



Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

---

## Lyme Borreliose

### **Überblick:**

Die **Lyme-Borreliose** oder *Lyme-Krankheit* ist eine Infektionskrankheit, die durch das Bakterium *Borrelia burgdorferi* aus der Gruppe der Spirochäten ausgelöst wird. Der Erreger *Borrelia burgdorferi* ist eng verwandt mit *Treponema pallidum*, dem Erreger der Syphilis. Die Borrelien können sich nach einer Infektion über den Blutkreislauf im gesamten Organismus ausbreiten und dabei jedes Organ, das Nervensystem, die Gelenke und das Gewebe befallen. Deshalb spricht man bei dieser Erkrankung auch von einer multi-systemischen Krankheit. Die Erkrankung kommt beim Menschen und allen anderen Säugetieren sowie Vögeln vor.

### **Entdeckung und Namensgebung:**

Die Bezeichnung Lyme-Borreliose setzt sich zusammen aus dem Namen des Ortes Lyme im US-Bundesstaat Connecticut, in dem in den 1970er Jahren die Krankheit erstmals beschrieben wurde, sowie aus der Bezeichnung der Erkrankung als Borreliose, die auf die mikrobiologisch-systematische Einteilung des Erregers zurückgeht. Der Erreger wurde als *Borrelia burgdorferi* nach seinem Entdecker Willy Burgdorfer, einem Schweizer benannt, der die Bakterien 1981 in den USA entdeckte.

### **Erreger:**

Von dem krankheitsverursachenden Bakterium *Borrelia burgdorferi* kommt in den USA im wesentlichen nur ein einziger Subtyp vor. In Europa existieren hingegen sechs humanpathogene verschiedene Genospezies. Bestimmte Erkrankungsformen, wie beispielsweise die ACA, kommen zwar in Europa, aber nicht in den USA vor. Die einzelnen Genospezies gelten auch als unterschiedlich komplement-resistent. Dies sind in Europa *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii*, *B. afzelii*, *B. valaisiana*, *B. lusitaniae* und *B. spielmani* (A14S). Bis auf *B. lusitaniae* wurden alle Genospezies auch in Zecken in Deutschland gefunden.

### **Verbreitung:**

Der Erreger der Lyme-Borreliose ist weltweit verbreitet. **In Deutschland gibt es ein Nord-Südgefälle bei der Durchseuchung der Zecken.** Während in den nördlichen Bundesländern die Zecken nur etwa zwischen 6 % bis 10 % mit *Borrelia burgdorferi* durchseucht sind, liegt die Durchseuchungsrate im süd- und mitteldeutschen Raum bei etwa 20% bis 30%. Regional liegt die Quote der infizierten Zecken bei bis zu 50%.

Es fehlen flächendeckende epidemiologische Studien und Daten über die Ausbreitung und das Infektionsrisiko nicht nur der einzelnen Genospezies für den Menschen. Ebenso sind die Pathomechanismen, der Verlauf der einzelnen Krankheitsmanifestationen und deren Behandelbarkeit noch unzureichend erforscht. Im Gegensatz zur artverwandten Syphilis, der durch Läuse übertragenen *Borrelia recurrentis* sowie der ebenfalls durch Zecken übertragenen FSME wurde die Borreliose nicht in das Infektionsschutzgesetz aufgenommen. In den Neuen Bundesländern und Berlin besteht jedoch eine Meldepflicht für die Erkrankung Lyme-Borreliose. Hier werden die Falldefinitionen des Robert-Koch-Instituts zugrunde gelegt, die jedoch lediglich eine Meldung des Erythema chronicum migrans und der frühen Neuroborreliose vorsehen. Das **Erythema migrans tritt jedoch nur in etwa 50% der Neuerkrankungen auf.** Eine Neuroborreliose, Lyme-Arthritis und andere Organmanifestationen können sich auch noch nach einer längeren Latenz- oder Inkubationszeit entwickeln. Wie entsprechende Daten aus anderen Ländern zeigen, wird die Meldepflicht auch nicht von jedem Arzt konsequent eingehalten. Es wird davon ausgegangen, dass deshalb nur etwa ein Viertel der tatsächlichen Fälle gemeldet werden.



Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

Mischinfektionen sind möglich, wobei mehrere Erregergattungen übertragen werden können, die Wahrscheinlichkeit ist jedoch gering.

