

## Serologische Diagnostik von Infektionskrankheiten des Pferdes

Im Gegensatz zu den direkten Erregernachweisen (z.B. PCR oder Kultur) stellen serologische Tests indirekte Nachweise dar: sie zeigen stattgefundenen Kontakte mit den jeweiligen Erregern mit einer erregerspezifisch unterschiedlichen Verzögerung an. Diese kann wenige Tage, aber auch Wochen betragen. Nach Abklingen der Infektion / Ende des Erregerkontaktes bleiben Antikörpertiter oft über Monate bis Jahre bestehen. Darüber hinaus lassen sich Impf- und Infektionstitern in den wenigsten Fällen unterscheiden. Die Beurteilung der klinischen Relevanz eines bestimmten AK-Titers wird oft erst durch den Titerverlauf möglich; beim Pferd sind z.B. für viele Fragestellungen Titerpaare üblich, bei denen es neben der Titerhöhe v.a. auch um Titeranstieg oder -abfall geht. Trotz dieser Einschränkungen stellen Antikörperrückstände einen einfachen Suchtest aus einem unkompliziert zu gewinnenden Material (Serum) dar, der darüber hinaus auch für epidemiologische Untersuchungen oder - in kleinerem Rahmen - für Bestandserhebungen hervorragend geeignet ist.

Im Folgenden soll auf die Infektionserkrankungen des Pferdes eingegangen werden, bei denen serologische Tests in die Routinediagnostik mit einbezogen werden können. Wo bekannt wird auch auf erregerspezifische Titerdynamiken und zu erwartende Seroprävalenzen eingegangen.

### 1) Bakterielle Erkrankungen

#### Borreliose

Erreger der durch Zecken übertragenen Erkrankung sind in Europa wahrscheinlich 3 pathogene Borrelienspezies der Gruppe *Borrelia burgdorferi sensu lato*: *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. afzelii*, *B. garinii*.

Obwohl die Verdachtsdiagnose „Lyme-Borreliose“ in der Praxis immer häufiger gestellt wird, gestaltet sich die Diagnostik der Erkrankung nach wie vor schwierig; in Endemiegebieten werden sehr hohe Seroprävalenzen auch in der gesunden Pferdepopulation festgestellt. Eine Vielzahl klinischer Symptome wird beim Pferd mit Borrelien in Verbindung gebracht: Leistungsminderung, chronisch intermittierende oder wechselnde Lahmheiten, Veränderungen der Haut, der Augen oder des Herzens bis hin zu neurologischen

Ausfällen und Aborten. Ob die Infektion mit den Spirochäten beim Pferd überhaupt zu klinischen Symptomen führt wird bis heute kontrovers diskutiert.

Nach einer Tage bis Wochen dauernden Inkubationszeit ist zum Zeitpunkt des Auftretens erster Symptome schon mit deutlichen AK-Titern zu rechnen (IgM/IgG), welche durch einen Immunoblot abzusichern wären. Die Ergebnisse der Serologie müssen unter Berücksichtigung der klinischen Symptome kritisch interpretiert werden.

Quantitativer AK-Nachweis: IgM & IgG über IFT  
Qualitativer AK-Nachweis: Immunoblot

#### Leptospirose

Die über den Urin von Schädigern verbreiteten Leptospireninfektionen des Pferdes verlaufen meist klinisch inapparent; die Seroprävalenz unter den gesunden Pferden ist daher hoch (ca. 75%). Der Erreger wird über Futter oder Wasser aufgenommen und kann bei Pferden zu eher unspezifischen Symptomen führen: Fieber – oft intermittierend, Ikterus, Inappetenz, Leistungsminderung; Aborte sind beschrieben. Eine Erregerübertragung von Pferd zu Pferd kommt praktisch nicht vor.

Quantitativer AK-Nachweis: MAR mit den Serovaren: *L. interrogans grippothyphosa*, *pomona*, *copenhagi*, *australis*, *autumnalis*, *canicola*, *serjoe*, *bratislava* & *saxkoeping*.

Im Zuge einer akuten Erkrankung wäre ein deutlicher Titeranstieg in einem oder mehreren Serovaren zu erwarten.

#### Equine Rezidivierende Uveitis (ERU)

Die Beteiligung einer intraokulär persistierenden Leptospireninfektion an der Ätiologie der ERU gilt als erwiesen. Sich daraus ergebende Autoimmunreaktionen führen zu einer fortschreitenden Schädigung innerer Strukturen des Auges bis hin zur Erblindung.

Quantitativer AK-Nachweis über MAR (**=sensitivster Nachweis**) aus dem Kammerwasser oder aus Glaskörpermaterial sind beweisend für eine ERU.

**Cave: Serum-AK-Titer haben keine Relevanz bzgl. ERU!**

### **Streptococcus equi equi (Druse)**

Druse ist eine weltweit verbreitete hochansteckende eitrige Lymphadenitis und Pharyngitis. Es ist eine typische Jungtiererkrankung, die eine langanhaltende Immunität induziert; ältere Tiere erkranken deshalb nur selten.

