



LGL

Herausforderung Tuberkulose am Veterinäramt

Nationale Forschungsplattform für Zoonosen - Fortbildung
Akademie für das öffentliche Gesundheitswesen, Düsseldorf am 14.02.2017
Markus Schick, Vizepräsident LGL

Herausforderungen an die Veterinärverwaltung

Herausforderung – Auftrag, Ziele

Herausforderung – rechtliche Vorgaben

Herausforderung – Diagnostik

Herausforderung – Epidemiologie

Herausforderung – im Ausbruch

Herausforderung – Akzeptanz

Herausforderung – Lebensmittelsicherheit

Herausforderung – Zoonose (Veterinäramt – Gesundheitsamt)

Herausforderung – sonstige z.T. unerwartete Hindernisse

Herausforderung – Ausblick

Historisches

Tbc ein seit Jahrhunderten bekanntes Krankheitsbild

Die Schwindsucht

1882 Entdeckung des Erregers der Tuberkulose durch Robert Koch

1905 Nobelpreis für Medizin

Zu dieser Zeit: ca. 100.000 - 120.000 Tote/Jahr im Deutschen Reich (v.a. 20 - 40jährige)

➔ Große volkswirtschaftliche Bedeutung

2010: 4.330 Neuerkrankungen



*Karikatur Heinrich Zille:
„Wenn ick will, kann ick Blut in den Schnee spucken!“*

Quelle: Auszüge aus dem Ausstellungsband „Das große Sterben – Seuchen machen Geschichte“
© 1995 Deutsches Hygiene-Museum Dresden

Verbreitung

Entwicklung der Rindertuberkulose in Deutschland

- 1936: **fast zwei Drittel der Bestände betroffen**
31,3 % der untersuchten Rinder infiziert
(Untersuchung von ca. 500.000 Rindern)
- 1952: **freiwilliges Bekämpfungsverfahren** in der BRD mit
intrakutanen Tuberkulin-Tests und
Prämien für Milch aus Tuberkulose-freien Beständen
- 1955: ähnliches Programm in der DDR, das 1959 in ein Pflichtverfahren
umgewandelt wurde
- 1961: **99,7 % aller Betriebe der BRD staatlich anerkannt Tuberkulose-frei**

Tuberkulose des Menschen

Erreger der **humanen Tuberkulose** in Deutschland:

um 1945:	10-30 % <i>M. bovis</i>	
2005:	1,5 % <i>M. bovis</i> (= 54 Fälle)	98,1 % <i>M. tuberculosis</i>
2007:	1,3 % <i>M. bovis</i> (= 43 Fälle)	98,0 % <i>M. tuberculosis</i>
2010:	1,5 % <i>M. bovis</i> (= 45 Fälle)	97,9 % <i>M. tuberculosis</i>
2015:	1,5 % <i>M. bovis</i> (= 54 Fälle)	97 % <i>M. tuberculosis</i>



Deutlicher Rückgang der Infektionen des Menschen mit ***M. bovis*** durch Bekämpfung der Rindertuberkulose und Pasteurisierung der Milch

Quelle: Robert-Koch-Institut (RKI)

Mykobakterien - Erregerspektrum



~ Mycobacterium tuberculosis-Komplex (MTC)

<i>Erreger</i>	<i>Hauptwirt</i>
• <i>M. tuberculosis</i>	Mensch
• <i>M. bovis</i>	Rind
• <i>M. caprae*</i>	Rind
• <i>M. africanum</i>	Mensch
• <i>M. canetti</i>	Mensch
• <i>M. microti</i>	Maus
• <i>M. pinnipedii</i>	Robben, Seelöwen

Erreger der Rindertuberkulose

****M. caprae*:**

1999 erstmals nachgewiesen, seit 2003 eigene Spezies
frühere Namen:
M. tuberculosis subsp. caprae (Aranaz 1999) und
M. bovis subsp. caprae (Niemann 2002)

~ atypische Mykobakterien (MOTT / NTM)

- *M. avium avium* (Geflügeltuberkulose)
- *M. avium paratuberculosis* (Paratuberkulose, Johne'sche Krankheit)
- etc.

MOTT = mycobacteria other than tuberculosis
NTM = nontuberculous mycobacteria

~ zahlreiche apathogene Mykobakterien und weitere Pathogene wie z.B. *M. leprae*

Staatliche Bekämpfung der Rindertuberkulose in Deutschland

- Rindertuberkulose, ausgelöst durch *M. bovis* oder *M. caprae* ist eine **anzeigepflichtige Tierseuche**

- Die Bekämpfung erfolgt staatlicherseits (Veterinärämter)

1972: Verordnung zum Schutz gegen die Tuberkulose des Rindes
(Tuberkulose-Verordnung)

Flächendeckende Tuberkulinisierung:

alle Rinder über sechs Wochen/über zwei Jahre (ab 1981)

seit 1.7.1996: Status „amtlich frei von Rindertuberkulose“
(Entscheidung 97/76/EWG bzw. 99/467/EG)

d.h. 99,9 % der Rinderherden sind seit 10 Jahren amtlich frei von Rindertuberkulose und höchstens 0,1 % der Bestände pro Jahr haben infizierte Tiere

- ▶ Ende der flächendeckenden Tuberkulinisierung ab 1997

- ▶ Überwachung vor allem durch die Fleischuntersuchung

- letzte Änderung der RindTbV: 21. Juli 2013

- Deutschlandweite Stichprobenuntersuchung bei weiblichen Rindern über 24 Monate mittels Simultantest bis April 2014
- Bayerisches Kontingent: 3.300 Rinder

Herausforderung - Überwachung Schlachthof

- **Makroskopische Veränderungen der Rinder-Tbc überwiegend in **Retropharyngeallymphknoten/Tonsille und/oder Lunge und/oder Lungen-/Mediastinallymphknoten****
- **Cave: teils nur sehr kleine Veränderungen** in einzelnen Lymphknoten und/oder der Lunge!
- **Einzelne Schlachttiere mit**
 - **Generalisation**
 - **Veränderungen in den Mesenterial- und Leberlymphknoten**
 - **Veränderungen im Respirations- und Digestionstrakt**
- **Als Differenzialdiagnosen kommen vor allem Tumoren (Karzinome, Sarkome, Mesotheliome, Leukose), andere bakterielle Infektionen, Mykosen und Parasitengranulome in Betracht.**
 - ▶ **in der Regel makroskopisch nicht sicher zu differenzieren**