### **Infektionsrisiko und Durchseuchungsraten:**

Lyme-Borreliose ist in der nördlichen Hemisphäre die häufigste von Zecken übertragene Erkrankung. Eine Borrelieninfektion durch Zecken ist - im Gegensatz zu der durch Viren verbreiteten FSME - in ganz Deutschland und sogar in Städten möglich. Wie eine Studie am Max-von-Pettenkofer-Institut für Hygiene und Mikrobiologie in München zeigte, stellt „*der direkte Kontakt mit Büschen in Gärten ein bisher unterschätztes Risiko*“ dar, über Zeckenstiche an Lyme-Borreliose zu erkranken. **Gleichwohl hat nicht jeder Zeckenstich eine Borrelieninfektion oder gar eine Erkrankung an Borreliose zu Folge.** Nach Schätzung des Robert-Koch-Instituts liegt die **Wahrscheinlichkeit, nach einer in Deutschland erlittenen Zeckenattacke an Borreliose zu erkranken, bei 1 zu 300.** In **Hoch-Risiko-Gebieten** dagegen muss man gemäß einer Studie der Universität Heidelberg von einer wesentlich größeren Gefahr ausgehen: Bei etwa **einem von zehn Betroffenen ist mit einer Erkrankung zu rechnen.** Die Übertragungsgefahr korreliert also mit der Durchseuchungsrate der Zecken in den verschiedenen Regionen.

Die **Durchseuchungsraten der Zecken mit Borrelien variieren je nach Region und reichen von ca. 5 bis weit über 40 Prozent.** Im Mittel liegt die Befallsrate in Deutschland bei etwa 20 Prozent. Forscher gehen in Hochrisikogebieten, wie z.B. in Teilen von Süddeutschland, von 30 bis 50 Prozent borreliendurchseuchter Zecken aus. In der Region Konstanz am Bodensee lag die mittlere Infektionsrate der Zecken mit Borrelien (*B. burgdorferi* Spezies) bei 35 Prozent. Im Englischen Garten und den Isarauen in München wurden etwa 30% Borrelien-verseuchte Zecken gefunden.

Über die Zahl der **Neuinfektionen bzw. Neuerkrankungen pro Jahr gibt es für Deutschland nur Schätzungen, die je nach Studie stark variieren und von 50.000 bis 160.000 Fällen** ausgehen. Die Inzidenz (Zahl der in einer Bevölkerung neu auftretender Erkrankungen pro Jahr) für Borreliose variiert dementsprechend von 0,06 Prozent bis 0,2 Prozent (zum Vergleich: die Inzidenz für FSME ist etwa 500 mal geringer). Das Landesgesundheitsamt Stuttgart geht nach einer an der Universität Heidelberg an 3708 Patienten durchgeführten Studie davon aus, dass in den **Borrelien- Hochendemiegebieten etwa jeder zehnte Zeckenstich zu einer Infektion führt.** Hierbei wurde eine Transmissionsrate von 25 Prozent bei *infizierten* Zecken (3,5 % total) zu Grunde gelegt.

Die Universität Heidelberg hat in einer Studie das Infektionsrisiko *nach* einem Zeckenstich ermittelt: Hier nach infizieren sich im Durchschnitt drei Prozent aller von durchseuchten und nicht durchseuchten Zecken gestochenen Personen. Wird man jedoch von einer mit *B. burgdorferi* durchseuchten Zecke gestochen, so liegt die Gefahr sich zu infizieren gemäß dieser Studie bei 27 Prozent. Andere Studien gehen von über 35 Prozent aus.

In einem 1998 von führenden Borrelioseforschern in Deutschland publizierten Konsensuspapier findet man folgende Angaben zur Erkrankungswahrscheinlichkeit nach einem Zeckenstich (Angaben für Gesamtdeutschland, unabhängig davon ob die Zecken infiziert waren oder nicht):

**eine Serokonversion, also das Ansprechen des Immunsystems auf den Erreger nach Infektion, ist bei 2,6–5,6% der Betroffenen zu erwarten**

**eine manifeste Erkrankung jedoch nur bei 0,3–1,4%.**

Zuverlässige Zahlen hierzu gibt es nicht. Legt man aber diese Zahlen zugrunde, kann man davon ausgehen, dass 25 bis 50% Prozent der mit Borrelien infizierten Personen im weiteren Verlauf auch an Borreliose erkranken. Zur Zeit wird noch erforscht, ob die unterschiedlichen Genospezies von *Borrelia burgdorferi* ursächlich für die verschiedenen Krankheitsbilder sind. Diese werden von den Ärzten möglicherweise nicht immer korrekt als "Borreliose" diagnostiziert.

Eine prophylaktische einmalige Gabe von Antibiotika - zumindest nach einer Zeckenattacke in einem Hoch-Risiko-Gebiet - wird von einigen Forschern empfohlen. Diese Empfehlung stammt aus den USA, wo es nur eine Genospezies gibt und ist deshalb in Europa sehr umstritten. Um das Infektionsrisiko nach



## Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [info@praxisdrkoenig.de](mailto:info@praxisdrkoenig.de)

einem Zeckenstich besser abschätzen zu können, kann die Zecke gegebenenfalls auf Borreliensbefall mittels PCR-Untersuchung untersucht werden. Eine Durchseuchung mit Borrelien ist jedoch nicht mit einer Krankheitsübertragung gleichzusetzen. Denn die Zecke benötigt für die Übertragung der Borrelien anders als bei dem FSME-Virus- einige Zeit. Die Angaben darüber schwanken zwischen 6 und 48 Stunden. Fest steht jedoch: **Je länger eine borreliendurchseuchte Zecke gesaugt hat um so höher ist das Risiko einer Übertragung.** Ein Teil der Infektionen erfolgt aber auch durch das unsachgemäße Entfernen der Zecke, wenn diese gequetscht wird.

