



Informationen zu Infektionsgefahren im Wald gem. Landesgesundheitsamt BW im Regierungspräsidium Stuttgart Dr. Rainer Oehme Stand 2009

Im Wald kommt der Mensch mit speziellen Infektionserregern in engeren Kontakt, die in dicht besiedelten Gebieten nur eine geringe Rolle spielen. Folgende Infektionen sind hierbei in Betracht zu ziehen:

Tetanus, Hanta-Virus-Infektionen, Tollwut, alveoläre Echinokokkose, zeckenübertragene Infektionen (FSME, Borreliose).

Die genannten Infektionen stellen insofern eine Besonderheit dar, da sie nicht von Mensch zu Mensch übertragen werden sondern als Saprozoonose über den Erdboden (Tetanus) zustande kommen oder aber als Zoonosen auf natürlichem Weg zwischen Wirbeltieren und Menschen übertragen werden.

## **Tetanus**

Der sporenbildende Bazillus *Clostridium tetani* ist im Erdboden und im Darm von Mensch und Tier weit verbreitet. Dementsprechend sind besonders Personen in der Landwirtschaft bei Verletzungen Wundstarrkrampf-gefährdet. Es ist daher darauf zu achten, dass ein effektiver Impfschutz für Tetanus vorliegt. Falls die letzte Impfung länger als 10 Jahre zurückliegt, ist eine Auffrischimpfung dringend zu empfehlen, unterbrochene Basisimmunisierungen können jederzeit fortgesetzt werden.

## **Hanta-Virus-Infektionen**

Hanta-Viren gehören zu den Verursachern von „hämorrhagischen Fiebern“, so dass man geneigt ist, sie den "exotischen Viren" zuzuordnen. Hanta-Viren sind indessen weltweit, auch in Europa verbreitet. In Mittel- und Nordeuropa tritt allerdings ein weniger gefährlicher Subtyp auf, der i.d.R. „nur“ zu einer Nierenerkrankung, der sog. Nephropathia epidemica führt. Hierbei entwickelt sich nach einem Sommergrippen-artigen Beginn eine Niereninfektion mit Funktionseinschränkungen bis hin zum akuten Nierenversagen, das allerdings in der Regel reversibel ist. Die Träger der Viren sind verschiedene Arten von Kleinnagern, die sowohl zu den echten Mäusen (Hausmäuse, Ratten) als auch zu den Wühlmäusen gehören. In Deutschland ist die Waldwühlmaus oder Rötelmaus (*Clethrionomys glareolus*) als der wichtigste Überträger anzusehen. Die Viren werden mit dem Speichel, Urin und den Fäzes der Tiere über Monate ausgeschieden. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt durch direkten Kontakt mit den Nagern oder über kontaminierten Staub. Über die Epidemiologie von Hanta-Viren in Deutschland war zunächst wenig bekannt. Seroepidemiologische Untersuchungen des Landesgesundheitsamtes BW haben gezeigt, dass sich im Nordosten Baden-Württembergs mit Schwerpunkt im Kreis Reutlingen ein Endemiegebiet

Wald- u. Naturkindergarten Bruchsal e.V. • Karlsruher Str. 215 • 76646 Bruchsal • Tel. 07251/326 8431  
Sparkasse Kraichgau • Konto 7008297 • BLZ 663 500 36  
IBAN: DE90 6635 0036 0007 0082 97 • BIC: BRUSDE66XXX

1. Vorsitzende  
Daniela Müller

2. Vorsitzende  
Diana Tandler

Kassier  
Jürgen Hartmann



befindet, wohingegen der Südwesten weitgehend Hanta-Virus-frei war. In der Folge haben sich diese Daten in den Jahren 2002 und vor allem 2007, in denen es zu einem gehäuften Auftreten von Hantaviruserkrankungen kam, bestätigt. Diesen ging in beiden Jahren ein milder Winter und eine Buchenmast voraus, die zu einer Massenvermehrung der Nager führte. Als Hantavirus-Hochendemiegebiete sind demnach die Landkreise Reutlingen, Balingen, Ostalbkreis und Heidenheim anzusehen, aber auch in den Landkreisen Göppingen, Sigmaringen, Esslingen und Böblingen sind Hantavirusinfektionen verbreitet.

Seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes weiß man über die Häufigkeit menschlicher Infektionen gut Bescheid. In „normalen“ Jahren liegen die Fallzahlen in Baden-Württemberg bei ca. 30–40 pro Jahr, in den „Nagerjahren“ 2002 wurden rund 80 Fälle registriert, 2007 nahmen Hantavirusinfektionen mit über Tausend Fällen epidemische Ausmaße an.

Hygienische Maßnahmen zielen darauf ab, den Kontakt mit infizierten Tieren und die Inhalation von kontaminiertem Staub zu vermeiden. In „normalen“ Jahren ist mit einer Befallsrate der Mäuse von ca. 10% zu rechnen, in Epidemiezeiten können bis zu 50% der Mäuse infiziert sein. Im Einzelnen werden folgende Maßnahmen empfohlen, die in Waldhütten bzw. walddnahen Häusern vorgenommen werden sollte:

Mäusekadaver und Exkreme vor der Entsorgung mit handelsüblichen Desinfektionsmittel benetzen. Verminderung der Staubentwicklung durch Befeuchten von Böden, Regalen u.a. Bei Tätigkeiten mit Staubentwicklung Tragen von Mund-Nasenschutz Einmalhandschuhen und Brille.

Die prophylaktischen hygienischen Maßnahmen stellen die wichtigste Maßnahme gegen Hantavirus-Infektionen dar. Eine Impfprophylaxe existiert derzeit nicht, die antivirale Therapie ist mit Nebenwirkungen belastet und wird nur in schweren Fällen durchgeführt.

## **Tollwut**

Das Tollwutvirus ist in erster Linie eine Infektion fleischfressender Säugetiere, in Europa ist einer der Hauptüberträger der Fuchs. Durch Massenimpfungen von Hunden und durch die orale Vakzinierung von Füchsen mit Hilfe von Ködern, die im Gelände ausgelegt werden, ist die Tollwut jedoch in Deutschland sehr selten geworden; unter Tausenden von obduzierten Füchsen konnten in den letzten Jahren nur noch in Einzelfällen Tollwutinfektionen nachgewiesen werden. Dementsprechend hat es seit 1980 in Deutschland (im Gebiet der früheren DDR) nur noch 2 Fälle menschlicher Tollwut gegeben. Dies ist nicht nur ein Effekt der o.g. Bekämpfung, sondern hängt auch mit der verbesserten „postexpositionellen Prophylaxe“ zusammen. Hierbei handelt es sich um eine aktive Impfung nach möglichem Tollwut-Kontakt. Die früher sehr gefährliche Impfung gehört



heute zu den bestverträglichsten, so dass sie heute schon beim geringsten Verdacht vorgenommen wird. Das Vorgehen nach möglichem Tollwutkontakt ist durch Empfehlungen des "WHO Expert Committee on Rabies" geregelt. In Deutschland kommt ein Kontakt mit Tollwut-Viren derzeit wohl am ehesten durch Berührung von *Fuchsködern* zustande, die abgeschwächte aber lebende Tollwut-Viren enthalten. Da Rückmutationen in die virulente Form nie ganz auszuschließen sind, wird in diesem Fall ebenfalls eine postexpositionelle aktive Immunisierung empfohlen. Eine prophylaktische aktive Impfung gegen Tollwut für Besucher eines Schullandheims ist dagegen *nicht* angezeigt, auch nicht in den Bezirken, die als tollwutgefährdet ausgewiesen sind.

## **Kleiner Fuchsbandwurm, *Echinococcus multilocularis***

Möglicherweise hat die intensivierete Tollwutbekämpfung auch einen nachteiligen Effekt mit sich gebracht: die prozentuale Zunahme des "Kleinen Fuchsbandwurms". Zusätzlich zu anderen Ursachen dürfte jedenfalls auch der Wegfall der Tollwut zu dem starken Anstieg der Fuchspopulation in den letzten Jahren beigetragen haben, was zu einer Intensivierung des Echinococcus-Kreislaufs geführt haben könnte. Hierbei sind Füchse die Endwirte und Träger der nur wenige Millimeter großen Bandwürmer. Die von diesen abgegebenen Eier führen zur Infektion der Zwischenwirte –kleinen Nagern– in denen die Bandwurmlarven heranwachsen. Fressen Füchse derart befallene Mäuse entwickeln sich bei diesen wieder die Adultwürmer, wodurch sich der Kreis schließt. Leider sind die Bandwurmeier nicht nur für Mäuse sondern auch für den Menschen infektiös, der einen Fehl-Zwischenwirt darstellt. Beim Menschen setzen sich die Bandwurmlarven i.d.R. in der Leber fest. Vergleichbar einem bösartigem Tumor wächst das Larvengewebe zeitlebens infiltrierend weiter; dabei schieben sich zunächst wurzelartig solide sog. Keimschichtsprosse in das Lebergewebe vor; im weiteren höhlen sie sich aus und bilden einen Knäuel von Schläuchen und Bläschen, die im Schnitt einen vielkammerigen Aufbau vortäuschen. Die Artbezeichnung „multilocularis“ bzw. die Erkrankung "alveoläre Echinokokkose" ist darauf zurückzuführen.

