

Parasitologische Untersuchungen an alpinen Kleinsäugetern : Ixodoidea (Acari)

Autor(en): **Mahnert, Volker**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **44 (1971)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401663>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Parasitologische Untersuchungen an alpinen Kleinsäugetieren : *Ixodoidea* (Acari)

von

VOLKER MAHNERT¹

Aus Österreich liegen bislang über Zecken nur vereinzelte kurze Mitteilungen und verstreute Meldungen vor (FRANZ 1943, 1954; SIXL et al. 1969), z.T. sind Zeckenfunde im Zusammenhang mit virologischen Untersuchungen bekannt geworden (z.B. RADDA et al. 1968); ökologische und biologische Befunde wurden ebenfalls innerhalb derartiger Untersuchungen mitgeteilt (z.B. RADDA et al. 1967). Aus Nordtirol ist bisher keine einzige Zeckenart veröffentlicht, die in meinen Aufsammlungen vertretenen vier Arten und eine weitere Art anderer Provenienz (*Ixodes persulcatus*) sind daher für die Fauna Nordtirols neu. CERNY (1971) berichtet über Funde von *Dermacentor marginatus* (SULZER) aus Nordtirol, womit sechs Arten bekannt sind.

Zwischen Herbst 1966 und Sommer 1969 hatte ich für eine Dissertationsuntersuchung in drei Fanggebieten Nordtirols (Tallagen bis ca. 1200 m; Gebiete der subalpinen und alpinen Stufe, 1800–2650 m) 664 Kleinsäuger (23 Arten) auch auf Ixodiden untersucht (MAHNERT 1970). Es konnten 419 Zecken abgesammelt werden. Elf Kleinsäugerarten erwiesen sich mit diesen Ektoparasiten befallen (Tab. 1). Negative Befunde zeigten folgende Arten: *Myotis oxygnathus*, *M. myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rh. hipposideros*, *Talpa europaea*, *Neomys anomalus*, *Crocidura suaveolens*, *Eliomys quercinus*, *Glis glis*, *Dryomys nitedula*, *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* und *Microtus arvalis rufescens*. Von diesen Arten waren jedoch jeweils nur wenige Exemplare gefangen worden. In Tallagen (bis ca. 1200 m) wurden 313 Wirte (21 Arten) untersucht und von diesen 363 Zecken abgesammelt, auf den 351 Kleinsäugetieren in der subalpinen und alpinen Stufe (8 Arten) konnten nur mehr 56 Ixodiden angetroffen werden.

Sorex alpinus, *S. minutus* und *Clethrionomys glareolus* konnten als Wirte von allen *Ixodes*-Arten erkannt werden; auf vier Wirtsindividuen stellte ich je drei Zeckenarten gleichzeitig fest: auf einer *Sorex minutus*

¹ Aus dem Institut für Zoologie und der Alpinen Forschungsstelle Obergurgl der Universität Innsbruck.

TABELLE 1

*Die einzelnen Zecken- und deren Wirtsarten
in den Untersuchungsgebieten (Ixodes persulcatus s. Text)*

(Abkürzungen : f... Weibchen, N... Nymphe, L... Larve)

<i>Microtus nivalis</i>	<i>Microtus agrestis</i>	<i>C. glareolus</i>	<i>Pitymys subterraneus</i>	<i>Arvicola terrestris</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Apodemus flavicollis</i>	<i>Sorex minutus</i>	<i>Sorex alpinus</i>	<i>Sorex araneus</i>	<i>Nyctalus noctula</i>	
130	46	203	12	1	16	79	11	11	104	5	untersucht
5	7	30	2	1	1	15	4	5	19	2	positiv
3,8	15	14,7	16		6	18	36	45	18	40	Prozent
										1 N 2 L	<i>Argas vespertilionis</i>
1 L	24 L	7 N 104 L		1 N		1 f 6 N 80 L	1 N 7 L	4 L	4 N 37 L		<i>Ixodes ricinus</i>
4 N 2 L	2 N	5 f 27 N 17 L	2 L		1 L	1 f 1 L	1 N 13 L	4 N 5 L	9 N 11 L		<i>Ixodes trianguliceps</i>
		8 L					24 L	2 L			<i>Ixodes hexagonus</i>

Wirtszahl

und drei *C. glareolus* parasitierten jeweils *Ixodes trianguliceps*, *I. ricinus* und *I. hexagonus*, wobei *S. minutus* die höchste überhaupt nachgewiesene Stückzahl beherbergte : 41 Zecken. Zwei Zeckenarten (viermal *I. ricinus* + *I. trianguliceps*, einmal *I. ricinus* + *I. hexagonus*) wurden von *Sorex araneus*, *S. minutus* und *Clethrionomys glareolus* abgesammelt.

