



Leptospirose beim Schwein: Aktuelle Kenntnisse, Prävalenzen und Herausforderungen der Diagnostik

Leptospiren sind als Ursache von Reproduktionsproblemen in Schweinebetrieben weltweit bekannt und gelten als Erreger mit zoonotischem Potential. Auch in Österreich werden immer wieder erhöhte Antikörpertiter bei Schweinen festgestellt. Kenntnisse über den Erreger und die Möglichkeiten der Diagnostik stellen die Grundlage zur Bekämpfung der Leptospirose in Schweinebetrieben dar.

Aborte, Totgeburten und lebensschwache Jungtiere in Zuchtbetrieben sind Herausforderungen, mit denen Nutztierpraktiker in ihrem Berufsalltag immer wieder konfrontiert sind (Abb.1). Eine Differentialdiagnose, die bei einem solchen klinischen Bild nicht fehlen sollte, ist die Leptospirose. Doch was verbirgt sich hinter dieser Erkrankung?

Erreger / Systematik

Leptospiren, bekannt für ihre im Mikroskop sichtbare Kleiderbügel- oder Hakenform, sind Bakterien und gehören zur Familie der Leptospiraceae (Abb. 2). Unterteilt werden sie in eine für Säugetiere pathogene (*Leptospira interrogans*) und eine apathogene (*Leptospira biflexa*) Spezies. Die (veterinär-)medizinisch bedeutende Spezies *Leptospira interrogans* wird wiederum in über 20 Serogruppen und über 200 Serovare unterteilt. Molekularbiologisch erfolgt eine Einteilung in Genospezies (Tab. 1; FAINE et al., 1999; CERQUEIRA u. PICARDEAU, 2009).

Klinische Symptome

Leptospirose gilt als Ursache für Kon-



Bild: Aitoff /pixabay.com

▲ **Abb. 1:** Große Würfe und gesunde Ferkel sind vorrangige Ziele in der Schweinereproduktion. Wenn es hingegen nicht so gut klappt und Aborte, Totgeburten und lebensschwache Jungtiere an der Tagesordnung stehen, sollte man auch die Leptospirose als mögliche Ursache in Betracht ziehen.

zeptionsstörungen, Aborte (Abb. 3), Totgeburten und lebensschwache Ferkel. Darüber hinaus werden Apathie, Fieber, Ikterus, Hämaturie und Anämie als klinische Symptome genannt (STRUTZBERG-MINDER u. KREIENBROCK, 2011). Bei Schlachttieren können pathomorphologische Veränderungen vor allem der Nieren (interstitielle Nephritis) festgestellt werden. Häufig treten aber auch asymptomatische Verläufe auf.

Infektionswege

Eine Infektion mit Leptospiren erfolgt über die Schleimhäute oder Hautverletzungen mit einer anschließenden Bakteriämie und der Besiedelung von Organen, vorwiegend des Urogenitaltraktes und der dazugehörigen Lymphknoten. Leptospiren zeigen eine hohe Affinität, die proximalen Tubuli der

Nierenrinde zu besiedeln und sich dort zu vermehren.

Durch die Ausscheidung von Leptospiren über den Urin kann es zu einer direkten Übertragung des Erregers auf Kontakttiere und einer Kontamination der Umwelt kommen. Leptospiren weisen unter feuchten und warmen Bedingungen eine hohe Überlebensfähigkeit in

Auf einen Blick

1. „Leptospirose“ ist eine in Österreich relevante Differentialdiagnose bei Reproduktionsproblemen in Schweinebetrieben.
2. Sie gilt als Zoonose und damit als Gefahr für den Menschen.
3. Ein ausreichendes Verständnis über das pathogenetische Verhalten des Erregers und die richtige Interpretation von diagnostischen Ergebnissen bieten die Möglichkeiten, Leptospiren zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu setzen.



