128
Samokov	950	48 (August)	76 (Dez.)	36 (Februar)	90 (Juni)	667	130
Sofia	650	45 (Juli)	79 (Dez.)	30 (Februar)	92 (Juni)	644	106

## 2.4. Höhenstufen der Vegetation:

### 2.4.1. Im Alpenbereich:

Die große Ausdehnung und Mächtigkeit der Eisbedeckung des Untersuchungsgebietes in der letzten großen Vereisungsperiode bedingte, daß die präglaziale bzw. interstadiale Flora und Fauna größtenteils an die Ost-, Süd- und Westränder der Alpen verdrängt, im Alpeninneren wohl überhaupt ausgelöscht wurde. Von den randlichen Refugialgebieten als auch von inneralpinen Nuna-takkern erfolgte die unmittelbare Wiederbesiedlung der Täler und Gebirge im Zuge der fortschreitenden Klimaverbesserung und dadurch bedingter Gletscherabschmelzung.

Die spät- und postglaziale Vegetationsentwicklung ist für den Raum Tirol durch pollenanalytische Untersuchungen weitgehend geklärt (KRAL, 1979). So waren die heute festzustellenden Vegetationsregionen, insbesondere die für die vorwiegend phytophage Insektengruppe der Heteropteren wichtige Waldstufengliederung, als vorerst letzte Stufe der Sukzessionen bereits im Älteren Subatlantikum (vor ca. 2500 Jahren) ausgebildet. Sie haben jedoch bis heute durch den Menschen zum Teil erhebliche bleibende Veränderungen erfahren (Brandrodung für Siedlungsraum und Kulturen, Waldbewirtschaftung, Förderung von Monokulturen, Alpweiderodung), sodaß man z.T. von anthropogenen Ersatzgesellschaften sprechen kann und die aktuelle Vegetation nicht mehr der potentiellen Vegetation entspricht (REISIGL et al., 1971; KRAL, 1979).

Für den in Nordtirol liegenden Alpenanteil werden von den Botanikern mehrere Vegetationshöhenstufen unterschieden, welche entsprechend den unterschiedlichen geomorphologischen und klimatischen Verhältnissen der Nördlichen Kalkalpen und Zentralalpen verschieden ausgebildet sind (GAMS, 1933; REISIGL & KELLER, 1989). Dabei bleiben die Talböden des Inntales und der großen Seitentäler unberücksichtigt, da sie reihe Kulturflächen sind und auch zur Jahrhundertwende noch vorhandene Auwälder zwischenzeitlich bis auf flußbegleitende Laubwaldstreifen mit *Alnus incana*, *Salix alba*, *S. nigricans*, *Prunus padus*, *Sambucus nigra*, *Acer* und *Fraxinus*, bzw. in montanen Lagen mit *Alnus incana*, *A. viridis*, *Salix eleagnos* und *S. purpurea*, abgeholzt wurden.

Entsprechend dem Gesteinsuntergrund sind nachstehende Vegetationsstufen vorherrschend:

#### a) Im Kalk (Nördliche Kalkalpen):

500 - 1400 m: Reste des mitteleuropäischen Eichen-Linden-Mischwaldes, von dem *Quercus robur* in einem bedeutenderen Bestand noch im Stamser Eichenwald und zerstreut entlang der

Südhänge der Mittelgebirge vorkommt. *Tilia cordata* ist spärlich noch an den Flanken der Mittelgebirge und in den in diese eingeschnittenen Schluchten erhalten. Darüber sind Buchen-Tannen-Wälder mit Fichte bestandsbildend, welche in nebelfeuchten Lagen vom Alpenvorland über Kufstein im Inntal bis Innsbruck und in anderen Tälern der Nordalpen bis in Höhen von ca. 1600 m reichen können. Im Unterinntal (Vomp) und westlich von Innsbruck bis zum Arlberg (Zirl, Imst, Fernpaß, Loisach- und Lechgebiet, Zams – Landeck) erstrecken sich auf Dolomit trockene Reliktföhrenwälder an den Südhängen der Gebirge, mit *Erica herbacea* und *Calluna vulgaris* als Unterwuchs. Kulturwiesen sind vorwiegend auf Mittelgebirgsterrassen und flachen Hängen.

1400 - 1600 m: Tiefsubalpiner Fichtenwald untermischt mit Buchen, Tannen, Lärchen und Föhren (bodenabhängig).

1600 - 1800 m: Heiden mit *Rhododendron hirsutum*, *Erica herbacea*, Obergrenze größerer Bäume, Buchenbuschwald und Einzelbüsche auf überwachsenen Blockhalden; Hochwaldgrenze bei 1600 (Alpenrand) - 1800 m.

1800 - 2000 m: Fichten und Lärchen in Legföhrenbeständen, Legföhrengebüsch, Blaugrassen (*Sesleria*).

2000 - 2200 m: Legföhren an Schutt- und Felsstandorten; offene Schuttfluren mit kleinräumiger Rasenbildung in orographisch günstigen Lagen mit Blaugras-Horstseggen-Rasen (*Seslerio-Caricetum-sempervirentis*) und Polsterseggen (*Caricetum firmiae*), welche an exponierten Graten und Gipfeln auch höher steigen können.

#### b) Im Silikat (Zentralalpen):

500 - 1400 m: Montaner Fichtenwald mit talwärts zunehmender Kronenbreite. Vereinzelt Reliktföhrenstandorte in Trockengebieten des Oberinntales (z.B. Eingang Ötztal).

1400 - 1600 m: Tiefsubalpiner Lärchen-Fichten-Wald mit schmalkronigen Bäumen, teilweise noch Kulturwiesen.

1600 - 1800 m: Hochsubalpiner Zirben-Lärchen-Wald (*Larici Pinetum-cembrae*) und Grünerlen (*Alnus viridis*) in wasserführenden Rinnen.

1800 - 2000 m: Schmalere Bereich mit reinem Zirbenwald, Beerenheide (*Empetro-Vaccinietum*), Hochwaldgrenze zum Alpenhauptkamm ansteigend von 1800 bis 2200 m.

2000 - 2700 m: Alpine Stufe. Auflösungszone des Zirbenwaldes, mit einzelnen Zirbengruppen über der Grenze des geschlossenen Waldes und geschlossene Zwergstrauchstufe teilweise noch mit Legföhren, mit *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus* und *V. gaultherioides*, Weiderasen (*Nardetum*); oberhalb ca. 2400 m alpine Rasen (*Caricetum curvulae*) bis ca. 2700 m. Darüber Auflösungszone der alpinen Rasen (= subnivale Stufe) bis ca. 3000 m, dann offene Fels- und Schuttvegetation mit Polsterpflanzen und Kryptogamen (= nivale Stufe).

Zur Beurteilung zoogeographischer Zusammenhänge und der angestrebten Vergleichbarkeit mit Bulgariens Hochgebirgen werden nur zwei Höhenstufen unterschieden, und zwar eine sogenannte "Waldstufe", welche die Wälder (Laubmisch- und Nadelwald) vom Tal bis zur Waldgrenze umfaßt und die darüberliegende alpine und nivale Stufe.

Der anthropogene Einfluß zeigt sich in seiner Auswirkung vor allem darin

- daß die talnahen Eichen-, Ahorn- und Eschenwälder fast vernichtet sind;
- reine Lärchenwälder (z.B. bei Seefeld, Holzleiten) in Nordtirol unnatürliche "Wirtschaftswälder" sind;
- durch Alpweiderödung der Lärchen-Zirben-Waldgürtel reduziert wurde, was zur Vergrößerung der Zwergstrauchstufe geführt hat.

#### 2.42. In den bulgarischen Hochgebirgen:

Was die Vegetationsstufen in den bulgarischen Hochgebirgen betrifft, gibt es in der bulgarischen botanischen Fachliteratur keine Einmütigkeit. Die am meisten verbreitete Auffassung ist jene, daß 6 verschiedene Höhenstufen vorhanden sind: Stufe der xerothermen *Quercus*-Wälder (bis

600 - 700 m), Stufe der mesophilen und xeromesophilen *Quercus-Carpinus*-Mischwälder (von 600 - 700 m bis 900 - 1000 m), *Fagus*-Gürtel (von 900 - 1000 bis 1300 - 1500 m), Nadelwaldgürtel, manchmal auch Fichtenstufe genannt (von 1300 - 1500 m bis 2000 - 2200 m), subalpine Stufe oder Knicholzregion (von 2000 - 2200 m bis 2500 m) und alpine Stufe mit grasartigen Hemikryptophyten (von 2500 - 2925 m). Letztere Stufe ist nur im Rila und Pirin ausgebildet (VELTSHEV et al., 1982). Die Vegetationsstufengliederung der meisten Gebirge Bulgariens ist somit der helvetischen Stufenfolge ähnlich.

Stellenweise sind Inversionen vorhanden, die immer klimatisch bedingt sind. An manchen Stellen fehlen bestimmte Stufen überhaupt, was anthropogen oder klimatisch bedingt sein kann. So wurde der Nadelwaldgürtel im Belasiza-Gebirge (2029 m) sehr wahrscheinlich sekundär vernichtet. Dessen nördliche Hänge zeigen jetzt eine Höhenstufung, die jener der insubrischen Stufenfolge ähnlich ist. Hier fehlt aber die Steineichenstufe, an deren Stelle eine schwach entwickelte Stufe mit *Quercus pubescens* und *Carpinus orientalis* vorhanden ist. In höheren Lagen ist eine Kastanien- und Buchenstufe entwickelt. Die obere Waldgrenze wird von Buchenwäldern gebildet.

An den Nordosthängen des Pirin-Gebirges fehlt der *Fagus*-Gürtel, was durch die Temperaturinversion im westlich davon gelegenen Mesta-Tal bedingt ist (TISHKOV & KUZMANOV, 1985). Die natürlichen Biozönosen der Knicholzregion sind heute nur stellenweise im Rila- und Pirin-Gebirge erhalten geblieben. In der Stara Planina und im Witoscha, als auch in den Rhodopen, wurde die Legföhre von den Hirten vernichtet. An deren Stelle wächst jetzt *Juniperus sibirica*, der auch in der Fichtenstufe überall vorkommt. Hier entwickelten sich sekundär subalpine Grasmatten, die sich floristisch wenig von denen der Fichtenstufe unterscheiden. Vor etwa 50 Jahren wuchsen an den Nordhängen des Witoscha nur einige Legföhren. Etwa 40 Jahre nachdem Witoscha zum Nationalpark erklärt und die Beweidung verboten wurde, bildete sich eine dicht mit Legföhren bewachsene Knicholzregion.

Die beiden untersten Stufen sind in allen bulgarischen Gebirgen vertreten. Die Stufe der xerothermen Eichenwälder ist am besten auf den tiefsten Hängen des Pirin und der Rhodopen ausgebildet. Sie wird durch die Anwesenheit einer Reihe von mediterranen Bäumen und Sträuchern charakterisiert. Davon sind zu erwähnen: *Quercus pubescens*, *Carpinus orientalis*, *Paliurus spinachristi*, *Jasminum fruticans*, *Phyllirea latifolia*, *Acer monspessulanum*, *Juniperus oxycedrus* u. a. m.

Die Stufe der Eichen-Hainbuchen-Mischwälder wird durch Baumarten wie *Quercus cerris*, *Q. polycarpa*, *Q. freinetto*, *Q. pedunculiflora*, *Ulmus campestris*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis* charakterisiert. Diese zwei Stufen beherbergen die ganze Heteropteren-Fauna, welche für die Niederungen typisch ist. In latitudinaler Richtung unterscheiden sich die klimatischen Bedingungen bei ihnen mehr als bei den höhergelegenen Stufen. Das hat auch seine Auswirkung in der Fauna, die dort bei gleicher Höhenlage an den Hängen des Pirin und Witoscha bedeutende Unterschiede aufweist.

Der Buchengürtel ist an den Nordhängen des Balkan-Gebirges, des Mittelgebirges Srednagora, der zentralen Rhodopen und der Belasiza sehr gut vertreten aber nur teilweise im Südpirin, auf den Nordhängen der Witoscha und den westlichen, grenznahen Gebirgen. Außer *Fagus sylvatica* kann man hier auch die Tanne, *Abies alba*, antreffen. Im Unterholz findet man schattenliebende Pflanzen, welche für die Verbreitung einiger charakteristischer Heteropteren-Arten von Bedeutung sind. So z. B. *Pteridium aquilinum* als Fraßpflanze von *Bryocoris pteridis* und *Circea lutetiana* als Futterpflanze von *Metatropis rufescens*.

Die endemischen Pflanzenarten, die in diesem Gürtel wachsen, wie z. B. *Haberlea rhodopensis* weisen ebenso wie die endemischen Pflanzen des Nadelwaldgürtels und jene des alpinen Gürtels keinerlei Heteropteren-Fauna auf (JOSIFOV, 1984). Im Bereich des Buchengürtels trifft man sehr oft auf nasse, feuchte Stellen, mit begrenzten Formationen der Birke *Betula pendula* und der Zitterpappel *Populus tremula*. Sie sind meistens sekundär entstanden. Wegen der ozeanischen Tönung des Klimas in den bulgarischen Gebirgen ist die Buche aggressiver als die Fichte, und an jenen Stel-

len, wo letztere sekundär vernichtet wurde, sind die freigewordenen Flächen von der Buche eingenommen. Das ist im Belasiza-Gebirge erfolgt und wird teilweise auch im Südpirin, Ossogowo und im Balkan-Gebirge beobachtet.

Der Nadelwaldgürtel ist ebenfalls nicht in allen Gebirgen entwickelt. Er ist am besten im Rila, Pirin, den Rhodopen und in der Slawianka ausgebildet und nur stellenweise im Witoscha- und im West- und Mittelbalkan-Gebirge. Dort wo der Nadelwald-Gürtel vertreten ist, wird er von *Pinus sylvestris* und *Picea abies* gebildet. In den bulgarischen Hochgebirgen nehmen die Wälder der Weißkiefer eine Fläche von ca. 400.000 ha ein und sind am besten in den Rhodopen ausgebildet wo sie vorwiegend die südlichen Hänge bewachsen. Die Formationen der borealen eurosibirischen Art *Picea abies* nehmen eine Fläche von ca. 130.000 ha ein und bewachsen vorwiegend die Nordhänge. An vielen Stellen im Witoscha und im westlichen Balkan-Gebirge bildet die Fichte die obere Waldgrenze.

In den Gebirgen Bulgariens existieren keine Wälder, die aus den für das kontinentale Klima typischen borealen Elementen wie *Larix decidua* und *Pinus cembra* bestehen. Die künstlich gepflanzte *Larix decidua* gedeiht jedoch an den Nordhängen von Witoscha und Pirin relativ gut.

Auf Silikatböden wächst im Nadelwaldgürtel die für die Balkanhalbinsel endemische *Pinus peuce*, die stellenweise im Zentralpirin bei 2250 m und im Rila bei 2100 m die obere Waldgrenze bildet. Nur auf Kalkböden wächst im Nadelwaldgürtel des Nordpirin und der Slawianka (Ali-Botusch) die subendemische Art *Pinus heldreichii*, welche außer in Bulgarien nur noch in Süditalien vorkommt. Im Nadelwaldgürtel der Slawianka, die fast ausschließlich aus marmorisiertem Kalkstein besteht und deshalb durch trockeneres und wärmeres Klima gekennzeichnet ist, fehlt die boreale *Picea abies*. Unter den Laubbäumen des Nadelwaldgürtels ist der balkanische Endemit *Acer heldreichii* erwähnenswert, sowie *Alnus incana*, *Salix arbuscula* und *Salix lapponum*. Im Unterholz wächst *Juniperus sibirica*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idea*, *V. uliginosa*, der bulgarische Endemit *Festuca valida*, *F. pungentis*, *F. falacis* u. a. m. In diesem Gürtel fehlen aber in den bulgarischen Hochgebirgen die für die Alpen typischen *Rhododendron hirsutum*, *Rh. ferrugineum* und *Calluna vulgaris*.

Aus diesen Darlegungen über den Nadelwaldgürtel ist abzuleiten, daß er im Vergleich mit dem der Alpen ärmer an borealen floristischen Elementen ist. Hier sind dagegen eine Reihe von südlichen Pflanzenarten anzutreffen, welche in den Zentralalpen fehlen. Das typische boreale Element ist dort *Picea abies*, welche in den Rhodopen ihre östlichste und südlichste Verbreitungsgrenze aufweist (STOJANOFF, 1966). Die Entwicklung dieses Gürtels und die Ausbildung seiner floristischen Zusammensetzung hat komplizierte und dauernde Veränderungen erfahren, welche die Klimaänderungen im Quartär widerspiegeln. Der älteste Fund von *Picea abies* stammt aus der Zeit vor 50.000 Jahren, der Riss-Würm-Interglazialzeit, genauer aus der Saal- und Eemwarmzeit (BOZILOVA & DJANKOVA, 1976). Der Fund stammt aus den Nebenflußbett im Unterlauf des Kamtschija, der seinen Anfang im Ostbalkangebirge nimmt, dessen Oberlauf durch Gebirgstelle führt, welche heute nicht höher als 1100 m liegen. Höchstwahrscheinlich waren die Nadelwälder, bei denen Fichte und Kiefer dominierten, in den Bergen Bulgariens während der ganzen Risszeit verbreitet, wie es auch in den Bergen Sloweniens auf der Balkanhalbinsel gewesen ist (SERCELI, 1966). Im Würm ist der Nadelwaldgürtel in den bulgarischen Gebirgen stark reduziert worden und hat vorwiegend aus Kiefern bestanden. In der späten Eiszeit (vor 12.000 - 10.000 Jahren) muß vorwiegend Kiefer im Rila-Gebirge vorhanden gewesen sein, was durch Pollenfunde belegt ist (BOZILOVA & TONKOV, 1983). Die Fichtenbestände wachsen in den Hochgebirgen Bulgariens erst während der atlantischen Periode und verstärken sich während der subatlantischen Periode. Dabei ist eine Migration von Nordwest in Richtung Südost erfolgt. Die weite Expansion der Fichte vor ca. 3000 Jahren, hat sie zur dominierenden Art im Nadelwaldgürtel gemacht. Auf der Balkanhalbinsel ist die Fichte aber trotzdem an der Peripherie ihres Verbreitungsareals. Damit wird auch die Tatsache erklärt, daß die hier mit ihr tropisch verbundene Heteropteren-Fauna qualitativ ärmer als in den Alpen ist (JOSIFOV, 1984).