***Argas (Carios) vespertilionis* (LATREILLE, 1802)**

Innsbruck, *Nyctalus noctula* : 1 N 2 L (Fangmonat : VIII). Die Art stellt einen an Fledermäuse adaptierten Parasiten dar (BABOS 1964);

aus Österreich ist sie vom Attersee (auf *Pipistrellus pipistrellus*) bekannt (FRANZ 1954). In Mitteleuropa wurde sie aus Deutschland, Ungarn, aus der CSSR (EICHLER 1968) und aus der Schweiz (AESCHLIMANN et al. 1965) gemeldet.

***Ixodes (Pholeoixodes) hexagonus* LEACH, 1815**

Umgebung Igls (Innsbruck), 1000 m, *Sorex minutus*, *Clethrionomys glareolus* : 32 L (V, VII). — Obergurgl, 1800 m, *Sorex alpinus* : 2 L (IV)

Die Art ist nicht streng wirtsspezifisch, der Hauptwirt ist *Erinaceus europaeus* (EICHLER 1968); FRANZ (1954) kennt die Art von mehreren Fundorten in Österreich.

***Ixodes (Ixodes) ricinus* (LINNAEUS, 1758)**

Umgebung Innsbrucks, bis 1000 m, *Sorex araneus*, *S. alpinus*, *S. minutus*, *Apodemus flavicollis*, *Arvicola terrestris*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis* : 1 f 19 N 275 L (II, IV–X). — Obergurgl, 2100 m–2500 m, *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Microtus nivalis* : 8 L (VII, VIII)

Der Gemeine Holzbock dürfte in Mitteleuropa die häufigste Zeckenart sein, seine Biologie und Ökologie sind schon allein aufgrund seiner medizinischen Bedeutung als Hauptüberträger des Virus der Früh-sommer-Meningoencephalitis gut bekannt (CERNY 1961 a; DYK et BOUCKOVA 1968; RADDI et al. 1967; ROSICKY 1954). Aus Österreich liegen zahlreiche Funde vor, z.B. aus dem Gebiet der Hohen Tauern (FRANZ 1943, 1954) oder aus der Steiermark (SIXL et al. 1969). *Ixodes ricinus* dürfte als Überträger der (in meinen Untersuchungsgebieten ebenfalls nachgewiesenen) Kleinsäuger-Babesien (Piroplasmen) (MAHNERT 1970) ebenfalls von Bedeutung sein, wenn auch *Ixodes trianguliceps* besonders in grösseren Höhen mehr in diesen Zyklus eingeschaltet werden dürfte.

***Ixodes (Ixodes) persulcatus* P. SCHULZE, 1930**

Umgebung Innsbrucks (Mutters), 900 m, *Dryomys nitedula intermedius* + Nest ; 15. V. und 20. VII. 1969 : 3 N 1 L (lg. W. SCHEDL)

Die eigenen Aufsammlungen enthielten diese Art nicht; als bisher aus Nordtirol unbekannt wird sie hier angeführt (sie wird jedoch in den Tabellen etc. nicht erwähnt). *Ixodes persulcatus* ist eine Schildzecke östlicher Herkunft, die aus der russischen Taiga nach Westen vordringt (EICHLER 1968). Sie ist aus dem gesamten Deutschland, aus Ungarn, aus der CSSR und aus Polen bekannt (SENEVET et RODHAIN 1968).

Ixodes (Exopalgiger) trianguliceps BIRULA, 1895

Umgebung Innsbrucks, bis 1300 m, *Sorex araneus*, *S. alpinus*, *S. minutus*, *Apodemus flavicollis*, *A. sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus agrestis* : 4 f 33 N 22 L (I, IV–XI). — Pertisau (Achensee), 1000 m, *Clethrionomys glareolus* : 2 f 1 L (X). — Umgebung Obergurgls, 2000–2300 m, *Sorex araneus*, *S. alpinus*, *Pitymys subterraneus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus nivalis* : 16 N 30 L (V, VII, VIII).