Alle verdächtigen Veränderungen müssen labordiagnostisch untersucht werden

Ausgangssituation in Deutschland

Tbc-Ausbrüche in Rinderbeständen

Zeitraum: 1.1.2012 - 31.12.2012

23 Feststellungen:

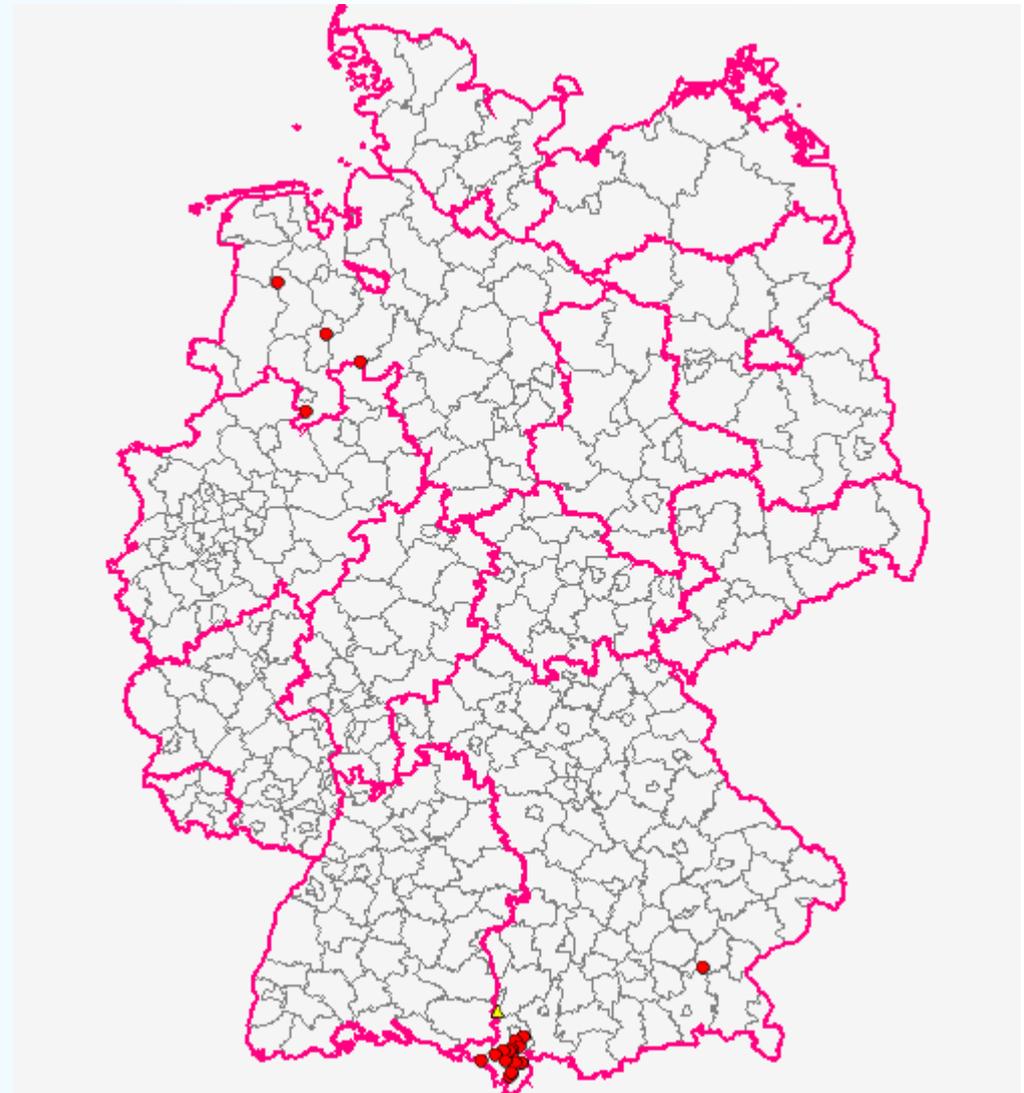
19 x Bayern

3 x Niedersachsen

1 x Nordrhein-Westfalen

▲ Verdacht

● Ausbruch



Aktuelle Situation in Deutschland

Tbc-Ausbrüche in Rinderbeständen

Zeitraum: 1.1.2013 - 31.12.2013

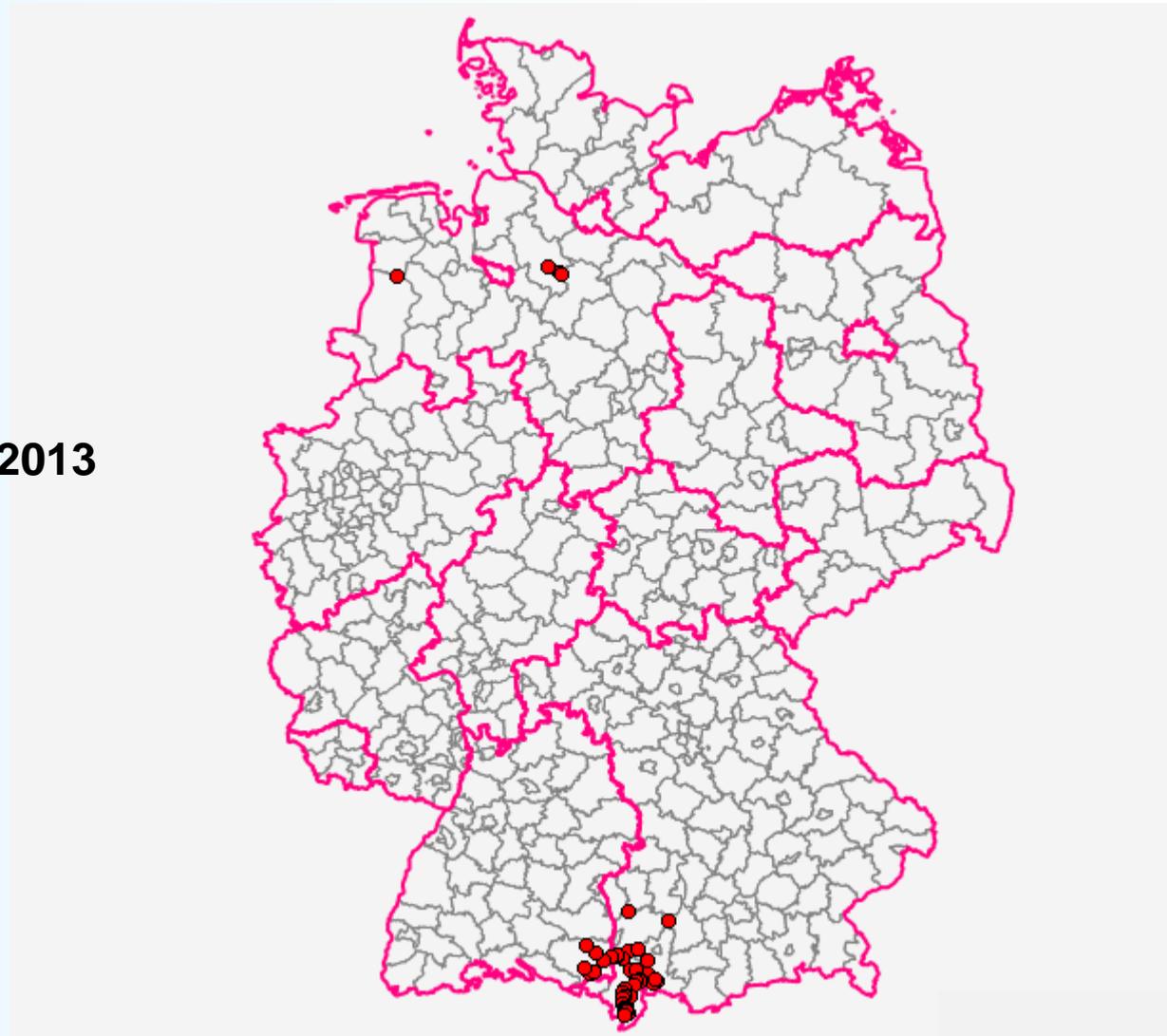
46 Feststellungen:

34 x Bayern

7 x Baden-Württemberg

5 x Niedersachsen

● Ausbruch



Quelle: TSN

Herausforderung - Rückkehr der Tuberkulose der Rinder?

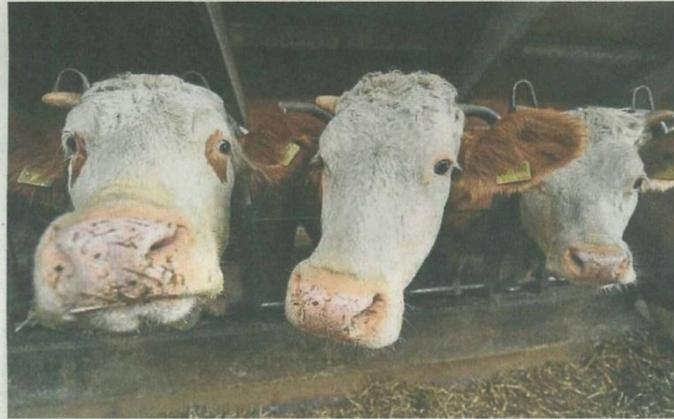
ÜBER 400 TIERE GETÖTET

TBC-Alarm im Milchland Allgäu

Im Milchland Allgäu macht sich Sorge breit: Auf immer mehr Bauernhöfen wird bei Rindern die Infektionskrankheit Tuberkulose nachgewiesen. Mehr als 400 Tiere mussten bereits getötet werden.

Sonthofen – Eigentlich gilt Deutschland seit 1997 offiziell als frei von Rinder-Tuberkulose (TBC). Im Allgäu ist die gefährliche Infektionskrankheit, die auch auf Menschen übertragbar ist, nun jedoch wieder aufgetaucht. Am schlimmsten getroffen hat es den Landkreis Oberallgäu. In der Ferienregion am Alpenrand werden etwa 90 000 Rinder gehalten. Hier entdeckten Tierärzte bisher 354 infizierte Tiere.

Im Herbst war im Oberallgäu der erste Fall aufgetreten. Danach hatte das Landratsamt in Sonthofen Untersuchungen in allen rund 2000 Betrieben angeordnet, in denen Rinder gehalten werden. Bislang wurden 714 Betriebe mit insgesamt etwa 25 000 Tieren untersucht. In knapp 150 Ställen reagierten ein oder mehrere Rinder positiv auf die Tests. Dass die übrigen Höfe TBC-frei waren, wertet Landrat Gebhard Kaiser (CSU) als Erfolg. „Keine Frage: Wir haben Probleme und müssen diese Probleme angehen“, sagte Kaiser nach einem Expertentreffen in Sonthofen. Grund zur Panik gebe es aber



Bedroht von Rinder-TBC: Milchkühe im Allgäu und darüber hinaus müssen flächendeckend untersucht werden.

FOTO: DPA

nicht. „Wenn wir die infizierten Tiere aus den Beständen entfernen und die Höfe danach für acht Wochen sperren, kommen wir wieder in den normalen Weg.“ Vor allem zur Sicherheit der Verbraucher will der Landrat dies so schnell wie möglich erreichen. „Wir sind ein Milchland mit hochwertigen Rohmilchprodukten – und das soll auch dabei bleiben.“

Wenn im Juni die ersten Senner mit ihren Tieren ihre Alpen beziehen, wo sie Milch und Käse erzeugen, müsse sichergestellt sein, dass die Herde nur aus gesunden Rindern besteht. Bis Ende des Jahres soll die Reihenuntersu-

Das Stichwort

Verursacht wird Rinder-TBC durch das Bakterium **Mycobacterium bovis**. Von Rind zu Rind kann es durch Einatmen, ausgehustete Tröpfchen sowie Wasser und Futter übertragen werden. Meist ist die Lunge betroffen. Die Krankheit verläuft lange Zeit ohne Symptome. Die Diagnose erfolgt oft erst nach der Schlachtung. Haustiere wie **Hunde und Katzen** können den Erreger ebenfalls verbreiten. Rinder-TBC kann auch auf den Menschen übertragen werden. Das größte Risiko geht von befallener Rohmilch aus. lby

chung im gesamten Landkreis abgeschlossen sein. Schon bald könnten die Tests auch in anderen Ställen angeordnet werden.

Hier kommt das LGL ins Spiel: Die Behörde will, dass im gesamten Freistaat alle über 30 Monate alten Rinder auf TBC getestet werden. In den elf Landkreisen entlang der Alpenkette, also auch in Oberbayern, sollen es alle Rinder über 12 Monate sein. Bauernhöfe, die infizierte Tiere im Bestand hatten, bleiben mindestens acht Wochen gesperrt. Aufgehoben wird die Sperre erst, wenn eine Nachuntersuchung bestätigt, dass der restliche Bestand TBC-frei ist.

Auch in anderen Allgäuer Landkreisen ist die Infektionskrankheit aufgetaucht. Im Ostallgäu wurden bislang 68 Betriebe untersucht. Nach Angaben des Landratsamtes in Marktoberdorf wurden auf drei Höfen infizierte Tiere entdeckt. Bei zehn von 33 getöteten Tieren habe sich der Verdacht auf TBC bisher bestätigt. Im Unterallgäu wurden bisher 31 Tiere wegen TBC-Verdachts getötet.

Unklar ist die Ansteckungsquelle: Als sicher gilt, dass bei Rind und Rotwild die gleichen Bakterienstämme nachweisbar sind. Wie der Bayerische Jagdverband betont, lasse sich anhand von wissenschaftlichen Untersuchungen aber nicht klären, ob der Erreger vom Rind auf das Rotwild oder umgekehrt übertragen wurde. Ungeklärt sei auch die Rolle, die Lecksteine auf den Alpen sowie das Futter spielen. „Eine Schuldzuweisung in eine Richtung ist falsch“, sagte der Geschäftsführer des Jagdverbands BJV, Joachim Reddemann. Der Verband begleite engagiert den mit dem Umweltministerium vereinbarten Untersuchungsplan. Der sehe vor, im Jagd-Jahr 2013/2014 in den bayerischen Alpen 1660 Hirsche auf TBC zu untersuchen. Im laufenden Jagd-Jahr wurden im südlichen Landkreis Oberallgäu 18 von etwa 470 Hirsche positiv getestet. „Das ist eine sehr ernsthafte Befundlage“, sagte Reddemann. mrv/lby

Dachauer
Nachrichten,
06.03.2013

Verordnung zum Schutz gegen die Tuberkulose des Rindes (Tuberkulose-Verordnung)

§ 3 (Auszug)

(1) Werden bei Rindern anlässlich der **Fleischuntersuchung pathologisch-anatomische Veränderungen** festgestellt, die auf Tuberkulose hindeutenPCR

(2) Die für den **Herkunftsbestand** zuständige Behörde untersucht unverzüglich eines positiven Ergebnisses

alle über sechs Wochen alten Rinder des betroffenen Bestandes mittels Simultantest nach 64/432/EWGIst das Ergebnis negativ, ist eine weitere Tuberkulinprobe der nach Satz 1 untersuchten Rinder des Bestandes **im Abstand von sechs Wochen nach Abschluss der vorangegangenen Tuberkulinprobe** durchzuführen. Bis zur Vorlage der Ergebnisse der Untersuchungen nach den Sätzen 1 und 2 dürfen Rinder aus dem Bestand nicht verbracht werden.

(4) Die zuständige **Behörde kann anordnen, dass der Besitzer von Rindern die Tiere auf Tuberkulose untersuchen zu lassen hat**, soweit dies aus Gründen der Tierseuchenbekämpfung erforderlich ist.

(5) In den Fällen des Absatzes 2 Satz 1 und 2 und des Absatzes 4 ist der Besitzer oder sein Vertreter verpflichtet, zur Durchführung dieser Untersuchungen die erforderliche Hilfe zu leisten.

Schutzmaßnahmen nach amtlicher Feststellung der Tuberkulose oder des Verdachts auf Tuberkulose

§ 6 (Auszug)

(1) Ist der Ausbruch der Tuberkulose bei Rindern amtlich festgestellt, so unterliegen das Gehöft und der sonstige Standort nach Maßgabe folgender Vorschriften der **Sperre**:

(2) 1. Die Rinder des Bestandes

a) sind im Stall oder mit Genehmigung der zuständigen Behörde auf der Weide abzusondern,
b) dürfen nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde aus dem Gehöft oder von dem sonstigen Standort entfernt werden.

2.

Der Besitzer hat **Milch** von Kühen, bei denen Tuberkulose festgestellt worden ist, nach näherer Anweisung der zuständigen Behörde **unschädlich zu beseitigen**.

§ 7

Die **zuständige Behörde ordnet die Tötung von Rindern an**, bei denen Tuberkulose festgestellt worden ist. Sie kann die Tötung verdächtiger Rinder anordnen, soweit dies zur Verhütung der Verbreitung der Tuberkulose erforderlich ist.

Schutzmaßregeln bei Ansteckungsverdacht

§ 7a (Auszug)

- (1) Ist in einem Gehöft oder an einem sonstigen Standort Tuberkulose oder Verdacht auf Tuberkulose der Rinder amtlich festgestellt, so stellt die zuständige Behörde **epidemiologische Nachforschungen** an und unterstellt alle Rinder der Gehöfte oder sonstigen Standorte,
- (2) 1. von denen die Seuche eingeschleppt oder 2. in die die Seuche bereits weiterverschleppt worden sein kann, **der behördlichen Beobachtung**.
Die zuständige Behörde ordnetdie Untersuchung auf Tuberkulose an.

