

# ZECKEN

## WAS KREUCHT UND FLEUCHT



**FLORIAN THALHAMMER**  
FACHARZT FÜR INNERE MEDIZIN & INFEKTIOLOGIE/TROPENMEDIZIN  
UNIVERSITÄTSLINIK FÜR INFEKTOLOGIE - UNIVERSITÄTSDIAGNOSTIK - MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
[www.antibiotika-app.eu](http://www.antibiotika-app.eu) - [florian.thalhammer@meduniwien.ac.at](mailto:florian.thalhammer@meduniwien.ac.at)



<https://www.buntenlinien.de/...> entzicken-machenstedt-of/inachneun-bremen-100.html 28.10.2022 18:54



## HINWEIS

**Wertes Auditorium,**

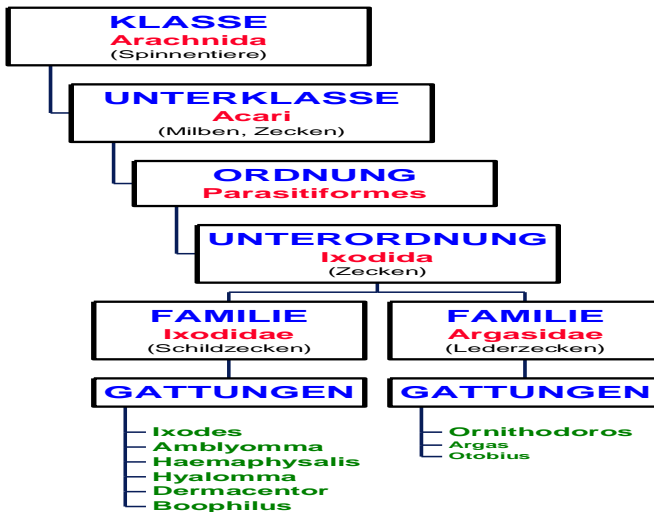
**die medizinisch-wissenschaftlichen Informationen dieser Präsentation spiegeln ausschließlich meine eigene Meinung und/oder Erfahrung wider.**

**Der vollständige Einklang der Inhalte mit den jeweiligen Fachinformationen (Austria Codex) kann daher von Seiten des Sponsors (Zulassungsinhabers) dieser Fortbildungsveranstaltung nicht gewährleistet werden.**



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Spinnentiere

**GENUS: Arthropoden**



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Schild- & Lederzecken

| Merkmal                 | Schildzecken   | Lederzecken  |
|-------------------------|--|--|
| <b>Arten</b>            | Gemeiner Holzbock ( <i>Ixodes</i> ), Schafzecke ( <i>Dermacentor</i> ), Braune Hundezecke ( <i>Rhipicephalus</i> )   | Taubenzecke ( <i>Argas</i> ), Afrikan. Lederzecke ( <i>Ornithodoros</i> )  |
| <b>Haut (Cuticula)</b>  | die Cuticula ist relativ hart  | die Cuticula ist lederartig  |
| <b>Rückenschild</b>     | auf dem Rücken befindet sich ein Schild aus harter Haut. Bei den Männchen bedeckt dieses den gesamten Rücken, bei den Weibchen, den Nymphen und den Larven nur den vorderen Teil | kein Schild bei beiden Geschlechtern   |
| <b>Erscheinungsbild</b> | der Abschnitt mit den Mundwerkzeugen ragt über den Vorderrand hinaus und ist damit von der Rückenansicht der Zecke her sichtbar  | die Mundwerkzeuge liegen bei den erwachsenen Tieren unter dem Körper und sind daher nicht von oben her sichtbar            |
| <b>Saugverhalten</b>    | Larven, Nymphen und Adulte saugen jeweils nur einmal, aber für die Dauer von mehreren Tagen  | Nymphen und Adulte saugen mehrfach (ca. alle 4-6 Wochen) und für nur bis zu 60 Minuten; nur die Larven saugen mehrere Tage |
| <b>Lebensweise</b>      | überwiegend frei lebend; während der Entwicklung werden bis zu 3 Wirte befallen  | verborgen in Ritzen u.ä. von Nestern und Stallungen etc.; Wirte werden während des Schlafs befallen                        |



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Epidemiologie

- **weltweite Verbreitung**
- **Wirtsspezifität unterschiedlich**
  - *Ixodes ricinus*: 300 Wirbeltierarten
- **Mehrjährigkeit**
- **Übertragung versch Erreger**
  - Speichel
  - Faeces (selten): Q-Fieber
- **Vektorübertragung**
  - aktiv durch Krabbeln
    - *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Hyalomma*
  - passiv durch Abstreifen
    - *Ixodes*

- **Anteil infizierter Zecken**
  - 30 – 50% *B. burgdorferi*
  - ca. 20% Koinfektionen (≥2)
  - 0.1 – 5% FSME-Virus
- **Infektionsrisiko Borreliose**
  - 2.6 – 5.6% Serokonversion
  - 5% Borreliose (AT)
    - 3% Erythema migrans
    - 25 – 70.000 Infektionen pro Jahr
  - 0.3 – 1.4% Borreliose

Weber, Ther Umschau 2022 – Martin, Ther Umschau 2022



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Welche Zecke, welcher Erreger

*Amblyomma* sp.

- Nicht vorkommend in Europa
- Diverse *Amblyomma* sp. in Nord-, Südamerika, Afrika, Asien

- *Anaplasma* sp., *Ehrlichia* sp.
- *Borrelia* sp.
- *Coxiella burnetii*
- *Francisella tularensis*
- KKHfV\*\*
- *Rickettsia* sp.

