

## Wissen

# Ruhig Blut!

Zecken können Borreliose-Erreger erst 24 Stunden nach dem Befall übertragen. Auf gemähten Wiesen und Weiden ist die Zeckengefahr am geringsten, wie neue Studien zeigen.

Monika Offenberger

Der Frühling hat kaum begonnen, schon sind Zecken wieder unterwegs. Der Gemeine Holzbock gehört zur häufigsten Art in Europa, er kann sämtliche Lyme-Borrelien übertragen. Wenn ein Holzbock die Borreliose-Bakterien in sich trägt, dauert es mindestens 24 Stunden, bis er sie nach einem Biss an Menschen abgeben kann. Franz-Rainer Matuschka von der Universität Potsdam erklärt, warum das so ist: «Wenn die Zecke irgendwo auf einen Wirt lauert und kein Blut saugt, dann sitzen die Borrelien auf der Innenseite der Mitteldarmwand und warten ab», sagt er. Wenn aber nach einem Zeckenbiss die ersten Tropfen Lymphe und später dann Blut im Zeckendarm landen, dann lösen sich die Borrelien und wandern durch die Wand des Mitteldarms ins Körperinnere der Zecke und von dort in die Speicheldrüsen. Erst wenn sie dort angelangt sind, kann die Zecke die Borrelien mit dem Speichel in die Bisswunde injizieren. Und das dauert. Für eine Blutmahlzeit ist dieser Zecke fast jedes Wirbeltier recht: Vögel, Eidechsen, Mäuse, Ratten, Bilche und andere Kleinsäuger gehören ebenso zu ihren Wirten wie Kühe, Schafe, Rehe und Hirsche - und gelegentlich eben auch Menschen.

Zeckenbisse sind eine reale Gefahr. Es gibt einfache Regeln, wie man sich schützen kann: So sollte man nach jedem Aufenthalt im Grünen - und sei es nur im eigenen Garten - die nackte Haut absuchen und etwaige Zecken schnellstmöglich entfernen.

Ein weiterer Tipp, wie man sich vor Borrelien schützen kann, klingt erstaunlich: Man sollte im Freien die Nähe von Wiederkäuern suchen. Denn Ziegen, Schafe und Rinder, aber auch Rehe und Hirsche werden zwar gerne von Zecken befallen, eignen sich aber nicht als Wirte für die Bakterien. Allein die Anwesenheit von Wiederkäuern kann den Anteil infizierter Zecken drastisch senken. Das belegt eine Feldstudie im Unesco-Biosphärenreservat Pfälzerwald-Nordvogesen. Dort hatten Dania Richter und Franz-Rainer Matuschka die Durchseuchungsrate von Zecken untersucht. Ergebnis: Wo Rinder grasen, waren sechs-mal weniger Jugendstadien und viermal weniger ausgewachsene Holzböcke mit Borrelien infiziert als auf unbeweideten Flächen.

### Zecken brauchen Feuchtigkeit

Die Wissenschaftler fanden ausserdem heraus, dass bereits befallene Zecken ihre Erreger sogar wieder verlieren, wenn sie Wiederkäuer befallen. «Die Zecken saugen sich voll, fallen vom Wirt ab, entwickeln sich zum nächsten Stadium und sind nicht mehr infektiös», sagt Dania Richter. Wiederkäuer wirkten auf sie wie natürliche Desinfektionsmittel. Warum das so ist, ist nicht bekannt.

In einer anderen Untersuchung hat Richter in Baden-Württemberg 43 000 Zecken gesammelt und auf Borrelien getestet. Die Blutsauger stammten von 50 verschiedenen Testflächen, darunter Waldränder und Wiesen mit oder ohne Beweidung, mit gutem oder schlechtem Müll-Management oder mit unterschiedlichen Arten der Mahd. Richter fand unter anderem heraus, dass die Borrelien-Durchseuchung der Zecken erheblich geringer ist, wenn es wenige Mäuse und Ratten gibt, die als Reservoir für die Bakterien fungieren. Sinnvoll ist auch, die Wiesen zu mähen oder zu mulchen, da das die bodennahe Feuchtigkeit reduziert, die Holzböcke brauchen.

