

ZUR THEORIE DER RAUM-ZEITSTRUKTUR DER MITTELEUROPÄISCHEN NATURHERDE DER FRÜHSOMMER MENINGO ENCEPHALITIS (FSME)

(Aus dem Hygiene-Institut der Universität Wien, Suppl. Leiter: Prof. Dr. H. Flamm)

Von Gerhard PRETZMANN

Die Frühsommer-Meningoencephalitis ist eine Viruskrankheit, die von Zecken (*Ixodes ricinus* L.) auf den Menschen übertragen werden kann. Da eine Infektion von Mensch zu Mensch nicht möglich ist, ist diese Krankheit an sogenannte Naturherde (Foci) gebunden; in diesen Naturherden ist ein Kreislauf des Virus zwischen Vektor (hauptsächlich *Ixodes ricinus*) und Wirtsorganismen (hauptsächlich Kleinsäuger, Hasen und Rehe) zu beobachten. Das Hygiene-Institut führte unter Leitung des kürzlich verstorbenen Univ. Prof. Dr. H. MORITSCH langjährige Untersuchungen in dem Endemiegebiet im Bezirk Neunkirchen durch, wobei auch dem Studium der Struktur der Naturherde besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde.

Die Methodik dieser Untersuchungen wurde an anderer Stelle bereits detailliert besprochen (PRETZMANN 1965, 1964 a, b, 1963, LÖW et al. 1963, RADDI et al. 1963). In großen Zügen läßt sich folgendes zusammenfassen: In Arealen von je 1 ha wurden an zwei Stellen (am Gfieder bei St. Johann, Ternitz und beim Strelzhof bei Willendorf) von bestimmten Feldern (a 16 m²) in regelmäßigen Zeitabständen jeweils an zwei aufeinanderfolgenden Tagen Zecken aller Entwicklungsstadien aufgesammelt, gezählt und später im Labor auf Virusgehalt untersucht. Gleichzeitig wurden im selben Gebiet Mäuse lebend gefangen, markiert und die anhaftenden Parasiten gezählt. Außerdem wurde den Tieren periodisch Blut zur Untersuchung auf spezifische Antikörper gegen FSME-Virus abgenommen.

Über die verschiedenen Ergebnisse dieser Untersuchungen, die 1961 begannen, liegen bereits mehrere Publikationen vor (MORITSCH und LÖW 1961, LÖW et al. 1963, 1965, RADDI et al. 1963, PRETZMANN et al. 1963, 1964, 1965, PRETZMANN 1965 a, b.). Hier wird nun versucht, eine Theorie der räumlichen und zeitlichen Struktur des Viruskreislaufes dazustellen, die auf diesen Ergebnissen basiert.⁺⁾

Die Untersuchungsgebiete lagen in zwei Waldkomplexen von je ca 3-4 km², vorwiegend Nadelholzkulturen, beim Strelzhof z. T. auch in Carpineto-Quercetum-Beständen. Innerhalb dieser Waldbestände lagen einige Gebiete ehemaliger Kahlschläge von mehreren ha Umfang, die verschiedentlich mit *Picea* und *Pinus*, *Quercus pubescens*, *Corylus*, *Ligustrum*, *Sambucus* u. s. w. dicht bewachsen waren. Eingestreut waren kleine *Calamagrostis*-Lichtungen.

Diese Jungwald- und Strauchzonen zeigen eine bedeutend höhere Dichte an Zecken als die umgebenden älteren Waldbestände mit Nadelstreuboden und spärlichem Unter-

^{+) Für fallweise technische Assistenz wird hier A. KONETSCHNIG und A. TIMAR der beste Dank ausgesprochen.}

holz. Auch die Populationen der Muriden war in diesen Gebieten bedeutend höher. Im mehrjährigen Durchschnitt schwankte pro Feld von 16 m² die Jahresausbeute an Zeckennymphen im Altwaldbiotop von 20 bis 40, in der Aufforstung von 100 bis 200. In größerer Entfernung von den Jungwald- und Strauchbeständen sanken diese Werte sehr stark ab. Die Populationsdichte der Mäuse unterschied sich in diesen beiden Biotopen ebenfalls deutlich: 4,2 Jahresfänge im Durchschnitt der Futterstellen außerhalb des Jungwaldes, 10 - 14 innerhalb.