*Dermacentor marginatus* («Schafzecke», oder «Frühjahrswaldzecke»): sonnige Waldränder, Trockenwiesen

- Mittelmeergebiete
- Verschiedene Orte in Deutschland
- Asien

- Omsker Hämorrhagisches Fiebervirus
- *R. canarii*
- *R. slovacca*

*Dermacentor reticulatus* («Auwaldzecke»): Feuchtgebiete (Moore, Auwälder), Laubwälder

- Schweiz
- Nordspanien, Frankreich, Mitteleuropa, Osteuropa

- *Babesia* sp.
- *C. burnetii*
- *F. tularensis*
- FSME Virus\*\*
- Omsker Hämorrhagisches Fiebervirus
- *Rickettsia slovacca*

*Haemaphysalis inermis* («Winterzecke»)

- Südeuropa, Frankreich, Balkan, Osteuropa, Türkei
- Georgien, Armenien, Azerbaijan, Naher Osten, Iran

- FSME Virus\*\*
- *R. slovacca*

*Hyalomma lusitanicum* («Hyalomma-Zecke»): Trocken- und Halbtrockengebiete

- Iberische Halbinsel, Sardinien, Sizilien
- Nordafrika

- *Babesia bovis*
- KKHfV\*\*

*Hyalomma marginatum* («Hyalomma-Zecke»): Trocken- und Halbtrockengebiete

- Schweiz: Tessin
- Mittelmeerraum, Osteuropa
- z.T. neu auch in Zentral-, Nordeuropa.
- Nordafrika
- Asien, Süden Russlands, Pakistan, Turkmenistan

- Dhorivirus
- FSME Virus\*\*
- KKHfV\*\*
- *R. oeschlimanni*
- *Rickettsia* sp.

Weber, Ther Umschau 2022



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Welche Zecke, welcher Erreger

*Ixodes persulcatus* («Taigazecke»)

- Finnland, baltische Staaten, Polen
- Asien

- *A. phagocytophilum*
- *B. afzelii*
- *B. garinii*
- FSME Virus\*\*
- *R. helvetica*
- Viren, diverse (Negishivirus, Uukuniemivirus)

*Ixodes ricinus* («Gemeiner Holzbock»):  
dichtes Unterholz, Wälder, angrenzende  
Lichtungen, Gärten, Stadtpärke

- Schweiz
- ganz Europa inkl. Süden und Norden

- *A. phagocytophilum*
- *B. afzelii*
- *B. burgdorferi sensu stricto*
- *B. garinii*
- *B. valaisiana*
- *Babesia divergens*
- *C. burnetii*
- *F. tularensis*
- FSME Virus\*\*
- KKH-FV\*\*
- *R. helvetica*
- *R. slovaca*
- Viren, diverse (Louping-ill-Virus, Negishivirus, Uukuniemivirus, Ervevirus, Eyachvirus, Tribecvirus, Lipovnikvirus, Bhanjavirus)

*Ornithodoros* (oder *Carios) erraticus*  
(«Lederzecke»)

- Spanien

- *Borrelia hispanica*

*Rhipicephalus sanguineus*  
(«Braune Hundezecke»): trockene Gebiete

- Schweiz: Süden, Ostschweiz
- Norddeutschland
- Südeuropa, Frankreich, Balkan, Türkei
- Nordafrika

- *A. phagocytophilum*
- *B. burgdorferi sensu lato*
- *C. burnetii*
- KKH-FV\*\*
- *R. conorii*
- *R. massiliae*
- Viren, diverse (Lipovnikvirus)

KKHFV, Krim-Kongo-hämorrhagisches Fieber Virus

Weber, Ther Umschau 2022



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT eines gegen alles

# DOXY

### GEGEN BAKTERIELLE ZECKENINFEKTIONEN



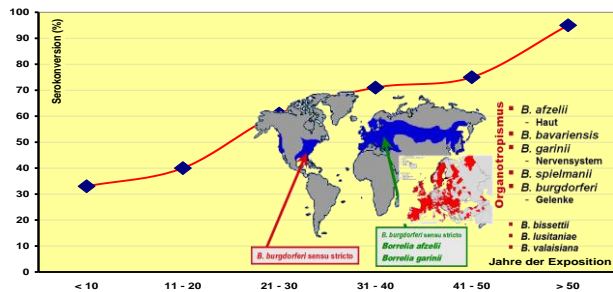
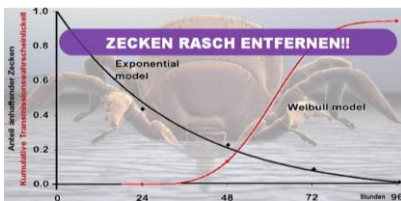
## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Alpha-Gal-Syndrom

- Allergie auf Zucker Galactose-**alpha-1,3-Galactose**
- Auslöser Zeckenstich
- Erstbeschreibung 2009 USA
- Symptome
  - 3 – 7 Std nach Verzehr von Säugetierprodukten (rotes Fleisch, Gelatine, Milchprodukten, etc.)
  - Anfangs starker Juckreiz, oft am gesamten Körper
  - Hautausschläge (Urticaria)
  - Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, geschwollene Hände, Atemnot, Blutdruckabfall, Ohnmacht (anaphylaktische Reaktion)

Pisazka, Wien Klin Wochenschr 2019 – AGES, Zeckeninformation 2022\_10\_28



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Borrelia burgdorferi



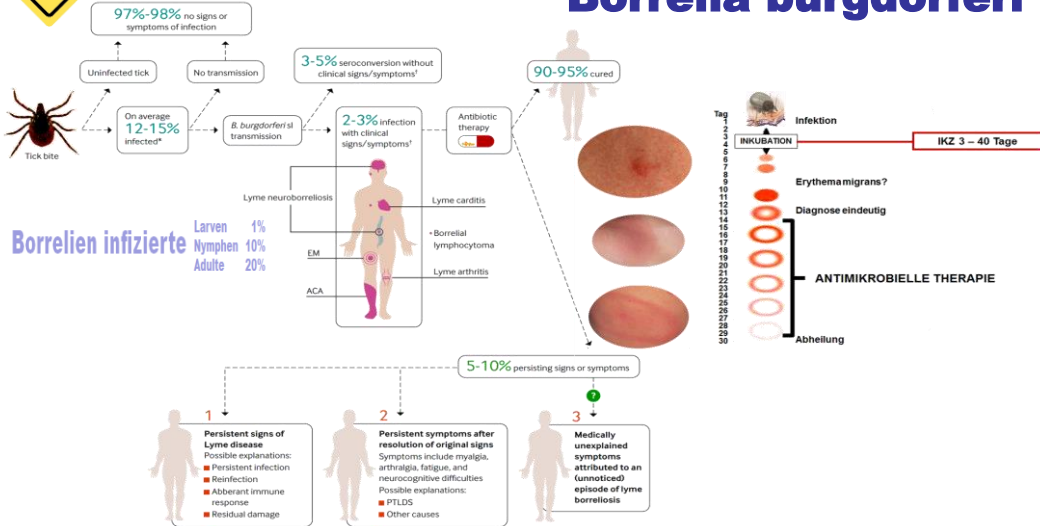
| Dauer des Saugaktes (Tage) |       |
|----------------------------|-------|
| Larve                      | 2 – 3 |
| Nymphe                     | 4 – 5 |
| Imago (w)                  | 7 – 9 |

