

# Zecken (*Ixodes ricinus*)

## Vorkommen:

Zecken, im Volksmund Holzbock genannt, kommen praktisch überall vor, wo es Bäume gibt. Giftige Vertreter finden sich in Australien, Kanada, Nordamerika und Südafrika.

Tab. 1: Die wichtigsten Giftvertreter der Zecken

Name	Vorkommen	Größe	Antiserum
<i>Ixodes holocyclus</i>	Ostküste Australiens	0,2–1,2 cm	Erste positive Versuche zur Antiserumgewinnung wurden unternommen.
<i>Dermacentor variabilis</i>	Nordamerika, Kanada	0,2–1,2 cm	
<i>Dermacentor andersoni</i>			
<i>Argas persicus</i>	Südafrika	0,2–1,2cm	Ein spezifisches Anti-
<i>Argas spp.</i>			serum ist jedoch noch
<i>Ixodes spp. Rhipicephalus spp.</i>			nicht auf dem Markt.

## Vergiftungsweg:

Aus den Speicheldrüsen gelangt beim Saugen Gift über korkenzieherartige Mundwerkzeuge (Proboscis) in den Körper. Die Auswahl der Opfer erfolgt über Wärmesensoren; Kaltblüter werden nicht gebissen. Echte Vergiftungen treten nur durch den Biß der Weibchen auf.

Die europäischen Zeckenarten sind nicht giftig, sie gelten jedoch als Krankheitsüberträger. Sie gelten als Überträger der Tollwut sowie, endemisch, als Überträger der Frühsommermeningokokken – Enzephaliti (FSME) und der Lyme-Borreliose.

## Toxine:

Die Toxine sind noch nicht identifiziert. Wahrscheinlich handelt es sich um Proteine und Bradykinine.

## Giftwirkung:

*Angusticeps* (pharmakologisch noch nicht definierte Giftwirkung). Möglicherweise myotoxisch und neurotoxisch.

## Symptome:

Schmerz an der Bißstelle, deutliche Rötung, Schwellung, Überwärmung und Juckreiz. Danach folgt ein Stadium mit allgemeiner Schwäche und ataktischem Gang mit Übergang in eine vollkommene Bewegungsunfähigkeit. Aufgrund dieser allgemeinen Lähmung sind Todesfälle durch Atemlähmung aufgetreten. In leichteren Fällen gehen die Beschwerden im Verlauf von mehreren Wochen von selbst zurück.

## Nachweis:

DC; GC; Identifizierung des Tieres, FSME- und Borreliose-Titer.

## Therapie:

Mundwerkzeuge rasch drehend mit Hohlpinzette entfernen. Auf die Bißstelle (Tanderil-Gel) Jodsalbe, (Polyvidon-Jod).

Schmerztherapie mit Analgetika; kühlende, abschwellende Salbenverbände; Ruhigstellung; Hochlagerung der Extremitäten; Beobachtung und wenn nötig, Beatmung.

Bei Ekzema migrans sofort Antibiotikatherapie.

*Zum Krankheitsbild der Lyme-Borreliose:*

Die Lyme-Borreliose tritt in ganz Deutschland endemisch auf und ist nicht wie die virale Zeckenenzephalitis auf Naturherde beschränkt. Der Durchseuchungsgrad der Zecken mit *Borrelia burgdorferi* ist um den Faktor 100 wesentlich höher gegenüber dem mit FSME-Virus.

Das Krankheitsbild ist gekennzeichnet durch:

- lokale Hauterscheinungen in Form von entzündlicher ringförmiger Rötung und Schwellung in der Umgebung der Stichstelle, die sich erst nach mehreren Tagen zurückbildet (1. Stadium);
- neurologische Symptome, die nach einer Latenzzeit von 2 Wochen bis Monaten auftreten können (2. Stadium);
- entzündliche Manifestationen, die das Herz, die Gelenke, die Gehirnhäute, das Nervensystem betreffen und als Spätstadium unter Umständen erst nach Monaten bis Jahren in Erscheinung treten (3. Stadium).

Für die immunologische Diagnostik sind folgende Abstände bei der Entnahme des Untersuchungsmaterials zu beachten: erste Entnahme von 8 ml Venenblut am dritten bis vierten Tag nach dem Zeckenstich, zweite Venenblutentnahme nach 14 Tagen, dritte Venenblutentnahme nach 6 Wochen.

Bei Auftreten neurologischer Symptome sind im zweiten und im dritten Stadium sowohl Blut- als auch Liquorentnahmen am selben Tag veranlaßt.

Da es gegen die Lyme-Borreliose – im Gegensatz zur viralen Zeckenenzephalitis keine Impfprophylaxe gibt, ist eine frühzeitige immunologische Diagnostik zur Einleitung der antibiotischen Behandlung dringend geboten, um das Krankheitsbild abzukürzen, Komplikationen und Spätfolgen zu vermeiden.

Die Ärzteschaft wird gebeten, im Verdachtsfall Blutproben zu entnehmen bzw. Liquorpunktionen zu veranlassen, um zur Früherkennung dieser Krankheit beizutragen.

Einzelne Patienten entwickeln – trotz einer Antibiotika-Therapie – eher unspezifische chronische Beschwerden. Sie klagen beispielsweise über Müdigkeit, Kopfschmerzen, Konzentrations- und Gedächtnisstörungen, Erschöpfungszustände sowie Muskel- und Gelenkschmerzen.

US-Forscher haben unlängst in placebokontrollierten Therapiestudien überprüft, ob solche Patienten von einer weiteren dreimonatigen Antibiotikabehandlung profitieren. Resultat: Die Therapie konnte die Beschwerden nicht beeinflussen. Darüber hinaus belegt eine andere Untersuchung, daß die eher unspezifischen Beschwerden nach einer Lyme-Borreliose auch bei Menschen auftreten, die keine Lyme-Borreliose durchgemacht haben.

Eine Antibiotikabehandlung über zwei bzw. drei Wochen bei akuten oder chronischen Symptomen einer Neuroborreliose ist nach Meinung der deutschen Experten nur dann angezeigt, wenn bei einer Punktion vermehrt weiße Blutkörperchen sowie Antikörper gegen *Borrelia* im Nervenwasser (Liquor) nachweisbar sind. Demgegenüber ist der Nachweis von Antikörpern im Blut alleine kein Hinweis auf eine bestehende Infektion.

