

# Amtliche Methode und Falldefinition

## Rotz

## Inhaltsverzeichnis

<b>Amtliche Methode</b> .....	<b>3</b>
<b>1. Charakterisierung der Infektion</b> .....	<b>3</b>
1.1 Erreger .....	3
1.2 Klinische Symptomatik.....	3
1.3 Differentialdiagnostik.....	3
1.4 Diagnostische Indikation .....	4
1.5 Zuständige Untersuchungseinrichtung .....	4
1.6 Rechtsgrundlagen.....	4
<b>2. Untersuchungsmaterial</b> .....	<b>4</b>
2.1 Gewinnung.....	4
2.2 Transport und Lagerung .....	4
<b>3. Untersuchungsgang</b> .....	<b>5</b>
3.1 Erregernachweis .....	5
3.2 Serologische Diagnostik.....	6
3.3 Allergische Diagnostik - Malleintest .....	7
<b>Anhang 1</b> .....	<b>8</b>
<b>Anhang 2</b> .....	<b>10</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>13</b>
<b>Falldefinition - Rotz; <i>Burkholderia mallei</i></b> .....	<b>14</b>

## Amtliche Methode

### 1. Charakterisierung der Infektion

#### 1.1 Erreger

*Burkholderia (B.) mallei* ist der Erreger des Rotzes (Malleus, engl. Glanders), einer oft chronisch und seuchenhaft verlaufenden Infektionskrankheit, die primär bei Einhufern auftritt. Esel, Maulesel und Maultiere sind am empfänglichsten, Pferde, Hunde, Katzen, Kamele und auch Menschen gelten als mittelgradig prädisponiert. Rinder und Schweine sind schwer zu infizieren während Ratten sowie Geflügel praktisch resistent sein sollen. Die Krankheit ist eine Kontaktzoonose und gilt als ansteckend für den Menschen.

#### 1.2 Klinische Symptomatik

Rotz tritt in Form knotiger und geschwüriger Entzündungen in der Haut, in der Nasenschleimhaut und in den Lungen auf. Der Erreger wird von Tier zu Tier oder durch Zwischenträger (Futter, Streu, Putzzeug, Geschirr) übertragen. Die Eintrittspforte ist die unverletzte Schleimhaut. Rotz kommt bei Eseln und Maultieren überwiegend in der akuten, bei Pferden überwiegend in der chronischen Form vor. Beim Maultier beginnt der Rotz fast immer mit einer zeitweilig aussetzenden Lahmheit an einem der Hinterbeine. Die Inkubationszeit schwankt von wenigen Tagen bis zu mehreren Monaten. Bei der chronischen Form sind möglicherweise die Erscheinungen nicht erkennbar.

Man unterscheidet:

**Nasenrotz** mit geschwürigen Veränderungen auf der Nasenschleimhaut und grünlich-gelbem Ausfluss oft nur auf einer Seite, trotz beidseitiger Entzündung.

**Hautrotz** mit Knoten in der Haut, die geschwürig aufbrechen. Außerdem: Husten und Atembeschwerden (Kehlkopf- und Lungenrotz), zeitweiliges Nasenbluten; der chronische Rotz kann jahrelang bestehen.

Im Sinne des OIE-Codes ist Rotz eine Infektion von Equiden mit *B. mallei* mit oder ohne das Vorhandensein klinischer Anzeichen.