Wo Gras und Sträucher niedrig gehalten werden, gibt es deutlich weniger Zecken als in ungepflegten Bereichen. Grassende Rinder oder Ziegen sorgen ebenfalls für ein trockeneres und daher zeckenunfreundliches Milieu. In der Summe führt all dies dazu, dass eine Beweidung die Infektionsgefahr für den Menschen drastisch verringert, erklärt Dania Richter: «Für einen Spaziergänger kann das Risiko, von einer mit Borrelien befallenen Zecke gebissen zu werden, auf einer Weide bis zu 60-mal niedriger sein als auf einer naturbelassenen Brachfläche.»

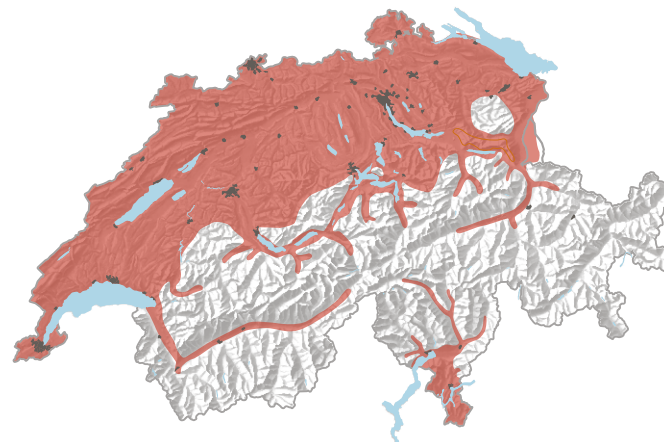
Sind Zecken die einzigen Überträger von Borrelien? Wie steht es mit Stech-



Für eine Blutmahlzeit ist der Zecke fast jedes Wirbeltier recht. Gelegentlich kann es auch ein Mensch sein. Foto: DDP Images

### Verbreitung von Lyme-Borreliose und FSME-Viren

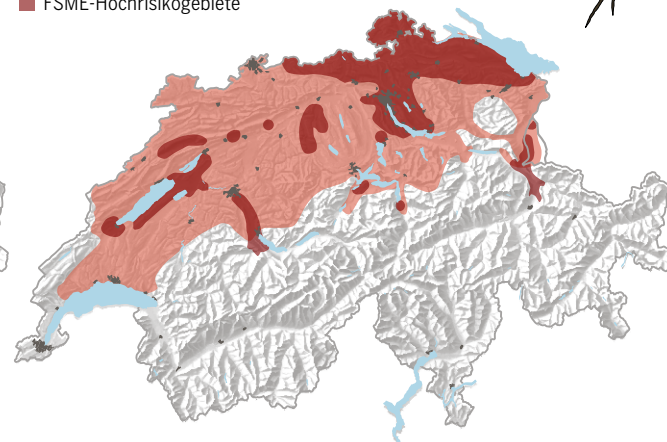
Zecken mit Erregern von **Lyme-Borreliose** (unterhalb 1000 m)



TA-Grafik kmh/Quelle: www.zecken.ch

Zecken mit Erregern von **Zeckenzephalitis (FSME)**

■ Vorkommen des FSME-Virus möglich  
■ FSME-Hochrisikogebiete



mücken? Entgegen anderslautenden Berichten ist es extrem unwahrscheinlich, dass diese Insekten Menschen mit Borreliose-Bakterien infizieren. Allerdings können Stechmücken und andere blut-saugende Insekten wie Bremsen oder Stechfliegen hin und wieder mit Borrelien in Kontakt kommen. Dann nämlich, wenn sie einen Wirt - sei es Mensch oder Tier - anzupfen, der zuvor durch einen Zeckenbiss mit den Bakterien infiziert wurde. Das hatten amerikanische For-

schers schon in den Achtzigerjahren entdeckt, 2002 wurden tschechische Biologen auch bei mehreren europäischen Mückenarten fündig.

### Mücken tragen Borrelien-DNA

Jetzt sind Wissenschaftler der Frankfurter Senckenberg-Gesellschaft der Frage nachgegangen, ob die tückischen Borrelien durch Mückenstiche auf den Menschen übertragen werden können. Ein Team um den Forscher Sven Klimpel sammelte im Rahmen eines vom Bundesforschungsministerium geförderten Monitoring-Projektes in verschiedenen Bundesländern mehr als 3600 Mücken, die zu 24 verschiedenen Arten gehörten. Bei zehn dieser Mückenarten fanden die Wissenschaftler - jeweils bei wenigen Prozent der Individuen - spezielle DNA-Stücke, die ausschliesslich in Borrelien vorkommen. Dieser Fund sei eigentlich nicht überraschend, sagt Sven Klimpel.