Eine prophylaktische Antibiotika-Behandlung nach einem Zeckenstich zur Vermeidung einer Lyme-Borreliose wird in Deutschland ebenfalls nicht generell empfohlen. Nur in bestimmten Ausnahmesituationen (etwa bei mehreren Zeckenstichen) sollten gestochene Personen eine Antibiotikaprophylaxe erhalten. Diese kann auch sinnvoll sein, wenn die Zecken in einer Region besonders häufig mit *Borrelia* infiziert sind.

*Zeckenentfernung zum Schutz vor Lyme-Borreliose:*

Tierexperimentelle Untersuchungen haben gezeigt, daß Zecken gewöhnlich 36 bis 48 Stunden saugen müssen, ehe der Erreger der Lyme-Borreliose, *Borrelia burgdorferi*, von der Zecke auf den Wirtsorganismus übertragen wird.

Der Grund hierfür liegt darin, daß *B. burgdorferi* sich in den meisten Schildzecken (in Europa meist *Ixodes ricinus*) nur im Darm befindet, von wo aus eine direkte Übertragung auf den Wirtsorganismus vermutlich nicht stattfindet. Durch die Blutaufnahme kommt es zu einer Aktivierung der Schildzecke und die *Borrelia* beginnen, sich im Körper der Zecke auszubreiten. Erst wenn die Speicheldrüsen infiziert sind, erfolgt die Übertragung über den Speichel der Zecke auf den Wirt. Hieraus folgt, daß Zecken möglichst sofort nach Entdeckung am Körper entfernt werden sollten.

Die Art und Weise der Entfernung ist wichtig. Gegenwärtig wird die vorsichtige Entfernung mittels einer käuflich zu erwerbenden Zeckenzange empfohlen. Dazu sollte die Zecke möglichst dicht an der Haut mit Hilfe der Zeckenzange erfaßt und dann durch langsames Drehen (im oder gegen den Uhrzeigersinn) und vorsichtiges Ziehen entfernt werden. Unter keinen Umständen darf der Zeckenleib gequetscht oder grob verletzt werden, da hierdurch die Gefahr besteht, daß während der Zeckenentfernung *Borrelia* freigesetzt

werden und in die Wunde gelangen. Die Wunde sollte daher sicherheitshalber gründlich desinfiziert werden. Von der Entfernung der Zecke mit Hilfe von Öl, Nagellack, Salben, Hitze oder den bloßen Fingern wird abgeraten, da es sich hierbei um einen unkontrollierten Vorgang handelt. Schließlich geht es nicht um die Zecke selbst, sondern um die von ihr übertragenen Erreger.

Die Wahrscheinlichkeit, daß *B. burgdorferi* bei prompter und sachgemäßer Zeckenentfernung auf den Menschen übertragen wird, ist relativ gering einzuschätzen. Das Risiko liegt etwa bei 1%. Wichtig wären die klinische Beobachtung im Hinblick auf die Entwicklung eines Erythema migrans oder grippeartiger Erscheinungen, etwa 3 Monate lang, und serologische Untersuchungen.

Bei der Behandlung der Frühphase haben sich neben Doxycyclin und Amoxicillin in jüngster Zeit noch Cefuroxim und Ceftriaxon (letzteres 1 g täglich für 5 Tage) als wirksam erwiesen; auch Minocyclin, Azitromycin und Penicillin V sind akzeptabel. Bei der disseminierten Form der frühen Lyme-Borreliose, also im Stadium 2, kommen entweder die erwähnten Antibiotika in Frage oder im Falle von Meningitis, Karditis oder schwerer Augenbeteiligung Penicillin G, Ceftriaxon oder Cefotaxim intravenös. Bei der Karditis ist die symptomatische Behandlung von besonderer Bedeutung. Die Spätphase der Lyme-Borreliose kann ebenso wie das 2. Stadium behandelt werden, wobei die Behandlungsdauer zumindest bei 3 Wochen liegen sollte.

Quelle: WEBER, K.: MÄA 20, 1993, 20.

In einer in den USA publizierten Studie wurden verschiedene präventive Strategien nach einem Zeckenstich bezüglich des Verhältnisses von Kosten und Nutzen verglichen. Hierbei wurde gerade die Durchführung serologischer Tests zur Indikationsstellung einer antibiotischen Therapie als inadäquat erachtet (MAGID et al., 1992). Um prinzipiell das Risiko, nach einem Zeckenstich an einer Lyme-Borreliose zu erkranken, abschätzen zu können, mag für Ärzte und die Öffentlichkeit auch eine doppel-blind durchgeführte Studie in den USA von Interesse sein, in der 205 Patienten nach einem Zeckenstich prophylaktisch mit Amoxicillin behandelt wurden und 182 Patienten ein Placebo erhielten (SHAPIRO et al., 1992). Lediglich bei 2 mit Placebo behandelten Patienten (1,2%) entwickelte sich ein Erythema migrans, ansonsten wurden sowohl bei den mit Placebo behandelten als auch bei den antibiotisch behandelten Patienten kein Fall einer asymptomatischen Serokonversion oder einer Spätmanifestation einer Lyme-Borreliose festgestellt! Diesem geringen Infektionsrisiko stand eine Durchseuchung der Zecken mit *Borrelia burgdorferi* von 15% gegenüber, was in etwa dem Durchseuchungsgrad der Zecken in Bayern entsprechen dürfte (WILSKE et al., 1987). Von großer praktischer Bedeutung für eine Aufklärung im Sinne der Prophylaxe wäre sicher der Hinweis, daß die Wahrscheinlichkeit einer Infektion mit der Dauer des Zeckenkontaktes korreliert. Innerhalb der ersten 48 Stunden ist das Infektionsrisiko vermutlich sehr gering. Eine sorgfältige Inspektion nach einer möglichen Zeckenexposition und somit frühe Entfernung einer Zecke wird daher als die vernünftigste postexpositionelle Vorsorgemaßnahme gegen eine Infektion mit *Borrelia burgdorferi* erachtet (PESMANN, 1992; FALCO et al., 1992).