Die epidemiologischen Nachforschungen nach Satz 1 erstrecken sich auf einen **Zeitraum von fünf Jahren**.

(2) Rinder dürfen aus Gehöften oder von sonstigen Standorten, die der behördlichen Beobachtung nach Absatz 1 unterliegen, **erst dann verbracht werden**, wenn die Untersuchungen nach Absatz 1 Satz 2 mit **negativem Ergebnis auf Tuberkulose** durchgeführt worden sind. Die zuständige Behörde kann Ausnahmen für das Verbringen von Rindern zur sofortigen Schlachtung in einen von ihr bestimmten Schlachthof, zu diagnostischen Zwecken oder zur sofortigen Tötung und unschädlichen Beseitigung genehmigen.

(3) Die zuständige Behörde kann bei den der behördlichen Beobachtung unterliegenden **ansteckungsverdächtigen Rindern die Tötung anordnen**

Folgen eines Tuberkuloseausbruchs im Bestand

Tierseuchenrechtliche Maßnahmen

- **Sperre des Betriebs**
- **Anordnung der Tötung des/der betroffenen Rinder**
- **Unschädliche Beseitigung der Milch betroffener Tiere**
- **Epidemiologische Nachforschungen**

Folgen eines Tuberkuloseausbruchs im Bestand

Lebensmittelrechtliche Maßnahmen

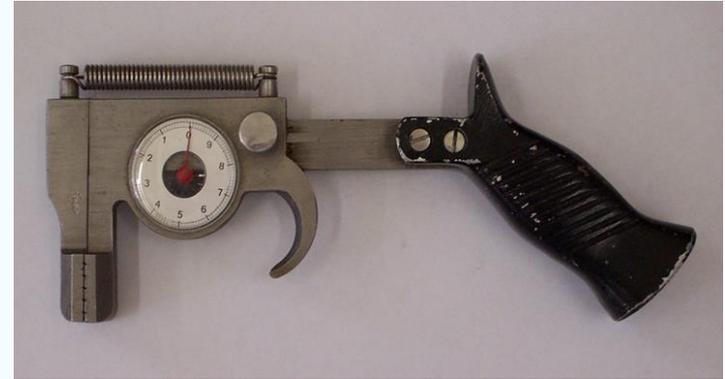
- **Unschädliche Beseitigung der Milch betroffener Tiere**
- **Abgabe der Milch von Nicht-Reagenten nach Entfernung der Reagenten nur wärmebehandelt**
- **Reifungszeit von Rohmilch-Hartkäse, wie z. B. Emmentaler und Bergkäse wird auf mindestens 120 Tage verlängert. Danach ist laut Bundesinstitut für Risikobewertung von einer gesundheitlichen Unbedenklichkeit auszugehen**
- **Rohmilch-Weichkäse sowie halbfester Schnittkäse werden im Sinne des vorbeugenden Verbraucherschutzes entsorgt.**

Herausforderung Untersuchungsverfahren

Tuberkulinisierung mittels Simultantest - Instrumentarium



Tuberkulinspritze



Cutimeter

Tuberkulin



Rindertuberkulin PPD B

Geflügeltuberkulin PPD A

Bilder: Inst. Für Bakteriologie und Mykologie Universität Leipzig, Prof. Monika Krüger, Fotos: Dr. Seidler

Tuberkulinisierung mittels Simultantest – Herausforderung - Durchführung

Rechtsgrundlage: RL 64/432 Anhang B 2.2

1. **Ausscheren** vor oder hinter der Schulterblattgräte oder am Hals

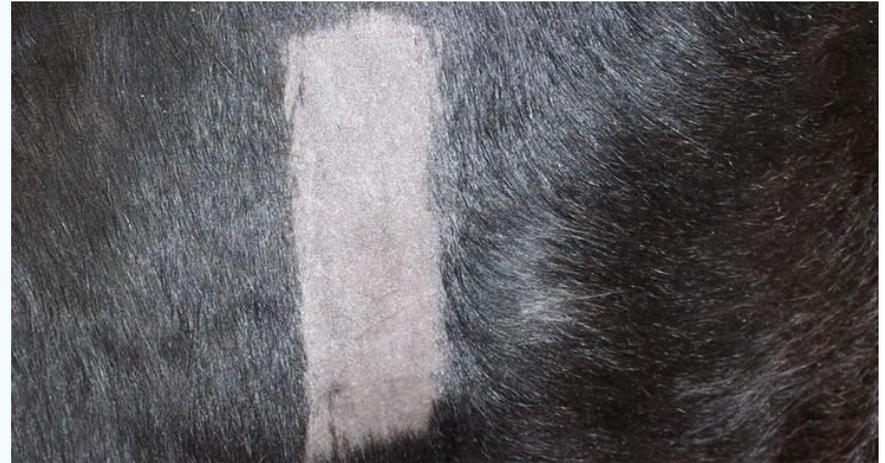
2. **Messen der Hautdicke**



3. **Setzen der intrakutanen Quaddeln**

mind. 2000 IE *M. bovis*
mind. 2000 IE *M. avium*

4. **AbleSEN der Reaktion 72h +/- 4h p.inj.**
Messung der Hautfaltendicke und klinische Untersuchung



Tuberkulinisierung mittels Simultantest – Herausforderung Auswertung

Rechtsgrundlage: RL 64/432 Anhang B 2.2

Klinische Veränderungen und Zunahmen der Hautfaltendicke an den beiden Injektionsstellen (vergleichend *M. bovis* zu *M. avium*)

Negativ

Keine klinischen Veränderungen und begrenztes Anschwellen der Hautfaltendicke bei *M. bovis* bzw. *M. bovis* \leq *M. avium*

Zweifelhaft

Keine klinischen Veränderungen und *M. bovis* - *M. avium* \leq 1-4 mm

Positiv

klinische Veränderungen oder *M. bovis* - *M. avium* größer als 4 mm



Quinn et al., 1994: Clinical Veterinary Microbiology

Untersuchungsverfahren



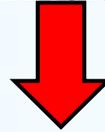
Bovigam-Test[®] = γ -Interferon-Test

- mit Rindertuberkulin (PPD B)
- mit Geflügeltuberkulin = M. avium-Tuberkulin (PPD A)

- Immunologischer Test der Fa. Prionics
- Zugelassen durch die OIE als Zusatztest mit der Tuberkulinisierung
- Für Deutschland: seit Mitte 2012 Zulassung durch das FLI
- Test entspricht dem Quantiferon[®]-Test der Humanmedizin

Nachteile des Bovigam-Tests

- Transport der nativen Blutprobe ins Labor → Test innerhalb von 30 h
- Lager- Transporttemperatur
- Stimulierung der Lymphozyten erfolgt erst im Labor
- Stimulierung erfolgt mit denselben Tuberkulinen wie beim Hauttest
- Übereinstimmung mit dem Hauttest nicht immer gegeben
- Reproduzierbarkeit nicht immer gewährleistet



Akzeptanzprobleme und Misstrauen bei Tierbesitzern und Tierärzten



Entscheidung:

Ersatz der Kombination Monotest / Bovigam-Test durch den Simultantest

Untersuchungsverfahren

Diagnostik am toten Tier:

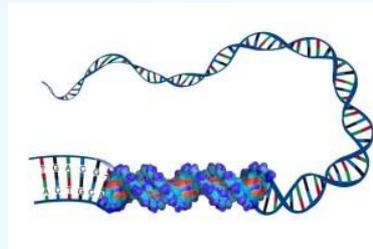
- **Pathologisch-anatomische Untersuchung und Probennahme für weiterführende Untersuchungen:**
 - Nukleinsäureamplifikationstechnik (PCR) gemäß Tbc-VO
 - bakteriologischer Nachweis von *M. bovis* oder *M. caprae* gemäß Tbc-VO

Untersuchungsverfahren im Labor

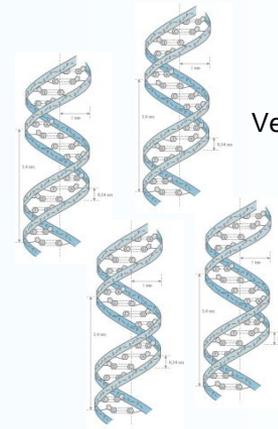
Nukleinsäureamplifikationstechnik (PCR) - Vorgehensweise



Organ mit Tuberkulose-
Erregern



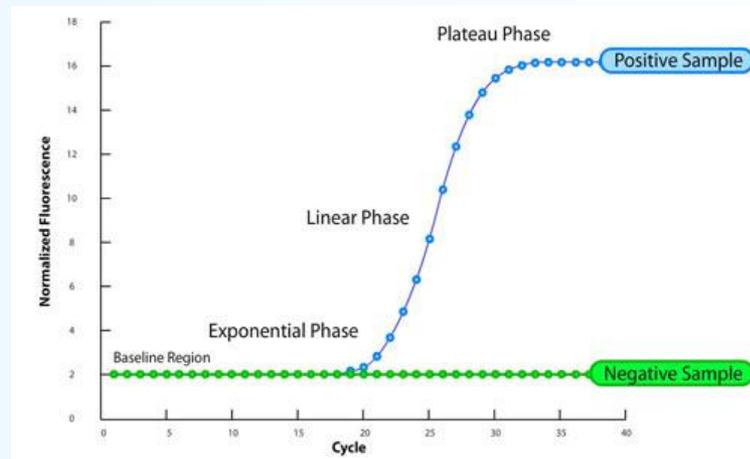
Gewinnung und Aufreinigung
des Erbmaterials (DNA)



Vervielfältigung der Bakterien-
DNA (Amplifikation)