Als Synonym dieser Art gilt neben anderen auch *Ixodes nivalis* RONDELLI, die aus der alpinen Stufe beschrieben wurde; sie wurde aus Mitteleuropa häufig nachgewiesen. (BABOS 1964; EICHLER 1968) und dringt wohl fast als einzige Zeckenart regelmässig in grössere Höhen vor. *Ixodes trianguliceps* ist wahrscheinlich boreoalpin verbreitet (CERNY 1959 a, b). Sie parasitiert auf zahlreichen Insectivoren- und Rodentia-Arten; neben den im Tiroler Gebiet nachgewiesenen Wirten ist sie von *Apodemus agrarius*, *Microtus arvalis* (CERNY 1959 a, b, 1961 b), *Pitymys tatricus* (MACICKA 1955) und *Glis glis* (TOVORNIK 1961) bekannt. Aus Österreich ist *I. trianguliceps* als Parasit von *Sorex alpinus*, *S. minutus*, *A. flavicollis* und *C. glareolus* gemeldet (SIXL et al. 1969). *Pitymys subterraneus* wird als neuer Wirt dieser Zeckenart gemeldet.

Vertikalverbreitung dez Zecken

Im Gesamtmaterial der untersuchten Höfenstufen (Abb. 1) beansprucht *Ixodes ricinus* (bedingt durch das starke Überwiegen des Materials aus Tallagen gegenüber der Ausbeute aus der subalpinen und alpinen Stufe) 66,6 % aller Exemplare für sich, *Ixodes trianguliceps* und *Ixodes hexagonus* repräsentieren 25,2 % bzw. 8,2 % (in den folgenden Ausführungen werden nur diese drei Arten berücksichtigt).

In dem in Höhen bis ca. 1300 m gesammelten Material (360 Exemplare) beträgt der Anteil von *I. ricinus* 74,7 % (269 Ex.), *I. trianguliceps* ist mit 13,3 % und *I. hexagonus* mit 8,9 % vertreten (Abb. 3). Im

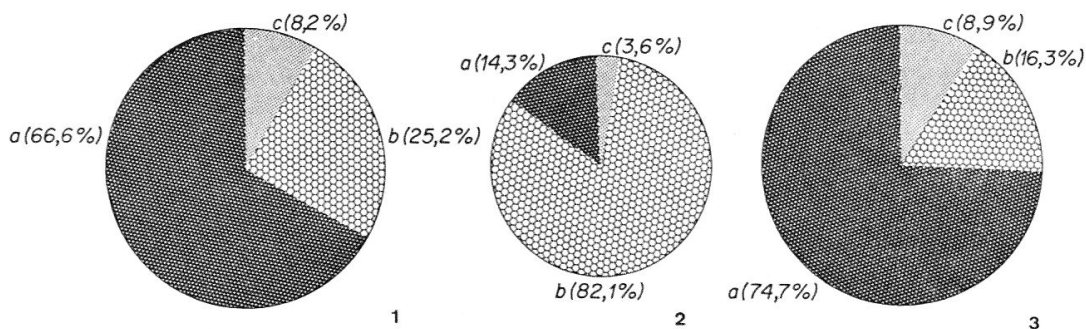


Abb. 1–3. — Prozentanteil der Zeckenarten (Ixodidae) in den Aufsammlungen aus den drei Untersuchungsgebieten. — 1. Übersicht über die Gesamtausbeute der Zeckenarten — 2. Anteil der Arten in der Ausbeute der subalpinen-alpinen Stufe. — 3. Anteil der Arten in der Ausbeute der tieferen Lagen, a *Ixodes ricinus*, b *Ixodes trianguliceps*, c *Ixodes hexagonus*.

subalpinen und alpinen Bereich treffen wir ein umgekehrtes Dominanzverhältnis an (das Material ist allerdings wesentlich kleiner, die Abundanz der Zecken nimmt anscheinend mit der Höhe rapide ab): *I. trianguliceps* dominiert eindeutig (82,1 % : 46 Ex.), *I. ricinus* ist mit 14,3 % (8 Ex.) nur spärlich vertreten, *I. hexagonus* taucht nur mehr zufällig auf (3,6 % : 2 Ex.) (Abb. 2).