#### 1.3 Differentialdiagnostik

Bei Nasenrotz: Druse, Pocken, Tuberkulose, traumatische Geschwüre

Bei Hautrotz: *Lymphangitis epizootica*, *Lymphangitis ulcerosa*, Sporotrichose

Bei Lungenrotz: Tuberkulose, Nocardiose, Botryomykose, parasitäre Veränderungen

## Rotz

### 1.4 Diagnostische Indikation

Handelsuntersuchungen; klinische Symptome, positive serologische Befunde sowie epidemiologisch begründeter Verdacht

### 1.5 Zuständige Untersuchungseinrichtung

- Zuständige Landesuntersuchungsämter
- Nationales Referenzlabor am Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Institut für Bakterielle Infektionen und Zoonosen, Naumburger Str. 96a, 07743 Jena

### 1.6 Rechtsgrundlagen

- Tiergesundheitsgesetz in der jeweils geltenden Fassung
- Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der jeweils geltenden Fassung
- Binnenmarkt-Tierseuchenschutz-Verordnung in der jeweils geltenden Fassung
- RICHTLINIE DES RATES 2009/156EG zur Festlegung der tierseuchenrechtlichen Vorschriften für das Verbringen von Equiden und für ihre Einfuhr aus Drittländern
- ENTSCHEIDUNG der Kommission 93/623/EWG über das Dokument zur Identifizierung eingetragener Equiden (Equidenpass)
- Terrestrial Animal Health Code, OIE, online Version 01.04.2020

## 2. Untersuchungsmaterial

### 2.1 Gewinnung

Beim lebenden Tier erfolgt die serologische Untersuchung von Serum.

Der direkte Erregernachweis kann bei akut erkrankten Tieren aus Nasensekret, Lungenauswurf und Hauteiter gelingen, weniger geeignet sind Kot, Genitalausfluss, Harn, Milch, Augensekret, Speichel und Blut.

Von frisch verendeten Tieren sollten pathologisch veränderte Organe, insbesondere eitrige Geschwüre und/oder bindegewebige Knoten in Leber, Lunge und Milz sowie den zugehörigen regionalen Lymphknoten untersucht werden.

### 2.2 Transport und Lagerung

Untersuchungsmaterial wird als „Biologischer Stoff, Kategorie B“ UN3373 umgehend vorschriftsmäßig in dicht schließenden Behältnissen entsprechend den Gefahrgutvorschriften für Straße und Eisenbahn (ADR), bzw. im Luftverkehr (IATA-DGR) in der jeweils gültigen Fassung mit Vorbericht und Untersuchungsantrag an die Untersuchungseinrichtung geschickt.

Während des Transportes und evtl. notwendig werdender kurzzeitiger Lagerung ist das Material bei Zimmertemperatur aufzubewahren.

Bei kontaminiertem Untersuchungsmaterial soll sich eine dreistündige Aufbewahrung dieses Materials in PBS, dem 1000 IE Penicillin/ml zugesetzt wurde, bei 37 °C günstig auf die Nachweissicherheit auswirken.

Die Proben sind mit dem entsprechenden Einsendebogen an das FLI zu senden. Dieser kann unter folgendem Link heruntergeladen werden: **Fehler! Linkreferenz ungültig.** <https://fms.fli.de/lip/form/display.do?%24context=8340AAA0F4C0EEC2973D> <https://fms.fli.de/lip/form/display.do?%24context=CFF66A7BE6FB5EBB3B25>.

### 3. Untersuchungsgang

#### Vorsichtsmaßnahmen

*Burkholderia mallei* ist ein Erreger der Risikogruppe 3. Das Arbeiten mit potentiell *B. mallei*-infiziertem Material und mit *B. mallei*-Kulturen in einer Untersuchungseinrichtung ist genehmigungspflichtig und kann nur in Laboratorien der Schutzstufe 3 durchgeführt werden.

#### 3.1 Erregernachweis

Grundsätzlich ist beim Auftreten klinischer Symptome (z. B. Nasensekret, Lungenauswurf, eitrige Hautveränderungen) die Möglichkeit eines direkten Erregernachweises gegeben. Bei chronischem Krankheitsverlauf, der in der Regel ohne klinisch erkennbare Symptome auftritt, gibt es allerdings am lebenden Tier keine sichere Methode, den Erreger direkt nachzuweisen. Eine *post mortem* Untersuchung von inneren Organen wie Lunge, Leber und Milz auf das Vorhandensein von Rotz-typischen Veränderungen ist in diesem Fall unerlässlich, um den Erreger im veränderten Gewebe zu identifizieren.

