

## Bornavirusinfektionen der Säugetiere

### Einführung der Meldepflicht

Dennis Rubbenstroth, Timo Homeier-Bachmann, Martin Beer



Abb. 1: Bekannte Reservoirwirte von Säuger-Bornaviren:  
 a) Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*),

Bornaviren lösen bei Säugern und Vögeln persistente Infektionen und mitunter schwere bis tödliche neurologische Erkrankungen aus. Das Borna disease virus 1 (BoDV-1) ist als Verursacher der „Bornaschen Krankheit“ bei Pferden, Schafen und anderen Haussäufern von besonderer veterinärmedizinischer Bedeutung. In den vergangenen Jahren konnte zudem gezeigt werden, dass sowohl das BoDV-1 als auch das bei exotischen Hörnchen vorkommende Bunthörnchen-Bornavirus (variegated squirrel bornavirus 1, VSBV-1) ein großes zoonotisches Potenzial besitzt und beim Menschen tödliche Enzephalitiden hervorrufen kann. Um eine bessere Datenlage zum Vorkommen beider Erreger und zu den Infektionsrisiken für Mensch und Tier zu erhalten, **wurde zum 31.03.2020 die Meldepflicht für Bornavirusinfektionen bei Säugetieren eingeführt** (Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten – TkrMeldpflV – in der Fassung vom 08.07.2020). Die Einrichtung eines Nationalen Referenzlabors ist geplant.

### Borna disease virus 1

Das BoDV-1 ist der Erreger der „Bornaschen Krankheit“, die durch eine nicht eitrige Enzephalitis mit einer großen Bandbreite neurologischer Krankheitszeichen, wie Ataxie, Kreisbewegungen, Leerkaugen oder Blindheit, gekennzeichnet ist. Sie wird v. a. bei Equiden, Schafen und Neuweltkameliden beschrieben, aber auch andere Haussäuger sind empfänglich. Erkrankungen beim Menschen gleichen denen beim Tier und resultierten in fast allen bisher publizierten Fällen in einer tödlichen Enzephalitis.

Das Reservoir des Erregers ist die Feldspitzmaus (*Crocidura leucodon*, **Abb. 1a**), die selbst nicht erkrankt, das Virus jedoch mit Kot, Speichel und Urin ausscheidet. Akzidentell infizierte Nichtreservoirwirte, wie Haussäuger und Menschen, erkranken dagegen als Folge einer Immun-



b) Schönhörnchen (*Callosciurus prevostii*),

pathogenese. Eine Virusausscheidung findet jedoch nicht statt. Die bekannten Verbreitungsgebiete des Virus sind v. a. auf den Süden und Osten Deutschlands beschränkt (**Abb. 2**). Außerdem gibt es Vorkommen im Norden Österreichs, in der Ost-Schweiz und in Liechtenstein.

### Bunthörnchen-Bornavirus

Das VSBV-1 wurde erstmals 2015 bei in Deutschland gehaltenen exotischen Hörnchen beschrieben, zumeist bei Schönhörnchen (*Callosciurus prevostii*, **Abb. 1b**) und Bunthörnchen (*Sciurus variegatoides*, **Abb. 1c**), aber auch bei einzelnen Tieren anderer Arten. Die Hörnchen fungieren als VSBV-1-Reservoirwirte, die trotz einer breiten Organverteilung mit Ausscheidung des Virus selbst nicht erkranken. Nach Übertragung auf den Menschen kommt es, wie bei der BoDV-1-Infektion, zu einer immunvermittelten Enzephalitis, die in vier der bisher fünf bekannten Fälle tödlich verlief.

Von 2015 bis 2017 konnte VSBV-1 in neun Hörnchenhaltungen in Deutschland nachgewiesen werden, seither jedoch nur noch in einem einzigen Fall im Jahr 2019. Die Herkunft des Virus ist bislang noch unbekannt, es wird aber angenommen, dass es durch den Import infizierter Hörnchen aus ihren südostasiatischen oder mittelamerikanischen Heimatländern in die europäischen Haltungen eingetragen wurde. In einheimischen Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*) wurde VSBV-1 bislang nicht nachgewiesen.