Das Rehwild wechselte zwischen verschiedenen dieser Jungwaldgebiete. Seine Dichte betrug nach Angaben der Forstverwaltung in den Beobachtungsgebieten etwa 6-10 Stück pro 100 ha, die der Hasen etwa 6-8 im Gfieder, 15-20 beim Strelzhof.

Die Zeckenlarven traten an engbegrenzten Stellen stark gehäuft auf. Diese Stellen lagen fast alle im Inneren des Jungwaldes. Die Durchschnittszahlen der Aufsammlung schwankten in diesen Feldern zwischen 100 und 600, im Altwald und auf Lichtungen zwischen 60 und 150. Auch die adulten Zecken fanden sich außerhalb des Jungwaldes spärlicher (0,5-4) und im Jungwald meist zwischen 4 und 8. An einzelnen Stellen, meist am Rande von Lichtungen, konnte eine auffallende Häufung von Adulten festgestellt werden (32, 94, 39, 33, 60 in einem Jahr auf je 16 m²).

An denselben Stellen war auch die Dichte der Zeckennymphen etwa 2-3 mal so hoch wie im übrigen Jungwaldgebiet: 300 - 600 pro Feld.

Die durchschnittliche Populationsdichte der Mäuse der Jungwaldgebiete wurde mit 40/ha am Gfieder und 30/ha am Strelzhof geschätzt (1963 u. 64). Der durchschnittliche Befall mit Larven betrug 18,6 (Gfieder) bzw. 20 (Strelzhof), mit Nymphen 0,4.

Virusisolierungen aus Zecken gelangen 1961 am Gfieder, 1964 und 1965 beim Strelzhof. In beiden Gebieten gelang die Isolierung mehrfach von Nymphen und Adulten je eines Feldes, das sich durch besonders hohe Zahlen von Nymphen und Imagines auszeichnete. In beiden Gebieten lagen diese Felder in Calamagrostis-Lichtungen am Rande von Buschwerk. Vereinzelt gelangen auch Isolierungen von Feldern, die diesen Feldern hoher Konzentration von Nymphen und Imagines benachbart waren. Untersucht man die Durchseuchungsrate, kann man feststellen, daß die erwähnten Felder mit hoher Zeckenkonzentration höhere Durchseuchungsraten aufweisen, als die Felder der näheren Umgebung mit vereinzelt Isolierungen, und diese wieder eine bedeutend höhere Durchseuchungsrate als der Durchschnitt des gesamten Gebietes.

Von 126 untersuchten Sera von Mäusen zeigten 5 Antikörper gegen FSME. Aus den gesammelten Daten lassen sich die Populationsdichten der Mäuse und Zecken, sowie das Parasitierungsvolumen der Mäuse schätzen. Es dürften pro ha in günstigen Jahren etwa 30-40 Mäuse leben, und ca 70-90.000 Zeckennymphen sowie 4-5.000 adulte Zecken aktiv sein. An den Mäusen dürften 60-70.000 Larven im Laufe eines Jahres saugen und etwa 1.300 - 1.600 Nymphen. Für die Entwicklung der Zecken läßt sich daraus schließen, daß der Großteil der Larven auf Mäusen saugt, der Großteil der Nymphen (und fast alle Imagines) auf größeren Säugern (vgl. PRETZMANN et al. 1963, PRETZMANN 1963).

Die Befunde der Zeckenaufsammlung stimmen mit dieser Annahme überein. Das gehäufte Auftreten von Larven an begrenzten Stellen ist darauf zurückzuführen, daß an

diesen Stellen sich früher ein vollgesogenes Weibchen fallen ließ, und die Larven nun in der unmittelbaren Umgebung des Geleges zu finden sind. Dies ist vorzüglich im Innern des Jungwaldes der Fall, sei es daß die vollgesogenen Weibchen vom Wirt abgestreift werden, wenn dieser durch dichtes Unterholz zieht, sei es, daß sich die Zeckenweibchen an geeigneten Stellen bevorzugt fallen lassen. Die Mäuse, die durch das ganze Gebiet ein dichtes Netz von Laufwegen ziehen, verteilen vollgesogene Larven gleichmäßig; daher sind die Nymphen, die später aus diesen Larven schlüpfen relativ gleichmäßig im Jungwald verteilt. Da die Nymphen größere Wirte bevorzugen, findet man an Ruheplätzen des Wildes hohe Konzentrationen von Adulten, die von Nymphen stammen, die sich an diesen Tieren vollsaugten und dann an den Hauptaufenthaltorten der Wirte konzentriert abfielen und sich verwandelten.