Der direkte kulturelle Nachweis des Erregers des Rotzes ist schwierig, jedoch als beweisend anzusehen und ist daher in jedem Fall durchzuführen.

##### 3.1.1 Kulturelle Untersuchung

Von den genannten Probenahmestellen werden Objektträger-Ausstrich- oder Abklatschpräparate angefertigt und nach Gram gefärbt. *B. mallei* ist ein kleines Gram-negatives, stäbchenförmiges Bakterium von 0,5 x 1,5 (bis 4) µm Größe, mit meist abgerundeten Enden. An den Polen fällt eine intensivere Anfärbung auf.

Für die Anzucht werden folgende Nährmedien empfohlen:

1. Blutagar mit 3 - 4 % Glycerinzusatz

Bei kontaminiertem Probenmaterial geeignet:

2. Brucella-Selektiv-Agar (s. Kapitel Brucellose)
3. Brucella-Selektiv-Bouillon (s. Kapitel Brucellose)

## Rotz

### 3.1.2 Identifizierung

*B. mallei* bildet nach 48 bis 72 Stunden tautropfenförmige, glatte, durchscheinende, runde Kolonien, die bei weiterer Bebrütung einen leicht grau-gelblichen, schleimig-fadenziehenden Belag bilden. Hämolyse und Pigmentbildung werden nicht beobachtet.

*B. mallei* in Kultur ist relativ pleomorph, je nach Alter der Kultur variiert seine Größe und Lagerung. In ganz frischen Kulturen ist es kokkoid; Bakterien aus älteren Kulturen sind mitunter keulen- oder knospenförmig und können durch Vakuolen ein körniges Aussehen haben. Sie sind meist einzeln gelagert, in älteren Kulturen sind die Stäbchen länger und täuschen aneinandergelagert mitunter fädige Strukturen vor.

Verdächtige Kolonien können mittels PCR (s. molekulare Nachweisverfahren) schnell identifiziert werden. Beweglichkeitsprüfung auf halbfesten Nährmedien - *B. mallei* ist unbeweglich, *B. pseudomallei* ist beweglich.

Die biochemische Aktivität von *B. mallei* ist relativ gering. Gelatine wird verflüssigt, Nitrat reduziert, Xylose, Glycin und Arabinose werden hydrolysiert. Bei längerer Kultivierung können sich diese Eigenschaften durch die Bildung von Rauformen eventuell verändern.

Kommerzielle Tests für die biochemische Identifizierung von *B. mallei* sind nicht verfügbar.

### 3.1.3 Molekulare Nachweisverfahren (Anhang 1)

Der molekulare Nachweis des Erregers aus Gewebeproben und/oder die molekulare Identifizierung von Isolaten ist als beweisend anzusehen und ist daher in jedem Fall durchzuführen.

Eine schnelle und zuverlässige Identifizierung von *B. mallei* ist mit einem 5'-Nuclease Real-Time-PCR-Verfahren möglich (Tomaso *et al.*, 2006). Ebenso wurde eine spezifische konventionelle PCR beschrieben (Scholz *et al.*, 2006). Diese Methoden ermöglichen auch die sichere Unterscheidung von *B. mallei* und *B. pseudomallei*, das bei Pferden eine dem Rotz sehr ähnliche Erkrankung (sog. Pseudorotz) hervorrufen kann.

## 3.2 Serologische Diagnostik

Für Einfuhruntersuchungen ist die KBR durchzuführen. Im internationalen Verkehr mit Drittländern gelten die Einfuhrbestimmungen des jeweiligen Landes. In der jeweils gültigen Fassung des „Manual of Standards For Diagnostic Tests and Vaccines“ sind die gültigen Testmethoden für den internationalen Handel beschrieben.