### Andere bei Säugern vorkommende Bornaviren

Das dritte bekannte Säuger-Bornavirus ist das Borna disease virus 2 (BoDV-2), das bislang nur in einem einzigen Pferd in der Steiermark, Österreich, nachgewiesen wurde. Die Möglichkeit einer Übertragung von aviären Bornaviren und Reptilien-Bornaviren auf Säuger gilt als sehr

<sup>1</sup> Polymerase-Kettenreaktion

unwahrscheinlich. Nachweise dieser Viren bei einem Haus- oder Wildsäuger wären aber ebenfalls meldepflichtig.

## Bornavirus-Diagnostik

Bei infizierten **Reservoirwirten** (Feldspitzmaus für BoDV-1, Hörnchen für VSBV-1) kann Bornavirus-RNA mittels geeigneter PCR<sup>1</sup>-Tests in den Ausscheidungen (z. B. Maultupfer, Kotproben) und in vielen Organen nachgewiesen werden, wobei die höchste Viruslast zumeist im Gehirn zu finden ist. Zudem ist virales Antigen immunhistochemisch in infizierten Organen nachweisbar.

Bei **Nichtreservoirwirten** ist der Nachweis der Infektion insbesondere am lebenden Tier ungleich schwerer. Bornaviren sind bei diesen Wirten weitgehend auf das zentrale Nervensystem beschränkt, wo sowohl virale RNA als auch Virusantigen in großen Mengen nachweisbar ist. Nur selten



c) Bunthörnchen (*Sciurus variegatoides*).

ist das Virus auch in peripheren Nervenfasern zu finden, eine Ausscheidung findet jedoch nicht statt und auch der Nachweis von RNA oder Antigen im Blut ist nicht möglich. In seltenen Fällen kann Bornavirus-RNA in geringen Mengen in Liquorproben nachgewiesen werden.

Die *intra vitam*-Diagnostik bleibt daher weitgehend auf die Serologie beschränkt. Das Mittel der Wahl für den Nachweis Bornavirus-reaktiver Antikörper ist der indirekte Immunfluoreszenztest. Zu beachten ist, dass eine beträchtliche antigenetische Kreuzreaktivität innerhalb der Gattung *Orthobornavirus* besteht, zu der alle bekannten Bornaviren von Säugern und Vögeln gehören. Zudem muss z. T. mit unspezifischen serologischen Reaktionen gerechnet werden. Serologische Befunde alleine erlauben daher nur eine Verdachtsdiagnose, die der Bestätigung durch den direkten Virusnachweis bedarf.

## Meldung, epidemiologische Untersuchungen und empfohlene Maßnahmen

Meldepflichtig ist der direkte Erregernachweis. Eine Differenzierung zwischen den verschiedenen Bornaviren sollte, wenn möglich, stattgefunden haben.

Für die epidemiologische Untersuchung gemeldeter Fälle stellt das FLI im Tierseuchen-Nachrichten-System (TSN) Ermittlungsbögen zur Verfügung. Diese dienen bei VSBV-1-Infektionen in Hörnchenhaltungen v. a. der Analyse des Tierverkehrs zur Identifikation möglicher Kontaktbestände. Bei BoDV-1-Infektionen stehen die Suche nach möglichen Infektionsquellen und die Identifikation von Risikogebieten im Mittelpunkt. Aufgrund der mehrere Wochen bis mitunter Monate dauernden Inkubationszeit ist u. a. abzuklären, ob zwischen Infektion und Krankheitsausbruch ein Standortwechsel des betroffenen Tieres stattgefunden haben könnte. Für detaillierte molekulare Analysen zur Epidemiologie bittet das FLI zudem um die Einsendung

