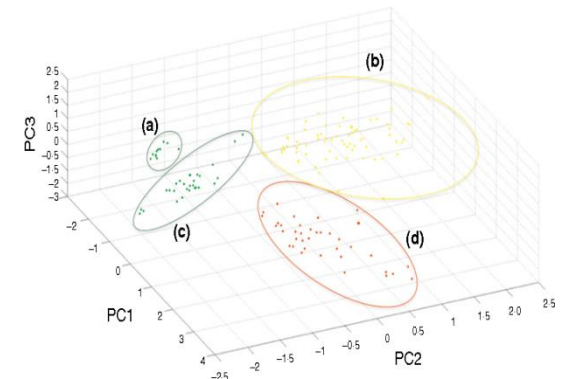
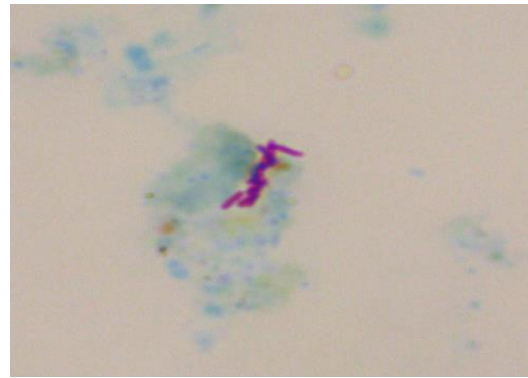




Mykobakterielle Infektionen bei Wildschweinen aus der Südschweiz

Epidemiologische Lage und zoonotisches Potenzial



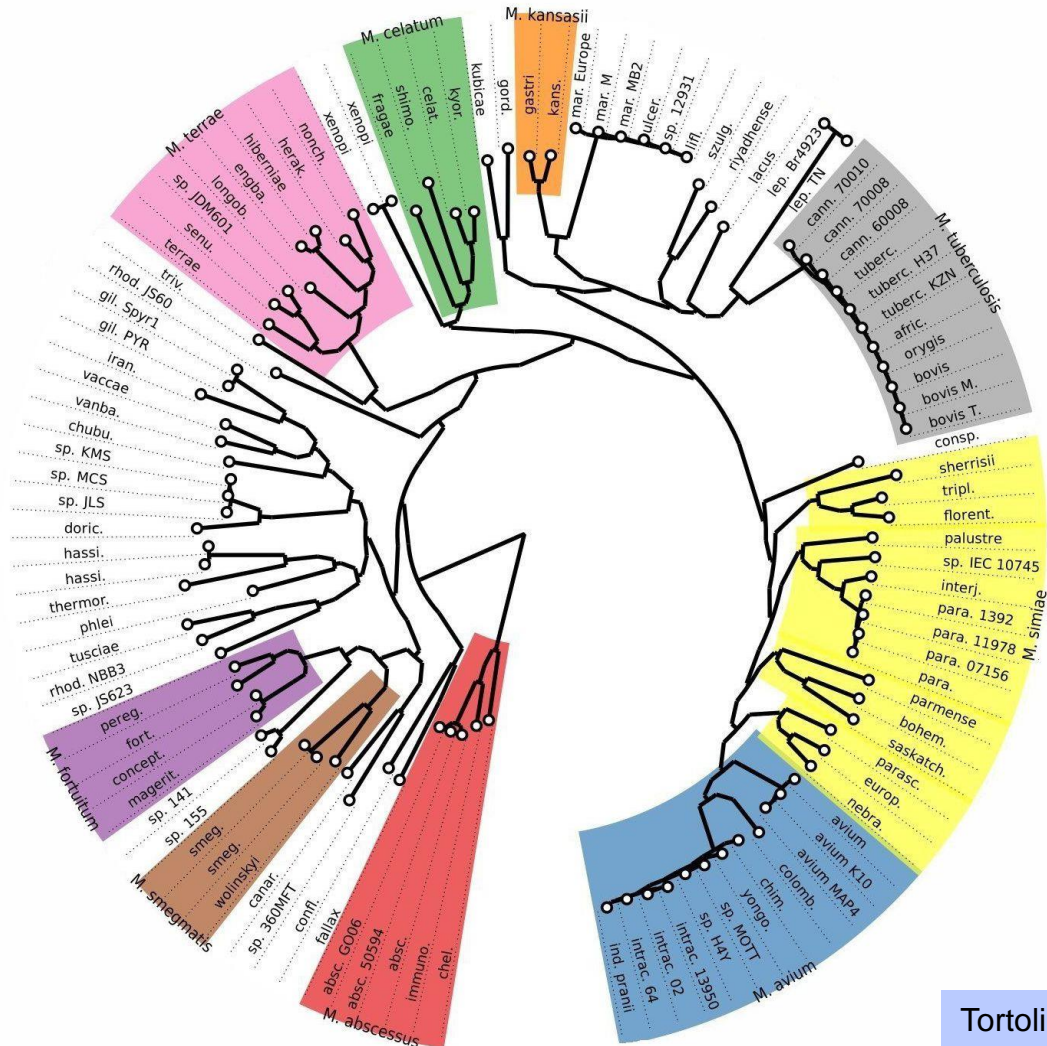


Inhalt

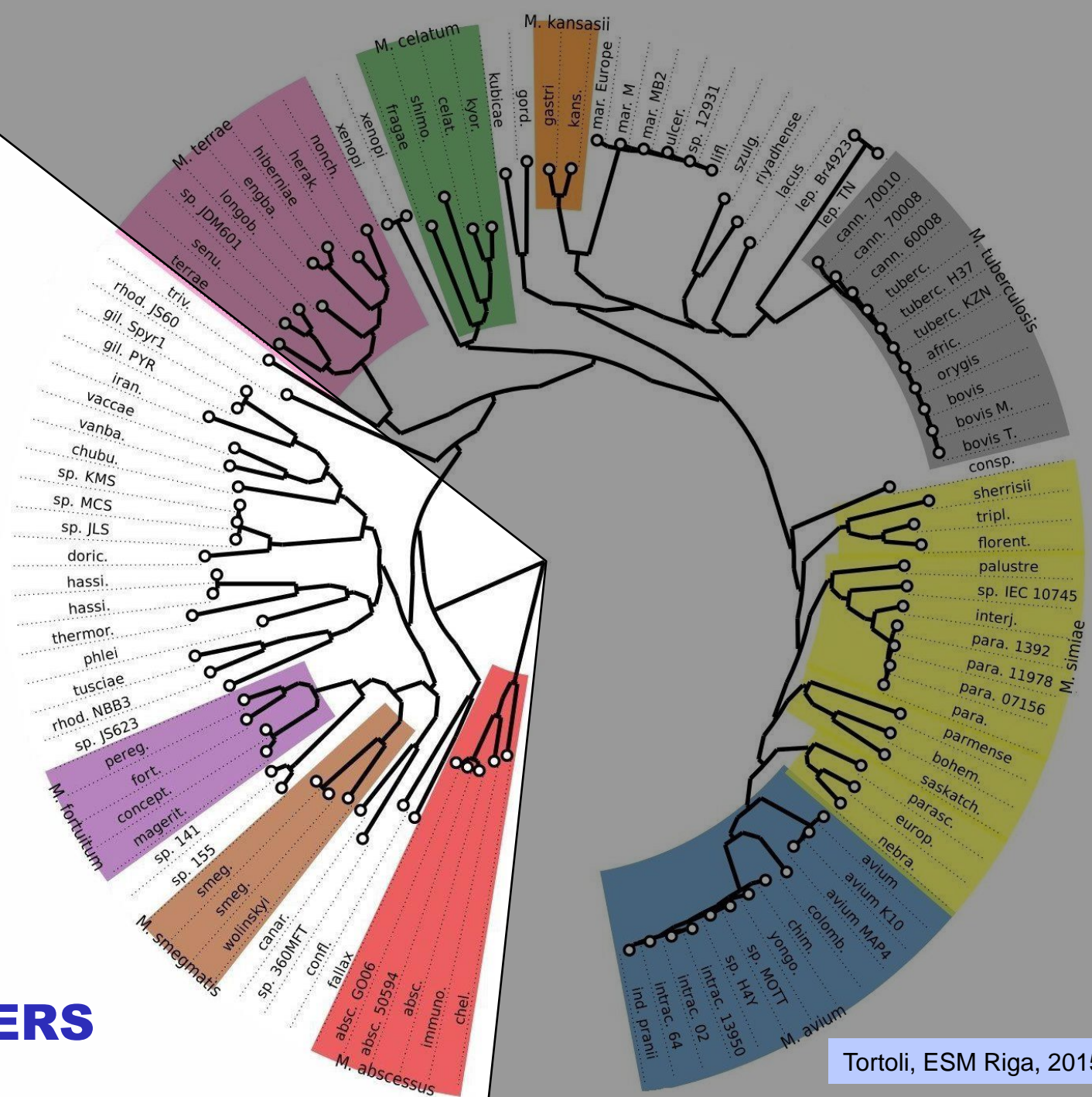
- Vorwort: Genus *Mycobacterium*
- Projekt Beschreibung
- Ergebnisse
 - *Mycobacterium tuberculosis* - Komplex Monitoring
 - Nichttuberkulöse Mykobakterien
- Wirtsspektrum von *Mycobacterium avium*
- Zusammenfassung



