

Bundeslandübergreifender Leptospirose-Ausbruch in Zusammenhang mit der Haltung von Farbratten

Einleitung

Gewöhnlich tritt Leptospirose in Deutschland als sporadische Erkrankung auf. Ausbrüche sind selten und wurden bisher beispielsweise im Zusammenhang mit Erntearbeiten auf Erdbeerfeldern oder auch mit Outdoor-Sportveranstaltungen (z. B. Triathlons, „Matschrennen“) beschrieben.¹⁻⁵

Zwischen 2001 und 2023 wurden durchschnittlich 102 Fälle pro Jahr gemeldet.⁶

Da die Symptome einer Leptospirose jedoch häufig unspezifisch sind und die meisten Fälle einen subklinischen oder milden Krankheitsverlauf aufweisen, wird von einer hohen Dunkelziffer ausgegangen. Die Symptome einer Leptospirose können von grippeähnlichen Symptomen wie leichtem Fieber und Kopfschmerzen bis hin zu einem schwereren und potenziell tödlichen Krankheitsverlauf reichen. Neben den grippeähnlichen Symptomen gibt es noch drei weitere klinische Kategorien: Pulmonale Hämorrhagien, Meningoenzephalitiden und Morbus Weil, eine Kombination aus Ikterus und Nierenversagen.⁷ Durch den direkten oder indirekten Kontakt von kleinen Hautläsionen und Schleimhäuten zu Urin infizierter Tiere kann es zu einer Übertragung auf den Menschen kommen. Insbesondere Nagetiere wie z. B. Ratten sind ein wichtiges Reservoir des Erregers und zeigen keine oder nur sehr milde Symptome.⁸ In Deutschland halten ca. 5% aller Haushalte Kleinsäuger (z. B. Meerschweinchen, Ratten, Mäuse) als Haustiere.⁹ Der Kontakt zu Ratten ist mit einem erhöhten Leptospirose-Risiko verbunden und in der Literatur wird von Leptospirose-Fällen in Zusammenhang mit der Haltung von Farbratten (*Rattus norvegicus* forma domestica) berichtet.¹⁰⁻¹³

Im Sommer 2023 kam es zu einem bundeslandübergreifenden Leptospirose-Ausbruch, der mit der Haltung von Farbratten assoziiert war. Im Folgenden stellen wir den Ausbruchsverlauf, das Vorgehen der Behörden sowie die getroffenen Maßnahmen dar.

Hintergrund

Vorliegende Informationen zu den Leptospirose-Fällen aus Hessen 2023

Anfang August 2023 informierte das Hessische Landesamt für Gesundheit und Pflege (HLfGP) das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) über zwei Fälle von Leptospirose, die bei Personen aus dem Landkreis (LK) Darmstadt-Dieburg (Hessen) aufgetreten waren.

In der betroffenen in Hessen wohnhaften Familie erkrankte der Vater im Juli 2023 schwer an Leptospirose mit der Symptomatik eines Morbus Weil. Es bestand Beatmungspflichtigkeit. Die Tochter war bereits im Februar 2023 aufgrund einer Perikarditis und Sepsis hospitalisiert und nach antibiotischer Behandlung und Symptomverbesserung mit der Verdachtsdiagnose Listeriose entlassen worden. Nach der Diagnose des Vaters konnten im Nachgang auch bei der Tochter IgM- und IgG-Antikörper gegen Leptospiren nachgewiesen werden. Die Mutter und ein weiteres Kind wurden negativ getestet.

Ermittlungen seitens des zuständigen Gesundheitsamtes ergaben, dass die Familie drei Ratten als Haustiere hielt und diese im Juni 2022 von einer Ratten züchtenden Privatperson – im Nachfolgenden als RZP bezeichnet – aus Würzburg erworben hatte. Bei den Ratten der Familie konnten am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) im Konsiliarlabor für Leptospiren aus Urinproben mittels Polymerasekettenreaktion (PCR) Leptospiren nachgewiesen werden.

Ermittlungen des Gesundheitsamts Würzburg 2023

Nach der Information durch das HLfGP informierte das LGL noch am selben Tag das Gesundheitsamt Würzburg über den möglichen Leptospirose-Ausbruch, welches umgehend weitere Ermittlungen aufnahm. Diese ergaben, dass die RZP bereits im Juni 2022 selbst an Leptospirose erkrankt war und

hospitalisiert werden musste. Die Rattenhaltung sowie der private Verkauf über ein Kleinanzeigenportal waren dem Gesundheitsamt Würzburg zum damaligen Zeitpunkt nicht bekannt.