Ich hoffe, mit dieser Stellungnahme auch dazu beizutragen, daß eine früher weitgehend verkannte Erkrankung nicht zunehmend zu einer überdiagnostizierten Alibi-diagnose wird und eine zweifelsohne noch vorhandene Aufklärungspflicht nicht in eine Zeckenhysterie umschlägt. Entsprechende Tendenzen gehören weltweit zu alltäglichen Erfahrungen von Kollegen, die sich speziell mit der Lyme-Borreliose beschäftigen. Als warnendes Beispiel gerade in Bayern ist in diesem Zusammenhang ja auch auf die Folgen einer jährlichen FSME-Impfpropaganda hinzuweisen, bei der in der Regel jegliche Abwägung von Nutzen und Risiken der Impfung außer acht gelassen wird. Infolge meist vager epidemiologischer Daten und Empfehlungen ist die Ärzteschaft einem ständigen emotionalen Öffentlichkeitsdruck ausgesetzt. So ist auch die Empfehlung der Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft (Dtsch. Ärztebl. 90, Heft 14, 9. April 1993, B-755) zu einer strengen Indikationsstellung, die durch faßbare Größenordnungen zu dem extrem niedrigen Infektionsrisiko der FSME und auch dem Hinweis auf mögliche Nebenwirkungen der Impfung flankiert ist, zu begrüßen.

#### *Zeckenstich-Therapie-richtlinien\*:*

- **Die Zecke sollte so schnell wie möglich entfernt werden.** In tierexperimentellen Studien fand man, daß innerhalb der ersten zwölf Stunden die Infektionswahrscheinlichkeit fast bei Null liegt, in der Zeit von 24–48 Stunden bei etwa 30%, nach 48 Stunden bei fast 100%. Also spielt die Zeit eine wichtige Rolle für das Infektionsrisiko. Da der bei uns am häufigsten übertragene Erreger, *Borrelia burgdorferi*, im Mitteldarm der Zecke zu finden ist, macht es nichts, wenn zunächst die Stichwerkzeuge im Körper des Opfers zurückbleiben. Diese können gefahrlos auch noch später vom Arzt entfernt werden.

\* Quelle: HASLER, D.: Fortschr. Med. 111 Jg. (1993), Nr. 15

- **Die Zecke nicht quetschen**, da sie sonst einen Teil ihres Magen-/Darminhalts in den Stichkanal entleert. Daher kommt es darauf an, keinen Druck auf den Körper des Tieres auszuüben. Hierfür sind die meisten Pinzetten (auch sogenannte Zeckenpinzetten) ungeeignet, da sie zu grob sind und eine nicht vollgesogene Zecke beim Festhalten gequetscht wird. Besser geeignet ist ein Skalpell (Form 11), mit dem sich die Zecke leicht heraushebeln lässt. Bei Kindern hat sich die Anwendung von Eisspray zur lokalen Analgesierung bewährt, hierdurch fällt im übrigen die Zecke sofort in Kältestarre. Klebstoff oder Öle veranlassen die Zecke, sich »zu erbrechen« und fördern so das Infektionsrisiko. Übrigens: Drehen ist entbehrlich, denn Zecken haben weder ein Rechts-, noch ein Linksgewinde. Vielmehr ist der *Stechapparat wie ein Spreizdübel* gestaltet.
- **Zecke asservieren!** (fakultativ) Man kann heute entweder mikroskopisch (Immunfluoreszenz, Dunkel-feld) oder mit der PCR (Polymerase-Ketten-Reaktion) Borrelien in der Zecke nachweisen. Dadurch kann man das individuelle Risiko des Patienten abschätzen. Die entsprechenden Untersuchungen sind aber nicht billig und werden nicht überall angeboten.
- **Den Patienten aufklären über das Risiko** (Risiko einer Borrelieninfektion etwa 1 pro 400 Zeckenstiche) und die Symptome der möglicherweise übertragenen Krankheiten. Dazu gehört in Mitteleuropa flächendeckend die Borreliose (mehrere zehntausend Erkrankungsfälle pro Jahr in Deutschland) und in Endemiegebieten die FSME (einige Dutzend Erkrankungsfälle pro Jahr vorwiegend in Bayern und Teilen Baden-Württembergs). Prinzipiell können Zecken auch Rickettsien, *Coxiella burneti* (Q-Fieber) und Babesiose übertragen. Hierzu fehlen in Europa noch Daten.
- **Serumprobe (Nullprobe) asservieren** (fakultativ) und bei -20°C einfrieren, um eventuell später eine Serokonversion nachweisen zu können. Aus Kostengründen empfehlen wir die Untersuchung dieser Probe nur bei anschließenden Krankheitssymptomen.

Eine FSME-Impfung (nicht »Zecken«-Impfung) aktiv/passiv sollte in allen Gebieten mit nachgewiesener Verbreitung der FSME erfolgen. Detaillierte Karten zu diesem Verbreitungsgebiet sind bei den Impfstoffherstellern erhältlich.

In allen Fällen sollte auf Symptome einer Borrelieninfektion geachtet werden. Die initiale, durch mechanische Reize bzw. Fremdkörperreaktion verursachte Rötung ist kein Erythema migrans! Das Erythema migrans (EM) erscheint erst mit dem Einsetzen der zellulären und humoralen Immunantwort auf die eingedrungenen Erreger, daher also immer erst nach einer Latenzzeit von einer bis sechs Wochen. Das EM ist nicht immer ringförmig, es kommen auch flächige und sogar vesikulöse oder hämorrhagische Varianten vor. In mehr als der Hälfte aller Fälle fehlt das EM völlig (vor allem dann, wenn beim Stich direkt ein Blut- oder Lymphgefäß punktiert wurde und dadurch eine primäre Spirochätämie ohne vorhergehende Lokalfektion entsteht). In diesen Fällen beginnt die Erkrankung mit Allgemeinsymptomen wie Abgeschlagenheit, Grippegefühl, Myalgien, Schwindel und Kopfschmerzen, manchmal auch mit akuten Neuritiden.

Beim Auftreten von Allgemeinsymptomen sollte eine serologische Untersuchung auf Borrelien-Antikörper erfolgen und eventuell nach vier Wochen wiederholt werden. Spätestens nach sechs Wochen nach dem Stich wird in der Regel eine Serokonversion nachweisbar sein. Mitunter fehlen auch im Akutstadium IgM-Antikörper. Es darf daher bei alleinigem Nachweis von IgM-Antikörpern nicht angenommen werden, daß die Erkrankung nicht mehr akut sei. Der Vergleich mit einer asservierten Nullprobe macht einen Titeranstieg sichtbar.

Eine prophylaktische Antibiotika-Gabe nach Zeckenstich wird von uns abgelehnt. Das EM und auch eine frische Allgemeininfektion lassen sich in aller Regel erfolgreich mit Doxycyclin (200 mg/20 Tage) oder Amoxicillin (3000-4000 mg/20 Tage) behandeln. Bei Kindern ist Amoxicillin vorzuziehen.