Nachweis der Amplifikation
spezifischer DNA



Aktuelle Situation in Deutschland

Tbc-Ausbrüche in Rinderbeständen

Zeitraum: 1.1.2013 - 31.12.2013

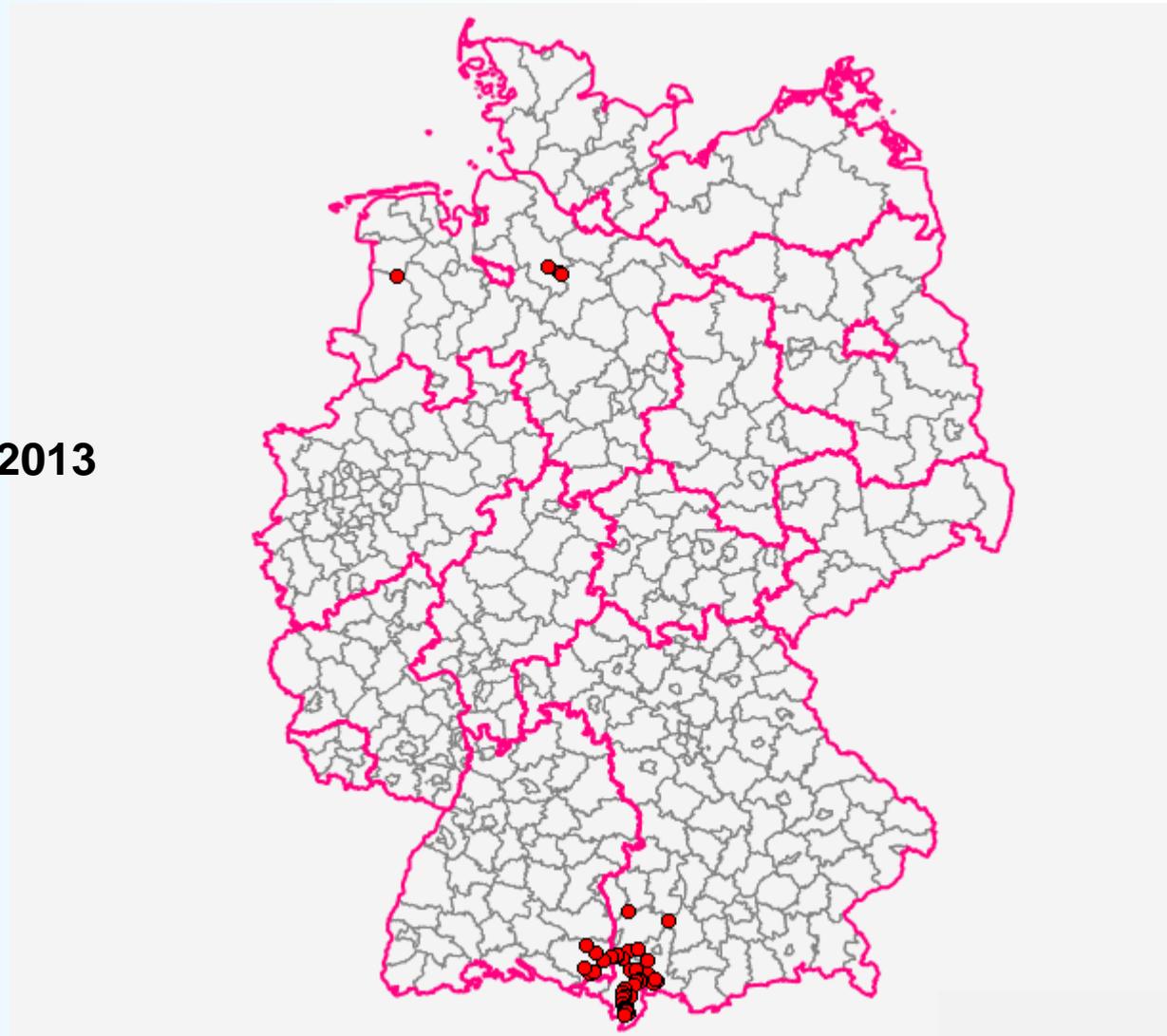
46 Feststellungen:

34 x Bayern

7 x Baden-Württemberg

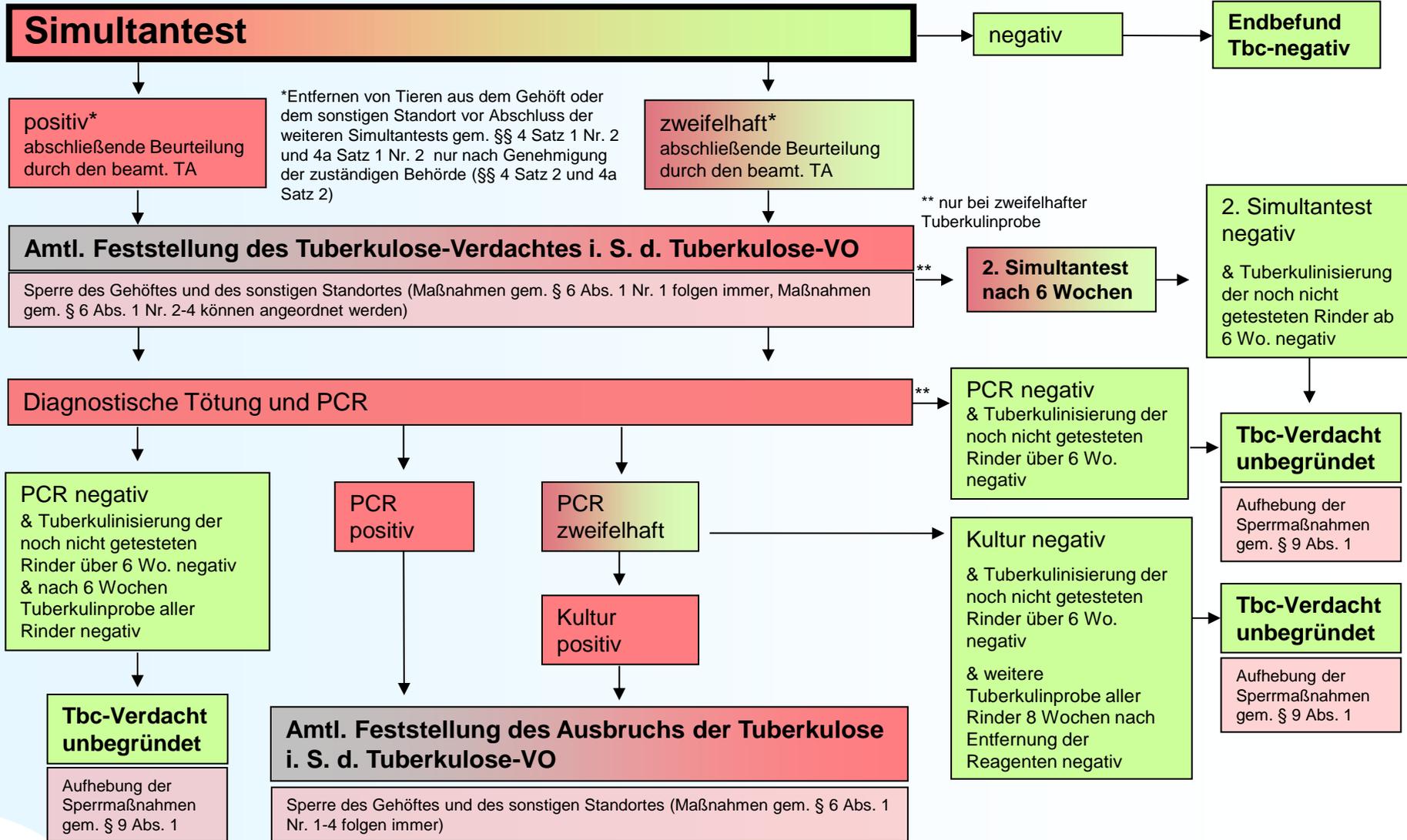
5 x Niedersachsen

● Ausbruch



Quelle: TSN

Diagnostikverfahren nach der Tbc-Verordnung vom 12.07.2013 im Rahmen des Tbc-Untersuchungsprogramms in Bayern