Ermittlungen des Veterinäramtes Würzburg 2022 und 2023

Unabhängig von der Erkrankung führte das Veterinäramt der Stadt Würzburg im Juli 2022 bei der RZP eine Wohnungsbegehung zur tierschutzrechtlichen Überprüfung der Rattenhaltung durch, nachdem Anfang Juli eine weitere behördliche Stelle über eine geplante Wohnungsräumung mit Tierhaltung informiert worden war. Bei dieser Prüfung stellte das Veterinäramt mehrere Mängel fest, die die Beschlagnahmung von 120 Ratten zur Folge hatten.

Diese Tiere wurden anschließend in einem Tierheim in Würzburg untergebracht und Mitte August 2022 zur Vermittlung freigegeben, da die RZP nicht in der Lage war, die Tiere artgerecht unterzubringen. Tiere aus der Rattenzucht wurden an Privatpersonen und ein Tierheim in München vermittelt und über eine weitere Privatperson an ein Tierheim in Lauterbach (Hessen) abgegeben.

Im Oktober 2022 wurde bei einer erneuten Kontrolle in der neuen Wohnung der RZP die Haltung von 49 Ratten festgestellt und umgehend eine Bestandsreduktion angeordnet. Die RZP verkaufte weitere Tiere über ein Kleinanzeigenportal. Unter regelmäßiger Überprüfung war der Rattenbestand im Mai 2023 auf 31 Tiere reduziert.

Ende Juni 2023 wurde das Veterinäramt der Stadt Würzburg vom Veterinäramt des Landkreises Würzburg informiert, dass eine Ratte aus der Haltung der RZP nach Vermittlung aus dem Tierheim positiv auf Leptospiren getestet worden war. Daraufhin wurde Urin einer repräsentativen Stichprobe der betroffenen Ratten im Tierheim auf Leptospiren untersucht. Infolge der positiven Testung einiger dieser Tiere wurden diese und die dazugehörigen Tiergruppen euthanasiert. Weiterhin wurde angeordnet, dass vor der weiteren Vermittlung alle noch nicht auf Leptospiren untersuchten Ratten getestet werden sollten und die neuen Haltenden vom Tierheim schriftlich über den Nachweis der Leptospiren

im Tierbestand informiert werden. Auch im Rattenbestand der RZP sollten drei Ratten pro Gruppe auf Leptospiren untersucht werden. Der weitere Verkauf und die Vermittlung von Ratten wurden bis zur Freigabe durch das Veterinäramt untersagt.

Bundeslandübergreifende Zusammenarbeit zahlreicher Behörden zur Ausbruchsauflklärung 2023

Nachdem das Gesundheitsamt Würzburg entsprechende Informationen vom LGL erhalten hatte, informierte dieses das Veterinäramt Würzburg über einen möglichen Zusammenhang von humanen Leptospirose-Fällen und dem Rattenbestand der RZP.

In einem ersten Schritt fand eine Ermittlung aller Haltenden statt. Von den betroffenen Tierheimen sowie von der RZP wurde zu diesem Zweck eine Übersicht mitsamt Kontaktdaten erstellt. Die bekannten neuen Haltenden wurden seitens des LGL – soweit möglich – umgehend kontaktiert, über das potenzielle Infektionsrisiko informiert und zu Infektionsschutzmaßnahmen im Umgang mit den Ratten instruiert. Weiterhin wurde den Haltenden angeboten, ihre Ratten auf eine akute Infektion mit Leptospiren zu untersuchen und an einer mit dem BfR, dem Robert Koch-Institut (RKI) und dem Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) abgestimmten Online-Befragung des LGL teilzunehmen. Für die Haltenden und weitere Personen, die Kontakt zu den Ratten hatten, wie z. B. Tierheimmitarbeitende, gab es weiterhin das Angebot einer serologischen Untersuchung bzw. beim Auftreten einer entsprechenden Symptomatik auch das Angebot einer Urinuntersuchung.

Zudem führten alle Gesundheitsämter in Bayern und Hessen, bei denen es Leptospirose-Fälle ohne Angaben zum Infektionsweg oder Leptospirose-Fälle mit angegebener Ratten- oder Tierexposition gab, Nachermittlungen durch, ob diese Fälle ebenfalls in Zusammenhang mit dem Geschehen stehen könnten. Das LGL informierte die Landesstellen in Sachsen, Hessen und Baden-Württemberg, dass Personen aus ihrem Bundesland potenziell infizierte Ratten aus dem Bestand der RZP bezogen hatten.