Im Stadium zwei kommt es neben der Allgemeinsymptomatik auch zu ersten Organmanifestationen wie Neuritiden, Karditis oder Ophthalmitis. Eine Liquorinvasion mit ZNS-Beteiligung (klassische Meningopolyneuritis Bannwarth) kann auftreten, ist aber keineswegs obligat. Die meisten Borrelieninfektionen verlaufen rein peripher ohne entzündliche Liquorveränderungen.

Spätinfektionen (Krankheitsverlauf > 6 Monate) zeigen hauptsächlich Symptome am Bewegungssystem. Am häufigsten sind Arthralgien, Arthritiden, Myopathien und Neuropathien. Pathophysiologisch ist das Spätstadium gekennzeichnet durch vaskulitische Prozesse, die vor allem kollagenreiche Gewebe betreffen und dort trophische Störungen wie etwa periartikuläre Entkalkungen auslösen. Dieses Stadium erfordert höherdosierte intravenöse Therapieregime, vorzugsweise mit Cefotaxim (2x3 g/14 Tage) oder Ceftriaxon (2-4 g/14 Tage). Jedes Stadium der Erkrankung ist therapierbar, manchmal werden bei langen Verläufen aber nur Defektheilungen erreicht.

*Hirnhautentzündung nach Zeckenstich:*

Die Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) ist die bedeutendste durch Zecken übertragene Viruserkrankung Europas. Allein in Deutschland erkranken jährlich etwa 250 Personen an FSME, rund 30 Prozent davon schwer. Zehn Prozent aller Patienten weisen bleibende, teilweise schwerste neurologische Schäden auf. Zwei Prozent der Patienten sterben daran. Risikogebiete für eine Infektion mit FSME existieren in Deutschland in Bayern, Baden-Württemberg und, mit zunehmender Tendenz, im Odenwald. In Rheinland-Pfalz ist ein Landkreis als Gebiet mit geringem Risiko eingestuft und auch in Thüringen wurde FSME jetzt in drei Landkreisen nachgewiesen.

Seit dem Inkrafttreten des neuen Infektionsschutzgesetzes (IfSG) im Jahr 2001 müssen alle FSME-Fälle dem Robert Koch-Institut (RKI) in Berlin gemeldet werden. Die so erhaltenen Daten erlauben eine recht zuverlässige Einschätzung des Krankheitsniveaus. Einzelne importierte Fälle spielen danach nur eine untergeordnete Rolle. Für das Jahr 2001 wurden dem RKI auf der Basis des IfSG insgesamt 254 FSME-Erkrankungen gemeldet (s. Epid. Bull. 17/2002), darunter 108 Fälle aus Bayern und 117 aus Baden-Württemberg, 2002 insgesamt 239 Erkrankungen, darunter 78 aus Bayern und 114 aus Baden-Württemberg. Weitere Bundesländer mit Einzelerkrankungen waren Thüringen (3 Fälle 2001 und 8 Fälle 2002) und Hessen (10 Fälle 2001 und 13 Fälle 2002).

Typisch ist, daß sich ein Teil der Betroffenen nicht an einen vorausgegangenen Zeckenstich erinnern konnte und von der Erkrankung überrascht wurde. In diesen Fällen war daher auch die Gabe eines Immunglobulins nicht möglich, die Schutz verleiht, wenn sie innerhalb von 4 Tagen nach dem Zeckenstich erfolgt.

Da es für die Hirnhautentzündung nach Zeckenstich (FSME) keine erfolversprechende Therapie gibt, empfiehlt sich die Schutzimpfung für alle, die in bekannten FSME-Gebieten wohnen oder zum Beispiel im Urlaub Gebiete wie Bayerischer Wald, Österreich und die anderen Regionen, in denen FSME-Fälle mit relativ großer Häufigkeit beobachtet werden, aufsuchen wollen.

Auskünfte über die Lage der FSME-Gebiete und die Schutzimpfung geben die Hausärzte, die Apotheke und die Gesundheitsämter. Die beste Zeit für die Impfung ist die kalte Jahreszeit, damit in der »Zeckenzeit« bereits ein entsprechender Schutz vorhanden ist.

Die Hirnhautentzündung nach Zeckenstich ist das typische Beispiel einer auf bestimmte Regionen, sogenannte Endemie-Gebiete, beschränkten Infektionskrankheit, die nicht sehr häufig auftritt, jedoch für die Betroffenen schlimme Folgen haben kann.

Um den Durchseuchungsgrad der Zecken mit FSME-Viren zu bestimmen und entsprechende Risikogebiete festzulegen, werden Zecken aus ausgewählten Gebieten auf diese Viren untersucht. Am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Berlin geschieht dies im dort angesiedelten Referenzlaboratorium für durch Zecken übertragene Krankheiten. In den letzten Jahren beobachteten die Wissenschaftler einen Rückgang der Durchseuchungsraten von Zecken: Während 1997 noch bei fünf Prozent der »erwachsenen« Zecken im Schwarzwald und in der Umgebung von Passau FSME-Viren nachgewiesen werden konnten, lagen die Werte in den letzten Jahren nur noch bei einem Prozent. Die Durchseuchungsrate der Nymphen (der »jungen« Zecken) lag sogar noch darunter.

Umso überraschender ist das Ergebnis einer neuen Studie des Referenzlaboratoriums im BfR in Zusammenarbeit mit einem Labor in Passau: Danach wird der Durchseuchungsgrad von erwachsenen Zecken, die bereits am Menschen gesogen haben, im Passauer Raum für das Jahr 2001 mit fast zehn Prozent beziffert. Die »Viruslast« der erwachsenen Zecken, die in diesem Gebiet aus dem Freiland gesammelt und untersucht wurden und die noch nicht am Menschen gesogen haben, lag dagegen bei dem erwarteten Wert von rund einem Prozent. Ähnlich stellen sich die Ergebnisse bei Nymphen (den »jungen« Zecken) dar: Während 0,4 % der frei lebenden Nymphen im Passauer Raum, die noch nicht am Menschen gesogen hatten, das Virus trugen, erreichten die Werte bei denen, die dies bereits getan hatten, sieben Prozent. Alle Durchseuchungsraten wurden molekularbiologisch ermittelt und durch Nukleinsäuresequenzdaten gesichert.