Aktuelle Situation in Deutschland

Tbc-Ausbrüche in Rinderbeständen

Zeitraum: 1.1.2014 -31.12.2014

13 Feststellungen:

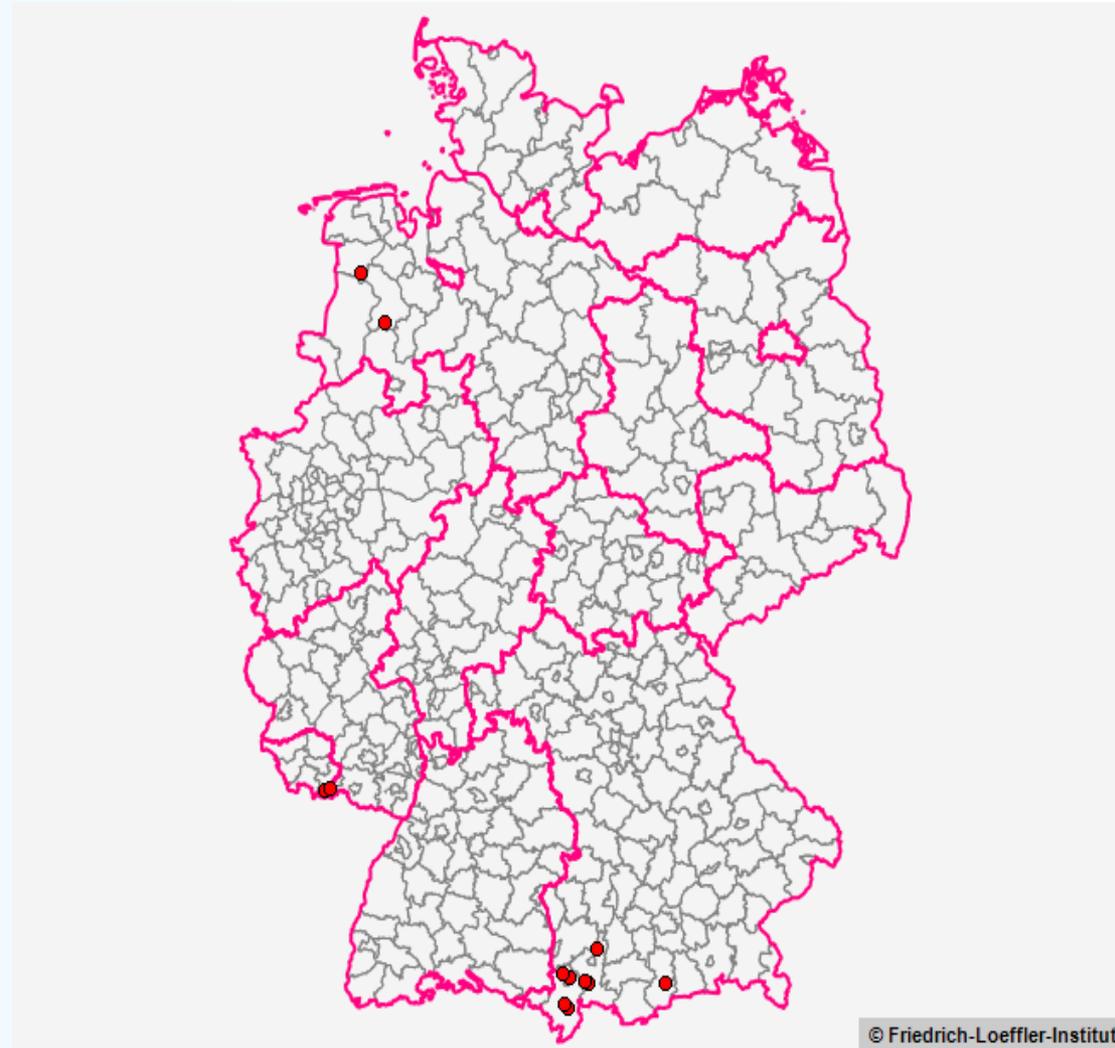
9 x Bayern

2 x Saarland

2 x Niedersachsen

▲ Verdacht

● Ausbruch



Situation in Deutschland

TBC Ausbrüche in Rinderbeständen

- Zeitraum: 01.01.2015 bis 31.12.2015

21 Feststellungen in TSN:

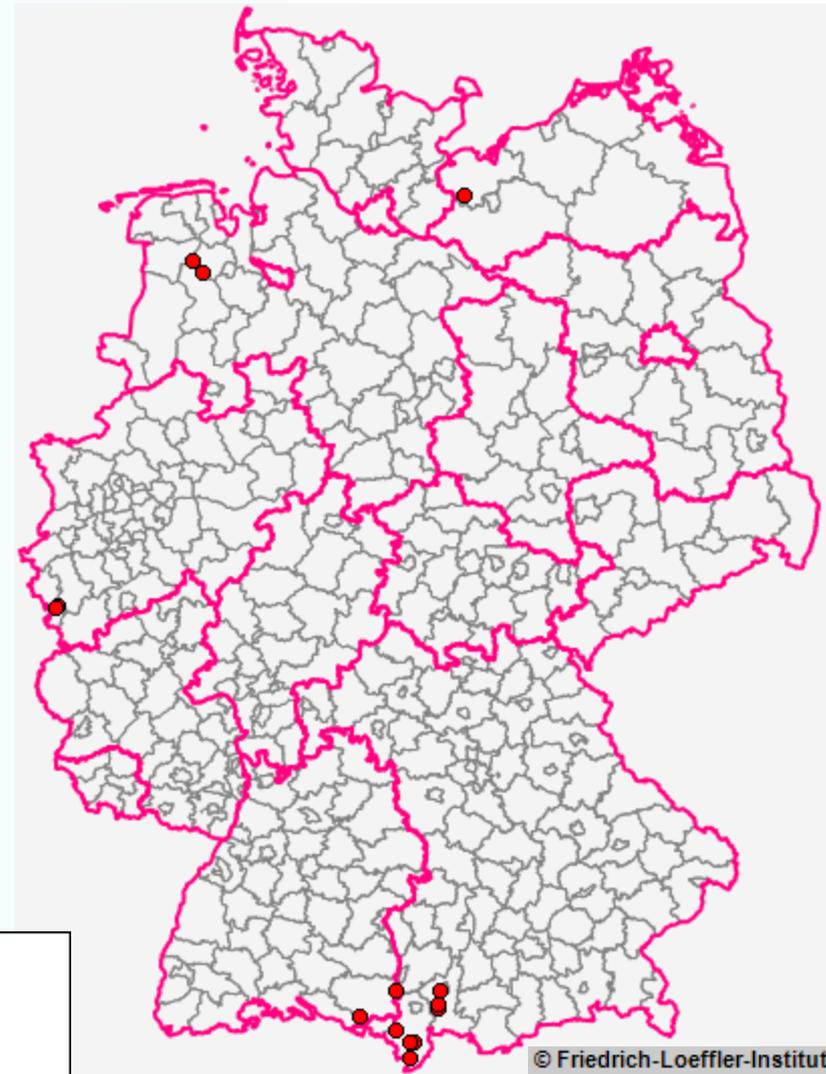
8 x Bayern

9 x Nordrhein Westfalen

1x Mecklenburg Vorpommern

2x Niedersachsen

1x Baden Württemberg

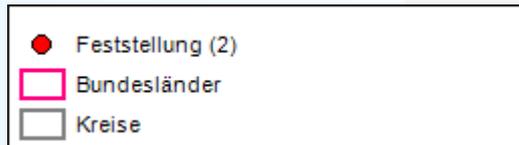
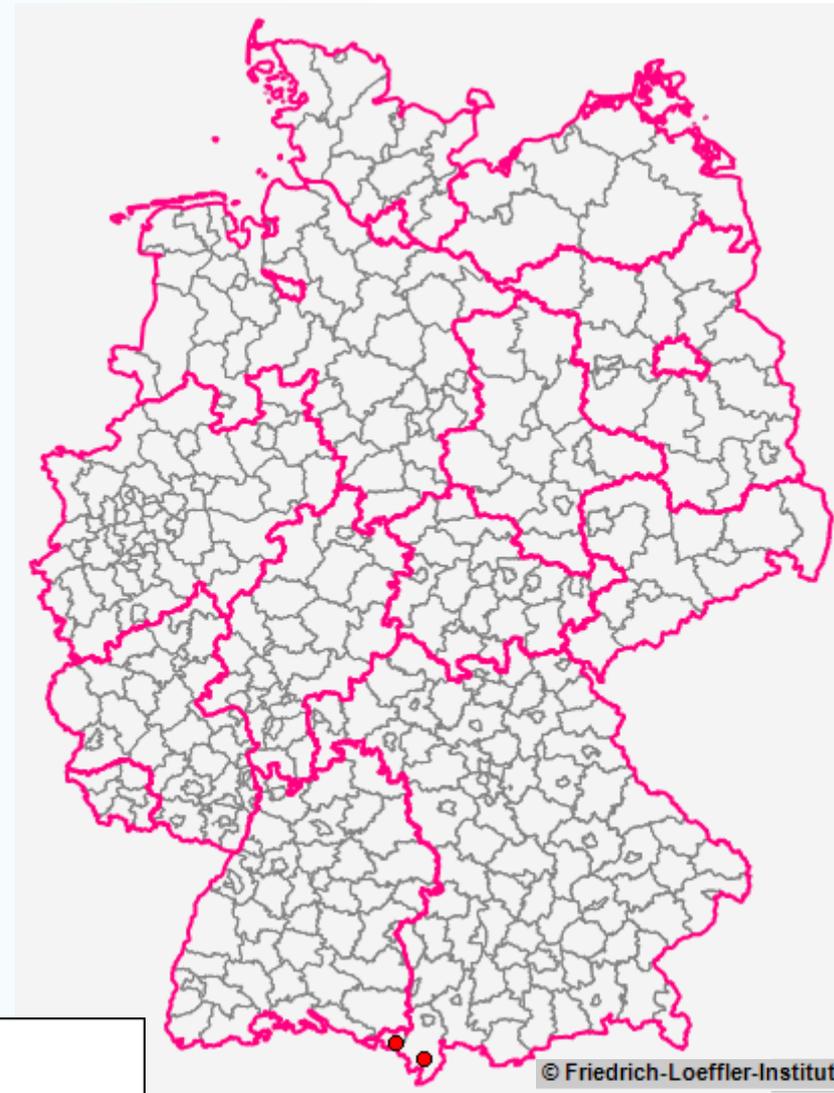


Situation in Deutschland

TBC Ausbrüche in Rinderbeständen

- Zeitraum: 01.01. bis 31.12.2016

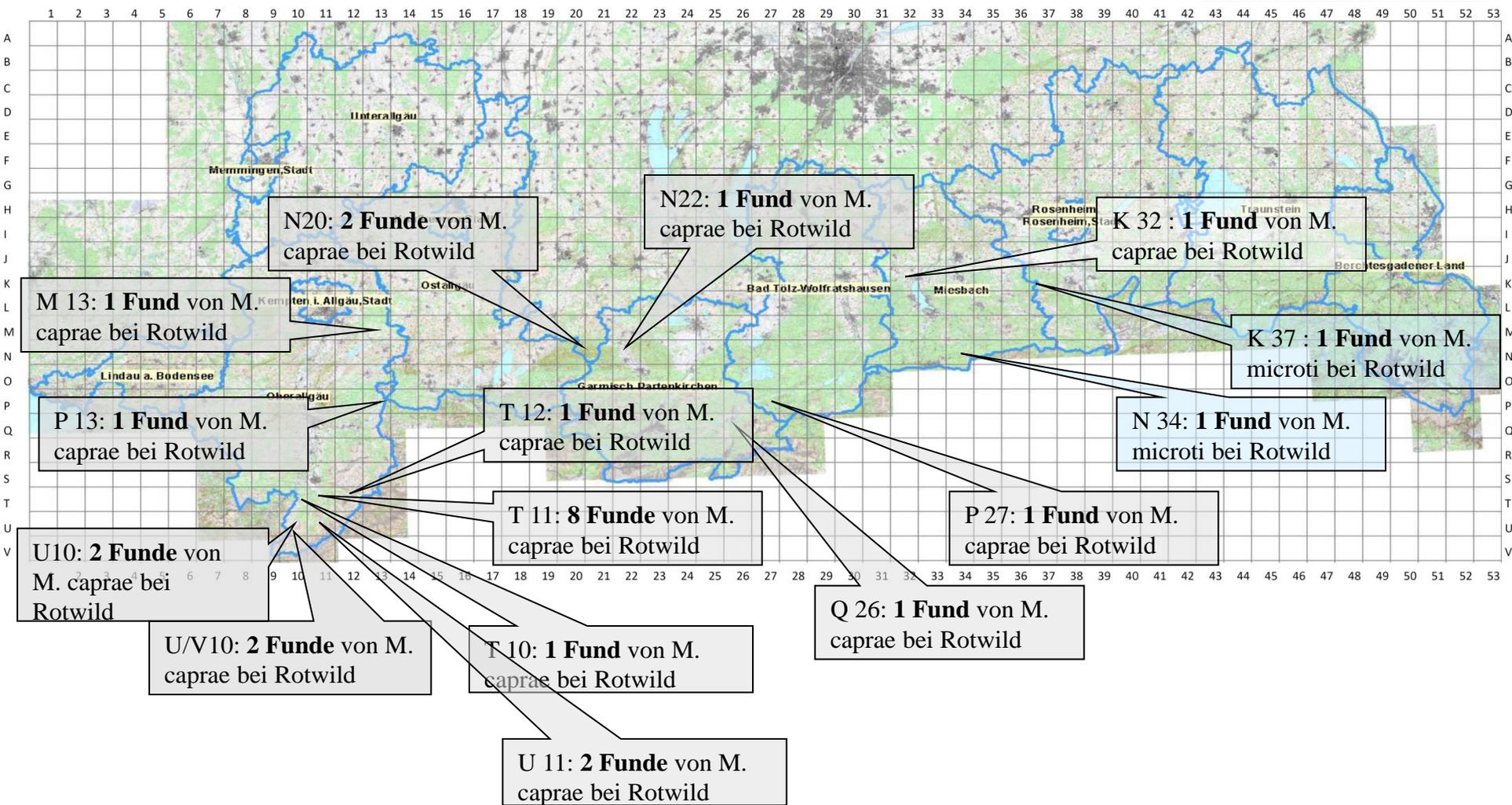
Feststellungen in TSN:
2 x Bayern



© Friedrich-Loeffler-Institut

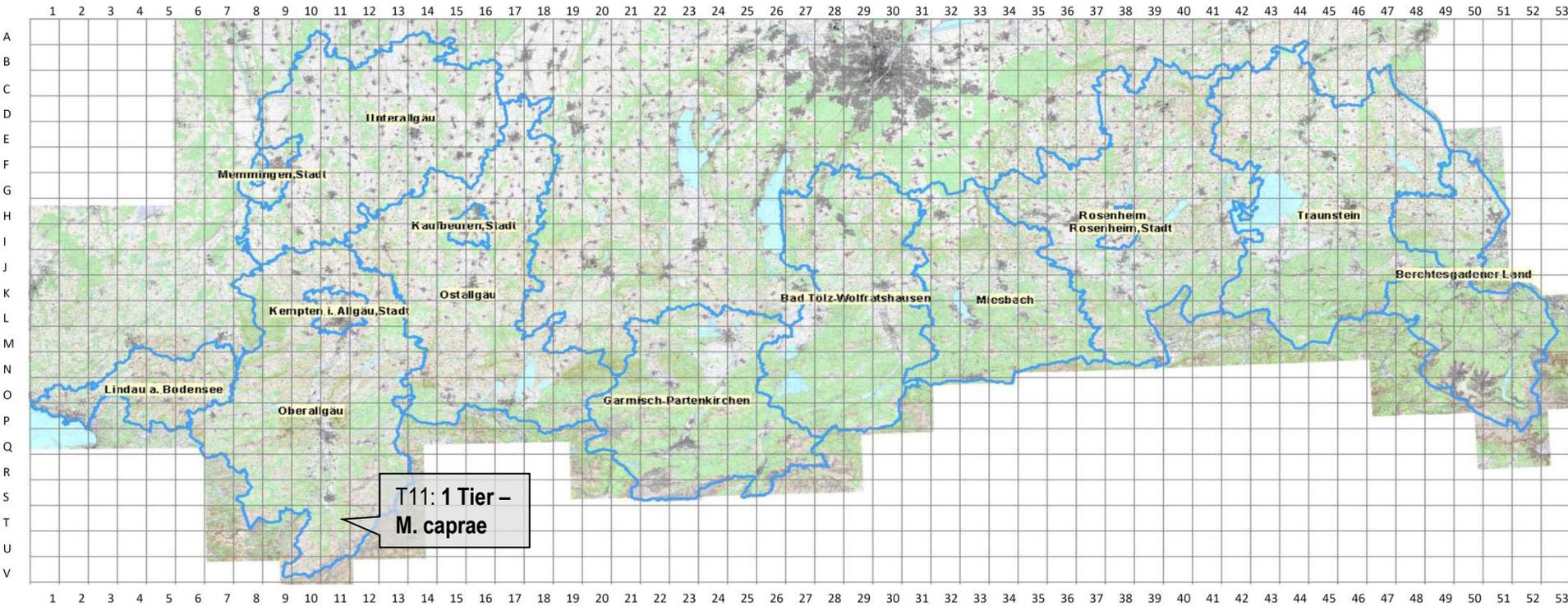
Tuberkulose beim Rotwild

Tbc Nachweise beim Rotwild
Jagdsaison 2013/14
Geographische Verteilung
Stand 07.08.2014



Tuberkulose beim Rotwild

Tbc-Nachweise beim Rotwild
Jagdsaison 2016/17
Geographische Verteilung
Stand 29.12.2016



Tbc *M. caprae* Nachweise beim Rotwild in Bayern

Nur im westlichen Teil der bayerischen Alpenregion und im Karwendelgebirge – bisher keine Nachweise in den Ostalpen!