AK-Bestimmungen können bei der Diagnosestellung der Druse helfen, insbesondere bei der Purpura hämorrhagica und bei metastasierenden Druse-Abszessen.

Quantitativer AK-Nachweis über LA:

Die LA kann nicht zwischen Impf- und Infektionstitern unterscheiden!

### **Listeriose**

Listerien sind weit verbreitete Schmutz- und Bodenkeime mit einem sehr breiten Wirtsspektrum. Pferde scheinen weniger empfindlich zu sein; dennoch kann es durch Aufnahme grosser Erregermengen mit dem kontaminierten Futter zur klinischen Manifestation kommen: Fieber, Unruhe, Koordinationsstörungen und andere Anzeichen einer Enzephalitis. Eine metrogene Form mit peripartalen Fohlenverlusten ist ebenfalls beschrieben.

V.a. in den Oberflächen- und Randschichten kontaminierter Silagen reichert sich der Erreger an.

Quantitativer AK-Nachweis über IFT

Wegen der weiten Verbreitung des Erregers wäre ein deutlicher Titeranstieg über 2-3 Wochen in Verbindung mit einer akuten Symptomatik hinweisend auf eine Listeriose.

## **2) Virale Erkrankungen**

### **Borna'sche Erkrankung**

Das Borna Disease Virus (BDV) verursacht beim Pferd eine nichteitrigere Enzephalomyelitis, die bei einer Vielzahl von Tierarten zu neurologischen Symptomen und Verhaltensstörungen führt, wobei Pferde und Schafe am empfindlichsten zu sein scheinen. Erkrankungen werden v.a. im Osten Deutschlands und der Schweiz beobachtet. Epidemiologische Untersuchungen zeigen jedoch eine Seroprävalenz von ca. 11.5% in allen Bundesländern. Bei Pferden aus „Borna-Beständen“ stieg die Seropositivität auf 33%. Grundsätzlich muss auch ausserhalb der Endemiegebiete mit dem Auftreten von asymptomatischen Infektionen und klinischen Fällen gerechnet werden.

Quantitativer AK-Nachweis über

IFT - optimal über ein Serumpaar (10-14 Tage)

Ein AK-Nachweis aus dem Liquor cerebrospinalis wäre ebenfalls beweisend.

### **Equine Virusarteriitis / EVA**

EVA ist eine durch das equine Arteriitis-Virus verursachte ansteckende Viruserkrankung der Equiden, die weltweit verbreitet ist. Bestätigte Ausbrüche scheinen in den zurückliegenden Jahren zugenommen zu haben. Die Mehrheit der natürlich erworbenen Infektionen verläuft subklinisch; dennoch kommt es zur Serokonversion. Wo klinische Symptome auftreten, variieren sie in Art und Ausprägung: Fieber, Depression, Anorexie und periphere Ödeme, Konjunktivitis („pink eye“), Nesselfieber oder Aborte, bei Jungtieren auch fulminante Pneumonien und Pneumo-Enteritiden. Zur Virusübertragung kommt es hauptsächlich über den Samen; persistent infizierte Carrierhengste beherbergen das Virus in ihren akzessorischen Geschlechtsdrüsen, von wo es –intermittierend– mit den Genitalsekreten ausgeschieden wird. Wallache, präpubertäre Hengste und Stuten können keine Carrier sein. V.a. bei erkrankten Tieren kann es zu einer Ausscheidung über andere Körpersekrete kommen: aerolisierte Sekrete des Respirationstraktes, Urin, Abortmaterial o.a.

Quantitativer AK-Nachweis über VNT, bei niedrigen bis grenzwertigen Titern evtl. über ein Serumpaar (2-3 Wochen Abstand). Impftiter können nicht von Infektionstitern unterschieden werden.

### **Equine Herpesviren 1 und 4/ EHV 1 und 4**

Infektionen sowohl mit EHV1 als auch mit EHV4 verursachen primär Erkrankungen des Respirationstrakts, wobei die Ausprägung der klinischen Symptome abhängig ist von Alter und Immunstatus des infizierten Tieres. V.a. Infektionen mit EHV1 sind in der Lage sich über die Respirationsschleimhaut hinaus auszubreiten und die schwerwiegenderen Manifestationen der Erkrankung herbeizuführen: Aborte, perinataler Fohlentod, neurologische Erkrankungen. Einmal infizierte Pferde bleiben zeitlebens Virusträger, wobei das Virus unter ungünstigen Umständen (Stress etc.) endogen wieder aktiviert werden kann. Latenzorgane stellen hauptsächlich Lymphorgane und die Leukozytenfraktion dar. Zieht man die EHV-geimpften Pferde dazu, ergibt sich eine hohe Seroprävalenz in der Pferdepopulation.

Quantitativer AK-Nachweis mittels

IFT-Serumpaar im Abstand von 10-14 Tagen!

Quantitativer AK-Nachweis mittels

VNT-Serumpaar im Abstand von 10-14 Tagen!