Bild: Susanne Richter



▲ **Abb. 2:** Elektronenmikroskopische Aufnahme eines *Leptospira interrogans* Serovar *Bratislava* Exemplars.

der Umwelt auf. Vor allem kontaminierte feuchte Böden und Einstreu, aber auch kontaminiertes Wasser, sind als indirekte Infektionsquellen für Schweinebestände zu berücksichtigen. Schädner gelten als natürliches Reservoir für Leptospiren und können ebenfalls eine Infektionsquelle für den Tierbestand darstellen.

Zoonose

Nicht außer Acht zu lassen ist, dass auch der Mensch empfänglich für Infektionen mit Leptospiren ist. Beim Menschen kann es zu lebensbedrohlichen Allgemeinerkrankungen mit Leber- und Nierenversagen kommen. Aus

diesem Grund wird die Leptospirose weltweit als Zoonose mit erheblicher Bedeutung angesehen. Auch in Österreich werden immer wieder klinische Fälle der Leptospirose beim Menschen beschrieben. Personengruppen mit einem erhöhten Risiko an Leptospirose zu erkranken, haben meist Kontakt zu Tieren, wie z.B. Tierbesitzer, Tierärzte und Fleischer oder üben eine berufliche Tätigkeit im Freiland, wie z.B. Feld- oder Abwasserarbeiter aus.

Vorkommen verschiedener Serovare

Erfahrungen und wissenschaftliche Beschreibungen haben gezeigt, dass bestimmte Serovare bei einzelnen Tierarten gehäuft vorkommen, wobei auch regionale Unterschiede beschrieben werden. Beim Schwein steht eine Infektion mit Leptospiren meist im Zusammenhang mit den Serovaren *Pomona*, *Australis*, *Tarassovi*, *Grippotyphosa*, *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola* und *Bratislava*. Den einzelnen Serovaren werden unterschiedliche klinische Verlaufsformen zugeschrieben, die jedoch nicht immer deutlich voneinander zu unterscheiden sind (STRUTZBERG-MINDER u. KREIENBROCK, 2011).

Vor allem durch den Tierverkehr kann es immer wieder zum Eintrag von zuvor nicht vorkommenden Serovaren in Tierbestände, aber auch in die Umwelt, kommen. Daher wäre es sinnvoll, durch die Isolierung von Leptospiren aus Feld-

proben einen Überblick zu schaffen, in welchen Tierbeständen und Regionen welche Serovare vorkommen. Eine Isolierung von Leptospiren und eine serologische und/oder genetische Typisierung gestaltet sich jedoch häufig schwierig und ist mit einem hohen Arbeits- und Kostenaufwand verbunden, weshalb meist wenig aktuelle Daten vorliegen und man auf zur Verfügung stehenden Daten zurückgreifen muss.

Labordiagnostik

Für die Feststellung von Leptospiren als Ursache von Erkrankungen im Tierbestand und für die Gewährleistung von geeigneten Therapie- und Prophylaxe-Maßnahmen ist neben der klinischen Diagnostik der direkte und/oder indirekte Erregernachweis heranzuziehen.

Derzeit etablierte Methoden für den indirekten Erregernachweis sind der Nachweis von Antikörpern mittels Mikroagglutinationstest (MAT) oder ELISA.

Der MAT wird von Seiten der OIE (World Organisation for Animal Health) als Goldstandard Test angesehen und ist der in der Routinediagnostik am häufigsten verwendete Test für den Leptospiren Antikörpernachweis. Als Probenmaterial für den MAT wird Serum verwendet. Dieser Test bietet die Möglichkeit mit unterschiedlichen Leptospiren Serovaren, die in einem Kulturmedium im Labor angezüchtet werden, eine Agglutination mit entsprechenden Antikörpern gegen diese Serovare hervorzurufen. Demzufolge können Antikörper gegen bestimmte Serovare nachgewiesen werden (GORIS et al., 2014). Laut OIE (2014) gilt ein Antikörpertiter ab 1:100 im MAT bei Schweinen als positiv. ELISA Tests sind kommerziell erhältlich, jedoch nur für den Nachweis von Antikörpern gegen die pathogene Spezies *Leptospira interrogans* oder ein bestimmtes Serovar. Darüber hinaus besteht derzeit eine eingeschränkte Validität der ELISAs gegenüber dem MAT.