In jedem Tier, das Blut mit Resten von Borrelien aufgesaugt hat, könne man diese natürlich auch nachweisen. «Das Interessante aber ist, dass wir Borrelien-DNA auch in einigen Mücken gefunden haben, die wir als Larven im Wasser gefangen und im Labor zum erwachsenen Insekt aufgezogen haben», so der Biologieprofessor. Diese Mücken können selbst kein Blut gesaugt haben. Wie kommt dann aber Borrelien-spezifisches Genmaterial in ihren Körper? Für Sven Klimpel ist die Sache klar: «Die Borrelien müssen von den Weibchen, die Blut gesaugt haben, übers Ei an die nächste Generation weitergegeben worden sein.»

Ebendies stellt Norbert Becker, Direktor des deutschen Instituts für Diptero-logie, infrage: «Ich halte es für sehr unwahrscheinlich, dass lebende Borrelien mit den Mückeneiern weitergegeben werden», sagt er. Bei Viren sei das schon eher vorstellbar, aber auch da sei es nicht die Regel. Zum Beispiel würden die von Mücken übertragenen Denguefieber-Viren nur ganz selten über die Eier weitergegeben. «Bei Bakterien scheint mir das fast unmöglich zu sein.»

Dazu komme die Hürde der Metamorphose. Bei der Verwandlung der Larve zum erwachsenen Insekt werde schliesslich der ganze Organismus umgebaut. Es ist schwer vorstellbar, dass die Borrelien diesen Prozess überleben. Bei der von Klimpel nachgewiesenen Bakterien-DNA könnte es sich schlicht um Erbgut-Fragmente längst abgestorbener oder verdauter Borrelien handeln.

«Tote DNA kann in der Umwelt oder in Organismen stabil bleiben und problemlos auch über die Generationen weitergegeben werden», sagt auch Franz-Rainer Matuschka von der Universität Potsdam, der sich seit mehr als drei Jahrzehnten mit Lyme-Borrelien beschäftigt.

«Dass DNA auch von einem Stadium zum nächsten oft erhalten bleibt, wissen wir von den Zecken.»

Die grösste Gefahr bleibt wohl die Zecke. In der Schweiz gibt es jährlich etwa 3000 bis 5000 Borreliose-Fälle. Zwischen 60 und 120 Personen erkranken an Meningoenzephalitis (FSME), eine virale Erkrankung des zentralen Nervensystems. Das FSME-Virus wird in erster Linie von Zecken auf den Menschen übertragen.

### Zecken in der Schweiz

Sie kriechen schon wieder

Vor allem wenn der Winter so mild ausfällt wie dieses Jahr, muss man Anfang April bereits damit rechnen, dass die Zecken auf Beutesuche sind. Davor sollte man sich mit langer Kleidung und Insektenschutzmitteln schützen. In der Schweiz können die Zecken zwei verschiedene Krankheiten übertragen: die Lyme-Borreliose und die Hirnhaut-Entzündung Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME). Die Borreliose ist eine bakterielle Erkrankung, mit der man sich nach einem Zeckenbiss in der ganzen Schweiz anstecken kann. Rund 30 Prozent der Zecken sind Borreliose-Träger. Ungefähr 10 000 Menschen erkranken pro Jahr an dieser Krankheit. Nur die Bergregionen sind verschont, ab 1500 Meter Höhe gibt es keine Zecken mehr. Die FSME ist eine ernste Erkrankung, verursacht durch ein Virus; ungefähr 200 Menschen erkranken jährlich in der Schweiz. Man kann sich jedoch mit einer Impfung schützen, die Experten für alle empfehlen, die regelmässig draussen und im Wald sind. Zecken sollte man nach einem Biss so schnell wie möglich mit einer Pinzette entfernen. Je kürzer sie saugen, desto kleiner ist das Risiko, sich anzustecken. Eine gute Übersicht bietet die App «Zecke», die es gratis für iOS und Android gibt. (abr)

## So könnte Planet 9 aussehen

Berner Forscher liefern ein konkretes Bild des kürzlich theoretisch neu entdeckten Planeten.