Durch den Nachweis spezifischer Antikörper im Blute der Mäuse ist sichergestellt, daß sie auch am Zyklus der FSME teilhaben. Da transovarielle Übertragung des Virus bei Zecken nur selten möglich zu sein scheint, müssen diese Mäuse durch Nymphen infiziert worden sein (Imagines saugen praktisch nicht an Mäusen). Während ihrer mehrere Tage andauernden Virämie können sie das Virus an die auf ihnen saugenden Larven weitergeben. Nymphentragende Mäuse weisen einen durchschnittlichen Besatz von 30 Larven auf. Da die Saugdauer der Larven kürzer ist als die Virämiedauer, kann mit der Infektion einer noch größeren Zahl von Larven gerechnet werden. Da aber mit einer hohen Verlustrate (90 - 95%) für jedes Entwicklungsstadium zu rechnen ist und nur ein kleiner Teil (höchstens 25%) der Nymphen auf Mäusen saugt, ist es nicht sicher, ob die Mäuse allein den Viruszyklus aufrechterhalten können.

Betrachtet man die Verteilung des Virus im Herd, zeigt es sich, daß die Stellen, an denen wiederholt Virus isoliert werden konnte, *Calamagrostis*-Lichtungen am Rande von Gebüsch waren, die durch besonders hohe Zahlen von Adulten und hohe Zahlen von Nymphen charakterisiert sind, vermutlich Ruheplätze von Rehen und Hasen.

Die Durchseuchung an diesen Stellen trat plötzlich auf und hielt etwa 1 1/2 Jahre an. Vermutlich machte der sich dort bevorzugt aufhaltende Wirt eine Virämie durch, sodaß unter die dort abfallenden Zecken plötzlich infizierte gerieten, die dann (entsprechend der Lebensdauer der Zecken) längere Zeit hindurch nachzuweisen waren. In der näheren Umgebung dieser Stellen traten gleichzeitig vereinzelt infizierte Zecken auf, die vermutlich vom gleichen Wirt in der Umgebung seines Hauptaufenthaltortes verstreut wurden.

Da die größeren Säuger Aktionsräume besitzen, die weit über die untersuchten Jungwaldbestände hinausgehen, dürften größere zusammenhängende Waldgebiete, in denen Jungwald- und Strauchgebiete verstreut liegen, jeweils einen Naturherd darstellen. Durch Wildwechsel werden also die Jungwaldbestände und Lichtungen zu einem funktionellen Ganzen verbunden. Diese Komplexe wären als die für den mitteleuropäischen Forstbetrieb typischen Naturherde zu betrachten. Durch diesen Wildwechsel findet eine Fluktuation von Virus zwischen kleinräumigen Gebieten (einiger ha) statt, die durch Jungwälder, Sträucher und Lichtungen charakterisiert sind und hohe Dichten von Zecken aller Stadien sowie zahlreiche Kleinsäuger aufweisen. Diese Gebiete wären als "Vektorbruträume" zu bezeichnen. Innerhalb dieser Vektorbruträume gibt es einzelne

Plätze hoher Konzentrationen von Adulten, meist Lichtungen in der Nähe von Gebüsch, die z. T. beträchtliche Durchseuchungsraten aufweisen. Für solche Stellen wäre der Begriff "Kontaminationszentrum" vorzuschlagen.

Das umgebende Gebiet, das man "Kontaminationsraum" nennen könnte, entspricht in seiner Populationsstruktur dem übrigen Vektorbrutraum und weist vereinzelt infektiöse Zecken auf. Hier können sich wahrscheinlich Kleinsäuger infizieren und kontaminierte Zeckennymphen weiter verbreiten. Vermutlich sinkt der Viruspegel im Kleinsäugerzyklus nun langsam ab, bis neuerdings die Infektion eines Hasen oder Rehes zu hohen Konzentrationen infizierter Zecken an bestimmten Stellen führt (Abb. 1 u. 2).

