

**BERNHARD SCHERABON**

Aus dem

**INSTITUT FÜR ZOOLOGIE**

Abteilung für Morphologie und Ökologie  
der Karl-Franzens-Universität Graz

**DIE SKORPIONE ÖSTERREICHS IN VERGLEICHENDER SICHT  
UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG KÄRNTENS**

Mit 40 Abbildungen und 26 Tabellen

- I. Einleitung
- II. Material und Methode
- III. Vergleichende Morphologie
  - 1. Allgemeine Einführung
  - 2. Ergebnisse
    - 2.1. Intraspezifische Variabilität von *Euscorpis germanus*
      - 2.1.1. Trichobothriotaxie
        - 2.1.1.1. Ventralfläche der Pedipalpentibia
        - 2.1.1.2. Lateralfläche der Pedipalpentibia
        - 2.1.1.3. Pedipalpenhand
      - 2.1.2. Kämme
    - 2.2. Intraspezifische Variabilität von *Euscorpis carpathicus*
      - 2.2.1. Trichobothriotaxie
        - 2.2.1.1. Ventralfläche der Pedipalpentibia
        - 2.2.1.2. Lateralfläche der Pedipalpentibia
      - 2.2.2. Kämme
    - 2.3. Artdiagnostische Trichobothrien- und Kammzahnformeln heimischer Skorpione

## 2.4. Pedipalpen

2.5. Carapax

2.6. Beine

2.7. Metasoma

2.8. Spermatophoren und Hemispermatophoren

2.9. Biometrie

## IV. Herkunft des untersuchten Materials

1. *Euscorpius germanus* u. *carpathicus*

1.1. Kärnten

1.2. Tirol

1.3. Steiermark

1.4. Niederösterreich

2. *Euscorpius italicus*

## V. Diskussion

Zusammenfassung

Summary

Literaturverzeichnis

Innerhalb der Gattung *Euscorpis* (Fam. Chactidae) repräsentieren die Arten *Euscorpis germanus* SCHAEFFER, 1766 und *Euscorpis carpathicus* LINNÉ, 1767 zwei Vertreter der Skorpione, die auch in Österreich vorkommen. Eine dritte Art, *Euscorpis italicus* HERBST, 1800, die nach KINZELBACH innerhalb ihres Verbreitungsgebietes zwei Schwerpunkte um das nördliche Adriatische Meer und um das Schwarze Meer erkennen läßt, wird gelegentlich auch in größeren Städten Österreichs gefunden. Da es sich hierbei stets um eingeschleppte Tiere handeln dürfte, die in unserem Land mit Sicherheit nicht dauernd heimisch sind (vergl. SOCHUREK 1958, SCHERABON 1985), wird *E. italicus* im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur am Rande behandelt.

In Österreich ist *E. germanus* in drei Bundesländern nachgewiesen, wobei das Hauptverbreitungsgebiet im Süden des Landes, in Kärnten und Osttirol liegt (vergl. SAMPL 1976, KOFLER 1977). Auch in Nordtirol und in der Steiermark gibt es Vorkommen (vergl. THALER 1979, SCHERABON 1985) (Abb. 1).

Von der für den Mittelmeerbereich typischen Art *E. carpathicus* existieren einige wenige disjunkte Nordvorkommen in Österreich. Dieser Skorpion ist mit Sicherheit nur in Kärnten und in Niederösterreich nachgewiesen (vergl. SOCHUREK 1947, KÜHNELT 1953, SAMPL 1976) (Abb. 2).

Mit der Bearbeitung der Gattung *Euscorpis* auf taxonomischer Ebene befaßten sich zahlreiche Autoren, von denen besonders BIRULA (1917), HADŽI (1929, 1930), DI CAPORIACCO (1950), VALLE (1975), KINZELBACH (1975) und nicht zuletzt VACHON (1962, 1975, 1978) beziehungsweise VACHON & JAQUES (1977) hervorzuheben sind. Solche Untersuchungen fehlten bisher für die Skorpione Österreichs zur Gänze, wenn man von den spärlichen Angaben DI CAPORIACCOS (1950) und CAPRAS (1939) absieht. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war daher, an Hand reichen Tiermaterials erstmals die beiden heimischen Arten vergleichend-morphologisch, vor allem hinsichtlich ihrer intraspezifischen Variabilität, zu beschreiben. Um das Verbreitungsgebiet besser zu dokumentieren, wurden zahlreiche Exkursionen für gezielte Aufsammlungen durchgeführt.

Herrn Universitätsprofessor Dr. Reinhart SCHUSTER möchte ich für die Vergabe dieses Forschungsthemas, die mannigfache Unterstützung, auch in Form von Tiermaterial, sowie für die ständige Anteilnahme besonders herzlich danken.

Großen Dank schulde ich Herrn Dr. Jürgen GRUBER (Wien), sowie den Herren Dr. Paul MILDNER und Univ. Doz. Dr. Hans SAMPL (Klagenfurt), die mir die Untersuchung von Tiermaterial aus dem Naturhistorischen Museum bzw. aus dem Landesmuseum für Kärnten ermöglichten, und meine Arbeit durch wertvolle Hinweise unterstützten.

Mein Dank gilt ferner auch den Herren Prof. Dr. Helmut HARTL, Mag. Dr. Armin KOREN und Friedrich RASSE (Klagenfurt), sowie den Herren Dr. Erhard CHRISTIAN (Wien), Dr. Erich KREISSL (Graz) und Univ. Doz. Dr. Konrad THALER (Innsbruck), die mir ebenfalls Skorpione zukommen ließen.

Herrn Direktor Mag. Dr. Alois KOFLER (Lienz) danke ich für wertvolle Hinweise bezüglich des Vorkommens von *E.*

*germanus* in Osttirol.

Herrn Dr. Peter SIMONSBERGER vom Zoologischen Institut der Universität Salzburg möchte ich für sein Entgegenkommen und für die intensive Betreuung beim Zustandekommen rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen meinen aufrichtigsten Dank aussprechen.

Herrn Erich SOCHUREK (Wien) danke ich herzlich für seine Unterstützung bei der gemeinsamen Exkursion nach Krems und für die gastfreundliche Aufnahme in seinem Haus.

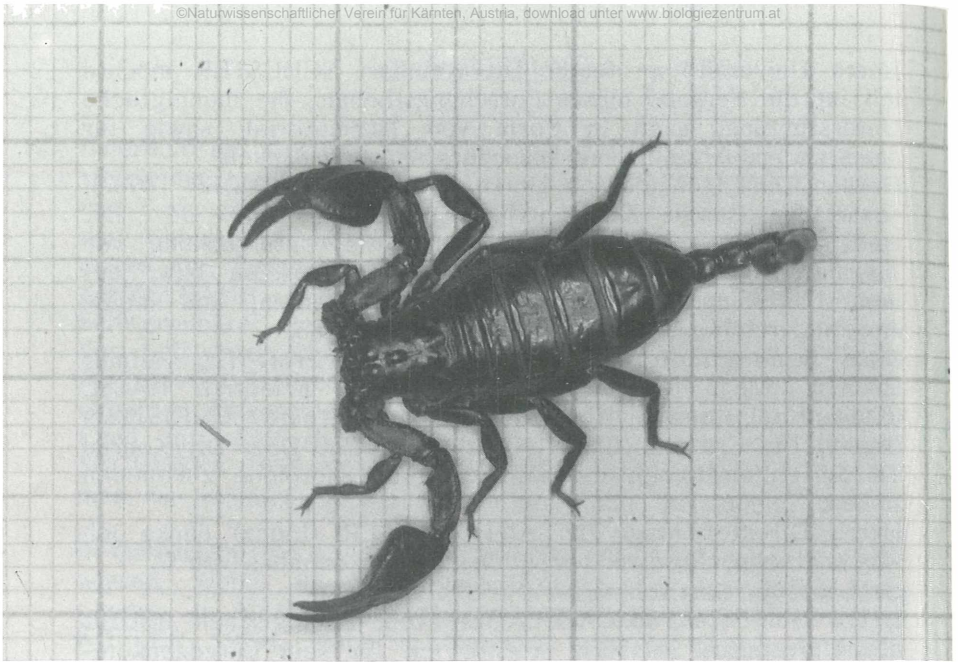


Abb. 1 *E. germanus* ♀, Kärnten

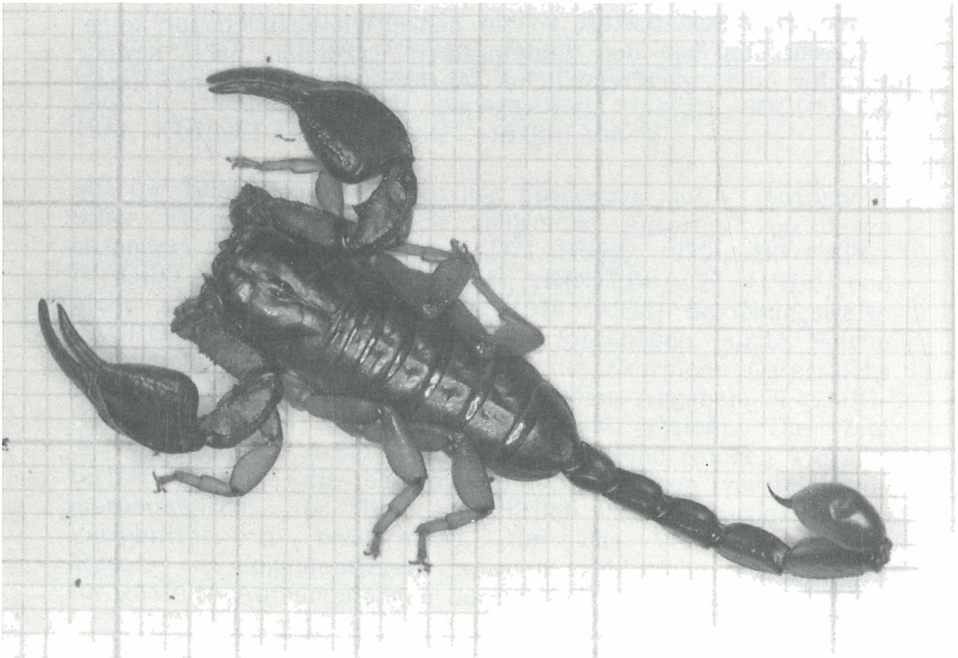


Abb. 2 *E. carpathicus* ♂, Kärnten

Das untersuchte Tiermaterial stammt zum Großteil von diversen Fundorten in Kärnten, wo Skorpione in den Sommermonaten stellenweise häufig anzutreffen waren. Die Tiere wurden primär unter Steinen vorgefunden, ferner unter der Borke von abgestorbenen Bäumen und Baumstrünken sowie unter feuchtem Holz. Zusätzliches Untersuchungsmaterial wurde vom Naturhistorischen Museum in Wien, vom Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt und aus privaten Aufsammlungen zur Verfügung gestellt. Eine detaillierte Besprechung der Fundorte findet sich im Kapitel IV.

Für Lebendbeobachtungen (um Spermatophoren zu erhalten) wurden die Tiere in durchsichtigen, verschleißbaren Plastikgefäßen gehalten, die eine Grundfläche von 18 x 8,5 cm bei einer Höhe von 9,5 cm aufwiesen. Die Gefäße waren etwa 0,5 bis 1 cm hoch mit Gips ausgegossen, der mit Aktivkohle vermischt war, um einer Verpilzung entgegenzuwirken. Zusätzlich wurden Laubstreu und Material aus der Zersetzungsschicht von Waldböden frisch eingebracht. So konnte überhaupt keine Verpilzung beobachtet werden, zudem hielt sich die Feuchtigkeit im Boden länger. Als Unterschlupf dienten Rindenstücke, Steine und Scherben von Blumentöpfen. Frisch gefangene erwachsene Tiere lebten unter diesen Bedingungen bis zu zweieinhalb Jahren.

Die Fütterung erfolgte hauptsächlich mit Mehlkäferlarven, Heimchen und Fliegen, gelegentlich auch mit Schaben. Die Tiere wurden in unregelmäßigen Abständen gefüttert, da sie über mehrere Wochen zu hungern imstande sind und nicht immer Futter annahmen. Die Haltung der Skorpione erfolgte bei Zimmertemperatur, während der Wintermonate waren die Tiere einer Temperatur von +9°C ausgesetzt. In dieser Zeit wurde nicht gefüttert.

Für vergleichend-morphologische Untersuchungen mit Hilfe eines Binokulars wurden in Alkohol konservierte Skorpione auf eine kleine Styroporplatte gebracht und mit Hilfe von Insektennadeln in der gewünschten Lage fixiert. Kleine Objekte wie Jungtiere, Spermatophoren und Hemispermatoophoren wurden in 70 %igem Alkohol untersucht bzw. präpariert.

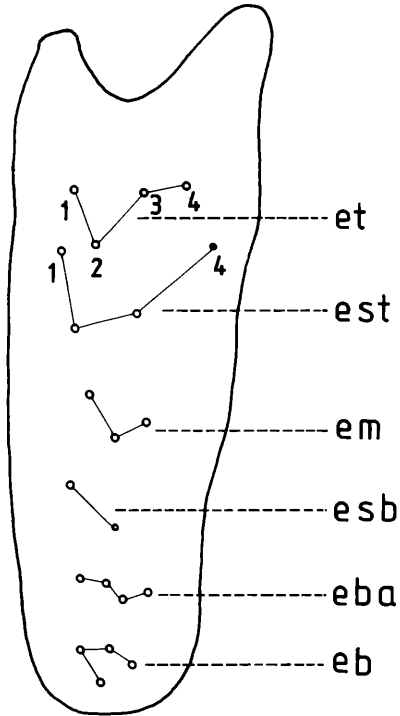


Abb. 3 Lateralfäche der rechten Pedipalptibia eines *E. germanus* aus Kärnten mit 21 Trichobothrien; Einteilung in Territorien (nach VACHON 1973).



## 1. Allgemeine Einführung

Die Trichobothrien, in Cuticularbechern eingesenkte Sinneshaare mechanorezeptorischer Funktion, befinden sich bei den Skorpionen nur auf den großen scherenförmigen Pedipalpen. Bis zur ersten Häutung fehlen diese Organe, danach liegt das Trichobothrienmuster endgültig fest (Ontogenetische Invarianz n. VACHON 1973). Diese Tatsache erlaubt es, Tiere verschiedener Entwicklungsstufen für taxonomische Untersuchungen heranzuziehen. Das Geschlecht spielt hierbei keine Rolle.

Wie schon HADŽI (1929) ausführt, sind die Trichobothrien der Lateralfläche der Pedipalpenhand charakteristisch gruppiert. Er spricht hier bereits von "Trichobothriotaxis" und gibt auch Formeln entsprechend der Zahl und Verteilung der Sinnesorgane an, ohne jedoch die Trichobothrien einzeln zu benennen.

VACHON (1962) hat für die Gattung *Euscorpis* die Trichobothrien der Lateralfläche in 8 bzw. 9 (bei *E. italicus*) Gruppen eingeteilt und erstmals auch bezeichnet. Diese Nomenklatur, die speziell nur für die Gattung *Euscorpis* von Gültigkeit war, wurde später ebenfalls von VACHON (1973) in Hinblick auf die Skorpione allgemein durch eine Einteilung in 5 grundlegende Gruppen (eb, esb, em, est und et) ersetzt, die der Autor als "territoires" bezeichnet. Die beiden Arten *E. germanus* und *E. carpathicus* weisen ein zusätzliches Territorium, eba, auf (Abb. 3).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden zahlreiche Skorpione beider heimischen Arten auf ihre Variabilität hinsichtlich der Anzahl und Lage von Trichobothrien an der Pedipalpentibia und Pedipalpenhand untersucht. Die dabei verwendeten statistischen Methoden stützen sich weitgehend auf VACHON (1978) bzw. VACHON und JAQUES (1977) unter Verwendung von Abkürzungen und Ausdrücken (z.B. typische Anzahl, negative Atypie, positive Atypie), die von VACHON zu einem früheren Zeitpunkt erstellt wurden (VACHON 1962, 1973).

An der Ventralseite des 9. Körpersegments befinden sich dicht hinter der Geschlechtsöffnung die mit dem Sternitgelenkig verbundenen paarigen Kämme. Hinsichtlich der Anzahl der einzelnen Kammzähne, die von Geburt an fixiert ist, lassen sich bei *Euscorpis* die Geschlechter meist gut unterscheiden: Die Männchen weisen im Durchschnitt deutlich

mehr Kammzähne auf als die Weibchen. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden neben den Trichobothrien auch die Kammzahnanzahlen für die Variabilitätsanalyse herangezogen.

Neben Faktoren wie Größe, Färbung, Pigmentierung und Struktureigentümlichkeiten einzelner Körperteile wurden schließlich noch Spermatophoren bzw. Hemispermatothoren vergleichend untersucht. Die Spermatophore wird in den paarig angelegten Paraxialorganen gebildet. In jedem Paraxialorgan entwickelt sich eine Spermatophorenhälfte, beide Hälften verschmelzen erst kurz vor dem Absetzen zur eigentlichen Spermatophore. Nach MAURY (1980) versteht man heute unter dem Begriff "Paraxialorgan" die membranöse Umhüllung mit den Anhangdrüsen, die wie ein Handschuh die sklerotisierte Struktur einer Spermatophorenhälfte umgibt, die als Hemispermatothore bezeichnet wird.

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Intraspezifische Variabilität von *Euscorpis germanus*

#### 2.1.1. Trichobothriotaxie

##### 2.1.1.1. Ventralfläche der Pedipalpentibia

Die Trichobothrien liegen hier am Außenrand in einer geraden Reihe. Für *E. germanus* gilt nach eigenen Untersuchungen ein Variationsspektrum von 3 bis 6 Trichobothrien. Aus Tabelle 1 geht hervor, daß die typische Anzahl  $N_t$  bei *E. germanus* 5 beträgt (668 von 800 Tibien der insgesamt 400 untersuchten Individuen).

Die Anzahl der Tibien mit weniger als 5 Trichobothrien (negative Atypie) lag bei 3 %. Es handelt sich hierbei um Abnormitäten, die umso seltener auftreten, je mehr Trichobothrien reduziert sind: 2,75 % der untersuchten Tibien wiesen 4 Trichobothrien auf, wogegen nur mehr bei 0,25 % eine Anzahl von 3 Trichobothrien zu finden war.

Bei der Betrachtung der positiven Atypie hat sich herausgestellt, daß der Großteil jener Tiere, die an zumindest einem der beiden Pedipalpen 6 Trichobothrien an der Ventralfläche aufweisen, aus dem Gebiet der Karawanken stammt. Auf Grund dieser Tatsache und weiterer Ergebnisse wird im folgenden zwischen einer "Typischen Form" (T-Form) und einer "Karawankenform" (K-Form) unterschieden.

Tab. 1: *Euscorpius germanus*: Variationen der Anzahl der ventralen Trichobothrien (Tb) bei 800 Tibien.

Anzahl Tb	3	4	5	6
n	2	22	668	108
%	3		83,5	13,5
	neg. Atypie		Nt	pos. Atypie

Die Tabellen 2 und 3 geben Aufschluß über die gewonnenen Ergebnisse. Demnach weisen beide Formen die typische Anzahl 5 auf, doch liegt der Prozentsatz der Tibien mit diesem Merkmal bei der K-Form deutlich niedriger. Die K-Tiere wiesen aber mit nahezu 30 % der untersuchten Tibien wesentlich öfter 6 Trichobothrien ventral auf als die T-Tiere (2,5 %). Das relativ häufige Auftreten von 6 Trichobothrien an der Ventralfläche der Tibia ist somit als charakteristisches Merkmal für die K-Form zu werten.