Schwerpunkt des Vorkommens im Oberallgäu mit Maximum in der Jagd 2013 bis 2015 - Prävalenz 4,3% - , seitdem Rückgang auf ca. 1% Prävalenz.

Zu untersuchende Tiere

Nach Festlegung von Stichprobenschlüsseln jetzt ab der Jagdsaison 2015/16 Vereinbarung auf **10% der Jagdstecke** aus den Risikogebieten.

Epidemiologie *M. caprae*

1999 erstmals nachgewiesen, seit 2003 eigene Spezies im MTC
u. a. wegen Untersuchungen zur Phylogenese

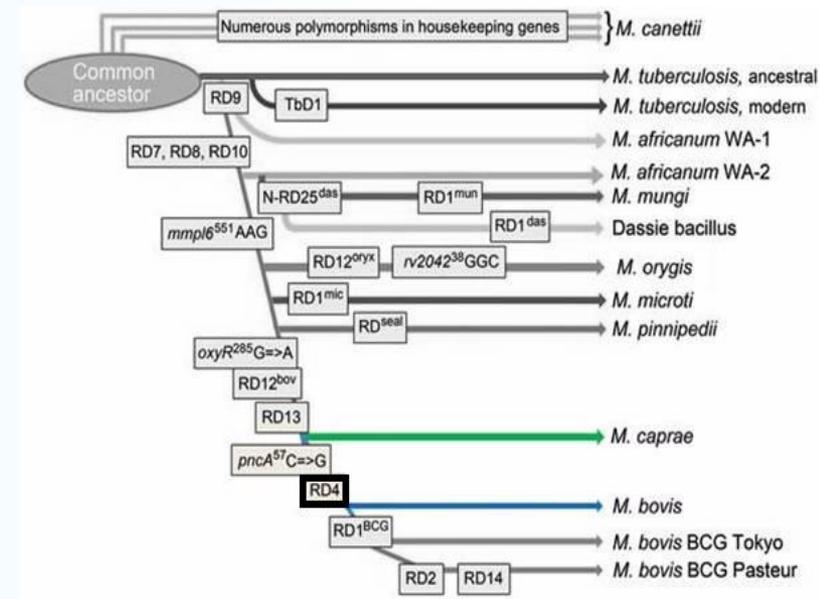
(Brosch et al., 2002, Mostowy et al., 2002):

Vorhandensein oder Fehlen von

- einzelnen Nukleotiden = Nukleotid-Polymorphismus, engl. Single Nucleotide Polymorphism, SNP
- Sog. Unterscheidungsregionen im Genom, engl. regions of difference (RD) erlauben eine Diskriminierung von Mykobakterium Spezies
→ *M. bovis* ist phylogenetisch älter als *M. caprae*

RD4: eine 12,7 kb Deletion, die nur in *M. bovis* zu finden sein soll und somit als Differenzierungsmerkmal für *M. bovis* verwendet wurde, am LGL wurde in Zusammenarbeit mit dem Genzentrum der LMU fest-gestellt, dass auch *M. caprae* in der RD4 Region Deletionen im Genom haben können.

Updated phylogeny of the *Mycobacterium tuberculosis* complex based on the findings of Brosch et al. 2002, aus van Ingen et al., 2012



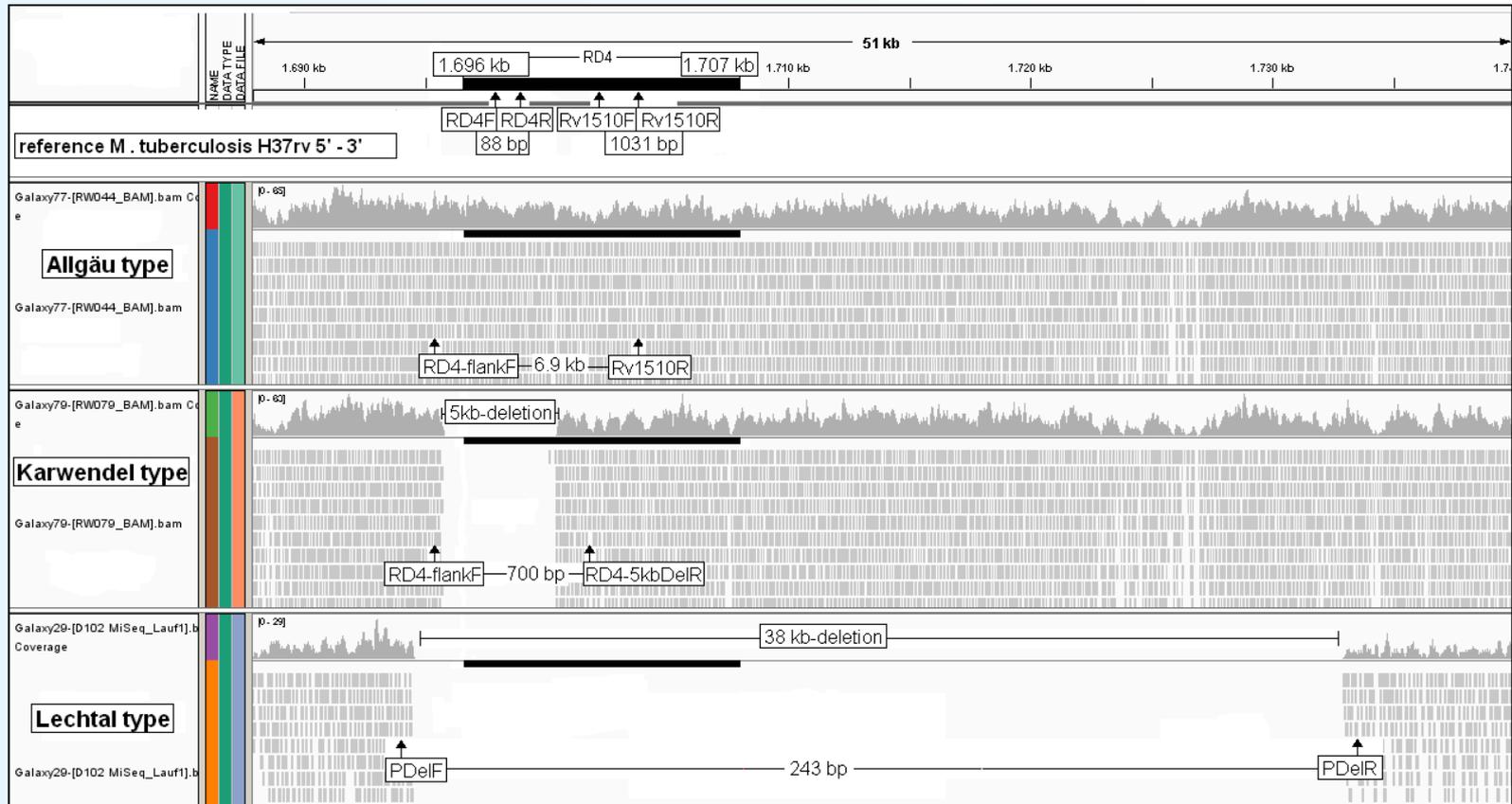
➔ *M. caprae* Subtypisierung über RD4 Charakteristika

Drei RD4 Variationen in bayrischen *M. caprae* Isolaten

Gemappte Daten aus der Gesamtgenomsequenzierung LGL-LMU

3 unterschiedliche RD4-Varianten in Bayern detektiert:

Allgäu-, Lechtal- und Karwendel-Typ
(regionsbezogen vorzufinden)

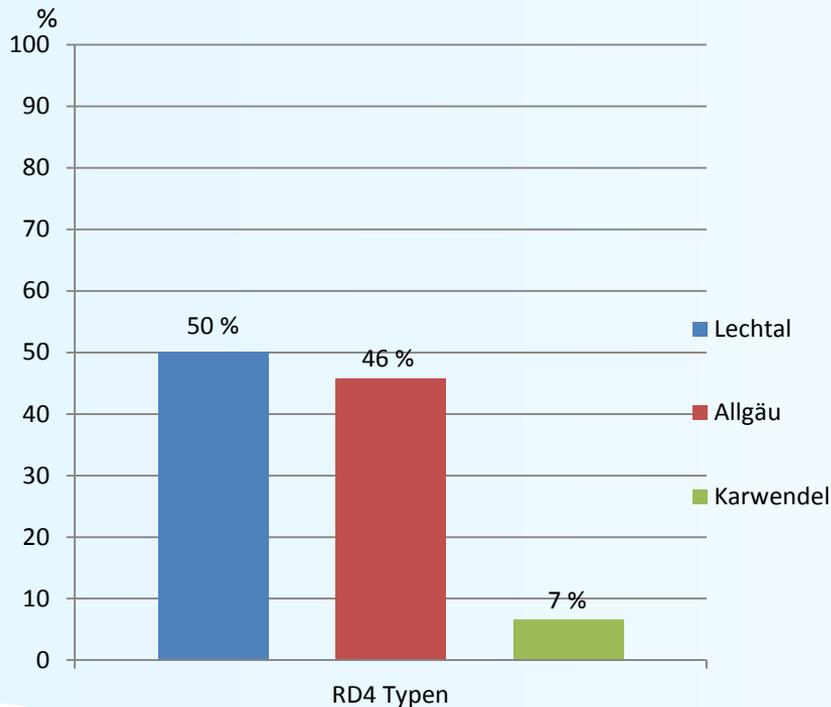


M. caprae subtypes in cattle and red deer in Bavaria comparative occurrence (status 17.04.2014)

Lechtal subtype dominates

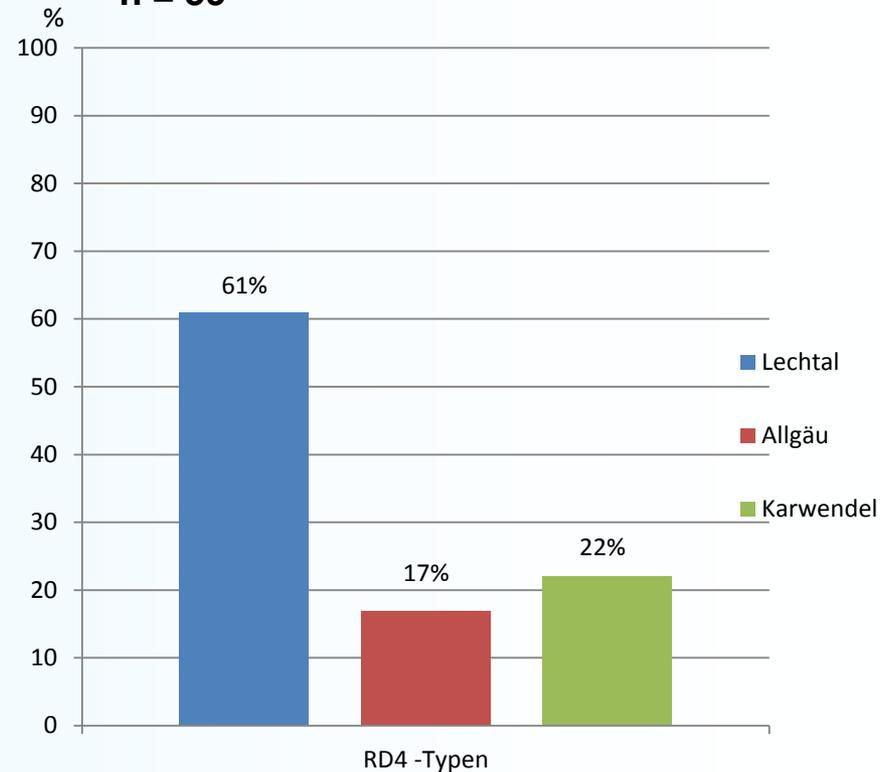
Cattle isolates

n = 49



Red deer isolates

n = 59



Epidemiologisch interessante Feststellungen (1)