Nachdem die langjährigen Untersuchungen gezeigt haben, daß die Zeckenencephalitis in Österreich weiter verbreitet ist, als ursprünglich angenommen wurde, und immer häufiger Erkrankungen des ZNS als FSME diagnostiziert werden, seien hier einige Gedanken über eine mögliche Bekämpfung angeschlossen, die auf der Struktur der untersuchten Naturherde beruhen.

Da die Zeckenencephalitis endemisch auftritt, ist die Voraussetzung jeder sinnvollen Bekämpfung eine genaue Kenntnis der Endemiegebiete, d. h. jener Gebiete, in denen die Bevölkerung mit Naturherden in Kontakt kommt. Hier wurde bereits durch Untersuchung eingesandter Patientensera vorgearbeitet. Weiters wurde gemeinsam mit der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Mariabrunn eine Untersuchung der Waldarbeiter durchgeführt, deren Ergebnisse für die Auffindung von Endemiegebieten von großer Bedeutung war (WENCL et al. 1965). Wichtige Aufschlüsse könnten weiterhin auch Untersuchungen der Sera von Weidevieh bringen. Diesbezügliche Arbeiten werden vorbereitet. Eine weitere Intensivierung derartiger systematischer Untersuchungen erscheint als wichtige Voraussetzung für jede Bekämpfungsmaßnahme. Die einfachsten Bekämpfungsmaßnahmen sind passive, darunter ist der individuelle Schutz zu verstehen. Der beste individuelle Schutz wäre die Schutzimpfung, allerdings sind die gegenwärtig verfügbaren Impfstoffe (ein amerikanisches und ein russisches Erzeugnis) noch nicht völlig ausgereift. Eine weitere Möglichkeit des individuellen Schutzes besteht in der Anwendung sogenannter Repellentia, Stoffe, die auf die Haut aufgebracht werden und auf die Zecken abschreckend wirken. Derartige Repellentia wurden in der Sowjetunion erfolgreich verwendet (LÖW 1966).

Individuelle Schutzmaßnahmen erfordern Aufklärungsaktionen für die Bevölkerung, Vorträge und Merkblattaktionen in den betroffenen Gebieten und Forstbetrieben. Ein gewisser Erfolg ist bereits dadurch zu erwarten, daß man die Bevölkerung darüber aufklärt, welche Geländetypen als Kontaminationsräume in Frage kommen. Diese Gruppe von Maßnahmen ließen sich ohne besonderen finanziellen Aufwand und in kürzester Frist durchführen. Sie beseitigen aber nicht die latente Gefahr der existierenden Naturherde insbesondere für Ortsfremde (Fremdenverkehr). Diese Gefahr wäre nur durch eine Sanierung der Naturherde zu erzielen.

Derartige Bekämpfungsmaßnahmen wurden in der Sowjetunion mit erheblichen Kostenaufwand erfolgreich durchgeführt (LÖW 1966). Dabei wurden, vorwiegend unter Einsatz von Flugzeugen, ausgedehnte Waldbestände mit Insektiziden intensiv behandelt. Solche Methoden erscheinen jedoch, ganz abgesehen von den beträchtlichen Kosten,