Tab. 2: T-Form: Variationen der Anzahl der ventralen Trichobothrien (Tb) bei 476 Tibien.

Anzahl Tb	3	4	5	6
	1	17		
n	18		446	12
%	3,8		93,7	2,5
	neg. Atypie		Nt	pos. Atypie

Tab. 3: K-Form: Variationen der Anzahl der ventralen Trichobothrien (Tb) bei 324 Tibien.

Anzahl Tb	3	4	5	6
	1	5		
n	6		222	96
%	1,9		68,5	29,6
	neg. Atypie		Nt	pos. Atypie

Die Tabellen 4 und 5 zeigen die Ergebnisse bei paarweiser Untersuchung der Tibien bezüglich der Anzahl der ventralen Trichobothrien. Hierbei wurde für die Gesamtformeln Fg jeweils zuerst die Anzahl der Trichobothrien der rechten, dann die der linken Ventralfläche in Betracht gezogen.

Tab. 4: T-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der ventralen Trichobothrien bei 238 Tibienpaaren.

Anzahl Tb total <10					10	>10		
Fg	3-5	4-4	4-5	5-4	5-5	5-6	6-5	6-6
	1	2	7	6		3	7	1
n	16				211	11		
%	6,7				88,7	4,6		
	neg. Atypie				Fgt	pos. Atypie		

Tab. 5: K-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der ventralen Trichobothrien bei 162 Tibienpaaren.

Anzahl Tb tot. <10			10		> 10		
Fg	5-3	4-5	5-5	4-6	5-6	6-5	6-6
	1	3			22	30	21
n	4		83	2	73		
%	2,5		51,2	1,2	45,1		
	neg. Atypie		Fgt		pos. Atypie		

Im Gegensatz zu den Tieren der T-Form kommt es bei den K-Tieren zu einer deutlichen Annäherung zwischen der typischen Gesamtformel Fgt und der Summe der positiv atypischen Gesamtformeln. So ist die Wahrscheinlichkeit, innerhalb der K-Form ein Tier vorzufinden, das zumindest an einer der Ventralflächen der beiden Tibien 6 Trichobothrien aufweist, annähernd so hoch wie die Wahrscheinlichkeit, ein Tier mit der typischen Gesamtformel 5-5 vorzufinden.

### 2.1.1.2. Lateralfäche der Pedipalpentibia unter www.biologiezentrum.at

Die Tabellen 6 und 7 zeigen die Variationen der Anzahl der lateralen Trichobothrien bei beiden Formen. Es läßt sich jeweils die Tendenz erkennen, wonach die Tibienzahl mit steigender Trichobothrienzahl (ab 18) zunimmt und ihr Maximum bei 21 Trichobothrien findet, das zugleich Nt ist.

Die K-Tiere weisen einen prozentuell höheren Anteil an Tibien mit mehr als 21 Trichobothrien auf: 12,3 % gegenüber nur 2,3 % bei T-Tieren.

Tab. 6: T-Form: Variationen der Anzahl der lateralen Trichobothrien (Tb) bei 476 Tibien.

Anzahl Tb	13	18	19	20	21	22	23
n	1	3	9				
	13			53	399	11	
%	2,7			11,1	83,3	2,3	-
	neg. Atypie				Nt	pos. Atypie	

Tab. 7: K-Form: Variationen der Anzahl der lateralen Trichobothrien (Tb) bei 316 Tibien.

Anzahl Tb	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
n	1	1	1	1	2	5			38	1
	11						39	227	39	
%	3,5						12,3	71,8	12,3	
	neg. Atypie							Nt	pos. Atypie	

Aus den Tabellen 8 und 9 sind die ermittelten Gesamtformeln bei paarweiser Betrachtung der lateralen Tibiaflächen ersichtlich.

Tab. 8: T-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der lateralen Trichobothrien bei 238 Tibienpaaren.

Anzahl Tb <42		42		>42
Fg	siehe unten	21-21	22-20	siehe unten
n	58	169	1	10
%	24,4	71	0,4	4,2
	neg. Atypie	Fgt		pos. Atypie

Tab. 9: K-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der lateralen Trichobothrien bei 158 Tibienpaaren.

Anz. Tb tot. <42		42			> 42
Fg	siehe unten	21-21	20-22	22-20	siehe unten
n	40	88	1	3	26
%	25,3	55,7	4	2,5	16,5
	neg. Atypie	Fgt			pos. Atypie

Die atypischen Gesamtformeln verteilen sich auf folgende Kombinationsmöglichkeiten:

ad Tab.8: Neg. Atypie:	40 x 21-20 oder 20-21 (tot. 41)
	7 x 19-21, 1 x 21-19 (tot. 40)
	5 x 20-20 (tot. 40)
	1 x 18-21, 1 x 21-18 (tot. 39)
	1 x 20-19 (tot. 39)
	1 x 18-20 (tot. 38)
	<u>1 x 13-21 (tot. 34)</u>
Pos. Atypie:	10 x 21-22 oder 22-21 (tot. 43)

ad Tab.9: Neg. Atypie:	26 x 20-21 oder 21-20 (tot. 41)
	1 x 19-21, 3 x 21-19 (tot. 40)
	3 x 20-20 (tot. 40)
	1 x 21-18 (tot. 39)
	1 x 20-19 (tot. 39)
	1 x 20-18 (tot. 38)
	1 x 21-17 (tot. 38)
	1 x 16-20 (tot. 36)
	1 x 15-21 (tot. 36)
	<u>1 x 21-14 (tot. 35)</u>
Pos. Atypie:	16 x 21-22 oder 22-21 (tot. 43)
	9 x 22-22 (tot. 44)
	1 x 21-23 (tot. 44)

Es fällt auf, daß bei den Karawankentieren die Kombination 22-22 neun mal auftritt, wogegen bei der T-Form diese Gesamtformel überhaupt fehlt, obwohl hier wesentlich mehr Tiere untersucht wurden. Das häufigere Auftreten von 22 Trichobothrien an zumindest einer der beiden Lateralfächen ist letztlich meist auf die Trichobothrienanzahl innerhalb des Territoriums eb zurückzuführen (siehe Abb. 3).

Die Tabellen 10 und 11 geben Aufschluß über mögliche Trichobothrienkombinationen bei paarweiser Betrachtung dieses Territoriums. Für die T-Form gilt:  $n = 238$ ; für die K-Form:  $n = 158$ .



Tab. 10: T-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Trichobothrien im Bereich eb.

Anzahl Tb total <8 eb					8 eb	> 8 eb
Fg	0-4	2-4	3-4	4-3	4-4	5-4
n	1	1	2	1	232	1
%	2,1				97,5	0,4
	neg. Atypie				Fgt	pos. Atyp.

Tab. 11: K-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Trichobothrien im Bereich eb.

Anzahl Tb total <8 eb				8 eb	> 8 eb		
Fg	0-4	4-2	4-3	4-4	4-5	5-4	5-5
n	1	1	3	128	8	10	7
%	3,2			81	15,8		
	neg. Atypie			Fgt	pos. Atypie		

Es zeigt sich, daß nahezu ein Sechstel der untersuchten K-Tiere in diesem Bereich an zumindest einer der beiden Pedipalpentibien 5 Trichobothrien besaß, die durchwegs in der Weise angeordnet waren, daß ein zentrales Trichobothrium von 4 weiteren umgeben war (Abb. 4a). Zudem konnten einige Tibien beobachtet werden, bei denen eb zwar nur 4 Trichobothrien aufwies, daß aber die Anordnung dieser Organe bzw. eine Vertiefung an signifikanter Stelle auf eine ursprüngliche Zahl von 5 Trichobothrien schließen läßt.

Bei der Typischen Form befand sich unter 238 Skorpionen ein einziges Exemplar, das in einem der beiden Bereiche

von eb 5 Trichobothrien besaß. Die Anordnung bei diesem Tier zeigt Abbildung 4b.

Es kann gesagt werden, daß das regelmäßige Auftreten von 5 Trichobothrien im Bereich eb, auch in Hinblick auf die charakteristische Anordnung, ein signifikantes Merkmal für die Karawankenform darstellt.

Bezüglich der restlichen Trichobothrien (vergl. Abb. 3) kann gesagt werden, daß bei beiden Formen nahezu 100 % der untersuchten Tiere die für die Gattung *Euscorpius* im allgemeinen typische Gesamtformel 2-2 für das Territorium esb sowie die nach VACHON & JAQUES 1977 für *E. germanus* typische Kombination 3-3 für das Territorium em aufwiesen. Auch hinsichtlich des Territoriums est ließen sich keine Unterschiede zwischen den beiden Formen feststellen. Die typische Trichobothrienkombination betrug jeweils 4-4. Bei der Betrachtung dieses Territoriums fiel aber auf, daß bei den Karawankentieren verhältnismäßig oft Trichobothrien reduziert waren. Besonders betroffen war das kleine Trichobothrium est<sub>4</sub>, das bei 22 von insgesamt 25 negativ atypischen Territorien fehlte, während bei der T-Form 5 von 12 derartigen Territorien dieses Negativmerkmal aufwiesen. Eine Bewertung der beiden Formen bezüglich der Reduktion von est<sub>4</sub> muß aber auf Grund der geringen Signifikanz und der relativ kleinen Menge der untersuchten Tiere unterbleiben.

Im Bereich des Territoriums et wiesen 5 Tiere der Karawanken-Form an einer der beiden Tibien ein zusätzliches Trichobothrium auf, zwei K-Tiere besaßen an beiden Tibien jeweils 5 Trichobothrien. Das zusätzliche Trichobothrium befand sich in allen Fällen zumindest annähernd in der Schrägreihe, die normalerweise von den Trichobothrien et<sub>2</sub> bis et<sub>4</sub> gebildet wird (Abb. 5a und b). Bei der Typischen Form besaßen 7 Tiere an einer der Tibien ein zusätzliches Trichobothrium im Bereich et/est. Dieses lag aber immer außerhalb des typischen Trichobothrienmusters (Abb. 5c bis f). Dieses Phänomen konnte auch bei einigen der zahlreich untersuchten Jungtiere der T-Form festgestellt werden.

Hinsichtlich des Territoriums eba lassen sich keine Auffälligkeiten bzw. Unterschiede zwischen den beiden Formen feststellen. Es wiesen jeweils etwa 90 % der untersuchten Tiere die typische Trichobothrienkombination 4-4 auf.

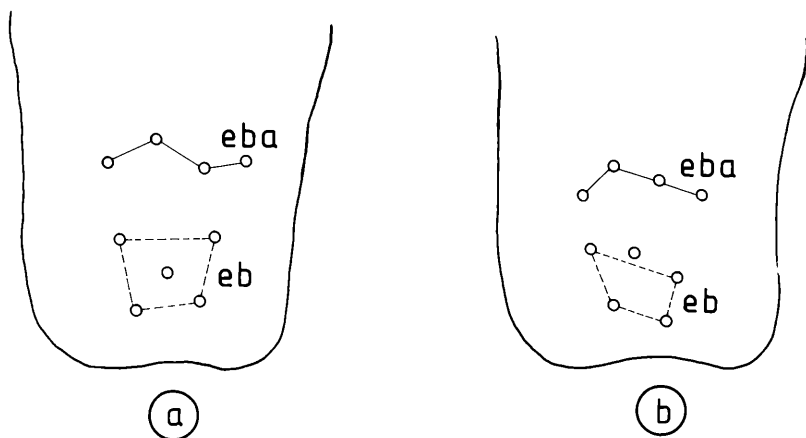


Abb. 4 *E. germanus*: Proximaler Bereich der Lateralfäche der rechten Pedipalpentibia.

- a) Exemplar der K-Form mit 5 Trichobothrien im Bereich eb in typischer Anordnung.
- b) Ausnahmsweises Auftreten von 5 Trichobothrien im Bereich eb bei einem T-Tier.

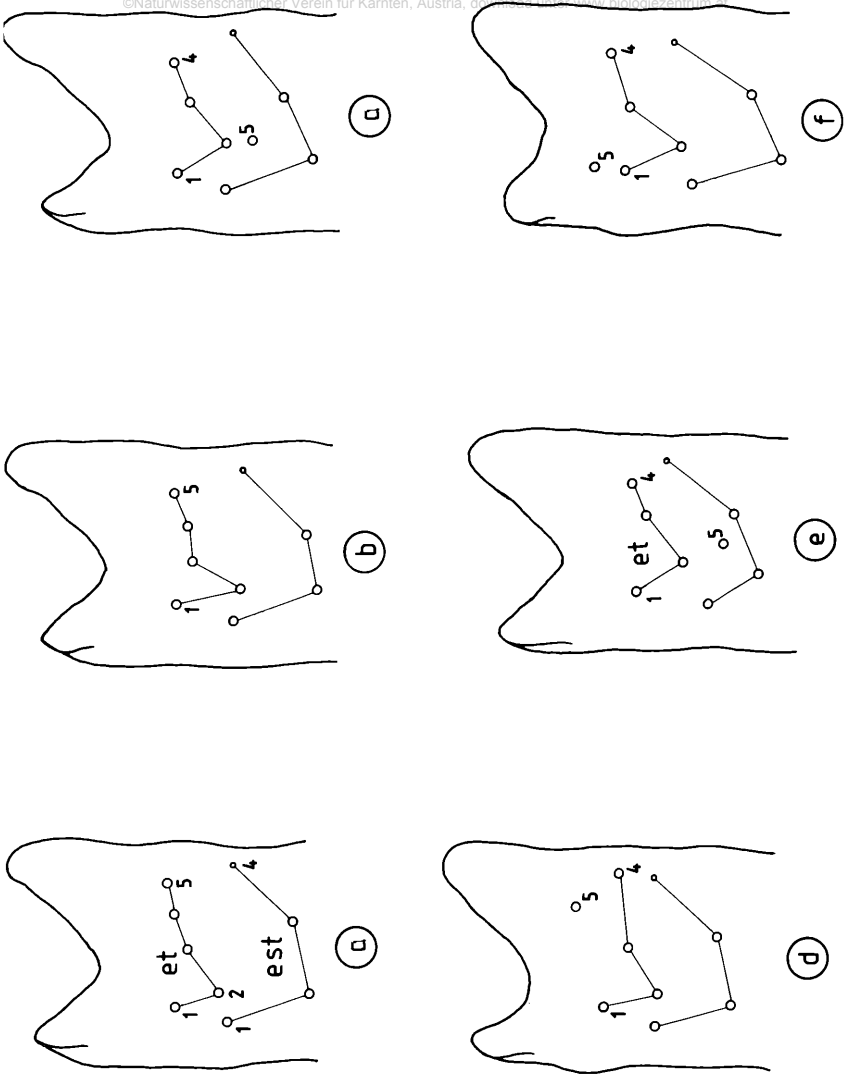


Abb. 5 *E. germanus*: Distaler Bereich der Lateralfäche der rechten Pedipalpentibia.

- a) und b) Ausnahmsweises Auftreten von 5 Trichobothrien im Bereich et bei zwei Karawankentieren.
- c) bis f) Beispiele für die Lage eines selten auftretenden zusätzlichen Trichobothriums außerhalb des typischen Trichobothrienmusters bei vier T-Tieren.

### 2.1.1.3. Pedipalpenhand Frein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Trichobothrien der Pedipalpenhand sind hinsichtlich ihrer Anzahl konstant: *Euscorpius germanus* und *E. carpathicus* besitzen jeweils insgesamt 26 Trichobothrien. Für die Unterscheidung der beiden heimischen Formen von *E. germanus* ist aber die Lage einzelner Trichobothrien an der ventralen Außenfläche der Pedipalpenhand von Bedeutung. Es ist auffallend, daß bei K-Tieren die Trichobothrien est und dsb in der Regel näher beieinander liegen als bei der T-Form (Abb. 6).

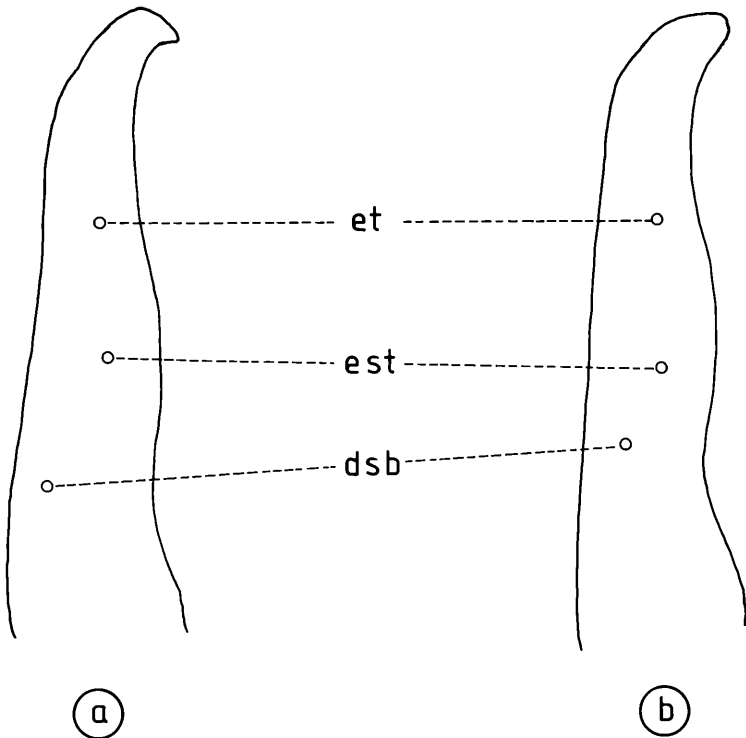


Abb. 6 *E. germanus*: Trichobothrien am rechten unbeweglichen Finger im distalen Bereich der ventralen Außenfläche.

- a) Typische Form
- b) Karawankenform

Für die Abbildungen 7 und 8 wurden die Kämme hinsichtlich der Anzahl ihrer Zähne einzeln in Betracht gezogen. Es zeigt sich, daß für die Männchen beider Formen die typische Anzahl 8 ist (Abb. 7). Im weiblichen Geschlecht besteht ein eklatanter Unterschied; während die T-Tiere im typischen Fall 6 Kammzähne aufweisen, beträgt Nt bei der K-Form 7 (Abb. 8).

Die Tabellen 12 bis 15 zeigen die ermittelten Kombinationsmöglichkeiten bei paarweiser Betrachtung der Kämme. Um die Frage zu klären, ob bei den Männchen der Typischen Form häufiger als bei jenen der Karawanken-Form positiv atypische Kämme bzw. Kammpaare auftreten, wie dies in Abbildung 7 und in den Tabellen 12 und 13 angedeutet ist, wurden auf Grund der relativ geringen Anzahl der untersuchten Tiere zusätzlich noch zahlreiche männliche Jungtiere aus 15 verschiedenen "Würfen"<sup>1</sup> mit in die Betrachtung einbezogen. Dabei erwies sich die angedeutete Tendenz aber als gegenstandslos: Die beiden Formen lassen sich auf Grund der Anzahl der Kammzähne im männlichen Geschlecht nicht voneinander unterscheiden. Insgesamt betrug der Prozentsatz bei beiden Formen sowohl im negativ als auch im positiv atypischen Bereich um 15 %. Die untersuchten Jungtiere wiesen keine zusätzlichen Kombinationsmöglichkeiten zu den in den Tabellen angegebenen auf.