Zecken sollten so schnell wie möglich entfernt werden. Hierzu bieten sich spezielle Pinzetten an, die vorzugsweise aus Edelstahl gefertigt sein sollten (siehe auch ausführlich unter Zeckenstich).

### Übertragung:

*Ixodes ricinus* - einer der Hauptüberträger von Borrelien

Überträger des Bakteriums sind in der Regel Zecken, die den Erreger beim Saugen nach einigen Stunden (in der Regel in einem Zeitfenster von 8 bis 12 Stunden nach dem Einstich) auf den Menschen übertragen. In Deutschland ist das vor allem die Zecke *Ixodes ricinus*, auch Gemeiner Holzbock genannt. **Zecken sind weltweit Überträger von mehr als 50 Krankheiten.**

Als weitere Überträger der Borreliose werden von Wissenschaftlern auch Stechmücken diskutiert, wobei in bisherigen Studien nur eine sehr geringe Durchseuchung von Mücken festgestellt wurde. Parasitologen der Universität Bonn sind in letzter Zeit der Frage nachgegangen, ob Laufmilben (Trombiculidae), darunter die in Deutschland heimische Herbstmilbe (*Neotrombicula autumnalis*), als Vektoren für das Bakterium *Borrelia burgdorferi* infrage kommen, es ergaben sich aber keine konkreten Hinweise. Diskutiert wird auch eine Übertragung durch Bremsen.

Eine direkte Übertragung der Borrelien von Mensch zu Mensch ist nicht bekannt, d.h. erkrankte Personen sind nicht ansteckend. Dagegen besteht bei einer infizierten Frau in der Schwangerschaft die Gefahr von Totgeburten oder der Schädigung des ungeborenen Kindes. Eine Übertragung durch Blutprodukte ist zwar grundsätzlich möglich, wird aber bislang als unwahrscheinlich angesehen. Nach Auskunft des Robert-Koch-Instituts ist die Borreliose nicht sexuell übertragbar. **Jährlich erkranken in Deutschland zwischen 50.000 bis 70.000 Menschen an einer Borreliose.** Damit ist die Borreliose die zweithäufigste Infektionserkrankung in Deutschland.

### Diagnose:

Ein großes Problem bei der Feststellung der Borreliose ist die laborchemische (serologische) Unterscheidung zwischen einer abgeheilten Borreliose (Seronarbe) von einer noch aktiven therapiebedürftigen Borreliose. In der Serologie werden in der Routinediagnostik Antikörpertests eingesetzt. Das sind i.d.R. der ELISA und der Westernblot, auch Immunoblot genannt. Manche Labors führen auch einen Immunfluoreszenztest (IFT) durch. **Solche Tests können nur die Antikörper messen, d.h. feststellen, ob ein Erregerkontakt stattgefunden hat oder nicht.** Es ist jedoch durch diese Verfahren nicht möglich, den Krankheitsverlauf einer Borreliose zu kontrollieren. Deshalb ist auch nicht möglich, aufgrund der serologischen Ergebnisse nach einer Behandlung mit Antibiotika festzustellen, ob diese wirksam waren und die Borreliose nun ausgeheilt ist. Hinzu kommt, dass die einzelnen Testverfahren nicht standardisiert sind und eine unterschiedliche Spezifität und Sensitivität aufweisen. **Bei sehr sensitiven Tests besteht oftmals das Problem von sogenannten Kreuzreaktionen.** Das bedeutet, der Test zeigt ein positives Borrelien-Ergebnis an, der Betreffende hat aber keine Borreliose (Alpha-Fehler, falsch-positiv). Das wird durch andere Erreger, wie zum Beispiel durch andere Spirochäten wie *Treponema pallidum* oder *Treponema denticola*, Leptospiren, aber auch durch das Epstein-Barr-Virus oder Zytomegalievirus verursacht. Genauso kommen falsche negative Ergebnisse vor (Beta-Fehler). **Die Serologie ist vor allem in den frühen Phasen nicht zuverlässiger als 50%.** Neuere Tests haben inzwischen eine etwas höhere Zuverlässigkeit, die mit einer Sensitivität von ca. 70 bis 80% angegeben wird.



## Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

Es werden gerade in der Frühphase viele Borreliose-Fälle übersehen, da innerhalb der ersten Wochen noch keine messbaren Antikörperspiegel gegen Borrelienantigene gebildet werden (sogenannte diagnostische Lücke = Zeitpunkt von der Infektion bis zur ersten Antikörperproduktion). Daher sollte in Frühstadien nicht das Ergebnis einer Blutuntersuchung abgewartet werden, sondern unverzüglich bei entsprechendem klinischen Verdacht antibiotisch therapiert werden, da bei frühzeitiger Behandlung die Heilungschancen am größten sind. Eine so genannte Wanderröte (Erythema migrans) muss sofort behandelt werden. Auch bei einer floriden Borreliose können Entzündungsparameter wie BKS, CRP und andere akute-Phase-Proteine unauffällig bleiben, so dass normale Werte dieser akute-Phase-Proteine (Entzündungsparameter) nicht geeignet sind, eine aktive Borreliose auszuschließen.

In späteren Stadien ist die Sensibilität der serologischen Testmethoden (Elisa) in der Regel höher. Bei einem **Verdacht auf eine manchmal klinisch wenig spezifische Neuroborreliose ist in der Regel eine Liquoruntersuchung angezeigt**, bei der durch Feststellung entzündlicher Liquorveränderungen und den Nachweis einer borrelienspezifischen intrathekalen Antikörpersynthese sich gegebenenfalls ein solcher bestätigen lässt. Allerdings kann es hierbei bei ca. 30% zu falschen negativen Ergebnissen kommen. Im Frühstadium der Neuroborreliose ist oftmals noch keine Infektion mit Borrelien nachweisbar. Die Zuverlässigkeit der Liquordiagnostik ist auch von der Erfahrung des Labors, zugrunde gelegten Kriterien für die Auswertung, Präparationszuverlässigkeit sowie den verwendeten diagnostischen Verfahren bestimmt. In einigen spezialisierten Labors und Instituten wird bei positiver Serologie und fraglicher Erregeraktivität der LTT (Lymphozytentransformationstest) durchgeführt. Dieser Test gehört seit 2005 zu den in Deutschland akkreditierten Laborverfahren zum Nachweis zellulärer T-Zellreaktivitäten. Ein positives Ergebnis deutet auf Borrelien-spezifische T-Zellen im Blut hin und unterstützt den klinischen Verdacht auf eine aktive Borreliose. Dass wirklich eine enge Korrelation zwischen einem positiven LTT und der Krankheitsaktivität besteht, ist allerdings bislang in größeren klinische Studien nicht untersucht. Inzwischen wurde mit dem PCR-Nachweis (=Polymerase-Kettenreaktion) eine weitere Diagnosemethode entwickelt. Hier wird aus dem Erreger DNA aufgearbeitet und mittels der PCR-Reaktion ein borrelienspezifisches Fragment vervielfältigt (amplifiziert). Dieser Test ist hochspezifisch und hochsensitiv, stellt gleichzeitig aber hohe Anforderungen an Laborpersonal und -ausrüstung. Die Sensitivität ist stark abhängig vom untersuchten Körpermaterial (Liquor bei einer Neuroborreliose etwa 20–30%, Synovialflüssigkeit bei einer Lyme-Arthritis und Haut bei einer Dermato-Borreliose etwa 70 %). Ein negatives Ergebnis schließt eine aktive Borreliose deshalb nicht aus. Wenn Kontaminationen sowie tote Erreger ausgeschlossen werden konnten, ist ein positives Ergebnis ein Hinweis auf eine aktive Borreliose. Der Direktnachweis von Borrelien(-DNA) aus Zecken mittels PCR wird von verschiedenen Firmen bzw. Laboren angeboten. Die Kosten für die von den Krankenkassen nicht getragenen Leistung liegen je nach Anbieter zwischen 10 und 100 Euro. Ein positiver Nachweis ist nur ein Hinweis auf eine Infektion! Als alleiniger Nachweis für eine Borrelieninfektion wird dieser Test von keiner Fachgesellschaft empfohlen oder ist in einschlägigen Richtlinien ausgewiesen. Andere Aussagen sind nicht korrekt und sollten kritisch hinterfragt werden. Somit sind Therapien die sich alleinig auf diesen Befund ohne Symptome und Serologie berufen nicht indiziert.

In der Regel wird eine sogenannte Zwei-Stufen-Testung durchgeführt. Es wird erst ein sensitiver ELISA eingesetzt, der jedoch Kreuzreaktionen bzw. polyklonale Antikörperstimulierungen durch andere Krankheitserreger aufweisen und deshalb falsch-positiv sein kann. Das Ergebnis wird durch einen Immuno- bzw. Westernblot verifiziert und bestätigt. Bei negativem Elisastest und fortbestehendem klinischen Verdacht auf eine Borreliose empfiehlt sich die Durchführung eines Westernblot.

### **Differenzialdiagnose:**

In Abhängigkeit vom Krankheitsstadium ist die Differenzialdiagnose weit gefächert. Es empfiehlt sich, weitere durch Zecken übertragene Erkrankungen und andere Infektionen (Babesiose, Rickettsiose, Leptospirose, Bartonellose und andere) auszuschließen.



## Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

**Die Borreliose kann, ähnlich wie eine Lues, eine Vielzahl von Erkrankungen „imitieren“.** Es ist bei einer neurologischen Beteiligung an andere Ursachen, insbesondere Infektion mit neurotrophen (auf die Nerven wirkende) Viren und Bakterien zu denken. **Wichtig ist bei neurologischen Beschwerden die zuverlässige Abgrenzung gegenüber einer multiplen Sklerose**, um eine schwerwiegende Fehlbehandlung mit Steroiden anstatt mit Antibiotika zu vermeiden. Bei Gelenkentzündungen kommen die aktivierte Arthrose, die rheumatoide Arthritis und andere Gelenkentzündungen in Frage. Weitere wichtige Differenzialdiagnosen- insbesondere bei erfolgloser Therapie- sind Tumoren und andere Systemerkrankungen.

### **Krankheitsverlauf:**

Die Infektion kann selbstlimitierend verlaufen und ohne Behandlung ausheilen, allerdings ist nicht genau bekannt, wie hoch dieser Anteil ist, da es hierzu keine zuverlässigen Daten gibt. Die Serologie kann noch Jahre nach einer ausgeheilten Borreliose positiv sein. **Führende Fachärzte für Lyme-Borreliose-Infektionen halten es für unbedingt geboten, bei einem Verdacht auf eine derartige Infektion eine Behandlung mit Antibiotika durchzuführen**, denn eine Borreliose kann ähnlich wie die Syphilis auch fortschreitend und langwierig verlaufen. In der Regel treten schwere Erkrankungen auf, die sich im Laufe der Jahre zunehmend verschlimmern. Symptomfreie Zeiten sind beschrieben worden. In der Frühphase können die Symptome einer Borreliose mit einer Fibromyalgie verwechselt werden. Diese Symptome werden auch oftmals nach einer Antibiotikabehandlung in späteren Stadien beschrieben. **Wenn Symptome ähnlich einer Fibromyalgie oder einem Chronic- Fatigue jedoch gleichbleibend sind und in der Folge - ohne eine Behandlung mit Antibiotika - keine Verschlechterung eintritt, muss man eher davon ausgehen, dass die Beschwerden nicht durch *Borrelia burgdorferi* verursacht werden**, vor allem wenn in der Vorgeschichte keine borreliosetypischen Leitsymptome aufgetreten sind. Dies gilt auch für andere unspezifische Symptome wie Schüttelfrost, Fieber, Gelenk- und Muskelschmerzen, Erschöpfungszustände und Depressionen.

**Nach einer durchgemachten Borreliose besteht keine Immunität.**

### **Stadien:**

Neben den typischen Symptomen der einzelnen Stadien kann die Borreliose sich durch eine Vielzahl von unspezifischen Beschwerden wie Müdigkeit, Kopfschmerzen, Fieber, Nackensteifigkeit, Sehbeschwerden, Schwindel, Übelkeit und Erbrechen sowie psychische Veränderungen manifestieren.

#### **1. Stadium: Lokalinfection: Erythema migrans**

Ab Übertragung des Erregers kann es nach einer Inkubationszeit von meist 5- 29 Tagen zu einer Lokalinfection der Haut kommen, die mit einem charakteristischen Hautausschlag, dem Erythema migrans (Wanderröte) einhergeht. Das Erythem verschwindet manchmal ohne Therapie, kann aber auch über Monate bestehen. **Allerdings ist ein Rückgang des Erythema migrans nicht mit einer Heilung gleichzusetzen, da der Erreger trotzdem gestreut haben kann.** Es dehnt sich meist langsam um die Stichstelle von einem Zeckenstich aus (daher der Name). Das Erythema migrans ist ein eindeutiges Symptom für eine Borrelieninfektion. Allerdings fehlt bei weit mehr als der Hälfte der Erkrankungen durch Borrelien dieses Krankheitszeichen der Wanderröte. **Im ersten Stadium kann die Borreliose noch relativ gut mit Antibiotika behandelt werden.** Notwendig ist jedoch eine ausreichend lange und hoch genug dosierte Therapie. Darüber, was eine ausreichende Behandlung ist, besteht weltweit nach wie vor ein wissenschaftlicher Dissens.

