



# Epidemiologisches Bulletin

23. Mai 2001 / Nr. 21

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

## Weltnichtrauchertag / World No-Tobacco Day 2001: Rauchfreie Luft für freie Bürger! Kein ›Rauch aus zweiter Hand!‹

››*Second-hand smoke: Let's clear the air!*‹‹ lautet das Motto, unter das die Weltgesundheitsorganisation (WHO) den 15. Weltnichtrauchertag am 31. Mai 2001 gestellt hat. Anliegen der WHO ist es, in diesem Jahr der grundsätzlichen Forderung sauberer Luft für Nichtraucher international Nachdruck zu verleihen. Als griffige deutsche Entsprechung dieses Gedankens wurde ››Rauchfreie Luft für freie Bürger!‹‹ gewählt.

Unter dem sogenannten *Second-hand smoke* ist der während des Brennens von Tabakprodukten produzierte Rauch zu verstehen. Er ergibt sich aus dem Nebenstromrauch, der von der glühenden Spitze einer Zigarette emittiert wird, und dem ››konventionellen‹‹ Rauch, der vom Raucher inhaliert und dann ausgeatmet wird. In komplexer Kombination enthält er über 4.000 Stoffe in Form von Partikeln und Gasen, darunter Gifte und Reizstoffe wie Blausäure, Kohlenmonoxid, Ammoniak, Formaldehyd und Stickoxide und eine Reihe von Karzinogenen.

Passivrauchen stellt eine tatsächliche und bedeutsame Bedrohung der öffentlichen Gesundheit dar. Gestützt durch wissenschaftliche Erkenntnisse der letzten zwei Jahrzehnte stimmt die wissenschaftliche Gemeinschaft darin überein, dass es ››keine sichere Untergrenze für die Belastung durch Tabakrauch‹‹ gibt. Passives Rauchen steht in einem kausalem Zusammenhang mit einer Anzahl von lebensbedrohlichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen einschließlich Lungenkrebs und Herzkrankheiten. Besonders beunruhigend ist die Situation für Kinder, das Passivrauchen ist bei ihnen als eine Ursache von Atemwegs- und Mittelohrkrankheiten, Asthmaanfällen und plötzlichem Kindstod (SIDS) identifiziert worden. Ebenso ist Tabakrauch eine wichtige Quelle der Hausluftverschmutzung, die u. a. Augenirritationen, Halsschmerzen, Husten und Kopfschmerzen auslösen kann.

Der Weltnichtrauchertag soll alljährlich den Blick auf die mit dem Rauchen verbundenen Gesundheits- und sonstigen Probleme fokussieren, hier speziell besonders darauf, dass auch Passivrauchen krank macht. Nachdenken und vor allem Handeln im Sinne des Schutzes der Gesundheit sollen ausgelöst werden. Als zentrale Akteure und Multiplikatoren sind hervorzuheben:

- ▶ die WHO mit einem differenzierten Angebot an speziellen Informationen und Aktivitäten (<http://tobacco.who.int>). Hervorzuheben ist das ››Partnerschaftsprojekt Tabakabhängigkeit‹‹, das vom Regionalbüro für Europa in Kopenhagen im Rahmen des ››Dritten Aktionsplanes für ein tabakfreies Europa‹‹ ins Leben gerufen wurde und das in England, Frankreich, Polen und Deutschland (hier unterstützt vom Bundesministerium für Gesundheit) gemeinsam durchgeführt wird (<http://www.who-nichtrauchertag.de>).
- ▶ die Koalition gegen das Rauchen, ein in Deutschland 1992 gegründetes interdisziplinäres Aktionsbündnis zur politischen Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse bzw. zur Unterstützung gesetzgeberischer Maßnahmen zum Schutz vor dem Rauchen. Aktiv beteiligt sind u. a. der Ärztliche

Diese Woche 21/2001

### Zum Weltnichtrauchertag 2001:

- ▶ Gegen den ››Rauch aus zweiter Hand‹‹
- ▶ Zur Benzolbelastung durch Passivrauchen

### Lyme-Borreliose:

Risikofaktoren der Infektion  
Ergebnisse einer Studie in einem Kreis im Osten Brandenburgs



Arbeitskreis Rauchen und Gesundheit e.V., die Bundesärztekammer, die Bundesvereinigung für Gesundheit e.V., die Deutsche Hauptstelle gegen Suchtgefahren e.V., die Deutsche Herzstiftung e.V., die Deutsche Krebsgesellschaft, das Deutsche Krebsforschungszentrum, die Deutsche Lungenstiftung e.V. (<http://www.who-nichtraucher-tag.de/WNRT/Koalition/koalition.html>).