Im Gegensatz zur T-Form traten bei den Weibchen der Karawankenform keine positiv atypischen Kämme bzw. Kammpaare auf. Nach zusätzlicher Einbeziehung zahlreicher weiblicher Jungtiere in die Untersuchung wurde die in den beiden Tabellen angedeutete Tendenz untermauert, wonach bei den Weibchen der Typischen Form häufiger Kämme mit 5 Zähnen auftreten: 19 % der untersuchten weiblichen T-Tiere inklusive der Jungen wiesen zumindest an einem der beiden Kämme 5 Zähne auf, während es bei der K-Form nur 8,3 % waren.

<sup>1</sup> Als "Wurf" wird die Gesamtanzahl der Jungen, die während eines einzelnen Geburtsvorganges geboren werden, bezeichnet.

Tab. 12: T-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Kammzähne bei 74 Kammpaaren ♂.

Anzahl Kz total		< 16			16	> 16			
Fg	7-7	7-8	8-7	8-8	8-9	9-8	9-9	10-10	
n	2	4	8	45	3	5	6	1	
%	18,9			60,8	20,3				
	neg. Atypie			Fgt	pos. Atypie				

Tab. 13: K-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Kammzähne bei 55 Kammpaaren ♂.

Anzahl Kz total		< 16				16	> 16		
Fg	6-7	7-7	7-8	8-7	8-8	8-9	9-8	9-9	
n	2	2	2	3	43	1	1	1	
%	16,4				78,2	5,5			
	neg. Atypie				Fgt	pos. Atypie			

Tab. 14: T-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Kammzähne bei 158 Kammpaaren ♀.

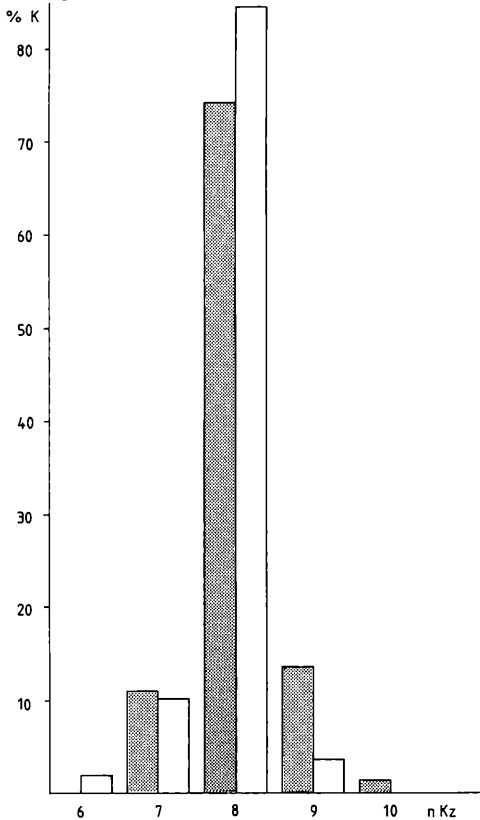
Anzahl Kz total		< 12					12	> 12				
Fg	4-6	6-4	5-5	5-6	6-5	6-6	6-7	7-6	7-7	8-7		
n	1	1	9	11	7	91	14	5	18	1		
%	18,4					57,6	24,1					
	neg. Atypie					Fgt	pos. Atypie					

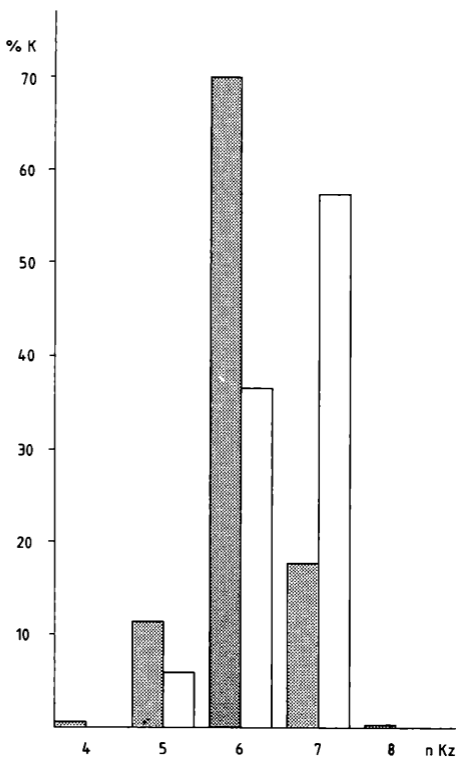
Tab. 15: K-Form: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Kammzähne bei 101 Kammpaaren ♀.

Anzahl Kz total <14							14
Fg	5-5	5-6	6-5	6-6	6-7	7-6	7-7
n	1	3	7	23	13	5	49
	52						
%	51,5						48,5
	neg. Atypie						Fgt



Abb. 7 Prozentueller Anteil von Kämmen (% K) mit entsprechender Kammzahnanzahl (n Kz) bei 74 ♂♂ der T-Form und 55 ♂♂ der K-Form.  
gerastert: T-Form





## 2.2. Intraspezifische Variabilität von *Euscorpius carpathicus*

### 2.2.1. Trichobothriotaxie

#### 2.2.1.1. Ventralfläche der Pedipalpentibia

Für die Untersuchungen standen relativ wenige Tiere zur Verfügung, da *E. carpathicus* nur an ganz wenigen Stellen in Österreich vorkommt und auch schwer zu finden ist. Ein beträchtlicher Teil der bearbeiteten Tiere stammt aus dem Naturhistorischen Museum in Wien und aus dem Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt. So konnte durch Einbeziehung von Museumsmaterial in die Untersuchungen eine repräsentative Darstellung des heimischen *E. carpathicus* gegeben werden.

Wie aus Tabelle 16 hervorgeht, variiert die Anzahl der ventralen Trichobothrien zwischen 9 und 12, wobei die typische Anzahl eindeutig bei 10 liegt (90 von 144 Tibien). Diese Anzahl wird prozentuell von keiner der anderen Möglichkeiten annähernd erreicht. Relativ häufig tritt die Zahl 11 auf (29,2 %), während insgesamt nur 8,4 % der Tibien 9 oder 12 Trichobothrien aufwiesen.

Tabelle 17 zeigt die Kombinationsmöglichkeiten bei paarweiser Betrachtung der Tibien. 47,2 % der Tiere wiesen die typische Gesamtformel Fgt 10-10 auf; 44,4 % besaßen zumindest an einer der beiden Pedipalpentibien 11 Trichobothrien an der Ventralfläche.

Tab.16: *E. carpathicus*: Variationen der Anzahl der ventralen Trichobothrien (Tb) bei 144 Tibien.

Anzahl Tb	9	10	11	12
			42	3
n	9	90	45	
%	6,3	62,5	31,3	
	neg. Atypie	Nt	pos. Atypie	

Tab. 17: *E. carpathicus*: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der ventralen Trichobothrien bei 72 Tibienpaaren.

Anzahl Tb total										
<20		20			>20					
Fg	9-9	10-9	10-10	9-11	10-11	11-10	11-11	10-12	12-10	12-11
	3	1			10	9	10	1	1	1
n	4		34	2	32					
%	5,6		47,2	2,8	44,4					
neg. Atypie		Fgt		pos. Atypie						

### 2.2.1.2. Lateralfäche der Pedipalpentibia

Die Tabelle 18 gibt Aufschluß über mögliche Anzahlen von Trichobothrien an der Lateralfäche der Tibia des heimischen *E. carpathicus*. Es zeigt sich, daß keine einzelne Zahl als typisch gelten kann: Während 68 von 144 untersuchten Tibien 25 Trichobothrien besaßen, wiesen fast ebenso viele Tibien 26 Trichobothrien an der Lateralfäche auf. Diese Zahlen werden demnach von keiner der anderen Möglichkeiten, weder im negativ noch im positiv atypischen Bereich, annähernd erreicht. So kann gesagt werden, daß trotz der geringen Anzahl von 144 untersuchten Tibien Nt sowohl bei 25 als auch bei 26 liegen kann.

Tab. 18: *E. carpathicus*: Variationen der Anzahl der lateralen Trichobothrien (Tb) bei 144 Tibien.

Anz.Tb	22	23	24	25	26	27
	1	1	5			
n	7			68	63	6
%	4,9			47,2	43,8	4,2
	neg. Atypie			Nt		pos. Atypie

In Tabelle 19 sind die Kombinationsmöglichkeiten bei paarweiser Betrachtung der Tibien ersichtlich. Es ist eine Tatsache, daß asymmetrische Trichobothrienkombinationen bei *Euscorpis*, wie in diesem Fall 25-26 oder 26-25, seltener auftreten als echte symmetrische, welche durch jeweils gleiche Trichobothrienzahlen, auch innerhalb der einzelnen Territorien, gekennzeichnet sind. Demnach kann die typische Gesamtformel entweder 25-25 oder 26-26 betragen, wobei eine leichte Präferenz zu 25-25 festzustellen ist.

Die atypischen Gesamtformeln verteilen sich auf folgende Kombinationsmöglichkeiten:

Neg. Atypie: 1 x 25-24 (tot. 49)  
 1 x 24-24 (tot. 48)  
 1 x 23-25 (tot. 48)  
 1 x 22-24 (tot. 46)

Pos. Atypie: 3 x 26-27 (tot. 53)  
 1 x 27-26 (tot. 53)

Bei paarweiser Betrachtung der einzelnen Territorien betrifft das größte Variabilitätsspektrum das Territorium et (Tab. 20). Hier befinden sich beim heimischen *E. carpathicus* zwischen 5 und 9 Trichobothrien. Typische Kombinationen sind 7-7 und 8-8 et. Das Territorium et ist primär für die typische Gesamtanzahl der Trichobothrien an der Lateralfläche der Pedipalpentibia verantwortlich.

Nach eigenen Untersuchungen erwies sich das Territorium esb am stabilsten: bei insgesamt 72 Tibienpaaren konnte nur einmal die Kombination 1-2 beobachtet werden, ansonsten immer 2-2.

Die Territorien eb, eba, em und est besaßen zwischen 3 und 5 Trichobothrien. Die für diese Bereiche typischen Kombinationen betragen in allen Fällen 4-4 und wurden jeweils von mehr als 90 % der untersuchten Tiere erreicht.

In den Abbildungen 9 a bis h sind einige Beispiele betreffend die mögliche Anzahl und Lage von Trichobothrien im Bereich et/est dargestellt, unabhängig davon, ob es sich um rechte oder linke Pedipalpentibien handelt. Atypische Trichobothrienmuster (Abb. 9 c-h) treten wie bei *E. germanus* selten auf und seien hier als Ergänzung der Betrachtung der Territorien wiedergegeben.

Tab. 19: *E. carpathicus*: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der lateralen Tri-  
chobothrien bei 72 Tibienpaaren.

Anzahl Tb total									
< 50		50		51		52			> 52
Fg	siehe unten	25-25	26-24	25-26	26-25	26-26	25-27	27-25	siehe unten
				3	11				
n	4	25	1	14		22	1	1	4
%	5,6	34,7	1,4	19,4		30,5	1,4	1,4	5,6
	neg. Atypie	Fgt				Fgt			pos. Atypie

Tab. 20: *E. carpathicus*: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Trichobothrien im Bereich et bei 72 Tibienpaaren.

Anzahl Tb total		14 et		15 et		16 et	>16 et		
< 14 et									
Fg	5-6	6-6	7-7	6-8	7-8	8-7	8-8	8-9	9-8
	1	1			3	13		2	1
n	2		24	1	16		26	3	
	2,8		33,3	1,4	22,2		36,1	4,2	
	neg. Atypie		Fgt				Fgt	pos. Atypie	

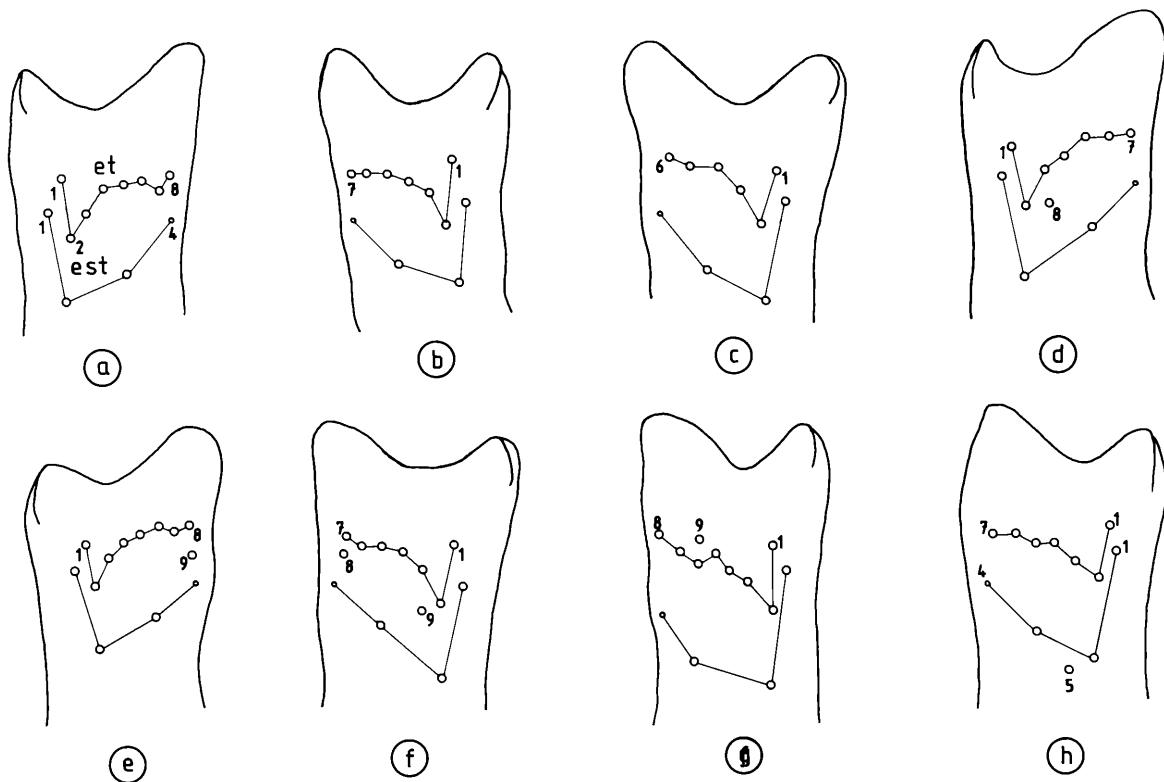


Abb. 9 *E. carpathicus* Beispiele für Variationen von Trichobothrienmustern im distalen Bereich der Lateralfläche der Pedipalptibia.

a) und b) - Typische Trichobothrienmuster  
c) bis h) - Atypische Trichobothrienmuster



Die Tabellen 21 und 22 geben Aufschluß über mögliche Anzahlen der Kammzähne beim heimischen *E. carpathicus*. Demnach besitzen die Männchen zwischen 8 und 10 Zähne (Nt = 9), während die Weibchen 7 oder 8 Kammzähne aufweisen (Nt = 8).

Entsprechend lautet die typische Gesamtformel für die Männchen: Fgt = 9-9, für die Weibchen Fgt = 8-8 (Tab. 23 und 24).

Die typischen Anzahlen bzw. die typischen Gesamtformeln werden jeweils von keiner der anderen Möglichkeiten annähernd erreicht.

Tab. 21: *E. carpathicus*: Variationen der Anzahl der Kammzähne (Kz) bei 82 Kämmen ♂

Anzahl Kz	7	8	9	10
n	2	14	61	5
%	20		74	6
	neg. Atypie		Nt	pos.A.

Tab. 22: *E. carpathicus*: Variationen der Anzahl Kammzähne (Kz) bei 62 Kämmen ♀.

Anzahl Kz	7	8
n	20	42
%	32	68
	neg. Atypie	Nt

Tab. 23: *E. carpathicus*: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Kammzähne bei 41 Kamm-paaren ♂

Anz. Kz tot.	< 18				18	> 18	
Fg	7-7	8-8	8-9	9-8	9-9	9-10	10-9
n	1	4	3	3	25	2	3
%	11				25	5	
	26,8				61	12,2	
	neg. Atypie				Fgt	pos. Atypie	

Abb. 24: *E. carpathicus*: Mögliche Gesamtformeln (Fg) der Anzahl der Kammzähne bei 31 Kamm-paaren ♀

Anzahl Kz tot.	< 16			16
Fg	7-7	7-8	8-7	8-8
n	8	3	1	19
%	12			19
	38,7			61,3
	neg. Atypie			Fgt

### 2.3. Artdiagnostische Trichobothrien- und Kammzahnformeln heimischer Skorpione

In Tabelle 25 werden *E. germanus* und *E. carpathicus* hinsichtlich ihrer wichtigsten Merkmale einander gegenübergestellt. Es wurden die typischen Anzahlen bzw. die typischen Gesamtformeln für die Kammzähne und für die Trichobothrien an der Ventral- und Lateralfläche der Pedipalpentibia zusammenfassend in Betracht gezogen. Besonderheiten der Karawankenform sind im Text berücksichtigt.

Tab. 25:

Trichobothrien an der Ventralfläche der Pedipalpentibia

	<i>E. germanus</i>	<i>E. carpathicus</i>
	T-Form:	K-Form:
<u>Typische Anzahl</u>	Nt 5v (Tab. 2)	Nt 5v (Tab. 3). Im Gegensatz zur T-Form tritt häufig 6v auf.
<u>Typische Gesamtformel</u>	Fgt 5-5v (Tab. 4)	Fgt 5-5v (Tab. 5). Im Gegensatz zur T-Form tritt häufig eine der Kombinationen 5-6v, 6-5v und 6-6v auf.

Nt 10v (Tab. 16)

Fgt 10-10v (Tab. 17)

Trichobothrien an der Lateralfläche der Pedipalpentibia

	<i>E. germanus</i>	<i>E. carpathicus</i>
	T-Form:	K-Form:
<u>Typische Anzahl</u>	Nt 21I (Tab. 6)	Nt 21I (Tab. 7). Die Anzahl 22I tritt wesentlich öfter auf als bei der T-Form.
<u>Typische Gesamtformel</u>	Fgt 21-21I (Tab. 8)	Fgt 21-21I (Tab. 9). Es treten häufiger als bei der T-Form positiv atypische Kombinationen auf (21-22I, 22-21I, 22-22I, 21-23I).

Nt 25 oder 26I (Tab. 18)

Fgt 25-25I oder 26-26I (Tab. 19)

Trichobothrien an der Lateralfläche der Pedipalpentibia (Fortsetzung)

Typische Gesamtformeln  
der einzelnen Territorien

*E. germanus*

T-Form und K-Form: Fgt 4-4eb, 4-4eba, 2-2esb, 3-3em, 4-4est, 4-4et. Bei der K-Form ist gelegentlich eine der Kombinationen 4-5, 5-4 und 5-5 im Bereich eb zu beobachten (Tab. 11).