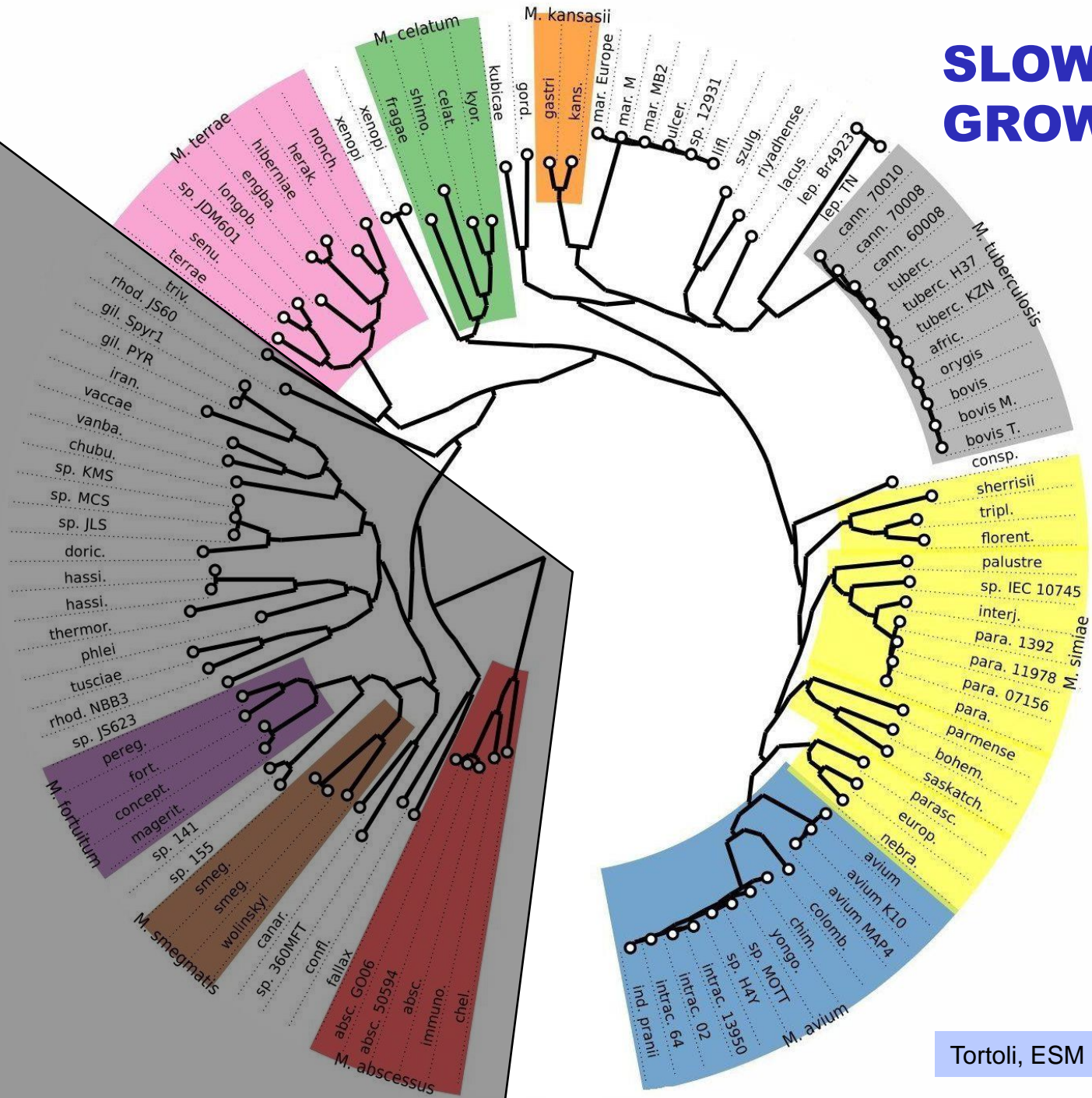
Phylogenomics of the Genus *Mycobacterium*



RAPID GROWERS



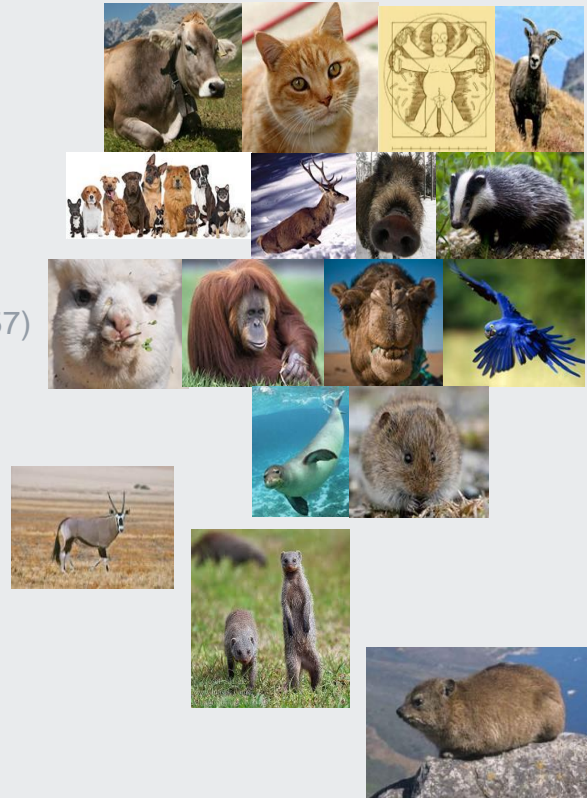
SLOW GROWERS



Abteilung für Veterinärbakteriologie

Mycobacterium - tuberculosis Complex

- ***M. tuberculosis*** (Koch, 1882)
- *M. africanum* (Castets *et al.*, 1968)
- *M. canettii* (van Soolingen *et al.*, 1997)
- ***M. bovis*** (Karlson and Lessel, 1970)
- *M. bovis* BCG (Guérin and Rosenthal, 1957)
- ***M. caprae*** (Aranaz *et al.*, 2003)
- *M. pinnipedii* (Cousins *et al.*, 2003)
- ***M. microti*** (Well and Oxon, 1937)
- *M. orygis* (van Ingen *et al.*, 2012)
- *M. mungi* (Alexander *et al.*, 2010)
- “dassie” bacillus (Wagner *et al.*, 1958)
- *M. suricattae* (Parsons *et al.*, 2013)