▼ **Tab. 1:** Einteilung der Leptospiren in Genospezies und den dazugehörigen Serogruppen und Serovare (Fain et al. 1999).

Genospezies	Serogruppe	Serovar
<i>L. interrogans</i> , <i>L. inadai</i> , <i>L. kirschneri</i>	<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>Icterohaemorrhagiae</i> <i>Copenhageni</i>
<i>L. interrogans</i> , <i>L. inadai</i> , <i>L. kirschneri</i>	<i>Canicola</i>	<i>Canicola</i>
<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. kirschneri</i>	<i>Australis</i>	<i>Australis</i> <i>Bratislava</i>
<i>L. interrogans</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. kirschneri</i>	<i>Grippotyphosa</i>	<i>Grippotyphosa</i>
<i>L. interrogans</i> , <i>L. noguchii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. kirschneri</i>	<i>Pomona</i>	<i>Pomona</i>
<i>L. noguchii</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. inadai</i>	<i>Tarassovi</i>	<i>Tarassovi</i>
<i>L. interrogans</i> , <i>L. weilii</i> , <i>L. santarosai</i> , <i>L. borgpetersenii</i> , <i>L. meyerii</i>	<i>Sejroe</i>	<i>Hardjo</i>



Bild: Fritz Schnoll

Für den direkten Erregernachweis von Leptospiren gibt es die Möglichkeit des Nachweises mittels PCR oder den Kulturversuch. Als Probenmaterial eignen sich Harn- oder Organproben des Urogenitaltraktes besonders von Nieren, da sich dort vorzugsweise Leptospiren ansiedeln.

Für die Routinediagnostik steht derzeit die PCR für den Nachweis von pathogenen Leptospiren Genospezies zur Verfügung. Eine Differenzierung zwischen den unterschiedlichen pathogenen Genospezies oder Serogruppen und Serovaren ist mittels PCR in der Routinediagnostik nicht möglich und bleibt wissenschaftlichen Studien vorbehalten.

Bei der Kultivierung kann nicht zwischen pathogenen und apathogenen Leptospiren unterschieden werden. Es handelt sich darüber hinaus um eine Methode, die mehrere Wochen in Anspruch nehmen kann, bis ein Ergebnis vorliegt.

Interpretation der Laborergebnisse

Grundsätzlich sind folgende Punkte zu beachten, um richtige Schlussfolgerungen aus den Laborergebnissen zu ziehen.

1. Sofern es sich nicht um eine Einzeltierdiagnostik handelt und Rückschlüsse auf das Infektionsgeschehen im Tierbestand oder eine bestimmte



▲ **Abb. 3:** Abort unklarer Genese.

Tiergruppe gezogen werden sollen, ist es sinnvoll, eine ausreichende (repräsentative) Anzahl an Proben (13–15 pro Betrieb, unabhängig von der Betriebsgröße) im Labor untersuchen zu lassen.

2. Jedes positive Ergebnis in der serologischen Diagnostik ist ein Hinweis auf eine vorangegangene Infektion mit Leptospiren. Die Höhe der Titer lässt grundsätzlich nicht darauf schließen, ob es sich um ein akutes oder chronisches Infektionsgeschehen handelt. Sowohl akut als auch chronisch infizierte Tiere können deutlich erhöhte Leptospiren-Antikörpertiter aufweisen.

Besteht der Verdacht eines akuten Infektionsgeschehens, kann dieses ausschließlich mit der Entnahme von paarigen Serumproben und einem deutlichen Anstieg der Antikörpertiter bzw. eine Serokonversion in den Seren der zweiten Probenahme bestätigt werden.