Es ist ein mysteriöser Planet, der nach Berechnungen weit jenseits des Neptuns seine Bahn ziehen soll. Gesehen hat ihn noch niemand. Astrophysiker der Universität Bern haben nun mithilfe eines Computermodells bestimmt, wie er aussehen könnte. Demnach hat dieser neunte Planet einen Radius, der 3,7-mal grösser ist als derjenige der Erde. Seine Temperatur liege bei minus 226 Grad Celsius, wie die Universität Bern gestern Donnerstag mitteilte.

Anfang des Jahres überraschte die Meldung zweier Forscher vom California Institute of Technology die Fachwelt. Aus der Bewegung von Objekten im sogenannten Kuiper-Gürtel hatten sie die Existenz eines bisher unbekanntes Planeten berechnet. Seither sammeln Forschende weltweit Informationen, um ihn auf seiner weitläufigen Umlaufbahn zu lokalisieren. Unter ihnen auch Esther Linder und Christoph Mordasini von der Universität Bern, die mittels Computermodellen simulierten, wie sich «Planet 9» seit der Geburt des Sonnensystems vor 4,6 Milliarden Jahren entwickelt haben müsste. Von ihren Erkenntnissen berichten sie im Fachjournal «Astronomy & Astrophysics».

### Planet mit Eigenwärme

Die beiden Berner Astrophysiker vermuten, dass der mysteriöse Himmelskörper ein kleiner Eisrieser mit einer Hülle aus Wasserstoff und Helium ist, quasi eine kleinere Version von Uranus und Neptun. Die von ihnen berechnete Temperatur von minus 226 Grad Celsius deutet darauf hin, dass der Planet selbst Wärme abstrahle, schreibt die Uni Bern. Wenn der Planet selbst keine innere Energie hätte, läge seine Temperatur bei minus 263 Grad Celsius, erklärte Linder. «Dann würde die Strahlung lediglich aus dem reflektierten Sonnenlicht bestehen.»

Gemäss weiteren Berechnungen der beiden Forschenden hatten bisherige Himmelsdurchmusterungen nur eine geringe Chance, ein Objekt mit weniger als 20 Erdmassen zu entdecken. Einen Himmelskörper mit mehr als 50 Erdmassen hätte jedoch die Nasa-Sonde Wide-Field Infrared Survey Explorer aufspüren müssen. Damit ergebe sich eine interessante obere Massegrenze für «Planet 9», so Linder. Künftige Teleskope wie das Large Synoptic Survey Telescope, das derzeit in Chile gebaut wird, oder spezielle Suchaktionen würden den neunten Planeten aufspüren können, sind die beiden Forschenden der Universität Bern überzeugt. Oder seine Existenz ausschliessen. (SDA)

## Immunsystem gegen Neandertaler-Gen

Moderne Menschen und Neandertaler lebten einige Zeit Seite an Seite. Dabei gab es zwar Nachwuchs, aber bestimmte Erbanlagen auf dem männlichen Geschlechtschromosom der Neandertaler könnten die erfolgreiche Fortpflanzung mit dem Homo sapiens erschwert haben. Das Immunsystem der Schwangeren unter den modernen Menschen hat sich demnach möglicherweise gegen männliche Föten mit diesen Neandertaler-Genen gewehrt. Die Folge waren Fehlgeburten und weniger überlebende oder fruchtbare Nachkommen, berichtet ein Forscherteam um Fernando Mendez von der Stanford University im Fachjournal «American Journal of Human Genetics». «Die gelegentliche Vermischung hat dennoch Spuren hinterlassen. Menschen mit Wurzeln ausserhalb Afrikas tragen Untersuchungen zufolge noch immer zwischen etwa einem und vier Prozent Neandertaler-DNA in sich. Die Veränderungen im Y-Chromosom der Neandertaler, die zu der Unverträglichkeit führten, seien wahrscheinlich in der langen Zeit entstanden, in denen die Gruppen getrennt waren. Der letzte gemeinsame Vorfahr lebte Schätzungen zufolge vor 400 000 bis 800 000 Jahren. (SDA)