einer vorausschauenden Gesundheitspolitik nicht unbedenklich, da vor der massiven Anwendung von Insektiziden von Fachleuten ausdrücklich gewarnt wird. Es ist daher die Frage, ob eine biologische Sanierung der Naturherde in Österreich möglich wäre, von großer Bedeutung. Nach den eingangs dargestellten Erfahrungen hat die Existenz eines Naturherdes eine bestimmte Dichte einer Kleinsäuger- und Großsäugerpopulation zur Voraussetzung. Die Kleinsäuger sind als Hauptwirte der Larven wichtig, die größeren Säuger (vorwiegend Hasen und Rehe) als Wirt der Nymphen und adulten Zecken, sowie als Hauptverbreiter des Virus (PRETZMANN et al. 1963, 1964, 1965). Unter den österreichischen Bedingungen sind diese Verhältnisse vor allem in den Aufforstungen zu finden, Jungwaldbeständen, Buschstreifen an den Waldrändern und den darin befindlichen Lichtungen (Vektorbruträume). Da innerhalb eines Naturherdes solche Vektorbruträume locker verteilt sind und nur einen kleinen Teil der Fläche des gesamten Waldbestandes einnehmen, ließe sich an eine gezielte Bekämpfung dieser Vektorbruträume denken. Voraussetzung wäre eine genaue Kenntnis aller Vektorbruträume in einem Endemiegebiet, was nur in Zusammenarbeit mit den zuständigen Forstbetrieben möglich wäre. Forstlich wären folgende Maßnahmen zu empfehlen: 1) Saubere Auslichtung der Bestände. (In alten Waldbeständen ohne Unterholz ist, auch in der Nähe von Vektorbruträumen, die Dichte der Zeckenpopulation verschwindend gering). Vermeiden von Kahlschlägen (und nachfolgend geschlossene Aufforstung), sondern Einzelschlägerung und Einzelaufforstung. Verbot von Beweidung der Wälder und ihrer Randgebiete in Endemiegebieten.

2) Bekämpfung der Kleinsäugerpopulation.

3) Radikale Reduzierung des Wildbestandes in erkannten Naturherden.

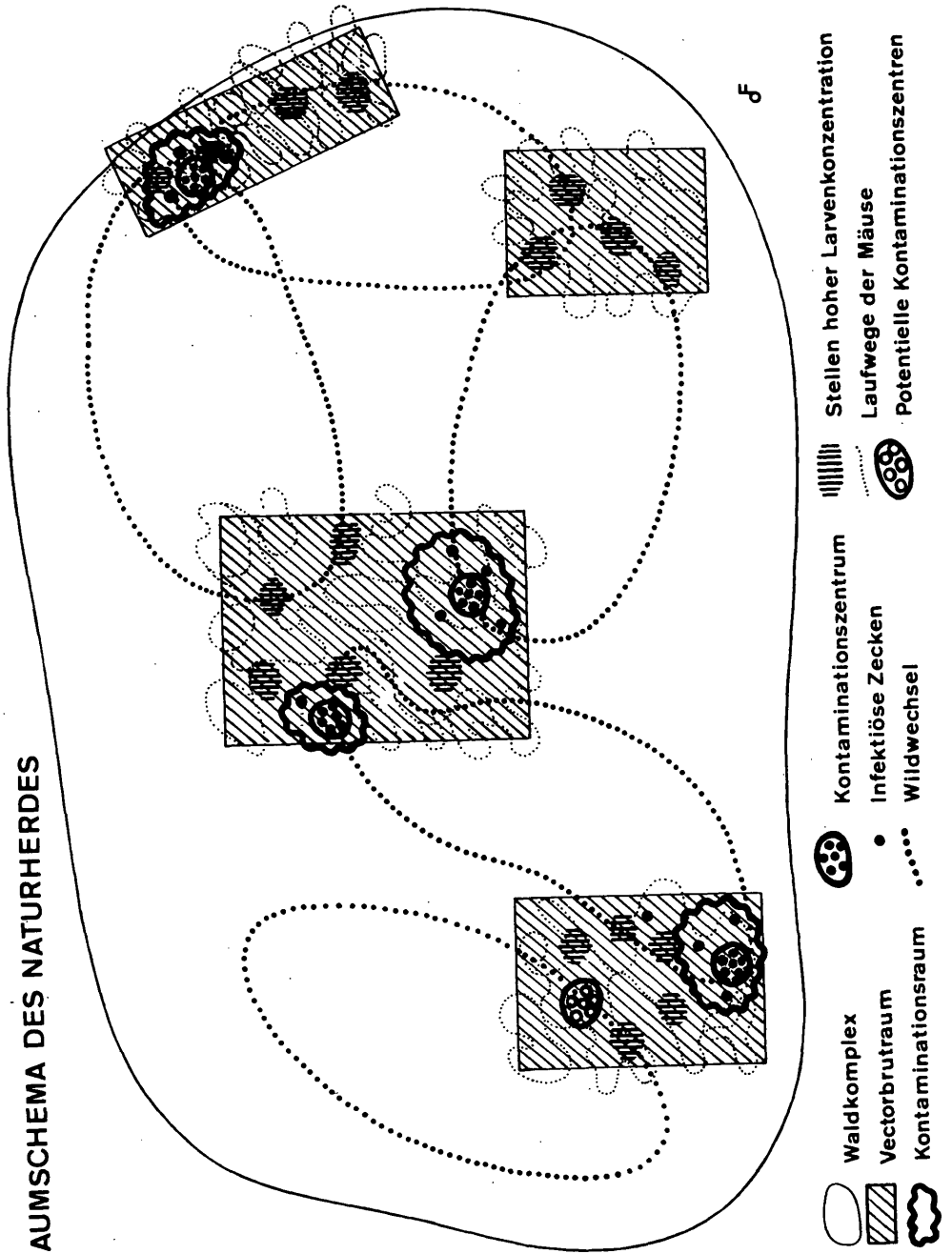
Diese Maßnahmen müßten mehrere Jahre hindurch, am besten gleichzeitig im ganzen Lande durchgeführt werden.