3. Auch bei chronisch infizierten Tieren kann es zu klinischen Symptomen wie Konzeptionsstörungen, Aborten, Totgeburten und lebensschwachen Jungtieren kommen. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass auch bei chronisch infizierten Tieren ohne klinische Symptome eine Besiedelung des Urogenitaltraktes, vorwiegend

▼ **Tab. 2:** Antikörpertiter gegen sechs Leptospiren Serovare in mittels MAT getesteten Seren von mit Farrowsure® Gold B geimpften Sauen.

Sauen	Abstand Impfung – Probennahme	Icterohaemorrhagiae	Canicola	Bratislava	Grippyphosa	Tarassovi	Pomona	Wolffi	Hardjo
1	4 Wochen	1:1600	1:800	1:800	1:800	neg	1:400	1:800	1:1600
2	4 Wochen	1:400	neg	1:800	1:800	neg	neg	1:800	1:3200
3	4 Wochen	1:1600	1:1600	1:1600	1:1600	neg	1:800	1:400	1:3200
4	4 Wochen	1:200	1:800	1:800	1:1600	neg	1:400	1:1600	1:1600
5	2 Wochen	1:3200	1:400	1:800	1:800	neg	neg	neg	1:100
6	2 Wochen	1:200	1:800	1:800	1:400	neg	neg	1:400	1:800
7	2 Wochen	1:1600	1:3200	1:800	1:1600	neg	1:800	neg	1:200
8	2 Wochen	1:800	1:200	1:1600	1:400	neg	1:400	1:400	1:800
9	4 Wochen	1:800	1:400	1:400	1:200	neg	neg	neg	1:200
10	4 Wochen	1:800	1:1600	1:1600	1:800	neg	1:400	neg	1:200
11	4 Wochen	1:3200	1:1600	1:1600	1:800	neg	1:400	1:100	1:200
12	4 Wochen	1:200	1:1600	1:800	1:800	neg	1:200	neg	1:800
Impfstoff: Farrowsure Gold B		✓	✓	✓	✓		✓		✓



der Niere, mit Leptospiren vorliegen kann und diese mit dem Harn ausgeschieden werden können. Solche Tiere stellen eine Infektionsquelle für Kontakttiere dar und können die Umwelt mit Leptospiren kontaminieren.

4. Wie lange positive Antikörpertiter nach einer überstandenen Infektion mit Leptospiren bei Schweinen erhalten bleiben, ist nicht gänzlich geklärt. Es ist zu berücksichtigen, dass bei chronisch infizierten Tieren der Antikörpertiter unter die Nachweisgrenze abfallen kann und solche Tiere serologisch nicht erkannt werden.
5. Die meisten Labors untersuchen serologisch mittels MAT Antikörper gegen unterschiedliche Serovare. Liegen positive Antikörpertiter gegen mehrere Serovare vor, kann serologisch kein eindeutiger Rückschluss auf das für die Infektion verantwortliche Serovar geschlossen werden, da Kreuzreaktionen von Antikörpern gegen unterschiedliche Serovare vorliegen können. Bei ausschließlich negativen Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass möglicherweise eine Infektion mit einem Serovar vorliegt, gegen dessen Antikörper im Labor nicht getestet wurde.

Antikörpernachweis bei Schweinen in Österreich

In der AGES werden im Zuge der Routinediagnostik Schweineseren auf Leptospiren Antikörper mittels MAT untersucht. Die Untersuchungen beinhalten den Nachweis von Antikörpern gegen

die Serovare *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Bratislava*, *Grippotyphosa*, *Pomona*, *Tarassovi*, *Wolfii* und *Hardjo*. In Österreich wird davon ausgegangen, dass die genannten Serovare beim Schwein vorwiegend vorkommen, weshalb sie für die Routinediagnostik in der AGES herangezogen werden.