Für Abklärungsuntersuchungen von positiven KBR-Befunden ohne vorherige Malleinisierung wurde am Nationalen Referenzlabor für Rotz ein Westernblot-Verfahren etabliert (Elschner *et al.*, 2011).

Das quantitative Verhalten spezifischer *B. mallei*-Antikörper ist im Krankheitsverlauf vielfachen Schwankungen unterworfen und unterliegt keiner deutlichen Gesetzmäßigkeit. Aus diesem Grunde sind mehrere zeitlich versetzte serologische Untersuchungen zur Diagnosefindung durchzuführen.

### 3.2.1 Komplementbindungsreaktion (Anhang 2)

Die KBR ist eine sehr sensitive Nachweismethode für Rotz. Bei einer Erkrankung treten ab dem 12. bis 14. Tag p.i. positive Ergebnisse auf. Infektionen mit Pseudomonaden, besonders *B. pseudomallei*, sind serologisch nicht sicher von *B. mallei*-Infektionen zu trennen. Auch Infektionen mit *Actinobacillus lignieresii* sowie *Streptococcus equi* oder anderen können zu serologischen Kreuzreaktionen in der KBR führen. Esel und Maultiere zeigen häufiger antikomplementäre Reaktionen in der KBR.

### 3.2.2 Weitere serologische Untersuchungsverfahren

Für die serologische Bestätigungsdiagnostik wurde am Nationalen Referenzlabor ein Westernblot etabliert (Elschner *et al.*, 2011). Mehrere ELISA-Tests wurden für die Rotz-Diagnostik bereits entwickelt, sind wegen mangelnder Spezifität oder Sensitivität **bisher** nicht zu empfehlen (Elschner *et al.* 2019).

## 3.3 Allergische Diagnostik - Malleintest

Der Mallein-Test kann als Option zu serologischen Tests bei antikomplementären Eigenschaften des Probenmaterials dienen, ist als Test für Handelsuntersuchungen im Rahmen der EU-Einfuhrbestimmungen jedoch nicht zugelassen.

Der Mallein-Test ist im Vergleich zur KBR weniger sensitiv (Naureen *et al.*, 2007). Eine Vorbehandlung des Tieres kann die Ergebnisse maßgeblich beeinflussen. Ein negativer Mallein-Test bei einem KBR-positiv getesteten Tier schließt eine Infektion mit *B. mallei* nicht sicher aus.

Es ist möglich, dass infolge des Mallein-Tests das Tier lange serologisch positiv reagiert. Serologische Nachuntersuchungen werden dadurch beeinträchtigt.

Es wird die Verwendung eines allergenfreien Malleins oder Mallein-PPD (purified protein derivative) empfohlen, um eine Sensibilisierung zu vermeiden. Derzeit ist kein zugelassenes Mallein für den Einsatz in Deutschland verfügbar.

### Bewertung der Ergebnisse

Positive serologische Befunde in der KBR bedürfen immer einer sofortigen Abklärungsuntersuchung. Serologische Abklärungsuntersuchungen in Verdachts- oder Ausbruchsbeständen sollten mindestens 3-mal im Abstand von zwei bis drei Wochen negativ verlaufen.

## Anhang 1

### Molekularer Nachweis von spezifischen Gensequenzen des Flagellin-Apparates von *Burkholderia mallei* nach Scholz *et al.* (2006)

Mastermix-Komponenten:

Primer *fliP*-f, *fliP*-r: 10 µM (siehe Tabelle 1)

dNTP-Mix: 10 mM (z. B. Eppendorf)

Taq-DNA-Polymerase: 5 U/µl (z. B. Genaxxon)

Taq-PCR-Puffer Advanced 10x (5PRIME)

DMSO: unverdünnt (p.a.)