### Borreliose

Oehme, Int J Med Microbiol 2002 – Hofmann, Hautarzt 2005 – Cetin, Wien Klin Wochenschr 2006 – Stanek, Lancet 2012  
Herzer, Internist 2014 – ECDC 2014 – Pritt, Lancet Infect Dis 2016 – Kullberg, BMJ 2020



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Borrelia burgdorferi



**Borreliose**

Herzer, Internist 2014 – Kullberg, BMJ 2020



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Borrelia burgdorferi

|                                     | Antikörpernachweis (Serologie)               | Sensitivität |
|-------------------------------------|--|--------------|
| <b>Frühmanifestationen</b>          |  |              |
| Erythema migrans                    | IgM- und IgG-AK; meist bereits Blickdiagnose | 20–50%       |
| Borrelien-Lymphozytom               | IgM- und IgG-AK                              | 70–90%       |
| Lyme-Karditis                       | IgM- und IgG-AK                              | ?            |
| Akute Neuroborreliose               | IgM- und/oder IgG-AK; intrathekale AK        | 70–90%       |
| <b>Spätmanifestationen</b>          |  |              |
| Lyme-Arthritis                      | IgG-AK                                       | 100%         |
| Acrodermatitis chronica atrophicans | IgG-AK                                       | 100%         |
| Chronische Neuroborreliose          | IgG-AK; intrathekale AK                      | 100%         |

### Nachweis von alleinigen IgG-Ak

- Seronarbe – Persistenz über viele Jahre, auch nach antimikrobieller Therapie
- kein Nachweis einer Immunität

### Nachweis von alleinigen IgM-Ak

- Frühstadium einer Infektion vor Anstieg der IgG-Ak
- falsch-positiver Befund
- diagnostisch nicht relevant
- unvereinbar mit Spätmanifestationen

**Erythema migrans** kein Antikörpernachweis  
**Spätmanifestation** immer positive IgG-Serologie  
**negative Serologie** ≥99%-iger Borrelioseausschluss

- Bei fehlender oder unspezifischer Symptomatik ist der positive Vorhersagewert (positive predictive value) eines positiven Antikörpernachweises sehr gering, das heißt, es liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Durchseuchungstiter ohne klinische Aussagekraft vor.

- Isoliert-positives IgM bei Verdacht auf späte Formen spricht gegen die Verdachtsdiagnose.

**OHNE KLINIK**  
**KEINE BEFUNDINTERPRETATION**  
**KEINE INDIKATION**  
**für Abnahme einer Borrelienserologie**

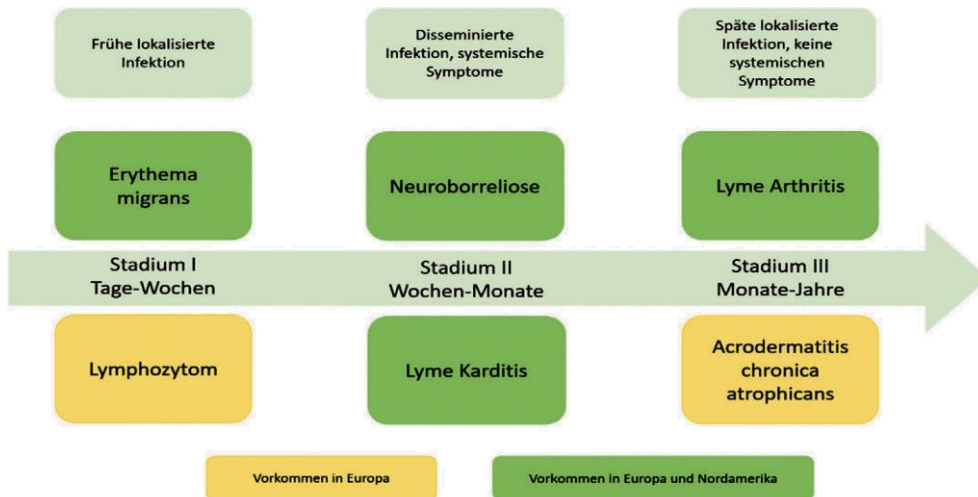
Nentwich, Monatsschr Kinderheilkd 2011 – Herzer, Internist 2014 – Fingerle, Dtsch Arztebl 2015 – Aberer, Giftiger Dienstag 2016

**Borreliose**



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Borrelia burgdorferi



**Borreliose**

Akers, Ther Umschau 2022



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Borrelia burgdorferi

| Variable                                    | United States   | Europe   |
|---|---|--|
| Tick vector                                 | <i>Ixodes scapularis, I. pacificus</i>  | <i>I. ricinus, I. persulcatus</i>  |
| Lyme borrelia                               | Mostly <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu stricto; <i>B. mayonii</i> may occur in the upper midwestern United States     | Mostly <i>B. afzelii</i> and <i>B. garinii</i> , but several other species cause human disease, including <i>B. burgdorferi</i> s.s., <i>B. bavariensis</i> , <i>B. spielmanii</i> , and <i>B. lusitanae</i> |
| Speed of tick transmission of Lyme borrelia | Rarely before 36 h  | <i>I. ricinus</i> ticks may transmit <i>B. afzelii</i> within 24 h   |
| Predominant patient sex                     | Male patients account for 56% of reported cases during 2001–2018; no manifestation is predominant among female patients | Most cases of erythema migrans and acrodermatitis chronica atrophicans occur in women; neuroborreliosis and arthritis are predominant in men   |
| Coinfections                                | Risk depends on the geographic area; the most common co-infections are anaplasmosis and babesiosis.                     | Risk depends on the geographic area; the most common co-infection is tick-borne encephalitis   |