Warum FSME-Viren in »gesogenen« Zecken offenbar sehr viel häufiger nachgewiesen werden können als in Zecken, die noch keine derartige Blutmahlzeit hinter sich haben, ist noch weitgehend unklar. Ein mögliche Erklärung könnte eine starke Virusvermehrung während der Blutaufnahme sein. Möglicherweise wurden in der Vergangenheit Zecken als »virusfrei« klassifiziert, weil ihre »Viruslast« so gering war, daß sie mit den gegenwärtig verfügbaren Methoden nicht nachgewiesen werden konnte.

## Literatur:

- AHNEFELD, F. W., BERGMANN, H., BURRI, C., DICK, W., HOSSL, G., HALMAGYI, H., REULEN, H. J., RÜGHEIMER, E.: Klinische Anästhesiologie und Intensivtherapie. Springer-Verlag Berlin — Heidelberg — New York, Band 10 (1976)
- AHNEFELD, F. W., DICK, W., GÜTTLER, H., KILIAN, J.: Lebensrettende Sofortmaßnahmen. Department für Anästhesiologie Ulm (1976)
- AHNEFELD, F. W.: Sekunden entscheiden, Notfallmedizinische Sofortmaßnahmen. Springer-Verlag Berlin — Heidelberg -New York, 2. Aufl. (1981)
- ARIENS, E. J., MUTSCHLER, E., SIMONIS, A. M.: Allgemeine Toxikologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1. Aufl. (1978)
- ASKAR, A., TREPTOW, H.: Biogene Amine in Lebensmitteln. Eugen Ulmer Verlag
- ASKAR, A.: Histamin und Fischhygiene. Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete, VEB-Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 30. Jahrgang (Jan. 1984)
- BACHMAN, M.: Isolation and partial characterization of a toxine from the venom of the east african orthognath spic *Pterinochilus* sp., *Toxicon* 20 (3), 547-552 (1982)
- BADEN, D. G.: Marine Food-borne Dinoflagellate toxins. *International Review of Cytology*, 82, 99-150 (1983)
- BADER, H., GIGL, G.: Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie. Edition medizin (VCH), Weinheim, 2. Aufl. (1985)
- BEHLING, A. R., TAYLOR, S. L.: Bacterial histamine production as a function of temperature and time. *J. Food Sci* 47, 1311 (1982)
- BEHRINGWERKE: Die Giftschlangen der Erde. Behringwerk-Mitteilungen Sonderband (1963)
- BENTZ, H.: Nutztiervergiftungen, Erkennung und Verhütung. VEB Gustav Fischer Verlag Jena (1969)
- BETTINI, S.: Arthropod Venoms. Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York (1978)
- BLAKESLEY, M. L.: Scmobroid Poisoning: Prompt Resolution of Symptoms with Cimetidine. *Annals of Emergenc Mediane*, Vol 12, No. 2 (Feb. 1983)
- BÖHME, H., HARTKE, K.: Europäisches Arzneibuch Band I und II, Kommentar. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 3. Aufl. (1983)
- BÖSEL, B., HÄRTUNG, K.: Praktikum des Infektions- und Impfschutzes. Verlag Hildegard Hoffmann Berlin (1983)
- BREDE, H. D.: Sommergefahren. *MMW* 129 (1987)
- BURGDORFER, W., ANDERSON, J. F., GERN, L., LANE, R. S., PIESMAN, J., SPIELMAN, A.: Relationship of *Borrelia burgdorferi* to its arthropod vectors. *Scand J Insect Dis — Suppl* 77: 35-40 (1991)
- BÜCHERL, W., BUCKLEY, E., DEULOFEU, V.: Venomous animals and their venoms. Vol. I. Academic Press, London (1968)
- Center for Disease Control, Foodborne Disease, U.S. Department of Health, Education, and Weifare: Annual Summary 1978 (Nov. 1979)
- Nr. 47, S. 2417-2418 (Nov. 1982)
- DAUNDERER, M., WEGER, N.: Vergiftungen. Erste-Hilfe-Maßnahmen des behandelnden Arztes. Springer-Verlag Berlin -Heidelberg-New York, 2. Aufl. (1978)
- DAUNDERER, M.: Akute Intoxikationen. Urban & Schwarzenberg Verlag München — Wien — Baltimore, 3. Aufl. (1984)
- DAUNDERER, M.: Klinische Toxikologie, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg (1983)
- DAUNDERER, M.: Zwischenfälle, Berichte aus dem Toxzentrum. Sonderdruck. Deutsche Apothekerzeitung, 122 Jg DILGER, J., LUFT, D., REINHARDT, U., SCHMÜLLING, R. M.: Therapieschemata für die Akut- und Intensivmedizin. Urban & Schwarzenberg Verlag München — Wien — Baltimore (1983)
- DORCSI, M.: Homöopathische Arzneimittellehre. Karl F. Haug-Verlag Heidelberg, Band 5 (1983)
- DREISBACH, R. H.: Handbook of Poisoning. Lange medical publication Los Altos, California, II. Aufl. (1983)
- DUFRA, E., LOISON, G., HOLMSTEDT, B.: Duboisia myoporoides: native antidote against ciguatera poisoning. *Toxicon*, Vol. 14, 55-64 (1976)
- DUNK, K. v. d.: Gifttiere in aller Welt. Augsburgs Bücher (1983)
- EDMUNDS, W. J., EITENMILLER, R. R.: Effect of storage time and temperature on histamine content and histamine decarboxylase activity of aquatic species. *J. Food Sc.* 40, 516 (1975)
- FALCO, R. C., FISH, D., PIESMAN, J.: Duration of *Ixodes dammini* attachment to humans. V. International Conferenc of Lyme-Borreliosis, abstract 273, Arlington, USA (1992)
- FORCK, G.: Hyposensibilisierung bei Wespengift- und Bienengiftallergie; *Med. Mo. Pharm.* 8. Jg. Heft 4, S. 107—112 (1985)
- FREY, R., HÜGIN, W., MAYRHOFER, O.: Lehrbuch der Anästhesiologie, Reanimation und Intensivtherapie; Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York, 3. Aufl. (1972)
- GARMS, H.: Pflanzen und Tiere Europas; Georg Westermann Verlag Braunschweig (1972)
- GEIGER, E.: Role of histamine in poisoning with spoiled fish. *Science* 121 (3155): 865—866
- GELEY, L., PLOIER, R.: Schlangenbißverletzungen im Kindesalter. *Chir. Prax.* 22,109 (1977)
- GERICKE, D.: Infektiöse Arthritis nimmt Konturen an. *Fortschritte der Medizin*, 103. Jg., Nr. 43, S. 16-18 (1985)
- GILBERT, R. J.: Food-borne Infections and Intoxications. The Society for Applied Bacteriology Symposium Serie No. 11, Academic Press, edited by Roberts, T. A.; and Skinner, F. A. (1983)