#### **2. Stadium: Streuung des Erregers:**

Nach einer Zeit von bis zu zwölf Wochen können sich die Erreger im ganzen Körper ausbreiten. Der Patient leidet an grippeähnlichen Symptomen wie Fieber und Kopfschmerzen, was die Erkennung der Krankheit erschwert. Charakteristisch sind starke Schweißausbrüche. Durch die Ausbreitung im Körper



## Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

kann es zu einem Befall der Organe, der Gelenke und Muskeln sowie des zentralen und peripheren Nervensystems kommen. Leitsymptome in diesem Stadium sind oftmals das Bannwarthsyndrom mit starken radikulitischen Schmerzen und eine Facialisparese, die sich in einem schiefen Gesicht zeigen. Typisch sind auch von Gelenk zu Gelenk springende Arthritiden und Myalgien. Weiterhin kommt es oft zu Störungen des Tastsinns, Sehstörungen und Herzproblemen, wie Sinustachykardien und Karditis, was sich manchmal durch Herzklopfen und hohen Blutdruck sowie Pulsbeschleunigung bemerkbar macht. Das körpereigene Immunsystem ist oftmals in diesem Stadium allein nicht mehr in der Lage, die Infektion zu bewältigen. **Borrelien scheinen sich nur kurz im Blut aufzuhalten und sich sehr schnell im Bindegewebe festzusetzen.**

Problematisch und als ein Sonderfall der Borrelieninfektion ist hier auch die sogenannte **Neuroborreliose**, die zu vielfältigen Erkrankungen der peripheren und in circa 10% der Fälle auch des Zentralnervensystems führen kann. In aller Regel tritt diese in der frühen Phase der Erkrankung auf (bis etwa 10 Wochen), in der noch keine Antikörper gebildet wurden. Deshalb muss in diesem Stadium auf jeden Fall ausreichend mit Antibiotika behandelt werden. Die Wahl des Antibiotikums richtet sich nach dem Befall und der Erkrankungsform. Wenn die Borreliose nicht rechtzeitig und ausreichend behandelt wird, so kann die Erkrankung fortschreiten. Es können dadurch auch bleibende Organschäden entstehen, die dann trotz Therapie nicht geheilt werden können.

### 3. Stadium: chronische Infektion

Wenn die Borreliose nicht rechtzeitig erkannt und behandelt wird, kann es zu einer Erregerpersistenz und damit zu einer chronischen Infektion kommen (Spätmanifestation). Das heißt, die Krankheit kommt immer wieder (rezidiert). Das kann sich über Monate und Jahre hinziehen. Monate aber auch jahrelange symptomfreie Latenzzeiten mit einem anschließenden Wiederaufflackern der Erkrankung sind möglich. So tritt die **Akrodermatitis chronica atrophicans Herxheimer (ACA)** oftmals erst nach Jahren auf. Es kann zu einer chronischen rezidivierenden **Lyme-Arthritis** mit vielfältigen unterschiedlichen Krankheitsmanifestationen kommen. Außerdem kommt es häufig zu einem Befall des zentralen und peripheren Nervensystems (**Neuroborreliose**). Hier können Erkrankungen auftreten, wie Polyneuropathie, oder Borrelien-Meningitis, Lyme-Enzephalomyelitis und eine Enzephalitis. Ebenso sind chronische Erkrankungen der Sinnesorgane und der Gelenke und Muskeln möglich. Die chronischen Erkrankungen der **Gelenke werden Lyme-Arthritis** genannt. Es kann aber auch zu einer entzündlichen Bursitis oder Arthrose kommen. Die ACA ist das dermatologische Leitsymptom. Die unterschiedlichen Erregertypen scheinen verschiedene Krankheitsbilder auszulösen, während bei einem Teil der Patienten fast nur die Gelenke betroffen sind, kommt es bei anderen hauptsächlich zu neurologischen Störungen. Daneben gibt es auch eine Gruppe von Patienten, die Herzprobleme meist verbunden mit Gefäßentzündungen haben. Viele Borreliose-Patienten klagen über eine unerträgliche Erschöpftheit und Müdigkeit, die sich auch durch ausreichend Schlaf nicht beseitigen lässt. Grund dafür dürften die durch die Krankheit entstandenen Zellschäden sein.

#### **Therapie:**

Die Behandlung einer Borreliose stellt auf Grund der Möglichkeit des vielfachen Organbefalls eine interdisziplinäre Herausforderung der verschiedenen Fachdisziplinen in der Medizin dar.

**Ist Lyme- Borreliose diagnostiziert, muss eine Behandlung mit Antibiotika erfolgen.** Zuverlässige Angaben über eine in den verschiedenen Stadien und bei den unterschiedlichen Krankheitsmanifestationen wirksame Behandlung sind nicht möglich, da entsprechende Studien fehlen.

Die Verabreichungsform und Länge der Antibiotikatherapie richtet sich nach dem Krankheitsstadium. Man nennt das „stadiengerechte Behandlung“. Hierbei sind individuelle Risikofaktoren der Patienten (wie z. B. eine Antibiotikallergie oder eine Niereninsuffizienz u. a.) zu berücksichtigen. Je länger eine Borrelieninfektion dauert, umso schwieriger wird es, eine komplette Erregereliminierung zu erreichen.



## Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

---

Für die Therapie stehen grundsätzlich verschiedene Antibiotika zur Verfügung.