Hautmanifestation

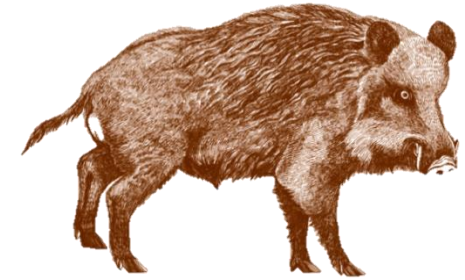
Beteiligung innerer
Organe

Disseminierte
Infektion

Auswirkungen des Schwarzwildes auf wirtschaftliche Interessen und Naturschutz

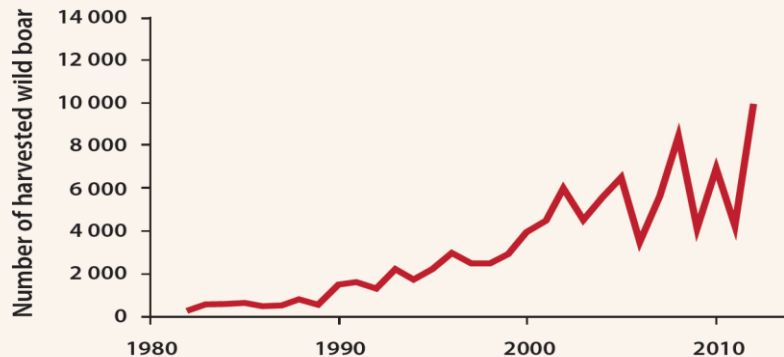
Zunahme von

- sozialen Konflikten
- wirtschaftlichen Verlusten
- Gefahr für die natürlichen Ökosysteme und die Ausbreitung von Krankheiten

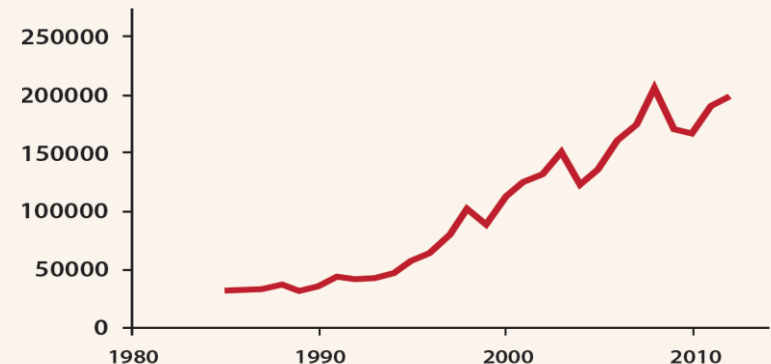


Der verantwortungsvolle Umgang mit den wachsenden Schwarzwild-Populationen und die Begrenzung ihrer negativen Auswirkungen ist zu einer grossen Herausforderung geworden

Switzerland

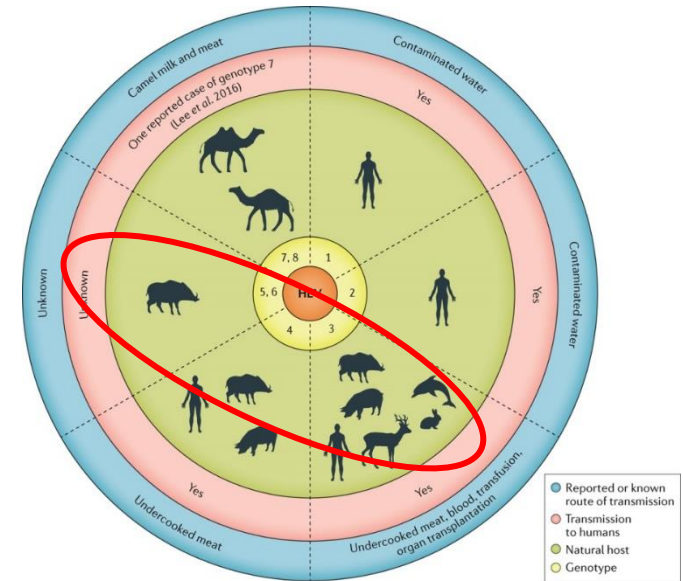
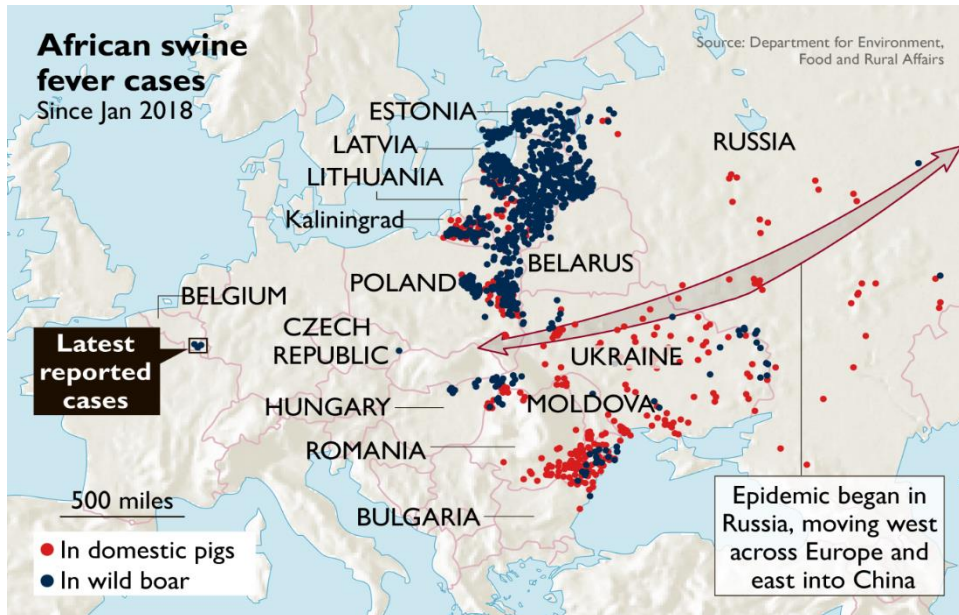


Italy



Aspekte der menschlichen und tierischen Gesundheit

- Hepatitis E
- Klassische und Afrikanische Schweinepest



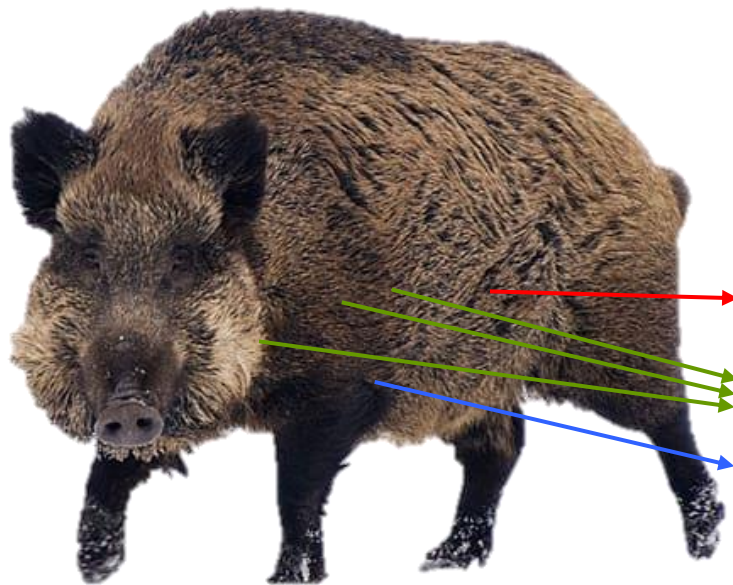
Nature Reviews | Gastroenterology & Hepatology

THE TIMES

Swine fever warning: don't bring home the bacon



Tuberkulose



Leber/ Milz



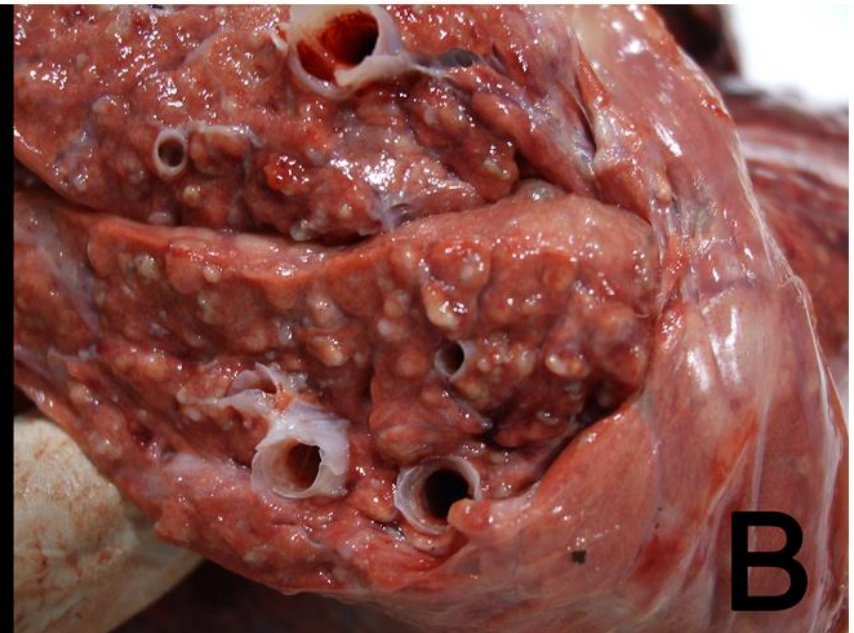
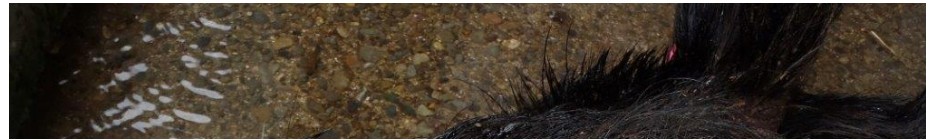
Lymphknoten
(Kopf/Thorax/Abdomen)