Rinderbestände

- **Zahlreiche TBC pos. Befunde im Allgäu**
- **Schwerpunkt südlicher Landkreis Oberallgäu – Hot spot**
- **Nur Alpenraum betroffen nicht das restliche Bayern**
- **Überwiegend jüngere Tiere betroffen**
- **Nur ein oder einzelne, wenige Tiere im Bestand pos.**
- **keine Klinik**
- **Zahlreiche Reagenten (immunologisch Reaktion)**
- **selten pathologisch anatomische Befunde**
- **auch bei immunologisch pos. Tieren**
- **selten im Schlachttiermonitoring**
- **ausschliesslich M. caprae**

Epidemiologisch interessante Feststellungen (2)

Wild - Rotwild

- **TBC beim Wild insb. zahlreich beim Rotwild im Alpenraum**
- **Hohe Praevalenz (bis 50%) in Österreich – Alpen**
- **Intensive Wintergatterhaltung**
- **Gemeinsammer Alpenweideviehverkehr Bayern- Österreich**
- **ausschliesslich *M. caprae* bei Rotwild**
- **Gleiche Subtypen Ällgäu, Lechtal und Karwendel in Österreich und Bayern in den gleichen Bergtälern**
- **alte Hirsche mit Klinik (Abscesse) – Ausscheider –offene TBC**

Epidemiologisch interessante Feststellungen (3)

Zusammenhang **Rind - Rotwild**

- **Gemeinsame Almen/Alpennutzung Rind – Rotwild**
- **Beweis der Übertragungsmöglichkeit, direkter Kontakt,**
- **Indirekter Kontakt, Lecksteine, Futterstellen**
- **ausschliesslich *M. caprae* bei Rotwild und Wild**
- **Gleiche Subtypen Ällgäu und Lechtal bei Rind und Rotwild**
- **Geographisch Tälerzuordnung möglich**
- **Zunahme Prävalenz Rind und Wild**

Epidemiologisch Feststellungen (4)

Zusammenhang Rind - Alpsömmerung- Rotwild

Als gesichert kann gelten:

- **Es besteht ein Zusammenhang zwischen der TBC-Infektion beim Rind und beim Rotwild und Sömmerung**
- **Es kann derzeit nicht gesagt werden wo oder von welchem Tier der Ersteintrag/Ursprung kam**
- **Wiedereintrag nach Sanierung von Rind und Rotwild möglich**
- **Direkt und Indirekte Infizierung**
- **Ausbreitung nach Eintrag vorrangig getrennt in der Rinder bzw. Rotwildpopulation**

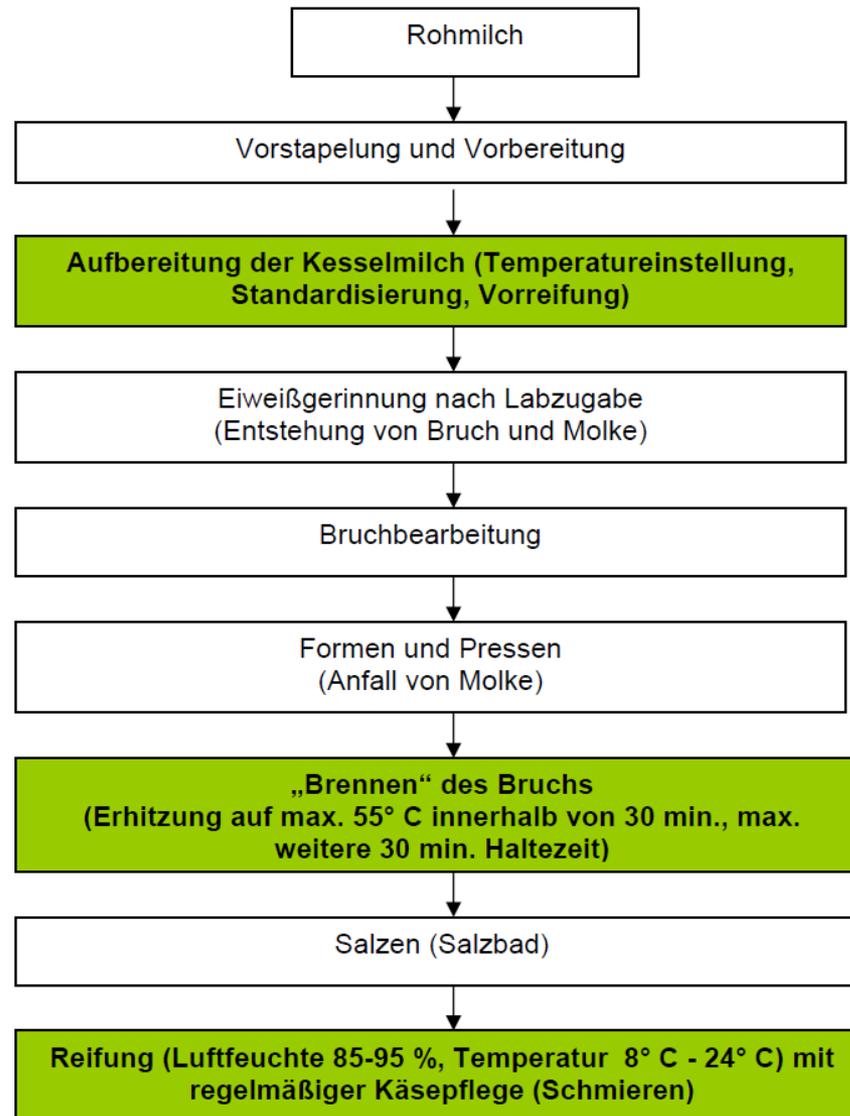
Unerwartete Herausforderungen

- **TBC-Freiheit – Seuchenstatus- Export**
- **Untersuchungsverweigerer „Impfgegner“**
- **Verfügbarkeit von aviärem und bovinen Tuberkulin**
- **Testverfahren – Bovigam Test**
- **Kanülenwechsel (VGH –Urteil - Stallkanüle)**
- **Akzeptanz im Veterinäramt**
- **Akzeptanz beim Landwirt**
- **Haltung der Molkereien**
- **Schuldzuweisung – Jäger/ Landwirt**
- **Tourismus**
- **Spezialitäten – Allgäuer Bergkäse / Rohwurst**
- **Gesellschaftliche Risikoerwägungen**

Herausforderung - Übertragungswege

- aerogen
- parenteral (diagnostische oder therapeutische Instrumente)
- Kontaktinfektionen (z. B. Schmierinfektionen auf nicht intakte Haut)
- intrauterin (kongenitale Infektion bei Mensch und Tier)
- und...
- Alimentäre Übertragung von Tuberkulose
- Tuberkulose und Rohmilch – ein vergessener Infektionsweg?

Die mikrobiologischen Hürden bei der Hartkäseherstellung



Überlebensfähigkeit von Bakterien des *M. tuberculosis*-Komplexes in Fleischerzeugnissen

Fleischerzeugnisse	Zubereitung/Temperatur-management	Überlebensdauer
Rohwurst	abhängig von der Kontaminationshöhe	120 – 180 Tage
Gepökelte Fleischerzeugnisse		ca. 45 Tage
Brühwürste	Brühtemperatur während der Herstellung: +50° C	keine Reduktion
	Brühtemperatur während der Herstellung: +55° C	ca. 75 min.
	Brühtemperatur während der Herstellung: +60° C	5 min.
Brühwürste mit Kaliber 15 – 20 mm	Erhitzung der fertigen Würste auf +85° C	15 -30 min.
Brühwürste mit Kaliber 30 – 40 mm	Erhitzung der fertigen Würste auf +85° C	60 min
Trockenfleisch (Biltong)	20 g Stücke eingelegt für 12 h und anschließend getrocknet (a_w -Wert < 0.95)	kein Überleben feststellbar



Rechtliche Vorgaben und Untersuchungsmöglichkeiten im Lebensmittelbereich

Prinzipiell gilt:

Lebensmittel (Milch und Fleisch) müssen

- von Tieren aus einem amtlich anerkannten Tuberkulose-freien Bestand stammen (Rind)
- von Tieren stammen, bei denen vor dem Schluss und nach dem Aufbrechen keinerlei Krankheitsanzeichen feststellbar sind (Wild)

a) Kaiserliche Verordnung, betreffend das Inkrafttreten des Viehseuchengesetzes vom 26. Juni 1909.

Vom 20. März 1912.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen usw.,

verordnen auf Grund des § 82 des Viehseuchengesetzes vom 26. Juni 1909 (Reichs-Gesetzbl. S. 519) im Namen des Reichs nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats, was folgt:

Das Viehseuchengesetz vom 26. Juni 1909 (Reichs-Gesetzbl. S. 519) tritt am 1. Mai 1912 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Wehlfleien, den 20. März 1912.

(L. S.)

Wilhelm.
Deibüf.

Lebensmittelrechtliche Maßnahmen im Hinblick auf Tuberkulose

Wild

- Untersuchung nur, wenn der Jäger vor oder nach dem Schuss (beim Aufbrechen) **Auffälligkeiten** feststellt
- bei **Monitoringuntersuchungen** ohne Verdacht sind die Lebensmittel zumeist bereits verzehrt bevor ein Untersuchungsergebnis vorliegt
- sofern noch Rohfleischerzeugnisse vorhanden sind, sind diese aufgrund des unkalkulierbaren Risikos zu entsorgen.

Schlachtung

- bei positiv oder fraglich getesteten Tieren erfolgt eine Tötung
- übrige Tiere des Bestandes können **mit Zustimmung der zuständigen Behörde** unter folgenden Vorgaben geschlachtet werden:
 - **getrennte Schlachtung**
 - **Ausschluss** des Risikos einer **Kontamination** anderer **Schlachtkörper**, der **Schlachtlinie** und des **Personals**
 - **Probennahmen** zur Laboruntersuchung auf Tuberkulose

Milch

(gilt für den gesamten Bestand)

- **unschädlichen Beseitigung** von Milch **positiv** oder **fraglich getesteter** Tiere
- ggf. Abgabe der Milch von Nicht-Regenten aus dem betroffenen Bestand weiterhin möglich, sofern u. a. eine Wärmebehandlung erfolgt, so dass der Phosphatase-Nachweis negativ ausfällt

Rohmilchprodukte (retrospektiv)

- bei **Sauermilchprodukten, Weichkäse und halbfestem Schnittkäse** aus Rohmilch ist ein Risiko aufgrund der Herstellungstechnologie nicht sicher auszuschließen. Diese sind **zu entsorgen**
- bei **Hartkäse und anderen lang gereiften und technologisch vergleichbar hergestellten Käsen** Verlängerung der Reifezeit auf **mindestens 120 Tage**

Herausforderung – Übertragung Mensch

Tuberculosis in Man

Landkreis	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
LK Aichach-Friedberg	7	12	7	4	6	3	2	4	4	2	1	1
LK Augsburg	10	12	20	15	5	8	6	12	8	8	5	7
LK Dillingen a.d.Donau	12	10	8	4	9	9	1	1	3	6	5	5
LK Donau-Ries	7	4	5	7	4	2	2	4	8	2	1	1
LK Günzburg	6	4	10	9	8	10	2	2	6	3	4	7
LK Lindau	2	6	3	1	1	2	4	3	5	3	0	0
LK Neu-Ulm	1	2	8	9	11	10	7	8	4	3	6	2
LK Oberallgäu	5	8	10	6	4	8	9	6	2	6	5	8
LK Ostallgäu	6	1	8	7	4	2	5	5	3	5	3	1
LK Unterallgäu	11	7	7	13	7	2	6	4	4	7	2	2
SK Augsburg	22	19	42	14	40	18	22	14	16	33	17	20
SK Kaufbeuren	4	6	2	3	2	1	1	4	6	3	2	1
SK Kempten	4	3	8	4	4	2	6	3	5	4	3	2
SK Memmingen	3	8	4	1	1	3	1	0	2	3	4	3