Wasser: HPLC grade

**Tabelle 1:**

Primer	Nukleotidsequenz 5' → 3'
<i>fliP</i> -f	tcaggtttgatgtcgctcgg
<i>fliP</i> -r	ctaggtgaagctctgcgcgag

PCR Mastermix (MM)	je Probe (µl)	Thermocycler-Programm (Mastercycler Eppendorf)
Wasser	12,84	94 °C 30 s, 40 x (94 °C 30 s, 65 °C 30 s, 72 °C 60 s), 72 °C 7 min  Ergebnis: 989 bp
PCR-Puffer (10x)	2,00	
dNTP (10mM)	0,80	
Primer <i>fliP</i> -f (10 µM)	0,60	
Primer <i>fliP</i> -r (10 µM)	0,60	
DMSO	1,00	
<i>Taq</i> -DNA-Polymerase (5U/µl)	0,16	
Template DNA	2,00	



## Realtime Polymerase Kettenreaktion zum Nachweis von *Burkholderia mallei*-Isolaten nach Tomaso *et al.* (2006)

### Mastermix-Komponenten:

Fertig-Reaktionsmix (z. B. TaqMan Universal MM Applied Biosystems #4304437)

Primer-Stammlösung 100 pmol/μl, Arbeitsverdünnung 1 : 10 (entspr. 10 pmol/μl) (Sequenzen s. Tabelle 2)

Sonde: Vorratslösung 10 pmol/μl bzw. 10 μM herstellen (Sequenzen s. Tabelle 1)

DNase-RNase freies Wasser, PCR-Gefäße oder PCR-Platten für Realtime-PCR

**Tabelle 2:**

Primer/ Sonde	Nukleotidsequenz 5'-3'
Bma <i>fliP</i> -f	Cccattggccctatcgaag
Bma <i>fliP</i> -r	Gcccgacgagcacctgatt
Bma-probe	6FAM-caggtcaacgagcttcacgcggatc-BHQ1

PCR Mastermix (MM)	je Probe (μl)	Thermocycler-Programm (MX3000)
Wasser	9,75	50 °C 2 min; 95 °C 10 min, 45 x (95 °C 25 s, 63 °C 60 s)
PCR-Puffer (2x)	12,50	
Primer <i>fliP</i> -f (10 μM)	0,25	
Primer <i>fliP</i> -r (10 μM)	0,25	
Bma-probe (10 μM)	0,25	
Template DNA	2,00	

## Anhang 2

### Komplementbindungsreaktion (KBR)

#### Vorgeschriebenes Testverfahren für Handelsuntersuchungen

Empfehlung zur Durchführung der KBR in der Mikro-Methode

#### 1. Materialien und Reagenzien

KBR-Malleus-Antigen, zugel. nach § 17c TierSG (z. B. Fa. C.c.pro GmbH, Oberdorla, Zul.-Nr.BFAV-B349)

Kontrollserum, positiv, zugel. nach § 17c TierSG (z. B. Fa. C.c.pro GmbH, Oberdorla, Zul.-Nr.BFAV-B349)

Die Verdünnung des o. g. zugelassenen KBR-Antigens bezieht sich auf die Verwendung der KBR-Reagenzien der Firma Institut Virion/Serion GmbH, Würzburg.

Kontrollserum, negativ

Komplement (Institut Virion/Serion GmbH, Würzburg).

Amozeptor (Institut Virion/Serion GmbH, Würzburg).

KBR-Puffer (Institut Virion/Serion GmbH, Würzburg).

Hammelblut (z. B. stabilisierte 1%ige Suspension, Labor Dr. Merk & Kollegen GmbH, Ochsenhausen).

Mikrotiterplatten

Bei der Verwendung kommerzieller KBR-Reagenzien ist die Gebrauchsanweisung des Herstellers zu beachten.

Das EU-Referenzlabor empfiehlt die Verwendung einer 2%igen Erythrozytensuspension und den Einsatz von 5x H50 Komplementeinheiten.