Lunge



Tuberkulose





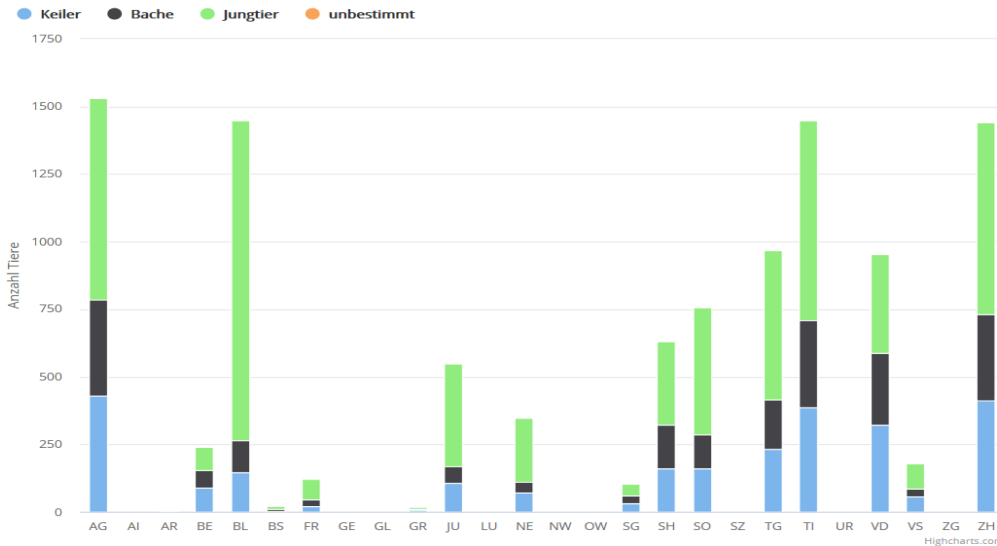
Untersuchungsgebiet - Kanton Tessin



Wildschwein

Abschuss 2017	Untersuchte Proben 2017	Abschuss 2018	Untersuchte Proben 2018
1450	86	1588	90

Abschuss Wildschwein: 2017



Geschätzte Population

2'500-3'000

Fläche
(km²)

2813

Waldfläche
(km²)

1373

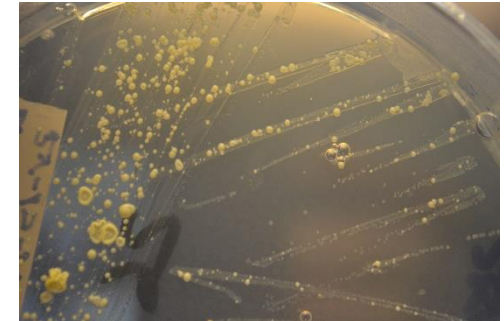
Nachweismethoden



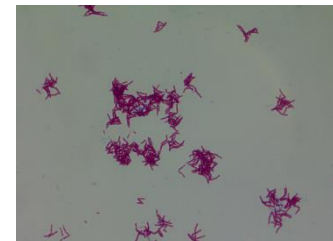
Mandibularlymphknoten



Homogenisierung



Kultur



Ziehl-Neelsen-
Färbung

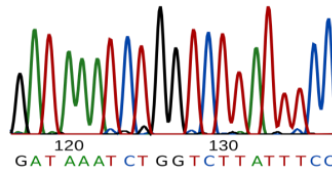
Nachweismethoden II



Kultur



MALDI - TOF MS

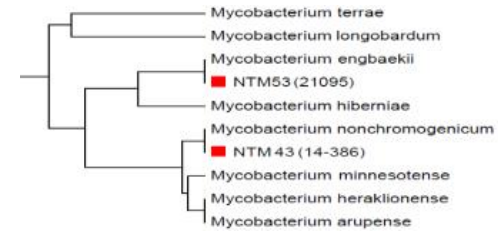


Sequenzierung von
housekeeping Gene

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value	Organism (second-best match)	Score Value
C7 (+) (B)	19-346 (Standard)	Mycobacterium nebraskense	1.11	No Organism Identification Possible	1.00
C8 (+) (B)	19-346 (Standard)	Mycobacterium nebraskense	1.08	Mycobacterium neoaurum	1.06
C9 (+) (B)	19-387 (Standard)	Mycobacterium nebraskense	1.12	Mycobacterium nebraskense	1.12
C10 (+) (B)	19-387 (Standard)	Mycobacterium nebraskense	1.12	Mycobacterium nebraskense	1.12
C11 (+)(+) (A)	19-698-1 (Standard)	Mycobacterium fortuitum	1.00	Mycobacterium fortuitum	1.00
C12 (+)(+) (A)	19-698-1 (Standard)	Mycobacterium fortuitum	1.00	Mycobacterium fortuitum	1.00
D1 (+)(+) (A)	19-235 (Standard)	Mycobacterium avium	1.00	Mycobacterium avium	1.00

Result overview table—continued on next page

Spektren-Vergleich mit MBT
Mycobacteria Library 4.0



Identifikation durch
multilocus sequence
similarity searching

Ergebnisse: *Mycobacterium tuberculosis* - Komplex

- Real-time PCR aus Gewebeproben (Reed *et al.*, 2016)
- Geschätzte MTBC-Prävalenz 2.5% (CI_{95%} 1.2–6.5)

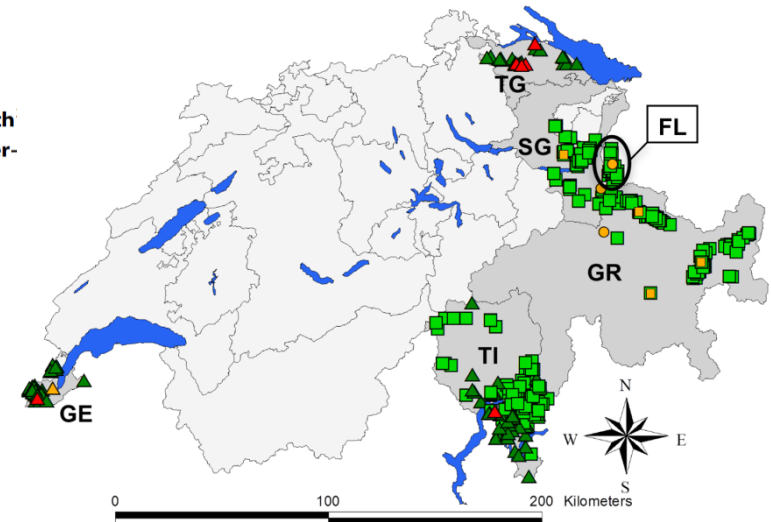
OPEN ACCESS Freely available online



Surveillance of Bovine Tuberculosis and Risk Estimation of a Future Reservoir Formation in Wildlife in Switzerland and Liechtenstein