Hinsichtlich der Infektion des Menschen ist nur gesichert, dass sie durch Verschlucken der Eier erfolgen muss; bezüglich der einzelnen Infektionswege gibt es nur theoretische Überlegungen:

- 1. Verzehr von Fuchskot–bzw. Bandwurmeier–kontaminierten Lebensmittel;* hier kommen v.a. niedrig hängende Früchte wie Erdbeeren und Heidelbeeren, aber auch z. B. Fallobst in Betracht.
- 2. Einatmen und Verschlucken von Eier–haltigem Staub;* dies könnte z.B. beim Pflügen oder Heuen geschehen, allgemein bei Kontakt mit kontaminierter Erde in der Landwirtschaft.
- 3. Direkter Kontakt zu infizierten Tieren;* betroffen davon sind z.B. Jäger und Förster beim Abbalgen von Füchsen. Bedeutsamer in diesem Zusammenhang dürfte jedoch sein, dass auch Hunde und Katzen für den "Kleinen Fuchsbandwurm" empfänglich sind und sich durch Fressen



parasitenhaltiger Mäuse (auch bereits toter!) infizieren können. Auf diese Weise dürfte in Endemiegebieten auch von freilaufenden Hunden und Katzen eine Infektionsgefahr ausgehen. Über die Häufigkeit der Echinococcus-Infektion beim Menschen gibt es in Baden-Württemberg nur Schätzungen anhand von Umfragen und seroepidemiologischen Untersuchungen des Landesgesundheitsamtes. Demnach liegt die durchschnittliche Häufigkeit bei ca. 10 Fällen pro 100 000 Einwohner pro Jahr. Bei einer 1997 durchgeführten, großen Verbundstudie in Römerstein auf der Schwäbischen Alb fand sich allerdings eine 4–15fach größere Häufigkeit. Derartige Hochrechnungen sind indessen angesichts der geringen absoluten Zahlen erheblichen Schwankungen unterworfen. Bei dieser Studie ließ sich *kein statistisch signifikanter Zusammenhang* zwischen Echinococcus-Infektionen und bestimmten Verhaltensweisen oder Expositionen nachweisen. Nichtsdestoweniger muss naturgemäß die Infektionsgefährdung des Menschen in erster Linie von der Verbreitung und Häufigkeit von *E. multilocularis* bei den Füchsen abhängig sein. Bei den von der Parasitologie der Univ. Hohenheim durchgeführten Fuchsobduktionen fand sich im Zeitraum von 1973–1984 eine durchschnittliche Echinococcus-Befallsrate von ca. 15%. Die Verteilung war jedoch nicht gleichmäßig, sondern wies erhöhte Lokalwerte bis 30% im Bereich der Schwäbischen Alb auf, während die Oberrheinische Tiefebene weitgehend Echinococcus-frei war. Im Verlauf der Jahre hat sich dieses Bild gewandelt: Die höchsten Fuchsbefallsraten liegen nunmehr bei 70%, Echinococcus-freie Gebiete gibt es in Baden-Württemberg nicht mehr. Welche Konsequenzen sich aus diesen erhöhten Fuchsbefallsraten ergeben, ist derzeit noch nicht abschätzbar.

Da die vorherrschenden Infektionswege nicht bekannt sind, sind prophylaktische Empfehlungen eher theoretischer Natur: So sollten potentiell kontaminierte Lebensmittel wie Erdbeeren, Heidelbeeren, Fallobst nur nach Erhitzen genossen werden. Hunde sollte man nicht frei laufen lassen. Von toten Füchsen sollte man unbedingt die Finger lassen.