- GILLESPIE, N. C., LEWIS, R. J., PEARN, J. H., BOURKE, A. T. C., HOLMES, M. J., BOURKE, J. B., SHIELDS, W. J.: Ciguatera in Australia: occurrence, clinical features, pathophysiology and management. *Med Austr* 1/15, 145, 11/12 (1986)
- GLASS, T. G.: *J. Amer. Med. Assoc.* 235: 2513 (1976)
- GOODMAN, L. S., GILMAN, A.: *The pharmacological basis of therapeutics*. 2nd. Ed. McMillan Co., New York (1931)
- HABERMEHL, G.: *Gift - Tiere und ihre Waffen*. Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York - Tokio, 3. Aufl. (1983)
- HALSTEAD, B.W.: *Poisonous and Venomous Marine Animals of the World*. The Darwin Press, Princeton, New Jersey (1978)
- HARRIS, T.: *The natural history of the Mediterranean*. George Rainbird LTD London (1982)
- HARVEY, A. L. (Hrsg.): *Snake toxins*. Int. Encycl. Pharmac. Therap. Sect. 134, Pergamon Press, Oxford (1991)
- HASHIMOTO, Y.: *Marine Toxins and Other Bioactive Marine Metabolites*. Japan Scientific Societies Press, Tokyo (1979)
- HELLER, A.: *Giftschlangenbiß*. Dtsch. Ärztl. 74, 2073 (1977)
- HELMBOLD, W.: *Problems of production and efficacy of antivenom: Originalarbeit der Antitoxin Dr. Helmbold GmbH Waibstadt* (Sept. 1984)
- HERZER, P.: *Lympe-Borreliose, Epidemiologie, Ätiologie, Diagnostik, Klinik und Therapie*. Zweite, überarbeitete und aktualisierte Auflage. Steinkopff Verlag, Darmstadt (1990)
- HOBBS, G.: *Food poisoning and fish*. *Journal of the Royal Society of Health*, 4, 144-149 (1983)
- HOLT, R. J., MIRO, G., DEL VALLE, B. A., CANDIDATE, J. D.: *An Analysis of Poison Control Center Reports of Ciguatera Toxicity in Puerto Rico for one Year*. *Clinical Toxicology*, Vol. 22 (2), 177-185 (1984)
- HOLT, R. J., MIRO, G.: *Ciguatera as a Cause of Food Poisoning in Puerto Rico*. *American Journal of Hospital Pharmacy*, Vol 40, 2128, 2133 (Dec. 1983)
- HOPPE, H. A.: *Taschenbuch der Drogenkunde*. W. de Gruyter Verlag Berlin (1983)
- HORNOSTEL, H., KAUFMANN, W., SIEGENTHALER, W.: *Innere Medizin in Praxis und Klinik*. Sonderausgabe Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York, Teil 14, 2. Aufl. (1977)
- HUNT, G.: *Bisse und Stiche seltener Arthropoden*. *Tempo Medical*, Nr. 12, S. 16-19 (Juni 1983)
- HURRELL, J. G. R., CHANDLER, H. W.: *Med. J. Aus.* 2: 236 (1982)
- JOHNSON, R., JONG, E. C.: *Ciguatera: Caribbean and Indo-Pacific Fish Poisoning*. *The Western Journal of Medicine*, Vol. 138 (Jun. 1983)
- JUCKER, R.: *Erfahrungen in der Behandlung von Giftschlangenbissen mit einem neuen Rasterschießapparat »Venomex«*. *Schweiz. Rundschau Med. (Praxis)* 76 (26), 756-763 (1987)
- JUNGE-HÜLSING, G.: *Interne Notfallmedizin*. Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York, 2. Aufl. (1977)
- KARMAS, E.: *Biogenic amines as indicator of seafood freshness*. *Lebensm.-Wiss. u. Technol.* 14, 273 (1981)
- KIMATA, M., KAWAI, A.: *Mem. Res. Inst. Food Sei Kyoto Univ.* (1983)
- KLEMMER, K.: *Liste der rezenten Giftschlangen*. In: *Die Giftschlangen der Erde*. Behringwerke-Mitt., N. G. Elwert, Marburg, S. 255 (1963)
- KORNALIK, F., TABORSKA, E.: *Neutralization of various Echis carinatus venoms by different commercial polyvalent and monoavalent Antivenoms*. *Toxicon*, Nr. 17, Supplement 1, S. 182 (1979)
- KOTSCHENREUTHER, H.: *Das Reich der Drogen und Gifte*. Safari-Verlag Berlin (1976)
- LANGE, W. R.: *Ciguatera toxicity*. *American Family Physician*, Vol. 35, 177-182. March 1987
- LEE, Ch. Y. (Hrsg.): *Snake venoms*. *Handb. exp. Pharmac.* 52, Springer, Berlin (1979)
- LIESKE, H.: *Symptomatik und Therapie von Giftschlangenbissen*. In: *Die Giftschlangen der Erde*. Sonderband der Behringwerke-Mitt., Marburg (1963)
- MAGID, D., SCHWARTZ, B., CRAFT, J., SCHWARTZ, J. S.: *Prevention of Lyme disease after tick bites. A cost-effectiveness analysis*. *N Engl J Med* 327: 534-541 (1992)
- MARETIC, Z., LEBEZ, D.: *Araneism*, Nolit Publishing House, Pula, Ljubljana (1979)
- MARKWALDER, K.: *Internist* 31, 441 (1990)
- McFARREN, E. F., TANABE, H., SILVA, F. J., WILSON, W. B., CAMPBELL, J. E., LEWIS, K. H.: *The Occurrence of a Ciguatera-like Poison in Oysters, Clams, and Gymnodinium Breve Cultures*. *Toxicon*, Vol. 3, 111-123 (1965)
- MEBS, D., HABERMEHL, G.: *Proceedings of the 5<sup>th</sup> European Symposium on Animal, Plant and Microbial Toxins*, Hannover (1983)
- MEBS, D.: *Bißverletzungen durch ungiftige Schlangen*. *Dtsch. med. Wschr.* 102, 1429 (1977)
- MEBS, D.: *Chemie und Wirkungsweise von Schlangengiften*. *Umsch. Wiss. Techn.* 74, 42 u. 77 (1974), 151 (1977)
- MEBS, D.: *Die gelben Hefte* 13: 125 (1973)
- MEBS, D.: *Giftschlangenbisse - Ein Risiko für Touristen?* *MMV* 13, 6, 60-65 (1994)
- MEBS, D.: *Giftschlangenbisse Symptomatik und Therapie*. Die Medizinische Verlagsgesellschaft, Die gelben Hefte, Jg. XXIII, Heft 2, S. 45-50 (1993)
- MEBS, D.: *Gifttiere, ein Handbuch für Biologen, Ärzte, Apotheker und Toxikologen*. Wiss. Verlagsges. Stuttgart (1992)
- MOESCHLIN, S.: *Klinik und Therapie der Vergiftungen*. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 6. Aufl. (1980)
- MOHR, W., SPIER, W.: *Seeigelstachel-Synovitis*. Georg Thieme Verlag Stuttgart, Aktuelle Rheumatologie, Heft 8, S. 52-53 (1983)
- MOSHER, H. S.: *Chemistry (C). Non-protein neurotoxins*. *Science* 41, 3712