Methoden

Informationsschreiben und Online-Befragung

Die Haltenden wurden gebeten, pro Haushalt einen Online-Fragebogen auszufüllen. Dieser enthielt Fragen zum Erwerb der Tiere (Tierheim oder Kleinanzeigenportal), zu möglichen Symptomen, die nach der Aufnahme des Tieres bei Haushaltsmitgliedern auftraten und der ggf. gestellten Diagnose, zu bekannten *Leptospira*-Infektionen bei Tieren und Menschen, zur Art des Kontakts und Unterbringungsform der Tiere sowie zu Risikofaktoren, die mit der Rattenhaltung zusammenhängen und zu Risikofaktoren, die unabhängig von der Rattenhaltung sind (wie Kontakt mit Rattenurin oder Rattenbisse und andere mögliche Expositionen wie Arbeiten im Freien oder in der Landwirtschaft, Wassersport etc.). Die Informationsschreiben und der für den Ausbruch konzipierte Fragebogen können weiterhin auf Nachfrage vom LGL (Dr. Merle Böhmer, Merle.Boehmer@lgl.bayern.de) bezogen werden.

Diagnostische Methoden (Probengewinnung und -untersuchung)

Für Haltende und weitere Personen, die Kontakt zu den Ratten hatten, bestand das Angebot der Untersuchung von Serumproben auf Antikörper und bei Symptomen auch das Angebot der Untersuchung von Urinproben. Proben konnten von Gesundheitsämtern, Hausarztpraxen und Privatpersonen eingesandt werden.

Weiterhin bestand das Angebot, Urinproben der Ratten untersuchen zu lassen. Die Urinproben der Ratten wurden zunächst ausschließlich von tierärztlichen Praxen entnommen und eingesandt. Aufgrund von Rückmeldungen von Veterinärämtern und tierärztlichen Praxen, dass die Probenahme in der Praxis aufgrund der stressbedingt häufig bereits entleerten Blasen der Ratten äußerst problematisch sei, wurde auch eine Einsendung durch die Tierhaltenden selbst ermöglicht. Die Tierhaltenden wurden über diese Möglichkeit informiert, über Schutzmaßnahmen bei der Urinabnahme aufgeklärt und dringend gebeten, diese einzuhalten.

Die Untersuchungen der humanen Serumproben und der Urinproben von Ratten wurden am BfR im Konsiliarlabor für Leptospiren durchgeführt. Die

humanen Proben wurden mittels serogruppen-spezifischem Mikroagglutinationstest (MAT) und BfR-In-house Enzymimmunoassay (ELISA, IgG und IgM) auf das Vorhandensein von Antikörpern untersucht.¹⁴

Die Urinproben der Ratten wurden mittels PCR (*LipL32*) auf pathogene Leptospiren-Spezies untersucht.^{15,16} Wenn die Proben ein positives Ergebnis in der PCR (*LipL32*) lieferten, wurde zusätzlich eine PCR mit dem Zielgen *secY* und eine Multilocus-Sequenz-Typisierung (MLST) zur weiteren Erregertypisierung durchgeführt.^{17,18}

Ergebnisse

Fragebogenauswertung

Insgesamt konnten 42 Haushalte ermittelt werden, für die Adress- oder Telefondaten vorlagen, die von dem Tierheim bzw. der RZP bereitgestellt wurden. 38 Haushalte konnten telefonisch oder postalisch kontaktiert werden, in vier Fällen war keine Kontaktaufnahme möglich. Die Personen wurden über das Infektionsrisiko sowie Schutzmaßnahmen aufgeklärt. Von 38 für die Befragung kontaktierten Haushalten erhielten wir 11 beantwortete Fragebögen (Rücklaufquote: 29%). Zudem beantworteten vier Mitarbeitende aus zwei Gesundheitsämtern den Fragebogen, die ausschließlich im beruflichen Kontext Kontakt zu den Farbratten hatten. Acht Haushalte gaben an, die Tiere aus einem Tierheim übernommen zu haben, zwei Personen erwarben die Tiere privat bei der RZP und eine Person bezog Tiere über beide Wege. Ein Kontakt zu einem infizierten Tier fand nachweislich in fünf Fällen (drei Haushalte, zwei Tierheimmitarbeitende) statt. Die Testung der Tiere erfolgte im Rahmen des kostenfreien Testangebots. Für einen Haushalt wurde angegeben, dass ein Haushaltsmitglied/eine Kontaktperson an Leptospirose erkrankte. Der Großteil der Haushalte ($n=8$) gab an, ausgiebigen Körperkontakt zu den Tieren zu pflegen, der deutlich über die Grundpflege (Füttern, Ausmisten) hinausgeht. Risikosituationen wie Kontakt zu Urin ($n=10$), Bisse ($n=7$) oder Ausmisten bei bestehenden Verletzungen an den Händen ($n=7$) wurden ebenfalls beschrieben. In sieben Haushalten hatten die Ratten Auslauf in der Wohnung. Unter den Tierheimmitarbeitenden gab es