Gefördert durch Mittel des BMG betreibt die Koalition ein nationales »Netzwerk Nichtrauchen« (noch bis 30.06.01). Sieben wesentliche Forderungen an die Verantwortungsträger in der Politik enthält eine Resolution vom Februar 1999 (s. Internetadresse).

► die **Nichtraucher-Initiative Deutschland e.V. (NID)**, die seit 1998 gesellschaftliche Aktivitäten bündelt, deren Ziel es ist, Nichtrauchen zur Normalität werden zu lassen und Rauchen zur Ausnahme. Die NID hält für Interessierte verschiedenes Versandmaterial bereit (für Nichtraucher zur Argumentation, für Raucher zur Unterstützung der Entwöhnung und für Multiplikatoren ein umfangreiches Set, das auch einige Poster enthält). Grundsätzlich sind diese Angebote zwar kostenlos, doch bittet die NID um einen Unkostenbeitrag von 5,- DM für Porto und Material. Nähere Informationen im Internet unter <http://www.ni-d.de/>.

## Rauchen und Benzolbelastung – spezielle Gefahren des Passivrauchens

Zigarettenrauch enthält eine Vielzahl genotoxischer und kanzerogener Stoffe sowohl im Haupt- als auch im Nebenstromrauch. Während der Aktivraucher sich trotz bekannter Gesundheitsrisiken für das Rauchen entscheidet, hat der Passivraucher keine Wahl. Er ist den schädigenden Stoffen unwillentlich und häufig auch gegen seinen Willen ausgesetzt.

Der Passivraucher hat bei regelmäßigem Einatmen des sogenannten Nebenstromrauches nachweislich ein erhöhtes Risiko, an koronarer Herzkrankheit, Lungenfunktionsstörungen oder Krebs zu erkranken. Die erhöhte Inzidenz respiratorischer Erkrankungen bei Kindern, insbesondere mit allergischen Erkrankungen und Asthma, durch Passivrauchen ist gesichert. Passivrauchen ist in Deutschland die häufigste Form von Luftverschmutzung in Innenräumen und betrifft etwa ein Drittel der Erwachsenen und jedes zweite Kind.

In der Öffentlichkeit werden oft die Teerbestandteile als krebserregende Stoffe im Tabakrauch diskutiert. Weniger gut bekannt ist, dass Tabakrauch auch Benzol enthält. Betrachtet man die Ursachen für den Gehalt an Benzol in der Luft, so ist für den Verbraucher nach der Exposition durch Kraftfahrzeugabgase das Rauchen die zweitwichtigste Benzol-Eintragsquelle. Selbstverständlich sind vor allem aktive Raucher betroffen, aber auch die Passivraucher sind in erheblichem Maße gegenüber Benzol exponiert.

Wegen der niedrigeren Temperatur beim Schwelprozess (»Glimmen«) liegt der Benzolgehalt des Nebenstromrauches um den Faktor 10 höher als im Hauptstrom (45 µg Benzol je Zigarette im Hauptstrom; 450 µg im Nebenstrom). Bei täglich 20 Zigaretten werden etwa 2 mg Benzol freigesetzt. Das über die Umgebungsluft eingeatmete Benzol wird rasch im Körper aufgenommen. Es wird in der Leber, aber auch in anderen Geweben, so z.B. im Knochenmark, enzymatisch auf oxidativem Wege zu den eigentlich toxikologisch wirksamen Metaboliten umgebaut. Die Entgiftung dieser wirksamen Metaboliten erfolgt in einer sog. Zweite-Phase-Reaktion mit der Kopplung an Glukuronsäure oder Sulfat. Diese Koppelungsprodukte werden mit anderen Metaboliten in den Urin ausgeschieden. Die Metabolite haben toxische Wirkungen auf Knochenmark- und Knochenmarkbindegewebszellen und können eine aplasti-

sche Anämie oder eine Leukämie auslösen. Theoretische Berechnungen haben ergeben, dass das Benzol im Zigarettenrauch für bis zu 48% der durch Zigarettenrauch induzierten Leukämien mit Todesfolge und für bis zu 58% der durch Zigarettenrauch induzierten Todesfälle an akuter myeloischer Leukämie verantwortlich gemacht werden kann.