Die Tatsache, dass in Tallagen wesentlich weniger Kleinsäuger (Insectivora und Muridae) untersucht wurden als in höheren Lagen (273 bzw. 345), verdeutlicht noch die Verarmung der Zeckenfauna mit steigender Höhe. Von 273 Wirten in den tiefer gelegenen Untersuchungsgebieten konnten 360 Zecken abgesammelt werden, pro Wirt durchschnittlich 1,3 Zecken. In den Aufsammlungen der subalpinen und alpinen Stufe konnte dagegen nur jedes sechste Wirtstier als Zeckenträger festgestellt werden; pro Wirt tauchten 0,15 Zecken auf, also ungefähr ein Zehntel des im Tal vorliegenden Befalls. In der unteren alpinen Stufe dürfte nur mehr *I. trianguliceps* mehr oder weniger regelmässig auftreten, Vorkommen von *Ixodes ricinus* in dieser Höhe beruhen wahrscheinlich nur mehr auf Verschleppung einzelner Exemplare z.B. durch Weidevieh.

Anhand der einzelnen Aufsammlungen ergeben sich Vermutungen über die Vertikalverteilung der Ixodiden-Arten. So stammen die von *I. trianguliceps* gesammelten Exemplare zu fast gleichen Teilen von Wirtstieren aus Tal- wie aus Hochlagen; die in der subalpinen und alpinen Stufe gefundenen Exemplare von *I. ricinus* dagegen stellen nur einen Bruchteil der insgesamt vorliegenden Exemplare dieser Art (nicht ganz 3 %, 8 von 277 Exemplaren). Von 34 *Ixodes hexagonus* fand ich nur deren zwei in der subalpinen Stufe. Demnach vermag *I. trianguliceps* in tiefen wie auch in höheren Gebieten gleichermassen vorkommen, während *I. ricinus* gewisse Ansprüchen an das Biotop stellt, die in grösseren Höhen nicht mehr erfüllt werden. Der Vorkommensschwerpunkt dieser Art liegt eindeutig in Tallagen, nur vereinzelt dringen Individuen in die subalpine oder sogar alpine Stufe vor.

Die höchsten mir bekannten Funde von *I. ricinus* melden CERNY (1959 a) (2185 m) und KAHMANN et HALBGEWACHS (1962) (1758 m). TOVORNIK (1961) stellte die Art bis in eine Höhe von ca. 1600–1700 m fest, betont aber, dass die grösste Abundanz von *I. ricinus* in Höhen zwischen 600 m und 700 m zu finden sei. Ich selbst fand eine Larve von *I. ricinus* in einer Höhe von 2500 m auf *Microtus nivalis*, doch besteht der begründete Verdacht, dass gerade in dieser Gegend (Umgebung Obergurgls) Zecken mit den Schafen in diese Höhen verschleppt werden. FRANZ (1943) vermutet, dass *I. ricinus* mit Weidevieh bis in die subalpinen Lagen und vielleicht noch höher verschlagen werden kann. Allerdings dürfte sich die Art in diesen Höhenstufen nicht oder nur sehr schwer behaupten können. BABOS (1964) gibt als Entwicklungsdauer in kälteren Gebieten 4 Jahre an, unter ungünstigsten Verhältnissen kann der Zyklus auch erst nach 5 Jahren vollendet sein (CERNY

1958), während er unter normalen Bedingungen bereits in zwei Jahren ablaufen kann.

Das Vordringen von *Ixodes trianguliceps* in grössere Höhen ist seit langem bekannt. So fanden AESCHLIMANN et al. (1965) Exemplare bis 2300 m, ROSICKY (1953) konnte die Art bis 2016 m nachweisen, KAHMANN et HALBGEWACHS (1962) sowie MACICKA (1955) fanden sie in Höhen von ca. 1800 m. In meinem Material ist bis ca. 2300 m vertreten, sie dürfte jedoch mit *Microtus nivalis* noch höher steigen.

Von *Microtus nivalis* sind aus Mittel- und Osteuropa *Ixodes trianguliceps* und *I. ricinus* bekannt (CERNY 1959 a; KAHMANN et HALBGEWACHS 1962); MOHR (1954) gab noch keine Zeckenart von *M. nivalis* an.