## **Zeckenübertragene Infektionen (FSME und Borreliose)**

Derzeit sind in Mitteleuropa v.a. 2 Infektionskrankheiten von Bedeutung, die durch Zecken übertragen werden, die Frühsommermeningoenzephalitis (FSME) und die Lyme-Borreliose; nichtsdestoweniger führen schon diese beiden zu erheblichen medizinischen Problemen. (Unter Federführung des Landesgesundheitsamtes und der Landesarbeitsgruppe FSME/Borreliose wurden zu diesen Themen *Folien* erstellt, die für den Unterricht an Schulen geeignet sind. Sie können in den Gesundheitsämtern angefordert werden.)

Der Erreger der FSME ist ein zur Gruppe der Flaviviren gehörendes, behülltes Virus, das eine genetische Stabilität aufweist und so die Entwicklung einer Vakzine ermöglichte. Bei den Borrelien handelt es sich um Schraubenbakterien; sie sind durch eine äußere Membran charakterisiert, die



außerordentlich variabel ist, so dass man die ursprünglich einzige Art „Borrelia burgdorferi“ heute in 3–4 Arten aufteilt. Ein polyvalenter, für Europa geeigneter Impfstoff existiert derzeit noch nicht. Beide Erreger werden in erster Linie durch den Holzbock, *Ixodes ricinus* übertragen, der in unseren Breiten 95% der Zeckenfauna ausmacht. Es handelt sich bei dieser Art um eine dreiwirtige Zecke, bei der jedes der 3 Entwicklungsstadien zur Weiterentwicklung bei einem neuen Wirt Blut saugen muss. Da die Zecken über alle Stadien lebenslang mit den Viren und/oder Borrelien infiziert bleiben, geben sie diese an ihre bevorzugten Wirte – kleine Nager – weiter, so dass sog. Naturherde entstehen, in denen die Erreger zwischen Mäusen und Zecken zirkulieren. Die Infektion des Menschen mit dem FSME Virus verläuft in 90% symptomlos oder in Form einer Sommergrippe. Bei ca. 10% kann es jedoch zu schweren Erkrankungen des Zentralnervensystems (ZNS) kommen, die durch Hirnhaut –(Meningitis) und Gehirnentzündungen (Enzephalitis) sowie durch Rückenmarksentzündungen (Myelitis) charakterisiert sind; 1–2% der ZNS-Erkrankungen verlaufen tödlich. Auch Borrelieninfektionen verlaufen meist symptomlos. In symptomatischen Fällen kann es zu verschiedenen klinischen Erscheinungen kommen: zur sogenannten Wanderröte (Stadium 1), zu akuten Entzündungen des Nervensystems, von Gelenken und vom Herzen (Stadium 2) oder zu atrophischen Hautveränderungen und degenerativen Gelenkschäden (Stadium 3). Beide Infektionen lassen sich bei einer Blutuntersuchung durch den Nachweis spezifischer Antikörper feststellen. Wegen der oft symptomlos verlaufenden Infektion sind jedoch v.a. bei den Borrelien bei vielen Menschen Antikörper nachweisbar, ohne dass dies mit einer akuten Erkrankung gleichzusetzen wäre. Bei der FSME ist eine Prophylaxe in Form einer aktiven Impfung möglich. Sie ist in Süddeutschland allen Personen zu empfehlen, für die ein erhöhtes Expositionsrisiko besteht. Dies gilt nicht nur für beruflich exponierte Personen, wie z.B. Waldarbeiter sondern vor allem auch für solche, die sich in ihrer Freizeit häufig in Zeckengebieten aufhalten; bei der FSME werden nämlich die meisten Infektionen im Rahmen von Freizeitaktivitäten erworben. Eine einmal eingetretene FSME-Erkrankung lässt sich nur noch symptomatisch behandeln. Demgegenüber lässt sich eine Lyme-Borreliose besonders im Frühstadium erfolgreich mit Antibiotika therapieren. Die FSME kommt derzeit faktisch nur in Süddeutschland vor. Ihre Häufigkeit hat in den 90er Jahren deutlich zugenommen. In Baden – Württemberg werden pro Jahr ca. 100–200 Meningoenzephalitis-Fälle registriert, im Jahr 2006 kam es zu dem bisherigen Rekordwert von mehr als 270 Fällen. Schwerpunkte sind dabei Dreisamtal, Elztal, Kinzigtal, oberer Neckar und Bodenseeraum. Untersuchungen von Waldarbeitern auf spezifische Antikörper haben allerdings gezeigt, dass die FSME-Viren weitaus verbreiteter sind als bisher aufgrund der klinischen Fallzahlen anzunehmen war. Darüberhinaus haben neuere Untersuchungen an Zecken durch das Landesgesundheitsamt und das BgVV (Berlin) ergeben, dass im Raum Freiburg 1–4 Prozent der Zecken infiziert sind, was gegenüber früheren Angaben (1 Promille) eine erhebliche Steigerung