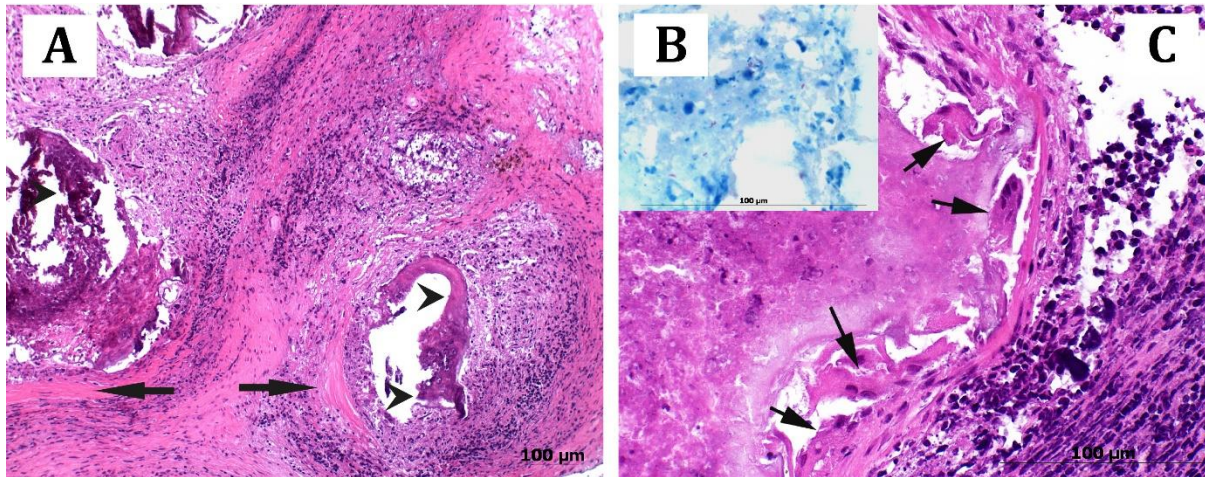
Janne Marie Schöning¹, Nadine Cerny², Sarah Prohaska², Max M. Wittenbrink², Noel H. Smith Guido Bloemberg⁴, Mirjam Pewsner¹, Irene Schiller⁵, Francesco C. Origi¹, Marie-Pierre Ryser-Degiorgis^{1*}

- Schöning *et al.* 2012:
 - Geschätzte MTBC-Prävalenz 3.6%



Histopathologische Untersuchung

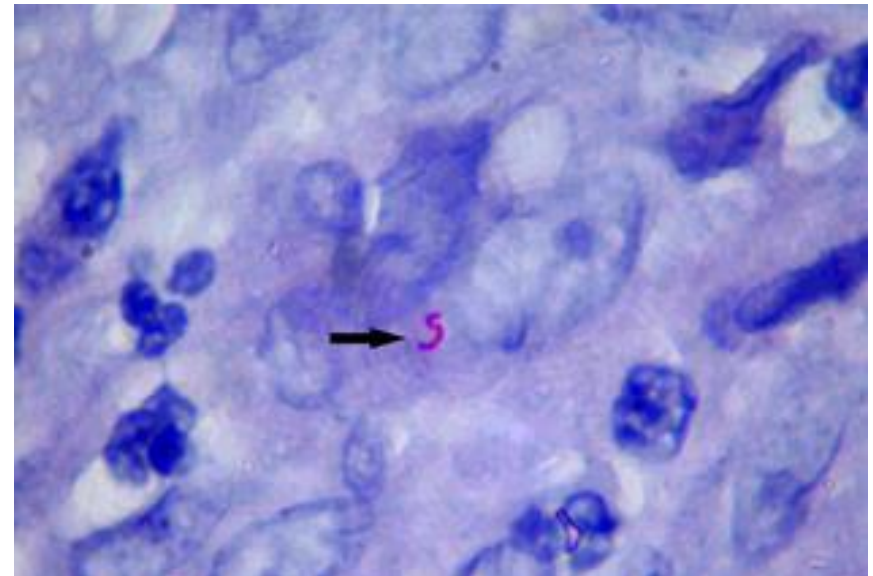
- Granulomatöse Lymphadenitis
- Ziehl-Neelsen-Färbung: Paucibazillär



Mycobacterium microti

- Extrem langsam wachsend
 - mit Kolonien, die mindestens 2-3 Monate brauchen, um sich in vitro zu entwickeln
- Typische gekrümmte Zellmorphologie, kann bei Subkultivierung verloren gehen

Ziehl-Neelsen-Färbung mit einem intrazytoplasmatischen säurefesten Stäbchen (Pfeil) in einem Makrophagen.



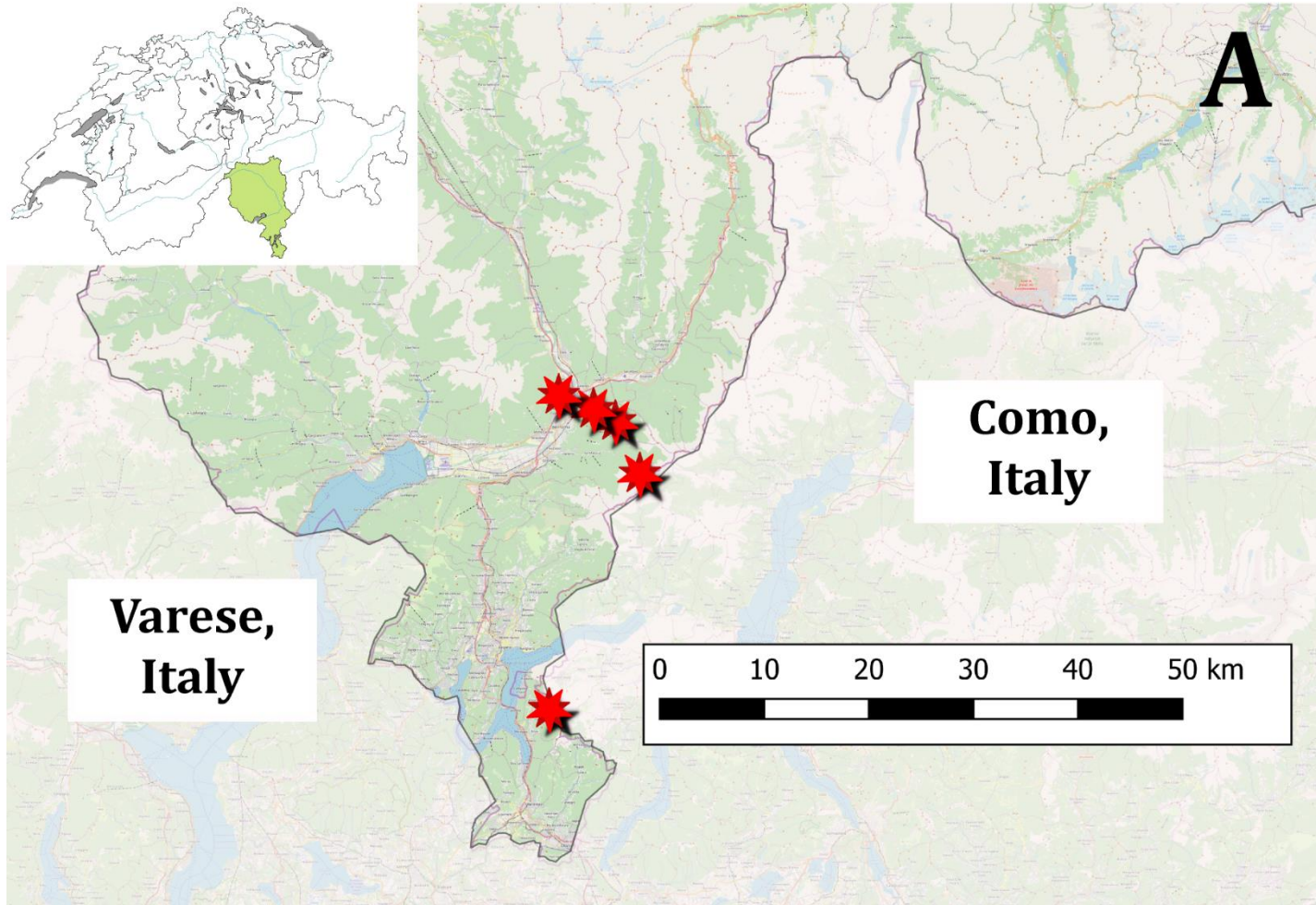
Wirtsspektrum und Zoonotisches Potential

- In der Vergangenheit als Lebendimpfstoff verwendet
- Extrem breites Wirtsspektrum:
 - Verschiedene Wühlmausarten (Erhaltungswirt)
 - Katzen
 - Kameliden
 - Wildschweine
 - Rinder
 - Frettchen
 - Dachse
 - ...
 - **Menschen**
- Zoonotische Übertragung:
 - Von Nagetieren auf den Menschen über Zwischenwirte, wie z.B. Katzen
 - Kontakt mit kontaminiertem Umweltmaterial
 - Aerosol aus Urin, Kot oder Geweben von Wühlmäusen





Woher kommt es?