| Characteristic                    | Characteristics of erythema migrans in the United States and Europe |                   |                   |
|-----------------------------------|---|-------------------|-------------------|
|                                   | United States, % cases  | Europe, % cases   |                   |
|                                   | <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu stricto                           | <i>B. afzelii</i> | <i>B. garinii</i> |
| Tick bite at skin site            | 25  | 60                | 64                |
| Central clearing                  | 35  | 69                | 62                |
| Systemic symptoms                 | 69  | 38                | 37                |
| Multiple erythema migrans lesions | 13  | 5                 | 5                 |
| Regional lymphadenopathy          | 29  | 8                 | 3                 |

| Lyme disease clinical manifestations in the United States and Europe | United States   | Europe  |
|--|---|---|
|  | Manifestation   | Less common in the United States  |
| Radicular pain from Lyme neuroborreliosis                            | More common in the United States in untreated patients with erythema migrans; may have septic arthritis-like presentation in children | Occurs in Europe; more commonly associated with <i>Borrelia burgdorferi</i> sensu stricto; septic arthritis-like manifestation in children seems to be rare |
| Acrodermatitis chronica atrophicans                                  | No autochthonous US cases   | Occurs in Europe (late manifestation)   |
| Borrelial lymphocytoma   | No autochthonous US cases   | Occurs in Europe  |
| Lyme encephalopathy  | Controversial in the United States  | Not recognized to occur   |
| Diffuse axonal peripheral neuropathy                                 | Controversial in the United States  | Occurs but only in conjunction with acrodermatitis chronica atrophicans   |

**Borreliose**

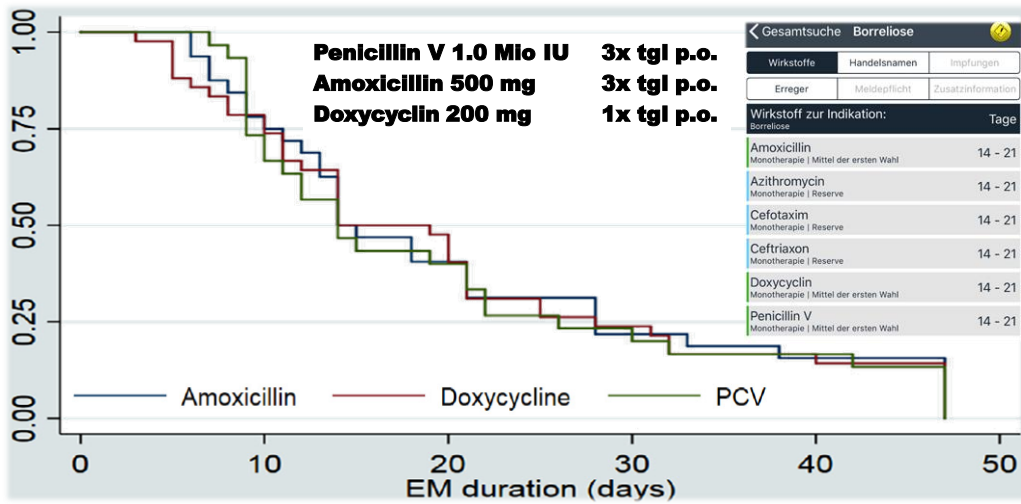
Marques, Emerg Infect Dis 2021





# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Borrelia burgdorferi



Eliassen, Clin Microbiol Infect 2018

**Borreliose**

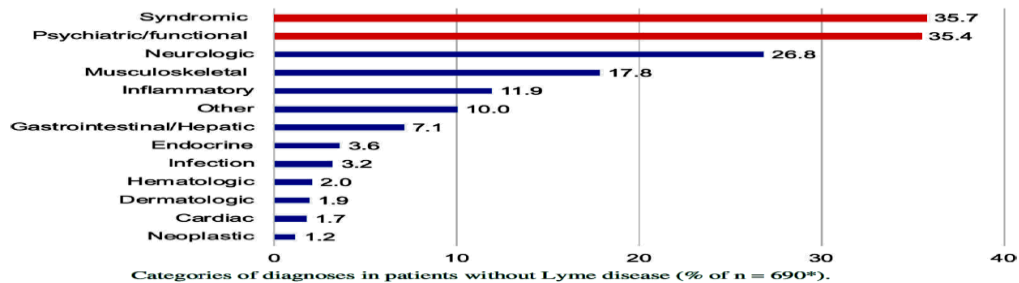


# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Borrelia burgdorferi

Frequency of Patients with Final Diagnoses in Patients Referred for Possible Lyme Disease in Studies During 1993-2021

|                               | Sigal USA 1990<br>n = 100 | Steere USA<br>1993 n = 788     | Reid USA 1998<br>n = 209       | Cottle UK 2012<br>n = 115 | Jacquet France<br>2018 n = 468 | Haddad France<br>2018 n = 301 | Bouiller France<br>2019 n = 355 | Present<br>Study USA<br>2021 n = 1261           |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|
| Duration of symptoms          | 1 wk to 9 y               | Mean 3 y<br>Range 1 mo to 22 y | Median 19 mo<br>Range 3-175 mo | NA                        | NA                             | Median 16 mo<br>Range 1-68 mo | NA                              | Median 558 d<br>Mean 1248 d<br>Range 1-18,518 d |
| Active or recent Lyme disease | 37 (37%)                  | 180 (23%)                      | 44 (21%)                       | 26 (23%)                  | 69 (15%)                       | 38 (13%)                      | 48 (14%)                        | 184 (15%)                                       |
| With a diagnosis              | 47 (47%)                  | 608 (77%)                      | 165 (79%)                      | 51 (44%)                  | 277 (59%)                      | 243 (81%)                     | 196 (55%)                       | 690 (55%)                                       |
| No diagnosis                  | 16 (16%)                  | 0                              | 0                              | 38 (33%)                  | 122 (26%)                      | 20 (6%)                       | 111 (31%)                       | 371 (30%)                                       |