Auch das Ungeborene wird durch das Tabakrauchen der Eltern geschädigt. Die internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) in Lyon hat 50 internationale epidemiologische Studien ausgewertet, in welchen die Beziehung zwischen Rauchexposition während der Schwangerschaft und Krebsentstehung bei Kindern untersucht wurde. Obwohl die Mehrheit der Veröffentlichungen, die über solche Krebsrisiken bei Kindern berichten, das mütterliche aktive Rauchverhalten berücksichtigen, existieren jedoch auch Daten, die auf mütterliches Passivrauchen bzw. die Wirkung von väterlicher Rauchgewohnheit während der Schwangerschaft der Mutter und ein erhöhtes Auftreten von Gehirntumoren sowie von Leukämien/Lymphomen (Blutkrebs) beim Neugeborenen hinweisen. Allein die Verhinderung der Exposition kann zu einer Risikominimierung führen.

Aus Sicht des Verbraucherschutzes hat der Schutz des Nichtrauchers, eingeschlossen der Schutz von Ungeborenen und Kindern, vor Belastungen durch Tabakrauch gesundheitspolitisch höchste Priorität.

Für diesen Bericht danken wir Herrn Dr. P.-M. Wolski und Frau Prof. Dr. U. Gundert-Remy, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin.

### Spezielle Informations- und Beratungsangebote

Bundesweit offeriert das **Rauchertelefon des Deutschen Krebsforschungszentrums** Auskünfte zur Raucherentwöhnung (Methoden, weitere Ansprechpartner) unter der Tel.-Nr. **0 62 21 . 42 42 00**. In Berlin erhält man am »**Berliner Rauchertelefon**« (Nichtraucherbund Berlin und Wissenschaftliche Arbeitsgemeinschaft Raucherentwöhnung und Gewichtsreduktion e.V. – WAREG) unter **030 . 705 94 96** neben der individuellen Beratung über den am besten geeigneten Weg zum Aufhören auch spezielle Unterstützung dabei, wie man sein Gewicht in den Griff bekommt. Die **Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung in Köln** bietet zum Thema »Rauchfrei!« eine persönliche Telefonberatung unter der Tel.-Nr. **02 21 . 89 20 31** an.

## Risikofaktoren für Lyme-Borreliose: Ergebnisse einer Studie in einem Brandenburger Landkreis

Die Lyme-Borreliose ist die häufigste durch Zecken übertragene Krankheit in den gemäßigten Klimazonen. Die Erkrankung verläuft in Stadien, im ersten Stadium kommt es typischerweise zum pathognomonischen Erythema migrans (EM). Bisher wurden drei Spezies von *B. burgdorferi sensu lato* von Patienten isoliert. Dies sind: *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii* und *B. afzelii*. Alle drei Genospezies sind in Deutschland bereits aus Patientenmaterial isoliert worden.<sup>1</sup> In Zentraleuropa erfolgt die Übertragung hauptsächlich durch *Ixodes ricinus*, im Volksmund auch gemeiner Holzbock genannt. In den USA wurde bislang nur *B. burgdorferi sensu stricto* von Patienten isoliert, die dortigen Vektoren sind *Ixodes scapularis* und *Ixodes pacificus*.<sup>2</sup> Die meisten Studien zu Infektions- und Erkrankungsrisiken wurden bisher in den USA durchgeführt.<sup>3-6</sup> Für Deutschland werden noch epidemiologische Daten zu der relativ häufigen Lyme-Borreliose benötigt.