*E. carpathicus*

Fgt 4-4eb, 4-4eba, 2-2esb, 4-4em, 4-4est, 7-7et oder 8-8et

Kämme

Typische Anzahl der  
Kammzähne pro Kamm

Typische Gesamtformel

*E. germanus*

T-Form:

K-Form:

Nt 8 Kz (Abb. 7) ♂: Nt 8Kz (Abb. 7)  
 ♀: Nt 6 Kz (Abb. 8) ♀: Nt 7Kz (Abb. 8)  
 Fgt 8-8Kz (Tab. 12) ♂: Fgt 8-8Kz (Tab. 13)  
 ♀: Fgt 6-6Kz (Tab. 14) ♀: Fgt 7-7Kz (Tab. 15)

*E. carpathicus*

♂: Nt 9Kz (Tab. 21)  
 ♀: Nt 8Kz (Tab. 22)  
 Fgt 9-9Kz (Tab. 23)  
 ♀: Fgt 8-8Kz (Tab. 24)

Die Flächen der Pedipalpentibia sind bei *E. germanus* und *E. carpathicus* größtenteils glatt, nur die Ränder weisen eine mehr oder weniger starke Körnung auf. An der Pedipalpenhand von *Euscorpius* sind nur wenige Kiele vorhanden, die im folgenden nach der deutschen Nomenklatur von STAHNKE (1970) bezeichnet werden. Der markanteste Kiel ist der Fingerkiel (Abb. 10 und 11). Dieser trennt die ventrale Außenfläche von der dorsalen Außenfläche. Die ventrale Außenfläche weist sowohl bei *E. germanus* als auch bei *E. carpathicus* einen schwach angedeuteten Außennebenkiel auf (Abb. 10 und 11), der für die Unterscheidung der beiden Arten kaum in Betracht kommt, wohl aber für eine gewisse Differenzierung der beiden heimischen Formen von *E. germanus* an Hand eines reichhaltigen Materials. Vielfach ist der Außennebenkiel bei den Karawankentieren stärker granuliert, während er bei der Typischen Form eher glatt erscheint. Die im Gegensatz zur T-Form oft deutliche Granulation an der Pedipalpenhand bei der K-Form ist vor allem auch noch um die Trichobothrien im Bereich der ventralen Außenfläche zu beobachten.

Das Trichobothrium  $Et_1$  liegt bei beiden Formen in der distalen Gabelung des Außenrandkiels, der die ventrale Außenfläche von der Ventralfläche trennt (Abb. 12). Der Bereich dieser Gabelung, von verschiedenen Autoren als "Areal" bezeichnet, erscheint bei den K-Tieren durch die oftmals stärkere Skulpturierung auch meist deutlicher als bei der T-Form.

Bei *E. carpathicus* ist der Außenrandkiel nicht gegabelt, das Trichobothrium  $Et_1$  befindet sich, von  $Et_2$  durch den distalen Teil des Kieles getrennt, auf der Ventralfläche in keinem Areal. Bei beiden Formen von *E. germanus* ist an allen Flächen der Pedipalpenhand ein netzartiges Pigmentmuster zu beobachten, das unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann. Die Pigmentverästelungen gehen sowohl an der ventralen als auch an der dorsalen Außenfläche von je einem Pigmentstamm aus, der an der ventralen Außenfläche dem Verlauf des Außennebenkiels folgt. In Abbildung 10 ist das Netzpigment an der dorsalen Außenfläche dargestellt. Ein ausgeprägtes netzartiges Pigmentmuster befindet sich auch noch an der Dorsal- und Ventralfläche der Tibia, ist hier allerdings unregelmäßiger und grobmaschiger, und weist dicke Pigmentverästelungen auf. Am auffälligsten ist das Netzpigment an den Cheliceren (siehe Abb. 13).

Es zeigt sich, daß bei der Typischen Form das Netzpigment oftmals nicht so deutlich hervortritt wie bei der Karawanken-Form. Bei *E. carpathicus* ist kein Netzpigmentmuster an der Pedipalpenhand erkennbar, höchstens andeutungsweise durch einzelne dunkle Pigmentpunkte. Die Cheliceren hingegen

## 2.5. Carapax

Bei dorsaler Betrachtung des Carapax zeigte sich, daß der Vorderrand bei der Typischen Form in den meisten Fällen konkav gewölbt erscheint (Abb. 13). Es finden sich hierbei Übergangsstufen von leicht eingebuchtet bis stark konkav gewölbt.

Die Karawankentiere weisen fast immer einen geraden Carapaxvorderrand auf (Abb. 14), eine leichte Konkavwölbung ist nur selten zu beobachten.

Bei *E. carpathicus* erscheint der Carapaxvorderrand gerade bis median leicht nach außen gewölbt, wobei beiderseits der Vorwölbung eine deutliche Buchtung nach innen erkennbar ist (Abb. 15).

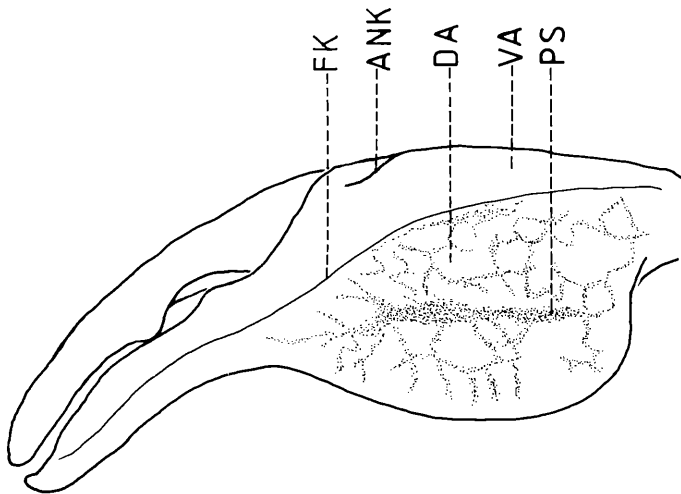


Abb. 10 *E. germanus*: Dorsalansicht der rechten Pedipalpenhand. An der dorsalen Außenfläche ist das Netzpigment dargestellt.

- DA Dorsale Außenfläche
- VA = Ventrale Außenfläche
- FK Fingerkiel
- ANK = Außennebenkiel
- PS = Pigmentstamm

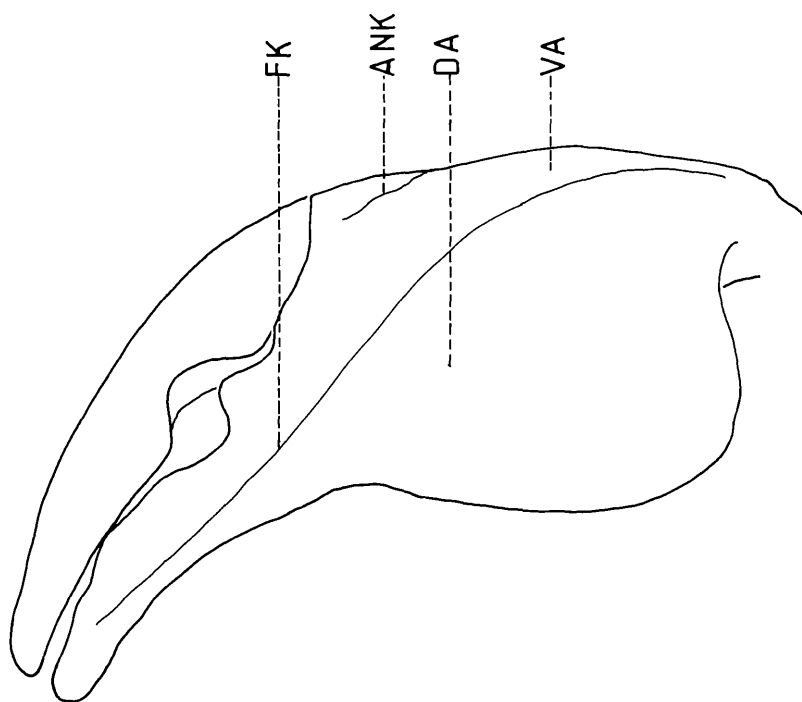


Abb. 11 *E. carpathicus*: Dorsalansicht der rechten Pedipalpenhand.

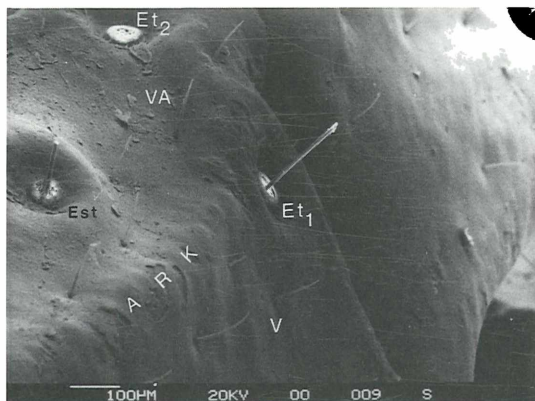


Abb. 12 *E. germanus*: T-Form: Distaler Bereich des Außenrandkiels (ARK) an der rechten Pedipalpenhand; der Kiel ist wenig strukturiert.  
V = Ventralfläche

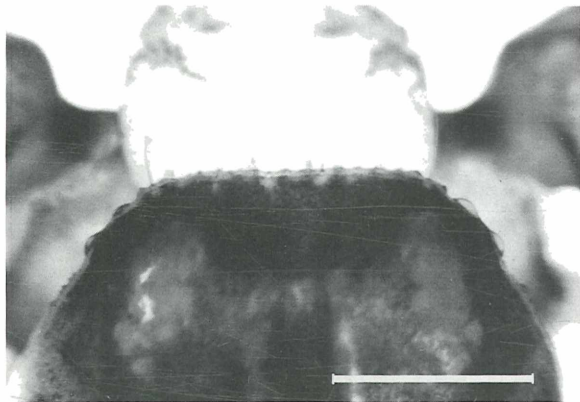


Abb. 14 *E. germanus*: Gerader Carapaxvorderrand der Karapaxform. Maßstrecke = 1 mm.



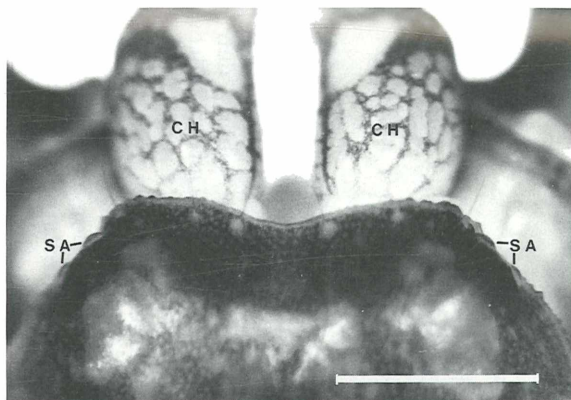


Abb. 13 *E. germanus*, T-Form: Exemplar mit stark eingebuchtetem Carapaxvorderrand.

CH Cheliceren

SA Seitenaugen

Meßstrecke = 1 mm

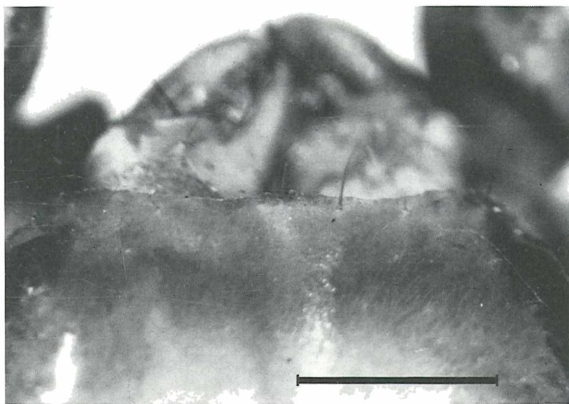


Abb. 15 *E. carpathicus*: Carapaxvorderrand

Meßstrecke 1 mm.

Es wurde an Hand des rechten Beines IV, repräsentativ für alle Beine, ein Vergleich der heimischen Skorpione durchgeführt.

Bei *E. germanus* läßt sich an der Oberseite der Beine immer ein deutliches dunkles Pigmentmuster feststellen, das bei beiden Formen hinsichtlich seiner Ausprägungsstärke einer gewissen Variabilität unterliegt. Es zeigte sich aber, daß dieses Pigmentmuster bei der Typischen Form im Durchschnitt stärker ausgebildet ist als bei den Karawankentieren (Abb. 16 und 17). Die Grundfärbung der Beine ohne Pigment kann man bei beiden Formen als braun bis hellbraun bezeichnen, auch Skorpione mit gelbbraun gefärbten Beinen kommen vor. Allgemein läßt sich ein leichter Trend feststellen, wonach die Beine der Karawankentiere heller gefärbt sind.

*Euscorpius carpathicus* weist nie ein ausgeprägtes Pigmentmuster auf (Abb. 18), die Beine erscheinen gleichmäßig hell- bis gelbbraun.

Für die Differenzierung der beiden heimischen Arten kann die Borstenreihe an der Ventralseite des Tarsengliedes III herangezogen werden. Bei *E. germanus* erscheinen die einzelnen Borsten relativ lang und dünn (Abb. 19), während sie bei *E. carpathicus* kurz und derb ausgebildet sind (Abb. 20).

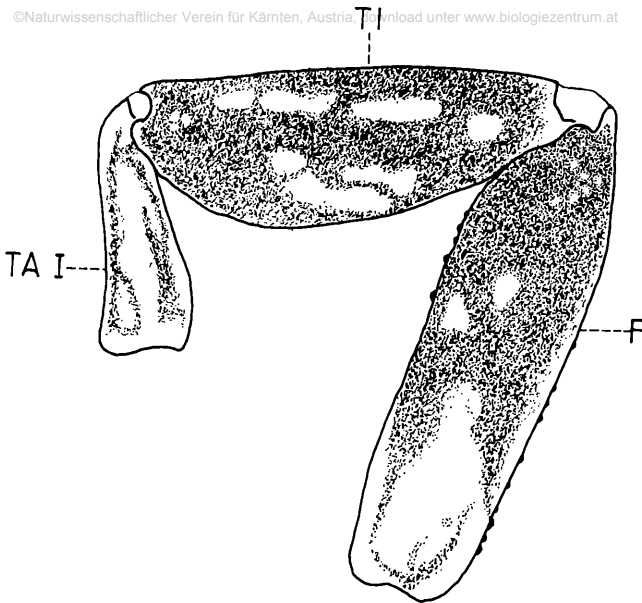


Abb. 16 *E. germanus*, rechtes Bein IV: Stark ausgeprägtes Pigmentmuster an der Oberseite von Femur, Tibia und Tarsenglied I bei einem Exemplar der Typischen Form.

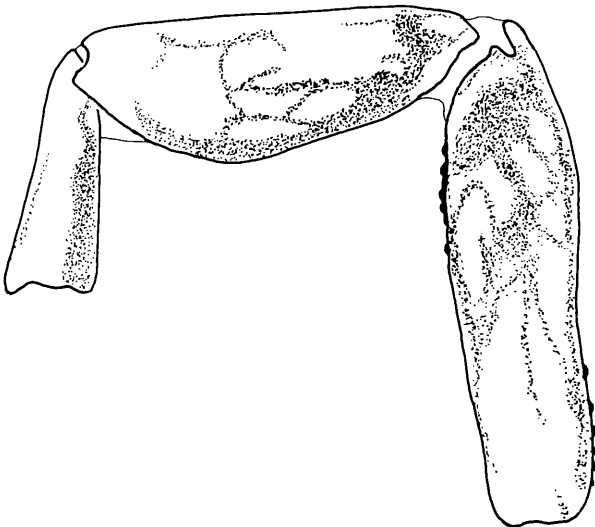


Abb. 17 *E. germanus*, rechtes Bein IV: Zartes Pigmentmuster bei einem Exemplar der Karawankenform.

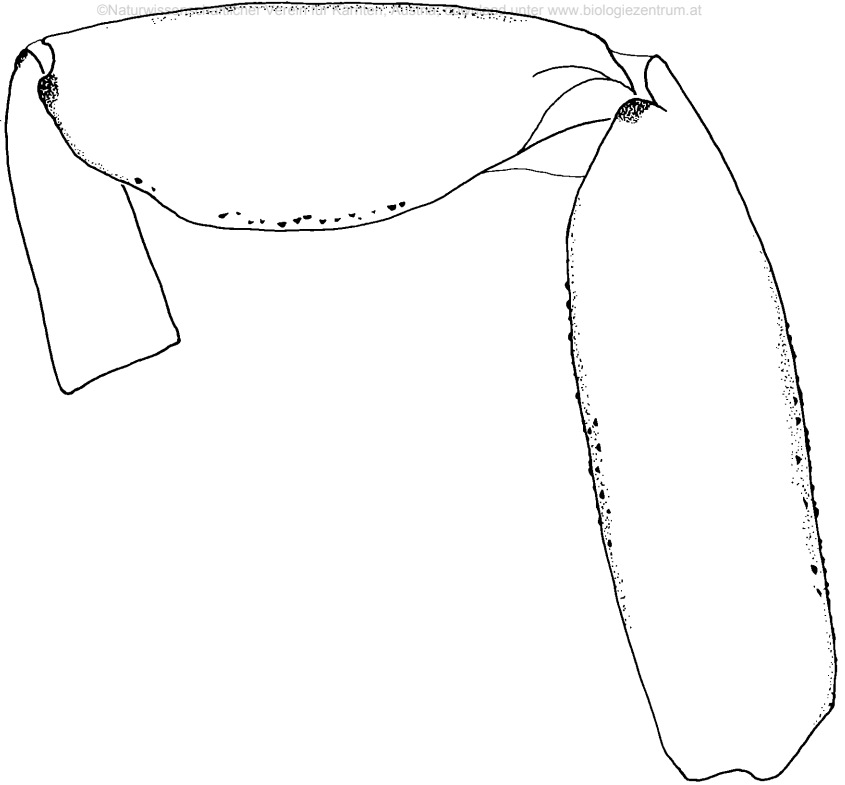


Abb. 18 *E. carpathicus*, rechtes Bein IV: Kein Pigmentmuster an der Oberseite von Femur, Tibia und Tarsenglied I.

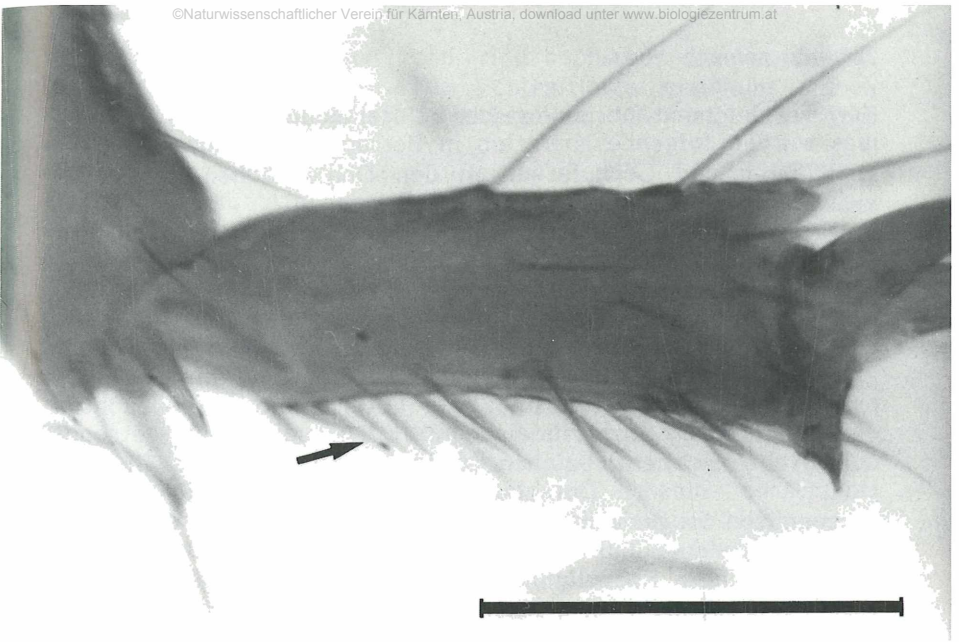


Abb. 19 *E. germanus*: Tarsenglied III mit ventraler Borstenreihe (Pfeil), Lateralansicht.  
Meßstrecke = 0,5 mm.