Wald- u. Naturkindergarten Bruchsal e.V. • Karlsruher Str. 215 • 76646 Bruchsal • Tel. 07251/326 8431  
Sparkasse Kraichgau • Konto 7008297 • BLZ 663 500 36  
IBAN: DE90 6635 0036 0007 0082 97 • BIC: BRUSDE66XXX

1. Vorsitzende  
Daniela Müller

2. Vorsitzende  
Diana Tandler

Kassier  
Jürgen Hartmann



darstellt.

Borrelieninfektionen kommen in der gesamten Bundesrepublik vor. Die Zahl der Borreliosefälle in Baden-Württemberg wird pro Jahr auf ca. 5.000–10.000 geschätzt.

Die Zeckendurchseuchung beträgt durchschnittlich 15% bis 20%, lokal z.B. im Kraichgau (Untersuchung der Univ. Heidelberg) oder im Großraum Stuttgart (Untersuchungen des Landesgesundheitsamtes) finden sich Infektionsraten der Zecken von z.T. 30–40 %. Angesichts einer Transmissionsrate von 25%, die von diesen Instituten in einer Kooperationsarbeit bestimmt wurde, ist in solchen Gebieten damit zu rechnen, dass ca. jeder 10. Zeckenstich zur Infektion führt.

Durch allgemeine prophylaktische Maßnahmen läßt sich das Risiko einer FSME bzw. Lyme-Borreliose ganz erheblich senken. Bei Aufenthalt in der Vegetationszone empfiehlt sich das Tragen von langer und dicht schließender Kleidung (Hosen in die Socken stecken!); Auftragen von Repellentien (z.B. Autan<sup>®</sup>) an den Hand- und Fußgelenken soll das Hochkrabbeln der Parasiten verhindern, das Einsprühen der Hosen mit einem Permethrin-Präparat (z.B. Nobite<sup>®</sup>) hält die Zecken wirksam zurück. Von großer Bedeutung ist die Inspektion des gesamten Körpers nach Aufenthalt im Zeckenbiotop auf freilaufende und festgesogene Zecken. Die Parasiten benötigen nämlich u.U. Stunden, um eine geeignete Stichstelle zu finden. Jedoch auch bei bereits festsitzenden Zecken ist eine möglichst frühzeitige Entfernung von Bedeutung, da die Zahl der potentiell übertragenen Erreger und damit die Erkrankungswahrscheinlichkeit dementsprechend geringer bleibt. Zur Entfernung sollten die Zecken mit einer spitzen Pinzette am "Kopf" gefaßt und herausgezogen oder mit einem Skalpell herausgehoben werden, ein Quetschen des Zeckenkörpers mit den darin liegenden Speicheldrüsen ist unbedingt zu vermeiden. Von der Verwendung von Öl, Klebstoff u.a. ist wegen Intensivierung der Erregerabgabe dringend abzuraten..

Über die erforderlichen medizinischen Maßnahmen nach erfolgtem Zeckenstich besteht derzeit keine einheitliche Meinung. Bei der FSME ist die früher propagierte passive Immunisierung mit FSME-Immunglobulin aufgegeben und nicht mehr verfügbar. Bei der Lyme-Borreliose ist im Prinzip eine Antibiotika-Prophylaxe nach Zeckenstich möglich. Derzeit wird jedoch überwiegend empfohlen, nur beim Auftreten von klinischen Symptomen einer Borreliose eine Therapie durchzuführen.

**Als Alternative besteht die Möglichkeit, die Zecke auf Borrelien untersuchen zu lassen (die Untersuchung wird von verschiedenen Labors angeboten, die Preise liegen zwischen 25 und 70 Euro, die Kosten müssen vom Patienten selbst getragen werden). Hat die Zecke Borrelien enthalten, kann man angesichts der unerwartet hohen Transmissionsrate von 25% eine Antibiotika-Prophylaxe in Betracht ziehen. Derzeit ist keine Entscheidung darüber möglich, welche der beiden Vorgehensweisen gerechtfertigt ist, einheitliche Empfehlungen wird es erst mit dem Vorliegen allgemein akzeptierter Daten zur Häufigkeit von Spätkomplikationen bei Borrelieninfektionen geben.**