Impfung

In zahlreichen Ländern stehen zugelassene Impfstoffe gegen Leptospire für Schweine zur Verfügung. In Österreich gibt es derzeit einen zugelassenen Impfstoff, wobei die Markteinführung derzeit noch nicht erfolgt ist. Von der AGES wurden Seren von geimpften Zuchtsauen oder Ebern (2 ml i.m., Farrowsure® Gold B, Zoetis Inc. oder 2 ml i.m., Biosuis Parvo L (6), Bioveta a.s., Tschechien) auf Leptospiren-Antikörper mittels MAT getestet. Beide Impfstoffe bieten laut Herstellerangaben einen Schutz gegen die Serovare *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Bratislava*, *Grippotyphosa*, *Hardjo* und *Pomona*. In getesteten Seren konnten deutlich erhöhte Antikörpertiter gegen die genannten Serovare nachgewiesen werden (Tab. 2 u. 3).

Darüber hinaus waren auch Antikörper gegen andere als im Impfstoff vorhandene Serovare zu finden, was vermutlich auf eine Kreuzreaktion von Antikörpern gegen unterschiedliche Serovare zurückzuführen ist. Antikörpertiter, die durch die Impfung entstehen, lassen sich nicht von Antikörpern gegen Feldstämme unterscheiden. ■

Anschrift der Verfasser

DR. ROMANA STEINPARZER,
A. UNIV.-PROF. DR. FRIEDRICH SCHMOLL,
DECPHM

AGES; Institut für Veterinärmedizinische
Untersuchungen Mödling
Robert-Koch-Gasse 17, 2340 Mödling
E-Mail: romana.steinparzer@ages.at,
friedrich.schmoll@ages.at

PD DR. HABIL. TATJANA SATTLER,
DECPHM

Universität Leipzig, Klinik für Klautiere
An den Tierkliniken 11, 04103 Leipzig,
Deutschland
E-Mail: tasat@vetmed.uni-leipzig.de

DR. URSULA FRIEDMANN

Fachärztin für Sauen, Dr. Vet – Die Tierärzte,
Jöss 6a, 8403 Lebring
E-Mail: ursula.friedmann@dr-vet.at

Literatur

CERQUEIRA, G.M., PICARDEAU, M. (2009):

A century of *Leptospira* strain typing. *Infect Genet Evol* **9**, 760-768.

FAINE, S., ADLER, B., BOLIN, C., PEROLAT,

P. (1999): *Leptospira* and *Leptospirosis*. 2. Aufl., MediSci, Melbourne, Australia.

GORIS, M.G.A., HARTSKEERL, R.A. (2014):

Leptospirosis Serodiagnosis by the Microscopic Agglutination Test. *Curr Prot Microb Suppl* **32**, 12E.5.1-12E.5.18.

STRUTZBERG-MINDER, K., KREIEN-

BROCK, L. (2011): *Leptospireninfektionen* beim Schwein: Epidemiologie, Diagnostik und weltweites Vorkommen. *Berl Münch Tierärztl Wschr* **124**, 345-359.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL-

HEALTH (OIE): *Leptospirosis*. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*, Chapter 2.1.12., 2014.

▼ Tab. 3: Antikörpertiter gegen sechs Leptospiren Serovare in mittels MAT getesteten Seren von mit Biosuis Parvo L (6) geimpften Sauen.

Ebern	Abstand Impfung – Probennahme	Icterohaemorrhagiae	Canicola	Bratislava	Grippotyphosa	Tarassovi	Pomona	Wolfii	Hardjo
1	10 Tage	1:100	neg	1:400	1:100	neg	neg	1:100	neg
2	10 Tage	1:100	neg	1:200	1:400	neg	neg	1:200	neg
3	10 Tage	1:100	neg	1:200	1:400	neg	neg	1:800	neg
4	3 Monate	1:400	neg	1:400	1:200	neg	neg	1:400	neg
5	3 Monate	1:200	neg	1:200	neg	neg	neg	1:400	neg
6	10 Monate	1:800	1:100	1:400	1:200	neg	1:100	1:800	neg
7	10 Monate	1:200	neg	1:100	neg	neg	neg	neg	neg
Impfstoff: Biosuis Parvo L (6)		✓	✓	✓	✓		✓		✓