In Brandenburg ist die Lyme-Borreliose durch eine Verordnung auf Landesebene seit 1996 meldepflichtig. Im Landkreis Oder-Spree (LOS) war im Jahr 1998 eine besonders hohe Inzidenz der Lyme-Borreliose (48 Erkr. pro 100.000 Einw.) aufgefallen. Dieser Kreis schien für eine komplexe epidemiologische Untersuchung besonders geeignet. In einer aus drei Teilen bestehenden Studie sollten erstens Risikofaktoren für die Erkrankung an Lyme-Borreliose in diesem Landkreis ermittelt werden (Fall-Kontroll-Studie). Zweitens sollten Zecken untersucht werden, um die Prävalenz der Borrelien in Zecken aus dem Untersuchungsgebiet zu bestimmen (Zeckenuntersuchung). Der dritte Teil der Studie galt der Berechnung der geographischen Verteilung der Fall-Personen im Untersuchungsgebiet in den letzten zwei Jahren, um zu beurteilen, ob die Verteilung innerhalb des Landkreises zufällig ist oder eine Häufung von Fällen in bestimmten Gebieten zu beobachten ist (geographische Analyse). Diese Studie wurde vom Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt des Landkreises Oder-Spree, dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), dem Nationalen Referenzzentrum für Borrelien am Max von Pettenkofer-Institut in München, der Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere in Tübingen und dem Regionalen Konsiliarlabor für zeckenübertragene Erkrankungen in Brandenburg im 2. Halbjahr 1999 durchgeführt. Nach Abschluss der Auswertungen kann jetzt über die gesamte Studie berichtet werden.

### Methodik

Es wurde eine **Fall-Kontroll-Studie** mit standardisierten Telefoninterviews durchgeführt. Im Fragebogen wurden Daten erhoben zum Freizeitverhalten, der Wohnumgebung, zu Haustieren und zu Zeckenstichen jeweils in den 4 Wochen vor dem Interview bei Kontroll-Personen und 4 Wochen vor der Erkrankung bei den Fall-Personen.

Als Fall-Personen wurden Patienten einbezogen, die zwischen Mai und Dezember 1999 dem Gesundheitsamt mit einem EM gemeldet wurden, deren EM 1999 aufgetreten war und mindestens 5 cm groß war, deren Wohnsitz im LOS lag und die ihr schriftliches Einverständnis gegeben hatten. Zur Auswahl der Kontroll-Personen wurden zufallsgenerierte Telefonlisten

benutzt, eingeschlossen wurden Personen, deren Wohnort im Landkreis Oder-Spree lag und bei denen 1999 kein EM-ähnlicher Fleck aufgetreten war. – Die Auswertung erfolgte mit Epi-Info 6.04 und SPSS 9.0.

**Zeckenuntersuchung:** Die Zecken wurden durch Abstreifen von Büschen mit einem Tuch gesammelt. Es sollten je 300 Zecken in 4 Gebieten gesammelt werden. Als Zeckenfanggebiete wurden 4 Regionen ausgewählt, bei denen bereits Interviews mit Kontroll- oder Fall-Personen durchgeführt worden waren. Die Zecken wurden mit einem Immunfluoreszenz-Test (IFT) bzw. mit Polymerase-Kettenreaktion (PCR) auf das Vorhandensein von Borrelien untersucht.

Für die **geographische Analyse** wurden die gemeldeten Borreliose-Fälle von 1999 und 1998 zusammen ausgewertet, um eine größere Anzahl von Fällen betrachten zu können. Als räumliche Zuordnung wurden jeweils die Wohnorte der Fall-Personen betrachtet. Da die Einwohner nicht gleichmäßig über den Landkreis verteilt sind, wurden die Fälle populationsbezogen ausgewertet. Dafür wurden die Einwohnerzahlen der Gemeinden von 1999 als Grundlage benutzt. Die Heterogenität der Verteilung der Fälle wurde mit Hilfe des Oden's  $I_{pop}$  und Tango's c-Tests geprüft.<sup>7,8</sup> Der p-Wert für die Annahme, dass die Verteilung der Fälle nur zufällig so heterogen ist, wurde mittels 1.000 Wiederholungen nach dem Verfahren der Monte-Carlo-Simulation bestimmt. Das Programm ArcView (ESRI, Redlands, USA) diente zur Erzeugung der Karten und Nachbarschaftsmatrizen, die statistischen Berechnungen erfolgten in Splus 2000 (Mathsoft Inc., Seattle, USA).

### Ergebnisse

► **Fall-Kontroll-Studie:** Es konnten 48 Fall-Personen und 118 Kontroll-Personen ausgewertet werden. Die Fall-Personen waren im Median 12 Jahre älter als die Kontroll-Personen ( $p=0,02$ ; s. Tab. 1), die Geschlechtsverteilung war gleich. 47% der Fall-Personen und 2% der Kontroll-Personen konnten sich an einen Zeckenstich in den letzten 4 Wochen erinnern. Die Fall-Personen waren in 4 Wochen doppelt so viele Stunden in einem Garten gewesen ( $p=0,04$ ) und 2,2 mal so häufig in Gärten, die weniger als 200 m vom Wald entfernt waren (OR=2,2; CI 95% 1,1–4,6; Tab. 2). Die Fall-Personen sahen in den von ihnen besuchten Gärten häufiger Rehe oder Eichhörnchen als die Kontroll-Personen (Rehe: OR=2,6; CI 95% 1,0–6,4; Eichhörnchen: OR=2,8; CI 95% 1,3–6,0; Tab. 2).