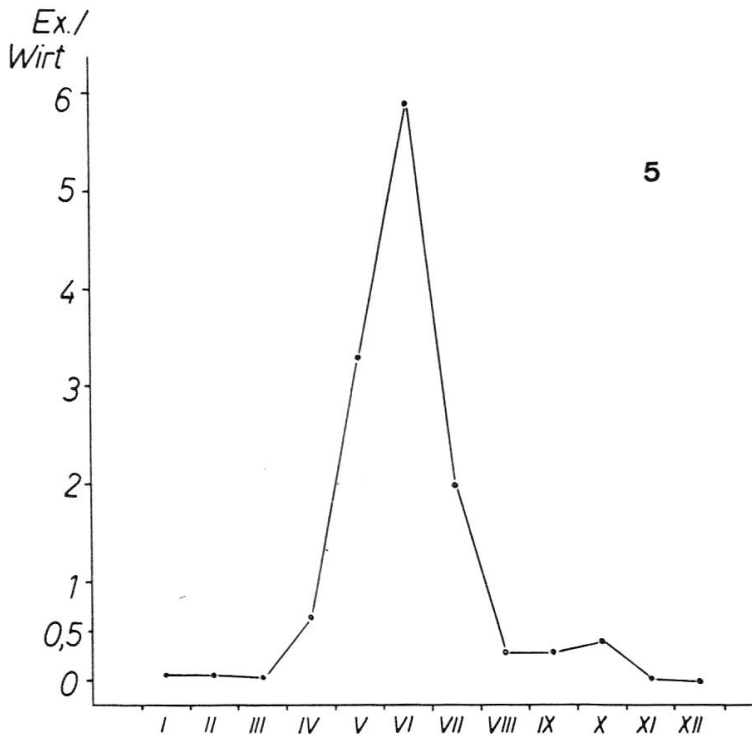
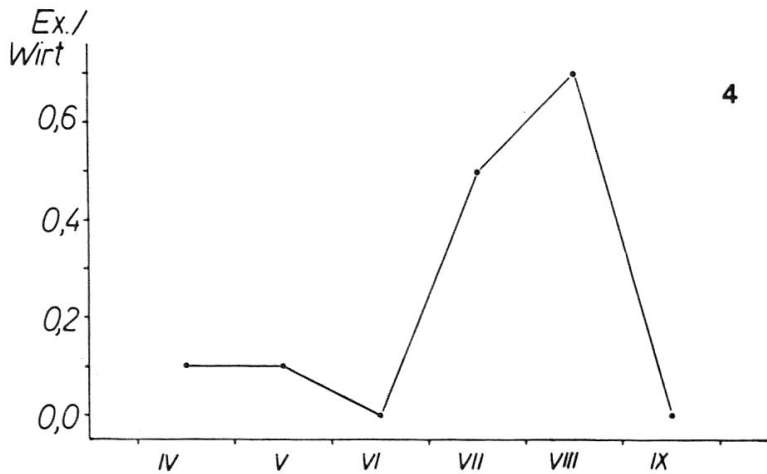


Abb. 4 und 5. — Jahreschwankungen im Auftreten von Zecken (Ixodidae) auf den verschiedenen Wirtsarten, ausgedrückt in Exemplarzahl pro Wirtsindividuum. — 4. In der subalpinen-alpinen Stufe. — 5. In tieferen Lagen.

Jahreszeitliches Auftreten auf den Wirten

Anhand eines relativ kleinen Materials ist eine Aussage über die Saisondynamik dieser Parasiten relativ unsicher, belastet noch durch das Schwanken der Zeckenpopulationen während einzelner Jahre (CERNY 1961 a). Die Ergebnisse der drei Untersuchungsjahre wurden in Abb. 2 a und 2 b zusammengefasst und es zeigt sich, dass sowohl in Tallagen (?) wie auch in der subalpinen-alpinen Stufe mit einem eingipfeligen Auftreten der Zecken auf den Kleinsäugetieren zu rechnen ist. In den höheren Lagen tauchten die ersten Zecken im Lauf des Aprils auf den Wirten auf, ein Maximum (0,7 Exemplare pro Wirt) wird im August erreicht. Die letzten Zecken sammelte ich während des Septembers (Abb. 4). In Tallagen dagegen (Abb. 5) traten in allen Monaten Ixodiden auf den Wirten auf, der Befall steigt während des April und Mai und erreicht im Juni ein Maximum (5,9 Zecken pro Wirt). Die Befallskurve sinkt bis September stark ab. Der Populationsgipfel wird anscheinend in der subalpinen Stufe wesentlich später (ca. 2 Monate) erreicht als im Tal, und es ist wahrscheinlich, dass die Vegetationszeit in dieser Höhe zu kurz ist, um zwei Populationsmaxima in einem Jahr zu erlauben, was in den Tallagen durchaus möglich ist und im vorliegenden Material u. U. angedeutet wird.