Anfangsstadium (nur 1)	<b>Orale</b> (oder i.v.) Antibiotika (Doxycyclin 2x 100mg/d oder Amoxicillin 3x 500 mg/d usw.) über min. 14 Tage (evtl. auch länger)
Fortgeschrittenes Stadium (2 oder 3)	<b>Parenteral</b> Infusionen mit sogenannten Cephalosporinen (Cef- triaxon 2g/d) für 14 Tage (evtl. auch länger)  Lyme- Arthritis: <b>oral</b> Doxycyclin 2x 100mg/d oder Amoxicillin 3x 500 mg/d für 28 Tage (evtl. auch länger)

Die optimale Therapie der Borreliose ist nach wie vor strittig, weshalb sich zahlreiche unterschiedliche Behandlungsansätze etabliert haben, die zum Teil auch sehr lange Therapien vorsehen. **Der Beweis eines Nutzens sehr langer Therapiezyklen steht allerdings nach wie vor aus.** Mit Sicherheit zu erwarten ist eine Zunahme der Nebenwirkungen durch sehr lange Behandlungen. Inzwischen werden auch in fortgeschrittenen Stadien andere Antibiotika als Cephalosporine eingesetzt, u. a. Tetracycline, da die Beta-lactam-Antibiotika (wie Ceftriaxon, Cefotaxim) im Verdacht stehen, sogenannte zystische oder zellwandlose Formen zu verursachen und bei intrazellulärer Persistenz nicht ausreichend zu wirken. Einige Behandlungsformen bestehen aus einer Kombination von intravenösen und oralen Antibiotika. Die Wirksamkeit der einzelnen Antibiotika ist bislang nur unzulänglich nachgewiesen worden.

Während der Therapie, insbesondere wenn sie länger vorgenommen wird, ist eine enge Begleitung durch einen borreliosekundigen Arzt erforderlich. Insbesondere sollte eine engmaschige **sonographische Kontrolle der Gallenblasenfunktion (bei der Anwendung von Ceftriaxon), der Leber- und Nierenwerte und des Blutbildes erfolgen.** Unter **Doxycyclin darf keine Sonnenexposition** erfolgen, außerdem sind Milchprodukte, Calcium und Magnesium nur zeitversetzt einzunehmen.

Patienten können ihre Erfahrungen in Selbsthilfegruppen austauschen. In der Regel können von den Gruppen auch borreliosekundige Ärzte genannt werden.

### **Vorbeugung/ Zeckenstichvermeidung:**

nach dem Besuch in Wald und Flur den Körper sorgfältig absuchen. Gefundene Zecken sorgfältig entfernen, und diese dem Arzt zur Untersuchung mitbringen,

Lange helle Hosen und hohes Schuhwerk tragen. Die Zecke lässt sich nicht von Bäumen auf ihr Opfer fallen- wie es die Volksmeinung ist - sondern lauert auf hohen Grashalmen, deshalb hohes Gras meiden. Eine Übertragung kann auch im eigenen Garten erfolgen.

Die Verwendung von entsprechenden Zeckenschutzmitteln (Repellentien) ist geeignet, das Risiko von Zeckenbissen zu verringern und bietet einen relativen, jedoch keinen absoluten Schutz gegen Zeckenbisse. Die Wirksamkeit dieser auf die Haut aufgetragenen Zeckenschutzmittel liegt zwischen 4-6 Stunden. Bei der Anwendung entsprechender Repellentien sind die Herstellerhinweise zu beachten.

### **Immunisierung:**

Gegen die Krankheit gibt es keinen **zugelassenen Impfstoff** und auch keine lebenslange Immunität. In den USA wurde ein entsprechender Impfstoff 2002 wegen Impfkomplicationen wieder vom Markt genommen. Dieser Impfstoff war nur für den amerikanischen Erregersubtyp geeignet und somit in Europa nicht anwendbar. In der **Veterinärmedizin wird jedoch bei Hunden eine Impfung gegen Borrelien auch in Deutschland** durchgeführt. Ihre Wirkung ist umstritten, da die durch die Impfung induzierten Antikörperspiegel rasch wieder abfallen und infolge des Vorhandenseins einer Vielzahl endemischer Borrelien- Stämme das Aufbauen kreuzreagierender und schützender Impftiter fraglich ist.



## Dr. König und Kollegen

Naturheilverfahren • Sportmedizin • TCM / Akupunktur • Schmerztherapie • Chirotherapie • Osteopathie •  
Orthomolekulare Medizin • Ernährungsmedizin • Umweltmedizin • Stoßwellentherapie •

Kaiserallee 36 • 76185 Karlsruhe

Tel. 0721 / 9 85 03 23 • Fax 0721 / 9 85 03 24

Internet: [www.praxisdrkoenigundkollegen.de](http://www.praxisdrkoenigundkollegen.de) • e-mail: [Info@praxisdrkoenig.de](mailto:Info@praxisdrkoenig.de)