Als weitere Risikofaktoren konnte der direkte Hautkontakt mit Büschen oder Gras sowohl im Garten (Mittelwert Fall-Personen 10, Kontroll-Personen 6;  $p=0,02$ ) als auch in der freien Natur ermittelt werden (Mittelwert Fall-Personen=6, Kontroll-Personen=3;  $p=0,04$ ) (Tab. 1). – Die Fall- und die Kontroll-Personen hatten gleich häufig Hunde oder Katzen, aber die Haustiere der Patienten hatten häufiger Zecken (OR=2,5; CI 95% 1,1–5,7) (Tab. 2). Das Freizeitverhalten außerhalb des Gartens unterschied sich nicht zwischen Fall-Personen und Kontroll-Personen. In der multiplen logistischen Regression blieben als **Risikofaktoren** im Modell das **Alter**, der **Besuch eines Garten in Waldnähe**, der **Hautkontakt mit Büschen oder Gras in der Natur** und das **Vorhandensein von Zecken an den Haustieren**.

Faktoren	Fall-Personen (n=48)			Kontroll-Personen (n=118)			p-Wert
	Mittelwert	Range	Median	Mittelwert	Range	Median	
Alter	51	3–86	57	44	2–86	45	0,02
Aufenthalt in Stunden im Garten	83	0–280	56	54	0–364	28	0,04
Haut-Kontakte mit Büschen oder Gras							
► im Garten	10	0–56	3	6	0–200	0	0,02
► in der Natur	6	0–56	0	3	0–42	0	0,04

Tab. 1: Risikofaktoren für Lyme-Borreliose, Studie Lyme-Borreliose im Landkreis Oder-Spree, 1999

Faktoren	Fall-Pers. (n=48)	Kontroll-Pers. (n=118)	OR	CI 95 %
Garten in Waldnähe	31	54	2,2	1,1–4,6
Rehe	13	15	2,6	1,0–6,4
Eichhörnchen	24	31	2,8	1,3–6,0
Zecken an Haustieren	16	20	2,5	1,1–5,7

Tab. 2: Weitere Risikofaktoren für Lyme-Borreliose, Studie Lyme-Borreliose im Landkreis Oder-Spre, 1999 (s. Text)

Allgemein empfohlene Präventionsmaßnahmen wie das Tragen von langer heller Kleidung, das Absuchen des Körpers nach Zecken nach möglicher Exposition oder die Verwendung von Repellents wurden von Fall- und Kontroll-Personen gleich selten durchgeführt.

► **Zeckenuntersuchung:** Es wurden 955 Zecken gesammelt, bis auf 16 adulte Zecken handelte es sich um Nymphen. In einem Gebiet wurden zu wenig Zecken gefangen und daher diese Zecken nur mit der PCR untersucht. 455 Zecken wurden mittels des IFT auf Borrelien untersucht, von diesen waren 100 Zecken (22 %) positiv. Mit dieser Untersuchungsmethode wurde kein Unterschied zwischen den Untersuchungsgebieten hinsichtlich der Prävalenz von Borrelien in den Zecken gefunden. Mit der PCR wurden 514 Zecken auf Borrelien untersucht. Darunter waren 62 (12 %) positiv für Borrelien. Bei dieser Untersuchungsmethode wurden in den Untersuchungsgebieten deutliche Unterschiede in der Borrelien-Prävalenz der Zecken gefunden (2–23 %).

► **Geographische Analyse:** In der Untersuchung der geographischen Verteilung der Fälle konnte eine signifikante Clusterung der Fälle beobachtet werden. Die beiden verwendeten Verfahren bestätigten die Heterogenität der Verteilung. Als p-Wert für die Annahme, dass die Verteilung der Fälle nur zufällig so heterogen ist, wurde für Oden's  $I_{pop}$ -Test und Tango's c-Test ein p-Wert  $\leq 0,001$  ermittelt. Beide Werte sind demnach deutlich signifikant. In der Graphik zur Verteilung des Cluster-Index von Tango werden die Gebiete dargestellt, die in ihrer Fallverteilung am meisten von der zufälligen Verteilung abweichen, ob positiv oder negativ wird dabei nicht angegeben. In der bildlichen Darstellung sind diese Gebiete dunkler eingefärbt (Abb. 1).