Lantos, Clin Infect Dis 2015 – Kobayashi, Am J Med 2022

**Borreliose**





# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Borrelia burgdorferi

### POSTEXPOSITIONSPROPHYLAXE

## Doxycyclin

kontraindiziert bei Kindern und schwangeren Frauen

# 1 x 200 mg

### Expression von OspA

- Spirochäten im "mid-gut" einer Zecke, die noch nicht Blut gesaugt hat
- während des Blutsaugens wird durch das Blut die Downregulation der OspA-Expression blockiert, sodass die Borrelien in die Speicheldrüse der Zecke wandern können

### Funktionsweise der anti-OspA-Antikörper

- anti-OspA Antikörper im Wirtsblut binden an die Spirochäten bevor die OspA-Expression herunterreguliert wird
- Borrelien im Zeckendarm unabhängig davon abgetötet
- nur OspA bindende Antikörper zur Elimination der Spirochäten notwendig

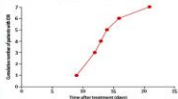
### Topical azithromycin for the prevention of Lyme borreliosis: a randomised, placebo-controlled, phase 3 efficacy trial

Abstracts (Lyme Disease) | Fluoroquinolones | Glycoyl-L-tyrosine | Lincosamides | Macrolides | Nitroimidazole | Penicillins | Phenylcarbamates | Tetracyclines | Triazoles | Vancomycin | Zwitterions

- randomisiert, kontrolliert, doppel-blind in 28 Zentren
- 10%-iges Azithromycin od Placebo 2x tgl lokal über 3 Tage nach Zeckenstich

Interpretation Topical azithromycin was well tolerated and had a good safety profile. Inclusion of asymptomatic seronegativity into the primary efficacy analysis led to no prevention effect with topical azithromycin. Adequately powered studies assessing only erythema migrans should be considered. A subgroup analysis in this study suggested that topical azithromycin reduces erythema migrans after bites of infected ticks.

| Parameter   | Azithromycin | Placebo |
|---|--------------|---------|
| Number of patients completing the study   | 10           | 10      |
| Number of patients with adverse events  | 0            | 0       |
| Number of patients with erythema migrans  | 0            | 2       |
| Number of patients with seronegativity  | 0            | 0       |
| Number of patients with erythema migrans and seronegativity                     | 0            | 0       |
| Number of patients with erythema migrans and seronegativity (subgroup analysis) | 0            | 0       |
| Number of patients with erythema migrans and seronegativity (subgroup analysis) | 0            | 0       |



### OspA Vakzine für Europa

- 3 neue OspA Antigene enthalten
- rOspA types 1/2 + 6/4 + 5/3

### Annahme bei Neuroborreliosen

- etwa 20% aller Lyme Manifestationen
- B. garinii verantwortlich für 75% der Neuroborreliosen

B. burgdorferi sensu stricto  
OspA type 1 (USA, Europa)  
B. afzelii  
OspA type 2 (Europa, Asien)  
B. garinii  
OspA types 3,4,5,6,7 (Europa, Asien)

| Zusammensetzung | Abdeckung (%)<br>Alle Lyme Manifestationen | Neuroborreliose* (%) |
|-----------------|--|----------------------|
| 1/2             | 74   | 25                   |
| 1/2 + 6/4       | 91   | 77                   |
| 1/2 + 6/4 + 5/3 | 98   | 99                   |

Valenzuela, JMB 2000 – EUCALB 5/2001 – Rathinavelu, Inf Immun 2003 – Gipson, Inf Immun 2005 – Schwameis, Lancet Infect Dis 2017

### Borreliose



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Borrelia duttoni

### Erreger

- *Borrelia duttoni*
- *Borrelia hispanica*

### Verbreitung

- Afrika, Mittelmeerraum
- Amerika

### Übertragung

- *Ornithodoros spp.*
- Bluttransfusionen

### Inkubationszeit

- 2 Tage – 2 Wochen (~8 Tage)

### Klinischer Verlauf

- Fieberschübe 2 – 8 Tage
- Fieberfreie Phase 2 – 4 Tage
- Rückfälle bis 10-mal & mehr
- Abfallende Intensität

### Letalität

- *B. duttoni* bis 5%
- (*B. recurrentis* bis 40%)\*

\* Epidemisches Läuserückfallfieber

### Symptome

- Fieber
- Arthralgien
- Kopfschmerzen
- kleinfleck. Exanthem
- Petchiale Blutungen
- Hepatosplenomegalie

### Therapie

- Doxycyclin

### Endemisches Zeckenrückfallfieber



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

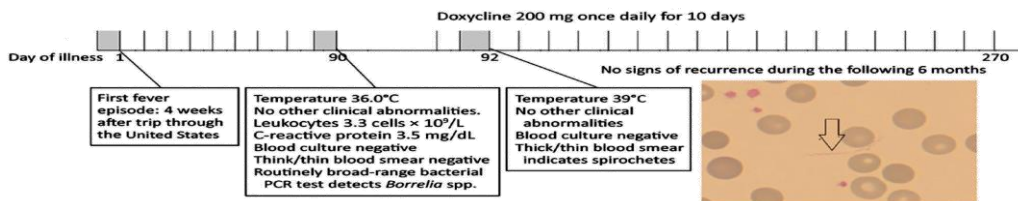
## Borrelia miyamotoi

### ▪ Vektor

- Ixodes persulcatus (Schildzecke)
- nur molekulargenetisch von B burgdorferi unterscheidbar

### ▪ Klinik

- Grippe-ähnliche Symptomatik
- Erythema migrans nur im Einzelfall
- Rückfallfieber selten beschrieben



**Zeckenrückfallfieber**

Tobudic, Emerg Infect Dis 2020 – Fingerle, MMW Fortschr Med 2021



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

## Coxiella burnetii

### ▪ Mikrobiologie

- intrazellulär lebendes, fast kokkoides Stäbchen-Bakterium
- resistent gegen
  - Hitze, Austrocknung
  - vielen Desinfektionsmitteln
- bildet Dauerform und überlebt außerhalb im Staub, Heu, Wolle jahrelang