#### 2. Durchführung

##### 2.1 Probenvorbereitung

Serumproben und Antigen auf Raumtemperatur erwärmen.

Vor der Untersuchung sind alle zu untersuchenden Proben einschließlich Kontrollseren im Wasserbad in entsprechender Verdünnung wie folgt zu inaktivieren:

Serumverdünnung	Tierart	Temp. (°C)	Zeit (min)
1 : 5	Pferd	58 - 60	30
1 : 5	Maultier, Maulesel, Esel	63 ± 1	30

Verunreinigte und hämolytische Seren sind zur Untersuchung nicht geeignet.

## 2.2 KBR-Ansatz

In der Tabelle 3 werden die Arbeitsschritte für eine Probe und ein Antigen als Modell dargestellt.

**Tabelle 3 a:** KBR-Schritte - Proben Tag 1

Arbeits-schritte		Well								
		1 (SK)	2 1 : 5	3 1 : 10	4 1 : 20	:	:	10		
1. KBR-Puffer	(µl)	25	-	25	:	:	:	:		
2. Serum	(µl)	25	25	25	:	:	:	:		
<b>3. Titration des Serums von 3 nach 10 (verwerfen von 25 µl aus dem Wells 10)</b>										
4. Antigen	(µl)	-	25	25	:	:	:	:		
5. Komplement	(µl)	25	25	25	:	:	:	:		

Bei der Durchführung des KBR-Ansatzes sind jeweils folgende Kontrollansätze mitzuführen:

- a. Kontrolle der antikomplementären Wirkung des Serums (Serumkontrolle SK), angesetzt in Well 1: Bewertung: 100 % Hämolyse

- b. Kontrollen des Antigens

KBR-PUFFER:	25 µl
Antigen:	25 µl
Komplement:	25 µl
HS Tag 2:	50 µl

Bewertung: 100 % Hämolyse

- c. Kontrollen des Komplements (nach Herstellerangaben ggf. titrieren)

KBR-PUFFER:	50 µl
Komplement:	25 µl
HS Tag 2:	50 µl

Bewertung: 100 % Hämolyse

- d. Kontrolle des Hämolytischen Systems (HS)

KBR-PUFFER:	75 µl
HS Tag 2:	50 µl

Bewertung: 0 % Hämolyse

Platte schütteln und 18 bis 24 h bei +5 °C ± 3 °C inkubieren.

## Rotz

**Tag 2:** Platten auf Raumtemperatur erwärmen

### Herstellung des Hämolysischen Systems (HS)

Verdünnung des Ambozeptors nach Herstellerangaben in KBR-Puffer und Mischen mit der Erythrozytensuspension im Verhältnis 1 : 1. Inkubation des HS für 30 Minuten bei 37 °C im Schüttelwasserbad.

Vortemperierung der KBR-Platten bei 37 °C.

**Tabelle 3 b:** KBR-Schritte Proben **Tag 2**

6. HS	(µl)	50	50	50	:	:	:	:		
Schütteln der Platten und Inkubation 15 - 30' bei +37 °C ± 1 °C im Brutschrank in einer feuchten Kammer. <b>Hämolyskontrolle!</b> Inkubation abbrechen, wenn die Komplementkontrollen mit 2 und 1 Einheiten eine komplette Hämolys zeigen. Zentrifugation 5 min bei 2000 Upm										

### Auswertung

Bei der Ablesung wird unterschieden:

100 % Hämolyssehemmung = 4 (++++)

75 % Hämolyssehemmung = 3 (+++)

50 % Hämolyssehemmung = 2 (++)

25 % Hämolyssehemmung = 1 (+)

keine Hämolyssehemmung = negativ

Titerbeurteilung: Gemäß O.I.E. Handbuch (2011-2020, online Version) werden die Titer wie folgt beurteilt:

Eine Serumprobe in der Verdünnung von 1 : 5

mit 100 % Hämolysse ist negativ,

mit 25 - 75 % Hämolysse ist verdächtig

ohne Hämolysse ist positiv.