Woher kommt es?



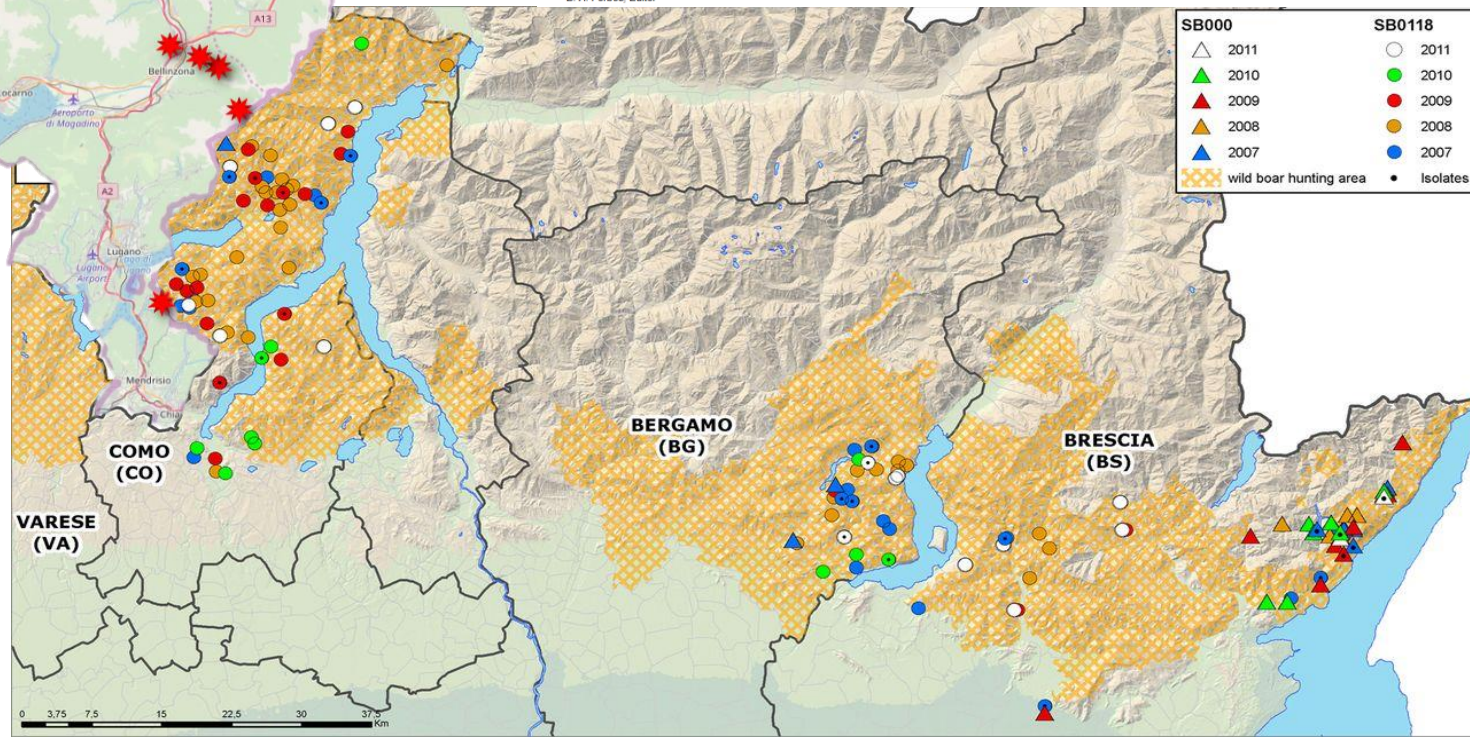
Journal of
Clinical Microbiology

Home Articles For Authors About the Journal Subscribe

Clinical Veterinary Microbiology

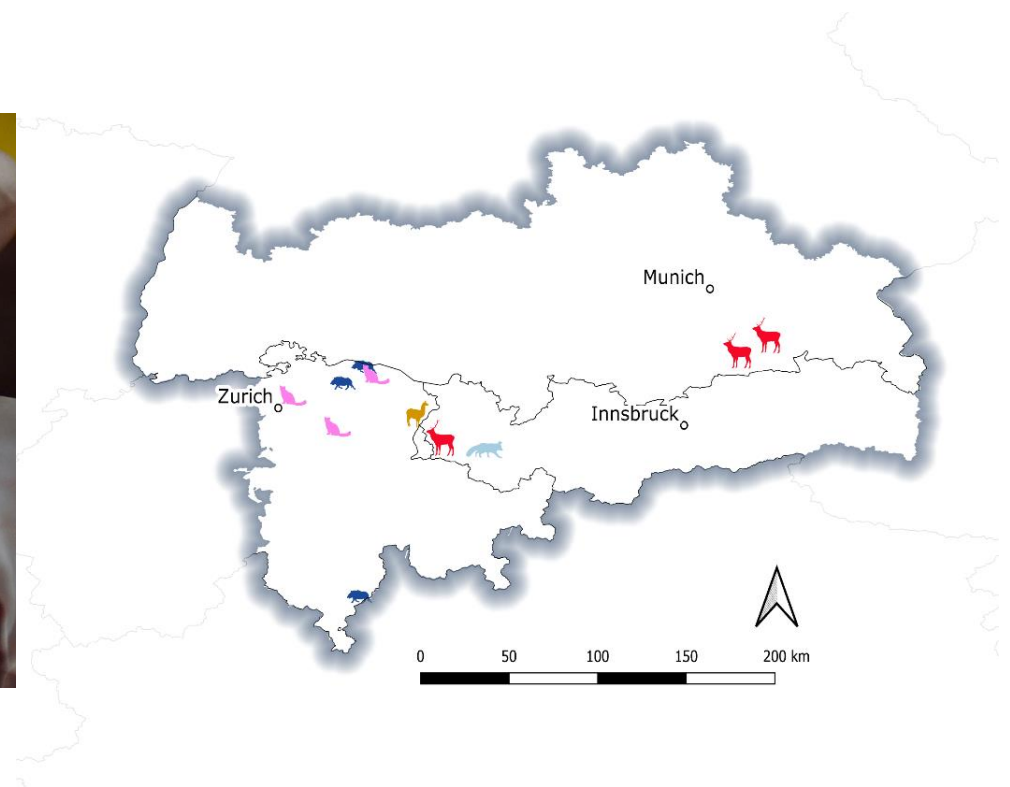
Detection and Molecular Characterization of *Mycobacterium microti* Isolates in Wild Boar from Northern Italy

M. Beatrice Boniotti, Alessandra Gaffuri, Daniela Gelmetti, Silvia Tagliabue, Mario Chiari, Anna Mangoli, Matteo Spisani, Claudia Nassuato, Lucia Gibelli, Cristina Sacchi, Mariagrazia Zanoni, M. Lodovica Pacciarini
B. A. Forbes, Editor





Mycobacterium microti beim Rotwild



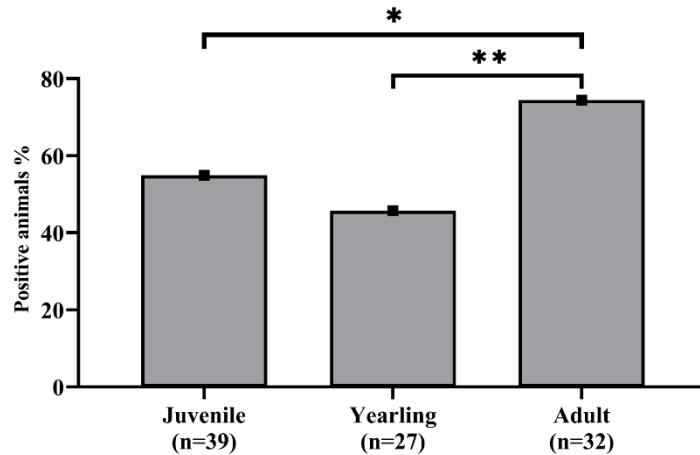


Ergebnisse: Nichttuberkulöse Mykobakterien (NTM)