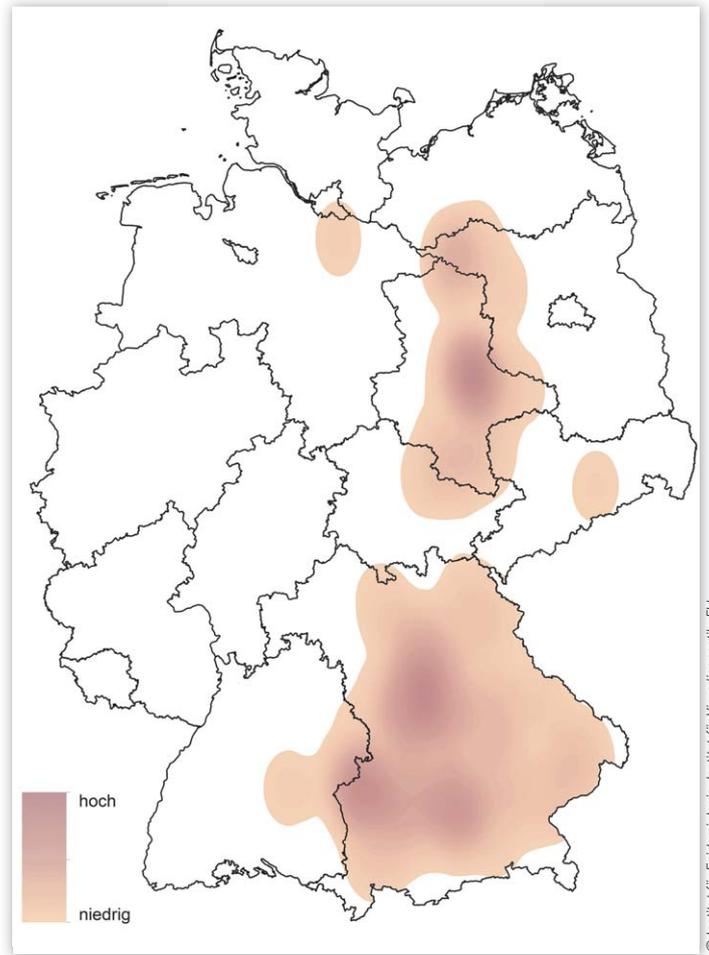


Abbildung 2: Bekannte BoDV-1-Endemiegebiete in Deutschland, basierend auf publizierten sowie auf unpublizierten, durch das FLI bestätigte BoDV-1-Infektionen bei Haustieren, Spitzmäusen und Menschen. Durch das FLI bestätigte Fälle wurden durch Tierärzte und Diagnostiklabore übermittelt und mittels PCR und Sequenzanalyse bestätigt.

geeigneter Organproben aus bestätigten BoDV-1-Fällen (z. B. Gehirn oder Auge). Auch die Einsendung von Spitzmaus-Totfunden ist möglich.

Die Feststellung einer Bornavirusinfektion zieht keine tierseuchenrechtlichen Maßnahmen nach sich. Bei nachgewiesener BoDV-1-Infektion bei einem Haussäuger sowie generell für Tierhaltungen hochempfindlicher Arten in bekannten Risikogebieten empfiehlt das FLI eine konsequente Schädnerbekämpfung, um das Expositionsrisiko von Tier und Mensch zum Reservoirwirt möglichst gering zu halten.

Im Falle eines VSBV-1-Nachweises ist die Euthanasie infizierter Hörnchen dringend anzuraten, da von ihnen ein unkalkulierbares Risiko für die betreuenden Personen ausgeht. Alle übrigen Tiere eines Bestands sollten regelmäßig auf VSBV-1 untersucht werden. Für Haltungen von Schön- und Bunthörnchen ist ein regelmäßiges Bestandsmonitoring sowie die Untersuchung und Quarantänisierung von Neuzugängen zu empfehlen.

**Weitere Informationen** finden Sie auf der FLI-Homepage im Bereich „Tierseuchengeschehen/Bornaviren“.

### Korrespondierender Autor

#### Dr. Dennis Rubbenstroth, PhD



Friedrich-Loeffler-Institut,  
Institut für Virusdiagnostik,  
Südufer 10, 17493 Greifswald – Insel Riems,  
Tel. +4938351 7-1521,  
Dennis.Rubbenstroth@fli.de