Für *Ixodes trianguliceps* wurde (unter Talbedingungen) ein saisonabhängiges Auftreten auf den Wirten mit je einem Gipfel im Frühsommer (Mai–Juni) und im Herbst (September–Oktober) angegeben (COTTON et WATTS 1967). In den Untersuchungsgebieten Nordtirols scheint

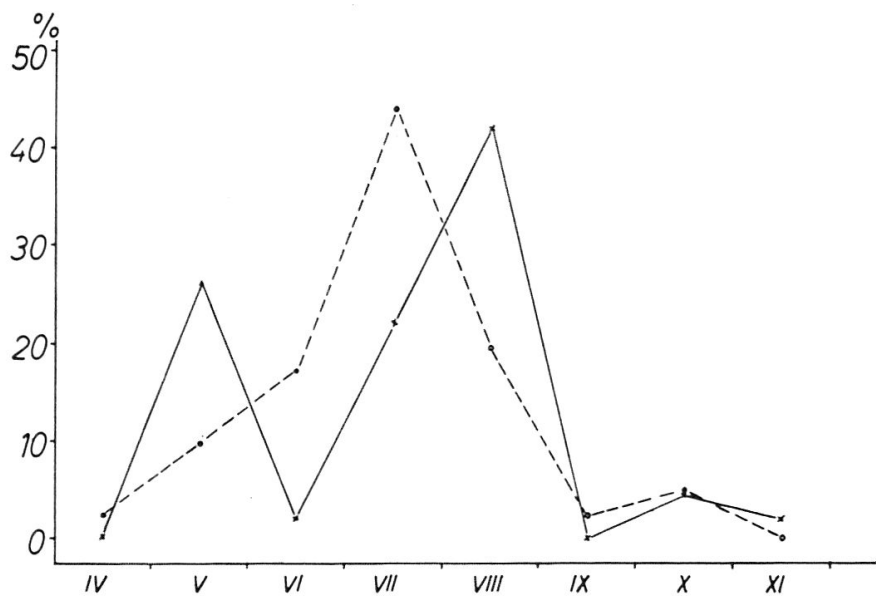


Abb. 6. — Jahresschwankungen im Auftreten der Nymphen und Larven von *Ixodes trianguliceps* auf den untersuchten Wirten in Prozenten des jeweiligen Gesamtmaterials der einzelnen Stadien von *I. trianguliceps*

— ... Auftreten von Larven
 - - - - - ... Auftreten von Nymphen

die Art nur einen Abundanzgipfel aufzuweisen. Allerdings sind im Auftreten der Larven zwei Gipfel (Mai und August) zu bemerken, was aber auch in dem geringen Material begründet sein könnte. Die Zahl der vorgefundenen Nymphen steigt während des Frühjahrs stetig an und erreicht ein Maximum während des Juli, in den darauffolgenden Monaten sinkt die Zahl ständig, die letzten Nymphen konnten im Oktober gefunden werden (Abb. 6). Die wenigen Weibchen (6 Ex.) sammelte ich im September und Oktober von den Wirten.

Auch für *Ixodes ricinus* ist ein zweigipfeliges Auftreten während des Jahres bekannt, wobei allerdings ROSICKY (1954) eine Abhängigkeit vom Biotop nachweist: so führt er eine deutliche zweigipfelige Populationsentwicklung, wie sie z.B. auch RADDA et al. (1967) in Niederösterreich fanden, nur für eine « offene Landschaft » an, während *I. ricinus* z.B. in tiefen, feuchten und genügend beschatteten Tälern in gleichmässiger, starker Abundanz auftritt. In meinen Aufsammlungen ist nur ein deutlicher Gipfel im Juni zu erkennen; in diesem Monat konnten fast 60 % aller Larven und über 68 % der Nymphen von den Wirten abgesammelt werden (die Zahl der untersuchten Kleinsäuger lag in den Monaten Juli bis September wesentlich über der Juni-Ausbeute). (Tab. 2)