### ▪ weltweites Vorkommen

- primäres Reservoir: Rinder, Schafe, Ziegen
- Tiere meist nur subklinisch erkrankt

### ▪ Übertragung

- Zecken (zw. Tieren)
- Aufnahme von infizierten Exkreten, Milch
- aerob auf den Menschen, z. B. Staub
- Infektion von Mensch zu Mensch selten



### ▪ Inkubationszeit

- abhängig von der Infektionsdosis
- 2 – 3 Wochen

### ▪ Verlauf

- 50 % asymptomatisch oder mit milden grippeähnlichen Symptomen
- spontane Ausheilung nach 1 - 2 Wochen

### ▪ akute Infektion

1. hohes Fieber, Schüttelfrost, Muskel- & ausgeprägte Stirnkopfschmerzen
2. interstitielle Pneumonie oder Hepatitis
3. selten Myo- oder Perikarditis oder Meningoenzephalitis

### ▪ chronische Infektion (<1%) mit Organmanifestation

- Endokarditis
- Osteomyelitis
- Pneumonie
- Hepatitis

### ▪ akutes Q-Fieber

- Doxycyclin 1 x 200 mg über 2 – 3 Wochen
- bei Meningoenzephalitis alternativ Chinolone III/IV oder Chloramphenicol

### ▪ chronisches Q-Fieber

- Behandlungsschwierig, mind. 12 Monate Kombinationstherapie
- Doxycyclin plus Chinolon III/IV oder Rifampicin über ca. 4 Jahre
- Doxycyclin plus Hydroxychloroquin 3 x 200 mg über 1.5 – 3 Jahre

### ▪ Schwangerschaft

- Cotrimoxazol 2 x 160/800 mg für die Dauer der Schwangerschaft
- anschließend bei chron. Q-Fieber entsprechende Therapie

Textbook of Military Medicine: [http://www.bordeninstitute.army.mil/published\\_volumes/biological\\_warfare/biological.html](http://www.bordeninstitute.army.mil/published_volumes/biological_warfare/biological.html) - 15082010

**Q-Fieber [Balkangrippe]**



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT *Ehrlichia chaffeensis*

- **Erreger**
  - Gram-negatives Stäbchen
  - obligat intrazellulär
- **Diagnose**
  - Differentialblutbild
  - Serologie

### *Ehrlichia* spp.

#### ***E. canis* - Gruppe**

*E. canis*  
*E. chaffeensis*  
*E. ewingii*

#### ***E. phagocytophila* - Gruppe**

*Anaplasma phagocytophila*

#### ***E. sennetsu* - Gruppe**

*E. sennetsu*

### Zielzelle Vorkommen Vektor

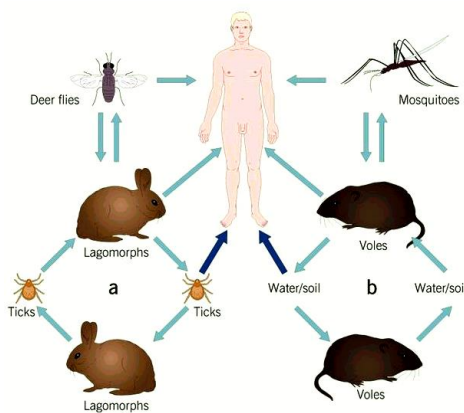
| Zielzelle  | Vorkommen   | Vektor     |
|------------|-------------|------------|
| Monozyt    | USA         |            |
| Monozyt    | USA         | Amblyomma  |
| Granulozyt | USA         | Amblyomma  |
| Granulozyt | USA, Europa | Ixodes     |
| Monozyt    | Asien       | per oral ? |

Blanco, Clin Microbiol Infect 2002

**Ehrlichiose**



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT *Francisella tularensis*



- **Unterteilung:**
  - *F. tul. bv tularensis* hoch virulent
  - *F. tul. bv palaeartica* mäßig virulent
  - kleine, intrazelluläre, unbewegliche, aerobe Gram-neg. Stäbchen
- überlebt bei niedrigen Temp. im Wasser, feuchter Erde, Kadavern 3 – 4 Mo
- **Diagnose:**
  - Kultur: lange Kulturzeit (bis 10 Tage)
  - Serologie: Kreuzreaktion mit Brucellen, *Y. enterocolitica*
- 10 Bakterien für Erkrankung durch Inhalation od. Inokulation ausreicht !

**KEINE ÜBERTRAGUNG VON MENSCH-zu-MENSCH**

**Tularämie [Hasenpest]**



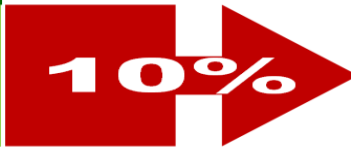
# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT FSME-Virus

Nach IKZ 7 (3 - 14) Tagen 70% der Pat. ohne Symptome

## PHASE 1

Fieber bis 38°C  
Kopfschmerzen  
Erbrechen  
Schwindelgefühl

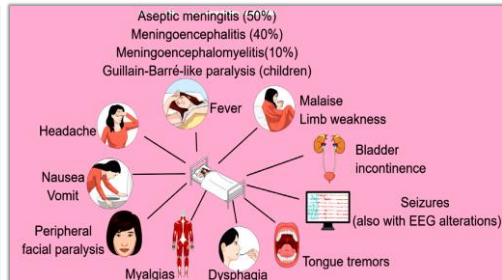
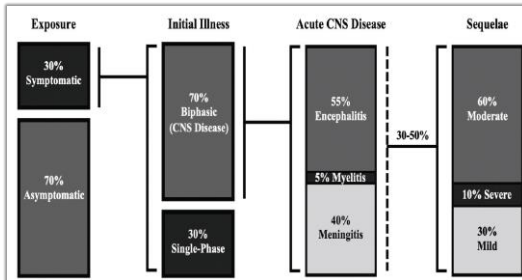
**30%**



## PHASE 2

Meningoenzephalitis  
Fieber  
Erbrechen  
Stupor  
Koma  
Myelitis

1 – 2% der Patienten mit ZNS-Beteiligung sterben.