## Diskussion

Aus den Surveillance-Daten zur Lyme-Borreliose in den USA zwischen 1992 und 1998 zeigt sich, dass die Lyme-Borreliose in allen Altersgruppen vorkommen kann. Besonders häufig sind zwei Altersgruppen betroffen, die Kinder zwischen 2 und 9 Jahren und Personen zwischen 45 und 54 Jahren.<sup>9</sup> In einer Untersuchung zu Risikofaktoren der Lyme-Borreliose in den USA war ebenfalls das Alter als Risiko beschrieben worden<sup>3</sup>, während in einer Fall-Kontroll-Studie zur Lyme-Borreliose in Missouri, USA, dieser Zusammenhang nicht gefunden wurde<sup>4</sup>. Aus Deutschland gibt es dazu drei Studien mit gegenläufigen Ergebnissen. Huppertz et al. zeigten ebenfalls diese Erkrankungsgipfel<sup>10</sup>, während Hassler keine Assoziation mit dem Alter gefunden hat<sup>11</sup>. Bei einer Studie von Wilske et al. fand sich ein Gipfel bei 30- bis 60-Jährigen, während Kinder nicht häufiger betroffen waren.<sup>12</sup> In der vorliegenden Studie waren nur sehr wenige Kinder unter den gemeldeten Fall-Perso-

nen, so dass der Erkrankungsgipfel bei den Kindern nicht bestätigt werden konnte.

Zum Ausschluss des möglichen Einwandes, dass die befragten Kontroll-Personen nicht repräsentativ für die Bevölkerung des LOS hinsichtlich Altersverteilung waren, wurde die Altersstruktur der Kontroll-Personen mit den Bevölkerungsdaten verglichen. Das Alter der Kontroll-Personen lag über dem Durchschnitt, somit ist die gefundene Assoziation eher eine Unterschätzung. Weiterhin wurde überprüft, ob das Alter der Patienten unserer Studie vom Alter der gemeldeten Borreliose-Patienten, die nicht in der Studie analysiert wurden, abwich. Hier fand sich kein Unterschied.

Risikofaktoren für die Lyme-Borreliose sind vor allem aus Studien in den USA bekannt. Dort wurden als Risikofaktoren in den endemischen Gebieten das Wohnen außerhalb der Stadt in Wald- oder Buschgebieten gefunden.<sup>13,14</sup> Es wird dort davon ausgegangen, dass die meisten Fälle durch Exposition mit infizierten Zecken in der Wohnumgebung durch Freizeitaktivitäten oder Gartenarbeiten entstehen.<sup>3,5,6</sup> Zusätzlich wurde das Risiko beschrieben, wenn die Personen außerhalb ihrer Wohnumgebung Freizeitaktivitäten betreiben, wie Wandern oder Campen, bzw. als Gärtner oder Waldarbeiter beruflich exponiert sind.<sup>15–17</sup> Diese Risikofaktoren konnten wir nicht bestätigen. Die anderen in dieser Studie gefundenen Risiken sind aber den in den USA beschriebenen Risikofaktoren sehr ähnlich. Auch in unserer Studie wurde der Besuch eines Gartens in Waldnähe als Risiko für die Lyme-Borreliose gefunden. Hier war aber nicht der Wohnort entscheidend, sondern die Lage der besuchten Gärten, dies mag eine Verhaltensweise widerspiegeln, dass die Gärten, die besucht werden, nicht unbedingt am Haus gelegen sind. – Der Aufenthalt allein in der Natur war im LOS kein Risiko, nur der direkte Hautkontakt mit Büschen in der Natur. Auch in anderen Studie wurde bereits beschrieben, dass die in der Natur verbrachte Zeit allein nicht als erhöhtes Risiko zu sehen ist.<sup>3</sup>