## Literatur

- ELSCHNER MC, SCHOLZ HC, MARTEN P, RASSBACH A, DIETZSCH M, MELZER F, SCHMOOCK G, DE ASSIS SANTANA VL, DE SOUZA MM, WERNERY R, WERNERY U, NEUBAUER H (2011): Use of a Western blot technique for the serodiagnosis of glanders. *BMC Vet Res* 7,4.
- NAUREEN, A.; SAQIB, M.; MUHAMMAD, G.; HUSSAIN, M. H., AND ASI, M. N. Comparative evaluation of Rose Bengal plate agglutination test, mallein test, and some conventional serological tests for diagnosis of equine glanders. *J Vet Diagn Invest.* 2007 Jul; 19(4):362-7.
- OIE. Manual of Standards For Diagnostic Tests and Vaccines, OIE, online-Version.
- SCHOLZ, H. C., M. JOSEPH, H. TOMASO, S. AL DAHOUK, A. WITTE, J. KINNE, R.M. HAGEN, R. WERNERY, U. WERNERY UND H. NEUBAUER. 2006. Detection of the re-emerging agent *Burkholderia mallei* in a recent outbreak of glanders in the United Arab Emirates by a newly developed flip-based PCR assay. *Diag. Microbiol. Inf. Dis.*, 54, 241-247.
- TOMASO, H., H.C. SCHOLZ, S. AL DAHOUK, M. EICKHOFF, T.M. TREU, R. WERNERY, U. WERNERY UND H. NEUBAUER. 2006. Real-time identification of *Burkholderia pseudomallei* with a 5' nuclease real-time PCR assays using fluorescent hybridization probes. *Clin. Chem.*, 52, 307-310.
- OIE. Terrestrial Animal Health Codecode, online-Version.
- ELSCHNER MC, LAROUCAU K, SINGHA H, TRIPATHI BN, SAQIB M, GARDNER I, SAINI S, KUMAR S, EL-ADAWY H, MELZER F, KHAN I, MALIK P, SAUTER-LOUIS C, NEUBAUER H. Evaluation of the comparative accuracy of the complement fixation test, Western blot and five enzyme-linked immunosorbent assays for serodiagnosis of glanders. *PLoS One.* 2019 Apr 5;14(4):e0214963. doi: 10.1371/journal.pone.0214963. eCollection 2019.

## Falldefinition - Rotz; Infektion mit *Burkholderia mallei*

### Klinisches Bild

Rotz ist eine akut bis chronisch verlaufende Infektionskrankheit der Einhufer, die mit folgenden klinischen Bildern auftritt:

- Hautrotz: knotige und ulzerierende Entzündungen in der Haut
- Nasenrotz: ulzerierende Veränderungen der Nasenschleimhaut, begleitet von oft einseitig austretendem grünlich gelben Nasenausfluss
- Kehlkopf-oder Lungenrotz: Husten und Atembeschwerden

Bei Pferden verläuft die Erkrankung oft chronisch oder latent, was diese Tiere zu gefährlichen Erregerausscheidern macht. Esel, Maulesel und Maultiere erkranken vorwiegend akut bis subakut. Empfänglich sind außerdem Kamele, Hunde und Katzen. Rotz ist eine Zoonose und kann unbehandelt beim Menschen zum Tod führen. Rinder, Schafe, Schweine und Geflügel sind nicht empfänglich.