Der subalpine Gürtel ist im Rila und Pirin sehr gut entwickelt, jedoch schwächer in den restlichen Hochgebirgen Bulgariens. Besonders charakteristisch sind hier *Pinus mugo*, aber auch *Juniperus sibirica*, *Alnus viridis*, *Salix laponica*, drei Arten *Vaccinium*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Rheum alpinum*, *Sparganium affinis*, *Eriophorum vaginatum* u. a. Stellenweise sind große Flächen von *Nardus stricta* und *Festuca valida* besetzt. Auch eine Reihe von Endemiten sind hier zu beobachten, wie *Primula decorum* und *Rheum raponticum*.

Der alpine Gürtel ist nur im Rila und Pirin entwickelt. Hier besteht der Bewuchs vorwiegend aus Grasgemeinschaften von *Sesleria comosa*, *Festuca supina*, *Carex curvula*, *C. laevis*, *Juncus trifidus* u. a. Man findet aber auch *Salix herbacea*, *S. reticulata*, *Vaccinium uliginosum*, *Empetrum nigrum* und eine Reihe endemischer Hochgebirgsarten.

### 3. Artenspektrum und Verbreitungstypen:

#### 3.1. Allgemeines:

Die nachstehende Artenliste stellt eine fast vollständige Liste der in den behandelten Höhenstufen tatsächlich aufgefundenen Heteropteren dar und umfaßt alle Arten, welche für die zoogeographische und ökologische Fragestellung relevant scheinen.

Für das Untersuchungsgebiet in den Alpen sind Fundmeldungen zwei Vegetationszonen (Waldstufe, alpin-nivale Stufe) zugeordnet worden, welche einen Vergleich mit jenen der bulgarischen Hochgebirge (*Fagus*-Gürtel, Nadelwaldgürtel, alpine Stufe) ermöglichen sollen. Die Waldstufe ist für Kalk- und Silikatgestein (Nördliche Kalkalpen und Zentralalpen) getrennt angeführt. Die in Bulgarien tieferliegenden Vegetationsstufen der xerothermen Eichenwälder und des *Quercus-Carpinus*-Mischwaldes bleiben für den Vergleich unberücksichtigt, da sie vorwiegend thermophile mediterrane Heteropteren aufweisen, welche in Nordtirol völlig fehlen.

Zu jeder Art werden abgekürzte Angaben zum Verbreitungstypus aufgrund des bekannten Gesamtverbreitungsareals gegeben, welche sich durchwegs auf JOSIFOV (1986) beziehen.

#### 3.2. Verwendete Abkürzungen:

AAalp	– arкто-alpine Art	MoM	– montanmediterrane Art
BMo	– boreo-montane Art	NA	– nearktische Art
E	– westeurossibirische Art nur in Europa festgestellt	NM	– nordmediterrane Art
End	– endemische Art	NM(I)	– nordmediterrane Art, nördlich bis Mitteleuropa vorkommend
ES	– eurossibirische Art	Or	– orientalische Art
HA	– holarktische Art	PM	– pontomediterrane Art
HM	– holomediterrane Art	PM(I)	– pontomediterrane Art, weiter im W und NO verbreitet
HM(I)	– holomediterrane Art, nördlich bis Mitteleuropa vorkommend	SES	– südeuropäische Art
HP	– holopalaarktische Art	SubE	– endemische Art mit weiterer Verbreitung
KSZ	– Kosmopolit der tropischen und subtropischen Zonen	WES	– westeurossibirische Art
		WP	– westpalaarktische Art

#### Zahlenhinweise bei den Verbreitungsangaben für die Alpen:

- 1 – Vorkommen nur im Hochmoorgebiet
- 2 – xerotherme Standorte
- 3 – nur in der Laubwaldzone
- 4 – Föhrenheidestandorte/Callunetum
- 5 – aus Südtirol bekannt (coll. Heiss), Hohe Tauern (FRANZ, 1943)
- 6 – aus Südtirol gemeldet (TAMANINI, 1982), Vorkommen im Oberinntal zu erwarten
- 7 – aus Vorarlberg gemeldet (MÜLLER, 1926)
- 8 – von Nordostalpen bekannt (FRANZ & WAGNER, 1961)

## 3.3. Artenliste:

K = Kalkgebirge; S = Silikatgestein; AS = alpine Stufe, ANS = alpin-nivale Stufe; FG = Fa-gus-Gürtel; PG = *Pinus*-gürtel; WAS = Waldstufe (Laub- und Nadelwald).

	Verbreitungs- typen	Nordtirol			Bulgarien		
		WAS	K	S	ANS	FG	PG
<b>Corixidae</b>							
<i>Arctocorisa carinata carinata</i> (C. SAHLB.)	BMo	+	+	+	-	-	+
<i>A. germari</i> (FIEB.)	BMo	-	-	-	-	-	+
<i>Corixa dentipes</i> (THOMS.)	ES	+	+	-	-	-	-
<i>C. affinis</i> LEACH	HM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>Hesperocorixa parallela</i> (FIEB.)	PM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>H. sahlbergi</i> (FIEB.)	WES(BMo)	+	-	-	-	+	-
<i>Sigara (Vermicorixa) lateralis</i> (LEACH)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>S. (Retrocorixa) limitata</i> (FIEB.)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>S. (Pseudovermicorixa) nigrolineata nigrolineata</i> (FIEB.)	HP	+	+	+	+	-	-
<i>Callicorixa praeusta</i> (FIEB.)	ES	+1	-	-	+	+	-
<b>Notonectidae</b>							
<i>Notonecta glauca</i> L.	ES	+	+	-	+	+	-
<i>N. lutea</i> MÜLL.	WES(BMo)	+1	+	-	-	-	-
<i>N. viridis</i> DELC.	HM(l)	+	-	-	+	-	-
<i>N. reuteri</i> HUNGF.	BMo	+1	-	-	-	-	-
<i>N. obliqua</i> GALL.	HM	+1	-	-	-	-	-
<b>Hebridae</b>							
<i>Hebrus pusillus</i> (FALL.)	WP	+	-	-	+	-	-
<i>H. ruficeps</i> THOMS.	ES	+	+	-	+	+	-
<b>Mesoveliidae</b>							
<i>Mesovelia furcata</i> MULS. & REY	HP	+	-	-	+	+	-
<b>Hydrometridae</b>							
<i>Hydrometra stagnorum</i> (L.)	HP	+	-	-	-	-	-
<b>Veliidae</b>							
<i>Velia saulii serbica</i> TAM.	End	-	-	-	+	+	-
<i>V. caprai</i> TAM.	E	+	+	-	-	-	-
<b>Gerridae</b>							
<i>Gerris argentatus</i> SCHUMM.	HP	+	-	-	+	+	-
<i>G. asper</i> (FIEB.)	PM	+	-	-	+	-	-
<i>G. costai costai</i> H.S.)	End	+	+	+	-	-	-
<i>G. costai fieberi</i> STI.	PM	-	-	-	+	+	+
<i>G. gibbifer</i> SCHUMM.	E?	+	-	-	-	-	-
<i>G. maculatus</i> TAM.	PM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>G. thoracicus</i> SCHUMM.	HP	+	+	-	+	+	-
<i>G. (Aquarius) najas</i> (DE GEER)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>G. (Aquarius) paludum</i> (F.)	ES	+	+	-	+	-	-
<i>G. (Limnoporus) rufoscutellatus</i> (LATR.)	HA	+	+	-	+	+	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol WAS			Bulgarien		
		K	S	ANS	FG	PG	AS
<b>Cryptostemmatidae</b>							
<i>Cryptostemma alienum</i> H.S.	E	+	-	-	+	-	-
<b>Miridae</b>							
<i>Monalocoria filicis filicis</i> (L.)	ES(BMo)	+	+	-	+	-	-
<i>Bryocoris pieridis</i> (FALL.)	ES(BMo)	+	+	-	+	-	-
<i>Bothynotus pilosus</i> (BOH.)	ES	-	+	-	+	+	-
<i>Alloeotomus germanicus</i> WAGN.	E	+	+	-	+	-	-
<i>A. gothicus</i> (FALL.)	E	+	+	-	+	+	-
<i>Deraeocoris</i> (s. str.) <i>annulipes</i> (H.S.)	ES	+	+	-	-	-	-
<i>D.</i> (s. str.) <i>ruber</i> (L.)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>D. (Knightocapsus) lutescens</i> (SCHILL.)	HM(I)	+3	+3	-	+	-	-
<i>D. (Campbrochis) serenus</i> (DGL. & SC.)	HM(I)	-	-	-	+	+	-
<i>Macrolophus nubilus</i> (H.S.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Dicyphus</i> (s. str.) <i>constrictus</i> (BOH.)	WES	?	-	-	-	+	-
<i>D.</i> (s. str.) <i>errans</i> (WOLFF)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>D.</i> (s. str.) <i>pallidus</i> (H.S.)	WES(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>D.</i> (s. str.) <i>stachydis wagneri</i> TAM.	WES	-	-	-	+	+	-
<i>D.</i> (s. str.) <i>hyalinipennis</i> (BURM.)	HM(I)?	+	-	-	-	-	-
<i>D.</i> (s. str.) <i>cerastii</i> WAGN.	NM	-	-	-	+	+	-
<i>D. (Brachyceroea) digitalidis</i> JOS.	End	-	-	-	-	+	-
<i>D. (Brachyc.) globulifer</i> (FALL.)	WP	+	+	-	+	-	-
<i>D. (Brachyc.) geniculatus</i> FIEB.	NM	-	-	-	+	-	-
<i>Campyloneura virgula</i> (H.S.)	WP	+3	+3	-	+	-	-
<i>Stenodema</i> (s. str.) <i>holsatum</i> (F.)	ES(BMo)	+	+	+	-	+	+
<i>S.</i> (s. str.) <i>laevigatum</i> (L.)	HP	+	-	-	+	+	+
<i>S.</i> (s. str.) <i>sericans</i> FIEB.	WES	+	+	-	-	-	-
<i>S.</i> (s. str.) <i>algovienese</i> K. SCHM.	End	-	-	+	-	-	-
<i>S.</i> (s. str.) <i>virens</i> (L.)	ES	+	+	-	+	+	+
<i>S. (Brachytropis) calcaratum</i> (FALL.)	HP	+	+	-	+	+	+
<i>Notostira elongata</i> (GEOFFR.)	WP	+	-	-	+	+	+
<i>N. erratica</i> (L.)	WP	+	+	-	+	+	+
<i>Megaloceroea recticornis</i> (GEOFFR.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Trigonotylus coelestialium</i> (KIRK.)	ES	+	+	-	+	+	+
<i>T. pulchellus</i> (HAHN)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>T. ruficornis</i> (GEOFFR.)	HA	-	-	-	+	+	-
<i>Leptoterna dolobrata</i> (L.)	ES+NA	+	+	-	+	+	-
<i>L. ferrugata</i> (FALL.)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>Pantilius tunicatus</i> (F.)	WES	+3	+3	-	+	-	-
<i>Phytocoris</i> (s. str.) <i>longipennis</i> FLOR	WES	+	-	-	+	+	-
<i>P.</i> (s. str.) <i>pini</i> KIRSCHB.	WES	+	+	-	+	+	-
<i>P.</i> (s. str.) <i>populi</i> (L.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>P.</i> (s. str.) <i>reuteri</i> SAUND.	E	-	-	-	-	+	-
<i>P. (Compsoceroecoris) juniperi</i> F.G.	NM(I)	+	+	-	-	-	-
<i>P. (Ktenocoris) ulmi</i> (L.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>P. (Ktenoc.) varipes</i> BOH.	WP	?6	-	-	+	+	-
<i>Adelphocoris detritus</i> (FIEB.)	MoM	?6	-	-	-	-	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol			Bulgarien		
		WAS			FG	PG	AS
		K	S	ANS			
<i>A. josifovi</i> WAGN.	PM	-	-	-	+	-	-
<i>A. lineolatus</i> (GZ.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>A. seticornis</i> (F.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>A. vandalicus</i> (ROSSI)	NM(l)	-	-	-	+	+	-
<i>Calocoris</i> (s.str.) <i>affinis</i> (H.S.)	WES	+	+	-	+	+	-
<i>C.</i> (s.str.) <i>alpestris</i> (M.D.)	WES(BMo)	+3	+3	+	+	+	-
<i>C.</i> (s.str.) <i>angularis</i> (FIEB.)	PM	-	-	-	+	+	-
<i>C.</i> ( <i>Lophyromiris</i> ) <i>sexguttatus</i> (F.)	WES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>C.</i> ( <i>Closterotomus</i> ) <i>biclavatus</i> (H.S.)	E	+	+	-	+	+	-
<i>C.</i> ( <i>Closterot.</i> ) <i>cinctipes</i> (COSTA)	PM	-	-	-	+	+	-
<i>C.</i> ( <i>Closterot.</i> ) <i>fulvomaculatus</i> (DEG.)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>C.</i> ( <i>Trichocalocoris</i> ) <i>lineolatus</i> COSTA	End	-	+	+	-	-	-
<i>Alloeonotus egregius</i> FIEB.	MoPM	-	-	-	-	+	-
<i>Brachycoleus decolor</i> REUT.	ES	-	-	-	+	+	-
<i>Actinonotus pulcher</i> (H.S.)	WES?	+	-	-	-	-	-
<i>Pachypterna fieberi</i> FIEB.	MoM	+	+	-	-	-	-
<i>Stenotus binotatus</i> (F.)	ES+NA	+	+	-	+	+	-
<i>Dichrooscytus rufipennis</i> (FALL.)	NM(l)	+	+	-	+	-	-
<i>D. intermedius</i> REUT.	E	+	+	-	-	-	-
<i>D. valesianus</i> FIEB.	MoPM	-	+	+	-	+	+
<i>Plesiocoris rugicollis</i> (FALL.)	ES	+	+	-	-	-	-
<i>Lygocoris</i> ( <i>Neolygus</i> ) <i>contaminatus</i> (FALL.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>L.</i> ( <i>Neolygus</i> ) <i>viridis</i> (FALL.)	E	+3	+3	-	+	-	-
<i>L.</i> ( <i>Apolygus</i> ) <i>spinolai</i> (M.D.)	ES	+	-	-	+	-	-
<i>L.</i> (s.str.) <i>pabulinus</i> (L.)	ES+NA	+	+	-	+	+	-
<i>Lygus gemellatus</i> (H.S.)	HP	-	-	-	+	+	-
<i>L. pratensis</i> (L.)	HP	+	-	-	+	+	-
<i>L. rugulipennis</i> POPP.	HP	+	+	-	+	+	+
<i>L. wagneri</i> REM.	ES(BMo)	+	+	-	+	+	+
<i>L. punctatus</i> (ZETT.)	ES(BMo)	+	+	-	-	-	-
<i>Orthops basalis</i> (COSTA)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>O. campestris</i> (L.)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>O. foreli</i> (FIEB.)	PM	+	+	-	+	+	+
<i>O. kalmi</i> (L.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>O. montanus</i> (SCHILL.)	E(BMo)	+	-	-	-	+	+
<i>Pinalitus rubricatus</i> (FALL.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Liocoris tripustulatus</i> (F.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Camptozygum aequalis</i> (VUIL.)	WP?	+	+	-	+	+	-
<i>C. pumilio</i> REUT.	Subend	+	+	+	-	-	-
<i>Polymerus</i> ( <i>Poeciloscytus</i> ) <i>cognatus</i> (FIEB.)	HP	-	+2	-	+	+	-
<i>P.</i> (s.str.) <i>nigratus</i> (FALL.)	ES	+	+	-	+	-	-
<i>P.</i> (s.str.) <i>carpathicus</i> HORV.	ES	-	?7	-	-	-	-
<i>Charagochilus glylienhalii</i> (FALL.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>Capsus ater</i> (L.)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>Capsodes</i> (s.str.) <i>gothicus</i> L.	HP	+	+	-	+	+	-
<i>Halticus apterus</i> (L.)	HA	+	+	-	+	+	+
<i>H. luteicollis</i> (PANZ.)	HM(l)	-	?6	-	+	-	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol			Bulgarien		
		WAS	K	S	ANS	FG	PG
<i>Strongylocoris leucocephalus</i> (L.)	HP	+	+	-	+	-	-
<i>S. niger</i> (H.S.)	WES	-	-	-	+	-	-
<i>Pachyomella parallela</i> (M.D.)	MoM	-	+	-	+	-	-
<i>Orthocephalus brevis</i> (PANZ.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>O. saltator</i> (HAHN)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>O. vittipennis</i> (H.S.)	WES	+	+	-	+	-	-
<i>Dimorphocoris fuscus</i> JOAK.	MoM	-	-	-	-	-	+
<i>D. schmidti</i> (FIEB.)	MoM	-	-	?8	-	-	-
<i>Euryopicoris nitidus</i> (M.D.)	ES	-	+	-	-	-	-
<i>Malacocoris chlorizans</i> (PANZ.)	WP	+	+	-	+	-	-
<i>Heterocordylus</i> (s. str.) <i>genistae</i> (SCOP.)	E	-	-	-	+	+	-
<i>H.</i> (s. str.) <i>leptocerus</i> (KIRSCHB.)	E	-	-	-	+	+	-
<i>Excentricus planicornis</i> (H.S.)	ES(BMo)	-	-	-	-	+	-
<i>Orthotylus</i> ( <i>Pinocapsus</i> ) <i>fuscescens</i> (KB.)	E	+	+	-	+	+	-
<i>O.</i> (s. str.) <i>interpositus</i> K. SCHM.	ES(BMo)	+	+	-	+	-	-
<i>O.</i> (s. str.) <i>marginalis</i> REUT.	HP	+	+	-	+	-	-
<i>O.</i> (s. str.) <i>nassatus</i> (F.)	WP	+	+	-	+	-	-
<i>O.</i> s. str.) <i>obscurus</i> REUT.	WES(BMo)	-	-	-	-	+	-
<i>O.</i> (s. str.) <i>prasinus</i> (FALL.)	E	+	+	-	+	-	-
<i>O.</i> (s. str.) <i>virens</i> (FALL.)	WES(BMo)	-	-	-	+	-	-
<i>O.</i> ( <i>Litocoris</i> ) <i>ericetorum carneae</i> WAGN.	E?	+4	+4	-	-	-	-
<i>O.</i> ( <i>Neopachylops</i> ) <i>virescens</i> (DGL. & SC.)	ES(BMo)	-	-	-	-	+	-
<i>O.</i> ( <i>Melanotrichus</i> ) <i>flavosparsus</i> (C.SB.)	HA	+	+	-	+	-	-
<i>Mecomma ambulans montanus</i> JOS.	End	-	-	-	-	+	-
<i>Globiceps</i> ( <i>Globicellus</i> ) <i>dispar</i> (BOH.)	WES(BMo)	-	+	-	-	+	+
<i>G.</i> ( <i>Paraglobiceps</i> ) <i>cruciatus</i> REUT.	E	+	+	-	+	+	-
<i>G.</i> ( <i>Paragl.</i> ) <i>flavomaculatus</i> (F.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	+
<i>G.</i> ( <i>Paragl.</i> ) <i>juniperi</i> REUT.	E?	+	+	-	-	-	-
<i>Blepharidopterus angulatus</i> (FALL.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>Pilophorus cinnamopterus</i> (KIRCHB.)	ES+NA	+4	+4	-	+	+	-
<i>Cremnocephalus albolineatus</i> REUT.	WES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>C. alpestris</i> WAGN.	WES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Systellonotus triguttatus</i> (L.)	WP+HM(I)	+	-	-	+	+	-
<i>Omphalonotus quadriguttatus</i> (KIRSCHB.)	HM(I)?	-	-	-	-	+	-
<i>Hallodapus rufescens</i> (BURM.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Macrorhynchus</i> ( <i>Alloeonotus</i> ) <i>solitarius</i> (M.D.)	AM(I)	+	+	-	+	+	-
<i>M.</i> (s. str.) <i>herrichi</i> (REUT.)	WES	+2	+2	-	+	-	-
<i>M.</i> (s. str.) <i>quadri-lineatus</i> (SCHRK.)	MoNM(I)	+	+	-	+	-	-
<i>Chlorillus</i> (s. str.) <i>alpinus</i> (REUT.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Plagiognathus</i> (s. str.) <i>arbustorum</i> (F.)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>P.</i> (s. str.) <i>chrysanthemi</i> (WOLFF)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Parapsallus vitellinus</i> (SCHOLTZ)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Campylomma verbasci</i> M.D.	HA	+	+	-	+	+	-
<i>Monosynamma bohemani</i> (FALL.)	HA	+	-	-	-	+	-
<i>Chlamydatius</i> ( <i>Euattus</i> ) <i>pulicarius</i> (FALL.)	ES+NA	+	+	-	+	+	+
<i>Ch.</i> ( <i>Euattus</i> ) <i>pullus</i> (REUTT.)	ES	+	+	-	+	+	+
<i>Phoenicocoris modestus</i> (M.D.)	WES(BMo)	-	+	-	-	+	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol			Bulgarien		
		WAS			FG	PG	AS
		K	S	ANS			
<i>P. obscurellus</i> (FALL.)	WES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Criocoris crassicornis</i> (HAHN)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>C. nigripes</i> FIEB.	MoM?	-	-	-	-	+	-
<i>C. sulcicornis</i> (KIRSCHB.)	ES(BMo)	+	-	-	+	+	-
<i>Atractotomus magnicornis</i> (FALL.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>A. mali</i> (M.D.)	WP	+	+	-	+	-	-
<i>A. rhodani</i> FIEB.	E	+2	+2	-	-	-	-
<i>Psallus (Apocr.) betuleti betuleti</i> (FALL.)	ES	+3	+3	-	-	-	-
<i>P. (Apocremnus) betuleti montanus</i> JOS.	End	-	-	-	-	+	-
<i>P. (Apocr.) kolenatii</i> (FLOR)	E(BMo)	+	-	-	-	-	-
<i>P. (s. str.) falleni</i> REUT.	E(BMo)	-	+	-	-	+	-
<i>P. (s. str.) haematodes</i> GM ( <i>alni</i> F.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	+
<i>P. (s. str.) salicis</i> (KIRSCHB.)	ES(BMo)	-	+	-	-	-	-
<i>P. (s. str.) varians varians</i> (H.S.)	WES	-	+	-	+	+	-
<i>P. (Pityopsallus) luridus</i> REUT.	ES(BMo)	+	+	-	-	-	-
<i>P. (Pityops.) piceae</i> REUT.	E(BMo)	+	+	-	-	-	-
<i>P. (Pityops.) pinicola</i> REUT.	E(BMo)	+	+	-	-	-	-
<i>P. (Pityops.) vittatus</i> FIEB.	ES(BMo)	-	+	-	-	-	-
<i>Compsidolon (Coniortodes) salicellus</i> (H.S.)	ES	+	+	-	+	-	-
<i>C. (Absinthophylus) atomosum</i> REUT.	HM	-	-	-	-	+	-
<i>C. (Absinthoph.) absinthii</i> (SCOTT)	MoM	-	?6	-	-	-	-
<i>Orthonotus pseudoponticus</i> JOS.	End	-	-	-	+	+	-
<i>O. rufifrons</i> FALL.	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Plesiodema pinetellum</i> (ZETT.)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>Phylus (s. str.) coryli</i> (L.)	E	+	+	-	+	-	-
<i>P. (Gnosius) plagiatus</i> (H.S.)	WP	+	+	-	-	-	-
<i>Amblytylus nasutus</i> (KIRSCHB.)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>Haplomachus thunbergi</i> (FALL.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Tinicephalus hortulanus</i> (M.D.)	WES	-	+2	-	+	-	-
<i>Megalocoleus molliculus</i> (FALL.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>M. pilosus</i> (SCHRK.)	ES(BMo)	-	+?	-	+	-	-
<i>Placochilus seladonicus seladonicus</i> (FALL.)	WES(BMo)	-	-	-	-	+	+
<i>Asciodema obsoletum</i> (FIEB.)	HM(l)	-	-	-	-	+	-
<i>Lopus decolor</i> (FALL.)	ES+NA(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>Eurycolpus flaveolus</i> (STAL)	HP+ES	-	+2	-	-	+	-
<i>Tuponia hippophaes</i> (FIEB.)	HM(l)	+	+	-	-	-	-
<b>Anthocoridae</b>							
<i>Temnostethus (s. str.) gracilis</i> HORV.	ES	-	+3	-	+	-	-
<i>T. (s. str.) pusillus</i> (H.S.)	E	+3	+3	-	+	-	-
<i>Anthocoris confusus</i> REUT.	ES	+3	+3	-	+	+	-
<i>A. limbatus</i> FIEB.	ES(BMo)	+3	-	-	+	-	-
<i>A. nemorum</i> (L.)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	+
<i>A. pilosus</i> (JAK.)	ES	+3	-	-	+	+	-
<i>Acomporis alpinus</i> REUT.	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>A. montanus</i> WAGN.	End(BMo?)	-	-	+	-	-	-
<i>A. pygmaeus</i> (FALL.)	ES(BMo)	+4	-	-	-	+	+