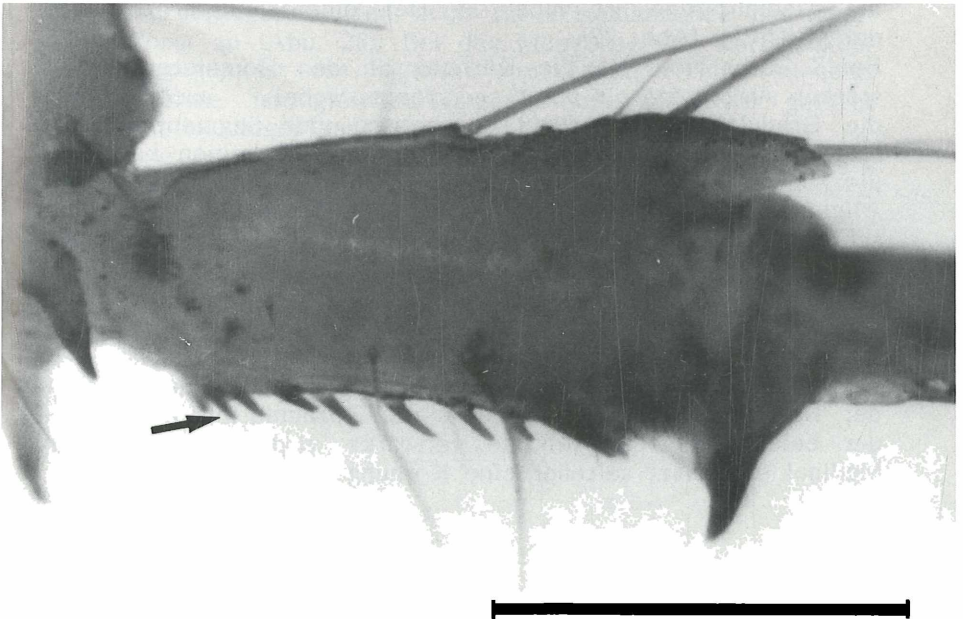


Abb. 20 *E. carpathicus*: Tarsenglied III mit ventraler Borstenreihe, Lateralansicht.  
Meßstrecke = 0,5 mm.

Für vergleichend-morphologische Untersuchungen des Metasomas wurden folgende Kriterien in Betracht gezogen:

- a) Kielung und Granulation an den Dorsalflächen der ersten vier Metasomalsegmente.
- b) Kielung und Granulation an der Ventralfläche des 5. Metasomalsegments.
- c) Pigmentierung und Färbung der Giftblase.

ad a): Die Strukturierung an den Dorsalflächen der Metasomalglieder ist am deutlichsten an den Segmenten I bis IV ausgeprägt. Bei beiden Arten sind zwei Lateralkiele zu beobachten, die sich, durch eine mediane Furche voneinander getrennt, durch alle Segmente ziehen. Obwohl bezüglich der Granulationsstärke dieser Dorsolateralkiele zwischen den beiden Formen von *E. germanus* Übergänge vorhanden sind, kann gesagt werden, daß die Karawankentiere im Durchschnitt eine deutlichere Körnung an den Kielen aufweisen als die T-Tiere, wobei oftmals einzelne Grana im hinteren Bereich vor allem der Segmente I bis III stärker ausgeprägt sind (Abb. 21). Bei der Typischen Form erscheinen die Dorsolateralkiele meist glatt und abgerundet. Sie weisen im Gegensatz zur Karawankenform niemals eine ausgeprägte Granulation auf, die Medianfurche ist nicht so tief eingeschnitten wie bei den K-Tieren (Abb. 22).

Bei *E. carpathicus* ist die Körnung an den Dorsolateralkielen stärker ausgeprägt als bei *E. germanus*, wobei auch hier die Granulation primär an den ersten vier Segmenten nach hinten zu stärker wird. Die Kiele selbst erscheinen kantiger, die Medianfurche relativ flach.

Allgemein gilt für beide Arten, daß die Männchen im Durchschnitt eine deutlichere Granulation aufweisen als die Weibchen.

ad b): An der Ventralfläche des 5. Metasomalsegments sind bei der Karawankenform meist zwei Lateralkiele und bisweilen ein Mediankiel zumindest andeutungsweise vorhanden, wobei der Kielungseindruck häufig durch die Granulation wenigstens der beiden Ventrolateralkiele verstärkt wird (Abb. 23). Der Mediankiel besitzt seltener eine Körnung.

Bei Tieren der Typischen Form sind höchstens die Ventrolateralkiele leicht angedeutet. Die Ventralfläche erscheint jedoch zumeist glatt und weist niemals eine Körnung auf (Abb. 24).

Am deutlichsten ist die Strukturierung bei *E. carpathicus* zu beobachten. Alle drei Kiele erscheinen durch die starke Granulation besonders ausgeprägt (Abb. 25). Hier läßt sich am leichtesten erkennen, daß sich die Kielung, immer schwächer werdend, bis zum 1. Metasomalsegment fortsetzt. Die Kiele der ersten drei Segmente weisen jedoch noch keine Granulation auf, die des 4. Segments sind mitunter leicht gekörnt.

ad c): Innerhalb der Euscorpioniae besitzen die geschlechtsreifen Männchen allgemein eine dickere und bauchigere Giftblase als die Weibchen.

Hinsichtlich der Färbung lassen sich die beiden heimischen Formen von *E. germanus* im weiblichen Geschlecht nicht voneinander unterscheiden: Die Grundfarbe, die als braun bis hellbraun bezeichnet werden kann, wird von einem dichten dunklen Pigment überdeckt und tritt am deutlichsten bei ventraler Betrachtung der Giftblase in Form zweier schmaler, lateraler Längsstreifen zutage, die durch einen breiten Pigmentstreifen voneinander getrennt sind.

Diese Verhältnisse treffen auch für die Männchen der Typischen Form zu (Abb. 26). Bei den Männchen der Karawankenform hingegen ist das Pigment weitgehend nicht erkennbar, die Giftblase ist gleichmäßig hell- bis gelbbraun gefärbt und meist bauchiger ausgebildet (Abb. 27).

Bei *E. carpathicus* ist die Giftblase bei beiden Geschlechtern hell- bis gelbbraun gefärbt und mitunter zart pigmentiert, wobei die Grundfarbe jedoch wenig beeinträchtigt wird, und der Gesamteindruck einer hellen Giftblase erhalten bleibt (Abb. 28).

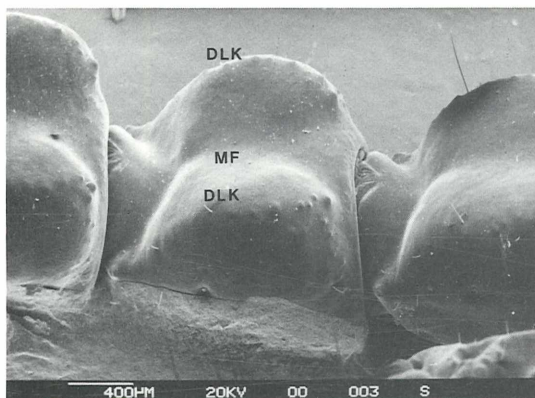
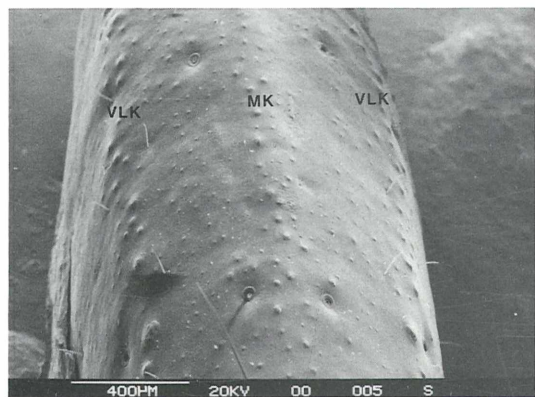


Abb. 21 *E. germanus*, K-Form: Metasoma im Bereich zwischen 1. und 3. Segment; links der hintere Bereich des 1. Metasomalgliedes.

MF Medianfurche

DLK = Dorsolateralkiele



Abs. 23 *E. germanus*, K-Form: Ausschnitt aus der Ventralfläche des 5. Metasomalsegments bei einem Exemplar mit deutlicher Granulation im Bereich der beiden Ventrolateralkiele und des Mediankiels.

VLK Ventrolateralkiele

MK Mediankiel



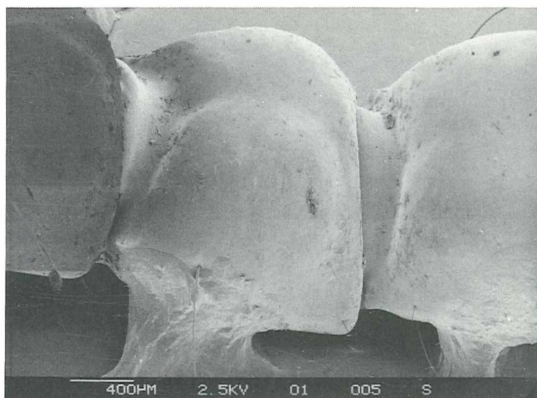


Abb. 22 *E. germanus*, T-Form: Metasoma im Bereich zwischen 1. und 3. Segment.

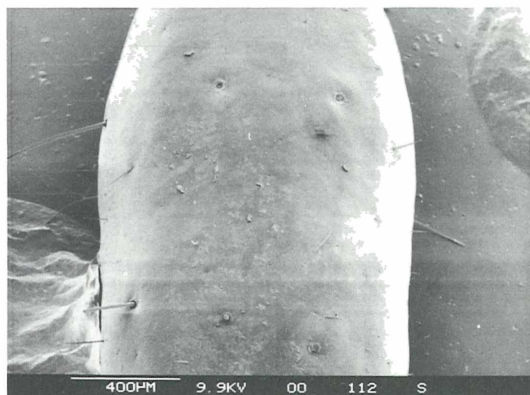


Abb. 24 *E. germanus*, T-Form: Ausschnitt aus der Ventralfläche des 5. Metasomalsegments, keine Strukturierung erkennbar.

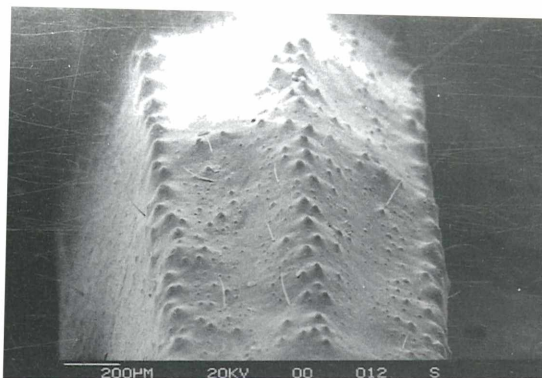


Abb. 25 *E. carpathicus*: Ausschnitt aus der Ventralfläche des 5. Metasomalsegments, typische Ausprägung.

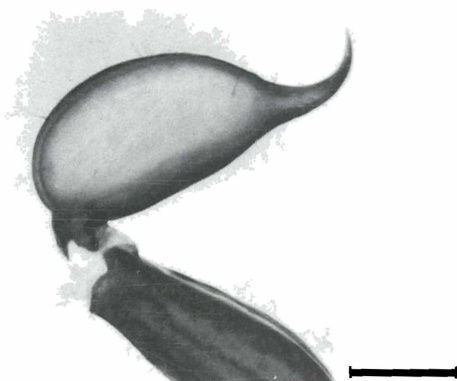


Abb. 27 *E. germanus*, K-Form: Giftblase Männchens.  
Meßstrecke 1 mm.



Abb. 26 *E. germanus*, T-Form: Giftblase  
Meßstrecke = 1 mm.

Männchens.

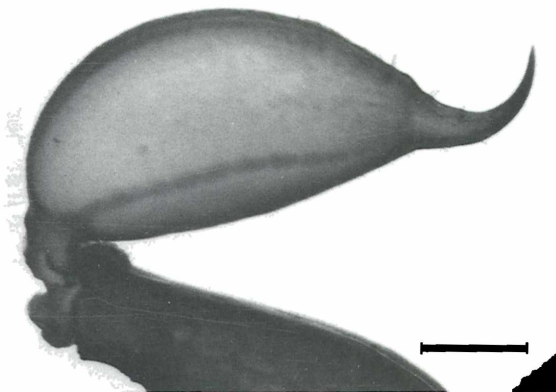


Abb. 28 *E. carpathicus*: Giftblase eines Männchens.  
Meßstrecke 1 mm

Nach eigenen Untersuchungen lassen sich die Spermatophoren und somit auch die Hemispermatothoren der beiden heimischen Formen von *E. germanus* morphologisch nicht eindeutig voneinander unterscheiden, wohl aber gibt es deutliche Unterschiede zu *E. carpathicus*:

Abbildung 29 zeigt eine Spermatophore von *E. germanus*. Der obere Rand des schmalen, fahnenförmig gestalteten Hebelapparates erscheint bei dieser Art durchgehend leicht nach außen gewölbt. Im Gegensatz dazu ist der obere Rand des Hebelapparates beim heimischen *E. carpathicus* niemals konvex gewölbt, sondern gerade bis leicht eingebuchtet.

Die Länge der intakten geschlossenen Spermatophore von der Standplatte bis zur Spitze des Hebelapparates beträgt bei *E. germanus* knapp 5 mm, die Spermatophore von *E. carpathicus* ist im Durchschnitt etwas über 5 mm lang. Der Hebelapparat der Spermatophore von *E. germanus* mißt an der breitesten Stelle zwischen 0,5 und 0,7 mm, bei *E. carpathicus* ist er in diesem Bereich 0,7 bis 0,8 mm breit. Die Länge des Hebelapparates variiert bei *E. germanus* zwischen 1,8 und 2,6 mm, bei *E. carpathicus* zwischen 2,1 und 2,7 mm.

Von besonderer Bedeutung für vergleichend-morphologische Untersuchungen der beiden heimischen Arten sind die sklerotisierten Strukturen im Bereich des kompliziert gebauten Öffnungsapparates. Zu diesem Zweck wurden insgesamt 30 Paraxialorganpaare von geschlechtsreifen Männchen beider Arten isoliert und in 70 %igen Alkohol gebracht. Mit Hilfe feiner Uhrmacherpinzetten wurde jede einzelne Hemispermatothore vom Zylinderepithel des jeweiligen Paraxialorgans und von der außerhalb des Paraxialorganlumens liegenden Samenblase befreit. Da schon wenige Tage nach dem Absetzen einer Spermatophore die beiden Hemispermatothoren wieder fertig ausgebildet sind, waren in den meisten Fällen die bräunlichen, hart sklerotisierten Strukturen im Bereich des späteren Öffnungsapparates gut entwickelt.

In diesem Bereich befinden sich an der Dorsalseite der Hemispermatothore von *E. carpathicus* drei Loben, die im Sinne von VACHON (1948) bezeichnet werden. Demnach wird zwischen zwei distalen und einem basalen Lobus unterschieden. Lateral befindet sich ein am distalen Ende bedornter Lobus, der mit dem Stielabschnitt fest verbunden ist und eine Hälfte des späteren Medianstabes der Spermatophore darstellt.

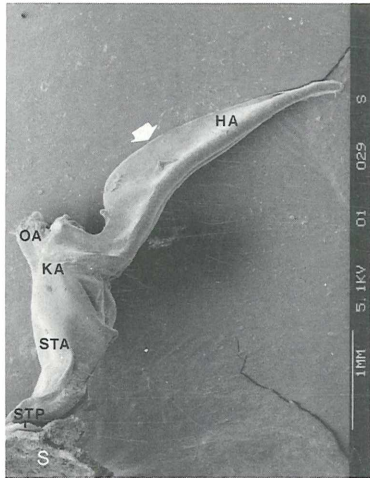


Abb. 29

*E. germanus*: Spermatophore. Der obere Rand (Pfeil) des Hebelapparates ist leicht nach außen gewölbt.

HA Hebelapparat  
 OA Öffnungsapparat  
 KA Kopfabschnitt  
 STA Stielabschnitt  
 STP Standplatte  
 S = Substrat  
 (Bezeichnungen nach ANGERMANN)

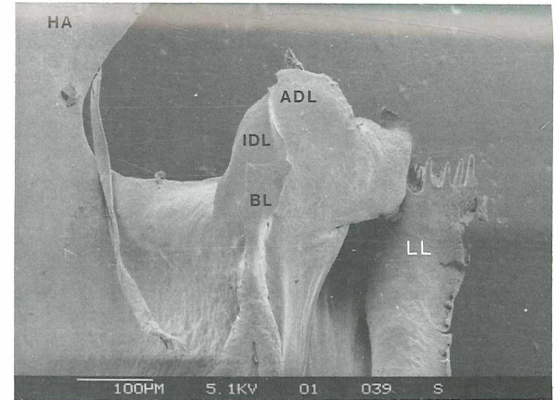


Abb. 30 *E. carpathicus*: Rechte Hemispermaphore im Öffnungsapparatbereich.

ADL = äußerer distaler Lobus  
 IDL innerer distaler Lobus  
 BL Basallobus  
 LL lateraler Lobus

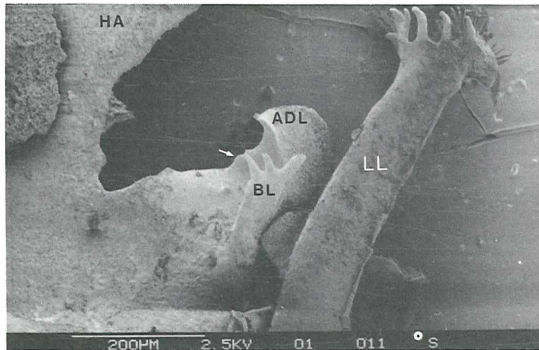


Abb. 31 *E. germanus*: Rechte Hemispermaphore im Öffnungsapparatbereich mit typisch schwach ausgeprägtem inneren distalen Lobus (Pfeil). Am lateralen Lobus sind im Bereich des Dornenkranzes Reste der bestachelten Verschlussmembran erkennbar.

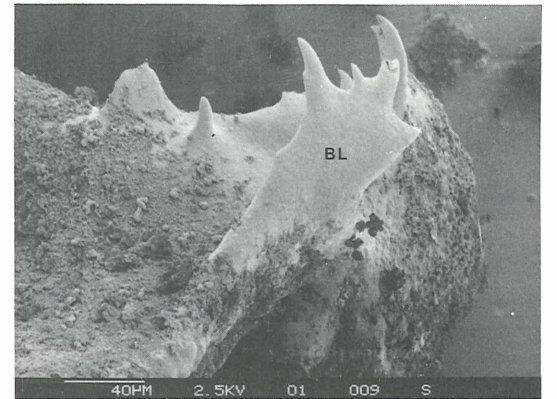


Abb. 32 *E. germanus*: Abnorme Entwicklung im Bereich der beiden distalen Loben.

Der mit dem äußeren distalen Lobus teilweise verwachsene innere distale Lobus erscheint bei *E. carpathicus* immer deutlich ausgeprägt (Abb. 30). Dieser Lobus ist bei *E. germanus* meist nur angedeutet (Abb. 31) und nur selten stärker ausgeprägt, jedoch niemals so mächtig entwickelt wie bei *E. carpathicus*. Bei einer Hemispermatothore von *E. germanus* konnte beobachtet werden, daß der Bereich der beiden distalen Loben reich strukturiert und in einzelne Dornen aufgelöst war (Abb. 32).