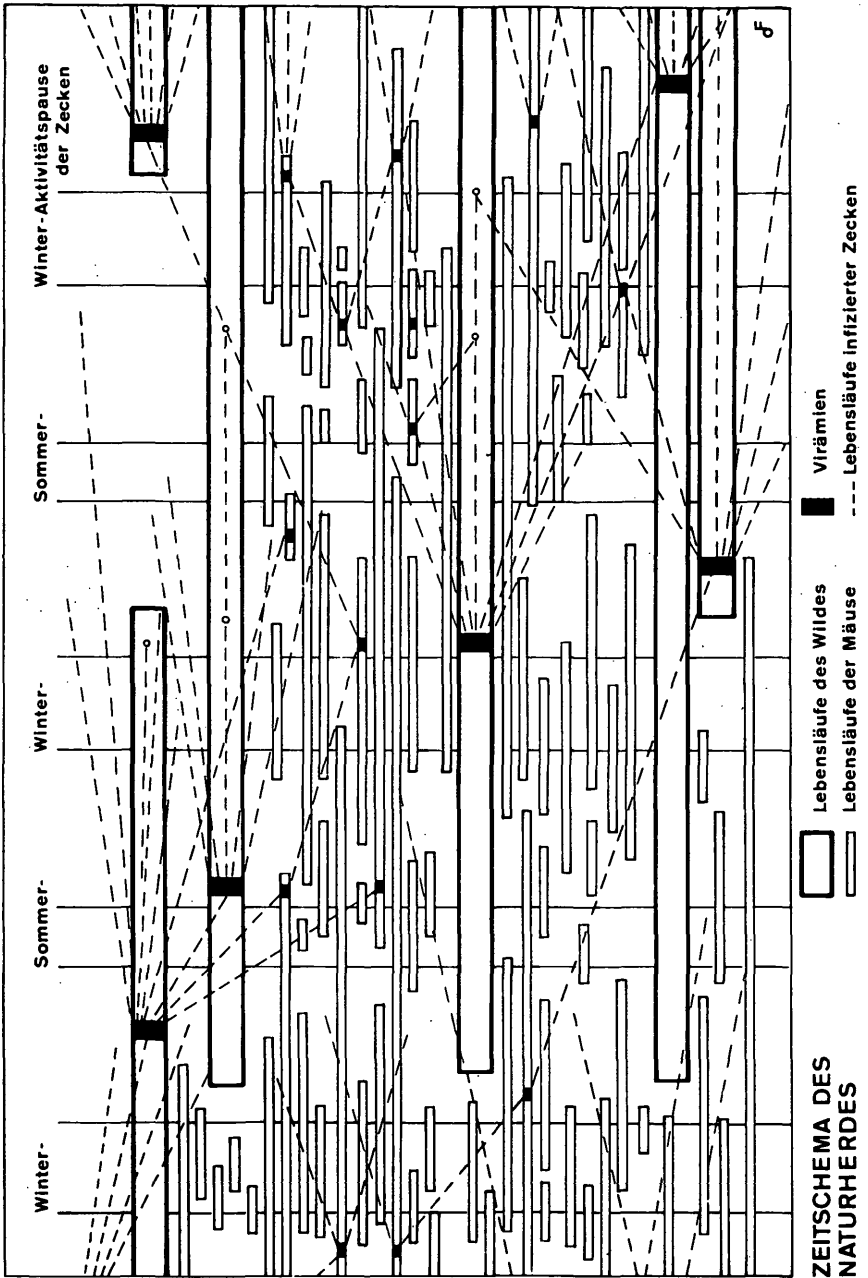
Die konsequente Reduzierung der Vektor- sowie Wirtspopulation müßte theoretisch einen Naturherd zum Erlöschen bringen können, da die Konstanz des Viruszyklus von der Stärke der Parasitierung, und letztere wieder von der Wirtsdichte abhängt (PRETZMANN 1965). Falls es sich als notwendig erweisen sollte, diese Maßnahmen auch mit einer direkten Bekämpfung des Vektors zu kombinieren, könnte sich letztere auf die erwähnten Vektorbruträume konzentrieren, was mit wesentlich geringerem finanziellen Aufwand durchzuführen wäre. Zunächst wäre im Versuch festzustellen, ob in einem geeigneten Naturherd mit den erwähnten Methoden eine Sanierung praktisch durchführbar ist.