Riccardi, Europ J Int Med 2019 – Zens, Ther Umschau 2022

**Frühsommermeningoenzephalitis**



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT FSME-Virus

**Je ÄLTER der PATIENT, desto SCHWERER der VERLAUF.**

**MOTTO:** If you don't like the vaccine, try the disease.

Es gibt

**KEINE THERAPIE.**

**Frühsommermeningoenzephalitis**



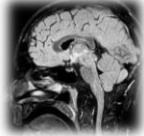
# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT FSME-Virus

## 22-jährige Patient

- keine Komorbidität
- im Luxusyachtbau tätig
- Zeckenstich im Tropenholzlager in Hamburg
- kompletter FSME-Impfstatus inkl Booster im 18. Lj.
- Verschlechterung trotz Therapie mit Acyclovir und Ceftriaxon
- cMRT: Enzephalitis
- Transferierung von ICU Primär-KH auf ICU Uni-KH

Es ist Freitagnachmittag. MRT beschreibt eine Enzephalitis im Thalamus. Welche der angeführten Therapieoptionen würden Sie primär wählen?

- Therapie beibehalten, keine Erweiterung
- ABT idem plus Doxycyclin
- ABT idem plus Doxycyclin & Favipiravir
- Umstellung auf Meropenem, Doxycyclin
- Umstellung auf Meropenem, Foscarnet, Doxycyclin



## RADIOLOGISCHE VERDACHTSDIAGNOSE

# WEST NILE FEVER

### DOSAGE AND ADMINISTRATION

The usual dosage of favipiravir for adults is 1600 mg orally twice daily for 1 day followed by 600 mg orally twice daily for 4 days. The total administration period should be 5 days.

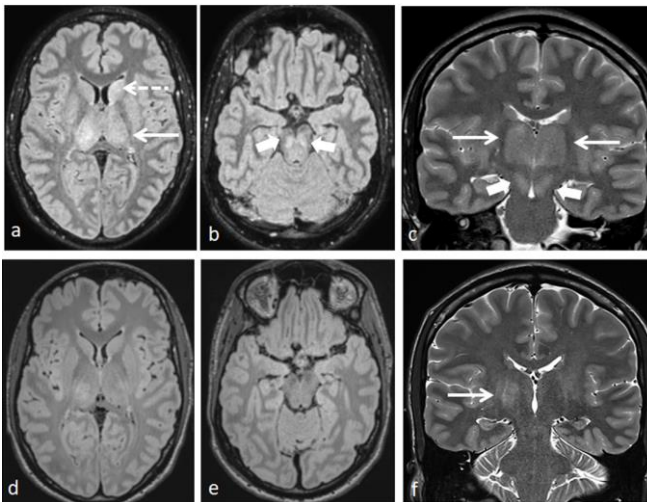


Bologheanu, Antivir Res 2020

Frühsommermeningoenzephalitis



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT FSME-Virus



**VORHER**

... innerhalb  
von 72 Stunden

**NACHHER**

Bologheanu, Antivir Res 2020

Frühsommermeningoenzephalitis





# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT FSME-Virus

## SCHROTTSCHUSSDIAGNOSTIK

### ▪ Virusdiagnostik

- West Nile Virus, Usutu virus
- Hantaan Virus
- Influenza A&B, RSV
- Adenovirus, Enterovirus, Coxsackievirus
- Herpesviren (HSV, VZV, CMV, EBV, HHV6)
- Parechovirus
- HIV

# NEG

### ▪ Mikrobiologische Diagnostik

- Rickettsia conorii
- Mycobacterium tuberculosis (ZN, PCR, Quantiferon)

## POSITIVE VIRUSDIAGNOSTIK

- FSME (Liquor: IgG, IgM)

# POS

Frühsommermeningoenzephalitis

Bologheanu, Antivir Res 2020



# ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT Krim-Kongo



*Hyalomma marginatum*



### Symptomatik/Verlauf

Häufig plötzlicher Beginn mit Fieber, relativer Bradykardie, Schüttelfrost, starken Augen-, Kopf-, Muskel- und Gelenkschmerzen, ausgeprägtem Krankheitsgefühl. Die Patienten sind häufig verwirrt, aggressiv und Stimmungsschwankungen unterworfen. Relativ früh entwickeln sich thorakale und abdominale Petechien. Bisweilen bestehen Nausea, abdominale Schmerzen und Diarrhö. Generalisierte Lymphknotenschwellungen und Leberschädigung (bis zum Leberversagen) sind möglich.

Bei etwa 20 % der Erkrankten kommt es ab dem 3.-5. Tag zum Auftreten von Hämorrhagien, in leichten Fällen Epistaxis und Zahnfleischbluten, in schweren Fällen Blutungen aus allen Körperöffnungen (blutige Diarrhö, Hämaturie, Hämoptysen). Es können sich massive Ekchymosen ausbilden.

Die Temperatur ist zumeist über 5–12 Tage konstant erhöht, bisweilen wird ein biphasischer Verlauf beobachtet. Die Rekonvaleszenz ist meist von langer Dauer. Die Letalität beträgt 2–50 % (meist Multiorganversagen in der 2. Krankheitswoche).