- MÜLLER, B.: Gerichtliche Medizin. Springer-Verlag Berlin - Heidelberg - New York, 2. Aufl. (1975)
- MÜLLER-PLETTENBERG, D.: Vierzig Jahre Pharmaforschung. Ärztliche Allgemeine Verlagsgesellschaft mbH, Die Neue Ärztliche, Nr. 53, S. 8 (Nov. 1985)
- N. N.: Bienen- und Wespenstiche. Wann wird's gefährlich? Deutsche Apotheker-Zeitung, Jg. 123, Nr. 29, S. 1423 (Juli 1983)
- N. N.: Die Giftschlangen der Erde. Behringwerke-Mitteilungen, Universitäts- und Verlagsbuchhandlung Marburg (1963)
- N. N.: Die Liste - Pharmindex. IMP Kommunikationsgesellschaft Neu-Isenburg, Nr. 1 (1986)
- N. N.: Eine Schlange hat mitgeholfen. Deutsches Ärzteblatt, Supplement zu Heft 35, S. 11 (1984)
- N. N.: Giftige Stacheln - Gefahren in südlichen Gewässern. Tempo Medical, Nr. 13, S. 8-16
- N. N.: Illnes associates with fish and shellfish in England and Wales. 1981-2. Brit Med 287,1284-1285 (1983)
- N. N.: MSD-Manual. C.H. Beck'sche Buchdruckerei Nördlingen, 3. Aufl. (1984)
- N. N.: Naja naja und Agkistrodon rhodostroma-Immunserum. Produktinformation der Twyford-Pharmaceuticals GmbH Ludwigshafen (1984)
- N. N.: Skorpiongift-Immunserum. Produktinformation der Twyford-Pharmaceuticals GmbH Ludwigshafen (Okt. 1985)
- N. N.: Vipern. Mitteilungen des Bundesgesundheitsamtes an Behandlungszentren für Vergiftungen (abgeschlossen 1978)
- N. N.: Was läßt sich gegen Quallenstiche tun? Deutsche Apotheker-Zeitung, Jg. 125, Nr. 31, S. 1563 (1985)
- OGURA, Y., NARA, J., YOSHIDA, T.: Comparative Pharmacological Actions of Ciguatoxin and Tetrodotoxin, a Preliminary Account. Toxicon, Vol. 6,131-140 (1968)
- PEARCE, R., HINES, C. JR., BURNS, T. W., CLARK, C. E.: Ciguatera (Fish Poisoning). Southern Medical Journal, Vol. 76, No. 5, 560-561. (Mai 1983)
- PECHANÉK, U., BLAICHER, G., PFANNENHAUSER, W., SINELL, H. J.: Einführung in die Lebensmittelhygiene. Paul-Parey-Verlag, Berlin und Hamburg (1980)
- PIESMAN, J.: Abortion of Borrelia burgdorferi via prompt removal of nymphal Ixodes dammini. V. International Conference of Lyme-Borreliosis, abstract 272, Arlington, USA (1992)
- PIGULEWSKI, S.: Giftpilze und für den Menschen gefährliche Fische. Ziemschen Verlag Wittenberg (1974)
- POUCH, R. N. H., THEAKSTON, R. D. G. Lancet II: 1181 (1980)
- PRZYBILLA, B., RING, J.: Diagnostik und Therapie der Allergie vom Soforttyp gegenüber Bienen- und Wespengifte. Allergologie, Jg. 8,1. Sonderheft, S. 31-36 (1985)
- PRZYBILLA, B., RING, J.: Passive Immunisierung gegen Bienengifte: ein Modell. Die Medizinische Verlagsgesellschaft, Die gelben Hefte, Jg. XXV, Heft 3, S. 110-119 (1985)
- RASMUSSEN, J. T., ARNOLD, D.: Deutsche Touristen — häufig Opfer von Kreuzotterbissen an der dänischen Nordseeküste. Med. Welt 36, 959-961 (1985)
- RAVEN, R.: The spider infraorder Mygalomorphae (Araneae): Cladistics and Systematics. Bull. American Mus. Nat. Hist. 182(1), 1-180(1985)
- REID, H. A.: The principles of snakebite treatment. Marcel Dekker, New York (1971)
- RING, J., GOTTSCHMANN, M., PRZYBILLA, B., EISENMENGER, W.: Tod nach 1000 Bienenstichen. Münch. med. Wschr. 128, Nr. 18 (1986)
- ROSENFELD, G.: In: Bücherl, W., Buckley, E. E. (Ed.): Venomous Animals and their Venoms 2:345, New York (1971)
- ROTH, C., DAUNDERER, M.: Giftliste, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg, 4. Aufl. (1984)
- RUSSELL, F. E., MARETIC, Z.: Scombroid Poisoning: Mini-Review with Case Histories. Toxicon, Vol. 24, No. 10, 967-973 (1986)
- RUSSELL, F. E.: Snake venom poisoning. Philadelphia (1980)
- SACHS, W. B.: Behandlung von Unfällen mit niederen Tieren. MMW 21,1204-1208 (1969)
- SALEHI, E.: Anaphylaktische Reaktionen nach Bienen- und Wespenstichen. Georg Braun Verlag Karlsruhe, Krankenhausarzt, Nr. 57, S. 589-592 (1984)
- SCHEUER, P. J., TAKAHASHI, W., TSUTSUMI, J., YOSHIDA, T.: Ciguatoxin: Isolation and chemical Nature. Science, 155 (3767), 1267-1268 (1967)
- SCHMIDT, G.: Giftspinnen. Sei. 2,121-125 (1973)
- SCHMIDT, G.: Med. Welt 37, 875 (1986)
- SCHMIDT, G.: Skorpionstiche. Ärtzl. Praxis 27, 2898 (1975)
- SCHMIDT, G.: Vogelspinnen, Lebensweise, Bestimmungsschlüssel, Haltung und Zucht. Albrecht Philler, München (1986,1987)
- SCHMIDT, G.: Wie gefährlich sind Spinnenbißvergiftungen wirklich? Natur und Museum 117 (7), 197-207 (1987)
- SCHOLER, H., WÜTHRICH, W.: Klinische und toxikologische Probleme der Bisse durch Giftschlangen. Schweiz. med. Wschr. 100,1761 (1970)
- SEFRIN, P.: Insektenstiche gefährlich - Notärzte warnen vor Unterschätzung der Gefahren. Münch. Ärtzl. Anz. Nr. 35
- SEITZ, H. M.: Kriebelmücke. Deutsche Medizinische Wochenschrift, Jg. 120, Nr. 11, S. 435-436 (1985)
- SHAPIRO, E. D., GERBER, M. A., HOLABIRD, N. B., BERG, A. T., FEDER, H. M., BELL, G. L., RYS, P., N., PERSING, D. H.: A controlled trial of antimicrobial Prophylaxis for Lyme disease after deer-tick bites. N Engl J Med 327:1769-1773 (1992)
- SINELL, H. J.: Einführung in die Lebensmittelhygiene. Paul-Parey-Verlag, Berlin und Hamburg (1980)