Inkubationszeit: drei Tage bis mehrere Monate

### Labordiagnostischer Nachweis

Erregernachweis (Isolierung und molekularbiologischer Nachweis)

Antikörpernachweis (KBR für Handelsuntersuchungen vorgeschrieben, Immunoblot)

### Zusatzinformation

*B. mallei*-Infektionen sind serologisch nicht oder nur schwer von Infektionen mit Pseudomonaden, *B. pseudomallei* und Streptokokken abzugrenzen. Für die serologische Bestätigung steht ein Westernblot am Nationalen Referenzlabor zur Verfügung. Die Erregeranzucht und -identifizierung ist aus Nasensekret, Lungenauswurf, Hauteiter und *post mortem* aus veränderten Organen, insbesondere eitrigen Geschwüren und regionalen Lymphknoten, möglich. Außerdem kann der molekularbiologische Nachweis mittels PCR erfolgen. Positive KBR-Befunde bedürfen immer einer serologischen Abklärungsuntersuchung. Diese sollte mindestens 3-mal im Abstand von zwei bis drei Wochen negativ verlaufen, bevor eine Bestandssperre aufgehoben wird. Gezielte Tätigkeiten mit dem Erreger müssen in S3-Sicherheitslaboren durchgeführt werden.

### Differentialdiagnose

Pocken, Druse, Tuberkulose, *Lymphangitis epizootica*, *Lymphangitis ulcerosa*, Influenza, Rhinopneumonitis, Nocardiose, Botryomykose, Sporotrichose, parasitäre Lungenveränderungen.

## Epidemiologischer Zusammenhang

In einigen Teilen Asiens und Südamerikas ist Rotz endemisch. Die Übertragung erfolgt direkt durch Kontakt mit infizierten Tieren über die Schleimhaut oder Hautläsionen und indirekt über kontaminiertes Futter, Tränke, Einstreu, Putzzeug oder Geschirr.

## Voraussetzung für den Verdacht

Vorliegen klinischer Symptome oder positiver serologischer Befunde nach positiver serologischer Abklärungsuntersuchung, insbesondere nach Kontakt mit Tieren aus endemischen Regionen.

## Durch TSN zu übermittelnder Fall (gemäß OIE)

Voraussetzungen für die Feststellung eines Falles:

1. *B. mallei* wurde aus einer Probe eines Equiden isoliert; oder
2. Antigen oder genetisches Material, das spezifisch für *B. mallei* ist, wurde in einer Probe eines Equiden identifiziert, der klinische oder pathologische Symptome aufweist, die mit Rotz übereinstimmen, oder der epidemiologisch mit einem bestätigten oder vermuteten Fall einer Infektion mit *B. mallei* in Verbindung steht oder Anlass zu dem Verdacht eines früheren Kontakts mit *B. mallei* besteht; oder
3. in einer Probe eines Equiden, der klinische oder pathologische Symptome aufweist, die mit Rotz übereinstimmen, oder der epidemiologisch mit einem bestätigten oder vermuteten Fall einer Infektion mit *B. mallei* in Verbindung steht oder einen Verdacht auf einen früheren Kontakt mit *B. mallei* begründet, wurden mit einem für die Tierart geeigneten Testverfahren spezifische Antikörper nachgewiesen.

~~Positiver Antikörpernachweis nach positiver serologischer Abklärungsuntersuchung und Erregernachweis durch Erregeranzucht und/oder molekulare Identifizierung.~~

## Rechtsvorschriften

- Tiergesundheitsgesetz in der jeweils geltenden Fassung
- Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der jeweils geltenden Fassung
- Binnenmarkt-Tierseuchenschutz-Verordnung in der jeweils geltenden Fassung
- RICHTLINIE DES RATES 2009/156EG zur Festlegung der tierseuchenrechtlichen Vorschriften für das Verbringen von Equiden und für ihre Einfuhr aus Drittländern
- ENTSCHEIDUNG der Kommission 93/623/EWG über das Dokument zur Identifizierung eingetragener Equiden (Equidenpass)
- Terrestrial Animal Health Code, OIE, online Version 01.04.2020

**Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit**  
 Südufer 10, D-17493 Greifswald - Insel Riems, [www.fli.de](http://www.fli.de)