Ein Titeranstieg auf das 4fache wäre beweisend für eine akute EHV-Infektion.

Impftiter können nicht von Infektionstitern unterschieden werden!

### **Equine Influenza**

Die equine Influenza wird verursacht durch die beiden Subtypen Influenza A equi 1 (H7N7) und A equi 2 (H3N8), wobei Subtyp 1 in den letzten 30 Jahren kaum noch in Erscheinung trat. Bei empfänglichen Equiden führt die Infektion zu Fieber und einem rauhen, trockenen Husten. In ungeimpften Populationen breitet sich das Virus via Tröpfcheninfektion rasch aus. Bakterielle Sekundärinfektionen mit mukopurulentem Nasenausfluss sind häufig und maskieren das klinische Bild v.a. in teilimmunen Populationen.

Quantitativer AK-Nachweis mittels

HAH – Serumpaare im Abstand von 14 Tagen.

Untersucht wird auf A equi I (Prag 56) und A equi II (Newmarket 1/93 & Newmarket 2/93). Der Titeranstieg bei einer akuten Erkrankung sollte auf das 4fache erfolgen. Eine Differenzierung zwischen Impf- und Infektionstitern ist nicht möglich.

### **Equine Infektiöse Anämie (EIA)**

EIA ist eine weltweit verbreitete Viruserkrankung der Equiden, die akut-letal bis chronisch-rezidivierend verlaufen kann. Die Krankheit ist charakterisiert durch rekurrentes Fieber, Anämie, Thrombozytopenie, distale Ödeme und deutlichen Gewichtsverlust. Die Übertragung erfolgt durch infiziertes Blut: blutsaugende Insekten, iatrogen durch infiziertes Injektionsmaterial aber auch intrauterin.

Einmal infizierte Pferde bleiben lebenslang infektiös und seropositiv. So werden alle über 6 Monate alten Pferde, die seropositiv sind, als Carrier angesehen; jüngere Pferde können über maternale AK seropositiv sein.

Die Inkubationszeit beträgt normalerweise 1-3 Wochen, kann aber auch bis zu 3 Monaten andauern. AK sind frühestens 2-3 Wochen post inf. nachweisbar. Bei negativer serologischer Untersuchung sollten verdächtige Tiere -ggf. auch mehrfach- in 3-4wöchigen Abständen nachgetestet werden.

AK-Nachweis mittels „Coggins Test“ (=Agargelimmunodiffusionstest)

Cave: EIA ist anzeigepflichtig!

### **3) „Blutparasiten“**

#### **Theileria equi/Babesia caballi – Babesiose – Piroplasmose**

Equine Piroplasmose oder Babesiose ist eine durch Zecken übertragene Protozoonose, die in den meisten tropischen und subtropischen Gebieten endemisch ist und bis in die gemäßigten Zonen hineinreicht. Bedingt durch Pferdetransporte und die Ausweitung des Verbreitungsgebietes der Vektoren kann auch in Deutschland inzwischen mit klinischen Fällen und seropositiven Pferden gerechnet werden. Erreger sind Babesia caballi und Theileria equi, welche in den Erythrozyten infizierter Tiere gefunden werden. Die klinischen Symptome sind oft unspezifisch, der Verlauf perakut bis chronisch. Charakteristisch wären: Fieber – auch intermittierend, Inappetenz, erhöhte Atem- und Herzfrequenz, Depression, Ikterus und Hämoglobinurie, bei chronischem Verlauf: Gewichtsverlust. Infizierte Tiere bleiben oft lange Zeit Carrier und stellen so Infektionsquellen für die Vektoren dar.

Quantitativer AK-Nachweis über

- KBR (meist für Exportuntersuchungen)
- CELISA (speziell für Export nach USA)
- IFT (als Einstiegsdiagnostik für klinisch verdächtige Pferde)

#### **Anaplasmosen / „Ehrlichiose“**

Erreger der equinen granulozytären Ehrlichiose ist Anaplasma phagocytophilum (ehemals Ehrlichia equi), ein obligat intrazelluläres gramnegatives, kokkoides Bakterium. In Europa steht die durch Zecken übertragene granulozytäre Ehrlichiose im Vordergrund; nach Inokulation kommt es zu einer lymphogenen oder hämatogenen Ausbreitung mit anschließender Besiedlung der Zielzellen: neutrophile und eosinophile Granulozyten. Initiale klinische Symptome sind Fieber, Apathie, Gliedmassenödeme und Bewegungsunlust; labor diagnostisch findet man Thrombozytopenie, milde Anämie und Hyperbilirubinämie. Adulte Tiere > 4 Jahren zeigen eine deutlichere Ausprägung der Symptome als jüngere Pferde. Nach überstandener Erkrankung entwickeln die Pferde eine über ca. 2 Jahre belastbare Immunität; diese ist dabei unabhängig von einer latenten Infektion oder einem Carrierstatus.

Quantitativer AK-Nachweis über IFT