Von einiger Bedeutung für die Unterscheidung der beiden heimischen Arten ist der etwas verbreiterte distale Bereich des Basallobus. Dieser erscheint bei *E. germanus* zumeist deutlich fingerförmig gelappt (Abb. 31), während die einzelnen Fortsätze im distalen Bereich des Basallobus bei *E. carpathicus* vielfach nur angedeutet oder schwach ausgeprägt sind (Abb. 30).

Bezüglich der Anzahl der Dornen am distalen Ende des lateralen Lobus der reifen Hemispermatothore ließ sich *E. germanus* nicht eindeutig von *E. carpathicus* unterscheiden. Der Großteil der untersuchten Hemispermatothoren von *E. germanus* wies in diesem Bereich 7 oder 8 Dornen auf, bei *E. carpathicus* waren hier meist 7 bis 9 Dornen vorhanden. Insgesamt variierte die Anzahl bei *E. germanus* zwischen 4 und 12, bei *E. carpathicus* zwischen 7 und 10.

Da auf Grund der Seltenheit von *E. carpathicus* im Untersuchungsgebiet nur relativ wenige geschlechtsreife Männchen zur Verfügung standen, die zudem nicht immer gut entwickelte Hemispermatothoren besaßen, wurde auf eine genauere vergleichend-statistische Untersuchung bewußt verzichtet.

## 2.9. Biometrie

Die Ergebnisse der vergleichenden Messung einzelner Körperteile von adulten Skorpionen sind in den Abbildungen 33 bis 36 dargestellt. Bezüglich der Lage der Meßstrecken wurde zum großen Teil auf die Arbeit von STAHNKE (1970) zurückgegriffen.

Wenn sich mehrere Punkte in den Abbildungen kongruent decken, sind sie durch einen Punkt ersetzt. Es gelten folgende Symbole und Anzahlen für die untersuchten Tiere:

- *E. germanus*, Typische Form: n ♂♂ = 39, n ♀♀ = 41
- *E. germanus*, Karawankenform: n ♂♂ = 20, n ♀♀ = 20
- ◎ *E. carpathicus*: n ♂♂ = 14, n ♀♀ = 11

Die in Tabelle 26 aufgelisteten Zahlenwerte beziehen sich auf die Abbildungen. Es wurden die jeweiligen Mittelwerte, Maximal- und Minimallängen der gemessenen Strecken in Betracht gezogen. *E. carpathicus* ist durch seine relative Größe in allen Fällen von *E. germanus* mehr oder weniger deutlich abgesetzt. Im folgenden soll deshalb primär auf die Unterschiede zwischen den beiden Formen von *E. germanus* eingegangen werden.

In den Abbildungen 33 und 34 sind die Länge und die größte dorsoventrale Dicke der Giftblase (Telson) in Beziehung gesetzt. Hierbei zeigt sich, daß die durchschnittliche Länge der Giftblase bei den adulten Männchen beider Formen etwa gleich groß ist (Abb. 33). Dem taxonomischen Wert des Längen/Dicken-Verhältnisses der Giftblase kommt im männlichen Geschlecht jedoch eine große Bedeutung zur Abgrenzung der beiden Formen zu: Die Giftblase ist bei der Karawankenform verhältnismäßig dicker als bei der Typischen Form. Bei den Weibchen (Abb. 34) sind hingegen keine Unterschiede im Längen/Dicken-Verhältnis der Giftblase festzustellen. Die Abbildung ist gegenüber Abb. 33 aus Gründen der Übersichtlichkeit in einem anderen Maßstab gehalten.

In den Abbildungen 35 und 36 sind die Länge des rechten Beines IV und die Caudalänge einander gegenübergestellt. Für die Beinlänge wurden jeweils nur die Längen der Tibia und der Tarsenglieder I und II gemessen und addiert. Der Caudalänge entspricht die Summe der Teillängen der Metasomalsegmente I bis V ohne Intersegmentalhäute und ohne Giftblase. Es zeigt sich, daß sich bei beiden Geschlechtern die Karawankenform deutlich von der Typischen Form abgrenzen läßt: Die Beine sind bei den T-Tieren verhältnismäßig länger als bei den K-Tieren.

Bezüglich der Längen/Breiten-Verhältnisse der Pedipalpenhand zeigte sich, daß die beiden Formen im männlichen Geschlecht nicht so klar voneinander abzugrenzen sind wie im Fall des Längen/Dicken-Verhältnisses der Giftblase. Die Typische Form weist aber eine im Verhältnis zur Breite (größte Breite, gemessen an der dorsalen Außenfläche normal zum Pigmentstamm) meist deutlich längere Pedipalpenhand auf als die Karawankenform. Bei etwa gleich großer Pedipalpenhandbreite (T-Form im Durchschnitt 1,85 mm, K-Form 1,65 mm) war

die Differenz zwischen den Mittelwerten bezüglich der Pedipalpenhandlänge signifikant: 6,46 mm bei der T-Form (Maximallänge 7,80 mm, Minimallänge 5,67 mm) gegenüber 5,35 mm bei der K-Form (Maximallänge 5,93 mm, Minimallänge 4,76 mm).

Diese Verhältnisse lassen sich auch im weiblichen Geschlecht feststellen, wenn auch nicht so deutlich wie bei den Männchen. Die Pedipalpenhand war bei der T-Form im Durchschnitt 6,90 mm (Maximallänge 8,20 mm, Minimallänge 5,80 mm), bei der K-Form 6,16 mm (Maximallänge 6,90 mm, Minimallänge 4,87 mm) lang. Die durchschnittliche Breite betrug bei der Typischen Form 1,98 mm, bei der K-Form 1,80 mm.

Bei der Überprüfung des Längen/Breiten-Verhältnisses der Tibia von Bein IV ließen sich bei beiden Geschlechtern keine markanten Unterschiede hinsichtlich der zwei Formen von *E. germanus* feststellen. *Euscorpius carpathicus* ist jedoch von *E. germanus* ganz deutlich abgetrennt. Hier sind die Tibien sowohl bei den Männchen als auch bei den Weibchen in jedem Fall verhältnismäßig breiter als bei *E. germanus*.

Die Tibia von *E. germanus* erscheint daher schlanker als die von *E. carpathicus*.



Tab. 26:

	Mittelwert (mm)		Maximallänge (mm)		Minimallänge (mm)	
	x	y	x	y	x	y
Abb. 33: <i>E. germ.</i> , T-Form ♂♂	1,29	3,65	1,47	4,20	1,09	3,24
<i>E. germ.</i> , K-Form ♂♂	1,64	3,72	1,76	4,10	1,52	3,26
<i>E. carpathicus</i> ♂♂	2,12	4,96	2,48	5,73	1,74	4,33
Abb. 34: <i>E. germ.</i> , T-Form ♀♀	1,06	3,28	1,23	3,68	0,92	2,88
<i>E. germ.</i> , K-Form ♀♀	1,17	3,48	1,33	4,00	0,94	2,84
<i>E. carpathicus</i> ♀♀	1,38	4,09	1,64	4,66	1,13	3,60
Abb. 35: <i>E. germ.</i> , T-Form ♂♂	8,5	5,4	10,0	6,6	7,5	4,8
<i>E. germ.</i> , K-Form ♂♂	9,0	5,0	15,3	7,5	11,6	5,8
<i>E. carpathicus</i> ♂♂	13,4	6,7	15,3	7,5	11,6	5,8
Abb. 36: <i>E. germ.</i> , T-Form ♀♀	8,5	5,7	9,4	6,8	7,2	4,7
<i>E. germ.</i> , K-Form ♀♀	9,3	5,5	11,1	6,4	7,4	4,3
<i>E. carpathicus</i> ♀♀	12,2	6,5	14,0	7,4	10,5	5,6



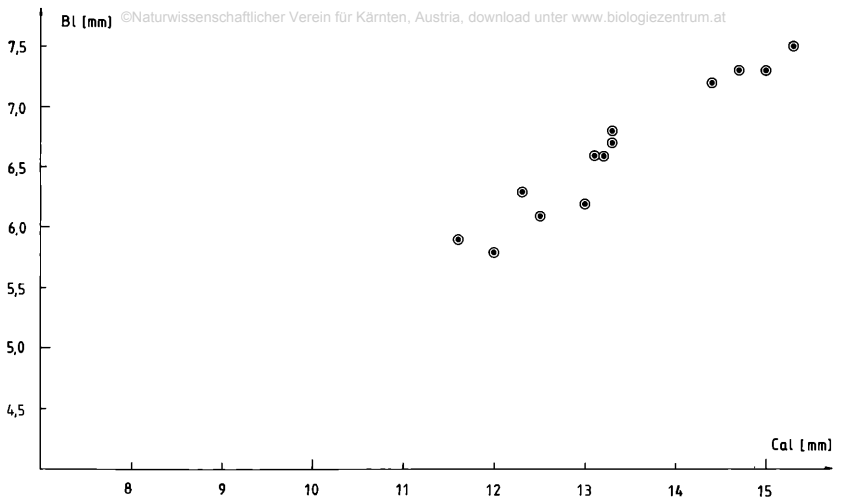


Abb. 35 Länge Bein IV (Tibia, Tarsenglied I und II)/Länge Cauda, Männchen.  
Abszisse: Caudalänge; Ordinate; Beinlänge

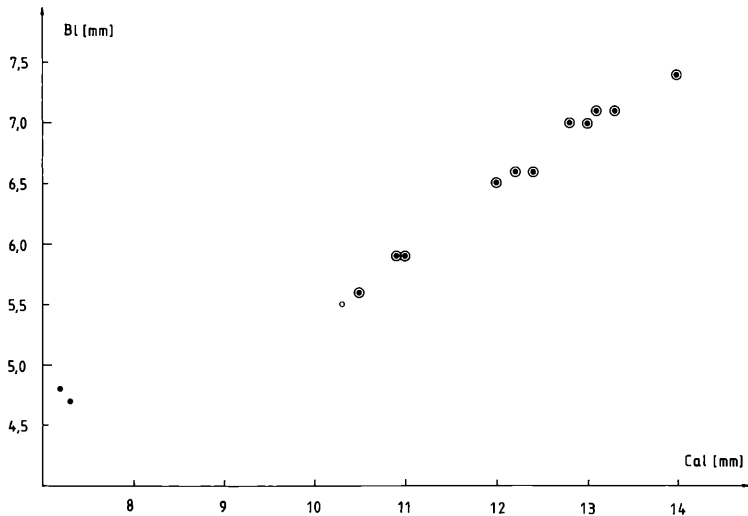


Abb. 36 Länge Bein IV (Tibia, Tarsenglied I und II)/Länge Cauda, Weibchen.  
Abszisse: Caudalänge; Ordinate: Beinlänge

1. *E. germanus* und *E. carpathicus*

## 1.1. Kärnten

Im folgenden sind die Funddaten des bearbeiteten Materials von *E. germanus* aus Kärnten angeführt (vergleiche Abb. 37). Die Aufzählung der Fundorte erfolgt unabhängig von der geographischen Breitenlage jeweils von Westen nach Osten. Die verwendeten Abkürzungen beziehen sich auf die verschiedenen Sammlungen und sind, wenn von vornherein angegeben, mit den jeweiligen Inventarnummern bezeichnet:

BS = Material aus der eigenen Sammlung

RS = Material aus der Sammlung von Prof. Schuster

LMK = Material aus dem Landesmuseum für Kärnten

NHM = Material aus dem Naturhistorischen Museum

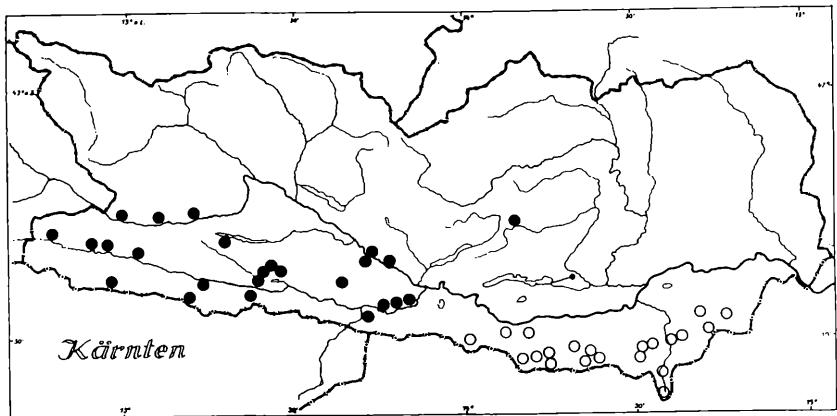


Abb. 37 Vorkommen von *E. germanus* in Kärnten. Funde, die von mir nicht bearbeitet werden konnten, sind nicht berücksichtigt. Nahe beieinander liegende Fundorte werden als ein Punkt angegeben.

- = Typische Form
- = Karawankenform

- a) *Euscorpius germanus*, Typische Form  
Karnische Alpen, Gailtal und Gailtaler Alpen
1. Hochstadl, südwestlich Oberdrauburg; 13./14.8.1926, leg. Werner (NHM-2210)
  2. Radegundergraben/Lesachtal; 25.9.1979, leg. Scherabon (BS-23)
  3. Strajach/Lesachtal; 25.9.1979, leg. Scherabon (BS-22)
  4. Birnbaum/Lesachtal; August 1925 und 1926, leg. Werner (NHM-2207)
  5. Plöckenpaß; 14.9.1973, leg. Schuster (RS-414)
  6. Untere Valentinalm bei Kötschach-Mauthen; 25.8.1981, leg. Scherabon (BS-44)
  7. Unterhalb der Himmelberger Alm bei Kötschach-Mauthen; 25.8./5.9.1981, leg. Scherabon (BS-43)
  8. Graben Monsell bei St. Daniel/Gailtal; 23.8.1981, leg. Scherabon (BS-42)
  9. Ringmauer/Karnische Alpen; Juni 1952 (NHM-ex coll. Strouhal)
  10. Ringmauer/Karnische Alpen; Juli 1955 (LMK-68/158)
  11. Rattendorf/Karnische Alpen; seit 1959 mehrmals, leg. Kreissl (ex coll. Kreissl)
  12. Weißbriach; 22./24.6.1948, leg. Schweiger (NHM-2219)
  13. Weißensee; 8.11.1970, leg. Rasse (LMK)
  14. Radnig bei Hermagor; leg. Sima (LMK)
  15. Garnitzenklamm; 16.8.1979, leg. Scherabon (BS-14)
  16. Möderndorf bei Hermagor; September 1979, leg. Rogy (BS-48)

17. Hermagor; August 1933, leg. Werner (NHM-1993)
18. Hohe Wand bei Hermagor; 16.8.1979, leg. Scherabon (BS-13)
19. Vellacher Egel/Gailtaler Alpen; 28.6.1946, leg. Schweiger (NHM-2220)
20. Wasserfall bei Presseggen/Gailtaler Alpen; Juli 1946, leg. Schweiger (NHM-2218)
21. Bleiberg-Kreuth, "Sonnseite"; 19.8.1981/10.4.1982, leg. Scherabon (BS-41)
22. Arnoldstein; 27.9.1979, leg. Scherabon (BS-24)
23. Oberschütt; 11.8.1979, leg. Scherabon (BS-11)
24. Schütt, zwischen Federaun und Oberschütt; seit 1980 mehrmals, leg. Scherabon (BS-36)
25. Graschlitzen, zwischen Federaun und Warmbad Villach; seit 1979 mehrmals, leg. Scherabon (BS-10)
26. Buchenloch, Dobratsch; Juli 1965 (LMK-68/153)
27. Oberhalb der Napoleonwiese bei Warmbad Villach; 13.8.1979, leg. Scherabon (BS-12)

#### Drautal

28. Wurnitzgraben bei Oberdrauburg; 18.8.1979, leg. Scherabon (BS-17)
29. Draßnitzdorf bei Dellach; 18.8.1979, leg. Scherabon (BS-16)
30. Greifenburg; 18.8.1979, leg. Scherabon (BS-15)
31. Weißenstein; 1.8.1980, leg. Scherabon (BS-35)
32. Marwiesen bei Kellerberg; 5.8.1974, leg. Koren (BS-47)
33. Puch; 1.8.1980, leg. Scherabon (BS-34)

34. Dietrichsteinerwald bei Feldkirchen; 5.9.1954, leg. Mannsfelder (LMK-824-5/9/54)
- b) *Euscorpium germanus*, Karawankenform
35. Gratschitzengraben bei Rosenbach; 4.9.1979, leg. Schuster (RS-406)
36. Ardeschitzgraben bei Rosenbach; 22.9.1979, leg. Scherabon (BS-20)
37. Großer Suchagraben; 21.9.1968, leg. Rasse (LMK)
38. Kleiner Suchagraben; 28.9.1969, leg. Rasse (LMK)
39. Bärenal; Mai 1966, leg. Rasse (LMK)
40. Johannsen Ruhe, am Ursprung des Bärentaler Baches; 7.6.1967 (LMK-68/159)
41. Johannsen Ruhe; 17.7.1979, leg. Scherabon (BS-05)
42. Kuchel Graben bei Feistritz/Rosental; 5.8.1979, leg. Scherabon (BS-09)
43. Strugarzgraben bei Feistritz; 22.7.1952 (NHM-ex coll. Strouhal)
44. Strugarzgraben bei Feistritz; 20.7.1962, leg. Paschinger (LMK-68/155)
45. Bodental; 14.6.1974, leg. Rasse (LMK)
46. Singerberg bei Windisch-Bleiberg; 7.9.1968, leg. Rasse (LMK)
47. Loiblal, "Deutscher Peter"; seit 1979 mehrmals, leg. Scherabon (BS-06)
48. Loiblal, Weg Richtung Ferlacher Horn; seit 1979 mehrmals, leg. Scherabon (BS-07)

49. Loibltal, Sapotnica; 14.4./11.8.1981, leg. Scherabon (BS-37)
50. Loibltal, Alt St. Leonhard; 1.9.1981, leg. Scherabon (BS-39)
51. Tscheppaschlucht; 4.9.1973, leg. Schuster (RS-407)
52. Loibltal, Kotla; 9.8.1975, leg. Koren (BS-49)
53. Sechter bei Ferlach; Juni/August 1968, leg. Hölzel (LMK-68/160 und 68/152)
54. Ferlacher Horn; 27.9.1969, leg. Rasse (LMK)
55. Waidisch; August/September 1968, leg. Sampl (LMK-diverse)
56. Waidisch; seit 1979 mehrmals, leg. Scherabon (BS-04)
57. Rauth ober Ferlach; 6.8.1968, leg. Rasse (LMK)
58. Zell-Mitterwinkel; Mai 1968, leg. Rasse (LMK)
59. Wabutschnikgraben; 3.6.1978, leg. Schuster (RS-783a)
60. Wabutschnikgraben; 4.7.1979, leg. Scherabon (BS-03)
61. Böser Graben bei Zellparre; 7.6.1979, leg. Scherabon (BS-02)
62. Zellparre; 4.9.1973, leg. Schuster (RS-408)
63. Koschuta, Naturfreundehaus; 21.7.1974, leg. Koren (BS-46)
64. Koschuta; 20.6.1952 (NHM-ex coll. Strouhal)
65. Hudajama; 20.6.1952 (LMK-68/156)
66. Trögerner Klamm; seit 1979 mehrmals, leg. Scherabon (BS-21)
67. Hochobir, unterhalb der Obiralm; 22.6.1980, leg. Scherabon (BS-33)



68. Jovanberg bei Eisenkappel; 20.7.1947, leg. Schweiger (NHM-2216)
69. Vellach bei Eisenkappel; 1892, leg. Sturany (NHM-1989)
70. Vellacher Kočna unter Sanntaler Sattel; 30.6.1951, leg. Scheerpeltz (NHM-2213)
71. Eisenkappel-Kaschnig; 26.7.1956, leg. Scheerpeltz (NHM-ex coll. Strouhal)
72. Lobniggraben; 30.5.1960 (LMK-68/157)
73. Hemmaberg bei Globasnitz; 5.6.1979, leg. Scherabon (BS-01)
74. Globasnitz, Petzen; 26.8.1951, leg. Mayer (NHM-2221)
75. Koprein Petzen; 9.8.1981, leg. Scherabon (BS-40)
76. Unterort bei Bleiburg/Petzen; 23.8.1979, leg. Scherabon (BS-18)

*Euscorpius carpathicus* konnte nach eigenen Untersuchungen nur am 18.9.1979 auf Hochosterwitz, und seit 1979 mehrmals im Bereich der Graschlitzen bei Warmbad Villach, wo die Art syntop mit *E. germanus* vorkommt, gefunden werden (vergl. Abb. 39). Eigene Nachforschungen in Gebieten, für die *E. carpathicus* in der Literatur genannt wird, blieben erfolglos. So konnte *E. carpathicus* weder im Loibltal (KÜHNELT 1953), noch in den Launsdorfer Bergen (HÖLZEL 1965) gefunden werden. Auch an xerothermen Standorten im unteren Lavanttal konnte die für den Mittelmeerraum typische Art nicht nachgewiesen werden.