	Verbreitungstypen	Nordtirol			Bulgarien		
		WAS	K	S	ANS	FG	PG
<i>Tetraphleps biscuspis</i> (H.S.)	SES	+	+	-	-	-	-
<i>Orius</i> (s.str.) <i>niger</i> WOLFF	HP	+	+	-	+	+	+
<i>Xylocoris</i> ( <i>Proxylocoris</i> ) <i>galactinus</i> (FIEB.)	HA	+	+	-	+	-	-
<i>X.</i> (s.str.) <i>cursitans</i> (FALL.)	HA	+	+	-	+	-	-
<b>Microphysidae</b>							
<i>Loricula pselaphiformis</i> CURT.	WES	+	+	-	+	-	-
<i>Myrmedobia distinguenda</i> REUT.	E	+	+	-	+	+	-
<i>M. inconspicua</i> DGL. & SCOTT	BMo?	-	-	+	-	-	-
<b>Nabidae</b>							
<i>Prostemma aeneicolle</i> STEIN	NM(I)	-	-	-	+	-	-
<i>Himacerus apterus</i> (F.)	HP	+2	+2	-	+	+	-
<i>Aptus mirmicoides</i> (O. COSTA)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Nabis</i> (s.str.) <i>brevis</i> SCHOLTZ	WES(BMo)	+	+	-	-	+	+
<i>N.</i> (s.str.) <i>ericetorum</i> SCHOLTZ	E	+4	-	-	-	-	-
<i>N.</i> (n.str.) <i>pseudoferus pseudoferus</i> REM.	WP	+2	-	-	+	+	+
<i>N.</i> (s.str.) <i>punctatus punctatus</i> (COSTA)	WP	+	+2	-	+	+	+
<i>N.</i> (s.str.) <i>rugosus</i> (L.)	WES	+	+	-	+	+	+
<i>N.</i> ( <i>Nabicula</i> ) <i>flavomarginata</i> (SCHOLTZ)	ES+NA(BMo)	+	+	-	-	+	+
<i>N.</i> ( <i>Dolichonabis</i> ) <i>limbatus</i> (DAHLB.)	ES+NA(BMo)	+	-	-	-	+	+
<b>Reduviidae</b>							
<i>Empicoris baerensprungi</i> (DOHRN)	E	+3	-	-	-	-	-
<i>E. culiciformis</i> (DEG.)	HA	+	-	-	+	-	-
<i>E. vagabundus</i> (L.)	ES+NA	-	+	-	-	+	-
<i>Rhinocoris annulatus</i> (L.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>R. iracundus</i> (PODA)	HM(I)	+2	+2	-	+	+	-
<b>Phymatidae</b>							
<i>Phymata crassipes</i> (F.)	HM(I)	+2	-	-	+	+	-
<b>Tingidae</b>							
<i>Campylosteira verna</i> (FALL.)	E	-	+	-	-	-	-
<i>Acalypta finitima</i> (PUT.)	MoM	-	-	-	-	+	-
<i>A. marginata</i> (WOLFF)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>A. nigrina</i> (FALL.)	ES	+	+	+	-	+	-
<i>A. parvula</i> (FALL.)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>A. carinata</i> (PANZ.)	ES	+	+	-	-	-	-
<i>A. musci</i> (SCHRK.)	E	+	+	+	-	+	-
<i>A. pulchra</i> STUSAK	PMoM	-	-	-	-	+	-
<i>Kalama tricornis</i> (SCHRK.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>Dictyonota stichocera</i> (FIEB.)	AM(I)	-	-	-	+	+	-
<i>Derephysia foliacea</i> (FALL.)	ES	+2	-	-	+	+	-
<i>Galeatus sinuatus</i> (H.S.)	ES?	-	-	-	-	+	-
<i>Lasiacantha capucina capucina</i> (GERM.)	E	+2	+2	-	+	+	+
<i>Tingis</i> ( <i>Tropidocheila</i> ) <i>reticulata</i> (H.S.)	WES	+	+	-	-	+	-
<i>Physatocheila harwoodi</i> CHINA	E	+3	-	-	-	-	-
<i>P. costata</i> (FIEB.)	ES	+3	+3	-	+	-	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol WAS			Bulgarien		
		K	S	ANS	FG	PG	AS
<i>P. smreczynskii</i> CHINA	ES	-	+3	-	-	-	-
<i>Oncochila scapularis</i> (FIEB.)	ES	-	-	-	+	+	-
<i>O. simplex</i> (H.S.)	ES	+	-	-	+	+	-
<i>Dictyla convergens</i> (H.S.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>D. nassata</i> (PUT.)	HM+MA	-	-	+	+	-	-
<i>Agramma minutum</i> (HORV.)	SES	-	-	-	+	+	-
<i>A. ruficorne</i> (GERM.)	E	+	+	-	-	-	-
<b>Saldidae</b>							
<i>Salda mülleri</i> (GM.)	ES(BMo)	+1	-	-	-	-	-
<i>S. henshii</i> (REUT.)	ES?(BMo)	+1	+1	-	-	-	-
<i>S. litoralis litoralis</i> (L.)	ES(AAlp)	-	-	+	-	-	+
<i>Teloleuca pellucens</i> (F.)	E(BMo)	-	+	-	-	-	-
<i>Chartoscirta cocksi</i> (CURT.)	HP	+	+	-	+	-	-
<i>Micracanthia marginalis</i> (FALL.)	E(BMo)	+	-	-	-	-	-
<i>Saldula c-album</i> (FIEB.)	HA	+	+	+	-	-	-
<i>S. arenicola</i> (SCHOLTZ)	HA	-	+	-	-	-	-
<i>S. melanoscela</i> (FIEB.)	ES	+	+	-	+	+	+
<i>S. nobilis</i> HORV.	ES?	+	-	-	-	-	-
<i>S. orthochila</i> (FIEB.)	ES(BMo)	+	+	+	-	+	+
<i>S. pallipes</i> (F.)	HA	+	+	-	+	+	+
<i>S. saltatoria</i> (L.)	HA	+	+	+	+	+	+
<i>Macrosaldula scoitica</i> (CURT.)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>M. variabilis variabilis</i> (H.S.)	WP	+	+	-	-	-	-
<i>M. variabilis connectens</i> (HORV.)	NM(l)	-	-	-	+	+	-
<b>Aradidae</b>							
<i>Aradus aterrimus</i> FIEB.	ES(BMo)	-	?5	-	-	-	-
<i>A. betulinus</i> FALL.	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>A. bremskei</i> REUT.	ES	-	-	-	+	-	-
<i>A. cinnamomeus</i> PANZ.	ES	+4	-	-	+	+	-
<i>A. corticalis</i> (L.)	WES	+	+	-	-	-	-
<i>A. conspicuus</i> H.S.	HP	+3	+3	-	+	-	-
<i>A. crenaticollis</i> R. SAHLB.	ES	+	+	-	-	-	-
<i>A. depressus</i> (F.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>A. dissimilis alpinus</i> SEID.	End	+3	-	-	-	-	-
<i>A. erosus</i> FALL.	ES	+	-	-	-	+	-
<i>A. obtectus</i> VAS.	ES	+	-	-	+	-	-
<i>A. pallescens frigidus</i> KIR.	ES(AAlp)	+	-	-	-	-	+
<i>A. pictus</i> BAER.	NM?	-	+	-	-	-	-
<i>A. truncatus</i> FIEB.	E(BMo)?	-	-	-	-	+	-
<i>A. versicolor</i> H.S.	NM	+3	-	-	+	-	-
<i>Aneurus avenius</i> DUF.	ES	+3	+3	-	+	-	-
<i>A. laevis</i>	WES	-	-	-	+	-	-
<b>Piesmatidae</b>							
<i>Piesma</i> (s.str.) <i>capitatum</i> (WOLFF)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>P. (Parapiesma) silenes</i> HORV.	SES?	+2	+2	-	+	-	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol WAS			Bulgarien		
		K	S	ANS	FG	PG	AS
<b>Berytidae</b>							
<i>Neides tipularius</i> (L.)	WP	-	-	-	+	+	-
<i>Berytinus</i> (s.str.) <i>clavipes</i> (F.)	HP	+	+	-	+	-	-
<i>B.</i> (s.str.) <i>hirticornis hirticornis</i> (BRULLE)	NM(l)	-	-	-	+	+	+
<i>B.</i> (s.str.) <i>minor</i> (H.S.)	HP	+	+	-	+	+	+
<i>B. (Lizinus) crassipes</i> (H.S.)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>B. (Lizinus) montivagus</i> (M.D.)	WP	+2	+2	-	+	+	+
<i>Metatropis rufescens</i> (H.S.)	ES(BMo)	-	-	-	+	-	-
<i>Gampsocoris punctipes</i> (GERM.)	WP	+2	+2	-	+	+	-
<b>Lygaeidae</b>							
<i>Lygaeus equestris equestris</i> (L.)	HP	+2	+2	-	+	+	+
<i>L. saxatilis</i> (SCOP.)	HM(l)	+	+	-	+	+	-
<i>Melanocoryphus albomaculatus</i> (GZ.)	HM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>Horvathiolus superbus</i> (POLL.)	NM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>Lygaeosoma sibiricum</i> SEID.	ES(BMo)	-	-	-	-	-	+
<i>Arocatus roeseli</i> (SCHILL.)	NM(l)	+3	+3	-	+	-	-
<i>A. longiceps</i> STAL	PM	-	-	-	+	-	-
<i>Nithecus jacobaeae</i> (SCHILL.)	ES(BMo)	+	+	+	-	+	+
<i>Nysius</i> (s.str.) <i>ericae</i> (SCHILL.)	HA	+	+	+	-	-	-
<i>N.</i> (s.str.) <i>thymi</i> (WOLFF)	ES+MA(BMo)	+	+	-	-	+	+
<i>N. (Macroparius) helveticus</i> (H.S.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Ortholomus punctipennis</i> (H.S.)	WP	-	-	-	+	+	+
<i>Kleidocerus resedae</i> (PANZ.)	ES+NA	+3	+3	+	+	+	-
<i>Cymus clavicularis</i> (FALL.)	HA	+	+	-	+	+	-
<i>C. aurescens</i> (DIST.) ( <i>obliquus</i> HORV.)	ES	+	+	-	-	-	-
<i>C. melanocephalus</i> FIEB.	HM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>Piocoris erythrocephalus</i> (LEP. & A.-S.)	HM	-	-	-	+	+	+
<i>Geocoris</i> (s.str.) <i>ater</i>	HA	-	-	-	+	+	+
<i>G.</i> (s.str.) <i>grylloides</i> (L.)	ES	-	+2	-	+	+	-
<i>G.</i> (s.str.) <i>lapponicus</i> (ZETT.)	ES(MBo)	-	+	+	-	-	-
<i>Heterogaster artemisiae</i> SCHILL.	HM(l)	+2	-	-	+	+	-
<i>H. urticae</i> (F.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Camptotelus lineatus</i> (SCHILL.)	HM	-	-	-	+	+	-
<i>Metopoplax origani</i> (KOL.)	HM(l)	-	-	-	+	+	-
<i>Oxycarenus modestus</i> (FALL.)	WP(BMo)?	+3	+3	-	+	+	-
<i>O. pallens</i> (H.S.)	HM	-	-	-	+	+	+
<i>Macroplax fasciata</i> (H.S.)	HM(l)+MA	-	-	-	+	+	-
<i>M. preysleri</i> (FIEB.)	WES	+2	+2	-	+	-	-
<i>Stygnocoris fuliginus</i> (GEOFFR.)	HP	+	+	-	+	+	+
<i>S. sabulosus</i> (SCHILL.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>S. pygmaeus</i> (R. SAHLB.)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>S. rusticus</i> (FALL.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Plinthisus (Plinthisomus) pusillus</i> (SCHO.)	WES(BMo)	-	-	-	+	-	-
<i>Drymus brunneus</i> (R. SAHLB.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>D. ryei</i> DGL. & SC.	E	+	+	-	+	+	-
<i>D. sylvaticus</i> (F.)	HP	+	+	-	-	+	+