Tabelle 2 : Auftreten von *Ixodes ricinus* auf Kleinsäufern in Tallagen (Umgebung Innsbrucks) während des Jahres

a) *Sorex araneus*

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Zahl der Zecken	1L	1L	1N 4L	1N 16L	2L	1N 2L 5L	1N 3L	—	—
Zahl der Wirte	4	4	6	5	2	4	4	6	3
davon befallen	1	1	2	2	1	2	3	2	—

b) *Clethrionomys glareolus*

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Zahl der Zecken	—	4L	7N 65L	22L	2L	—	1L	—
Zahl der Wirte	10	3	8	8	7	11	4	5
davon befallen	—	1	6	7	1	—	1	—

Um einer möglichen Beeinflussung der Aufsammlungsergebnisse durch Material aus unterschiedlichen Biotopen auszuweichen, war getrachtet worden, in den einzelnen Monaten Wirte in denselben oder ähnlichen Biotopen zu fangen. Dadurch war vermieden worden, Zeckenaufsammlungen in einem trockenen Föhrenwald z.B. des einen Monats Aufsammlungen in einem feuchten Fichtenwald des anderen Monats gegenüberstellen zu müssen, was sicherlich allein vom Biotop her grosse Unterschiede mit sich gebracht hätte. Allerdings birgt natürlich die relativ kleine Zahl der untersuchten Wirte die Gefahr

in sich, dass ein einzelner stark befallener Wirt das Befallsbild zu verändern vermag.

Nur ein einziges Weibchen von *I. ricinus* konnte auf einem Kleinsäuger gefunden werden (September). Kopulierende Paare wurden in der Umgebung Innsbrucks am 8. und 23. Mai von Vegetation geklopft.

Danksagung

Herrn Dr. V. CERNY (Prag) und Herrn Dr. H. NEMENZ (Wien) sage ich herzlichen Dank für die Determinationen meiner Aufsammlungen und für Hinweise und Anregungen.

Zusammenfassung

Für Nordtirol werden fünf Arten von Ixodidae neu gemeldet: *Argas vespertilionis*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. persulcatus* und *I. trianguliceps*. Die Arten stammen von insgesamt 664 Kleinsäufern aus verschiedenen Höhenstufen (600 m–2650 m) und waren zwischen 1966 und 1969 gesammelt worden. Die Veränderungen im Befall der Kleinsäuger im Laufe des Jahres und in den einzelnen Höhenstufen werden diskutiert: Ein starkes Auftreten von Zecken konnte im Frühsommer festgestellt werden; mit steigender Höhe nimmt die Zahl der Zecken rasch ab.

Summary

Five species of Ixodidae are recorded for the first time from Tirol (Austria): *Argas vespertilionis*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. persulcatus* and *I. trianguliceps*. These species were collected on 664 small mammals trapped in altitudes between 600 and 2650 m in the years 1966–1969. Changes of the mammals' infestation during the year and in different altitudes are pointed out: A maximum was noticed during early summer; much more ticks were found in the lower than in the higher regions.

LITERATUR

- AESCHLIMANN, A., W. BÜTTIKER, A. ELBL, H. HOOGSTRAAL 1965. A propos des tiques de Suisse. (Arachnoidea, Acarina, Ixodoidea). — *Rev. suisse Zool.* **72** (3): 577–583.
- BABOS, S. 1964. Die Zeckenfauna Mitteleuropas. — *Budapest*, 410 S.
- CERNY, V. 1958. Entwicklungszyklus der Zecke *Ixodes ricinus* L. im gemischten Wald von Mittelböhmen. — *Cesk. parasit.* **5**: 21–26 (tschech., dtsh. Zus.)
- CERNY, V. 1959a. Ein Beitrag zur Zeckenfauna Bulgariens. — *Prace brnenské zakladny CSAV* **31**: 361–364.
- CERNY, V. 1959b. Die Zecken (Ixodoidea) des Riesengebirges und eine Bemerkung zur systematischen Stellung der Art *Exopalgiger heroldi* Schulze. — *Acta Mus. nat. Prag B* **51**: 156–160.
- CERNY, V. 1961a. Über die Möglichkeit einer Prognose der Anzahlen von *Ixodes ricinus* im Freiland. — *Ang. Parasit.* **2** (4): 106–109.