Da Tiere besonders oft mit Büschen in Kontakt kommen und auch häufig Zecken haben, lag die Vermutung nahe, dass Hunde- und Katzenbesitzer ein erhöhtes Risiko für Lyme-Borreliose haben könnten. In dieser Studie wurde dies nicht bestätigt, wie auch in einer anderen Studie<sup>3</sup> der Tierbesitz kein Risiko darstellte. In der vorgestellten Studie hatten die Hunde oder Katzen der Fall-Personen allerdings häufiger Zecken. Für die Prävention der Lyme-Borreliose wird auch von anderen Autoren empfohlen, die Tiere zeckenfrei zu halten.<sup>18</sup>

Einige weitere von verschiedenen Autoren<sup>19</sup> empfohlene Präventionsmaßnahmen wie das Tragen von heller, langer Kleidung, die Anwendung von Repellents u. a. waren in dieser Studie von den Erkrankten und den Kontroll-Personen insgesamt nicht häufig und nicht unterschiedlich häufig durchgeführt worden.

Die Untersuchung der Zecken im Studiengebiet zeigte, dass eine Infektion der Zecken mit Borrelien in allen untersuchten Arealen vorkam. In Europa wurden in verschiedenen Gebieten bereits Zecken auf Borrelien untersucht. Bei einer früheren Untersuchung zur Durchseuchung der Zecken mit *B. burgdorferi* wurden im Land Brandenburg 22,8 % infizierte Zecken gefunden.<sup>20</sup> Die Zahlen aus dem Berliner Raum lagen mit 27 % ebenfalls in diesem Bereich.<sup>21</sup> Bei einer Studie aus dem süddeutschen Raum

lag die durchschnittliche Borrelienprävalenz bei 12,6%, wobei sich die Infektionsrate in verschiedenen untersuchten Gebieten zwischen 6,9% und 30,5% bewegte.<sup>22</sup> Alle drei Untersuchungen waren mit der Immunfluoreszenz-Untersuchung durchgeführt worden. Die stark abweichenden Ergebnisse mit den beiden Untersuchungsmethoden in der vorliegenden Studie machen die Notwendigkeit der Standardisierung der Labormethoden deutlich. Bei einem Vergleich der beiden Methoden von Kahl et al.<sup>23</sup> zeigte sich, dass mit der IFT-Methode deutlich mehr positive Ergebnisse erzielt wurden als mit der PCR. Zu einem entgegengesetzten Ergebnis kamen Daniels et al., die im direkten Vergleich mehr positive Zecken mit der PCR fanden, wobei aber nur ein kleiner Teil der Proben mit beiden Untersuchungsmethoden untersucht wurde.<sup>24</sup>

Die Clusterung der Fälle könnte durch unterschiedliches Meldeverhalten der Ärzte bedingt sein oder ein regionales Risikogefälle für die Lyme-Borreliose bedeuten. Zur Klärung dieser Fragen wären Studien über das Meldeverhalten der Ärzte und über die Verteilung der Zecken nötig.

Insgesamt waren der Aufenthalt in Gärten in Waldnähe, Hautkontakt mit Büschen oder Gras, der Befall der Haustiere mit Zecken und das Alter Risikofaktoren für eine Lyme-Borreliose in dem untersuchten Landkreis in Ostbrandenburg. Insbesondere der Aufenthalt im Garten scheint ein bisher unterschätztes Risiko zu sein. Da Maßnahmen zur Expositionsprophylaxe derzeit nur in geringem Maße angewendet werden, müssen die Risikofaktoren für eine Borreliose sowie die möglichen Präventionsmaßnahmen verstärkt bekannt gemacht werden. Dies vor allem auch deshalb, weil es bisher in Europa keine wirksame Impfung gegen die Lyme-Borreliose gibt.

Bericht aus dem Fachgebiet Infektionsepidemiologie des RKI. Wir danken Frau Dr. I. Baumann und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Gesundheitsamtes des Landkreises Oder-Spree für die gute Zusammenarbeit im Rahmen der Studie. Dank für aktive Mitwirkung gilt Herrn Dr. T. Talaska, Regionales Konsiliarlabor für zeckenübertragene Erkrankungen in Brandenburg, Groß-Lindow (Beteiligung an der Planung und Organisation der Studie), Herrn Dr. A. Schönberg und Frau Dr. K. Stöbel, BgVV, sowie Frau PD Dr. B. Wilske und Herrn Dr. V. Fingerle, NRZ für Borrelien, Max von Pettenkofer-Institut, München (Untersuchung der Zecken), und Herrn Dr. C. Staubach, Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Wusterhausen (Durchführung der geographischen Analyse).