	Verbreitungstypen	Nordtirol WAS			Bulgarien		
		K	S	ANS	FG	PG	AS
<i>Lamproplax piceus</i> (FLOR)	E	+	+	-	-	-	-
<i>Eremocoris abietis</i> (L.)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>E. fenestratus</i> (H.S.)	HM(l)	-	+	-	+	+	+
<i>E. obscuratus</i> MONT.	MoM	-	-	-	-	-	+
<i>E. plebejus</i> (FALL.)	WP	+3	+2	-	+	+	-
<i>E. podagricus alpinus</i> (GARB.)	MoM	+	-	-	-	+	-
<i>Scolopostethus thomsoni</i> REUT.	HA	+	+	-	+	+	-
<i>Taphropeltus contractus</i> (H.S.)	WP	+2	+2	-	+	+	+
<i>Gastrodes abietum</i> BERGR.	WES	+	+	-	-	+	-
<i>G. grossipes</i> (DEG.)	ES	+4	+4	-	+	+	-
<i>Tropistethus holosericeus</i> (SCHO.)	WP	+2	+2	-	+	+	+
<i>Pterometus staphyliniformis</i> (SCHILL.)	HP	-	+2	-	+	+	-
<i>Pionosomus opacellus</i> HORV.	SES	-	-	-	+	-	+
<i>Emblethis griseus</i> (WOLFF)	HA	-	-	-	+	+	+
<i>Gonianotus marginepunctatus</i> (WOLFF)	ES	-	-	-	+	+	-
<i>Trapezonotus (Gnopherus) anorus</i> (FLOR)	ES(BMo)	+1	-	-	+	+	-
<i>T. (s. str.) arenarius</i> (L.)	HA	+	+	-	+	+	+
<i>T. (s. str.) desertus</i> SEID.	WES(BMo)	+	+	+	-	-	+
<i>T. (s. str.) dispar</i> STAL	HM(l)	+2	+2	-	+	+	-
<i>T. (s. str.) ulrichi</i> (FIEB.)	HM(l)+MA	-	-	-	+	-	-
<i>Icus angularis</i> FIEB.	HM+MA	-	-	-	+	-	-
<i>Megalonotus antennatus</i> (SCHILL.)	WES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>M. chiragra</i> (F.)	ES	+2	+2	-	+	+	+
<i>M. dilatatus</i> (H.S.)	WES(BMo)	-	-	-	+	+	+
<i>M. emarginatus</i> (REY)	E	-	-	-	+	+	+
<i>M. sabulicolus</i> (THOMS.)	WP	+2	-	-	+	+	+
<i>Peritrechus geniculatus</i> (HAHN)	WES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>L. lundii</i> (GM.)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>P. nubilus</i> (FALL.)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>Xanthochilus quadratus</i> (F.)	HM(l)	-	-	-	+	+	-
<i>Raglius alboacuminatus</i> (GOEZE)	WP	+2	+2	-	+	+	-
<i>R. vulgaris</i> (SCHILL.)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>Rhyparochromus phoeniceus</i> (ROSSI)	WP	+	+	-	+	-	-
<i>R. pini</i> (L.)	ES	+	+	+	+	+	+
<i>Ligyrocorys sylvestris</i> (L.)	ES(BMo)?	+1	-	-	-	-	-
<b>Pyrrhocoridae</b>							
<i>Pyrrhocoris apterus</i> (L.)	HA	+3	-	-	+	-	-
<b>Stenocephalidae</b>							
<i>Dicranocephalus agilis</i> (SCOP.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>D. medius</i> (MLS. & REY)	WES(BMo)	+	+	-	+	+	+
<b>Coreidae</b>							
<i>Gonocerus juniperi juniperi</i> (H.S.)	NM(l)+MA	+2	+2	-	-	+	-
<i>Coreus marginatus marginatus</i> (L.)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>Syromatus rhombeus</i> (L.)	WP	-	-	-	+	+	-
<i>Enoplops scapha</i> (F.)	HP	+	+	-	+	-	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol WAS			Bulgarien		
		K	S	ANS	FG	PG	AS
<i>Spathocera dalmani</i> (SCHILL.)	WP	-	-	-	+	-	-
<i>S. laticornis</i> (SCHILL.)	NM(l)	-	-	-	+	-	-
<i>Bathysolen nubilus</i> (FALL.)	WP	+2	-	-	+	+	+
<i>Ulmicola spinipes</i> (FALL.)	ES(BMo)	+	+2	-	-	+	+
<i>Nemocoris falleni</i> R. SAHLB.	E	-	-	-	+	-	-
<i>Coriomeris denticulatus</i> (SCOP.)	HM(l)+MA	+	+2	-	+	-	-
<i>C. scabricornis</i> (PANZ.)	ES	-	-	-	+	+	+
<i>C. alpinus</i> HORV.	Subend	-	-	+	-	-	-
Alydidae							
<i>Alydus calcaratus</i> (L.)	HA	+	+	+	+	+	+
<i>A. rupestris</i> (FIEB.)	End	-	-	+	-	-	-
<i>Campitopus lateralis</i> (GERM.)	HM+MA+Or	-	-	-	+	-	-
Rhopalidae							
<i>Corizus hyoscyami</i> (L.)	HP	+	+	-	+	+	+
<i>Liorrhysus hyalinus</i> (F.)	KSZ	-	+2	-	+	+	+
<i>Rhopalus conspersus</i> (FIEB.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>R. maculatus</i> (FIEB.)	ES	+	+	-	+	+	+
<i>R. parumpunctatus</i> (SCHILL.)	HP	+	+	-	+	+	+
<i>R. subrufus</i> (GM.)	KSZ	+	+	-	+	-	-
<i>Brachycarenum tigrinus</i> (SCHILL.)	ES	-	-	-	+	+	+
<i>Stictopleurus abutilon abutilon</i> (ROSSI)	ES	+2	-	-	+	+	-
<i>S. crassicornis</i> (L.)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>S. punctatonevrosus</i> (GZ.)	SES	+	+2	-	+	+	-
<i>Myrmus miriformis</i> (FALL.)	ES	+	+	-	+	+	-
Scutelleridae							
<i>Eurygaster dilatocollis</i> (DOHRN)	ES(BMo)	-	?6	-	-	+	-
<i>E. fokkeri</i> PUT.	End	+2	-	-	-	-	-
<i>E. maura</i> (L.)	HP	+	+	-	+	+	+
<i>E. testudinaria</i> (GEOFFR.)	HP	+	+	-	+	+	-
Pentatomidae							
<i>Ancyrosoma leucogrammes</i> (GM.)	HM(l)+MA	-	-	-	+	-	-
<i>Dybowskyia reticulata</i> (DALL.)	ES(BMo)	-	-	-	-	+	-
<i>Graphosoma lineatum italicum</i> MÜLL.	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Derula flavoguttata</i> MLS. & REY	NM	-	-	-	+	-	-
<i>Sciocoris</i> s.str.) <i>cursorians</i> (F.)	SES	+	+	+	+	+	+
<i>S.</i> (s.str.) <i>umbrinus</i> (WOLFF)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>S.</i> ( <i>Aposciocoris</i> ) <i>microphthalmus</i> FLOR	ES+NA	+	+	+	-	+	-
<i>Aelia rostrata</i> BOH.	WP	-	-	-	+	+	+
<i>A. klugi</i> HAHN	WES(BMo)	+4	-	-	-	+	+
<i>A. sibirica</i> REUT.	ES(BMo)	-	-	-	-	+	+
<i>Neottiglossa pusilla</i> (GM.)	ES	+	+	-	+	+	-
<i>Eysarcoris fabricii</i> KIRK.	ES(BMo)	+	+	-	+	-	-
<i>Stagonomus</i> ( <i>Dalleria</i> ) <i>pusillus</i> (H.S.)	WP	+	+	-	+	+	-
<i>Staria lunata</i> HAHN	HM(l)	-	-	-	+	+	-

	Verbreitungstypen	Nordtirol			Bulgarien		
		WAS			FG	PG	AS
		K	S	ANS			
<i>Holcostethus sphacelatus</i> (F.)	WP	+	+2	-	+	+	-
<i>H. strictus vernalis</i> (WOLFF)	HP	+	+	-	+	+	-
<i>Palomena viridissima</i> (PODA)	ES	+	+	-	-	-	-
<i>Pitiedia juniperina</i> (L.)	ES(BMo)	+	+	+	-	+	-
<i>P. pinicola</i> (MLS. & REY)	E	+	+	-	+	-	-
<i>Carpocoris fuscipinus</i> (BOH.)	WP	+2	+2	-	+	+	-
<i>C. melanocerus</i> (MLS. & REY)	MoM	+	+	-	-	+	-
<i>C. pudicus</i> (PODA)	PM(l)	+2	-	-	+	+	-
<i>C. purpureipennis</i> (DEG.)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	+
<i>Antheminia lunulata</i> (GZ.)	WP	-	-	-	+	+	-
<i>Eurydema dominulum</i> (SCOP.)	ES(BMo)	+	+	-	+	+	-
<i>E. ornatum</i> (L.)	HP	+2	+	-	+	+	-
<i>E. rotundicolle</i> (DOHRN)	E	+	+	+	-	-	-
<i>Piezodorus lituratus</i> (F.)	WP	-	?6	-	+	+	-
<i>Pentatoma rufipes</i> (L.)	ES	+3	+3	-	+	+	-
<i>Pinthaeus sanguinipes</i> (F.)	SES	-	-	-	+	+	-
<i>Picromerus bidens</i> (L.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Arma custos</i> (F.)	SES	+	+2	-	+	-	-
<i>Troilus luridus</i> (F.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Rhacognathus punctatus</i> (L.)	ES	+	+	-	-	+	-
<i>Zicrona caerulea</i> (L.)	HA+Or	+	+	-	+	+	-
<b>Acanthosomatidae</b>							
<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (L.)	ES	+3	+3	-	+	-	-
<i>Elasmostethus interstinctus</i> (L.)	ES(BMo)	+3	+3	-	+	+	-
<i>Elasmucha grisea grisea</i> (L.)	ES	+3	+3	-	+	+	-
<i>E. ferrugata</i> (F.)	ES	+2	+2	-	-	-	-
<i>E. fieberi</i> (JAK.)	ES(BMo)	+	+	-	-	+	-
<i>Cyphostethus tristriatus</i> (F.)	WP	+	+2	-	+	+	-
<b>Cydnidae</b>							
<i>Tritomegas bicolor</i> (L.)	HP	+2	+2	-	+	-	-
<i>Adomerus biguttatus</i> (L.)	ES	+	+	-	+	+	+
<i>Canthophorus dubius</i> (SCOP.)	ES	+	+2	-	+	+	-
<i>C. impressus</i> (HORV.)	WES(BMo)	+	+	+	-	-	+
<i>Sehirus luctuosus</i> MLS. & REY	WP	+	+	-	+	-	-
<i>Legnotus similis</i> WAGN.	NM	-	-	-	+	-	-
<i>L. limbosus</i> (GEOFFR.)	HM(l)+MA	+2	-	-	+	-	-
<i>Thyreocoris fulvipennis</i> (DALL.)	WES	-	-	-	+	+	+
<i>T. scarabaeoides</i> (L.)	WP?	+	+	-	+	+	-
<b>Plataspidae</b>							
<i>Coptosoma scutellatum</i> (GEOFFR.)	SES	+2	+2	-	+	+	-

## 4. Zoogeographische Charakteristik und ökologische Besonderheiten der Heteropteren-Fauna:

### 4.1. Postglaziale Ausgangssituation:

Die heute in den Zentralalpen und den Hochgebirgen Bulgariens festgestellte Heteropteren-Fauna hat sich größtenteils postglazial verbreitet und ist aus einem Artenspektrum zusammengesetzt, welches zwei faunistischen Faunenkomplexen zuzurechnen ist:

- dem mediterranen Faunenkomplex und
- dem eurosibirischen Faunenkomplex.

Beide haben sich im südlichen Teil unseres Kontinents aufgrund von paläoklimatischen und paläogeographischen Ursachen zu verschiedenen Zeiten herausgebildet (JOSIFOV, 1988). Der mediterrane Komplex ist wahrscheinlich schon früher – im Neogen und Anfang des Pleistozäns – entstanden, während der eurosibirische Komplex sich erst während der kühleren Hälfte des Pleistozäns entwickelt hat.

In den Hochgebirgen Südeuropas haben in der Postglazialzeit besonders die eurosibirischen Faunenelemente klimatische Verhältnisse angetroffen, welche für sie günstige Lebensbedingungen boten. Gleichzeitig waren dort auch noch Vertreter der schon älteren montanmediterranen Fauna erhalten geblieben, als auch mediterrane Arten, welche bis ins Hochgebirge vorgedrungen waren.

Die bulgarischen Hochgebirge liegen bedeutend südlicher als die Zentralalpen und sind von Ebenen mit submediterranen und subeurosibirischer Fauna umgeben. Dadurch ist es verständlich, daß in den daran anschließenden untersten Vegetations-Stufen, den xerothermen und xerophylen Laubwaldgürteln, auch eine wesentlich größere Anzahl von mediterranen Arten einwandern konnte, als es im Areal des Untersuchungsgebietes in den Alpen möglich war. Darüberhinaus zeigt die Heteropteren-Fauna dieser Laubwaldgürtel in sich große Unterschiede in der Zusammensetzung je nach Breitengrad und Exposition der Gebirge. Mit zunehmender Höhe gleichen sich jedoch die klimatischen Bedingungen aus und die faunistischen Unterschiede werden geringer.

Soweit wir bisher wissen, hat die rezente Heteropteren-Fauna Nordtirols ihren heutigen Lebensraum erst postglazial besiedelt. Dies erfolgte in unmittelbarem Zusammenhang mit der Sukzession der Vegetation, insbesondere bei den zahlreichen Arten mit ökologischen Bindungen an bestimmte Pflanzen oder Pflanzenfamilien. Die starke Vergletscherung der Alpen, die kleineren und kleineren potentiellen Refugialgebiete am Rande der Nordabdachung der Zentralalpen und die sicherlich länger klimatisch ungünstigeren Verhältnisse erschwerten und verzögerten die Wiederbesiedlung durch Pflanzen und Tiere im Vergleich zu den bulgarischen Hochgebirgen. Dies zeigt sich auch deutlich in einigen, in der Folge dargestellten Unterschieden im Artenreichtum und in der Artenzusammensetzung der Heteropteren-Fauna beider Untersuchungsgebiete.