- CERNY, V. 1961b. Aufgabe frei lebender Wirbeltiere als Wirte für Zecken auf dem Weideplatz einer Zeckeninvasion im Bergland Ondavcka Vrchovina. — *Biologia* **16** (8): 574–585 (tschech., dtsh. Zus.)
- CERNY, V. 1971: About two species of ixodid ticks (Acarina: Ixodoidea) recently found in Austria. — *Folia parasit.* **18** (2): 160
- COTTON, M. J., C. H. S. WATTS 1967. The ecology of the tick *Ixodes trianguliceps* Birula (Arachnida; Acarina; Ixodoidea). — *Parasitology* **57**: 525–531.
- DYK, V., I. BUCKOVA 1968. Die Temperatur-Feuchte-Relation in der Aktivität des gemeinen Holzbocks. — *Ang. Parasit.* **9** (2): 83–87.
- EICHLER, Wd. 1968. Kritische Liste der mitteleuropäischen Zeckenarten. — *Ang. Parasit.* **9** (2): 88–97.
- FRANZ, H. 1943. Die Landtierwelt der mittleren Hohen Tauern. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. Kl.* **107**: 552 S.
- FRANZ, H. 1954. Die Nordost-Alpen im Spiegel ihrer Landtierwelt. I. — *Innsbruck*, 664 S.
- KAHMANN, H., J. HALBGEWACHS. 1962. Natürliche Feinde und Parasiten der Schneemaus *Microtus nivalis* (Martins), 1842. — *Z. Säugetierk.* **27** (2): 117–120.
- MACICKA, O. 1955. Vertikalverbreitung der gemeinen Zecke (*Ixodes ricinus* L.) in der Hohen Tatra. — *Zool. ent. Listy* **18** (N. F. **4**): 384–388 (tschech., dtsh. Zus.)
- MAHNERT, V. 1970. Über Ento- und Ektoparasiten von Kleinsäugetern der mittleren Ostalpen (Nordtirol). — *Diss., Phil. Fak. Univ. Innsbruck*, 139 S.
- MOHR, E. 1954. Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. — *Jena*, viii + 212 S.
- RADDA, A., Ch. KUNZ, J. LOEW, A. NEUMANN, G. PRETZMANN, K. ZUKRIGL 1967. Beitrag zur Kenntnis der Syn-Ökologie des Virus der Zentraleuropäischen Encephalitis. — *Zbl. Bakt. etc. I. Orig.* **202**: 273–296.
- RADDA, A., G. PRETZMANN, H. M. STEINER 1968. Field Observations on the ecology of tick-borne encephalitis (TBE-CEE) virus in Lower Austria. — *J. of HEMI* **12**: 274–283.
- ROSICKY, B. 1953. Bionomicko-faunisticky klistat (Ixodidae) z uzemi CSR. — *Zool. ent. Listy* **2** (2): 12 S.
- ROSICKY, B. 1954. Notizen zur Ökologie der Zecke *Ixodes ricinus* in Mitteleuropa, im Bezug zu den natürlichen Herden der Seuchen. — *Acta Soc. zool. bohem.* **18** (1): 41–70 (tschech., dtsh. Zus.)
- SENEVET, G., F. RODHAIN. 1968. Larves des principales espèces du genre *Ixodes* d'Europe occidentale et centrale. Description de la larve d'*Ixodes festai* RONDELLI 1926. — *Ann. parasit. hum. comp.* **43** (4): 513–523.
- SIXL, W., V. DOSTAL, E. SCHMELLER, H. RIEDL. 1969. Faunistische Nachrichten aus Steiermark (XV/9): Heimische Zecken (Arachnida, Acari) (1. Mitteilung). — *Mitt. naturw. Ver. Steiermark* **99**: 218–219.
- TOVORNIK, D. 1961. Contribution to the study of ticks (Acarina: Ixodidae) in Slovenia within the areas where Meningoencephalitis occurs endemically. — *Biol. Vestnik* **8**: 57–71.

Dr. VOLKER MAHNERT
Muséum d'Histoire naturelle
Route de Malagnou
CH-1211 Genève 6, Suisse