Für die vorliegende Arbeit stand folgendes Museumsmaterial zur Verfügung:

1. Hochosterwitz, Launsdorf; Juni 1952 (NHM-ex coll. Strouhal)
2. Hochosterwitz; Juni 1952 (LMK-68/166 und 68/167)
3. Hochosterwitz; Mai 1956, leg. Sochurek (NHM-ex coll. Strouhal)

4. Hochosterwitz; Juni 1968, leg. Sampl (LMK-68/150)
5. Grasplitzen; Juni 1956, leg. Sochurek (NHM-ex coll. Strouhal)

## 1.2. Tirol

Es konnte sowohl Material aus Osttirol, als auch aus Nordtirol bearbeitet werden (vergl. Abb. 40). Bei den untersuchten Tieren handelt es sich ausschließlich um *E. germanus* der Typischen Form

Material aus Osttirol

1. Karlsbader Hütte/Lienzer Dolomiten; leg. Werner (NHM-2204)
2. Weg Lienz Hochsteinhütte; 2.8.1932, leg. Werner (NHM-2205)
3. Kerschbaumerhütte; 6.8.1931, leg. Werner (NHM-2206)
4. Tristacher See; August 1930, leg. Werner (NHM-2215)
5. Bad Leopoldsrue; 1936, leg. Galvagni (NHM-1990)
6. Bad Leopoldsrue; 24.8.1951, leg. Galvagni (NHM-2212)
7. Langsbergweg, zwischen Ainet und Oberleibnig; Juli 1979, leg. den Hartog (Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden)
8. Windisch-Matrei; det. Werner (NHM-2202)
9. Matrei; Juli 1939, leg. Handel-Mazzetti (NHM-1991)

10. Tarrenz; Mai 1969 (BS-50, ex coll. Sampl)

11. Schönwies bei Imst; 15.6.1978, leg. Jahn (Zool.Institut Innsbruck)

### 1.3. Steiermark

Bezüglich des Vorkommens von Skorpionen in diesem Bundesland sei auf eine weitere Arbeit verwiesen. Die zwei im Zuge eigener Nachforschungen (SCHERABON 1985) bei Leutschach gefundenen weiblichen Tiere von *E. germanus* weisen die für beide Formen geltenden typischen Trichobothrienmuster auf, sind aber auf Grund der Karawankennähe beziehungsweise der geographischen Trennung von der Typischen Form der K-Form zuzuordnen. Es müßten noch Männchen gefunden werden, um auf Grund der Pigmentierung und der dorsoventralen Dicke der Giftblase eine zweifelsfreie Zuordnung vornehmen zu können.

### 1.4. Niederösterreich

Im September 1983 gelang es im Rahmen der vorliegenden Arbeit, während einer Exkursion mit Herrn SOCHUREK (Wien) im Stadtgebiet von Krems wieder einen Skorpion nachzuweisen. Damit ist nach Jahren ein erneuter Beleg des Vorkommens dieser Tiere in Krems gegeben:

Krems/Donau; 27.9.1983, leg. Scherabon (BS-51)

Es handelte sich bei dem Exemplar um ein junges Männchen von *E. carpathicus*, das unter einer Steinplatte in einem Garten oberhalb der Wienerstraße gefunden wurde (Abb. 38).

Zusätzlich wurde noch Material aus dem Naturhistorischen Museum untersucht (*E. carpathicus*):

1) Krems; 30.6.1873, leg. Ferrari (NHM-1901)

2) Krems; 1891, leg. Sturany (NHM-1902)

3) Krems; leg. Adametz (NHM-1936)

4) Krems; Oktober 1946, det. Strouhal (NHM-1936)

5) Mödling, Korksteinfabrik; 21.10.1908, det. Strouhal (NHM-1937)

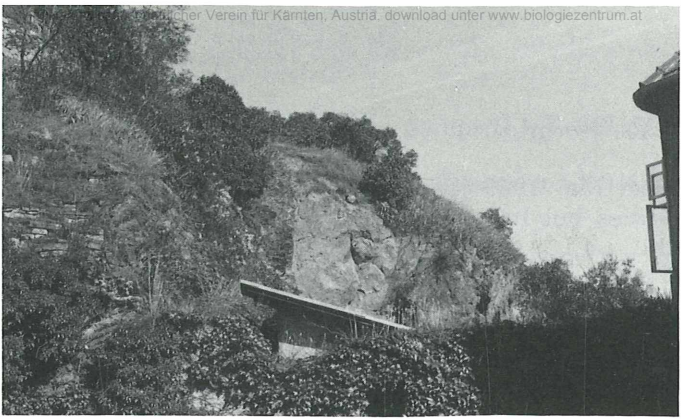


Abb. 38 Biotop von *E. carpathicus* in Krens an der Donau.  
(Foto: E. SOCHUREK)

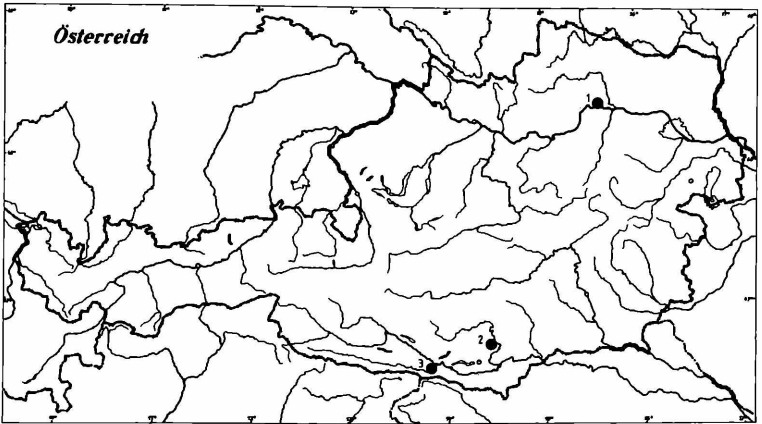


Abb. 39 Verbreitung von *E. carpathicus* in Österreich.  
1 Krens  
2 Hochosterwitz  
3 Graschlitzen bei Warmbad Villach

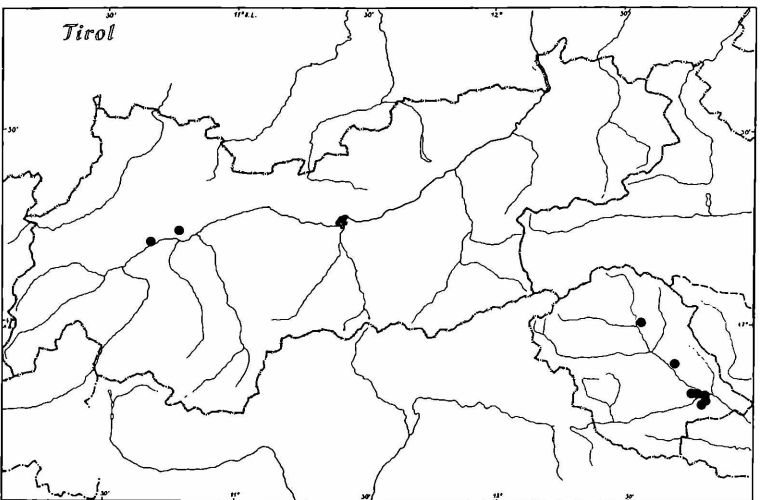


Abb. 40 Vorkommen von *E. germanus* in Nord- und Osttirol. Funde, die von mir nicht bearbeitet werden konnten, sind nicht berücksichtigt.  
● = Typische Form

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnte folgendes Material bearbeitet werden:

1. Graz; 1985, leg. Lichtenstern (NHM-2095)
  2. Wien IV, in Wohnung; aufg. 1978, det. Gruber (NHM)
  3. Innsbruck, Pradl Eichhof; 5.6.1969 (BS-52, ex coll. Sampl)
  4. Graz-St. Leonhard; aufg. 1980, det. Scherabon (BS-53)
- Das größte der insgesamt 6 Exemplare war vom Carapaxvorderrand bis zur Telsonspitze 5,2 cm lang. Die Tiere besaßen allgemein zwischen 9 und 12 Trichobothrien in der Schrägreihe an der Ventralfläche der Pedipalpenhand (*E. germanus* und *E. carpathicus* immer nur 4) und zumeist 12 Trichobothrien an der Ventralfläche der Pedipalpentibia. An der Lateralfläche der Tibia befanden sich zwischen 35 und 37 Trichobothrien.

## V. DISKUSSION

Bezüglich der Gattung *Euscorpius* haben zahlreiche Autoren primär die Trichobothrien der Pedipalpentibia und der Pedipalpenhand hinsichtlich ihrer Anzahl und Lage sowohl für die Unterscheidung von Untergattungen und Arten als auch für die Beschreibung von Unterarten und Varietäten herangezogen (u.a. BIRULA 1917, HADŽI 1929, VACHON 1962). Eine diesbezügliche genaue Bearbeitung heimischer Skorpione liegt mit dieser Arbeit erstmals vor.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß *E. germanus* SCHAEFFER, 1766 in Österreich in zwei geographisch getrennten Formen auftritt, und es erhebt sich die Frage, ob man von zwei verschiedenen Unterarten sprechen könnte. Beide heimischen Formen entsprechen hinsichtlich der Trichobothrienanzahl an der Tibia der von HADŽI (1929) beschriebenen Unterart *E. germanus mesotrichus*. Die Typische Form des heimischen *E. germanus* läßt sich ohne weiteres der Unterart *E. germanus germanus* SCHAEFFER, 1766 im Sinne der morphologischen Beschreibungen von DI CAPORIACCO (1950) und VACHON & JAUQUES (1977) zuordnen. Beide Autoren geben für die Ventralfläche der Tibia 5 und für die Lateralfläche 21 Trichobothrien an.

Wenn man die Karawankenform einer der von DI CAPORIACCO beschriebenen Unterarten zuordnen wollte, würden die Tiere noch am ehesten *E. germanus gamma* entsprechen,

doch besitzt die Karawankenform an der Ventralfläche der Pedipalpentibia die typische Trichobothrienkombination 5-5, während *E. germanus gamma* öfter die Kombination 6-6 aufweist. Bezüglich der Anzahl der Kammzähne läßt DI CAPORIACCO für *E. germanus gamma* im weiblichen Geschlecht allgemein die Kombinationen 6-6 oder 6-7 gelten, während die Weibchen der Karawankenform im typischen Fall die Kombination 7-7 aufweisen. Nach DI CAPORIACCO haben sowohl *E. germanus germanus* als auch *E. germanus gamma* 21 oder weniger Trichobothrien an der Lateralfläche der Pedipalpentibia. 19 % der untersuchten K-Tiere wiesen jedoch an zumindest einer der beiden lateralen Tibiaflächen mehr als 21 Trichobothrien auf.

Ein weiteres Faktum, das die große Unsicherheit aufzeigt, liegt in der Tatsache, daß DI CAPORIACCO *E. germanus gamma* sowohl für die Umgebung von Eisenkappel in den Karawanken als auch für das Dobratschgebiet nennt (p. 214), obwohl im Raum Villach nach eigenen Untersuchungen nur die Typische Form vorkommt.

VALLE et al. (1969) erwähnen die für die K-Form gleichfalls typische auffallende Nachbarschaft der beiden Trichobothrien dsb und est an der ventralen Außenfläche des unbeweglichen Fingers der Pedipalpenhand bei *E. germanus gamma*, setzen diese Unterart allerdings mit *E. germanus histrorum* DI CAPORIACCO gleich, ein Unterfangen, das für zusätzliche Verwirrung sorgt, da *E. germanus histrorum* nach DI CAPORIACCO im Gegensatz zu *E. germanus gamma* immer 5 Trichobothrien an der ventralen Tibiafläche aufweist, und Kiele am Metasoma so gut wie nie vorhanden sind.

KINZELBACH (1975) trennt die europäische und die asiatische Population von *E. germanus* als geringfügig verschiedene Unterarten und läßt für Europa nur die Unterart *E. germanus germanus* SCHAEFFER, 1766 mit überwiegend 5 (selten 4 und 6) Trichobothrien an der Ventralfläche der Tibia gelten. KINZELBACH zieht aber die Trichobothrien an der Lateralfläche der Tibia in seinen Ausführungen überhaupt nicht in Betracht.

Demgegenüber beschreiben VACHON & JAQUES (1977) die alte Art *Scorpius banaticus* KOCH, 1841 aus dem Banat als *E. germanus banaticus*, obwohl diese Tiere im typischen Fall 8 Trichobothrien an der Ventralfläche der Tibia aufweisen. Die Autoren beziehen sich dabei auf das Territorium em an der Lateralfläche der Tibia, das von ihnen bezüglich der Anzahl der Trichobothrien zur Unterscheidung von *E. germanus* und *E. carpathicus* primär herangezogen wird. Dem-

nach besitzt *E. germanus* in diesem Bereich 3, *E. carpathicus* aber 4 Trichobothrien, ein Faktum, das auch für die Unterscheidung der beiden heimischen Arten Gültigkeit hat.

Auf Grund der Unsicherheiten, die es nach wie vor fraglich erscheinen lassen, ob es überhaupt sinnvoll ist, *E. germanus* in zahlreiche Subspecies zu unterteilen, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit nach dem Vorschlag von KINZELBACH (1975) nur ad hoc-Bezeichnungen verwendet und zwischen einer "Typischen Form" und einer "Karawankenform" unterschieden.

Noch schwieriger ist die Situation bei *E. carpathicus*. DI CAPORIACCO (1950) unterscheidet in seinem Bestimmungsschlüssel nicht weniger als 22 Unterarten. Der heimische *E. carpathicus* läßt sich hinsichtlich der Trichobothrienanzahl an der Ventral- und Lateralfäche der Tibia noch am ehesten mit *E. carpathicus tergestinus* vergleichen, doch werden die Kiele an der Ventralfläche des 5. Caudalsegments als glatt beschrieben, während sie beim heimischen *E. carpathicus* stark granuliert sind.

KINZELBACH (1975) stützt sich in seiner Theorie des Mischcharakters von *E. carpathicus* als Bastardform zwischen *E. germanus* und der von ihm in den Artrang erhobenen Unterart *E. carpathicus mesotrichus* HADŽI, 1929 auf paläogeographische und phylogenetische Überlegungen. Demnach wäre der heimische *E. carpathicus* hinsichtlich der Anzahl der ventralen Trichobothrien an der Tibia der neuen Art *E. mesotrichus* HADŽI, 1929 gleichzusetzen, da nach KINZELBACH *E. carpathicus* hier lediglich 7 bis 9 Trichobothrien besitzt. Leider läßt KINZELBACH auch hier die Trichobothrien an der Lateralfäche der Tibia unberücksichtigt.

VACHON & JAQUES (1977) vergleichen sechs Unterarten von *E. carpathicus* und geben die jeweils typische Anzahl der Trichobothrien für die einzelnen Territorien an der Lateralfäche der Tibia an. Demnach würde der heimische *E. carpathicus* am ehesten der Unterart *E. carpathicus carpathicus* LINNÉ, 1767 mit der typischen Anzahl 7 im Bereich et entsprechen. Die Untersuchungen haben aber gezeigt, daß die heimischen Tiere ebenso 8 Trichobothrien in diesem Bereich aufweisen können. Außerdem beträgt die typische Anzahl der ventralen Trichobothrien an der Tibia bei *E. carpathicus carpathicus* 11, während *E. carpathicus* aus Österreich meistens 10 Trichobothrien besitzt.

Durch die großen Unsicherheiten bezüglich der Taxonomie von Skorpionen der *Carpathicus*-Gruppe wird in der vorliegenden Arbeit von einer Zuordnung des heimischen Vertreters

zu einer der möglichen Unterarten oder unter *E. mesotrichus* Abstand genommen.

Nach HADŽI (1929) und VACHON (1975) sind Färbung, Pigmentierung und Skulptureigentümlichkeiten des Körpers und seiner Anhänge von *Euscorpius* für die Differenzierung der Untergattungen, Arten und Unterarten von weitaus geringerer Wichtigkeit als die Trichobothrien. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde aber auch auf diese Faktoren eingegangen, vor allem im Hinblick auf die beiden Formen von *E. germanus*, die sich diesbezüglich in einigen Fällen zumindest tendenzmäßig unterscheiden.

Auf Grund der Arbeiten von ANGERMANN (1955, 1957) bzw. ANGERMANN & SCHALLER (1955) ist der Bau und der Funktionsmechanismus der Spermatophore von *Euscorpius* gut bekannt.

Hinsichtlich der systematischen Rolle von Spermatophoren und Hemispermatophoren existieren jedoch noch äußerst wenige befriedigende Arbeiten. Nach VACHON (1975) bestärken die Beobachtungen, die seit seiner Arbeit von 1948 gemacht wurden, die Wichtigkeit der Morphologie der Hemispermatophore, deren Merkmale nicht nur die Unterscheidung von Untergattungen, sondern auch die von Arten und Unterarten ermöglichen müßten.

Nach eigenen Untersuchungen lassen sich die beiden heimischen Arten, jedoch nicht die beiden Formen von *E. germanus*, an Hand der Hemispermatophoren eindeutig voneinander unterscheiden.

KINZELBACH (1975) vergleicht in einer schematischen Darstellung die von ihm als "Teile des Paraxialorgans" bezeichneten Hemispermatophoren von *E. carpathicus* und *E. mesotrichus* und zieht im Besonderen die Form des Basallobus in Betracht. Demnach besitzt *E. carpathicus* einen am distalen Ende verbreiterten und gelappten Basallobus, während sich diese Struktur bei *E. mesotrichus* gegen distal leicht verschmälert und stabförmig erscheint. Da die Hemispermatophore des heimischen *E. carpathicus* ebenfalls durch einen im distalen Bereich verbreiterten und oftmals deutlich gelappten Basallobus gekennzeichnet ist, kann die Art bezüglich dieses Merkmals nicht mit *E. mesotrichus* gleichgesetzt werden.