### 4.2. Mediterrane Faunenelemente:

Die den die Hochgebirge umgebenden Tiefebene folgenden unteren zwei Vegetationshöhenstufen der xerothermen Eichenwälder und der mesophylen Eichen- und Carpinus-Mischwälder sind in fast allen bulgarischen Gebirgen ausgebildet. Sie werden von einer Heteropteren-Fauna besiedelt, welche im Sinne der Charakterisierung von JOSIFOV (1988) subeurosibirisch oder submediterran ist, was bedeutet, daß deren Anteil an mediterranen Arten 50 % übersteigt. Für ihr weiteres Vordringen in höhere Lagen bilden die kühleren Buchenwälder einen ersten Filter. Bereits dort fällt der Anteil der mediterranen Arten auf 18 - 20 % ab und im Nadelwaldgürtel sinkt er auf 11,5 %, einem Wert, der auch bis zur oberen Baumgrenze gleich bleibt.

Beide vorgenannten, in Bulgarien dem Buchengürtel vorgelagerten Vegetationshöhenstufen fehlen im Nordtiroler Untersuchungsgebiet völlig, sodaß auch ein Faunenvergleich nicht möglich ist. Auf einige Besonderheiten dieser bulgarischen Laubwaldzone wird jedoch nachstehend kurz eingegangen.

Im Gürtel der xerothermen Eichenwälder auf den Südwesthängen des Südpirin-Gebirges kommen auf Eiche die Arten *Psallus asthenicus*, *P. milenae*, *Orthotylus quercicola* und *Arma*

*insperata* vor. Von *Juniperus excelsus* und *J. oxycedrus* sind *Phytocoris parvulus*, *Dichrooscytus bureschi*, *Orthotylus bureschi*, *O. junipericola balcanicus*, *Orsillus depressus*, *Sphedanolestes pulchellus*, *Gonocerus juniperi* und *Holcogaster exilis* nachgewiesen.

Etwa 40 % der dendrobionten Heteropteren-Arten in diesem Gürtel gehören zum mediterranen Faunenkomplex. Bei den Arten, welche trophisch mit *Quercus* verbunden sind, übersteigt der Anteil der mediterranen Arten 50 %. In der herbobionten und herpetobionten Heteropteren-Fauna ist der Anteil der mediterranen Arten 60 %. Viele davon sind endemisch für die Balkanhalbinsel wie z.B. *Heterocordylus cytisi*, *Paredrocoris seidenstückeri*, *Gampsocoris lilianae* u. a. m.

Bei dem höhergelegenen Gürtel der mesophylen und der xeromesophylen *Quercus*- und *Carpinus*-Mischwälder ist der Prozentsatz der mediterranen Arten noch immer hoch, wobei einige Arten nicht im tieferliegenden Gürtel der xerophylen Eichenwälder vorkommen, da sie wahrscheinlich an ein etwas feuchteres Klima gebunden sind. Unter den dendrobionten auf Eiche lebenden Arten sind u. a. vertreten: *Calocoris princeps*, *Psallus balcanicus*, *P. helenae*, *P. pardalis*, *P. lentigo*, *Dryophylocoris luteus*.

In einem Eichenwald in 1000 m Seehöhe in der Plana-planina wurden 48 Heteropteren-Arten festgestellt, welche mit der Eiche trophisch verbunden sind (JOSIFOV, 1978). Davon gehören 16 Arten, nämlich *Dereocoris lutescens*, *Phytocoris meridionalis*, *Calocoris striatellus*, *Reuteria marqueti*, *Dryophylocoris luteus*, *D. flavoquadrimaculatus*, *Harpocera thoracica*, *H. helenica*, *Sthenarus oculatus*, *Psallus pseudoquercus*, *P. balcanicus*, *P. cruentatus*, *P. helenae*, *P. mollis*, *P. pardalis* und *P. lentigo*, das sind rund 1/3 der Arten, dem mediterranen faunistischen Komplex an. Wenn man auch die anderen mit Bäumen trophisch verbundenen Heteropteren-Arten in Betracht zieht, verkleinert sich der Anteil der mediterranen Arten.

Die *Fagus*-Stufe ist durch eine bedeutende Abnahme der Anzahl der mediterranen Arten gekennzeichnet. Die meisten von ihnen nehmen hier nur bestimmte ökologische Nischen ein — offene, sonnige Stellen mit niedrigem Pflanzenbewuchs. Von den über 50 mediterranen Arten, welche den Buchengürtel besiedeln (siehe Pkt. 3.3. Artenliste) sind nur 3, und zwar *Deraeocoris lutescens*, *Dichrooscytus rufipennis* und *Arocatus roeseli* dendrobionte Arten, der Rest ist als herbo- und herpetobiont zu bezeichnen.

20 der mediterranen Arten dieser Buchenwälder steigen nicht in den darüberliegenden Nadelwaldgürtel hoch, andere Arten wie *Macrotylus quadrilineatus*, *Pachytomella parallela* und *Aradus versicolor* sind nur hier anzutreffen und fehlen in tieferliegenden Vegetationsstufen.

Im Untersuchungsgebiet der Zentralalpen fehlen ausgeprägte Laubwaldstufen. Die teilweise vorhandenen Mischwaldstufen sind jedoch ebenfalls der Lebensraum einiger mediterraner Arten, welche auch im Buchengürtel der bulgarischen Hochgebirge vorkommen:

a) Mediterrane Arten mit holomediterraner Verbreitung s.l. — HM(I), welche in beiden Arealen vorkommen:

<i>Notonecta viridis</i>	<i>Phymata crassipes</i>	<i>Trapezonotus dispar</i>
<i>Deraeocoris lutescens</i>	<i>Lygaeus saxatilis</i>	<i>Coriomeris denticulatus</i>
<i>Systellonotus trigitatus</i>	<i>Heterogaster artemisiae</i>	<i>Legnotus limbosus</i>
<i>Rhinocoris iracundus</i>	<i>Eremocoris fenestratus</i>	

b) Nordmediterrane Arten s.l. — NM(I) — beider Areale:

<i>Arocatus roeseli</i>	<i>Gonocerus juniperi</i>
<i>Anadus versicolor</i>	

c) Pontomediterrane Arten mit gemeinsamen Vorkommen:

<i>Gerris asper</i>	<i>Carpocoris pudicus</i>
<i>Orthops foreli</i>	

d) Holomediterrane Arten s. sl., welche in der Laubmischwaldstufe (ohne trophische Verbindung) der Zentralalpen, jedoch nicht in Bulgarian festgestellt wurden:

<i>Dicyphus hyalinipennis</i> (an <i>Atropa belladonna</i> )
<i>Tuponia hippophaes</i> (an <i>Myricaria germanica</i> )

Es ist dabei auffallend, daß von der artenreichsten Familie, den Miridae, insgesamt bisher nur 5 Arten mediterraner Herkunft in der Laubmischwaldzone Nordtirols nachgewiesen werden konnten.

Bedingt durch die Kleinräumigkeit dieser Laubwaldflächen, deren unmittelbare Nähe zur weit größeren Nadelwaldstufe und insbesondere durch das Fehlen einer engeren trophischen Verbindung der allermeisten Arten zu den vorkommenden Laubbäumen, findet man viele der Arten auch in den unteren Lagen des montanen Fichtenwaldes auf Silikatgestein (Zentralalpen).

Im Nadelwaldgürtel der bulgarischen Hochgebirge, dessen Klima und Pflanzenbewuchs deutlich borealen Charakter besitzt, ist der mediterrane Einfluß noch mehr abgeschwächt. Keine der 34 dort vorkommenden mediterranean Arten, ist trophisch mit den dort heimischen Nadelbäumen verbunden. Hievon ausgenommen ist nur *Dichroscytus valesianus*, der sich an *Juniperus sibiricus* entwickelt, da dieser Wacholder niedrigere Formen ausbildet als die umliegenden Gräser. Einige mediterrane Arten, die in den Tiefebene Südbulgariens vorkommen, dringen bis zur oberen Grenze des Nadelwaldgürtels des Rila- und Pirin-Gebirges vor, wie die Arten *Compsidolon atomosum*, *Asciodema obsoletum*, *Macrotylus solitarius* und *Dictyonota stichnocera*. In den Nadelwäldern leben sie auf dem endemischen *Chamaecytisus absinthioides*, in den Tiefebene aber auf anderen Arten von *Cytisus*.

Der Prozentanteil der mediterranen Arten in der Nadelwaldstufe der Zentralalpen ist sehr klein. Sie sind dort nur durch *Phytocoris juniperi* (auf *Juniperus* sp.) und *Dichroscytus intermedius* (auf *Picea* und *Abies*) vertreten, beide Arten fehlen in den Hochgebirgen Bulgariens. Es handelt sich bei beiden Arten offensichtlich um nordmediterrane Arten s.l.

Die Feststellung bei FRANZ & WAGNER (1961), daß der pontomediterrane *Orthops foreli* auf *Pinus* anzutreffen sei, ist unrichtig. Diese Art, welche in Bulgarien den Bereich zwischen den Tiefebene und der oberen Grenze des Nadelwaldgürtels besiedelt, und in Nordtirol nur in feuchten Lagen der Waldstufe gefunden wurde, lebt auf *Rumex*, so wie die Gebirgsart *Orthops montanus*.

Über die obere Waldgrenze steigen in Bulgarien nur noch die herpetobionten mediterranen Arten *Oxycarenus pallens* und *Pionosomus opacellus* auf, wo sie jedoch selten vorkommen. In dieser Höhenstufe findet sich dagegen nur noch eine mediterrane Art in Nordtirol, nämlich *Dictyla nassata* in der subbrachypteren Form *heissi* PER., welche lokal in den Kalkalpen festgestellt wurde. In der eigentlichen alpin-nivalen Stufe, d.h. über 2500 m fehlen mediterrane Arten in beiden Untersuchungsgebieten vollständig.

Das Vorkommen von Heteropteren auf Schnee- und Firnfeldern im Frühjahr, wie dies in den Alpen und in den bulgarischen Hochgebirgen vielfach beobachtet wird, läßt keine Rückschlüsse auf deren faunistische Zugehörigkeit zu. Vielmehr handelt es sich fast ausschließlich um windvertragene Exemplare (Föhn in den Alpen!) aus tieferen Lagen, wobei Migrationsflüge im Frühjahr eine wesentliche Rolle spielen könnten. Darüber ist nur wenig bekannt. So fanden sich z.B. *Lygaeus pandurus* und *Nabis capsiformis* im Mai auf Schneefeldern des Witoscha-Gebirges bei 2200 m, beides weitverbreitete Kosmopoliten der tropischen und subtropischen Zonen, welche in den das Gebirge umgebenden Vegetationsstufen fehlen. Über eine Tendenz zur Migration von *Nabis capsiformis* nach Norden ist bereits von KERZHNER (1977) berichtet worden.

Viele aus Mitteleuropa beschriebene Arten, deren Verbreitung im Mittelmeergebiet immer noch ungenügend erforscht ist, werden vielfach noch für mitteleuropäisch oder westpaläarktisch gehalten. Wenn jedoch ihre horizontale und insbesondere ihre vertikale Verbreitung im Mittelmeergebiet besser bekannt geworden sind, können sich unsere Vorstellungen über den zoogeographischen Charakter ihrer Verbreitung ändern. Ein solches Beispiel bietet die Art *Dichroscytus rufipennis*. Unsere heutigen Kenntnisse über ihre Verbreitung (FRANZ & WAGNER, 1961) geben uns keine klare Vorstellung über den zoogeographischen Charakter dieser Art. In den mediterranen Gebieten Südeuropas, Spaniens, Italiens und der Balkanhalbinsel, ist *D. rufipennis* in den Tief-

ebenen auf *Pinus* stellenweise weit verbreitet. Im Gebirge steigt sie selten über 1200 m und dringt nie in den Nadelwaldgürtel ein. In den polnischen Karpaten erreicht diese Art die obere Grenze der Knieholzregion auf einzelstehenden *Pinus cembra* und auf den darunter wachsenden Legföhren. In diesen Regionen verläuft aber die obere Waldgrenze etwa bei 1000 - 1200 m Seehöhe. Im Norden erreicht diese Art in Finnland 69° nördliche Breite WAGNER, 1961) und wird auch von Nordamerika gemeldet, wo sie sehr wahrscheinlich sekundär eingewandert ist (JOSIFOV, 1974). *D. rufipennis* kann nicht als montan-mediterrane, sondern als mediterrane Art s.l. betrachtet werden, deren Verbreitungscharakteristika denen entsprechen, die JOSIFOV (1988) dafür aufgestellt hat.

Ähnlich dürfte die Situation bei *Camtozygum aequalis* sowie bei anderen trophisch mit *Pinus* verbundenen Arten liegen. Letztere Art kommt auch in den südlichsten mediterranen Teilen Europas nahe am Meeresspiegel vor, währenddessen sie nicht sehr hoch in die dortigen Gebirge steigt. Im Norden erreicht diese Art 63° nördliche Breite. *C. aequalis* wird ähnlich wie *D. rufipennis* nur im westlichen Teil der Paläarktis angetroffen. Dies spricht auch für einen engeren Zusammenhang der beiden Arten mit der mediterranen und nicht mit der eurosibirischen Fauna.

#### 4.3. Montanmediterrane Arten:

Besonders interessant im Hinblick auf die Entstehung der Gebirgsentomofauna sind die montanmediterranen Arten. Dabei ist es schwierig eine allgemeingültige Definition dieses Begriffes zu geben. Unter der formellen Annahme, daß mediterran nur diejenigen Arten sein können, welche in oder hauptsächlich in den Grenzen der mediterranen Subregion verbreitet sind, könnten wir jene Arten, welche nur in hohen Regionen der südeuropäischen Gebirge vorkommen, nicht als mediterran bezeichnen. Denn zur mediterranen Subregion gehören weder die Alpen, noch die hohen Teile der Hochgebirge Südeuropas wie es von JOSIFOV (1988) dargelegt wurde. Wenn wir aber eine Art zoogeographisch charakterisieren, müssen wir auch ihre Herkunft berücksichtigen, unabhängig davon, daß wir darüber nur indirekt urteilen können.

Bereits Ende des Tertiärs und Anfang des Pleistozäns, als in Europa ein bedeutend wärmeres Klima geherrscht hat, waren die Alpen und die Hochgebirge der Balkanhalbinsel bereits aufgefaltet und hatten ihre Insektenfauna. Diese hatte sich vermutlich auf der Basis einer ur-mediterranen Fauna herausgebildet, welche die Tiefebene Südeuropas besiedelt hatte. Hier muß berücksichtigt werden, daß in jenem Zeitraum der Einfluß des mediterranen Klimas sich auf bedeutend größere Areale Südeuropas als heute erstreckte und auch die Hochgebirge im südlichen Teil des Kontinents umfaßte. Einige Arten der alt-mediterranen Fauna haben sich an die Verhältnisse in den hohen Teilen der Gebirge angepaßt, welche auch damals ein relativ kühleres Klima besaßen als die sie umgebenden Tiefebene. Man kann von der Annahme ausgehen, daß auch damals bereits Vegetationshöhenstufen ausgebildet waren, welche den Klimaunterschieden in verschiedenen Höhenlagen entsprachen. Die höchsten Gebirgsteile wurden von Hochgebirgssteppen eingenommen, welche nach unten von einer Waldstufe begrenzt waren, die wahrscheinlich eine andere floristische Zusammensetzung als die heutige hatte. Dies hatte zur Folge, daß auch die alt-montan-mediterrane Fauna Unterschiede in den jeweiligen Vegetationsgürteln aufgewiesen haben mußte.

Während der Eiszeiten konnte sich ein großer Teil der Fauna in den Waldgürteln der Berge erhalten, da diese nicht zerstört wurden, wenngleich sie in die Tiefe gewandert sind und einige Veränderungen erfahren haben. Bedeutend geringer waren die Möglichkeiten der Steppenfauna im Hochgebirge gewesen. Sie ist größtenteils verdrängt oder ausgelöscht worden, da die Gebirge ab ca. 2000 m mit einer Dauerschneekappe bedeckt waren. Trotzdem sind einige Arten dieser Fauna jedoch bis heute erhalten geblieben.

Als typische Relikte dieser alten montanmediterranen Fauna sind die Steppenarten der Gattungen *Myrmecophyes* und *Dimorphocoris* anzusehen. Die erstgenannte Gattung ist besonders artenreich in den Gebirgen Mittelasiens vertreten, von wo mehr als 20 Arten gemeldet sind, welche hauptsächlich im Hochgebirge, jedoch einige auch auf Gräsern aller Vegetationsstufen verbreitet

sind. Eine einzige Art steigt auch in die Steppengebiete ab, die unter 500 m Seehöhe liegen. Die meisten Arten Mittelausiens treten in großen Populationsdichten auf. So ist *Myrmecophyes* auf den Hochgebirgsweiden des Tienschan die am häufigsten vorkommende Insektengattung. Die 92 % aller Insekten, welche mit dem Streifsack gefangen werden, gehören dieser Gattung an (BIKOV, 1971). In den Hochgebirgen Irans und des Kaukasus kommen 5 Arten dieser Gattung vor (DRAPOLYUK, 1989) und in den südeuropäischen Gebirgen sind 3 Arten vertreten, von denen 2 von Jugoslawien und eine von den Pyrenäen gemeldet sind (WAGNER, 1974). In den Alpen und den Hochgebirgen Bulgariens sind bisher keine Vertreter von *Myrmecophyes* gefunden worden, wenngleich ihr Auffinden in Bulgarien nicht ausgeschlossen werden kann. Eine interessante Verbreitung zeigt ein Vertreter dieser alten mediterranen Gattung – *M. alboornatus* – der in Nordeuropa von den nördlichen Teilen Finnlands und der europäischen Sowjetunion und Sibirien bekannt geworden ist. Seine Anwesenheit kann mit postglazialen Migrationsprozessen erklärt werden.