Literatur

- GROLL, E., KRAUSLER, J.; KUNZ, Ch., MORITSCH, H.: Untersuchungen über die Morbidität und stille Durchseuchung einer Population in einem Endemiegebiet der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (Tick borne encephalitis). Arch. ges. Virusf., 1965.
- KURIR, A.: Zum Problem der Vectorrolle der Waldzecke (*Ixodes ricinus*) bei der Virus-erkrankung des Menschen; Frühling-Sommer-Meningo-Encephalitis (FSME) in Österreich. Allg. Forstzeitg. 74, 21/22 p. 239-44, 1963.

RAUMSCHEMA DES NATURHERDES





- LOEW, J., RADDI, A., PRETZMANN, G., GROLL, E.: Untersuchungen in einem Naturherd der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) in Niederösterreich.
1. Mitteilung: Ökologie und Saisondynamik von *Ixodes ricinus*. Zbl. Bakt. 1, Orig., 190, p. 183-206 (1963).
- LOEW, J., RADDI, A., PRETZMANN, G.: Untersuchungen in einem Naturherd der Frühsommer-Meningo-Encephalitis in Niederösterreich, 4. Mitt.: Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen an einer Population von *Ixodes ricinus* im Jahre 1963. Zbl. Bakt., 1, O., p. 133-46 (1964).
- LÖW, J.: Investigations of a natural focus of Tick-borne-Encephalitis in Lower Austria. Ecological and Virological Investigations of *Ixodes ricinus*. Symposium on theoretical Questions of natural Foci of Diseases. Prel. Pap. 1, Prag, (1963).
- MORITSCH, H., und KRAUSLER, J.: Serologische Untersuchungen zur Epidemiologie der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) Zbl. Bakt. 1, O., 176, p. 377-84.
- MORITSCH, H. u. KRAUSLER, J.: Weitere Untersuchungen über die Epidemiologie der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) in Niederösterreich. Wien, Klin. Wochschr., 71, p. 766-7 (1959).
- MORITSCH, H. u. LOEW, J.: Technik und Bedeutung der Isolierungsversuche von Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) - Virus aus Muriden und Arthropoden. Zbl. Bakt., 1, O., 182, p. 20-30 (1961).
- MORITSCH, H., u. WENCL, J.: Untersuchungen über die durch Zecken übertragene Frühsommer-Meningo-Encephalitis (Tick-borne Encephalitis), eine Berufskrankheit der Forstarbeiter in Österreich. Proc. 14. Int. Congr. Occupational Health, Madrid, 1963.
- MORITSCH, H.: Durch Arthropoden übertragene Virusinfektion des Zentralnervensystems in Europa. Erg. inn. Med. u. Kinderh. 17, p. 1-57 (1962).
- MORITSCH, H.: Die Arboviren. In: R. Haas, O. Vivell: Virus- und Rickettsieninfektionen des Menschen. J.F. Lehmann-Verlag, München (1965).
- PRETZMANN, G., LOEW, J. u. RADDI, A.: Untersuchungen in einem Naturherd der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) in Niederösterreich. 3. Mittlg.: Versuch einer Gesamtdarstellung des Zyklus der FSME im Naturherd. Zbl. Bakt. 1, O. p. 299-312 (1963).
- PRETZMANN, G., RADDI, A., LOEW, J.: Studien zur Ökologie von *Ixodes ricinus* in einem Endemiegebiet der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) im Bezirk Neunkirchen (Niederösterreich). Z. Morph. Ökol. Tiere 54, p. 394-413 (1964).
- PRETZMANN, G., RADDI, A., LOEW, J.: Untersuchungen in einem Naturherd der Frühsommer-Meningo-Encephalitis (FSME) in Niederösterreich. 5. Mitteilung: Weitere Untersuchungen über den Viruskreislauf im Naturherd. Zbl. Bakt. 1, O., p. (1965).