Hinsichtlich des Vorkommens von Skorpionen in Österreich berichten zahlreiche Arbeiten, wobei die Arten oftmals nicht richtig angesprochen werden. So kommen nach HÖLZEL (1965) in Kärnten drei echte Skorpionarten vor, wobei der "deutsche" und der "italienische" Skorpion in den Karawanken und in den Karnischen Alpen leben, während das Vorkommen des "Karpathenskorpions", der als die größte der drei Arten beschrieben wird, auf Hochosterwitz und die Launsdorfer Berge beschränkt ist.

Eigene Nachforschungen haben gezeigt, daß autochthone Vorkommen von *E. italicus* in den Südkärntner Grenzgebirgen mit Sicherheit auszuschließen sind, und daß es sich bei den dort vorkommenden Skorpionen immer nur um *E. germanus* handelt (vergl. auch SOCHUREK, 1958).

*Euscorpilus germanus* tritt in Kärnten hauptsächlich südlich der Drau von den Tälern bis in die Gebirgsregionen, vornehmlich auf Kalk und Dolomit auf. Südexponierte Hanglagen werden bevorzugt. Die Tiere finden sich gebietsweise häufig unter Steinen, wenn das Erdreich darunter nicht zu trocken ist. Nach SCHWEIGER (1950: 484) kommt *E. germanus* in Südkärnten auch in "lichten Föhrenbeständen der steilen Bergabhänge" vor. Diese Aussage trifft absolut zu, da die Art sowohl im Südosten im Jaun- und Rosental als auch im Südwesten im Gailtal in derartigen Biotopen auf Grund eigener Nachforschungen regelmäßig festgestellt werden konnte.

Nördlich der Drau wurde die Art nur an ganz wenigen Stellen mit Sicherheit nachgewiesen, so nördlich von Greifenburg (SAMPL 1976) oder bei Oberdrauburg (FRANZ 1954). Beide Angaben konnten durch eigene Funde belegt werden. Ein weiterer interessanter, weil exponierter Fundort ist der Dietrichsteiner Wald bei Feldkirchen, von dem ebenfalls ein Belegexemplar aus dem Landesmuseum für Kärnten (leg. Mannsfelder 1954) für die vorliegende Arbeit zur Verfügung stand. In jüngster Zeit wurde *E. germanus* dort wieder gefunden (MILDNER, mündl. Mitteilung).

Nach eigenen Untersuchungen konnte die Art nördlich der Drau auch bei Dellach, Puch und Weißenstein nachgewiesen werden. Der von DI CAPORIACCO (1950) erwähnte Fund von Obergottesfeld bei Sachsenburg liegt ebenfalls nördlich der Drau, mehrmalige eigene Nachforschungen in diesem Gebiet erbrachten jedoch keine Skorpione.

Sämtliche Kärntner *E. germanus* stammen aus Gemeindebezirken, die nach TROSCHL (1980) in den Jahren 1961 bis 1970

eine mittlere Niederschlagsmenge von 1018 mm (Gemeindebezirk Feldkirchen) bis 1645 mm (Gemeindebezirk St. Jakob/Rosental) aufwiesen. Auch im höher gelegenen Gemeindegebiet Zell, das im Bezugszeitraum mit 1952 mm die absolut höchste mittlere Jahresniederschlagsmenge Kärntens aufzuweisen hatte, ist *E. germanus* häufig anzutreffen. Wenn man in Erwägung zieht, daß nach TROSCHL die jährliche Niederschlagsmenge bei einem Anstieg von 100 m überschlagsmäßig um etwa 70 mm zunimmt, und *E. germanus* noch in weit über 1000 m Seehöhe vorkommt, so kann man die Art als feuchtigkeitsliebend bezeichnen.

Großräumig am geringsten ist das Niederschlagsaufkommen im Nordosten und im Nordwesten des Landes. So sind Funde von *E. germanus* aus dem Lavanttaler Raum oder aus dem Mölltal, das nach TROSCHL im oberen Bereich trotz des höheren Landschaftsniveaus eine Jahressumme der Niederschläge von zumeist unter 900 mm aufweist, nach wie vor unbekannt.

Neben der Niederschlagsmenge spielt zweifellos die Bodenbeschaffenheit für das Auftreten von *E. germanus* eine dominierende Rolle. Die wärmeliebende Art bevorzugt ganz offensichtlich Kalk als Untergrund. Dieser Faktor ist nur südlich der Drau großräumig gegeben.

Nach eigenen Untersuchungen konnte *E. germanus* zwischen 1000 und 1200 m Seehöhe regelmäßig festgestellt werden. Der am höchsten gelegene eigene Fund von Skorpionen befindet sich unterhalb der Himmelberger Alm bei Kötschach-Mauthen in 1400 m Seehöhe. Die Art geht aber mit Sicherheit beträchtlich höher hinauf, so nach WERNER (1926) bis 1800 m. KOFLER (1977: 4) gibt als höchsten belegten Fundort für Kärnten den "Abstieg vom Zochenpaß zum Tuffbad bei St. Lorenzen im Gailtal, innerhalb der Latschenregion bei 1980 m" an. Im Naturhistorischen Museum befindet sich ein Exemplar, das von SCHWEIGER im Juni 1946 am Vellacher Egel bei Hermagor noch in "ca. 2100 m" gefangen wurde.

Aus der Literatur, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit zur Verfügung stand, liegen noch folgende Fundmeldungen für Kärnten vor: Valentin- und Wolayertal bis 1800 m (WERNER 1926: 16); "... im ganzen Lesach- und Radegundtal" (WERNER 1926: 16); Südabhang des Reißkofels (DI CAPORIACCO 1950: 212); Obergottesfeld bei Sachsenburg (DI CAPORIACCO 1950: 212); Eisenkappel, Luschaalm (DI CAPORIACCO 1950: 214); Pruggerstein bei Eisenkappel (DI CAPORIACCO 1950: 214); Stockenboi (KOFLER 1977: 4); Radendorf

bei Villach (KOFLER 1977: 4).

Wie in Kärnten, so erreicht *E. germanus* auch in Osttirol ein großes Verbreitungsareal. KOFLER (1977) gibt in der Verbreitungskarte 38 belegte Fundorte aus Lienz und Umgebung, aus den Lienzer Dolomiten, aus dem Drautal und Defereggengebirge sowie aus dem Isel- und Kalsertal an.

Nach THALER (1979) sollte wie in Osttirol auch in Nordtirol nur *E. germanus* heimisch sein, wobei die Verbreitung noch weitgehend ungeklärt ist. Bisherige, zum Teil sehr alte Fundmeldungen, die THALER im einzelnen aufzählt, existieren von vier Gebieten: Walchsee bei Kufstein, Jenbach-Eben, Innsbruck-Umgebung und Imst-Umgebung.

Nach SAMPL (1976) ist der Bestand von *E. carpathicus* auf Hochosterwitz möglicherweise auf Verschleppung zurückzuführen, wobei die Tiere z.B. im Mittelalter durch die von Burg zu Burg ziehenden Bewohner passiv verbreitet wurden. Es ist durchaus denkbar, daß auch die Vorkommen der Art in Krems und bei Warmbad Villach anthropogenen Ursprungs sind. Anders wären die wenigen disjunkten Nordvorkommen von *E. carpathicus* schwer zu erklären, da die Tiere ohne weiteres auch an anderen Stellen, beispielsweise in Kärnten, vorkommen müßten. Für die Vermutung, daß *E. carpathicus* bei uns eingeschleppt wurde, spricht auch die Tatsache, daß Warmbad Villach an der wichtigen Handelsstraße von Pontebba nach Villach liegt, die bereits im Hochmittelalter von entscheidender Bedeutung für die heimische Wirtschaft war.

Die Aussage von HÖLZL (1965), wonach *E. carpathicus* in den Launsdorfer Bergen lebt, konnte zwar selbst nicht bestätigt werden, ist aber durch die unmittelbare Nähe von Hochosterwitz durchaus denkbar.

Nach KÜHNELT (1953) kommt *E. carpathicus* auch im Loiblal oberhalb der Straße zum Deutschen Peter in 800 m vor. Eigene intensive Nachforschungen im Loiblal erbrachten niemals *E. carpathicus*. KÜHNELT dürfte einem Irrtum (Verwechslung) unterlegen sein, möglicherweise auf Grund der Tatsache, daß frisch gehäutete *E. germanus* durch ihre helle Färbung von *E. carpathicus* kaum zu unterscheiden sind.

Die beiden *E. carpathicus*, die im Oktober 1908 in einer Korksteinfabrik in Mödling (Niederösterreich) gefangen wurden, sind ohne Zweifel eingeschleppt (vergl. STROUHAL 1952).

Die Vorkommen von *E. italicus* in Österreich scheinen durchwegs rein zufällig zu sein. Die Tiere sind hier mit Sicherheit nicht dauernd heimisch.

Es wurden erstmals zahlreiche Skorpione der Art *Euscorpius germanus* aus Österreich vergleichend-morphologisch untersucht und ihre intraspezifische Variabilität erfaßt. Die Bearbeitung von 400 Exemplaren aus Kärnten, Tirol und der Steiermark hat ergeben, daß diese Tiere in Österreich in zwei geographisch voneinander getrennten Formen auftreten, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit als "Typische Form" (T-Form) und als "Karawankenform" (K-Form) bezeichnet werden.

Von großer Bedeutung für die Unterscheidung der beiden Formen an Hand repräsentativen Materials ist die Trichobothrienanzahl an der Ventral- und Lateralfläche der Pedipalpen-tibia, zusätzlich auch die Anzahl der Kammzähne bei den weiblichen Tieren. Untersuchungen hinsichtlich der Strukturierung, Färbung und Größe einzelner Körperteile erbrachten ebenfalls Unterschiede oder deutliche Tendenzen, die eine Unterteilung des heimischen *E. germanus* in zwei Formen rechtfertigen.

Erstmals wurde an Hand reichhaltigen Materials das Ausmaß der morphologischen intraspezifischen Variabilität bezüglich der Trichobothrien- und Kammzahnanzahl beim heimischen *E. carpathicus* erfaßt. Zusätzlich wurden neben Pedipalpen, Beinen, dem Carapax und dem Metasoma auch Spermatophoren und Hemispermaphoren untersucht und mit den beiden Formen von *E. germanus* verglichen.

*Euscorpius germanus* ist in Kärnten und Osttirol am weitesten verbreitet, wobei in Kärnten die Drau als Nordgrenze des gehäuftten Auftretens zu betrachten ist. Nördlich der Drau sind nur wenige Fundorte bekannt, die sich bis auf ein exponiertes Vorkommen bei Feldkirchen durchwegs noch in der näheren Umgebung des Flusses befinden.

*Euscorpius germanus* ist feuchtigkeitsliebend und lebt bevorzugt auf Kalk. Da der Süden Kärntens größere Niederschlagsmengen aufweist als der Norden, und Kalk als Untergrund vorherrscht, kann die Verbreitung von *E. germanus* in Kärnten durch diese Faktoren erklärt werden.

*Euscorpius carpathicus* konnte im Rahmen der Arbeit an den beiden bisher bekannten Punkten in Kärnten wiedergefunden werden. Ein gesichertes Vorkommen der Art gibt es nur mehr in Krems an der Donau, wo im Zuge eigener Nachforschungen im September 1983 wieder ein Exemplar nachgewiesen werden konnte.

In this paper it is the first time that numerous scorpions of the species *Euscorpius germanus* from Austria have been investigated in a morphological-comparative way. The research on 400 specimens from Carinthia, Styria and the Tyrol has shown that these animals occur in two geographically separated forms in Austria, which are designated as "Typische Form" (T-Form) and "Karawankenform" (K-Form) in the course of this paper.

The number of trichobothria on tibiae of the pedipalps and the number of pectine-teeth in the female are of great importance in order to distinguish between these two forms. The differences can be seen only when a large number of animals is compared with each other. Concerning the structure, shade of colour and size of various parts of scorpion body there are also differences and tendencies that justify a subdivision of indigenous *E. germanus* into two forms.

The scale of the morphological intraspecific variability (number of trichobothria and pectine-teeth) of the Austrian *E. carpathicus* has been registered in this paper for the first time. Other morphological characteristics have also been pointed out to compare this species with the two indigenous genotypes of *E. germanus*. Therefore, spermatophores and hemispermaphores were investigated as well as pedipalps, legs, carapace and metasoma.

In Austria, the *E. germanus* is common in Carinthia and Eastern Tyrol. In Carinthia the river Drau is the northern borderline of the abundant occurrence of this species. North of the Drau only a few habitats are known, which are situated close to the river apart from one exposed occurrence near Feldkirchen.

*Euscorpius germanus* likes humidity and a calcareous ground. In the south of Carinthia precipitation is heavier than in the north and calcareous ground is predominant. These factors are important reasons for the distribution of *E. germanus* in Carinthia.

Within this research *E. carpathicus* could be found at two places already known in Carinthia. There is only one other certain occurrence at Krems in Lower Austria where I could detect this species again in September 1983 in the course of my own investigations.

Sometimes *E. italicus* is brought in from mediterranean countries. This species, however, is not permanently indigenous in Austria.

- ANGERMANN, H., 1955: Indirekte Spermatophorenübertragung bei *Euscorpis italicus* Hbst. (Scorpiones, Chactidae). - Naturwiss., 42:303.
- 1957: Über Verhalten, Spermatophorenbildung und Sinnesphysiologie von *Euscorpis italicus* Hbst. und verwandten Arten (Scorpiones, Chactidae). Z. Tierpsych., 14: 276-302.
- ANGERMANN, H. und SCHALLER, F., 1955: Die Spermatophore von *Euscorpis italicus* und ihre Übertragung. -Verh. Dt. Zool. Ges. Erlangen 1955:459-462.
- BIRULA, A., 1917: Scorpions In: Fauna of Russia and adjacent countries. Petrograd. Israel Programm for Scientific Translations (1965, Jerusalem), 19:154 pp.
- CAPRA, F., 1939: L'*Euscorpis germanus* (C.L. Koch) in Italia (Arachn. Scorpiones). Mem. Soc. Ent. Ital., 18:199-213.
- Di CAPORIACCO, L., 1950: Le specie e sottospecie del genere "*Euscorpis*" viventi in Italia ed in alcune zone confinanti. Atti Acc. naz. Linc. Mem., ser. VIII, 2:158-230.
- HADŽI, J., 1929: Scorpije Schmidtove zbirke (*Euscorpis italicus polytrichus* n. ssp. i ostale nove rase). Glasnik muz. društva Slovenijo, 10:30-41.
- 1930: Die europäischen Skorpione des Polnischen Zoologischen Staatsmuseums in Warszawa. Ann. Mus. zool. Polon., 9:29-38.
- HÖLZEL, E., 1965: Kleine Tiere große Namen, Insekten und andere Gliederfüßler in Kärnten. Die Kärntner Landsmannschaft (Mitteilungsblatt der Heimatverbände Kärntens), 3:8-9.
- KINZELBACH, R., 1975: Die Skorpione der Ägäis; Beiträge zur Systematik, Phylogenie und Biogeographie. Zool. Jb. Syst., 102:12-50.

- KOFLER, A., 1977: Zum Vorkommen des Deutschen Skorpions in Osttirol. Osttir. Heimatbl., 45:3-4.
- KÜHNELT, W., 1953: Beiträge zur Kenntnis der Bodentierwelt Kärntens und seiner Nachbargebiete. Carinthia II, 63:42-74.
- MAURY, E.A., 1980: Usefulness of the Hemispermatochore in the Systematics of the Scorpion Family Bothriuridae. Proc. 8th Int. Arachn. Congr. Wien: 335-339.
- SAMPL, H., 1976: Aus der Tierwelt Kärntens In: Die Natur Kärntens; F. Kahler ed., 2:7-164. Verlag Johannes Heyn, Klagenfurt.
- SCHERABON, B., 1985: Skorpionvorkommen in der Steiermark. Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 115:133-135.
- SCHWEIGER, H., 1950: Die thermophile Fauna Südkärntens. Proc. 8th Int. Congr. Ent., Stockholm, 1950: 481-488.
- SOCHUREK, E., 1947: Bemerkungen zum Vorkommen des Karpathenskorpions (*Euscorpius carpathicus*) in Niederösterreich. Umwelt, Jg. 1947 (9):354.
- 1958: Faunistische Notizen aus Österreich. Natur und Land, Jg. 1958 (12): eine Seite (nicht paginiert).
- STAHNKE, H.L., 1970: Scorpion nomenclature and mensuration. Ent. News, 81:297-316.
- STROUHAL, H., 1952: Scorpionidea, Palpigradi. In: Catalogus Faunae Austriae, Teil IXa:1.
- THALER, K., 1979: Scorpiones In: Fragmenta Faunistica Tirolensia, IV. Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck, 59:49-83.
- TROSCHL, H., 1980: Klimatographischer Abriß von Kärnten. Schriftenreihe für Raumforschung und Raumplanung, 21:169p. + Kartenteil (Klgt.).



VACHON, M., 1948: Scorpions récoltés dans l'île de Crête par M. le Docteur Otto von Wettstein. Ann. naturh. Mus. Wien, 56:60-69.

1962: Remarque sur l'utilisation en systématique des soies sensorielles (trichobothries) chez les Scorpions du genre *Euscorpium* (Chactidae). Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris, 2. sér., 34:347-354.

1973: Etude des caractères utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). I. La trichobothriotaxie en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris, 3. sér., 140:857-958.

1975: Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève. I. Contribution à une meilleure connaissance des espèces et des sous-espèces de Scorpions du genre *Euscorpium* Thorell, 1876 (Fam. des Chactidae). Rev. Suisse Zool., 82:629-645.

1978: Remarques sur *Euscorpium carpathicus* (Linné, 1767) *canestrinii* (Fanzago, 1872) (Scorpionida, Chactidae). Ann. hist. nat. Mus. nat. hung., 70:321-330.

VACHON, M. und JAQUES, M., 1977: Recherches sur les Scorpions appartenant ou déposés au Muséum d'Histoire naturelle de Genève. II. Contribution à la connaissance de l'ancienne espèce *Scorpius banaticus* C.L. Koch, 1841, actuellement considérée comme synonyme de *Euscorpium carpathicus* (Linné, 1767) (Fam. des Chactidae). Rev. Suisse Zool., 84:409-436.

VALLE, A., 1975: Considerazioni intorno alle sottospecie di *Euscorpium carpathicus* (L.) (Scorpiones, Chactidae). Ateneo Parmense, acta nat., 11:209-234.

VALLE, A., BERIZZI, M.T., BONINO, M., GORIO, R.,  
GIMMILLARO-NEGRI, E. und PERCASSI, A., 1969: Le popo-  
lazioni italiane di *Euscorpius germanus* (C.L. Koch) (Scor-  
piones, Chactidae). Atti 8. Congr. Nazion. Ital. Ent.  
Firenze: 93-96.

WERNER, F., 1926: Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Fauna  
des Lesachtales. Carinthia II, 36:12-17.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Bernhard SCHERABON  
Gösselsdorf 124

A-9141 Eberndorf, Austria

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II - Sonderhefte](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Scherabon Bernhard

Artikel/Article: [Die Skorpione Österreichs in Vergleichender Sicht unter besonderer Berücksichtigung Kärntens. 77-154](#)