Es ist als sehr wahrscheinlich anzunehmen, daß einige kälteliebende Vertreter der alten montanmediterranen Fauna während der Vereisung in die Tiefebenen gewandert sind und sich dort mit der kälteliebenden eurosibirischen Fauna vermischt haben, die unter dem Druck des Klimas südwärts verdrängt worden sind. In der postglazialen Zeit haben diese montanmediterranen Arten dann die ehemaligen Gebiete der eurosibirischen Fauna im nördlichen Teil des Kontinents eingenommen.

In den bulgarischen Hochgebirgen und an der Peripherie der Zentralalpen finden sich Vertreter der typisch mediterranen Gattung *Dimorphocoris*. Zumindest 2 Arten, *D. schmidti* aus den Ostalpen und den Gebirgen der Slowakei und *D. tomasii* aus den Südalpen sind von Randgebieten der Zentralalpen gemeldet, fehlen jedoch im Kerngebiet. Einige Arten dieser Gattung sind auch aus den Pyrenäen beschrieben worden, so *D. putoni*, *ribauti*, *pericarti*, *puigmalis* sowie aus den Gebirgen der Balkanhalbinsel *D. fuscus* und *beieri*. *D. fuscus* ist nach Material aus der alpinen Höhenstufe des Rila- und Witoscha-Gebirges beschrieben worden (JOAKIMOFF, 1909), wird aber auch im Pirin auf der endemischen *Festuca valida* sowie auf dem in der alpinen Stufe der südeuropäischen Gebirge weitverbreiteten Borstgras *Nardus stricta* beobachtet. Die Imagines erscheinen Ende August und Anfang September. Sie können die kurzzeitigen Kälteeinbrüche im September und Oktober aushalten und werden nach einer vorübergehenden Schneedecke von ca. 10 cm auch wieder aktiv. Bei relativ schöner, schneeloser Witterung ist diese Art bis Ende Oktober bei maximalen Tagestemperaturen um 4° noch aktiv. Im November bildet sich gewöhnlich eine geschlossene Schneedecke aus. Nach dem Aufreißen der Schneedecke werden im Mai des folgenden Jahres keine überwinterten Exemplare beobachtet. Es ist bisher nie eine Copula zwischen den Geschlechtern dieser Art beobachtet worden. Im Abdomen der Weibchen findet man drei oder vier Eier vor, es ist jedoch nicht bekannt, wo sie abgelegt werden.

Lange Zeit wurde *D. fuscus* für eine endemische Art der bulgarischen Hochgebirge gehalten. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß sie eine viel weitere Verbreitung hat und auch in anderen Hochgebirgen der Balkanhalbinsel vertreten ist. Aus der alpinen Stufe des Durmitor ist *D. beieri* beschrieben worden, welche nach Angabe des Autors *D. fuscus* sehr ähnlich sein soll. Hier ist darauf hinzuweisen, daß noch immer taxonomische Unklarheiten und Mißverständnisse unter den Autoren gesicherte Verbreitungangaben für diese Art erschweren. So stellte JOSIFOV (1961) bei einer Untersuchung des Typenmaterials von *D. ribauti* WAGN. aus den Pyrenäen fest, daß diese Art mit *D. fuscus* conspezifisch ist. Dieser Meinung schloß sich SEIDENSTÜCKER (1964) an und vermutete, daß nicht nur *ribauti*, sondern auch die anderen "stieläugigen Formen" wie *satyriscus* aus Spanien, *putoni* aus den Hohen Pyrenäen und den Vogesen und *lividipennis* aus Spanien mit *fuscus* eng verwandt sind und mit dieser zu einer Superspezies vereinigt werden könnten. WAGNER (1965) versuchte diese Meinung zu bestreiten. Unabhängig von dieser Diskussion ist es eine Tatsache, daß alle oben erwähnten Arten nur aufgrund minutiöser Unterschiede und auf der Basis geringen Materials beschrieben wurden. Aus diesen Gründen bleibt die Frage ihrer morpho-

logischen und phylogenetischen Verwandtschaft vorerst weiter unklar. WAGNER (1965) begründet seine Behauptung bezüglich des Artstatus von *D. fuscus* und *ribauti* mit der großen Disjunktion ihrer Verbreitungsareale. KERZHNER (1964) fand jedoch *D. fuscus* auch in Zentralasien bei Gornoaltaisk und beschrieb aufgrund der kleinen morphologischen Unterschiede, welche die dortigen Populationen kennzeichnen, diese Tiere als *D. fuscus altaicus*. Nach der Überprüfung großer Serien aus Bulgarien und Zentralasien sowie umfangreichen Materials aus der Mongolei zog KERZHNER (1970) diesen Namen jedoch wieder ein. Zentralasien ist von Bulgarien noch weiter entfernt als Bulgarien von den Pyrenäen, weshalb wir der Meinung sind, daß die erwähnte geographische Isolation nicht so bedeutungsvoll ist, wenn es sich um reliktiäre Vertreter der alten mediterranen Fauna handelt. Sie sind konservativer, was bedeutet, daß sie nicht nur ökologisch, sondern auch morphologisch unplastisch sind.

Die Arten der Gattung *Dimorphocoris*, welche die hohen Gebirgsteile Mittel- und Südeuropas besiedeln, stellen unserer Meinung nach alte tertiäre Relikte dar. Sie sind wahrscheinlich auch in den Zentralalpen verbreitet gewesen, wurden aber während der Vereisungen total vernichtet. Eine Erklärung für die Tatsache, daß kein Vertreter dieser Gattung die Tundren Nordeuropas in der postglazialen Zeit erreicht hat wurde von JOSIFOV (1988) gegeben.

Montanmediterrane Arten besiedeln nicht nur die alpine Stufe, sondern auch den Nadelwaldgürtel der Alpen und der bulgarischen Hochgebirge. Hier sind vor allem die Arten der Gattung *Dichroscytus* zu erwähnen. Mehr als 25 Arten dieser Gattung bewohnen die mediterrane und die mittelasiatische Subregion der Paläarktis. Die Mehrzahl von ihnen ist trophisch mit den Arten der Cupressaceae und insbesondere mit *Juniperus* verbunden. Nur eine kleine Anzahl von Arten ist sekundär auf Pinaceae übergegangen. Auf der Gattung *Pinus* ernährt sich *D. rufipennis* und auf *Abies* die kleinasiatische Art *D. tauricus* sowie die europäische Art *D. intermedius*. Die Gattungen *Pinus* und *Abies* sind in den Waldgürteln der Gebirge bereits vor den Vereisungen vertreten gewesen und als in der zweiten Hälfte des Pleistozäns *Picea abies* in die südeuropäischen Gebirge vorgeedrungen ist, hat sich *D. intermedius* sekundär trophisch diesen angepaßt. In Mittelasien lebt *D. kerzhneri* auf *Picea schrenkiana*.

In den Hochgebirgen der Balkanhalbinsel und in den Alpen wird auf *Juniperus sibirica* die Art *D. valesianus* angetroffen. Sie ist aus den Schweizer Alpen (Oberwallis) beschrieben worden (FIEBER, 1861). Ihre Verbreitung blieb lange Zeit ungeklärt, da sie mit *D. gustavi* verwechselt worden ist. Letztere wird in xerothermen Biotopen an *Juniperus communis* (JOSIFOV, 1981) gefunden. In den Zentralalpen wurde *D. valesianus* von den Autoren in Obergurgl nachgewiesen, wo sie auch über die Waldgrenze bis etwa 2400 m hochsteigt.

*Dichroscytus intermedius* ist im Nadelwaldgürtel der Alpen und der Karpaten verbreitet. Dank seiner sekundären Verbindung mit *Picea abies* dringt diese Art nach Norden bis Deutschland und in die Tschechoslowakei und nach Osten bis Ungarn und Rumänien vor. Auf der Balkanhalbinsel kommt sie jedoch nur in den Gebirgen Westjugoslawiens und in Albanien vor. In den bulgarischen Hochgebirgen ist sie bisher noch nicht festgestellt worden. Wenn man die mediterrane Verbreitung der Art als Ganzes berücksichtigt, ist es als wahrscheinlich anzunehmen, daß auch in diesem Fall ein Vertreter der paleomediterranen Gebirgsfauna vorliegt, welche das Resultat der pleistozänen vorglazialen Formenbildung ist.

Unter den herbobionten Vertretern im Nadelwald- bzw. im Buchengürtel gibt es auch andere montanmediterrane Arten, so im Nadelwaldgürtel *Alloeotomus egregius*, *Carpocoris melanocerus* und im Buchengürtel *Macrotylus quadrilineatus* und *Pachytomella parallela*. Sie kommen jedoch nie in tieferliegenden Vegetationsstufen vor. Die Feststellung von FRANZ & WAGNER (1961), daß *M. quadrilineatus* "im Gebirge eine eiszeitbedingte Reliktverbreitung aufweist", ist unbegründet. In allen diesen Fällen handelt es sich wahrscheinlich um präglaziale Reliktformen.

Nachstehende als montanmediterran angesehene Arten wurden in Nordtirol als auch in Bulgarien festgestellt:

*Pachytomella parallela* (Nadelwaldstufe der Zentralalpen und der bulgarischen Hochgebirge)  
*Carpocoris melanocerus* (mit gleichem Verbreitungsmuster)  
*Eremocoris podagricus alpinus* (Waldstufe der Nördlichen Kalkalpen und Nadelwaldgürtel der bulgarischen Hochgebirge).

In Bulgarien nachgewiesen, aber in Nordtirol nicht vorkommend:

<i>Dimorphocoris fuscus</i>	<i>Acalypta finitima</i>
<i>Criocoris nigripes</i>	<i>Eremocoris obscuratus</i>

Aus dem alpinen Untersuchungsgebiet, aber nicht aus Bulgarien ist gemeldet:

*Pachypterna fieberi* (lebt an *Pinus mugo* und *P. cembra*)

Aufgrund ihres Vorkommens in angrenzenden Arealen (Vinschgau bzw. Tauern) könnten in Nordtirol noch erwartet werden:

<i>Adelphocoris detritus</i>	<i>Dimorphocoris schmidti</i>
<i>Compsidolon absinthii</i>	

#### 4.4. Eurosibirische Faunenelemente:

In allen Höhenstufen der Zentralalpen und in den Gebirgen der Balkanhalbinsel überwiegen oberhalb der oberen Grenze des *Quercus-Carpinus*-Mischwaldgürtels die Arten des eurosibirischen faunistischen Komplexes.

Unabhängig von der unmittelbaren und weitflächigen Verbindung der Alpen mit nördlichen Gebieten, welche faunistisch zur eurosibirischen Unterregion der Paläarktis gehören, erscheint deren heutige eurosibirische Fauna verarmt. Diese Tatsache ist bei zahlreichen Tiergruppen von den Insekten bis zu den Wirbeltieren festgestellt worden und kann mit einer Reihe ökologischer Besonderheiten wie die längere Vegetationsperiode, unterschiedliche Tageslänge und höhere Luftfeuchtigkeit erklärt werden, welche die hohen Teile der Alpen von den nördlichen Regionen Europas u. a. unterscheiden. Was die Heteropteren betrifft, so sind hier ganze Gattungen nicht vertreten, wie z. B. *Calacantia*, *Chiloxanthus*, *Actinocoris* und *Zygmus*.

So fehlen auch die nordischen, in Sümpfen und auf feuchten Wiesen lebenden *Teratocoris*-Arten wie *T. paludum*, *T. saundersi* und *T. lineatum*. Die nordische Art *Peritrechus angusticollis* kommt als Relikt in Mooren des Alpenvorlandes vor, nicht aber in den Alpen selbst. Die Heteropteren-Fauna, welche trophisch mit den borealen Vertretern der Pflanzenwelt verbunden ist, scheint ebenfalls verarmt. So fehlen hier *Atractotomus morio*, der auf *Picea* von Finnland im Westen bis Nordkorea im Osten vorkommt, *Psallus graminicola*, der auf *Betula* und *Psallus aethiops*, der in Norwegen auf *Salix* lebt.

Noch mehr verarmt ist die eurosibirische Fauna in den bulgarischen Hochgebirgen. Hier fehlen zusätzlich die zum eurosibirischen Faunenkomplex zählenden Arten der Gattungen *Campylosteira*, *Teloleuca* und *Micracanthia*, welche in den Alpen vorkommen. Weiters sind von den mit *Picea abies* trophisch verbundenen Arten *Atractotomus morio*, *Psallus kolenatii*, *P. piceae* und *P. pinicola* nicht vertreten. Selbstverständlich fehlen auch die an *Larix decidua* gebundenen Arten wie *Deraeocoris annulipes*, *Psallus vittatus*, *P. luridus* und *Tetraphleps bicuspis*. Die Artenzahl borealer Heteropteren, die eine Bindung zum Laubwald zeigen, ist ebenfalls verarmt. In den bulgarischen Hochgebirgen fehlen davon z. B. *Psallus salicis* auf *Alnus* und *Plesiocoris rugicollis* auf *Salix*.

Nur im Buchengürtel der bulgarischen Hochgebirge trifft man die eurosibirischen Arten *Pantilius tunicatus*, *Tinicephalus hortulanus*, *Megalocoleus pilosus*, *Anthocoris limbatus*, *Aradus brenskei* und *Metatropis rufescens* an, doch erscheinen hier zum ersten Mal auch *Monalocoris filicis*, *Bryocoris pteridis*, *Dicyphus stachydis wagneri*, *Phytocoris longipennis*, *Calocoris alpestris*, *Lygocoris pubulinus*, *Lygus wagneri*, *Orthops basalis*, *Lopus decolor*, *Anthocoris nemorum*, *Trapezotus anorus*, *Megalonotus dilatatus*, *Rhyparochromus pini*, *Dicranocephalus medius*, *Stictopleurus crassicornis* und *Carpocoris purpureipennis*.

Rund 45 eurosibirische Arten treten erstmals im Nadelwaldgürtel auf. Von den herbobionten Arten sind davon *Orthops montanus*, *Mecomma ambulans montanus*, *Placochilus seladonicus*,

*Nabis brevis*, *Nabicula flavomarginata*, *Dolichonabis limbatus*, *Rhinocoris annulatus*, *Tingis reticulata*, *Nysius thymi*, *Eurygaster dilaticollis*, *Aelia klugi*, *Picromerus bidens* zu erwähnen. Naturgemäß kommen hier die mit *Picea abies* tropisch verbundenen Arten *Pinalitus rubricatus*, *Cremnocephalus alpestris*, *Atractotomus magnicornis* und *Parapsallus vitellinus* vor. Mehr als 80 eurosibirische Arten, die im Nadelwaldgürtel der bulgarischen Hochgebirge vorkommen, steigen auch hoch über die obere Waldgrenze. Häufiger sind davon nur *Trapezonotus desertus*, *Canthophorus impressus* und *Saldula orthochila*.

Besonders typisch für die Höhenstufe über der Waldgrenze ist die Art *Salda litoralis*. Ihre Verbreitung kann nur bedingt als arktalpin bezeichnet werden, denn sie kommt nur unmittelbar oberhalb der oberen Waldgrenze vor, steigt aber weder in den Alpen, noch in den bulgarischen Hochgebirgen nie über 2400 Meter. Andererseits ist diese Art auch an der Küste der Ostsee anzutreffen und in ihrem nördlichen Verbreitungsareal betont halophil. Das hat WROBLEWSKY (1966) veranlaßt, die Glaubwürdigkeit der Funde in den Alpen und in den Hochgebirgen der Balkanhalbinsel zu bezweifeln, was noch durch den Umstand bestärkt wurde, daß *S. litoralis* nie in den hohen Gebieten der polnischen Karpaten gefunden wurde. Die ökologische Adaption an den neuen Lebensraum Hochgebirge ist dabei sich im Zuge der vertikalen Aufspaltung des Verbreitungsareals erfolgt und stellt einen interessanten Fall von ökologisch bedingter Rassenbildung dar (siehe auch JOSIFOV, 1976). Die Vikariante der Niederungen ist *S. litoralis adriatica*, welche die Küsten der Adria und des Schwarzen Meeres bewohnt und ebenfalls halophil geblieben ist.

Ein weiterer typischer Vertreter der eurosibirischen Fauna in der waldlosen Zone der bulgarischen Hochgebirge ist *Aradus pallescens frigidus*. Dort wurde diese kalkliebende Art nur in den hohen Teilen des Pirin-Gebirges, das aus marmorisiertem Kalkstein besteht, unter Steinen an Wurzeln von *Helianthemum* saugend gefunden. In Nordtirol ist diese Art an den Schotterbänken des Lechoberlaufes unter ähnlichen Umständen festgestellt worden. Über Ökologie und Verbreitung finden sich Angaben bei HEISS (1984).

Die Heteropteren-Fauna der Orealzone der bulgarischen Hochgebirge ist viel reicher als jene der Alpen. Dies hat zwei Ursachen: in den bulgarischen Hochgebirgen ist dieser Gürtel flächenmäßig viel kleiner und die klimatischen Bedingungen sind hier günstiger, wenn man die typischen, für die niedrigeren Teile dieses Gürtels bekannten eurosibirischen Arten *Salda litoralis* und *Aradus pallescens frigidus* sowie die montanmediterranen Arten *Dimorphocoris fuscus* und *Eremocoris obscuratus* außer Betracht läßt, sind alle anderen aus dem Nadelwaldgürtel eingewanderten Arten herbobiont oder herpetobiont. Auf den niedrig wachsenden Weiden unweit der oberen Waldgrenze trifft man immer noch *Psallus haematodes* an. Auf *Alnus viridis* und *Pinus mugo* findet man hier keine Heteropteren, wohl aber in den Zentralalpen (z.B. *Calocoris alpestris* oder *Camptozygum aequalis*). In Jahren mit ungünstigen Witterungsbedingungen "bereinigt" sich der Oreophytengürtel teilweise von selbst, da die Larven einer Reihe von Arten die Entwicklung nicht vollenden können. Da aber die Fläche klein ist, werden die Verluste in den folgenden Jahren durch Einwanderung aus dem Nadelwaldgürtel wieder ausgeglichen.