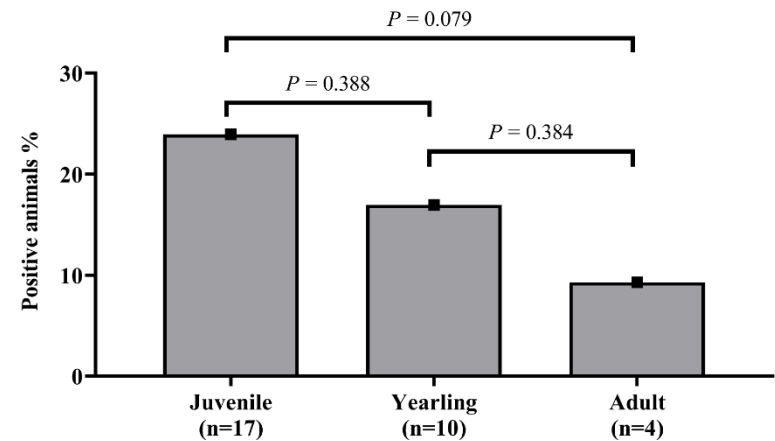
	Untersuchte Proben	Kultur positiv	Anzahl Isolate	Anzahl Mischinfektionen	Geschätzte Prävalenz CI _{95%} (%)
2017	86	52	49	3	60.5% (52.2 - 70.2)
2018	90	49	55	5	54.4% (44.2 - 64.7)
Total	176	101	111	8	57.4% (50.0–64.5)

Zusammenhang: Alter – Nachweis NTM

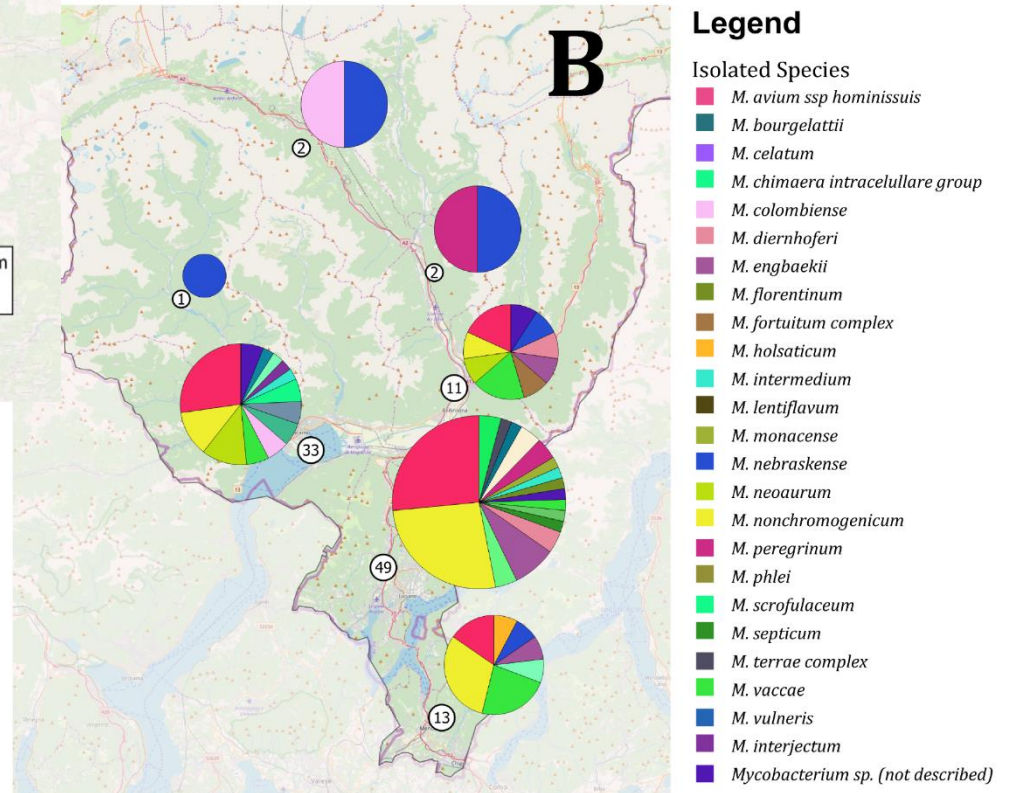
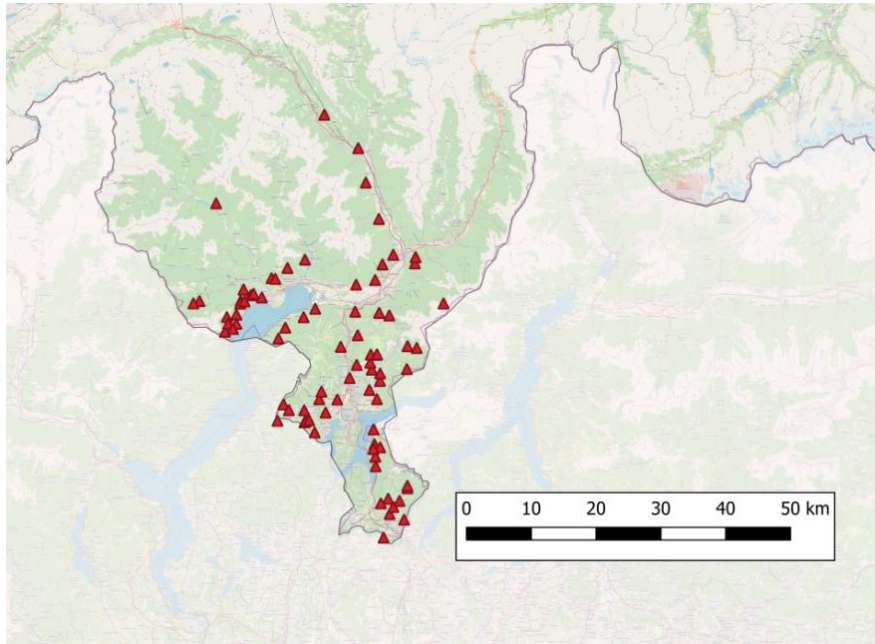
A Prevalence of nontuberculous mycobacteria in relation to age



B Prevalence of *Mycobacterium avium* complex in relation to age



Geografische Verteilung der kultivierten Isolate



Transboundary and
Emerging Diseases

ORIGINAL ARTICLE | [Open Access](#) | [CC](#) | [BY](#)

Mycobacterial infections in wild boars (*Sus scrofa*) from Southern Switzerland: Diagnostic improvements, epidemiological situation and zoonotic potential

Giovanni Ghielmetti , Monika Hilbe, Ute Friedel, Chiara Menegatti, Luca Bacciarini, Roger Stephan, Guido Bloemberg

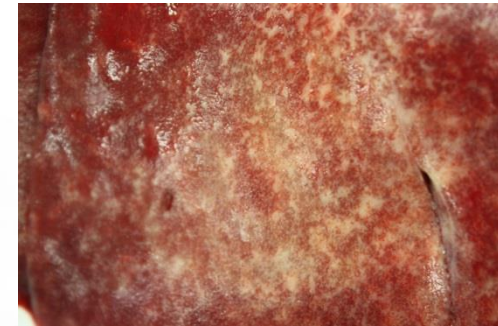
First published: 08 July 2020 | <https://doi.org/10.1111/tbed.13717>



Übersicht

- Frühere Berichte beschrieben variable NTM-Isolationsraten von 8,9 % bis 18,2 %
- *M. chelonae* war die am häufigsten isolierte NTM-Spezies von Garcia-Jimenez *et al.*, 2015
 - In der vorliegenden Studie und bei Gortazar und Kollegen wurde *M. chelonae* nicht nachgewiesen
- Mitglieder des *M. avium*-Komplexes (MAC) wurden ebenfalls unregelmässig nachgewiesen
- *M. peregrinum*, *M. colombiense*, *M. nebraskense*, *M. lentiflavum*, *M. septicum*, *M. nonchromogenicum*, *M. engbaekii* und MAH wurden bereits aus Wildschweinen in ESP, IT und CZ isoliert

M. avium subsp. *hominissuis* – Hausschweine und Rinder



Hausschwein, *M. avium* subsp. *hominissuis*

[IVP Zürich](#)