Tuberculosis in swabia 2001 - 2012 (SurvStat, RKI)

Tuberculosis in Man

Landkreis	Inzidenz
LK Aichach-Friedberg	3,21
LK Augsburg	3,72
LK Dillingen a.d.Donau	5,94
LK Donau-Ries	2,78
LK Günzburg	4,49
LK Lindau	2,91
LK Neu-Ulm	3,34
LK Oberallgäu	3,96
LK Ostallgäu	2,88
LK Unterallgäu	4,09
SK Augsburg	8,14
SK Kaufbeuren	6,39
SK Kempten	5,98
SK Memmingen	6,18
Schwaben	4,55
Bayern	6,08
Deutschland	6,27

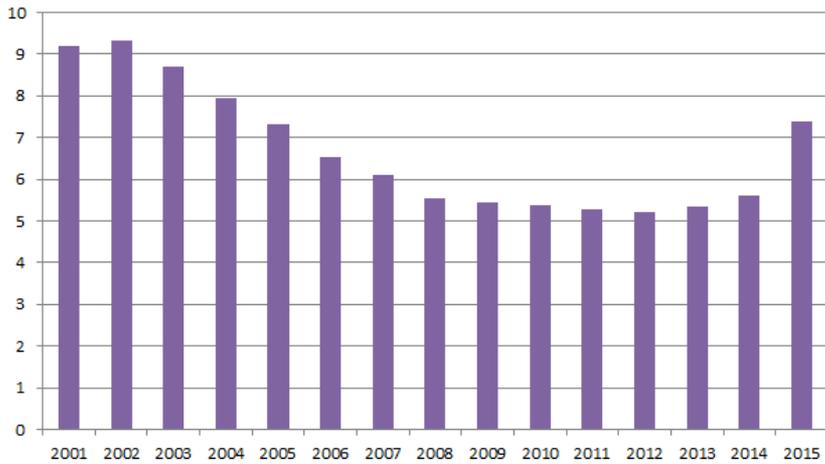
Average incidence for tuberculosis 2001 - 2012 (SurvStat, RKI)

Tuberkulose-Fälle von 2001 bis 2015

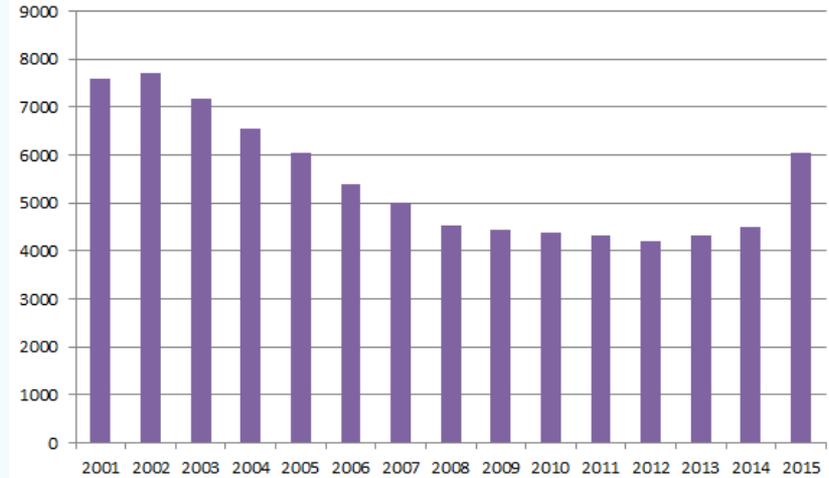
TB 2001-15 Inzidenz und Fallzahlen				
	Inzidenz Bayern	Bayern	Inzidenz Deutschland	Deutschland
2001	8,82	1085	9,2	7588
2002	9,03	1115	9,32	7692
2003	8,24	1026	8,7	7178
2004	7,51	933	7,94	6551
2005	7,97	994	7,31	6029
2006	6,17	772	6,54	5386
2007	5,38	676	6,09	5011
2008	5,27	661	5,53	4538
2009	5,04	626	5,43	4443
2010	5,57	695	5,37	4392
2011	5,42	674	5,27	4310
2012	5,26	657	5,23	4210
2013	4,67	588	5,35	4321
2014	5,54	707	5,60	4488
2015	8,63	1100	7,37	6034
Gesamt		12309		82171

Datenstand RKI Survstat 23.02.2016

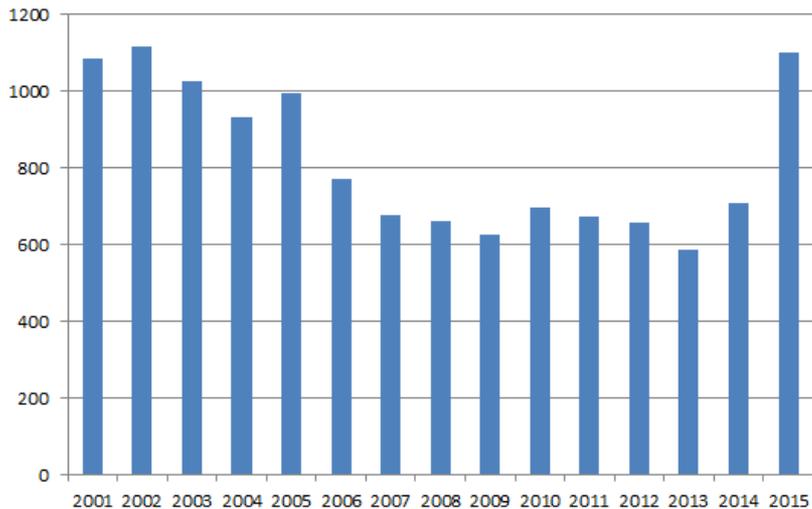
Anzahl der Tuberkulosefälle pro 100.000 Einwohner in Deutschland von 2001 - 2015



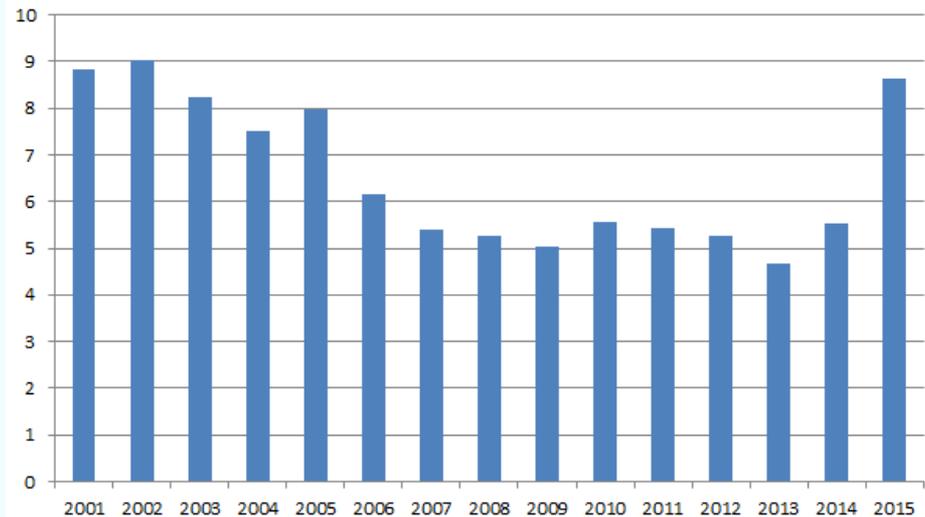
Anzahl der Tuberkulosefälle in Deutschland von 2001 - 2015



Anzahl der Tuberkulosefälle in Bayern von 2001 bis 2015



Anzahl der Tuberkulosefälle pro 100.000 Einwohner in Bayern von 2001 - 2015



Nach IfSG gemeldete Tuberkulosefälle

	2014	2015
Gesamt	707	1100
Davon Asylbewerber	105	360
Anteil	14,85 %	32,72 %

Keine statistische Erfassung der bayernweit bei Asylbewerbern durchgeführten Röntgenuntersuchungen und der dabei festgestellten TBC-Positivitätsrate.

Übertragung auf den Menschen: Epidemiologie und Sachstand

- Über *M. caprae*-Infektionen lässt sich keine Aussage treffen, da Infektionen nur mit den nicht speziesspezifischen Tuberkulin- oder Quantiferontests festgestellt werden.
- Es gibt in Deutschland keinen Hinweis auf frische Erkrankungen an *M. caprae*.
- In Bayern ist im Jahr 2016 nur ein Erkrankungsfall eines 79-jährigen Patienten übermittelt worden, der aber bereits 2014 erkrankt und verstorben war mit intrathorakalem Befall von Lunge und Lymphknoten. Bei Fällen mit älteren Patienten ist eher davon auszugehen, dass sie sich früher infiziert haben (vlt. in den 50er Jahren).

Situation beim humaner Infektionen in Österreich

Mitteilung der AGES.:

Von **2010 bis 2014** konnte ein Zusammenhang frischer humaner *M. caprae*-Infektionen mit dem rezenteren Auftreten von *M. caprae* im Tierbestand in Westösterreich **durchwegs ausgeschlossen werden.**

Im Jahr 2015 wurden in Österreich beim Menschen **437 bestätigte Fälle** von Tuberkulose gemeldet (nationale Referenzzentrale für Tuberkulose, Stand 15.04.2016). **Je drei Fälle waren mit *M. caprae* und *M. bovis* infiziert.**

Bei genauerer Analyse **zweier Erkrankungsfälle** durch *M. caprae* in Vorarlberg wurde festgestellt, dass es sich bei diesen Fällen um **denselben Erregerstamm** handelt, der sich bei **infiziertem Rotwild und im Viehbestand** findet.

Mit diesen beiden *M. caprae*-Infektionen stehen erstmalig Frischinfektionen in einem kausalen Zusammenhang mit den Infektionen im Tierbestand bzw. Wildtierbestand in Westösterreich.

Die Österreicher hatten im Jahr 2016 bisher nur einen Fall bei Menschen mit Isolierung von *M. caprae*.

Viele Herausforderungen für die Veterinärbehörden

Rind:

- **Verbessertes Monitoring**
- **Verbesserte Schlachttieruntersuchung- Schulung**
- **Wiedereinführung regelmäßiger Tuberkulinisierung**
- **Sanierung der Bestände**
- **Weide/Futterhygiene**
- **Wildtierkontakt**
- **Besonderheiten z.B.Sömmerung: Auftrieb untersuchter/freier Tiere**

Wild (insb. Rotwild):

- **Monitoring**
- **Ausreichende Bejagung – Abschussplanung (max. 4 Tiere /100 ha)**
- **Keine Winterfütterung – Wintergatter aus Tierseuchensicht**
- **Strenge Fleischhygieneuntersuchung bei Wild durch den Jäger ?**

Schlussfolgerung

Lebensmittel:

- **Milch – Rohmilch-/produkte (z.B. Allgäuer Bergkäse)**
- **Pasteurisierung?**
- **Milch Automaten**
- **Strenge Fleischhygieneuntersuchung bei Wild durch den Jäger ?**
- **Fleisch-Rohwurstspezialitäten**

Mensch:

- **Infektionsmöglichkeiten**
- **Tierkontakt – Landwirt/Tierarzt/etc. Jäger, Tourist**
- **Mensch-Mensch**
- **Lebensmittel**
- **Monitoring – Epidemiologie – Diagnostik-Prävalenzen und Inzidenzen**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