Hier ist ein interessanter Fall von trophischer Adaptation zu erwähnen, der die eurosibirische Art *Kleidocerus resedae* betrifft. In der gesamten Waldstufe der Zentralalpen und der bulgarischen Hochgebirge als auch im ganzen von Nordeuropa bis Sibirien reichenden Verbreitungsgebiet lebt sie vorwiegend an *Betula pendula*, während die Populationen in den Alpen, welche die obere Waldgrenze überschreiten, dort auf *Rhododendron ferrugineum* und *R. hirsutum* leben. Dies ist ungewöhnlich, da beide Futterpflanzen verschiedenen, nicht näher verwandten Pflanzenfamilien angehören: *Betula* sp. gehört zu den Betulaceae, *Rhododendron* zu den Ericaceae. In den höheren Lagen der bulgarischen Hochgebirge steigt diese Art nie über die obere Verbreitungsgrenze der Birke, d.h. über 1500 m auf.

Eine andere Anpassung zeigt die westeurosibirische Art *Dicyphus constrictus*. Sie kommt nur auf Kalkböden vor und ist selbst im Rila-Gebirge, das aus kristallinem Gestein besteht, an einer kleinen Kalksteinsprengung bei Borowetz (ca. 1300 m) gefunden worden.

Von besonderem zoogeographischen Interesse sind jene Arten der eurosibirischen Fauna, welche nach der heutigen Kenntnis eine boreomontane Verbreitung aufweisen. Wie aus der Artenliste unter Pkt. 3.3. zu ersehen ist, sind insgesamt 62 boreomontane Arten in den Hochgebirgen Bulgariens als auch im Untersuchungsgebiet der Zentralalpen festgestellt worden. Eine Reihe von Arten mit solcher Verbreitungscharakteristik haben zwar die Alpen noch besiedelt, aber nicht mehr die bulgarischen Hochgebirge. Diese sind:

<i>Notonecta lutea</i>	<i>P. piceae</i>	<i>Salda mülleri</i>
<i>Notonecta reuteri</i>	<i>P. pinicola</i>	<i>S. sahlbergi</i>
<i>Lygus punctatus</i>	<i>P. vittatus</i>	<i>Tololeuca pellucens</i>
<i>Psallus kolenatii</i>	<i>Acomporcoris montanus</i>	<i>Micracanthia marginalis</i>
<i>P. luridus</i>	<i>Myrmedobia inconspicua</i>	<i>Ligyrocoris sylvestris</i>

Umgekehrt gibt es jedoch auch Arten, welche sich in den Gebirgen der Balkanhalbinsel ansiedeln konnten, aber noch nicht bis Nordtirol eingedrungen sind, was zumindest für einige Arten nicht auszuschließen ist:

<i>Arctocoris germari</i>	<i>Placochilus seladonicus</i>	<i>Megalonotus dilatatus</i>
<i>Excentricus planicornis</i>	<i>Aradus truncatus</i>	<i>Eurygaster dilaticollis</i>
<i>Orthotylus obscurus</i>	<i>Metatropis rufescens</i>	<i>Dybowskyia reticulata</i>
<i>O. virens</i>	<i>Lygaeosoma sibiricum</i>	<i>Aelia sibirica</i>
<i>O. virescens</i>	<i>Plinthisus pusillus</i>	

Davon ist besonders *Lygaeosoma sibiricum* zu erwähnen, die kalziphil ist und bisher nur vom Slawjanka-Gebirge bekannt wurde und offenbar in den nördlicher liegenden Gebirgen fehlt.

#### 4.5. Endemische Arten:

Die rezenten Areale einiger Heteropteren-Arten sind nur auf den Alpenraum bzw. auf die Hochgebirge Bulgariens beschränkt. Solche Arten könnte man als Endemiten s. str. für die entsprechenden Gebiete bezeichnen. Endemisch für den Alpenraum s.l. sind:

<i>Geriis costai costai</i>	<i>Alydus rupestris</i>	<i>Acomporcoris montanus</i>
<i>Stenodema algoviense</i>	<i>Eurygaster fokkeri</i> und vermutlich	<i>Aradus dissimilis alpinus</i>
<i>Calocoris lineolatus</i>		

Endemisch für die Gebirge Bulgariens sind dagegen:

<i>Velia saulii serbica</i>	<i>Mecomma ambulans montanus</i>	<i>Orthonotus pseudoponticus</i>
<i>Dicyphus digitalidis</i>	<i>Psallus betuleti montanus</i>	

Es gibt aber Arten, deren Areale auch andere Gebiete umfassen, die orographisch mit den Alpen verbunden sind. Solche subendemische Arten sind *Camptozygum pumilio*, der nur in den Alpen und im Schwarzwald vorkommt; *Dimorphocoris schmidti*, der nur aus den Alpen und den Gebirgen Slowakiens (Mala Fatra) bekannt ist und *Stenodema sericans*, welches sich in den Pyrenäen, Alpen, Karpaten und in den Gebirgen entlang der adriatischen Küste der Balkanhalbinsel im Süden bis Albanien findet. Auch *Coriomeris alpinus* gehört dazu, der in der Orealzone der europäischen Hochgebirge von den Pyrenäen bis zu den Karpaten an *Lotus* und anderen Fabaceae lebt.

Zoogeographisch sind die Endemiten eine heterogene Gruppe. Einige Arten können zum eurosibirischen und andere zum mediterranen faunistischen Komplex gerechnet werden. Es hängt davon ab, ob sie ein Resultat der Formbildung unter mediterranen oder eurosibirischen Verhältnissen waren. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Gebiete, welche wir heute zur eurosibirischen Subregion der Paläarktis rechnen, wie z. B. die hohen Teile der Gebirge Südeuropas, damals zur mediterranen Subregion zählten (JOSIFOV, 1988).

Was das mögliche Alter der Gebirgsendemiten betrifft, müssen wir besonders berücksichtigen, daß die Eiszeiten eine große Rolle bei der Bildung dieser Insektenfauna gespielt haben. Aus einer ursprünglich mediterranen Fauna vor der Vereisung hatte sie sich in eine eurosibirische Fauna der postglazialen Zeit umgewandelt. Die Invasionen der eurosibirischen Elemente in die Gebirgsfauna Mittel- und Südeuropas erfolgten in einem langen Prozeß, da die Vereisungen durch längere

interglaziale Wärmeperioden unterbrochen waren. Jede Erwärmung des Klimas hat nach der darauffolgenden Abkühlung das Eindringen einer neuen Reihe von eurosibirischen Arten in die hohen Teile der Gebirge verursacht. Bei der Ausbildung der Gebirgsfauna hat aber nicht nur die Migration der Arten des mediterranen und des eurosibirischen Komplexes unter der Einwirkung der wechselnden Klimaverhältnisse eine Rolle gespielt, sondern auch die Formbildung. In den großen und recht gegliederten Bergmassiven Südeuropas und der Alpen ist sie vermutlich viel rascher verlaufen als im nördlichen flachen Teil des Kontinents, vorallem auch aus dem Grunde, weil einzelne Populationen einer Art dort leichter in eine geographische oder ökologische Isolation gelangen konnten. Die Faktoren, welche die intensivere Formbildung während des Pleistozäns im Alpenraum bedingten, wurden ausführlich und überzeugend von FREITAG (1962) analysiert. In der postglazialen Zeit ist zum letzten Mal ein Zurückweichen der eurosibirischen Fauna in den Norden und eine Aufspaltung der Areale einer Reihe von boreomontanen Arten erfolgt. In der kurzen Zeit aber, die seit der letzten Vereisung verstrichen ist, sind nur wenige der isolierten Populationen so weit verändert worden, daß sie als selbständige Unterarten abge sondert werden können.

Aufgrund der oben dargestellten Zeitabläufe bei der Ausbildung der Insektenfauna unserer Hochgebirge können drei Abschnitte abgegrenzt werden, welche drei unterschiedlichen Altersgruppen von Endemiten entsprechen:

#### a) Präglaziale Relikte:

Die ältesten, wahrscheinlich vom Ende des Tertiärs und Beginn des Pleistozäns stammenden Relikte sind jene präglazialen Ursprungs. Das sind vermutlich einige Arten der Gattung *Dimorphocoris*, welche als Überreste der alten montanmediterranen Fauna betrachtet werden können. Ein solcher präglazialer Subendemit der Ostalpen ist *Dimorphocoris schmidti*. Er dringt aber nicht in die Zentralalpen ein. Es kann angenommen werden, daß in den Zentralalpen ein präglazialer Endemismus fehlt, was mit der totalen Vernichtung der alten montanmediterranen Fauna in diesem Gebiet während der Vereisung zusammenhängt. Aufgrund der schon angeführten größeren Verbreitung kann der in den Hochgebirgen Bulgariens festgestellte *D. fuscus* jedoch nicht als endemisch angesehen werden.

Für ein Relikt der alten mediterranen Fauna müssen wir auch *Orthonotus pseudoponticus* halten, der in den Gebirgen Bulgariens mit dem *Fagus*-Gürtel verbunden ist, jedoch auch in den darüberliegenden Nadelwaldgürtel eindringt.

#### b) Interglaziale Relikte:

Die endemischen und subendemischen Arten, welche vorwiegend mit dem Nadelwaldgürtel und der Krummholzregion verbunden sind, sind wahrscheinlich interglaziale Relikte, welche im Zuge einer spätpleistozänen Formenbildung aus eurosibirischen Ausgangsformen hervorgingen.

Sie sind in den Zentralalpen und den Nördlichen Kalkalpen durch folgende Endemiten

*Stenodema algoviense*

*Alydus rupestris*

*Calocoris lineolatus*

*Eurygaster fokkeri*

und den nachstehenden subendemischen Arten vertreten:

*Camptozygum pumilio*

*Stenodema sericans*

*Stenodema algoviensis* und *Alydus rupestris* sind nur über der Waldgrenze in der Krummholzregion und darüber anzutreffen, erstere auf Kalk- und Silikatgestein, letztere nur in den Zentralalpen (Ötztal, Engadin, Wallis). *Calocoris lineolatus* lebt vorwiegend in der Waldstufe der Zentralalpen und steigt fallweise auch höher, während *Eurygaster fokkeri* mittlere Lagen der Laubmischwaldzone der Nördlichen Kalkalpen besiedelt. *Camptozygum pumilio* und *Stenodema sericans* sind im Waldgürtel auf Kalk und Silikat heimisch.

Mit Ausnahme von *Camptozygum pumilio*, der an Pinaceae lebt, sind alle interglazialen Relikte trophisch mit Gräsern verbunden, was auf eine Einwanderung aus mittelasiatischen Wäldern und Steppenregionen schließen läßt. Dieser Herkunft ist auch *Pinus cembra* der Hochgebirgslagen.

Die Angabe bei FRANZ & WAGNER (1961), daß *Calocoris lineolatus* auf Koniferen leben soll, beruht offensichtlich auf einem Irrtum. Dies wurde durch die gründlichen Untersuchungen von SEIDENSTÜCKER (1984) bewiesen, der diese Art auf *Luzula luzuloides* fand und die möglicherweise mit anderen *Luzula*-Arten trophisch verbunden ist. Es ist jedoch bekannt, daß verschiedene Bäume und Sträucher der unmittelbaren Umgebung angefliegen werden, wo viele der herbobionten Arten Zuflucht bei erhöhter Feuchtigkeit in der Grasschicht oder bei Beunruhigung suchen. Bei unseren Untersuchungen haben wir *C. lineolatus* u. a. auch auf *Alnus viridis*, *Pinus mugo*, *Larix de-cidua*, *Juniperus sibirica*, *Rhododendron* u. a. m. gefunden.

Ein typischer Endemit für den Nadelwaldgürtel der bulgarischen Hochgebirge ist nur *Dicyphus digitalidis*, der ausschließlich auf *Digitalis virdiflora* im Rila-Gebirge, im Pirin, in den Rhodopen, im Belasiza und im Slawjanka-Gebirge bis zur oberen Waldgrenze vorkommt. Hier ist darauf hinzuweisen, daß im Nadelwaldgürtel des Slawjanka-Gebirges jegliche boreale Nadelbaumarten fehlen und im Belasiza der Nadelwaldgürtel überhaupt fehlt, der, obwohl die bulgarischen Botaniker nicht einhellig dieser Meinung sind, eine sekundäre Erscheinung ist. *D. digitalidis* lebt im Belasiza-Gebirge ab 1700 m bis zur oberen Waldgrenze, die dort von der Buche gebildet wird. Nahe der oberen Waldgrenze konnte man hier noch vor 30 Jahren verkohlte Fichten als Überreste von Waldbränden sehen.

Die Tatsache, daß im Nadelwaldgürtel der Alpen viel mehr endemische und subendemische Arten als im Nadelwaldgürtel der bulgarischen Gebirge auftreten, steht offensichtlich damit in Zusammenhang, daß die Alpen viel größer und zerteilter sind. Während der Kältezeiten des Pleistozäns existierten in den ökologisch mannigfach abgestuften Lebensräumen der unvergletschert gebliebenen Gebiete des Alpenraumes bessere Möglichkeiten für eine Isolation d. h. für die Formbildung. Weiters ist zu berücksichtigen, daß mit den meisten borealen Pflanzenresten des Nadelwaldgürtels wie *Picea*, *Abies* und *Larix* keine endemischen Heteropteren trophisch verbunden sind. Dies steht vermutlich im Zusammenhang mit ihrer späten Einwanderung in diese Höhenstufe.

#### c) Postglaziale Relikte:

Am jüngsten sind die neoendemischen Arten, welche ein Resultat der postglazialen Formbildung sind. Ohne Zweifel gehören die Unterarten der bulgarischen Hochgebirge

*Velia saulii serbica*

*Psallus betuleti montanus* und

*Mecomma ambulans montanus*

*Gerris costai costai* aus den Zentralalpen zum eurosibirischen faunistischen Komplex. Die ersten drei Arten sind aus eurosibirischen Ausgangsformen hervorgegangen, während *Gerris costai costai* mediterranen Ursprungs sein dürfte, da die vermutliche Ausgangsart, die ihr nahestehende Unterart *Gerris costai fieberi* eine ostmediterrane Verbreitung hat.

### 5. Zusammenfassung:

1. Die Ergebnisse eines im Rahmen der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Österreich und Bulgarien durchgeführten Forschungsprojektes werden zusammenfassend mitgeteilt.

2. Zum Verständnis des montanalpinen Lebensraumes der rezenten Heteropteren-Fauna werden für die Untersuchungsgebiete in den Zentralalpen (Nordtirol) und den Bulgarischen Hochgebirgen zusätzliche Angaben zur Geographie und Geologie, zum Klima und zur Vegetation als auch über die eiszzeitlichen Verhältnisse gegeben.

3. Aus dem aufgesammelten Material wurden 456 Heteropteren-Arten aus 29 Familien ausgewählt, welche zoogeographisch dem mediterranen und dem eurosibirischen Faunenkomplex angehören und im Hinblick auf ihr heutiges Vorkommen in den Untersuchungsgebieten analysiert werden. Davon sind 97 Arten nur in Bulgarien und 65 nur in den Zentralalpen festgestellt worden, 294 kommen in beiden Regionen vor.

4. Die Zugehörigkeit dieser Faunenelemente zu bestimmten Vegetationshöhenstufen wird vergleichend dargestellt.

5. Das Vorkommen der zoogeographisch interessanten Arten mit boreomontaner Verbreitungscharakteristik sowie von Endemiten und Reliktformen verschiedenen Alters wird untersucht.

6. Ökologische Besonderheiten einiger Arten werden aufgezeigt.

Dank: Für die Unterstützung des Projektes sind wir dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Abt. I/9 und der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, sowie den Professoren Dr. Rieger und Dr. Wieser des Instituts für Zoologie der Universität Innsbruck zu Dank verpflichtet. Besonderen Dank für vielfältige Hilfestellung, für Hinweise und Literaturangaben möchten wir den Herren Prof. Dr. Pechlaner, Prof. Dr. Reisigl, Doz. Dr. Thaler und Doz. Dr. Schedl, ebenfalls von der Universität Innsbruck, abstaten.