**Ansprechpartner** im RKI: Frau Dr. med. A. Ammon (Tel.: 01888.754-34.02, E-Mail: AmmonA@rki.de).

1. Wilske B et al.: An OspA serotyping system for *Borrelia burgdorferi* based on reactivity with monoclonal antibodies and OspA sequence analysis. *J Clin Microbiol* 1993; 31: 340-350
2. Masuzawa T, Yanagihara Y: Die Erreger-Klassifikation, Vorkommen und klinische Relevanz, in: Für die Praxis: Lyme-Borreliose. T. Talaska, Editor. Frankfurt/Oder 1998, p. 11-18
3. Lane RS et al.: Risk factors for Lyme disease in a small rural community in northern California. *Am J Epidemiol* 1992; 136: 1358-1368
4. Campbell GL et al.: Epidemiologic and diagnostic studies of patients with suspected early Lyme disease, Missouri, 1990-1993. *J Infect Dis* 1995; 172: 470-480
5. Cromley EK et al.: Residential setting as a risk factor for Lyme disease in a hyperendemic region. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 472-477
6. Orloski KA et al.: Emergence of Lyme disease in Hunterdon County, New Jersey, 1993: a case-control study of risk factors and evaluation of reporting patterns. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 391-397
7. Oden N: Adjusting Moran's I for population density. *Statistics in Medicine* 1995; 14: 17-16
8. Tango T: A test for spatial disease clustering adjusted for multiple testing. *Statistics in Medicine* 2000; 19: 191-204
9. Orloski KA et al.: Surveillance for Lyme disease - United States, 1992-1998. *MMWR* 2000; 49(SS-3): 1-11
10. Huppertz HI et al.: Incidence of Lyme borreliosis in the Würzburg region of Germany. *Europ J Clin Microbiol Inf Dis* 1999; 18: 697-703
11. Hassler D et al.: Lyme-Borreliose in einem europäischen Endemiegebiet. Antikörperprävalenz und klinisches Spektrum. *DMW* 1992; 117: 767-774
12. Wilske B et al.: Lyme-Borreliose in Süddeutschland. *DMW* 1987; 112: 1730-1736
13. Glass GE et al.: Environmental risk factors for Lyme disease identified with geographic information systems. *Am J Public Health* 1995; 85: 944-948
14. Dennis DT: Epidemiology, ecology, and prevention of Lyme disease, in Lyme disease. D. Rahn and J. Evans, Editors. American College of Physicians, Philadelphia 1998, p. 7-34
15. Schwartz BS et al.: Antibodies to *Borrelia burgdorferi* and tick salivary gland proteins in New Jersey outdoor workers. *Am J Public Health* 1993; 83: 1746-1748
16. Smith DE: Lyme Disease: the cause, diagnosis, and treatment. *Clin Lab Sci* 1994; 7: 286-288
17. Kitron U, Kazmierczak JJ: Spatial analysis of the distribution of Lyme disease in Wisconsin. *Am J Epidemiol* 1997; 145: 558-566
18. Hayes EB et al.: Assessing the prevention effectiveness of local Lyme disease control. *J Public Health Manag Pract* 1999; 5: 84-93
19. CDC: Lyme disease - United States, 1994. *MMWR* 1995; 44: 459-462
20. Gupta SK et al.: Prevalence of ticks in relation to their role as vector of *Borrelia burgdorferi* under autochthone conditions. *Appl Parasitol* 1995; 36: 97-106
21. Schönberg A, Loser C: Vorkommen von Borrelien im Berliner Raum. In: Potsdamer Symposien. Weller-Verlag, 1994, S. 84-93
22. Fingerle V et al.: Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in *Ixodes ricinus* in Southern Germany. *J Spirochetal Tick-Borne Dis* 1994; 1: 41-45
23. Kahl O et al.: Detection of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in ticks: immunofluorescence assay versus polymerase chain reaction. *Zentralbl Bakteriol* 1998; 287: 205-210
24. Daniels TJ et al.: Geographic risk for Lyme disease and human granulocytic ehrlichiosis in Southern New York State. *Applied and Environmental Microbiology* 1998; 64: 4663-4669



**Abb. 1:** Gemeldete Fälle von Lyme-Borreliose in den Jahren 1998/1999 im Landkreis Oder-Spree, Anteil der Gemeinden am Cluster-Index. Studie Lyme-Borreliose, Landkreis Oder-Spree, 1999