deutlich weniger Risikosituationen, von vier Personen berichtete eine Person von Rattenbissen.

Durch Nachermittlungen zu Rattenexpositionen bei bekannten Leptospirose-Meldefällen aus den Jahren 2022 und 2023 wurde ein weiterer mit dem Ausbruch assoziierter Fall detektiert. Hierbei handelte es sich um eine Person aus dem LK Bamberg, die im Juni 2023 schwer an Leptospirose erkrankt war. Sie hatte zuvor Farbratten aus dem Tierheim Würzburg erworben, die ursprünglich aus der Haltung der RZP stammten.

Im Rahmen der Aufarbeitung des Ausbruchs wurden auch Anfang des Jahres 2024 vereinzelt noch weitere potenzielle Fälle bekannt und Proben an das BfR gesendet, die im Zusammenhang mit Ratten aus dem Bestand der RZP stehen. Die hier dargestellten Ergebnisse geben den Stand bis März 2024 wieder.

Ergebnisse der Humanprobenuntersuchung

Serumproben von 33 Haltenden und Kontaktpersonen wurden von der Stadt Würzburg (Fachbereich Verbraucherschutz, Veterinärwesen und Lebensmittelüberwachung), verschiedenen Gesundheitsämtern, Hausarztpraxen und Privatpersonen eingesandt. Die Proben stammten aus dem Zeitraum Juli 2023 bis Februar 2024.

Bei der Humanprobenuntersuchung zeigten drei Proben positive Ergebnisse im MAT (s. Tab. 1). Nachgewiesen wurden in diesen drei Fällen das Serovar Icterohaemorrhagiae und Serovar Copenhageni, die sich der Serogruppe Icterohaemorrhagiae zuordnen lassen.

Vier Proben zeigten im ELISA positive Ergebnisse für IgG und IgM. Drei dieser Proben zeigten ebenfalls ein positives Ergebnis im MAT. Weitere drei Proben lieferten nur für IgM ein positives Ergebnis. Bei 26 Proben waren sowohl der MAT als auch der ELISA negativ.

Ergebnisse der Veterinärprobenuntersuchung

Insgesamt wurden 56 Urinproben von Ratten zur Untersuchung eingesandt.

Aus den Urinproben der Ratten wurden mittels PCR (*LipL32*) neun positive Proben (9/56; 16,07 %;

MAT positiv (ja/nein)	ELISA IgG positiv (ja/nein)	ELISA IgM positiv (ja/nein)	Anzahl Proben
ja	ja	ja	3
nein	ja	ja	1
nein	nein	ja	3
nein	nein	nein	26

Tab. 1 | Ergebnisse der mittels Mikroagglutinationstest (MAT) und BfR-In-house Enzymimmunoassay (ELISA) untersuchten humanen Proben (n=33, Datenstand 1.3.2024)

PCR (<i>LipL32</i>) positiv (ja/nein)	Anzahl Proben
nein	47
ja	9

Tab. 2 | Ergebnisse der mittels PCR (*LipL32*) untersuchten Rattenurinproben (n=56, Datenstand 1.3.2024)

Kontaktperson	Ratten	Anzahl Proben
+	+	3
-	+	7
-	-	4

Tab. 3 | Übereinstimmung der untersuchten humanen Proben und der Rattenurinproben (n=14, Datenstand 1.3.2024)

95 % KI: 7,62-28,33) ermittelt (s. Tab. 2). Fünf Urinproben konnten mittels weiterführender PCR (*secY*) und MLST als *Leptospira interrogans* Serogruppe Icterohaemorrhagiae typisiert werden.