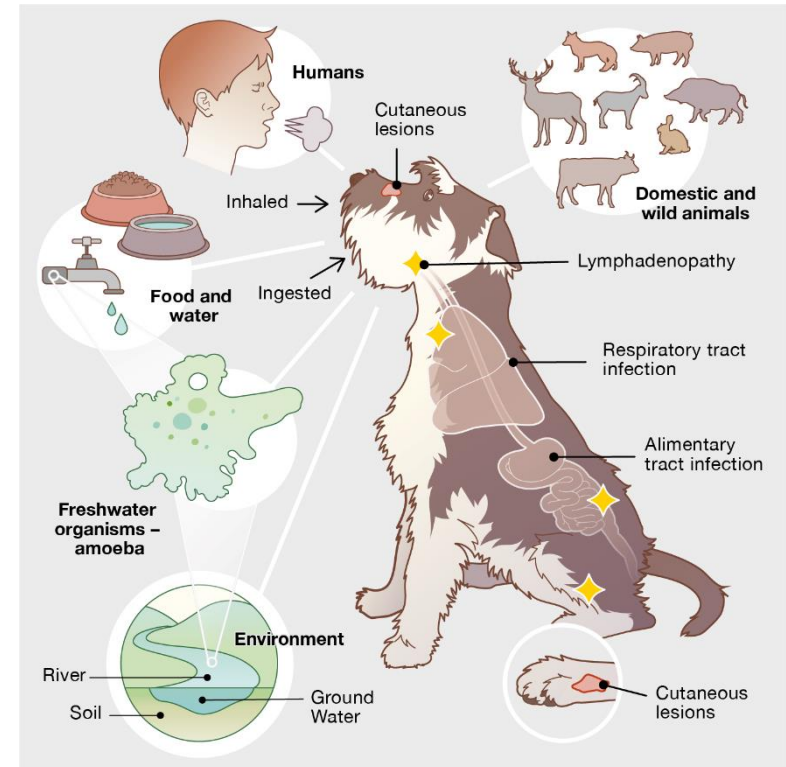
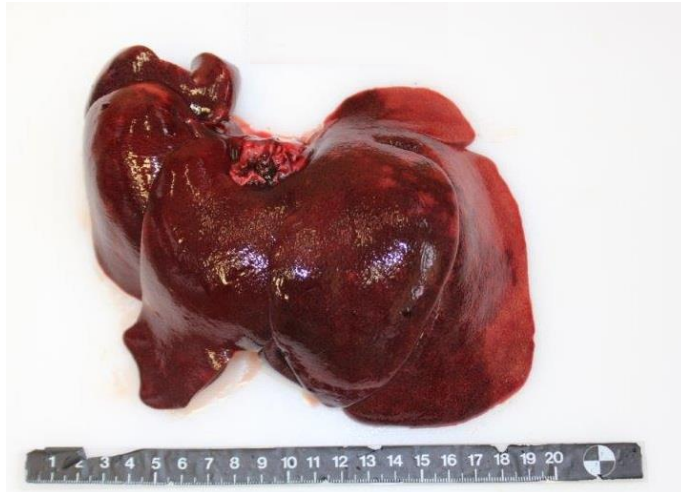


Rind, *M. avium* subsp. *hominissuis*



Rind, *M. bovis*

Hund, «Vamos», 2.5 J, m

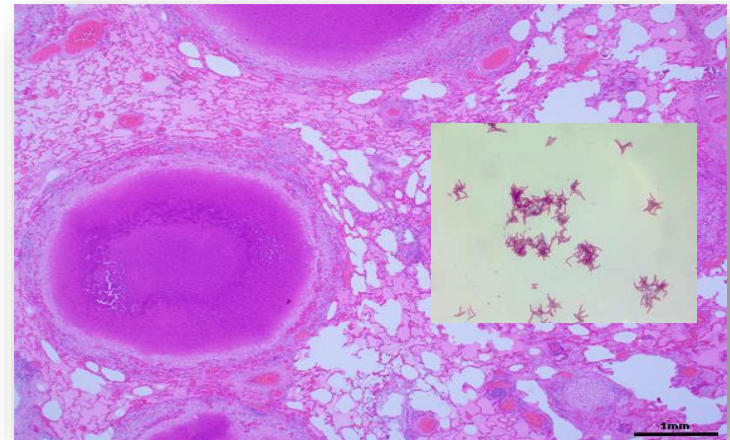


[Ghielmetti et al.: 2020](#)

- Rassetypische Prädisposition für Zwergschnauzer und Basset Hound ist belegt
- Alle betroffenen Zwergschnauzer sind homozygot für die *CARD9*-Variante



Afrikanischer Elefant – 47 J, w



Posthaus et al.; IVP, Bern



Zoonotisches Potential

Infect Dis (Lond). 2017 Aug;49(8):617-624. doi: 10.1080/23744235.2017.1308549. Epub 2017 Apr 7.

Pinpointing the source of infection of *Mycobacterium avium* hominissuis in children.

Thegerström J



Contents lists available at ScienceDirect

Infection, Genetics and Evolution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/meegid



Research paper

Genetic rela
bathrooms c
clinical isola

Kentaro Arikaw
Aki Tamaru^e, S
Daria A. Starko

BMC Microbiology



Open Access

Research article

New probes used for IS/245 and IS/311 restriction fragment length polymorphism of *Mycobacterium avium* subsp. *avium* and *Mycobacterium avium* subsp. *hominissuis* isolates of human and animal origin in Norway

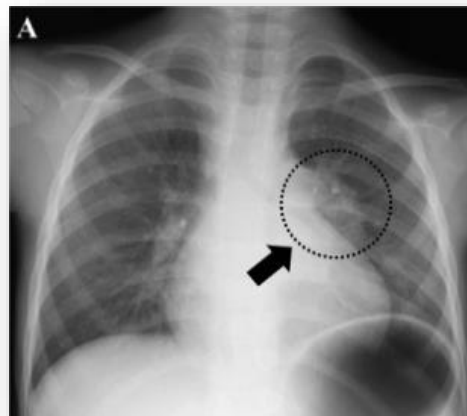
Tone Bjordal Johansen¹, Ingrid Olsen¹, Merete Rusås Jensen¹, Ulf R Dahle², Gudmund Holstad³ and Berit Djønne*¹

Mycobacterium avium subsp. *hominissuis* beim Menschen

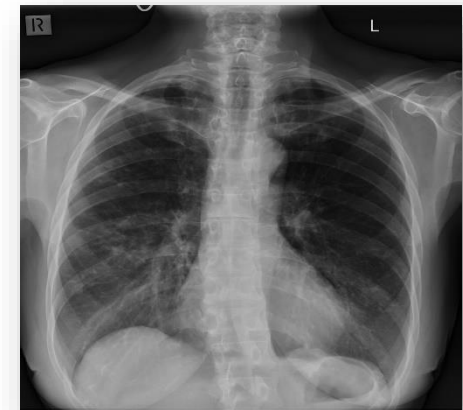
- **Steigende Inzidenz** ([Nishiuchi et al. 2017](#); [Tortoli et al. 2014](#))
- Immunsupprimierte Personen
- Chronischen Grunderkrankungen der Lunge
- Lymphadenitis bei Kindern: 83% aller NTM-Lymphadenitiden in D ([Reuss, 2009](#))



[Lindeboom et al.; 2006](#)



[Sakihama et al.; 2020](#)



[Di Muzio, 2018](#)



Zusammenfassung

- Wildschweine stellen ein mögliches Reservoirs für Mykobakterien dar
- Einige nachgewiesene Mykobakterien-Arten stellen ein wichtiges zoonotisches Risiko dar
- Verdächtige Wildschweine sollten in TB-Früherkennungs- und Monitoringprogrammen standardmässig untersucht werden
- Für den Menschen hat *M. avium* subsp. *hominissuis* eine grosse klinische Bedeutung



Danksagung



University of
Zurich^{UZH}



- Prof. Roger Stephan
- PD Guido Bloemberg
- Dr. Monika Hilbe
- Dr. Sophie Peterhans
- Ute Friedel

- Dr. Luca Bacciarini
- Dr. Chiara Menegatti
- Wildhüter und Jäger/innen