## 6. Literatur:

- BOZILOVA, E. & M. DJANKOVA (1976): Vegetation development during the Eremian in the North Black Sea Region. – Phytology, Sofia, **4**: 45 - 52.
- BOZILOVA, E. & B. TONKOV (1983): Glacial refugia and migration routes of *Picea abies* (L.) Karst. and *Abies alba* Mill. on the territory of Bulgaria during the last 15000 years. – Dritte Nationalkonferenz für Botanik, BAW Sofia, p. 684 - 689.
- BRINCK, P. (1966): Animal invasion of Glacial and late Glacial terrestrial environments in Scandinavia. – Oikos, **17**: 250 - 266.
- BYKOV, A.A. (1971): The bugs of the genus *Myrmecophyes* FIEB. (Heteroptera, Miridae) in the fauna of the Tien-Shan and Pamiro-Alai. – Rev. d'Ent. URSS, **50**: 870 - 881.
- DANIEL, F. & J. WOLFSBERGER (1955): Die Föhrenheidegebiete des Alpenraumes als Refugien wärmeliebender Insekten. I. Der Kaunerberghang im Oberinntal. – Zeitschr. Wien. ent. Ges., **40**: 13 - 135.
- DETHIER, M. (1975): Héteroïptères aquatiques et Saldoïdeæ de la collection Kapeller. – Rev. suisse Zool., **82**: 297 - 320.
- DIMITROV, D. (1966): Klimatična podjalba na Balgaria. – In: Geography of Bulgaria, Physical Geography. Acad. Sci. Bulg. Sofia, p. 262 - 293 (bulg.).
- DRAPOLYUK, I.S. (1989): Species of the genus *Myrmecophyes* FIEB. (Heteroptera, Miridae) from the Caucasus. – Rev. d'Ent. URSS, **68**: 125 - 135.
- FIEBER, F.X. (1861): Die europäischen Hemiptera. Halbflügler (Rhynchota, Heteroptera). – Wien, VI + 442 pp.
- FIRBAS, F. (1939): Vegetationsentwicklung und Klimawandel in der mitteleuropäischen Spät- und Nacheiszeit. – Naturwiss., **27**: 81 - 108.
- FLIRI, F. (1975): Das Klima der Alpen im Raume von Tirol. – Monographien zur Landeskunde Tirols, Folge I. – Innsbruck, 454 pp.
- FRANZ, H. (1936): Die thermophilen Elemente der mitteleuropäischen Fauna und ihre Beeinflussung durch die Klimaschwankungen der Quartärzeit. – Zoogeographica, **3**: 159 - 320.
- (1941): Vorarbeiten für ein Käferverzeichnis der Ostmark I. Die ökologisch-tiergeographischen Verhältnisse der Ostmark. – Kol. Rdsch., **36**: 97 - 133.
- (1943): Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. – Denkschr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., **107**: 552 pp.
- (1949): Erster Nachtrag zur Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. – Sitzber. Öst. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. 1, **158**(1+2): 77 pp.
- (1979): Ökologie der Hochgebirge. – Stuttgart, 495 pp.
- (1985): Betrachtungen zur vergleichenden Ökologie der Hochgebirge. – Opusc. zool., Budapest, **XXI**: 63 - 69.
- FRANZ, H. & E. WAGNER (1961): Hemiptera Heteroptera. – In: Die Nordostalpen im Spiegel ihrer Landtierwelt, **II**: Innsbruck, 271 - 401.
- FREITAG, H. (1962): Einführung in die Biogeographie von Mitteleuropa unter besonderer Berücksichtigung Deutschlands. – Stuttgart, 214 pp.
- GALABOV, J. (1982): Glavni certi na relafa. – In: Geography of Bulgaria, Physical Geography. Acad. Sci. Bulg., Sofia, p. 13 - 33.
- GAMS, H. (1933): Die Pflanzenwelt Tirols. – In: Tirol, Land und Natur, Volk und Geschichte, Geistiges Leben, München, Bd. **I**: 92 - 108.
- (1935): Der tertiäre Grundstock der Alpenflora. – Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -tiere, **5**: 7 - 37.
- (1938): Die nacheiszeitliche Geschichte der Alpenflora. – Jb. Ver. Schutze Alpenpfl. u. -tiere, **10**: 9 - 34.

- GREDLER, V.M. (1870): Rhynchota Tirolensia I. Hemiptera Heteroptera. — Verh. k. u. k. zool. bot. Ges. Wien, **XX**: 69 - 108.
- (1874): Nachlese zu den Wanzen Tirols. — Verh. k. u. k. zool. bot. Ges. Wien, **XXIV**: 553 - 558.
- HEISS, E. (1969): Zur Heteropterenfauna Nordtirols I: Wasserwanzen (Corixidae — Hydrometridae). — Veröff. Univ. Innsbruck, 54, alpin. biol. Studien III: 28 pp.
- (1970): *Notonecta reuteri* HUNGERFORD 1928, neu für den Alpenraum (Heteroptera, Notonectidae). — Nachrbl. bayer. Ent., **18**: 68 - 77.
- (1971): Zur Taxonomie und Verbreitung von *Piesma silenes* HORV. (1888), (Heteroptera, Piesmatidae). — Nachrbl. bayer. Ent., **20**: 17 - 26.
- (1972): Zur Heteropterenfauna Nordtirols (Insecta, Heteroptera) II: Aradoidea + Saldoidea. — Ber. nat.-med. Verein, Innsbruck, **59**: 73 - 92.
- (1973): Zur Heteropterenfauna Nordtirols (Insecta, Heteroptera) III: Lygaeoidea. — Veröff. Mus. Ferd. Innsbruck, **53**: 125 - 158.
- (1976): Zur Heteropterenfauna Nordtirols (Insecta, Heteroptera) IV: Reduvioidea und Coreoidea. — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **63**: 185 - 200.
- (1977a): Zur Heteropterenfauna Nordtirols (Insecta, Heteroptera) V: Ceratocombidae, Nabidae, Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae. — Veröff. Mus. Ferd. Innsbruck, **57**: 35 - 51.
- (1977b): Zur Heteropterenfauna Nordtirols (Insecta, Heteroptera) VI: Pentatomoidea. — Veröff. Mus. Ferd. Innsbruck, **57**: 53 - 77.
- (1978): Zur Heteropterenfauna Nordtirols (Insecta, Heteroptera) VII: Tingidae. — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **65**: 73 - 84.
- (1984): Zur Ökologie und Verbreitung von *Aradus frigidus* KIR., 1913, und *A. pallescens* H.S., 1839 (Heteroptera, Aradidae). — Verh. SIEEC X. Budapest 1983, pp. 193 - 196.
- (1988): Über *Globiceps salicicola*, *G. juniperi* und *G. woodroffeii* (Heteroptera, Miridae). — Ann. ent. fenn., **54**: 139 - 143.
- HEISS, E. & J. PERICART (1983): Revision of Palaearctic Piesmatidae (Heteroptera). — Mitt. münchn. ent. Ges., **73**: 61 - 171.
- HEUBERGER, H. (1968): Die Alpengletscher im Spät- und Postglazial. — Eiszeitalter u. Gegenw., **19**: 270 - 275.
- HOBERLANDT, L. (1977): Distributional data on Saldidae (Heteroptera) in Czechoslovakia with a taxonomic note on *Salda sahlbergi* Reuter and *Salda henschi* (Reuter). — Acta ent. Mus. Nat. Pragae, **39**: 139 - 158.
- HOFMÄNNER, B. (1924): Die Hemipterenfauna des schweizerischen Nationalparkes. — Denkschr. Schweiz. natf. Ges., **50**(1): 1 - 88.
- HOLDHAUS, K. (1920): Über die Abhängigkeit der Fauna vom Gestein. — Verh. VIII. Int.Zool. Kongr. Graz, pp. 728 - 745.
- (1928): Die geographische Verbreitung der Insekten. — In: SCHRÖDER, Handbuch der Entomologie, Jena, **2**: 592 - 1058.
- (1954): Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. — Abh. zool. bot. Ges. Wien, **XVIII**, 493 pp.
- HÖLZEL, E. (1954): Neues über Heteroptera (Ungleichflügler oder Wanzen) aus Kärnten. — Carinthia II, **64**: 70 - 83.
- (1969): Neues über Heteroptera (Ungleichflügler oder Wanzen) aus Kärnten (Fortsetzung zur Arbeit unter gleichem Titel in Carinthia II — 1954). — Carinthia II, **79/159**: 132 - 138.
- JANETSCHKE, H. (1949): Tierische Successionen auf hochalpinem Neuland. — Ber. nat.-med. Verein, Innsbruck, **48/49**: 1 - 125.
- (1956): Das Problem der inneralpinen Eiszeitüberdauerung durch Tiere (Ein Beitrag zur Geschichte der Nivalfauna). — Öst. zool. Zeitschr., **VI**: 421 - 506.
- (1973): Kältezonen und Hochgebirge. — In: GRZIMEKs Tierleben, Erg.Bd. Unsere Umwelt als Lebensraum, p. 174 - 200.
- (1974): Aktuelle Probleme der Hochgebirgsentomologie (mit besonderer Berücksichtigung der Alpen). — Veröff. d. Univ. Innsbruck, 92. alpin.-biol. Studien, **VI**, 23 pp.
- JANSSON, A. (1986): The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. — Acta ent. fenn., **47**: 1 - 94.
- JOAKIMOFF, D. (1899): Beitrag zur Insektenfauna des Rila-Gebirges. — Period. spisanie na Bulg. knizovn druzstvo, **60**: 858 - 884 (bulg.).
- (1909): Po faunata na Hemiptera v Bulgaria. — Sborn. za narodni umotvorenia, nauka i kniznina, **25**: 1 - 34 (bulg.).
- JOCHIMSEN, M. (1961): Die Vegetationsentwicklung in den Vorfeldern des Rotmoos- und Gaisbergferners im

- Ötztal. — Diss. Univ. Innsbruck, Inst. f. Botanik.
- JOCHIMSEN, M. (1963): Vegetationsentwicklung in hochalpinem Neuland. Beobachtungen an Dauerflächen im Gletschervorfeld, 1958-1962. — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **53**: 109 - 123.
- JOSIFOV, M. (1958): Hemipterologische Mitteilung, III. — Bull. zool. Inst., Acad. Sci. Bulg., **7**: 343 - 349.
- (1961): Über drei in Bulgarien anzutreffende Miridenarten (Hemiptera, Heteroptera). — Fragm. Balc. Mus. Mac. Sci. Nat., Skopje, **4**(3): 21 - 26.
- (1974a): Beitrag zur Systematik der paläarktischen *Dichroscytus*-Arten (Heteroptera, Miridae). — Reichenbachia, **15**: 149 - 173.
- (1947b): Dendrobionte Heteropteren im Balkangebirge. — Bull. zool. Inst., Acad. Sci. Bulg., **41**: 95 - 161.
- (1976): Artbildung bei den Heteropteren im Mittelmeerraum als Folge der postglazialen Disjunktion ihrer Areale. — Acta zool. bulg., **4**: 11 - 22.
- (1978): Dendrobionte und dendrophile Halbflügler (Heteroptera) an der Eiche in Bulgarien. — Acta zool. bulg., **9**: 3 - 14.
- (1981): Der verkannte *Dichroscytus valesianus* FIEBER, 1861 und der übersehene *Dichroscytus gustavi* sp.n. aus Mitteleuropa (Heteroptera, Miridae). — Reichenbachia, **19**(7): 43 - 45.
- (1984): Trophische Verbindungen und Verbreitung der Heteropteren. — Verh. SIEEC X, Budapest 1983, p. 99 - 101.
- (1986): Verzeichnis der von der Balkanhalbinsel bekannten Heteropterenarten (Insecta, Heteroptera). — Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, **14**(6): 61 - 93.
- (1988): Über den zoogeographischen Charakter der südeuropäischen Insektenfauna unter besonderer Berücksichtigung der Heteropteren. — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **75**: 177 - 184.
- (1990): Über die Verteilung mancher Heteropterenarten auf der Balkanhalbinsel, III. — Acta zool. bulg., **40**: (im Druck).
- KERZHNER, I.M. (1964): Novije i maloizvestnyje poluzestkokrylyje (Heteroptera) iz Kazahstana i drugih rainov SSSR. — Trudy ZIN, "Nauka". Moskva — Leningrad, **34**: 113 - 130.
- (1970): New and little known Capsid bugs (Heteroptera, Miridae) from the USSR and Mongolia. — Rev. d'Ent. URSS., **49**: 634 - 645.
- (1977): Zufällige Einflüge als Ursache der Funde von *Nabis capsiformis* (Heteroptera, Nabidae) in Mitteleuropa. — VII. Int. Symp. über Entomofaunistik in Mitteleuropa, Leningrad, Zusammenfassungen, p. 47.
- KLEBELSBERG, R. v. (1933): Grundzüge der Geologie Tirols. — In: Tirol, Land und Natur, Volk und Geschichte, Geistiges Leben, Bd. I, p. 25 - 91.
- (1935): Geologie von Tirol. — Berlin, 872 pp.
- (1949): Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie Bd. II, Historisch-regionaler Teil. — Wien.
- KOFLER, A. (1976): Faunistik der Wanzen Osttirols (Insecta: Heteroptera). — Carinthia II, **166/86**: 397 - 440.
- KRAL, F. (1979): Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. — Veröff. Inst. f. Waldbau, Univ. Bodenkult. Wien, 175 pp.
- LINDBERG, H. (1946): Zur Frage der vertikalen und horizontalen Verbreitung der europäischen Heteropteren. — Notul. ent., **25**: 118 - 129.
- LOUIS, H. (1933): Die eiszeitliche Schneegrenze auf der Balkanhalbinsel. — Bull. Soc. bulg. geogr., **1**: 27 - 48.
- MALICKY, H. et al. (1983): Argumente zur Existenz und Chorologie mitteleuropäischer (extramediterran-europäischer) Faunen-Elemente. — Entomol. gener., **9**: 101 - 119.
- MERXMÜLLER, H. (1952): Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. Teil I. — Jb. Schutze Alpenfl. u. -tiere, **12**: 1 - 105.
- MÜLLER, A.J. (1926): Systematisches Verzeichnis der bisher in Vorarlberg aufgefundenen Wanzen (Hemiptera — Heteroptera Latr.). — Arch. Ins.Kunde Oberrhein, **II**: 1 - 39.
- PITSCHMANN, H., H. REISIGL, H.M. SCHIECHTL, R. STERN (1971): Karte der aktuellen Vegetation von Tyrol 1/100000 II. Teil: Blatt 7, Zillertaler und Tuxer Alpen. — In: Documents pour la carte de la vegetation des Alpes, Grenoble, **IX**: 109 - 132.
- REISIGL, H. & R. KELLER (1989): Lebensraum Bergwald: Alpenpflanzen in Bergwald, Baumgrenze und Zwergstrauchheide. — Stuttgart, 145 pp.
- RIEGER, Ch. (1973): Kleiner Nachtrag zur Wanzenfauna des Kaunerberges im Oberinntal. — Nachrbl. bayer. Ent., **22**: 1 - 7.
- SCHMÖLZER, K. (1962): Die Kleintierwelt der Nunatakker als Zeugen einer Eiszeitüberdauerung. Ein Beitrag zum Problem der Prae- und Interglacialrelikte auf alpinen Nunatakkern. — Mitt. zool. Mus. Berlin,

38: 352 - 354.

- SCHUSTER, G. (1979): Wanzen aus Südbayern sowie aus den benachbarten Gebieten Baden-Württembergs und Österreichs (Insecta, Heteroptera). — 34. Ber. d. Naturf. Ges. Augsburg, **166**: 1 - 55.
- (1980): *Canthophorus melanopterus* HERRICH-SCHÄFFER vom Kaunerberg in Tirol (Heteroptera, Cydnidae). — 35. Ber. d. Naturf. Ges. Augsburg, **174**: 47 - 48.
- (1981): Wanzenfunde aus Bayern, Württemberg und Nordtirol (Insecta, Heteroptera). — 36. Ber. d. Naturf. Ges. Augsburg, **175**: 1 - 50.
- SEIDENSTÜCKER, G. (1964): Über *Dimorphocoris* (Heteroptera, Miridae). — Reichenbachia, **3**(17): 209 - 221.
- (1984): Zur Ökologie von *Calocoris lineolatus* COSTA (Heteroptera, Miridae). — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **71**: 137 - 140.
- SERČELI, A. (1966) Polenne analize pleistocenskih i holocenskih sedimentov Ljublanskega Barja. — Slov. Akad., IV. Historia Naturalis.
- STOJANOFF, N. (1966): Rastitelna pokrivka. — In: Geography of Bulgaria, Physical Geography. Acad. Sci. Bulg., Sofia, p. 447 - 485 (bulg.).
- TAMANINI, L. (1982): Gli Eterotteri dell'Alto Adige (Insecta: Heteroptera). — Studi trent. Sci. nat., Acta biol., **59**: 65 - 194.
- TISHKOV, H. & B. KUZMANOV (1985): The impact of climatic factor on the vertical zonality of vegetation. — Problems of geography, Sofia, **4**: 10 - 20.
- VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten. — Populärwiss. Veröff. geolog. Bundesanstalt Wien, **24** pp.
- VASARHELYI, T. (1988): New Palaearctic species in the *betulae*-group (Heteroptera, Aradidae). — Ann. Hist.-Nat. Mus. nat. Hung., **80**: 57 - 62.
- VELTSHEV, V., S. GANTSHNEV, I. BONDEV (1982): Rastitelni pojasi. — In: Geography of Bulgaria, Physical Geography, Natural Conditions and Resources. Acad. Sci. Bulg., Sofia, p. 439 - 443.
- WAGNER, E. (1965): Über die Gattung *Dimorphocoris* REUTER, 1891 (Hemiptera, Heteroptera, Miridae). — Reichenbachia, **5**(15): 135 - 156.
- WAGNER, E. & H.H. WEBER (1978): Die Miridae HAHN, 1831, des Mittelmeerraumes und der Makaronesischen Inseln (Hemiptera, Heteroptera). Nachträge zu den Teilen 1 - 3. — Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden, **42**, Suppl., 96 pp.
- WROBLEWSKI, A. (1966): Shorebugs (Heteroptera, Saldidae) of Poland. — Bull. ent. Pol., **36**: 219 - 302.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Heiss Ernst

Artikel/Article: [Vergleichende Untersuchung über Artenspektrum, Zoogeographie und Ökologie der Heteropteren-Fauna in Hochgebirgen Österreichs und Bulgariens. 123-161](#)