In 14 Fällen war eine Zuordnung zwischen eingesandten humanen Serumproben und eingesandtem Rattenurin möglich. Bei drei positiv getesteten humanen Serumproben wurde mindestens eine zugehörige Ratte positiv getestet, bei sieben negativ getesteten humanen Serumproben mindestens eine zugehörige Ratte positiv getestet und bei vier negativ getesteten humanen Serumproben war der eingesandte Rattenurin ebenfalls negativ (s. Tab. 3).

Diskussion

Der bundeslandübergreifende Leptospirose-Ausbruch konnte auf eine private Rattenzucht in Würzburg zurückgeführt werden: Insgesamt vier Personen erkrankten zwischen Juni 2022 und August 2023 zum Teil schwer, nachdem sie Kontakt zu Ratten aus der Zucht hatten. Diese Fälle wurden gemäß IfSG an die Gesundheitsämter gemeldet.

Es handelte sich um ein komplexes Ausbruchsgeschehen, in das Gesundheits- und Veterinärbehörden auf LK-, Bundesland- und Bundesebene involviert waren. Durch die schnelle interdisziplinäre Zusammenarbeit konnten weitere Rattenhaltende zeitnah kontaktiert und umfassende Untersuchungs- sowie Beratungsangebote für die Haltung der Tiere, die Haltenden selbst und Kontaktpersonen gemacht werden.

Durch das freiwillige Einsenden von humanen Serumproben wurde bei sieben Haltenden und Kontaktpersonen eine vorherige Infektion mit dem Erreger nachgewiesen. Bei neun Ratten konnten zudem aktive Infektionen mit Leptospiren nachgewiesen werden. In sieben Fällen stimmten die Untersuchungsergebnisse der eingesandten humanen Serumproben mit denen der untersuchten Ratten überein und in weiteren sieben Fällen wurde der Rattenurin positiv getestet während die zugeordneten humanen Serumproben ein negatives Ergebnis lieferten. Sowohl bei der Untersuchung der humanen Serumproben und der Rattenurinproben wurde *L. interrogans* Serogruppe Icterohaemorrhagiae nachgewiesen.

Bei der Beurteilung von serologischen Ergebnissen sollten immer auch vorhandene Informationen zur Klinik und Vorgeschichte in die Betrachtung einfließen. So könnten positive serologische Befunde auch auf eine frühere Infektion zurückzuführen sein. Der Kontakt zu potenziell infizierten Ratten und die bei Ratten und Menschen übereinstimmend nachgewiesene Serogruppe Icterohaemorrhagiae legt jedoch einen Zusammenhang der positiven Humanproben und den Ratten der RZP nahe.

Es ist zu bedenken, dass die Aussagekraft der hier gezeigten Ergebnisse eine Momentaufnahme darstellt, da nur eine Probe pro Individuum eingesandt wurde und keine Verlaufskontrollproben zur Verfügung standen. Dies ist auch für die Untersuchungsergebnisse der eingesandten Rattenurinproben zu bedenken. Weiterhin waren diese aufgrund fehlender Angaben und Datenschutzregelungen oft nur bedingt und in wenigen Fällen den Haltenden zuzuordnen.

Auch die Rückverfolgung der Rattenhaltenden gestaltete sich zum Teil schwierig, da insbesondere bei

dem privaten Handel über ein Kleinanzeigenportal keine Dokumentation der Abgabe von Tieren stattfand. Einige der kontaktierten Haltenden reagierten auf die Information zum möglichen Infektionsstatus der Ratten mit Skepsis und Sorge um die Tiere. Diesen Sorgen wurde im Rahmen der telefonischen Kontaktaufnahme und im Informationsschreiben versucht zu begegnen. Möglicherweise beeinflusste die Sorge um das Tierwohl und mögliche Konsequenzen bei einem positiven Testergebnis aber die Inanspruchnahme des Testangebots und die Bereitschaft zur Beantwortung des Fragebogens. Unterschiedliches behördliches Vorgehen bei Human- und Tierfällen kann an der Schnittstelle ÖGD-Veterinärbehörde zu Kommunikationsschwierigkeiten führen und es erschweren, humane Fälle und Infektionen bei Tieren in Bezug zu setzen.