- SMITH, A.: The Tarantula Classification and Identification Guide. Fitzgerald Publishing, London (1986,1987)
- SOUTHCOTT, R.: Australian harmful Arachnids and their allies. R. V. Southcott, Micham (1987)
- STAHEL, E., FREYVOGEL, T. A.: Schlangenbiß und Schlangenbißvergiftungen. Schweizerische Ärztezeitung, Band 63, Heft 19, S. 1054-1056 (1982)
- STAHEL, E., WELLAUER, R., FREYVOGEL, T. A.: Vergiftungen durch einheimische Vipern. Schweizerische Medizinische Wochenschrift, Nr. 115, Heft 26, S. 890-896 (1985)
- STAHNKE, H. L.: The treatment of venomous bites and stings. Arizona (1966)
- STECHER, P. G.: The Merck index of chemicals and drugs. An encyclopedia for chemists, pharmacists, physicians, and members of allied professions, 7th ed. Merck & Co., Inc., Rahway, N. J., 1642
- STEERE, A. C., GRODZICKI, R. L., KORNBLATT, A. N., CRAFT, J. E., BARBOUR, A. G., BURGDOFFER, W., SCHMID, G. P., JOHNSON, E., MALAWISTA, S. E.: The spirochetal etiology of Lyme disease. N Engl J Med 308: 733-740 (1983)
- STEWART, J. W.: The snakes of Europe. Latimer Trend and Company LTD Plymouth (1978)
- STUDER, P., MOSER, A.: Schlangen - was tun? Schweizerisches Tropeninstitut Basel, Merkblatt (1984)
- SUTHERLAND, S. K. et al.: Lancet I: 183 (1979)
- SUTHERLAND, S. K.: What on earth is ciguatera. The Medical Journal of Australia, Dec. 1/15, Vol. 145, 558-559 (1986)
- SWAROOP, S., GRAB, B.: Bull. Wld. Health Org. 10: 35 (1954)
- TAYLOR, S. L.: Histamine Food Poisoning: Toxicology and Clinical Aspects. Critical reviews in toxicology, Vol. 17, Issue 2 (1986)
- VOGT, R. L.: Ciguatera Fish Poisoning-Vermont. Leads from the MMWR. JAMA, May 23/30, Vol. 255, No. 20, 2727 (1986)
- WALCE, J. F.: Disorders caused by venoms, bites and stings. In: Harrison's-Principles of Internal Medicine, 8\* Edition (1977)
- WARRELL, D. A., ARNETT, C.: Acta trop. 33: 307 (1976)
- WEBER, K., BURGDOFFER, W. (eds): Aspects of Lyme-Borreliosis. Springer: Berlin, Heidelberg (1993)
- WEGER, N.: Vergiftungen in der Praxis. Hippokrates Verlag GmbH Stuttgart, Zeitschrift für Allgemeinmedizin Nr. 59, S. 432-439 (1983)
- WERNER, G. T.: Behandlung von Giftschlangenbissen. Ther. d. Gegenw. 117,1071-1078 (1978)
- WIEMANN, K.: Tiere als Krankheitserreger und -Überträger. Fortschritte der Medizin, Nr. 101, S. 877-884 (1984)
- WILSKA, B., STEINHUBER, R., BERGMEISTER, H., FINGERLE, V., SCHIERZ, G., PREAC-MURSIC, V., VANEK, E., LORBEER, B.: Lyme-Borreliose in Süddeutschland. Epidemiologische Daten zum Auftreten von Erkrankungsfällen sowie zur Durchsuchung von Zecken (Ixodes ricinus) mit Borrelia burgdorferi. Dtsch Med Wochenschr 112: 1730-1736 (1987)
- WIRTH, W., GLOXHUBER, Ch.: Toxikologie. Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York, 4. Aufl. (1985)
- WOIDICH, H.: Beitrag zur Untersuchung biogener Amine in Käse und Fischen. Z. Lebens. Unters. Forsch 171, 420 (1980)
- WUENSTEL, G.: Aktuelle Anwendungsmöglichkeiten der Homöopathie in der ärztlichen Praxis. Weka-Verlag Kissing (1985)
- World Health Organization: Offset Publ. 58 (1981)
- WURZIGER, J., DICKHAUT, G.: Zur lebensmittelrechtlichen Beurteilung von Histamin in Fisch und Fischzubereitungen. Fleischwirtsch. 58, 989 (1978).
- YASUMOTO, T., SCHEUER, P. J.: Marine Toxins of the Pacific - VIII. Ciguatera from Moray Eel Livers. Toxicon, Vol. 7,273-276(1969)