Zeitschr. der Arbeitsgemeinschaft österr. Entomologen, 18. Jhg. Nr. 2/3 - 1966

- PRETZMANN, G.: Theoretical Considerations on the Virus-Cycle within the Focus. Symposium on Theoretical Questions of natural Foci of Diseases. Prel. Pap. V. 1, Prag 1963.
- PRETZMANN, G.: Quantitative Field-Studies on the cycle of Tick-Borne Encephalitis in a Focus in Lower Austria. Proc. 12. Int. Congr. Ent. London 1964 (1965):
- PRETZMANN, G.: Bedeutung des Wetters für die Morbidität einer durch Zecken übertragenen Virusinfektion des Menschen. Arch. Hyg. 149, 2, p. 97-106 (1965).
- PRETZMANN, G.: Zur Verteilung des Virus im Naturherd. (Zbl. Bakt., im Druck).
- PRETZMANN, G., RADDI, A., LÖW, J.: Zur Verteilung des Virus im Naturherd. Zbl. Bakt. (im Druck).
- RADDI, A., LOEW, J., und PRETZMANN, G.: Untersuchungen in einem Naturherd der Frühsommer - Meningo - Encephalitis (FSME) in Niederösterreich. 2. Mitteilung: Virusisolierungsversuche aus Arthropoden und Kleinsäugern. Zbl. Bakt., 1, O. 190, p. 281-89 (1963).
- RADDI, A.: The Role of Mice in the natural Cycle of Tick-Borne Encephalitis, Symposium on theoretical Questions of natural Foci of Diseases. Prel. Pap. 1, p. 190-193 Prag, (1963).
- WENCL, J.: Frühsommer-Meningo-Encephalitis - Untersuchung. Informat. Dienst d. Forstl. Bundesversuchsanstalt, 61 (1962).

NEUES ZUR ÖSTERREICHISCHEN OPILIONIDENFAUNA (ARACHNIDA)

Von Jürgen GRUBER, Wien

In letzter Zeit gelangen in Österreich (Land Salzburg) Neufunde von Vertretern der in Mitteleuropa seltenen Opiliones Laniatores. Herr A. AUSOBSKY (Bischofshofen) und der inzwischen leider verstorbene Konservator am "Haus der Natur" in Salzburg, Herr L. SCHÜLLER, stellten mir das von ihnen gesammelte Material zur Verfügung. Außerdem konnte ich selbst als Teilnehmer an einer von Mitarbeitern des Wiener Naturhistorischen Museums (Dr. BAUER, Dr. SPITZENBERGER) unternommenen Exkursion im Gebiet von Lofer sammeln. Während eines kurzen Aufenthaltes am Senckenberg-Museum in Frankfurt wurden einige, z. T. fragliche, Opiliones österreichischer Provenienz revidiert, wobei ich von den Herren Dr. O. KRAUS und M. GRASSHOFF in entgegenkommender Weise unterstützt wurde. Den Genannten möchte ich auch an dieser Stelle für ihre Hilfe herzlich danken.

Fam. Phalangodidae

Holoscotolemon unicolor ROEWER 1915

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen](#)

Jahr/Year: 1966

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Pretzmann Gerhard

Artikel/Article: [Zur Theorie der Raum-Zeitstruktur der mitteleuropäischen Naturherde der Frühsommer Meningo Encephalitis \(FSME\). 35-43](#)