Die Detektion durchgemachter Infektionen unter den Rattenhaltenden, die das Testangebot in Anspruch nahmen und bei denen im Vorfeld keine Leptospirose diagnostiziert wurde, verdeutlicht das breite Spektrum möglicher Symptome einer Leptospirose. Darüber hinaus verläuft ein Großteil der Infektionen asymptomatisch oder mild. Sie bleiben dadurch oftmals unerkannt. Ein möglicher Zusammenhang mit der Haltung von Ratten, die meist keine oder nur milde Symptome zeigen, bleibt dadurch häufig unerkannt und wird als Infektionsursache unterschätzt.

Nachdem der Zusammenhang von humanen Leptospirose-Fällen und der Rattenhaltung der RZP erkannt wurde, konnte durch Therapie und Angebot von anschließenden Kontrolluntersuchungen oder Entnahme infizierter Tiere das Infektionsrisiko für deren Haltende reduziert werden. Durch das Ausmaß der Veräußerung potenziell infizierter Tiere ist nicht auszuschließen, dass auch in den kommenden Monaten noch assoziierte Fälle auftreten.

Hinsichtlich des oft engen Kontakts zwischen Tieren und Haltenden sollten Letztere für dieses Infektionsrisiko sensibilisiert werden und über die Möglichkeit zur Testung und Behandlung der Tiere aufgeklärt werden. Der Kontakt zu Ratten sollte als Infektionsursache zukünftig in größerem Maße Berücksichtigung finden.

Literatur

- 1 Brockmann S, Piechotowski I, Bock-Hensley O, Winter C, Oehme R, Zimmermann S, Hartelt K, Luge E, Nöckler K, Schneider T, Stark K, Jansen A. Outbreak of leptospirosis among triathlon participants in Germany, 2006. *BMC Infect Dis.* 2010;10:91.
- 2 Desai S, van Treeck U, Lierz M, Espelage W, Zota L, Sarbu A, Czerwinski M, Sadkowska-Todys M, Avdicová M, Reetz J, Luge E, Guerra B, Nöckler K, Jansen A. Resurgence of field fever in a temperate country: an epidemic of leptospirosis among seasonal strawberry harvesters in Germany in 2007. *Clin Infect Dis.* 2009;48(6):691-7.
- 3 Fiecek B, Chmielewski T, Sadkowska-Todys M, Czerwinski M, Zalewska G, Roguska U, Tylewska-Wierzbanowska S. An outbreak of leptospirosis imported from Germany to Poland. *Adv Clin Exp Med.* 2017;26(3):415-9.
- 4 Dreesman J, Hamschmidt L, Toikkanen S, Runge M, Lüsse B, Freise J, Ehlers J, Nöckler K, Knorr C, Keller B, Mayer-Scholl A. Leptospirose-Ausbruch bei Saisonarbeitern in der Erdbeerernte in Niedersachsen, 2014. *Das Gesundheitswesen.* 2016;78(04).
- 5 Nau LH, Emirhar D, Obiegala A, Mylius M, Runge M, Jacob J, Bier N, Nöckler K, Imholt C, Below D, Princk C, Dreesman J, Ulrich R, Pfeffer M, Mayer-Scholl A. Leptospirose in Deutschland: Aktuelle Erkenntnisse zu Erregerspezies, Reservoirwirten und Erkrankungen bei Mensch und Tier. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz.* 2019;62(12):1510-21.
- 6 <https://survstat.rki.de/> [abgerufen am: 27.05.2024]
- 7 World Health Organization. Human leptospirosis: guidance for diagnosis, surveillance and control. Geneva: WHO; 2003. <https://www.who.int/publications/i/item/human-leptospirosis-guidance-for-diagnosis-surveillance-and-control>
- 8 Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in humans. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2015;387:65-97.
- 9 Industrieverband Heimtierbedarf e. V.. Anzahl der Heimtiere in Deutschland. <https://www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/anzahl-der-heimtiere-in-deutschland.html> [abgerufen am 05.01.2024]
- 10 Baharom M, Ahmad N, Hod R, Ja'afar MH, Arsad FS, Tangang F, Ismail R, Mohamed N, Radi MFM, Osman Y. Environmental and Occupational Factors Associated with Leptospirosis: A Systematic Review. *Heliyon.* 2024;10(1):e23473.
- 11 Mori M, Bourhy P, Le Guyader M, Van Esbroeck M, Djelouadji Z, Septfons A, Kodjo A, Picardeau M. Pet rodents as possible risk for leptospirosis, Belgium and France, 2009 to 2016. *Euro Surveill.* 2017;22(43):pii=16-00792.
- 12 Kraijenhoff G, van Zoest J, van den Brand J, De Schryver E. Severe paediatric leptospirosis caused by a pet rat. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2022;166:D6017.
- 13 Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart. Rat Owner Dies from Leptospirosis: Was his Cuddly Pet Rat the Source of Infection? https://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?sub-id=1&ID=2535&Thema_ID=8&lang=EN [abgerufen am: 05.01.2024]
- 14 Schlichting D, Nöckler K, Bahn P, Luge E, Greiner M, Muller-Graf C, Mayer-Scholl A. Estimation of the sensitivity and specificity of a *Leptospira* spp. in-house ELISA through Bayesian modelling. *Int J Med Microbiol.* 2015;305(7):756-61.
- 15 Mayer-Scholl A, Draeger A, Luge E, Ulrich R, Nöckler K. Comparison of two PCR systems for the rapid detection of *Leptospira* spp. from kidney tissue. *Curr Microbiol.* 011;62(4):1104-6.
- 16 Mayer-Scholl A, Teifke JP, Huber N, Luge E, Bier NS, Nöckler K, Rainer GU. *Leptospira* spp. in Rodents and Shrews from Afghanistan. *J Wildl Dis.* 2019;55(2):477-81.
- 17 Victoria B, Ahmed A, Zuerner RL, Ahmed N, Bulach DM, Quinteiro J, Hartskeerl RA. Conservation of the S10-spc-alpha locus within otherwise highly plastic genomes provides phylogenetic insight into the genus *Leptospira*. *PLoS One.* 2008;3(7):e2752.
- 18 Boonsilp S, Thaipadungpanit J, Amornchai P, Wuthiekanun V, Bailey MS, Holden MT, Zhang C, Jiang X, Koizumi N, Taylor K, Galloway R, Hoffmaster AR, Craig S, Smythe LD, Hartskeerl RA, Day NP, Chantratita N, Feil EJ, Aanensen DM, Spratt BG, Peacock SJ. A single multilocus sequence typing (MLST) scheme for seven pathogenic *Leptospira* species. *PLoS Negl Trop Dis.* 2013;7(1):e1954.