---

Grundsätzlich ist es möglich, die Bauanleitung der Eiweiße vieler Impfstoffe in pflanzliches Erbmateriale einzuschleusen, so dass derart veränderte Pflanzen zu Impfstoffproduzenten werden. Die von den Forschern derart veränderten Tabakpflanzen produzierten ein Ospa genanntes Eiweiß, welches sich ebenfalls auf der Oberfläche der Borreliose-Erreger findet. Eine zur Wirksamkeit zusätzlich notwendige Verknüpfung des genannten Eiweiß mit Fettsäuren wurde durch die Pflanzen ebenfalls erreicht. In Versuchen mit Mäusen erwies sich der so produzierte Tabak-Impfstoff im Vergleich zu aus Bakterienkulturen gewonnenem Impfstoff als ähnlich wirksam, jedoch ist dieser bislang noch nicht für den Menschen zugelassen. Da jedoch in Europa ein für Menschen geeigneter Borreliose-Impfstoff in nächster Zukunft nicht zur Verfügung stehen wird, sind vor allem dringend weitere Forschungen zur Epidemiologie, zum Krankheitsverlauf, der Pathogenese, den diagnostischen Grundlagen und den therapeutischen Interventionen notwendig.

### Quellen:

↑ <http://www.dgn.org/106.0.html>

↑ [http://www.akh-consilium.at/daten/lyme\\_borreliose.htm](http://www.akh-consilium.at/daten/lyme_borreliose.htm)

↑ [http://www.akh-consilium.at/daten/lyme\\_borreliose.htm](http://www.akh-consilium.at/daten/lyme_borreliose.htm)

↑ <http://borreliose-ulm.homepage.t-online.de/Liquor.htm>

↑ <http://zecken-borreliose.de>

↑ Nature Biotechnology Bd.24 S.76

↑ <http://www.bzk-online.de> Gesundheitspolitische Forderungen Lyme-Borreliose

### Literatur/ Bücher:

Hans Horst: *Zeckenborreliose Lyme-Krankheit bei Mensch und Tier*. Demeter, ISBN 3-934211-49-6

Gerhard Dobler: *Krankheiten durch Zecken. Wie gefährlich sind Zecken wirklich?* Medpharm, 1997, ISBN 3-8876-3056-4

Patrick Oschmann, Peter Kraicz: *Lyme-Borreliose und Frühsommer-Meningoenzephalitis*. Uni-Med, ISBN 3-89599-408-1

Norbert Satz: *Klinik der Lyme-Borreliose*. Huber, ISBN 3-456-83430-6

Gerold Stanek, Hans Hofmann: *Krank durch Zecken*. Maudrich, ISBN 3-85175-513-8

Wolfgang Kristoferitsch: *Neuropathien bei Lyme-Borreliose*. Springer, ISBN 3-211-82108-2

H. Krauss, A. Weber, M. Appel, B. Enders, A. v. Graevenitz, H. D. Isenberg, H. G. Schiefer, W. Slenczka, H. Zahner: *Zoonosen. Von Tier zu Mensch übertragbare Infektionskrankheiten*. 3. Auflage, Deutscher Ärzte-Verlag, Köln 2004, ISBN 3-7691-0406-4

Ute Fischer, Bernhard Siegmund: *Borreliose*. Hirzel, ISBN 3-7776-1009-7

### Aufsätze:

Hans-Peter Wirtz: *Zecken als Krankheitsüberträger: Was tun bei einem Stich?*. In: *Biologie in unserer Zeit*. 4/31/2001. S. 229–238, ISSN 0045-205X

Helge Kampen: *Vektor-übertragene Infektionskrankheiten auf dem Vormarsch? Wie Umweltveränderungen Krankheitsüberträger und -erregern den Weg bereiten*. In: *Naturwissenschaftliche Rundschau*. 4/58/2005. S. 181–189, ISSN 0028-1050

*Distribution of clinically relevant Borrelia genospecies in ticks assessed by a novel, single-run, real-time PCR*. In: *Journal of Clinical Microbiol.* 1/40/2002 (Jan.). S. 36–43.

Deutscher Ärzteverlag - Lyme-Borreliose aus Buch "Zoonosen" (PDF, 6 Seiten)

Phasengerechte Therapie der Lyme-Borreliose (PDF, 6 Seiten)

### Offizielle Stellen:

Robert-Koch-Institut – Informationen zur Borreliose

Robert-Koch-Institut: Merkblatt für Ärzte

Nationales Referenzzentrum für Borrelien

Medizinische Universität Wien - Lyme-Borreliose

### Organisationen:

Borreliose Bund Deutschland e. V. - Bundesverband der Borreliose Selbsthilfe

Bundesverband Zecken-Krankheiten e. V. - Dachverband der Selbsthilfe

Borreliose Initiative Berlin-Brandenburg

### Fachinformationen:

Informationen, Studien, Fachartikel über die Lyme-Borreliose

D. Hassler – Diagnose und Therapie der Lyme-Borreliose

Darstellung der Geschichte des Krankheitsverständnisses

Lyme-Borreliose-Informationen