www.rki.de – Fernandez-García, Eurosurveillance 2014

Krim-Kongo-Virushämorrhagisches Fieber



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

### Humanpathogene Rickettsienarten

| Rickettsienart                                   | Erkrankung   | Überträger   | Verbreitung                               |
|--|--|--------------|---|
| <i>R. prowazekii</i>                             | Epidemisches Fleckfieber                                       | Kleiderläuse | Afrika, Asien, Zentral- und Südamerika    |
| <i>R. typhi</i>                                  | Endemisches Fleckfieber (Flecktyphus)                          | Flöhe        | weltweit                                  |
| <i>R. africae</i>                                | Afrikanisches Zeckenbissfieber                                 | Zecken       | Subsahara-Afrika, Karibik                 |
| <i>R. helvetica</i>                              | Aneruptives Zeckenbissfieber                                   | Zecken       | Eurasien                                  |
| <i>R. marmionii</i>                              | Australisches Zeckenbissfieber                                 | Zecken       | Australien                                |
| <i>R. felis</i>                                  | Floh-Fleckfieber   | Flöhe        | vermutlich weltweit                       |
| <i>R. heilongjiangensis</i>                      | Fernöstliches Zeckenbissfieber                                 | Zecken       | Ferner Osten Russlands, Nordchina         |
| <i>R. honei</i>                                  | Flinders Island-Zeckenbissfieber;<br>Thailand-Zeckenbissfieber | Zecken       | Australien, Thailand                      |
| <i>R. sibirica</i> ssp.<br><i>mongolotimonae</i> | TIBOLA (Zeckenbiss-Lymphangitis)                               | Zecken       | Südeuropa, Asien, Afrika                  |
| <i>R. parkeri</i>                                | Makuläres Fieber   | Zecken       | Südamerika, Nordamerika                   |
| <i>R. conorii</i>                                | Mittelmeer-Fleckfieber   | Zecken       | Mittelmeerregion, Mittlerer Osten, Indien |
| <i>R. sibirica</i>                               | Nordasiatisches Zeckenbissfieber                               | Zecken       | Russland, China, Mongolei                 |
| <i>R. japonica</i>                               | Östliches Zeckenbissfieber                                     | Zecken       | Japan                                     |
| <i>R. australis</i>                              | Queensland Flecktyphus   | Zecken       | Australien, Tasmanien                     |
| <i>R. monacensis</i>                             | Zeckenbissfieber   | Zecken       | Europa                                    |
| <i>R. massiliae</i>                              | Zeckenbissfieber   | Zecken       | Europa                                    |
| <i>R. rickettsii</i>                             | Rocky Mountain-Zeckenbissfieber                                | Zecken       | Nord- und Südamerika                      |
| <i>R. slovaca</i>                                | TIBOLA (Zeckenbiss-Lymphadenitis)                              | Zecken       | Eurasien                                  |
| <i>R. aeschlimannii</i>                          | Zeckenbissfieber   | Zecken       | Afrika                                    |
| <i>R. akari</i>                                  | Rickettsienpocken  | Milben       | vermutlich weltweit                       |

Dobler, Dtsch Arztebl Int 2009



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

### *Rickettsia africae*

- **Status**
  - Fieber
  - retroorbitale Kopfschmerzen
  - Tâche noire od Eschar (70 – 90%)
  - Exanthem (20 – 90%)
- **Infektion**
  - IKZ 5 – 7 (14) Tage
  - *Rickettsia africae*, *R. conorii*
  - Vektor: *Amblyomma* spp
- **Therapie**
  - Doxycyclin 200 mg 1 x 1 p.o. 7 Tg
  - Ciprofloxacin, Chloramphenicol

Afrikanisches Zeckenstichfieber

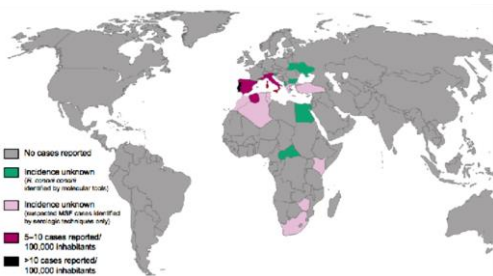




## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

### *Rickettsia conorii*

- Inkubationszeit 5 – 7 Tage
- plötzlicher Erkrankungsbeginn mit Fieber > 39°C, Exanthem, Eschar, Kopfschmerzen, Myalgien, Arthralgien
- Komplikationen durch Uveitis, Thrombosen, Pericarditis
- Krankheitsdauer 1 – 2 Wochen
- Mortalität ~ 2.5%



Rovero, Emerging Infect Dis 2008 – Binder, 11. Öster Infektionskongress 2016

**Mediterranes Fleckfieber [Fièvre boutonneuse]**



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

### *Rickettsia rickettsii*

**Doxycyclin**

- **Infektion**
  - Inkubationszeit 3 – 12 Tage
  - Letalität ohne ABT 15 – 30%
  - Letalität mit ABT < 2%
- **Symptome**
  - Unwohlsein, Schüttelfrost, Fieber, Kopfschmerzen, Myalgien
  - Exanthem (35 – 60%) 2 – 5 Tage nach Fieberbeginn
- **Komplikationen**
  - Lungenödem, Nierenversagen, hämorrhagischer Purpura, Koma
  - Vaskulitis, perivaskuläre Infiltrate

NEJM, Case 32-1997 – Biggs, MMWR 2016

**Rocky Mountain Spotted Fieber**



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

### Rickettsia slovaca

ERSTBESCHREIBUNG  
1997

#### Infektion

- Übertragung durch *Dermacentor marginatus*
- Infektion meist zwischen Feber und Mai

#### Klinik

- Eschar im Haarbereich
- cervikale/nuchale Lymphadenopathie
- überwiegend Kinder (w>m)
- subfebrile Temperaturen, Kopfschmerzen
- Gelenks- & Muskelschmerzen, Appetitverlust

TIBOLA [Tick-borne lymphadenopathy]

Lakos, Lancet 1997 – Lakos, Wi Kii Wo 2002



## ZECKEN – WAS KREUCHT UND FLEUCHT

### Mein persönliches Fazit

- **Zecken** zählen zu **Spinnentieren**
- Zecken **fallen nicht** vom Himmel
- **Doxycyclin** Mittel der Wahl bei **bakt Infektionen**
- **keine** Therapieoptionen bei **viralen Infektionen**
- **Borreliose** ist **Blickdiagnose**
- FSME – **Impfen** schützt
- **Rickettsien** – ein **buntes Bild** an Infektionen
- virale **Awareness** erforderlich
- **Klimawandel** bringt **Zeckenvielfalt**



**ERHÄLTlich**  
Google Play Store

**ERHÄLTlich**  
App Store

**INSTAGRAM**  
derinfektiologe

[www.antibiotika-app.eu](http://www.antibiotika-app.eu)  
[www.infektiologie.wien](http://www.infektiologie.wien)