Autorinnen und Autoren

- ^{a)} Dr. Kaya C. Stollberg | ^{b,d,e)} Jasmin Metz |
^{a)} Dr. Annette Johne | ^{f)} Dr. Petra Heinmüller |
^{a)} Enno Luge | ^{a)} Peter Bahn | ^{a)} Susanne Diescher |
^{b,c)} Dr. Merle M. Böhmer | ^{a)} Dr. Martin H. Richter
- ^{a)} Bundesinstitut für Risikobewertung, Abt. 4: Biologische Sicherheit, FG 45 – Diagnostik, Erregercharakterisierung und Parasiten in Lebensmitteln, Berlin, Deutschland
- ^{b)} Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit, Landesinstitut Gesundheit II – Task Force Infektiologie, Infektionsepidemiologie und Surveillance, Daten- und Modellierungseinheit (GI-TF12), München, Deutschland
- ^{c)} Institut für Sozialmedizin und Gesundheitssystemforschung, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland
- ^{d)} Postgraduiertenausbildung für angewandte Epidemiologie (PAE), Robert Koch-Institut, Berlin, Deutschland
- ^{e)} ECDC Fellowship Programme, Field Epidemiology Path (EPIET), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), Stockholm, Schweden
- ^{f)} Hessisches Landesamt für Gesundheit und Pflege, Dillenburg, Deutschland

Korrespondenz: Merle.Boehmer@lgl.bayern.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Stollberg KC, Metz J, Johne A, Heinmüller P, Luge E, Bahn P, Diescher S, Böhmer MM, Richter MH: Bundeslandübergreifender Leptospirose-Ausbruch in Zusammenhang mit der Haltung von Farbratten
Epid Bull 2024;27:3-9 | DOI 10.25646/12214

Interessenkonflikt

Alle Autorinnen und Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

Danksagung

Wir möchten uns herzlich bei allen beteiligten Landesgesundheitsämtern, Gesundheitsämtern, Veterinärbehörden, Hausarztpraxen, Tierarztpraxen, Tierheimen und ihren Mitarbeitenden bedanken. Unser Dank gilt ebenfalls den involvierten Privatpersonen für ihre maßgebliche Unterstützung bei der Untersuchung dieses Ausbruchs.